

Büter, Clemens; Ratkoceri, Granit

Research Report

Zahlungssicherung im Export durch Möglichkeiten der Blockchain-Technologie

Wissenschaftliche Schriften des Fachbereichs Wirtschaftswissenschaften, No. 34-2021

Provided in Cooperation with:

Fachbereich Wirtschaftswissenschaften, Hochschule Koblenz - University of Applied Sciences

Suggested Citation: Büter, Clemens; Ratkoceri, Granit (2021) : Zahlungssicherung im Export durch Möglichkeiten der Blockchain-Technologie, Wissenschaftliche Schriften des Fachbereichs Wirtschaftswissenschaften, No. 34-2021, Hochschule Koblenz - University of Applied Sciences, Fachbereich Wirtschaftswissenschaften, Koblenz

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/235138>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.

Wissenschaftliche Schriften



Zahlungssicherung im Export mit Blockchain

Prof. Dr. Clemens Büter / Granit Ratkoceri M.Sc.

Fachbereich
Wirtschaftswissenschaften
Nr. 34 - 2021

Wissenschaftliche Schriften des Fachbereichs Wirtschaftswissenschaften
Hochschule Koblenz – University of Applied Sciences

Zahlungssicherung im Export durch Möglichkeiten der Blockchain-Technologie

von

Prof. Dr. Clemens Büter,
Granit Ratkoceri M.Sc.

Vollbeleg: Büter, Clemens; Ratkoceri, Granit:
Zahlungssicherung im Export durch Möglichkeiten der Blockchain-Technologie,
in: Wissenschaftliche Schriften des Fachbereichs Wirtschaftswissenschaften,
Koblenz University of Applied Sciences, Nr. 34 - 2021.

Koblenz, Juni 2021

ISSN 1868-3711

Alle Rechte vorbehalten.

© Professor Dr. Clemens Büter, Hochschule Koblenz – University of Applied Sciences. Das Werk einschließlich seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechts ist ohne Zustimmung der Autoren unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

WISSENSCHAFTLICHE SCHRIFTEN

Mit der Herausgabe des „Wissenschaftlichen Schriften“ werden aktuelle Ergebnisse der Forschungstätigkeiten des Fachbereichs Wirtschaftswissenschaften dokumentiert und sowohl in gedruckter als auch in elektronischer Form veröffentlicht.

Wissenschaftler, Praktiker und Studierende erhalten Einblick in die wirtschaftswissenschaftliche Forschungsarbeit des Fachbereichs, die sich mit betriebswirtschaftlichen, volkswirtschaftlichen und wirtschaftsjuristischen Fragestellungen befasst. Eine anwendungsorientierte Forschung stellt dabei sicher, dass die Aufarbeitung vorhandenen Wissens und die Suche nach neuen Erkenntnissen von Gestaltungshinweisen für die Unternehmenspraxis begleitet werden.

Die Wissenschaftlichen Schriften des Fachbereichs Wirtschaftswissenschaften an der Hochschule Koblenz – University of Applied Sciences erscheinen mehrmals jährlich. Weitere Informationen unter www.hs-koblenz.de/wirtschaftswissenschaften.

Schriftenleitung

Anna Juliane Hoffmann M.Sc.
Stephanie May Dipl.-Volkswirtin
Prof. Dr. Andreas Mengen
Prof. Dr. Holger Philipps
Prof. Dr. Georg Schlichting

ZAHLUNGSSICHERUNG IM EXPORT DURCH MÖGLICHKEITEN DER BLOCKCHAIN-TECHNOLOGIE

Die Vereinbarung einer adäquaten Form der Zahlungssicherung ist ein zentraler Aspekt für den erfolgreichen Abschluss eines Exportgeschäfts. Bei der Besicherung internationaler Zahlungsrisiken spielen dokumentäre Zug-um-Zug Geschäfte eine wichtige Rolle. Dies gilt vor allem für das klassische Dokumentenakkreditiv und seiner Ausprägungsformen. Die dadurch ermöglichte Zahlungssicherung im Export wird in den grundlegenden Zusammenhängen aufgezeigt.

Durch neue Technologien der Digitalisierung, wie zum Beispiel durch die Blockchain-Technologie, ergeben sich neue Möglichkeiten der Zahlungssicherung im Exportgeschäft. Dargestellt werden die technische Funktionsweise und das Grundprinzip der Blockchain-Technologie.

Welche Möglichkeiten aber auch Risiken der Zahlungssicherung bei Exportgeschäften ergeben sich daraus? Welche Nutzenpotenziale zeichnen sich ab und was sind die zukünftigen Anforderungen für die Anwendung der Blockchain-Technologie zur Zahlungssicherung bei Exportgeschäften? Die vorliegende Wissenschaftliche Schrift will einen Beitrag zur Beantwortung dieser Fragen liefern.

INHALTSVERZEICHNIS

Wissenschaftliche Schriften	III
Zahlungssicherung im Export durch Möglichkeiten der Blockchain-Technologie	IV
Inhaltsverzeichnis	V
Darstellungsverzeichnis	VII
Abkürzungsverzeichnis	VII
1 Einleitung	1
2 Zahlungssicherung im Export	2
2.1 Zahlungsrisiken	2
2.2 Zahlungsbedingungen im Überblick	3
2.3 Dokumentäre Zug-um-Zug Geschäfte	4
3 Grundlagen der Blockchain-Technologie	7
3.1 Terminologie	7
3.2 Distributed-Ledger-Technologie	7
3.2.1 Allgemeines	7
3.2.2 Herausforderung und Grenzen	8
3.3 Blockchain	11
3.3.1 Allgemeine Grundlagen	11
3.3.2 Blockchain-Varianten	14
3.4 Konsensverfahren.....	15
3.4.1 Proof-of-Work (PoW).....	15
3.4.1 Proof-of-Stake (PoS).....	16
3.5 Smart Contracts.....	16
4 Blockchain-Technologie im Überseeverkehr	18
4.1 Anwendungsfälle und Nutzenpotenziale von Blockchain- und Folgetechnologien im Überseeverkehr	18
4.1.1 Konnossement (Bill of Lading B/L)	19
4.1.2 Smart Contracts	19
4.1.3 Container Tracking.....	20
4.1.4 Bewertung von Geschäftspartnern.....	21

4.2 Zahlungssicherungsinstrumente.....	21
4.2.1 Die Gewährleistung der Zahlungssicherung mittels Automation von Zahlungsmechanismen	21
4.2.2 Liefersicherheit für den Verkäufer durch Tokenisierung von Waren	24
5 Zusammenfassung.....	25
Literaturverzeichnis.....	26
Autorenportrait	29
Schriftenverzeichnis	30

DARSTELLUNGSVERZEICHNIS

Darstellung 1: Sovereign Ceiling Rule	2
Darstellung 2: Zahlungsbedingungen im Überblick	3
Darstellung 3 Die Vorgehensweise beim Dokumentenakkreditiv	5
Darstellung 4: Geschäftsmodell nach dem Innovationsprozess	8
Darstellung 5: Entwicklung der Full-Nodes über die letzten Jahre	9
Darstellung 6: Grobe Übersicht einer Transaktionsabwicklung in der Blockchain	13
Darstellung 7: Blockchain-Varianten	15
Darstellung 8: Einsatzmöglichkeiten eines Smart Contracts.....	17
Darstellung 9: Smart Contracts im Überseeverkehr	20
Darstellung 10: Schwachstellen des Letter of Credits.....	22
Darstellung 11: Typische Diskrepanzen bezogen auf Akkreditive	23
Darstellung 12: Einsatzmöglichkeit eines Tokens.....	24

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

B/L	Bill of Lading
BPO	Bank Payment Obligation
BTC	Bitcoin
CWI	Centrum Wiskunde en Informatica
d. h.	das heißt
DLT	Distributed-Ledger-Technology
DSGVO	Datenschutz-Grundverordnung
ERA	Einheitliche Richtlinien und Gebräuche für Dokumentenakkreditive
ETH	Ethereum
i. d. R.	in der Regel
ICC	International Chamber of Commerce
ISO/TC	International Organization for Standardization / Technical Committees
L/C	Letter of Credit
P2P	Peer-to-peer
PoS	Proof-of-Stake
PoW	Proof-of-Work
RFID	Radio-Frequency-Identification
SHA	Secure-Hash-Algorithm
TMG	Telemediengesetz
TWh	Terrawattstunde
UCP	Uniform Customs and Practice
UNCITRAL	United Nations Commission on International Trade Law
WTO	World Trade Organization
z. B.	zum Beispiel

1 EINLEITUNG

Die Zahlungssicherung im Export ist ein wesentlicher Aspekt in internationalen Geschäftsbeziehungen. In Abschnitt 2 werden internationale Zahlungsrisiken behandelt und es wird ein Überblick über internationale Zahlungsbedingungen gegeben. Der Schwerpunkt dieses Kapitels liegt in der Behandlung der dokumentierten Zug-um-Zug-Geschäfte, über welche unter Einschaltung von Banken internationale Zahlungsrisiken besichert werden können. In Abschnitt 3 werden die Grundlagen der Blockchain-Technologie vorgestellt. Kapitel 4 beschreibt Anwendungsmöglichkeiten der Blockchain-Technologie im Rahmen der Zahlungssicherung im Überseeverkehr. Die Ausarbeitung endet mit einem Ausblick auf Vorteile, aber auch auf Probleme, welche bei einer Anwendung der Blockchain-Technologie im Rahmen der internationalen Zahlungssicherung zu erwarten sind.

2 ZAHLUNGSSICHERUNG IM EXPORT

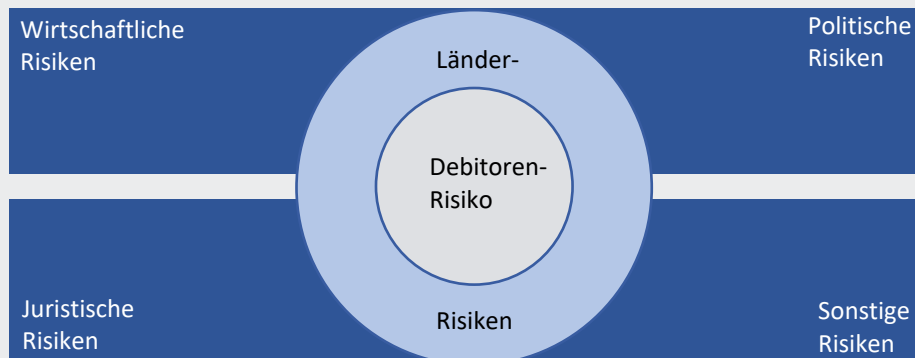
2.1 Zahlungsrisiken

Zahlungsrisiken sind immer mit einem finanziellen Verlustrisiko für den Gläubiger bzw. Kreditgeber verbunden. Es handelt sich daher um sogenannte einseitige Risiken. Im **Inlandsgeschäft** zählen Zahlungsrisiken allgemein zu den Kredit- bzw. Delkredererisiken. Die Kredit- bzw. Delkredererisiken umfassen die Risiken des Forderungsausfalls durch den Zahlungsverzug, die Zahlungsunwilligkeit oder die Zahlungsunfähigkeit des Schuldners.

Zahlungsrisiken im Auslandsgeschäft können sowohl durch das Ausland verursacht sein als auch den ausländischen Vertragspartner. Zahlungsrisiken, bei denen die politischen oder ökonomischen Umstände des Auslands ursächlich für einen Nichtzahlungstatbestand sind, zählen zu den **Länderrisiken**. Finanzielle Vertragserfüllungsrisiken, bei denen die Ursachen des Nichtzahlungstatbestandes in der Person des ausländischen Geschäftspartners begründet sind, stellen ein **internationales Debitorenrisiko** dar.

