

Victor Raab

Stefan Georg

Die Blockchain-Technologie

in der Finanzbranche

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	2
1 Die Blockchain-Technologie	3
2 Finanzbranche	7
2.1 Payment Systems.....	9
2.2 Wertpapierhandel	12
2.3 Kreditvergabe	15
2.4 Wealth Management.....	16
3 Kritische Betrachtung.....	16
Literatur- und Quellenverzeichnis.....	18
Impressum	32

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Hype Cycle by Gartner	4
Abbildung 2: Affiliate Link	8
Abbildung 3: Grenzüberschreitende Zahlungen im Vergleich	10
Abbildung 4: Affiliate Link	15

Hinweis:

Dieser Text wird durch 2 Affiliate Links unterstützt. Sollten Sie auf die Affiliate Links klicken, gelangen Sie auf eine Website, auf der Sie sich über die Angebote des externen Anbieters informieren können. Erst wenn Sie sich dort registrieren sollten, erhalten die Autoren möglicherweise eine Vergütung.

1 Die Blockchain-Technologie

Der Entwicklungsstand der Blockchain-Technologie lässt aktuell ständig neue Anwendungsmöglichkeiten entstehen.¹ Startups, Großkonzerne, Universitäten und Wirtschaftsberatungen² entwickeln Konzepte auf Blockchain-Basis für fast jede erdenkliche Branche. Das Anwendungspotential scheint dabei schier endlos.

„Die Blockchain ist erst mal eine absolute Basistechnologie, eine Querschnitt-Technologie, so ähnlich wie TCP/IP.“³

Die Projekte reichen von der Vermarktung von Eigentumsrechten (bspw. Musik) über Blockchain basierte elektronische Wahlsystem⁴ bis hin zur Abbildung ganzer Identitäten in dezentralen Datenbanken (bspw. im öffentlichen Sektor).⁵ Nach der großen medialen Aufmerksamkeit um Bitcoin rückte schnell die Blockchain-Technologie in den Fokus und galt aufgrund ihrer breiten Möglichkeiten als *Disruptive Technology* (aus dem *Engl.*: durchschlagende Technologie).⁶ Dabei bergen solch weitreichende und zu diesem Zeitpunkt noch undurchsichtige technische Neuerungen auch immer unsachliche, unbegründete und medial geförderte Anteile. Diese werden häufig als Hype bezeichnet. Das Wort Hype ist eine Abkürzung des englischen Wortes *hyperbole* (aus dem *Engl.*: Übertreibung) und wird als „Welle oberflächlicher Begeisterung“ beschrieben.⁷ Unsachliche und offensichtlich sehr emotional geleitete Phänomene lassen sich auch im Kontext der Blockchain-Technologie erkennen, was sich besonders anschaulich am Beispiel Bioptix Inc., einem Hersteller für Diagnoseausrüstung aus der BioTech-Branche, zeigt. Dieser ließ sich im Jahr 2017 in Riot Blockchain Inc. umbenennen. Der Aktienkurs des Unternehmens stieg am Folgetag um 50% an. Auch bei einigen anderen Firmen hatte eine Namensänderung oder ein angekündigter Branchenwechsel hin zur Blockchain-Technologie ähnlich positive Konsequenzen für den Aktienkurs.⁸ Solch unsachliche und emotional motivierte Kursanstiege in Verbindung mit überdurchschnittlicher medialer Aufmerksamkeit treiben die Erwartungen der

¹ Siehe Kapitel 1.1: Der Hype um die Bitcoin-Blockchain

² Vgl. Ernst & Young GmbH (2016), McKinsey & Company (2016), & PwC (2018).

³ Zimprich (2018), S. 27.

⁴ Siehe Lee et al. (2016).

⁵ Siehe Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (2017).

⁶ Vgl. Rückeshäuser (2017), S. 173.

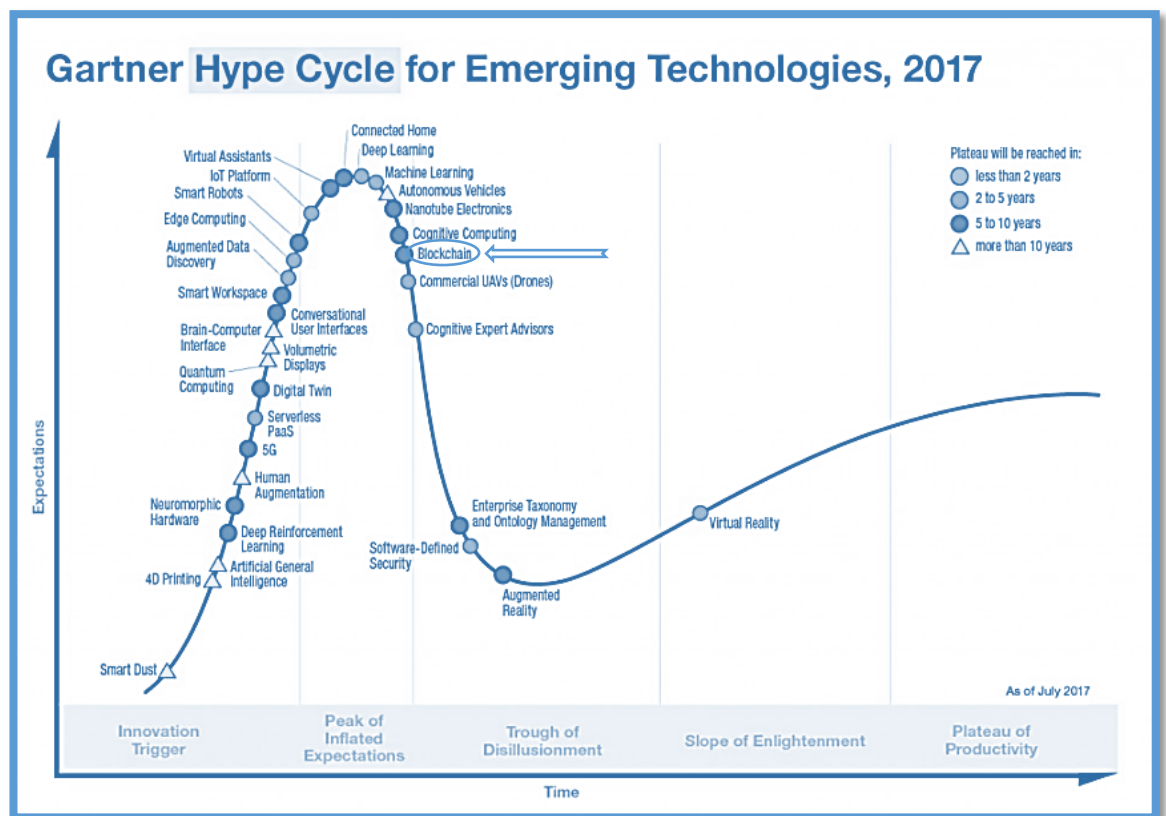
⁷ Vgl. Biographisches Institut (2018), Onlinequelle.

⁸ Vgl. Katz (2017), Onlinequelle.

Menschen in die Höhe, oftmals über die Realität hinaus. Das Verhältnis von Hype zu Realität im Falle der Blockchain-Technologie gilt es zu erörtern.

Einige Unternehmen versuchen diese Frage mithilfe verschiedener Messmechanismen auszuwerten und graphisch darzustellen. Die Gartner Inc., eine der führenden Marktforschungsgesellschaften der USA, veröffentlicht jedes Jahr eine Unterteilung aktueller Technologie-Trends in die fünf Phasen des Hypes. Bereits im Juli 2017 hat die Blockchain-Technologie nach Meinung der Experten den sogenannten „Gipfel der inflationären Erwartungen“ (aus dem *Engl.*: Peak of Inflated Expectations) überschritten. Glaubt man dem in *Abbildung 1: Hype Cycle by Gartner* gezeigten Kurvenverlauf, wird die Blockchain erst in fünf bis zehn Jahren das „Plateau of Productivity“ (aus dem *Engl.*: Plateau der Produktivität) erreichen.⁹

Abbildung 1: Hype Cycle by Gartner



Quelle: Gartner Inc. (2017)

Die Autoren der Studie glauben zwar an einen langfristigen Erfolg und eine Revolution einiger Branchen durch die Blockchain, weisen aber auf die aktuell noch fehlenden erfolgreichen Anwendungsfälle hin. Viele der Projekte befinden sich in ihren Augen

⁹ Siehe Abbildung 1: Hype Cycle by Gartner

noch am Anfang eines Entwicklungsprozesses. Auf diesen Ergebnissen beruht die zeitliche Einordnung in den Hype-Zyklus.¹⁰ Da sich die Blockchain noch in der Nähe des Hype-Peaks befindet und somit einige Erwartungen ungerechtfertigt oder übertrieben sind, muss bei der Bewertung der Möglichkeiten hier besondere Vorsicht geboten sein. Es gilt sich dieser Sachlage bewusst zu sein und die zu hoch gegriffenen Potentiale von den realistischen zu trennen.

Real ist das steigende Interesse für die Blockchain-Technologie in verschiedenen Branchen. Das renommierte amerikanische Marktforschungsinstitut IDC (*International Data Corporation*) gibt im halbjährlich erscheinenden Bericht zum Wachstum verschiedener Technologien an, dass sich die Investitionen in Blockchain-Technologie im vergangenen Jahr mehr als verdoppelt und aktuell bei 2,1 Milliarden US \$ (2018) liegen. Für die nächsten drei Jahre schätzen die Experten einen jährlichen Anstieg um mehr als 80% als realistisch ein. Danach lägen die Investitionen im Jahr 2021 bereits bei 9,7 Milliarden US \$. Den größten Anteil der Ausgaben tätigen dabei weiterhin amerikanische Unternehmen gefolgt von Westeuropa.¹¹

In Deutschland steht die Technologie erst am Anfang ihrer Entwicklung. Zu Beginn des Jahres 2017 gaben lediglich 34% der befragten Führungskräfte aus dem deutschen Mittelstand an, überhaupt von Blockchain gehört zu haben. Von denen mit der Technologie vertrauten Personen erwarten 65% weitreichende Folgen für die Wirtschaft und ein Drittel spricht sogar von fundamentalen Veränderungen.^{12,13} Dies zeigt eine Divergenz zwischen hohen Erwartungen und dem geringem Wissensstand in wirtschaftlich relevanten Positionen.

Vertrauen¹⁴, Transparenz und Dezentralität,¹⁵ als die oft genannten Hauptvorteile der Blockchain-Technologie, spielen bei der Anwendung eine wichtige Rolle. Gideon Greenspan, CEO und Gründer der Coin Sciences Ltd., geht mit seiner Aussage sogar noch einen Schritt weiter:

¹⁰ Vgl. Gartner Inc. (2017), Onlinequelle.

¹¹ Vgl. ID (2018); Onlinequelle.

¹² Insgesamt wurden dabei 266 Personen aus dem mittleren bis hohen Management deutscher KMUs befragt.

¹³ Vgl. eco – Association of the Internet Industry (2017), Onlinequelle.

¹⁴ Vgl. Hoppe (2017), S. 61.

