

Schriftliche Arbeit verfasst an der
Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften
School of Management and Law

Der Einfluss der Blockchain-Technologie auf die klassische Unternehmensfinanzierung

Masterthesis

Verfasser Jannik Fitzi
Matrikel-Nr. 13-557-871
Studiengang Master of Science in Accounting & Controlling
Hauptbetreuer Dr. Beat Affolter
Co-Betreuer Patrick Röthlisberger
Ort / Datum Turbenthal, 3. Juli 2022

Management Summary

Die Blockchain-Technologie zählt zu den innovativsten Technologien der letzten Dekaden. Ihr wird ein disruptives Potenzial nachgesagt, was zu hohen Erwartungen führt. Als Hauptnutzer wird das heutige, zentral aufgebaute Finanzsystem gesehen, welches von Intermediären, Ineffizienzen, Monopolstellungen und hohen Transaktionskosten geprägt ist. Durch den dezentralen und transparenten Aufbau gilt die Blockchain-Technologie als Lösungsansatz, diese Probleme adäquat zu adressieren. Da auch die Unternehmensfinanzierung von den Ausprägungen des heutigen Finanzsystems betroffen ist, könnte der Einsatz der Blockchain-Technologie auch in diesem Bereich zu Veränderungen führen. So wäre mitunter die Etablierung neuartiger Finanzierungsprozesse und -instrumente denkbar, wobei die Implikationen bislang noch nicht verlässlich abgeschätzt werden konnten.

Fraglich ist, wie sich der Einsatz der Technologie auf den Bereich der Unternehmensfinanzierung auswirken wird. Dementsprechend bildete diese Fragestellung den Kern dieser Arbeit. Davon wurden drei weitere Forschungsfragen abgeleitet. Als erstes wurden die technologischen Ausprägungsformen identifiziert, welche sich für die Zwecke der Unternehmensfinanzierung eignen. Aus einer Praxissicht wurde im Anschluss eine Marktbeobachtung durchgeführt und geprüft, ob die in Erwägung gezogenen Handlungsfelder bereits im Marktumfeld ihre Anwendung fanden. Darauf folgte eine Beurteilung, ob die Unternehmensfinanzierung durch den Einsatz der Blockchain-Technologie einer Revolution unterzogen wird bzw. klassische Finanzierungsformen gar substituiert werden.

Das angewandte methodische Vorgehen orientierte sich primär an einem explorativen Forschungsansatz, da das Forschungsgebiet noch nicht umfassend untersucht und strukturiert werden konnte. Der verfolgte Ansatz basiert somit auf einer Sekundärforschung mittels Literaturrecherche und auf einzelnen Beobachtungen innerhalb des Marktumfelds.

Die als relevant identifizierten Handlungsfelder wurden in einem eigens erstellten Framework abgebildet. Dabei zeigt sich, dass das übergeordnete Konzept der Tokenisierung als auch explizit die Herausgabe von Nutzungs- und Anlage-Token und DeFi-Krediten als geeignet erscheinen. Darauf aufbauend wurden die Marktbeobachtungen durchgeführt. Die Resultate zeigen, dass sowohl im Bereich der Fremd-, Mezzanine- als auch

Eigenfinanzierung bereits effektive Handlungsfelder zum Einsatz gelangten. Allerdings muss bemerkt werden, dass im Vergleich zum üblichen Finanzierungsmarkt noch erhebliches Ausschöpfungspotenzial besteht.

Abschliessend kann rekapituliert werden, dass die Blockchain-Technologie die Unternehmensfinanzierung tangiert. Allerdings konnten bislang keine Substituierungen von klassischen Finanzierungsformen gesichtet werden. Vielmehr ist von einer Komplementierung der bestehenden Finanzierungsinstrumente durch Blockchain-basierte Instrumente auszugehen. Im Übrigen wird auch kein vollständiger Bruch mit dem heutigen Finanzsystem erwartet. Tendenziell ist davon auszugehen, dass die jeweiligen Ökosysteme sich über die Zeit annähern und zu einer Optimierung des Gesamtsystems beitragen.

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	VI
Tabellenverzeichnis	VI
Abkürzungsverzeichnis	VII
1. Einführung.....	1
1.1. Ausgangslage	1
1.2. Problemstellung	2
1.3. Zielsetzung.....	3
1.4. Aufbau der Arbeit	3
2. Forschungsfragen und Methodik.....	5
2.1. Forschungsfrage	5
2.2. Forschungsbeitrag	6
2.3. Abgrenzung.....	6
2.4. Methodik	7
2.4.1. Übergeordneter Forschungsansatz	7
2.4.2. Literaturrecherche	7
2.4.3. Beobachtung.....	8
3. Identifikation und Konsolidierung der Handlungsfelder.....	10
3.1. Finanzierung.....	10
3.1.1. Aspekte der Unternehmensfinanzierung	10
3.1.2. Finanzmarktgrundlagen.....	14
3.1.3. Heutige Finanzierungslandschaft Schweiz und Entwicklungen	16
3.2. Blockchain	22
3.2.1. Digitalisierung und Technologieentwicklung	22
3.2.2. Funktionsweise.....	26
3.2.3. Handlungsfelder	32
3.3. Konsolidierung und Zusammenspiel	46
3.3.1. Absicht	46
3.3.2. Konsolidierung.....	46
3.3.3. Zusammenspiel und Framework	50
4. Marktbeobachtung.....	53
4.1. Beobachtungen über die Anwendungsadaption im Markt.....	53
4.1.1. Absicht	53
4.1.2. Fremdfinanzierung	53

4.1.3. Mezzanine-Finanzierung.....	56
4.1.4. Eigenfinanzierung	57
4.2. Zwischenfazit aus den Beobachtungen.....	60
5. Rekapitulation und Diskussion.....	62
6. Limitationen und kritische Würdigung	68
7. Ausblick.....	71
Quellenverzeichnis	IV
Anhang	XVII

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Aufbau der Arbeit.....	4
Abbildung 2: Schematische Darstellung von Finanzinstrumenten nach Kategorien	12
Abbildung 3: Schematische Darstellung der Finanzierungsarten.....	12
Abbildung 4: Ausstehende Kredite an Schweizer Unternehmen	17
Abbildung 5: Entwicklung der Anzahl Schweizer FinTechs	20
Abbildung 6: Kategorisierung der Schweizer FinTechs.....	21
Abbildung 7: Framework «DLT-Aufbau»	24
Abbildung 8: Blockaufbau und -elemente.....	29
Abbildung 9: Hype Cycle for Blockchain 2021.	33
Abbildung 10: Framework «Handlungsfelder in der Unternehmensfinanzierung»	52
Abbildung 11: Anzahl Unternehmen nach Branchenzugehörigkeit.....	59
Abbildung 12: Anzahl Unternehmen nach Jahr des HR-Eintrags.....	60

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Kryptowährungen mit der grössten Marktkapitalisierung.....	35
Tabelle 2: Token-Kategorien.....	38
Tabelle 3: Unterscheidungsmerkmale zwischen IPO und ICO	42
Tabelle 4: Selektion aus IFZ FinTech Study 2021 bez. Fremdfinanzierung.....	54
Tabelle 5: Selektion aus IFZ FinTech Study 2021 bez. Eigenfinanzierung.....	58
Tabelle 6: Eruierte Unternehmen aus FinTech Study 2021	58

Abkürzungsverzeichnis

AG	Aktiengesellschaft
CeFi	Centralized Finance
CHF	Schweizer Franken
COVID-19	Corona virus disease 2019
DAG	Directed Acyclic Graph
DApps	Decentralized Applications
DeFi	Decentralized Finance
DEX	Decentralized Exchange
DLT	Distributed Ledger Technology
ERC	Ethereum Request for Comments Standard
ESTV	Eidgenössische Steuerverwaltung
EUR	Euro
EVM	Ethereum Virtual Machine
FINMA	Eidgenössische Finanzmarktaufsicht
FinTech	Financial Technology
GmbH	Gesellschaft mit beschränkter Haftung
HR	Handelsregister
ICO	Initial Coin Offering
IFZ	Institut für Finanzdienstleistungen der Hochschule Luzern
IPO	Initial Public Offering
KMU	Klein und mittlere Unternehmen
NFT	Non-Fungible Token
OTC	Over-the-Counter
SA	Société anonyme (s. AG)
SECO	Staatssekretariat für Wirtschaft
SF	Sub-Forschungsfrage
SIF	Staatssekretariat für internationale Finanzfragen
SNB	Schweizerische Nationalbank
SPI	Swiss Performance Index
STO	Security Token Offering

1. Einführung

1.1. Ausgangslage

Schlagworte wie Digitalisierung, Automatisierung oder Industrie 4.0 sind heutzutage keine Fremdwörter mehr und bestimmen das Wirtschaftsgeschehen grundlegend. Die dahinterliegenden Themen tangieren die Wirtschaft und die Gesellschaft gleichermaßen (Egloff & Turnes, 2019, S. 15), weshalb, mutmasslich betrachtet, niemand davor gefeit ist, sich früher oder später damit auseinanderzusetzen. Ebenso ist das aktuelle Zeitalter insgesamt von raschen Technologiesprüngen und -entwicklungen geprägt. Die Blockchain wird dabei zu den innovativsten Technologien gezählt und gilt dadurch sogar als Disruptor (Hahn & Wons, 2018, S. 1; Himmer, 2019, S. 1; Sixt, 2017, S. 4; Tapscott & Tapscott, 2018, S. 47).

Insbesondere die Kryptowährung Bitcoin, die den alternativen Zahlungsmitteln zugeordnet wird, erlangte grosse Aufmerksamkeit. Sie basiert auf dem im Jahr 2008 publizierten Whitepaper der Person oder Gruppierung mit dem Pseudonym Satoshi Nakamoto und gilt als die erste Währung, die nicht auf dem traditionellen Weg, d.h. durch eine Zentralbank, ausgegeben wurde (Chen & Bellavitis, 2020, S. 4; Hönig, 2020, S. 2; Nakamoto, 2008). Das wesentlichste Merkmal liegt im dezentralen Aufbau. Damit sind keine zentralen Instanzen mehr nötig, welche die Schöpfung derartiger Zahlungsmittel steuern können und letztlich zu verantworten haben. Von Relevanz ist auch, dass die zugrundeliegende Technologie vollständig einsehbar ist (Berentsen & Schär, 2017, S. 69). In diesem Kontext wird auch explizit von der Bitcoin-Technologie gesprochen. Letztlich ist sie aber – zumindest technisch betrachtet – nur eine Ausgestaltungsform auf Basis der Blockchain-Technologie (Egloff & Turnes, 2019, S. 16). Auf der anderen Seite erlangte die digitale Währung auch im breiten Publikum Bekanntheit, in dem der Kurs einer Bitcoin-Einheit erstmals im Jahr 2017 in einem Höchstwert von über CHF 19'000 gipfelte und im November 2021 bis dato den Zenit bei knapp unter CHF 62'000 erreichte (finanzen.ch, o.J.). Im Zuge der Preisentwicklung schossen zusätzliche Kryptowährungen wie Pilze aus dem Boden. So zählte das Krypto-Universum per Mai 2022 über 10'300 verschiedene Kryptowährungen (Statista.com, 2022). Die Präsenz digitaler Währungen führt so weit, dass bereits einzelne Körperschaften der öffentlichen Hand Kryptowährungen, namentlich den Bitcoin, als Zahlungsmittel offizielles anerkennen. So hat beispielsweise der Kleinstaat El Salvador als erstes Land weltweit den Bitcoin als gesetzliches Zahlungsmittel eingeführt (Oscar & Livni, 2021). In der Schweiz hat diesbezüglich der Kanton Zug im September 2020 entschieden, Kryptowährungen ab 2021 für die Begleichung von

Steuerforderungen zu legitimieren (Finanzdirektion Kanton Zug, 2020). Aber wie zuvor ausgeführt, würde es der Blockchain-Technologie nicht gerecht, sie auf den Einsatzbereich als Zahlungsmittel zu reduzieren. Vielmehr bietet sie die technologische Grundlage, ganze Geschäftsprozesse schlanker zu gestalten oder auch gänzlich neue Geschäftsmodelle zu entwickeln (Egloff & Turnes, 2019, S. 16). All dies führt zu hohen Erwartungen an die Technologie (Sixt, 2017, S. 2).

1.2. Problemstellung

In Anbetracht dieser Entwicklung scheint es nachvollziehbar, dass insbesondere das Finanzwesen von der Blockchain-Technologie betroffen ist und als Hauptnutzer angesehen wird (Nofer et al., 2017, S. 183). Begründet wird dies einerseits als Folge des Bitcoin-Phänomens und andererseits führen Nofer et al. (2017, S. 183) die herrschenden Ineffizienzen und Kosten der Finanzindustrie an. Gerade in zentral aufgebauten Systemen bilden Intermediäre ein Kernelement des gängigen Geschäftsverkehrs. Sie sollen zwischen den Geschäftsparteien Vertrauen schaffen, indem sie den Anforderungen an ein Transaktionssystem bezüglich Verfügbarkeit, Eigentumssicherung, Unveränderbarkeit, Überprüfbarkeit und Skalierbarkeit gerecht werden (Egloff & Turnes, 2019, S. 26–28). Mit der Finanzkrise in den Jahren 2008/09 versagte das zentrale System aber stellenweise. Gemäss Nofer et al. (2017, S. 183) konnten beispielsweise die korrekten Eigentümer eines Vermögenswerts mangels konsequenter Rückverfolgbarkeit nicht immer zweifelsfrei identifiziert werden. Auch Egloff & Turnes (2019, S. 22) halten fest, dass ein intermediäres System Risiken enthält, welche teilweise ungenügend berücksichtigt werden. Zudem führen zwischengeschaltete Parteien zu höheren Transaktionskosten, da sie ebenfalls für diese (Vermittlungs-) Dienstleistung entschädigt werden wollen. Weitere Ineffizienzen resultieren allein aus der Zwischenschaltung einer zusätzlichen Partei, die überdies eine gewisse Monopolstellung inne hat (Tapscott & Tapscott, 2018, S. 85). So sehen Egloff & Turnes (2019, S. 27) nebst den hohen Kosten und den bestehenden Ineffizienzen auch weitere Mängel in der Angreifbarkeit von Intermediären bezüglich der zentralen Datenerhaltung und in der generellen Machtkonzentration, die zu Abhängigkeiten führt. Die Lösung wird in der Blockchain-Technologie gesehen, die die vorstehenden Probleme adressiert und lösen könnte. Inwiefern dies auch auf den Bereich der Unternehmensfinanzierung, welcher ebenfalls auf die Strukturen der Finanzindustrie zurückgreift, zutrifft, ist derzeit (noch) offen. Zwar bestehen mit den Konzepten der Tokenisierung von Vermögenswerten oder eines Initial Coin Offering (ICO) bereits neuartige Finanzierungsansätze

und -instrumente, dennoch können die Implikationen durch die Blockchain-Technologie in diesem Gebiet noch nicht vollends abgeschätzt werden.

1.3. Zielsetzung

Unter Beachtung der Ausgangslage und der Problemstellung befasst sich die Arbeit mit dem Ziel, den Durchdringungsgrad der Blockchain-Technologie in Bezug auf ihre Anwendungsbereiche in der Unternehmensfinanzierung zu eruieren. Überdies soll eine Einschätzung möglich werden, ob die erwähnte Technologie den Finanzierungsbereich massgeblich beeinflussen wird und mit welchen Implikationen dies verbunden sein könnte.

1.4. Aufbau der Arbeit

Der Aufbau dieser Arbeit wird in Abbildung 1 in grafischer Form dargelegt. Insgesamt gliedert sich die Arbeit in vier Hauptteile. In Teil 1, welcher die Kapitel 1 und 2 umfasst, wird einerseits die Ausgangslage und die Problemstellung vorgestellt. Andererseits werden darauf basierend die Forschungsfragen formuliert, für deren Beantwortung eine geeignete Methodik auszuwählen ist.

Der zweite Teil der Arbeit verfolgt das Ziel, die technischen Handlungsfelder der Blockchain-Technologie mit den betriebsökonomischen Bedürfnissen aus der Unternehmensfinanzierung zu konsolidieren. Hier werden in einem ersten Schritt die Grundlagen der Unternehmensfinanzierung geschaffen und das Wirkungsumfeld sowie die aktuelle Finanzierungssituation im Schweizer Markt beleuchtet. Anschliessend wird die Blockchain-Technologie bezüglich ihrer Funktionsweise thematisiert und Anwendungs- bzw. Handlungsfelder vorgestellt. Beide Themenfelder werden gemäss dem zuvor angeführten Ziel zusammengebracht resp. konsolidiert. Wiederum ist es die Absicht des vierten Kapitels, hinsichtlich der Erkenntnisse aus dem vorhergehenden Kapitel, dementsprechende Anwendungen oder Adaptionen im Markt zu beobachten und vorzustellen. Die Beobachtungen werden für die Bereiche der Fremd-, Mezzanine- und Eigenfinanzierung durchgeführt. Daran anknüpfend kann ein erstes Fazit gezogen werden. Die Teile 2 und 3 bilden insgesamt den Kern der vorliegenden Arbeit.

Der letzte und vierte Teil widmet sich auf der Basis einer Rekapitulation in erster Linie der Beantwortung der Forschungsfragen, was gleichwohl diskutiert wird (Kapitel 5). Wiederum soll die Erarbeitung in Kapitel 6 kritisch gewürdigt und Limitationen aufgezeigt werden. Kapitel 7 schliesst mit einem Ausblick. Dieser beinhaltet eine Einschätzung bezüglich der Entwicklung des Themengebiets und gibt Forschungsempfehlungen ab.

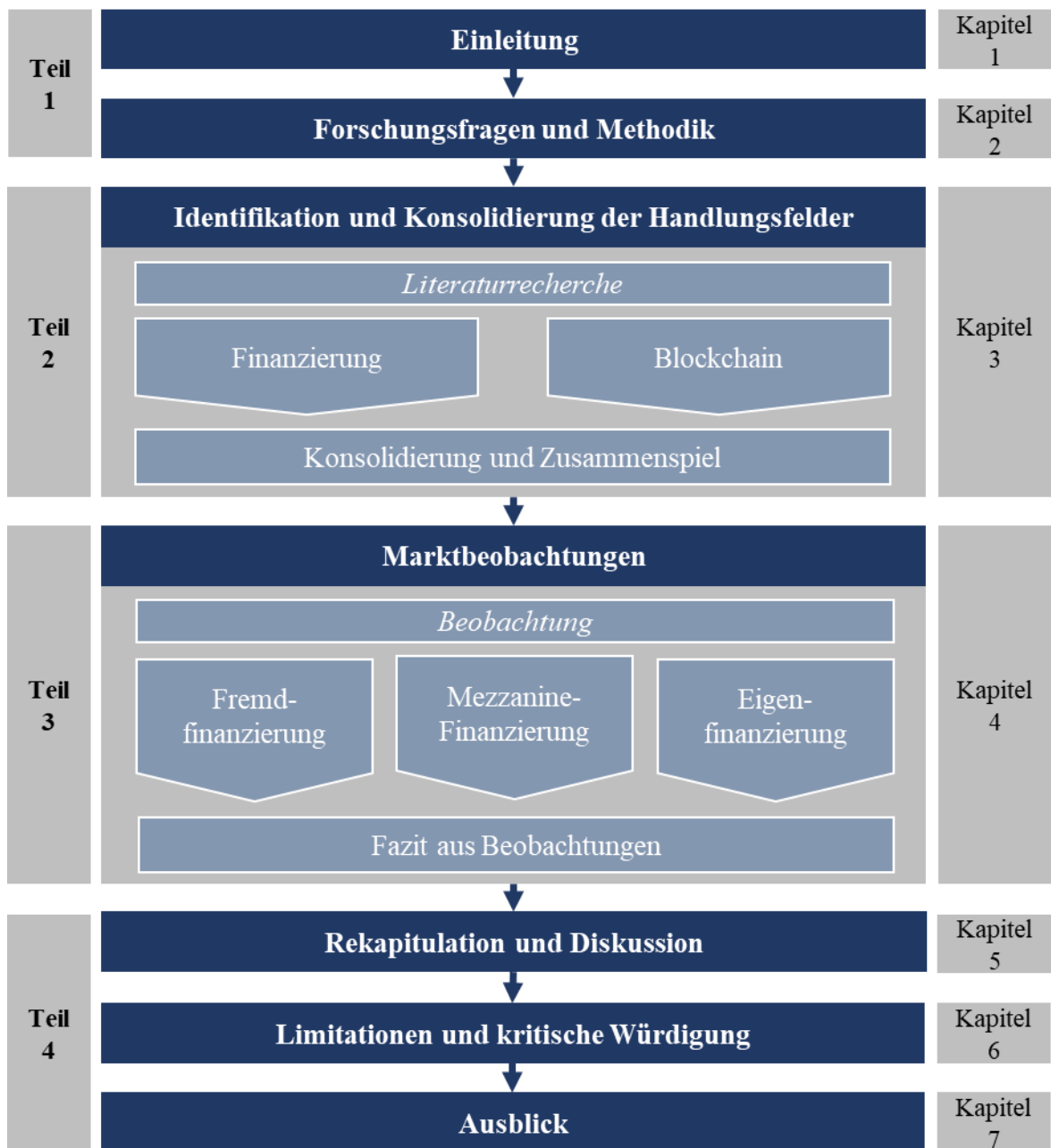


Abbildung 1: Aufbau der Arbeit (eigene Darstellung)

2. Forschungsfragen und Methodik

2.1. Forschungsfrage

Aus der Zielsetzung lässt sich folgende Forschungsfrage ableiten:

Welchen Einfluss hat die Blockchain-Technologie auf die klassische Unternehmensfinanzierung?

Für die möglichst systematische Beantwortung der vorstehenden Forschungsfrage soll ebendiese weiter verfeinert und Sub-Forschungsfragen (SF) gebildet werden. So gilt es in einem ersten Schritt das Zusammenspiel der Blockchain-Technologie mit der Unternehmensfinanzierung zu beleuchten. Hierzu ist vorderhand eine Konkretisierung bzw. Vertiefung beider Themenfelder nötig. Damit werden zum einen die Grundlagen hinsichtlich der Anwendung der Blockchain-Technologie erarbeitet. Zum anderen sind die Aspekte der Unternehmensfinanzierung näher darzulegen. Die Zusammenführung beider Bereiche führt zu einer konsolidierten Sicht auf die bestehenden Instrumente, wobei gleichzeitig deren Eignung beurteilt werden kann. Die erste SF lautet wie folgt:

1. Welche Ausprägungsformen der Blockchain-Technologie eignen sich für die Unternehmensfinanzierung?

Mit der Beantwortung der ersten SF wird klar, welche Blockchain-basierten Instrumente für den Bereich der Unternehmensfinanzierung geeignet sind. Mit diesen Informationen ist in einem nächsten Schritt der Transfer des theoretischen Rahmens in die Praxis zu betrachten. Dabei wird geprüft, ob entsprechende Instrumente bereits am Markt lanciert wurden oder, ob diesbezügliche Bestrebungen im Gange sind. Da es sich um ein digitales Ökosystem mit digitalen Instrumenten bzw. Produkten handelt, erscheint es opportun, «den Markt» nicht speziell einzugrenzen. Nichtsdestotrotz liegt das Hauptaugenmerk auf dem Schweizer Marktumfeld, weshalb Beobachtungen an diesem gegenüber dem generellen Wirtschaftsumfeld höher zu gewichten und folglich hervorzuheben sind. Dies führt zur folgenden zweiten SF:

2. Welche Ausprägungsformen können am Markt beobachtet werden?

Als letztes soll den gewonnenen Erkenntnissen eine Diskussion folgen, mit dem Ziel, die Ausschöpfung des Potenzials beim Einsatz der Blockchain-Technologie für die Unternehmensfinanzierung einschätzen und festhalten zu können. Dabei können entweder Lücken aber auch neue Handlungsfeldern identifiziert werden. In diesem Sinne lautet die dritte SF:

3. Hat die Blockchain-Technologie das Potenzial, die Unternehmensfinanzierung zu revolutionieren oder gar klassische Finanzierungsformen zu substituieren?

2.2. Forschungsbeitrag

Die (systematische) Aufarbeitung des Handlungsgebiets kann für verschiedene Anspruchsgruppen einen Beitrag leisten. Einerseits unterscheidet sich der vorliegende Beitrag dahingehend, dass explizit aus einer Unternehmenssicht mit dem konkreten Fokus auf die Unternehmensfinanzierung versucht wird, das Themengebiet zu beleuchten. Andererseits sollen auf Basis der gewonnenen Erkenntnisse neue oder darauf aufbauende Forschungsschwerpunkte leichter identifiziert werden können, was in der Folge die weiterführende Forschungstätigkeit begünstigen kann. Daneben zeigen die Ergebnisse aus der Marktbeobachtung die aktuelle Marktsituation auf, wodurch Marktteilnehmer im Allgemeinen und Unternehmen im Besonderen mögliche Anwendungsfelder und Adaptionsoptionen aufgezeigt erhalten. Im Übrigen lassen sich auf deren Grundlage allfällige Umsetzungsmöglichkeiten prüfen.

2.3. Abgrenzung

Die Thematik der Blockchain-Technologie wirft mannigfaltige Fragestellungen auf, die in dieser Arbeit aber nicht holistisch für alle Wissenschaftsdisziplinen behandelt werden können. Folglich ist zwingendermassen eine Abgrenzung vorzunehmen.

Die Arbeit soll keine generelle Diskussion über die Digitalisierung als solches beinhalten, sondern sich auf die entsprechenden Ausprägungen im Zusammenhang mit der Blockchain-Technologie fokussieren. Dabei sollen primär betriebsökonomische Aspekte mit Blick auf die Unternehmensfinanzierung in der Schweiz behandelt werden. Im Zusammenhang mit der Unternehmensfinanzierung werden derivative Finanzinstrumente aufgrund ihres primären Absicherungscharakters explizit nicht thematisiert. Im Zentrum steht die Sicherstellung des Kapitalbedarfs und nicht deren nachgelagerte Absicherung durch entsprechende Finanzinstrumente.

Die Arbeit grenzt sich zum einen von einer rein-technischen Betrachtungsweise ab. Zum anderen werden rechtliche bzw. juristische Fragestellungen nicht vertieft bearbeitet, können aber, wo sinnvoll, im entsprechenden Kontext mitberücksichtigt sein. Abschliessend muss angemerkt werden, dass nicht alle Themenbereiche, insbesondere in Bezug auf die Blockchain-Technologie, in ihrer gesamten Breite und Tiefe bearbeitet werden können. Die diesbezügliche Abgrenzung wird hier nicht weiter ausgeführt. Allerdings wird gegebenenfalls an den entsprechenden Stellen darauf hingewiesen. Ebenso erfolgt keine Beurteilung über die generellen Vor- und Nachteile der Blockchain-Technologie.

2.4. Methodik

2.4.1. Übergeordneter Forschungsansatz

Im Grundsatz kommen für eine Erhebung drei verschiedene Forschungsansätze infrage. Unterschieden wird zwischen dem explorativen, deskriptiven oder kausalen (explanativen) Studienansatz (Döring & Bortz, 2016, S. 192; Fantapié Altobelli, 2017, S. 33). Der explorative Ansatz, welcher einer qualitativen Forschungsstrategie folgt, eignet sich besonders bei der Untersuchung von neuartigen, komplexen und schlecht strukturierten Forschungsproblemen. Der Untersuchungsansatz ist zudem ergebnisoffen, da keine Einschränkungen durch das Aufstellen von Hypothesen bestehen (Döring & Bortz, 2016, S. 192). Wiederum lassen sich bestenfalls aus den gewonnenen Erkenntnissen weitere resp. neue Forschungsschwerpunkte oder Hypothesen ableiten, die sich mittels deskriptiven bzw. explanativen Ansätzen überprüfen lassen (Fantapié Altobelli, 2017, S. 34).

Bei deskriptiven Studien steht die Überprüfung von Forschungshypothesen für eine grosse Grundgesamtheit im Vordergrund. Sie reihen sich bei den quantitativen Studien ein (Döring & Bortz, 2016, S. 192–193). Der explanative Ansatz zählt ebenfalls zu den quantitativen Methoden. Im Fokus stehen dabei häufig Kausalhypothesen, bei denen primär Ursache-Wirkungs-Relationen untersucht werden (Fantapié Altobelli, 2017, S. 37). Die in Kapitel 2.1 formulierten Forschungsfragen weisen eine inhaltlich grobe Granularität auf und umfassen keine (Kausal-) Hypothesen. Im Weiteren ist anzumerken, dass die Blockchain-Technologie und ihr Anwendungsbereich als junges Handlungsgebiet deklariert werden kann und sie sich in einem steten Wandel befindet. In der Folge scheiden deskriptive und explanative Studienansätze aus. Im Umkehrschluss wird der explorative Ansatz für die Beantwortung der Forschungsfragen als geeignet erachtet. Gemäss den eingangs festgehaltenen Ausführungen geht damit ein qualitativer Studienansatz einher. Nach Fantapié Altobelli (2017, S. 33) kommen für explorative Studien beispielsweise die Sekundärforschung¹ oder qualitative Befragungen und Beobachtungen zum Einsatz.

2.4.2. Literaturrecherche

Für die Beantwortung der Forschungsfragen wird methodisch auf die Sekundärforschung zurückgegriffen. Ziel ist, aus bestehenden Forschungsergebnissen die für die Betrachtung des Bereichs der Unternehmensfinanzierung wesentlichen Erkenntnisse zu eruieren, zu

¹ Die Sekundärforschung oder -analyse basiert auf bereits bestehenden Angaben, Daten oder dergleichen. Sie unterscheidet sich von der Primärforschung, bei welcher die Daten im Vorfeld zuerst selbst erhoben werden müssen (Döring & Bortz, 2016, S. 191).

bündeln und – soweit möglich – vergleichend darzulegen. In diesem Zusammenhang steht die Methodik der Literaturrecherche im Fokus, mit der Absicht, auf deren Grundlage weiterführende Untersuchungen zu ermöglichen. Gemäss Snyder (2019, S. 333) kann zwischen systematischen, semi-systematischen und integrativen Literaturübersichten unterschieden werden. Die systematische Übersicht folgt strikten methodischen Vorgängen, wobei die semi-systematische Literaturübersicht stärker anhand der zu bearbeitenden Thematik ausgerichtet wird (Snyder, 2019, S. 336). Das integrative Review empfiehlt sich dann, wenn Literaturbeiträge auf unterschiedlichen Methoden beruhen und konsolidiert betrachtet werden sollen (Ritschl et al., 2016, S. 2011). Aufgrund dessen soll für die zu erstellende Arbeit das semi-systematische Review herangezogen werden. In diesem Sinne werden anhand von Schlüsselbegriffen, welche auch kombinatorisch verwendet werden können, Suchmaschinen wie Google Scholar, aber auch Forschungsdatenbanken wie SSRN, Science Direct u.w. durchsucht. Die eruierten Literaturbeiträge sollen im Anschluss anhand des Abstrakts auf ihre inhaltliche Verwertungsmöglichkeit hin geprüft werden. Überdies werden die herangezogenen Beiträge hinsichtlich der darin verwendeten Quellen gesichtet, wodurch zusätzliche Beiträge identifiziert werden können, die andernfalls aussen vor blieben.

2.4.3. Beobachtung

Unter einer wissenschaftlichen Beobachtung wird generell die zielgerichtete, systematische und regelgeleitete Erfassung sinnlich wahrnehmbarer Tatbestände zum Zeitpunkt des Auftretens verstanden (Döring & Bortz, 2016, S. 324; Fantapié Altobelli, 2017, S. 115). Die wissenschaftliche Beobachtung ist von jener der Alltagsbeobachtung dahingehend abzugrenzen, da Letztere unsystematische Einzelbeobachtungen umfasst (Döring & Bortz, 2016, S. 327). Aufgrund dessen kritisieren Döring & Bortz (2016, S. 327), dass Alltagsbeobachtungen eine beschränkte Generalisierbarkeit mit sich bringen und in der Regel von der grossen Subjektivität des Beobachtenden geprägt sind. Nichtsdestotrotz basieren die Beobachtungen, welche im Zusammenhang mit der Beantwortung der 2. SF beabsichtigt sind, auf den Prinzipien der Alltagsbeobachtung. Begründet wird dies damit, dass aufgrund des explorativen Charakters eine Offenheit bezüglich der Ergebnisse vorliegen sollte. Es ist nicht sicher, dass zu allen Ausprägungs- bzw. Anwendungsformen in Verbindung zur Unternehmensfinanzierung Beobachtungen gemacht werden können. Folglich ist es wahrscheinlich, dass teilweise keine oder lediglich Einzelbeobachtungen resultieren. Zudem steht die Generalisierbarkeit der Ergebnisse nicht im Fokus. Vielmehr

soll eine Aussage möglich werden, ob den theoretischen Grundlagen auch bereits Praxisanwendungen folgen. Um der Kritik bezüglich der ziellosen und unsystematischen Erfassung bei Alltagsbeobachtungen vorzukehren, sollen die Beobachtungen unter Bezug der methodischen Vorgehensweise angegangen werden, wie sie in Kapitel 2.4.2 im Rahmen der Literaturanalyse beschrieben wurde (Suche mit Schlüsselbegriffen etc.). Des Weiteren werden für die Marktbeobachtungen im Sinne einer Sekundärforschung bereits bestehende Studien mitberücksichtigt. Die Beobachtung folgt sodann einem dreistufigen Ansatz: Das Ziel der Marktbeobachtung ist es, primär Unternehmen zu finden, welche Blockchain-basierte Finanzierungsinstrumente nutzen (Stufe 1). Sofern es die Datenlage und -verfügbarkeit zulässt, wird so, wenn immer möglich, die Finanzierungsperspektive des Unternehmens, welches sich finanzieren will, eingenommen und beschrieben. Lassen sich hierzu keine Informationen finden, ist der Beobachtungsraum auf Unternehmen und anderweitige Institutionen auszuweiten (Stufe 2). Sollten hierzu auch keine verwertbaren Daten bestehen, werden als letzte Option Unternehmen gesucht, die in Bezug auf die relevanten Handlungsfelder ein entsprechendes Geschäftsmodell anbieten (Stufe 3). Werden für Stufe 1 und 2 keine Resultate gefunden, wird auf Stufe 3 zurückgegriffen. Die dritte Stufe soll dabei ein Rückschluss zulassen, ob entsprechende Angebote grundsätzlich zur Verfügung stehen.

3. Identifikation und Konsolidierung der Handlungsfelder

3.1. Finanzierung

3.1.1. Aspekte der Unternehmensfinanzierung

Damit Unternehmen oder andere Institutionen i.d.R. operativ tätig sein können, benötigen sie eine finanziell unterlegte Basis (Nagel-Jungo & Danko, 2014, S. 461). Die Fortführung der Geschäftstätigkeit kann nur dann gewährleistet werden, wenn das Unternehmen liquide und damit zahlungsfähig bleibt (Volkart & Wagner, 2018, S. 570). Hierfür muss Kapital bereitgestellt werden, was allgemein als Finanzierung verstanden wird (Boemle & Stolz, 2010, S. 3). In Bezug auf den Begriff der Finanzierung weisen Volkart & Wagner (2018, S. 570) auf eine duale Auslegung hin und konkretisieren, dass zwei unterschiedliche Betrachtungsweisen eingenommen werden können. Hinsichtlich der Liquiditätsbeschaffung wird Finanzierung als Vorgang verstanden, bei welchem flüssige Mittel aus internen oder externen Quellen zufließen (inkl. durch Verflüssigung von Aktiven). Die zweite Betrachtungsweise folgt einer engeren Auslegung und fokussiert auf die Erhöhung des Gesamtvermögens bzw. -kapitals. Die Vermögensverflüssigung wird bei dieser Betrachtung aber nicht inkludiert (Volkart & Wagner, 2018, S. 572). Für die Zwecke der vorliegenden Arbeit wird auf die zweite Betrachtungsweise abgestellt.

Gemäss Volkart und Wagner (2018, S. 48) erfährt aber auch der Begriff des Kapitals einen mehrdeutigen Gebrauch. Der verwendete Terminus bezieht sich dabei auf das Finanzierungspotenzial und zeigt sich im Gesamtvermögen des Unternehmens. Zudem weisen die Autoren darauf hin, dass der Begriff des Kapitals nicht mit jenem des Vermögens vermischt werden soll. So verkörpert Letzteres die «effektive Erscheinungsform des Kapitals» im Sinne der bilanziellen Aktiven (Volkart & Wagner, 2018, S. 48). Das Kapital betrifft hingegen die Passivseite der Bilanz und zeigt dessen Herkunft auf. Die Passiven werden wiederum in Fremd- und Eigenkapital aufgeteilt, womit auch der «rechtlichen Form² der Kapitalüberlassung» Rechnung getragen wird (Boemle & Stolz, 2010, S. 8). Fremdkapitalgeber stellen ihr Kapital grundsätzlich für eine bestimmte Dauer³ und Verzinsung zur Verfügung, partizipieren aber nicht am Unternehmensrisiko (Boemle & Stolz, 2012, S. 3). Bankkredite, Darlehen und Obligationsanleihen stellen in diesem Kontext Beispiele klassischer Finanzierungsinstrumente dar. Je nach Fristigkeit des Fremdkapitalinstruments wird dieses im Rahmen des anzuwendenden Rechnungslegungsrechts

² Art. 959 Abs. 4 OR (Bundesgesetz betreffend die Ergänzung des Schweizerischen Zivilgesetzbuches (Fünfter Teil: Obligationenrecht), 1911, S. 359)

³ Mit Fremdkapital geht grundsätzlich ein Rückzahlungsanspruch einher.

zum kurz- oder langfristigen Fremdkapital gezählt. Verbindlichkeiten mit einer (Rest-) Laufzeit von max. 12 Monaten zählen zum kurzfristigen Fremdkapital. Übersteigt das Fremdkapitalinstrument eine längere Fristigkeit, fällt es unter das langfristige Fremdkapital. Das Eigenkapital stellt wiederum unbefristetes Wagniskapital dar und gilt als Risikoträger, da es Unternehmensverluste kompensieren muss⁴. Es nimmt damit eine Kontinuitäts- und Existenzsicherungsfunktion ein (Boemle & Stolz, 2010, S. 11). Eine fixe Verzinsung ist im Gegensatz zum Fremdkapital nicht vorgesehen. Allerdings partizipieren Eigenkapitalgeber am Unternehmenserfolg (Boemle & Stolz, 2012, S. 3–4). Die Eigenkapitalinstrumente orientieren sich des Weiteren an der Rechtsform der Unternehmung. So zählen beispielsweise bei einer Aktiengesellschaft Aktien und Partizipations-scheine und bei einer Gesellschaft mit beschränkter Haftung die Stammanteile zu den entsprechenden Eigenkapitalinstrumenten (Boemle & Stolz, 2010, S. 13).

Die Abgrenzung zwischen Fremd- und Eigenkapital ist allerdings nicht trennscharf. Sowohl Fremd- als auch Eigenkapitalinstrumente können mit Elementen aus der jeweils anderen Kategorie verschmolzen werden (Volkart & Wagner, 2018, S. 837). Entsprechende Finanzierungsinstrumente zählen zum sogenannten Mezzanine-Kapital, wobei diese Kategorie einer ökonomischen, aber keiner rechtlichen Betrachtung entspringt. Im Rechtskontext, d.h. auch beim anzuwendenden Rechnungslegungsrecht, sind entsprechende Finanzierungsinstrumente entweder dem Fremd- oder Eigenkapital zuzuweisen, je nachdem, welche Eigenschaften überwiegen (Boemle & Stolz, 2012, S. 91). Als Beispiele können partiarische oder nachrangige Darlehen⁵, Wandeldarlehen, Wandelanleihen oder nachrangige Anleihen mit einer bedingten Wandelpflicht (Contingent Convertible Bond [CoCo-Bond]) angeführt werden (Boemle & Stolz, 2012, S. 91–93).

Abbildung 2 fasst die vorausgehenden Ausführungen nochmals schematisch und in grafischer Form zusammen. Die in der Abbildung aufgeführten Finanzierungsinstrumente stellen einen exemplarischen Auszug dar, d.h. die Auflistung ist keineswegs abschließend.

⁴ Die Risikoträgerschaft wird auf Fremdkapitalgeber ausgeweitet, sollte das Eigenkapital vollständig aufgezehrt worden sein (Boemle & Stolz, 2010, S. 12).

⁵ Partiarische Darlehen enthalten eine erfolgsabhängige Vergütungskomponente. Nachrangige Darlehen werden im Konkursfall erst gedeckt, wenn die Forderungen der übrigen Fremdkapitalgeber befriedigt wurden (Boemle & Stolz, 2012, S. 8–9).

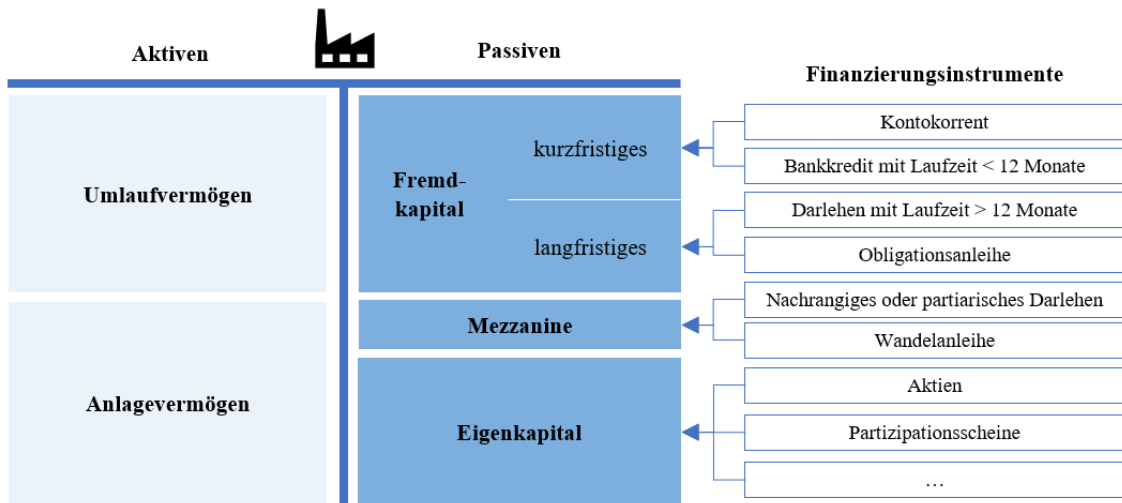


Abbildung 2: Schematische Darstellung von Finanzinstrumenten nach Kategorien (eigene Darstellung)

Im Weiteren kann eine Unternehmung die Finanzierung sowohl von aussen als auch von innen bewerkstelligen. Abbildung 3 fasst schematisch die verschiedenen Finanzierungsarten in komprimierter Form zusammen. Die nachfolgenden Erläuterungen schliessen somit an die vorstehenden Ausführungen an, verlassen aber die Perspektive des Fremd- und Eigenkapitals mit den entsprechenden Finanzierungsinstrumenten und nehmen den Standpunkt der Finanzierungsarten und -quellen ein. Hierbei wird ersichtlich, dass noch weiter spezifizierte Finanzierungsquellen i.S. der Fremd-, Eigen- oder Verflüssigungsfinanzierung bestehen. Die Finanzierungsquelle sollte im Grundsatz dem Lebenszyklus und dem Finanzierungsbedarf des Unternehmens Rechnung tragen. So wird insbesondere in Gründungs- oder Wachstumsphasen auf die Aussenfinanzierung zurückgegriffen, da eigene (finanzielle) Ressourcen noch nicht bestehen (Gründung) oder womöglich nicht ausreichen (anorganisches Wachstum) (Volkart & Wagner, 2018, S. 570).

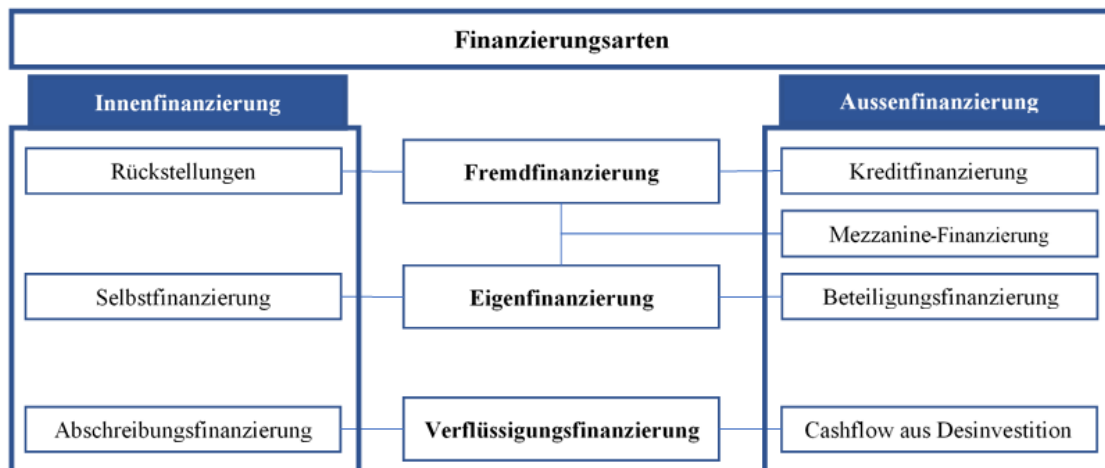


Abbildung 3: Schematische Darstellung der Finanzierungsarten
in Anlehnung an Volkart & Wagner, (2018, S. 571) und Boemle & Stolz (2010, S. 27)

Wenn die Grundfinanzierung des Unternehmens hingegen sichergestellt ist, sollte das Unternehmen die benötigten Finanzmittel aus eigener Kraft aufbringen können. Die Finanzmittel werden dann i.S. der Innenfinanzierung über den operativen Cashflow generiert (Nagel-Jungo & Danko, 2014, S. 511).

Als Fremdfinanzierung wird beispielsweise die Erhöhung der Rückstellungen (Innenfinanzierung) oder die Aufnahme von Fremdgeldern bzw. Krediten (Aussenfinanzierung), bezeichnet. Dadurch wird – mit Blick auf die Passiven – das Fremdkapital erhöht (Volkart & Wagner, 2018, S. 571). Hinsichtlich der sogenannten Kreditfinanzierung kommen unterschiedliche Drittparteien und Märkte infrage. Einerseits besteht die Möglichkeit, den Finanzierungsbedarf mittels (Bank-) Kredit auf dem Kreditmarkt zu bedienen oder andererseits sich über Darlehen von Dritten zu finanzieren, wobei sich die Anzahl der Möglichkeiten nicht auf die genannten beschränkt. Im Weiteren handelt es sich in diesen Fällen gemäss Volkart & Wagner (2018, S. 795) um Individualgeschäfte, bei welchen – zumindest im zuerst genannten Finanzierungsfall – Banken als Intermediäre gegenüberreten. Die Intermediation erfolgt indem Banken ihren Geldzufluss, bspw. von Privat- oder Sparkonten, bündeln und folglich kapitalbedürftigen Dritten Kredite gewährt werden (Volkart & Wagner, 2018, S. 796). Da es sich um Einzelgeschäfte handelt, bestehen hinsichtlich der Risikobeurteilung auch individuelle Informationsbedürfnisse seitens Kreditgeber, was sich in spezifisch definierten Kreditverträgen niederschlägt (Bieg et al., 2016, S. 150 ff.). Im Gegensatz zur Fremdfinanzierung werden im Rahmen der Eigenfinanzierung die benötigten Mittel entweder über eine Kapitaleinlage von aussen zugeführt oder indem Gewinnanteile einbehalten werden (Selbstfinanzierung) (Volkart & Wagner, 2018, S. 571). Zur Fremd- und Eigenfinanzierung reiht sich zudem die sogenannte Verflüssigungsfinanzierung ein. Sie unterscheidet sich in Bezug auf die Aussenfinanzierung im Wesentlichen dadurch, dass statt einer Bilanzverlängerung – durch die Liquidation von Aktiven – lediglich ein Aktivtausch stattfindet (Volkart & Wagner, 2018, S. 572). Bei der Innenfinanzierung werden auf der anderen Seite durch Abschreibungen die Gewinne reduziert und so indirekt der Abfluss von liquiden Mitteln minimiert (Nagel-Jungo & Danko, 2014, S. 511). Abschliessend und im Sinne der Vollständigkeit sei noch das Element der Mezzanine-Finanzierung erwähnt. Hierbei handelt es sich um eine Mischform von Fremd- und Eigenkapital.

3.1.2. Finanzmarktgrundlagen

Ein Finanzmarkt fungiert als Treffpunkt für Anbieter und Nachfrager von standardisierten Verträgen über Zahlungsströme, d.h. Finanzkontrakten, wobei Finanzintermediäre dazwischen geschaltet sein können (Boemle & Stolz, 2010, S. 217; Zetzsche et al., 2020, S. 175). In diesem Zusammenhang geben sich Anbieter und Nachfrager in der Rolle als Kapitalgeber und -nehmer zu erkennen. Darauf basierend kann eine wesentliche Funktion der Finanzmärkte identifiziert werden: die Kapitalallokation. Sie stellt gemäss Volkart & Wagner (2018, S. 785) sicher, «dass die in den Markt gelangenden Mittel in diejenigen Unternehmen oder Projekte investiert werden, die eine maximale Wertgenerierung versprechen.» Nebst der Informations- und Preisbildungsfunktion gelten im Weiteren die Transformationsfunktionen als zentral (Volkart & Wagner, 2018, S. 785)⁶. Ein Finanzmarkt lässt zudem verschiedene Unterteilungsmöglichkeiten zu. Generell kann er in die Teilmärkte Kredit-, Geld- und Kapitalmarkt gegliedert werden (Lütolf & Birrer, 2020). Darauf aufbauend lässt er sich im Weiteren nach Lokalität, Funktion, Anlagekategorie, Organisationsgrad, Erfüllungszeitpunkt oder Fristigkeit abgrenzen (Boemle & Stolz, 2010, S. 218). Nachfolgend werden die Teilmärkte als auch ausgewählte Unterscheidungskriterien weiter beschrieben.

Der Kreditmarkt wird primär von Banken in der Funktion als Finanzintermediäre betrieben (Lütolf & Birrer, 2020). Im Vergleich zum Kapitalmarkt bieten sie eine Vielzahl individueller und häufig standardisierter Kreditfinanzierungen an (Volkart & Wagner, 2018, S. 811–812). Obwohl der Schweizer Kreditmarkt nicht unbeachtlich ist, stellt er nicht die einzige Finanzierungsquelle dar. Demnach kann die (Unternehmens-) Finanzierung auch an öffentlichen Finanzmärkten erfolgen, welche die Geld- und Kapitalmärkte inkludieren (Lütolf & Birrer, 2020). Charakteristisch ist, dass im Gegensatz zum Kreditmarkt die Vermittlung von Finanzmitteln in grossen, uniform gestalteten Tranchen stattfindet (Lütolf & Birrer, 2020; Volkart & Wagner, 2018, S. 64).

Die Unterteilung eines öffentlichen Finanzmarkts kann u.a. anhand der Fristigkeit vorgenommen werden. Der Geldmarkt subsummiert dabei die Emission und den Handel von Produkten mit einer kurzfristigen Laufzeit (i.d.R. < 12 Monate). Als Komplement gilt dabei der Kapitalmarkt, welcher Produkte mit einer Laufzeit ab einem Jahr umfasst (Boemle & Stolz, 2010, S. 220). Anleihen, als eine Finanzierungsvariante, werden i.d.R. angesichts dieser Unterteilung am Kapitalmarkt bzw. am Fremdkapitalmarkt, als weitere

⁶ Für eine detaillierte Beschreibung der einzelnen Funktionen wird auf Volkart & Wagner (2018, S. 784–785) verwiesen.

Segmentierung des Kapitalmarkts, emittiert (Boemle & Stolz, 2010, S. 226–227). In Verbindung damit kann der Finanzmarkt auch anhand der gehandelten Anlagen bzw. Produkte unterschieden werden. Folglich wird bei Aktien vom Aktienmarkt gesprochen. Ein weiteres Unterscheidungskriterium betrifft die Funktion. Sie weist dabei keinen expliziten Zusammenhang zu den zuvor dargestellten einzelnen Funktionen auf, die ein Finanzmarkt sicherstellt. Die Abgrenzungsvariante bezieht sich dabei vielmehr auf die Unterscheidung zwischen dem Primär- und Sekundärmarkt. Ersterer dient der Erstplatzierung von beispielsweise Aktien. Auf dem Sekundärmarkt findet andererseits der Handel bereits emittierter Anlagen statt. Der Handel kann sich dabei an organisierten Märkten (Börsen⁷) oder an ausserbörslichen Märkten – sogenannten Over-the-Counter-Märkten (OTC-Märkte) – abspielen. Diese Unterscheidung bezieht sich dabei auf den Organisationsgrad des Finanzmarktes. Der Börsenhandel zeichnet sich durch eine hohe Standardisierung und Regulierungsdichte aus. Wohingegen auf OTC-Märkten individuellere Bedürfnisse der Marktteilnehmer bedient und Effekten komplementär zu organisierten Märkten gehandelt werden (Boemle & Stolz, 2010, S. 220). Börsen weisen aufgrund der genannten Gründe grundsätzlich eine höhere Liquidität auf. Wobei ein Markt dann als liquide gilt, wenn die gehaltenen Anteile rasch veräussert werden können, ohne die Kurse massgeblich zu beeinflussen (Berk & De Marzo, 2019, S. 44; Boemle & Stolz, 2010, S. 240). Eine Marktilliquidität kann dazu führen, dass Investoren eine entsprechende Risikoprämie und damit eine höhere Rendite einfordern.

Obschon (zentrale) Finanzmärkte aufgrund der zuvor beschriebenen Aufgaben und Funktionen volkswirtschaftlich von hoher Bedeutung sind, bestehen doch gewissen Herausforderungen und Problemfelder. Harvey et al. (2021, S. 6–7) erkennen im Wesentlichen fünf Schlüsselprobleme. Zentralisierte Märkte führen dazu, dass durch die nötige Intermediation Monopolstellungen und damit zentrale Kontrollpunkte entstehen. Dies führt zu Abhängigkeiten und zu höheren Kosten. Im Weiteren sind die Zugänge nicht für alle durchlässig. Obwohl ein Finanzbedarf besteht, ist es durchaus möglich, dass Finanzintermediäre aus einer Risikobetrachtung heraus keine Finanzmittel aufwenden möchten. Zudem geht der zentralisierte Finanzmarkt mit Ineffizienzen einher. Ein internationaler Zahlungsauftrag von der Avisierung bis zur Gutschrift beim Empfänger kann Tage dauern. Zusätzlich werden von diversen ausführenden Intermediären Gebühren vereinnahmt, die zu steigenden Transaktionskosten führen (Harvey et al., 2021, S. 7). In Bezug auf die

⁷ In der Schweiz besitzen die BX Swiss AG, SDX Trading AG und die SIX Swiss Exchange AG eine gültige, von der Finanzmarktaufsicht ausgestellte Bewilligung zur Betreibung einer Börse bzw. entsprechenden Handelsplattform (FINMA, 2022, S. 4).

Interoperabilität, d.h. die technische Funktionalität, dass verschiedene Systeme miteinander operieren bzw. kommunizieren können, bestehen weitere Hürden. Die heutigen Finanzmärkte resp. deren Systeme sind nicht durchlässig aufgebaut und lassen eine Interkonnektivität nicht zu. Zuletzt bemängeln die Autoren die fehlende Transparenz (Harvey et al., 2021, S. 7–8). Für Marktteilnehmer bestehen systematische Risiken aufgrund der Abhängigkeit von Finanzintermediären, was auch die Finanzkrise 2008/09 verdeutlichte.

3.1.3. Heutige Finanzierungslandschaft Schweiz und Entwicklungen

In den Unterkapiteln zuvor wurden die theoretischen Grundlagen für das Verständnis bezüglich der Unternehmensfinanzierung aufbereitet. Daran anknüpfend soll nun die aktuelle Finanzierungssituation in der Schweiz betrachtet werden. Hierzu werden aktuelle Studien herangezogen, welche die Finanzierungssituation bei Unternehmen in der Schweiz thematisieren oder auf Entwicklungen in diesem Bereich fokussieren. Wo es sinnvoll erscheint, werden zusätzliche Daten in geeigneter Form aufbereitet. Dadurch lässt sich die Ausgangslage in zusammengefasster Form darlegen. Bevor aber auf einzelne Perspektiven näher eingegangen wird, ist von folgender Ausgangslage auszugehen: Während sich Unternehmen im angelsächsischen Raum primär über die öffentlichen Finanzmärkte finanzieren, zeigen sich im kontinentaleuropäischen Spektrum die Kreditmärkte als erste Anlaufstelle. In der Schweiz kann allerdings über alle Unternehmensgrößen hinweg keine uniforme Finanzierungspräferenz ausgemacht werden. Nach Volkart & Wagner (2018, S. 67) nimmt die Schweiz im Vergleich zum Ausland sogar eine Sonderstellung ein. Kleine bis mittelgrosse Unternehmen (KMU)⁸ finanzieren sich mehrheitlich auf dem Kreditmarkt, wohingegen die meistikapitalisierten Schweizer Unternehmen eher auf den Kapitalmarkt zurückgreifen.

Bedeutung des Kreditmarkts

Auf die Bedeutung des Kreditmarkts und seinen dominanten Anteil wurde bereits in Kapitel 3.1.2 hingewiesen. Die aufbereiteten Zahlen der Schweizerischen Nationalbank (SNB) untermauern dies zusätzlich aus der Perspektive der Kreditgeber. Sie zeigen die an die SNB im Zeitraum von 2000 bis 2021 monatlich gemeldeten Inlandkredite⁹, welche zum Berichtszeitpunkt ausstehend waren.

⁸⁸ KMU sind marktwirtschaftliche Unternehmen mit weniger als 250 Beschäftigte. Sie repräsentieren rund 99 Prozent aller Unternehmen in der Schweiz (Bundesamt für Statistik, 2021).

⁹ Die Berechnung basiert auf dem monatlichen Total der ausstehenden bzw. benützten Inlandkredite abzüglich der Forderungen gegenüber den Sektoren "Private Haushalte", öffentliche Verwaltung, Verteidigung, Sozialversicherung" sowie "Exterritoriale Organisationen und Körperschaften". Die Sektoren,

Die Beschriftung der X-Achse von Abbildung 4 bezieht sich dabei immer auf den ersten Monat des entsprechenden Jahres (2000-01 = Januar 2000). Abbildung 4 zeigt, dass das ausstehende Bankkreditvolumen (blaue Linie) nach der Jahrtausendwende zwar schrumpfte, aber seit ca.2005 stetig angestiegen ist. Per Ende 2021 machte es rund CHF 420 Mrd. aus. Davon entfielen rund 70 Prozent auf Hypothekarforderungen (blaue Fläche) und 30 Prozent auf übrige Kredite (hellblaue Fläche). Augenscheinlich ist auch, dass sich die ausstehenden Hypothekarforderungen kontinuierlich nach oben entwickelten. Die übrigen Kreditausstände blieben hingegen konstant und bewegten sich um den Durchschnitt des abgebildeten Zeitraums, welcher bei rund CHF 103 Mrd. liegt.

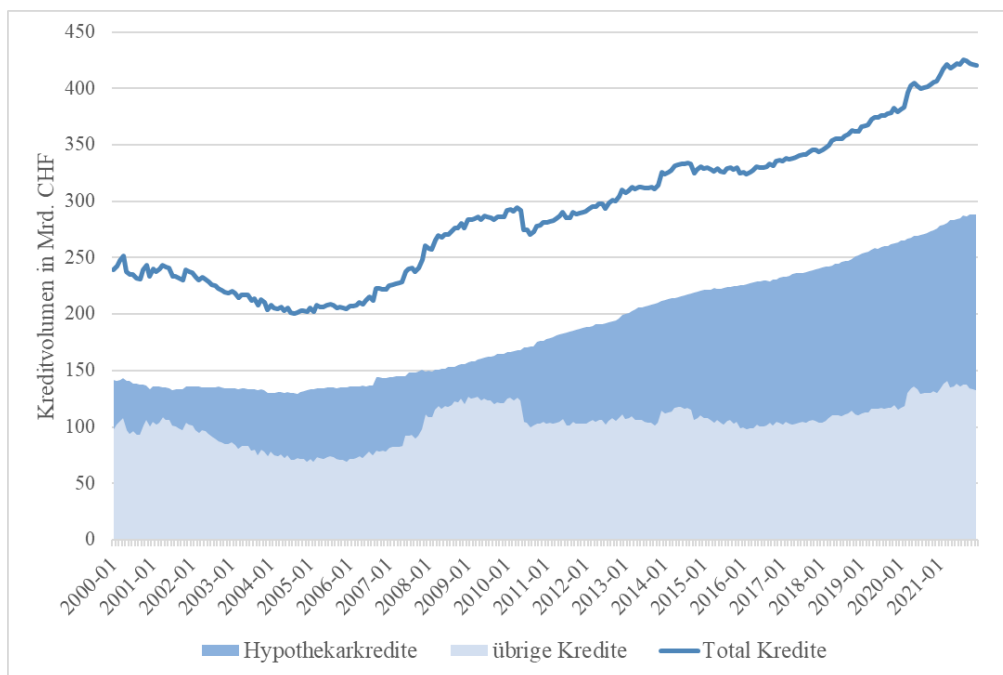


Abbildung 4: Ausstehende Kredite an Schweizer Unternehmen zwischen 2000 und 2021 (eigene Darstellung)
Datenquelle: SNB, Datenportal (2022)

Finanzierungssituation bei KMU

Der bislang gewonnene Eindruck relativiert sich aber durch eine Studie des Staatssekretariats für Wirtschaft (SECO) in Zusammenarbeit mit der Hochschule Luzern. Die Studie hatte zum Ziel, die Finanzierungssituation von Schweizer KMU per Sommer 2021 auf Basis einer Befragung zu eruieren (Dietrich et al., 2021, S. 1). Die Stichprobe umfasste rund 2'700 KMU. Die Studienresultate zeigen, dass sich der Anteil an ausschliesslich eigenfinanzierten Unternehmen seit der letzten Erhebung im Jahr 2016 um rund 60 % reduziert hat. Er betrug im Jahr 2021 noch 37 Prozent. Die übrigen zwei Drittel wiesen eine Fremdfinanzierung auf. Obschon sich weiterhin jedes dritte KMU mit einem Bankkredit

welche in Abzug gebracht wurden, können aus Sicht des Autors dieser Arbeit nicht als Unternehmen im klassischen Sinne betrachtet werden.

finanziert (2016: 32 % / 2021: 32 %), gewannen alternative Finanzierungsformen wie das Leasing (14 % / 31 %), die Finanzierung über Nichtbanken (6 % / 15 %) oder über private Darlehen (15 % / 23 %) an Beliebtheit (Dietrich et al., 2021, S. 25). Die Studie untersuchte im Weiteren, den Anteil der KMU, deren Antrag für einen Bankkredit abgelehnt wurde. Der relative Anteil belief sich pro 2021 auf 3 Prozent. Gleichzeitig wurde festgestellt, dass rund 10 % aller KMU trotz Finanzierungsbedarf keinen Kredit beantragten. Zu hohe Anforderungen der Banken bez. Sicherheiten, umständliche Antragsverfahren oder zu hohe Kreditkosten werden als Gründe angeführt (Dietrich et al., 2021, S. 47). Gegenüber dem Euroraum, wo die Bankfinanzierung dominiert, überwiegen in der Schweiz die Finanzierung über Leasing und private Darlehen (Dietrich et al., 2021, S. 27). Die Studienergebnisse halten aber auch fest, dass sich die Beliebtheit nicht zwingend im entsprechenden Finanzierungsvolumen zeigt. Nach den Autoren ist die Finanzierungssumme z. B. beim Leasing im Verhältnis der Bilanzsumme der befragten KMU tiefer als bei anderen Finanzierungsformen (Dietrich et al., 2021, S. 26). Des Weiteren zeigt die Studie, dass Finanzierungsformen wie das Crowdfunding keinen hohen Stellenwert geniessen. Amrein & Dietrich (2021, S. 10) bezifferten in ihrer Untersuchung im Rahmen des Marketplace Reports den Anteil an Finanzmitteln, welche im Jahr 2020 über Crowdfunding-Plattformen an Unternehmen zuflossen auf rund CHF 96 Mio. Auch neuere Zahlen für das Jahr 2021, welche anlässlich des Crowdfunding Monitors 2022 des Instituts für Finanzdienstleistungen der Hochschule Luzern (IFZ) durch das gleiche Autorenduo erhoben wurden, zeigen keinen extraordinären Volumenanstieg im Business-Bereich. Die Kreditsumme für das Jahr 2021 lag mit CHF 110.4 Mio. gegenüber dem Vorjahr rund 15 Prozent höher (Dietrich & Amrein, 2022, S. 17). Der seit 2015 feststellbar steigende Trend, welcher per 2019 in einem Höchstwert von knapp CHF 160 Mio. gipfelte, wurde damit zwar gebrochen, konnte sich aber 2021 angesichts des Einbruchs im Jahr 2020 leicht erholen. Nach Ansicht der Autoren sind die Gründe hierfür bei der COVID-19-Krise zu finden. Während dieser richtete die Eidgenossenschaft entsprechende Finanzhilfen (COVID-Kredite) aus, wodurch keine Not bestand, sich über andere Kanäle zu finanzieren (Amrein & Dietrich, 2021, S. 10). Im Weiteren gehen die Autoren in ihrem Ausblick davon aus, dass der Crowdfunding-Markt auch mittelfristig eine Nische bleiben wird (Amrein & Dietrich, 2021, S. 31). Diese Ansicht wurde sodann auch im Crowdfunding Monitor 2022 nochmals zementiert (Dietrich & Amrein, 2022, S. 19).

Finanzierungssituation bei börsenkotierten Unternehmen

Wie eingangs erwähnt finanzieren sich stark kapitalisierte Unternehmen im Gegensatz zu vielen KMU eher über den Kapitalmarkt. Dies trifft insbesondere auf Unternehmen zu, die börsenkotiert sind. Die Finanzierungsstudie 2021 des IFZ gibt hierzu weitere Einblicke und lässt eine Beurteilung über die Finanzierungsmöglichkeiten der am Swiss Performance Index (SPI) kotierten Unternehmen zu. Untersucht wurden 199 Nicht-Finanzunternehmen. Der Zeitraum erstreckte sich über zehn Geschäftsjahre der Jahre 2011 bis 2020 (Bauer et al., 2021, S. 88). Die Studienautoren zeigten auf, dass die Kapitalstruktur der kumulierten Bilanzpositionen aller untersuchten Unternehmen per Ende 2020 ein Verhältnis von 44.1 % Eigen- zu 55.9 % Fremdkapital aufwies. Dabei konnten allerdings Branchen- und Grössenunterschiede festgestellt werden (Bauer et al., 2021, S. 30). Insgesamt nahm der Anteil des Fremdkapitals im Beobachtungszeitraum um rund 45 % zu, wohingegen das Eigenkapital mit 30 % eine tiefere, aber eine dennoch deutliche Wachstumsquote aufwies.

Im Weiteren steht gemäss Bauer et al. (2021, S. 34) bei den untersuchten Firmen die Finanzierung mit langfristigem Fremdkapital im Fokus, wenngleich die nicht verzinslichen, kurzfristigen Verbindlichkeiten einen Anstieg von rund 30 % erfuhren. Als wichtiges Fremdkapitalinstrument wird diesbezüglich die Anleihe identifiziert, welche kumuliert rund zwei Drittel des verzinslichen Fremdkapitals ausmacht. Die Autoren weisen in diesem Kontext aber auch auf Limitationen der Studie hin, da keine Daten zu Bankkrediten, Hypotheken oder sonstigen Darlehen eruiert werden konnten. In der Folge liessen sich keine gesamtheitlichen Aussagen zum Fremdkapitalmarkt treffen (Bauer et al., 2021, S. 64).

Darüber hinaus ging aus der Finanzierungsstudie ein Anstieg der Nettoverschuldung hervor. Sie stieg um über 80 Prozent und belief sich per Ende 2020 auf CHF 130 Mrd. Die Autoren räumen aber auch ein, dass die Werte stark streuen und die Unternehmen folglich unterschiedlich stark betroffen waren (Bauer et al., 2021, S. 57).

Entwicklungen in der Schweizer FinTech-Industrie

Das IFZ untersucht seit dem Jahr 2018 in einem jährlichen Rhythmus die Entwicklung der Schweizer FinTech-Industrie. Bevor nun auf ausgewählte Studienresultate Bezug genommen wird, ist zuerst für den Terminus «FinTech» eine Definition zu präsentieren. Weil im Nachfolgenden auf die IFZ-Studie verwiesen wird, scheint es legitim, die

Definition der Studie zu übernehmen¹⁰. Nach dieser definiert sich FinTech als: «Software-Lösungen für innovative Produkte, Dienstleistungen und Prozesse in der Finanzbranche, die bestehende Angebote verbessern, ergänzen und/oder die bestehenden Angebote aufbrechen. Daher sind FinTech-Unternehmen Firmen, deren Hauptaktivitäten, Kernkompetenzen und/oder strategischer Fokus in der Entwicklung dieser Lösungen liegen» (Ankenbrand et al., 2020, S. 3). Die Wortkombination «FinTech», welche sich aus den Begriffen «Financial» und «Technology» zusammensetzt, wird auch häufig im Zusammenhang mit Start-ups verwendet, welche innovative IT-Finanzlösungen anbieten (Puschmann, 2017, S. 70).

Für die Einordnung haben die Autoren ein zweidimensionales Raster entwickelt, welches eine praktikable Einordnung der FinTech-Unternehmen nach den Dimensionen der angebotenen Produktbereich und der angewandten Technologie zulässt (Ankenbrand et al., 2022, S. 3). Die Datenerhebung für die Schweizer FinTech-Firmen erfolgte auf Basis von öffentlich zugänglichen Informationen über das Internet und mit Rückgriff auf Daten der Studien der Vorjahre. Datenlücken aufgrund fehlender Angaben wurden mittels direkter Befragung der betroffenen Unternehmung geschlossen (Ankenbrand et al., 2022, S. 5). Die Studienresultate zeigen, dass die Entwicklung erstmals seit 2015 regressiv war. So wurden gemäss Abbildung 5 per Ende 2021 noch 384 FinTech-Unternehmen gezählt, welche in der Schweiz firmieren. Dies kommt einem Rückgang von 5.2 Prozent gleich. Unternehmen, welche ihr Geschäftsmodell auf der DLT aufbauen, weisen hingegen bereits seit dem Höchststand mit 132 Unternehmen im Jahr 2019 eine rückläufige Tendenz auf (Ankenbrand et al., 2022, S. 5).

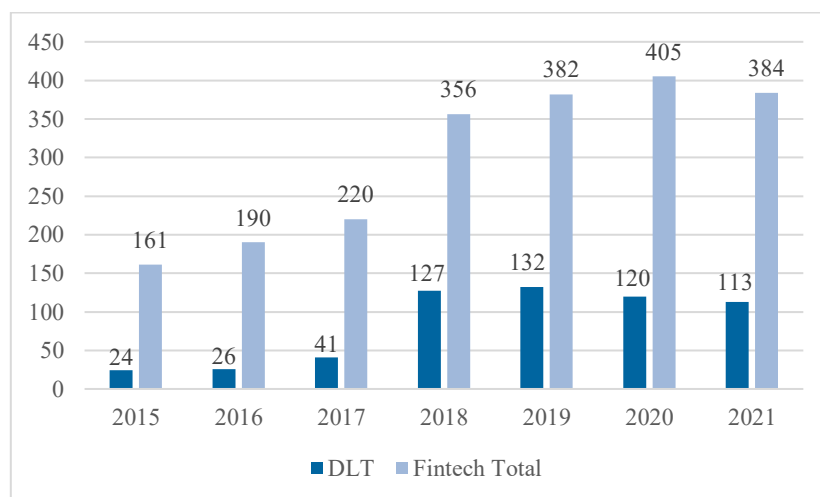


Abbildung 5: Entwicklung der Anzahl Schweizer FinTechs zwischen 2015 und 2021 (eigene Darstellung)
Datenquelle: Ankenbrand et al. (2022, S. 6)

¹⁰ Die Studienautoren bemerken, dass es keine universelle Definition für die Wortkombination “FinTech” gibt (Ankenbrand et al., 2020, S. 3).

In Anlehnung an das zuvor erwähnte Raster können mit Blick auf Abbildung 6 die Entwicklungstendenzen seit 2018¹¹ pro produktbezogener (gelb) oder technologischer (grün) Dimension festgestellt werden.

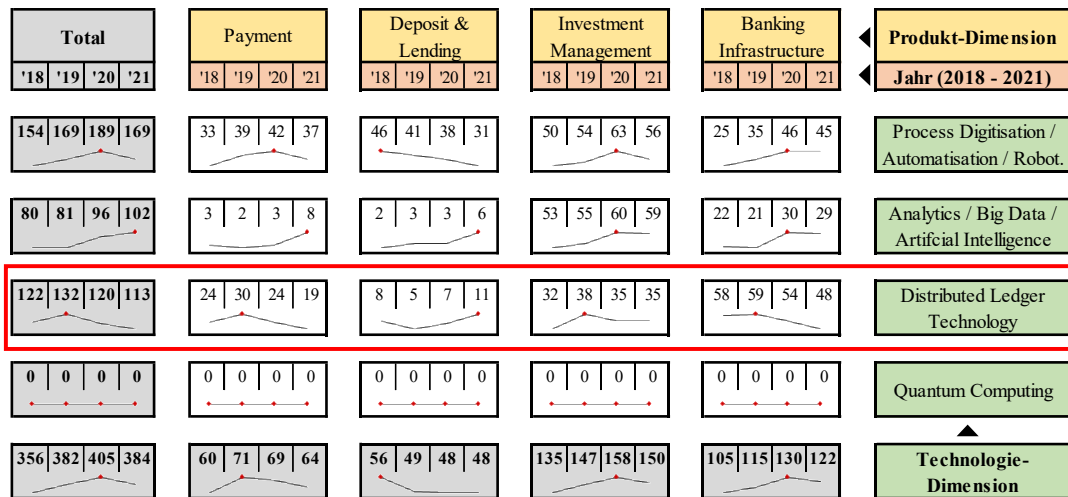


Abbildung 6: Kategorisierung der Schweizer FinTechs zwischen 2018 und 2021 (eigene Darstellung).
 Datenquellen: Ankenbrand et al. (2019, S. 44, 2020, S. 62, 2021, S. 64, 2022, S. 9)

Insgesamt lässt sich anhand von Abbildung 6 erkennen, dass auf der technologischen Ebene die Verwendung von Analytics, Big Data und Artificial Intelligence im Vierjahresvergleich zugenommen hat. Die übrigen Technologien, so auch DLT, wurden im Zeitverlauf von weniger Unternehmen angewandt. Abbildung 6 zeigt auch, dass auf der Produktebene drei von vier Kategorien eingebüsst haben. Einzig die Anzahl Unternehmen aus dem Bereich «Deposit & Lending» hielt sich über die letzten drei Jahre stabil. In Kombination mit DLT kann sogar eine Zunahme der Unternehmen beobachtet werden (+ 3 Unternehmen). Aus der Produktperspektive operiert der grösste Anteil der Unternehmen im Investment Management-Bereich. In Kombination mit DLT rangiert dieser Produktbereich auf Platz 2. Der erste Rang gebührt dem Produktbereich Banking Infrastructure mit einem Anteil von 42 Prozent (48 von 113 Unternehmen). Mit Total 384 Schweizer FinTech-Unternehmen stellt die FinTech-Industrie innerhalb des gesamten schweizerischen Dienstleistungssektors aber (noch) eine Nische dar. Der relative Anteil beträgt lediglich 0.08 Prozent (Ankenbrand et al., 2022, S. 6).

¹¹ Das Raster wurde erstmals für das Jahr 2018 angewandt, weshalb keine früheren Perioden mit einbezogen wurden.

3.2. Blockchain

3.2.1. Digitalisierung und Technologieentwicklung

Wie zu Beginn dieser Arbeit erwähnt stellen Begriffe wie Digitalisierung, digitale Transformation, Industrie 4.0, Internet der Dinge etc. mittlerweile ständige Begleiter des heutigen Wirtschaftslebens dar. Obwohl sie teilweise eine inflationäre und synonyme Verwendung erfahren, besteht mehrheitlich kein konsolidiertes, klar abgegrenztes Begriffsverständnis (Bendel, 2021; Harwardt, 2019, S. 2; Mertens et al., 2017, S. 35 ff.). Für das Nachfolgende sollen nun die beiden zuerst genannten Begriffe, Digitalisierung und digitale Transformation, näher beleuchtet und die Kernanliegen akzentuiert hervorgebracht werden. Allerdings soll keine grundlegende Diskussion darüber geführt werden.

Obwohl die beiden Wörter im Alltag häufig gleichgestellt werden, gibt es doch ein differenziertes Verständnis (Staudt, 2019). Gemäss Harwardt (2019, S. 2) kann unter Digitalisierung grundsätzlich die «Umwandlung von analogen in digitale Daten» verstanden werden, wobei auch die teilweise oder vollständige Anpassung eines analogen Prozesses mittels Technologie unter diesen Aspekt fällt. Prozesse können somit digital abgebildet werden, was weiterführende Möglichkeiten eröffnet. Mit dem Ziel der Effizienz-Steigerung können die Prozesse beispielweise automatisiert werden, was optimalerweise zu volkswirtschaftlichen Einsparungen bei den aufzuwendenden Produktionsfaktoren (Arbeit, Boden und Kapital) führt. Staudt (2019) vertieft diese Überlegungen und hält fest, dass sich die digitale Transformation nicht auf die Automatisierung beschränkt, sondern als tiefgreifender zu verstehen ist. Im Fokus stehen dabei Überlegungen zur Effektivität, welche auf strategischen Entscheiden beruhen. Zudem sollen im Rahmen der digitalen Transformation bisherige Geschäftsmodelle auf ihre Zukunftstauglichkeit geprüft und gegebenenfalls neu gedacht werden (Mohr, 2020, S. 28). So eröffnet beispielsweise das Konzept des Internet of Things (Internet der Dinge) und der Maschine-zu-Maschine-Kommunikation neue Anwendungsfelder (Staudt, 2019). Dabei unterstützen oder begünstigen die technologischen Möglichkeiten¹² diesen Vorgang, weshalb sie auch als «Enabler» (Möglichmacher) bezeichnet werden (Harwardt, 2019, S. 10; Staudt, 2019). Zu solchen Enablern kann auch die Blockchain-Technologie als Variante der Distributed Ledger-Technologie (DLT) subsumiert werden.

Bei der DLT handelt es sich um eine Technologie, welche die Speicherung und den Austausch von Daten über ein verteiltes Netzwerk bewerkstelligt (X. Liu et al., 2020, S. 394).

¹² Erst die Weiterentwicklung des Internet vom sogenannten Web2 zu Web3 ermöglicht die breitere Nutzung von dezentralen Systemen, da im Hintergrund die Datenstruktur verändert wurde (Günter et al., 2016, S. 13).

Teilweise wird auch von verteilten Transaktionssystemen gesprochen. Die DLT stellt aber insgesamt kein fundamental neues Konzept dar. Vielmehr ist es als Alternative zur gängigen Führung eines Kontenbuchs (engl. Ledger) zu verstehen (Egloff & Turnes, 2019, S. 24). Anstatt die Konteneintragungen digital festzuhalten, erfolgte früher die Aufzeichnung der Daten beispielsweise in physischen Büchern. Mit der Digitalisierung der Ledger-Führung, also der Überführung des analogen Prozesses in einen digitalen, kommen sogenannte Transaktionssysteme zum Einsatz. Gemäss Egloff & Turnes (2019, S. 24) bezweckt ein Transaktionssystem den Austausch resp. den Transfer von Daten. Dieser Vorgang wird in der Regel aus Gründen der Nachvollziehbarkeit in einer Datenbank niedergeschrieben. Mit der DLT wird aber – wie zuvor beschrieben – bewusst auf eine zentrale Datenhaltung verzichtet. Anstatt die Datenspeicherung zentral auf einem Knotenpunkt (auch Nodes genannt) wie z. B. auf einem Server zu organisieren, wird in einem verteilten Netzwerk die Verwaltung als auch die Speicherung des Datensatzes dezentral auf verschiedenen Knotenpunkten gleichzeitig vorgenommen. In Bezug auf die Speicherung werden simultan Kopien des Datensatzes auf im Netzwerk beteiligte Knotenpunkte¹³ gespeichert (Egloff & Turnes, 2019, S. 29). Dies ermöglicht den Netzwerkteilnehmern eine direkte Kommunikation untereinander, ohne auf einen zentralen Knotenpunkt angewiesen zu sein (Peer-to-Peer-Netzwerk). Die Intermediation, welche bei zentralen Systemen eine Grundvoraussetzung für das Funktionieren darstellt, wird bei dieser Anwendung obsolet. Allerdings tauchen mit diesem Ansatz Herausforderungen auf, welche in einem zentralen System gerade durch die Intermediation gelöst waren. In diesem Zusammenhang kann zum einen das Double Spending-Problem angeführt werden. Da digitale Werte oder deren Transaktionen grundsätzlich replizier- bzw. kopierbar sind, besteht das Risiko, dass diese doppelt oder mehrfach eingesetzt bzw. ausgeführt werden können (Chohan, 2017, S. 1; Egloff & Turnes, 2019, S. 24). Auf der anderen Seite gilt es Herr über den byzantinischen Fehler zu werden. Dieser beschreibt das Problem, dass in vernetzten Systemen fehlerhafte Informationen durch manipulierte Systemteilnehmer gestreut werden können (Lamport et al., 1982, S. 382). Lamport et al. erörtern die Herausforderung an einem anschaulichen Beispiel, weshalb der Fehler auch als «Problem der Byzantinischen Generäle» bekannt ist. Nebst der Problembeschreibung bieten die

¹³ Die Speicherung hat nicht zwingend auf allen im Netzwerk befindlichen Knotenpunkte zu erfolgen. Teilweise genügt die Datenverteilung auf jene Knotenpunkte, welche zu einem gewissen Ledger beitragen (Schmitz, 2019). So wird zwischen Full Nodes und Lightweight Nodes unterschieden. Full Nodes halten die gesamte Blockchain mit all ihren Transaktionen und können solche auch validieren. Lightweight Nodes speichern lediglich die Block-Header und nicht die gesamte Fülle an Transaktionen, was Speicherplatz spart, aber im Gegenzug nicht zur Validierung von Transaktionen berechtigt (Antonopoulos, 2018, S. 182–185).

Autoren auch Lösungsansätze. Gemäss Lamport et al. (1982, S. 391) stellt die Verwendung von unveränderbaren Signaturen eine Möglichkeit dar, wovon auch die Blockchain-Technologie Gebrauch macht (Egloff & Turnes, 2019, S. 30).

Abbildung 7 fasst den konzeptionellen Aufbau in einem Framework zusammen. Insgesamt kann resümiert werden, dass mit der DLT ein übergeordnetes Konzept vorliegt, welches weitere Technologieausprägungen ermöglicht.

Stufe 1	Technologie	Distributed Ledger Technologie			
Stufe 2	Architektur-Varianten	Blockchain		DAG	...
Stufe 3	Protokoll	Bitcoin	Ethereum	...	Tangle
Stufe 4	Handlungsfelder	Kryptowährungen, Smart Contract, ICO, DApp, NFT etc.			

Abbildung 7: Framework «DLT-Aufbau» in Anlehnung an Egloff & Turnes (2019, S. 17–18).

Auf der zweiten Stufe werden beispielhaft zwei Architektur-Varianten namentlich genannt. Die Blockchain-Technologie bildet die zurzeit bekannteste Architektur-Variante. Als spezifische Ausprägung eines verteilten Transaktionssystem stellt sie weniger eine eigene Technologie dar, sondern vielmehr eine Mischung aus Teilkonzepten und -technologien (Egloff & Turnes, 2019, S. 33; Prinz et al., 2018, S. 313). Kernelemente bilden die Nutzung eines Konsensverfahrens, die Verwendung von Verschlüsselungstechniken (Kryptografie), der Verzicht auf zentrale Stellen (Intermediäre) sowie der Grundsatz der Unveränderbarkeit (Egloff & Turnes, 2019, S. 34).

Nebst der Blockchain-Technologie wird der sogenannte «gerichtete azyklische Graph» mit dem Akronym «DAG» (engl. Directed Acyclic Graph) aufgeführt. Beim DAG handelt es sich wie bei der Blockchain um ein verteiltes Transaktionssystem, das auf einem Peer-to-Peer-Netzwerk beruht. Es unterscheidet sich allerdings im Aufbau und in der Funktionsweise (Egloff & Turnes, 2019, S. 71–72). Die beiden Architekturen schliessen sich nicht gegenseitig aus. Die Blockchain- und DAG-Technologie lassen sich somit auch in Kombination anwenden. Derartige Anwendungsformen werden als hybride DLT bezeichnet (X. Liu et al., 2020, S. 398)¹⁴.

Bevor im Weiteren auf die detaillierte Funktionsweise der Blockchain-Technologie eingegangen wird, sollen zuerst die übrigen Stufen der Abbildung 7 weiter erläutert werden. Auf der dritten Stufe lassen sich die Technologie-Architekturen in unterschiedlichen

¹⁴ Da der DAG und hybride DLTs keinen Fokus dieser Arbeit bilden, werden die Varianten nicht näher beschrieben.

Implementierungen wiederfinden. So können ohne Vorliegen eines Blockchain-Protokolls keine Implementierungen vorgenommen werden. Das Protokoll ist dabei als Code-Regelwerk zu verstehen, das die Art und Weise regelt, wie Knotenpunkte miteinander kommunizieren und interagieren z. B. in Bezug auf das Konsensverfahren (Egloff & Turnes, 2019, S. 77; Fill et al., 2020, S. 13). Zu den bekanntesten Protokollen zählen mitunter das Bitcoin- oder Ethereum¹⁵-Protokoll. Zweiteres ermöglicht zusätzlich die Nutzung als Plattform¹⁶, womit die infrastrukturelle Basis für weiterführende technische Möglichkeiten geschaffen ist (Egloff & Turnes, 2019, S. 79). Das bedeutet, dass nicht nur Transaktionen mit der auf der Blockchain-basierten Kryptowährungen erfolgen können, sondern auf Applikationsebene (siehe weiter unten) zusätzlich sogenannte Smart Contracts oder dezentrale Applikationen (DApps) implementiert und ausgeführt werden können (Egloff & Turnes, 2019, S. 116). Die Ausführung erfolgt bei Ethereum auf der Ethereum Virtual Machine (EVM), welche auf allen Full Nodes läuft.

Im Weiteren können in einem dezentralen System laufend Protokollanpassungen veröffentlicht werden. Ob diese allerdings im Netzwerk Akzeptanz finden, hängt von der Anzahl zustimmender Knotenpunkte ab (Egloff & Turnes, 2019, S. 80). In diesem Zusammenhang ist es möglich, dass entweder eine Soft Fork oder eine Hard Fork resultiert. Die Soft Fork ergibt sich aus einer Weiterentwicklung eines Protokolls, ohne dass ein komplett neues Protokoll entsteht. Dadurch bleibt die Soft Fork abwärtskompatibel, d.h. die alte Software akzeptiert auch die neue, angepasste Variante (Berentsen & Schär, 2017, S. 73). Damit wiederum eine Hard Fork zustande kommt, hat zwingendermassen eine Soft Fork vorauszugehen (Antonopoulos, 2018, S. 262). Allerdings muss die Software-Anpassung von genügend Netzwerkteilnehmern mitgetragen werden, weshalb es sonst bei einem Soft Fork bliebe.

Auf der vierten Stufe werden Handlungsfelder aufgeführt, die konzeptionell auf den Protokollen der Stufe 3 basieren. Die Handlungsfelder werden technisch auch als Applikationen bezeichnet, welche sich die Eigenschaften der Protokolle zu Nutzen machen (Egloff & Turnes, 2019, S. 139–140). Im Rahmen des Kapitels 3.2.3 erfolgt eine tiefere Auseinandersetzung mit ausgewählten Handlungsfeldern.

¹⁵ Ethereum basiert auf dem Whitepaper “Ethereum: A Next-Generation Smart Contract and Decentralized Application Platform” von Vitalik Buterin aus dem Jahr 2014.

¹⁶ Weitere Blockchain-Protokolle, die eine Plattforminfrastruktur anbieten sind z. B. Ripple, Cardano, Hyperledger Fabric (Parmar, 2022).

3.2.2. Funktionsweise

In diesem Kapitel wird in konzeptioneller Form die Funktionsweise der Blockchain-Technologie vorgestellt. Davor gilt es aber zuerst zu klären, welche Eigenschaften solche Transaktionssysteme abdecken müssen resp. welche Anforderungen an sie gestellt werden. Egloff & Turnes (2019, S. 35) identifizieren drei grundsätzliche Anforderungen: die Eigentumssicherung, die Unveränderbarkeit und die Überprüfbarkeit. Gleichzeitig halten sie fest, dass auch die Verfügbarkeit gegeben und für eine hohe (Markt-) Durchdringung die Technologie gleichwohl skalierbar sein muss.

Peer-to-Peer-Netzwerk

Wie bereits erwähnt, wird bei der Verwendung der Blockchain in einem verteilten Peer-to-Peer-Netzwerk operiert. Derartige Netzwerke zeichnen sich dadurch aus, dass sie auf zentral kontrollierende Stellen bzw. Intermediäre verzichten können. Systemische Abhängigkeiten werden dadurch reduziert oder vollständig eliminiert (Berentsen & Schär, 2017, S. 51). Durch den Zusammenschluss von gleichberechtigten Arbeitsstationen können diese direkt untereinander kommunizieren (Egloff & Turnes, 2019, S. 36–37; Siepermann, 2018). Die involvierten Arbeitsstationen (Nodes) bedienen das Netzwerk zum einen mit Speicherplatz und zum anderen mit Rechenleistung. Technisch wäre es allerdings auch möglich, die Blockchain in einem einzelnen System zu betreiben (Burgwinkel, 2016, S. 9). In diesem Fall würde aber faktisch wieder ein zentrales System eingesetzt und auf die Vorteile, die ein verteilter Ansatz mit sich bringt, verzichtet.

Öffentliche und private Blockchains

Ein Peer-to-Peer-Netzwerk kann entweder als öffentliches oder beschränktes/geschlossenes Netzwerk aufgebaut werden. Wird die Blockchain in einem geschlossenen Netzwerk oder als Einzelsystem betrieben, wird von einer «Private Blockchain» gesprochen. Der Netzwerkzugang wird beschränkt, wodurch die Partizipanten bzw. die entsprechenden Rechnerknoten bekannt sind (Burgwinkel, 2016, S. 8; Egloff & Turnes, 2019, S. 38). Bei einer öffentlichen Blockchain (Public Blockchain) sind die Nodes im Netzwerk hingegen schwer bis gar nicht identifizierbar. Transparenz besteht dafür bei den Transaktionen, die vollständig einsehbar und dadurch für alle Netzwerkteilnehmenden nachvollziehbar sind (Egloff & Turnes, 2019, S. 38). Je nach Verwendung einer öffentlichen bzw. privaten Blockchain und der Netzwerkgrösse in Bezug auf die Anzahl Rechnerknoten kann das System gegenüber äusseren (Cyber- / Manipulations-) Angriffen seine Resilienz wahren, was folglich auch den Grad der (System-) Verfügbarkeit bestimmt. Können die Rechnerknoten bzw. die dort gespeicherten Ledgers nicht jederzeit erreicht werden, wäre die

Verfügbarkeit eingeschränkt oder je nach Ausmass nicht gegeben (Egloff & Turnes, 2019, S. 35). Das Grundkonzept würde im Laufe der Zeit hinterfragt und das Vertrauen in die Technologie würde vermutlich über die Zeit sinken.

Kryptografie

Damit das Vertrauen in die Technologie zusätzlich aufrechterhalten werden kann, ist es zwingend, dass klare und eindeutige (Zugriffs-) Berechtigungen vorliegen. Diese dienen nicht zuletzt der Eigentumssicherung (Egloff & Turnes, 2019, S. 40). In einem zentralen System würde der Intermediär die Zugriffe und Eigentumsrechte prüfen und gewährleisten. In einer virtuellen Umgebung, ohne diese zentrale Stelle, muss das eine technische Lösung sicherstellen. Der Empfänger einer Transaktion muss an dieser Stelle Sicherheit haben, dass die Transaktion vom tatsächlichen Eigentümer lanciert wurde. Berentsen & Schär (2017, S. 54) sprechen in diesem Zusammenhang von der Transaktionslegitimität. Zu diesem Zweck kommen kryptografische Verfahren, d.h. Verschlüsselungstechniken, zur Anwendung. Das Einsatzgebiet der Kryptografie beschränkt sich nicht nur auf die Verschlüsselung der Daten. Sie kann auch dazu verwendet werden, die Authentizität von Daten zu prüfen i.S. eines digitalen Fingerabdrucks (Antonopoulos, 2018, S. 57; Berentsen & Schär, 2017, S. 55). Des Weiteren lässt sich der Ursprung der Transaktion mittels kryptografischen Verfahren verifizieren (Berentsen & Schär, 2017, S. 55). Konzeptionell umgesetzt wird dies auf Basis der asymmetrischen Kryptografie. Dabei werden für die Ver- und Entschlüsselung zwei unterschiedliche Schlüssel verwendet, wo im Gegensatz zur symmetrischen Kryptografie nur ein Schlüssel benötigt wird (Egloff & Turnes, 2019, S. 42). Der eine Schlüssel des Schlüsselpaares ist der private Schlüssel (Private Key). Der zweite Schlüssel wird durch mathematische Berechnungen bzw. Funktionen vom Private Key abgeleitet und stellt den öffentlichen Schlüssel dar (Public Key). Mithilfe von mathematischen Funktionen wie der diskreten Exponentialfunktion und der Punktmultiplikation wird es möglich, eine einseitige Beziehung zwischen dem privaten und öffentlichen Schlüssel herzuleiten (Antonopoulos, 2018, S. 58–59). Damit ist es zwar immer möglich vom privaten Schlüssel auf den öffentlichen zu schliessen. Die Replikation, d.h. die umgekehrte Berechnung, ist aber praktisch unmöglich, wodurch das Verfahren nicht manipulierbar ist (Egloff & Turnes, 2019, S. 43). Gleichzeitig wird mit dem privaten Schlüssel die Transaktion signiert, was deren Validierung für jene Dritte ermöglicht, die im Besitz des öffentlichen Schlüssels sind (Antonopoulos, 2018, S. 59–60).

Wallets

Die Aufbewahrung entsprechender privater Schlüssel kann schlussendlich mit einem sogenannten Wallet erfolgen. In dieser «Datenbank» werden die Schlüssel verwahrt bzw. können darin initial generiert werden (Egloff & Turnes, 2019, S. 88). Bei den Wallets gibt es grundsätzlich zwei verschiedene Wallet-Typen, welche sich in der Generierung der Schlüsselpaare unterscheiden. Bei sogenannten nicht deterministischen Wallets werden alle Schlüsselpaare zufällig und unabhängig von anderen Paaren generiert. Die Aufbewahrung und Sicherung der Schlüsselpaare ist dadurch allerdings nicht praktikabel (Antonopoulos, 2018, S. 96–97). Deterministische Wallets generieren ihre Schlüssel nach einem festen Algorithmus und basieren auf einem Ursprungswert (Seed). So muss nur der Seed geschützt aufbewahrt werden, da sich mit diesem alle privaten Schlüssel allzeit wiederherstellen lassen (Antonopoulos, 2018, S. 97; Egloff & Turnes, 2019, S. 88). Aus diesem Grund sind deterministische Wallets in der Praxis besser geeignet und häufiger im Einsatz.

In einem zentralen System werden den Intermediären vertrauenswürdige Eigenschaften zugesprochen, so dass davon ausgegangen wird, die verwalteten Daten werden insgeheim nicht verändert. Nichtsdestotrotz können aber auch dort nach wie vor Korruptions- und Manipulationsrisiken bestehen (Egloff & Turnes, 2019, S. 45). Ein dezentrales System hat diesem Anspruch an die Unveränderbarkeit der Daten gleichwohl gerecht zu werden. Aufgrund des technologischen Aufbaus einer Blockchain vermag sie die vertrauenswürdige, zwischengeschaltete Stelle zu substituieren (Egloff & Turnes, 2019, S. 45). Sie ist in der Lage, die einzelnen Transaktionen unveränderbar und nachvollziehbar festzuhalten. Daran anschliessend widmen sich die nachfolgenden Zeilen nun den Kernelementen einer Blockchain, den Transaktionen, der Blockbildung und der Verkettung von Blöcken.

Transaktionen

Der Transaktionsbegriff folgt je nach Kontext einem divergierenden Verständnis. So kann darunter beispielsweise der «vertraglich vereinbarte Austausch von Verfügungsrechten» verstanden werden. Im Bereich der Wirtschaftsinformatik stellt eine Transaktion wiederum ein abgeschlossener Vorgang dar, bei welchem «eine Datenbank von einem konsistenten Zustand in einen neuen konsistenten Zustand überführt wird.» (Peukert, 2018). Antonopoulos (2018, S. 119) definiert eine Transaktion sodann als Datenstruktur, welche den Übertrag von Werten zwischen Netzwerkteilnehmern kodiert. Im Falle der

Bitcoin-Implementierung können Transaktionen als Zahlungsaufträge angesehen werden (Berentsen & Schär, 2017, S. 169).

Zuvor wurde festgestellt, dass eine Blockchain Transaktionen unveränderbar und nachvollziehbar speichern kann. Dies manifestiert sich schlussendlich in der Verkettung von Blöcken, wie es die deutsche Übersetzung von «Blockchain» bereits vermuten lässt. Zuerst müssen aber der Logik folgend entsprechende Blöcke generiert werden, bevor sie verkettet werden können. Die Block-Generierung erfolgt durch die Netzwerkteilnehmenden selbst, wobei einem Block die Eigenschaft als Informationspaket bzw. Datencontainer zu Teil wird (Antonopoulos, 2018, S. 198; Berentsen & Schär, 2017, S. 58). Konzeptionell enthält ein Block einen sogenannten Block-Header sowie die dem Block zugewiesenen Transaktionen (Egloff & Turnes, 2019, S. 46). Der Block-Header enthält spezifische Metadaten. Zum einen lässt sich der Block anhand dieser Daten identifizieren und zum anderen kann seine Anordnung innerhalb der Blockchain bestimmt werden (Berentsen & Schär, 2017, S. 196). Abbildung 8 fasst die verlangten Metadaten zusammen. Allerdings sind die aufgeführten Elemente nicht abschliessend. Je nach dem auf welcher Protokollbasis die Blockchain aufgebaut wird, sind noch weitere Elemente im Block-Header zu integrieren.

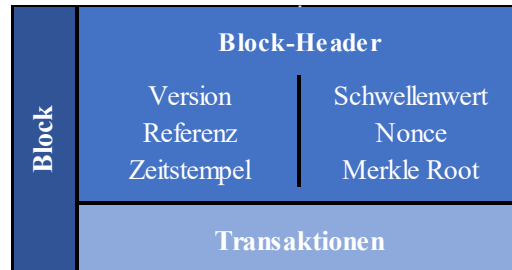


Abbildung 8: Blockaufbau und -elemente.
in Anlehnung an Berentsen & Schär (2017, S. 196)

Die Blockchain wird chronologisch auf Basis des Zeitstempels aufgebaut bzw. verkettet (Egloff & Turnes, 2019, S. 46). Die Version gibt dabei Auskunft über die verwendete Protokollversion, auf deren Basis die Blockbildung erfolgte (Berentsen & Schär, 2017, S. 197). Die Referenz wiederum bildet ein wichtiges Kernelement, da es aufgrund des Hashing-Verfahrens die Verbindung zum vorhergehenden Block aufzeigt (sofern es sich nicht um den Genesis-Block¹⁷ handelt) (Egloff & Turnes, 2019, S. 46). Das Hashing-Verfahren ist grundsätzlich ein kryptografisches Verfahren. Dabei wird die Referenz des vorhergehenden Blocks mit einem Algorithmus so aufbereitet, so dass der neu entstandene Output im Header des neuen, nachfolgenden Blocks integriert werden kann. Vom

¹⁷ Der erste Block einer Blockchain wird als Genesis-Block bezeichnet (Antonopoulos, 2018, S. 200).

Referenzwert des vorhergehenden Blocks kann immer auf den Output geschlossen werden, aber nicht umgekehrt. Dadurch können vorhergehende Blöcke keinesfalls verändert werden resp. führt eine Veränderung zu einer Abspaltung von der vorbestehenden Blockchain (Berentsen & Schär, 2017, S. 201–203; Egloff & Turnes, 2019, S. 47–51). Somit können generell nur neue Blöcke angefügt werden, was als «Append-only»-Regel bekannt ist. Im Umkehrschluss kann auch festgehalten werden, dass ohne das Hashing-Verfahren die Überprüf- und Nachvollziehbarkeit einer Blockchain nicht möglich wäre, da wahllos Blöcke angepasst werden könnten (Egloff & Turnes, 2019, S. 50).

Nicht minder relevant ist der Nonce-Wert. Hierbei handelt es sich um eine Zufallszahl, welche insbesondere bei Konsensprotokollen eine zentrale Bedeutung einnimmt (Berentsen & Schär, 2017, S. 197). Der Schwellenwert steuert vereinfacht gesagt die zeitliche Rate der Blockbildung und gewährleistet damit den Konsensmechanismus (Egloff & Turnes, 2019, S. 57). Erst wenn der angegebene Schwellenwert unterschritten wird, wird die Verkettung des neuen Blocks mit der bestehenden Blockchain legitimiert (Berentsen & Schär, 2017, S. 197).

Die Merkle Root (Hash Wurzel), welche ebenfalls mit einem Hashing-Verfahren erzeugt wird, stellt im Weiteren eine Verbindung zu allen im Block enthaltenen Transaktionen dar (Egloff & Turnes, 2019, S. 68). Diese werden damit lediglich durch die Merkle Root im Block-Header referenziert. Dadurch kann aber auch gleichzeitig ein unbemerkter Eingriff in die im Merkle Tree (Hash Baum) referenzierten Transaktionen ausgeschlossen werden (Berentsen & Schär, 2017, S. 198; Egloff & Turnes, 2019, S. 68).

Damit Transaktionen aber überhaupt in einen Block verpackt und anschliessend einer Blockchain angehängt werden können, müssen sie durch die Knotenpunkte validiert werden. Invalide Transaktionen werden aussen vorgelassen und nicht weiter berücksichtigt. Berentsen & Schär (2017, S. 206) sprechen dabei von der Transaktionsverifizierung.

Bevor ein neuer Block, welcher nur validierte Transaktionen enthält, der Blockchain angefügt werden kann, gilt er als unbestätigt und muss gleich wie bei den Transaktionen zuerst durch die Knotenpunkte im Netzwerk für gültig erklärt werden (Egloff & Turnes, 2019, S. 53). Dabei besteht aber das Risiko, dass Transaktionen mehrfach berücksichtigt werden könnten im Sinne des Double Spending Problems. Den Netzwerkteilnehmenden wäre es so möglich, ihre «persönliche» Blockchain zu erstellen. Diesfalls bestünde aber keine Kongruenz zur Blockchain im Netzwerk (Berentsen & Schär, 2017, S. 205). Das heisst, dass die übrigen Netzwerkteilnehmenden die persönliche Blockchain nicht als Usanz betrachten würden (Antonopoulos, 2018, S. 219; Berentsen & Schär, 2017, S.

207). Da in einem dezentralen Netzwerk allerdings alle Knotenpunkte die gleiche Information über die Gültigkeit einer Transaktion bzw. eines sogenannten Anwärterblocks haben müssen, braucht es einen Mechanismus, anhand dessen alle Netzwerkteilnehmenden bzw. Knotenpunkte eine Transaktion als gültig und alle anderen folgerichtig als nicht betrachtet würden (Berentsen & Schär, 2017, S. 207; Egloff & Turnes, 2019, S. 52). Dieses Prozedere wird als Konsensmechanismus bezeichnet. Der Proof-of-Work-Ansatz (PoW), welcher beim Bitcoin- oder Ethereum¹⁸-Protokoll vorgesehen ist, gilt indes als der bekannteste Mechanismus, wobei es aber auch diverse Weiterentwicklungen gibt wie u.a. den Proof-of-Stake-Mechanismus (PoS) (Egloff & Turnes, 2019, S. 55).

Beim PoW basiert die Konsensfindung auf der Rechenleistung eines Knotenpunkts, wohingegen beim PoS Kapital eingesetzt werden muss (Egloff & Turnes, 2019, S. 52). Dem PoW-Ansatz¹⁹ liegt das Konzept zu Grunde, eine komplexe Rechenaufgabe anzugehen, welche nur mit einem Trial-and-Error-Verfahren gelöst werden kann (Antonopoulos, 2018, S. 231). Die Rechenleistung besteht darin, so schnell wie möglich eine Zufallszahl (Nonce) durch Ausprobieren (Trial and Error) zu generieren, welche schlussendlich den im Block angegebenen Schwellenwert unterschreitet (Antonopoulos, 2018, S. 231; Berentsen & Schär, 2017, S. 208; Egloff & Turnes, 2019, S. 55). Sollten mehrere Nodes praktisch gleichzeitig einen Nonce-Wert unter dem Schwellenwert generieren, würde gemäss Egloff & Turnes (2019, S. 58) jene Blockchain vom Netzwerk als gültig anerkannt, welche die längste Kette bildet (bzw. die meisten Blöcke beinhaltet). Als Anreiz, die Rechenleistung für den Konsensmechanismus einzusetzen, wird bei erfolgreicher Rechenoperation ein sogenannter Mining Reward in Form von neuen Kryptowährungen oder Token sowie die vom Sender einer Transaktion festgelegte Transaktionsgebühr dem erfolgreichen Operator (Node) zugewiesen (Egloff & Turnes, 2019, S. 59).

Im Vergleich zum PoW muss beim PoS²⁰ Kapital eingesetzt werden, wobei jener Node den Block an die Kette anhängen darf, welcher am meisten Kapital in Form von Token einsetzt. Ein wesentlicher Unterschied ist nach Egloff & Turnes (2019, S. 61), dass beim PoS-Verfahren keine neue Werteinheiten geschaffen werden (kein Mining Reward). Als Entlohnung erhalten die erfolgreichen Netzwerkknoten die Transaktionsgebühren.

¹⁸ Ethereum befindet sich zurzeit in einer Umstellungsphase, in welcher die Ablösung des PoW- durch den PoS-Mechanismus beabsichtigt ist (Coinbase, o. J.).

¹⁹ Die Anwendung des PoW-Algorithmus wird auch als Mining (Schürfen) beschrieben (Antonopoulos, 2018, S. 215).

²⁰ Anstatt von Mining werden in Verbindung mit dem PoS-Ansatz die Begriffe Forging (Schmieden) oder Staking (aufs Spiel setzen) gebraucht.

Bei einem hohen Transaktionsvolumen ist ergänzend eine Priorisierung der Transaktionen erforderlich, da das System sonst überlastet werden könnte. Diesbezüglich wird mit der Festlegung von Transaktionsgebühren eine regulierende Grösse eingebracht. Fortan werden jene Transaktionen durch die Miners zuerst durchgeführt, welche die höchsten Transaktionsgebühren aufweisen (Egloff & Turnes, 2019, S. 66). Im Weiteren löst die Verwendung der EVM für jede getätigte Operation oder die Ausführung von Smart Contracts Transaktionsgebühren aus, die in diesem Kontext als «Gas» bezeichnet werden. Der Gasverbrauch ist für jede Operation fixiert. Der Gaspreis ist hingegen marktabhängig (Egloff & Turnes, 2019, S. 122).

3.2.3. Handlungsfelder

Mit den Grundlagen der vorherigen Kapitel werden nun ausgewählte Handlungsfelder vorgestellt. Für eine generelle Übersicht stützt sich diese Arbeit auf den aktuellen Gartner Hype Cycle for Blockchain 2021 gemäss Abbildung 9. Eine Diskussion darüber, ob die Einschätzungen von Gartner geteilt werden, ist allerdings nicht Bestandteil dieser Arbeit. Der Hype Cycle bildet diverse aufkommende Technologien auf einem Lebenszyklus ab. Im Gleichen erfolgt eine Beurteilung über den Reifegrad und die Akzeptanz einer Technologie, was letztlich in einem Graphen visualisiert wird (Gartner Inc., o. J.). Dieser lässt sich im Weiteren in fünf Phasen²¹ eines Lebenszyklus dividieren: Technologischer Auslöser, Gipfel der überzogenen Erwartungen, Tal der Enttäuschungen, Pfad der Erleuchtung und Plateau der Produktivität.

Bezugnehmend auf Abbildung 9 soll im Weiteren auf die technologischen Auslöser nicht weiter eingegangen werden, da der technologische Durchbruch zwar vermutet wird, aber keineswegs bewiesen ist (Gartner Inc., o. J.). Ob sie Bestand haben werden, ist daher fraglich. Die grössten Erwartungsträger sind hingegen im zweiten Bereich anzutreffen. Hervorzuheben sind gemäss Abbildung 9 innovative Ansätze wie non-fungible Token (NFT), Stablecoins, Decentralized Finance oder die Tokenisierung. Im mittleren Bereich, dem Tal der Tränen, finden sich wiederum Themenfelder wie Smart Contracts, die Konsensmechanismen, aber auch Blockchain-Plattformen. Am weitesten fortgeschritten sind u.a. Handlungsfelder in den Bereichen der Kryptowährungen und dezentraler Applikationen. In Abbildung 9 lässt sich aber auch erkennen, dass noch keine technologische

²¹ Auf die Bedeutung der einzelnen Phasen soll hier nicht weiter eingegangen werden. Es wird auf die Erklärungen von Gartner verwiesen (siehe Gartner Inc., o. J.).

Ausprägung das Plateau der Produktivität erreicht hat, was einer breiten Marktanwendung gleichkäme.

Hype Cycle for Blockchain, 2021

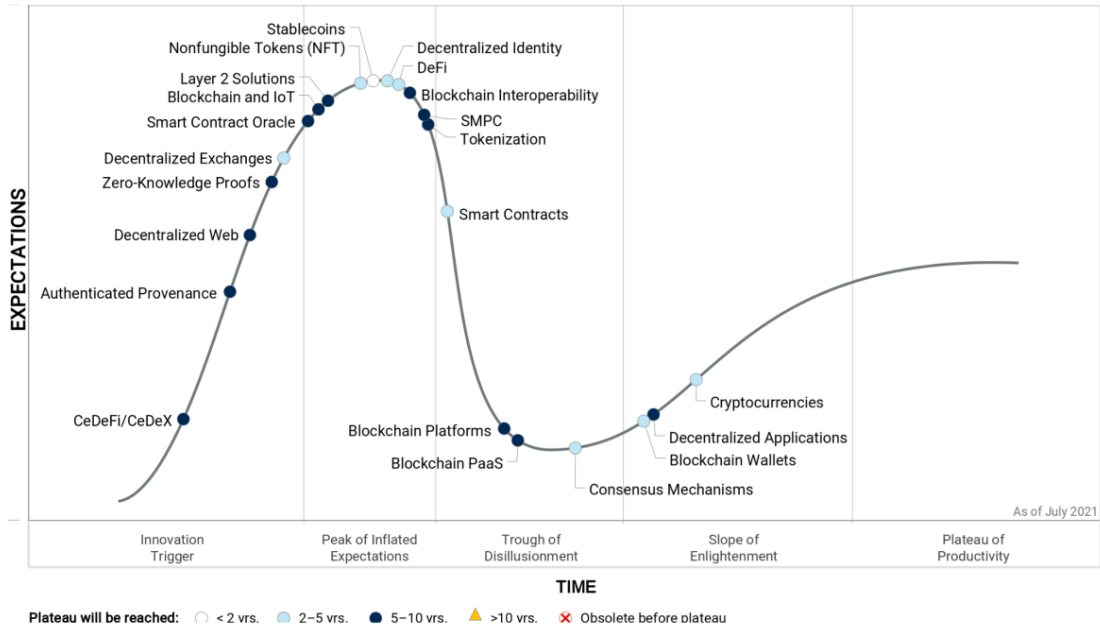


Abbildung 9: Hype Cycle for Blockchain 2021. Gartner Inc. (2021)

Im Nachfolgenden werden nur spezifische Themenbereiche näher vorgestellt, so dass im Anschluss in Kapitel 3.3 eine Konsolidierung mit den Aspekten der Unternehmensfinanzierung ermöglicht wird. Bereits im Rahmen des Gartner Hype Cycle aufgegriffene Handlungsfelder werden dabei mit weiteren Einsatzmöglichkeiten ergänzt und vorgestellt. In concreto werden folgende Handlungsfelder beschrieben:

- ▶ Kryptowährungen
- ▶ Token und Coins
- ▶ Tokenisierung
- ▶ Smart Contracts
- ▶ Decentralized Applications
- ▶ Decentralized Autonomous Organizations
- ▶ Initial Coin Offering und Security Token Offering
- ▶ Decentralized Finance

Kryptowährungen

Mit dem Internet wurden u.a. auch virtuelle Zahlungsmittel thematisiert. Bereits 1993 veröffentlichte David Chaum mit «eCash» eine Variante eines digitalen Bezahlsystems (Berentsen & Schär, 2017, S. 65). Allerdings war die Zeit noch nicht reif und die hierfür gegründete Firma DigiCash Inc. ging bereits vor der Jahrtausendwende in Konkurs (Tapscott & Tapscott, 2018, S. 21). Trotzdem wurden über die Jahre hinweg laufend neue (Teil-) Konzepte entwickelt, welche aber alle für sich noch nicht marktfähig waren (Berentsen & Schär, 2017, S. 66–67). Erst mit dem Whitepaper «Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System» von Satoshi Nakamoto aus dem Jahr 2008 und der Absicht, mit der digitalen Währung Bitcoin ein unabhängiges Geld- und Zahlungssystem aufzubauen, gelangte der Durchbruch (Berentsen & Schär, 2017, S. 67; Egloff & Turnes, 2019, S. 99; Tapscott & Tapscott, 2018, S. 22). Die Nutzung als Zahlungsabwicklungssystem wird auch unter dem Begriff «Blockchain 1.0» subsumiert.

Wie an anderer Stelle bereits erwähnt, basiert das Bitcoin-Protokoll auf Teilkonzepten, die eine derartige virtuelle Währung überhaupt ermöglichen (Antonopoulos, 2018, S. 2). Fraglich ist aber, ob die Bezeichnung als Währung bzw. Geldeinheit denn auch adäquat ist. Wie Berentsen & Schär (2017, S. 11–12) festhalten, müssen Geldeinheiten drei Funktionen erfüllen. Zum einen dienen sie als Tausch- resp. Zahlungsmittel. Des Weiteren stellen sie Recheneinheiten dar, welche auf ein und derselben Bezugsgrösse basieren und dadurch die Vergleichbarkeit ermöglichen. Drittens werden Geldeinheiten als Wertspeicher bzw. Wertaufbewahrungsmittel angesehen, welche mitunter das Sparen erlauben (Berentsen & Schär, 2017, S. 12–15). Insgesamt kommen die Autoren aber zum Schluss, dass es sich beim Bitcoin zwar um keine «optimale Geldeinheit» handelt, aber dieser dennoch gewisse Eigenschaften mit klassischen Geldeinheiten bzw. Fiatwährungen²² gemeinsam hat. Die grössten Kritikpunkte in Bezug auf die Qualifizierung als Geldeinheit stellen die fehlende Dominanz als Tauschmittel und die unsichere Wertbeständigkeit dar. Erst wenn Staaten²³ eine Kryptowährung als hauptsächliches resp. gesetzliches Zahlungsmittel definieren und dadurch eine faktische Annahmepflicht bei den Marktakteuren besteht, kann die Akzeptanz im Markt fundamental vergrössert werden (Behringer et al., 2021, S. 3; Berentsen & Schär, 2017, S. 244; Egloff & Turnes, 2019, S. 82). Daneben wird die Anforderung der Wertbeständigkeit, insbesondere im Zusammenhang mit der Funktion als Wertspeicher, als noch zu volatil eingestuft (Berentsen & Schär, 2017, S.

²² Zu Fiatwährungen zählen u.a. der Schweizer Franken, der Euro oder der US-Dollar.

²³ Der Kleinstaat El Salvador verankerte im Juni 2021 die Kryptowährung Bitcoin per Gesetz als offizielles Zahlungsmittel (Oscar & Livni, 2021).

275; Egloff & Turnes, 2019, S. 82). Nichtsdestotrotz sind die Autoren Berentsen & Schär (2017, S. 79) der Ansicht, dass der Bitcoin aufgrund des fehlenden Fundamentalwerts in die gleiche Kategorie wie Fiatwährungen fällt. Aber auch diese Meinung wird nicht von allen geteilt, wie z.B. von Thiele & Diel (2017, S. 4), die eine konträre Ansicht vertreten. Nebst Bitcoin gibt es Tausende verschiedene Kryptowährungen (Statista.com, 2022). Jene fünf Kryptowährungen mit der grössten Marktkapitalisierung werden in Tabelle 1 aufgeführt.

Rang	Kryptowährung	Marktkapitalisierung	Anzahl Token im Umlauf
1.	Bitcoin (BTC)	CHF 566 Mrd.	19 Mio.
2.	Ether (ETH)	CHF 244 Mrd.	120 Mio.
3.	Tether (USDT)	CHF 76 Mrd.	75 Mrd.
4.	USD Coin (USDC)	CHF 51 Mrd.	51 Mrd.
5.	Binance Coin (BNB)	CHF 48 Mrd.	163 Mio.

Tabelle 1: Kryptowährungen mit der grössten Marktkapitalisierung. (Stand: 16.05.2022) (CoinMarketCap, 2022)

Obschon es nebst Bitcoin weitere alternative Kryptowährungen, sogenannte Altcoins²⁴, mit einer weitaus grösseren Anzahl Token im Umlauf gibt, weist der Bitcoin nach wie vor mit rund CHF 566 Mrd. die grösste Marktkapitalisierung auf. Der Vorteil wird primär in den bestehenden Netzwerkeffekten gesehen, welche das Bitcoin-Netzwerk mit sich bringt (Berentsen & Schär, 2017, S. 71).

Nach Bitcoin weist Ether, die Kryptowährung auf Basis des Ethereum-Protokolls, gemäss Tabelle 1 die zweitgrösste Kapitalisierung auf. Im Gegensatz zu Bitcoin sind aber rund 6x mehr Coins im Umlauf. Denn auf der einen Seite ist Ether im Gegensatz zu Bitcoin an keine volumenmässige Limitation gebunden²⁵. Auf der anderen Seite beschränkt sich das Anwendungsgebiet von Ether nicht nur auf den Zahlungsverkehr, sondern dient hinsichtlich der weitreichenden Möglichkeiten des Ethereum-Protokolls als Infrastruktur-Plattform auch als Nutzungs-Token (Egloff & Turnes, 2019, S. 125).

Auf den Rängen 3 und 4 der Tabelle 1 finden sich sogenannte Stablecoins. In diesem Kapitel wurde zu einem früheren Zeitpunkt kritisiert, dass Kryptowährungen in Bezug auf die Wertbeständigkeit teilweise zu volatile Veränderungen aufweisen. Um diese Problematik auszumerzen, wurden gewisse Altcoins als Stablecoins entwickelt. Stablecoins haben die Eigenschaft, dass ihre Coins besichert sind (Egloff & Turnes, 2019, S. 86). Tether als auch USD Coin werden beispielsweise pro Coin mit einem US-Dollar

²⁴ Als Altcoins («alternative coin») werden jene Kryptowährungen bezeichnet, die keine Bitcoins sind (Berentsen & Schär, 2017, S. 70). Sie basieren i.d.R. auf einer angepassten Quellcode-Version des Bitcoin-Protokolls im Sinne eines Forks (Hellwig et al., 2021, S. 40; Sixt, 2017, S. 111). Dies gilt allerdings nicht für alle Altcoins, wie z.B. Ethereum, welches auf einem eigenen Protokoll aufbaut (Hellwig et al., 2021, S. 41).

²⁵ Bitcoins sind auf max. 21 Mio. Einheiten beschränkt (Berentsen & Schär, 2017, S. 64).

hinterlegt (CoinMarketCap, o. J.-b, o. J.-a). Der Hintergrund hierfür ist, dass damit die Entwicklung des Coins an die Wertentwicklung des hinterlegten Realwerts geknüpft wird. Anstatt in Krisenphasen die Coins wieder in Fiatwährungen zu tauschen, kann lediglich eine Umschichtung in beständige Stablecoins erfolgen (Egloff & Turnes, 2019, S. 86). Damit ist aber auch ein Versprechen verbunden, dass die Besicherung auch wirklich vorgenommen wird bzw. ausreichend liquide Mittel oder Realwerte vorliegen (Tille & Schlup, 2021). Nebst der Besicherung mit Fiatwährungen können gemäss Egloff & Turnes (2019, S. 86) auch andere Realwerte wie beispielsweise Gold oder Immobilien hinterlegt werden.

Token und Coins

Im vorstehenden Kapitel wurden die Begriffe Token und Coin in einem ersten spezifischen Anwendungsfall verwendet. Diese sollen nun weiter erklärt werden. Egloff & Turnes halten fest (2019, S. 82), dass es zwischen diesen beiden Begriffen Unterschiede in Bezug auf Ihre Nutzung gibt. Allerdings resümieren sie auch, dass ein Coin stets auch einen Token darstellt, aber nicht jeder Token als Coin klassifiziert werden kann. Ein Blick auf die Anwendungslimitationen bringt dabei Klarheit. Coins werden in einem engen Kontext als Zahlungsmittel bzw. -methode verwendet (Gandal et al., 2021, S. 982). Token können demgegenüber in einem weiteren Zusammenhang eingesetzt werden (Hönig, 2020, S. 33). Sie werden als digitale Werteinheiten verstanden, die i.d.R. einen Vermögenswert oder einen anderweitigen Nutzen reflektieren (Egloff & Turnes, 2019, S. 82). Hellwig et al. (2021, S. 41) bemerken, dass Token meistens auf einer bereits bestehenden Blockchain generiert werden. Egloff & Turnes (2019, S. 84–86) knüpfen daran an und führen dies weiter aus, in dem sie auf eine technische und funktionale Kategorisierung hinweisen. Angesichts einer technischen Unterscheidung können Token in Protokoll- und Applikations-Token kategorisiert werden. Erstere werden auch als «Native Token» und Zweitere als «Non-Native Token» bezeichnet. Protokoll-Token basieren direkt auf der ihnen zu Grunde liegenden Blockchain (Egloff & Turnes, 2019, S. 84). Da sie nicht von einer Gegen- / Drittpartei ausgegeben werden, vereinen sie auch keine entsprechenden Rechte oder Leistungsversprechen auf sich (Linder & Molnar, 2018, S. 1023). Bei Applikations-Token bestehen dagegen entsprechende Rechte. Im Rahmen der Anwendung von Smart Contracts werden Applikations-Token nicht auf einer eigenen, sondern auf einer Blockchain mit einer Plattform- bzw. Infrastrukturfunktion (wie z.B. auf der Ethereum-Blockchain) herausgegeben. Dieser Emissionsvorgang findet anlässlich eines ICO durch eine Gegenpartei statt (Egloff & Turnes, 2019, S. 85). Das generelle Aufkommen von

ICOs führte auch dazu, dass die Eidgenössische Finanzmarktaufsicht (FINMA) im Jahr 2018 eine ICO-Wegleitung publizierte (FINMA, 2018a). Darin erfolgt keine Kategorisierung nach technischen, sondern nach wirtschaftlichen Gesichtspunkten. In diesem Sinne unterscheidet die FINMA zwischen Zahlungs-, Nutzungs- und Anlage-Token (FINMA, 2018b, S. 3). Sie hält aber auch fest, dass sich die Kategorien nicht gegenseitig ausschliessen. Token können Eigenschaften aus unterschiedlichen Kategorien aufweisen, weshalb sie in einem solchen Fall als hybride Token bezeichnet werden (FINMA, 2018b, S. 3). Tabelle 2 geht sodann näher auf die Definitionen der einzelnen Kategorien eingegangen:

Token-Art	Beschreibung
Zahlungs-Token (engl. Payment-Token)	Dieser Token-Kategorie soll die Eigenschaft als Zahlungsmittel für den Kauf von Waren und Dienstleistungen zu Teil werden. Sie können auch für die Geld- und Wertübertragung dienen (FINMA, 2018b, S. 3). Allerdings können keine weiteren Rechte gegenüber einer Drittpartei abgeleitet werden. Der Herausgeber des Tokens ist somit zu keinen weiteren (Dienst-) Leistungen oder Zahlungen gegenüber dem Abnehmer des Tokens verpflichtet (Eidgenössische Steuerverwaltung (ESTV), 2021, S. 4).
Nutzungs-Token (Utility-Token)	Mit Nutzungs-Token wird die digitale Nutzung von Dienstleistungen, Plattformen und DApps ermöglicht. Mit Nutzungs-Token gehen Nutzungswerte bzw. -rechte einher. Im Grundsatz ist von einer Zweckbindung auszugehen, weshalb die Einnahmen (durch die Emission entsprechender Nutzungs-Token) wieder für die Systementwicklung einzusetzen sind (ESTV, 2021, S. 13). Weitere Rechte können diesbezüglich nicht abgeleitet werden. Überdies: Je nach Nutzungsbereich wird ein anderer Terminus verwendet. Bei Nutzung einer Infrastruktur wird grundsätzlich von einem Infrastructure Access Token gesprochen. Die Applikationsnutzung erfordert im Gegenzug sogenannte Application Access Token (Egloff & Turnes, 2019, S. 85).
Anlage-Token (Asset-Token oder auch Security-Token)	Anlage-Token umfassen gegenüber einer Drittpartei geldwerte Rechte (ESTV, 2021, S. 6). Nach Egloff & Turnes (2019, S. 86) können sie gängigen Finanzanlagen wie Aktien oder Anleihen gleichgestellt werden, da sie ebensolche Vermögenswerte verkörpern. Dies entspricht auch der Ansicht der FINMA (2018b, S. 3),

welche aber zusätzlich auch derivative Finanzinstrumente durch Anlage-Token repräsentiert sehen.

Im Sinne der ESTV (2021, S. 6) können Anlage-Token in folgende Unterkategorien eingeteilt werden:

- Fremdkapital-Token (Debt Token)
- Anlage-Token mit vertraglicher Grundlage (Security Token)²⁶
- Anlage-Token mit Beteiligungsrechten (Equity-Token)

Tabelle 2: Token-Kategorien in Anlehnung an Egloff & Turnes (2019, S. 85–86)

Token, die sich gemäss Tabelle 2 kategorisieren lassen, geltend i.d.R. als fungibel, d.h. austauschbar. Sie verkörpern einen identischen intrinsischen Wert (Hamilton, 2021b), wodurch sie sich ohne Wertverlust austauschen lassen. Im Übrigen ist die Fungibilität ein Kernelement für die Handelbarkeit von Waren an einer Börse (Boemle & Stolz, 2010, S. 220). Als fungibel gelten damit Fiatwährungen, Rohstoffe, Aktien etc. Das Pendant hierzu stellen nicht fungible Werte dar. Sie können nicht «einfach» ausgetauscht werden, da sie Unikate widerspiegeln und demzufolge einzigartig sind. Insbesondere Gemälde, Kunst im Generellen oder auch Immobilien gelten als nicht fungible Objekte (Chohan, 2021, S. 2). So überrascht es denn auch nicht, dass der Wunsch aufkam, auf einer Blockchain auch nicht fungible Token (non-fungible Token [NFT]) zu etablieren. Zwar gibt es bereits seit geraumer Zeit rein digitale Kunst wie z. B. Musik oder Videos. Allerdings konnten diese unbeschränkt vervielfältigt und der Ursprung nicht immer zweifelsfrei belegt werden. Mit der Weiterentwicklung von Token-Standards²⁷ waren sodann auch NFTs generierbar (Terry & Fortnow, 2021, S. 32). NFTs ermöglichen in diesem Zusammenhang die Abbildung von individuellen, digitalen oder physischen Vermögenswerten auf der Blockchain (Hamilton, 2021b). Folglich stellen sie einzigartige Token dar, welche durch die Blockchain gesichert und überprüfbar werden (Terry & Fortnow, 2021, S. 10). Sie lassen sich grundsätzlich auch als Eigentumszertifikate bezeichnen, da durch sie die Eigentümerrechte von (im-) materiellen Vermögenswerten unveränderlich dokumentiert werden und sich so die Eigentümerschaft stets zurückverfolgen lässt (Wilson et al., 2021).

²⁶ Security-Token beinhalten im Gegensatz zu Equity-Token keine Eigentumsrechte an der Unternehmung, in die investiert wird (Hamilton, 2021a).

²⁷ Die meisten Token, die auf der Blockchain des Ethereum-Protokolls abgewickelt werden, basieren auf dem Ethereum Request for Comments Standard Nr. 20 (ERC20). Der ERC20-Standard bildet insbesondere die Grundlage fungibler Token (Antonopoulos & Wood, 2019, S. 227). Mit der Weiterentwicklung zum ERC-721-Standard konnten erstmals auch nicht fungible Token erstellt werden (Regner et al., 2019, S. 3).

Tokenisierung

Im vorhergehenden Abschnitt wird erwähnt, dass sich sowohl materielle als auch immaterielle Vermögenswerte, oder Rechte an solchen, mit Token digital verbrieften bzw. auf einer Blockchain abbilden lassen (Longchamp, 2020). Dieser Prozess wird grundsätzlich als «Tokenisierung» verstanden (Cameron-Huff, 2017). Mittels Tokenisierung können illiquide oder auch unteilbare Vermögenswerte in handelbare digitale Einheiten dargestellt werden. Zudem lassen sich so – sofern dies beabsichtigt ist – die erzeugten Token fraktionieren, d.h. in weitere Einheiten unterteilen (Berentsen & Markheim, 2020, S. 10). In diesem Zusammenhang identifizieren Laurent et al. (2018, S. 63) vier Vorteile, welche sich auf die Liquidität, Transaktionskosten, Transparenz und den Zugang zu Vermögenswerten beziehen. Da mittels Tokenisierung fortan auch grundsätzlich illiquide Vermögenswerte durch die Fraktionalisierung in einzelne Tokens handelbar und einem breiten Publikum am Sekundärmarkt zugänglich gemacht werden können, steigt die Liquidität. Dieser Effekt wird zusätzlich durch die erhöhte Zugänglichkeit von Marktteilnehmern begünstigt. Da prinzipiell nur ein Internetanschluss benötigt wird, kann der Handel rund um die Uhr erfolgen und ist an keine geografischen Grenzen oder Einschränkungen gekoppelt. Gleichzeitig wird eine zentrale Stelle obsolet, die dementsprechende Transaktionen verlangsamen und dadurch verteuern. Des Weiteren gilt eine wesentlich höhere Transparenz, da sowohl der Ursprung des Tokens als auch dessen fortlaufenden Besitzverhältnisse nachprüfbar sind. Trotz der genannten Vorteile ist auch auf einige Hindernisse hinzuweisen. So werden insbesondere regulatorische Gesichtspunkte angeführt. Aufgrund der Dezentralität gilt es zu klären, welche Regulatorien einer Jurisdiktion und zu welchem Zeitpunkt diese anzuwenden sind. In der Schweiz waren die entsprechenden Rahmenbedingungen im internationalen Vergleich bereits zu einem frühen Zeitpunkt überprüft und zielgerichtet angepasst worden (Staatssekretariat für internationale Finanzfragen (SIF), 2022). So wurden die rechtlichen Grundlagen explizit mit dem Bundesgesetz zur Anpassung des Bundesrechts an Entwicklungen der Technik verteilter elektronischer Register vom 25. September 2020 geschaffen. Damit erfuhr u.a. das Wertpapierrecht Anpassungen, wodurch die Emission vollständig digitaler Aktien legitimiert wurde (SIF, 2022).

Smart Contracts

Der Terminus geht ursprünglich auf Nick Szabo zurück. Unter einem Smart Contract (dt. intelligenter Vertrag) verstand er ein computergestütztes Verarbeitungsprotokoll, das vertraglich festgehaltene Bedingungen ausführt. Dieser Ansatz sollte es u.a. ermöglichen,

auf vertrauenswürdige Intermediäre (weitestgehend) verzichten zu können, die Erfüllung aller Vertragsbedingungen zu gewährleisten und letztlich auch mit dem Vertrag verbundene Kosten (z. B. Transaktions- oder Durchsetzungskosten) zu reduzieren (Szabo, 1994). Zwei Jahre später präziserte Szabo (1996) und definierte einen Smart Contract als «eine Reihe von Versprechungen, die in einer digitalen Form spezifiziert sind, einschliesslich Protokollen, innerhalb derer die Parteien diese Versprechen erfüllen».

Nach Antonopoulos & Wood (2019, S. 127) ist der Terminus aber irreführend. Denn ein Smart Contract ist weder smart, d. h. er entscheidet nicht eigenständig über auszuführende Operationen, noch ein Vertrag im juristischen Sinne. Er stellt lediglich ein programmierter Ablauf auf der Basis einer Wenn-Dann-Beziehung dar, dessen Vollzug automatisch initialisiert wird (Berentsen & Schär, 2017, S. 289; Egloff & Turnes, 2019, S. 141). Für die Ausgestaltung von Smart Contracts sind für die erwähnte Wenn-Dann-Beziehung die benötigten Inputs und Outputs festzulegen. Mit dem Eintritt des Inputereignisses wird die Abfolge ausgelöst, wodurch der definierte Output resultiert. Da ein Smart Contract grundsätzlich auf einer Blockchain mit Plattformfunktion gespeichert wird, werden deren Eigenschaften wie z. B. die Unveränderbarkeit auch dem Smart Contract zu Teil (Egloff & Turnes, 2019, S. 142). Obschon Smart Contracts eine effiziente Abwicklung begünstigen, sind sie mit gewissen Risiken oder Herausforderungen behaftet. Einerseits besteht gemäss Egloff & Turnes (2019, S. 143) die Gefahr, dass Programmierfehler zu einem ungewollten Output führen. Da ein auf einer Blockchain hinterlegter Smart Contract nicht mehr verändert werden kann, ist insbesondere bei der Abbildung von komplexen Vertragsbedingungen ein besonderes Augenmerk auf die korrekte Programmierung zu legen. Allerdings verteuert sich die Ausführung komplexer Smart Contracts, da die aufzuwendenden Kosten mit dem Komplexitätsgrad positiv korreliert sind (Egloff & Turnes, 2019, S. 143). Im Weiteren können Anpassungen auf der Blockchain-Ebene durch Forks zu Schwierigkeiten bei der künftigen Ausführung des Smart Contracts führen. Überdies bestehen Risiken bei Inputfaktoren, welche von sogenannten Oracle-Services übermittelt werden. Oracles stellen in diesem Kontext Schnittstellen zu Drittquellen dar, welche ihrerseits aber mit weiteren, aber lösbaren, Problemen behaftet sind. So bestehen gemäss Berentsen & Schär (2017, S. 294–295) u.a. latente Risiken bezüglich der Lieferung von falschen Inputs, der Korrumpierbarkeit oder der stetigen Verfügbarkeit von Oracles. Insgesamt kann aber resümiert werden, dass mit Smart Contracts ein wesentliches Element besteht, worauf weiterführende Anwendungen zurückgreifen und deren technische Ausführung überhaupt erst zulassen. Die Einführung von Smart Contracts führte auch dazu, dass im

Sinne einer höheren Evolutionsstufe von Blockchain 2.0 gesprochen wird (Akçay, 2021, S. 12–13; Sixt, 2017, S. 9).

Decentralized Applications

Dezentrale Applikationen (DApps) basieren auf Smart Contracts und können mit einer üblichen Software verglichen werden, wobei in diesem Fall die ganze Applikation auf einer Blockchain gespeichert wird anstatt auf einer zentralen Arbeitsstation (Egloff & Turnes, 2019, S. 155). In der Praxis werden aber überwiegend DApps angetroffen, bei welchen nicht alle Elemente dezentral auf einer Blockchain oder einem Transaktionssystem gehalten wird. Sie können folglich als off-Chain-Elemente bezeichnet werden (Egloff & Turnes, 2019, S. 156; Wu et al., 2021, S. 2035). In einer Studie von Wu et al. wurden 995 DApps, welche auf der Plattform von Ethereum gehostet werden, untersucht. Ziel war, u.a. die Popularität der im Sample befindlichen DApps im Zeitraum von 2015 bis 2019 zu eruieren und nach Anwendungskontext zu kategorisieren. Die Ergebnisse zeigen, dass DApps in den Bereichen Gaming, Finance und Exchange im beobachteten Zeitraum die stärksten Zuwachsraten auswiesen und an Popularität gewannen. Rund 30 % der untersuchten DApps konnten der Kategorie Gaming zugewiesen werden. Die Bereiche Exchange und Finance wiesen hingegen die höchste User-Anzahl (relativer Anteil von 58.9 %) sowie die höchsten Transaktionsvolumen (relativer Anteil von 87.1 %) aus (Wu et al., 2021, S. 2039).

Decentralized Autonomous Organizations

In einem weiterführenden Kontext können auf Basis von Smart Contracts auch sogenannte Decentralized Autonomous Organizations (DAO) lanciert werden. Zwar besteht auch in diesem Fall keine einheitliche Definition, allerdings widerspiegelt eine DAO eine Organisation, in welcher keine zentrale Autorität im Sinne eines Managements mit entsprechender Hierarchie besteht (Wang et al., 2019, S. 870). Die Organisation finanziert sich über die Herausgabe von Token, an welche zusätzliche Stimmrechte geknüpft sind. Die Organisationsverwaltung erfolgt schlussendlich über die Kollaboration und durch demokratisch legitimierte Entscheidungen der Token-Inhaber (Egloff & Turnes, 2019, S. 124). Da DAOs auf Smart Contracts basieren, kämpfen sie folglich mit den gleichen Herausforderungen. Zusätzlich bestehen Unsicherheiten bezüglich ihres rechtlichen Status, da eine derartige Organisationsform in den Gesetzgebungen vieler Jurisdiktionen nicht vorgesehen ist (Wang et al., 2019, S. 876).

Initial Coin Offering und Security Token Offering

Auf Basis von Smart Contracts etablierte sich in jüngster Zeit eine neue, alternative und vollständig digitalisierte Finanzierungsform, das sogenannte Initial Coin Offering²⁸ (ICO) (Egloff & Turnes, 2019, S. 147; Hahn & Wons, 2018, S. 4). Bei einem ICO wird Kapital im Rahmen von Fiatwährungen oder Token aufgenommen. Die Gegenleistung besteht in der (versprochenen)²⁹ Emission von Token (Egloff & Turnes, 2019, S. 147; Hahn & Wons, 2018, S. 3). Dieser Vorgang könnte den Schluss zulassen, dass es sich bei einem ICO um ein digitales Äquivalent zu einem Initial Public Offering (IPO)³⁰ handelt. Dies muss aber klar verneint werden, weil sich diese zwei Finanzierungsformen gemäss Egloff & Turnes (2019, S. 148) in diversen Punkten unterscheiden. In Tabelle 3 werden einzelne Merkmale im Sinne eines Auszugs aufgeführt:

	IPO	ICO
Emittiertes Produkt	Aktien	Token
Motivation	Wachstumsfinanzierung	Gründungs- / Projektfinanzierung
Dokumentation	Emissionsprospekt	Whitepaper
Sicherheiten	Vermögenswerte des Unternehmens	Je nach Token-Art

Tabelle 3: Unterscheidungsmerkmale zwischen IPO und ICO in Anlehnung an Egloff & Turnes (2019, S. 148)

ICOs stellen eine Option für die frühe Finanzierung von Projekten und Unternehmen, insbesondere in der Early-Stage-Phase von Start-up-Unternehmen, dar. In diesem Zusammenhang werden auch Parallelen zu anderen Finanzierungsformen wie zum Beispiel zum Crowdfunding³¹ (Schwarmfinanzierung) augenscheinlich. So erfolgt bei beiden Finanzierungsformen die Kapitalaufnahme öffentlich, auf digitalem Weg und über eine Vielzahl von Investoren (Crowd) (Himmer, 2019, S. 23). Auf die Vermittlung durch Intermediäre wird dabei bewusst verzichtet (Danko, 2017, S. 89; Egloff & Turnes, 2019, S. 147). Nichtsdestotrotz erfolgt die Finanzierung beim Crowdfunding über eine zentrale Stelle (Crowdfunding-Internetplattform), was sich von einem ICO aufgrund der dezentralen

²⁸ In der Literatur werden anstatt ICO auch die Begriffe Token Sale, Token Generating Event oder Initial Token Offering verwendet (Egloff & Turnes, 2019, S. 147; Hahn & Wons, 2018, S. 3)

²⁹ Erfolgt trotz der Zurverfügungstellung von Kapital keine direkte Gegenleistung im Sinne einer Zugum-Zug-Leistung, d.h. der Token besteht noch nicht, ist von einer Vorfinanzierung zu sprechen (Eidgenössische Finanzmarktaufsicht, 2018b, S. 7).

³⁰ Nach Volkart & Wagner (2018, S. 743) wird anlässlich eines IPOs ein bislang privat geführtes Unternehmen, durch die Ausgabe von Aktien am Primärmarkt, neu dem Aktienmarkt zugeführt.

³¹ Der Begriff Crowdfunding lässt sich in vier Unterkategorien unterteilen: Crowd-Donating, Crowd-Supporting, Crowd-Lending und Crowd-Investing. Für die Aspekte der Unternehmensfinanzierung bleiben des Weiteren die zwei zuletzt genannten Begriffe im Fokus, da mit ihnen eine finanzielle Gegenleistung verbunden ist (Danko, 2017, S. 89).

Eigenschaften durch die Blockchain-Nutzung unterscheidet (Egloff & Turnes, 2019, S. 148). Eine weitere Divergenz besteht gemäss Hahn & Wons (2018, S. 6) in der Emission von Token, welche auf Kryptohandelsplattformen gehandelt werden können, was bei einem Crowdfunding nicht der Fall ist.

In der Literatur wird stellenweise auch ein Vergleich zum Venture Capital gezogen, bei dem primär die Überlassung von Risikokapital beabsichtigt ist (Himmer, 2019, S. 51). Dieser Finanzierungsform kommt insbesondere bei der Gründungsfinanzierung ein hoher Stellenwert zu, da das für die Weiterentwicklung von Geschäftsideen oder Prototypen benötigte Kapital durch die Unternehmenseigner meist nicht selbst eingebracht werden kann (Volkart & Wagner, 2018, S. 738). Das Unternehmen wird in diesem Fall durch eine private Investorenbasis oder durch Venture-Capital-Gesellschaften mit entsprechendem (Beteiligungs-) Kapital ausgestattet (Himmer, 2019, S. 51). Nach Egloff & Turnes (2019, S. 148) und Liu & Wang (2019, S. 131) unterscheiden sich ICOs und Venture Capital darin, dass nicht mehrere Finanzierungsrunden, welche bei Venture Capital durchaus üblich sind, vorgenommen werden. Hahn & Wons (2018, S. 6) halten auch fest, dass gegenüber von ICOs bei Venture Capital die Einbringung von Beteiligungskapital häufig mit speziellen Sonderrechten verbunden ist und i.d.R. keine Anteilsverschiebungen erfolgen. Aber gleichzeitig sehen die Autoren darin auch Vorteile, da keine Abhängigkeiten geschaffen werden und der Anreiz an der positiven Entwicklung der ursprünglichen Idee höher gewichtet wird als der finanzielle (Hahn & Wons, 2018, S. 7). Im gleichen Zuge können ICOs aber auch risikobehaftet sein. Egloff & Turnes (2019, S. 153) erläutern, dass es vor allem zu Beginn des ICO-Booms zu Betrugsfällen, sogenannten Scams, gekommen sei. Diese Aussage kann mit einer Studie untermauert werden, in welcher über 1'000 ICOs im Zeitraum von August 2014 bis Dezember 2019 untersucht wurden. Die Resultate zeigen, dass sich rund 56 Prozent als Scams erwiesen (Sapkota et al., 2020, S. 14). Da ICOs häufig keinen Regulierungen unterliegen, werden betrügerische Handlungen zusätzlich begünstigt. Einzelne Staaten wie China oder Südkorea haben ICOs in der Folge verboten (Fisch & Momtaz, 2020, S. 3; C. Liu & Wang, 2019, S. 131). Mit Blick auf die Schweiz trat die FINMA der fehlenden Regulierung mit der bereits zuvor erwähnten «Wegleitung für Unterstellungsfragen betreffend Initial Coin Offerings» entgegen. Damit kann nach wirtschaftlichen Kriterien eine Beurteilung erfolgen, ob ein ICO gegebenenfalls aufsichtsrechtliche Bestimmungen einzuhalten hat.

Um generell einer Partizipation an einem betrügerisch intendierten ICO zuvor zukommen, empfehlen Egloff & Turnes (2019, S. 153) eine eingehende Analyse des

Whitepapers, welchem dem zu finanzierenden Projekt oder Unternehmen zu Grunde liegen sollte. Ein Whitepaper, welches nach Amsden & Schweizer (2018, S. 19) mit einem Emissionsprospekt verglichen werden kann (s. Tabelle 3), kann als Entscheidungsgrundlage für potenzielle Investoren dienen (Hastenteufel & Broß, 2022, S. 19). Amsden & Schweizer (2018, S. 42–43) stellten sogar fest, dass die Erfolgsaussichten auf handelbare Token mit dem Umfang des Whitepapers positiv korreliert sind.

Nach Bellavitis et al. (2021, S. 2) beziehen sich ICOs häufig auf die Emission von Utility-Token. Solche ICOs unterstehen in der Schweiz aber nicht der Aufsicht durch die FINMA, da sie nicht als Effekte qualifiziert werden (FINMA, 2018b, S. 4). In Anbetracht dessen, dass ICOs Scam-Risiken mit sich bringen und nicht reguliert sind, hat sich der Markt in den letzten Jahren weiterentwickelt. Da sich Aufsichtsbehörden vermehrt mit der Thematik von Blockchain-basierten Finanzierungsinstrumenten auseinandersetzen und Regularien erlassen, gewannen sogenannte Security Token Offerings (STO) an Bedeutung (Fries, 2019). Nach Lambert et al. (2021, S. 4) unterscheiden sich STO von ICO darin, dass sie eine Finanzierung auf der Basis traditioneller Finanzierungsinstrumente wie Aktien anstreben, wohingegen bei einem ICO die Wertschöpfung für die Gemeinschaft im Vordergrund steht. Sie halten zudem fest, dass sich STOs eher auf kleinere Investorengruppen anstatt auf ein breites Publikum beschränken und daher Ähnlichkeiten mit einer Privatplatzierung aufweisen (Lambert et al., 2021, S. 7).

Bei einem STO steht somit die Herausgabe von Asset bzw. Security Token im Fokus (Hofmann, 2019). Infolge dessen unterliegt ein STO wegen der grundsätzlichen Qualifizierung als Effekte der FINMA-Aufsicht (FINMA, 2018b, S. 4–5).

Decentralized Finance

Decentralized Finance (DeFi) beschreibt ein neues, dezentrales Finanzökosystem, in welchem verschiedene Finanzdienstleistungen ohne zentrale Akteure / Intermediäre angeboten werden (MoneyToday.ch, o. J.). Die traditionelle Finanzindustrie ist hingegen geprägt von Finanzdienstleistern, die intermediär tätig sind und teils grössenbedingt Monopolstellungen einnehmen (Chen & Bellavitis, 2020). Sie übernehmen eine Vermittlerrolle und bringen verschiedene Transaktionsparteien zusammen, schaffen Vertrauen und senken in der Folge die Transaktionskosten. Trotzdem vereinen sie durch ihre zentrale Position, vor allem von grösseren Dienstleistern, eine gewisse Machtkonzentration auf sich und können so die Transaktionskosten ansatzweise beeinflussen (Chen & Bellavitis, 2020). Zwar konnte diese Entwicklung mit dem Aufkommen von FinTechs gebrochen werden. Die Intermediation als solche gilt aber nach wie vor als Kernelement für das

Funktionieren des Finanzsystems. Das Potenzial der Blockchain-Technologie durch Disintermediation und Dezentralität erlaubt es aber, Transaktionsparteien direkt miteinander zu verbinden und den Nutzerkreis zu erweitern (Cong & He, 2019). Anstatt Intermediäre kommen bei DeFi Smart Contracts zum Einsatz (Akçay, 2021, S. 127; Birrer & Majcen, 2021, S. 264). Gleichwohl kann dadurch die weitere Reduktion von Transaktionskosten erwartet werden. Aramonte et al. (2021, S. 27–28) geben jedoch zu bedenken, dass DeFi mit einer «Dezentralisierungssillusion» einhergeht. Sie begründen dies mit der wirtschaftlichen Notwendigkeit zentraler Stellen. Nur diese können mit einer Vertragsunvollständigkeit zwischen den Vertragsparteien umgehen. Smart Contracts können kaum so kodiert werden, dass alle Eventualitäten berücksichtigt werden. Im Weiteren halten die Autoren fest, dass alle DeFi-Plattformen zentrale Elemente in Bezug auf die Inhaber (von Governance-Token) haben (Aramonte et al., 2021, S. 35).

Im Hinblick auf das Einsatzgebiet erstrecken sich die Anwendungsfelder von DeFi exemplarisch von dezentralen Handelsplattformen, über Kreditvergaben bis hin zum Zahlungsverkehr (Birrer & Majcen, 2021, S. 264; Brühl, 2021, S. 633 ff.). Dezentrale Handelsplattformen erlauben den Handel von Kryptowerten (z.B. Payment oder Utility Token), wobei sie in aller Regel keiner regulierten Wertpapierbörse gleichkommen. Trotzdem können sie je nach Jurisdiktion unterschiedlichen Regulatorien unterstehen (Brühl, 2021, S. 634). Dezentrale Handelsplattformen³² bzw. Börsen wie z. B. Uniswap bestehen auf einer Distributed-Ledger-Plattform. Sie sollen einen liquiden Handel von weniger gehandelten Token ohne zentrale Gegenpartei ermöglichen (Brühl, 2021, S. 635). Dadurch unterscheiden sie sich von zentralen Krypto-Börsen³³ wie Coinbase oder Kraken (Birrer & Majcen, 2021, S. 270–271).

Der Bereich der Kreditvergabe innerhalb des DeFi-Markts, auch Lending und Borrowing genannt, gleicht demjenigen des traditionellen Marktes (Birrer & Majcen, 2021, S. 264). So können über Anbieter wie Compound Finance oder MakerDAO Kryptovermögenswerte gegen Zinszahlungen angeboten oder Finanzmittel aufgenommen werden. Die Zuweisung der Parteien erfolgt automatisch und der zu zahlende Zins wird anhand des Angebot- / Nachfragegleichgewichts eruiert (Birrer & Majcen, 2021, S. 264; Bitcoin Suisse AG, 2020).

³² Dezentrale Handelsplattformen werden auch unter dem Akronym “DEX” aufgeführt, was für «Decentralized Exchange» steht.

³³ Digitale, aber zentralisierte Finanzierungen werden unter dem Kürzel «CeFi» geführt, das für «Centralized Finance» steht. Der Unterschied zu DeFi besteht im Wesentlichen darin, dass bei CeFi die Dienstleistungen nach wie vor durch Intermediäre erbracht werden (Aramonte et al., 2021, S. 23).

Im Bereich des Zahlungsverkehrs kommen Anwendungen im Zusammenhang mit virtuellen Währungen (Bitcoin, Ether etc.), Stablecoins, Mikrozahlungen oder Maschine-zu-Maschine-Zahlungen zusammen. Da diese Themen bereits teilweise erläutert wurden, wird an dieser Stelle auf Weiterungen verzichtet.

Insgesamt kann festgehalten werden, dass DeFi diverses Potenzial aufweist. Chen & Belavitis (2020) resümieren in ihrem Beitrag, dass mit DeFi ein alternatives Finanzsystem geschaffen werden kann, das innovativer, interoperabler, grenzüberschreitender und transparenter sein kann. Zetzsche et al. (2020, S. 177) erachten es hingegen als wahrscheinlicher, dass sich das traditionelle Finanzwesen an den Prinzipien von DeFi angleichen und kein paralleles Ökosystem geschaffen wird. Denn trotz der Potenziale ist auch auf Herausforderungen wie z. B. fehlende Regulierungen oder Einstiegsbarrieren hinzuweisen (Birrner & Majcen, 2021, S. 272).

3.3. Konsolidierung und Zusammenspiel

3.3.1. Absicht

Das vorliegende Kapitel beabsichtigt, die in Kapitel 3.1 und 3.2 verarbeiteten Grundlagen in einem konsolidierten Framework visuell abzubilden. Hierzu muss in einem ersten Schritt mit Blick auf die thematisierten Handlungsfelder der Blockchain-Technologie, wie sie in Unterkapitel 3.2.3 behandelt wurden, eine Konsolidierung erfolgen. Dies dient der Eingrenzung jener Handlungsfelder, welche für die Unternehmensfinanzierung von thematischer Relevanz sind. Durch die automatische Exklusion der übrigen Handlungsfelder wird ebenso Klarheit geschaffen, weshalb sie für die Beurteilung im Kontext der Unternehmensfinanzierung irrelevant sind. Im zweiten Schritt werden die identifizierten Handlungsfelder einer Finanzierungsperspektive auf Basis einer bilanziellen Betrachtung gegenübergestellt und das Zusammenspiel weiter ausgeführt. Die diesbezüglichen Erläuterungen werden anschliessend in einem Framework verarbeitet.

3.3.2. Konsolidierung

Für die Identifikation der finanzierungsrelevanten Handlungsfelder werden alle in Unterkapitel 3.2.3 vorgestellten Anwendungsformen hinsichtlich ihrer eventuellen Relevanz beschrieben. Auf Basis der Begründung folgt die Relevanz-Einstufung in Ja / Nein. Die als relevant eingestuften Handlungsfelder werden im Folgekapitel weiterbearbeitet, wohingegen jene mit einer negativen Klassifizierung keine weitere Verwendung in dieser

Arbeit finden. Die Begründung orientiert sich dabei an den Inhalten zu den Aspekten der Unternehmensfinanzierung von Kapitel 3.1.1.

Gebiet	Kryptowährungen	Relevanz	NEIN
Begründung	Vermögenswerte, worunter auch Kryptowährungen subsumiert werden, weisen einen starken Nexus zur Finanzierungsthematik auf, stellen aber kein eigenes Finanzierungsinstrument dar. Vielmehr wird durch sie das Ziel des Finanzierungsvorgangs, d.h. die Erhöhung der Liquidität, mit einem entsprechenden Finanzierungsinstrument verkörpert. Es ist beispielsweise unerheblich, ob bei einer Aktienplatzierung Fiatwährungen, Kryptowährungen oder Sacheinlagen generiert werden.		
Gebiet	Token und Coins		
	Das Gebiet der Token und Coins muss differenziert betrachtet werden, da die einzelnen Ausprägungen, die darunter subsumiert werden, nicht homogen sind.		
Subgebiet	Coins und Zahlungs- bzw. Payment-Token	Relevanz	NEIN
Begründung	Für Coins bzw. Zahlungs-Token ist auf die Begründung zu den Kryptowährungen zu verweisen und werden entsprechend als irrelevant eingestuft.		
Subgebiet	Nutzungs- bzw. Utility-Token	Relevanz	JA
Begründung	Mit der Ausgabe von Nutzungs-Token durch ein ICO steht die Kapitalbeschaffung für (bestimmte) Projekte im Zentrum, weshalb sie für die Unternehmensfinanzierung relevant sind. In diesem Sinne kann ein Nutzungs-Token als Finanzierungsinstrument bezeichnet werden. Im Weiteren ist es unwichtig, ob die Token bereits ausgegeben wurden oder es sich allenfalls um eine Vorfinanzierung handelt. Massgebend soll die beabsichtigte Verwendung sein und nicht das Stadium des Finanzierungsvorgangs (ICO). Überdies steht für die Finanzierung die Kapitalbeschaffung im Vordergrund, weshalb die weitere Nutzung des Token, z.B. als Application Access Token, ebenfalls unbeachtlich ist.		

Subgebiet	Anlage- bzw. Asset-Token	Relevanz	JA
Begründung	<p>Wie mit Nutzungs-Token wird auch mit Anlage-Token die Kapitalbeschaffung beabsichtigt. Sie stellen dadurch ein Finanzierungsinstrument dar. Zudem sind mit der Ausgabe entsprechender Token gegenüber dem Emittenten ebenso geldwerte Rechte verbunden, weshalb sie in Abhängigkeit ihrer Ausgestaltung klassischen Finanzierungsinstrumenten wie Aktien ähnlich sind. In der Folge sind sie für die Unternehmensfinanzierung von Relevanz.</p>		

Subgebiet	NFT	Relevanz	NEIN
Begründung	<p>Unikale Vermögenswerte lassen sich mit NFT adäquat tokenisieren. Das Handlungsfeld beschränkt sich nach der hier vertretenen Auffassung auf die Aktiven einer Unternehmung. So könnten beispielsweise Liegenschaften in tokenisierter Form veräußert werden. Allerdings resultiert aus einem solchen Vorgang lediglich ein Aktiventausch, welcher in engerem Sinn nicht als Finanzierung verstanden wird.</p> <p>Die Tokenisierung von passiven Bilanzpositionen mittels NFTs wären zwar technisch möglich, allerdings erschliesst sich diesbezüglich (noch) kein Nutzen für die Unternehmensfinanzierung. Das Handlungsfeld wird folglich für die Unternehmensfinanzierung als irrelevant eingestuft.</p>		

Gebiet	Tokenisierung	Relevanz	JA
Begründung	<p>Die Tokenisierung als Vorgang der Verbriefung von Werten jeglicher Art ist für die Unternehmensfinanzierung von Bedeutung, da dadurch ein neues Spektrum erschlossen werden kann. Beispielsweise lassen sich so Gegenstände, bzw. Rechte daran, effizient handeln, was in der realen Welt nicht machbar wäre. Zudem bestehen im Grundsatz keine territorialen Grenzen, wodurch neue Anspruchsgruppen erschlossen oder bestehende vergrößert werden können.</p>		

Gebiet	Smart Contracts	Relevanz	NEIN
Begründung	Smart Contracts verkörpern ein Schlüsselement in der Blockchain-Technologie. Mit ihnen können mehr oder minder komplexe Geschäftshandlungen abgewickelt werden, wodurch der Anwendungsbereich wesentlich vergrößert wurde. Allerdings stellen sie damit ein rein technisches Hilfsmittel dar und haben – isoliert betrachtet – für die Unternehmensfinanzierung keine Bedeutung. Erst in Kombination mit weiteren Elementen, z. B. Token und dApps, kann auch in der Unternehmensfinanzierung ein Nutzen erkannt werden.		
Gebiet	DApps	Relevanz	NEIN
Begründung	Dezentrale Applikationen bringen an sich, analog den Ausführungen zu Smart Contracts, für die Unternehmensfinanzierung noch keinen Nutzen oder Mehrwert. Erst das damit umgesetzte Geschäftsmodell, welches explizit Finanzierungslösungen beinhaltet, wäre aus einer Finanzierungsperspektive interessant.		
Gebiet	DAO	Relevanz	NEIN
Begründung	DAO stellen eine technologische Weiterentwicklung der üblichen Organisationsformen von Unternehmen dar, indem auf Management- und Hierarchie-Ebenen verzichtet wird. Die Unternehmensfinanzierung ist hiervon aber grundsätzlich nicht tangiert, weshalb keine Relevanz statuiert werden kann.		
Gebiet	ICO und STO	Relevanz	JA
Begründung	ICOs und STOs stellen Vorgänge für die Emission von Token und Coins dar. Somit ist in Analogie zu den Ausführungen von Coins und Token, welche unter Umständen Finanzierungsinstrumente darstellen, von einer Relevanz auszugehen. STO sind aufgrund der Emission von Anlage-Token für die Unternehmensfinanzierung in jedem Fall von Relevanz. Bei ICOs ist zu differenzieren, ob die auszugebenden Token der Kategorie Zahlungs- oder Nutzungs-Token zuzuweisen sind.		

Erster Fall bliebe für die Unternehmensfinanzierung bedeutungslos, wohingegen in zweitem Fall das Gegenteil gilt.

Gebiet	DeFi		
	Das Gebiet von DeFi muss differenziert betrachtet werden, da die einzelnen Anwendungsgebiete, die darunter subsumiert werden, nicht homogen sind.		
Subgebiet	Dezentrale Zahlungsdienstleistungen	Relevanz	NEIN
Begründung	Mit der Finanzierungstätigkeit eines Unternehmens werden keine mittelbaren Zahlungsdienstleistungen benötigt, weshalb keine Relevanz vorliegt.		
Subgebiet	Dezentrale Handelsplattformen	Relevanz	NEIN
Begründung	Die Festlegung des Ortes, wo sich ein Unternehmen finanziert, kann ein Entscheidungskriterium für die Lancierung des einen oder anderen Finanzierungsinstrument darstellen. Handelsplattformen haben aber keinen direkten Einfluss auf die Unternehmensfinanzierung, weil sie nicht als Finanzierungsinstrument oder -vorgang betrachtet werden können. Sie werden somit als irrelevant eingestuft.		
Subgebiet	Dezentrale Kreditvergaben	Relevanz	JA
Begründung	Kredite stellen im traditionellen Finanzsystem ein wichtiges Finanzierungsinstrument dar. Die digitale und dezentrale Variante kann in gleichem Ausmass Verwendung finden, weshalb die Relevanz klar bejaht werden kann und keiner weiteren Ausführung bedarf.		

3.3.3. Zusammenspiel und Framework

Auf Basis der Konsolidierungsergebnisse können nun die geeigneten Handlungsfelder mit der Unternehmensfinanzierung in Verbindung gebracht werden. Abbildung 10 zeigt, dass das Handlungsfeld der Tokenisierung die gesamte Unternehmung umfassen kann, was mit einem entsprechenden Rahmen dargestellt wird. Sowohl die Vermögenswerte auf der Aktivseite als auch die Positionen der Passivseite lassen sich im Grundsatz tokenisieren, d.h. als Token verbrieften und nutzbar machen. Im Weiteren wird aufgrund des Frameworks klar, dass sich die Finanzierungsdimension auf die Aussenfinanzierung beschränkt. Aufgrund der engen Auslegung des Finanzierungsbegriffs in dieser Arbeit ist

auch an dieser Stelle darauf hinzuweisen, dass die Verflüssigungsfinanzierung im Rahmen von Desinvestitionen aussen vorgelassen wird. Im Übrigen sollte auch beim Einsatz der Blockchain-Technologie bzw. bei einem digital-basierten Geschäftsmodell die Unternehmensfortführung ausserhalb einer Gründungs- / Wachstumsphase durch die Innenfinanzierung sichergestellt werden können.

Die Aussenfinanzierung auf Basis von Blockchain-basierten Finanzierungsinstrumenten bzw. -vorgängen umfasst ICOs, STOs und DeFi-Kredite. Ein ICO stellt grundsätzlich den Emissionsvorgang von Nutzungs-Token dar, die wiederum das Finanzierungsinstrument bilden. Der Kapitalzufluss durch die Herausgabe solcher Token resultiert schlussendlich aus einer Verbindlichkeit, den Erhalt der Token mit der festgesetzten Gegenleistung in Form von Vermögenswerten zu erwidern. Da bei Nutzungs-Token lediglich ein Nutzungsrecht, aber keine Beteiligungskomponente, einher geht, wurde das Handlungsfeld in Abbildung 10 neben dem Fremdkapital positioniert. Allerdings ist es möglich, dass ein Nutzungs-Token mit zusätzlichen Rechten ausgestaltet wird, die zwar keine Mitbestimmungs-, aber beispielsweise ein erfolgsabhängiges Entschädigungsrecht beinhaltet. Denkbar wäre eine Projektfinanzierung einer DApp, von deren Nettoerlös ein Prozentsatz an die Investoren ausgeschüttet wird (in Anlehnung an ein partiarisches Darlehen). Zu klären wäre allerdings, ob ein eigentlicher Rückzahlungsanspruch bestünde oder die Kapitalrückfuhr nur durch die Veräusserung des Token möglich ist. Ungeachtet dessen können schliesslich das Fremd- oder in Abhängigkeit der Ausgestaltungsform das Mezzanine-Kapital betroffen sein.