Darstellung 1: Sovereign Ceiling Rule

Sovereign Ceiling Rule
Die Kreditwürdigkeit eines Schuldners kann höchstens so gut sein, wie jene seines Domizillandes („Sovereign Ceiling“)



Quelle: Eigene Darstellung

Internationale Zahlungsrisiken in Form von Länderrisiken können beispielsweise hervorgerufen werden durch ein politisch verhängten **Konvertierungs- und Transferverbot (KT-Risiko)**. Dabei handelt es sich um ein staatlich verordnetes, befristetes oder unbefristetes, Umtauschverbot der Währung oder eine Beschränkung des internationalen Zahlungsverkehrs. Ursache hierfür ist meist ein Devisenmangel des Importlandes. Ein weiteres Länderrisiko besteht in der Verhängung eines **Zahlungsverbots- und Moratoriums-Risiko (ZM-Risiko)**. Durch ein Zahlungsverbot werden sämtliche Zahlungen an das Ausland untersagt, wohingegen es sich beim Moratorium um einen staatlich verordneten Zahlungsaufschub handelt. Neben diesen politisch bedingten Risiken im internationalen Zahlungsverkehr kann die Abwicklung von Exportgeschäften auch durch gesetzliche Maßnahmen, wie Embargomaßnahmen oder Boykotte, gestört werden sowie durch politische Unruhen oder kriegerische Auseinandersetzungen. Allgemein gilt der Grundsatz

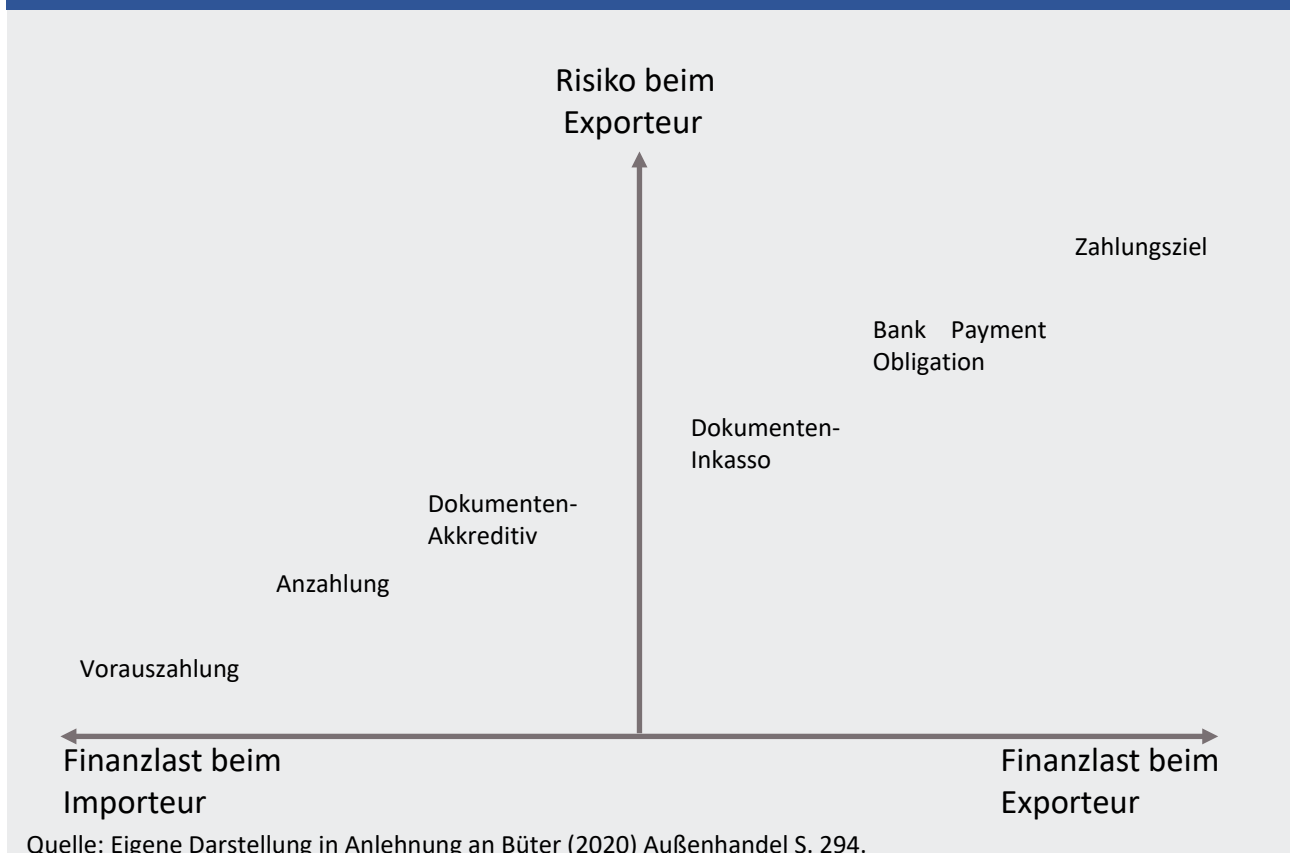
der **Souveränitätsbergrenze (Sovereign Ceiling Rule)**, wonach die Kreditwürdigkeit eines Schuldners im internationalen Geschäft höchstens so gut sein kann, wie jene seines Domizillands aus welchem die internationale Zahlung zugunsten des Gläubigers erfolgt. Bei transnationalen Konzernen kann das Zahlungsrisiko für Exporteure durch eine **internationale Konzernbürgschaft (Corporate Guarantee)** reduziert werden.

Im internationalen Geschäft strebt der **Exporteur** in der Regel eine möglichst schnelle Bezahlung der gelieferten Waren an und möchte Wechselkursrisiken durch eine Zahlungsvereinbarung in heimischer Währung in der Regel auf den Importeur abwälzen. Der **Importeur** möchte möglichen Lieferrisiken dadurch begegnen, dass er erst nach Erhalt der Ware zahlt. Ferner ist er bestrebt, ein Zahlungsziel zu vereinbaren, um dadurch die Finanzlast für das Handelsgeschäft auf den Exporteur zu übertragen.

2.2 Zahlungsbedingungen im Überblick

Welche Zahlungsbedingung vereinbart wird, hängt letztlich ab vom Vertrauensverhältnis der internationalen Geschäftspartner untereinander, von der Situation am jeweiligen Markt, von den branchenüblichen Handelsusancen, von den politischen und ökonomischen Rahmenbedingungen im Land des Importeurs und nicht zuletzt auch von der Verhandlungsstärke der Beteiligten.

Darstellung 2: Zahlungsbedingungen im Überblick



„**Harte Zahlungsbedingungen**“, wie etwa die Vorauszahlung, begünstigen den Exporteur. Sie werden insbesondere bei Erstaufträgen vereinbart sowie bei Exportgeschäften, denen nur ein geringes Handelsvolumen zugrunde liegt. Da der Importeur hier in Vorleistung tritt, ist eine Beurteilung der Bonität des Importeurs nicht erforderlich. Handelt es sich um einen Verkäufermarkt, d. h. einen Markt, bei welchem der Anbieter eine stärkere Position einnimmt, so ist es für den Exporteur regelmäßig einfacher „harte Zahlungsbedingungen“ durchzusetzen. Eine derart klare Verhandlungsposition ist jedoch beim Erstgeschäft oft nicht gegeben.

„Käufermärkte stärken die Verhandlungsposition des Importeurs“

„**Weiche Zahlungsbedingungen**“, wie etwa die Einräumung eines Zahlungsziels, begünstigen den Importeur. Sie werden in der Regel erst bei Folgegeschäften mit einem gewissen Mindestvolumen vereinbart. Handelt es sich um einen Käufermarkt, also einen Markt, bei welchem die Marktentwicklung nachfrageseitig bestimmt ist, so ist der Exporteur eher geneigt, eine für ihn ungünstigere Zahlungsbedingung zu vereinbaren. Die Vereinbarung „weicher Zahlungsbedingungen“ setzt allerdings voraus, dass der Exporteur die Bonität des ausländischen Geschäftspartners beurteilen kann und auch sonst keine spezifischen Länderrisiken sowie etwaige Devisenbeschränkungen bestehen.

„Exporteur und Importeur streben eine Risikoreduktion im Abschluss an“

Um für beide Seiten das Risiko des Geschäftsabschlusses zu reduzieren, bietet es sich an, eine dokumentäre Zahlungsbedingung oder eine Bank Payment Obligation (BPO) zu vereinbaren. Bei den **dokumentären Zahlungsbedingungen**, also den **Dokumenteninkasso- und Dokumentenakkreditivgeschäften**, sind Banken im Inland und Ausland an der Zahlungsabwicklung gegen Übergabe der Außenhandelsdokumente beteiligt. Grundlage einer **Bank Payment Obligation (BPO)** ist ein elektronischer Abgleich von Daten des Exporteurs und Importeurs zwischen den beteiligten Banken. Nach erfolgreichem **elektronischen Datenabgleich** wird die Bank Payment Obligation, d. h. die unwiderrufliche Zahlungsverpflichtung der die BPO abgebenden Bank zugunsten der BPO-Empfängerbank ausgestellt. Im Unterschied zu den dokumentären Zahlungsbedingungen erfolgt bei der Zahlungsbedingung BPO keine Überprüfung und Präsentation von Dokumenten. Die Zahlungsbedingung BPO steht hinsichtlich der Zahlungssicherheit zwischen den traditionellen dokumentären Zahlungsbedingungen und dem offenen Zahlungsziel.

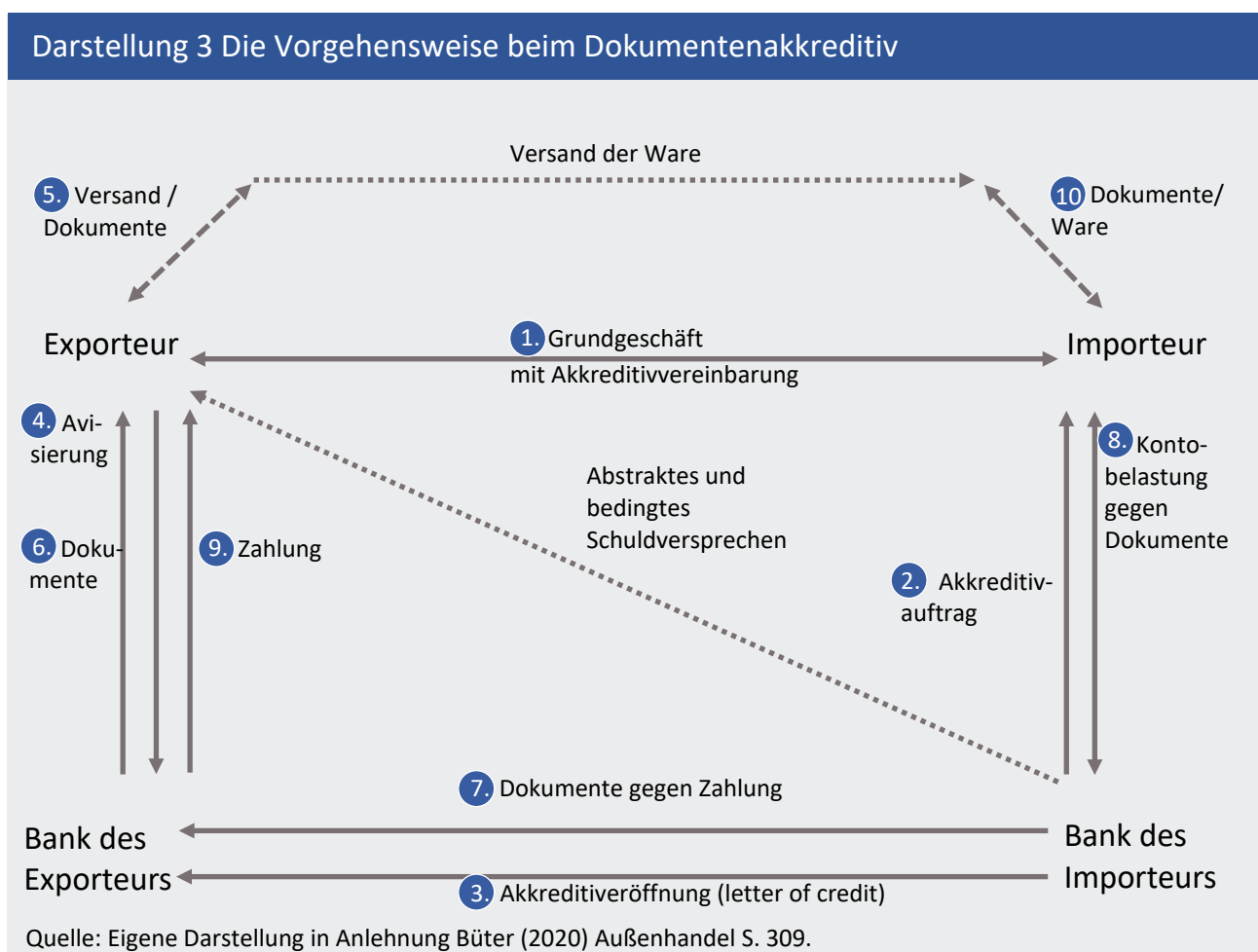
2.3 Dokumentäre Zug-um-Zug Geschäfte

Grundlage der dokumentären Zahlungsbedingungen ist die Einschaltung von Banken im In- und Ausland, welche die Zahlung erst gegen Vorlage genau spezifizierter Dokumente vornehmen. Wesentlich für das Verständnis der **Dokumente bei der Zahlungssicherung** im internationalen Handel ist die Unterscheidung zwischen Traditionspapieren und Nachweispapieren.

Bei den **Traditionspapieren** (z.B. dem Konnossement; B/L Bill of Lading) erfolgt die Eigentumsübertragung durch Übertragung des Dokumentes. Die Übertragung des Dokumentes durch Indossament (endorsement) steht der körperlichen Übergabe der Ware gleich. Traditionspapiere ermöglichen eine Eigentumsübertragung, ohne die Ware selbst übergeben zu müssen. Bei den **Nachweispapieren** (z.B. dem Luftfrachtbrief; AWB air waybill) ist die Eigentumsübertragung der auf den Transport gebrachten Ware an die Übergabe der Ware und deren Empfangsbescheinigung gebunden. Zur Eigentumsübertragung ist die Vorlage des Originaldokumentes oder einer Kopie davon nicht erforderlich.

Das im internationalen Handel im Überseeverkehr zentrale **Dokument der maritimen Logistik** ist das **Konnossement (B/L Bill of Lading)** und dessen Ausprägungsformen.

In der maritimen Logistik steht die Aushändigung des Konnossements bzw. dessen Übertragung durch Indossament dem Eigentumsübergang an der Ware gleich und löst damit die Entstehung des Zahlungsanspruchs aus. Die Aushändigung des für die Eigentumsübertragung erforderlichen Konnossements nebst weiterer Dokumente und die Zahlung des Kaufpreises erfolgen „Zug-um-Zug“. Die dokumentären Zahlungsbedingungen werden daher auch als **„Zug-um-Zug Geschäfte“** sowie als **„gesicherte Zahlungsbedingungen“** bezeichnet.



Zentrale Bedeutung als Instrument der Zahlungssicherung im Exportgeschäft erlangt traditionell das Dokumentenakkreditiv (L/C Letter of Credit). Das Dokumentenakkreditiv ist ein **abstraktes und bedingtes Zahlungsverprechen der Akkreditivbank** im Auftrag und für Rechnung des Auftraggebers (applicant) zur Zahlung des Kaufpreises an den Begünstigten (beneficiary) bei Übergabe der akkreditivkonformen Dokumente. Es erfüllt für den Exporteur neben der Zahlungssicherungsfunktion auch eine Finanzierungsfunktion, da das Akkreditiv einen zusätzlichen Sicherungsanspruch begründet, dessen Bonität für eine kreditgebende Bank einfacher zu beurteilen ist. Es gibt mehrere Formen von Akkreditiven durch welche die Zahlungssicherungsfunktion und die Finanzierungsfunktion den vertraglichen Vereinbarungen zwischen dem Exporteur und dem Importeur angepasst werden können.

„Bei Dokumentenakkreditiven ist internationaler Handelsbrauch maßgebend“

Die Abwicklung der Dokumentenakkreditive ist gesetzlich nicht geregelt. Sie folgt international anerkanntem **Handelsbrauch**, welcher von der **Internationalen Handelskammer (International Chamber of Commerce, ICC)** in den „Einheitlichen Richtlinien und Gebräuche für Dokumentenakkreditive (ERA)“ schriftlich niedergelegt ist. Die „**Einheitlichen Richtlinien und Gebräuche für Dokumentenakkreditive (ERA)**“, welche im Englischen als „**Uniform Customs and Practice for Documentary Credits (UCP)**“ bezeichnet werden, regeln die Mitwirkungspflichten und Rechte sowie die Haftung der an der Akkreditivabwicklung beteiligten Banken. Verbindlichkeit erlangen die ERA/UCP jedoch nur, wenn auf sie im Akkreditivauftrag hingewiesen wird. Dies geschieht dadurch, dass die Bank, welche das Akkreditiv eröffnet, in einer Verpflichtungserklärung auf diese verweist. Entscheidend für die Zahlungssicherung des Dokumentenakkreditivs ist die Konformität der Dokumente, d.h. die Richtigkeit und Vollständigkeit der Dokumente (Dokumentenstrenge).

3 GRUNDLAGEN DER BLOCKCHAIN-TECHNOLOGIE

In diesem Kapitel werden sowohl die technische Funktionsweise und das Prinzip der Blockchain-Technologie als auch die dazu notwendige **Distributed-Ledger-Technologie (DLT)** erörtert. Hierzu soll zunächst die allgemeine Terminologie erläutert werden. Darauf aufbauend werden anhand von Anwendungsmöglichkeiten der Blockchain-Technologie deren Herausforderungen und Grenzen betrachtet, um schließlich deren Nutzungspotenziale und Konflikte einzuschätzen.

3.1 Terminologie

Unter dem Begriff „Blockchain“ lassen sich im Internet eine Vielzahl von Quellen über Definitionen finden. Dennoch herrscht nach wie vor Unklarheit darüber, welche Funktionalitäten sich bei einer Blockchain ergeben und welche Voraussetzungen dabei nötig sind.

Um die Blockchain-Thematik zu vereinheitlichen und den Begriff zu definieren, fand im April 2017 eine Gründungssitzung der International Organization for Standardization / Technical Committees (ISO/TC) 307 statt. Es wurde festgelegt, dass Normen und Standards, die sich auf Blockchain-Sachverhalte beziehen formuliert werden müssen.

„Eine allgemeine Definition der Blockchain-Technologie nach ISO liegt vor“

Folgendes Zitat kann im Allgemeinen als Definition der Blockchain-Technologie gelten:

„Technisch stellt die Blockchain („Blockkette“) eine dezentrale Datenbank dar, die im Netzwerk auf einer Vielzahl von Rechnern gespiegelt vorliegt. Die Authentizität der einzelnen Datenbankeinträge wird dabei durch einen aus dem Netzwerk hergestellten Konsensmechanismus sichergestellt. Aufgrund ähnlicher Charakteristika wird der Begriff ‚Distributed Ledger‘ oftmals synonym verwendet, auch wenn nicht jeder Distributed Ledger unbedingt eine Blockkette verwendet.“ (Mitschele 2016, aufgerufen am 09.04.2020).

Nach Mitschele stellt die Blockchain eine Sonderform der Distributed Ledger Technologie (DLT) dar (vgl. Mitschele 2016, aufgerufen am 09.04.2020). Die DLT wird im Folgenden in ihren Grundlagen beschrieben.

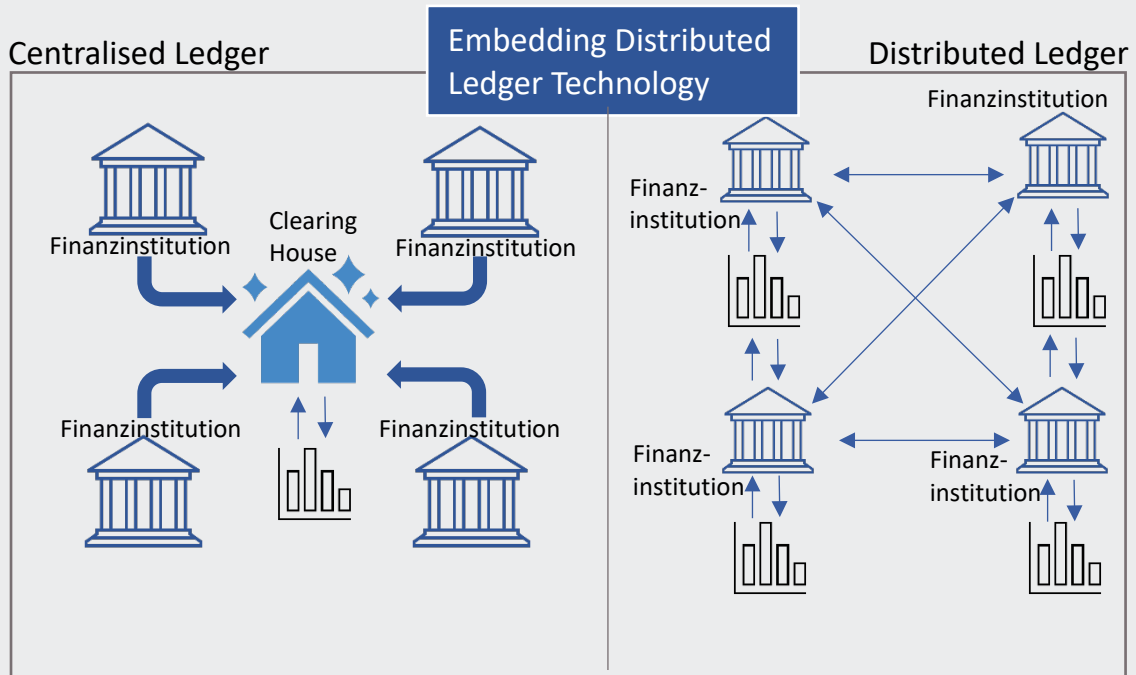
3.2 Distributed-Ledger-Technologie

3.2.1 Allgemeines

Die Blockchain stellt eine Form der Distributed-Ledger-Technologie dar. Unter Distributed-Ledger-Technologie werden verteilte Kontoführungssysteme verstanden. Sie beschreiben Register, die dezentral betrieben werden und auf denen verschiedene Teilnehmer Zugriff haben. Jeder Teilnehmer (auch Node genannt) verfügt über den identischen Ledger und somit über den kompletten Datenbestand. Diese Art von Netzwerk wird **Peer-to-Peer-Netzwerk** genannt. Alle Teilnehmer besitzen in diesem Netzwerk gleiche Rechte und greifen

auch auf dieselben Informationen zu. Durchgeführte Transaktionen im Ledger müssen über einen Konsensprozess verifiziert werden. Erst dann kommt es zum Eintrag im Ledger (vgl. Scherk/Tröscher-Pöchhacker 2017: S. 12). Es entsteht ein Register, das alle Transaktionen unveränderlich und lückenlos speichert und für alle Nutzer zugänglich macht. Wird jede einzelne Transaktion nun im nächsten Schritt blockweise und verkettet dargestellt, wird von einer Blockchain gesprochen (vgl. Brühl 2017, aufgerufen am 09.04.2020).

Darstellung 4: Geschäftsmodell nach dem Innovationsprozess



Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Ratkoceri 2020 S. 8.

3.2.2 Herausforderung und Grenzen

In diesem Abschnitt werden die Einsatzgrenzen bestehender Blockchain-Modelle behandelt und Entwicklungsmöglichkeiten aufgezeigt.

Skalierbarkeit

Die Skalierbarkeit beschreibt im Wesentlichen die sich aus der Blockchain ergebende Speicherkapazität. Wie im Abschnitt 3.2.1 beschrieben, verfügt jeder Teilnehmer im Netzwerk über den kompletten Datenbestand. Die gesamte Blockchain wird also auf dem lokalen Rechner gespeichert (vgl. Heckmann/Schmid 2017: S. 45, aufgerufen am 09.04.2020). Um die gesamte Blockchain im Bitcoin-Netzwerk abzubilden, wird nach heutigem Stand eine Kapazität von 271,118 Gigabyte benötigt (vgl. Blockchain Luxembourg S.A. o.J., aufgerufen am 09.04.2020). Um das wesentliche Problem der Skalierbarkeit zu verstehen, müssen die Grundlagen der Blockchain-Technologie noch einmal beleuchtet werden. Wie im Abschnitt 3.2.1 erläutert, bilden die Teilnehmer durch sogenannte Nodes das Grundgerüst einer Blockchain. Ein Node beschreibt dabei einen Computer, der mindestens einen Teil des Bitcoin-Protokolls in Form einer Software heruntergeladen und

installiert hat. Nodes, die nur einen Teil des Protokolls besitzen, werden Lightweight-Nodes genannt und die, die das vollständige Protokoll heruntergeladen haben, als Full-Nodes bezeichnet. Lightweight-Nodes **verifizieren** Transaktionen mittels simplified payment verification (SPV). Mit der SPV kann überprüft werden, ob die getätigte Transaktion in einen Block aufgenommen wurde, ohne dabei die komplette Blockchain herunterladen zu müssen. Durch die SPV können Full-Nodes von Lightweight-Nodes benachrichtigt werden, wenn eine Transaktion, die den Full-Node unmittelbar betrifft, ansteht. Ein **Lightweight-Node** benötigt nur einen Teil eines Blocks, um in der Blockchain operieren zu können. Somit wird, anders als bei den Full-Nodes, nur ein Teil der Speicherkapazität gebraucht.

Full-Nodes downloaden und überwachen das komplette Bitcoin-Protokoll. Sie besitzen eine Kopie der gesamten Blockchain. Weiterhin besteht die Aufgabe der Full-Nodes darin, jeden Block und jede Transaktion, der ihnen von den Lightweight-Nodes vorgelegt wird, zu überprüfen und ggf. zu **validieren**. Dadurch werden Prozesse überwacht, indem überprüft wird, ob gegen sogenannte Konsensregeln verstoßen wurde. Einige der Konsensregeln umfassen beispielsweise, ...

- ... dass Transaktionen nicht doppelt ausgegeben werden dürfen (Double-Spending).
- ... dass Transaktionen und Blöcke im korrekten Format vorliegen müssen.

Sollte eine dieser Konsensregeln nicht eingehalten werden, werden die betroffenen Prozesse vom Full-Node abgelehnt. Wird gegen keine dieser Regeln verstoßen, wird die Transaktion validiert und an den nächsten Full-Node weitergeleitet (vgl. Asolo 2018, aufgerufen am 09.04.2020). Die Anzahl der Nodes bestimmt somit die Stabilität und Effizienz der Blockchain. Die Entwicklung der Full-Nodes kann aus der Darstellung 5 abgelesen werden.

Darstellung 5: Entwicklung der Full-Nodes über die letzten Jahre	
Anzahl der Full Notes	Jahr
60.000	2015
45.000	2016
50.000	2017
90.000	2018
100.000	Anfang 2019

Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Ratkoceri 2020 S. 10.

Um eine Prognose für die weitere Entwicklung aller Teilnehmer treffen zu können, muss die Speicherkapazität einer Blockchain berücksichtigt werden. Hier eignet sich die zukünftige Vision einer Digitalwirtschaft, die eine bargeldlose Zahlung über Kryptowährungen ermöglicht. Laut World Payment Report 2019 werden jedes Jahr bargeldlose Transaktionen

um 10 bis 30 Prozent steigen. 2022 sollen folglich 1,046 Billionen Transaktionen durchgeführt werden (vgl. Capgemini SE 2019, aufgerufen am 03.05.2020). Diese Zahl könnte aufgrund der aktuellen Covid-19-Krise wahrscheinlich die Schätzungen übersteigen. Eine auf Blockchain basierende Kryptowährung würde demnach künftig eine optimale Wachstumsmöglichkeit in Aussicht stellen. Um aber eine derartige Anzahl von Transaktionen mittels Blockchain-Struktur zur Verfügung zu stellen, müsste jeder Full-Node bei Verwendung einer einzelnen Blockgröße von 0,25 Kilobyte 175 Terabyte jährlich bereithalten. Jeder Full-Node müsste demnach 20.000 Euro p. a. an Hardware aufbringen, um eine Stabilität im Netzwerk zu ermöglichen (vgl. Ernst 2019, aufgerufen am 09.04.2020).