¹⁵ Vgl. Rückeshäuser (2017), S. 116f.

“If trust and robustness aren’t an issue, there’s nothing a blockchain can do that a regular database cannot.”¹⁶

Seiner Meinung nach müssen die Anwendungsfälle im Einzelnen auf verschiedene Indikatoren geprüft werden. Sobald eine gewisse Robustheit oder Vertrauen allerdings keine Rolle spielen, ist eine Blockchain-Anwendung nicht sinnvoll.¹⁷ Aus Nutzer-Perspektive handelt es sich bei Blockchain-Konzepten meist um ähnliche Anwendungsvarianten. Der aktuelle Stand der Technik ermöglicht es, die Blockchain auf zwei grundsätzliche Arten zu nutzen:

1. Als **Transaktionsnetzwerk**: Besonders zum Austausch und Handel mit Krypto- oder Fiatwährungen, Rechten oder anderen Vermögensgegenständen.
2. Als **dezentrale Datenbank**: Der Distributed Ledger Ansatz bietet maximale Sicherheit für sensible Daten aller Art.

Bei genauerer Betrachtung aus technischer Perspektive bleibt nur eine Kernfunktion der Blockchain: Die beiden Varianten können bezüglich ihrer technischen Funktionsweise unter dem Begriff „Datenbank“ zusammengefasst werden. Das Transaktionsnetzwerk funktioniert, wie bereits beschrieben, als eine Art Register aller Transaktionen und kann daher ebenfalls als dezentrale Datenbank angesehen werden. Anhand der angedeuteten Kernkompetenzen und Hauptfunktionsweisen der Blockchain-Technologie gilt es nun, deren aktuelle Möglichkeiten zu präsentieren.

¹⁶ Greenspan (2016), Onlinequelle.

¹⁷ Vgl. Greenspan (2016), Onlinequelle.

2 Finanzbranche

In der Finanzindustrie hat die Blockchain den bisher höchsten Reifegrad erreicht, denn dort ist sie bereits am längsten vertreten. Der Ursprung als Kryptowährung weckte die Aufmerksamkeit der Finanzbranche als erste der verschiedenen Wirtschaftssektoren. Die Reife der Technologie im Finanzsektor wird nicht zuletzt durch die beteiligten Firmen an Blockchain-Projekten verdeutlicht. Unter dem Einfluss von HSBC, Bank of America, Intel, Deutsche Bank und vielen weiteren großen Playern der Branche in einem Konsortium namens „R3“¹⁸ scheint die Blockchain in der Realität angekommen zu sein.

Mit dem Bankwesen trifft die Blockchain auf eine Branche in der Krise. Das Vertrauen der Kunden in die Institution Bank befindet sich auf einem Tiefstwert. In einer Studie der Wirtschaftsprüfungsgesellschaft Ernst & Young wurden in Deutschland 2.000 und weltweit 55.000 Personen zu ihrem Vertrauensverhältnis zu Banken befragt. Lediglich 48% der Befragten haben vollstes Vertrauen in die Sicherheit ihres Geldes bei der eigenen Bank. Noch schlechter schneiden die Banken bei der Beratung ab. Dass ihre Bank sie objektiv und ohne Befangenheit berät, glauben nur 26% der befragten Personen. Dennoch sind sich 60% der Probanden darüber einig, dass Banken wichtig und notwendig für den persönlichen Erfolg sind.¹⁹ Aus diesen Ergebnissen lässt sich ableiten, dass die Menschen unzufrieden mit der Performance der gesamten Bankenbranche sind, sie aber keine Alternative sehen und sich der Notwendigkeit der Banken bewusst sind. Darüber hinaus zeigen die befragten Menschen eine tendenzielle Affinität zu reinen Online Banken. Das Vertrauensniveau von reinen Online Banken ist mit 44% höher als das der Banken mit Filialen (39%).²⁰

Teilweise ist der Vertrauensverlust noch immer eine Folge der Finanzkrise des Jahres 2008. Unmittelbar nach dem Höhepunkt der Krise gab Satoshi Nakamoto mit der Veröffentlichung von Bitcoin im Jahr 2009 eine funktionstüchtige Alternative für das kurz zuvor gescheiterte System bekannt.²¹ Erst Jahre nach der Krise und der Veröffentlichung von Bitcoin wurde das Potential der dahinter stehenden Technologie für die Branche entdeckt.

Blockchain und DLT ermöglichen grundsätzlich eine Verschlankung der Abläufe im Finanzsystem. Diverse Datenstrukturen können zu einem System verbunden werden.

¹⁸ Vgl. Dörner & Wiebe (2017), Onlinequelle.

¹⁹ Vgl. Ernst & Young GmbH (2016), Onlinequelle.

²⁰ Vgl. Ernst & Young GmbH (2016), S. 5.

²¹ Siehe Kapitel 2.1: Der Hype um die Bitcoin-Blockchain

Die Blockchain bildet eine zentrale Datenbank für alle Finanzdienstleister mit ihrer gewohnt dezentralen Struktur. Schnittstellen zwischen verschiedenen Datenbanken der einzelnen Marktteilnehmer können drastisch reduziert werden. Das System gewinnt an Geschwindigkeit, Vertrauen und Effizienz.²² Die Finanzbranche hat im Laufe ihrer umfassenden Digitalisierung bereits eine Infrastruktur geschaffen, die einen Einsatz der Blockchain ermöglicht.²³ PricewaterhouseCoopers International schätzt, dass sich in der Finanzbranche zunächst die Bereiche Zahlungsverkehr und Handelsfinanzierung²⁴ durch die Blockchain verändern werden. Anschließend sollen die Bereiche Investment und Banking folgen.²⁵ Entscheidend für einen Einsatz der Blockchain-Technologie ist neben der Digitalisierung der Prozesse auch das Automatisierungspotential in dem jeweiligen Anwendungsbereich. Können die betroffenen Prozesse automatisch ablaufen oder benötigen sie den „Sachverstand“ eines Intermediärs, um sicher zu funktionieren?²⁶ Welche Bereiche der Branche sich für die Blockchain besonders gut eignen, soll im Folgenden dargestellt werden. Beginnend mit dem Einsatz der Blockchain in ihrer ursprünglichsten Form als Transaktionsnetzwerk im Zahlungsverkehr.

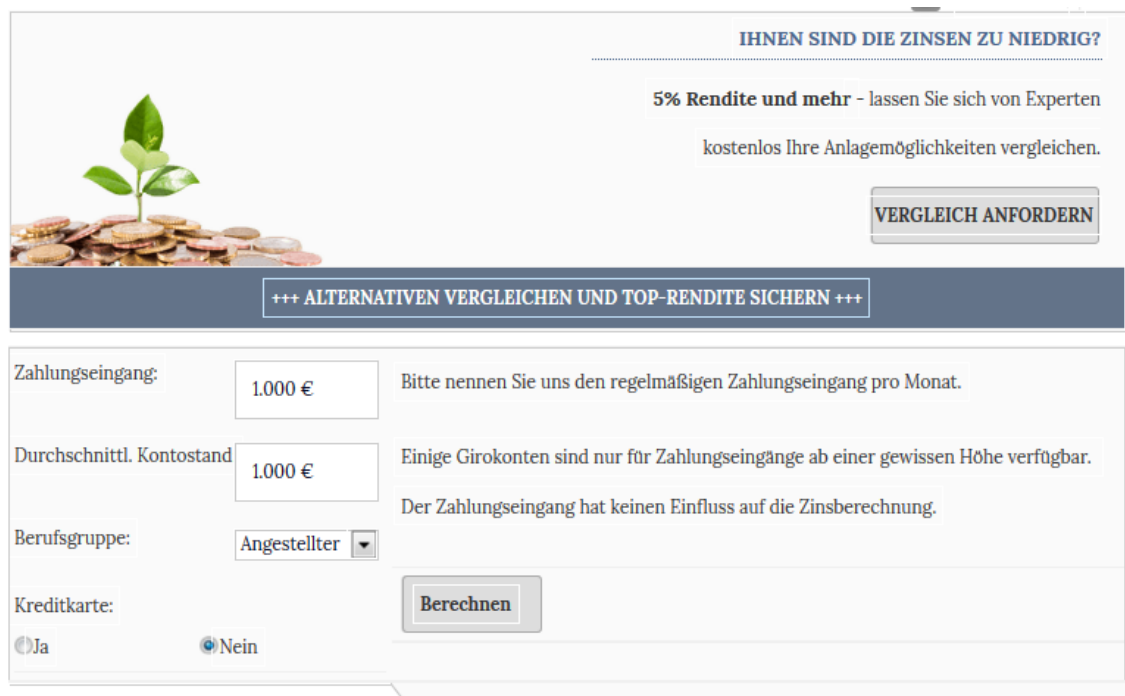


Abbildung 2: Affiliate Link

²² Vgl. Krakau & Meyer (2018), Onlinequelle.

²³ Vgl. Alt & Puschmann (2016), S. 217.

²⁴ Siehe Kapitel 5.3: „Block Chain“ & „Supply Chain“: Die transparente Lieferkette.

²⁵ Vgl. PwC (2017), Onlinequelle.

²⁶ Rasinski (2018), S. 102.

2.1 Payment Systems

Kryptowährungen sollen grundsätzlich nicht zu den Hauptthemen dieser Arbeit zählen. Im Finanzsektor und besonders im Bereich der Zahlungssysteme spielen sie jedoch eine entscheidende Rolle. Zahlungssysteme laufen zum größten Teil automatisch ab und könnten aus technischer Sicht durch ein dezentrales Netzwerk abgewickelt werden.²⁷ Von Beginn an sehen Blockchain-Enthusiasten im Kontext der Finanzkrise das Potential von Blockchain, um herkömmliche Zahlungssysteme oder gar die darin verwendeten Währungen zu ersetzen. Sich lediglich dem Rückgewinn von Vertrauen anzunehmen, wird der Blockchain alleine für einen flächendeckenden Einsatz als Payment System nicht reichen. Um bewährte Systeme verdrängen zu können, müssen entscheidende Vorteile vorhanden sein bspw. in Bezug auf Kosten, Verlässlichkeit und Geschwindigkeit. Transaktionen innerhalb der EU können mittlerweile von Banken fast in Echtzeit abgewickelt werden und unterscheiden sich kostentechnisch nicht von fortschrittlichen Blockchain-Lösungen.²⁸

Im Bereich der grenzüberschreitenden Überweisungen gibt es hingegen größere Potentiale. Aufgrund der räumlichen Trennung werden Intermediäre zur Vertrauensbildung eingesetzt. Dazu zählen andere Banken, Zentralbanken, und *Clearingstellen*²⁹, welche durch die Blockchain ersetzt werden könnten.³⁰ Die Globalisierung kann hier als eine Art Motor für die Blockchain-Technologie fungieren. Experten gehen von einer jährlichen Wachstumsrate von 5% im Bereich der globalen *Payment Industry* aus. Diesen Schätzungen zufolge betrage das gesamte Einkommen auf dem Zahlungssystem-Markt im Jahr 2020 knapp 2,2 Billionen US \$.³¹ Besonders der grenzüberschreitende Zahlungsverkehr ist umsatzstark und muss daher genau begutachtet werden.

“While cross-border payments account for less than 20 percent of total payments volumes, they comprise about 40 percent of global payments transactional revenues (i.e., transaction-related fees and float income)[...].”³²

²⁷ Vgl. Rasinski (2018), S. 102.

²⁸ Vgl. Nestler (2017), Onlinequelle.

²⁹ Siehe Kapitel 5.1.2: Wertpapierhandel.

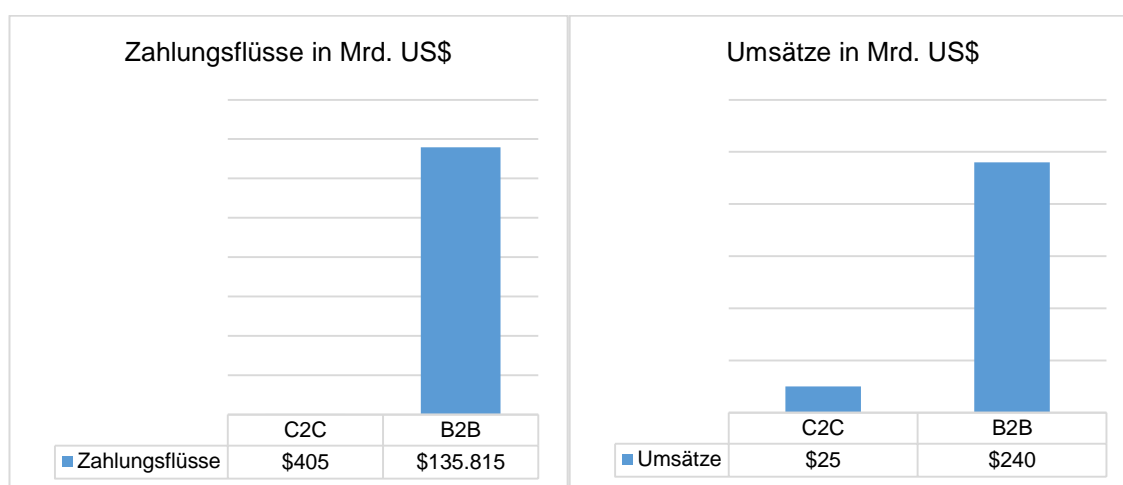
³⁰ Vgl. Buhl, Schweizer, & Urbach (2017), keine Angabe.

³¹ Vgl. McKinsey & Company (2016), S. 2.

³² McKinsey & Company (2016), S. 14.

Dabei werden im Wirtschaftsraum EMEA rund ein Fünftel der Einkünfte durch grenzüberschreitende Transaktionen generiert. Mehr als 90% dieser Einnahmen werden aus geschäftlichen Transaktionen gewonnen, und nur ein Bruchteil von privaten Konsumenten.³³ Weltweit ergibt sich aus der zugrundeliegenden *McKinsey Global Payment Map* dadurch ein Gesamt-Marktvolumen von mehr als 300 Milliarden US \$ für grenzüberschreitende Zahlungen im Jahr 2015.³⁴ Besonders die Abwicklung von Zahlungen im B2B-Bereich weist zwar mit 0,2% eine deutlich niedrigere Marge als im C2C-Bereich (6,2%) auf, ist aber aufgrund der deutlich höheren Überweisungsbeträge lukrativer.³⁵

Abbildung 3: Grenzüberschreitende Zahlungen im Vergleich



Eigene Darstellung in Anlehnung an McKinsey & Company (2016), S. 15.

Im Privatkundenbereich setzen Banken hohe Margen durch, obwohl Überweisungen ins Ausland sehr ineffizient sind und oft zwei bis drei Tage dauern können. Inlandsüberweisungen hingegen werden nahezu in Echtzeit abgewickelt und sind deutlich günstiger. Die Unterschiede basieren auf strukturellen Differenzen innerhalb des Marktes. Banken sahen sich im Bereich der Inlandstransaktionen steigender Konkurrenz und neuen Regularien ausgesetzt. Durch verschiedene Maßnahmen wurden die Prozesse in der Folge effektiver und dadurch günstiger. Eine solche Veränderung findet im Bereich der grenzüberschreitenden Transaktionen erst seit wenigen Jahren statt. Die Kosten für eine Überweisungsabwicklung über mehrere Grenzen hinweg

³³ Vgl. McKinsey & Company (2016), S. 7.

³⁴ Eigene Berechnung in Anlehnung an McKinsey & Company (2016), S.7.

³⁵ Vgl. McKinsey & Company (2016), S. 14.

liegen teilweise bei grob geschätzten 20 US \$ durchschnittlich.³⁶ Möchten die Banken konkurrenzfähig bleiben, müssen die Kosten durch Automatisierung, Outsourcing und Innovation deutlich gesenkt werden. Neue Regularien drängen die Banken zusätzlich zur Veränderung. Das 2018 in Kraft tretende *Payment Services Directive 2* (PSD2) verlangt unter anderem mehr Transparenz und Sicherheit. Außerdem werden Banken dazu verpflichtet, Schnittstellen für alternative Finanzdienstleister zu schaffen, um deren Markteintritt zu ermöglichen. Somit zählen wachsende Konkurrenz und Qualitätsansprüche zu den aktuellen Herausforderungen der Branche.³⁷

Bitcoin galt lange als vielversprechende Innovation mit durchschlagendem Potential u.a. für die Payment System Branche. Zurzeit ist er allerdings selbst in einem derart ineffizienten Teilsegment wie den Auslandstransaktionen, nicht durchsetzungsfähig. Bestehende Marktakteure wie bspw. Die verschiedenen Anbieter verlangen zwar hohe Gebühren um Zahlungen und die damit verbundenen Währungswechsel in politisch unsichere Länder zu transferieren, sind aber dennoch günstiger als das Bitcoin-Netzwerk. Bitcoin ist lediglich schneller in der Transaktionsabwicklung, führt aber auf der anderen Seite zu steuerlicher Belastung, die aus dem Handel mit Bitcoin resultiert.³⁸ Neyer und Geva (2017) sehen daher Ripple als eine vielversprechendere Lösung, um die Möglichkeiten der Blockchain als Zahlungssystem für internationale Transaktionen zu bewerten. Besonders vor dem Hintergrund, dass Ripple bisherige Marktteilnehmer, wie bspw. Banken, nicht zwangsläufig verdrängen möchte, sondern als eine Art Dienstleister für institutionelle Kunden agiert.³⁹ Grundsätzlich können bestehende Banken die Technologie für Optimierungsprozesse nutzen oder neue Marktakteure entstehen, die Ripple basierte Transaktionen für den Endverbraucher anbieten.⁴⁰ Ripple ermöglicht sichere, günstige und sekundenschnelle Transaktionen in sämtlichen Währungen, einschließlich der eigenen Währung namens XRP. Es kann als Transaktionsnetzwerk innerhalb einer Bank genutzt werden oder in einem Konsortium aus mehreren Banken. Die Geschwindigkeitsvorteile und das hohe Sicherheitsniveau erreicht das Ripple-Netzwerk durch einen schlanken Konsensmechanismus.⁴¹ Dieser wird durch ein grundsätzliches Vertrauen der Netzwerkteilnehmer untereinander geschaffen. Wie in jeder privaten Permissioned-Blockchain werden neue

³⁶ Vgl. McKinsey & Company (2016), S. 17f.

³⁷ Vgl. Korschinovski, Forster, & Reulecke (2018), S. 278.

³⁸ Vgl. Neyer & Geva (2017), S. 217.

³⁹ Vgl. Buhl, Schweizer, & Urbach (2017), keine Angabe.

⁴⁰ Vgl. Dapp & Karollus (2015), S. 2.

⁴¹ Siehe Kapitel 4.2: Ripple

Netzwerkteilnehmer kritisch überprüft.⁴² Dadurch kann der Konsensmechanismus innerhalb des Netzwerks weniger vorsichtig agieren. Er wird deutlich schneller und energieeffizienter, bleibt aber trotzdem sehr zuverlässig. Daraus entstehen Kostenersparnisse bei der Zahlungsabwicklung. Diese beruhen grundsätzlich auf drei Mechanismen:

1. **Liquidität:** Die Liquiditätskosten können durch die Beschleunigung des Prozesses um mehr als 60% gesenkt werden.
2. **Basel III:** Die Kosten aus dem Abkommen Basel III entfallen durch die Echtzeitabwicklung nahezu komplett. Banken benötigen keine erhöhten „Kapitalpuffer“⁴³ mehr, um Ausfälle mit Eigenkapital ausgleichen zu können.
3. **Transaktionsabwicklung:** Durch die fehlerfreie Überweisung kann Ripple die Kosten für Absicherungsmechanismen und Fehlerbewältigung fast halbieren.

Zusammen führen die Effektivitätssteigerungen zu einer Kostensenkung von 33% im Gesamtprozess. Kiviat (2015) spricht sogar von einem Kostenrückgang für den Endverbraucher von 6% auf 2% bei Auslandsüberweisungen.⁴⁴ Nach Angaben von Ripple ist ein solcher Effekt mit relativ geringem finanziellen Aufwand zu erreichen. Das Unternehmen selbst spricht von Kosten für eine Implementierung im Bereich von 10 Millionen US \$, die je nach Größe und Infrastruktur der Bank variieren können. Die Unternehmensberatung PwC schätzt die Implementierungskosten für eine DLT auf einen zweistelligen Millionenbetrag.⁴⁵ Eine Amortisierung würde in einem solchen Szenario nach etwa 15 Monaten eintreten.⁴⁶

2.2 Wertpapierhandel

Der Wertpapierhandel hat ähnliche Herausforderungen wie der internationale Zahlungsverkehr. Fehlendes Vertrauen zwischen den Vertragspartnern zwingt die beteiligten Institute, zentrale Instanzen zur Vertrauensbildung einzusetzen. Konkret sind

⁴² Siehe Kapitel 3.2: Aufbau und Netzwerk-Architektur

⁴³ Frankfurter Allgemeine Zeitung (2010), Onlinequelle.

⁴⁴ Vgl. Buhl, Schweizer, & Urbach (2017), keine Angabe.

⁴⁵ Vgl. PwC (2017a), Onlinequelle.