Werden allerdings anlässlich eines STO Anlage-Token emittiert, welche beispielsweise digitale Aktien repräsentieren, ist von der Beteiligungsfinanzierung auszugehen. Aufgrund der damit abgebildeten Wertrechte wird diese Kategorie – zumindest in der Schweiz – durch die FINMA reguliert. Je nach Ausgestaltungsform können sowohl das Eigen-, Mezzanine oder Fremdkapital tangiert sein, weshalb der olivgrüne Bereich klarerweise das Eigenkapital abdeckt und zusätzlich in die beiden erwähnten Kategorien einfließt. Möglich wäre die Emission einer Anleihe, die durch Anlage-Token dargestellt wird.

Als Drittes besteht die Möglichkeit der Kapitalaufnahme mit Krediten von dezentralen Finanzdienstleistungen. Im Fokus steht hier die Fremdfinanzierung ohne Beteiligungsrechte an der Unternehmung, weshalb die Abbildung dieses Handlungsfelds primär auf der Stufe des Fremdkapitals erfolgte. Es ist aber nicht ausgeschlossen, dass ein DeFi-Darlehen nebst einer Zins- und Rückzahlungs-, auch zusätzliche erfolgsabhängige

Ausschüttungsverpflichtungen mit sich bringen könnte (partiarisches Darlehen). Aus diesem Grund umfasst der gelbe Bereich der DeFi-Kredite auch das Mezzanine-Kapital.

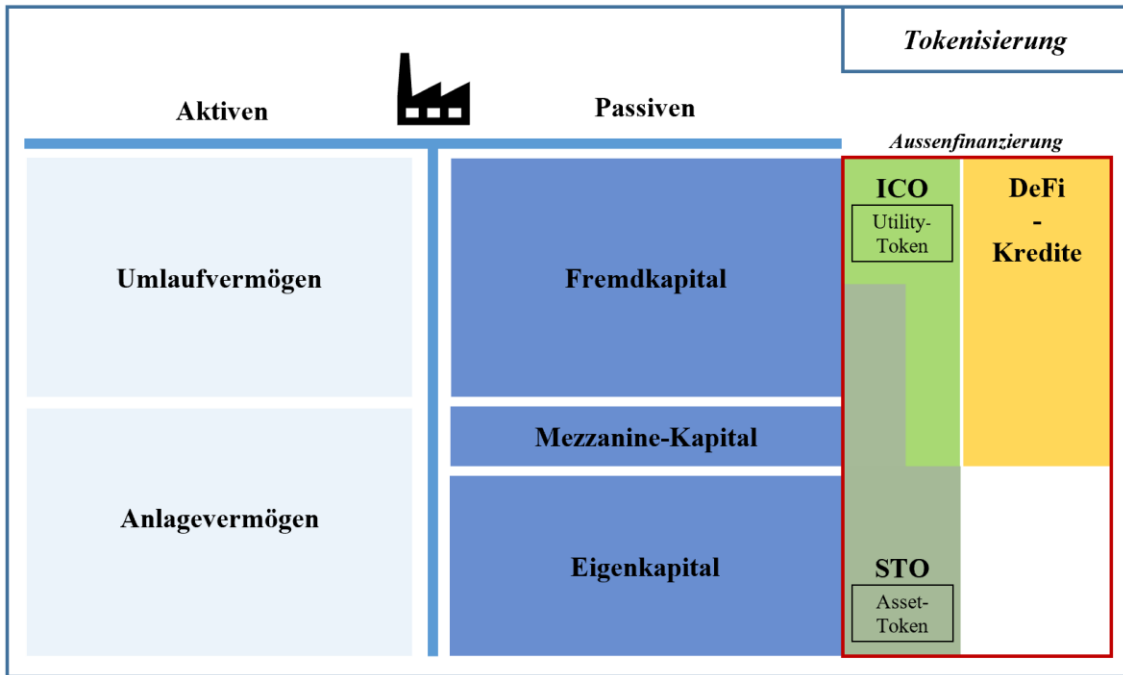


Abbildung 10: Framework «Handlungsfelder in der Unternehmensfinanzierung» (eigene Darstellung)

Abschliessend muss darauf hingewiesen werden, dass das Framework gemäss Abbildung 10 lediglich eine schematische Grob-Einordnung wiedergibt. Für die konkrete Einordnung ist stets die individuelle Ausgestaltung der Blockchain-basierten Finanzierungsinstrumente massgebend. Das Framework bietet aber eine rasche Hilfestellung, was im Rahmen der Unternehmensfinanzierung grundsätzlich möglich ist und welche Handlungsfelder hierzu beisteuern.

4. Marktbeobachtung

4.1. Beobachtungen über die Anwendungsadaption im Markt

4.1.1. Absicht

Der in Kapitel 3 abgesteckte theoretische Rahmen wird in diesem Kapitel mit einer Praxissicht ergänzt. Auf Basis des in Kapitel 3.3.3 entwickelten Frameworks erfolgt die Durchführung einer Marktbeobachtung zur Klärung, ob und in welcher Ausprägung entsprechende Handlungsfelder bereits eingesetzt werden. Die Beobachtungsergebnisse werden hinsichtlich der Finanzierungsarten, unterteilt nach Fremd-, Mezzanine- und Eigenfinanzierung, präsentiert. Die Unterteilung lässt so einen rascheren Rückschluss auf den Einfluss im Zusammenhang mit der Unternehmensfinanzierung zu, zumal eine Unterscheidung nach der Art der Token nur von sekundärem Interesse ist.

4.1.2. Fremdfinanzierung

Wird eine Fremdfinanzierungsperspektive eingenommen, kommen gemäss dem in Abbildung 10 visualisierten Framework ICOs, STOs sowie DeFi-Kredite infrage. Im nachfolgenden sollen unter Berücksichtigung dieser Aufteilung und dem in Kapitel 2.4.3 dargelegten methodischen Verfahren entsprechende Beobachtungen aufgeführt werden. Insbesondere bei DeFi-Krediten beschränkt sich die Präsentation der Beobachtungen auf diesbezügliche Angebote, da es sich bei Krediten grundsätzlich um Individualgeschäfte handelt und Unternehmen als Kreditnehmer nicht öffentlich vermerkt werden.

ICO

Für die Durchführung der Marktbeobachtungen hinsichtlich durchgeführter ICOs, bei welchen Nutzungs-Token herausgegeben wurden, wurde konkret wie folgt vorgegangen: Im Rahmen der IFZ FinTech Study 2021 wurden auch Datenblätter von FinTech-Unternehmen erhoben, welche innerhalb der Studie präsentiert wurden. Von insgesamt 405 Unternehmen retournierten deren 166 das Datenblatt ausgefüllt (Ankenbrand et al., 2021, S. 102). Die Daten dieser Unternehmen wurden in die Studie integriert und die Unternehmen selbst mit dem in Kapitel 3.1.3 vorgestellten zweidimensionalen Raster kategorisiert. Für die Zwecke dieser Arbeit wurde von den erwähnten 166 Unternehmen jene selektiert, welche auf der Technologie-Ebene DLT im Einsatz haben. Diesem Ansatz geht die Überlegung resp. Annahme voraus, dass Unternehmen, welche DLT- bzw. Blockchain-basierte Produkte anbieten, sich auch eher mit Blockchain-basierten Instrumenten finanzieren. Aus der IFZ-Studie konnten somit 38 Unternehmen identifiziert werden, welche dieses Einschlusskriterium erfüllten. 2 Unternehmen mussten exkludiert werden, da sie zwischenzeitlich infolge Fusion im Handelsregister (HR) gelöscht wurden. Im Weiteren

wurde das Sample, welches im Anhang A eingesehen werden kann, im Sinne der erläuterten Suchmethodik nach Kapitel 2.4.3 überprüft, ob Hinweise über die Emission von Nutzungs-Token bestehen. Aus dem Sample konnten gemäss Tabelle 4 sodann zwei Unternehmen identifiziert werden.

Identifizierte Unternehmen gemäss IFZ FinTech Study 2021		38
./. Zwischenzeitlich im HR gelöschte Unternehmen	-2	
./. Unternehmen ohne Hinweise auf Nutzungs-Token	-34	
Total Ausschluss	-36	-36
Total übrig gebliebene Unternehmen		2

Tabelle 4: Selektion aus IFZ FinTech Study 2021 bez. Fremdfinanzierung

Bei den zwei eruierten Unternehmen handelt es sich einerseits um die Colendi GmbH, Zug, welche eine Zahlungsplattform betreibt. Auf der anderen Seite steht die Liquity AG³⁴, Baar, die in der Darlehensgewährung tätig ist. Beide haben für ihr Geschäftsmodell Nutzungs-Token emittiert.

STO

Als Beispiel für Anlage-Token im Bereich der Fremdfinanzierung kann die Nexo AG, Zug, angeführt werden. Der Nexo-Token ist gemäss den veröffentlichten Token Terms so ausgestaltet, dass die jeweiligen Token-Inhaber dividendenberechtigt sind. Der Dividendenanspruch beläuft sich auf 30 % des Unternehmensgewinns. Die emittierten Token werden in diesem Fall durch das zugrundeliegende Kreditportfolio besichert (Security Token Market, o. J.). Aus diesem Grund ist der Token im Bereich der Fremdfinanzierung anzusiedeln.

Im Weiteren hat die SEBA Bank AG, Zug, im Dezember 2021 einen eigenen Gold-Token herausgegeben. Dieser wird, wie es der Name bereits erahnen lässt, durch physisches Gold besichert. Gleichzeitig lassen sich die Gold-Token auch als Stablecoin verwenden. Die Zuweisung des Anlage-Tokens zum Bereich des Fremdkapitals wird damit begründet, dass das Gold für den Fall des Rücktauschs bereitstehen muss und somit bei der Emittentin eine entsprechende Verbindlichkeit verkörpert.

Auf der Basis von Security Token konnten bisweilen auch Beobachtungen von der Emission von digitalen Anleihen und Medium Term Notes³⁵ gemacht werden. Im Anhang C wurden diese Emittenten aufgeführt und mit weiteren Informationen ergänzt (wie z.B. Emissionsvolumen, Laufzeit, Emissionsjahr, Branche etc.), wobei die Aufstellung auch

³⁴ Die Unternehmung wird bei den DeFi-Krediten nochmals aufgeführt.

³⁵ Medium-Term Notes sind Anleihen ähnliche Instrumente, welche aber auf der Basis eines Rahmenvertrags zwischen Emittent und Bank nach den Finanzierungsbedürfnissen des Emittenten schrittweise und mit unterschiedlichen Konditionen bezüglich Laufzeit, Volumen und Verzinsung emittiert werden (Heldt, 2018; Volkart & Wagner, 2018, S. 851–853).

in diesem Punkt keineswegs als erschöpfend zu betrachten ist. Sodann konnte festgestellt werden, dass die ersten Versuche bezüglich der Emission von Blockchain-basierten Schuldinstrumenten bereits im Jahr 2017 von der Daimler AG, Deutschland, unternommen wurden. Von den 19 eruierten Emittenten konnten deren zehn der Finanzindustrie zugewiesen werden (beinhaltet Bank, Börsenbetreiberin, Kapitalmarktinфраstruktur), wovon sich auch supranationale Organisationen wie die Weltbank oder die Europäische Investitionsbank finden lassen. Dass der Schwerpunkt bei der Finanzindustrie liegt, erstaunt nicht. Aus den gesammelten Medienmitteilungen und Informationen (auf welche im Anhang C verwiesen wird) kann geschlossen werden, dass insbesondere Banken bestrebt sind, Blockchain-basierte Plattformen für ihre Kundschaft anzubieten und so dem technologischen Wandel Rechnung zu tragen. Allerdings muss auch festgehalten werden, dass sich der Markt für Blockchain-basierte Anleihen als Nischenmarkt gestaltet. Volumemässig kann mit dem Weltmarkt, welcher per 2020 ein ausstehendes Volumen von über USD 123.5 Billionen auswies, keineswegs mithalten werden (Securities Industry and Financial Markets Association, 2021, S. 43). So liegen die kumulierten Volumina der 19 eruierten Anleihen lediglich im einstelligen Milliarden-Bereich.

Mit Blick auf den Schweizer Markt hat die SIX Group AG, welche auch die Schweizer Börse SIX Swiss Exchange betreibt, als bislang einziges Schweizer Unternehmen eine digitale, d.h. Blockchain-basierte, Anleihe im Umfang von CHF 150 Mio. emittiert.

Kredite / DeFi-Kredite

Als explizites Beispiel konnte das Schweizer Start-up FQX AG mit Sitz in Zürich gefunden werden. Die FQX AG entwickelten auf Blockchain-Basis sogenannte eNotes, die mit einem klassischen Wechsel vergleichbar sind, aber auch für Krypto-Darlehen verwendet werden können. Nach der Definition des Unternehmens ist ein eNote generell ein bedingungsloses Versprechen, einen bestimmten Betrag an eine andere Partei zu einem bestimmten Zeitpunkt zu zahlen. Des Weiteren sind eNotes handelbar (FQX AG, o. J.). Das Unternehmen wird zudem in einem exponentiell wachsenden Markt bezüglich Handelsfinanzierung und im Geldmarktsegment als führend angepriesen (startupticker.ch, 2021). Ergänzend konnten drei weitere Unternehmen mit Sitz in der Schweiz gefunden werden, welche Kredite vermitteln und von der Blockchain-Technologie Gebrauch machen.

Die Unternehmung swisspeers AG, Winterthur, betreibt eine Crowdlending Plattform, auf welcher ohne Intermediäre Kredite an Privatpersonen und Unternehmen gewährt werden. Die Darlehensverträge werden allesamt auf einer Blockchain abgebildet und somit dezentral verwaltet (swisspeers AG, o. J.).

Die YouHodler SA in Lausanne ermöglicht es, kryptogestützte Darlehen anzufordern. Dabei werden Kryptowährungen als Besicherung (sogenannte Kollateralisierung) hinterlegt und Fiatgelder oder Stablecoins ausgezahlt (YouHodler SA, o. J.). Die Liquity AG, Baar, operiert in gleicher Weise, wobei nur Ether als Sicherheit angenommen wird. Im Unterschied zu YouHodler SA können bei der Liquity AG aber Kredite zu 0 % Zins bezogen werden (Liquity AG, o. J.).

4.1.3. Mezzanine-Finanzierung

In Bezug auf die Mezzanine-Finanzierung werden primär Unternehmen vorgestellt, die Finanzierungsinstrumente im Einsatz haben, welche sowohl Eigenschaften des Fremden als auch des Eigenkapitals aufweisen.

Crowdlitoken AG, Liechtenstein

Am Markt konnte das Beispiel der Crowdlitoken AG, Liechtenstein, beobachtet werden. Die Crowdlitoken AG beabsichtigt, die digitale Partizipation an Immobilien zu ermöglichen. Hierzu wurden anlässlich eines STOs Security Token herausgegeben, welche nach Informationen der Unternehmung einer nachrangigen Anleihe gleichzustellen sind. Zudem wird nebst der Mindestverzinsung ein erfolgsabhängiger Zins ausgeschüttet (Crowdlitoken AG, o. J.). Sowohl die Nachrangigkeit der Anleihe als auch die erfolgsabhängige Ausschüttung widerspiegeln in ihrer Charakteristik ein partiarisches Darlehen und somit ein Mezzanine-basiertes Finanzierungsinstrument.

Bitbond GmbH, Deutschland

Die deutsche Unternehmung Bitbond GmbH verfolgt ihr Geschäftsmodell mit dem Betrieb einer Darlehensplattform für KMU und der Erhebung von Vermittlungs- und Servicegebühren (Bitbond GmbH, 2019, S. 4). Die Darlehensgewährung wird seit dem Jahr 2019 mit der Emission eines Security Token namens «BB1» gegenfinanziert. Gemäss dem veröffentlichten Wertpapierprospekt besteht die Renditemöglichkeit beim Kauf eines BB1-Token in einer fixen Entschädigung von 4 Prozent pro Jahr sowie einer zusätzlichen erfolgsabhängigen Ausschüttung von 60 Prozent des Vorsteuererlöses der Tochtergesellschaft Bitbond Finance GmbH (Bitbond Finance GmbH, 2019, S. 51). Die tokenisierte Forderung ist überdies mit der Eigenschaft eines qualifizierten Rangrücktritts behaftet (Bitbond Finance GmbH, 2019, S. 26). Auch dieses Konstrukt kann konzeptionell aufgrund der erfolgsabhängigen Ausschüttung und dem Rangrücktritt als partiarisches Darlehen eingestuft werden.

4.1.4. Eigenfinanzierung

Gemäss dem erarbeiteten Framework (siehe Abbildung 10) liegt der Fokus in Bezug auf die Eigenfinanzierung auf Anlage-Token, welche mittels STOs emittiert werden.

In diesem Bereich konnte folgendes Unternehmen eruiert werden:

Die Securosys SA mit Sitz in Zürich ist ein Unternehmen, welches in der Informations- und Technologiebranche tätig ist und für die Sicherung von Daten Hard- und Software als auch diesbezügliche Dienstleistungen anbietet (Securosys SA, 2022b). Mit dem Ziel, die Produktpalette zu erweitern und bekannter zu machen, wurde im Jahr 2018 ein STO durchgeführt. Hierfür wurden gemäss dem veröffentlichten Whitepaper rund 4.69 Mio. Securosys Token begeben, welche mit der entsprechenden Anzahl Unternehmensaktien hinterlegt waren und auf Wunsch in ebensolche umgetauscht werden konnten. 100 Token entsprachen einer Aktie (Securosys SA, 2018, S. 61–64). Sämtliche Token wurden allerdings per Juli 2019 anlässlich eines sogenannten Token Burning verbrannt, d.h. die Token wurden vollständig eliminiert und der Vertrag beendet. Diesem Vorgang ging aber der Umtausch der Token mit einer Unternehmensaktie, die zuvor als Besicherung galt, im Rahmen des Bezugsverhältnisses einher. Dem Unternehmen zufolge konnten die Kosten für den STO nur knapp gedeckt werden, weshalb sich das Unternehmen mit den Token-Inhabern zu diesem Schritt entschlossen (Securosys SA, 2022a).

Der Emissionsvorgang von Anlage-Token beschränkt sich derweil nicht nur auf Neugründungen von Start-ups. Mit der rechtlichen Grundlage gemäss schweizerischem Obligationenrecht, sogenannte Registerwertrechte auszugeben, können auch bestehende Unternehmen in der Rechtsform einer Aktiengesellschaft bzw. Kommanditaktiengesellschaft und mit Niederlassung in der Schweiz ihre Eigenkapitalinstrumente teilweise oder vollständig tokenisieren. Methodisch wurde gemäss den Ausführungen von Kapitel 2.4.3 vorgegangen, wobei eine möglichst effiziente Datengewinnung beabsichtigt war. Daher erfolgte die Erhebung auf der Basis der IFZ FinTech Study 2021, welche bereits bei der Fremdfinanzierungsperspektive zum Tragen kam. Des Weiteren wurde der Ansatz gewählt, gezielt über Anbieter, welche Finanzierungsplattformen betreiben und/oder Dienstleistungen im Bereich der Tokenisierung von Finanzierungsinstrumenten anbieten, jene Unternehmen zu identifizieren, die tokenisierte Eigenkapitalinstrumente aufweisen. Da die Tokenisierung von Eigenkapitalinstrumenten nur für Aktiengesellschaften und Kommanditaktiengesellschaften auf einer rechtlichen Grundlage beruhen, wurden in der Folge andere Rechtsformen ausgeschlossen. Anschliessend wurden die Internetauftritte der übrig gebliebenen Unternehmen aufgesucht, um Hinweise zu erhalten, ob sie ihre

Aktien in tokenisierter Form halten. Lediglich bei drei Unternehmen, d.h. bei der Mt Pelerin SA, daura AG sowie der Aktionariat AG, konnten entsprechende Informationen vorgefunden werden. Tabelle 5 fasst diesen Vorgang nochmals in komprimierter Form zusammen.

Identifizierte Unternehmen gemäss IFZ FinTech Study 2021		38
./. Zwischenzeitlich im HR gelöschte Unternehmen	-2	
./. Unternehmen mit anderer Rechtsform als Aktiengesellschaft	-4	
./. Unternehmen ohne Hinweise auf digitale Aktien	-29	
Total Ausschluss	-35	-35
Total übrig gebliebene Unternehmen		3

Tabelle 5: Selektion aus IFZ FinTech Study 2021 bez. Eigenfinanzierung

Bei den eruierten Unternehmen konnten zudem in Tabelle 6 einige Eckwerte bezüglich ihrer Anlage-Token bzw. digitaler Aktien festgehalten werden. Zudem stellte sich heraus, dass die drei selektierten Unternehmen im Rahmen ihres Geschäftsmodells die Begleitung und Durchführung von STOs sowie die Asset-Tokenisierung anbieten.

Unternehmen	Gründung	Total Aktien³⁶	Tokenisierungsgrad
Aktionariat AG	03.06.2020	1'330'000	100 %
daura AG	26.02.2018	4'318'449	nicht verfügbar
Mt Pelerin Group AG	04.05.2017	10'000'000	90 %

Tabelle 6: Eruierte Unternehmen aus FinTech Study 2021

Bei der daura AG konnte der Tokenisierungsgrad aufgrund der zur Verfügung stehenden Informationen nicht festgestellt werden. Vermutungsweise scheint aber wie bei der Aktionariat AG ein Tokenisierungsgrad von 100 % durchaus denkbar zu sein.

Im Weiteren wurden die Plattformen, welche diese drei Unternehmen anbieten, konsultiert und geprüft, ob anhand derer weitere Unternehmen mit digitalen Aktien identifiziert werden können. Wo bei der daura AG für die Benützung der Plattform eine Registrierung notwendig war, konnten bei der Aktionariat AG und Mt Pelerin Group SA entsprechende Daten ohne vorgängige Registrierung gefunden werden. Mit der Eliminierung von Duplikaten konnten zum Erhebungszeitpunkt schlussendlich 66 weitere Unternehmen eruiert werden. Es fanden sich 48 Unternehmen bei der daura AG, 13 bei der Aktionariat AG und 5 bei Mt Pelerin Group SA. Dabei haben alle 69 Unternehmen ihren Sitz in der Schweiz. Die Unternehmen werden sodann im Anhang B namentlich ausgewiesen.

Mit Abbildung 11 wird die Branchenzugehörigkeit der 69 Unternehmen ersichtlich. Die Branchenkategorien entsprechen jenen, wie sie auf der Plattform der daura AG verwendet werden. Für jene Unternehmen, welche über die Plattformen der Aktionariat AG oder Mt

³⁶ Gemäss jeweiligem HR-Eintrag

Pelerin Group AG gefunden wurden, erfolgte die Branchenzuweisung manuell. Abbildung 11 lässt erkennen, dass rund ein Viertel der Unternehmen mit tokenisierten Eigenkapitalinstrumenten im IT-Bereich tätig sind. Werden im Weiteren die Branchen «Banken und Kreditinstitute», «Finanzen» und «Finanz-, Beteiligungs- und anderweitig diversifizierte Gesellschaften» aufgrund der thematischen Nähe zusammengefasst, bilden sie mit 15 Unternehmen die zweitgrösste Gruppierung. Dies würde auch der generellen Annahme entsprechen, dass hinsichtlich der Blockchain-Technologie insbesondere die Finanzindustrie betroffen ist.

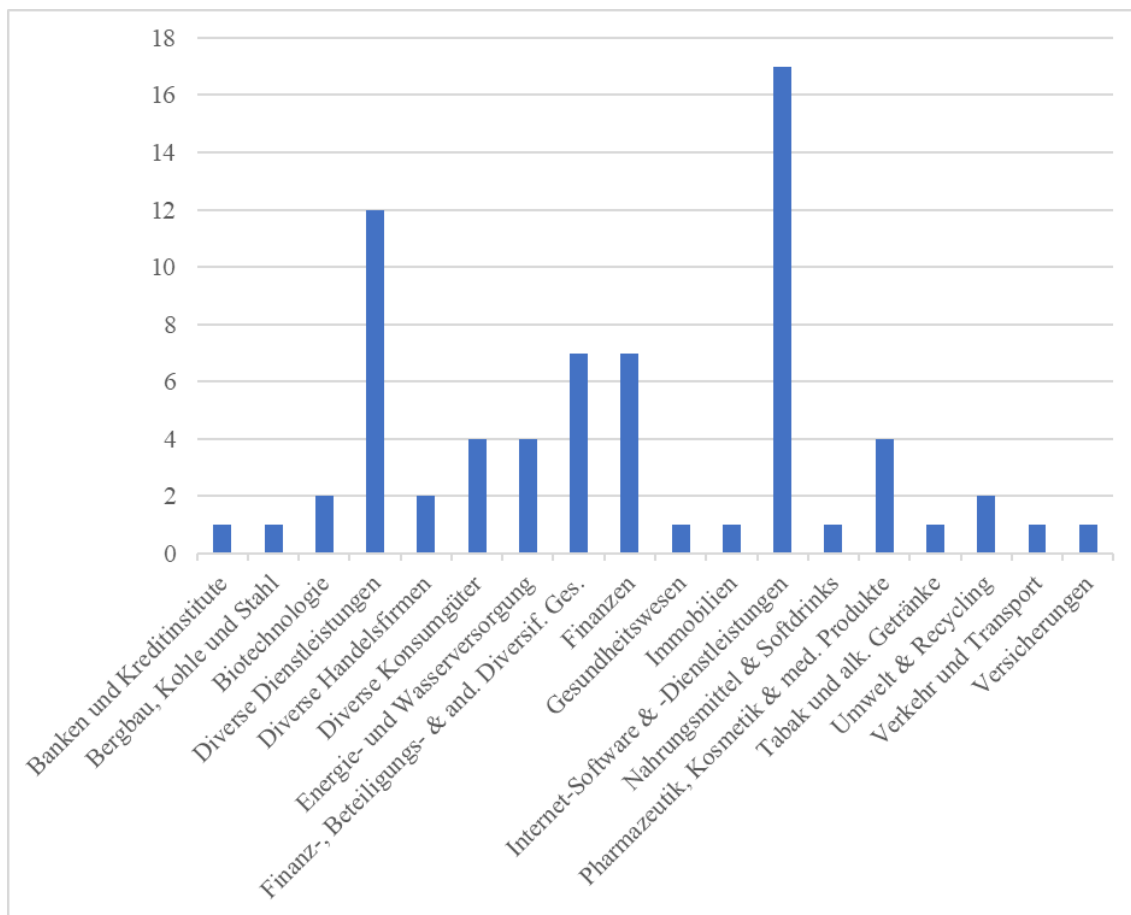


Abbildung 11: Anzahl Unternehmen nach Branchenzugehörigkeit (eigene Darstellung)

Der Datensatz wurde des Weiteren mit dem jeweiligen Datum des HR-Eintrags sowie mit einem Hinweis auf die Plattform, auf welcher die Unternehmung gefunden wurde, ergänzt. Das Eintragungsdatum lässt dabei einen Rückschluss zu, ob sich die Thematik der tokenisierten Eigenkapitalinstrumente auf Unternehmen beschränkt, die nach dem 1. Januar 2021 eingetragen wurden, nachdem das DLT-Gesetz in der Schweiz in Kraft trat. Gemäss Abbildung 12 wird deutlich, dass lediglich 19 von 69 Unternehmen in den Jahren 2021 und 2022 (bis Mitte Juni 2022 berücksichtigt) im HR eingetragen wurden und mit einem initialen STO in Verbindung gebracht werden können. Eine weiterführende

Recherche, ob diese Annahme gestützt werden kann, blieb allerdings mangels öffentlich zugänglicher Daten erfolglos. Die HR-Einträge der übrigen Unternehmen verteilen sich hingegen gemäss Abbildung 12 praktisch gleichmässig über den Zeitraum von 1990 bis 2020, mit einem Spitzenwert von 15 HR-Eintragungen im Jahr 2019.

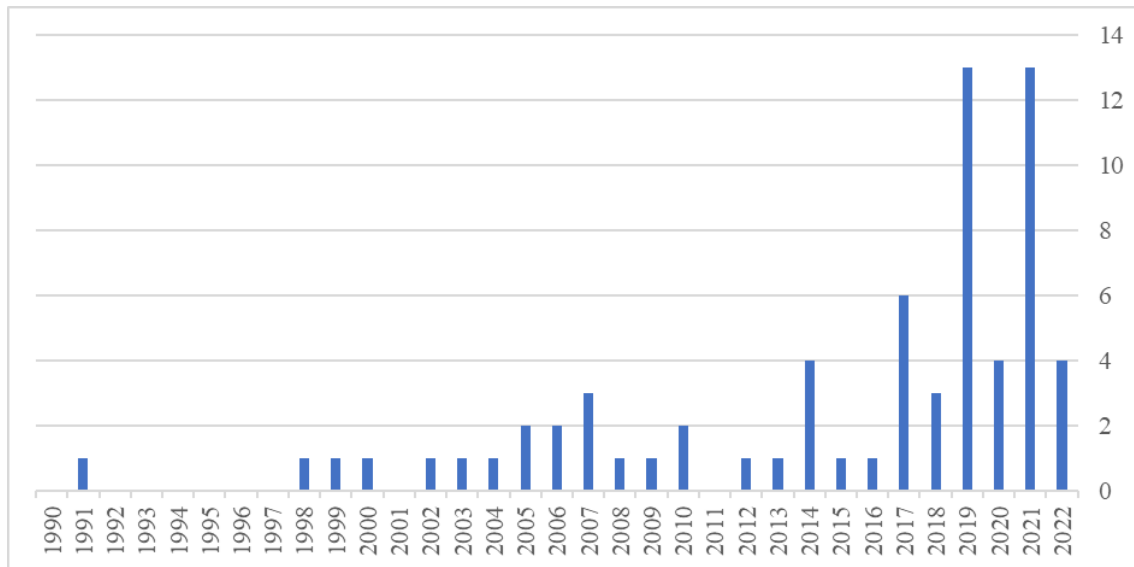


Abbildung 12: Anzahl Unternehmen nach Jahr des HR-Eintrags (eigene Darstellung)

Allerdings bestehen bei den übrigen Unternehmen keine gesicherten Daten oder Erhebungen über die konkreten Beweggründe, welche zur Tokenisierung der Eigenkapitalinstrumente führten. Denkbar ist, dass mit der Tokenisierung der Aktien weniger finanzielle Gründe adressiert wurden, sondern vielmehr Prozessvereinfachungen aufgrund der Möglichkeit der digitalen Verwaltung des Aktienbuches beabsichtigt waren. Mangels Daten bleibt auch unklar, ob alle oder nur ein Teil der ausgegebenen Aktien tokenisiert wurden. Tendenziell beschränkt sich die Tokenisierung eher auf einen Bruchteil. Es scheint eher fraglich, dass bisherige Aktionäre ihre Aktien in digitale umwandeln lassen. Solange die gleichen Rechte mit konventionellen und digitalen Aktien verbunden sind und das ist juristisch betrachtet der Fall, besteht vermutlich keine Notwendigkeit für eine Umwandlung.

4.2. Zwischenfazit aus den Beobachtungen

Die aufbereiteten Marktbeobachtungen lassen an dieser Stelle bereits ein erstes Zwischenfazit zu. Obwohl zu Gunsten der Blockchain-Technologie stets argumentiert wird, dass die Vorteile in der Dezentralität und Disintermediation liegen, wurden in vielen Fällen Unternehmen beobachtet, die intermediär tätig sind. Zwar nutzen sie die Blockchain-Technologie, gelten aber gleichwohl als Finanzintermediäre, da entsprechende Dienstleistungen angeboten werden. Offensichtlich wird in diesem Zusammenhang ein

entsprechender Bedarf gesehen, was auch ökonomisch begründet werden kann. So wäre es ineffektiv, wenn jede Unternehmung, die ein Blockchain-basiertes Finanzierungsinstrument nutzen möchte, sich das Fachwissen selbst erarbeiten und die Finanzierung eigenständig umsetzen müsste. So wird eine ansteigende Nachfrage in diesem Bereich den Trend zur Spezialisierung sicher zusätzlich begünstigen.

Ebenso wird aufgrund der Beobachtungen angenommen, dass wohl keine positive Korrelation zwischen der Finanzierung und dem Geschäftsmodell besteht. Ein Unternehmen, welches für ihr Geschäftsmodell auf die Blockchain-Technologie setzt, wird sich nicht zwingend auch mit Blockchain-basierten Finanzierungsinstrumenten finanzieren.

5. Rekapitulation und Diskussion

Auf der Basis der vorangegangenen Kapitel lassen sich nun die in Kapitel 2.1 formulierten Sub-Forschungsfragen beantworten, womit implizit auch gleich die Hauptforschungsfrage adressiert wird. Im Gleichen werden zusätzlich die verschiedenen Erarbeitungsschritte rekapituliert, welche die Beantwortung der Forschungsfragen originär begünstigen sollten.

Die erste SF bezieht sich auf die Handlungsfelder der Blockchain-Technologie in Verbindung zur Unternehmensfinanzierung und lautet:

1. Welche Ausprägungsformen der Blockchain-Technologie eignen sich für die Unternehmensfinanzierung?

Für die Beantwortung der vorstehenden SF mussten zuerst die theoretischen Grundlagen geschaffen werden. In Bezug auf die Unternehmensfinanzierung wurden vorderhand deren Aspekte in einer groben Granularität aufgezeigt. Damit wurde das Ziel verfolgt, die grundsätzliche Absicht der Unternehmensfinanzierung darzulegen und das Handlungsgebiet einzugrenzen. Explizite Finanzierungsinstrumente wurden thematisch nicht aufgegriffen. Dies hätte einen Detaillierungsgrad nach sich gezogen, welcher für die Beantwortung der SF keinen Mehrwert gestiftet und zu Ausschweifungen geführt hätte. Für das weitere Verständnis wurden zudem Grundlagen bezüglich des Finanzmarkts als Ergänzung angefügt. Die theoretischen Ausführungen wurden mit einem Praxisblick auf die Schweizer Finanzierungslandschaft abgerundet. Dabei konnte ein Einblick in die Finanzierungspraxis von Schweizer Unternehmen gewonnen werden. Diese Betrachtung wurde mit Zahlen zum Schweizer Kreditmarkt ergänzt und mit Ausführungen zu Entwicklungen in der Schweizer FinTech-Industrie abgeschlossen. In diesem Rahmen konnte aufgezeigt werden, dass für Schweizer Unternehmen die Fremdfinanzierung von grosser Bedeutung ist. Jedes dritte KMU finanziert sich mit Bankkrediten, wobei die Finanzierung über Leasing oder private Darlehen dominiert und bei jedem zweiten Unternehmen festgestellt werden konnte. Börsenkotierte Unternehmen finanzieren sich hingegen überwiegend fremd, indem beispielsweise am Kapitalmarkt Anleihen emittiert werden.

Der zweite Fokus für die Beantwortung der Forschungsfrage lag auf einer technischen Sicht. Da es sich bei der Blockchain-Technologie um ein junges Anwendungsgebiet handelt, musste im Vorfeld eine Auslegeordnung von bereits bekannten Ausprägungsformen bzw. Handlungsfeldern vorgenommen werden. Unter Zuhilfenahme des von Gartner Inc. veröffentlichten Hype Cycle for Blockchain 2021 konnten sowohl Ausprägungen, welche seit mehreren Jahren verfolgt und bewertet werden, als auch neu aufgekommene

Handlungsfelder isoliert und für die Beurteilung der Forschungsfrage herangezogen werden. Diese wurden darauffolgend möglichst vertieft beschrieben, so dass eine Aussage über die Eignung ermöglicht wird. Dass nicht jeder Detailspekt aufgenommen werden konnte, wurde dabei bewusst in Kauf genommen resp. war aufgrund des explorativen Charakters dieser Arbeit auch nicht beabsichtigt.

In einem zweiten Schritt wurden dann die auserwählten Ausprägungsformen einer Konsolidierung unterworfen. Für die beschriebenen Handlungsfelder erfolgte je eine Beurteilung über ihre Relevanz für die Unternehmensfinanzierung, die in kurzer Form begründet wurde. Als Resultat dieser Konsolidierungsphase wurde festgestellt, dass für die Aspekte der Unternehmensfinanzierung Nutzungs- und Anlage-Token, die Tokenisierung im Allgemeinen, ICOs und STOs sowie die dezentrale Kreditvergabe von Relevanz sind.

Die als relevant eingestuften Handlungsfelder wurden im Anschluss mit den Aspekten der Unternehmensfinanzierung in Verbindung gebracht und in ein eigens erarbeitetes Framework überführt. Das Framework stellt zwar eine Simplifikation des Sachverhalts dar, hilft aber für eine rasche Einordnung, welches Handlungsfeld für welche Finanzierungsform verwendet werden kann. Es hält fest, dass für die Zwecke der Fremdfinanzierung sowohl auf Nutzungs- bzw. Anlage-Token, welche im Rahmen eines ICO bzw. STO herausgegeben werden, als auch auf DeFi-Kredite zurückgegriffen werden kann. Beim Einschluss des Nutzungs-Tokens könnte aber durchaus eine gegenteilige Meinung vertreten werden. Wird der Token ausschliesslich mit einem Nutzungsrecht ausgestattet, kann argumentiert werden, dass damit keine finanzielle Verpflichtung gegenüber dem Token-Inhaber verbunden ist. Von dieser Warte aus könnte die Einstufung als Finanzierungsinstrument tatsächlich auch verworfen werden. Allerdings beruht die Einschätzung in dieser Arbeit auf der Argumentation, dass auch mit der Ausgabe eines Nutzungs-Tokens in erster Linie Kapital von aussen generiert wird. Die weitere Verwendung des Token bleibt in dieser Betrachtung jedoch unberücksichtigt. Die Verwendung der Anlage-Token für die Fremd-, Mezzanine- und Eigenfinanzierung wird hingegen als unbestritten taxiert, da dies im Einklang mit der Definition der FINMA steht. Auch die Zuordnung der DeFi-Kredite sollte keine gegenteilige Meinung nach sich ziehen, da Kredite aufgrund ihrer Eigenschaften und Definition dem Fremdkapital zugewiesen werden. Im Zusammenhang mit der Mezzanine-Finanzierung wird zudem statuiert, dass grundsätzlich alle drei Instrumente infrage kommen können. Dies ist schlussendlich eine Frage der effektiven Ausgestaltung der jeweiligen Token und Kredite, wobei bezüglich der Nutzungs-Token nach wie vor die gleichen, bereits beschriebenen Bedenken einhergehen.

Für die Beantwortung der zweiten SF galt es, den theoretischen Bezugsrahmen zu verlassen und Anwendungsformen in der Praxis zu finden. Die diesbezügliche Forschungsfrage lautet:

2. Welche Ausprägungsformen können am Markt beobachtet werden?

Für die Marktbeobachtungen wurde eine Makroperspektive eingenommen, analog zum Grad der Ausführungen bezüglich der theoretischen Grundlagen zur Unternehmensfinanzierung. Demzufolge wurde beabsichtigt, für die Bereiche der Fremd-, Mezzanine- und Eigenfinanzierung entsprechende Beobachtungen zu erhalten und darzulegen. In geeigneter Form wurden auch entsprechende Finanzierungsinstrumente näher präsentiert.

Im Hinblick auf die Möglichkeiten bei der Fremdfinanzierung konnte festgestellt werden, dass alle hierfür relevanten Handlungsfelder im Markt vorgefunden werden können. So konnten sowohl Unternehmen eruiert werden, die Nutzungs-Token im Rahmen eines ICO herausgaben, als auch solche mit Anlage-Token, die durch Fremdkapitalpositionen besichert waren.

Bei den Blockchain-basierten Anleihen handelt es sich mit 19 Emissionen um eine überschaubare Anzahl. Gemäss den vorgefundenen Medienmitteilungen handelte es sich aber häufig auch erst um Tests bzw. Pilotversuche. Die Hälfte der Anleihen-Emissionen stammen aus der Branche der Finanzindustrie. Als einziges Schweizer Unternehmen hat die SIX Group AG eine entsprechende Anleihe emittiert.

Auch für die Kreditvergabe konnten Unternehmen gefunden werden, die ein entsprechendes Geschäftsmodell verfolgen. Allerdings konnten keine Unternehmen mit Namen ausfindig gemacht werden, die sich über diesen Weg finanzieren. Eine Unternehmung nutzt die Blockchain-Technologie lediglich für die dezentrale Datenhaltung. Die übrigen Prozessschritte dieser Unternehmung lassen die Verwendung der Technologie aber nicht vermuten. Die übrigen Unternehmen sind technologisch stärker mit der Blockchain verbunden, da auch die Zahlungen bzw. Besicherung mit Kryptowerten erfolgen kann. Im Grundsatz ist künftig aber von keinem grossen Kreditvolumen in diesem Bereich auszugehen, da lediglich bei 3 Prozent der KMU ein Bankkredit verweigert wurde. Allerdings scheint es durchaus möglich, dass die Blockchain-basierte Kreditvergabe für Unternehmen künftig eine legitime Alternative darstellt.

Im Rahmen der Mezzanine-Finanzierung konnten explizit zwei Unternehmen beobachtet werden, deren Token-Emission mit weitergehenden Regelungen versehen wurden. Zudem können die Anwendungen charakteristisch zum Fremdkapital-Mezzanine gezählt werden. Beide Unternehmen haben eine Anleihe emittiert, welche mit zusätzlichen und

erfolgsabhängigen Verzinsungskonditionen ausgestattet wurden. Hingegen konnten keine Praxisbeispiele gefunden werden, welche den eigenkapitalähnlichen Instrumenten gleichkommen würden.

Hinsichtlich der Eigenfinanzierung konnte dargelegt werden, dass Anlage-Token für Unternehmen interessant sein können. So konnte eine Unternehmung exemplarisch aufgeführt werden, die Anlage-Token emittiert hatte, die wiederum mit einem Anteil der ausstehenden Unternehmensaktien besichert waren. Überdies konnte festgestellt werden, dass einige Schweizer Unternehmen, zumindest einen Teil ihrer klassischen Eigenkapitalinstrumente digitalisieren bzw. tokenisieren liessen. Offen bleibt aber, ob die Gründe mit Finanzierungsabsichten in Verbindung gebracht werden können oder die vereinfachte Verwaltung von digitalen Aktien bzw. Aktienbüchern im Vordergrund stand.

3. Hat die Blockchain-Technologie das Potenzial, die Unternehmensfinanzierung zu revolutionieren oder gar klassische Finanzierungsformen zu substituieren?

Die dritte Fragestellung ist im Kern zweiteilig aufgebaut. Zum einen ist fraglich, ob die Blockchain-Technologie potenziell eine Revolution bei der Unternehmensfinanzierung auslöst. Zum anderen, ob klassische bzw. gängige Finanzierungsformen derweil durch Blockchain-basierte Finanzierungsinstrumente /-formen substituiert werden. Generell kann festgehalten werden, dass nicht erst mit der Blockchain-Technologie die Digitalisierung der Finanzierungsinstrumente initiiert wurde. Entsprechende Online-Angebote gibt es seit jeher, zumal die Finanzierung an den Kapitalmärkten auch in digitaler Form erfolgt. Diese Sicht lässt sich auch in mehrfacher Form darlegen. Mit dem Aufkommen des Internet wurde die Grundlage geschaffen, digitale Angebote zu offerieren. Die Blockchain-Technologie ist als Weiterentwicklung der Web-Anwendungen zu verstehen, weshalb diesbezüglich auch von Web3 i.S. der dritten Evolutionsstufe gesprochen wird. So lässt sich erkennen, dass die Revolution bzw. die eingangs dieser Arbeit erwähnte Disruption vielmehr in der Art und Weise zu finden ist, wie Finanzierungsinstrumente eingesetzt werden und in welchem Kontext dies geschieht.

Indem die Blockchain-Technologie verschiedene einzelne Technologien bündelt, z. B. Kryptographie, P2P-Netzwerke etc., können erstmals die Problematiken des Double-Spending und des byzantinischen Fehlers in adäquater Weise adressiert werden. So ist die Blockchain-Technologie gegenüber dem traditionellen, zentral organisierten System grundsätzlich an keine Intermediäre mehr gebunden. Ebenso steht der Zugang zu Finanzierungsmöglichkeiten für jene Personen offen, welche zuvor durch intermediäre Stellen vom Prozess ausgeschlossen wurden. Im Weiteren können Netzteilnehmer mit dem P2P-

Ansatz, unabhängig ihres Standorts, direkt miteinander interagieren. Monopolstellungen, die wiederum zu höheren Transaktionskosten führen, können vermieden werden. Durch die Dezentralität in der Datenhaltung kann die Eigentumssicherung gewährleistet und die zeitliche Verfügbarkeit maximiert werden. Überdies sind die Daten unveränderlich und stets überprüfbar. Nicht zuletzt lässt sich der Einsatz der Technologie skalieren, wodurch grössere Anwendungsgebiete möglich werden. Trotzdem ist aus dem hier vertretenen Standpunkt hinsichtlich der Unternehmensfinanzierung eher von einer Evolution, anstatt einer eigentlichen Revolution auszugehen. So wurde mit der Blockchain-Technologie zu Beginn ein paralleles Ökosystem aufgebaut, welches ausserhalb des traditionellen Systems funktioniert. Es führte keineswegs zu einer grossmehrheitlich mitgetragenen, radikalen Abkehr vom zentral organisierten System. Aufgrund der in dieser Arbeit gewonnenen Erkenntnisse ist aber davon auszugehen, dass sich im Zeitverlauf eine Annäherung resp. eine gegenseitige (stellenweise) Ergänzung beider Systeme abzeichnen könnte. Die Schwachstellen zentraler Systeme wie z. B. die ineffiziente Datenverarbeitung, Monopolstellungen und damit einhergehende Abhängigkeiten sowie hohe Transaktionskosten, könnten mit der Nutzung der Blockchain-Technologie abgeschwächt oder sogar ganz ausgemerzt werden. Auf der Gegenseite könnten Nachteile der Blockchain-Technologie wie das Fehlen von Regulierungen oder der breiten Akzeptanz gemindert werden, indem entsprechende Massnahmen, auch seitens staatlicher Organisationen, eingeleitet würden, z. B. mit der Senkung von Einstiegsbarrieren oder der Schaffung rechtlicher Grundlagen. Die zweite Teilfrage, ob klassische Finanzierungsformen durch die Blockchain-Technologie substituiert werden könnten, kann aus aktueller Sicht des Autors verneint werden. Eine Substituierung konnte in dieser Arbeit nicht gezeigt werden. Nach wie vor werden klassische Finanzierungsformen verwendet. Allerdings eröffnet sich mit der Anwendung der Blockchain-Technologie ein breiterer Wirkungskreis. Mit der Tokenisierung lassen sich nun auch unikale und illiquide Werte verbrieft und für die Zwecke der Unternehmensfinanzierung verwendbar machen. In diesem Sinne werden klassische Finanzierungsformen um weitere komplementiert. So konnte im Rahmen dieser Arbeit implizit auch vermittelt werden, dass zwar Parallelen zwischen Blockchain-basierten und klassischen Finanzierungsinstrumenten (z.B. zwischen IPO und ICO/STO) bestehen, aber nicht, dass deswegen das eine oder andere nicht mehr genutzt wird. Des Weiteren müsste sich für eine allfällige Substituierung auch die Nachfrage der Investoren verändern. Solange klassische Finanzierungsformen von Investoren in Anspruch genommen werden, zumal diese einen hohen Nexus zum Gesellschaftsrecht und weiteren Rechtsgebieten

aufweisen, ist eine Substituierung tendenziell nicht zu erwarten. Auf der anderen Seite führt die Blockchain-Technologie aber zur Stärkung von jenen klassischen Finanzierungsformen, welche aufgrund des hohen Aufwands bislang weniger genutzt wurden. So lassen sich beispielsweise Formen der Mezzanine-Finanzierung wie partiarische Darlehen wirtschaftlicher umsetzen, da sich spezielle Regelungen und Vereinbarungen leichter implementieren und anwenden lassen.

6. Limitationen und kritische Würdigung

Das vorliegende Kapitel beabsichtigt, die Limitationen aufzuzeigen, welche im Rahmen der Erarbeitung dieser Arbeit auftraten und in Relation zu den gewonnenen Erkenntnissen stehen. Im Weiteren erfolgt eine kritische Würdigung über die Vorgehensweise und Optimierungsmöglichkeiten.

Allgemein kann festgestellt werden, dass es sich mit der DLT bzw. der Blockchain-Technologie um ein dynamisches und breites Themenfeld handelt. Damit verbunden sind rasche Neuerungen, aber auch Verwerfungen. Allein dieser Umstand führt bereits zu gewissen Limitationen, da die Vergleichbarkeit aber auch die generelle Übersicht erschwert wird. So wurde zwar versucht, die relevanten Themenfelder nach einem möglichst strukturierten Vorgang zu identifizieren. Allerdings muss auch zugestanden werden, dass die Möglichkeit besteht, nicht alle relevanten Themen in dieser Arbeit berücksichtigt zu haben und somit inhaltliche Lücken vorliegen, deren Inklusion schlimmstenfalls zu einer anderen Beurteilung der Forschungsfrage führten. Nichtsdestotrotz ist der explorative Charakter dieser Arbeit hervorzuheben, was sich auch darin zeigt, dass bestehende Studien das Forschungsfeld der Blockchain-basierten Unternehmensfinanzierung nur am Rande oder lediglich spezifische Aspekte davon (z.B. ICOs) behandelten.

Als weitere Limitation wird die teils uneinheitliche Definition und Klassifikation der Blockchain-basierten Instrumente erkannt. Dementsprechende Taxonomien bestehen bestenfalls für einzelne Staaten. Ein internationaler Standard wird jedoch vergebens gesucht. Dies führt ebenfalls zu einer erschwerten Vergleichbarkeit, insbesondere im Zusammenhang mit der Kategorisierung von Token. Die Definition eines Anlage-Token in der Schweiz nach der Wegleitung der FINMA entspricht z. B. nicht zwingend der Auslegung der US-amerikanischen Behörden.

Auch die Datenverfügbarkeit führte auf verschiedenen Ebenen zu Einschränkungen. Im Zusammenhang mit der Datensammlung von ICOs, STOs etc. konnte auf keine konsolidierte Datenbank zurückgegriffen werden. Obschon diverse Websites mit entsprechenden Auflistungen bestehen, handelt es sich mehrheitlich um grobe Datensätze, die die Nutzung sinnvoller Filterkriterien nicht ermöglichten. Zudem ist unklar, ob es sich dabei wirklich um belastbare Daten handelt, da die Erhebungsmethodik bei den gesichteten Websites nicht ausgewiesen wird. Eine Verifikation durch eine Drittstelle konnte ebenfalls nicht festgestellt werden. Auch der Blick in Studien, bei welchen sich die Auswertungen ebenfalls auf entsprechende Datensätze berufen, war selten von Nutzen, weil die damals verwendeten Plattformen teilweise nicht mehr bestehen oder keine neuen

Datensätze aufwiesen. Zudem gestaltete sich die Datenbeschaffung im Zusammenhang mit den Unternehmen als schwierig. Grundsätzlich könnten Angaben über die Finanzierung aus der finanziellen Berichterstattung abgeleitet werden. Da es sich aber hierbei um Zusammenzüge der jeweiligen Bilanzpositionen handelt, bleiben exakte Rückschlüsse auf der Basis von öffentlichen Daten unmöglich. Zudem wird bei KMU in der Regel keine Rechenschaft über die Finanzierung abgelegt. Bei börsenkotierten Unternehmen bestünden diesbezüglich zwar bessere Chancen, aber auch dort würden für die Form der Unternehmensfinanzierung keine Informationen im gewünschten Detailgrad vorliegen.

Aus der Retrospektive heraus kann im Zusammenhang mit dem methodischen Vorgehen folgende Kritik geäußert werden. In erster Linie kann der Detaillierungsgrad dieser Arbeit moniert werden. Die meist grobe Themenbearbeitung im technischen Bereich, welche – wie auch zuvor beschrieben – zu Limitationen führt, lässt gleichzeitig vieles im Unklaren. Mit einer zu stark isolierten Betrachtung wird versäumt, eine adäquate Einbettung ins gesamte Ökosystem zu ermöglichen. Abhängigkeiten und externe Implikationen bei angrenzenden Gebieten können somit nicht aufgezeigt werden. Soll der grösstmögliche Nutzen erzielt werden, ist eine umfassende Sicht darzulegen. Zudem würde eine Technologie-Kritik über die Vor- und Nachteile eine derartige Beurteilung weiter begünstigen. Im Zusammenhang mit der Identifikation jener Handlungsfelder, welche für die Unternehmensfinanzierung von Relevanz sind, wäre der Einbezug weiterer Perspektiven von Vorteil. Insbesondere die Inklusion von Bilanzierungsgrundlagen würden vermutlich in einem anderen Framework münden. Dieser Effekt würde unter Umständen noch weiter verstärkt, wenn zusätzliche Perspektiven, z.B. aus der Volkswirtschaft, miteinbezogen würden. Des Weiteren spiegelt das erarbeitete Framework eine generalisierte Sicht der Möglichkeiten wider. Die verschiedenen Lebensphasen und damit zusammenhängend der unterschiedliche Kapitalbedarf eines Unternehmens könnten noch akzentuierter in die Beurteilung einfließen.

Angesichts der durchgeführten Marktbeobachtungen sollte das angewandte methodische Vorgehen hinterfragt werden. Aufgrund der teils wenigen öffentlich zugänglichen Daten sollte ein anderes Vorgehen gewählt werden. Damit die Perspektiven der Unternehmen wiedergegeben werden können, sollten diese stärker in den Erhebungsprozess mit einbezogen werden. So kann rückwirkend anerkannt werden, dass eine Befragung im Rahmen einer Primärforschung wahrscheinlich erfolgsversprechender gewesen wäre. Dabei können auch die Beweggründe direkt abgeholt werden. Im Rahmen der in dieser Arbeit angewandten Methodik wurden mangels effektiver Informationen bzw. Daten Annahmen

aufgestellt. Diese wurden allerdings nicht plausibilisiert und können sich daher als falsch erweisen. Zusätzlich fassen die gemachten Beobachtungen stark auf der subjektiven Einschätzung des Autors. Die Auswahl könnte stärker regelgeleitet erfolgen, wobei auch die Einschätzung durch die Involvierung weiterer Personen breiter abgestützt werden kann.

7. Ausblick

Die raschen Anpassungszyklen und die generelle Dynamik im Technologie-Bereich werden auch mittel- bis langfristig anhalten. Allein aus diesem Grund wird der Forschungsbedarf in diesem Gebiet hoch bleiben und so rasch nicht gesättigt werden können. Dies gilt auch explizit für die Handlungsfelder im Bereich der Unternehmensfinanzierung. Dabei wird sich zeigen, ob die Unternehmen einen Anreiz haben oder Bedarf sehen, sich mit Blockchain-basierten Finanzierungsinstrumenten zu finanzieren. Insbesondere für den Schweizer Markt wird dies von Interesse sein, da auf eine hoch entwickelte Finanzindustrie zurückgegriffen werden kann und die rechtlichen sowie regulatorischen Grundlagen bereits bestehen. Es gilt auch abzuwarten, ob eine Trendverschiebung von unregulierten ICOs zu regulierten STOs stattfinden wird. Ebenso wird sich zeigen, ob die Ansätze, welche mit DeFi einhergehen, einen genügend grossen Nährboden für den Weiterbestand haben und weiterentwickelt werden können. Für die künftige Forschungstätigkeit wird daher empfohlen, bereits bestehende Studienansätze mit den Aspekten der Blockchain-basierten Finanzierung zu ergänzen. Insbesondere bei der KMU-Befragung im Rahmen der Finanzierungsstudie des IFZ für das Schweizer Umfeld könnten diese Themen gut inkludiert werden, um direkt von jenen Marktteilnehmern Informationen zu erhalten, welche die Entwicklung nachfrageseitig wesentlich beeinflussen können.

Des Weiteren ist fraglich, ob die erwartete Disruption in der Finanzindustrie effektiv stattfinden wird oder, ob sich die beiden Ökosysteme – wie in dieser Arbeit angenommen – annähern und sich gegenseitig ergänzen werden. Auch diese angebotsseitige Entwicklung könnte durch die Forschung begleitet werden, was das Gegenstück zum vorherig Vorgestellten bilden würde. Diesbezüglich wäre ebenfalls denkbar, dass auch in diesem Bereich entsprechende Erhebungen mittels Befragungen durchgeführt werden.

Quellenverzeichnis

- Akçay, T. (2021). *Der Blockchain Kompass*. Bookmundo Direct.
- Amrein, S., & Dietrich, A. (2021). *Marketplace Lending Report Switzerland 2021*. Hochschule Luzern. <https://blog.hslu.ch/retailbanking/files/2021/07/Marketplace-Lending-Report-Switzerland-2021.pdf>
- Amsden, R., & Schweizer, D. (2018). *Are blockchain crowdsales the new 'gold rush'? Success determinants of initial coin offerings*. <https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3163849>
- Ankenbrand, T., Bieri, D., Dietrich, A., & Illi, N. (2020). *IFZ FinTech Study 2020*. Hochschule Luzern. <https://blog.hslu.ch/retailbanking/files/2020/03/IFZ-FinTech-Study-2020.pdf>
- Ankenbrand, T., Bieri, D., Frigg, M., Grau, M., & Lötscher, D. (2021). *IFZ FinTech Study 2021*. Hochschule Luzern. <https://blog.hslu.ch/retailbanking/files/2021/03/IFZ-FinTech-Study-2021-1.pdf>
- Ankenbrand, T., Bieri, D., Frigg, M., Kronenberger, T., & Reichmuth, L. (2022). *IFZ FinTech Study 2022*. Hochschule Luzern. <https://blog.hslu.ch/retailbanking/files/2022/03/IFZ-FinTech-Study-2022.pdf>
- Ankenbrand, T., Dietrich, A., & Bieri, D. (2019). *IFZ FinTech Study 2019*. Hochschule Luzern. https://blog.hslu.ch/retailbanking/files/2019/03/IFZ-FinTech-Study-2019_Switzerland.pdf
- Antonopoulos, A. (2018). *Bitcoin und Blockchain—Grundlagen und Programmierung* (2. Auflage). dpunkt.verlag GmbH. https://content-select.com/media/moz_viewer/5d5fc35f-2cb8-42b0-a15e-246bb0dd2d03/language:de
- Antonopoulos, A., & Wood, G. (2019). *Mastering Ethereum: Building Smart Contracts and DApps*. O'Reilly Media Inc. <https://ebookcentral.proquest.com/lib/zhaw/reader.action?docID=5594049>

- Aramonte, S., Huang, W., & Schrimpf, A. (2021). DeFi risks and the decentralisation illusion. *BIS Quarterly Review*, 2021, 21–36.
- Bauer, M., Birrer, T., & Spillmann, M. (2021). *IFZ Finanzierungsstudie 2021*. Hochschule Luzern. <https://www.hslu.ch/de-ch/wirtschaft/ueberuns/news/2021/09/09/finanzierungsstudie-2021/>
- Behringer, S., Passardi, M., & Noto, D. (2021). *Kryptowährungen im Rechnungswesen*. Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH. https://doi.org/10.1007/978-3-658-36054-2_1
- Bellavitis, C., Fisch, C., & Wiklund, J. (2021). A comprehensive review of the global development of initial coin offerings (ICOs) and their regulation. *Journal of Business Venturing Insights*, 2021(15). <https://doi.org/10.1016/j.jbvi.2020.e00213>
- Bendel, O. (2021). Digitalisierung. In *Gabler Wirtschaftslexikon*. Springer Fachmedien. <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/digitalisierung-54195/version-384620>
- Berentsen, A., & Markheim, M. (2020). *Real Estate trifft auf Blockchain: Chancen und Herausforderungen der Tokenisierung von illiquiden Vermögenswerten* (Working Paper Nr. 99399). Universität München. https://mpra.ub.uni-muenchen.de/99399/1/MPRA_paper_99399.pdf
- Berentsen, A., & Schär, F. (2017). *Bitcoin, Blockchain und Kryptoassets. Eine umfassende Einführung*. BoD - Books on Demand.
- Berk, J., & De Marzo, P. (2019). *Corporate Finance* (5. Auflage). Pearson.
- Bieg, H., Kußmaul, H., & Waschbusch, G. (2016). *Finanzierung* (3. Auflage). Verlag C.H.Beck. <https://doi.org/10.15358/9783800650545>
- Birrer, T., & Majcen, C. (2021). Zum Potenzial von Decentralized Finance im Bereich Lending und Borrowing im Vergleich zum traditionellen Kreditmarkt. In S.

- Behringer (Hrsg.), *CARF LUZERN KONFERENZBEITRÄGE 2021* (S. 263–304). Verlag IFZ - Hochschule Luzern. <https://www.hslu.ch/de-ch/wirtschaft/forschung/konferenzen/carf-luzern/carf-konferenzbeitraege/finanzen/>
- Bitbond Finance GmbH. (2019). *Wertpapierprospekt*. <https://www.bitbondsto.com/files/bitbond-sto-prospectus-de.pdf>
- Bitbond GmbH. (2019). *Lightpaper*. <https://www.bitbondsto.com/files/bitbond-sto-lightpaper-de.pdf>
- Bitcoin Suisse AG. (2020). *Was ist DeFi?* <https://www.bitcoinsuisse.com/de/news/was-ist-defi>
- Boemle, M., & Stolz, C. (2010). *Unternehmensfinanzierung. Band 1. Grundlagen und Kapitalbeschaffung*. (14. Auflage). Verlag SKV AG.
- Boemle, M., & Stolz, C. (2012). *Unternehmensfinanzierung. Band 2. Langfristige Fremdfinanzierung. Besondere Finanzierungsanlässe. Unternehmensbewertung*. (14. Auflage). Verlag SKV AG.
- Brühl, V. (2021). Decentralised Finance—Wie die Tokenisierung die Finanzindustrie verändert. *Wirtschaftsdienst*, 101(8), 629–637. <https://doi.org/10.1007/s10273-021-2981-7>
- Bundesamt für Statistik. (2021). *Kleine und mittlere Unternehmen*. <https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/industrie-dienstleistungen/unternehmen-beschaeftigte/wirtschaftsstruktur-unternehmen/kmu.html>
- Bundesgesetz betreffend die Ergänzung des Schweizerischen Zivilgesetzbuches (Fünfter Teil: Obligationenrecht), Pub. L. No. SR 220, OR (1911). https://fedlex.data.admin.ch/filestore/fedlex.data.admin.ch/eli/cc/27/317_321_377/20210101/de/pdf-a/fedlex-data-admin-ch-eli-cc-27-317_321_377-20210101-de-pdf-a.pdf

- Burgwinkel, D. (2016). Blockchaintechnologie und deren Funktionsweise verstehen. In D. Burgwinkel (Hrsg.), *Blockchain Technology*. Walter de Gruyter GmbH.
<https://doi.org/10.1515/9783110488951>
- Cameron-Huff, A. (2017). *How Tokenization Is Putting Real-World Assets on Blockchains*. <https://www.nasdaq.com/articles/how-tokenization-putting-real-world-assets-blockchains-2017-03-30>
- Chen, Y., & Bellavitis, C. (2020). Blockchain disruption and decentralized finance: The rise of decentralized business models. *Journal of Business Venturing Insights*, 2020(13). <https://doi.org/10.1016/j.jbvi.2019.e00151>
- Chohan, U. (2017). *The Double Spending Problem and Cryptocurrencies*. Notes on the 21st Century. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3090174>
- Chohan, U. (2021). *Non-Fungible Tokens: Blockchains, Scarcity, and Value*. Notes on the 21st Century. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3822743>
- Coinbase. (o. J.). *Was ist Ethereum?* <https://www.coinbase.com/de/learn/crypto-basics/what-is-ethereum>
- CoinMarketCap. (o. J.-a). *Was ist Tether?* <https://coinmarketcap.com/de/currencies/tether/>
- CoinMarketCap. (o. J.-b). *Was ist USD Coin (USDC)?* <https://coinmarketcap.com/de/currencies/usd-coin/>
- CoinMarketCap. (2022). *Top 100 Kryptowährungen nach Börsenwert*. <https://coinmarketcap.com/de/>
- Cong, L. W., & He, Z. (2019). Blockchain Disruption and Smart Contracts. *The Review of Financial Studies*, 32(5), 1754–1797. <https://doi.org/10.1093/rfs/hhz007>
- Crowdlitoken AG. (o. J.). *FAQ*. <https://crowdlitoken.com/hilfe/?faq>
- Danko, F. (2017). Crowdfunding: Alternative Finanzierungsquelle und Anlagemöglichkeit. *KMU Magazin*, 2017(3), 89–91.

- Dietrich, A., & Amrein, S. (2022). *Crowdfunding Monitor Schweiz 2022*. Hochschule Luzern. <https://blog.hslu.ch/retailbanking/files/2022/05/Crowdfunding-Monitor-Schweiz-2022.pdf>
- Dietrich, A., Wernli, R., & Berchtold, N. (2021). *Studie zur Finanzierung der KMU in der Schweiz 2021* (Staatssekretariat für Wirtschaft (SECO), Hrsg.). <https://www.newsd.admin.ch/newsd/message/attachments/69081.pdf>
- Döring, N., & Bortz, J. (2016). *Forschungsmethoden und Evaluation in den Sozial- und Humanwissenschaften* (5. Auflage). Springer-Verlag. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-41089-5>
- Egloff, P., & Turnes, E. (2019). *Blockchain für die Praxis*. Verlag SKV AG.
- Eidgenössische Finanzmarktaufsicht (FINMA). (2018a). *FINMA publiziert Wegleitung zu ICOs*. <https://www.finma.ch/de/news/2018/02/20180216-mm-ico-wegleitung/>
- Eidgenössische Finanzmarktaufsicht (FINMA). (2018b). *Wegleitung für Unterstellungsfragen betreffend Initial Coin Offerings (ICOs)*. https://www.finma.ch/~media/finma/dokumente/dokumentencenter/myfinma/1bewilligung/fintech/wegleitung-ico.pdf?sc_lang=de&hash=98497D6461B6D99DD9F265033C6F1D6D
- Eidgenössische Finanzmarktaufsicht (FINMA). (2022). *Liste der bewilligten und anerkannten Finanzmarktinfrastrukturen (inkl. Handelsplätze) sowie ausländischen Teilnehmer*. <https://www.finma.ch/de/bewilligung/finanzmarktinfrastrukturen-und-ausl%C3%A4ndische-teilnehmer/>
- Eidgenössische Steuerverwaltung (ESTV). (2021). *Kryptowährungen und Initial Coin/Token Offerings (ICOs/ITOs) als Gegenstand der Vermögens-, Einkommens- und Gewinnsteuer, der Verrechnungssteuer und der Stempelabgaben*. <https://www.estv.admin.ch/estv/de/home/direkte-bundessteuer/fachinformationen-dbst/kryptowaehrungen.html>

- Fantapié Altobelli, C. (2017). *Marktforschung. Methoden-Anwendungen-Praxisbeispiele* (3. Auflage). UVK Verlagsgesellschaft mbH. <https://library.utb.de/doi/epdf/10.36198/9783838587219>
- Fill, H.-G., Härer, F., & Meier, A. (2020). Wie funktioniert die Blockchain? In H.-G. Fill & A. Meier (Hrsg.), *Blockchain* (S. 3–19). Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-28006-2>
- Finanzdirektion Kanton Zug. (2020). *Kanton Zug akzeptiert ab 2021 Kryptowährungen für Steuerzahlungen*. <https://www.zg.ch/behoerden/finanzdirektion/direktionsekretariat/aktuell/kanton-zug-akzeptiert-ab-2021-kryptowaehrungen-fuer-steuerzahlungen?msclkid=58b49d0ea93011ec99b939c8a36296c9>
- finanzen.ch. (o.J.). *Bitcoin—Schweizer Franken*. <https://www.finanzen.ch/devisen/historisch/bitcoin-franken-kurs>
- Fisch, C., & Momtaz, P. P. (2020). Institutional investors and post-ICO performance: An empirical analysis of investor returns in initial coin offerings (ICOs). *Journal of Corporate Finance*, 64. <https://doi.org/10.1016/j.jcorpfin.2020.101679>
- FQX AG. (o. J.). *Questions & Answers*. <https://fqx.ch/#q&a>
- Fries, T. (2019). *Report: Security Token Offerings (STOs) Increased by 130% in Q1 2019*. The Tokenist. <https://tokenist.com/report-security-token-offerings-stos-increased-by-130-in-q1-2019/>
- Gandal, N., Hamrick, J. T., Moore, T., & Vasek, M. (2021). The rise and fall of cryptocurrency coins and tokens. *Decisions in Economics and Finance*, 44(2), 981–1014. <https://doi.org/10.1007/s10203-021-00329-8>
- Gartner Inc. (o. J.). *Was ist der Gartner Hype Cycle?* Gartner Hype Cycle. <https://www.gartner.de/de/methoden/hype-cycle>
- Gartner Inc. (2021). *Hype Cycle for Blockchain 2021*. <https://www.gartner.com/interactive/hc/4003463?ref=solrAll&refval=325974079>

- Günter, Rolf. W., Iten, R., Pugnetti, C., Stricker, L., & Weber, H. (2016). *Digitales Immobiliendossier auf der Blockchain im Kontext der technischen und ökonomischen Herausforderungen der Schweizer Assekuranz*. ZHAW School of Management and Law. https://digitalcollection.zhaw.ch/bitstream/11475/20572/3/2020_Guenter-etal_Digitales-Immobilien-dossier-Blockchain.pdf
- Hahn, C., & Wons, A. (2018). *Initial Coin Offering (ICO). Unternehmensfinanzierung auf Basis der Blockchain-Technologie*. Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-21787-7>
- Hamilton, D. (2021a). *Equity Tokens vs. Security Tokens*. Securities.io. <https://www.securities.io/equity-tokens-vs-security-tokens/>
- Hamilton, D. (2021b). *Non Fungible Tokens (NFTs) Continue to Reshape the Blockchain Market*. Securities.io. <https://www.securities.io/non-fungible-tokens-nfts-continue-to-reshape-the-blockchain-market/>
- Harvey, C., Ramachandran, A., & Santoro, J. (2021). *DeFi and the Future of Finance*. <https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3711777>
- Harwardt, M. (2019). *Management der digitalen Transformation*. Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH. <https://www.cio.de/a/digitalisierung-ist-keine-digitale-transformation%2c3546992>
- Hastenteufel, J., & Broß, T. (2022). *Neue Wege in der Mittelstandsfinanzierung. Blockchain-basierte Finanzierungsinstrumente für KMU*. Springer Gabler. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-36915-6>
- Heldt, C. (2018). Medium Term Notes. In *Gabler Wirtschaftslexikon*. Springer Fachmedien. <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/medium-term-notes-39428/version-262836>

- Hellwig, D., Karlic, G., & Huchzermeier, A. (2021). *Entwickeln Sie Ihre eigene Blockchain*. Springer Gabler. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-62966-6>
- Himmer, K. (2019). *Blockchain-basiertes Fundraising als innovative Alternative der Unternehmensfinanzierung. Eine steuer- und aufsichtsrechtliche Analyse*. Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-26816-9>
- Hofmann, D. (2019). *Security Token Offering*. MME. <https://www.mme.ch/de-ch/magazin/artikel/security-token-offering>
- Hönig, M. (2020). *ICO und Kryptowährungen. Neue digitale Formen der Kapitalbeschaffung*. Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-27688-1>
- Lambert, T., Liebau, D., & Roosenboom, P. (2021). *Security Token Offerings*. <https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3634626>
- Lamport, L., Shostak, R., & Pease, M. (1982). The Byzantine Generals Problem. *ACM Transactions on Programming Languages and Systems*, 4(3), 382–401.
- Laurent, P., Chollet, T., Burke, M., & Seers, T. (2018). The tokenization of assets is disrupting the financial industry. Are you ready. *Inside magazine*, 19, 62–67. <https://www.wyoleg.gov/InterimCommittee/2019/S3-20190506TokenizationArticle.pdf>
- Linder, T., & Molnar, M. (2018). Blockchain, Token und Mehrwertsteuer. Eine funktionale Analyse von Technologie und Steuerrecht. *Expert Focus*, 12, 1022–1027.
- Liquity AG. (o. J.). *Borrowing*. <https://docs.liquity.org/faq/borrowing>
- Liu, C., & Wang, H. (2019). Crypto Tokens and Token Offerings: An Introduction. In S. Goutte, K. Guesmi, & S. Saadi (Hrsg.), *Cryptofinance and Mechanisms of Exchange: The Making of Virtual Currency* (S. 125–144). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-30738-7_8

- Liu, X., Farahani, B., & Firouzi, F. (2020). Distributed Ledger Technology. In F. Firouzi, K. Chakrabarty, & S. Nassif, *Intelligent Internet of Things. From Device to Fog and Cloud*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-30367-9>
- Longchamp, Y. (2020). *Tokenisierung: Werte zugänglich machen*. Crypto Valley Journal. <https://cvj.ch/wissen/basiswissen/tokenisierung-werte-zugaenglich-machen/>
- Lütolf, P., & Birrer, T. (2020). *Wie funktioniert der Finanzmarkt?* Die Volkswirtschaft. <https://dievolkswirtschaft.ch/de/2020/04/wie-funktioniert-der-finanzmarkt/>
- Mertens, P., Barbian, D., & Baier, S. (2017). *Digitalisierung und Industrie 4.0—Eine Relativierung*. Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-19632-5>
- Mohr, T. (2020). *Der Digital Navigator. Ein Modell für die digitale Transformation*. Springer Gabler. https://doi.org/10.1007/978-3-658-29704-6_2
- MoneyToday.ch. (o. J.). *Decentralized Finance (DeFi)*. Lexikon. <https://www.moneytoday.ch/iso20022/lexikon/decentralized-finance>
- Nagel-Jungo, G., & Danko, F. (2014). Finanz- und Investitionsmanagement. In C. Meyer, G. Nagel-Jungo, & N. Brockhaus-Soldenhoff (Hrsg.), *Basiswissen BWL. Ein praxisorientierter Leitfaden*. (7. Auflage, S. 461–568). Schulthess Juristische Medien AG.
- Nakamoto, S. (2008). *Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System*. <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>
- Nofer, M., Gomber, P., Hinz, O., & Schiereck, D. (2017). Blockchain. *Business & Information Systems Engineering*, 59(3), 183–187. <https://doi.org/DOI:10.1007/s12599-017-0467-3>
- Oscar, L., & Livni, E. (2021). In Global Fist, El Salvador Adopts Bitcoin as Currency. *The New York Times*. <https://www.nytimes.com/2021/09/07/world/americas/el-salvador-bitcoin.html?msclkid=71be3eb8a93111ecb93da4bcb2cb9f74>

- Parmar, D. (2022). *Die 8 besten Blockchain-Plattformen zum Erstellen moderner Finanzanwendungen*. Geekflare. <https://geekflare.com/de/finance/blockchain-platforms-for-finance-applications/>
- Peukert, H. (2018). Transaktion. In *Gabler Wirtschaftslexikon*. Springer Fachmedien. https://content-select.com/media/moz_viewer/5d5fc35f-2cb8-42b0-a15e-246bb0dd2d03/language:de
- Prinz, W., Rose, T., Osterland, T., & Putschli, C. (2018). Blockchain. In R. Neugebauer (Hrsg.), *Digitalisierung* (S. 311–319). Springer Vieweg. https://doi.org/10.1007/978-3-662-55890-4_18
- Puschmann, T., Dr. (2017). Fintech. *Business & Information Systems Engineering*, 59(1), 69–76. ABI/INFORM Global. <https://doi.org/10.1007/s12599-017-0464-6>
- Regner, F., Schweizer, A., & Urbach, N. (2019, Dezember). *NFTs in Practice – Non-Fungible Tokens as Core Component of a Blockchain-based Event Ticketing Application*. 40th International Conference on Information Systems, München.
- Ritschl, V., Weigl, R., & Stamm, T. (2016). *Wissenschaftliches Arbeiten und Schreiben*. Springer-Verlag GmbH. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-49908-5>
- Sapkota, N., Grobys, K., & Dufitinema, J. (2020). *How Much Are We Willing To Lose in Cyberspace? On the Tail Risk of Scam in the Market for Initial Coin Offerings*. <https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3732747>
- Schmitz, P. (2019). *Was ist Distributed-Ledger-Technologie (DLT)?* Blockchain-Insider. <https://www.blockchain-insider.de/was-ist-distributed-ledger-technologie-dlt-a-846700/>
- Schweizerische Nationalbank. (2022). *Hypothekarkredite und übrige Kredite (Benützung und Limiten) nach In- und Ausland für ausgewählte Bankengruppen – Monatlich*. Datenportal SNB. <https://data.snb.ch/de/topics/banken/cube/bakredinausbm>

- Securities Industry and Financial Markets Association. (2021). *2021 Capital Markets Fact Book*. SIFMA Research. <https://www.sifma.org/wp-content/uploads/2021/07/CM-Fact-Book-2021-SIFMA.pdf>
- Security Token Market. (o. J.). *Nexo Token*. <https://stomarket.com/sto/nexo-nexo>
- Securosys SA. (2018). *Whitepaper for Securosys SA Initial Token Offering*. https://cdn2.hubspot.net/hubfs/4812037/Securosys_whitepaper_V1.pdf
- Securosys SA. (2022a). *Securosys STO - SET Token*. <https://www.securosys.com/de/information-about-the-set-toke-by-securosys>
- Securosys SA. (2022b). *Über uns*. <https://www.securosys.com/de/ueberuns>
- Siepermann, M. (2018). Peer-to-Peer (P2P). In *Gabler Wirtschaftslexikon*. Springer Fachmedien. <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/peer-peer-p2p-42462/version-265810>
- Sixt, E. (2017). *Bitcoins und andere dezentrale Transaktionssysteme. Blockchains als Basis einer Kryptoökonomie*. Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-02844-2>
- Snyder, H. (2019). Literature review as a research methodology: An overview and guidelines. *Journal of Business Research*, 104, 333–339. [https://doi.org/Literature review as a research methodology: An overview and guidelines](https://doi.org/Literature%20review%20as%20a%20research%20methodology%3A%20An%20overview%20and%20guidelines)
- Staatssekretariat für internationale Finanzfragen. (2022). *Blockchain / DLT*. https://www.sif.admin.ch/sif/de/home/finanzmarktpolitik/digit_financektor/blockchain.html
- startupticker.ch. (2021). *Fintech FQX secures \$4.7M in seed funding to scale transaction volume of eNotes*. startupticker.ch. <https://www.startupticker.ch/en/news/fintech-fqx-secures-4-7m-in-seed-funding-to-scale-transaction-volume-of-enotes>

- Statista.com. (2022). *Anzahl verfügbarer Kryptowährungen weltweit in ausgewählten Monaten von Juni 2013 bis März 2022*. <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/1018542/umfrage/anzahl-unterschiedlicher-kryptowaehrungen/>
- Staudt, F. (2019). *Digitalisierung ist keine Digitale Transformation*. CIO.de. <https://www.cio.de/a/digitalisierung-ist-keine-digitale-transformation%2c3546992>
- swisspeers AG. (o. J.). *Fragen und Antworten*. <https://www.swisspeers.ch/finanzieren/faq>
- Szabo, N. (1994). *Smart Contracts*. <https://www.fon.hum.uva.nl/rob/Courses/InformationInSpeech/CDROM/Literature/LOTwinterschool2006/szabo.best.vwh.net/smart.contracts.html>
- Szabo, N. (1996). *Smart Contracts: Building Blocks for Digital Markets*. https://www.fon.hum.uva.nl/rob/Courses/InformationInSpeech/CDROM/Literature/LOTwinterschool2006/szabo.best.vwh.net/smart_contracts_2.html
- Tapscott, D., & Tapscott, A. (2018). *Die Blockchain Revolution* (4. Auflage). Börsenmedien AG.
- Terry, Q., & Fortnow, M. (2021). *The NFT Handbook: How to Create, Sell and Buy Non-Fungible Tokens*. John Wiley & Sons, Inc.
- Thiele, C.-L., & Diehl, M. (2017). Kryptowährung Bitcoin: Währungswettbewerb oder Spekulationsobjekt: Welche Konsequenzen sind für das aktuelle Geldsystem zu erwarten? *ifo Schnelldienst*, 70(22), 3–6.
- Tille, C., & Schlup, R. (2021). *Untergraben Kryptowährungen das Mandat der Zentralbanken?* Die Volkswirtschaft. <https://dievolkswirtschaft.ch/de/2021/12/untergraben-kryptowaehrungen-das-mandat-der-zentralbanken/>
- Volkart, R., & Wagner, A. (2018). *Corporate Finance—Grundlagen von Finanzierung und Investition* (7. Auflage). Versus Verlag.

- Wang, S., Ding, W., Li, J., Yuan, Y., Ouyang, L., & Wang, F.-Y. (2019). Decentralized Autonomous Organizations: Concept, Model, and Applications. *IEEE Transactions on Computational Social Systems*, 6(5), 870–878.
<https://doi.org/10.1109/TCSS.2019.2938190>
- Wilson, K. B., Karg, A., & Ghaderi, H. (2021). Prospecting non-fungible tokens in the digital economy: Stakeholders and ecosystem, risk and opportunity. *Business Horizons*. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2021.10.007>
- Wu, K., Ma, Y., Huang, G., & Liu, X. (2021). A first look at blockchain-based decentralized applications. *Software: Practice and Experience*, 51(10), 2033–2050.
<https://doi.org/10.1002/spe.2751>
- YouHodler SA. (o. J.). *Wie krypto-gesicherte Darlehen funktionieren*.
<https://de.youhodler-swiss.com/crypto-loan>
- Zetsche, D. A., Arner, D. W., & Buckley, R. P. (2020). Decentralized Finance. *Journal of Financial Regulation*, 6(2), 172–203. <https://doi.org/10.1093/jfr/fjaa010>

Anhang

Anhang A: Zusammenzug der Unternehmen mit DLT-Bezug aus IFZ FinTech Study 2021	XVIII
Anhang B: Nachweis Unternehmen im Bereich Eigenfinanzierung	XIX
Anhang C: Aufstellung der Emittenten von Blockchain-basierten Anleihen.....	XXII

Anhang A: Zusammenzug der Unternehmen mit DLT-Bezug aus IFZ

FinTech Study 2021

Firma	Gründung	Kategorie	Token-Art	White paper	Digitale Aktie
4cash - 4bridges GmbH	23.09.2019	Payment	Keine Hinweise	Keine Hinweise	Nein, GmbH
Aktionariat AG	03.06.2020	Banking Infrastructure	Security Token	Nein	Ja
AlgoTrader AG	24.03.2014	Investment Management	Keine Hinweise	Keine Hinweise	Nicht ersichtlich
aXedras AG	27.08.2019	Banking Infrastructure	Keine Hinweise	Keine Hinweise	Nicht ersichtlich
Aximetria GmbH	08.03.2018	Banking Infrastructure	Keine Hinweise	Keine Hinweise	Nein, GmbH
Base58 Capital AG	31.03.2017	Investment Management	Keine Hinweise	Keine Hinweise	Nicht ersichtlich
Bitcoin Suisse AG	22.08.2013	Banking Infrastructure	Payment Token	Ja	Nicht ersichtlich
Centi AG	09.04.2020	Payment	Keine Hinweise	Keine Hinweise	Nicht ersichtlich
Colendi GmbH	13.04.2018	Deposit & Lending	Utility Token	Nicht mehr verfügbar	Nein, GmbH
Crypto Finance AG	27.06.2017	Banking Infrastructure	Keine Hinweise	Keine Hinweise	Nicht ersichtlich
Custodigit AG	01.11.2018	Banking Infrastructure	Keine Hinweise	Keine Hinweise	Nicht ersichtlich
daura AG	26.02.2018	Banking Infrastructure	Security Token	Keine Hinweise	Ja
DecentAge AG	21.03.2018	Banking Infrastructure	Keine Hinweise	Keine Hinweise	nicht ersichtlich
Delega Treasury AG	17.09.2019	Banking Infrastructure	Keine Hinweise	Keine Hinweise	Nicht ersichtlich
flov technologies AG	24.05.2018	Investment Management	Keine Hinweise	Keine Hinweise	Nicht ersichtlich
Forctis AG	19.12.2017	Investment Management	Keine Hinweise	Keine Hinweise	Nicht ersichtlich
Inapay AG	06.05.2019	Payment	Keine Hinweise	Keine Hinweise	Nicht ersichtlich
KORE Technologies AG	03.01.2019	Banking Infrastructure	Keine Hinweise	Keine Hinweise	Nicht ersichtlich
Liquity AG	20.04.2020	Deposit & Lending	Utility Token	Ja	Nicht ersichtlich
MatterSphere - Diamond Digital AG	04.05.2017	Deposit & Lending	Keine Hinweise	Keine Hinweise	Nicht ersichtlich
Mt Pelerin Group SA	04.05.2017	Banking Infrastructure	Security Token		Ja
Nexo AG	18.04.2018	Deposit & Lending	Security Token	JA	Nicht ersichtlich
Payment 21.com - Moving Media GmbH	31.10.2002	Payment	Keine Hinweise	Keine Hinweise	Nein, GmbH
Relai AG	08.10.2020	Investment Management	Keine Hinweise	Keine Hinweise	Nicht ersichtlich
Schlossberg&Co Technologies AG	15.08.2013	Investment Management	Keine Hinweise	Keine Hinweise	Nicht ersichtlich
SEBA Bank AG	24.04.2018	Banking Infrastructure	Security Token	Keine Hinweise	Nicht ersichtlich
Securosys SA	08.04.2014	Banking Infrastructure	Security Token	Ja	Nicht ersichtlich
Shift Crypto AG	01.04.2020	Banking Infrastructure	Keine Hinweise	Keine Hinweise	Nicht ersichtlich
Swiss Crypto Tokens AG	25.07.2018	Payment	HR-Löschung 30.04.2021 / Fusion		Nicht ersichtlich
Swiss Crypto Vault AG	13.10.2017	Banking Infrastructure	HR-Löschung 30.04.2021 / Fusion		Nicht ersichtlich
swisspeers AG	08.10.2015	Deposit & Lending	Keine Hinweise	Keine Hinweise	Nicht ersichtlich
Sygnum Bank AG	16.05.2018	Banking Infrastructure	Keine Hinweise	Keine Hinweise	Nicht ersichtlich
Tatoshi AG	08.06.2018	Banking Infrastructure	Keine Hinweise	Keine Hinweise	Nicht ersichtlich
Taurus AG	03.04.2018	Banking Infrastructure	Keine Hinweise	Keine Hinweise	Nicht ersichtlich
Token Factory AG	25.04.2018	Investment Management	Keine Hinweise	Keine Hinweise	Nicht ersichtlich
TokenGate.io - DSENT AG	25.07.2018	Banking Infrastructure	Keine Hinweise	Keine Hinweise	Nicht ersichtlich
Trustwise.io AG	13.12.2017	Banking Infrastructure	Keine Hinweise	Keine Hinweise	Nicht ersichtlich
Wecan Tokenize SA	23.07.2019	Investment Management	Token erst Ende 2022		Nicht ersichtlich

Anhang B: Nachweis Unternehmen im Bereich Eigenfinanzierung

Unternehmen	Jahr Eintragung	HR-Eintragung	Branche	Gefunden auf
Aktionariat AG	2020	03.06.2020	Internet-Software & - Dienstleistungen	Aktionariat.ch
AMG Industrial Investment Corporation AG	2006	08.09.2006	Finanz-, Beteiligungs- & and. Diversif. Ges.	daura AG
Axelra Early Stage AG	2022	24.05.2022	Finanz-, Beteiligungs- & and. Diversif. Ges.	Aktionariat.ch
Aydea AG	2021	25.11.2021	Finanzen	Aktionariat.ch
AyurVeda AG	1991	02.04.1991	Diverse Konsumgüter	Aktionariat.ch
BEE Digital Growth AG	2006	19.04.2006	Diverse Dienstleistungen	Aktionariat.ch
Boss Info AG	1999	19.02.1999	Internet-Software & - Dienstleistungen	Aktionariat.ch
Brand Technologies AG	2017	21.06.2017	Internet-Software & - Dienstleistungen	daura AG
Brauerei Oerlikon AG	2020	22.06.2020	Tabak und alk. Getränke	daura AG
CBX Operations SA	2021	05.03.2021	Pharmazeutik, Kosmetik & med. Produkte	Mt Pelerin Group SA
Classic Ventures AG	2021	26.04.2021	Diverse Dienstleistungen	daura AG
CODONIS AG	2021	08.03.2021	Pharmazeutik, Kosmetik & med. Produkte	daura AG
Comon Accelerator Holding AG	2017	22.12.2017	Diverse Konsumgüter	Aktionariat.ch
Cow Level AG	2021	08.01.2021	Finanz-, Beteiligungs- & and. Diversif. Ges.	daura AG
DART Ventures AG	2019	22.02.2019	Diverse Dienstleistungen	daura AG
daura AG	2018	26.02.2018	Internet-Software & - Dienstleistungen	daura AG
DigiTotus SA	2021	05.03.2021	Diverse Dienstleistungen	daura AG
DillySocks AG	2013	02.12.2013	Diverse Konsumgüter	Aktionariat.ch
DISEO Group Inc	2019	25.06.2019	Internet-Software & - Dienstleistungen	daura AG
Existentia AG	2022	10.03.2022	Energie- und Wasserversorgung	Aktionariat.ch
FOCUS INTERNET AG	2021	02.03.2021	Internet-Software & - Dienstleistungen	daura AG
FQX AG	2019	24.06.2019	Finanzen	daura AG
FS Partners AG	2009	20.02.2009	Finanzen	daura AG
Green Consensus SA	2019	04.07.2019	Pharmazeutik, Kosmetik & med. Produkte	Aktionariat.ch
Halo Investing Europe Holding AG	2021	18.02.2021	Finanz-, Beteiligungs- & and. Diversif. Ges.	daura AG
heyPatient AG	2019	01.10.2019	Internet-Software & - Dienstleistungen	daura AG
Hockey Club Ambri-Piotta SA	1998	16.11.1998	Diverse Dienstleistungen	daura AG
Hunziker Partner AG	2012	17.04.2012	Diverse Dienstleistungen	daura AG
i.AM Innovation Lab AG	2019	26.08.2019	Finanzen	Mt Pelerin Group SA
impactvise AG	2021	21.06.2021	Diverse Dienstleistungen	daura AG
Innofactory AG	2019	19.12.2019	Internet-Software & - Dienstleistungen	daura AG

IRC Finance AG	2005	22.08.2005	Finanzen	daura AG
Kompetenzzentrum Records Management AG	2004	13.02.2004	Diverse Dienstleistungen	daura AG
Kuble AG	2007	20.06.2007	Internet-Software & - Dienstleistungen	daura AG
MARK Investment Holding AG	2021	09.04.2021	Finanz-, Beteiligungs- & and. Diversif. Ges.	daura AG
Markantus AG	2008	08.02.2008	Internet-Software & - Dienstleistungen	daura AG
medignition AG	2007	15.11.2007	Gesundheitswesen	Mt Pelerin Group SA
METHANOLOGY AG	2020	28.02.2020	Umwelt & Recycling	daura AG
mia&noa SA	2019	20.12.2019	Nahrungsmittel & Soft-drinks	daura AG
MME Compliance AG	2014	30.12.2014	Diverse Dienstleistungen	daura AG
Modula-re SA	2019	14.03.2019	Diverse Dienstleistungen	Aktionariat.ch
Mr. Green AG	2010	09.04.2010	Umwelt & Recycling	daura AG
Mt Pelerin Group AG	2021	29.03.2021	Internet-Software & - Dienstleistungen	daura AG
PA Real Estate AG	2019	05.07.2019	Immobilien	daura AG
PATHELEN HEALTH CARE AG	2014	28.04.2014	Pharmazeutik, Kosmetik & med. Produkte	daura AG
PAWA SA (PAWA-CH)	2022	30.03.2022	Energie- und Wasserversorgung	Mt Pelerin Group SA
Picard Angst Holding AG	2007	28.06.2007	Finanz-, Beteiligungs- & and. Diversif. Ges.	daura AG
Planet Ants International AG	2017	19.04.2017	Internet-Software & - Dienstleistungen	daura AG
Polo Security Token (PST)	2019	11.06.2019	Internet-Software & - Dienstleistungen	Mt Pelerin Group SA
Power Sales AG	2002	13.03.2002	Diverse Dienstleistungen	daura AG
Raiffeisen Unternehmerzentrum AG	2014	03.01.2014	Banken und Kreditinstitute	daura AG
RealUnit Schweiz AG	2017	28.06.2017	Finanzen	Aktionariat.ch
RESTART ENERGY INNOVATIVE TECHNOLOGIES AG	2019	30.07.2019	Energie- und Wasserversorgung	daura AG
Revolt Zycling AG	2020	23.10.2020	Verkehr und Transport	daura AG
Rocketvax AG	2019	30.10.2019	Biotechnologie	daura AG
ROYAL INVESTMENT AG	2015	20.11.2015	Diverse Handelsfirmen	daura AG
ServiceHunter AG	2010	27.07.2010	Diverse Dienstleistungen	Aktionariat.ch
Silverbush AG	2021	14.05.2021	Internet-Software & - Dienstleistungen	daura AG
Solar21 AG	2003	08.12.2003	Energie- und Wasserversorgung	daura AG
STATEMENT AG	2021	10.02.2021	Diverse Konsumgüter	daura AG
Swiss Rockets AG	2018	04.12.2018	Biotechnologie	daura AG
SwissCommerce Holding AG	2014	04.02.2014	Diverse Handelsfirmen	daura AG
SwissShore AG	2022	28.01.2022	Internet-Software & - Dienstleistungen	Aktionariat.ch
TH MINING AG	2017	19.12.2017	Bergbau, Kohle und Stahl	daura AG
Tilbago AG	2016	11.04.2016	Internet-Software & - Dienstleistungen	daura AG

TONI Digital Insurance Solutions AG	2017	01.02.2017	Versicherungen	daura AG
Valueties AG	2005	19.01.2005	Finanz-, Beteiligungs- & and. Diversif. Ges.	daura AG
Yapeal AG	2018	08.06.2018	Finanzen	daura AG
Zühlke Technology Group AG	2000	07.12.2000	Internet-Software & - Dienstleistungen	daura AG

Anhang C: Aufstellung der Emittenten von Blockchain-basierten Anleihen

Emittent	Land	Volum	Laufzeit	Termin	Branche	Anleihe-Kategorie	Quelle
Daimler AG	Deutschland	100 Mio EUR	1 Jahr	2017	Automobil	Unternehmensschuldchein	https://group-media.mercedes-benz.com/marsMediaSite/de/instance/ko.xhtml?oid=22744703
Société Generale	Frankreich	100 Mio EUR	n/a	2018	Bank	Unternehmensanleihe	https://www.societegenerale.com/en/newsroom/first-covered-bond-as-a-security-token-on-a-public-blockchain
Worldbank	USA	110 Mio AUD	2 Jahre	2018	Bank	n/a	https://www.worldbank.org/en/news/press-release/2018/08/23/world-bank-prices-first-global-blockchain-bond-raising-a-110-million
Telefónica Deutschland Holding AG	Deutschland	75 Mio EUR	1 Jahr	2018	Telekommunikation	n/a	https://www.lbbw.de/konzern/medien-center/presseinfos/2018/20180208-lbbw-presseinformation-telefonica-deutschland-erzielt-250-mio.-euro-in-schuldcheintransaktion-mit-blockchain-tranche-7x34p5a7z_m.pdf
Santander	Spanien	20 Mio EUR	1 Jahr	2019	Bank	Unternehmensanleihe	https://www.santander.com/en/press-room/press-releases/santander-launches-the-first-end-to-end-blockchain-bond
Worldbank	USA	50 Mio AUD	n/a	2019	Bank	n/a	https://www.worldbank.org/en/news/press-release/2019/08/16/world-bank-issues-second-tranche-of-blockchain-bond-via-bond-i
Vedanta Ltd	Indien	15 Mio USD	n/a	2019	Rohstoffe	Inhaberschuldverschreibung	https://bfsi.letsonline.com/yes-bank-implements-asias-first-commercial-paper-issuance-on-blockchain/
INVAO	Liechtenstein	20 Mio USD	10 Jahre	2019	Vermögensverwaltung	Unternehmensanleihe	https://bitcoinnews.ch/18073/invaio/
MAPFRE	Spanien	35 Mio EUR	6 Jahre	2019	Versicherung	Green Bond	https://www.bbva.com/en/sustainability/bbva-issues-the-first-blockchain-supported-structured-green-bond-for-mapfre/
Union Bank	Philippinen	9 Mrd PHP	3 und 5.25 Jahre	2020	Bank	n/a	https://av.sc.com/corp-en/nr/ph/content/docs/SCB_PR-UnionBank-Standard-Chartered-pioneer-blockchain-enabled-bond-issuance-in-the-Philippines-.pdf
Société Generale	Frankreich	40 Mio EUR	n/a	2020	Bank	Namenschuldverschreibung	https://www.sgforge.com/societe-generale-performs-the-first-financial-transaction-settled-with-a-central-bank-digital-currency/
Société Generale	Frankreich	5 Mio EUR	n/a	2021	Bank	Euro Medium Term Notes	https://www.societegenerale.com/en/news/press-release/first-structured-product-public-blockchain
SIX Group AG	Schweiz	150 Mio CHF	5 Jahre	2021	Börsenbetreiberin	Unternehmensanleihe, vorrangig und unbesichert	https://www.six-group.com/de/newsroom/media-releases/2021/20211118-six-sdx-digital-bond.html
Vasakronan	Schweden	50 Mio EUR	18 Monate	2021	Immobilien	Namenschuldverschreibung	https://vasakronan.se/aktuell/vasakronan-digitally-expands-its-investor-base-with-a-new-type-of-green-debt-instrument/
Vonovia SE	Deutschland	20 Mio EUR	3 Jahre	2021	Immobilien	Namenschuldverschreibung	Vonovia SE: Vonovia emittiert erstmals vollständig digitale Schuldverschreibung über Online-Marktplatz firstwire – Vonovia – Investor Relations
European Investment Bank		100 Mio EUR	2 Jahre	2021	Bank	Staatsanleihe	https://www.eib.org/en/press/all/2021-141-european-investment-bank-eib-issues-its-first-ever-digital-bond-on-a-public-blockchain#
Auto1 FT GmbH	Deutschland	4 Mio EUR	1 Jahr	2021	Automobil	Unternehmensanleihe	https://token1.auto1-fintech.com/
Philippine Dealing System Holding Corp	Philippinen	210 Mio USD	1.5 Jahre	2022	Kapitalmarktinfrastruktur	Unternehmensanleihe	https://www.pds.com.ph/index.html?%3Fp=104045.html
Singtel	Singapur	100 Mio USD	5 Jahre	2022	Kommunikationstechnologie	Sustainability-linked Bond	https://www.singtel.com/about-us/media-centre/news-releases/singtel-partners-uob-and-addx-on-largest-foreign-currency-digital-bond