Sicherheit der Blockchain

Durch den Einsatz von Hashing-Algorithmen zur Sicherung von Datenbanken und die Dezentralität werden Möglichkeiten zur sicheren Abwicklung digitaler Transaktionen erzeugt. Durch die Integrität, Verfügbarkeit und Authentizität von Transaktionen kann die Blockchain-Technologie diese Sicherheit bieten. Der verwendete Hashing-Algorithmus kann für das Sicherheitsniveau ausschlaggebend sein. Kryptografische Verfahren haben allerdings mit einigen Unsicherheiten bezüglich der IT-Sicherheit zu kämpfen. So wurde bei einem Versuch der Centrum Wiskunde en Informatica (CWI) in Zusammenarbeit mit Google eine Kollision erzeugt. Für den Versuch wurden zwei verschiedene PDF-Dokumente generiert und die Kollision konnte durch ein und denselben SHA-1-Wert erzeugt werden (vgl. Schmidt 2017: S. 46, aufgerufen am 09.04.2020).

„Die Blockchain-Technologie kann durch kryptografische Verfahren nicht immer eine Sicherheit gegenüber cyberphysischen Attacken gewährleisten“

Vielmehr muss eine stetige Weiterentwicklung vorangetrieben werden, um Sicherheit zu garantieren. Bei der Weiterentwicklung des Hashing-Algorithmus muss aber beachtet werden, dass dieser nicht kurzerhand angepasst werden kann. Das liegt in erster Linie an dem bereits verwendeten Algorithmus in der bisherigen Struktur. Die vorausgegangene Blockchain müsste, um aktualisiert zu werden, versiegelt und eine neue Blockchain eröffnet werden (vgl. Heckmann/Schmid 2017: S. 47f. aufgerufen am 09.04.2020).

Zielkonflikte

DLT-Systeme können verschiedene Ausprägungsformen entlang bestimmter Dimensionen aufweisen. Systeme können je nach Form anhand der Skalierbarkeit, Zugänglichkeit oder Anonymität der Nutzer unterschieden werden. Die Ausgestaltung der jeweiligen Parameter hängt immer vom Bedarf des jeweiligen Nutzers ab. Es kann z. B. auf eine hohe Durchsatzrate und die dementsprechende Skalierbarkeit Wert gelegt werden oder aber die Privatsphäre steht in der Anwendung im Vordergrund.

Daraus resultierend können je nach Wahl der Parameter einer DLT bestimmte Zielkonflikte entstehen, die nachfolgend beschrieben werden:

- Die Systemverfügbarkeit nimmt mit der erhöhten Anzahl der zu validierenden Nodes zu, gleichzeitig sinkt die Durchsatzrate.
- Die Replikation des kompletten Datensatzes auf sämtlichen Nodes hat eine steigende Widerstandsfähigkeit gegenüber Datenverlusten zur Folge. Da jede Information von Anwendern im Netzwerk geteilt werden, sinkt somit aber auch die Vertraulichkeit (vgl. Schweizerische Eidgenossenschaft 2018: S. 30, aufgerufen am 09.04.2020).

3.3 Blockchain

3.3.1 Allgemeine Grundlagen

Das Konzept der Blockchain-Technologie sah ursprünglich vor, eine Plattform zu entwickeln, die die Einführung von virtuellen Währungen beinhaltet. Angesichts dessen stellen virtuelle Währungen, die auch als Kryptowährungen bezeichnet werden, keine Zahlungsmittel im klassischen Sinne dar. Vielmehr werden sie als Verrechnungseinheiten gesehen, die auf privatrechtlichen Vereinbarungen beruhen und in multilateralen Verkehrskreisen eingesetzt werden. Charakteristisch für eine **Kryptowährung** ist, wie schon in 3.3.2 angedeutet, die Abwicklung elektronischer Zahlungen ohne Zwischenschaltung eines Finanzintermediäres. Um den webbasierten Zahlungsverkehr in Bezug auf Kosteneffizienz und Sicherheit zu gewährleisten, müssen kryptografische Methoden in Form eines Peer-to-Peer-Netzwerkes verwendet werden. Die Idee hinter einer kryptografischen Transaktion ist, diesen mittels Private-Keys zu verschlüsseln, um eine fälschungssichere Übertragung zu ermöglichen. Anschließend können die Teilnehmer im P2P-Netzwerk die Transaktion durch Verwendung des Public-Keys verifizieren. Durch den Private Key kann nur der Berechtigte Transaktionsdetails einsehen und es entsteht eine gewisse Vertraulichkeit im Rahmen der Transaktion (vgl. Brühl/Dorschel 2018: S. 10).

„Kryptografische Transaktionen können problematisch werden“

Problematisch werden kryptografischen Transaktionen erst, wenn der Zahlungsempfänger nicht feststellen kann, ob der legitimierte Partner den zu transferierenden Gegenstand tatsächlich besitzt oder ob das Zahlungsmittel zuvor schon einmal ausgegeben wurde (Double-Spending). Die DLT kann hier durch den Einsatz verteilter Kontoführungssysteme zur Lösung beitragen. Dazu wird keine vertrauenswürdige Buchungsstelle, wie z. B. ein Clearing-House benötigt, die jede einzelne Transaktion durch Nutzung des Master Ledgers festhält, überprüft und genehmigt. Es handelt sich vielmehr um systemimmanent ablaufende Prozesse, die die zu transferierenden Vermögensgegenstände dezentralisiert verbuchen und bestätigen.

Die Funktionen einer DLT können mit Hilfe der BTC-Blockchain transparenter und offenkundiger dargestellt werden:

1. Transaktionen werden genehmigt
2. Ausstehende Transaktionen werden bis zur Bestätigungswirkung im Pool gesammelt
3. Nach erfolgreicher Bestätigungswirkung werden die Transaktionen validiert

Um eine Transaktion zu validieren, bedarf es sogenannter **Validation-Nodes**. In erster Linie gehören die Validation-Nodes zum Stammbaum der Full-Nodes (siehe 3.2.2), also zu denjenigen, die das komplette BTC-Protokoll heruntergeladen haben und Rechnerkapazitäten bereitstellen. Die bereitgestellten Kapazitäten werden nicht nur dafür genutzt, das Protokoll herunterzuladen und somit Speicher zur Verfügung zu stellen. Full-Nodes werden auch dafür genutzt, Transaktionen einer Konformitätsüberprüfung (siehe 3.2.2 Konsensregeln) zu unterziehen.

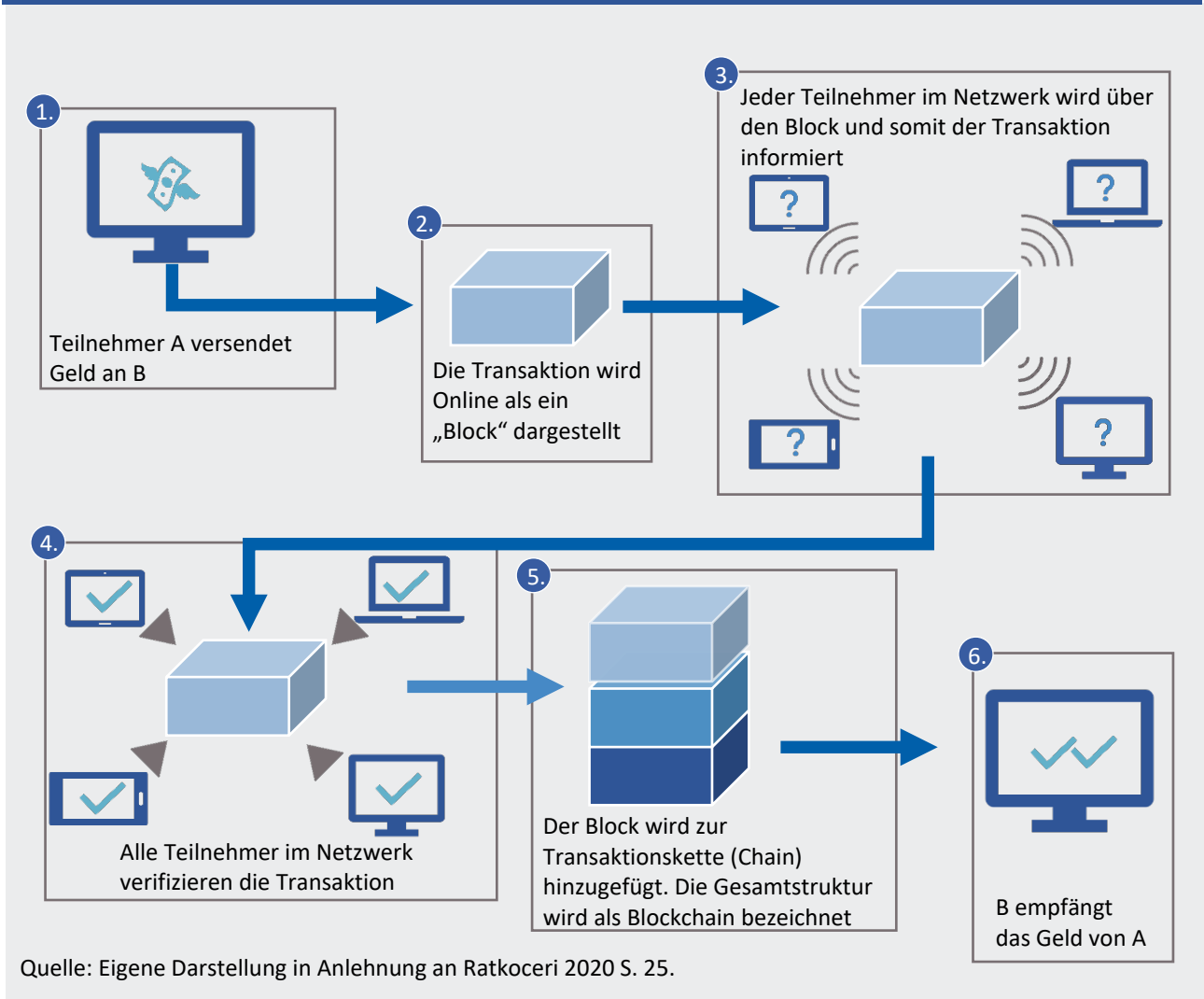
„Die Widerspruchsfreiheit einer Transaktion hängt von der Mehrheitsmeinung ab“

Es wird unter anderem überprüft, ob sich die getätigte Transaktion im Widerspruch zur Transaktionshistorie befindet (Double-Spending). Aus technischer Sicht würde dabei ein Abgleich aller dezentral im Netzwerk befindlichen Kontobücher der Rechner mit bisheriger Transaktionshistorie erfolgen. Widerspruchsfrei gilt die Transaktion im Anschluss erst, wenn die Full-Nodes mehrheitlich der Meinung sind, dass gegen keine der Konsensregeln verstoßen wurde.

„Miner stellen Validierungskapazitäten bereit und werden durch Bitcoin belohnt“

Einige Nodes konkurrieren um die zügige Validierung einzelner Transaktionen und Blöcke. Denn dieser Node wird für die Schnelligkeit der Validierung in Form einiger Bitcoins belohnt. Für die Nodes besteht also ein Anreiz, ständig und genügend Kapazitäten zur Validierung zur Verfügung zu stellen. Die Teilnehmer des Netzwerkes werden in Anlehnung der Vorgehensweise im Bergbau als „Miner“ bezeichnet und das Legitimierungsverfahren selbst als „Mining“. In Bezug auf Nodes werden diese auch „Mining-Nodes“ genannt, die essenziell zu den Validation-Nodes gehören (vgl. Geiling 2016 und Asolo 2018, aufgerufen am 12.04.2020). Die nachfolgende Darstellung 6 stellt die grobe Übersicht einer Blockchain dar.

Darstellung 6: Grobe Übersicht einer Transaktionsabwicklung in der Blockchain



Um einen Block neu zu schaffen und der Chain hinzuzufügen, müssen Transaktionsbündel (Inhalte eines Blocks) durch Lösen einer Rechenaufgabe verschlüsselt werden. Der Miner, der es schafft, als erster das Rätsel zu lösen, darf die Transaktionsbündel zusammenfassen und hashen (codieren). Ein neuer Block wurde somit geschaffen und wird nun im gesamten Netzwerk verbreitet. Jeder Node wird mit dem Bezug der Schaffung eines neuen Blocks informiert und sorgt dafür, dass diese Information gespeichert wird. Letztendlich wird durch diesen letzten Schritt die Dezentralität gewährleistet. Der zuletzt geschaffene Block wird immer mit dem neu geschaffenen Block verknüpft. Dies führt zu dem Mechanismus, dass alle Blocks aufeinander aufbauen und in besagter Blockchain resultieren. Dabei wird der erste Block, der je erschaffen wurde, auch **Genesis Block** genannt.

Sollten mehrere Miner zur selben Zeit selbige Transaktion validieren wollen, würde folglich das Problem entstehen, dass zwei Blöcke für ein und dieselbe Transaktion geschaffen werden. Das System sieht dann vor, nur eines der beiden Blöcke in die Blockchain zu integrieren. Der nicht berücksichtigte Block wird dann zum verwaisten Block. Sind im verwaisten Block Informationen enthalten, die nicht im integrierten Block aufgenommen

worden sind, fallen diese in den Pool der offenen und zu bestätigenden Transaktionen zurück. Demnach gilt die als länger aufgebaute Chain nach fragwürdiger Transaktion als Indikator dafür, welche Transaktion demnächst bestätigt wird (vgl. Geiling 2016, aufgerufen am 12.04.2020).

3.3.2 Blockchain-Varianten

Der Begriff Blockchain wurde bisher nur in der Variante einer öffentlich zugänglichen Blockchain, wie im BTC-Netzwerk beispielsweise, beschrieben. Es bestehen jedoch verschiedene Ausgestaltungsmöglichkeiten, die nur eine beschränkte Nutzung der Blockchain zulassen.

Unterschieden werden können diese Varianten anhand des allgemeinen Zugangs zum Netzwerk und des Zugriffs auf Daten. **Je nachdem, welche Ansprüche der Anwender an die Struktur besitzt, kann der Zugang zum Netzwerk öffentlich oder privat eingestellt werden („public“ oder „private“).** Zugangsbeschränkte Netzwerke können die Validierung von Blöcken zudem durch beschränkte Konsensmechanismen („permissioned“ und „permissionless“) erschweren. Im BTC-Netzwerk wird mit einer public-permissionless Blockchain gearbeitet. Die Validierung im Netzwerk und das Herunterladen des Protokolls ist für jeden Teilnehmer uneingeschränkt möglich. Blockchain-Varianten die „private“ und/oder „permissioned“ Strukturen bieten, grenzen sich durch ein verändertes Rechte- und Rollenmanagement ihrer Nutzer ab.

Darstellung 7: Blockchain-Varianten

Public	Public Permissionless Die Teilnahme am und die Validierung im Netzwerk ist durch das Herunterladen des Protokolls für jedermann möglich	Public Permissioned Die Teilnahme am Netzwerk ist uneingeschränkt möglich, jedoch unterliegt die Validierung gewissen Beschränkungen.
Private	Private Permissionless Das Netzwerk unterliegt einer Zugangsbeschränkung, jedoch können die am Netzwerk beteiligten uneingeschränkt validieren	Private Permissioned Sowohl der Zugang als auch die Validierung unterliegen gewissen Beschränkungen.
	Permissionless	Permissioned

Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Ratkoceri 2020 S. 27.

3.4 Konsensverfahren

In den ersten Abschnitten wurde bereits erläutert, dass es sich bei der Blockchain-Technologie um ein kryptografisches Verfahren handelt, das Blöcke zu einer fortlaufenden Kette bildet und Transaktionen enthält, die von den Nutzern validiert werden müssen. Durch die Validierung werden diese Blöcke zu einem festen Bestandteil des Ledgers. Zur erfolgreichen Validierung eines Blockes muss ein Konsens zwischen den Teilnehmern geschaffen werden. Verfahren, die zur Konsensfindung beitragen, werden auch als Konsensmechanismus bezeichnet (vgl. Roßbach 2016, aufgerufen am 07.08.2020).

Im nachfolgenden Teil werden zwei Konsensverfahren beschrieben. Die Proof-of-Work und die Proof-of-Stake Variante. Ein Konsensmechanismus stellt im Allgemeinen sicher, dass die über Blockchain abgewickelten Transaktionen auch sicher und zuverlässig umgesetzt und ein Double Spending vermieden werden. In erster Linie erfolgt das über die Überwachung und Einhaltung der im Protokoll festgeschriebenen Regeln.

3.4.1 Proof-of-Work (PoW)

Das PoW wurde durch Satoshi Nakamoto zum ersten Mechanismus, der die Grundlage einer funktionierenden Blockchain bildete. Durch den PoW erfolgt eine Validierung eines Blockes erst über den erfolgreichen Nachweis einer Tätigkeit eines Miners. Es wird also ein **Mining-Prozess** angestrebt, dass eine Validierung durch Lösen eines kryptografischen Rätsels ermöglicht und die Arbeitsleistung dementsprechend nachweist.

Im Mining Prozess hat der Miner konkret die Aufgabe, eine Zahlenkombination in bestimmter Länge aus den verfügbaren Informationen einer auszuführenden Transaktion mithilfe eines Hashing-Algorithmus zu erzeugen. Das Ergebnis dieses Prozesses muss bestimmte Bedingungen erfüllen, die wiederum eine Folgewirkung auf den Schwierigkeitsgrad haben. Der Schwierigkeitsgrad einer Rechenaufgabe ergibt sich durch die

Menge der Nullen in den ersten Ziffern des Hash-Wertes und durch die Anzahl der Miner, wobei der Miner nur den sogenannten Nonce Value (number only used once) bestimmen und bis zur Gültigkeit variieren kann (vgl. Bogensperger et al. 2018: S. 15, S. 34 f.).

Der Nonce Value ist ein 32-Bit Feld mit einer bestimmten Serie von führenden Nullen, die die Komplexität der Rechenaufgabe bestimmt und vom Miner solange variiert werden, bis die ersten Ziffern eines Hash-Wertes korrekt erraten werden. Die restlichen Felder dürfen nicht verändert werden, da diese einen definierten Wert besitzen. Aufgrund der Zeit- und Ressourcenintensiven Berechnung der Aufgabe und Bestimmung des Blockes mit richtigem Nonce Wert gilt diese als Arbeitsnachweis und somit als PoW. Der Miner erhält dann als Belohnung eine festgelegte Anzahl an BTC (vgl. Mingxiao et. al. 2017, S. 2568).

3.4.1 Proof-of-Stake (PoS)

Der als alternative zum PoW-Mechanismus existierende PoS tauchte erstmals 2011 auf und sollte den Nachteil des massiven Energieverbrauchs der PoW lösen.

Beim PoS-Algorithmus werden die Miner als Validatoren bezeichnet, die eine Transaktionsgebühr als Vergütung für die Validierung von Blöcken erhalten. Das Konzept des PoS sieht es vor, dass die Mitglieder im Netzwerk Kryptowährungen erwerben und diese als Einlage (Stake) nutzen. Im Zufallsprinzip wird ein Teilnehmer des Netzwerkes als **Validator** ausgewählt. Jeder Teilnehmer hat also die Möglichkeit als Validator ausgewählt zu werden. Die Chancen erhöhen sich allerdings durch die Höhe der Einlagen.

„Die PoS-Variante hat einen geringeren Energiebedarf“

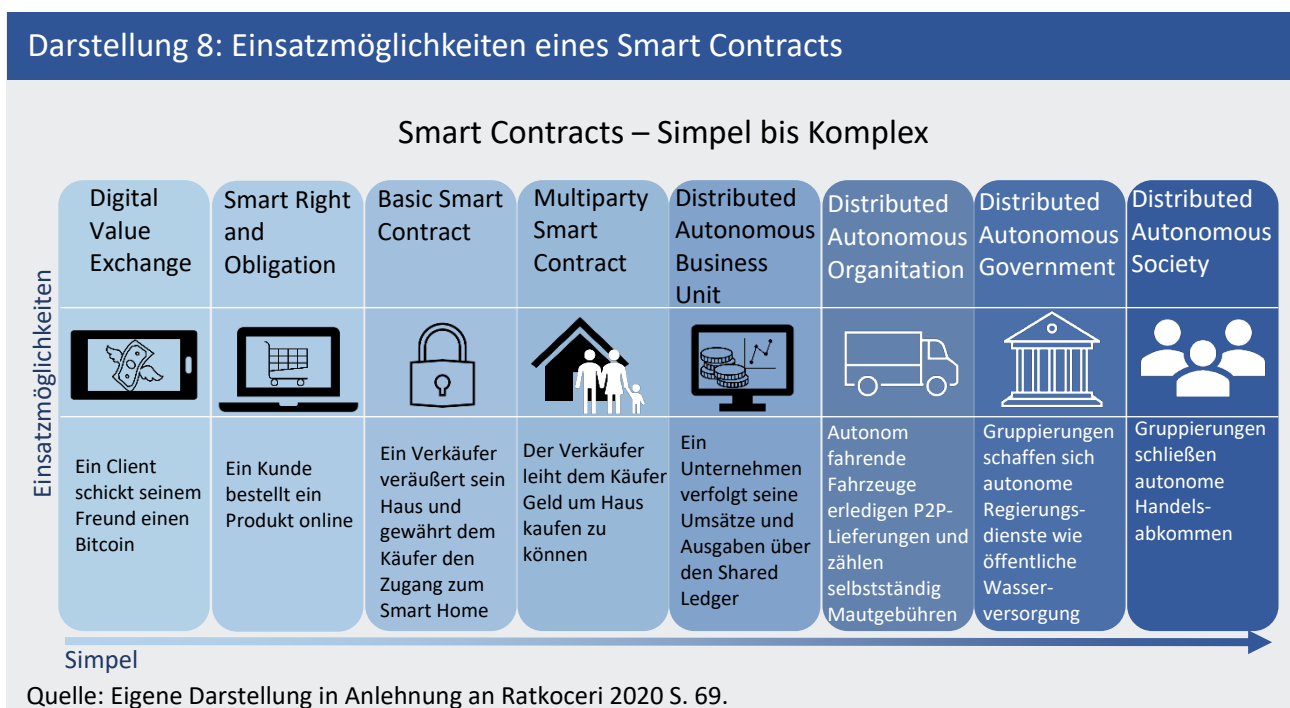
Das PoS-Variante hat im Gegensatz zum PoW einen geringeren Energiebedarf, da die Rechenaufgaben einfacher zu lösen sind. Der Validator muss lediglich nachweisen, dass die bereitgestellten Beträge als Einlage hinterlegt sind. Sollte aber der Ersteller einen ungültigen Block erzeugen und somit manipulierte Transaktionen einbringen wollen, verliert dieser sein Mitwirkungsprivileg im Netzwerk. Letztendlich wird ersichtlich, dass der PoS-Mechanismus nur über Kryptowährung nutzbar ist (vgl. Bogensperger et al. 2018: S. 39 f.)

3.5 Smart Contracts

Im Rahmen der Blockchain-Technologie definieren Smart Contracts Programme, die automatisiert durchgeführt werden. Der Automatisierungsaspekt wird durch Programmcodes realisiert, die durch Erfüllen einer festgelegten Bedingung, eine auszuführende Aktion auslösen. Die Aktionen sind in der Regel mit Transaktionen, die auf der Blockchain stattfinden, verbunden. Die erforderlichen Bedingungen und die damit auszuführenden Aktionen basieren auf Ereignissen wie z. B. Transaktionen, Benutzeranfragen oder andere Smart Contracts innerhalb der Blockchain. Das beschriebene Verfahren kann also sehr komplex sein und mitunter komplette Geschäftsprozesse abbilden. Obwohl durch die vorherigen Erläuterungen die Idee entstehen könnte, besteht kein unmittelbarer Zusammenhang zwischen einer Blockchain und einem Smart Contract. Die

Blockchain-Technologie dient lediglich als Basis, um dezentrale und sichere Abwicklungen von Smart Contracts zu ermöglichen – ohne die Zwischenschaltung einer dritten Partei. Erst durch den Einsatz von Vitalik Buterin, der die Ethereum-Plattform entwickelte, konnten die zunächst nebeneinanderstehenden Technologien kombiniert werden. In der Praxis ergeben sich anhand des Konzepts der Smart Contracts folgende Anwendungsfälle:

- Datenverwaltung und Speicherung,
- Entwicklung von Tokens,
- Vertragsmanagement zwischen sich fremden Vertragsparteien ohne Abhängigkeit einer dritten Partei,
- Möglichkeit zur Bereitstellung von Daten und Interaktion zu anderen Smart Contracts und erweiterte Authentifizierungsmöglichkeiten (vgl. Bogensperger et al. 2018: S. 45).



Um die Smart-Contract-Funktionalität programmtechnisch umzusetzen, bedarf es einer Turing-vollständigen Programmiersprache. Turing-Vollständigkeit bedeutet die Vereinfachung einer Programmiersprache, um beliebige Rechenoperationen vereinfacht darzustellen. Das wird vor allem zur Berechnung von komplizierten Schleifen benötigt. Die BTC-Blockchain verwendet die nicht Turing-vollständige Sprache "Skript", wohingegen die ETH-Plattform "Solidity" verwendet, die deren Anforderungen entspricht (vgl. Bogensperger et al. 2018: S. 45 f.).

4 BLOCKCHAIN-TECHNOLOGIE IM ÜBERSEEVERKEHR

Dieses Kapitel beschreibt Einsatzmöglichkeiten der Blockchain-Technologie im Außenhandel auf der Grundlage des Überseeverkehrs. Sowohl konkrete Anwendungsbeispiele, die den Einsatz der Technologie untermauern, als auch Einschätzungen über den Umsetzungszeitpunkt Blockchain-basierter-Lösungen, werden vorgestellt.

Der Einsatz einer Blockchain in der Logistik wirft noch immer Fragen in organisatorischer, technischer und ökonomischer Hinsicht auf. Welche Entwicklung die Blockchain in diesem Bereich letztlich nimmt, bleibt daher abzuwarten.

Zudem bleibt unter anderem die Frage bestehen, welche Bedingungen geschaffen werden müssen, um die Mitwirkung der Beteiligten der Logistik zu erlangen, die Blockchain in ihrem Metier weiter auszubauen. Die potenziellen Risiken und Kosten müssen in vernünftiger Relation zum erwartenden und tatsächlich umsetzbaren Nutzen sein (vgl. Stahlbock et al. 2018: S. 1185).

4.1 Anwendungsfälle und Nutzenpotenziale von Blockchain- und Folgetechnologien im Überseeverkehr

Wie im Kapitel 3.3.2 beschrieben, handelt sich bei einer Blockchain, die zum Beispiel im BTC-Netzwerk genutzt wird, um eine „public-permissionless“ also öffentliche Blockchain, auf die jedermann Zugriff hat und gleichberechtigte Rollen einnimmt. **Im Überseeverkehr kann eine public-permissionless-Blockchain nicht angewendet werden**, da die Aufnahme von Netzwerkteilnehmern beschränkt sein muss, um dadurch nur bestimmten Akteuren den Zugriff zu ermöglichen. Es ergeben sich also unterschiedliche Anforderungen bei der Einrichtung der Blockchain. Die Berechtigungen einzelner Nutzer dieser Blockchain müsste zudem reguliert werden, da verschiedene Beteiligte entlang eines Prozesses der Supply-Chain involviert sind. Folglich bietet sich nur eine „private-permissioned“ Blockchain an, die diesen Anforderungen entsprechen würde.

„Die Blockchain-Technologie macht Effizienzgewinne möglich“

Klassische Supply-Chain-Modelle können ineffiziente Systeme hervorrufen, die aufgrund des „Silodenkens“ der Nutzer, die die Wünsche und Interessen der Geschäftspartner nicht vollends befriedigen. Die Blockchain-Technologie stellt einer Supply-Chain die Infrastruktur der Unveränderlichkeit, Nachvollziehbarkeit, Sicherheit und Unverfälschtheit zur Verfügung. Demnach würde sich die Blockchain zum Katalysator für Prozessautomatisierungen in Supply-Chain-Modellen entwickeln und somit Effizienzgewinne ermöglichen. Um die Eigenschaften der Blockchain im Überseeverkehr zu erkennen, müssen die Potenziale im nachfolgenden dargestellt werden. Charakteristische Potenziale ergeben sich dabei aus der verteilten Konsensbildung, der Integrierung von Smart Contracts, der Fehlervermeidung sowie Irreversibilität der Daten und die Umsetzung von Transfers in informationstechnischen und physischen Werten (vgl. Stahlbock et al. 2018: S. 1187 f.).

Es ergeben sich somit Nutzenpotenziale und Anwendungsfälle in folgenden Bereichen:

1. Konnossement (Bill of Lading B/L)
2. Smart Contracts
3. Tracking
4. Möglichkeiten zur Bewertung von Geschäftspartnern sowie
5. Zahlungssicherungsinstrumente

In den nächsten Abschnitten werden die oben aufgeführten Punkte detailliert betrachtet und untersucht. Dabei bilden die Aussagen zu den Zahlungssicherungsinstrumenten den Schwerpunkt dieses Kapitels und werden gesondert in 4.2.1 und 4.2.2 dargestellt.

4.1.1 Konnossement (Bill of Lading B/L)

In weiten Teilen basiert der heutige Überseeverkehr auf dem Informationsaustausch auf Papier ausgestellter Dokumente. Die Beförderung von Waren im Außenhandel wird im gesamten Verlauf von Transport-, Versicherungs- und weiterer Handelsdokumente begleitet. Diese sind entscheidend notwendig, um die rechtzeitige und korrekte Warenlieferung und um den staatliche Grenzen überschreitenden Handelsverkehr zu gewährleisten, Rechte und Pflichten der Eigentumsübertragung und Verwahrung zu definieren und zu ermöglichen. Der Prozess zur Beförderung von Waren über den Seeweg hängt von vielen beteiligten Institutionen ab. Zu den Beteiligten gehören beispielsweise der Befrachter, der verantwortliche Verfrachter für den Seetransport, der Zoll, die Banken und weitere Logistikbetreiber sowie institutionelle Grenzkontrollbehörden.

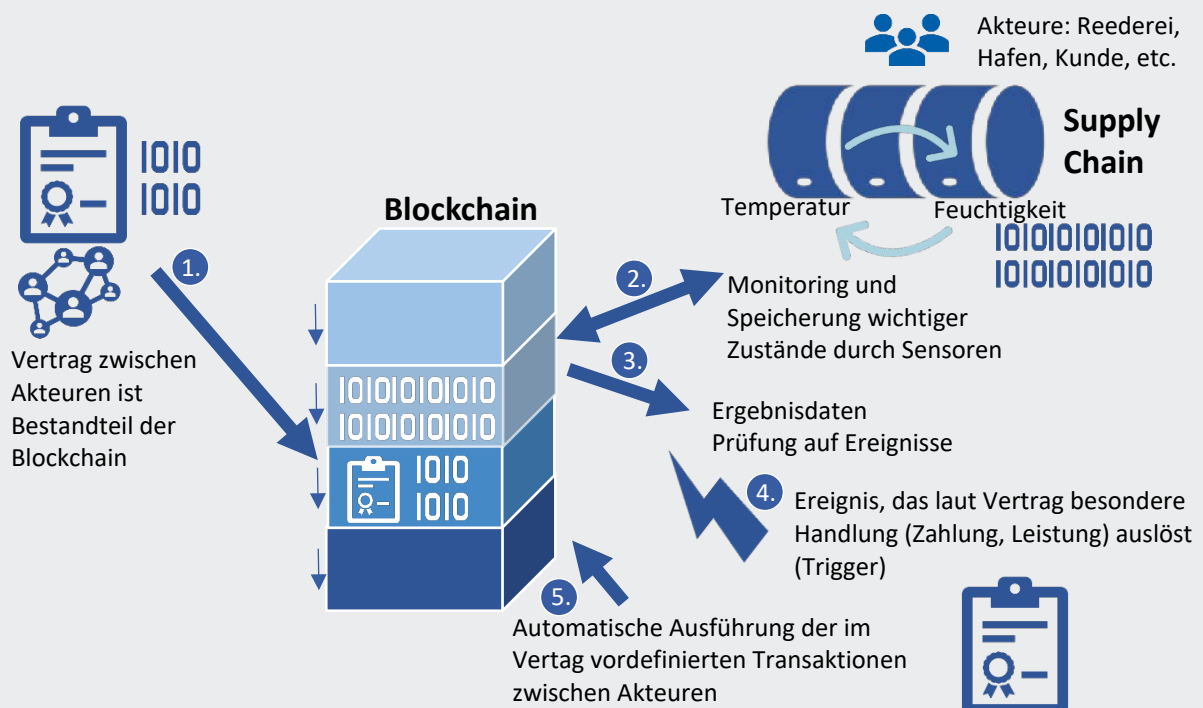
„Das Bill of Lading ist ein Kernelement mit sämtlichen zur Verschiffung erforderlichen Informationen“

Das bedeutendste Dokument im Überseeverkehr der maritimen Logistik ist das Konnossement (Bill of Lading B/L). Sämtliche Informationen, die zur Verschiffung erforderlich sind, werden darin beschrieben. Somit ist die Bill of Lading ein Kernelement, das in der Transportkette entscheidende Funktionen erfüllt (vgl. Stahlbock et. al. 2018: S. 1188).

4.1.2 Smart Contracts

Im Kapitel 3.5 wurde bereits beschrieben, dass Smart Contracts vollautomatische Transaktionsprotokolle darstellen, die auf vertraglich festgelegten Bedingungen basieren und durch Eintritt einer Vertragsbedingung ausgelöst und in der Blockchain autonom ausgeführt werden. Auch sie finden Anwendung im Überseeverkehr. So kann beispielsweise die automatisierte Beauftragung eines Schiff-Entladers bei Ankunft über Smart Contracts definiert werden. Bei Nichteinhaltung der Vertragsbedingungen, wie zum Beispiel die Nichteinhaltung der Temperatur im Kühlcontainer, können Strafzahlungen ausgelöst werden. Um die Beispiele visuell darzustellen, dient nachfolgende Darstellung:

Darstellung 9: Smart Contracts im Überseeverkehr



Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Ratkoceri 2020 S. 136.

Die Irreversibilität der festgelegten Bedingungen und Eintrittsfolgen sind entscheidend für den erfolgreichen Einsatz von Smart Contracts auf Blockchain-basierter-Anwendungen. Als weiteres Beispiel zur Erkennung einer Vertragsverfehlung kann die Nutzung von Hyperledger dienen, die Messdaten eines Kühlcontainers in eine Transaktion einspeisen und der Blockchain zuführen und anschließend die Überwachung und Visualisierung mittels Dashboards ermöglicht (vgl. Stahlbock et al. 2018: S. 1192).

4.1.3 Container Tracking

Weiterhin kann durch die Nutzung einer Blockchain der Einsatzbereich um die Registrierung und Nachverfolgung von Containerschiffen erweitert werden. Das dänische Start-Up „Blockshipping“ kann als Beispiel genannt werden. Blockshipping möchte eine Blockchain entwickeln, die eine Datenbank mit Informationen zum Standort des Containers und anderer Details füttert und in Echtzeit nutzbar macht. Innerhalb der nächsten vier bis fünf Jahre sollen so laut „Blockshipping“ sechzig Prozent des weltweiten Containerbestands bedient werden können. In Zahlen gemessen, würde das bei 27 Millionen Containern weltweit der Verwaltung von ca. sechzehn Millionen Containern entsprechen. Das Einsparpotenzial der Kunden durch das Start-Up wurde vom Unternehmen mit 5,7 Milliarden US-Dollar beziffert. Die Nutzung sogenannter „Grey Boxes“, die als Ressourcenpool von Kunden gemeinsam genutzt werden, ist die Ursache genannter Einsparpotenziale. Diese bestünden vorwiegend aus der Vermeidung sinnloser Leercontainertransporte und Stehzeiten sowie der Eliminierung der in Transportketten befindlichen, ineffizienten Prozessschritte. Um das Container Tracking auf der Blockchain

funktionsfähig umzusetzen, bedarf es beispielsweise der **RFID-Technologie**, die Daten über einen RFID-Transponder sammeln und Containerstandorte bestimmen könnten (vgl. Stahlbock et al. 2018: S. 1193).

4.1.4 Bewertung von Geschäftspartnern

Zudem eignet sich die Blockchain-Technologie zur Bewertung von Geschäftspartnern. Der Logistikdienstleister DB Schenker konnte ein Bewertungssystem für Lieferanten im Rahmen des **Lieferantenmanagements** entwickeln, das auf einer Blockchain-Plattform basiert und auf dem chinesischen Markt getestet wurde. Die Wirkung dieser Anwendung ist noch ausbaufähig. Die Erkenntnisse werden stärker, wenn sich die Nutzung nicht nur auf ein Unternehmen beschränkt, sondern auf einer Vielzahl von Logistikdienstleistern erweitern lässt (vgl. Stahlbock et al. 2018: S. 1196).

4.2 Zahlungssicherungsinstrumente




Der Außenhandel entwickelte sich in der Vergangenheit zu einem Bereich, dem die Akteure Effizienzsteigerungen durch den Einsatz von Blockchain-Technologien gegenüber herkömmlichen Prozessen zuschreiben. Die Blockchain hat dabei das Potenzial, einen Prozess auszulösen, der Lieferungen und Zahlungsabwicklungen beschleunigter und transparenter darstellen könnte. Potenzielle Meinungsverschiedenheiten und Betrugsfälle könnten reduziert werden. Das Ergebnis wäre eine verbesserte Zusammenarbeit und verstärkte Automation von Prozessen, die letztendlich einen global orientierten Überblick über Transaktionen im Außenhandel ermöglichen (vgl. Vargehese/Goyal August 2017: S. 2, aufgerufen am 13.04.2020).

4.2.1 Die Gewährleistung der Zahlungssicherung mittels Automation von Zahlungsmechanismen

Der Zahlungsverkehr im Außenhandel könnte durch die Blockchain-Technologie Transaktionskosten senken und Interaktionen in Wertschöpfungsketten neu definieren, was eine Reduktion der Komplexität zur Folge hätte. Der Stellenwert des Dokumentenakkreditivs (L/C's) als Instrument der Zahlungssicherung im Außenhandel ist traditionell bekannt. Der L/C ist ein wirksames Verfahren internationale Zahlungsrisiken zu reduzieren.

Hohe Akkreditivgebühren sowie ungenaue und unvollständige Akkreditivdokumente führen jedoch häufig zu Verzögerungen der internationalen Geschäftsabwicklung. Grundlage der Akkreditivabwicklung ist die Akkreditivkonformität der Dokumente, an welche höchste Ansprüche gestellt werden. Die Akkreditivkonformität der Dokumente ist maßgeblich für die Zahlungsverpflichtung der Akkreditivbank. Sollten nun interpretatorische oder terminologische Fehler bei der Erstellung des Dokumentenakkreditivs auftreten, führen diese in der Regel zu Verzögerungen der internationalen Geschäftsabwicklung und zur Zurückhaltung der Zahlung und damit zur Verweigerung der Warenübergabe (vgl. Vargehese/Goyal August 2017: S. 4, aufgerufen am 13.04.2020). In der nachfolgenden

Darstellung 10 werden die Schwachstellen eines Dokumentenakkreditivs im Überblick grafisch dargestellt.

Darstellung 10: Schwachstellen des Letter of Credits		
Letter of Credit – Schwachpunkte im Überblick		
<p>Zahlungsstreitigkeiten aufgrund vertraglicher Unklarheiten </p> <p>Vertragliche Inhalte werden missverständlich formuliert und dann nur bedingt erfüllt. Banken fordern dann die Einhaltung vertraglicher Inhalte durch Ihre strengen Compliance-Regeln. Dies kann zu Streitigkeiten führen.</p> <p>Vier von fünf LC-Dokumenten enthalten Fehler, wenn Sie den Banken präsentiert werden. Quelle: Industry estimates</p>	<p>Zahlungsverzögerung aufgrund von Vertragsfehlern </p> <p>Datenkongruenzen in Dokumenten können die Zahlung an den Exporteur verzögern. Der Importeur kann zwar auch die Fehler nach eigenem Ermessen akzeptieren aber auch eine Berichtigung der Fehler fordern.</p> <p>70% der Dokumente, die als Bewertung für das LC notwendig sind, werden bei Antragstellung abgelehnt</p>	<p>Kosten, die aus Änderung entstehen. </p> <p>Änderungen erhöhen die Kosten eines Handelsgeschäfts. Transaktionen mit geringem Wert können dadurch unrentabel werden. Das gilt auch z. B. für verderbliche Ware, die ein derartige Verzögerung nicht überstehen würde</p> <p>7-10 Tage dauert es durchschnittlich, bis das LC ausgestellt worden ist. Quelle: LetterofCredit.biz 250\$ Durchschnittliche Kosten für die Ausstellung des LCs Quelle: CreditManagementWorld.com</p>
Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Ratkoceri 2020 S. 141		

Die erste Schwachstelle („Zahlungsstreitigkeiten“) birgt ein negatives Potenzial. Um das allerdings verstehen zu können, erfolgt die Betrachtung einer hypothetischen, internationalen Handelstransaktion als Beförderung der Ware über den Seeweg. Die in der Darstellung 11 erläuterten Bedingungen beinhalten die sich daraus bildenden Unstimmigkeiten und Missverständnisse, die bei einem Dokumentenakkreditiv entstehen können.

Wie aus der Darstellung 10 ersichtlich werden Schätzungen zufolge vier von fünf Akkreditive in fehlerhafter bzw. unklarer Form eingereicht. Vertragsinhalte können dann durch ihre missverständliche Formulierung nur bedingt erfüllt werden. Banken fordern anschließend die Einhaltung der vertraglich festgelegten Inhalte, was zu Streitigkeiten führt.

Darstellung 11: Typische Diskrepanzen bezogen auf Akkreditive

Internationales Handelsgeschäft (hypothetisches Beispiel)		Interpretationsunterschiede	
Begriff	Bedingung	Verkäufer	Bank
Versanddatum	Anfang September	01. Bis 10. September	Erste Woche im September
Frühester Liefertermin	Nachdem 18. September	18. September	19. September
Fälligkeitsdatum	30 Tage ab oder nach dem tatsächlichen Versanddatum	30. September	01. Oktober
Ausgabe der Dokumente	Durch eine „kompetente oder bekannte Partei“	Gewisse Partei XY wird akzeptiert	Gewisse Partei XY wird nicht akzeptiert

Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Ratkoceri 2020 S. 142

Darüber hinaus können sich die Zahlungen an den Exporteur durch Dateninkongruenzen oder Diskrepanzen in Dokumenten verzögern. Eine Studie der International Chamber of Commerce (ICC) besagt, dass sechzig bis siebzig Prozent der beantragten Dokumentenakkreditive aufgrund von Formfehlern bezogen auf Rechtschreibung, Grammatik und Zeichensetzung abgelehnt werden. Das hat zur Folge, dass höhere Verwaltungskosten anfallen, um jene Unstimmigkeit festzustellen und zu beseitigen (vgl. Vorgehese/Goyal Oktober 2017: S. 6f. aufgerufen am 13.04.2020).

„Dokumentenakkreditive sind oft fehlerhaft und verursachen dadurch hohe Verwaltungskosten. Die Blockchain-Technologie kann Fehler reduzieren“

Aus der technischen Perspektive könnte man das Dokumentenakkreditiv in das DLT-Netzwerk integrieren, das aus Banken, Intermediären, Käufern, Verkäufern und anderen Einrichtungen besteht. Die genannten Akteure fungieren dann als Nodes (siehe Kap. 3.2.2) im Netzwerk. Im ersten Schritt bestimmt der Importeur die geschäftlichen Bedingungen der von ihm gewünschten Importware durch die Spezifikation der Dokumente, deren Einhaltung dann die Zahlungsverpflichtung der Akkreditivbank auslöst. Alle weiteren eingebundenen Banken können das Dokumentenakkreditiv prüfen und avisieren bzw. gegebenenfalls bestätigen. Der Konsensmechanismus gewährleistet über den kompletten Zeitverlauf die Gültigkeit nur einer digitalen Version, der dem Akkreditiv unterlegten Dokumente.

Es ist darauf hinzuweisen, dass vor dem eigentlichen ersten Schritt ein Vorschrift erfolgt, der den Abschluss des Kaufvertrags per Smart Contract beinhaltet. Denn dieser ist notwendig, um eine automatisierte Durchführung der Transaktion zu ermöglichen und die erforderliche Datenbasis zu schaffen (vgl. Vorgehese/Goyal Oktober 2017: S. 7ff., aufgerufen am 13.04.2020).

4.2.2 Liefersicherheit für den Verkäufer durch Tokenisierung von Waren

Informationen können im Rahmen der Liefersicherheit für Käufer von entscheidender Bedeutung sein. So können Meldungen über den Status der Sendung bereitgestellt werden. Das sind z. B. Informationen, die auf potenzielle Verzögerungen oder auf Beschädigungen der Ware während des Transportes hinweisen. Diese könnten nämlich dazu führen, dass nachgelagerte Verpflichtungen beeinträchtigt werden.

„In der Praxis sind Käufer oft schlecht informiert“

In der Praxis erhält der Käufer wenig bis keine Einblicke über etwaige Verspätungen, während des Transports entstandene Schäden und der tatsächlichen Zustellungszeit der Sendung. Mithilfe der Blockchain können digitalisierte Handelsgüter als sogenannte Token agieren. Der Einsatz der Token ermöglicht die Kennzeichnung und Verwahrung des Eigentums. Weiterhin bieten sie die Möglichkeit der digitalen Übertragung in der Blockchain selbst als auch die physische Bewegung der Handelsware. Beim Begriff Tokenisierung spricht man also von digitalen Vermögenswerten, die mit Rechten und Pflichten verbunden sowie Übertragbar sind. Die beteiligten Akteure können auch handelsbezogene Daten in der Blockchain selbständig erstellen und überprüfen (vgl. Varghese/Goyal Januar 2018: S. 7, aufgerufen am 13.04.2020).

Darstellung 12: Einsatzmöglichkeit eines Tokens	
Token können reale Vermögenswerte repräsentieren	Einsatzmöglichkeiten des Token
<ul style="list-style-type: none">▪ Versicherungspolice▪ Tickets für bestimmte Events▪ Immobilien▪ Rohstoffe▪ Währung bspw. Euro▪ Handelsdokumente▪ Mitgliedschaften▪ Eigenkapital▪ Sicherheiten	<ul style="list-style-type: none">▪ Gesundheitsbranche▪ Sicherheitsinfrastrukturen▪ Politik bspw. als Wahlsystem▪ Finanzierung von Startups▪ Softwarelizenzen▪ Gutscheine▪ Flugtickets▪ Flugmeilen▪ Zugangsrechte▪ Aufzeichnungen

Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Voshmgir/Kalinov 2019 S. 24, aufgerufen am 13.04.2020

Der Käufer erhält eine Sicherheit im Rahmen der Tokenisierung seiner physischen Werte in der Blockchain. Diese Sicherheiten umfassen ein besseres Risikomanagement und bieten Liefersicherheit, die durch Echtzeitverfolgung der Lieferung und der Transportbedingungen ermöglicht werden. Blockchain-Strukturen können so den gesamten Prozess von Verzögerungen bei der Übergabe von Frachtdokumenten schützen und Fehler durch Dokumentenmanipulation reduzieren (vgl. Varghese/Goyal August 2017: S. 6, aufgerufen am 13.04.2020).

5 ZUSAMMENFASSUNG

Internationale Zahlungsrisiken können vielfältige Ursachen haben. Durch dokumentäre Zugum-Zug Geschäfte und insbesondere durch das **klassische Dokumentenakkreditiv** und seiner Ausprägungsformen können internationale Zahlungsrisiken besichert werden. Die **Blockchain** beschreibt eine neue Technologie. Diese basiert auf einer sukzessiv erweiterbaren Liste von Datenblöcken, die mittels kryptographischer Verfahren verkettet sind und als dezentrale Datenbank im Sinne einer „Distributed-Ledger“ im Netzwerk auf einer Vielzahl von Rechnern vorliegt.

„Die Blockchain-Technologie bringt Vor- und Nachteile mit sich“

Sie führt zu einer hohen **Transparenz** durch Einsehbarkeit in jeden einzelnen Prozessschritt. Es ist möglich alle Datensätze mit ihrer Validierung kausal zurückzuverfolgen. Ein weiterer Nutzen liegt in der **Sicherheit** durch kryptographisch verkettete und dezentral abgelegte Datensätze (Blöcke). Ferner ermöglicht die Blockchain Technologie eine **Beschleunigung** komplexer internationaler Handelstransaktionen gegenüber den traditionellen Papier- bzw. E-Mail basierten Ablaufprozessen. Demgegenüber sind auch Nachteile der Blockchain Technologie zu nennen. Hinzuweisen ist hier auf die **mangelnde Flexibilität** bei einer Änderung zuvor vereinbarter Handelstransaktionen. Die mit der Blockchain Technologie verbundene **Unabänderbarkeit** kann dann zu Zeitverzögerungen und auch höheren Kosten führen. Ferner ist der Vorteil der Transparenz internationaler Handelsabläufe hinsichtlich der Warenbewegungen und Zahlungstransaktionen dann problematisch, wenn die **Datensicherheit** nicht gewährleistet werden kann.

„Es gibt drei Anforderungen bei der zukünftigen Nutzung zur Zahlungssicherung“

Wesentliche Anforderungen für eine zukünftige Nutzung der Blockchain-Technologie im Rahmen der internationalen Zahlungssicherung aus kaufmännischer und rechtlicher Sicht bestehenden in: (a) einer **präzisen Definition** der die internationale Zahlung auslösenden Bedingungen sowie in der damit in Verbindung stehenden Festlegung des Eigentumsübergangs an der Exportware, (b) einer **international standardisierten und anerkannten Richtlinie**, welche die Rechte und Pflichten der Akteure, die in den internationalen Waren- und Finanzverkehr eingebunden sind, festlegt, (c) **datenschutzrechtlichen und haftungsrechtlichen Regelungen** mit internationaler Geltung, welche Verstöße, mangelnde Mitwirkungs- bzw. Sorgfaltspflichten sowie auch den Regress bei fehlerhafter Validierung eines Datenblocks (z.B. bei einem offenen oder verdeckten Dissens) bestimmen.

Darüber hinaus bestehen informationstechnische **Herausforderungen** im Hinblick auf die Erweiterungserfordernisse der Speicherkapazität sowie hinsichtlich der Sicherheitstechnik. Die Blockchain-Technologie steht im Kontext neuer Technologien der Digitalisierung, welche zu weitreichenden Innovationen und Entwicklungen in der Wirtschaft und Gesellschaft führen werden.

LITERATURVERZEICHNIS

Asolo, Bisade (2018)

Full Node and Lightweight Node. o.O. URL: <https://www.mycryptopedia.com/full-node-lightweight-node/> (aufgerufen am 09.04.2020).

Büter, Clemens (2020)

Außenhandel – Grundlagen internationaler Handelsbeziehungen, (5. Auflage) Springer Lehrbuch, Berlin.

Büter, Clemens (o. J.)

Bank Payment Obligation, Gabler Wirtschaftslexikon. Hg. von Springer Gabler Verlag, URL: <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/bank-payment-obligation-bpo-54070> (aufgerufen am 20.04.2020.)

Blockchain Luxembourg S.A. (o.J.)

Blockchain Größe (MB). Die Gesamtgröße der Blockchain abzüglich der Datenbankindizes in Megabyte. o.O. URL: <https://www.blockchain.com/charts/blocks-size> (besucht am 09.04.2020).

Bogensperger, Alexander / Zeiselmaier, Andreas / Hinterstocker, Andreas (2018)

Die Blockchain-Technologie: Chance zur Transformation der Energieversorgung? Berichtsteil Technologiebeschreibung. Hrsg. von Forschungsstelle für Energiewirtschaft e.V. München. URL: https://www.ffe.de/attachments/article/803/Blockchain_Teilbericht_Technologiebeschreibung.pdf (aufgerufen am 18. 04. 2020).

Capgemini SE (2019)

World Payments Report 2019 – Boom bei bargeldlosen Zahlungen. Hrsg. Von Capgemini SE. URL: <https://www.capgemini.com/de-de/news/world-payments-report-2019/> (aufgerufen am 03.05.2020)

Ernst, Rob (2019)

Bitcoin Blockchain Size - Wird die Größe zum Stolperstein für das Web 3.0? Hrsg. von www.blockchain-hero.com. o.O. URL: <https://www.blockchain.com/charts/blocks-size> (aufgerufen am 09.04.2020).

Brühl, Volker (2017)

Bitcoins, Blockchain und Distributed Ledgers. Hrsg. von Wirtschaftsdienst. o.O. URL: <https://archiv.wirtschaftsdienst.eu/jahr/2017/2/bitcoins-blockchain-und-distributed-ledgers-funktionsweise-marktentwicklungen-und-zukunftsperspektiv/> (aufgerufen am 09. 04. 2020).

Brühl, Volker / Dorschel, Joachim (2018)

Praxishandbuch Digital Banking. Hrsg. Wiesbaden: Springer Gabler. ISBN: 3658188898.

Geiling, Luisa (2016)

Distributed Ledger: Die Technologie hinter den virtuellen Währungen am Beispiel der Blockchain. Hrsg. von Bundesanstalt für Finanzdienstleistungsaufsicht. o.O. URL: https://www.bafin.de/SharedDocs/Veroeffentlichungen/DE/Fachartikel/2016/fa_bj_1602_blockchain.html (aufgerufen am 10. 04. 2020).

Heckmann, Dirk / Schmid, Alexander (2017)

Studie: Blockchain und Smart Contracts Recht und Technik im Überblick: Eine vbw Studie, erstellt vom Lehrstuhl für Öffentliches Recht, Sicherheitsrecht und Internetrecht, Universität Passau. Hrsg. von vbw - Vereinigung der Bayerischen Wirtschaft e. V. München. Stand: Oktober 2017. URL: https://www.vbw-bayern.de/Redaktion/Frei-zugaengliche-Medien/Abteilungen-GS/Wirtschaftspolitik/2019/Downloads/190509-Blockchain-und-Smart-Contracts_neu.pdf (aufgerufen am 19.04.2020).

Mingxiao, Du et. al. (2017)

A review on consensus algorithm of blockchain – Hrsg. Von 2017 IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics (SMC). S. 2567-2572. ISBN: 978-1-5386-1645-1

Mitschele, Andreas (2018)

Definition: Blockchain. Hrsg. von Gabler Wirtschaftslexikon. o.O. URL: <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/blockchain-54161/version-188335> (aufgerufen am 09.04.2020)

Ratkoceri, Granit (2020)

Blockchain-Technologien und Anwendungsmöglichkeiten – Untersucht im Rahmen der Zahlungssicherung über Außenhandelsdokumente. Hrsg. Kovac, Dr. Verlag. ISBN: 978-3-339-11516-4

Roßbach, Peter (2016)

Blockchain-Technologien und ihre Implikationen – Frankfurt School Blog. Frankfurt am Main. URL: <https://blog.frankfurt-school.de/blockchain-technologien-konsens-mechanismen/?lang=de#> (aufgerufen am 08.08.2020)

Scherk, Johannes / Tröscher-Pöchhacker, Gerlinde (2017)

Die Blockchain – Technologiefeld und wirtschaftliche Anwendungsbereiche. Hrsg. von Pöchhacker – Innovation Consulting. o.O. URL: <https://www.bmvit.gv.at> (aufgerufen am 19.04.2020).

Schmidt, Jürgen (2017)

Todesstoß: Forscher zerschmettern SHA-1. Hrsg. von Heise Medien. o.O. URL: <https://www.heise.de/security/meldung/Todesstoss-Forscher-zerschmettern-SHA-1-3633589.html> (aufgerufen am 09. 04. 2020).

Schweizerische Eidgenossenschaft (2018)

Rechtliche Grundlagen für Distributed Ledger-Technologie und Blockchain in der Schweiz: Eine Auslegeordnung mit Fokus auf dem Finanzsektor: Bericht des Bundesrates. Bern. URL: https://www.mme.ch/fileadmin/files/documents/Publikationen/2018/181207_Bericht_Bundesrat_Blockchain.pdf (aufgerufen am 09.04.2020).

Stahlbock, Robert / Heilig, Leonard / Voß, Stefan (2018)

“Blockchain in der maritimen Logistik”. In: *HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik* 55.6, S. 1185–1203. ISSN: 1436-3011.

Varghese, Lata / Goyal, Rashi (Januar 2018)

Blockchain for Trade Finance: Trade Asset Tokenization (Part 3). Hrsg. von Cognizant. o.O. URL: <https://www.cognizant.com/whitepapers/blockchain-for-trade-finance-trade-asset-tokenization-part-3-codex3337.pdf> (aufgerufen am 13.04.2020).

Varghese, Lata / Goyal, Rashi (Oktober 2017)

Blockchain for Trade Finance: Payment Method Automation (Part 2). Hrsg. von Cognizant. o.O. URL: <https://www.cognizant.com/whitepapers/blockchain-for-trade-finance-payment-method-automation-part-2-codex3071.pdf> (aufgerufen am 13.04.2020)

Varghese, Lata / Goyal, Rashi (August 2017)

How Blockchain can Revitalize Trade Finance (Part1). Hrsg. von Cognizant. o.O. URL: <https://www.cognizant.com/whitepapers/blockchain-for-trade-finance-payment-method-automation-part-2-codex3071.pdf> (aufgerufen am 13.04.2020)

Voshmgir, Shermin / Kalinov, Valentin (August 2017)

Blockchain. A Beginners Guide. Hrsg. Von BlockchainHub Berlin. Berlin. URL: <https://s3.eu-west-2.amazonaws.com/blockchainhub.media/Blockchain+Technology+Handbook.pdf> (aufgerufen am 13.04.2020)

AUTORENPORTRAIT



Prof. Dr. Clemens Büter lehrt seit 2002 Betriebliche Außenwirtschaft und internationales Geschäft im Fachbereich Wirtschaftswissenschaften der Hochschule Koblenz - University of Applied Sciences.

Kontakt: bueter@hs-koblenz.de



Granit Ratkoceri belegte den Studiengang Wirtschaftsingenieurwesen an der Hochschule Koblenz (B.Sc.) und schloss im Sommersemester 2019 das Masterstudium Wirtschaftsingenieurwesen (M.Sc.) in Koblenz ab. Über den Verlag Dr. Kovač und der Schriftenreihe „Außenhandel und Internationales Geschäft“ veröffentlichte er seine Forschungsarbeit, die den Titel: „Blockchain-Technologie und ihre Anwendungsmöglichkeiten: Untersucht im Rahmen der Zahlungssicherung über Außenhandelsdokumente“ trägt. Er konnte so erste Erkenntnisse im Bereich der Blockchain-Technologie und ihre Anwendungsmöglichkeiten im Außenhandel sammeln.

Kontakt: granit.ratkoceri@gmail.com

SCHRIFTENVERZEICHNIS

- Nr. 1 Verfahren der Kundenwertermittlung Darstellung und Bewertung der Kundenwertmessung als Bestandteil des Marketing-Controlling
Prof. Dr. Andreas Mengen
Mai 2009
- Nr. 2 Entscheidungsmodell für den wirtschaftlichen RFID-Einsatz
Prof. Dr. Silke Griemert
Januar 2010
- Nr. 3 Kann politische Macht gegen die Gesetze der Globalisierung regieren? - Eine kritische Analyse am Beispiel Deutschlands
Prof. Dr. Georg Schlichting, Isabelle Heinrichs, B.Sc.
Februar 2010
- Nr. 4 Steuerliche Auswirkungen des Wachstumsbeschleunigungsgesetzes für die Unternehmen
Prof. Dr. Arno Steudter
November 2010
- Nr. 5 Die internationale Finanzmarktkrise – Was sind die Ursachen und wirtschaftlichen Folgen der Krise und was bringen die Rettungsmaßnahmen?
Prof. Dr. Georg Schlichting, Julia Pohl M.Sc., Thomas Zahn M. Sc.
November 2010
- Nr. 6 Social media usage behavior of students in Finland and Germany and its marketing implications
Prof. Dr. Axel Schlich
September 2011
- Nr. 7 Personal Branding von Musikern. Wie man im Musikgeschäft zu einer starken Marke wird
Prof. Dr. H. J. Schmidt, Lisa Horländer B. Sc.
Dezember 2011
- Nr. 8 Kundenwertmanagement – Wie werden wertvolle Kunden identifiziert und welche Maßnahmen sind für ihre Bearbeitung bei Konsumgütern, Industriegütern und Dienstleistungen geeignet?
Prof. Dr. Andreas Mengen, Andreas Krings M. Sc.
März 2012

- Nr. 9 Experts for sale: Academic consulting as mechanism for knowledge and technology Transfer
Prof. Dr. Mark O. Sellenthin
September 2012
- Nr. 10 Steuern im Wandel der Zeit – Man soll die Henne nicht schlachten, die goldene Eier legt!
Prof. Dr. W. Edelfried Schneider, Dipl. Wirtschaftsjournalist Lukas Karrenbrock
Januar 2013
- Nr. 11 Wirtschaftskraft des Karnevals – Die regionalökonomischen Effekte des Karnevals in Koblenz
Prof. Dr. Mark O. Sellenthin
Juni 2013
- Nr. 12 Die Staatsschuldenkrise Griechenlands – Ursachen, durchgeführte Hilfsmaßnahmen und ein möglicher Schuldenerlass
Prof. Dr. Georg Schlichting, Nils Schiffer M. Sc.
Dezember 2013
- Nr. 13 Markenorientierung von „Social Businesses“ – Ergebnisse einer Expertenbefragung
Prof. Dr. Holger J. Schmidt, Florian Lückenbach M. Sc.
Februar 2014
- Nr. 14 The City of London and the Euro
Carine Berbéri, University of Tours, Frankreich
Mai 2014
- Nr. 15 20 Jahre TechnologieZentrum Koblenz: Wie haben sich die Unternehmen des TZK entwickelt?
Prof. Dr. Mark O. Sellenthin
Oktober 2014
- Nr. 16 Kundenwertmanagement in der Energiewirtschaft
Prof. Dr. Andreas Mengen, Maja Wanker M.Sc.
Januar 2015
- Nr. 17 Alles grün oder was? Nachhaltigkeitskommunikation heute oder morgen
Prof. Dr. Holger Schmidt, Katharina Gelbling, M.Sc.
April 2015

- Nr. 18 Nutzen öffentlicher Unternehmensdaten am Beispiel Borussia Dortmund
Prof. Dr. Holger Philipps, Numejr Owiesat B.Sc.
Oktober 2015
- Nr. 19 Cournot's Mengenwettbewerb – Von der oligopolistischen Modellwelt zur
Anwendung in der Zementindustrie
Prof. Dr. Georg Schlichting, Till Samuelson M.Sc.
Februar 2016
- Nr. 20 Erfolgsfaktor Kundenwertmanagement: Empirische Ergebnisse –
Herausforderungen für das Controlling – Umsetzung in der Praxis
Prof. Dr. Andreas Mengen
Mai 2016
- Nr. 21 Der Europäische Rat in der Europäischen Union. Kritische Betrachtung seiner
Entstehung mittels der Theorie des Evolutionären Institutionalismus
Prof. Dr. Sibylle Hambloch
August 2016
- Nr. 22 Fernbuslinien im Fokus
Prof. Dr. Holger J. Schmidt, Jens Fitzner M. Sc.
November 2016
- Nr. 23 Rüstzeiten – das ungehobene Potential
Prof. Dr. Silke Griemert
März 2017
- Nr. 24 Die Bank Payment Obligation (BPO): Eine neue Zahlungsbedingung im
Außenhandel
Prof. Dr. Clemens Büter, Kathrin Schmidt B.Sc., Aída Spiegelner Castañeda B.Sc.
August 2017
- Nr. 25 Der Brexit – Hintergrund, Entwicklung und erwartete Auswirkungen
Manuel Oster Dipl. Finanzwirt (FH), M. Sc., Prof. Dr. Georg Schlichting
Oktober 2017
- Nr. 26 Big Data im Controlling – Chancen und Risiken
Marcel Tröbs, M. Sc., Prof. Dr. Andreas Mengen
Februar 2018

- Nr. 27 Business Model Innovation bei etablierten Unternehmen – Herausforderungen und Vorgehen bei Vertriebsmodellveränderungen im Zeichen der digitalen Revolution
Jan-Erik van Bebber M. Sc., Dipl.-Kfm. Bernhard Böffgen
September 2018
- Nr. 28 Verbreitungsgrad von Optimierungsmethoden in der Produktion – Eine quantitative Untersuchung
Patrick Pötters M.Sc. M.Eng., Prof. Dr. Bert Leyendecker, Jasmin Ohlig M.Sc., Prof. Dr.-Ing. Robert Schmitt
Dezember 2018
- Nr. 29 Digitalisierung, Omnichanneling und Local-Commerce-Modelle aus Sicht des lokalen stationären Einzelhandels
Dr. Andreas Hesse
Mai 2019
- Nr. 30 Nachhaltigkeitscontrolling- Fluch oder Segen?
Prof. Dr. Andreas Mengen, Jannina Hermann M.Sc., Jennifer Lischke M.Sc., Katharina Schneider M.Sc.
Oktober 2019
- Nr. 31 Wirtschaftlichkeitsbetrachtung digitaler B2B-Lösungen für Unternehmen
Prof. Dr. Andreas Mengen, Linda Dietrich M.Sc.
Mai 2020
- Nr. 32 Förderung von Nachhaltigkeitsfonds in der Unternehmenskommunikation
Prof. Dr. Georg Schlichting, Sarah Krämer B.Sc.
Oktober 2020
- Nr. 33 Unternehmenspolitische Implikationen des Emissionshandels im Rahmen der EU-Klimapolitik
Prof. Dr. Sibylle Treude, Dominic Hülsemann M.Sc., Elisa Liemersdorf M.Sc., Caroline Raucher M.Sc., Jennifer Seul M.Sc.
Januar 2021
- Nr. 34 Zahlungssicherung im Export durch Möglichkeiten der Blockchain-Technologie
Prof. Dr. Clemens Büter, Granit Ratkoceri M.Sc.
Juni 2021