⁴⁶ Vgl. Ripple (2016), S. 8.

das im Wertpapierhandel hauptsächlich zwei Arten von vertrauensbildenden Maßnahmen: Clearing und Settlement.⁴⁷

Als *Clearing* werden die ersten Handlungsschritte nach Abschluss eines Wertpapierhandels bezeichnet. Das sogenannte *Clearinghaus* überprüft die Forderungen und Verbindlichkeiten der Vertragspartner, um spätere Zahlungs- und Lieferausfälle frühzeitig erkennen und vermeiden zu können.⁴⁸ Dabei tritt das Clearinghaus als zentrale Instanz auf und vermeidet so den direkten Kontakt zwischen den Handelspartnern.⁴⁹ Das Vertrauen auf die Korrektheit der Daten muss nicht mehr zwischen den Partnern selbst, sondern nur zwischen ihnen und der *Clearingstelle* gegeben sein.⁵⁰ Das *Settlement* beschreibt die korrekte Durchführung der Transaktion, nachdem die Daten durch das Clearing verifiziert wurden.⁵¹ Die Clearingstelle stellt sicher, dass die Transaktion fristgerecht und vertragsgetreu abgewickelt wird.⁵² Um die besagten Garantien liefern zu können, muss das Clearinghaus über Einlagen der einzelnen Finanzdienstleister verfügen. Außerdem ist der Prozess für die beteiligten Banken teuer und kann mehrere Tage dauern. Jährlich belaufen sich die Ausgaben der Banken für Clearing und Settlement, die sogenannten *Post-Trade-Costs*, auf etwa 65 bis 85 Milliarden US \$.⁵³

Die Anwendung der Blockchain auf diesen Markt ist grundsätzlich in zwei unterschiedlichen Varianten denkbar. Wie bereits zu Beginn des Kapitels erwähnt, ist es möglich, dass die Blockchain von den aktuellen Marktakteuren als betriebsinterne oder gemeinschaftliche (Konsortium) Private-Blockchain genutzt wird, um die bestehenden Prozesse zu beschleunigen. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, eine Public-Blockchain als dezentrales, öffentliches Netzwerk zu etablieren, welches die bestehenden Marktakteure ersetzt. Letzteres ist aufgrund von Marktmacht und Regularien deutlich schwieriger umzusetzen. Hierzu müssten Marktakteure verdrängt werden und zudem im Bereich des Clearing und Settlement hohe rechtliche Hürden überwunden werden. Denn der Wertpapierhandel unterliegt strengen Regularien, um Geldwäsche und Terrorfinanzierung mit dem „*Know Your Customer*“-Prinzip zu

⁴⁷ Vgl. Mills et al. (2016), S. 6.

⁴⁸ Vgl. Zahrte (2016), S. 39.

⁴⁹ Vgl. BaFin (2017), Onlinequelle.

⁵⁰ Vgl. Mills et al. (2016), S. 9.

⁵¹ Vgl. BaFin (2017), Onlinequelle.

⁵² Vgl. Zahrte (2016), S. 40.

⁵³ Vgl. UK Government Chief Scientific Adviser (2016), S. 60.

verhindern. Die BaFin schätzt die Chancen der Blockchain, diese zu erfüllen, trotz fehlender klarer Widersprüche als „fraglich“ ein.⁵⁴

Abgesehen von rechtlichen Unklarheiten könnte eine Private-Permissioned-Blockchain den Wertpapierhandel aus technischer Sicht in ein dezentrales P2P-Netzwerk überführen. Die Banken transferieren und kommunizieren darin auf direktem Wege ohne zentrale Instanzen. Der unveränderbare Ledger zeichnet die Besitzverhältnisse der Wertpapiere auf und ist für alle Netzwerkteilnehmer transparent. In dem Modell wird der Handel mit Wertpapieren durch Smart Contracts abgewickelt. Die beteiligten Institute schließen einen solchen ab und transferieren das Wertpapier bzw. den vereinbarten Kaufbetrag bspw. auf das Konto des Smart Contracts. Sobald die Bedingungen des Vertrages erfüllt sind, führt dieser die Transaktion durch. Clearing und Settlement werden somit parallel und in wenigen Sekunden durchgeführt.⁵⁵ Durch die zeitgleiche Prüfung und Durchführung der Transaktion und die unverwechselbare Signatur⁵⁶ der einzelnen Wertpapiere kann die Blockchain-Technologie die Hauptrisiken einer Wertpapiertransaktion effizienter eliminieren als eine Clearingstelle:

1. **Double-Spending-Risk:** Beschreibt das Risiko eines doppelten Verkaufs des gleichen Wertpapiers an unterschiedliche Vertragspartner. Durch die digitale Signatur jedes einzelnen Wertpapiers und die Speicherung der Besitzverhältnisse auf allen Rechnern des Netzwerks in Echtzeit, ist ein Double-Spending nicht möglich.⁵⁷
2. **Counterparty-Risk:** Ist die Gefahr, dass sich der Vertragspartner bei der Ausführung des Vertrags nicht an die geregelten Inhalte hält. Durch die Abgabe der Vertragsdurchführung an den Smart Contract besteht dieses Risiko selbst ohne zentrale Instanz nicht.⁵⁸

Demnach kann die Blockchain theoretisch den Wertpapierhandel mindestens so sicher, dabei aber deutlich schneller und günstiger als das bisherige Konstrukt aus Intermediären durchführen.⁵⁹ Diese vielversprechenden Eigenschaften wecken das

⁵⁴ Vgl. BaFin (2017), Onlinequelle.

⁵⁵ Vgl. Zahrte (2016), S. 40.

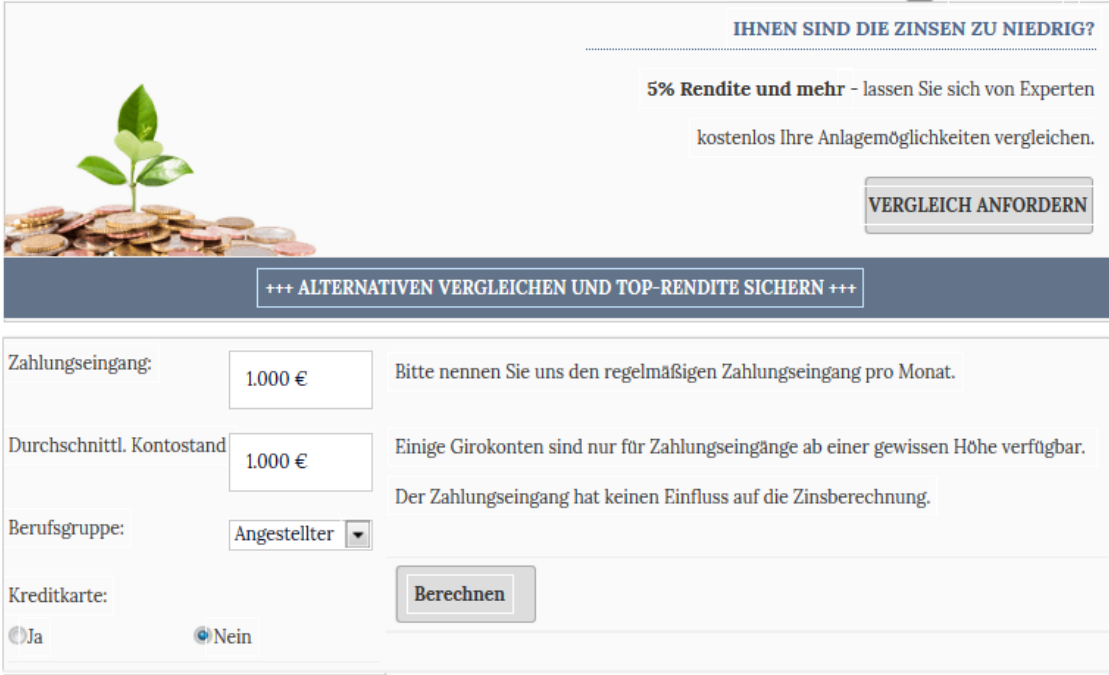
⁵⁶ Siehe Kapitel 3.3.5: Digitale Signaturen

⁵⁷ Vgl. Rasinski (2018), S. 103.

⁵⁸ Vgl. Zahrte (2016), S. 42.

⁵⁹ Vgl. Peters & Panayi (2015), S. 28.

Interesse der Banken⁶⁰, Clearingstellen⁶¹ und neuer Anbieter⁶² für die Blockchain in diesem Teilsegment der Finanzbranche.



IHNEN SIND DIE ZINSEN ZU NIEDRIG?

5% Rendite und mehr - lassen Sie sich von Experten
kostenlos Ihre Anlagemöglichkeiten vergleichen.

VERGLEICH ANFORDERN

+++ ALTERNATIVEN VERGLEICHEN UND TOP-RENDITE SICHERN +++

Zahlungseingang: 1.000 € Bitte nennen Sie uns den regelmäßigen Zahlungseingang pro Monat.

Durchschnittl. Kontostand 1.000 € Einige Girokonten sind nur für Zahlungseingänge ab einer gewissen Höhe verfügbar.

Berufsgruppe: Angestellter Der Zahlungseingang hat keinen Einfluss auf die Zinsberechnung.

Kreditkarte: Ja Nein

Abbildung 4: Affiliate Link

2.3 Kreditvergabe

Auch im Bereich Banking hat die Blockchain Potentiale. Hier können ebenfalls Automatisierungspotentiale in Form von Smart Contracts genutzt werden. Es gilt im Einzelfall zu prüfen, welches Ausmaß die Dezentralität dabei annehmen kann. Können zentrale Instanzen und Intermediäre in dem System ganz wegfallen ohne die Sicherheit der Beteiligten zu gefährden? Ein Grenzfall ist der Bereich Kreditwesen. Die Abwicklung der Prozesse einer Kreditvergabe gestaltet sich durch den Einsatz von Smart Contracts relativ simpel. Der Kreditgeber kann einen Geldbetrag in einem intelligenten Vertrag auf der Blockchain hinterlegen. Die Kreditnehmer können anschließend auf Basis transparenter, unveränderlicher und programmierter Bedingungen Kredite aufnehmen. Lediglich schwer verallgemeinerbare Tätigkeiten lassen sich nicht in einem vollautomatischen Smart Contract abbilden. Dazu zählt bspw. die Prüfung der Kreditwürdigkeit oder die Pfändung im Falle eines Kreditausfalls. Hierzu wäre ein ganzheitlicher Einsatz der Blockchain notwendig. Besitzverhältnisse bspw. von Immobilien müssten auf der Blockchain hinterlegt werden. Somit wäre es

⁶⁰ Vgl. Zhao et al. (2018).

⁶¹ Vgl. Wyman & Euroclear (2016).

⁶² Vgl. setl.io (2018).

dem Kreditgeber möglich, die Besitzverhältnisse an den Smart Contract zu koppeln. Im Falle eines Zahlungsausfalls könnten Eigentumsrechte sofort ohne menschliches Eingreifen gepfändet und überschrieben werden.⁶³

Mit dem aktuellen Stand der Technik ist ein vollautomatischer Einsatz des Kreditvergabeverfahrens auf der Blockchain nicht denkbar. Teile können allerdings durchaus über DLT ausgeführt werden. Dabei muss auf absehbare Zeit allerdings weiterhin eine zentrale Instanz zur Verifizierung der angegebenen Daten existieren. Zumindest solange bis ein ganzheitlicher Ansatz der Blockchain realistisch scheint, ohne Schnittstellen mit der „realen Welt“, die den Einsatz von Intermediären erfordern.

2.4 Wealth Management

Zudem spielen Kryptowährungen eine wachsende Rolle im Bereich der Vermögensverwaltung. Die begrenzte Anzahl der Coins und die damit verbundene desinflationäre Wirkweise weckt das Interesse von Privatanlegern und Staaten. Dabei kann die Kryptowährung als eine Art „Safe“ fungieren, um Währungen gegen Inflation abzusichern. China sichert schon jetzt die eigene Währung durch diesen Mechanismus des modernen Wealth Managements (aus dem *Engl.*: Vermögensverwaltung) in Form von Bitcoin ab.⁶⁴ Zwar unterliegen Kryptowährungen starken Kursschwankungen, wobei deren Stärke relativ ist. Für Staaten, die sich in einer hyperinflationären Krise befinden, können die Schwankungen von Bitcoin etc. eine deutliche Verbesserung gegenüber der eigenen Währung darstellen. Das von Inflation geplagte Venezuela entwickelte gar eine eigene Kryptowährung namens „Petro“. Eine Einheit der Währung ist jeweils an einen Barrel Öl gekoppelt und soll so einen Gegenwert erhalten. Nach eigenen Angaben sollen durch den Verkauf von Coins⁶⁵ mehr als 735 Millionen US \$ generiert worden sein. Wie auch bei anderen Kryptowährungen wird der „Petro“ langfristig nur erfolgreich sein, wenn er auch in der Realität Verwendung findet. Mehr als fraglich ist, ob die Bevölkerung in Venezuela den Coin wirklich verwenden wird.⁶⁶

3 Kritische Betrachtung

Neben den allgemein gültigen rechtlichen und technischen Problemen der Blockchain birgt sie in der Finanzbranche branchenspezifische Herausforderungen. In ihrem Buch

⁶³ Vgl. Rasinski (2018), S. 100f.

⁶⁴ Vgl. Krakau & Meyer (2018), Onlinequelle.

⁶⁵ Siehe Kapitel 5.4: Unternehmensgründung á la Blockchain: ICOs.

⁶⁶ Vgl. Handelsblatt (2018b), Onlinequelle.

„Das Ende der Banken: Warum wir sie nicht brauchen“ kritisieren ein Banker und ein Redakteur unter dem Pseudonym „Jonathan McMillan“ die fehlenden Regulierungen in der Branche nach der Finanzkrise. Sie sehen die Blockchain dabei nicht als Lösungsansatz, ganz im Gegenteil. Das Autorenduo befürchtet, dass durch die sinkenden Transaktionskosten das Verschleierungskonstrukt der Banken noch dichter wird. Das Verschieben von Geldern über den gesamten Globus in sogenannte Scheinbanken würde durch die Blockchain erleichtert und begünstigt werden.⁶⁷ Für diese Theorie spricht, dass Banken der Blockchain nach anfänglicher Skepsis mittlerweile mehr als zugeneigt scheinen. Sie haben das Potential der Blockchain im Bereich Effektivität und Geschwindigkeit für drastische Kostenreduktionen erkannt und möchten es nutzen. Dafür spricht die Vielzahl an Projekten und Testverfahren in den meisten großen Finanzinstituten.

Dagegen sprechen allerdings die fehlenden realen Anwendungsfälle. Lediglich drei Prozent der Banken nutzen bereits die Blockchain-Technologie. Dies ergab eine Studie der Unternehmensberatung PwC, bei der 300 Führungskräfte befragt wurden.⁶⁸ Die fehlende Reife der DLT und Erfahrung mit längerfristiger Nutzung scheint viele Führungskräfte abzuschrecken. Das Interesse ist ungebrochen groß, aber niemand möchte offensichtlich den ersten Schritt Richtung Blockchain machen, um Fehlritte zu vermeiden.⁶⁹

⁶⁷ Vgl. Dohmen (2018), Onlinequelle.

⁶⁸ Vgl. PwC (2017b), Onlinequelle.

⁶⁹ Vgl. Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH (2018), Onlinequelle.

Literatur- und Quellenverzeichnis

- Aggarwal, D., Brennen, G. K., Lee, T., Santha, M., & Tomamichel, M. (28. Oktober 2017). Quantum attacks on Bitcoin, and how to protect against them. Singapur/Sydney/Paris.
- Ahmad, A. (2017). *Integration of IoT Devices via a Blockchain-based Decentralized Application*. Stuttgart.
- Alt, R., & Puschmann, T. (2016). *Digitalisierung der Finanzindustrie: Grundlagen der Fintech-Evolution*. Heidelberg/Berlin: Springer Gabler.
- ALTCOIN News. (10. Juli 2018). *Tezos Takes The Biggest Drop Among The Billion-Dollar Coins*. Von www.ccn.com: <https://www.ccn.com/tezos-takes-the-biggest-drop-among-the-billion-dollar-coins/> abgerufen
- Ankalkoti, P., & G, S. S. (2017). A Relative Study on Bitcoin Mining . *Imperial Journal of Interdisciplinary Research*, S. 1757-1761.
- Antonopoulos, A. M. (2018). *bitcoin & Blockchain - Grundlagen und Programmierung - DIE BLOCKCHAIN VERSTEHEN ANWENDUNGEN ENTWICKELN 2. Auflage* . Heidelberg: O`REILLY.
- Atzori, M. (Dezember 2015). Blockchain Technology and Decentralized Governance: Is the State Still Necessary? London.
- BaFin. (19. Juni 2017). *Blockchain-Technologie*. Von www.bafin.de: https://www.bafin.de/DE/Aufsicht/FinTech/Blockchain/blockchain_node.html;jsessionid=6C1AF9D6D55C515EC998F8B55704929E.1_cid363#doc9224766bodyText3 abgerufen
- Barzilay, O. (14. August 2017). *Why Blockchain Is The Future Of The Sharing Economy*. Von www.forbes.com: <https://www.forbes.com/sites/omribarzilay/2017/08/14/why-blockchain-is-the-future-of-the-sharing-economy/> abgerufen
- Behrens, C. (Oktober 2017). Von der Kette gelassen. *Technology Review*, S. 69-72.
- Bertenrath, R., Klös, H.-P., & Stettes, O. (2016). *Research Report - Digitalisierung, Industrie 4.0, Big Data*. Köln: Institut der deutschen Wirtschaft.
- Beutelspacher, A., Neumann, H., & Schwarzpaul, T. (2010). *Kryptografie in Theorie und Praxis - Mathematische Grundlagen für Internetsicherheit, Mobilfunk und elektronisches Geld*. Gießen: Vieweg + Teubner.
- Bheda, R. (2010). www.rajeshbheda.com. Von DO YOU KNOW THE 'COST OF POOR QUALITY' IN YOUR ORGANISATION?: <http://rajeshbheda.com/upload/rbc-article.pdf> abgerufen
- Biographisches Institut, 2018. (11. April 2018). www.duden.de. Von <https://www.duden.de/rechtschreibung/Hype> abgerufen

- Bitmain Technologies Inc. (22. Mai 2018). *www.shop.bitmain.com*. Von <https://shop.bitmain.com/product/detail?pid=0002018051511282251103FHkMyr0681> abgerufen
- Boeing, N. (17. April 2018). An die Kette gelegt - Die revolutionäre Blockchain-Technologie könnte nachhaltiges Wirtschaften beflügeln, wenn es gelingt, ihren Stromhunger zu zügeln. Aber geht das? . *Zeit Wissen 3/2018*, S. 1-3 Online abgerufen unter: <https://www.zeit.de/zeit-wissen/2018/03/blockchain-technologie-stromverbrauch-nachhaltiges-wirtschaften>.
- Brenig, C. (2017). *Transparency through Decentralized Consensus: The Bitcoin Blockchain and Beyond*. Freiburg.
- Brody, P. (23. August 2017). How blockchain is revolutionizing supply chain management. *Digitalist Magazine by SAP August 23, 2017 — September 6, 2017* at <http://www.digitalistmag.com/tag/blockchain-and-supply-chain>.
- Brühl, V. (2017). Bitcoin, Blockchain und Distributed Ledgers - Funktionsweise, Marktanalyse und Zukunftsperspektive. *ZBW - Leipziger-Informationszentrum Wirtschaft - Informationen und Berichte*, S. 135-142.
- Buchmann, J. (2016). *Einführung in die Kryptographie - 6., überarbeitete Auflage*. Darmstadt: Springer Spektrum.
- Buhl, H.-U., Schweizer, A., & Urbach, N. (2017). Blockchain-Technologie als Schlüssel für die Zukunft. *Zeitschrift für das gesamte Kreditwesen*, S. 596-599.
- Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung. (2. Mai 2017). Von www.bmz.de: www.bmz.de/de/presse/aktuelleMeldungen/2017/mai/170502_G20-Zugang-zu-Finanzdienstleistungen-foerdert-Beschaefigung-und-Armutsbekaempfung/index.jsp abgerufen
- Cachin, C. (Juli 2016). *Architecture of the Hyperledger Blockchain Fabric*. Zürich, Schweiz.
- Casey, M., & Vigna, P. (2018). *THE TRUTH MACHINE - The Blockchain and the Future of Everything*. New York: St. Martin's Press.
- Chahbaz, A. (2018). *An Introduction to Blockchain and its Applications. With a Focus on Energy Management*. Hamburg: Anchor Academic Publishing.
- Christidis, K., & Devetsikiotis, M. (10. Mai 2016). Blockchains and Smart Contracts for the Internet of Things - *IEEE Access* Volume 4 S.2292-2303.
- Dapp, T., & Karollus, A. (16. Juli 2015). Talking point - Blockchain – attack is probably the best form of defence - www.dbresearch.de. Frankfurt, Deutschland.
- De Vries, A. (16. Mai 2018). Bitcoin's Growing Energy Problem. *Joule 2 - Cell Press*, S. 801–809.
- Debus, J. (Mai 2017). *Consensus Methods in Blockchain Systems*. Frankfurt, Deutschland.

- Delmolino, K., Arnett, M., Kosba, A., & Andreww Miller, E. S. (2016). Step by Step Towards Creating a Safe Smart Contract: Lessons and Insights from a Cryptocurrency Lab. In J. Clark, S. Meiklejohn, P. Y. Ryan, D. Wallach, M. Brenner, & K. Rohloff, *Financial Cryptography and Data Security* (S. 79-94). Christ Church, Barbados: Springer.
- Demary, V., Engels, B., Röhl, K.-H., & Rusche, C. (2016). *Digitalisierung und Mittelstand - Eine Metastudie*. Köln: Institut der deutschen Wirtschaft .
- Deutsches Institut für Vertrauen und Sicherheit im Internet. (22. August 2018). *Braucht Deutschland einen digitalen Kodex?* Von www.divsi.de: <https://www.divsi.de/publikationen/diskussionsbeitraege/braucht-deutschland-einen-digitalen-kodex/3-ein-kodex-im-kontext-von-plattformen/3-1-sachlicher-anwendungsbereich-auf-welche-bereiche-des-netzes-koennte-sich-ein-digitaler-kodex-beziehen/> abgerufen
- Divya, M., & Biradar, N. B. (4. April 2018). IOTA - Next Generation Blockchain. *International Journal Of Engineering And Computer Science Volume 7, S. 23823-23826*.
- Dohmen, C. (19. Februar 2018). *Jonathan McMillan: "Das Ende der Banken"*. Von www.deutschlandfunk.de: https://www.deutschlandfunk.de/jonathan-mcmillan-das-ende-der-banken.1310.de.html?dram:article_id=410868 abgerufen
- Dörner, A., & Wiebe, F. (13. Juli 2017). *Die drei großen Blockchain-Allianzen*. Von www.handelsblatt.de: <https://www.handelsblatt.com/finanzen/maerkte/devisen-rohstoffe/neue-datenbanken-die-drei-grossen-blockchain-allianzen/20052356.html?ticket=ST-4634485-fa5WP9EjkgdDhBet6H0q-ap3> abgerufen
- Drescher, D. (2017a). *Blockchain Grundlagen - Eine Einführung in die elementaren Konzepte in 25 Schritten*. Freche: mitp Verlag.
- Drescher, D. (2017b). www.blockchain-basics.com. Von www.blockchain-basics.com/HashPuzzle.html abgerufen
- DSGVO. (20. August 2018). Von Datenschutz-Grundverordnung: <https://dsgvo-gesetz.de/art-5-dsgvo/> abgerufen
- DuPont, Q. (Januar 2017). *Experiments in Algorithmic Governance: A history and ethnography of "The DAO," a failed Decentralized Autonomous Organization*. Von Bitcoin and Beyond: Cryptocurrencies, Blockchains and Global Governance: https://www.researchgate.net/profile/Quinn_Dupont/publication/319529311_Experiments_in_Algorithmic_Governance_A_history_and_ethnography_of_The_DAO_a_failed_Decentralized_Autonomous_Organization/links/59b15fc2a6fdcc3f888dfac8/Experiments-in-Algorithmic-Gov abgerufen
- eco - Association of the Internet Industry. (22. Februar 2017). www.web.eco.de. Von <https://web.eco.de/en/presse/eco-and-yougov-blockchain-could-fundamentally-change-the-german-economy/> abgerufen

- ElMessiry, M., & ElMessiry, A. (2018). Blockchain Framework for Textile Supply Chain - Improving Transparency, Traceability, and Quality. In S. Chen, H. Wang, & L.-J. Zhang, *Blockchain - ICBC 2018* (S. 213-227). Seattle: Springer.
- Ernst & Young GmbH. (2016). *Customer trust: without it, you're just another bank*.
- Ernst & Young GmbH. (2016). www.ey.com. Von <http://www.ey.com/de/de/industries/financial-services/banking---capital-markets/ey-trust-is-essential-in-banking> abgerufen
- Ernst & Young GmbH. (2017). *EY research: initial coin offerings (ICOs)*.
- ESMA. (2017). *Report - The Distributed Ledger Technology Applied to Securities Markets*. Brüssel.
- Ethereum. (29. Mai 2018). www.github.com - *Ethereum White Paper*. Von <https://github.com/ethereum/wiki/wiki/White-Paper#philosophy> abgerufen
- Europäische Union. (28. Januar 2002). VERORDNUNG (EG) Nr. 178/2002 DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES zur Festlegung der allgemeinen Grundsätze und Anforderungen des Lebensmittelrechts, zur Errichtung der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit und zur Festlegung von Verfahren. Brüssel.
- EventHorizon. (14-15. Februar 2017). RESULTS OF SURVEY QUESTIONS OF THE FIRST GLOBAL SUMMIT ON BLOCKCHAIN TECHNOLOGY IN THE ENERGY SECTOR. Wien, Österreich.
- Eyal, I., & Sirer, E. G. (2014). Majority Is Not Enough: Bitcoin Mining Is Vulnerable. In N. Christin, *Financial Cryptography and Data Security* (S. 436-453). Ithaca, USA: Springer.
- filecoin. (16. Juli 2018). www.filecoin.io. Von <https://filecoin.io/> abgerufen
- Filippi, P. D., & Hassan, S. (Dezember 2016). Blockchain technology as a regulatory technology: From code is law to law is code. Harvard.
- finanzen.net GmbH. (29. Mai 2018). www.finanzen.net. Von <https://www.finanzen.net/devisen/ethereum-euro-kurs> abgerufen
- finanztreff.de. (10. Juni 2016). Von www.finanztreff.de/news/deutsche-fintechs-foerdern-weltweit-die-financial-inclusion/11336563 abgerufen
- Forum für Zukunftsenergien e.V. . (2016). *Chancen und Herausforderungen durch die Digitalisierung der Wirtschaft*. Berlin.
- Frankfurter Allgemeine Zeitung. (13. September 2010). *Eigenkapitalvorschriften für Banken - Schweizer Aufsicht will Basel III noch übertreffen*. Von www.faz.de: <http://www.faz.net/aktuell/wirtschaft/wirtschaftspolitik/eigenkapitalvorschriften-fuer-banken-schweizer-aufsicht-will-basel-iii-noch-uebertreffen-11042334.html> abgerufen
- Frankfurter Allgemeine Zeitung. (6. April 2018). *Nach Datenskandal - Deutsche misstrauen Facebook schon lange*. Von www.faz.de:

- www.faz.net/aktuell/wirtschaft/diginomics/facebook-nutzer-misstrauen-schon-vor-datenskandal-hoch-15528834.html abgerufen
- Frankfurter Allgemeine Zeitung GmbH. (8. November 2017). *www.faz.de*. Von <http://www.faz.net/aktuell/finanzen/digital-bezahlen/bitcoin-eine-transaktion-kostet-30-euro-strom-15282063.html> abgerufen
- Fuest, B. (19. März 2018). *Dieser Computerchip könnte Bitcoin und Co. wertlos machen*. Von www.welt.de: <https://www.welt.de/wirtschaft/webwelt/article174393767/Quanten-Computer-Wie-Superchips-Bitcoin-und-Co-wertlos-machen-koennten.html> abgerufen
- Furneaux, N. (2018). *Investigating Cryptocurrencies - Understanding, Extracting and Analyzing Blockchain Evidence*. Indianapolis: Wiley.
- Gabler Wirtschaftslexikon. (7. Juli 2018). *www.wirtschaftslexikon.gabler.de*. Von <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/vertrag-49761/version-324552> abgerufen
- Garcia, H. (16. Januar 2018). *www.medium.com*. Von <https://medium.com/share-charge/the-next-share-charge-bc5f6807ddd6> abgerufen
- Gartner Inc. (Juli 2017). *www.gartner.com*. Von <https://www.gartner.com/smarterwithgartner/top-trends-in-the-gartner-hype-cycle-for-emerging-technologies-2017/> abgerufen
- Gärtner, C. (2018). *Fallstudien zur Digitalen Transformation*. Berlin: Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Glaser, F. (2017). Pervasive Decentralisation of Digital Infrastructures: A Framework for Blockchain enabled System and Use Case Analysis in Proceedings of the 50th Hawaii International Conference on System Sciences | 2017 S.1543-1553 . Frankfurt , Deutschland.
- Gramoli, V. (2017). *From blockchain consensus back to Byzantine consensus* . Sydney: ELSEVIER.
- Greenfield, A. (2006). *Everyware- The dawning age of ubiquitous computing*. New Riders Publishing: Helsinki.
- Greenspan, G. (17. März 2016). *www.multichain.com*. Von <https://www.multichain.com/blog/2016/03/blockchains-vs-centralized-databases/> abgerufen
- Hahn, C., & Wons, A. (2018). *Initial Coin Offering (ICO) - Unternehmensfinanzierung auf Basis der Blockchain-Technologie*. Berlin: Springer/gabler essentials.
- Halang, W. A. (2016). *Internet der Dinge - Echtzeit 2016*. Boppard: Springer Vieweg Hrsg. : Herwig Unger.
- Handelsblatt GmbH. (20. April 2018a). *www.handelsblatt.de*. Von www.handelsblatt.com/technik/hannovermesse/von-robotik-bis-blockchain-diese-7-trends-bestimmen-die-hannover-messe-2018/21196362.html abgerufen

- Handelsblatt GmbH. (21. Februar 2018b). *Venezuela kassiert mit erster staatlicher Kryptowährung Millionen.* Von [www.handelsblatt.com](http://www.handelsblatt.com/finanzen/maerkte/devisen-rohstoffe/petro-venezuela-kassiert-mit-erster-staatlicher-kryptowaehrung-millionen/20985382.html?ticket=ST-6347932-QA0010Uk3JUfFgBLIduO-ap3) abgerufen
- Hänisch, T. (2015). *Internet der Dinge - Technik, Trends und Geschäftsmodelle* - Hrsg.: Volker P. Andelfinger. Heidenheim: Springer Gabler.
- Hardjono, T., Lipton, A., & Pentland, A. “. (16. Mai 2018). Towards a Design Philosophy for Interoperable Blockchain Systems. Cambridge, Massachusetts, USA.
- Heinen, N., Heuer, A., & Schautschick, P. (2017). *Künstliche Intelligenz und der Faktor Arbeit Implikationen für Unternehmen und Wirtschaftspolitik Wirtschaftsdienst 10/2017 S.714-720.* München: Springer.
- Hentschel, R., & Leyh, C. (2016). Cloud Computing: Gestern, heute, morgen. In *HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik* (S. 563-579). Wiesbaden: Springer Fachmedien.
- Heumüller, E., & Richter, S. (März 2018). Das Blockchain-Ökosystem als Analyse-Ansatz. *Wirtschaftsinformatik & Management - Gabler Springer*, S. 60-65.
- Hoppe, A. (2017). Blockchain Oracles - Einsatz der Blockchain-Technologie für Offline-Anwendungen. In M. Hennemann, & A. Sattler, *Immaterialgüter und Digitalisierung - 2. Assistenztagung Grüner Bereich* (S. 59-73). Freiburg: Nomos.
- Hrsg.: Neugebauer, R. (2018). *Digitalisierung - Schlüsseltechnologien für Wirtschaft und Gesellschaft.* München: Springer Vieweg.
- Hudi, R. (17. Juli 2016). Automatisiertes Fahren - Zumindest Oberklasse-Kunden zeigen Interesse - Unter <https://www.sueddeutsche.de/auto/automatisiertes-fahren-bequem-chauffiert-oder-ferngesteuert-ins-verderben-1.3075944-2> abgerufen. (sueddeutschezeitung, Interviewer)
- Hung, M. (2017). *Leading the IoT - Gartner Insights on How to Lead in a Connected World.*
- IBM Corp. (Juni 2018a). www.ibm.com. Von IBM Food Trust Solution Brief - An IBM Blockchain solution for food safety: <https://www-01.ibm.com/common/ssi/cgi-bin/ssialias?htmlfid=89017389USEN&> abgerufen
- IBM Corp. (13. Juli 2018b). www.ibm.com. Von <https://www.ibm.com/blockchain/solutions/food-trust> abgerufen
- IDC. (Januar. 24 2018). www.idc.com. Von <https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS43526618> abgerufen

- Infratest dimap mbH. (30. Oktober 2015). www.infratest-dimap.de. Von <https://www.infratest-dimap.de/umfragen-analysen/bundesweit/umfragen/aktuell/glaubwuerdigkeit-der-medien/> abgerufen
- Ivankay, P. (27. Juni 2018). Innovationscampus Saar, Saarbrücken, Saarland, Deutschland.
- Jaekel, M. (2017). *Die Macht der digitalen Plattformen - Wegweiser im Zeitalter einer expandierenden Digitalosphäre und künstlicher Intelligenz*. Wiesbaden: Springer Vieweg.
- Jentzsch, N. (18. März 2009). Finanzdienstleistung für Arme: Zugang scheitert an fehlenden Ausweisen. *Wochenbericht des DIW Berlin Nr.12/2009*, S. 178 - 186.
- Justizministerkonferenz. (2017). *Arbeitsgruppe „Digitaler Neustart“ der Konferenz der Justizministerinnen und Justizminister der Länder Abgerufen unter: https://www.justiz.nrw.de/JM/schwerpunkte/digitaler_neustart/zt_bericht_arbeit_sgruppe/bericht_ag_dig_neustart.pdf*.
- Kaltofen, T. (16. Juni 2017). *Kryptowährungen verstehen, selbst kreieren - Blockchain-Technologien im Detail*. Von www.computerwoche.de: <https://www.computerwoche.de/a/blockchain-technologien-im-detail,3330877,2> abgerufen
- Karame, G., & Androulaki, E. (2016). *Bitcoin and Blockchain Security*. Boston/London: ARTECH HOUSE.
- Katz, L. (04. Oktober 2017). www.bloomberg.com. Von <https://www.bloomberg.com/news/articles/2017-10-04/from-biotech-to-bitcoin-bioptix-shifts-focus-to-blockchain> abgerufen
- Keller, P. (März/April 2017). It's Great! - Deutschlands heimliche Trump-Sympathisanten. *DEMOKRATIE - Vertrauen in die Zukunft - KAS*, S. 107-112.
- Kharlamov, A., & Parry, G. (2018). Advanced Supply Chains: Visibility, Blockchain and Human Behaviour. In A. M. al., *Innovation and Supply Chain Management - Contributions to Management Science* (S. 321-343). Bristol: Springer.
- Kley, F. (2011). *Ladeinfrastrukturen für Elektrofahrzeuge - Entwicklung und Bewertung einer Ausbaustrategie auf Basis des Fahrverhaltens*. Karlsruhe: Fraunhofer Verlag.
- Korschinovski, S., Forster, M., & Reulecke, L. (2018). Blockchain - wie Banken die Technologie aus Prozess- und Produkt-Sicht nutzen können. In V. Brühl, & J. D. Hrg., *Praxishandbuch - Digital Banking* (S. 277-290). Frankfurt/Stuttgart: SpringerGabler.
- Krakau, U., & Meyer, P. (13. Juni 2018). www.springerprofessional.de. Von Bank IT im Fokus: <https://www.springerprofessional.de/bank-it/cebit/pro-und-contra--die-blockchain-in-der-vermoegensverwaltung/15818802> abgerufen
- Krause, T., & Tanriverdi, H. (15. Mai 2018). www.sueddeutsche.de. Von Hacker haben deutschen Energieversorger angegriffen : www.sueddeutsche.de/digital/enbw-

tochter-hacker-haben-deutschen-energieversorger-angegriffen-1.3980625
abgerufen

- Kroll, J. A., Davey, I. C., & Felten, E. W. (11-12. November 2013). The Economics of Bitcoin Mining or, Bitcoin in the Presence of Adversaries. Princeton/Washington, USA.
- Kshetri, N. (Juli/August 2017). Can Blockchain Strengthen the Internet of Things? *IT Pro*, S. 68-73.
- Küsters, R., & Wilke, T. (2011). *Moderne Kryptographie - Eine Einführung*. Wiesbaden: Vieweg + Teubner.
- Lamport, L., Shostak, R., & Pease, M. (3. Juli 1982). The Byzantine Generals Problem. *ACM Transactions on Programming Languages and Systems (TOPLAS)*, S. 382-401.
- Lederer, S. (22. Dezember 2017). [www.medium.com. Von https://medium.com/blockmatics-blog/top-10-differences-between-bitcoin-and-ethereum-d2d3dd62101](https://medium.com/blockmatics-blog/top-10-differences-between-bitcoin-and-ethereum-d2d3dd62101) abgerufen
- Lee, K., James, J. I., Ejeta, T. G., & Kim, H. J. (2016). Journal of Digital Forensics, Security and Law: Electronic Voting Service Using Block-Chain. Korea.
- Lee, S. (22. Februar 2018). *Explaining Directed Acyclic Graph (DAG), The Real Blockchain 3.0*. Von [www.forbes.com: https://www.forbes.com/sites/shermanlee/2018/01/22/explaining-directed-acyclic-graph-dag-the-real-blockchain-3-0/#7e301195180b](https://www.forbes.com/sites/shermanlee/2018/01/22/explaining-directed-acyclic-graph-dag-the-real-blockchain-3-0/#7e301195180b) abgerufen
- Lehrstuhl für Öffentliches Recht, Sicherheitsrecht und Internetrecht, Universität Passau. (2017). *Studie: Blockchain und Smart Contracts - Recht und Technik im Überblick*. Passau: vbw - Die bayrische Wirtschaft.
- LeMahieu, C. (kein Datum). RaiBlocks: Ein gebührenfreies verteiltes Kryptowährungsnetzwerk.
- Lemieux, V. L. (April 2016). Trusting records: Is Blockchain technology the answer? *Records Management Journal Vol. 26 Issue: 2*, S. 110-139.
- Marino, B., & Juels, A. (2016). Setting Standards for Altering and Undoing Smart Contracts. In J. J. Alferes, L. Bertossi, G. Governatori, & P. Fodor, *Rule Technologies - Research, Tools, and Applications* (S. 151-166). Stony Brook NY USA: Springer.
- Marnau, N. (2017). Die Blockchain im Spannungsfeld der Grundsätze der Datenschutzgrundverordnung. *INFORMATIK - LNI - Gesellschaft für Informatik, Bonn*, S. 1025 - 1036.
- Mattila, J., & Seppälä, T. (2015). *Blockchains as a Path to a Network of Systems - An Emerging New Trend of the Digital Platforms in Industry and Society ETLA Reports No.45*. Finland.

- McKinsey & Company. (September 2016). *www.smefinanceforum.org*. Von https://www.smefinanceforum.org/sites/default/files/post/files/McKinsey_Global_Payments_Report_2016.pdf abgerufen
- Meinel, C., Gayvoronskaya, T., & Schnjakin, M. (2018). *Blockchain: Hype oder Innovation*. Potsdam: Universitätsverlag Potsdam.
- Meitinger, T. H. (April 2017). Schlagwort: Smart Contracts. *Informatik Spektrum*, S. 371-375.
- Mills, D., Wang, K., B. M., Ravi, A., Marquardt, J., Chen, C., . . . Baird, M. (2016). *Distributed ledger technology in payments, clearing, and settlement*. Washington.
- Misiak, M. (7. August 2017). *www.coin-hero.de - Ripple: Die meist unterschätzte Kryptowährung?* Von <https://coin-hero.de/ripple/> abgerufen
- Morabito, V. (2017). *Business Innovation Through Blockchain - The B³ Perspective*. Milan: Springer International Publishing AG.
- Mougayar, W. (2017). *The Business Blockchain - Promise, Practice and Application of the Next Internet Technology*. Hoboken: John Wiley & Sons.
- Mueller, C. (10. Januar 2018). *Why Bitcoin fears Quantum Computers—and IOTA doesn't*. Von www.hackernoon.com: <https://hackernoon.com/why-bitcoin-fears-quantum-computers-and-iota-doesnt-697da531a11b> abgerufen
- National Institute of Security and Technology. (August 2015). FIPS PUB 180-4 - FEDERAL INFORMATION PROCESSING STANDARDS PUBLICATION - Secure Hash Standards (SHS). Gaithersburg, USA. Von <https://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/FIPS/NIST.FIPS.180-4.pdf> abgerufen
- Nestler, F. (17. Juli 2017). *unser Geld soll schneller fließen*. Von www.faz.de: www.faz.net/aktuell/finanzen/ueberweisungen-sollen-schneller-bearbeitet-werden-15113550-p2.html abgerufen
- Neubauer, M. (März 2018). "Die deutsche Blockchain- und Krypto-Wirtschaft ist stark am Wachsen". *Wirtschaftsinformatik & Management Springer Gabler*, S. 56-59.
- Neyer, G., & Geva, B. (5. September 2017). Blockchain and payment systems: What are the benefits and costs? *Journal of Payments Strategy & Systems Volume 11 Number 3*, S. 215-227.
- Nienhaus, L., Schieritz, M., & Tönnemann, J. (28. Februar 2018). *www.zeit.de*. Von www.zeit.de/2018/10/kryptowaehrung-blockchain-bitcoin-banken-bezahlsysteme abgerufen
- Nier, H. (9. November 2017). *Die größten Initial coin Offerings 2017*. Von www.statista.de: <https://de.statista.com/infografik/11763/kryptowaehrungen-mit-den-hoechsten-ico-finanzierungsrunden/> abgerufen
- Orcutt, M. (25. Juni 2018). *Brücke zwischen Blockchains*. Von www.heise.de: <https://www.heise.de/tr/artikel/Bruecke-zwischen-Blockchains-4085078.html> abgerufen

- Ortmann, J. (2006). *Einführung in die PC-Grundlagen 9., überarbeitete Auflage*. Addison Wesley.
- Palandt Bürgerliches Gesetzbuch. (2016). *Palandt Bürgerliches Gesetzbuch - 75. neubearbeitete Auflage*. C.H. Beck München.
- Paulus, C. G., & Schwintowski, H.-P. (2010). Finanzkrise - Euro-Krise. *humboldt spektrum*, S. 30-40.
- Peters, G., & Panayi, E. (19. November 2015). Understanding modern Banking Ledgers through Blockchain Technologies - Future of Transaction Processing and Smart Contracts on the Internet of Money. Oxford/London, UK.
- Pohlmann, N. (Februar 2017). *www.norbert-pohlmann.com*. Von <https://norbert-pohlmann.com/app/uploads/2017/07/357-Blockchain-Technologie-revolutioniert-das-digitale-Business-Vertrauenswürdige-Zusammenarbeit-ohne-zentrale-Instanz-Prof.-Norbert-Pohlmann.pdf> abgerufen
- Pohlmann, N. (kein Datum). *www.norbert-pohlmann.de*. Von <https://norbert-pohlmann.com/app/uploads/2017/10/335-Blockchain-Technologien-und-ihr-Potenzial-ganze-Branchen-auf-den-Kopf-zu-stellen-Prof.-Norbert-Pohlmann.pdf> abgerufen
- Popov, S. (1. Oktober 2017). The Tangle.
- Pradeep, T., & Kaur, G. (2018). *Examining Cloud Computing Technologies through the Internet of Things*. Gautum: IGI Global.
- Puschmann, T., & Alt, R. (2015). Sharing Economy. In *Business & Information Systems Engineering: Vol. 58* (S. 93-99). Zürich/Leipzig: Springer Fachmedien.
- PwC. (12. Juni 2017a). *Blockchain elektrisiert die Finanzbranche*. Von www.pwc.de:https://www.pwc.de/de/finanzdienstleistungen/digital/blockchain-elektrisiert-die-finanzbranche.html abgerufen
- PwC. (16. Februar 2017b). *PwC-Umfrage: Banken in Deutschland noch zurückhaltend bei der Etablierung von Blockchain-Technologie*. Von www.pwc.de:https://www.pwc.de/de/finanzdienstleistungen/pwc-umfrage-banken-in-deutschland-noch-zurueckhaltend-bei-der-etablierung-von-blockchain-technologie.html abgerufen
- Radocchia, S. (27. Juni 2018). *Altering The Apparel Industry: How The Blockchain Is Changing Fashion*. Von www.forbes.com:https://www.forbes.com/sites/samantharadocchia/2018/06/27/altering-the-apparel-industry-how-the-blockchain-is-changing-fashion/#117fbfac29fb abgerufen
- Rasinski, A. (2018). *Blockchain-Technologie: Analyse ausgewählter Anwendungsfälle und Bewertung rechtlicher Aspekte*. Ulm.
- Rifkin, J. (16. Juli 2017). A key player in China and the EU's 'third industrial revolution' describes the economy of tomorrow. (E. Holodny, Interviewer)

- Ripple. (Februar 2016). *The Cost-Cutting Case for Banks - The ROI of Using Ripple and XRP for Global Interbank Settlement*. Von www.ripple.com: https://ripple.com/files/xrp_cost_model_paper.pdf abgerufen
- Roose, K. (15. September 2017). *Is There a Cryptocurrency Bubble? Just Ask Doge*. Von www.nytimes.com: <https://www.nytimes.com/2017/09/15/business/cryptocurrency-bubble-doge.html> abgerufen
- Rosenberger, P. (2018). *Bitcoin und Blockchain - Vom Scheitern einer Ideologie und dem Erfolg einer revolutionären Technik*. Münster: Springer Vieweg.
- Roßbach, P. (15. März 2016). *Blockchain-Technologien und ihre Implikationen*. Von www.frankfurt-school.de: <https://blog.frankfurt-school.de/blockchain-technologien-konsens-mechanismen/?lang=de> abgerufen
- Rückeshäuser, N. (3. Juli 2017). *Distributed Ledger for the Prevention of Accounting Fraud - Blockchain between Expectations and Reality*. Freiburg, Deutschland.
- Schaar, J. (22. Februar 2017). *Blockchain-Entwicklung in der Praxis - Unter* <https://www.computerwoche.de/a/blockchain-entwicklung-in-der-praxis,3329848,2> abgerufen. (M. Strube, Interviewer)
- Schneier, B. (2016). www.schneier.com. Von https://www.schneier.com/blog/archives/2016/07/real-world_secu.html abgerufen
- Schulz, B. (28. januar 2016). www.zeit.de. Von <http://www.zeit.de/2016/03/blockchain-bitcoin-digital-sicherheit-anonymitaet> abgerufen
- Schütte, J. e. (November 2017). *Blockchain und Smart Contracts - Technologien, Forschungsfragen und Anwendungen*. Augsburg/Bayreuth.
- Schwartz, D., Youngs, N., & Britto, A. (2014). *The Ripple Protocol Consensus Algoritihm*. Ripple Labs.
- Schweinoch, M. (Januar 2018). *Datenschutz fordert IT-Sicherheit. IT-Spezial - Eine Sonderpublikation der Handelsblatt Fachmedien - Digitalisierung und Business Security*, S. 14-15.
- setl.io. (20. Juli 2018). *SETL Open CSD Platform - Blockchain Settlements and Payments*. Von <https://setl.io/> abgerufen
- Siegel, D. D., Gramatke, M. R., Paulsen, J. H., Giessen, W. A., Brosig, M., Monitor, S. H., & Kumar, S. S. (kein Datum). *ICOs – The New IPOs? How to fund innovation in the crypto age - Monitor Deloitte*. Blockchain Institute.
- Sikorski, J. J., Haughton, J., & Kraft, M. (2017). *Blockchain technology in the chemistry indurtry: Machine-to-machine electricity market in Applied Energy* S.234-246. Cambridge / Sinagpur.
- Sixt, E. (2017). *Bitcoin und andere dezentrale Transaktionssysteme*. Wien: Springer Gabler.

- Smart-Data-Begleitforschung. (2017). *Sicheres Identitätsmanagement im Internet*. Berlin: FZI-Forschungszentrum.
- Sprenger, F. (2015). *Internet der Dinge - Über smarte Objekte, intelligente Umgebungen und technische Durchdringungen der Welt*. Bielefeld: Transcript - Hrsg. : Christoph Engemann.
- Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH. (18. Juli 2018). *Finanzbranche hat keine Eile mit der Blockchain*. Von www.springerprofessional.de: <https://www.springerprofessional.de/bank-it/it-strategie/finanzbranche-hat-keine-eile-mit-der-blockchain-/15955814> abgerufen
- Stark, E. (15. September 2016). *What is the Lightning Network and how can it help Bitcoin scale?* Von www.coincenter.org: <https://coincenter.org/entry/what-is-the-lightning-network> abgerufen
- statista. (8. Februar 2018e). www.statista.de. Von <https://de.statista.com/infografik/13071/visa-und-krypto-coins-im-vergleich/> abgerufen
- Süme, O., Zimprich, S., & Vogt, J. N. (März 2018). RECHTLICHE RAHMENBEDINGUNGEN DER BLOCKCHAIN. *BLOCKCHAIN – EINE TECHNOLOGIE MIT DISRUPTIVEM CHARAKTER - VDI Technologiezentrum - Gesellschaft für Informatik*, S. 26-29.
- Sundararajan, A. (2016). *The Sharing Economy: The End of Employment and the Rise of Crowd-Based Capitalism*. Cambridge/London: Troppan Best-set Premedia Limited.
- SwissGoldGlobal. (4. Mai 2017). Von CEO Bill Rowell visiting the largest Altcoin Mining Farms in Iceland: <https://www.youtube.com/watch?v=kr18jNoUc-s> abgerufen
- Technology Review. (2018b). An die Kette gelegt. *Technology Review - Das Magazin für Innovation*, 66-67.
- The Linux Foundation. (17. Juli 2018). *Hyperledger Members*. Von www.hyperledger.org: <https://cn.hyperledger.org/members> abgerufen
- The Santiago Times. (3. März 2018). www.santiagotimes.cl. Von <http://santiagotimes.cl/2018/03/03/chile-implements-blockchain-technology-for-national-energy-grid/> abgerufen
- Thum, M. (25. Januar 2018). Die ökonomischen Kosten des Bitcoin Minings. *ifo Schnelldienst - ifo Institut für Wirtschaftsforschung an der Universität München - Vol. 70*, S. 18-20.
- Todd, P. (25. Mai 2015). Ripple Protocol Consensus Algorithm Review.
- Tuwiner, J. (30. Juli 2018). *Bitcoin Mining Pools*. Von www.buybitcoinworldwide.de: <https://www.buybitcoinworldwide.com/mining/pools/> abgerufen
- UK Government Chief Scientific Adviser. (2016). *Distributed Ledger Technology: beyond block chain*. London: Crown.

- Utz, M. (14. Juni 2017). *Vortragsreihe am Fraunhofer Institut InnoVisions - Gründer im Gespräch - Blockchain-Technologie im täglichen Einsatz*. Von <https://www.youtube.com/watch?v=1vzRfXM7jeQ> abgerufen
- Vacca, J. R. (2009). *Computer and Information Security - Handbook*. Burlington: Morgan Kaufmann.
- Vogelstetter, F. (3. Juli 2018). Deutschlandfunk - Studio 9 - Blockchain in der Modeindustrie - Zugriff am 11.07.2018 unter: <http://srv.deutschlandradio.de/themes/dradio/script/aod/index.html>. (M. Götzke, Interviewer)
- Voss, R. (18. Januar 2018). Bitcoins - Was man wirklich wissen muss - <https://www.zdf.de/dokumentation/terra-x/lesch-und-co-was-man-ueber-bitcoins-wirklich-wissen-muss-102.html>. (H. Lesch, Interviewer)
- Welzel, C., Eckert, K.-P., Kirstein, F., & Jacumeit, V. (2017). *MYTHOS BLOCKCHAIN: HERAUSFORDERUNG FÜR DEN ÖFFENTLICHEN SEKTOR*. Berlin: Kompetenzzentrum Öffentliche IT.
- Wildbihler, M. (2017). Internet der Dinge. In H. :. Schallmo, *Digitale transformation von Geschäftsmodellen - Schwerpunkt: Business Model Innovation* (S. 311-331). Ulm/Wien: Springer.
- Wolfson, R. (11. Juli 2018). *Understanding How IBM And Others Use Blockchain Technology To Track Global Food Supply Chain*. Von www.forbes.com: <https://www.forbes.com/sites/rachelwolfson/2018/07/11/understanding-how-ibm-and-others-use-blockchain-technology-to-track-global-food-supply-chain/#22134d0c2d1e> abgerufen
- Wood, G. (28. Mai 2018). ETHEREUM: A SECURE DECENTRALISED GENERALISED TRANSACTION LEDGER - Yellow Paper.
- World Health Organisation. (31. Oktober 2017). www.who.int. Von Food Safety Fact Heet: www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/food-safety abgerufen
- www.bitcointicker.co. (10. April 2018). Von <https://bitcointicker.co/transactions/> abgerufen
- www.blockchain.info.de. (13. April 2018). Von <https://blockchain.info/de/charts> abgerufen
- www.coincierge.com. (30. Mai 2018). www.coincierge.com. Von <https://coincierge.de/iota-kurs/> abgerufen
- www.finanzen.net. (29. März 2018). Von <https://www.finanzen.net/devisen/bitcoin-euro-kurs> abgerufen
- Wyman, O., & Euroclear. (2016). *Blockchain in Capital Markets - Teh Prize and the Journey - Euroclear*.
- Zahrte, R. (2016). *Funktionsweise und Auswirkungen der Blockchain-Technologie auf den Wertpapierhandel*. Köln.

Zhao, X., Zhang, H., Rutter, K., Thompson, C., & Wan, C. (2018). *R3 Reports - Cross-Border Settlement Systems: Blockchain Models Involving Central Bank Money*. London/New York/Singapur: R3.

Zimprich, S. (2017). [www.youtube.com](https://www.youtube.com/watch?v=TAzij-_zg8I). Von https://www.youtube.com/watch?v=TAzij-_zg8I abgerufen

Zimprich, S. (2018). BLOCKCHAIN – Zum Geleit - "Es hieß ja immer, Bitcoin sei anonym" - Digitale Welt - Wissen - Ausgabe 1/2018. (D. Welt, Interviewer)

Impressum

Prof. Dr. Stefan Georg & Victor Raab
c/o htw saar
Waldhausweg 14
66123 Saarbrücken

stefan.georg@htwsaar.de

<https://drstefangeorg.wordpress.com>

<https://www.wiin-kostenmanagement.de>

<https://www.wiin-online.de>

<https://www.wiin-aviation.de>