

# POTENZIALE UND HERAUSFORDERUNGEN IN DER ANWENDUNG DER BLOCKCHAIN-TECHNOLOGIE IN PROZESSEN DER FINANZVERWALTUNG

Alessandro Benke  
Robert Müller  
Constantin Houy  
Peter Fettke

## **Für einen modernen Staat**

Das Nationale E-Government Kompetenzzentrum vernetzt Experten aus Politik, Verwaltung, Wissenschaft und Wirtschaft und ist die zentrale, unabhängige Plattform für Staatsmodernisierung und Verwaltungstransformation in Deutschland.

Herausgegeben und gefördert vom  
Nationalen E-Government Kompetenzzentrum e. V.  
Berlin 2021

# INHALT

Zusammenfassende Empfehlungen	<b>4</b>
1. Einleitung	<b>5</b>
2. Wissenschaftlicher und praktischer Hintergrund	<b>6</b>
2.1 Technische Grundlagen der Blockchain-Technologie	6
2.2 Potenziale der Blockchain-Technologie	8
2.3 Datenschutz	11
2.4 Compliance-Anforderungen	12
3. Ergebnisse	<b>14</b>
3.1 Anwendungspotenziale im Bereich der direkten Steuern	15
3.1.1 Übermittlung von Transaktionsdaten am Beispiel von Verrechnungspreisen	15
3.1.2 Anrechnung der Quellensteuer bei ausländischen Kapitalerträgen	18
3.2 Anwendungspotenziale im Bereich der Mehrwertsteuer	22
3.2.1 Verifikation der USt-IdNr. mittels Blockchain	23
3.2.2 Abwicklung innergemeinschaftlicher Lieferungen	24
3.2.3 Automatisierte Umsatzsteuerabfuhr	25
3.3 Verbesserungspotenzial der ELSTER-Schnittstelle	26
3.3.1 Transparentes Informationsmanagement	26
3.3.2 Zugriffsrechteverwaltung / Vollmachten / Data Provenance	28
4. Handlungsempfehlungen	<b>30</b>
5. Zusammenfassung	<b>32</b>
Literatur	<b>33</b>
Anhang	<b>39</b>
Glossar	<b>41</b>
Über die Autoren	<b>43</b>
Impressum	<b>44</b>

# ZUSAMMENFASSENDE EMPFEHLUNGEN

- **Einsatz von Blockchain-Technologie** zur Unterstützung von Schnittstellenprozessen der Finanzverwaltung. Die nachträgliche Fälschungssicherheit der erfassten Daten schützt vor Manipulationsversuchen. Blockchain-Technologie eignet sich, Prozesse effizienter zu gestalten, Transparenz zu schaffen und Informationsgefälle aufzulösen. Aufgrund des dezentralen Ansatzes kann eine ununterbrochene Verfügbarkeit des Systems gewährleistet werden.
- **Verstärkte Kommunikation zwischen Wirtschaft und Finanzverwaltung.** Die Vorteile eines dezentralen Systems erfordern das Einverständnis aller Mitglieder. Damit beide Seiten gleichermaßen von den Vorteilen der Technologie profitieren, sollte die Entwicklung eines solchen Systems kooperativ vorangetrieben werden. Dadurch kann eine koordinierte und flächendeckende Adaption erreicht werden. Dies steht auch im Zeichen einer verstärkten internationalen Kooperation von Steuerpflichtigen mit Finanzverwaltungen, um kontinuierlich steigenden Compliance-Anforderungen gerecht zu werden.
- **Prozessintegration.** Durch Schaffung einer einheitlichen Plattform, welche die Blockchain-Technologie einsetzt, können Schnittstellenprozesse zwischen Finanzverwaltung und Steuerpflichtigen integriert und automatisiert werden.
- **Systemintegration.** Durch Integration von Informationssystemen, die an Schnittstellenprozessen der Finanzverwaltung beteiligt sind, kann eine einheitliche Informationsbasis geschaffen werden. Durch den Einsatz der Blockchain-Technologie können Systembrüche verlustfrei überbrückt werden. Um dies zu erreichen, sollten Informationssysteme der Finanzverwaltung und der Steuerpflichtigen an ein Blockchain-System angeschlossen werden.
- **Definition internationaler Standards.** Internationale Standards für Prozesse und Datenformate ermöglichen neben einer Effizienzsteigerung der grenzüberschreitenden Prozesse auch eine exaktere Ermittlung und Aufteilung der Steuerlast. So kann ein einheitliches Tax Compliance Management implementiert werden. Außerdem kann Steuerbetrug durch eine vereinheitlichte und transparente Informationsverarbeitung auf Blockchain-Basis leichter aufgedeckt werden.
- **Verkürzung des Intervalls der Steuerüberprüfung.** Aufgrund der Integration steuerlich relevanter Informationssysteme über eine Blockchain-Plattform und der damit einhergehenden Prozessautomatisierung, kann das Intervall der Steuerüberprüfung durch die Finanzverwaltung verkürzt werden. Daten können automatisch aggregiert und schneller zu Verfügung gestellt werden.
- **Digitalisierung von Formularen.** Die ausschließlich digitale Erfassung von Formulardaten, z. B. über die ELSTER-Schnittstelle, ermöglicht eine Vorabprüfung der Eingaben und eine verkürzte Übermittlungsdauer. Das Informationsmanagement sollte ausschließlich über eine einheitliche Plattform erfolgen, um das Entstehen von Informationsgefällen zu unterbinden.

Schlagworte: Blockchain, Finanzverwaltung, Geschäftsprozessmanagement, Compliance Management

# 1. EINLEITUNG

Prozesse zwischen der Finanzverwaltung und Steuerpflichtigen bedürfen der Überbrückung eines Organisationsbruchs. In Schnittstellenprozessen der Finanzverwaltung werden steuerrelevante Informationen übermittelt. In vielen Fällen liegt ein Informationsgefälle vor. Die Verifikation der durch Steuerpflichtige übermittelten Informationen ist oft aufwändig und bedarf manueller Prüfungen. Umgekehrt können Steuerpflichtige das Zustandekommen ihrer Steuerlast im Detail schwer nachvollziehen. Die Blockchain-Technologie eignet sich zur Überbrückung von Organisationsbrüchen, sowohl aufgrund der technisch gewährleisteten Integrität der verarbeiteten Daten als auch aufgrund der Transparenz als zentrale Eigenschaft dieser Technologie. Das Zustandekommen konkreter Informationen ist innerhalb einer Blockchain-Plattform<sup>1</sup> eindeutig nachvollziehbar. Das Potenzial der Technologie, Prozessschritte zu automatisieren und Prozesse zwischen Finanzverwaltung und Steuerpflichtigen zu orchestrieren, liegt im beiderseitigen Interesse. Denn die Technologie ist dadurch imstande, Prozessdurchlaufzeiten zu reduzieren und Informationsgefälle aufzulösen.

Erste verwandte Arbeiten haben sich bereits punktuell mit den Potenzialen und Herausforderungen der Blockchain-Technologie im Steuerbereich beschäftigt. Hyvärinen et al. haben einen Pionierbeitrag geleistet, in dem sie auf nationaler Ebene das Doppelbesteuerungsproblem Blockchain-basiert lösen (Hyvärinen et al. 2017). Zudem ist der Beitrag „Potenziale und Anwendung von Blockchain-Technologie im Steuerbereich“ wegweisend, in dem Fatz et al. ein System für eine optimierte Verifikation der USt-IdNr. entwickeln (Fatz et al. 2018). Die von

Fatz et al. entwickelte Informationsarchitektur zur Abwicklung innergemeinschaftlicher Lieferungen ist ein prototypischer Anwendungsfall zur Optimierung grenzüberschreitender Prozesse im steuerlichen Umfeld. Die Autoren zielen in diesem Beitrag auf die Automatisierung und Sicherung von Gelangensbestätigungen. Diese werden elektronisch über ein Blockchain-Informationssystem ausgestellt (Fatz et al. 2019).

*Ziel* der vorliegenden NEGZ Kurzstudie ist es, insbesondere die Potenziale aber auch die auftretenden Herausforderungen beim Einsatz der Blockchain-Technologie in Schnittstellenprozessen der Finanzverwaltung anhand ausgewählter Besteuerungsszenarien zu verdeutlichen. Zur Erreichung dieses Ziels werden verschiedene *forschungsmethodische* Ansatzpunkte verfolgt. Relevante Grundlagen der beschriebenen Besteuerungsszenarien werden aus der Analyse der aktuellen europäischen und deutschen Normen herausgearbeitet. Darüber hinaus wurden bezüglich ausgewählter Schnittstellenszenarien Fach- und Entwicklungsexperten im Rahmen strukturierter Interviews befragt, u. a. hinsichtlich der ELSTER-Schnittstelle, die insbesondere beim *Bayrischen Landesamt für Steuern* gepflegt wird.<sup>2</sup> Literaturbasiert werden auch die Erkenntnisse zu bereits bestehenden Blockchain-basierten Lösungsansätzen zur Unterstützung und Verbesserung der Prozesse in den eingeführten Szenarien aufgearbeitet. Darüber hinaus wird in der vorliegenden Studie auch ein *gestaltungsorientierter Forschungsansatz* verfolgt. Es werden im Folgenden auch Lösungsansätze und neuartige technische Konzepte entwickelt und beschrieben, die sich der Blockchain-Technologie bedienen, um die Prozesse der Finanzverwaltung hinsichtlich

1 Unter einer Blockchain-Plattform wird ein Informationssystem verstanden, das Daten und Funktionalitäten verschiedener im Kontext von Schnittstellenprozessen der Finanzverwaltung relevanter Informationssysteme Blockchain-basiert bündelt, koordiniert und Prozessschritte automatisiert. Ein Blockchain-System bezeichnet das technische, dezentrale Blockchain-Netzwerk. Demzufolge liegt einer Blockchain-Plattform technisch ein Blockchain-System zugrunde.

2 An dieser Stelle möchten sich die Autoren der vorliegenden NEGZ Kurzstudie recht herzlich bei allen Interview-Partnern für den wertvollen Input bedanken.

verschiedener Zielsetzungen wie Effizienz, Datenschutz und anderer relevanter Parameter zu verbessern. Die entwickelten Ansätze basieren auf domänenspezifischen Best Practices aus der Literatur und sind aufgrund ihrer modularen Konzeption auch in einer umfassenden Blockchain-Plattform integrierbar.

Die vorliegende NEGZ Kurzstudie ist wie folgt aufgebaut: In Abschnitt 2 werden die Grundlagen der Blockchain-Technologie erörtert, auf denen aufbauend im weiteren Verlauf Lösungsansätze für ausgewählte Anwendungsszenarien entwickelt werden. In Abschnitt 3 werden rechtliche Aspekte mit besonderer Betrachtung der

steuerlichen Verfahrensdokumentation und des Datenschutzes dargestellt. Schließlich werden in Abschnitt 4 Lösungsansätze für konkrete Anwendungsfälle in den Bereichen der direkten und indirekten Steuern entwickelt. Außerdem wird gezeigt, wie die Technologie genutzt werden kann, um die ELSTER-Schnittstelle zu optimieren. In Abschnitt 5 werden bezugnehmend auf die gezeichneten Anwendungsfälle konkrete Handlungsempfehlungen zur Optimierung von Schnittstellenprozessen der Finanzverwaltung gegeben. Abschließend werden in Abschnitt 6 zentrale Erkenntnisse zusammengefasst.

## 2. WISSENSCHAFTLICHER UND PRAKTISCHER HINTERGRUND

### 2.1 Technische Grundlagen der Blockchain-Technologie

Eine Blockchain ist eine dezentrale Datenstruktur, die Informationen unveränderlich in chronologisch geordneten Blöcken speichert. Über eine kryptographische Verkettung wird eine deterministische Ordnung hergestellt. Jeder Block enthält den Hashwert der Daten seines Vorgängers im Metadatenbereich sowie Transaktionsdaten, die Änderungen des globalen Zustands der Blockchain markieren (Abb. 1).<sup>3</sup>

Netzwerkteilnehmer werden Peers genannt und verfügen über eine vollständige Kopie der Datenstruktur. Ein Konsensmechanismus dient zur Herstellung einer unter allen Peers einheitlichen Ordnung und zur technischen Unterbindung von Manipulationen. Das bekannteste

Beispiel der Blockchain-Technologie ist die Kryptowährung *Bitcoin*, die als erste Blockchain den Konsensmechanismus Proof of Work (PoW) verwendete. Dieser basiert auf der Annahme, dass Peers vertrauenswürdig sind, die Rechenleistung, Zeit und letztlich Strom aufgewandt haben, um eine kryptographische Aufgabe zu lösen (Nakamoto 2008). Die Aufgabe und ihre Lösung werden in den Metadaten eines Blocks gespeichert. Dies bedeutet, dass nur Peers, die den Nachweis der Lösung einer Aufgabe erbracht haben, die Blockchain um je einen Block erweitern können. Sollten mehrere Peers gleichzeitig den Lösungsnachweis erbringen, kann es zu Forks kommen. Dies bedeutet, dass der letzte Block durch mindestens zwei unterschiedliche Peers an die bisherige Blockchain angehängt wurde. Dadurch entstehen verschiedene Blockchains. Ein Peer partizipiert

<sup>3</sup> Um das Funktionsprinzip der kryptographischen Verkettung interaktiv anhand eines Demonstrators zu testen siehe <https://andersbrownworth.com/blockchain/blockchain>.

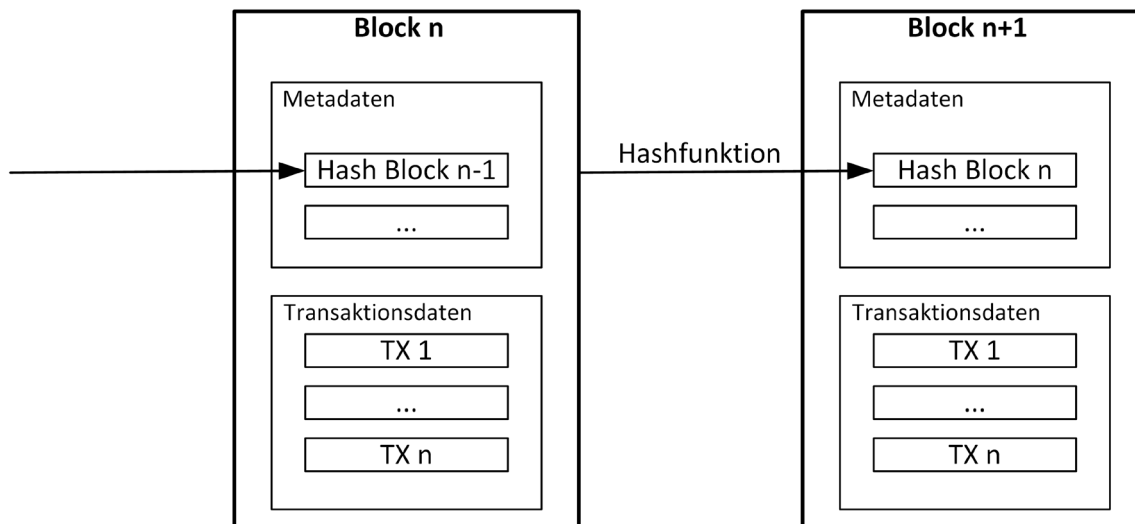


Abbildung 1:  
Exemplarische Struktur einer Blockchain.

an der Fortschreibung einer dieser Blockchains. Die längste Blockchain wird als Quelle der Wahrheit angesehen. Dies ist die Blockchain, deren Peers im Falle des Konsensmechanismus Proof of Work über die meiste kumulierte Rechenleistung verfügen, die also die größte Unterstützung seitens der Netzwerkteilnehmer hat (Ethereum.org 2021).

Die technischen Eigenschaften der Blockchain-Technologie führen zu einer transaktionalen Informationsverarbeitung. Erfolgreiche Veränderungen des globalen Zustands werden in Blöcken gespeichert. Nicht erfolgreiche Anfragen werden abgewiesen und führen zu keiner Änderung. Den Weg zur geschäftlichen Anwendung der Technologie hat *Ethereum* geebnet. Diese Blockchain hat das Konzept von *Smart Contracts* begründet. Dabei handelt es sich um Programmcode, der durch Peers definiert und im Netzwerk veröffentlicht werden kann. Smart Contracts sind in der Lage, Informationen entgegenzunehmen und diese der Programmlogik entsprechend zu verarbeiten. Sie können

Transaktionen automatisiert auslösen (Ethereum.org 2021). In geschäftlichen Anwendungsszenarien dienen Smart Contracts oft als Schnittstelle zur Interaktion zwischen einem externen System oder Anwender und der Blockchain. Smart Contract wickeln ohne menschlichen Einfluss bestimmte zuvor definierte Vertragsbedingungen ab. Beispielsweise kann ein Smart Contract automatisch eine Ware bezahlen, wenn diese vom Verkäufer an den Käufer ausgeliefert wurde. Ebenfalls garantieren Smart Contracts die vollständige Ausführung der zuvor definierten Vertragsbedingungen. Die Initiierung zur Vertragsabwicklung kann entweder außerhalb (Oracle) oder innerhalb des Blockchain-Systems ausgelöst werden.

So wird ein Smart Contract i. d. R. über eine Schnittstelle (API) angesprochen, die Funktionen des Smart Contracts aufruft und das Ergebnis an den Anfrager zurückliefert. Durch das Konzept der Smart Contracts wurde es möglich, dass Netzwerkteilnehmer Token emittieren. Dabei handelt es sich um Wertmarken,

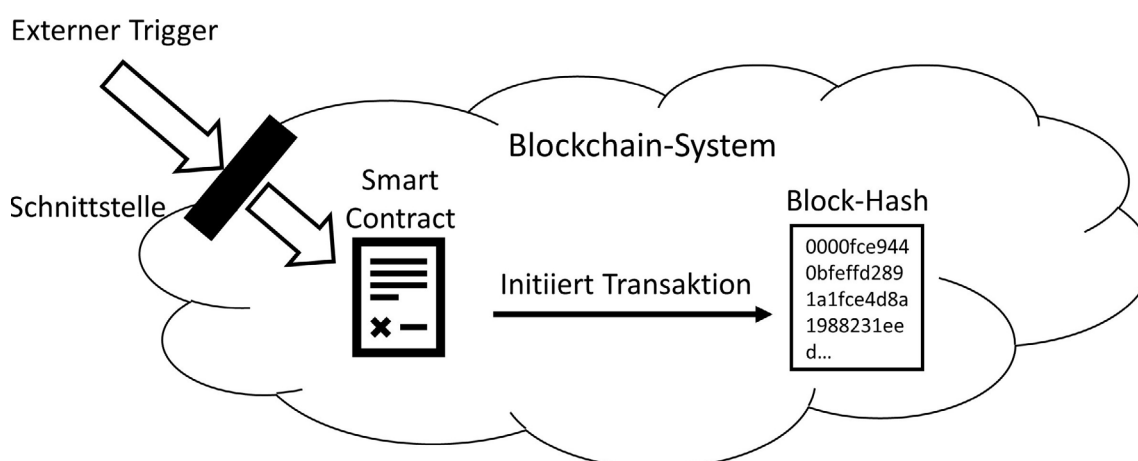


Abbildung 2:  
Funktionsweise Smart Contract

die innerhalb des Blockchain-Systems gehandelt werden können (Ethereum.org 2021). Sie sind in vielen Anwendungsfällen an einen realen Gegenwert geknüpft.

Man unterscheidet zwischen öffentlichen (public) und privaten (private) Blockchains. Bei öffentlichen Blockchains steht die Teilnahme am Netzwerk der Allgemeinheit frei. Jeder Netzwerkteilnehmer verfügt über einen öffentlich sichtbaren Public Key und einen geheimen Private Key zum Unterzeichnen von Transaktionen. Allerdings wird er durch keine weiteren Merkmale näher identifiziert. Daher spricht man von Pseudoanonymität. Im Falle von privaten Blockchains steht die Teilnahme ausschließlich zugelassenen Entitäten frei. Teilnehmer verfügen über ein kryptographisches Zertifikat einer Zertifizierungsstelle. Diese fragt vor Ausstellung eines Zertifikats i. d. R. die reale Identität eines Teilnehmers ab, sodass dieser über die Zertifizierungsstelle eindeutig identifizierbar ist. Kryptographische Schlüsselpaare, bestehend aus Public Key und Private Key, können in sog. *Wallets* verwaltet werden. Diese sind Aufbewahrungsorte für das kryptographische Material eines Netzwerkteilnehmers.

Darüber hinaus kann zwischen zugangsbeschränkten (*permissioned*) Blockchains und solchen mit freiem Zugriff (*permissionless*) unterschieden werden. Erstere zeichnen sich dadurch aus, dass bestimmten Netzwerkteilnehmern Rechte eingeräumt werden, die unberechtigten nicht zustehen. Dabei kann es sich beispielsweise um das Recht einen Knoten zu betreiben handeln, womit zumeist auch das Recht zur Teilnahme am Konsensmechanismus einhergeht. Bei letzteren gibt es eine solche Unterscheidung nicht. Vielmehr verfügt jede Partei über die gleichen Rechte.

Neben der bereits erwähnten nachträglichen Unveränderlichkeit gespeicherter Daten sind die Resilienz von Blockchain-Systemen sowie die Abwesenheit einer zentralen Instanz und ihre Transparenz zentrale Eigenschaften der Technologie (Böhme and Pesch 2017). Die Resilienz kommt dadurch zustande, dass die Funktionsfähigkeit des Netzwerkes nicht durch den Ausfall einzelner Peers beeinträchtigt wird, solange ein Großteil der Netzwerkteilnehmer aktiv ist. Blockchains gelten als transparent, weil die in Blöcken gespeicherten Daten allen Peers zugänglich sind. Diese Eigenschaften machen die Technologie interessant für geschäftliche

Anwendungsszenarien, bei denen es auf ein manipulations-sicheres Informationsmanagement ankommt. Die Transparenz der Technologie wird häufig kritisch im Hinblick auf datenschutzrechtliche Fragestellungen gesehen. Im Kontext von Schnittstellenprozessen der Finanzverwaltung bieten sich jedoch Möglichkeiten zur Vermeidung von Steuerbetrug, zur Optimierung der Prozessperformance und zur vereinfachten Erfüllung von Compliance-Anforderungen. Es eröffnen sich durch die Blockchain-Technologie weit über den Steuerbereich hinausgehende Möglichkeiten. Im Folgenden wird ein Überblick zur Orientierung über Einsatzgebiete der Technologie in verschiedenen Bereichen gegeben.

## 2.2 Potenziale der Blockchain-Technologie

Der Blockchain-Technologie werden vielfältige Anwendungsmöglichkeiten zugetraut. Seit der Veröffentlichung der Kryptowährung Bitcoin im Jahr 2008 sind die Anwendungsfelder der Technologie kontinuierlich gewachsen und diverser geworden. Kernelement der meisten Anwendungen ist die technologische Manipulations-sicherheit und damit das Vertrauen unbekannter Parteien in die Integrität von übermittelten Informationen. Neben den Anwendungspotenzialen in der Finanzverwaltung und dem Steuerbereich im Speziellen liegen weitere Potenziale im Bereich des E-Government sowie darüberhinausgehend auch im privatwirtschaftlichen Kontext.

Ausgehend von Bitcoin sind zahlreiche Kryptowährungen entstanden. Das Konzept eines Zahlungsmittels ohne die Notwendigkeit von Banken und Zahlungsdienstleistern fasziniert und ängstigt den Bankensektor zugleich. Der Wunsch nach einer stabilen nicht volatilen Kryptowährung fand Ausdruck in der von Facebook koordinierten Initiative zur Einführung einer eigenen Kryptowährung mit dem Namen „Libra“ (Taskinsoy 2019). Es wurden zahlreiche weitere Kryptowährungen entwickelt. Die Verwendung der digitalen Währungen ist nicht unumstritten. Durch die Pseudoanonymität der Identitäten von teilnehmenden Peers ergeben sich Negativbeispiele im Bereich der Terrorismusfinanzierung, Steuerhinterziehung, Geldwäsche und des Drogenhandels (Houben and Snyers 2018). Inzwischen haben sich Anlageformen für Krypto-Assets entwickelt, die neben dem Bereich der Kryptowährungen auch Krypto-Rohstoffe oder Krypto-Token, also Währungen für die



Nutzung von Leistungen in einem Blockchain-Netzwerk, umfassen können (Burnsike and Tatar 2018). Weitere exemplarische Anwendungsbeispiele ergeben sich im Supply-Chain-Management und im Energiebereich. Im Supply-Chain-Management soll die Rückverfolgbarkeit von Objekten sowie eine intelligente Verwaltung von Compliance-Anforderungen vereinfacht werden (Queiroz et al. 2019). Beispielsweise kann über eine Blockchain der Medikamentenverkauf direkt organisiert werden (Mettler 2016). Auch im Energiebereich könnte die Blockchain-Technologie lokale Energiemärkte oder einen neuen Handel mit Energie etablieren (Yu et al. 2018) sowie auf Sharing-Geschäftsmodelle ausgeweitet werden.

Die Digitalisierung der öffentlichen Verwaltung ist eine wichtige Herausforderung, damit zukünftige Herausforderungen, wie die COVID-19 Pandemie, besser gemeistert werden können, aber auch der deutsche Wirtschaftsstandort wettbewerbsfähig bleibt. Weltweit erproben Regierungen und Verwaltungen die Blockchain-Technologie. Im Bereich des E-Governments werden viele Einsatzmöglichkeiten diskutiert. Große Potenziale werden im Bereich der Register gesehen. Beispielsweise können Prozesse des Grundstückskaufs dokumentiert werden (Ehrke-Rabel et al. 2017). In Georgien ist das Grundbuchregister über eine Blockchain abgesichert und wodurch korrupsions- und manipulationsanfällige Register besser geschützt werden (Eder 2019). Zum Zweck eines besseren Identitätsmanagements können auch juristische Personen bzw. Rechtssubjekte über eine Blockchain durch eine Echtzeit-Identifikation sowie damit verbundene verlässliche Daten besser verwaltet werden (Owens and de Jong 2017). Identitätsmanagement über das Internet ist im Rahmen von E-Government von besonderer Bedeutung. Estland ist ein Musterbeispiel im Bereich Digitalisierung der öffentlichen Verwaltung in Europa. Eine notwendige Vorbedingung war die Einführung von digitalen Identitäten. Dadurch können Bürger zahlreiche öffentliche Verwaltungsaufgaben elektronisch erledigen, beispielsweise an Wahlen teilnehmen, Wohlfahrtsleistungen abrufen, sich Reisepässe ausstellen lassen, Schulzeugnisse einsehen oder Steuererklärungen übermitteln. Eine Blockchain eröffnet eine Rückverfolgbarkeit aller Änderungen in Datensätzen, wodurch Manipulationssicherheit gewährleistet wird. Zusätzlich wird ein sicheres Zugriffsmanagement implementiert, das die Identität und

Authentizität von Personen sowie Handlungen sicherstellt. Es war daher ein konsequenter Schritt, die bereits vorhandene Public-Key-Infrastruktur (PKI) mit einer Blockchain zu versehen. Neben den Vorteilen einer sicheren Verwaltung, besteht auch das Potenzial nationale elektronische Infrastrukturen und Identitäten auf internationaler Ebene zu teilen (UK Government Office for Science 2016). Außerdem wären direktere demokratische Entscheidungsprozesse möglich, weil über eine Blockchain ein kostengünstiges sowie sicheres elektronisches Wahlsystem zur Verfügung stehen würde (WU Global Policy Center 2017).

Für den Steuerbereich und die Finanzverwaltung werden ebenfalls vielfältige Anwendungsmöglichkeiten identifiziert. Potenziale ergeben sich insbesondere bei Steuern, die stark transaktionsbasiert sind, also im Bereich der Mehrwertsteuer und Kapitalertragssteuer sowie im Zoll, aber auch bei Verrechnungspreisen. Für diese Bereiche besteht in hohem Maße die Anforderung, Prozesse zur Steuerermittlung zu dokumentieren. Zusätzlich werden in diesen Bereichen große Datenmengen verarbeitet (Fettke and Risse 2018). Die Implementierung von Blockchain-Systemen in der Mehrwertsteuer und bei Verrechnungspreisen könnte Compliance-Anforderungen automatisieren und gleichzeitig eine Echtzeit-Betriebsprüfung von steuerrelevanten Sachverhalten ermöglichen, wodurch für Steuerpflichtige und Finanzverwaltungen mehr Rechts- sowie Planungssicherheit hergestellt wird. Auf Anwendungspotenziale im Bereich der Verrechnungspreise und in der Mehrwertsteuer wird weiter unten detailliert eingegangen. Daneben kann durch den Einsatz einer Blockchain der Warenfluss sowie der Ablieferungsnachweis im Zoll besser dokumentiert werden. Dies kann durch ein Blockchain-basiertes Supply-Chain-Tracking erreicht werden (Botton 2018). Außerdem wird der digitale Austausch von Zollinformationen vereinfacht (Ainsworth and Alwohaibi 2017). Weiterhin können zur Bekämpfung der Geldwäsche und Steuerhinterziehung wirtschaftliche Eigentumsverhältnisse sicher dokumentiert und zwischen Behörden ausgetauscht werden. Durch eine adäquate Blockchain-Architektur könnten unterschiedlichste nationale Initiativen technologisch gebündelt und damit grenzüberschreitende sowie internationale Zusammenhänge besser erfasst werden (de Jong et al. 2016). Im Bereich der Finanzverwaltung ergeben sich speziell bei der

Zugriffsverwaltung, dem Identitätsmanagement sowie der automatisierten Abwicklung von Prozessen Anwendungsmöglichkeiten für die Blockchain-Technologie. In der Kurzstudie diskutierte Potenziale ergeben sich im Bereich der automatisierten Anrechnung der Quellensteuer bei ausländischen Kapitalerträgen sowie beim transparenten Informations- und Zugriffsmanagement im Kontext der ELSTER-Schnittstelle. Insgesamt werden durch den Technologieeinsatz Vorteile durch die Verifizierung von Dokumenten, einer Vereinfachung von Prozessen und der Bekämpfung der Steuerhinterziehung identifiziert. Die Digitalisierung von steuerrelevanten Informationen und die sichere Abwicklung von Prozessen der Finanzverwaltung durch eine Blockchain kann am indonesischen Beispiel einer Stempelsteuer (Stamp Duty) illustriert werden. In diesem Modell wird ein der Stempelsteuer unterfallendes

elektronisches Dokument mit einem Token versehen und mit einem Hash-Wert über einen Smart Contract auf der Blockchain gespeichert und verwaltet (Wijaya et al. 2018).

Bei einer Blockchain handelt es sich um eine komplexe Technologie (Bal 2018). Neben der bloßen Identifizierung von Anwendungsmöglichkeiten ist in der konkreten Umsetzung eine intensive technische und rechtliche Auseinandersetzung notwendig. Konkrete Umsetzungsbeispiele der Blockchain-Technologie im Steuerbereich und der Finanzverwaltung in China haben gezeigt, dass weitreichende politische sowie infrastrukturelle Vorarbeiten notwendig sind. Insbesondere muss ein umfangreiches Blockchain-Ökosystem geschaffen werden. Dafür müssen geeignete gesetzliche Rahmenbedingungen geschaffen werden (Müller 2020b).

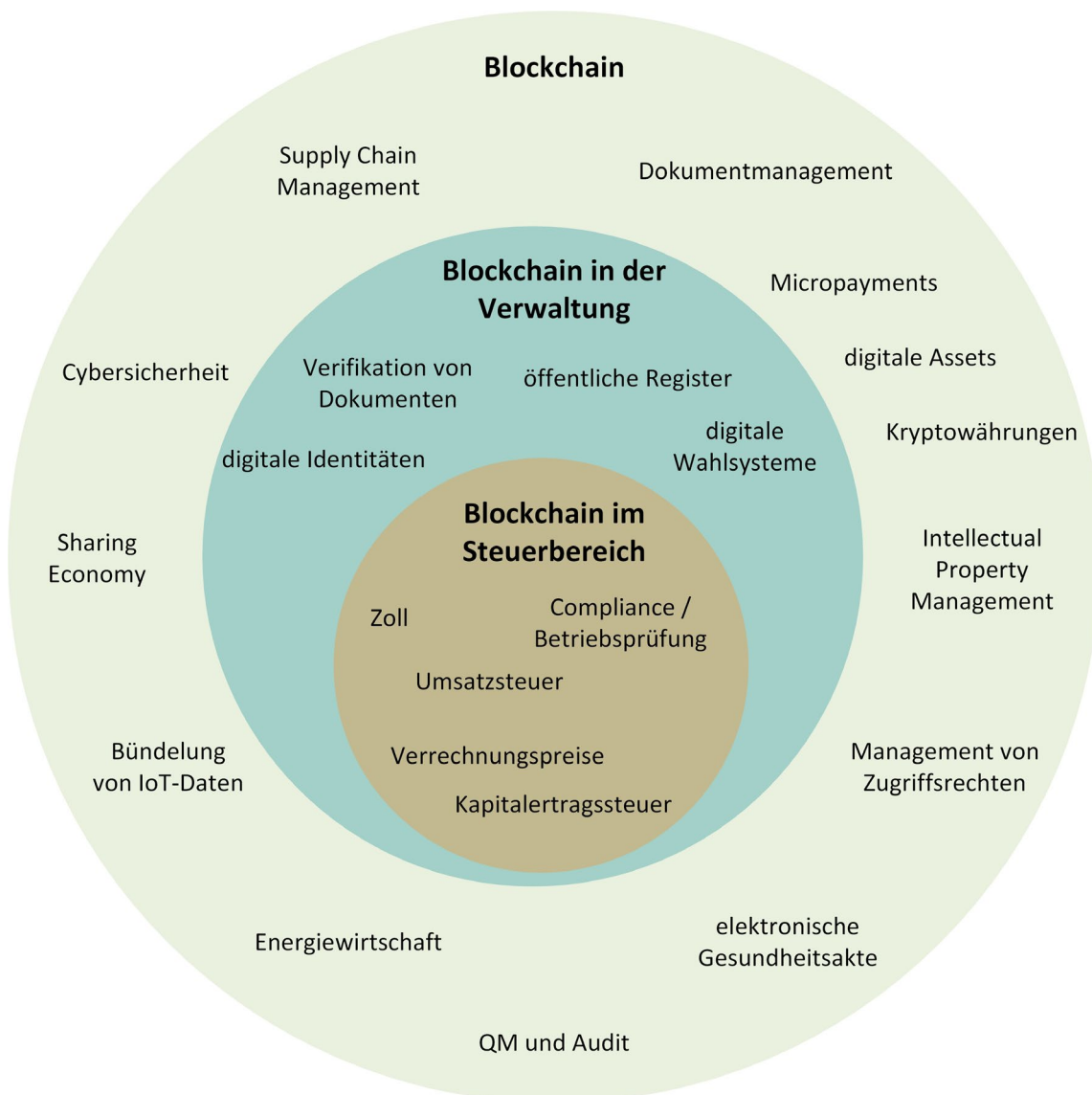


Abbildung 3:  
Anwendungsfelder  
der Blockchain-  
Technologie

## 2.3 Datenschutz

Die Transparenz und die Verifizierung von Daten in Blockchain-Systemen können zu Spannungen mit Datenschutzstandards führen. Dies bedeutet für Blockchain-Systeme häufig einen Spagat zwischen angestrebten unabhängigen Validierungsmechanismen von Daten und einer reduzierten Dezentralisierung von Daten auf der Blockchain. Theoretisch sind in der Grundkonzeption einer öffentlichen Blockchain alle Daten für Peers des Netzwerks transparent. Von dieser Idee weichen Blockchains in dem Anteil der Dezentralisierung sowie Transparenz von Daten ab. Außerdem werden Rechte der Peers teilweise restriktiver gehandhabt (Wüst and Gervais 2018). Zu diesen Konzepten zählen beispielsweise zulassungsbeschränkte Blockchains. Doch auch hier ist die datenschutzrechtliche Situation individuell zu bewerten. Denn es hängt maßgeblich von der Zertifizierungsstelle ab, ob und inwieweit ausgestellte Zertifikate an reale Identitäten geknüpft werden. Die datenschutzrechtliche Bewertung einer Blockchain ist deshalb vom konkreten technischen Design des Systems abhängig. Sie kann nicht pauschal getroffen werden. Die Datenschutz-Grundverordnung (DS-GVO) ist maßgeblich bei der datenschutzrechtlichen Bewertung in der EU und in Deutschland. Sie gilt in jedem Mitgliedstaat und hat zu einer starken Standardisierung und Vereinheitlichung des Verbraucherdatenschutzes geführt. Aus datenschutzrechtlicher Perspektive sind beim Einsatz einer Blockchain insbesondere das Recht auf Löschung nach Art. 17 Abs. 1 DS-GVO sowie der Schutz personenbezogener Daten nach Art. 4 Z. 1 DS-GVO problematisch.

In der Grundkonzeption speichert eine Blockchain Daten dezentral. Jeder Peer verfügt dabei über eine identische Kopie der Daten. Dadurch wird das unbemerkte Verändern von Daten schwierig, wodurch die Integrität der Daten sichergestellt wird. Im Fall, dass Daten unmittelbar auf der Blockchain gespeichert werden, führt dies für den Betroffenen zu Problemen mit dem Recht auf Löschung nach Art. 17 Abs. 1 DS-GVO. Denn durch das Recht nach Art. 17 Abs. 1 DS-GVO können Betroffene die Löschung nicht mehr benötigter Daten fordern.

Eine nachträgliche Löschung der Daten ist nur schwierig umsetzbar. Sie bedarf der Zustimmung aller Peers im Rahmen eines Forks. Zur Lösung dieses Problems könnte die Leseberechtigung von Informationen im System eingeschränkt

werden, womit eine zulassungsbeschränkte öffentliche oder private Blockchain vorliegen würde (Martini and Weinzierl 2017). Die Verwendung einer zulassungsbeschränkten Blockchain würde allerdings zu einer sinkenden Transparenz und damit zu einem fehlenden unabhängigen Validierungsmechanismus führen. Art. 17 Abs. 1 DS-GVO spezifiziert nicht konkret, was unter einer Löschung von Informationen in einer Blockchain zu verstehen ist. Es wird deshalb die Ansicht vertreten, dass die Verschlüsselung von Informationen zusammen mit der Löschung des Schlüssels zur Dekodierung die Anforderungen erfüllen kann (The European Union Blockchain and Forum 2018). Grundsätzlich kann eine Person aufgrund eines Private Keys identifiziert werden. Würde der verwendete Key gelöscht, so könnte auch keine Zuordnung zu den auf der Blockchain gespeicherten Daten vorliegen. Es wird deshalb die Ansicht vertreten, dass durch die Löschung des Private Keys den Anforderungen nach „Vergessen-werden“ i. S. d. Art. 17 Abs. 1 DS-GVO gerecht wird (Anderl and Schelling 2019). Die effizienteste Lösung stellt jedoch eine lokale Speicherung von personenbezogenen Daten außerhalb der Blockchain dar. Sicherheitskritische Daten würden demnach in lokalen Zustandsdatenbanken ausschließlich für zugriffsberechtigte Peers gespeichert. Zur Verifikation würden lediglich die Hashwerte der Daten global auf der Blockchain gespeichert. Dies hat zwei entscheidende Vorteile: (1) Der Umfang, der auf der Blockchain verarbeiteten Daten wird reduziert, wodurch die Skalierbarkeit des Systems erhöht wird. (2) Außerdem können bei komplexen Abfragen Daten effizient abgerufen werden. Diesem Ansatz folgend können Daten dennoch von jedem Netzwerkteilnehmer verifiziert werden, indem dieser den Hash der Daten nachberechnet und mit dem Hash auf der Blockchain vergleicht. Dies setzt voraus, dass der verifizierenden Identität die zu validierenden Daten übermittelt werden.

Theoretisch sind die Identitäten von Netzwerkteilnehmern bei öffentlichen Blockchains durch eine Pseudoanonymität geschützt. Durch die grundsätzliche Transparenz von Daten im Falle von öffentlichen Blockchains kann die Pseudoanonymität verletzt werden. Sind personenbezogene Daten nach Art. 4 Z. 1 DS-GVO oder gar sensible Daten nach Art. 9 Abs. 1 DS-GVO betroffen, kann eine Einschränkung der betroffenen Rechte nur aufgrund besonderer Ausnahmetatbestände erfolgen. Grundsätzlich ist dem Grundprinzip der Datenminimierung nach

Art. 5 Abs. 1 lit. c DS-GVO zu folgen. Allerdings müssen gerade im steuerlichen Bereich personenbezogene Daten zwingend verarbeitet werden. Erfolgt eine Verarbeitung dieser Informationen, muss eine Datenverschleierung, Verschlüsselung oder Aggregation gewährleistet werden (The European Union Blockchain and Forum 2018). Unter anderem können zu diesem Zweck sogenannte *Zero-Knowledge-Proofs* verwendet werden, die den Inhalt des infrage stehenden Dokuments auf die Erfüllung erforderlicher Bedingungen prüfen, ohne dass der eigentliche Dokumenteninhalte dem Prüfenden bekannt sein muss (Fatz et al. 2020b). Eine optimale Lösung ist die ausschließliche Verteilung der Daten unter zugriffsberechtigten Peers. Dazu werden Daten in lokalen Zustandsdatenbanken gespeichert. Zur Verifikation der Manipulationsfreiheit werden lediglich Hashwerte global gespeichert. Bei Hashfunktionen handelt es sich um Einwegfunktionen, die einfach zu berechnen, aber schwer zu invertieren sind. Dies bedeutet, dass es praktisch nicht möglich ist, von einem Hashwert ausgehend die ursprünglichen Daten zu rekonstruieren. Eine Hashfunktion übernimmt Daten beliebiger Länge als Eingabewerte und gibt einen Hashwert von fixer Länge aus (Abb. 2). Die Ausgabewerte sind kollisionsresistent. Dies bedeutet, dass für einen fixen Eingabewert die Wahrscheinlichkeit den gleichen Hashwert mit einem anderen Eingabewert zu erzeugen vernachlässigbar ist (Katz and Lindell 2007).

Werden Daten hingegen verschlüsselt auf der Blockchain gespeichert, so kann zwar der Schlüssel, mit dem sie enkodiert wurden, gelöscht werden. Problematisch bleibt jedoch der Fall, in dem der Schlüssel zuvor in den Besitz

nicht vertrauenswürdiger Netzwerkteilnehmer gelangt ist.

Eine Änderung der Blockchain selbst ist ineffizient und kann nicht gewährleistet werden. Daher ist es am sichersten, Daten lokal zu speichern und lediglich deren Hashwert zur Verifikation Blockchain-basiert zu sichern. Da keine sicherheitskritischen Daten öffentlich werden können, sollte eine zugangsbeschränkte Blockchain mit perfekter Identifikation der Netzwerkteilnehmer präferiert werden. Nur so kann die in vielen steuerlichen Anwendungsszenarien notwendige Transparenz gewährleistet werden, die maßgeblich ist, um betrügerisches Verhalten zu unterbinden. Eine Gewährleistung der Datenminimierung und auch des Schutzes von Verbraucherdaten wäre dadurch gesichert.

Insgesamt ergeben sich zahlreiche datenschutzrechtliche Fragestellungen bei der Verwendung von Blockchain-Systemen im Steuerrecht. Die Gewährleistung der Integrität einer Blockchain und die gleichzeitige Einhaltung von Datenschutzstandards ist aber technisch möglich.

## 2.4 Compliance-Anforderungen

Ziel vieler Einsatzmöglichkeiten der Blockchain-Technologie im steuerlichen Bereich ist die Optimierung von Compliance- und Dokumentationsprozessen. Generell werden Tax Compliance Management Systeme (Tax CMS) seit den letzten Jahren verstärkt von Steuerpflichtigen eingesetzt und von der rechtsberatenden Branche empfohlen (Ebbinghaus and Neu 2016). Zusätzlich werden steuerliche Prozesse immer weiter digitalisiert und automatisiert, weshalb für Betriebsprüfungszwecke eine Verfahrensdoku-

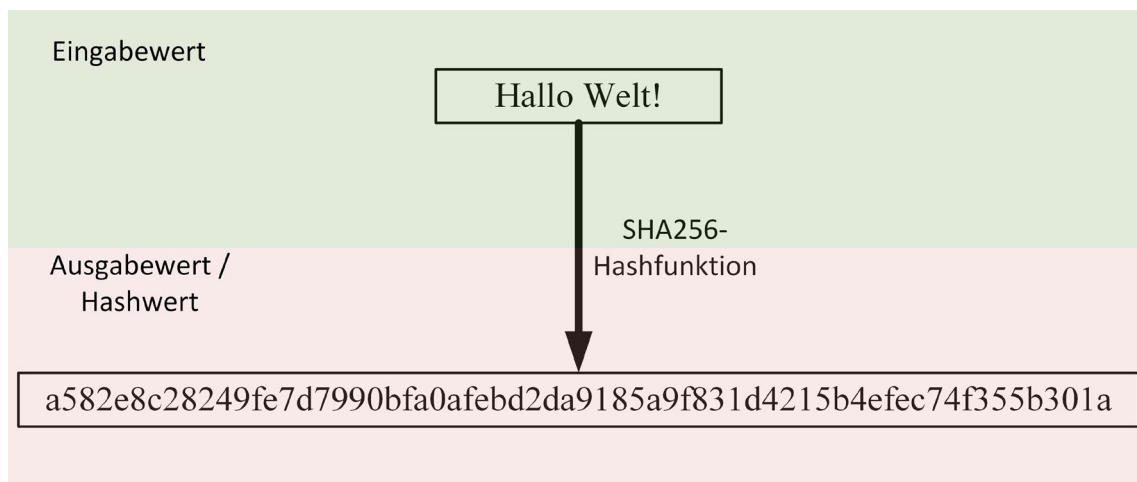


Abbildung 4: Exemplarische Darstellung der Funktionsweise einer Hashfunktion.

mentation notwendig sein kann. Tax CMS sowie eine Verfahrensdokumentation sind durch die Integration von Blockchain-Anwendungen leichter umsetzbar. Es ergeben sich weitere Vorteile wie Datenkonsistenz, Manipulationssicherheit, Integration von verschiedenen Systemen sowie Schnittstellen für Steuerpflichtige. Zusätzlich könnten Finanzverwaltungen dadurch leichter auf steuerrelevante Inhalte zugreifen und diese überwachen.

International wird seit mehreren Jahren von der OECD eine stärkere kooperative Interaktion zwischen Finanzverwaltungen und Steuerpflichtigen favorisiert (OECD 2004). Aufgrund der gesteigerten Bedeutung aber auch gewachsenen Herausforderungen für multinational operierende Unternehmen, steuerkonformes Verhalten an den Tag zu legen, wurden in vergangenen Jahren konzernübergreifende Tax CMS ausgebaut (Menner and Bexa 2019). Handfeste Vorteile für die Implementierung von Tax CMS ergeben sich durch einen Anwendungserlass des BMF vom 23.5.2016 zu § 153 Abgabenordnung (AO) (BMF 2016). Danach kann sich ein Steuerpflichtiger durch ein sogenanntes interbetriebliches Kontrollsystem von vorsätzlicher bzw. leichtfertiger Steuerhinterziehung exkulpieren, d. h. es liegen Indizien vor, die gegen die Verwirklichung eines Tatbestandes sprechen. Als Folge wurden Tax-CMS-Standards für Unternehmen entwickelt. Ein Tax CMS umfasst unterschiedliche Compliance-Elemente, die innerbetrieblich eingerichtet werden müssen (Birkemeyer et al. 2019). Durch Integration der Blockchain-Technologie kann eine automatisierte steuerliche Compliance-Überwachung sowie Dokumentation umgesetzt werden.<sup>4</sup> Dadurch ergeben sich auch Vorteile für Betriebsprüfungen, weil fälschungssichere Blockchain-Prozesse vorliegen und die Datenverarbeitung des Steuerpflichtigen automatisiert überprüfbar ist. Zukünftig könnten aber auch Blockchain-basierte Tax-CMS-Schnittstellen für Finanzverwaltungen zur Überprüfung von steuerlichen Prozessen implementiert werden.

Durch die Automatisierung und Digitalisierung von Buchführungsprozessen und elektronischer Dokumentenverwaltung tritt in Betriebsprüfun-

gen verstärkt die Überprüfung von Tax CMS sowie Datenverarbeitungssystemen in den Fokus (Kirsch and Schäperclaus 2018). Gemäß § 145 Abs. 1 S. 1 AO muss „die Buchführung so beschaffen sein, dass sie einem sachverständigen Dritten innerhalb angemessener Zeit einen Überblick über die Geschäftsvorfälle und über die Lage des Unternehmens vermitteln kann.“ Aus diesem Grund fordert die Finanzverwaltung eine Verfahrensdokumentation, die den Prozess nachvollziehbar in allen Einzelschritten darstellt. Eine fehlende Verfahrensdokumentation kann im schlimmsten Fall zu Hinzuschätzungen führen. Grundsätzlich besteht zwar ein Disput über die Frage, ob und in welchem Umfang eine Verfahrensdokumentation vorliegen muss (Brete 2019). Tatsache ist, dass elektronische Systeme und die Datenverarbeitung in manuellen Betriebsprüfungen nur einen eingeschränkten Blick zu den Prozessen dahinter zulassen. Es lässt sich keine allgemeingültige Aussage zum Umfang der Verfahrensdokumentation treffen. Diese ist von den Anforderungen, der Ausgestaltung und des Systems des Steuerpflichtigen abhängig. Insgesamt erhöht aber eine Verfahrensdokumentation in Betriebsprüfungen die Nachvollziehbarkeit und Überprüfung von elektronischen sowie automatisierten steuerlichen Prozessen des Steuerpflichtigen (Schäfer and Bohnenberger 2019). Abhängig vom verwendeten Blockchain-System sind Informationen und die Beurteilung eines steuerlichen Prozesses transparent für Peers verfügbar. Eine Verfahrensdokumentation wird bereits durch die Technologie selbst gewährleistet, weil die Verarbeitung von Informationen durch einen Smart Contract transparent ist. Die Logik der Datenverarbeitung kann von jedem Peer eingesehen werden. Im Falle, dass ein Blockchain-System einen beschränkten Teilnehmerkreis hat, z. B. unternehmensinterne Lösungen, würde eine separate Verfahrensdokumentation notwendig. Der entscheidende Vorteil von Blockchain-Systemen mit einem umfangreichen Teilnehmerkreis, der staatliche Institutionen einschließt, liegt darin, dass die Verfahrensdokumentation aufgrund der unveränderlichen dezentralen Speicherung bereits gegeben ist.

4 Sie Kapitel 4.2.2 für ein prototypisches Anwendungsfeld im Kontext der Abwicklung innergemeinschaftlicher Lieferungen.

### 3. ERGEBNISSE

Die voranschreitende Prozessautomatisierung und die parallele Verschärfung der rechtlichen Anforderungen an steuerliche Prozesse erfordern den Einsatz neuer Lösungsansätze. Zur Verbesserung von multilateralen Risikobewertungs- und Risikomanagementprozessen in steuerlichen Angelegenheiten hat die OECD das International Compliance Assurance Programme (ICAP) begründet. Zentrale Ziele des ICAP sind die effiziente Nutzung von Ressourcen durch multilaterale Kooperationen, die Verkürzung von grenzüberschreitenden Steuerprozessen und die Schaffung von Kooperationen zwischen nationalen Finanzverwaltungen (OECD 2018a). Der Einsatz dezentraler Technologien eignet sich zur Erreichung dieser Ziele aufgrund des gleichberechtigten Einbezugs der nationalen Stakeholder. Darüber hinaus werden in vielen Steuerbereichen Anwendungsmöglichkeiten der Blockchain-Technologie diskutiert. Siehe dazu die nachfolgende Übersicht:

In diesen Bereichen werden die meist diskutierten Einsatzmöglichkeiten der Blockchain-Technologie für Finanzverwaltungen identifiziert. Gemeinsamkeiten dieser Anwendungsmöglichkeiten können in der massenhaften Verarbeitung von steuerlichen Sachverhalten, der Automatisierung der Prüfungsprozesse durch Finanzverwaltungen und dem Bedürfnis nach Compliance-Vereinfachungen gesehen werden.

Im Folgenden wird das Anwendungspotenzial der Blockchain-Technologie zur Verbesserung von Schnittstellenprozessen der Finanzverwaltung anhand prototypischer Anwendungsfälle dargestellt.

Anwendung	Beschreibung	Quelle
<b>Kapitalertragsteuer</b>	Vermeidung mehrfacher Steuerbescheinigungen auf Kapitalerträgen, insbesondere in der internationalen Besteuerung	Hyvärinen et al. 2017
<b>Umsatzsteuer</b>	Digitalisierung der Rechnung, Abführen der Mehrwertsteuer / Vorsteuer in Echtzeit, Vermeidung von Steuerbetrug	Government Office for Science 2016, Groß 2017, Wijaya et al. 2018, Ainsworth und Shact 2016
<b>Verrechnungspreise</b>	Dokumentation von Verrechnungspreisen, Nachweis über Einhaltung der Spannbreite bei allen Transaktionen	Hinerasky und Kurschildgen 2016, Kowalik 2018, Tönnissen und Teuteberg 2018, Demirhan 2019, Bilaney 2018
<b>Zoll</b>	Dokumentation der Warenströme, Abliefernachweis („proof of delivery“)	Botton 2018
<b>Compliance und Betriebsprüfung</b>	Existenznachweis von steuerlich relevanten Transaktionen und deren richtige Abwicklung, Echtzeit-Betriebsprüfung	Hinerasky und Kurschildgen 2016, Loitz 2016, Owens und de Jong 2017

Tabelle 1: Anwendungsfelder der Blockchain-Technologie in der Finanzverwaltung

### 3.1 Anwendungspotenziale im Bereich der direkten Steuern

Seit mehreren Jahrzehnten führt die kontinuierliche Internationalisierung des Handels und die zunehmende Mobilität von Kapital und Personen zu Gewinnverlagerungen sowie der Erosion der direkten Steuerbasis in Hochsteuerländern wie beispielsweise Deutschland. In aggressive Steuerplanung und -vermeidung sind nicht nur grenzüberschreitend aktive Unternehmen, sondern zuweilen auch sehr wohlhabende Individuen involviert (OECD 2009). Internationale Organisationen, Regierungen sowie Finanzverwaltungen haben darauf reagiert und in grenzüberschreitenden Situationen die Compliance-Anforderungen für Steuerpflichtige kontinuierlich erhöht. Ein wichtiger Erfolg war das internationale G20-BEPS-Projekt (Base Erosion and Profit Shifting) der OECD. Im Jahr 2015 wurden erste Ergebnisse zur Koordinierung und Etablierung neuer steuerlicher Standards veröffentlicht (OECD 2015), die weltweit in vielen Staaten, in der EU sowie in Deutschland Einfluss auf die Steuergesetzgebung nehmen. Neben der berechtigten Sicherstellung der Gleichmäßigkeit in der Besteuerung, sind Steuerpflichtige mit zunehmend komplexeren Compliance- und Dokumentationsanforderungen konfrontiert. Damit Finanzverwaltungen die kontinuierlich steigenden steuerlich relevanten Datenmengen verarbeiten und technischen Anforderungen erfüllen können, plädiert die OECD seit Jahren für einen Ausbau technischer Instrumente und Datenanalysetools (OECD 2016a) in den Finanzverwaltungen (OECD 2016b). Die Blockchain-Technologie kann für Finanzverwaltungen neue technische Lösungen für diese Herausforderungen bieten und gleichzeitig zu einer Reduktion der Compliance-Anforderungen für Steuerpflichtige führen. Die folgenden Anwendungsbeispiele illustrieren mögliche Einsatzgebiete der Technologie im Bereich der direkten Steuern.

#### 3.1.1 Übermittlung von Transaktionsdaten am Beispiel von Verrechnungspreisen

##### *Vorbemerkungen*

Durch die Digitalisierung und Globalisierung wächst der internationale Handel kontinuierlich. Ein Großteil des internationalen Handels wird über Netzwerke weltweit aktiver Konzerne abgewickelt, sogenannte Multinationale Unternehmen (MNU). Es gibt Schätzungen, wonach 80 % des weltweiten Handels von MNU

koordiniert werden (OECD 2018b). Die immer stärkere Internationalisierung des Handels führt zu Herausforderungen in der Besteuerung von MNU. Seit mehreren Jahren wird durch Gesetzgeber und Finanzverwaltungen auf rechtspolitischer Ebene eine neue Nexusbildung für eine stärker vereinheitlichte internationale direkte Besteuerung diskutiert (OECD 2018c). Herausforderungen bereiten speziell konzerninterne Transaktionen zwischen Tochterunternehmen von MNU. Durch interne Transaktionen können Gewinne aus Ländern mit einem hohen Steuersatz in Länder mit einem niedrigen Steuersatz verlagert werden. Dadurch kann die Gesamtsteuerlast des MNU deutlich gesenkt werden. Es handelt sich dabei um sogenannte Verrechnungspreise, die auf dem sogenannten „arm's length principle“ basieren sollten. Diesem Fremdvergleichsgrundsatz folgend sollte eine Transaktion zwischen Tochterunternehmen einer ähnlichen Preisbildung unterliegen, wie wenn nicht verbundene Unternehmen eine Transaktion abschließen. Durch die Missachtung des Fremdvergleichsgrundsatzes oder aggressiver Steuerplanung können Gewinne verlagert werden. Folglich kommt es zu einer Erosion der Steuerbasis. Die Bekämpfung dieser steuerlichen Gestaltungsmöglichkeiten ist ein besonders wichtiges Thema für Deutschland als Hochsteuerland sowie als größter europäischer Markt mit vielen international aktiven Unternehmen.

Zur Eindämmung der Gewinnverlagerung sind die Anforderungen an die Verrechnungspreisermittlung durch steigende Dokumentations- und Compliance-Anforderungen sehr komplex und kostenintensiv geworden. Dies führt teilweise zu steuerlichen Unwägbarkeiten für MNU. Im schlechtesten Fall führt dies sogar zu einer doppelten Besteuerung von Gewinnen.

Der Einsatz der Blockchain-Technologie bei Verrechnungspreisen wird seit mehreren Jahren intensiv diskutiert. Für MNU werden Vorteile in der einheitlichen und transparenten Ermittlung sowie Dokumentation von Verrechnungspreisen gesehen. Aber auch für Finanzverwaltungen bietet sich die Möglichkeit, durch Blockchain-Technologie die Verrechnungspreisermittlung von MNU transparent und automatisiert zu überprüfen. Dies kann zu Ressourceneinsparungen für Steuerpflichtige (Tönnissen and Teuteberg 2018) und Finanzverwaltungen führen.

##### *Verrechnungspreisdokumentation und -ermittlung*

Eine Verrechnungspreisermittlung und -dokumentation baut auf der Erfassung von verrechnungspreisrelevanten Daten in MNU auf. Abhängig von der Transaktion und den vorhandenen Daten stehen unterschiedliche Verrechnungsmethoden zur Kalkulation zur Verfügung. Auf Grundlage der Verteilung von Funktionen, Vermögenswerten sowie Risiken zwischen den Konzerntöchtern und Fremdvergleichsdaten wird nach dem Fremdvergleichsgrundsatz ein Verrechnungspreis ermittelt. Die Fremdvergleichsdaten stammen häufig von kommerziellen Datenbanken (OECD 2017). Diese Prozesse bieten Automatisierungspotenziale (Rao 2020). Durch das G20-BEPS-Projekt wurde auch das sogenannte Country-by-Country-Reporting (CbCR) zur optimierten Verrechnungspreisdokumentation und ganzheitlichen Erfassung verrechnungspreisrelevanter konzerninterner Informationen implementiert (Bilaney 2018). Weltweit binden die Ermittlung und Überprüfung von Verrechnungspreisen sowohl für MNU als auch für Finanzverwaltungen immense Ressourcen.

#### *Blockchain und Verrechnungspreise*

In der Literatur werden seit mehreren Jahren die Einsatzmöglichkeiten der Blockchain-Technologie im Bereich der Verrechnungspreise diskutiert. Die massenhafte Verarbeitung von Daten zur Verrechnungspreisermittlung und -dokumentation eignet sich besonders für den Einsatz der Technologie (Fettke and Risse 2018). MNU wickeln eine Vielzahl grenzüberschreitender Transaktionen zwischen Konzerntöchtern ab. Die Ermittlung von Verrechnungspreisen auf Grundlage des Fremdvergleichsgrundsatzes ist ressourcenintensiv. Häufig sind verrechnungspreisrelevante Daten in MNU auf unterschiedliche Konzerneinheiten verteilt und müssen zusammengeführt werden. Damit eine systematische Erfassung von Transaktionsdaten erreicht wird, müssen Daten in einem einheitlichen Format vorliegen. Sind unterschiedliche Systeme und Datenformate vorhanden, kann die Blockchain-Technologie zur Zusammenführung eingesetzt werden (Xu et al. 2016). Mithilfe einer Blockchain kann die häufig dezentrale Struktur von MNU technisch abgebildet werden. Durch die Unveränderlichkeit von Informationen kann Vertrauen in die Integrität von übermittelten Daten gewährleistet und eine Echtzeit-Bewertung vorgenommen werden. Finanzverwaltungen könnten außerdem die tatsächliche Durchführung von konzerninternen Verträgen überwachen (Müller 2020c). Bisherige Modelle diskutieren die

Erfassung von Konzernverträgen (Tönnissen and Teuteberg 2018) oder die vollständige Digitalisierung der Lieferketten durch eine Blockchain (Risse 2017). Dadurch stehen verrechnungspreisrelevante Daten für eine Kalkulation zur Verfügung.

#### *Modelle einer Verrechnungspreis-Blockchain-Ökonomie*

Bisher werden keine Blockchain-Modelle im Bereich von Verrechnungspreisen eingesetzt. Es zeichnen sich allerdings zwei Richtungen ab, die zukünftig relevant werden könnten und Einsatzmöglichkeiten für Finanzverwaltungen bieten. Zum einen könnten private MNU-Blockchain-Systeme Verrechnungspreise ermitteln und dokumentieren. Zum anderen kann eine Plattform MNU-Daten aus Verrechnungspreisprozessen zusammenführen und eine größere sowie genauere Datenbasis für Vergleichsdaten schaffen. In beiden Fällen können für beteiligte Finanzverwaltungen Schnittstellen gebildet werden, wodurch relevante Verrechnungspreisprozesse nachvollziehbar werden. Ein optimaler Ansatz besteht in einer Kombination aus konzerninterner Datenverwaltung mit einer aggregierenden Plattform auf Blockchain-Basis. Durch geeignete rechtliche Vorgaben können Gesetzgeber und Finanzverwaltungen mit Unternehmen gemeinsam innovative Lösungen für eine verbesserte Erfüllung von Compliance-Anforderungen erarbeiten.

Die Entwicklung von geeigneten Verrechnungspreiskonzepten setzt einen starken Prozess zur Ermittlung und Dokumentation des Verrechnungspreises voraus (Rao 2020). Notwendige Bestandteile dieser Blockchain-Modelle sind die Verrechnungspreisstrategie, -kalkulation, -dokumentation sowie operative Verrechnungspreisfunktionen (Beuther and Fettke 2019).

Verrechnungspreisrelevante Daten müssen zunächst die globale konzerninterne Verteilung von Funktionen, Risiken und Assets sowie Basisinformationen des CbCR, gemäß § 138a AO, abbilden. Zusätzlich müssten für jede konzerninterne Transaktion Daten vorhanden sein, die die Verrechnungspreisermittlung dokumentieren. Es ist wichtig, dass die Verrechnungspreisdaten in strukturierter Form vorliegen, damit Analysetätigkeiten effizient durchgeführt werden können. Für die Ermittlung des Verrechnungspreises sollten Datenfelder für Metadaten wie Transaktionskategorien, Preisgruppen bzw. Artikelgruppe, Herkunftsland, etc. vorhanden



sein. Auf Basis dieser Informationen können konzernweit Informationen aggregiert und die Ermittlung des Verrechnungspreises in Echtzeit überwacht werden.

MNU-Daten kommt im Rahmen eines Risikomanagements durch Finanzverwaltungen eine immer größere Bedeutung zu. Im Bereich der Verrechnungspreise ist das CbCR aktuell ein wichtiges Instrument, damit verrechnungspreisrelevante Informationen den Finanzverwaltungen zur Kenntnis gelangen. Eingeführt wurde das CbCR als Startpunkt für die systematische länderweise Erfassung von verrechnungspreisrelevanten Informationen sowie zur Unterstützung einer steuerlichen Risikoprüfung durch Finanzverwaltungen bei MNU (Owens and de Jong 2017). Gemäß BEPS Action 13 gilt der Mindeststandard für die Berichterstattung von MNU, die am oder nach dem 1.1.2016 beginnen. Im Juni 2018 fand der erste automatische Austausch von Informationen statt. Insgesamt gibt es inzwischen über 2400 bilaterale Austauschbeziehungen mit Ländern, die am CbCR teilnehmen (OECD 2020). Diese Daten dienen als Anhaltspunkt für eine Risikoanalyse durch Finanzverwaltungen. Beispielsweise können diese Zahlen auf nicht wesentliche Aktivitäten von Unternehmenseinheiten in Ländern im Verhältnis zu Einnahmen und Gewinnen hindeuten (Rodríguez et al. 2019). Funktionell untergliedern Beuther und Fettke das Verrechnungspreisreporting in „OECD/BEPS documentation“ sowie den automatischen Datenaustausch mit Finanzverwaltungen in verschiedenen Ländern (Beuther and Fettke 2019). Die Einbindung von Finanzverwaltungen als Instanzen auf einer Blockchain-Plattform ermöglicht eine unmittelbare Übermittlung von Country-by-Country-Informationen in Echtzeit (Tönnissen and Teuteberg 2018). Durch den Einsatz einer Blockchain könnte sowohl für MNU als auch für Finanzverwaltungen der Informationsaustausch substanzial verschlankt und effizienter gestaltet werden (Quinkler and Reineke 2019).

Sind Lieferketten oder konzerninterne Verträge durch Blockchain-Technologie digitalisiert, stehen den Verrechnungspreisabteilungen von Konzernen Daten in Echtzeit zur Verfügung. Um die Privatheit von Daten zu wahren, werden konzerninterne zulassungsbeschränkte Blockchain-Systeme in Betracht gezogen (Quinkler and Reineke 2019). Eine Kalkulation und Dokumentation von Verrechnungspreisen kann mithilfe von Smart Contracts durchgeführt werden.

Wird eine Blockchain maßgeblich durch eine Instanz kontrolliert, ist die Integrität der Informationen in Frage zu stellen. Konzernintern werden Informationen zwar sicher übermittelt und verfügen über stärkere Garantien an Integrität und Manipulationsfreiheit als dies reguläre Informationssysteme gewährleisten könnten. Da die Blockchain-Infrastruktur allerdings vollständig durch den jeweiligen Konzern kontrolliert wird, können externe Instanzen nicht den Wahrheitsgehalt der Informationen überprüfen. Hinzu kommt, dass Smart Contracts auf Informationen von außerhalb angewiesen sind. Der Wahrheitsgehalt dieser Informationen kann nicht durch die Blockchain gewährleistet werden. Dieses sogenannte Orakel-Problem ergibt sich, wenn Informationen außerhalb der Blockchain vom Unternehmer stammen und deshalb kein geschlossenes System vorliegt (Müller 2020g). Dieses Problem kann adressiert, jedoch nicht abschließend gelöst werden, indem verrechnungspreisrelevante Informationen möglichst früh Blockchain-basiert erfasst werden. Auf diese Weise werden Informationen dupliziert und die nachträgliche Veränderung erschwert.

Plattformgeschäftsmodelle haben bereits in vielen anderen Bereichen, so beispielsweise im E-Commerce, bei Fahrdienstleistern und Übernachtungen, die Wirtschaft verändert. Auch wenn die Verrechnungspreisermittlung und -dokumentation hoch reguliert ist, werden sich in diesem Bereich voraussichtlich mittel- bis langfristig Plattformgeschäftsmodelle durchsetzen, weil es sich um eine informationsintensive, fragmentierte Branche handelt (Parker et al. 2016). Eine effektive Möglichkeit der Verbesserung der Qualität von Verrechnungspreisdaten ist der Einsatz einer übergreifenden Blockchain-Plattform zum Management von Verrechnungspreisdaten als Software-as-a-Service (SaaS). In einem Plattformmodell können Steuerpflichtige verrechnungspreisrelevante Daten zur Verfügung stellen. Diese werden über eine Blockchain anonymisiert und sicher an eine Cloud übermittelt. Durch autorisierte Peers ist eine eindeutige Identifizierung möglich und die Herkunft der Daten verifiziert. Dadurch stehen strukturierte Daten in einheitlichen Formaten zur Verfügung.

In der Cloud können Analyseprogramme Daten aggregieren und Verrechnungspreise kalkulieren. Die so ermittelten Verrechnungspreise werden auf Anfrage über die Blockchain-Plattform an MNU weitergeleitet. Über die Blockchain wird die Herkunft des Verrechnungspreises

verifiziert, indem diese Daten jede Datenübermittlung dokumentiert. Auf Grundlage der kalkulierten Verrechnungspreise können MNU Buchungen für konzerninterne Transaktionen vornehmen. Durch die anonymisierte und sichere Übermittlung von verrechnungspreisrelevanten Daten steht eine kontinuierlich wachsende Datenbasis zur Verfügung.

Für Steuerpflichtige sind Plattformen ressourcensparend und durch eine Blockchain-basierte Übermittlung von Daten anonym und sicher. Außerdem stehen große Datenmengen zur Verfügung, mit deren Hilfe Verrechnungspreisprozesse automatisiert und exakt dokumentiert werden können. Finanzverwaltungen können auf die Prozessinstanzen zur Ermittlung von Verrechnungspreisen zugreifen. Dadurch wird eine automatisierte Prüfung zugrunde gelegter Verrechnungspreise möglich (Müller 2020a). So kann das Orakel-Problem adressiert und das Vertrauen in ermittelte Verrechnungspreise gegenüber der aktuellen Ermittlungspraxis gesteigert werden. Das Vertrauen sowie die sichere Kommunikation von Daten könnte weiter erhöht werden, wenn konzerninterne Blockchains mit einer Plattform zur Ermittlung und Überprüfung von Verrechnungspreisen kombiniert werden. Finanzverwaltungen ist es in diesem Modell möglich, verrechnungspreisrelevante Prozesse bereits auf MNU-Ebene nachzuvollziehen. Durch die feingranulare und nachträglich fälschungssichere Dokumentation wird für MNU die Manipulation erschwert. Auf

diese Weise kann den aggregierten Daten im Vergleich zu derzeitig verwendeten Datenbanken ein größeres Vertrauen entgegengebracht werden.

### 3.1.2 Anrechnung der Quellensteuer bei ausländischen Kapitalerträgen

Grenzüberschreitende Aktivitäten oder Transaktionen können in mindestens zwei Staaten Steuerpflichten begründen. Zur Vermeidung einer Doppelbesteuerung definieren Staaten Besteuerungsrechte für unterschiedlichste Situationen in Doppelbesteuerungsabkommen (DBA). Die meisten Doppelbesteuerungsabkommen basieren auf OECD-Musterabkommen (OECD-MA). Dem Ansässigkeitsstaat des Steuerpflichtigen steht bei Kapitalerträgen wie beispielsweise Zinsen oder Dividenden nach Art. 10, 11 OECD-MA ein Besteuerungsrecht zu. Das Besteuerungsrecht des Quellenstaates ist bei diesen Einkünften auf einen bestimmten Prozentsatz begrenzt (Lang 2013).

Im Falle, dass inländische Steuerpflichtige ausländische Kapitalerträge erwirtschaften, liegt in vielen Fällen eine doppelte Steuerbelastung für den inländischen Steuerpflichtigen vor. Zusätzlich zur deutschen Kapitalertragssteuer wird i. d. R. auch vom Quellenstaat eine Steuer auf die Erträge erhoben. Umgekehrt haben ausländische Empfänger deutscher Kapitalerträge in bestimmten Fällen die Möglichkeit, sich die

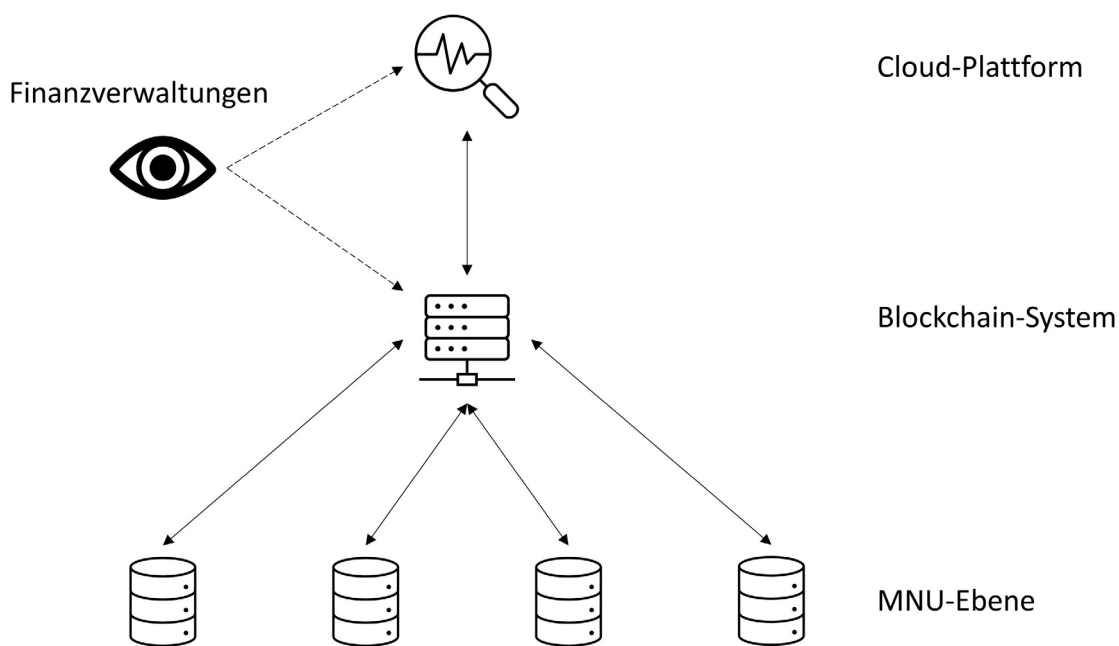


Abbildung 5: Ebenen des Informationsmanagements bei der Erfassung von Verrechnungspreisdaten

deutsche Kapitalertragssteuer teilweise oder in voller Höhe erlassen zu lassen (BZSt). Dennoch weichen einige Staaten von den ihnen im Rahmen des DBA zustehenden Besteuerungsrechten ab, entweder indem sie gänzlich auf die Besteuerung ausländischer Anleger verzichten oder indem sie höhere Steuern erheben als im DBA vorgesehen. Aus diesem Grund prüfen Finanzverwaltungen einzelfallbezogen die tatsächliche Quellensteuerbelastung (Finanzbehörde Hamburg 2015). Für Anleger bedeutet der Fall, dass ein Quellenstaat höhere Steuern erhebt als im Rahmen des DBA vorgesehen, dass dieser einen Erstattungsantrag an die

jeweilige Finanzverwaltung des Quellenstaates stellen muss, um die zusätzlich gezahlten Steuern zurückzuerhalten. Finanzverwaltungen müssen Erstattungsanträge anhand von Belegen überprüfen. Denn im Falle, dass für den Anleger keine Quellensteuer erhoben wurde, obwohl der Quellenstaat nach DBA dazu berechtigt wäre, liegt es im Interesse der Finanzverwaltung, die volle Kapitalertragssteuer zu erheben.

Der im Zusammenhang mit der Anrechnung und Erstattung der Quellensteuer stehende Prozess schließt zahlreiche Stakeholder ein,

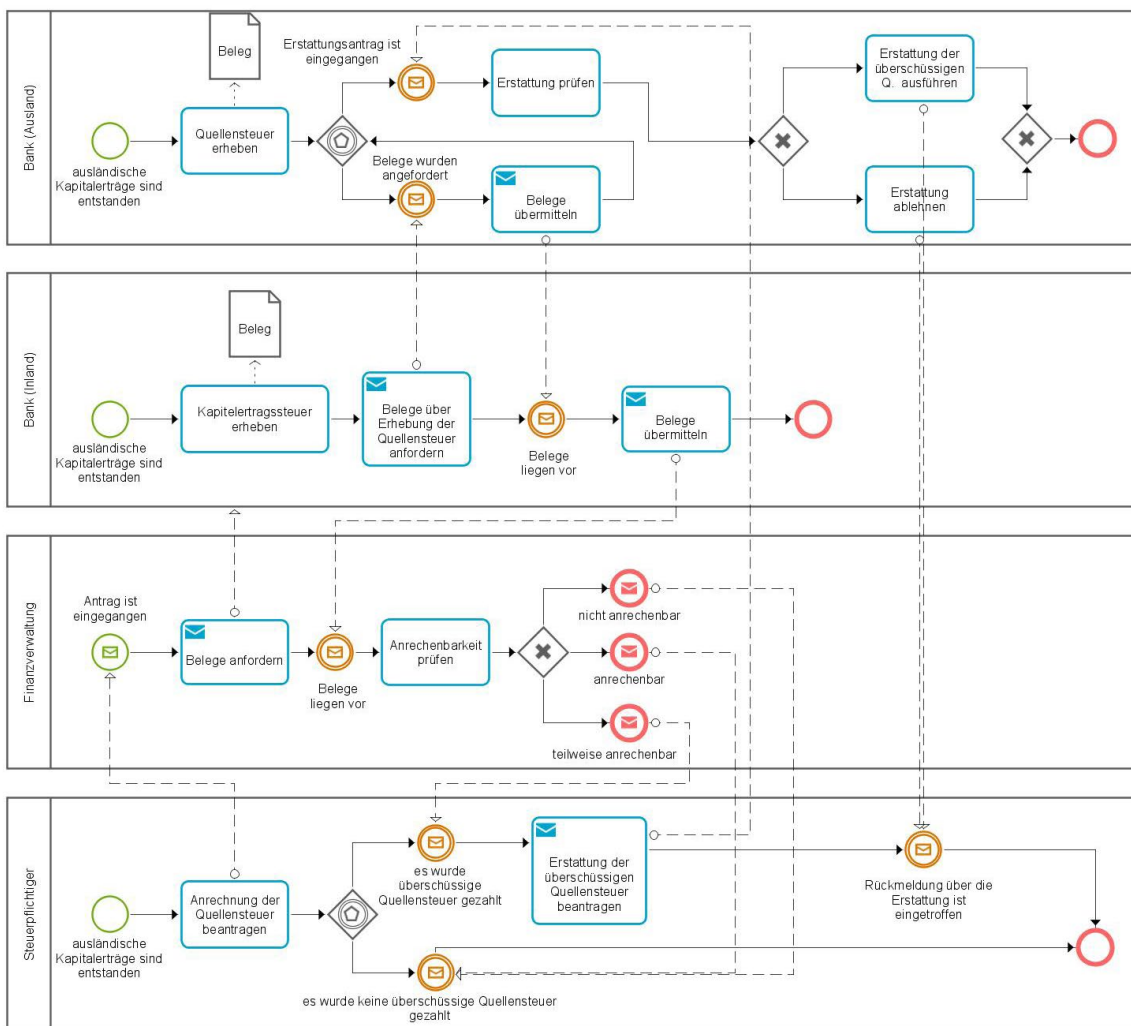


Abbildung 6: Schematische Darstellung des Prozesses der Anrechnung und Erstattung der Quellensteuer in BPMN-Notation. Im dargestellten Szenario hat ein inländischer Anleger über eine inländische Bank ausländische Kapitalerträge erwirtschaftet.

zwischen denen Informationsasymmetrien bestehen (siehe BPMN-Prozessmodell in Abbildung 6). Der Prozess verfügt über Organisationsbrüche, die einen erheblichen Kommunikationsaufwand nach sich ziehen. Aufgrund nicht standardisierter Kommunikationswege bleiben die Informationsasymmetrien bestehen. Dies schlägt sich beispielsweise in der Tatsache nieder, dass Anleger meist nur mittelbar über ihr Kreditinstitut die Höhe der für ihre Kapitalerträge jeweils einbehaltenen Quellensteuer erfahren. Die in Abbildung 6 dargestellten grenzüberschreitenden Prozesse sind i. d. R. ad hoc und nicht integriert. Diese Umstände schlagen sich häufig in langen Prozessdurchlaufzeiten nieder.

Hyvärinen et al. haben in einem Pionierbeitrag ein Blockchain-basiertes System zur Vermeidung von Doppelbesteuerung für ein nationales Anwendungsszenario entworfen (Hyvärinen et al. 2017). Allerdings erfordern die bilateralen Abkommen in der Praxis eine Vereinheitlichung der Informationsinfrastruktur auf internationaler Ebene. Mithilfe eines Blockchain-basierten

Informationssystem ist es möglich, eine einheitliche Plattform für den Austausch und die Verteilung von Informationen zu schaffen. Konkreter dient sie

- der Prozessintegration durch Bündelung unmittelbarer Informationen in einer transparenten und sicheren Umgebung,
- zur Verkürzung von Prozessdurchlaufzeiten,
- zur Steigerung des Vertrauens zwischen den Stakeholdern und
- der Bildung internationaler Standards zum Informationsaustausch in Steuerbelangen.

Die Grundlage zur Bestimmung der Anrechenbarkeit der Quellensteuer auf die deutsche Kapitalertragssteuer sind die Belege der beteiligten inländischen und ausländischen Kreditinstitute. Die Blockchain dient als einheitliche Schnittstelle zwischen den Prozessen der Stakeholder.

Die Blockchain dient dazu, die im Prozessverlauf erstellten Belege zu erfassen und den Stakeholdern ohne Zeitverzug auf Abruf zur

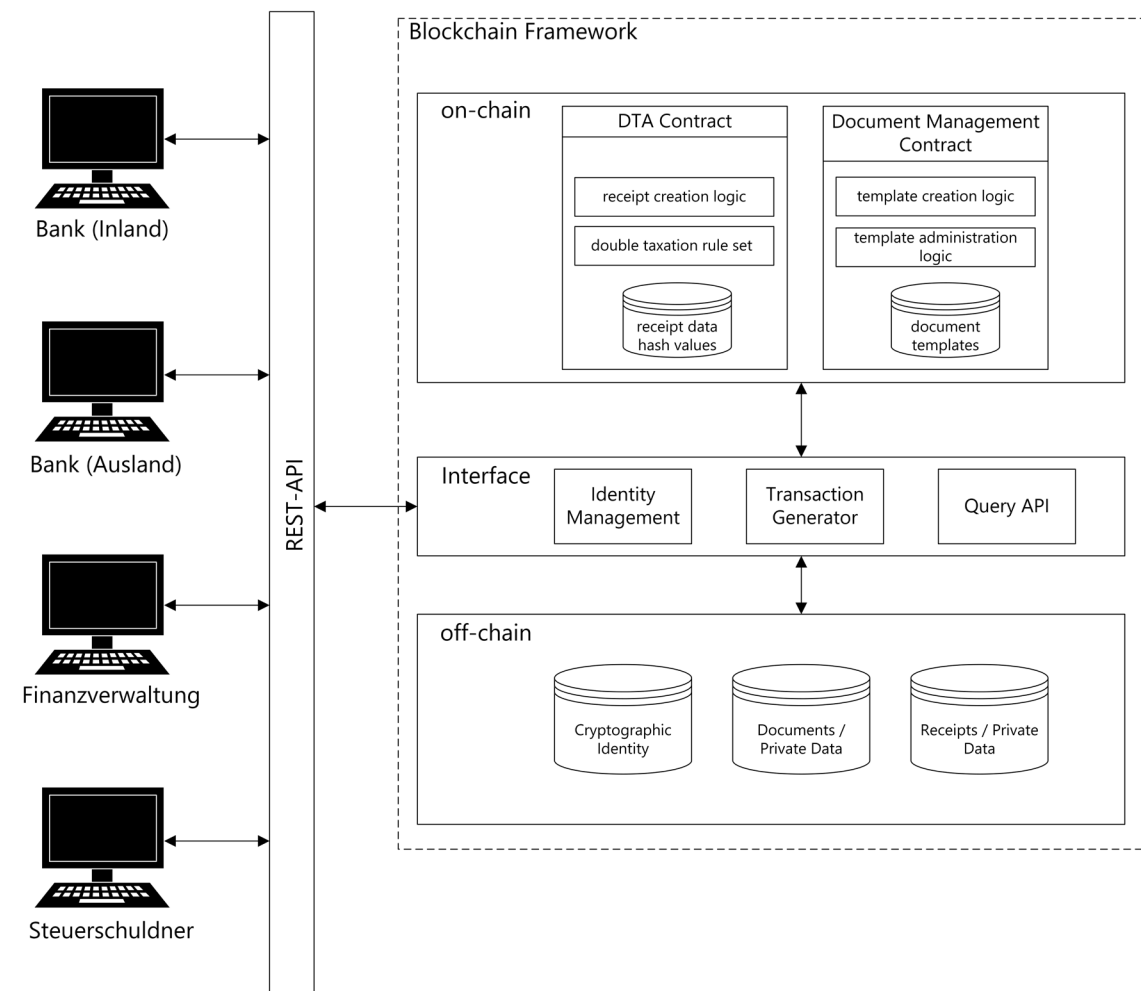


Abbildung 7: Blockchain-Architektur zum Informationsmanagement in Prozessen der Quellenbesteuerung von Kapitalerträgen.

Verfügung zu stellen. Fatz et al. haben eine dreigliedrige Architektur eines Informationssystems zur datenschutzbewussten Validierung und Speicherung von Steuerelementen entwickelt (Fatz et al. 2020a). Diesen Ansatz aufgreifend besteht die Architektur aus einer Blockchain-Komponente, sowie einem Off-Chain-Speicher, einem Interface, das beide Elemente miteinander verbindet. Außerdem dient eine Schnittstelle zum Datenaustausch zwischen den Informationssystemen der Stakeholder und der Blockchain-Umgebung.

Sobald seitens der beteiligten inländischen und ausländischen Kreditinstitute die Quellensteuer von den Kapitalerträgen erhoben wurde, übermittelt das Informationssystem des jeweiligen Kreditinstituts die Rahmeninformationen zu der Transaktion an die Schnittstelle. Neben Metadaten, die die Transaktion identifizieren und eine Zuordnung zur Prozessinstanz schaffen, wird die Höhe der einbehaltenen Steuer übermittelt. Die Schnittstelle kommuniziert mit dem Blockchain-Interface, über das eine Transaktion erzeugt wird. Zur Veröffentlichung von Belegen dient ein Double Taxation Agreement Contract (DTA Contract). Dieser befüllt Belegtemplates mit den Daten der jeweiligen Beleginstanz und löst eine Transaktion aus. Ein Document Management Contract dient dazu, Templates für Dokumente und Belegarten zu definieren. Auf diese Weise können unterschiedliche Belegtypen und DBA abgebildet werden (Abb. 4).

Durch eine Transaktion werden die Belegdaten in die Zustandsdatenbanken (Off-Chain-Speicher) aller am Prozess beteiligter Stakeholder geschrieben und auf der Blockchain gehasht. Im Unterschied zu Fatz et al. werden die Daten nicht auf dem Ledger selbst gespeichert. Dies schlägt sich in einem höheren möglichen Transaktionsdurchsatz nieder, da die auf Blockchain-Ebene zu verarbeitende Datenmenge geringer ist. Zugleich wird über die lokale Speicherung die Privatheit der Daten gewährleistet. Denn statt einer globalen Speicherung auf dem Ledger werden die Belege an die lokalen Zustandsdatenbanken der Stakeholder gesendet. Die Unveränderlichkeit der Daten bleibt dennoch

bestehen. Dadurch, dass die Hashwerte der Belegdaten global auf der Blockchain gespeichert sind, ist es möglich, die Daten in den Zustandsdatenbanken der Stakeholder zu validieren.

Der Hash der Belegdaten auf dem Ledger dient als Quelle der Wahrheit. Der Hashwert eines Dokumentes kann jederzeit nachberechnet und mit dem Referenzbeleg verglichen werden. Sind die Hashwerte nicht identisch, so wurden die Daten in der lokalen Zustandsdatenbank eines Stakeholders verändert.<sup>5</sup> Dadurch, dass alle beteiligten Stakeholder über Duplikate derselben Zustandsdaten verfügen, kann das fehlerhafte Dokument über eine korrekte Zustandsdatenbank eines anderen Stakeholders bezogen werden. Da alle Stakeholder über dieselben Zustandsinformationen verfügen und diese nach erfolgreicher Ausführung einer Transaktion allen Beteiligten zur Verfügung stehen, entfallen die Wartezeiten bei der Anforderung von Belegen. Aufgrund der manipulationssicheren Speicherung entfällt auch die Notwendigkeit, Belege in Papierform zu verwalten.

Außerdem besteht die Möglichkeit, die durch die Finanzverwaltung ausgeführte Prüfung der Anrechenbarkeit der Quellensteuer zu automatisieren. Dazu werden die Geschäftsregeln der zwischen zwei Staaten bestehenden DBA als Smart Contract in die Blockchain-Umgebung integriert. Dieser implementiert eine Prüffunktion, die Geschäftsregeln des DBA auf die Daten der über die Blockchain verwalteten Belege anwendet. Daraufhin wird eines der im Prüfschritt der Finanzverwaltung zu erwartenden Ergebnisse bzgl. der Anrechenbarkeit der Quellensteuer zurückgeliefert (Abb. 3). Im Hinblick auf die Abweichung vom DBA können verschiedene Szenarien im Hinblick auf die Besteuerung auftreten: (1) Wenn keine Steuer im Ausland einbehalten wurde, obwohl dies gemäß DBA vorgesehen ist, wird auch keine Quellensteuer angerechnet. (2) Falls im Ausland eine höhere Steuer als im DBA geregelt angefallen ist, wird die Quellensteuer in der im DBA vorgesehenen Höhe angerechnet, nicht jedoch darüber hinaus. (3) Wenn sich der Quellenstaat

5 Für eine schematische Darstellung der Validitätsprüfung mithilfe von Pseudocode s. Anhang (Blockchain-basierte Validierung von Dokumenten).

in der Besteuerungspraxis an das DBA hält, wird die Quellensteuer vollständig angerechnet. (4) Im Fall, dass kein DBA zwischen zwei Staaten besteht, wird die Anrechenbarkeit automatisch abgelehnt (Schaumburg and Häck 2017). Generell kann jedes mögliche bilaterale Beziehungskonstrukt bzgl. der Besteuerung von Kapitalerträgen als Programmlogik mithilfe von Smart Contracts abgebildet werden.

Das System ist imstande, die internationale Standardisierung des Besteuerungsverfahrens zu unterstützen und Geschäftsregeln für alle beteiligten Stakeholder transparent über die Blockchain zu kommunizieren, sodass jeder Teilnehmer über die gleiche Informationsbasis verfügt. Dabei werden keine Vorgaben an die nationalen Prozesse der Steuererhebung auferlegt. Vielmehr wird eine Effizienzsteigerung durch eine Informationsbereitstellung in Echtzeit unter strengen Garantien bzgl. Manipulationssicherheit und Datenschutz erreicht. Finanzverwaltungen profitieren durch das Echtzeit-Reporting steuerrelevanter Informationen, die sich in einer Komplexitätsreduktion der hinsichtlich der Informationsbeschaffung notwendigen Prozesse niederschlägt. Steuerpflichtige profitieren infolge der Verkürzung der Prozessdurchlaufzeit von einer schnelleren Bearbeitung ihrer Rückerstattungsanträge. Denn durch die Blockchain-basierte Erfassung liegen Informationen über die in jedem Staat jeweils angefallenen Steuern vor und müssen nicht erst beschafft werden. Kreditinstitute können das Dokumentmanagement auf die Blockchain-Plattform auslagern. Denn dieses ersetzt aufgrund seiner starken Garantien an Transparenz und Fälschungssicherheit Belege in Papierform vollständig. Auch intern geführte elektronische Belege im Zusammenhang mit der Anrechenbarkeit von Quellensteuern sind aufgrund der privaten Speicherung der Informationen auf der Blockchain-Plattform nicht mehr notwendig.

### 3.2 Anwendungspotenziale im Bereich der Mehrwertsteuer

Der Anteil der indirekten Steuern an den Gesamtstaatseinnahmen ist seit den letzten 60 Jahren international kontinuierlich gewachsen. Der Mehrwertsteuer kommt als direkte Steuer daher eine immer größer werdende Bedeutung bei der Finanzierung des Gesamtstaatshaushalts zu (OECD 2019). Gleichzeitig bestehen Vollzugs- und Rechtsdurchsetzungsprobleme

von Mehrwertsteueransprüchen. Durch eine zunehmend vernetzte und global aufgestellte Wirtschaft ist die Mehrwertsteuerhinterziehung ein akutes Problem geworden. Insbesondere in grenzüberschreitenden Situationen zwischen Unternehmen (B2B) aber auch in Unternehmer-Verbraucher-Situationen (B2C) ist es für Finanzverwaltungen schwierig, deklarierte Umsätze effektiv zu überprüfen und unbekannte mehrwertsteuerbare Sachverhalte aufzudecken. Dies verdeutlicht auch das Mehrwertsteuerhinterziehungsvolumen in der EU von ca. 140 Mrd. Euro im Jahr 2018 (Europäische Kommission 2020). Zwar schwankt das Hinterziehungsvolumen zwischen den Mitgliedstaaten stark, aber insgesamt handelt es sich um ein drängendes steuerpolitisches Thema, das effektiv angegangen werden muss.

Sowohl Verbraucher (Mehrwertsteuerschuldner) als auch Unternehmer (Mehrwertsteuerpflichtige) können Mehrwertsteuern hinterziehen. Das weitaus größere Potenzial geht aber von der Mehrwertsteuerhinterziehung durch Unternehmer aus, wodurch sich diese wettbewerbliche oder monetäre Vorteile verschaffen. Bei einfacheren Betrugsschemata hinterziehen Unternehmer Mehrwertsteuern durch die schlichte Nichtdeklarierung. Der Unternehmer weist eine Mehrwertsteuer aus und erhält diese auch, führt diese aber anschließend nicht an das zuständige Finanzamt ab. Bei komplexeren Betrugsschemata im B2B-Bereich, wie dem Karussellbetrug oder „Missing Trader Intra Community Fraud“ werden jedes Jahr ca. 60 Mrd. Euro EU-weit hinterzogen. Betrügerische Unternehmer machen sich zunutze, dass sich Unternehmer im Rahmen des Allphasen-Netto-Mehrwertsteuersystems in B2B-Situationen die Vorsteuer erstatten lassen können. Die Vorsteuer kann unabhängig von der gezahlten Mehrwertsteuer geltend gemacht werden. Im Karussellbetrug erhält ein betrügerischer Unternehmer die Mehrwertsteuer vom Käufer und führt diese nicht an die Finanzverwaltungen ab. Anschließend entzieht sich dieser dem Zugriff der Steuerfahndung und Vollzugsbehörden. Der empfangende Unternehmer kann dennoch die ausgewiesene Vorsteuer geltend machen (Ismer and Schwarz 2019). Ermittlungen werden zusätzlich dadurch erschwert, dass Verbrecherbanden unbeteiligte Unternehmer, sog. „Buffer“, in das Betrugsschema einbinden sowie grenzüberschreitend in der EU handeln (Ruiz 2019). Mehrwertsteuerbetrugsschemata können nicht auf einzelne Branchen begrenzt werden,

wodurch die Prävention zusätzlich erschwert wird (Borselli 2019). Insgesamt haben betrügerische Unternehmer zu einem Anwachsen an Compliance-Anforderungen für mehrwertsteuererheerliche Unternehmer geführt. Zusätzlich beeinträchtigen Mehrwertsteuerbetrüger einen einheitlichen Binnenmarkt in der EU (Europäische Kommission 2017).

Zur Bekämpfung der Mehrwertsteuerhinterziehung werden unterschiedliche Konzepte diskutiert. Viele Stimmen sprechen sich für eine stärkere Digitalisierung von mehrwertsteuerrelevanten Informationen und deren Überprüfung aus. Eine wirksame Strategie zur Bekämpfung besteht darin, komplexe Transaktionsketten und Rechnungsinformationen zu digitalisieren und damit transparent für Finanzverwaltungen darzustellen. Initiativen in Europa bauen aktuell die elektronische Übermittlung von Rechnungsinformationen aus, visualisieren Transaktionsketten und erfassen Zahlungsbewegungen (Müller 2020i).

Einen wichtigen Baustein zur fälschungssicheren Übermittlung und Validierung von mehrwertsteuerrelevanten Informationen kann die Blockchain-Technologie bereitstellen, der international durch die Wissenschaft aber auch durch Verwaltungen großes Potenzial in diesem Bereich zugesprochen wird. Dies wurde auch Ende 2020 durch einen Bericht des Bundesrechnungshofs unterstrichen (Bundesrechnungshof 2020). Im Folgenden werden Blockchain-basierte Konzepte zur Bekämpfung der Mehrwertsteuerhinterziehung in Deutschland und der EU dargestellt.

### **3.2.1 Verifikation der USt-IdNr. mittels Blockchain**

Zur Erfüllung des Tatbestandes einer innergemeinschaftlichen Lieferung nach § 6a Abs. 1 Nr. 4 UStG ist das Vorliegen einer gültigen Umsatzsteuer-Identifikationsnummer (USt-IdNr.) notwendig. Über die USt-IdNr. kann ein Unternehmen in der EU eindeutig identifiziert werden. Sie dient als Identitätsnachweis der Geschäftspartner bei innergemeinschaftlichen Lieferungen gegenüber der Finanzverwaltung. Daher ist sie Pflichtbestandteil der im Rahmen der innergemeinschaftlichen Geschäfte entstehenden Rechnungen. Auf einer Rechnung müssen die USt-IdNr. beider Geschäftspartner angegeben werden (§ 14a UStG). Innergemeinschaftliche

Lieferungen sind gemäß § 4 Nr. 1b UStG umsatzsteuerbefreit. Zur Erstattung der Steuer ist daher ein Nachweis über gültige USt-IdNr. zu erbringen (§ 17d Abs. 1 Umsatzsteuer-Durchführungsverordnung (UStDV)). Fatz et al. zeigen auf, dass der Prozess der Nachweiserbringung wenig integriert ist. Zwar können USt-IdNr. über das MwSt-Informationsaustauschsystem (MIAS) zentral validiert werden, allerdings werden die für die Validierung verwendeten Daten von den Datenbanken der nationalen Finanzverwaltungen bezogen (Fatz et al. 2018). Die zur Validierung verwendete Datenbasis ist auf EU-Ebene nicht einheitlich (Europäische Kommission). Das MIAS überprüft in vielen Fällen nur die Gültigkeit der USt-IdNr., ohne weitere Details des Unternehmers wie Namen oder beispielsweise die Adresse zu verifizieren (Lamensch and Ceci 2018). Eine umfängliche Rechnungsprüfung wird nicht geleistet.

Die Nachweiserbringung verkompliziert sich, da nicht alle Mitgliedsstaaten eine digitale Prüfung unterstützen. Dementsprechend wird die Korrektheit der über MIAS erhaltenen Prüfergebnisse nicht gewährleistet. Aus der fraglichen Beweiskraft der Prüfanfragen sowie der sich national unterscheidenden Prozesse der Anfragenbearbeitung ergibt sich die Notwendigkeit der Revision des Prüfverfahrens. Blockchain-Technologie kann eingesetzt werden, um ein EU-weit einheitliches und zugleich rechtssicheres System der Bearbeitung der Prüfanfragen zu implementieren. Aufgrund der vollständigen Automatisierung und Vereinheitlichung der Datenbasis können Vertrauen in Prüfergebnisse geschaffen und Bearbeitungszeiten reduziert werden. Daher eignet sich das System zur Integration in automatisierte Prüfverfahren für elektronische Rechnungen.

Fatz et al. stellen einen Ansatz vor, nach dem USt-IdNr. über einen Smart Contract verwaltet werden. Dieser ermöglicht es, neue USt-IdNr. in ein zentrales Register zu übernehmen, einer Validierungsfunktion übergebene USt-IdNr. gegen das Register zu validieren und bestehende Registereinträge für invalide zu erklären. Dazu schlagen sie den Einsatz einer öffentlichen Blockchain vor (Fatz et al. 2018). Dennoch überwiegen die Vorteile eines zugangsbeschränkten Ansatzes. Die eindeutige Identifikation der Netzwerkteilnehmer anstelle einer pseudonymen Identität im öffentlichen Szenario hat den Vorteil, dass Transaktionen eindeutig zugeordnet werden können und kein

weiteres Identitätsmanagement notwendig ist. Blockchain-Knoten werden durch die nationalen Finanzverwaltungen betrieben. Diese übernehmen die Ausgabe und den Widerruf von USt-IdNrn. auf nationaler Ebene über einen Smart Contract. In einem globalen stets über die nationalen Smart Contracts aktualisierten Register sind sämtliche validen USt-IdNrn. erfasst. Der dezentrale Ansatz schafft eine einheitliche Datenbasis, auf die alle teilnehmenden Mitgliedstaaten zugreifen können. Änderungen werden in Echtzeit erfasst und sind ohne Zeitverzögerung aktiv. Zur Validierung kann die bestehende MIAS-Schnittstelle genutzt werden. Diese würde Validierungsanfragen unmittelbar an einen Smart Contract weiterleiten, der die übergebene USt-IdNr. mit dem globalen Register vergleicht und das Ergebnis der Validierung zurückliefert. Ein derartiger Ansatz trägt zur europaweiten Vereinheitlichung und Integration des Prüfprozesses der USt-IdNrn. bei. Im Unterschied zu MIAS ist die Validität und Aktualität des Prüfergebnisses garantiert. Da die Prüfung vollständig automatisiert ist und Prüfergebnisse unmittelbar zurückgeliefert werden können, wird es möglich, Unternehmen hinsichtlich der Erbringung des Nachweises der Gültigkeit der auf Rechnungen angegebenen USt-IdNrn. der Geschäftspartner zu entlasten, indem die Prüfung in den Hoheitsbereich der Finanzbehörde verlagert wird. Finanzverwaltungen können bei der Prüfung der Unterlagen zur Umsatzsteuerbefreiung die auf der Rechnung angegebenen USt-IdNrn. nach Bedarf vollautomatisch prüfen. Da keine Wartezeiten für den Prüfprozess anfallen und das Ergebnis unmittelbar von der Blockchain stammt, ist die Verlässlichkeit des Nachweises nicht strittig. Außerdem können Unternehmen die Überprüfung der USt-IdNrn. ihrer Geschäftspartner als Maßnahme nutzen, um deren Vertrauenswürdigkeit zu verifizieren. Denn in Erweiterung des Ansatzes von Fatz et al. wird bei der Emission einer USt-Id auf Blockchain-Ebene zusätzlich und in Analogie zu MIAS die Adresse als identifizierendes Merkmal des verantwortlichen Unternehmens erfasst. Dadurch könnte auch verhindert werden, dass Mehrwertsteuerbetrüger, Unternehmer oder Verbraucher, eine USt-IdNr. missbräuchlich im Geschäftsverkehr verwenden, um sich einen steuerlichen Vorteil zu verschaffen oder die Vorsteuer zu erschleichen. Die Mehrwertsteuerhinterziehung bei Leistungen, die für die Unternehmenssphäre gekauft, anschließend aber in der Privatsphäre verwendet werden, kann hingegen nicht verhindert werden. Ebenfalls

könnte bei aufwändigen Prüfverfahren eine automatisierte Überprüfung der USt-IdNr. im E-Commerce zu erhöhten Verkaufsabbruchraten führen (Lamensch 2017).

### 3.2.2 Abwicklung innergemeinschaftlicher Lieferungen

Weitere Anwendungspotenziale der Blockchain-Technologie werden seit dem Jahr 2016 im Bereich der Mehrwertsteuer bei innergemeinschaftlichen Lieferungen gesehen (Ainsworth and Shact 2016). In diesem Zusammenhang werden entweder die transparente Erfassung von Rechnungsinformationen oder Modelle einer Echtzeit-Mehrwertsteuererhebung (Groß 2017) sowie eine Substitution der Mehrwertsteuer durch eine eigene Kryptowährung bzw. Tokenisierung diskutiert (Ainsworth et al. 2018).

Es zeichnet sich bereits die Verwirklichung einer transparenten Erfassung von Rechnungsinformationen mithilfe von Blockchain-Technologie ab. Beispielsweise führte die Volksrepublik China im Jahr 2018 eine Blockchain-basierte Mehrwertsteuerrechnung für bestimmte Wirtschaftsbereiche ein (Müller 2020b). Ebenfalls wird für das relativ junge Mehrwertsteuersystem des Golf-Kooperationsrats die Einführung einer Blockchain zur Erfassung von Rechnungsinformationen diskutiert (Müller 2020d).

Speziell für die Bekämpfung der Mehrwertsteuerhinterziehung bei innergemeinschaftlichen Lieferungen wird das Kernelement in einer Dokumentation von Transaktionsdaten und der automatisierten Datenüberprüfung gesehen. Neben der oben genannten Überprüfung der USt-Id ist auch die Informationsübermittlung im Rahmen der zusammenfassenden Meldung umfasst (Fettke and Risse 2018). Damit bei einer innergemeinschaftlichen Lieferung der leistende Unternehmer von der Mehrwertsteuer befreit wird, sind zur Erfüllung des Befreiungstatbestandes umfangreiche Prüf- und Dokumentationspflichten notwendig. Diese Situation verschärft sich in grenzüberschreitenden Reihengeschäften oder Dreiecksgeschäften. Beispielsweise müssen sogenannte zusammenfassende Meldungen (ZM) nach § 18a UStG vorgenommen werden.

Wird den Dokumentationsanforderungen nicht nachgekommen, hat dies durch die Versagung einer mehrwertsteuerfreien Lieferung für den



Unternehmer schwerwiegende Folgen. Daher wird teilweise vertreten, dass Token an eine innergemeinschaftliche Lieferung gebunden werden. Die Abbildung eines körperlichen Gegenstandes auf der Blockchain wird an die tatsächliche Warenbewegung geknüpft und dadurch transparent dokumentiert (Dietsch 2018). Bei Erreichen einer neuen Station in Lieferkette geht mit der Ware auch das Token auf einen anderen Netzwerkteilnehmer über. Der Status der tatsächlichen Warenverbringung wird durch ein IoT-basiertes Supply-Chain-Tracking nachvollziehbar (Fettke and Risse 2018).

Bei den diskutierten Systemen haben Finanzverwaltungen Einblick in die Warenbewegungen, Rechnungsinformationen und Transaktionsketten. Werden aber Systeme eingesetzt, die auf Transaktions- bzw. Rechnungsinformationen der Mehrwertsteuerpflichtigen zurückgreifen, sind zwar übermittelte Informationen fälschungssicher dokumentiert, die Validität der Informationen ist allerdings nicht gewährleistet (Orakel-Problem). Aus diesem Grund sind Systeme zu bevorzugen, die eine Überprüfung von Informationen zu innergemeinschaftlichen Lieferungen durch dritte Parteien ermöglichen (Müller 2020f). Ansonsten müssen grundlegende Informationen weiterhin Gegenstand von Betriebsprüfungen sein.

Der Empfänger einer innergemeinschaftlichen Lieferung kann, die für die erhaltenen Waren entrichtete Umsatzsteuer zurückfordern. Dazu muss der Empfänger gegenüber seiner Finanzverwaltung nachweisen, dass die Ware bei ihm angekommen ist. Dieser Nachweis wird i. d. R. über eine Gelangensbestätigung erbracht. Eine Spediteurbescheinigung, ein Versendungsprotokoll eines Kurierdienstleisters oder eine Empfangsbescheinigung eines Postdienstleisters dienen als gleichwertige Nachweise (Langer 2013). Es wurde bereits ausgeführt, dass der Kommunikationsprozess zwischen den Geschäftspartnern bezüglich der Ausstellung einer Gelangensbestätigung durch eine Blockchain signifikant verschlankt werden kann (Fatz et al. 2019). Zudem kann die Integrität des Dokumentes durch seine nachträglich unveränderliche Speicherung in der Blockchain-Umgebung erhöht werden. Um das Problem in manipulativer Absicht ausgestellter Dokumente zu lösen, sollte bereits bei einem kontrollierten Supply-Chain-Tracking angesetzt werden. Der Nachweis der Supply-Chain-Track-Records

dient in diesem Fall als Nachweis der Ankunft der Waren beim Empfänger. Dieser ersetzt die vorgenannten Dokumente. Der Prozess der Nachweiserstellung wird somit weiter verschlankt, da eine Bestätigung beim Verkäufer oder Lieferanten nicht separat angefordert werden muss.

Eine Blockchain dient als Plattform, die Supply-Chain-Records von Lieferanten bündelt und fälschungssicher speichert. Lieferanten können über eine API Records an die Blockchain senden. Diese Daten sind durch eine lokale Speicherung lediglich den Peers des Senders und des Empfängers der Lieferung zugänglich. Durch das Hashen der Daten auf der Blockchain wird sichergestellt, dass Manipulationen aufgedeckt werden. Der Empfänger kann, nachdem ihn die Ware erreicht hat, die Supply-Chain-Records als Nachweis an seine Finanzverwaltung übermitteln. Diese kann die Daten verifizieren, indem sie den Hashwert der übermittelten Daten mit demjenigen auf der Blockchain vergleicht (Abb. 3). Die Blockchain-Komponente dient in diesem Szenario zur

- Sicherstellung der Validität der übermittelten Informationen,
- Verhinderung der nachträglichen Manipulation von Nachweisen,
- Bündelung von Informationen, sodass sie sämtlichen Beteiligten in einem einheitlichen System zur Verfügung stehen und zur
- Effizienzsteigerung des Prozesses der Beweiserstellung.

In einer Gesamtbetrachtung zeichnet sich international und in Europa die Digitalisierung von Rechnungsinformationen bei mehrwertsteuerrelevanten Transaktionen zur Bekämpfung der grenzüberschreitenden Mehrwertsteuerhinterziehung ab. Damit nicht nationale Initiativen zu einer informationstechnischen Zersplitterung eines zunehmend harmonisierten Mehrwertsteuersystems führen, ist direkt zu Beginn ein europäisches koordiniertes Vorgehen notwendig. Die Blockchain-Technologie eignet sich, um eine manipulationssichere, dezentrale Datenverarbeitung sicherzustellen (Müller 2020e).

### 3.2.3 Automatisierte Umsatzsteuerabfuhr

Einen tiefgreifenderen Eingriff in das Mehrwertsteuersystem stellt eine automatisierte Mehrwertsteuererhebung oder die Tokenisierung der

Mehrwertsteuer dar. Bei der automatisierten Mehrwertsteuererhebung ist es Ziel, dass Mehrwertsteuerpflichtige keine Mehrwertsteuer deklarieren müssen, sondern diese während des Zahlungsvorgangs direkt durch den Käufer oder durch involvierte Zahlungsdienstleister an das jeweilige Finanzamt abgeführt wird. Steuerrechtstheoretisch handelt es sich um sogenannte Split-Payment-Verfahren, die bereits in einzelnen europäischen Ländern verwendet werden (Prätzler 2018).

Bisher existieren im E-Commerce wenige effektive Vollzugsmöglichkeiten für Finanzverwaltungen (Europäischer Rechnungshof 2019). Dies ist umso relevanter, wenn nach dem Bestimmungslandprinzip leistender Unternehmer und Verbraucher in unterschiedlichen Mitgliedstaaten ansässig sind und deshalb eine Rechtsdurchsetzung durch eine andere Finanzverwaltung erfolgen muss. In B2C-Situationen ist ein Split-Payment nur durch Zahlungsdienstleister sinnvoll. Damit Zahlungsdienstleister über alle notwendigen Informationen zur Mehrwertsteuererhebung verfügen, kann die Blockchain-Technologie eingesetzt werden. Sie dient in diesem Szenario als Automated VAT Collection Mechanism (AVCM). Zu diesem Zweck müssen die leistenden Unternehmer motiviert werden, mehrwertsteuerrelevante Informationen zur Verfügung zu stellen. Durch eine Verknüpfung mit dem europäischen Zahlungsverkehrssystem können nur solche Zahlungen elektronisch abgewickelt werden, wenn der Unternehmer sich zuvor registriert hat und an dem Blockchain-basierten Verfahren teilnimmt. Smart Contracts kalkulieren aufgrund der zur Verfügung gestellten Informationen die Mehrwertsteuer. Nimmt der Unternehmer nicht am Verfahren teil, erfolgt keine Verarbeitung der Zahlungsanfrage über die Zahlungsverkehrssysteme. Dementsprechend können die Vorteile des Systems in diesem Fall nicht genutzt werden. Die Blockchain garantiert, dass die Finanzverwaltungen der Mitgliedstaaten über einen einheitlichen Datensatz verfügen und Informationen fälschungssicher übermittelt werden (Müller 2020h). Der Smart Contract dient zur transparenten Datenverarbeitung.

Informationen werden über eine API an den Smart Contract übermittelt. Dieser führt daraufhin im Zahlungssystem ein Split Payment aus und überweist die Mehrwertsteuer auf ein blockiertes Konto des Unternehmers zur Verrechnung mit der Vorsteuer sowie den Nettobetrag an den leistenden Unternehmer. Da Transaktionen transparent nachvollzogen werden können und die Steuer automatisiert kalkuliert und abgeführt wird, werden die Möglichkeiten für betrügerisches Handeln entzogen. Daneben existieren Konzepte, die Mehrwertsteuer innerhalb eines Blockchain-Systems mithilfe von Tokens abbilden. Beispielsweise entwickeln Ainsworth et al. einen VATCoin.<sup>6</sup>

### 3.3 Verbesserungspotenzial der ELSTER-Schnittstelle

Die ELSTER-Schnittstelle dient zur Kommunikation zwischen Steuerpflichtigen und der Finanzverwaltung. Im Folgenden wird dargestellt wie diese verbessert werden kann, um die Transparenz der Kommunikation zu steigern und die Informationsverteilung zu automatisieren.

#### 3.3.1 Transparentes Informationsmanagement

Die Vielzahl der Daten, die zur Steuerermittlung notwendig sind, erschwert es für Steuerpflichtige, den Überblick über den Status der über sie gespeicherten Informationen zu behalten. Zwar können Steuerpflichtige grundsätzlich eine Auskunft bezüglich der erfassten Daten anfordern, allerdings geht damit ein bürokratischer Aufwand einher, der eher ein Hemmnis darstellt. Spätestens seit der Einführung des Art. 15 Abs. 1 DS-GVO wird ein Recht auf Auskunft über die verarbeiteten personenbezogenen Daten des Steuerpflichtigen gegenüber den Finanzverwaltungen bejaht. Dies wird dadurch verstärkt, dass Steuerpflichtige proaktiv für unterschiedliche Arten von Daten Auskünfte beantragen müssen. So können über die ELSTER-Schnittstelle zwar Daten abgerufen werden, die im Zusammenhang mit der Steuererklärung

6 Für eine detaillierte Beschreibung dieses Konzepts s. Anhang (Automatisierte Umsatzsteuerabfuhr: Einführung einer Mehrwertsteuerkryptowährung).

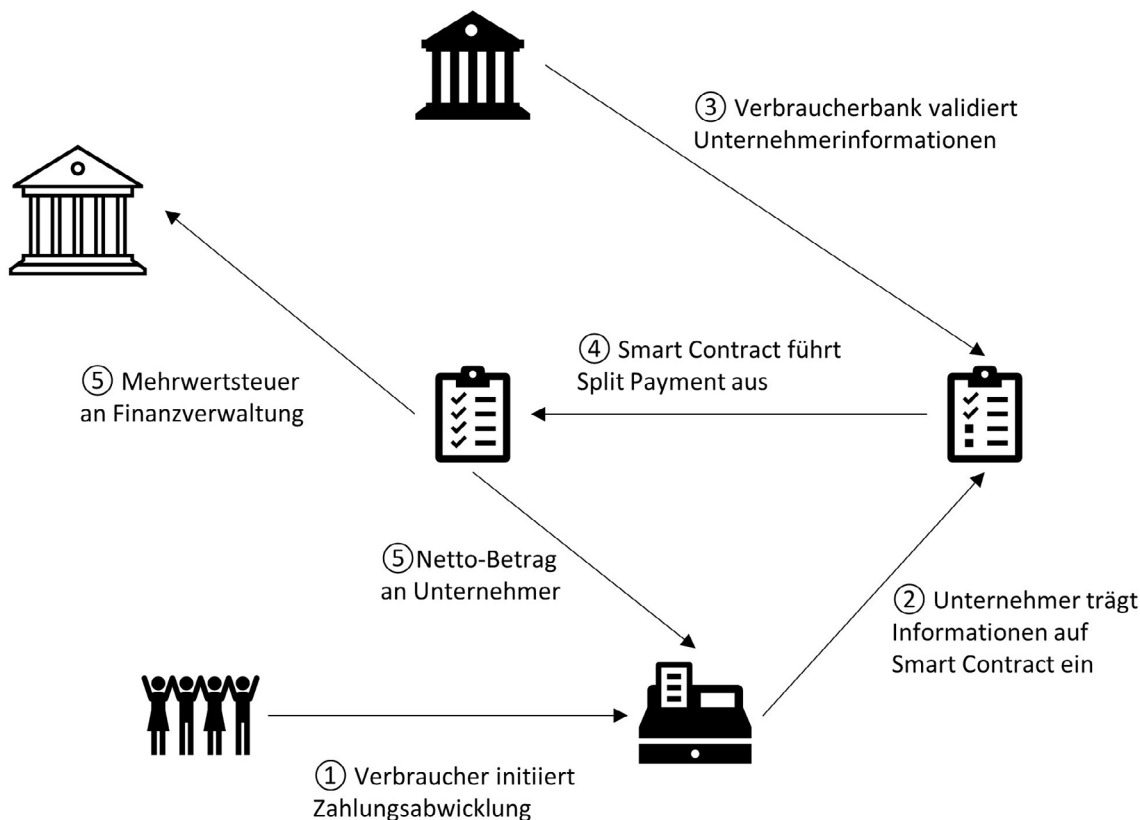


Abbildung 8:  
Split-Payment-  
System zur Automa-  
tisierten Umsatz-  
steuerabfuhr  
(Automated VAT  
Collection Mech-  
anism)

stehen, allerdings ist beispielsweise ein separater Antrag notwendig, um Auskunft über die persönlichen Lohnsteuer- oder Kirchensteuerabzugsmerkmale zu erhalten.

Durch ein transparentes Informationsmanagement, das allen Beteiligten über eine einheitliche Schnittstelle gebündelten Zugriff auf steuerrelevante Informationen gewährt, kann zum einen der Steuerpflichtige die Hoheit seiner Daten zurückerhalten, zum anderen kann die Qualität der Daten erhöht werden. Da der Steuerpflichtige einen vereinfachten Zugriff auf seine Daten erhält, wird dies seinem Recht auf informationelle Selbstbestimmung gerecht. Auf diese Weise kann das Risiko fehlerhafter Steuerermittlungen aufgrund inkorrektur Daten minimiert werden.

Mithilfe von Blockchain-Technologie kann sämtlichen Stakeholdern, die berechtigt sind, die Daten eines Steuerpflichtigen einzusehen, wie beispielsweise Steuerberatern oder anderen Verwaltungen, Zugriff gewährt werden. Die Stammdaten der Steuerpflichtigen mit ELSTER-Zugang wurden im Rahmen der Registrierung verifiziert. Diese können als Referenz für kryptografische Identitäten auf der Blockchain-Plattform dienen. In Erweiterung dessen könnte die kryptografische Identität als rechtssicheres Authentifizie-

rungsmerkmal in E-Government-Prozessen im weiteren Sinne wiederverwendet werden. Denkbar ist auch, dass Verwaltungen ausgehend vom über die Blockchain erfassten Nutzungsmuster einer kryptografischen Identität, Hinweise für das interne Risikomanagement ableiten können. Die Plattform bündelt Informationen aus den unterschiedlichen Datenquellen der Finanzverwaltung. Dies bedeutet, dass die Erstellung oder Modifikation eines Datenbank-eintrags automatisiert eine Transaktion auslöst, die den Zustand der Blockchain aktualisiert, sodass dieser konsistent mit dem Zustand der Quelle der Daten ist. Steuerpflichtige können ihre Daten über das ELSTER-Portal abrufen, das über eine integrierte Schnittstelle zur Blockchain verfügt. Die Blockchain fungiert als Intermediär, der Steuerpflichtigen Einsicht in ihre Daten gewährt, aber einen unmittelbaren Zugriff auf den Datenbestand der Finanzverwaltung abschirmt. Blockchain-Technologie wird also als Software Connector eingesetzt (Xu et al. 2016). Die Blockchain-Schnittstelle ermöglicht es, die Korrektur und Ergänzung von Daten manipulationsfrei zu dokumentieren. Im Falle, dass ein Steuerpflichtiger eine Änderung beantragt, wird ein Dokument für den Änderungsantrag auf der Blockchain-Plattform über den in Abschnitt 4.1 beschriebenen Document Contract erstellt. Bevor eine transaktionale Änderung der internen

Datenbasis der Finanzverwaltung ausgelöst wird, wird der Antrag geprüft. In Abhängigkeit vom Typ des zu ändernden Datums oder Dokuments kann diese Prüfung automatisiert durch einen Smart Contract erfolgen oder manuell durch Mitarbeitende der Finanzverwaltung, die das Prüfergebnis dem Smart Contract übermitteln. Bei der manuellen Prüfung fungieren Prüfende als externes Validation Oracle (Xu et al. 2016). Bei erfolgreicher Prüfung wird die transaktionale Änderung auf der Datenbasis der Finanzverwaltung automatisiert angestoßen.

Weber et al. führen das Konzept von externen Triggern für Berechnungen in einem Blockchain-System ein (Weber et al. 2016). Die ELSTER-Schnittstelle fungiert insofern als Trigger, als dass externe Informationen, wie z. B. Nutzereingaben, Informationsverarbeitungsschritte auf der Blockchain auslösen. Trigger können beispielsweise Online-Formulare der Finanzverwaltung sein, durch die eine Änderung der internen Datenbasis ausgelöst wird. Dies wird nachfolgend am Beispiel der elektronischen Lohnsteuerabzugsmerkmalen (ELStAM) skizziert. Arbeitgeber haben über den Zeitraum der Anstellung Zugriff auf die elektronische Lohnsteuerkarte eines Arbeitnehmers. Die Höhe der Lohnsteuer ergibt sich in Abhängigkeit von den individuellen Lohnsteuerabzugsmerkmalen. Beispielsweise kann die Änderung des Familienstands die Zuordnung zu einer neuen Lohnsteuerklasse nach sich ziehen. In diesem Fall muss der Arbeitnehmer die Änderung seiner ELStAM bei der Finanzverwaltung beantragen. Das elektronische Antragsformular liefert dem Document Contract der ELStAM als Schnittstelle zwischen Nutzer und Blockchain die für die Transaktion notwendigen Daten. Daraufhin folgt eine Prüfprozedur, die für Änderungsanträge der ELStAM durch die Finanzverwaltung definiert wurde. Nach erfolgreicher Prüfung gibt die Blockchain per Transaktion die Änderung in der internen Datenbasis der Finanzverwaltung frei. Arbeitgeber, welche die ELStAM eines Arbeitnehmers abrufen möchten, müssen diesen anmelden und das Geburtsdatum sowie die Steueridentifikationsnummer angeben. Zur Beendigung des Arbeitsverhältnisses ist der Arbeitnehmer wieder abzumelden (Bundesministerium für Finanzen 2013). Die damit verbundenen Formulare sind Trigger auf zweifache Weise. Sie lösen zum einen auf der Blockchain Transaktionen aus, die die korrekte Anmeldung des Arbeitgebers dokumentieren. Die Anmelde- und Abmelde-Transaktionen lösen zum anderen die Vergabe eines Abrufrechts der

ELStAM an den Arbeitgeber aus. Durch eine Abmelde-Transaktion wird diese Berechtigung wieder entzogen. Die Finanzverwaltung und der Arbeitnehmer haben durch die transaktionale Dokumentation der An- und Abmeldungen sowie des Datenabrufs einen Überblick über sämtliche Instanzen, welche die ELStAM eines Arbeitnehmers abgerufen haben. Durch diesen Kontrollmechanismus kann die Privatheit der Daten besser gewahrt werden. Denn, sollte ein weiterer Arbeitgeber den Arbeitnehmer anmelden, kann im Rahmen des Prüfmechanismus ein Prozess angestoßen werden, durch den beispielsweise ermittelt wird, ob der vorherige Arbeitgeber die Abmeldung versäumt hat oder ob eine Zweitbeschäftigung vorliegt. Zum 1.1.2018 wurde durch das Gesetz zur Modernisierung des Besteuerungsverfahrens (BGBl. I S. 1679) ein einheitlicher Standarddatensatz als Schnittstelle zum elektronischen Lohnkonto definiert. Aufgrund der positiven Ergebnisse plant die Bundesregierung eine Vereinheitlichung der Schnittstellen zur Datensatzextraktion (Deutscher Bundestag 2020). Insgesamt zeichnet sich ein Trend zur Standardisierung von Schnittstellen in Finanzbuchhaltungssystemen ab. Die Blockchain-Technologie eignet sich zur Implementierung solcher Schnittstellen. Je früher Informationen manipulationssicher über die Blockchain erfasst werden, desto unwahrscheinlicher ist eine Fälschung dieser Informationen. Maximale Transparenz und Sicherheit kann also über eine unmittelbare Anbindung Blockchain-basierter Schnittstellen an die Informationssysteme der Steuerpflichtigen erreicht werden.

### **3.3.2 Zugriffsrechteverwaltung / Vollmachten / Data Provenance**

Wenn Informationen über Steuerpflichtige elektronisch abrufbar sind und Datenänderungen angestoßen werden können, bedarf es einer hinreichenden Autorisierung derjenigen, die Zugriff auf Informationen verlangen. Dies erfordert einen elektronischen Identifikationsmechanismus, der über die Wirkkraft einer Unterschrift verfügt. Hier ergibt sich weiteres Prozessverbesserungspotenzial bezüglich der Verwaltung von Berechtigungen im Zusammenhang mit dem Datenaustausch. Daher wird im Folgenden ein Mechanismus zur digitalen Autorisierung Dritter vorgeschlagen.

Zur Verwaltung von Zugriffsrechten wird die Blockchain erneut als Intermediär eingesetzt. Die kryptografischen Identitäten der Teilnehmer auf Blockchain-Ebene sind, wie bereits dargestellt, an die im ELSTER-Verfahren validierten Identitäten der Stakeholder geknüpft. Derartige Identitäten können in Wallets gespeichert werden. In Erweiterung der technischen Identifikation können über einen Smart Contract für das Berechtigungsmanagement sowohl Nutzergruppen definiert und zugewiesen als auch Berechtigungen an Nutzergruppen vergeben werden. Auf diese Weise wird der zuvor beschriebene Blockchain-basierte Informationsaustausch reguliert.

Die Blockchain-Technologie bietet die Möglichkeit, den Informationsaustausch feingranular und fälschungssicher zu dokumentieren. Im Falle, dass ein Steuerpflichtiger Daten anfordert, wird eine Transaktion für die Anfrage und eine weitere Transaktion als Trigger für die Übermittlung der Daten zum Anfragenden ausgelöst. Wenn eine Änderung angestoßen wird, fällt erneut eine Transaktion für die Anfrage, eine weitere für das Prüfergebnis der Änderungsanfrage und schließlich eine dritte als Auslöser für die Änderung in der Datenbasis der Finanzverwaltung an. Die Blockchain ermöglicht als Intermediär im Datenaustausch die Erbringung eines exakten Nachweises der Provenienz der Daten der Finanzverwaltung über die Steuerpflichtigen. Dadurch, dass jede Änderung transaktional und unveränderlich auf der Blockchain referenziert und dezentral gespeichert ist, sind manipulative Änderungen seitens der Steuerpflichtigen oder durch Dritte revidierbar. Dabei ist jede Transaktion mit einer kryptographischen Identität verbunden, die an eine reale Identität gekoppelt ist. Folglich kann jede Änderung unmissverständlich mit einem Verantwortlichen in Verbindung gebracht werden.

Über die ELSTER-Schnittstelle ist es derzeit möglich, Dritte – insbesondere Steuerberater – zur Kommunikation mit der Finanzverwaltung zu autorisieren. Wenn eine derartige Autorisierung eingerichtet ist, werden Dokumente von Seiten der Finanzverwaltung an den Steuerberater, nicht jedoch an den Steuerpflichtigen übermittelt, solange bis die Autorisierung der dritten Instanz durch den Steuerpflichtigen wieder aufgehoben wird. Im schlimmsten Fall wird der Steuerpflichtige nicht über den Inhalt der Dokumente, die der Dritte nun verwaltet, infor-

miert. In jedem Fall ist die Kommunikation der relevanten Informationen nicht garantiert.

Die Verteilung von Informationen sowie die Autorisierung Dritter per Vollmacht kann mithilfe des beschriebenen Frameworks zum Management von Informationen und Zugriffsrechten automatisiert werden. Dazu wird erneut auf das Trigger-Konzept zurückgegriffen, indem ein elektronisches Formular zur Erteilung von Vollmachten im ELSTER-Formular auf der Blockchain-Plattform zwei Transaktionen auslöst: Die erste Transaktion generiert über einen Document Contract ein entsprechendes Dokument auf Blockchain-Ebene, das die durch den Nutzer über ELSTER eingegebenen Rahmeninformationen enthält. Die Erstellung eines solchen Dokuments löst die Erweiterung des Berechtigungsprofils der durch eine Vollmacht autorisierten Instanz aus. Diese ist daraufhin solange berechtigt, Dokumente des Steuerpflichtigen zu empfangen, bis dieser die Vollmacht widerruft. Die Blockchain-basierte Automatisierung ermöglicht sowohl ein sofortiges Inkrafttreten als auch einen sofortigen Widerruf der Vollmacht. Durch die dezentrale Speicherung wird das Dokument unveränderlich. Kopien erhalten lediglich zur Einsicht berechtigte Netzwerkteilnehmer. Das Dokument wird bei der Generierung durch die kryptografische Identität des Ausstellers signiert. Da diese an die verifizierte Identität im Rahmen der ELSTER-Registrierung geknüpft ist, kann mithilfe der Blockchain-Technologie eine sichere elektronische Unterschrift geleistet werden. Zur sicheren Informationsverteilung von Seiten der Finanzverwaltung stehen zwei Möglichkeiten zur Verfügung:

1. Das Dokumentenmanagement wird umfassend über die Blockchain realisiert. Dokumente, die durch die Finanzverwaltung ausgestellt werden, werden per Document Contract auf der Blockchain erfasst. Das Dokument ist neben dem Adressaten selbst von sämtlichen Instanzen abrufbar, denen per Vollmacht eine Zugriffsberechtigung erteilt wurde, solange bis diese wieder entzogen wird.
2. Die Blockchain dient als Intermediär, der zum Empfang von Dokumenten autorisiert. In diesem Fall werden Dokumente außerhalb der Blockchain-Plattform generiert und gespeichert. Die Blockchain selbst übernimmt hier die Funktion des Triggers, indem sie durch

die zuvor beschriebene Verwaltung von Zugriffsrechten und Vollmachten den Empfängerkreis von Dokumenten eingrenzt. Dies bedeutet, dass bei Versand eines Dokumentes durch die Finanzverwaltung der autorisierte Empfängerkreis über eine Blockchain-Schnittstelle abgerufen werden kann.

Beide Ansätze ermöglichen es dem Steuerpflichtigen, jederzeit nachzuvollziehen, welche Instanz über welche Zugriffsberechtigungen verfügt und welche Informationen abgerufen hat.

## 4. HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN

### Verwendung von Blockchain-Frameworks zur Sicherung der Data Privacy

Blockchain-Frameworks haben gegenüber klassischen Blockchains den Vorteil, dass sie Best Practices zur Umsetzung geschäftlicher Anwendungsszenarien bereits mitliefern. Dazu gehören Konzepte zur Wahrung der Data Privacy der Stakeholder und der Abbildung organisationaler Strukturen in Berechtigungsprofilen. Derartige Konzepte sind in klassischen Blockchains initial nicht vorhanden. Derzeit sind das Open-Source-Projekt Hyperledger Fabric und R3 Corda die hinsichtlich des Funktionsumfangs am weitesten entwickelten Frameworks.

### Nutzung privater Blockchains

Private Blockchains zeichnen sich dadurch aus, dass sämtliche Netzwerkteilnehmer i. d. R. über eine durch eine Zertifizierungsstelle verifizierte kryptographische Identität verfügen. Diese ist i. d. R. nicht wie im Fall öffentlicher Blockchains pseudonym, sondern an eine reale Identität geknüpft. Die Wahl zugangsbeschränkter Blockchains stellt sicher, dass die Identitäten sämtlicher Teilnehmer sowie deren Handlungsberechtigungen innerhalb des Systems bekannt sind. Dies ist für die Durchsetzung der Data Privacy unabdingbar. Nur so können Unbefugte von der Teilnahme am Netzwerk ausgeschlossen werden.

### Hashen von Daten

Anwendungsfälle in Schnittstellenprozessen der Finanzverwaltung zeichnen sich dadurch aus, dass komplexe Daten verarbeitet werden.

Zugunsten der Skalierbarkeit und des Datenschutzes sollten die Daten selbst nicht auf dem Ledger gespeichert werden, sondern lediglich deren Hashwerte. Durch Duplikate der gehashten Daten in lokalen Zustandsdatenbanken zugriffsberechtigter Peers besteht im Fall einer Manipulation oder Löschung jederzeit die Möglichkeit, die Referenzdaten aus einer unveränderten Zustandsdatenbank eines anderen Peers zu beziehen. Lokal gespeicherte Daten können durch Nachberechnung des Hashwertes jederzeit validiert werden. Umgekehrt können unter bestimmten Bedingungen keine Rückschlüsse vom global gespeicherten Hashwert auf die Daten in der Zustandsdatenbank geschlossen werden.

### Dezentraler Betrieb von Blockchain-Systemen

Blockchain-Systeme sollten dezentral betrieben werden, damit ihre Resilienz, die Transparenz der Informationsverarbeitung und die Unveränderlichkeit von Daten technisch gewährleistet sind. Zwar basieren Blockchains auf einem dezentralen Netzwerk, dennoch bestehen Möglichkeiten zur Schaffung von Single Points of Failure. Aus diesem Grund sollten die folgenden Gestaltungsrichtlinien beachtet werden.

1. Blockchain-Knoten sollten jeweils auf dedizierter, unabhängiger Hardware betrieben werden. Der Cloudbetrieb eines dezentralen Netzwerks sollte vermieden werden. Beim Betrieb der Peers auf dedizierter Hardware kann im Falle des Ausfalls eines Peers der Betrieb des Informationssystems weiterhin aufrechterhalten werden, da der Service

durch die noch aktiven Peers weiterhin zur Verfügung gestellt wird. Im Falle eines Cloudbetriebs hängt die Verfügbarkeit des gesamten Netzwerkes von der Cloud ab. Zudem wird die Autonomie des Netzwerkes, die durch die unabhängige Teilnahme verschiedener Stakeholder gesichert wird, teilweise an den Cloud-Infrastruktur-Anbieter abgegeben.

2. Die Blockchain-Infrastruktur sollte dezentral administriert werden. Dies ist insbesondere für Organisationen von Bedeutung, die sich am Netzwerk mit mehreren Peers beteiligen. Die dezentrale Infrastruktur sollte sich zugunsten maximaler Sicherheit auch in den Administratorrechten spiegeln. Dies bedeutet, dass ein Peer idealerweise durch einen Systemadministrator verwaltet wird. Ein Administrator, der Zugriff auf sämtliche Peers einer Organisation hat, könnte beispielsweise die Zustandsdatenbanken aller Peers löschen. Infolgedessen gäbe es keine weiteren Peers zur Rekonstruktion der Daten, wenn diese lediglich auf der Blockchain gehasht wurden.
3. Um die Rekonstruktion der Daten jederzeit zu gewährleisten, ist es möglich Daten nicht nur in den Zustandsdatenbanken der durch die Organisation betriebenen Peers zu duplizieren, sondern auch Duplikate an Peers externer Infrastrukturanbieter zu senden.

### **Umsetzung einer Blockchain-Plattform**

Da ein Großteil der Anwendungsszenarien der Blockchain-Technologie auf die Optimierung grenzüberschreitender Prozesse zielt, sollte eine einheitliche Plattform zur Umsetzung der verschiedenen Anwendungsszenarien geschaffen werden. Dies erleichtert zum einen die multilaterale Kooperation und senkt die mit der Adaption weiterer Funktionalitäten einhergehenden Koordinationshürden. Weitere Teilnehmer können im Vergleich zur Umsetzung dedizierter Systeme mit geringerem Aufwand am vollständigen Funktionsumfang beteiligt werden. Zudem kann dadurch ein integriertes Informationssystem geschaffen werden, das Daten, die im Rahmen der unterschiedlichen Anwendungsszenarien verarbeitet werden, bündelt und auf Konsistenz prüft.

### **Proaktive Vernetzung mit Institutionen innerhalb der EU**

Blockchain-Technologie eignet sich aufgrund des dezentralen Einbezugs unterschiedlicher Stakeholder insbesondere für die Optimierung von grenzüberschreitenden Schnittstellenprozessen. Zur Nutzung dieser Anwendungsmöglichkeiten ist es daher notwendig, ein internationales Konsortium aus Stakeholdern aufzubauen, die an der Implementierung und dem Betrieb EU-weit einheitlicher Systeme zur Integration und Transparenzsteigerung von Prozessen teilnehmen. Aus diesem Grund sollte frühzeitig Kontakt zu Finanzverwaltungen und Institutionen anderer EU-Mitgliedstaaten hergestellt werden.

### **Vereinheitlichung von Schnittstellen**

Finanzverwaltungen können durch die Implementierung von Schnittstellen Einblick in steuerliche Prozesse, wie beispielsweise Verrechnungspreisprozesse erlangen und dadurch Compliance-Verstöße ressourcenschonender sowie teilweise automatisiert aufdecken. Damit Deutschland weiterhin ein attraktiver und zukunftsfähiger Wirtschaftsstandort bleibt, ist eine effiziente Finanzverwaltung notwendig. Die Digitalisierung von steuerlichen Prozessen bietet dafür eine geeignete Antwort. Damit Einblick in Systeme von Steuerpflichtigen erlangt werden kann, sollten Schnittstellen für Finanzverwaltungen unterschiedliche Systeme zulassen und deshalb flexibel gestaltet sein.

### **Vereinheitlichung von Systemen und Prozessen durch Standards**

Die Mechanismen zur Erreichung von Tax Compliance unterscheiden sich zwischen EU-Staaten stark. Aufgrund nicht integrierter Prozesse kommt es bei grenzüberschreitenden Prozessen häufig zu langen Bearbeitungszeiten. Die Verlässlichkeit der ausgetauschten Informationen ist für die Kooperationspartner in vielen Fällen fraglich. Aus diesen Gründen sollten Bemühungen angestellt werden, grenzüberschreitende Prozesse zu integrieren und internationale Standards bezüglich des Informationsaustauschs zu schaffen. Die Blockchain-Technologie ist ein geeignetes Werkzeug zur Standardisierung und Optimierung derartiger Prozesse.

# 5. ZUSAMMENFASSUNG

Die zuvor diskutierten Anwendungspotenziale der Blockchain-Technologie im Bereich der Finanzverwaltung sind vielfältig, leicht integrierbar und in verschiedenen Kombinationen nutzbar. Die aufgezeigten Anwendungskonzepte können als Module unter dem Schirm einer einheitlichen dezentralen Blockchain-Infrastruktur verstanden werden. Beispielsweise wird die Rechnungsprüfung im Rahmen der Abwicklung innergemeinschaftlicher Lieferungen mithilfe des Moduls zur USt-Id-Verifikation durchgeführt. Die Blockchain-Technologie erweist sich für grenzüberschreitende Schnittstellenprozesse als besonders geeignet. Ein internationales Blockchain-Netzwerk ist ein geeignetes Instrument, um bi- oder multilaterale Abkommen / Compliance-Sicherung von steuerlichen Normen effektiv umzusetzen. Die Blockchain-gestützte Automatisierung der Anrechnung der Quellensteuer hat verdeutlicht, wie bilaterale Verträge technisch abgebildet werden können und zu einer Vereinheitlichung der Besteuerungspraxis beitragen. Insofern eignet sich die Blockchain-Technologie zur internationalen Konsolidierung von Schnittstellenprozessen der Finanzverwaltungen und für das gemeinsame Vorantreiben der Digitalisierung der öffentlichen Verwaltung. Somit ist die Technologie ein geeignetes Instrument, in den Finanzverwaltungen verschiedener Länder

gemeinsame Ziele zu erreichen, die unter anderem durch OECD und EU definiert werden.

Auf nationaler Ebene kann die Technologie angewandt werden, um für Steuerpflichtige die Hoheit über ihre Daten zu sichern, indem sie jederzeit einen Überblick über zugriffsberechtigte Instanzen haben und Rechte verwalten können. Durch ein transparentes Informationsmanagement können Informationsgefälle zwischen Steuerpflichtigen und der Finanzverwaltung aufgelöst werden. Der Anwendungsfall der Verrechnungspreisdokumentation hat verdeutlicht, dass die Technologie eingesetzt werden kann, um die Integrität und Glaubwürdigkeit aggregierter Daten zu erhöhen. Zudem dient sie zur Systematisierung des konzerninternen Informationsaustauschs. Dieser Anwendungsfall hat außerdem gezeigt, dass eine einheitliche Blockchain-Plattform Best Practices implementiert und Kommunikationswege vereinheitlicht.

Die Blockchain-Technologie ist ein vielversprechendes Mittel, um die Digitalisierung der Finanzverwaltung bei gleichzeitiger Erhöhung der Vertrauenswürdigkeit der verarbeiteten Daten voranzutreiben und grenzüberschreitende Prozesse zu verbessern.



# LITERATUR

- Ainsworth, R. T. und Alwohaibi, M. 2017. „The First Real-Time Blockchain VAT: GCC Solves Mtic Fraud“, *Tax Notes International*, S. 695.
- Ainsworth, R. T., Alwohaibi, M., Cheetham, M. und Tirand, C. 2018. „A VATCoin Solution to MTIC Fraud: Past Efforts, Present Technology, and the EU’S 2017 Proposal“, *Tax Notes International*, S. 335.
- Ainsworth, R. T. und Shact, A. B. 2016. „Blockchain Technology Might Solve VAT Fraud“, *Tax Notes International*, S. 1165.
- Anderl, A. und Schelling, D. 2019. „Datenschutz und Blockchain: Ein unauflösbares Dilemma?“, *ecolex*, S. 633.
- Bal, A. 2018. „Does the Tax Sector Need Blockchain?“ IBFD.
- Beuther, A. und Fettke, P. 2019. „Towards the Digital Transformation of Tax – Inductive Development of a Functional Reference Model for International Transfer Pricing.“ *11th Annual Pre-ICIS 2019 Workshop on Accounting Information Systems (SIGASYS). International Conference on Information Systems (ICIS-2019)*.
- Bilaney, S. K. 2018. „From Value Chain to Blockchain – Transfer Pricing 2.0“ *International Transfer Pricing Journal*, S. 294.
- Birkemeyer, E., Blaufus, K., Keck, S., Reineke, J. und Trenn, I. 2019. „Internationale Tax-Compliance-Management-Systeme – IDW PS 980 und IDW Praxishinweis 1/2016 im Vergleich mit internationalen Standards“ *WPg*, S. 644.
- Blockchainwelt. „Unterschied zwischen Token und Coin | Blockchainwelt.“, entnommen am 09.04.2021, von <https://blockchainwelt.de/token-coin-unterschied/>
- Bundesministerium für Finanzen. 2016. *Schreiben Vom 23.05.2016 – IV A3 – S 0324/15/10001, BStBl. I*, S. 490.
- Böhme, R. und Pesch, P. 2017. „Technische Grundlagen und Datenschutzrechtliche Fragen Der Blockchain-Technologie“ *Datenschutz und Datensicherheit – DuD* (41:8), S. 473-481.
- Borselli, F. 2019. „VAT Fraud, Cryptocurrencies and a Future for the VAT System“ *IVM*, S. 179.
- Botton, N. 2018. „Blockchain and Trade: Not a fix for Brexit, but could revolutionise global value chains (if governments let it)“ European Centre for International Political Economy.
- Brete, R. 2019. „Das Märchen von der Verfahrensdokumentation“ *DStR*, S. 258.
- Bundesministerium für Finanzen. 2020. „Elektronische Lohnsteuerabzugsmerkmale (Elstam); Lohnsteuerabzug ab dem Kalenderjahr 2013 Im Verfahren der elektronischen Lohnsteuerabzugsmerkmale“, *Amtliches Lohnsteuerhandbuch*, BMF vom 8.11.2018 (BStBl I S. 1137) IV C 5 – S 2363/13/10003-02 – 2018/0877385.
- Bundesrechnungshof. 2020. „Bericht nach § 99 BHO über Maßnahmen zur Verbesserung der Umsatzsteuerbetrugsbekämpfung – Chancen der Digitalisierung nutzen“.

Burnsike, C. und Tatar, J. 2018. „Cryptoassets – Das Investoren-Handbuch für Bitcoin, Krypto-Token und Krypto-Commodities.“

Bundeszentralamt für Steuern. *Erstattungsverfahren nach § 50d Absatz 1 EStG.*

De Jong, J., Meyer, A. und Owens, J. 2016. „Exploring how Blockchain Technology could enhance Financial Transparency through Registers of Beneficial Ownership“ W.G.T.P. Centre (ed.).

Demirhan, H. 2019. „The Control of Transfer Pricing of Corporations by Blockchain Technology: Challenges and Solutions“ *Handbook of Research on Strategic Fit and Design in Business Ecosystems*, U. Hacioglu (ed.). Hershey, United States: IGI Global.

Deutscher Bundestag. 2020. „Drucksache 19/21296 Antwort der Bundesregierung auf die kleine Anfrage: Einführung von einheitlichen Schnittstellen für den Export von Steuerdaten.“

Dietsch, D. R. 2018. „Umsatzsteuer 4.0 – Wie Blockchain grenzüberschreitende Reihengeschäfte transparenter machen könnte“ *MwStR*, S. 813.

Ebbinghaus, M. und Neu, P. 2016. „Aufbau von Tax Compliance Management Systemen – Warum sich die Mühe lohnt – auch für den Mittelstand!“ *StuB*, S. 862.

Eder, G. 2019. „Digital Transformation: Blockchain and Land Titles.“

Ehrke-Rabel, T., Eisenberger, I., Hödl, E., Pachinger, S. und Schneider, E. 2017. „Kryptowährungen, Blockchain und Smart Contracts: Risiken und Chancen für den Staat (Teil II)“ *jusIT*, S. 129.

Ethereum.org. 2021. „Ethereum Whitepaper“, entnommen am 9.4.2021, von <https://ethereum.org/en/whitepaper/>.

Europäische Kommission. „MIAS (MwSt-Informationsaustauschsystem) | Taxation and Customs Union“, entnommen am 9.4.2021, von [https://ec.europa.eu/taxation\\_customs/business/vat/eu-vat-rules-topic/vies-vat-information-exchange-system-enquiries\\_de](https://ec.europa.eu/taxation_customs/business/vat/eu-vat-rules-topic/vies-vat-information-exchange-system-enquiries_de).

Europäische Kommission. 2017. „Auf dem Weg zu einem einheitlichen europäischen Mehrwertsteuerraum – Zeit zu handeln – Geänderter Vorschlag für eine Verordnung des Rates zur Änderung der Verordnung (EU) Nr. 904/2010 im Hinblick auf die Stärkung der Zusammenarbeit der Verwaltungsbehörden auf dem Gebiet der Mehrwertsteuer“ *KOM 2017 706 final*.

Europäische Kommission. 2020. *Study and Reports on the VAT Gap in the EU-28 Member States: 2020 Final Report*.

Europäischer Rechnungshof. 2019. *Sonderbericht – Elektronischer Handel: Zahlreiche Herausforderungen bei der Erhebung von MwSt. und Zöllen müssen noch angegangen werden (gemäß Artikel 287 Absatz 4 Unterabsatz 2 AEUV)*.

Fatz, F., Fettke, P., Hake, P. und Risse, R. 2018. „Potenziale von Blockchain-Anwendungen im Steuerbereich“ *HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik* (55:6), S. 1231-1243.

Fatz, F., Hake, P. und Fettke, P. 2019. „Towards Tax Compliance by Design: A Decentralized Validation of Tax Processes Using Blockchain Technology“ *Proceedings – 21st IEEE Conference on Business Informatics, CBI 2019* (1), S. 559-568.

Fatz, F., Hake, P. und Fettke, P. 2020a. „Blockchain-based Decentralized Validation of Tax Processes“ *CEUR Workshop Proceedings* (2542), S. 48-50.

Fatz, F., Hake, P. und Fettke, P. 2020b. „Confidentiality-Preserving Validation of Tax Documents on the Blockchain“, entnommen am 9.4.2021, von [https://library.gito.de/open-access-pdf/L1\\_Fatz-Confidentiality-preserving\\_Validation\\_of\\_Tax\\_Documents-322\\_c.pdf](https://library.gito.de/open-access-pdf/L1_Fatz-Confidentiality-preserving_Validation_of_Tax_Documents-322_c.pdf).

Fettke, P. und Risse, R. 2018. „Blockchain: Wird eine sog. „Real Time“ Tax Compliance möglich?“ *DB*, S. 1748.

Finanzbehörde Hamburg. 2015. „Erlass betr . Besteuerung ausländischer Kapitaleinkünfte bei unbeschränkt steuerpflichtigen natürlichen Personen“, S. 4-5.

Fischer, P. und Hofer, P. 2011. *Lexikon Der Informatik*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.

Government Office for Science. 2016. „Distributed Ledger Technology: Beyond Block Chain“, entnommen am 9.4.2021, von [https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/492972/gs-16-1-distributed-ledger-technology.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/492972/gs-16-1-distributed-ledger-technology.pdf).

Groß, S. 2017. „Mit der ‚Blockchain‘ aus dem Umsatzsteuer-Dilemma“ *UR*, S. 501.

Hinerasky, A. und Kurschildgen, M. 2016. „Künstliche Intelligenz und Blockchain - neue Technologien in der Besteuerungspraxis“, *Der Betrieb* (69), S. 35-39.

Houben, R. und Snyers, A. 2018. „Study: Cryptocurrencies and Blockchain - Legal context and implications for financial crime, money laundering and tax evasion - PE 619.024 - July 2018“.

Hyvärinen, H., Risius, M. und Friis, G. 2017. „A Blockchain-Based Approach Towards Overcoming Financial Fraud in Public Sector Services“ *Business & Information Systems Engineering* (59:6), S. 441-456.

Ismer, R. und Schwarz, M. 2019. „Combating VAT Fraud through Digital Technologies: A Reform Proposal“ *IVM*, S. 240.

Kannengießer, N., Lins, S., Dehling, T. und Sunyaev, A. 2020. „Trade-Offs between Distributed Ledger Technology Characteristics“ *ACM Computing Surveys* (53:11), S. 0-30.

Katz, J. und Lindell, Y. 2007. *Introduction to Modern Cryptography*.

Kirsch, A. und Schäperclaus, J. 2018. „Tax-Compliance-Management-Systeme in der Betriebsprüfung“ *Der Betrieb* - Beilage 02.

Kowalik, A. 2018. „Zukunftstechnologien im Steuerbereich“ *Der Betrieb* (1), S. 4-11.

Lamensch, M. 2017. „European Commission’s New Package of Proposals on E-Commerce: A Critical Assessment“ *IVM*, S. 137.

Lamensch, M. und Ceci, E. 2018. *VAT Fraud - Economic Impact, Challenges and Policy Issues - Study* - PE 626.076.

Lang, M. 2013. *Introduction to the Law of Double Taxation Conventions*, (2 ed.).

Langer, M. 2013. *Grenzüberschreitende Lieferungen - Nachweise bei Ausfuhren und im innergemeinschaftlichen Warenverkehr ab 2013* (2. ed.).

Loitz, R. 2016. „Löst sich die Abschlussprüfung durch die Blockchain im Netz auf?“ *Der Betrieb*, M5.

Martini, M. und Weinzierl, Q. 2017. „Die Blockchain-Technologie und das Recht auf Vergessen werden – Zum Dilemma zwischen Nicht-Vergessen-Können und Vergessen-Müssen“ *NVwZ*, S. 1251.

Menner, S. und Bexa, K. 2019. „Praktische Vorgehensweise bei der Einführung eines Tax Compliance Management Systems im Unternehmen“ *CCZ*, S. 129.

Mettler, M. 2016. „Blockchain Technology in Healthcare – the Revolution starts here“ *IEEE 18th International Conference on e-Health Networking, Applications and Services (Healthcom)*.

Müller, R. 2020a. „Automatisierte Verrechnungspreisbestimmung – Entwurf eines Echtzeit-Horizontal-Monitoring mit Hilfe einer öffentlichen Blockchain“ *WPg*, S. 1274.

Müller, R. 2020b. „Blockchain Applications in Asian Tax Administrations“ *APTb* (26:2).

Müller, R. 2020c. „The Blockchain Technology in Transfer Pricing – Artificial Intelligence and Further Synergies“ *ITPJ* (27:5).

Müller, R. 2020d. „Blockchain und Smart Contract im Steuerrecht – Potenziale und Konzepte in der Mehrwertsteuer“ *Den Wandel Begleiten – IT-rechtliche Herausforderungen der Digitalisierung*, J. Taeger (ed.).

Müller, R. 2020e. „Building a Blockchain for the EU VAT“ *Tax Notes International* (100), S. 1043.

Müller, R. 2020f. „Die Verheißungen der Blockchain-Technologie – Autonome elektronische mehrwertsteuerrechtliche Sachverhaltsbeurteilung am Beispiel von grenzüberschreitenden Reihengeschäften“ *UR*, S. 417.

Müller, R. 2020g. „Kritische Bewertung des Blockchain-Hypes im Transfer Pricing“ *Transfer Pricing International*, S. 22.

Müller, R. 2020h. „Proposal for an Automated Real-Time VAT Collection Mechanism in B2C E-Commerce using Blockchain Technology“ *IVM* (31:3).

Müller, R. 2020i. „Technische Aufrüstung der europäischen Finanzverwaltungen – Neue Instrumente zur Bekämpfung der Abgabenhinterziehung im E-Commerce“ *Verantwortungsbewusste Digitalisierung Responsible Digitalisation*, E. Schweighofer, W. Hötzendorfer, F. Kummer and A. Saarenpää (eds.).

Nakamoto, S. 2008. „Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System“, entnommen am 9.4.2021, von <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>.

OECD. 2004. *Compliance Risk Management: Managing and Improving Tax Compliance*.

OECD. 2009. *Engaging with High Net Worth Individuals on Tax Compliance*.

OECD. 2015. *Erläuterung, OECD/G20 Projekt Gewinnverkürzung Und Gewinnverlagerung*.

OECD. 2016a. *Advanced Analytics for Better Tax Administration – Putting Data to Work*.

OECD. 2016b. *Technologies for Better Tax Administration – a Practical Guide for Revenue Bodies*.

OECD. 2017. *OECD Transfer Pricing Guidelines for Multinational Enterprises and Tax Administrations*.

OECD. 2018a. *International Compliance Assurance Programme. Pilot Handbook 2.0.*

OECD. 2018b. *OECD Science, Technology and Industry Working Papers 2018/05: Multinational Enterprises and Global Value Chains: New Insights on the Tradeinvestment Nexus.*

OECD. 2018c. *Tax Challenges Arising from Digitalisation – Interim Report 2018, Inclusive Framework on BEPS.*

OECD. 2019. *Revenue Statistic 2019 – Tax Revenue Trends in the OECD.*

OECD. 2020. "Country-by-Country Reporting Exchange Relationships." entnommen am 27.8.2020, von <http://www.oecd.org/tax/beps/country-by-country-exchange-relationships.htm>.

Owens, J. und de Jong, J. 2017. „Taxation on the Blockchain: Opportunities and Challenges“ *Tax Notes International* (7), S. 601-612.

Parker, G. G., Van Alstyne, M. W., und Choudary, S. P. 2016. *Die Plattformrevolution – Von Airbnb, Uber, Paypal und Co. lernen: Wie neue Plattform-Geschäftsmodelle die Wirtschaft verändern – Methoden und Strategien für Unternehmen und Start-ups.*

Prätzler, R. 2018. „Split Payments in VAT Systems – Is This the Future?“ *IVM*, S. 66.

Queiroz, M. M., Telles, R. und Bonilla, S. H. 2019. „Blockchain and Supply Chain Management Integration: A Systematic Review of the Literature“ *Supply Chain Management*, S. 241.

Quinkler, V. und Reineke, R. 2019. „Kann eine Blockchain die Tax Compliance steuerlicher Verrechnungspreise verbessern?“ *WPg*, S. 422.

Rao, S. 2020. „The Potential Use of AI, Blockchain & Data Analytics in Transfer Pricing“, *beck.digitax*, S. 118.

Risse, R. 2017. „Practice Meets Science (I)“, *TPI*, S. 269.

Rodríguez, S. C. M., Ottoni, P. und Huibregtse, S. 2019. „How Technology is Changing Taxation in Latin America“, *BIT*, S. 141.

Ruiz, C. S. 2019. „How Criminals Evade VAT and How We Use New Techniques to Detect It“, *ECA Journal No. 2*, S. 37.

Schäfer, M. und Bohnenberger, T. 2019. „Die Verfahrensdokumentation – Erforderlich, freiwillig oder unnötig?“ *StB*, S. 131.

Schaumburg, H. und Häck, N. 2017. „Kapitel 19: Bilaterale Maßnahmen zur Vermeidung der Doppelbesteuerung (DBA)“, in *Internationales Steuerrecht – Außensteuerrecht, Doppelbesteuerungsrecht*, H. Schaumburg (ed.).

Schmidt, N. 2019. *Kryptowährungen und Blockchains – Technologie, Praxis, Recht, Steuern.*

Taskinsoy, J. 2019. „This Time Is Different: Facebook’s Libra Can Improve Both Financial Inclusion and Global Financial Stability as a Viable Alternative Currency to the U.S. Dollar“, *Journal of Accounting, Finance and Auditing Studies* (5:4), S. 67.

The European Union Blockchain Observatory and Forum. 2018. „Blockchain and the GDPR.“

Tönnissen, S., und Teuteberg, F. 2018. „Abbildung von Intercompany-Verträgen auf der Blockchain durch Smart Contracts – Eine Fallstudie am Beispiel von IT-Services“, *HMD*, S. 1167.

UK Government Office for Science. 2016. „Distributed Ledger Technology: Beyond Block Chain.“ Entnommen am 09.04.2021, von [https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/492972/gs-16-1-distributed-ledger-technology.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/492972/gs-16-1-distributed-ledger-technology.pdf)

Weber, I., Xu, X., Riveret, R., Governatori, G., Ponomarev, A., und Mendling, J. 2016. „Untrusted Business Process Monitoring and Execution“ *International Conference on Business Process Management (2)*, S. 329–347.

Wijaya, D. A., Junis, F. und Suwarsono, D. A. 2018. *Smart Stamp Duty*.

WU Global Policy Center. 2017. „Blockchain 101 for Governments – a Note Prepared to to Equip Officials with the Essential Information About the Blockchain Technology and Its Potential Application in Public Sector Domain“.

Wüst, K. und Gervais, A. 2018. „Do You Need a Blockchain?“, *2018 Crypto Valley Conference on Blockchain Technology*, I.C.S.C.P. Services (ed.). Piscataway: The Institute of Electrical and Electronics Engineers, S. 45.

Xu, X., Pautasso, C., Zhu, L., Gramoli, V., Ponomarev, A., Tran, A. B., und Chen, S. 2016. „The Blockchain as a Software Connector“ *13th Working IEEE/IFIP Conference on Software Architecture*.

Yu, Q., Meeuw, A., und Wortmann, F. 2018. „Design and Implementation of a Blockchain Multi-Energy System“, *Energy Informatics (17:1)*.

# ANHANG

## Automatisierte Umsatzsteuerabfuhr: Einführung einer Mehrwertsteuerkryptowährung

Das Ziel dieses Konzepts ist es, Mehrwertsteuerhinterziehung beispielsweise in innergemeinschaftlichen Lieferungen zu verhindern. VATCoins werden durch ein eigenes Protokoll generiert und von Nationalbanken in der jeweiligen Landeswährung verkauft. VATCoins werden Peer-to-Peer ausgetauscht und für Mehrwertsteuerzahlungen verwendet, die auf der Blockchain erfasst sind. Das dezentrale System basiert auf einer zulassungsbeschränkten Blockchain. Durch eine Public-Key-Infrastruktur und autorisierten Zertifizierungsstellen kann jeder Zahler und Empfänger mit einer realen Identität in Verbindung gebracht werden. Der VATCoin stellt eine digitale Verknüpfung zwischen leistenden Unternehmer und empfangenden Unternehmer her. Dadurch kann auch nur die Vorsteuer geltend gemacht werden, die zuvor als Mehrwertsteuer deklariert wurde.

Jeder Unternehmer kauft in grenzüberschreitenden Situationen VATCoins. Bei der Abwicklung einer innergemeinschaftlichen Lieferung werden Rechnungsinformationen, darunter die Anzahl der notwendigen VATCoins, an die Finanzverwaltung im Empfängerland zur Freigabe der Transaktion gesendet. Nach Freigabe führt ein Smart Contract die Transaktion aus. Sind die VATCoins in der Transaktion vom

zahlenden Unternehmer an den leistenden Unternehmer übertragen worden, kann der empfangende Unternehmer eine Vorsteuererstattung deklarieren (Ainsworth et al. 2018).

Das System ist im Ursprung nur für B2B-Situationen vorgesehen. Ein System, das auf B2C-Situationen angewendet werden soll, kann in diesem Bereich nicht die Mehrwertsteuerhinterziehung bekämpfen, da Verbraucher in realer Währung zahlen und keine Vorsteuererstattung erhalten. Außerdem könnten sich Cashflow-Nachteile ergeben, da VATCoins bisher nur in grenzüberschreitenden Situationen vorgesehen sind. Außerdem sind VATCoins nur auf elektronisch erfasste Transaktionen anwendbar. Nicht digitalisierte Transaktionen und Barzahlungen fallen aus dem Anwendungsbereich. Auch wenn der Fokus des Modells auf der Bekämpfung der grenzüberschreitenden Mehrwertsteuerhinterziehung liegt, kann die Tokenisierung der Mehrwertsteuer sowie Vorsteuerverrechnung insgesamt zu einer deutlichen Automatisierung und damit effektiveren Mehrwertsteuererhebung führen. Bei der Einführung eines Mehrwertsteuertokens sollten keine gesetzgeberischen Ausnahmen oder De-minimis-Regelungen, also z. B. Regelungen mit Ausnahmebestimmungen für Kleinunternehmer, geschaffen werden. Dadurch würden Lücken im Mehrwertsteuersystem für Mehrwertsteuerhinterziehung entstehen.

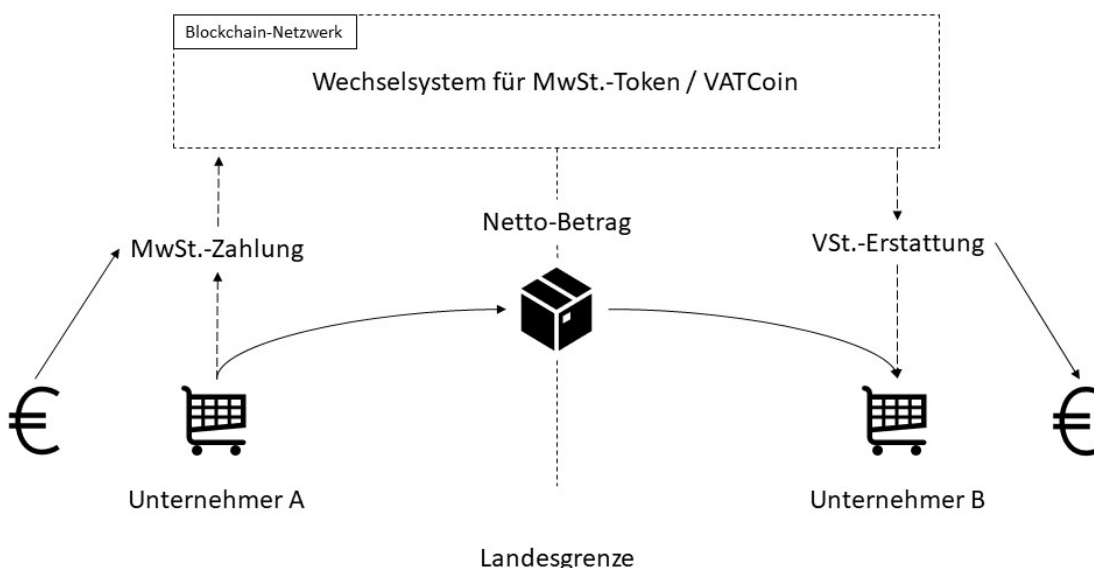


Abbildung 9:  
System eines MwSt.-  
Token / VATCoin.

## Blockchain-basierte Validierung von Dokumenten

Der Pseudocode stellt das Prinzip der Blockchain-basierten Validierung von Dokumenten dar. Der Prüfmethode `isValid` wird ein Dokument übergeben, dessen Hashwert berechnet wird

(`dataHash`). Dieser Hashwert muss mit dem auf der Blockchain unveränderlich gespeicherten Hashwert desselben Dokuments übereinstimmen. Ist dies der Fall, so ist das Dokument valide, andernfalls wurde es verändert, nachdem sein Hashwert auf der Blockchain gespeichert wurde.

```
def isValid(document):  
    dataHash = hash(document)  
    referenceHash = getHashFromBlockchain(document.id)  
    if dataHash == referenceHash:  
        return true  
    else:  
        return false
```

Abbildung 10:  
Schematischer Pseudocode zur Validierung von Belegen gegen die Blockchain.



# GLOSSAR

## **Bitcoin**

Bitcoin ist die erste Kryptowährung. Das Konzept der Blockchain-Technologie wurde erstmalig im Jahr 2008 in dem Whitepaper „Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System“ von Satoshi Nakamoto vorgestellt (Nakamoto 2008).

## **Distributed Ledger Technologie (DLT)**

Distributed Ledger Technologie (DLT) ist der Oberbegriff für Append-Only-Datenstrukturen, auch Ledger genannt, die jeweils verteilt auf unterschiedlichen Knoten betrieben werden, die sich gegenseitig nicht vertrauen (Kannengießler et al. 2020). Die Blockchain-Technologie ist ein Spezialfall der DLT-Technologie.

## **Hashfunktion / Hashwert**

Eine Hashfunktion übernimmt Daten beliebiger Länge als Eingabewerte und gibt einen Hashwert von fixer Länge aus. Die Ausgabewerte sind kollisionsresistent. Dies bedeutet, dass für einen fixen Eingabewert, die Wahrscheinlichkeit den gleichen Hashwert mit einem anderen Eingabewert zu erzeugen vernachlässigbar ist (Katz and Lindell 2007).

## **Kryptowährung**

Eine Kryptowährung ist eine digitale Währung auf Basis der Distributed-Ledger-Technologie (DLT). Einer Kryptowährung liegt eine dedizierte DLT-Infrastruktur zugrunde. Bei Bitcoin handelt es sich um die erste und bekannteste Kryptowährung.

## **Krypto-Assets**

Der deutsche Begriff Kryptowährung beschreibt nicht präzise die Eigenschaften hinter Blockchain-basierten Zahlungsmitteln. Kryptowährungen sind nicht von staatlichen Institutionen ausgegeben und haben häufig auch keine Funktion als Zahlungsmittel. Daher ist der Begriff Krypto-Asset präziser und steht sinngemäß für Krypto-Wirtschaftsgüter (Schmidt 2019).

## **Mining**

Im Rahmen des Minings versuchen sog. Miner eine kryptographische Aufgabe zu lösen. Eine solche Aufgabe ist Teil jedes Block-Headers. Deren Lösung wird benötigt, damit ein Block gemäß des Konsensmechanismus Proof of Work (PoW) als valide gilt und an den letzten Block der Blockchain angehängt werden kann. Zur Lösung der Aufgabe wird Zeit und Rechenleistung benötigt. Durch die Notwendigkeit Zeit und Geld in das Fortschreiben der Blockchain zu investieren, wird eine Manipulation der Datenstruktur in großen Netzwerken praktisch unmöglich (Ethereum.org 2021).

## **Private Key (SK)**

Ein Private Key (SK) ist ein kryptographischer Schlüssel der zur Dekodierung von Nachrichten dient, die zuvor mit einem korrespondierenden Public Key (PK) enkodiert wurden (Katz and Lindell 2007).

## **Proof of Work (PoW)**

Proof of Work ist ein Konsensmechanismus, der sicherstellt, dass alle Peers an der gleichen Blockchain arbeiten und diese auf einheitliche Weise fortschreiben. Zudem trägt dieser Konsensmechanismus zur Integrität der Blockchain bei. Da zur Erstellung neuer Blöcke Rechenleistung und Zeit aufgebracht werden muss (Mining), hängt der Einfluss eines Knotens von seiner Rechenleistung ab (Ethereum.org 2021). Daher ist das Blockchain Netzwerk umso sicherer, je größer die Anzahl voneinander unabhängiger Peers ist.

**Public Key (PK)**

Ein Public Key (PK) ist ein kryptographischer Schlüssel, der zu Enkodierung von Nachrichten dient. Jedem Public Key ist ein Private Key zugeordnet (Katz and Lindell 2007).

**Public-Key-Infrastruktur (PKI)**

Eine Public-Key-Infrastruktur (PKI) beschreibt die Gesamtheit der angewandten Verfahren zur Authentifizierung sich gegenseitig nicht vertrauender Entitäten mithilfe asymmetrischer Kryptographie. Jede Entität verfügt über ein Schlüsselpaar bestehend aus Public Key und Private Key. Dieses kryptographische Material wird von als vertrauenswürdig geltenden Zertifizierungsstellen ausgestellt (Fischer and Hofer 2011).

**Smart Contract**

Ein Smart Contract ist ein Programm, das innerhalb eines Blockchain-Systems ausführbar ist. Dieses Konzept kam erstmalig mit der Ethereum-Blockchain auf (Ethereum.org 2021).

**Token**

Ein Token ist eine digitale Wertmarke, der keine dedizierte DLT-Infrastruktur zugrunde liegt. Vielmehr basiert sie auf einem Protokoll in Form eines Smart Contracts innerhalb einer bereits vorhandenen Blockchain. Ein Token kann als Währung fungieren oder aber beliebige Funktionen erfüllen, bspw. als digitaler Zwilling fungieren (Blockchainwelt).

**Transaktion**

Eine Transaktion löst eine Änderung des globalen Zustands der Blockchain aus. Transaktionen werden in Blöcke geschrieben und können nicht ohne weiteres rückgängig gemacht werden.

**Trigger**

Trigger sind Schnittstellen, die Blockchain-externe Ereignisse verarbeiten und infolgedessen Transaktionen auf der Blockchain auslösen. Da eine Blockchain ein in sich geschlossenes System ist, kann die ausführbare Logik in diesem System (Smart Contracts) nicht unmittelbar mit Blockchain-externen Informationssystemen integriert werden. Trigger ermöglichen die mittelbare Integration (Weber et al. 2016).

**Wallet**

Ein Wallet dient zur Speicherung und Verwaltung sämtlichen kryptographischen Materials jeweils bestehend aus Public Key (PK) und korrespondierendem Private Key (SK) eines Teilnehmers am Blockchain-System.

# ÜBER DIE AUTOREN

**Alessandro Benke** ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Wirtschaftsinformatik (IWi) im Deutschen Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI). Er erforscht Anwendungspotenziale der Blockchain-Technologie in verschiedenen wirtschaftlichen Kontexten. Forschungsschwerpunkte liegen im Einsatz der Blockchain-Technologie im Audit- und Steuerbereich, der Wahrung der Privatheit von Daten in Blockchain-Systemen und im Identitätsmanagement. Alessandro Benke erforscht im Rahmen seiner Promotion wie Self-Sovereign Identities (SSIs) – einer Technologie auf Blockchain-Basis – eingesetzt werden können, um die betriebliche Compliance sicherzustellen. Er hat Blockchain-Anwendungen zur Validierung von USt-IdNrn., zur manipulationssicheren Abwicklung innergemeinschaftlicher Lieferungen und zur GMP-konformen Sicherung von Audit Trails in der Medizintechnik- und Pharmabranche entwickelt.

**Robert Müller LL.M.** ist Doktorand am Institut für Finanzrecht der Universität Wien und Mitarbeiter am Institut für Wirtschaftsinformatik (IWi) im Deutschen Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI). Das Thema seiner Dissertation ist die Bekämpfung der Mehrwertsteuerhinterziehung bei grenzüberschreitend erbrachten digitalen Dienstleistungen an Verbraucher mit Hilfe der Blockchain-Technologie. Seine Forschungen beschäftigen sich mit der Digitalisierung des Steuerrechts und der Entwicklung neuer technischer Instrumente auf nationaler / internationaler Ebene für Steuerpflichtige sowie Finanzverwaltungen. Ein weiterer Schwerpunkt seiner Forschungen liegt im Bereich der Automatisierung von Verrechnungspreis – und Mehrwertsteuerfunktionen. Er plädiert für eine Standardisierung und bessere Interoperabilität von technischen Lösungen im Steuerrecht.

**Dr. Constantin Houy** forscht am Institut für Wirtschaftsinformatik (IWi) im Deutschen Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI), insbesondere zu den Themen Geschäftsprozessmanagement, konzeptuelle Modellierung sowie Theorieentwicklung in der Wirtschaftsinformatik. Er hat mehr als 70 wissenschaftliche Beiträge veröffentlicht. Seine Dissertation zum Thema Prozessmodellverständlichkeit wurde mit dem Eduard-Martin-Preis 2019 der Universität des Saarlandes sowie dem Preis der Förderer 2020 des Instituts für empirische Wirtschaftsforschung (IfeW) ausgezeichnet. Neben der Begleitung von Forschungs- und Entwicklungsprojekten mit Partnern aus der Privatwirtschaft und Wissenschaft begleitete Constantin Houy auch Organisationsuntersuchungen in der öffentlichen Verwaltung und forscht aktuell insbesondere an Potentialen innovativer Technologien für die Gestaltung von Verwaltungsprozessen.

**Prof. Dr. Peter Fettke** ist Professor für Wirtschaftsinformatik an der Universität des Saarlandes und Principal Researcher, Research Fellow und Forschungsgruppenleiter am Deutschen Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI) in Saarbrücken. In seiner Forschung befasst sich Professor Fettke zusammen mit seiner rund 30-köpfigen Forschungsgruppe insbesondere mit der Schnittstelle der Themenkomplexe Prozessmanagement und Künstlicher Intelligenz (KI). Insgesamt hat er mehr als 150 begutachtete Artikel publiziert. Seine Arbeiten zählen zu den meistzitierten Artikeln international führender Zeitschriften zur Wirtschaftsinformatik und er gehört zu den Top 10 der meistzitierten Wissenschaftler am DFKI. Ebenso ist er gefragter Gutachter renommierter nationaler und internationaler Konferenzen, Journale und Forschungsorganisationen.

# IMPRESSUM

Die Kurzstudie basiert auf einer Initiative des Nationalen E-Government Kompetenzzentrums e. V.

## **Ansprechpartner**

### **Alessandro Benke**

alessandro.benke@dfki.de

### **Robert Müller**

robert.mueller@dfki.de

### **Dr. Constantin Houy**

constantin.houy@dfki.de

### **Prof. Dr. Peter Fettke**

peter.fettke@dfki.de

Institut für Wirtschaftsinformatik (IWi) im Deutschen Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI GmbH)

## **Nationales E-Government Kompetenzzentrum e. V.**

Pressehaus / 4102  
Schiffbauerdamm 40  
10117 Berlin

+49 (0)30 80494747  
info@negz.org  
negz.org

## **Gestalterische Umsetzung**

made in – Design und Strategieberatung  
www.madein.io

# BERICHTE DES NEGZ

Folgende Kurzstudien sind in der Reihe „Berichte des NEGZ“ bereits erschienen:

- Nr. 1** Schuppan, T., Köhl, S., Off, T. (2018). Vollzugsorientierte Gesetzgebung durch eine Vollzugssimulationsmaschine, Berlin. » [DOI](#)
- Nr. 2** Ogonek, N., Distel B., Ben Rehouma, M., Hofmann, S., