

Die Vermessung der globalen Blockchain-Start-up-Landschaft



Impressum

Herausgeber:

Verband Deutscher Wirtschaftsingenieure e.V. (VWI)

Geschäftsstelle Bremen

Ernst-Abbe-Straße 6

28816 Stuhr

Telefon +49 30 549 072 540

Telefax +49 30 549 072 541

E-Mail info@vwi.org

Registergericht: Amtsgericht Berlin Charlottenburg

Vereinsregisternummer: 690NZ

Vertreten durch:

Dr.-Ing. Frauke Weichardt (Präsidentin)

Dipl.-Ing. Axel Haas (Geschäftsführer)

Bildnachweis:

Titelseite Bildmontage: [iStock.com/ismagilov](https://www.istock.com/ismagilov), [iStock.com/richterfoto](https://www.istock.com/richterfoto)

Alle Rechte vorbehalten. Diese Broschüre und alle in ihr enthaltenen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmung und die Einspeicherung und Bearbeitung in elektronischen Systemen. Mitteilungen von Firmen und Organisationen erscheinen außerhalb der Verantwortung der Redaktion. Namentlich gekennzeichnete Artikel geben die Meinung des jeweiligen Autors bzw. der jeweiligen Autorin wieder und müssen nicht mit derjenigen der Redaktion übereinstimmen. Alle verwendeten Namen und Bezeichnungen können Marken oder eingetragene Marken ihrer jeweiligen Eigentümer sein.

Printed in Germany

1 Die Blockchain	4
1.1 Eine Definition	6
1.2 Chancen und Risiken	10
1.3 Bitcoin und weitere Anwendungen	13
2 Die globale Blockchain-Landschaft	17
2.1 Blockchain-Start-ups	18
2.2 Geographische Analyse	20
2.3 Technologien im Einsatz	24
2.4 Initial Coin Offerings	27
2.5 Branchenanalyse	32
2.6 Unternehmensprofile	35
3 Implikationen für den deutschen Mittelstand	40
3.1 Die Blockchain-Strategie der Bundesregierung	41
3.2 Blockchain-Einsatz in mittelständischen Unternehmen	46
4 Fazit und Ausblick	52
5 Literaturverzeichnis	55



Prof. Dr. Carolin Bock

Fachgebietsleitung, Fachgebiet Entrepreneurship, Fachbereich Rechts- und Wirtschaftswissenschaften, Technische Universität Darmstadt

Die Blockchain ist eine Querschnittstechnologie mit hohem Disruptionspotenzial. Diese bietet nicht nur großen Unternehmen eine Chance, sondern ist auch für Mittelständler attraktiv.

Industrienationen wie die USA und China streben eine Vorreiterrolle in der Blockchain-Technologie an. Unsere Studie zeigt jedoch, dass auch in Deutschland und Europa vielversprechende Entwicklungen stattfinden. Erst im September 2019 stellte die Bundesregierung ihre Blockchain-Strategie vor, der sie, durch Ergänzen des Kreditwesengesetzes um einen neuen Tatbestand am 1. Januar 2020, Nachdruck verlieh. Durch diesen werden Blockchain-basierte Finanzdienstleistungen erlaubnispflichtig.

Unsere Studie zeigt auch, wie Start-ups in Deutschland und Europa die Anwendungsmöglichkeiten der Blockchain ergünden. Ausgewählte Beispiele zeigen Blockchain-Start-ups der Logistik-, Energie- und Finanzbranche.

Die aufgeführten Entscheidungskriterien sollen das Management mittelständischer Unternehmen ermutigen eigene Blockchain-Anwendungen zu entwickeln. Hierfür bieten sich Kooperation mit Blockchain-Start-ups oder konsortiale Zusammenschlüsse mit branchenverwandten Partnerunternehmen an. Die vielversprechenden Möglichkeiten der Blockchain sollten jetzt genutzt werden, und nicht erst, wenn Standards und Produkte von ausländischen Unternehmen vorgegeben werden.



Prof. Dr.-Ing. Wolf-Christian Hildebrand

Technische Hochschule Brandenburg, Vorstandsmitglied im
Verband Deutscher Wirtschaftsingenieure e.V. (VWI)

Ich freue mich, dass sich in diesem Band ein Autorenteam um Prof. Carolin Bock vom Fachbereich Rechts- und Wirtschaftswissenschaften des Fachgebiets Entrepreneurship der Technischen Universität Darmstadt dem Thema „Die Vermessung der globalen Blockchain-Start-up-Landschaft“ widmet. Die Blockchain-Technologie bietet viele unterschiedliche Anwendungsmöglichkeiten im Wirtschaftsverkehr.

Ein Beispiel hierfür sind sogenannte Smart Contracts. Hierbei handelt es sich um webbasierte Computerprotokolle, welche die Abwicklung von Verträgen unterstützen. Diese Algorithmen können zum Beispiel Verträge in Echtzeit überwachen und die Rechte der Vertragspartner automatisch durchsetzen. Dies ist vor allem bei Transaktionen sinnvoll, in denen mehrere Parteien eingebunden sind. Beispielhaft sei das Leasing eines Fahrzeuges genannt. Händler, finanzierendes Geldinstitut und Endkunden haben eine Dreiecksbeziehung. Wird z.B. eine Rate nicht gezahlt, könnte so automatisch das Fahrzeug gesperrt werden. Dies alles ohne zusätzlichen Verwaltungsaufwand und vollkommen transparent.

Dieses Verfahren eignet sich natürlich auch zum Einsatz im reinen B2B-Bereich. Auch hier ist die Reduktion von Transaktionskosten die Folge und vereinfacht somit den Finanz- und Warenverkehr.

Viele weitere Szenarien sind mit dieser Technologie denkbar, so dass diese Untersuchung eine Reihe von nützlichen Erkenntnissen liefert.

Die Blockchain

Disruption des Systems oder doch nur ein kurzweiliger Hype – die Blockchain? Von den einen als sichere, dezentrale Technologie für den Transfer von Vermögensgegenständen beschworen, von den anderen als unberechenbare Wertanlage und Werkzeug dunkler Machenschaften geächtet. Die „Erkundung“ der Blockchain hat erst begonnen: Global werden die unterschiedlichsten Möglichkeiten getestet und auch die Bundesregierung zieht mit und veröffentlicht ihre eigene Blockchain-Strategie.¹ Oftmals wird der Blockchain-Technologie eine enorme Innovationskraft zugeschrieben, die ähnlich zu der Entwicklung des Internets sein soll (Giaglis und Kyriotaki 2014; Peters et al. 2015; Tasca 2015; Hileman und Rauchs 2017; Bundesregierung 2019).

Nach einem medialen Hype der Blockchain im Dezember 2017 (Google Trends 2019) hat sich das öffentliche Interesse an der Blockchain-Technologie in jüngster Zeit auf einem niedrigeren Niveau stabilisiert. Ihr wird das Potenzial zugeschrieben, viele herkömmliche Geschäftsmodelle revolutionieren zu können. Erste Anwendungen konnten vor allem in der Finanzbranche, insbesondere durch die Verbreitung der Kryptowährung „Bitcoin“, beobachtet werden. Auch die globale Internetwährung „Libra“, die als Gemeinschaftsprojekt von Facebook, Spotify, Vodafone, Mastercard und einigen weiteren bekannten Unternehmen entwickelt wurde, basiert auf einer Blockchain.

Am Beispiel von Libra werden Hoffnungen und Zweifel deutlich. Libra.org (2019) gibt als Ziel an bessere, günstigere und offenere Finanzdienstleis-

¹ https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Digitale-Welt/blockchain-strategie.pdf?__blob=publicationFile&v=22

tungen schaffen zu wollen als sie klassische Banken und Finanzdienstleister bisher bieten, die für jedermann, unabhängig von geografischer Lage, Tätigkeit und Vermögen genutzt werden können. Für dieses Ziel sei es im Sinne einer globalen „Bewegung“ notwendig zusammenzukommen und als Gemeinschaft zu handeln – wobei das Libra-Weißbuch eine präzisere Beschreibung einer globalen Gemeinschaft schuldig bleibt (libra.org 2019). Zweifel an der Erreichung des Ziels und dem Umsetzungswillen werden durch das Aussteigen von Partnern wie PayPal, Ebay, Mastercard und Visa deutlich. All diese Unternehmen haben sich vorerst aus der Zusammenarbeit zurückgezogen. Eine wesentliche Rolle spielen dabei vermutlich die massiven Bedenken von Notenbanken, Aufsichtsbehörden und Politikern hinsichtlich Verwerfungen auf dem Geldmarkt, Geldwäsche und Terrorfinanzierung. Laut einer Prognose des World Economic Forum (2015) sollen im Jahr 2027 Transaktionen im Umfang von 10% des weltweiten Bruttoinlandsprodukts über die Blockchain-Technologie gespeichert werden (World Economic Forum 2015). Doch auch abseits der Finanzbranche wird der Blockchain eine vielfältige Einsetzbarkeit für die unterschiedlichsten Anwendungen zugeschrieben. Was steckt aber wirklich dahinter? Welche Industrien sind von den Möglichkeiten der Blockchain-Technologie besonders betroffen? Welchen Reifegrad haben Blockchain-Produkte überhaupt? Welche Länder sind besonders aktiv bei der Exploration der Blockchain? Und vor allem: Welche Bedeutung hat die Blockchain-Technologie für den deutschen Mittelstand? Für die Beantwortung dieser Fragen greift diese Studie auf einen Datensatz von 2.818 Blockchain-Unternehmen zurück, die im Zeitraum zwischen 2010 bis 2018 gegründet wurden. Unter ihnen eine Anzahl von 1.075 Unternehmen, die sich mittels eines „Initial Coin Offerings“ Eigenkapital beschafften.

1.1 Eine Definition

Eine Blockchain ist ein wachsendes Register (synonym: dt. Hauptbuch, engl. Ledger, häufig auch „Distributed Ledger Technology“, DLT), in dem Informationspakete, Blöcke genannt, in chronologischer Reihenfolge gespeichert werden (Badev et al. 2014; Condos et al. 2016). Neben den zu speichernden Informationen enthält der nachfolgende Block eine Teilin-formation des Vorgängerblocks, sodass eine Verkettung (engl. Chain) der Blöcke entsteht. Diese Information stellt eine eindeutige Referenz dar. Die Speicherung der Blockchain erfolgt in einem Computernetzwerk. Besonders ist, dass jeder Teilnehmer des Netzwerks die gesamte Blockchain speichert (Condos et al. 2016).

Das Netzwerk besteht aus dezentralen Peer-to-Peer-Anbindungen, die unter Zuhilfenahme kryptographischer Verschlüsselungstechniken Daten austauschen (Fernandez-Carames und Fraga-Lamas 2018). Die Teilnehmer des Netzwerks sind dabei direkt miteinander verbunden, ohne Informationen über einen Intermediär zu senden. Indem sie ihre Ressourcen in Form von Hardware bereitstellen, tragen sie dazu bei, gemeinschaftlich die dem Netzwerk gestellte Aufgabe zu erfüllen (Schollmeier 2002). Die Teilnehmer eines Netzwerks werden als Knoten (engl. Nodes) bezeichnet (Condos et al. 2016). Es wird zwischen passiven Knoten und Miner-Knoten (aus dem engl. „Miner“ bzw. als Verb „minen“, zu dt. schürfen) unterschieden. Miner sind Knoten, die aktiv an der Erstellung von Blöcken arbeiten (Franco 2014). Ein Blockchain-Netzwerk kann auf verschiedene Arten und Weisen umgesetzt werden. Sogenannte „Public Blockchains“ sind öffentlich, also von jedem Netzwerkteilnehmer, les- und beschreibbar, sie zeichnen sich deshalb durch maximale Transparenz aller Vorgänge im Netzwerk aus. Die Infrastrukturkosten werden dabei von allen Teilnehmern getragen.

Im Gegensatz werden die Lese- und Schreibrechte einer „Private Blockchain“ von einer einzigen Einheit zugeteilt. Die Transparenz der Vorgänge kann damit kontrolliert werden. Somit eignet sie sich besonders in einem organisationalen Kontext, wobei die Organisation die nötige Infrastruktur selbst bereitstellen muss.

Eine hybride Alternative bietet die „Consortium Blockchain“. Diese wird durch ein Netzwerk aus ausgewählten Teilnehmern verwaltet, wobei die Lese- und Schreibrechte nach eigenen Maßgaben zugeteilt werden können. Somit eignet sie sich besonders für den multi-organisationalen Einsatz (Ilbiz und Durst 2019).² Die nachfolgenden Erklärungen beziehen sich auf Public Blockchains.

Neue Blöcke werden in Abhängigkeit des eingesetzten Blockchain Protokolls in regelmäßigen Abständen erstellt. Die während des Erstellungszeitraums eines Blocks im Netzwerk ablaufenden Datenflüsse werden als Transaktionen bezeichnet. Transaktionen werden mit einem Zeitstempel versehen und langfristig im Block gespeichert. Vor der Erstellung eines Blocks werden sämtliche Transaktionen an das Netzwerk übermittelt und kurzfristig in einem Zwischenspeicher (engl. Cache) gespeichert. Alle Knoten verifizieren die Transaktionen durch einen Abgleich mit der bestehenden Blockchain (Condos et al. 2016). Die Informationen in einem neuen Block umfassen einen Titel (engl. Header) und einen Körper (engl. Body). Der Titel enthält die Referenz auf den vorherigen Block (sowie einige weitere für das Blockchain-Protokoll notwendige Informationen). Der Körper enthält sämtliche Transaktionen, die sich bis zu seiner Vollendung im Zwischenspeicher angesammelt haben.

² Beispielhafte „Consortium Blockchains“: B3i (www.b3i.tech, aufgerufen am 26.11.2019), Enerchain (www.enerchain.ponton.de, aufgerufen am 26.11.2019), Energy Web Foundation (www.energyweb.org, aufgerufen am 26.11.2019), Hyperledger (www.hyperledger.org, aufgerufen am 26.11.2019), R3 (www.r3.com, aufgerufen am 26.11.2019). Vgl. eco – Verband der Internetwirtschaft e.V. (2018).

Die Erstellung eines Blocks erfolgt nur durch einen einzigen Miner des Netzwerks. Dieser Miner wird für jeden weiteren Block neu ausgewählt. Um festzustellen welcher Miner einen Block erstellen darf, werden verschiedene Verfahren angewandt. Die zwei populärsten Verfahren sind „Proof-of-Work“ und „Proof-of-Stake“. Verallgemeinert ausgedrückt verlangen die Verfahren von den Minern einen bestimmten Aufwand, der in einen monetären Gegenwert umgerechnet werden kann. Sollte ein Miner versuchen das Netzwerk durch einen manipulierten Block zu betrügen, wirken beide Verfahren wie ein finanzieller Verlust für die Miner. Durch dieses System soll verhindert werden, dass überhaupt erst der Anreiz zum Betrug entsteht. Nachdem der neue Block erstellt ist, fügen diesen alle Knoten an die bestehende Kette an (Condos et al. 2016). Da es schwierig ist einen Block zu erstellen, aber leicht seine Richtigkeit zu überprüfen, untersuchen alle Knoten die Validität des neuen Blocks. Würde sich an dieser Stelle ein Block als fehlerhaft herausstellen, würde der Block nicht validiert werden, sodass die vom Miner investierte Arbeit umsonst investiert worden wäre und ein Verlust für ihn entstünde. Wenn die Mehrzahl der Knoten die Validität bestätigt, also einen Konsens gebildet hat, wird der neue Block an die Kette angehängt. Entsprechend kann ein einzelner Teilnehmer nur eine Veränderung der Kette bewirken, wenn die Mehrzahl der Knoten dieser Veränderung zustimmt (Tama et al. 2017). Da das Netzwerk auf einer kryptographischen Verifizierung durch Konsens über den Systemzustand basiert, wobei die Mehrheit entscheidet, ersetzt es eine zentrale Autorität, die alleine über die Vorgänge im System entscheidet (Glaser und Bezenberger 2015). Die Integrität des Netzwerks ist im Interesse aller Teilnehmer, da der Wert ihrer Beteiligung am Netzwerk von der Zuverlässigkeit des Netzwerks abhängt. Damit eine Manipulation des Netzwerks durchgeführt werden kann, müssten bei mehr als der Hälfte der Knoten das richtige Register durch ein manipuliertes Register ersetzt werden. Dies schließt die Berechnung sämtlicher Knoten der manipulierten Kette mit ein. Da die dafür nötige Rechenleistung unverhältnismäßig

groß ist, ist die Manipulation einer Blockchain nahezu unmöglich. Kurz zusammengefasst: Die fünf elementaren Bestandteile einer Blockchain sind (1) ein Register (2) ein Peer-to-Peer-Netzwerk, (3) die Anwendung von Kryptographie, (4) Regeln zur Validierung und (5) Konsens-Mechanismen (Condos et al. 2016; Hileman und Rauchs 2017).

Aus der Funktionsweise der Blockchain folgen einige charakteristische Eigenschaften, die zum Abschluss des Abschnitts kurz zusammengetragen werden sollen. Im nachfolgenden Abschnitt 1.2 werden diese Eigenschaften kritisch reflektiert. Die Dezentralität der Blockchain-Technologie macht einen Intermediär, der als zentrale Autorität auftritt, überflüssig. Gleichzeitig werden so die Transaktionskosten reduziert (Hileman und Rauchs 2017). Daten werden redundant im Netzwerk gespeichert. Indem die Informationen nicht von einer einzigen Autorität verwaltet werden, sondern Vorgänge nur im Konsens aller Teilnehmer beschlossen werden können, deren eigenes Interesse die Integrität des Netzwerks ist, minimiert die Blockchain das nötige Vertrauen in das System (Hileman und Rauchs 2017). Das dezentrale Register einer Blockchain kann eingesetzt werden, um verschiedenste Vereinbarungen zu speichern, zu bestätigen und zu übermitteln. Vereinbarungen schließen neben Vermögenstransaktionen auch sonstige vertragliche Beschlüsse ein, sogenannte „Smart Contracts“. Daten werden nachvollziehbar und transparent gespeichert (Tama et al. 2017). Solche Smart Contracts laufen auf einer Public Blockchain vollkommen autonom ab, ohne das Eingreifen einer übergeordneten Autorität (eco – Verband der Internetwirtschaft e.V. 2018). Smart Contracts ermöglichen es bestimmte Bedingungen in Programmcode bzw. einem Skript festzulegen, um z. B. die Transaktionen oder sonstige Vereinbarungen zwischen zwei oder mehr Parteien zu bestimmen (Ilbiz und Durst 2019). Die in der Blockchain gespeicherten Daten können nicht mit vertretbarem Aufwand geändert werden, sodass die Blockchain im Vergleich zu herkömmlichen IT-Systemen deutlich robuster gegenüber

Bedrohungen ist. Daten sind somit sicher vor Manipulation (Hileman und Rauchs 2017).

1.2 Chancen und Risiken

Die sich durch die Blockchain ergebenden zahlreichen Möglichkeiten wirken in den unterschiedlichsten Anwendungsbereichen. In Literatur und Praxis lassen sich vor allem die folgenden Bereiche identifizieren: die Finanzbranche, das Rechtswesen sowie staatliche und öffentliche Anwendungen, die Informationstechnologiebranche, das Internet der Dinge (engl. Internet of Things, kurz „IoT“), das Gesundheitswesen, die Energiebranche, sowie das Supply Chain Management (SCM). Daraus ergeben sich neue Anforderungen an das Management und die Organisation von Unternehmen. Unternehmen aller Branchen und Größen sind aufgefordert sich mit der Blockchain auseinanderzusetzen, um Handlungs- und Einsatzmöglichkeiten zu prüfen (Schlatt et al. 2016; Beck et al. 2017; Casino et al. 2019). Die Anwendung einer Blockchain eignet sich, wenn eine zentrale Verwaltung nicht notwendig ist, Nutzer sich gegenseitig nicht vertrauen oder eine potenzielle Gefahr darstellen. Die Dezentralität ermöglicht eine Bündelung der Rechenleistung und steigert die Stabilität, indem es keinen „Single-Point-of-Failure“ gibt (Tama et al. 2017).

Eine weitere Anwendung der Blockchain besteht in der Pseudonymisierung von Identitäten (Schlatt et al. 2016). Pseudonymität entsteht durch die Verwendung einer öffentlichen Adresse (engl. Public Key) eines Nutzers, hinter der sich sämtliche einem Account zugeordnete Daten verbergen. Diese sind nur für diejenigen mit einem Zugangsschlüssel (engl. Private Key) zum Account einseh- und veränderbar. Die persönlichen Daten, die bei der Nutzung des Internets gespeichert werden, erzeugen ein virtuelles Abbild eines Nutzers. Bisher haben nur diejenigen einen Vorteil von dem Vermögenswert, den diese Daten darstellen, die die Daten erfassen und

speichern. Ein auf Blockchain-Technologie basierendes Pseudonym könnte zum Schutz persönlicher Daten eingesetzt werden, um dem Nutzer die Wahl über die Verwendung seiner persönlichen Daten zurückzugeben und ihn so zum Besitzer des Vermögenswertes seiner persönlichen Daten zu machen (Tapscott 2016).

Dennoch birgt die Blockchain einige Schwächen und Risiken, wie einen systemseitigen extrem hohen Kommunikationsaufwand und Sicherheitsrisiken (Tama et al. 2017). In ihrem Bericht reflektieren Hileman und Michel (2017) wesentliche Eigenschaften der Blockchain kritisch: Das Maß an nötigem Vertrauen wird durch die Anwendung einer Blockchain reduziert. Dennoch hängt die Sicherheit der Blockchain maßgeblich von der Sicherheit der Verschlüsselung ab, die zum Einsatz kommt. Insofern ist blindes Vertrauen in die Blockchain unangebracht (Hileman und Rauchs 2017). Auch wenn die Blockchain als nahezu nicht manipulierbar und nicht umkehrbar gilt, weil neue Informationen immer nur angehängt werden können und diese stets im Konsens validiert werden müssen, besteht dennoch die theoretische Möglichkeit zur Manipulation. Dazu müssen jedoch genügend Knoten gemeinsam beschließen einen manipulierten Block anzuerkennen. Je dezentralisierter ein Netzwerk ist und je mehr Knoten beteiligt sind, desto sicherer ist eine Blockchain (Hileman und Rauchs 2017). Hileman und Michel (2017) sagen aus, dass die bloße Anwendung einer Blockchain nicht automatisch zu mehr Sicherheit führt. Nach wie vor hängt die Sicherheit eines Nutzers davon ab, wie gut er seinen Zugangscode vor Missbrauch schützt. Ein fremder Zugangscode in den falschen Händen kann genauso wie bei etablierten Systemen zu erheblichem Schaden führen. Deshalb ist ein sicherer Umgang mit privaten Passwörtern essenziell (Hileman und Rauchs 2017). Die klassischen Fragen der IT-Sicherheit werden auch durch die Blockchain-Technologie nicht gelöst. Themen wie Hardware- und Softwaresicherheit, Bugs, sichere Authentifizierung, Passwortsicherheit und -verwaltung werfen

weiterhin kritische Fragen auf. Sicherheitsrisiken entstehen vor allem an den Endpunkten und Schnittstellen zur realen Welt. Werden Passwörter zur Blockchain oder Daten aus der Blockchain unverschlüsselt und nachlässig auf Endgeräten gespeichert, können diese von den Sicherheitsvorteilen der Blockchain nicht profitieren und sind ungehindert einem hohen Missbrauchsrisiko ausgesetzt (eco – Verband der Internetwirtschaft e.V. 2018). Weiterhin sind Blockchains kein Allheilmittel, da ihr einwandfreier Betrieb stets von der Richtigkeit der Informationen abhängt, mit denen sie gespeist werden (Hileman und Rauchs 2017). Eine wesentliche Schwäche der im Augenblick gängigsten Technologien besteht in einer geringen Transaktionsrate sowie der langen Dauer für die Validierung einer Transaktion. Die Ethereum Blockchain ist im Augenblick auf etwa 15 Transaktionen pro Sekunde limitiert. Im Vergleich ist das VISA-System in der Lage bis zu 50.000 Transaktionen pro Sekunde (tps) durchzuführen, wobei die durchschnittliche Beanspruchung bei etwa 2.000 tps liegt. Während VISA eine Transaktion binnen Sekunden validiert, kann eine Transaktion auf der Ethereum Blockchain erst nach drei bis zehn Minuten, bei Bitcoin sogar erst nach 60 Minuten, als validiert angesehen werden (Mendling et al. 2018).

Die Pseudonymität ist limitiert durch die Sicherheit des persönlichen Zugangsschlüssels (Private Key) zu einem Nutzer-Account. Wer immer in Besitz dieses Zugangsschlüssels ist, hat vollen Zugriff auf die jeweiligen gespeicherten persönlichen Daten oder auch Kontostände (Franco 2014). Die Pseudonymität birgt erhebliche Herausforderungen für die Gerichtsbarkeit, da individuelle Handlungen durch ein Pseudonym geschützt sind und deshalb nicht einer natürlichen Person zugeordnet werden können. Eine flächendeckende Verwendung von Pseudonymen könnte schließlich zu einer Untermauerung des Rechtswesens führen (Wright und Filippi 2015). Dies ist auch die Ursache, warum Vorgänge auf einer Blockchain bisher auch nicht oder nur sehr eingeschränkt vor Gericht eingesetzt

werden können (Expertenkommission Forschung und Innovation 2019). Weitere Risiken bestehen in der missbräuchlichen Verwendung des Pseudonyms zur Geldwäsche, Bezahlung illegaler Güter oder Dienstleistungen, Terrorfinanzierung oder Steuerhinterziehung (Schlatt et al. 2016).

1.3 Bitcoin und weitere Anwendungen

Da sich die Blockchain-Technologie für die Abwicklung von Transaktionen eignet und ohne Intermediär auskommt, ist sie besonders gut für die Finanzbranche geeignet. Der Anwendungsbereich der Blockchain erstreckt sich somit theoretisch über Kapitalmärkte, Clearingstellen, Börsen, Banken und sonstige Finanzdienstleistungsunternehmen (Condos et al. 2016). Dabei unterscheiden sich kryptographische Währungen auf zwei Arten von traditionellen Währungen: Sie sind vollständig immateriell, existieren nur digital, und es gibt keinen Einfluss durch eine regulierende Autorität (Deng et al. 2018). Insbesondere für den internationalen Zahlungsverkehr bietet die Blockchain ein hohes Potenzial, da Transaktionskosten stark verringert werden (Bundesanstalt für Finanzdienstleistungsaufsicht 2016). Die populärste kryptographische Währung ist Bitcoin (BTC), die von Satoshi Nakamoto (2008) vorgestellt wurde. Ihre Kernfunktion ist die Peer-to-Peer-Transaktion von Vermögenswerten (Nakamoto 2008). Eine weitere Möglichkeit bieten sogenannte „gefärbte Münzen“. Sie ermöglichen es jeden Vermögensgegenstand digital auf der Blockchain zu repräsentieren, zu handeln und zu verfolgen (Lee 2015). Kryptographische Währungen werden in Coins und Token unterteilt. Coins sind Krypto-Währungen, die auf ein eigenes Netzwerk zurückgreifen, also ein Peer-to-Peer-Netzwerk mit eigenen Knoten bereitstellen. Ein Token ist in erster Linie ein Objekt, das auf der Blockchain gespeichert wird. Präziser handelt es sich bei einem Token um eine Wertmarke, also ein Objekt, dem durch den Markt, auf dem der Token gehandelt wird, ein bestimmter Wert zugerechnet wird (Blockchainwelt.de 2019). Ackermann et al. (2019) unterscheiden

vier verschiedene Arten von Token. (1) Der „Utility Token“ entspricht einem Beleg, der den Zugang und die Nutzung einer Blockchain-Plattform ermöglicht. (2) Der „Payment Token“ entspricht einer kryptographischen Währung und dient als Geldersatz. Seine einzige Funktion besteht darin Waren und Dienstleistungen zu handeln. Aufgrund stark schwankender Kurse sind derartige Token jedoch sehr unzuverlässig. (3) Als „Security Token“ werden jene Token bezeichnet, die Vermögen in Form von Fremd- oder Eigenkapital darstellen und daher auch verzinst werden. Derartige Token werden häufig zur Unternehmensfinanzierung eingesetzt. (4) Ein „Asset-Backed Token“ bindet investiertes Kapital an einen zugehörigen physischen Vermögenswert, wodurch eine stabile Währung (engl. Stable Coins, Stable Currency) erreicht wird (Ackermann et al. 2019). Über allem ist es für die Funktionsfähigkeit eines solchen Systems erforderlich, dass registrierte Vermögenswerte auch rechtlich durchgesetzt werden können (Hileman und Rauchs 2017).

Der Anwendungsbereich im Rechtswesen erstreckt sich größtenteils auf eigentumsbezogene Problematiken sowie die Durchsetzung des Rechts vor einem Gericht. Dazu müssen auf einer Blockchain gespeicherte Daten von Gerichten als gültige Beweise akzeptiert werden (Kiviat 2015). Bei der Betrachtung rechtlicher Rahmenbedingungen ist die tiefergehende Behandlung des Begriffs „Smart Contract“ unumgänglich. Ein Smart Contract ist per Definition eine Logik, ein Programm-Code, der in die Blockchain implementiert ist und von dieser ausgeführt werden kann. Auf diese Weise können verschiedenste Vereinbarungen eingegangen und unveränderbar in der Blockchain gespeichert werden. Ein Smart Contract zeichnet sich dadurch aus, dass er nur die durch den Code zulässigen Möglichkeiten zulässt – er arbeitet strikt nach Implementierung (Wright und Filippi 2015). Bisher sind Smart Contracts rechtlich nicht durchsetzbar. Jedoch besteht die Möglichkeit rechtlich bindende Vereinbarungen auf herkömmliche Weise zu schließen und sie zusätzlich in der Blockchain

zu sichern, sodass im Fall eines Rechtsstreits die Blockchain eine zusätzliche Sicherheit bietet (Christidis und Devetsikiotis 2016). Ganz grundsätzlich bietet die Blockchain Nutzern die Möglichkeit durch die Verwendung von Identitätsservices zu entscheiden, welche persönlichen Informationen sie zur Verfügung stellen möchten (Bogart und Rice 2015).

Auf staatlicher und öffentlicher Ebene bietet die Blockchain die Möglichkeit digitale Identitäten zu verwalten oder z. B. Steuern automatisch einzuziehen (Shcherbakov 2018); alternativ könnte sie auch die Durchführung von Wahlen unterstützen. Dabei kann das Ausüben des nur einmaligen Wahlrechts bei gleichzeitiger Anonymität des Wahlberechtigten sichergestellt werden (Foroglou und Tsilidou 2015). Eine weitere behördliche Alternative ist die Verwendung einer Blockchain als ein Grundbuch, indem der Besitz von Land unveränderlich mit dem Eigentümer registriert wird (Expertenkommission Forschung und Innovation 2019).

Diese Eigenschaften machen die Blockchain auch besonders gut geeignet für das Gesundheitswesen. Im Gesundheitswesen könnte eine Blockchain eingesetzt werden, um Patientenakten sicher zu verwahren, zu teilen und ihre Einsicht zu kontrollieren. Darüber hinaus könnten relevante Parameter der Lieferkette eines besonders sensiblen Medikamentes transparent und unveränderbar gespeichert werden. So kann beispielsweise nachvollzogen werden, ob ein teures Medikament während der Auslieferung den zulässigen Temperaturbereich verlassen hat (Bocek et al. 2017; Hölbl et al. 2018).

Für Technologien auf Basis von „Internet of Things“ bieten Blockchains die Möglichkeit auch Maschinen eine unveränderliche Identität zuzuweisen (Bogart und Rice 2015). Da Daten sicher und ohne die Einsicht Dritter übermittelt werden können, ermöglicht es die Blockchain einen Marktplatz einzurichten, auf dem einzelne Maschinen direkt miteinander

Verträge schließen und Transaktionen durchführen können. Weiterhin können sensible Sensordaten sicher gespeichert werden (Christidis und Devetsikiotis 2016). Ein anschauliches Beispiel bietet die Blockchain in Bezug auf autonom fahrende Fahrzeuge. Die direkte Maschine-zu-Maschine-Kommunikation ermöglicht es einem autonomen Fahrzeug nach dem Absetzen seiner Fahrgäste eigenständig einen Parkplatz aufzusuchen und die Bezahlung der anfallenden Parkgebühren direkt abzuwickeln (Bogart und Rice 2015).

Die gleichen Mechanismen könnten auch in der Energiebranche eine Anwendung finden, indem ein Peer-to-Peer-Markt zwischen Energieerzeugern und -verbrauchern eingerichtet wird (Christidis und Devetsikiotis 2016; Hou et al. 2018). Die aufgezeigten Anwendungsbereiche können in dieser Studie nicht vollumfänglich vorgestellt werden. Die Anzahl möglicher Einsatzgebiete wird kontinuierlich erweitert. Deutlich wird, dass eine direkte und sichere Übermittlung, Speicherung und autonome Verwaltung von Daten, also ohne zentrale Autorität, im Zentrum aller Anwendungen steht.

Die globale Blockchain-Landschaft

Mit dem Ziel die globale Blockchain-Landschaft zu analysieren, wird für diese Studie auf verschiedene Unternehmensdatenbanken zurückgegriffen. Durch eine Überlagerung der Datenbanken ergibt sich ein Datensatz, aus dem insgesamt 2.818 Blockchain-Unternehmen identifiziert werden können, die zwischen 2010 und 2018 gegründet wurden. Für die Studie wurden die Datenbanken Chain (Chain.de 2019), LSP (LSP.de 2019), AngelList (AngelList.co 2019), CoinDesk (CoinDesk.com 2019), Crunchbase (Crunchbase.com 2019) sowie Outlier Ventures (outlierventures.io 2019) verwendet. Eine wesentliche Besonderheit ist, dass Chain und LSP ausschließlich deutsche Unternehmen auflisten. Alle übrigen Datenbanken sind international. Bei der Interpretation ist zu berücksichtigen, dass es zu Verzerrungen kommen kann, da zwei der einbezogenen Datenbanken ausschließlich deutsche Start-ups beinhalten. Aufgrund des großen Datenumfanges sollten diese Verzerrungen aber – wenn überhaupt – nur gering ausfallen. Etwaige Lücken in den Daten wurden gegebenenfalls durch eine manuelle Recherche geschlossen. Darüber hinaus wurde eine Vergleichbarkeit der Daten geschaffen, indem Synonyme vereinheitlicht und unterschiedliche Sprachen angeglichen wurden. Redundante Einträge wurden entfernt, sodass schließlich ein Datensatz von insgesamt 2.818 Unternehmen resultiert. Die verfügbaren Daten geben dabei eine offensichtliche Taxonomie vor, nach der die Analyse durchgeführt wurde, die in den nächsten Abschnitten vorgestellt wird. In Abschnitt 2.1 werden unternehmenseigene Charakteristika wie Gründer- und Mitarbeiteranzahl untersucht. In Abschnitt 2.2 erfolgt eine Untersuchung nach geographischen Gesichtspunkten. Durch die Analyse in Abschnitt 2.3 werden die Unternehmen nach der verwendeten Blockchain-Technologie klassifiziert.

Es folgt eine Analyse der Kapitalbeschaffung durch „Initial Coin Offerings“ in Abschnitt 2.4. Eine Aufschlüsselung der Unternehmen nach Branchen schließt die Analyse in Abschnitt 2.5 ab.

2.1 Blockchain-Start-ups

Von den identifizierten Unternehmen wurden 652 Unternehmen von einer Person gegründet und 641 Unternehmen von zwei Personen. Nur 50 der Unternehmen wurden von mehr als fünf Personen gegründet. Der gewichtete Durchschnitt liegt bei 2,13 Gründern. Die Anzahl der Mitarbeiter wurde aufgrund der auf den Datenbanken verfügbaren Informationen in Intervallen erfasst (Intervalle: 0 bis 10; 11 bis 50; 51 bis 100 usw.), wie Abbildung 1 zeigt.

Dieser Tatsache ist aber auch eine gewisse Unschärfe in der Auswertung geschuldet. So liegt z. B. ein Unternehmen mit 11 Mitarbeitern statistisch gleichauf mit einem Unternehmen mit 49 Mitarbeitern, obwohl beide Unternehmen deutliche organisatorische und ökonomische Unterschiede aufweisen können.

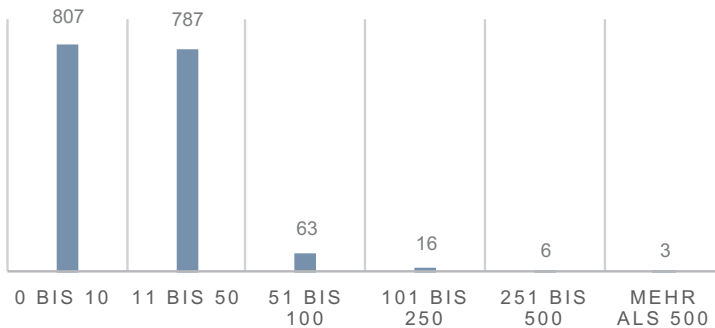


Abbildung 1: Mitarbeiter pro Start-up (Eigene Darstellung)

Es geht aus den Daten hervor, dass 48 % aller Unternehmen zwischen 0 und 10 Angestellte haben. Bereits 95 % aller Unternehmen haben zwischen 0 und 50 Mitarbeiter. Es wird deutlich, dass es sich bei der Mehrzahl um Unternehmen mit nur kleinen Teams – und typischem Start-up-Charakter – handelt.

Eine Betrachtung der Jahre, in denen die meisten Blockchain-Unternehmen gegründet wurden (Abbildung 2), macht deutlich, dass diese dem Trend der Popularität des Suchbegriffs „Blockchain“ folgen. Nachdem die Anzahl an Gründungen von Unternehmen mit Blockchain-Technologie in den drei Jahren vor 2017 (also 2014 bis 2016) mit durchschnittlich 50 % Neugründungen pro Jahr gewachsen war, verdreifachte sich dieses Wachstum im Jahr 2017 auf einen Absolutwert von 788 Gründungen. Bereits im Jahr 2018 sank diese Zahl wieder um – 73 % auf lediglich 213 identifizierte Neugründungen. Diese Entwicklung zeichnet sich auch bei einer Betrachtung von Google-Trends mit dem Suchbegriff „Blockchain“ ab (Abbildung 3).

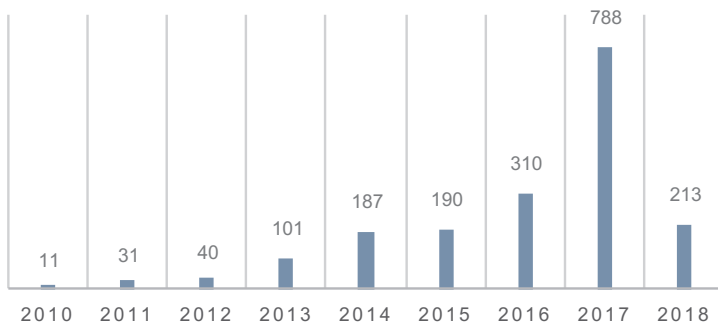


Abbildung 2: Gründungen pro Jahr (Eigene Darstellung)



Abbildung 3: Google-Trends des Stichworts Blockchain, global, im Zeitraum Anfang 2015 bis Ende 2019. Die vertikale Achse zeigt dabei die Suchhäufigkeit an, normiert auf 100 % gemessen am Maximalwert (Google Trends 2019).

> *Das typische Blockchain-Unternehmen wurde 2017 von zwei Personen gegründet und verfügt über etwa zehn Mitarbeiter.*

2.2 Geographische Analyse

Aus Abbildung 4 geht eindeutig die USA als das Land mit der höchsten Anzahl an Gründungen hervor. Über den gesamten betrachteten Zeitraum konnten dort 711 Unternehmen identifiziert werden, bei denen die Blockchain ein fester Bestandteil des Geschäftsmodells bzw. des Produktes ist. Deutschland belegt mit 153 Gründungen Platz vier. Hierbei ist jedoch eine mögliche Verzerrung durch die verwendeten Datenbanken zu berücksichtigen. Das für seine Aufgeschlossenheit gegenüber neuen Technologien, wie z. B. künstliche Intelligenz, bekannte China belegt hingegen nur Platz sieben.

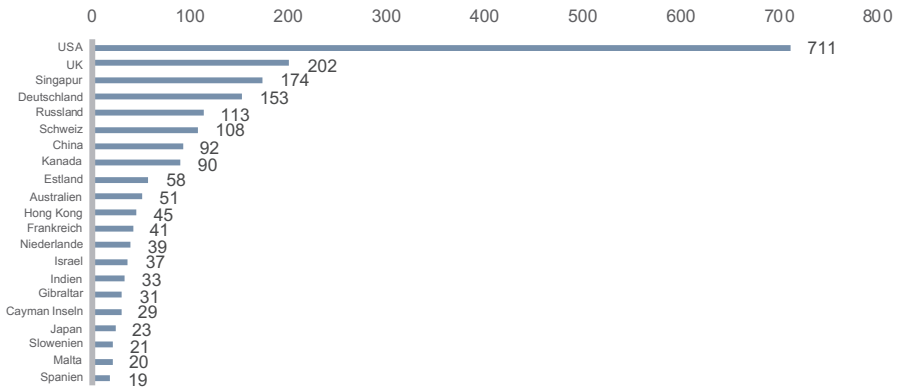


Abbildung 4: Start-ups pro Land (Eigene Darstellung)

Im Vergleich zum europäischen Markt sind die rechtlichen Rahmenbedingungen in China eher unterentwickelt. Diese Tatsache wurde von einigen Unternehmen derart ausgenutzt und Investitionen (sogenannte ICOs, eine ausführlichere Betrachtung des ICO-Instrumentes folgt in Abschnitt 2.4) in Blockchain-Start-ups auf kriminelle Weise zweckentfremdet, sodass sich chinesische Behörden Anfang 2017 dazu entschlossen ICOs gänzlich zu verbieten. Es ist aber auch nicht davon auszugehen, dass dieses Verbot dauerhaft bestehen bleibt (Deng et al. 2018). Es sollte darüber hinaus keinesfalls der Eindruck entstehen, China hinke bei der Entwicklung der Blockchain hinterher. Das Gegenteil ist der Fall: Nach den Zahlen der chinesischen Academy of Information and Communication Technology (2018) führte China die Zahl insgesamt angemeldeter Patente mit 2.002 Patenten an. Dieser Wert entspricht 58 % der weltweit angemeldeten Blockchain-Patente. Die USA halten mit 1.076 Patenten nur 32 % aller Patente (Stand Dezember 2018).

Dabei sank die Beteiligung chinesischer Organisationen an Open-Source-Projekten in den letzten Jahren stetig. Ein Grund für diese Entwicklung

könnte sein, dass China sich vor allem auf Anwendungsszenarios der Blockchain in einem betriebswirtschaftlichen Kontext konzentriert, während Entwickler anderer Länder sich eher auf technische Durchbrüche konzentrieren. (Academy of Information and Communication Technology 2018; Ledger Insights 2019)

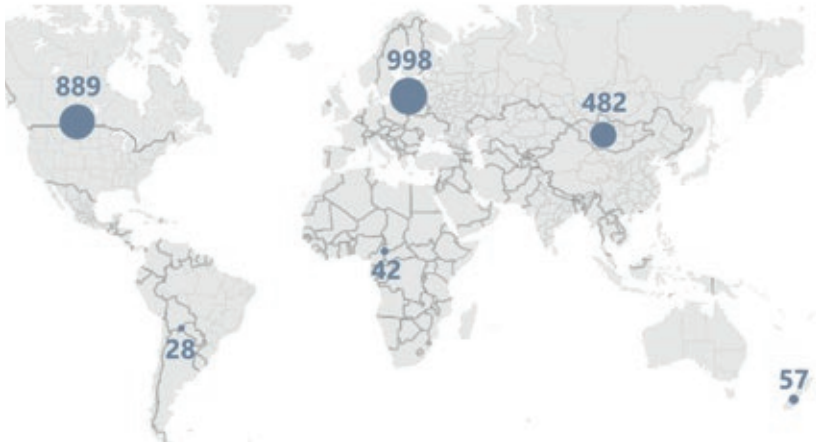


Abbildung 5: Interkontinentaler Vergleich der Blockchain-Start-up-Gründungen mit Werten (Eigene Darstellung).

Im interkontinentalen Vergleich in Abbildung 5 wird deutlich, was sich im internationalen Vergleich bereits andeutete: Insbesondere Europa und Nordamerika bringen viele Blockchain-Gründungen hervor. In Nordamerika kann nahezu die gesamte Gründungsaktivität auf die USA zurückgeführt werden. In Europa sind es vor allem das Vereinigte Königreich, Deutschland und die Schweiz. Gemessen an den Unternehmensgründungen ist die treibende Kraft auf dem asiatischen Kontinent Singapur. Ausgenommen aus dem Vergleich sind Unternehmen, für die entweder kein Land und somit Kontinent bekannt ist oder die angeben, dezentral organisiert zu sein und somit ggf. sogar über mehrere Kontinente hinweg agieren. Eine

mögliche Ursache für die Unterrepräsentation Chinas könnte darin bestehen, dass ein Großteil der Blockchain-Entwicklungen innerhalb von Unternehmen und Konzernen entstehen, wie z. B. dem IT-Konzern und Betreiber der Einzelhandelsplattform Alibaba Group (Ledger Insights 2019).



Abbildung 6: Gründungen pro Stadt in Deutschland (wenn mehr als eine Gründung) (LSP.de 2018)

LSP (2018) zeigen auf, wie die geographische Verteilung von Blockchain-Start-ups in Deutschland ist. Abbildung 6 bildet die Anzahl an Start-ups

in Deutschland ab, wobei nur Städte mit mehr als zwei Unternehmen berücksichtigt werden. Berlin ist mit 64 Unternehmen die Stadt mit den meisten Gründungen. Aber auch Frankfurt und München haben mindestens zehn Blockchain-Start-ups (LSP.de 2018).

➤ *Das typische Blockchain-Start-up befindet sich in Europa oder den USA, wo Regulierungen insbesondere für die Kapitalbeschaffung einen sicheren Handlungsrahmen schaffen.*

2.3 Technologien im Einsatz

Für die Realisierung einer Blockchain stehen verschiedene Technologien zur Verfügung, die für unterschiedliche Zwecke geeignet sind. Dabei können einige Technologien auch kombiniert eingesetzt werden. Abbildung 7 zeigt eine Auflistung der Technologien nach der Häufigkeit ihrer Verwendung in den Blockchain-Start-ups. Demnach ist die mit weitem Abstand am häufigsten eingesetzte Blockchain-Technologie „Ethereum“. Die für die Kryptowährung „Bitcoin“ verwendete gleichnamige Technologie ist die am zweithäufigsten verwendete Technologie, dicht gefolgt von „Own“. An der großen Anzahl sonstiger Technologien wird deutlich, dass viele der betrachteten Unternehmen eigene Lösungen entwickeln. Dies geschieht meist, indem existierende Technologien abgewandelt und für eigene Zwecke angepasst werden.

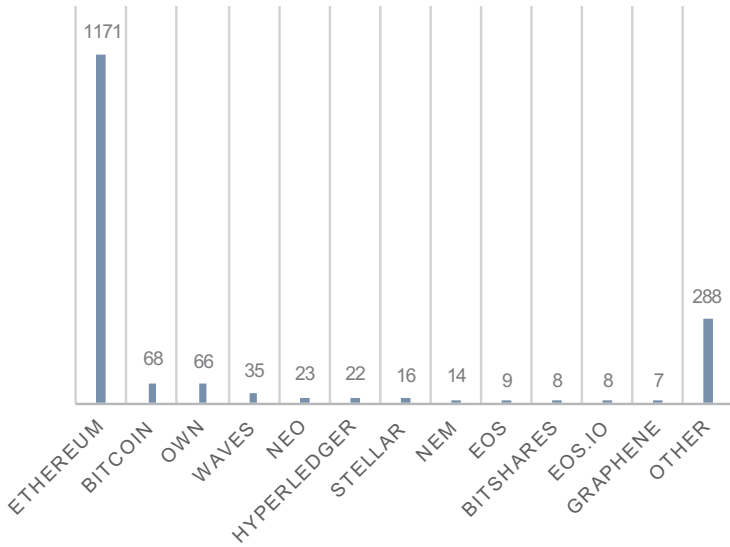


Abbildung 7: Einsatzhäufigkeit verschiedener Blockchain-Technologien (Eigene Darstellung)

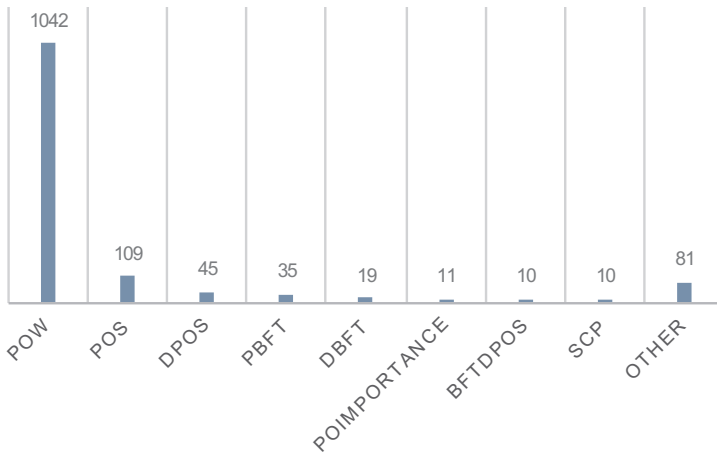


Abbildung 8: Einsatzhäufigkeit verschiedener Konsensalgorithmen (Eigene Darstellung)

Ethereum bedient sich dem Proof-of-Work-Algorithmus (PoW) (Ethereum 2019). Da Ethereum die am häufigsten verwendete Technologie ist, verwundert es nicht, dass der PoW-Konsens deshalb der am häufigsten zum Einsatz kommende Algorithmus ist, wie Abbildung 8 zeigt. Ebenfalls häufig zum Einsatz kommt der PoS-Algorithmus (Proof-of-Stake). Die Verwendung des PoW zur Konsenserzeugung steht häufig in der Kritik, da sie sehr energieaufwendig ist. Ursache dafür ist, dass der Algorithmus vorsieht alle Recheneinheiten zeitgleich ein kryptographisches Rätsel lösen zu lassen, um einen neuen Block der Blockchain zu erzeugen, obwohl nur eine Recheneinheit als Sieger hervorgeht. Hingegen sieht der PoS-Algorithmus vor, dass nur eine Recheneinheit für die Erzeugung eines Blocks ausgewählt wird. Die Auswahl der Recheneinheit ist zufällig, aber umso wahrscheinlicher je höher die anteilige Einlage (engl. Stake) ist, die eine Recheneinheit leistet. Die Einlage ist die Grundvoraussetzung dafür, dass eine Recheneinheit an der Erzeugung eines Blocks teilnehmen darf. Es wird dabei davon ausgegangen, dass eine Recheneinheit umso mehr an der Richtigkeit der Vorgänge innerhalb des Systems interessiert ist, je höher die Einlage und der damit verbundene Geldwert ist. Ein Täuschungsversuch, der vom Netzwerk als solcher aufgedeckt wird, würde zur Wertminderung der gesamten Kryptowährung führen und somit den Wert einer Einlage minimieren, sodass auch die Einheit bestraft würde, die den falschen Block erzeugt hat.

Der niedrigere Energieverbrauch und die damit gewonnene Effizienz sorgen für eine wachsende Popularität des PoS. Jedoch gibt es auch einige signifikante Kritikpunkte wie eine im Vergleich zum PoW-Algorithmus verminderte Sicherheit. Weitere technische Entwicklungen werden notwendig sein, um einen sicheren und effizienten Algorithmus zu entwickeln (Kienzler 2016). Wenngleich die Blockchain-Technologie als solche noch viel Verbesserungsbedarf aufweist, haben eine Mehrzahl der im Datensatz enthaltenen Unternehmen bereits ein funktionierendes Produkt

entwickelt. Abbildung 9 zeigt den Entwicklungsstatus der Produkte von 2.123 Unternehmen. Eine eigenhändige Recherche ergibt, dass 61 % der Unternehmen über ein funktionierendes Produkt verfügen, 15 % verfügen über einen Prototyp und 24 % nur über ein Konzept. Anzumerken ist, dass für 695 Start-ups keine Informationen vorliegen und dass die Ursache hierfür in einem niedrigen Entwicklungsstadium liegen könnte.

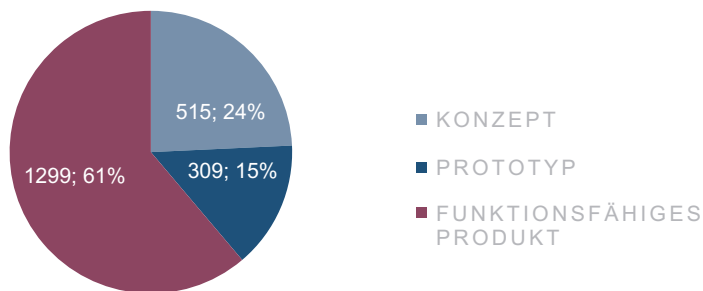


Abbildung 9: Entwicklungsstadien der Blockchain-Anwendungen (Eigene Darstellung)

- > *Die Technologie des typischen Blockchain-Start-ups basiert auf der Ethereum-Blockchain mit einem Proof-of-Work-Konsensalgorithmus. Das Produkt dieses Start-ups ist bereits funktionsfähig.*

2.4 Initial Coin Offerings

Ein Initial Coin Offering (ICO) beschreibt eine neuartige Finanzierungsform, die es Unternehmen und vor allem Start-ups erlaubt eine Unternehmung mit Hilfe von Blockchain-Technologie zu finanzieren (Deng et al. 2018). ICOs sind ein offener Aufruf, bei dem kryptographische Währungen gehandelt werden, unter Verwendung einer Blockchain. Diese Währungen können wiederum im Internet gehandelt oder für den Erwerb zukünftiger Produkte und Dienstleistungen eingesetzt werden (Adhami et al. 2018). In diesem

Sinne ist ein ICO eine Art Krypto-Crowdfunding (Deng et al. 2018). Die Website coinmarketcap.com listete im Verlauf des Jahres 2016 eine Anzahl von 751 Kryptowährungen mit einer aggregierten Marktkapitalisierung von annähernd 12 Mrd. USD (Schlatt et al. 2016). Im November 2019 listete sie 2.354 Kryptowährungen mit einer aggregierten Marktkapitalisierung von rund 250 Mrd. USD (coinmarketcap.com). Durch den Vergleich wird das Ausmaß der zum heutigen Zeitpunkt gehandelten Volumina deutlich.

Vereinfacht ausgedrückt: Durch einen ICO versorgt sich ein Emittent einer kryptographischen Währung mit Finanzmitteln. Investoren erhalten im Gegenzug einen Token (ähnlich eines Wertpapiers), der vom Wert der Investition abhängt und gehandelt werden kann. Im Idealfall setzt das Unternehmen das eingesammelte Kapital zum Wachstum und zur Erreichung seiner Unternehmensziele ein und steigert so langfristig seinen Wert und somit auch den Wert der Tokens. Ein Token ist einem Wertpapier aber nur ähnlich und diesem nicht gleich, da er kein Beteiligungsrecht darstellt (Ackermann et al. 2019). Der Primärzweck liegt im Zugang zur Dienstleistung, die ein Unternehmen gewähren möchte. Somit hängt der Wert eines Tokens vom insgesamt erwarteten Wert des Unternehmens und seiner Dienstleistung ab (Bundesregierung 2019).

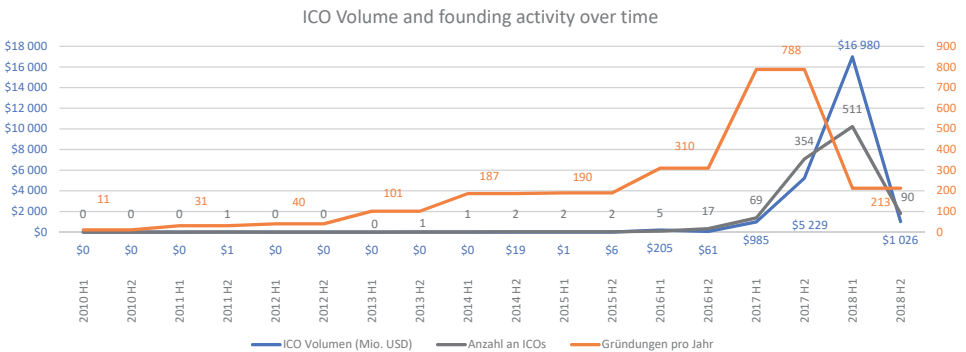


Abbildung 10: ICOs und ICO-Volumen sowie Gründungen pro Jahr (Eigene Darstellung)

Dass es im Jahr 2017 zu einem regelrechten Hype von ICOs kommt, zeigt Abbildung 10. Obwohl die Anzahl an Gründungen seit 2010 stetig wächst, haben ICOs als Finanzierungsinstrument ihren Durchbruch erst ab Ende des Jahres 2016. Ebenfalls zu beobachten ist der leichte Versatz von ICOs zu Gründungen von Blockchain-Start-ups. Das kumulierte, durch ICOs eingesammelte Kapital folgt den kumulierten Gründungen von Unternehmen leicht nach. Dabei sei jedoch anzumerken, dass nicht jedes der gegründeten Unternehmen einen ICO durchführt. In Abbildung 10 sind deshalb die Anzahl der ICOs je Zeitabschnitt separat abgebildet.

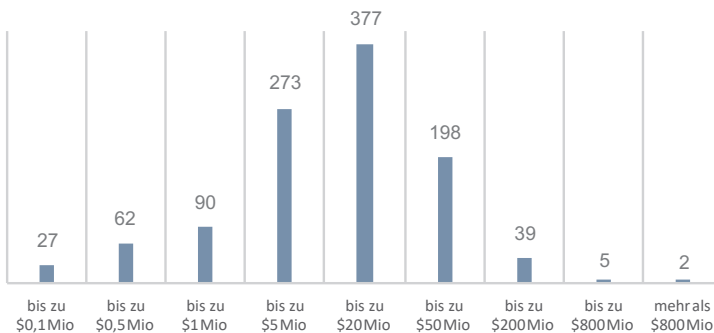


Abbildung 11: Start-ups pro ICO-Volumen (Eigene Darstellung)

Aufschluss über das durch ICOs eingesammelte Kapital gibt Abbildung 11. Das akkumulierte Kapital ist dabei in Intervallen dargestellt und die Anzahl an Unternehmen, deren Einnahmen im entsprechenden Bereich liegen, als Säulen dargestellt. Entsprechend haben die meisten Unternehmen zwischen 5 und 20 Mio. USD eingesammelt. Die Wechselkursumrechnung von der spezifischen Krypto-Währung in US-Dollar und vice versa erfolgt dabei zum jeweiligen aktuellen Kurs zum Zeitpunkt des Kaufs eines Coins.

Der Durchschnitt über alle Unternehmen hinweg beläuft sich auf 23,3 Mio. USD. Dabei fallen besonders die ICOs mit einem akkumulierten eingeworbenen Kapital von über 800 Mio. USD ins Gewicht. Der erfolgreichste ICO wurde dabei von Eos durchgeführt und erzielte Einnahmen in Höhe von knapp 4,2 Mrd. USD. Der Durchschnitt über alle Unternehmen exklusive Eos beträgt hingegen nur 19,3 Mio. USD. Einige interessante Beobachtungen

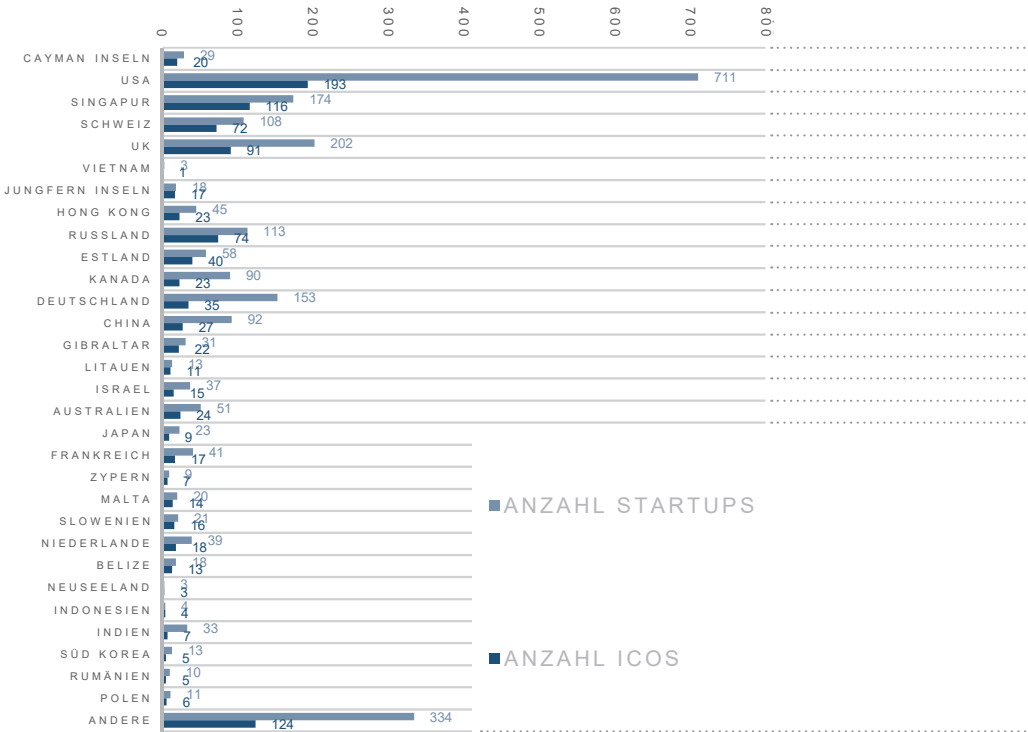
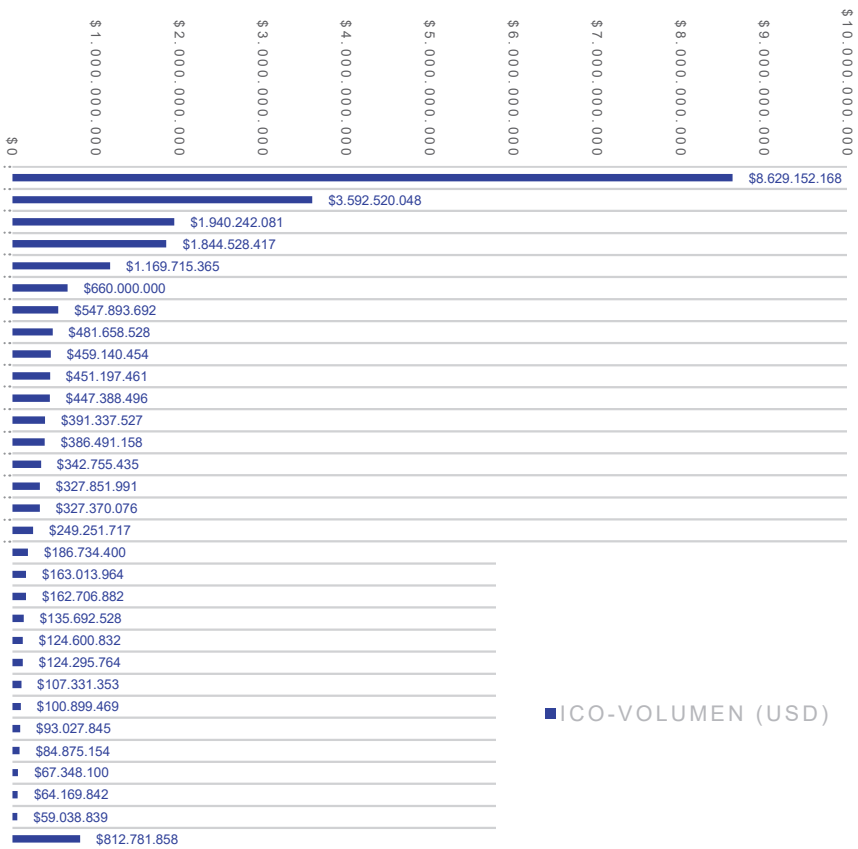


Abbildung 12: Durch ICOs eingesammeltes Kapital (Eigene Darstellung)

lassen sich aus Abbildung 12 ableiten. Zu sehen ist, dass die höchsten Investitionen in Unternehmen auf den Cayman Inseln geflossen sind, obwohl dort nur insgesamt 20 ICOs durchgeführt wurden. Das – gemessen an der Höhe des durch ICOs eingesammelten Kapitals – zweit erfolgreichste Land, die USA, haben hingegen weniger als die Hälfte an Kapital eingesammelt, bei fast doppelter Anzahl an Unternehmen.



■ ICO-VOLUMEN (USD)

Deutschland belegt im Vergleich immerhin Platz 12 mit 35 ICOs. Dies entspricht einer Höhe von rund 11 Mio. USD je ICO.

➤ *Das typische Blockchain-Start-up führte seinen ICO im Laufe des Jahres 2017 durch, wobei es 23,3 Mio. USD einsammelte. Der typische Sitz dieses Start-ups liegt in den USA.*

2.5 Branchenanalyse

Die hohe Bedeutung der Blockchain-Technologie für die Finanzbranche ist unbestreitbar. Dies wird auch in Abbildung 13 deutlich, in der die Finanzbranche und ihre verwandten Zweige farblich hervorgehoben sind. In der Abbildung sind die 35 häufigsten Branchen der im Datensatz enthaltenen Start-ups aufgeführt. Ein Unternehmen kann dabei in mehreren Branchen tätig sein. Bei der Zuordnung der Start-ups zu einer Branche bleibt eine gewisse Unschärfe, da aus den Daten oftmals keine genaue Zuordnung möglich ist und eine dynamische Anpassung des Tätigkeitsbereiches ein charakteristisches Merkmal junger Unternehmen ist. Neben der Finanzbranche können weitere Gruppen aus den einzelnen Branchen gebildet werden:

- Versicherung
- Gesundheit
- Unterhaltung, Glücksspiele, Computerspiele
- Soziale Medien, Soziales, Kommunikation
- Services, Datenverarbeitung (engl. Computing), Speicher, Mobilität, Beratung
- Vermögen, Investments, Immobilien
- Verifizierung, Authentifizierung, Cyber-Sicherheit, Sicherheit
- Logistik, Supply Chain
- Marketing, Werbung

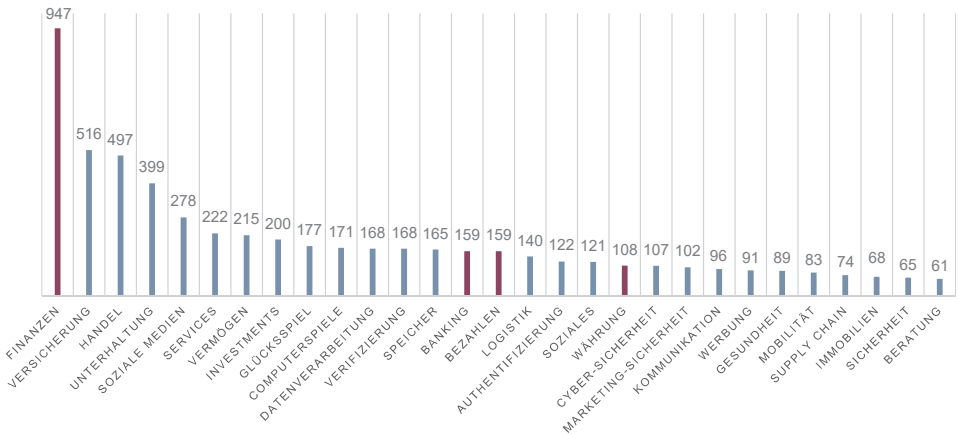


Abbildung 13: Überblick der populärsten Branchen für Blockchain-Start-ups (Eigene Darstellung)

Die im Rahmen dieser Studie verwendeten Daten beinhalten sowohl das von Wagniskapitalgebern als auch das von ICO-Investoren für ein Start-up bereitgestellte Kapital. ICO-Investoren sind häufig, aber nicht ausschließlich, private Investoren. In Abbildung 14 werden die Einschätzungen über die relative Wichtigkeit einer Branche von ICO-Investoren mit den Einschätzungen von Wagniskapitalgebern gegenübergestellt. Die relative Wichtigkeit errechnet sich dabei aus den Investitionen eines Investorentyps im Verhältnis zu den Gesamtinvestitionen. Im Vergleich schätzen beide Investorentypen die Finanzbranche als die wichtigste bzw. zweitwichtigste Branche ein. Die Dezentralisierung hat hingegen nur für ICO-Investoren eine besonders hohe Bedeutung, während diese für professionelle Investoren nahezu keine Bedeutung hat. Bei ICO-Investoren hat die Versicherungsbranche eine relative hohe Bedeutung, für Wagniskapitalgeber liegt die Versicherungsbranche lediglich im Mittelfeld. Zu einer ähnlichen Einschätzung kommen beide Investorentypen über die Bedeutung der Branche „Handel“.

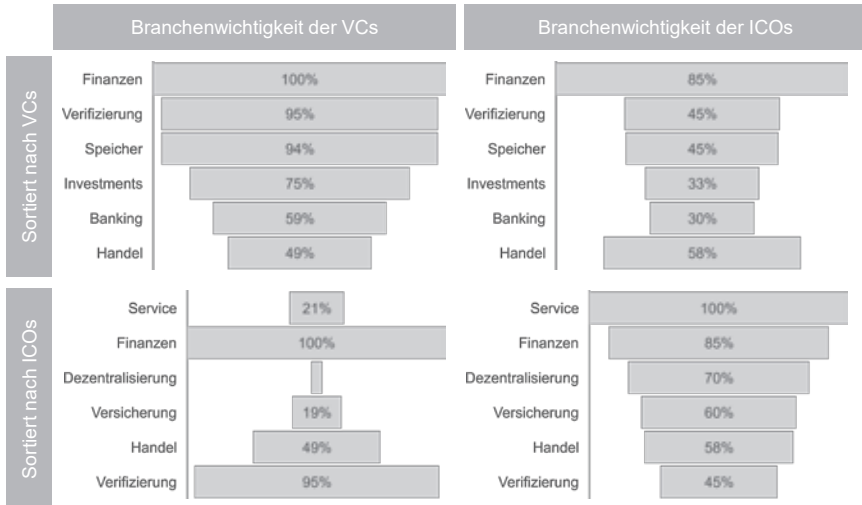


Abbildung 14: Relative Branchenwichtigkeit: Einschätzung von VCs und ICOs im Vergleich

➤ *Das typische Blockchain-Start-up ist in der Finanzbranche tätig. Ihm wird sowohl seitens ICO-Investoren als auch professioneller Investoren eine hohe Bedeutung beigemessen.*

Um die praktische Anwendung der Blockchain-Technologie innerhalb der verschiedenen Branchen durch Beispiele zu veranschaulichen, werden im Folgenden Blockchain-Start-ups vorgestellt. In einem Kurzprofil werden in Anlehnung an die für die Datenauswertung verwendete Taxonomie zuerst die wesentlichen Charakteristika beschrieben; anschließend erfolgt eine Erklärung der Geschäftstätigkeit und wie dabei die Blockchain zum Einsatz kommt.

2.6 Unternehmensprofile

Minespider GmbH

Webseite	www.minespider.com
Gründungsjahr	2018
Branche	Logistik von Mineralien: Von der Mine bis zum Konsumenten
Sitz	Berlin, Deutschland
Technologie	Ethereum, Proof-of-Work
Token	Utility und payment token „SILQ“
Partner	z. B. Volkswagen

! PROBLEM: Der Bedarf nach einer kontrollierbaren Supply-Chain steigt mit einem wachsenden Verantwortungsbewusstsein von Unternehmen und zunehmendem öffentlichen Druck nach sozialverträglicher Ressourcengewinnung. Häufig stammen industriell genutzte Metalle wie Gold, Zinn und Tantal aus Krisenregionen, sodass deren Förderung Gewalt und Menschenrechtsverletzungen mit sich bringt. Die Kosten und administrativen Aufwände für verantwortungsvolle Minenbetreiber sind hoch und können nur von großen Unternehmen eingehalten werden.

✓ LÖSUNG: Die Minespider GmbH stellt dafür eine Blockchain-Lösung bereit, bestehend aus einem Protokoll, Smart Contracts, einer dezentralisierten App (kurz DApp), Zertifikaten und dem Utility Token „SILQ“. Minenbetreiber, Händler und Zertifizierer müssen sich mittels der DApp registrieren. Wurde ein Metall abgebaut, wird die Menge des Materials durch ein Zertifikat gesichert. Es wird verhindert, dass „schmutzige“ Rohstoffe mit sauberen vermischt werden, da Händler immer nur die Materialien mit ihrem zugehörigen Zertifikat verkaufen können. Die Vorgänge werden

durch SILQ bezahlt und als Smart Contracts in einem dezentralen Speicher gesichert. Minespider verspricht eine transparente und nicht manipulierbare Lieferkette, die nur stromaufwärts einsehbar ist, sodass Vertriebsnetze nicht aufgedeckt werden müssen (minespider GmbH 2018). Entwickelt wurde die Idee im Rahmen eines VW-Hackathons. Das Projekt wird bereits pilotiert und soll künftig auf weitere Lieferketten ausgeweitet werden (Volkswagen 2019).

Energy Web Foundation

Webseite	www.energyweb.org
Gründungsjahr	2017
Branche	Energie
Sitz	Zug, Schweiz; Berlin, Deutschland; verschiedene Standorte in den USA
Technologie	Energy Web Chain, Proof-of-Authority (eigene Lösung, Open-Source)
Token	Utility token „Energy Web Token“
Partner	ca. 200 internationale Partnerunternehmen, darunter E.ON, GE, innogy, Shell, Siemens und Swisspower

! PROBLEM: Die Blockchain verspricht ein großes Potenzial für die Energiebranche, dessen tatsächliche Möglichkeiten jedoch erst noch ergründet werden müssen. Dies betrifft insbesondere die Organisation eines intelligenten Stromnetzes mit vielfältigen erneuerbaren Energien sowie den Energiehandel.

✓ LÖSUNG: Die Energy Web Foundation möchte helfen dieses Potenzial zu entfachen, die Erschließung des Marktes unterstützen und die Vorteile der Blockchain für die Gesellschaft, Umwelt und Wirtschaft nutzbar machen. Dafür veröffentlichte sie im Juni 2019 ihre Open-Source Energy Web Chain, die den Handel von erneuerbaren Energien erleichtern soll. Durch die öffentlich zugängliche Plattform sollen Unternehmen und Start-ups angeregt und unterstützt werden, geeignete Blockchain-Lösungen zu entwickeln. Im Fokus stehen dabei die Beweislieferung des Nutzens der Blockchain für den Energie-Sektor, interdisziplinäre Teams, kollaborative Zusammenarbeit, Rahmenbedingungen und Werkzeuge für die öffentliche Nutzung von Blockchain-Technologie und die Vereinigung von rechtlichen Vorschriften mit technischen Vorteilen (Energy Web Foundation 2018).

Fifth Force (Liechtenstein) GmbH

Webseite	www.neufund.org
Gründungsjahr	2016
Branche	Finanzierung: Plattform für Finanzierung und Spendensammlung
Sitz	Berlin, Deutschland
Technologie	Neufund Blockchain, Proof-of-Work
Token	Security Token „Neumark“, Equity Token
Partner	Verum Capital

- !** **PROBLEM:** Start-ups und mittelständischen Unternehmen bleiben häufig nur klassische Finanzierungsmethoden, die mit hohem formellem Aufwand verbunden sind und keine öffentliche Sichtbarkeit schaffen. Gleichmaßen suchen Investoren nach neuen Möglichkeiten der Finanzanlage.
- ✓** **LÖSUNG:** Neufund bietet Investoren die Möglichkeit über eine Beteiligungsplattform online Eigenkapital in Start-ups und mittelständische Unternehmen zu investieren. Im Gegenzug geben diese einen Unternehmensanteil an ihre Investoren. Das Prinzip funktioniert ähnlich wie auf etablierten Wertpapierbörsen. Anstelle eines klassischen Wertpapiers werden sogenannte „Neumark“-Token ausgegeben, die die Beteiligung über Anteile auf der Neufund-Blockchain absichern (Neufund 2019).

Authenteq Tarbena GmbH

Webseite	www.authenteq.com
Gründungsjahr	2014
Branche	Authentifizierung von Identitäten und persönlichen Daten
Sitz	Berlin, Deutschland und Reykjavik, Island
Technologie	-
Token	-
Partner	Capital300 und Draper

! **PROBLEM:** Die Abwicklung verschiedenster Vorgänge im Internet macht die Authentifizierung der eigenen Person oder der Fahrerlaubnis notwendig. Bisher waren Authentifizierungsvorgänge jedoch stets mit hohem Aufwand, umständlichen Prozessen oder der Preisgabe unter Umständen unnötiger persönlicher Daten verbunden.

✓ **LÖSUNG:** Authenteq bietet einen Service, der es ermöglicht die Authentifizierung des Personalausweises oder Führerscheins mittels Gesichtserkennung vorzunehmen. Dazu werden die Ausweisdokumente bei Authenteq hinterlegt und ihre Echtheit durch einen biometrischen Scan verifiziert. Dritte Parteien, die eine Authentifizierung einfordern, erhalten dann von Authenteq die für die Authentifizierung notwendigen Daten. Der Vorgang läuft automatisch und in weniger als einer Minute ab (Authenteq 2019).

Implikationen für den deutschen Mittelstand

Der Hype, der durch die Datenauswertung der Gründungsaktivitäten offensichtlich wird, ist vorbei: Nachdem die Anzahl an Gründungen von Blockchain-Start-ups im Jahr 2017 gipfelte, ist die Aufmerksamkeit über die Technologie auf ein moderates Niveau zurückgegangen (vgl. Abbildung 2 und Abbildung 3). Doch abseits der medialen Aufmerksamkeit arbeiten immer mehr Unternehmen an der tatsächlichen Implementierung von Blockchain-Technologien, zur Verbesserung ihrer Produkte oder internen Prozesse, wie die vorgestellten Unternehmen (Abschnitt 2.6) zeigen. Dabei erleichtert dem Management eines Unternehmens ein immer realistischeres Bild der Vor- und Nachteile der Blockchain die Entscheidung über die Adaption der Technologie auf die Bedürfnisse des eigenen Unternehmens.

Auch die Bundesregierung hat das Potenzial der Blockchain erkannt und legte deshalb im September 2019 ihre Blockchain-Strategie vor. Kernthemen der Strategie sind die Weiterentwicklung und Erprobung der Technologie unter Einhaltung der Nachhaltigkeitsziele, die Schaffung von Rechtssicherheit auf europäischer Ebene, um Anreize für Investitionen zu bieten, sowie die Anwendung der Technologie für staatliche Aufgaben. Abschnitt 3.1 fasst die wesentlichen Inhalte der Strategie kurz zusammen und leitet mögliche Implikationen für den Mittelstand ab.

Die Datenauswertung der vorliegenden Studie hat gezeigt, wie umfassend die Möglichkeiten der Blockchain sind. Für die unterschiedlichsten Branchen (Abschnitt 2.5) scheint die Blockchain eine potenzielle Verbesserung zu bieten. Dabei zeigt sich auch, dass deutsche und europäische Start-ups global eine entscheidende Rolle bei der Exploration der Technologie spielen.

Davon kann auch der deutsche Mittelstand profitieren. In Abschnitt 3.2 wird deshalb der Frage nachgegangen, warum gerade deutsche Mittelständler einen genaueren Blick auf die Blockchain werfen und eine Implementierung der Technologie in ihre Geschäftsfelder erwägen sollten. Im abschließenden Kapitel dieser Studie wird gezeigt, für welche Aufgaben die Blockchain mittelständischen Unternehmen eine Lösung liefern kann.

3.1 Die Blockchain-Strategie der Bundesregierung

Die von der Bundesregierung im September 2019 veröffentlichte Blockchain-Strategie dient dem Ziel „Weichen für die Token-Ökonomie“ zu stellen. Sie ist bewusst offen formuliert, um flexibel auf die sich ständig im Wandel befindende Technologie reagieren zu können (Bundesregierung 2019). Dabei wird in der Strategie auch die Entwicklung einer staatlichen Blockchain-Infrastruktur erwogen. Eine solche Infrastruktur könnte insbesondere hilfreich sein, um Standards und Governance-Strukturen für dezentrale Netzwerke zu setzen. Kritiker behaupten, dass der Betrieb staatseigener Knoten für den Einsatz von Blockchains für Aufgaben des öffentlichen Sektors genügt. Einige Kommunen schaffen dabei bereits eigene Voraussetzungen für den Einsatz von Blockchain-Technologie (Bundesregierung 2019). Eine Übersicht kommunaler Blockchain-Initiativen bietet die vom Land Nordrhein-Westfalen herausgegebene Webseite „www.dezentraleverwaltung.de“. Ebenfalls beteiligt sind die mit Digitalisierung oder Finanzen beauftragten Staatsministerien verschiedener Bundesländer sowie die entsprechenden Vertreter einzelner Kommunen (Land Nordrhein-Westfalen 2019). Eines der am weitest entwickelten Projekte ist das BAMF-Projekt des Bundesamtes für Migration und Flüchtlinge. Dieses zielt darauf ab die Prozesse eines Asylantrags in einer Blockchain zu speichern und für alle Behörden auf Bundes-, Landes- und kommunaler Ebene transparent und in Echtzeit verfügbar zu machen. Die Vernetzung kann dabei sogar international (EU weit) erweitert und die Integrität

sowie eine schnelle Bearbeitung der Asylverfahren erreicht werden. Das Projekt hat bundesweit einen Pilotcharakter (Bundesamt für Migration und Flüchtlinge 2019).

Die Bundesregierung bezweckt mit ihrer Strategie Anreize für Investitionen, die Entwicklung und Anwendung der Blockchain zu schaffen. Mit diesem Ziel soll die Strategie dazu beitragen Rechtssicherheit und technologische Infrastruktur zu schaffen und darüber hinaus den Austausch und die Kooperation zwischen Unternehmen aller Größen vorantreiben, sodass Innovationskräfte freigesetzt werden und damit zu einem inklusiven Wachstum führen.

Dabei wird in der Strategie immer wieder großer Wert auf die Einhaltung der Nachhaltigkeitsziele der Regierung gelegt (Bundesregierung 2019). Die Bundesregierung betont die Potenziale und Risiken einiger Blockchain-Lösungen für die Einhaltung der Nachhaltigkeitsziele (Bundesregierung 2019). Die Regierung möchte in diesem Sinne insbesondere die Weiterentwicklung nachhaltiger, klimafreundlicher und energiesparender Blockchain-Anwendungen unterstützen (Bundesregierung 2019).

Gleichzeitig macht die Bundesregierung die Zusammenarbeit auf Ebene der Europäischen Union deutlich, um den digitalen Binnenmarkt zu vertiefen (Bundesregierung 2019). Nicht zuletzt aus diesem Grund wird eine europäische Regulierung präferiert (Bundesregierung 2019). Insbesondere zum Schutz und der Regulierung digitaler Identitäten sieht sich die Bundesregierung in besonderer Pflicht (Bundesregierung 2019). Nur wenn Blockchain-Anwendungen die notwendige IT-Sicherheit aufweisen und gleichzeitig den rechtlichen Anforderungen des Datenschutzes entsprechen, sodass Risiken minimiert werden und Missbrauch verhindert wird, kann eine hohe Akzeptanz der Technologie erreicht werden (Bundesregierung 2019).

In einem ersten Schritt gilt es deshalb das deutsche Recht für elektronische Wertpapiere zu öffnen (Bundesregierung 2019). Dafür ist es besonders wichtig Maßnahmen zu erarbeiten, die die Geldwäsche durch Kryptowährungen verhindern (Bundesregierung 2019). Kryptographische Währungen sind für gewöhnlich starken Wertschwankungen ausgesetzt. Eine Möglichkeit diese zu stabilisieren ist die Bindung an eine staatliche Währung oder liquide Vermögenswerte. Auf europäischer und internationaler Ebene wird sich die Bundesregierung dafür einsetzen, dass (privatwirtschaftliche) „Stable Coins“ keine Alternative zu staatlichen Währungen werden, um das staatliche Währungsmonopol nicht zu gefährden. Gleichzeitig wird die Regierung die Gespräche mit der Bundesbank fortsetzen, über die Möglichkeiten digitalen Zentralbankgeldes weiter auszuloten (Bundesregierung 2019). Zu den Überlegungen einer nationalen bzw. europäischen Krypto-Währung trägt auch die Ankündigung von Facebooks Krypto-Währung Libra bei, die in einigen Politikern und Finanzexperten das Bedürfnis nach einem staatlichen Gegengewicht in Form eines Euro-coin oder EuroBankCoin aufkommen lässt (Capital 2019; Welt 2019). Eine Regulierung, die Finanzierungsmethode der „Initial Coin Offerings“ (vgl. Abschnitt 2.4) betreffend, könnte darin bestehen, dass ein öffentliches Angebot eines ICOs erst erfolgen darf, wenn der Anbieter zuvor ein nach gesetzlichen Vorgaben erstelltes Informationsblatt veröffentlicht hat. Wobei dieses, wie ein Börsenprospekt, bestimmten Vorgaben der Bundesanstalt für Finanzdienstleistungsaufsicht (BaFin) entsprechen muss (Bundesregierung 2019).

Datenschutz ist ein weiteres großes Thema. Die Unveränderlichkeit der Blockchain bringt z. B. die Frage mit sich, wie das Recht auf Löschung gewährleistet werden kann; oder wie wird das Recht auf Auskunft über die eigenen Daten durch eine zentrale Stelle gewährleistet? Die Bundesregierung setzt sich auch hier für Standards oder Zertifizierungen ein. Ebenfalls geprüft wird, wie Daten aus der Blockchain zur Nachweisführung an

Gerichte oder etwaige Prüfinstanzen übermittelt werden können. Erst wenn auf der Blockchain gespeicherte Daten als beweiskräftig angesehen werden, kann die rechtliche Verkehrsfähigkeit der Blockchain gewährleistet werden (Bundesregierung 2019). Die „DIN SPEC 3103“ liefert einen der ersten Versuche, Anwendungsszenarien der Blockchain-Technologie im Bereich der Industrie 4.0 aufzuzeigen und die Anbindung von Sensoren an Smart Contracts zu erleichtern (DIN SPEC 3103 2019-06 2019). Grundlegendere Standards liefert bereits die Norm ISO/TC 307, deren Inhalt die Anwendung der Blockchain ist (ISO/TC 307 2016).

Ebenfalls zu klären sind rechtliche Fragen bezüglich der Verträge zwischen Maschinen durch sogenannte Smart Contracts und wie die unmittelbare Interaktion zwischen Maschinen, ohne Zutun einer menschlichen Autorität, rechtlich einzuordnen ist. Die Strategie befürwortet auch die Entwicklung und Erprobung von innovativen Dienstleistungen und Geschäftsmodellen, die aus der konsequenten Vernetzung der gesamten Wertschöpfungskette hervorgehen (Bundesregierung 2019). Die Bundesregierung weiß um die unbestimmte Zukunft der Blockchain-Technologie. Den vielen Fragen und Unsicherheiten setzt ihre Strategie vor allem Pilotprojekte und Reallabore entgegen, um den Einsatz der Technologie und mögliche Regulierungsansätze zu testen (Bundesregierung 2019). Derartige Pilotprojekte werden vor allem in Bereichen der Energiewirtschaft, Gesellschaft und Effizienzgewinnung von Behörden untersucht (Bundesregierung 2019).

Die Strategie der Bundesregierung möchte es Großunternehmen, KMUs, Start-ups, Ländern, Organisationen der Zivilgesellschaft, dem öffentlichen Sektor und den Bürgerinnen und Bürgern ermöglichen eine informierte Entscheidung über den Einsatz der Technologie zu treffen (Bundesregierung 2019). In der Strategie finden die Bereiche Energie, Logistik, Gesundheitswesen und Verifikation von Bildungszertifikaten dabei eine besondere

Erwähnung (Bundesregierung 2019). Die Möglichkeit Prozessabläufe durch Smart-Contract-Ansätze abzubilden ist die Ursache für diese breite Anwendbarkeit (Bundesregierung 2019). Auch die Prüfung der Verfügungsberechtigung über Fahrzeuge könnte mittels einer Blockchain verwaltet werden (Bundesregierung 2019). Unter allen in der Strategie besprochenen Anwendungen wird die Energiewirtschaft immer wieder besonders betont. Die Blockchain könnte den Abschluss von Stromverträgen sowie den Anbieterwechsel erleichtern. Darüber hinaus könnte die Blockchain bei der effizienten Umsetzung des Peer-to-Peer-Handels von dezentral erzeugtem Strom helfen (Bundesregierung 2019). Werden in Zukunft immer häufiger dezentrale Stromerzeuger an das Stromnetz angeschlossen, wie z. B. Haushalte mit einer eigenen Photovoltaikanlage, steigt mit der Anzahl der Erzeuger die Komplexität die Berechnung der Vergütung. Gleichzeitig besteht die Möglichkeit die lokal produzierte Energie auch lokal zu verteilen und zu verbrauchen. Die Effizienz dieses Systems steigt dabei wesentlich, wenn die Bezahlung direkt zwischen Erzeugern und Verbrauchern vorgenommen werden kann und kein regionaler Stromanbieter oder Netzbetreiber als Intermediär einbezogen werden muss.

Die Bundesregierung ist sich über die besondere Herausforderung (notwendiges Expertenwissen, rechtliche Sicherheit, Datenschutz, einheitliche Regelung in Europa usw.) der Anwendung von Blockchain-Technologie für KMUs bewusst. Der Informationsaustausch zwischen Großunternehmen, KMUs und Start-ups ist ihr umso wichtiger. Deshalb fördert sie im Rahmen der Digital Hub Initiative und durch die Mittelstand 4.0-Kompetenzzentren den Austausch unter der Federführung des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (Bundesregierung 2019).

3.2 Blockchain-Einsatz in mittelständischen Unternehmen

Viele der sich aktuell in Erarbeitung befindlichen Blockchain-Lösungen richten sich an Großkonzerne. Hingegen mangelt es mittelständischen Unternehmen häufig an einem Bewusstsein für die Probleme, die mittels einer Blockchain gelöst werden können (Lorque 2018). Ein weiterer Grund für die Zurückhaltung mittelständischer Unternehmen ist die hohe Komplexität der Technologie (eco – Verband der Internetwirtschaft e.V. 2018). Der globale Wettbewerb, die damit einhergehenden Herausforderungen und der hohe Innovationsdruck lassen mittelständischen Unternehmen keine andere Wahl als sich mit der Frage auseinander zu setzen, inwiefern die Blockchain auch für sie in Frage kommt. Eine fundierte Abwägung von Kosten und Nutzen für Einsatzbereiche der Technologie ist daher wesentlich.

Auch wenn viele Softwarebausteine einer Blockchain Open-Source verfügbar sind, sind die Implementierung und der Betrieb einer Blockchain nicht kostenfrei. Wer eine Public Blockchain nutzen möchte, muss für die bereitgestellte Infrastruktur pro Transaktion eine Gebühr in Form der Kryptowährung des Netzwerks zahlen. Diese liegt im Schnitt deutlich unter der Gebühr, die für eine herkömmliche Transaktion fällig würde. Für Nutzer besteht ein Risiko in der Wertinstabilität kryptographischer Währungen, da die Kosten der Transaktionen in Abhängigkeit von ihrem Wechselkurs zu bewerten sind, der stark schwanken kann (eco – Verband der Internetwirtschaft e.V. 2018). Einen kostengünstigen Einstieg für den Mittelstand stellen Anbieter von Blockchain-as-a-Service-Plattformen dar. Gemäß dem Verband der Internetwirtschaft e.V. (2018) bieten derartige Angebote den Vorteil, dass eine Implementierung auch ohne tiefreichende IT-Kenntnisse und Infrastruktur, schnell, explorativ und einfach möglich ist. Nachteilig können hingegen ein Verlust von Flexibilität hinsichtlich der Problemlösung sowie eine Abhängigkeit von einem Drittanbieter sein (eco – Verband der Internetwirtschaft e.V. 2018).

Nach welchen Rahmenbedingungen sollte ein mittelständisches Unternehmen entscheiden, inwiefern eine Blockchain-Anwendung in Frage kommt? Zur Beantwortung stellen Ilbiz und Durst (2019) ein Rahmenkonzept mit neun Kriterien vor, die als Diskussionsgrundlage und zur Entscheidungsfindung dienen sollen (Ilbiz und Durst 2019). Diese neun Kriterien werden im Folgenden vorgestellt.

Kostenreduktion:

Mittelständischen Unternehmen, die sich einen Wettbewerbsvorteil durch Kostenreduktion verschaffen möchten, bietet die Blockchain die Möglichkeit Transaktionskosten zu sparen, indem auf Intermediäre verzichtet wird. Intermediäre könnten allerdings auch die Umsetzung bestimmter Regularien unterstützen und Konflikte vorbeugen (Ilbiz und Durst 2019).

Internationalisierung:

Mittelständischen Unternehmen, die ihre Internationalisierungsstrategie mit einer effizienten Abwicklung von Transaktionen sowie Verträgen realisieren möchten und auch mit Akteuren ohne große Vertrauensbasis handeln möchten, bieten die Blockchain und Smart Contracts geeignete Lösungen. Ein Beispiel: B bestellt Waren bei A. Dafür hinterlegt B Geld auf ein Treuhandkonto, sodass sich A der Liquidität Bs versichern kann. Nach der Bestätigung des Erhalts der Ware, wird das Geld automatisch nach dem Code des Smart Contracts an A weitergeleitet (Ilbiz und Durst 2019).

Digitale Abbilder:

Mittelständischen Unternehmen, die physische Vermögenswerte erfassen und während ihrer Weiterverarbeitung überwachen und protokollieren möchten, bietet die Blockchain eine Lösung zur digitalen Abbildung dieser Produktionsfaktoren. Diese Lösung ist limitiert, sobald sich die stoffliche Zusammensetzung während der Verarbeitung ändert (Ilbiz und Durst 2019). Eine besondere Eignung kommt sehr wertvollen Produkten zu, die

im Laufe ihrer Verarbeitung von mehreren Akteuren bearbeitet werden. Ein Beispiel hierfür bietet die in Abschnitt 2.6 vorgestellte Minespider GmbH, deren Technologie es ermöglicht Vermögenswerte (im Fall von Minespider Metalle und ähnliche Minenerzeugnisse) zu zertifizieren und ihre Existenz, Menge und Qualität durch die Blockchain abzubilden.

Unveränderbarkeit:

Mittelständischen Unternehmen, z. B. aus der Logistikbranche, bietet die Blockchain eine Lösung zur chronologisch unveränderbaren Speicherung von Daten. Die Richtigkeit der Eingabe ist dabei unbedingt sicherzustellen (Ilbiz und Durst 2019). Auch an dieser Stelle kann das Beispiel der Minespider GmbH (Abschnitt 2.6) zur näheren Erläuterung dienen: Um sicherzugehen zu können, dass es sich bei den im Register verzeichneten Minenerzeugnissen auch wirklich um unter rechtlich einwandfreien Bedingungen erzeugte Waren handelt, bedarf es der Prüfung durch einen autorisierten Prüfer – einen Menschen. Gegen eine vorsätzlich oder fahrlässig falsche Angabe des Prüfers und ein entsprechend falsches Zertifikat ist die Blockchain nicht geschützt. Gleiches gilt für sämtliche andere Einträge in eine Blockchain. Ein Sensor, dessen Temperaturfühler defekt ist, wird einen falschen Wert in das Register übermitteln. Systeme müssen entsprechend ausgelegt werden. Diese Beispiele verdeutlichen, dass ein wesentlicher Vorteil der Blockchain darin besteht Vertrauen in eine Transaktion zwischen zwei Endpunkten zu schaffen, es zeigt aber auch, dass dieser Vorteil an den Schnittstellen und an den menschlichen Kontaktstellen an Grenzen stößt, für die weitere Lösungen gefunden werden müssen.

Netzwerkgröße:

Die Sicherheit eines Blockchain-Netzwerks wächst mit seiner Größe, da bei steigender Anzahl an Knoten, auf denen das Register redundant gespeichert wird, auch die Anzahl an Knoten zunimmt, die gleichzeitig manipuliert werden müssten, um eine Beeinflussung des Netzwerks vornehmen zu können. Mittelständische Unternehmen sollten die Möglichkeit zur Kooperation mit möglichst vielen geeigneten Partnern schaffen, um z. B. eine sichere und kosteneffiziente „Consortium Blockchain“ zu initiieren – also eine Blockchain, die auf einem Netzwerk betrieben wird, das aus einer Interessengemeinschaft von Unternehmen und Organisationen besteht (für mehr Informationen siehe Abschnitt 1.1) (Ilbiz und Durst 2019). Die frühzeitige Entwicklung einer konsortialen Blockchain beugt darüber hinaus der Gefahr einer zu großen Abhängigkeit von einem BaaS-Anbieter vor. Im Konsortium können der Entwicklungsaufwand geteilt und eigene technische Kompetenzen ausgebildet werden (eco – Verband der Internetwirtschaft e.V. 2018).

Transparente, synchrone Datenspeicherung:

Mittelständischen Unternehmen, die Daten transparent, synchron und sicher vor Manipulation an mehreren Knoten zur Verfügung stellen möchten, bietet die Blockchain eine geeignete Lösung. Die resultierende Transparenz kann allerdings negative Folgen haben, die zu bedenken sind (Ilbiz und Durst 2019). Ein Beispiel hierzu bietet das Blockchain--System zum Management von Asylprozessen des BAMF (Abschnitt 3.1). In einen Asylprozess sind häufig Behörden auf Bundes-, Landes- und kommunaler Ebene involviert. Die Blockchain stellt sicher, dass die in das System eingetragenen Informationen unverzüglich synchronisiert werden und diese somit jeder Behörde nahezu in Echtzeit bereitgestellt werden können. Zusätzlich sind Veränderungen zurückverfolgbar, sodass das Manipulationsrisiko minimiert wird.

Skalierbarkeit:

Mittelständische Unternehmen, die die Vorteile einer „Public Blockchain“ nutzen möchten, müssen eine im Vergleich zu herkömmlichen Systemen geringere Transaktionsrate und längere Dauer bis zur Bestätigung einer Transaktion hinnehmen. Eine „Private“ oder „Consortium Blockchain“ erlaubt eine schnelle Abwicklung von Transaktionen. Sie setzen aber voraus, dass die Infrastruktur vollständig selbst organisiert wird. Darüber hinaus ist ihre Netzwerkgröße verglichen mit Public Blockchains deutlich kleiner, weshalb auch ihre Sicherheit beschränkter ist, da die Sicherheit einer Blockchain mit größer werdendem Netzwerk wächst (Ilbiz und Durst 2019).

Fairer Handel:

Mittelständischen Unternehmen, die ihre Geschäftstätigkeit nach strengen ethischen Grundsätzen gestalten möchten, bietet die Blockchain die Möglichkeit der transparenten Protokollierung der Lieferkette. Die Manipulationsgefahr im Verlauf der Lieferkette kann minimiert werden (Ilbiz und Durst 2019). Auch an dieser Stelle sei auf die Möglichkeiten zur Protokollierung verwiesen, welche die Minespider-Blockchain anbietet (vgl. Seite 35).

Finanzierung:

Mittelständischen Unternehmen, die sich nicht auf herkömmliche Weise finanzieren möchten, bietet die Blockchain die Möglichkeit sich mittels eines ICOs (für eine Definition von ICO siehe auch Abschnitt 2.4), durch die Emission von Token zu finanzieren – anstelle der Emission einer Aktie auf einer Wertpapierbörse. Diese können sowohl „Utility Token“ als auch „Security Token“ sein (für eine Definition von Token siehe auch Abschnitt 1.3). Dabei sind die Vorteile einer Finanzierung ohne viele Auflagen den Gefahren des Missbrauchs der Token, z. B. durch Spekulationsgeschäfte, gegenüberzustellen (Ilbiz und Durst 2019). Für die Vorbereitung und

Abwicklung eines ICOs empfiehlt sich die Zusammenarbeit mit vertrauenswürdigen und auf dem Gebiet erfahrenen Partnern. Eine Webrecherche nach prominenten Beispielen für Mittelständler, die sich mittels eines ICOs finanzierten, blieb erfolglos. Dies könnte auf die immer noch herrschende Rechtsunsicherheit zurückzuführen sein. Jedoch hat die Plattform Neufund (siehe Seite 38) im Dezember 2019 erstmals eine Blockchain gestützte Eigenkapitalfinanzierung für ein Mobilitäts-Start-up durchgeführt. Es kann davon ausgegangen werden, dass künftige Entwicklungen diese Art der Unternehmensfinanzierung auch mittelständischen Unternehmen ermöglicht.

Fazit und Ausblick

Eine Blockchain ist ein Register, dessen Inhalte transparent, chronologisch und nachvollziehbar in einem Netzwerk dezentral gespeichert werden. Durch die redundante Speicherung, kryptographische Verschlüsselungstechniken, Validierungs- und Konsensmechanismen, ist die Blockchain eine vor Manipulation nahezu sichere Technologie. Die statistische Auswertung von 2.818 im Rahmen dieser Studie identifizierten Blockchain-Start-ups in Kapitel 2 hat die unterschiedlichen Facetten der jungen Technologie und ihrer unternehmerischen Nutzbarkeit beleuchtet.

Anhand der Daten lässt sich der Hype um die Blockchain im Jahr 2017 nachvollziehen. Ebenfalls wird sichtbar, dass die Aufmerksamkeit der Blockchain auf ein moderates Niveau zurückfällt. Der Standort der meisten Start-ups liegt in Europa oder den USA, wo Regulierungen insbesondere für die Kapitalbeschaffung einen sicheren Handlungsrahmen bieten. Diese Regulierungen können jedoch auch limitierend wirken. Darüber hinaus bietet die aktuelle Rechtsprechung noch keine vollständige Sicherheit über den Handel mit kryptographischen Vermögenswerten.

Blockchain-Start-ups verwenden typischerweise die auf Open-Source-Software basierende Public Blockchain Ethereum, die mit einem Proof-of-Work-Konsensalgorithmus arbeitet. Weiterhin ergab die Datenauswertung, dass die meisten dieser Start-ups bereits über ein funktionsfähiges Produkt verfügen. Die meisten Blockchain-Start-ups führten einen ICO im Laufe des Jahres 2017 durch. Dabei sammelten sie durchschnittlich Kapital in Höhe von 23,3 Mio. USD ein. Am vielversprechendsten scheint die Finanzbranche. In dieser sind nicht nur die meisten Start-ups tätig, sowohl ICO-Investoren als auch Wagniskapitalgeber halten die Finanzbranche für besonders vielversprechend. Neben der Finanzbranche kann

besonders die Prozessautomatisierung, Sensorüberwachung und End-zu-End-Kommunikation zwischen Maschinen von der Blockchain-Technologie profitieren. In dieser Funktion könnte sich die Blockchain als wesentlicher Baustein zur Digitalisierung des Mittelstandes erweisen. Damit dies gelingt, wird es wesentlich sein das Vertrauen in die Sicherheit und Zuverlässigkeit der Blockchain zu steigern sowie ihre Implementierung und Bedienung effizient und kompatibel mit bestehenden Systemen zu gestalten (eco – Verband der Internetwirtschaft e.V. 2018).

Die Blockchain ist eine Querschnittstechnologie, die viele Möglichkeiten bietet. Deutsche und europäische Start-ups haben dies erkannt und nehmen eine wegbereitende Rolle bei der Implementierung ein. Davon kann auch der deutsche Mittelstand profitieren. Einen erleichterten Einstieg bieten Konsortien oder Blockchain-as-a-Service-Plattformen. Kooperationsprojekte zwischen Start-ups und einem Konsortium geeigneter Partnerunternehmen bieten dabei einen vielversprechenden Ansatz für die Implementierung. Auf diese Weise kann das notwendige Expertenwissen erworben und der Aufwand für die Umsetzung geteilt werden. Zudem wachsen die Vorteile einer Blockchain mit der Größe ihres Netzwerks. Bei der Umsetzung empfiehlt es sich für mittelständische Unternehmen in Form eines Konsortiums einen individuellen Ansatz zu verfolgen, um das Automatisierungspotenzial zu optimieren und Abhängigkeiten von Service-Anbietern zu minimieren (Ilbiz und Durst 2019). Dass die Blockchain das Potenzial birgt mehr als nur ein Hype zu sein, zeigen unter anderem die Blockchain-Strategie und damit zusammenhängende Projekte der Bundesregierung (siehe hierzu Abschnitt 3.1). Die Ergebnisse der Studie sollen als Diskussionsgrundlage und Entscheidungshilfe dienen (siehe hierzu die neun Kriterien in Abschnitt 3.2) und darüber hinaus die weitere Exploration der Blockchain-Technologie fördern. Bei der Adaption neuer Technologien spielt der Mittelstand als Motor der Wirtschaft eine entscheidende Rolle in Deutschland. In diesem Sinne kommt ihm

eine entscheidende Aufgabe bei der Weiterentwicklung innovativer Anwendungen dieser neuen Technologie zu.

Die Blockchain ist eine disruptive Technologie. Auch wenn einige Unsicherheiten existieren und viele Anwendungen eher explorativer Natur sind, ihre Chancen und Möglichkeiten werden immer offensichtlicher. In China und den USA wurde das Potenzial erkannt und enorme Ressourcen fließen in die Erforschung und Entwicklung der Technologie. Die europäische Wirtschaft sollte dieses Potenzial nicht unterschätzen und die Blockchain nicht negativ stigmatisieren, sondern dieser neuen Querschnittstechnologie hinsichtlich der vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten offen gegenüberstehen. Die Chancen der Blockchain zu ergründen ist auch Aufgabe des Mittelstandes, um die Innovationskraft Deutschlands sicher zu stellen. Die Entwicklung von Standards und rechtlichen Grundlagen geht Hand in Hand mit der praktischen Anwendung einer Technologie. Wenn europäische Unternehmen abwarten und nicht bei der Etablierung und Entwicklung von Standards ausgeschlossen werden möchten, ist jetzt die entscheidende Zeit, um eigene Lösungen und Anwendungen zu entwickeln. Sicherlich, die zu bewältigende Komplexität ist groß, doch Deutschland und Europa – das zeigt auch die Datenauswertung dieser Studie – verfügen über die notwendigen Ressourcen: hoch qualifiziertes Personal und Start-ups, die bereits erste Pionierarbeit geleistet haben und nun bereit sind ihre Produkte gemeinsam mit Kunden weiterzuentwickeln. Der deutsche Mittelstand sollte sich dieser Verantwortung und Chance bewusst sein und die Implementierung der Blockchain-Technologie ernsthaft und methodisch erwägen, bevor vorhandenes Know-how verloren geht und andere den Einsatz dieser Querschnittstechnologie diktieren.

Literaturverzeichnis

Academy of Information and Communication Technology (2018): Blockchain White Paper: China Academy of Information and Communication Technology. Trusted Blockchain Initiatives. Online verfügbar unter http://www.caict.ac.cn/english/yjcg/bps/201901/t20190131_194150.htm, zuletzt geprüft am 05.12.2019.

Ackermann, Erik; Bock, Carolin; Bürger, Robin (2019): Democratising Entrepreneurial Finance: The Impact of Crowdfunding and Initial Coin Offerings (ICOs): An academic and policy lens on the status-quo, challenges and trends. Cham: Springer.

Adhami, Saman; Giudici, Giancarlo; Martinazzi, Stefano (2018): Why do businesses go crypto? An empirical analysis of initial coin offerings. In: Journal of Economics and Business (100), S. 64–75.

AngelList.co (2019): AngelList. Online verfügbar unter <https://angel.co/>, zuletzt geprüft am 01.11.2019.

Authenteq (2019): Identity Verification & KYC | Authenteq. Online verfügbar unter <https://authenteq.com/>, zuletzt geprüft am 16.12.2019.

Badev, Anton; Chen, Matthew; Ihrig, Jane; Meade, Ellen; Weinbach, Gretchen (2014): Bitcoin: Technical Background and Data Analysis. Monetary Policy 101: A Primer on the Fed's Changing Approach to Policy Implementation. In: Finance and Economics Discussion Series (2015), S. 1–29.

Beck, Roman; Becker, Christian; Lindman, Juho; Rossi, Matti (2017): Opportunities and Risks of Blockchain Technologies (Dagstuhl Seminar 17132), S. 99–142.

Blockchainwelt.de (2019): Unterschied zwischen Token und Coin | Blockchainwelt. Online verfügbar unter <https://blockchainwelt.de/token-coin-unterschied/>, zuletzt geprüft am 01.11.2019.

Bocek, Thomas; Rodrigues, Bruno; Strasser, Tim; Stiller, Burkhard (2017): Blockchains everywhere - a use-case of blockchains in the pharma supply-chain. In: undefined, S. 772–777.

Bogart, Spencer; Rice, Kerry (2015): The Blockchain Report: Welcome to the Internet of Value. Online verfügbar unter [https://www.weusecoins.com/assets/pdf/library/The%20Blockchain%20Report%20-%20Needham%20\(Huge%20report\).pdf](https://www.weusecoins.com/assets/pdf/library/The%20Blockchain%20Report%20-%20Needham%20(Huge%20report).pdf), zuletzt geprüft am 25.10.2019.

Bundesamt für Migration und Flüchtlinge (2019): BAMF-Projekt zum Einsatz von Blockchain. Online verfügbar unter <https://www.bamf.de/DE/Themen/Digitalisierung/Blockchain/blockchain-node.html>, zuletzt geprüft am 21.11.2019.

Bundesanstalt für Finanzdienstleistungsaufsicht (2016): Distributed Ledger: Die Technologie hinter den virtuellen Währungen am Beispiel der Blockchain. Online verfügbar unter https://www.bafin.de/SharedDocs/Veroeffentlichungen/DE/Fachartikel/2016/fa_bj_1602_blockchain.html, zuletzt geprüft am 25.10.2019.

Bundesregierung (2019): Blockchain-Strategie der Bundesregierung: Wir stellen die Weichen für die Token-Ökonomie. Online verfügbar unter https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Digitale-Welt/blockchain-strategie.pdf?__blob=publicationFile&v=22, zuletzt geprüft am 26.10.2019.

Capital (2019): Krypto-Evolution: Vom Stable Coin zum EuroCoin? Online verfügbar unter https://www.capital.de/wirtschaft-politik/krypto-evolution-vom-stable-coin-zum-eurocoin?article_onepage=true, zuletzt geprüft am 13.12.2019.

Casino, Fran; Dasaklis, Thomas; Patsakis, Constantinos (2019): A systematic literature review of blockchain-based applications: Current status, classification and open issues. In: *Telematics and Informatics* (36), S. 55–81.

Chain.de (2019): Blockchain Startups | ICO | Blockchain Investors | Blockchain Consultants. Online verfügbar unter <https://www.chain.de/>, zuletzt geprüft am 01.11.2019.

Christidis, Konstantinos; Devetsikiotis, Michael (2016): Blockchains and Smart Contracts for the Internet of Things. In: *IEEE Access* (4), S. 2292–2303.

CoinDesk.com (2019): CoinDesk - Leader in blockchain news. Online verfügbar unter <https://www.coindesk.com/>, zuletzt geprüft am 01.11.2019.

coinmarketcap.com (2019): All Cryptocurrencies | CoinMarketCap. Online verfügbar unter <https://coinmarketcap.com/all/views/all/>, zuletzt geprüft am 01.11.2019.

Condos, James; Sorell, William; Donegan, Susan (2016): Blockchain Technology: Opportunities and Risks. Online verfügbar unter <https://legislature.vermont.gov/assets/Legislative-Reports/blockchain-technology-report-final.pdf>, zuletzt geprüft am 11.07.2019.

CRUNCHBASE.COM (2019): Crunchbase: Discover innovative companies and the people behind them. Online verfügbar unter <https://www.crunchbase.com/>, zuletzt geprüft am 01.11.2019.

Deng, Hui; Huang, Robin; Wu, Qingran (2018): The Regulation of Initial Coin Offerings in China: Problems, Prognoses and Prospects. In: European Business Organization Law Review (19), S. 465–502.

DIN SPEC 3103 2019-06 (2019): Blockchain und Distributed Ledger Technologien in Anwendungsszenarien für Industrie 4.0. Berlin: Beuth Verlag GmbH.

eco – Verband der Internetwirtschaft e.V. (2018): DIE BLOCKCHAIN IM MITTELSTAND. Online verfügbar unter <https://www.eco.de/presse/eco-whitepaper-die-blockchain-im-mittelstand-veroeffentlicht/>, zuletzt geprüft am 18.12.2019.

Energy Web Foundation (2018): The Energy Web Chain Whitepaper: Accelerating the Energy Transition with an Open-Source, Decentralized Blockchain Platform. Online verfügbar unter <https://www.energyweb.org/>, zuletzt geprüft am 28.11.2019.

Ethereum (2019): Ethereum for Developers. Online verfügbar unter <https://www.ethereum.org/developers/#getting-started>, zuletzt geprüft am 21.10.2019.

Expertenkommission Forschung und Innovation (2019): Gutachten zu Forschung, Innovation und technologischer Leistungsfähigkeit Deutschlands 2019. Berlin: ohne Angabe.

Fernandez-Carames, Tiago; Fraga-Lamas, Paula (2018): A Review on the Use of Blockchain for the Internet of Things. In: IEEE Access (6), S. 32979–33001.

Foroglou, Georgios; Tsilidou, Anna (2015): Further applications of the blockchain., S. 1–8.

Franco, Pedro (2014): Understanding Bitcoin. Technology (Introduction). West Sussex: John Wiley & Sons Ltd.

Giaglis, George; Kypriotaki, Kalliopi (2014): Towards an Agenda for Information Systems Research on Digital Currencies and Bitcoin. In: Abramowicz W, Kokkinaki A, editors. Business Information Systems Workshops: BIS 2014 International Workshops, Larnaca, Cyprus, May 22-23, 2014: revised papers. Cham, Heidelberg, New York: Springer. S. 3–13.

Glaser, Florian; Bezenberger, Luis (2015): Beyond Cryptocurrencies - A Taxonomy of Decentralized Consensus Systems. In: ECIS 2015 Completed Research Papers, S. 1–18.

Google Trends (2019): Google Trends über den Begriff “Blockchain”. Online verfügbar unter <https://trends.google.de/trends/explore?date=today%205-y&q=blockchain>, zuletzt geprüft am 03.12.2019.

Hileman, Garrick; Rauchs, Michel (2017): 2017 Global Blockchain Benchmarking Study. In: SSRN Electronic Journal, S. 1–120.

Hölbl, Marko; Kompara, Marko; Kamisalic, Aida; Zlatolas, Lili; Kamišalić, Aida; Nemeč Zlatolas, Lili (2018): A Systematic Review of the Use of Blockchain in Healthcare. In: Symmetry (10), S. 470.

Hou, Jianchao; Wang, Haicheng; Liu, Pingkuo (2018): Applying the blockchain technology to promote the development of distributed photovoltaic in China. In: International Journal of Energy Research (42), S. 2050–2069.

Ilbiz, Ethem; Durst, Susanne (2019): The Appropriation of Blockchain for Small and Medium-sized Enterprises. In: Journal of Innovation Management (7), S. 26–45.

ISO/TC 307 (2016): Blockchain and distributed ledger technologies. Online verfügbar unter <https://www.iso.org/committee/6266604.html>, zuletzt geprüft am 26.11.2019.

Kienzler, Romeo (2016): Hyperledger - eine offene Blockchain Technologie. In: Burgwinkel D, editor. Blockchain technology: Einführung für Business- und IT Manager. Berlin, Boston: De Gruyter Oldenbourg. S. 111–122.

Kiviat, Trevor (2015): Beyond Bitcoin: Issues in Regulating Blockchain Transactions. In: Journals at Duke Law (65), S. 569–608.

Land Nordrhein-Westfalen (2019): Dezentrale Verwaltung – Blockchain in der Verwaltung in Deutschland. Online verfügbar unter <https://dezentrale-verwaltung.de>, zuletzt geprüft am 21.11.2019.

Ledger Insights (2019): China dominates global blockchain patents. Online verfügbar unter <https://www.ledgerinsights.com/blockchain-patents-global-china-dominates-caict/>, zuletzt geprüft am 29.11.2019.

Lee, Larissa (2015): New Kids on the Blockchain: How Bitcoin's Technology Could Reinvent the Stock Market. In: SSRN Electronic Journal, S. 81–132.

libra.org (2019): An Introduction to Libra: White Paper - From the Libra Association Members. Online verfügbar unter https://libra.org/en-US/wp-content/uploads/sites/23/2019/06/LibraWhitePaper_en_US.pdf, zuletzt geprüft am 18.10.2019.

Lorque, Christoph (2018): Wie kommt die Blockchain in den Mittelstand? - Industry Analytics. Online verfügbar unter <http://www.industry-analytics.de/wie-kommt-die-blockchain-in-den-mittelstand/>, zuletzt geprüft am 22.11.2019.

LSP.de (2018): 120 Blockchain-Startups in Deutschland. Online verfügbar unter <https://www.lsp.de/de/good2know/blockchain-startups>, zuletzt geprüft am 05.12.2019.

LSP.de (2019): LSP. Online verfügbar unter <https://www.lsp.de/de>, zuletzt geprüft am 01.11.2019.

Mending, Jan; Dustdar, Schahram; Gal, Avigdor; García-Bañuelos, Luciano; Governatori, Guido; Hull, Richard; La Rosa, Marcello; Leopold, Henrik; Leymann, Frank; Recker, Jan; Reichert, Manfred; Weber, Ingo; Reijers, Hajo; Rinderle-Ma, Stefanie; Solti, Andreas; Rosemann, Michael; Schulte, Stefan; Singh, Munindar; Slaats, Tijs; Staples, Mark; Weber, Barbara; Weidlich, Matthias; van der Aalst, Wil; Weske, Mathias; Xu, Xiwei; Zhu, Liming; vom Brocke, Jan; Cabanillas, Cristina; Daniel, Florian; Debois, Søren; Di Ciccio, Claudio; Dumas, Marlon (2018): Blockchains for Business Process Management - Challenges and Opportunities. In: ACM Transactions on Management Information Systems (9), S. 1–16.

minespider GmbH (2018): Protocol for Due Diligence in the Raw Material Supply Chain. Online verfügbar unter https://uploads-ssl.webflow.com/5bb20121ca2e96ee01db29bc/5c0fa81d4a4585e37ea764b7_Minespider_Whitepaper.pdf, zuletzt geprüft am 28.11.2019.

Nakamoto, Satoshi (2008): Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system. Online verfügbar unter <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>, zuletzt geprüft am 26.10.2019.

Neufund (2019): Neufund | Invest. Online verfügbar unter <https://neufund.org/invest>, zuletzt geprüft am 13.12.2019.

outlierventures.io (2019): outlierventures. Online verfügbar unter <https://outlierventures.io/>, zuletzt geprüft am 01.11.2019.

Peters, Gareth; Panayi, Efstathios; Chapelle, Ariane (2015): Trends in Crypto-Currencies and Blockchain Technologies: A Monetary Theory and Regulation Perspective. In: SSRN Electronic Journal, S. 1–25.

Schlatt, Vincent; Schweizer, André; Urbach, Nils; al, et (2016): Blockchain: Grundlagen, Anwendungen und Potenziale: Projektgruppe Wirtschaftsinformatik des Fraunhofer-Instituts für Angewandte Informationstechnik FIT. Sankt Augustin: Fraunhofer FIT.

Schollmeier, Rüdiger (2002): A definition of peer-to-peer networking for the classification of peer-to-peer architectures and applications. In: Proceedings of the First International Conference on Peer-to-Peer Computing (P2P'01), S. 101–102.

Shcherbakov, A. Yu (2018): Development of Means for the Formation of a Corporate Distributed Register (Blockchain). In: Automatic Documentation and Mathematical Linguistics (52), S. 108–112.

Tama, Bayu; Kweka, Bruno; Park, Youngho; Rhee, Kyung-Hyune (2017): A critical review of blockchain and its current applications. In: International Conference on Electrical Engineering and Computer Science (ICECOS), S. 109–113.

Tapscott, Don (2016): Wie die Blockchain Geld und die Geschäftswelt verändert. Online verfügbar unter https://www.ted.com/talks/don_tapscott_how_the_blockchain_is_changing_money_and_business?language=de#t-1117620, zuletzt geprüft am 16.12.2019.

Tasca, Paolo (2015): Digital Currencies: Principles, Trends, Opportunities, and Risks. In: SSRN Electronic Journal, S. 1–110.

Volkswagen (2019): Von der Mine bis zur Fabrik: Volkswagen macht mit Blockchain die Lieferkette transparent. Online verfügbar unter <https://www.volkswagen-newsroom.com/de/pressemitteilungen/von-der-mine-bis-zur-fabrik-volkswagen-macht-mit-blockchain-die-lieferkette-transparent-4883>, zuletzt geprüft am 28.11.2019.

Welt (2019): Kryptowährung: CDU will mit „digitalem Euro“ Facebooks Libra abwehren - WELT. Online verfügbar unter <https://www.welt.de/finanzen/article195909017/Kryptowaehrung-CDU-will-mit-digitalem-Euro-Facebooks-Libra-abwehren.html>, zuletzt geprüft am 13.12.2019.

World Economic Forum (2015): Deep Shift Technology Tipping Points and Societal Impact. Online verfügbar unter http://www3.weforum.org/docs/WEF_GAC15_Technological_Tipping_Points_report_2015.pdf, zuletzt geprüft am 25.10.2019.

Wright, Aaron; Filippi, Primavera de (2015): Decentralized Blockchain Technology and the Rise of Lex Cryptographia. In: SSRN Electronic Journal, S. 1–58.

Autoren



Prof. Dr. Carolin Bock

Fachgebietsleitung, Fachgebiet Entrepreneurship, Fachbereich Rechts- und Wirtschaftswissenschaften, Technische Universität Darmstadt



Sven Siebeneicher

Wissenschaftlicher Mitarbeiter, Fachgebiet Entrepreneurship, Fachbereich Rechts- und Wirtschaftswissenschaften, Technische Universität Darmstadt

VWI FOKUSTHEMA

Die Vermessung der globalen Blockchain-Start-up-Landschaft

Vorliegende Studie richtet sich an Manager, die mehr über das Potenzial der Blockchain-Technologie erfahren möchten. Kern der Studie ist eine Analyse der Charakteristika von über 2.800 Blockchain-Start-ups, die über den gesamten Globus verteilt sind. Im Fokus stehen dabei die Branchen und Anwendungsgebiete dieser Start-ups. Im zweiten Teil der Studie werden Implikationen für mittelständische Unternehmen abgeleitet, unter Bezugnahme auf die Blockchain-Strategie der Bundesregierung. Es werden Entscheidungskriterien herausgearbeitet, die Managern als Hilfestellung dienen sollen, um einen Einsatz der Blockchain-Technologie in ihrem Unternehmen zu prüfen.

Eine einleitende Erklärung gibt einen Überblick über die grundlegende Funktionsweise der Blockchain. Diese besteht in der Bereitstellung eines dezentralen Computernetzwerks, in dem Datenpakete direkt und sicher ausgetauscht werden können, ohne auf einen vertrauensstiftenden Intermediär angewiesen zu sein.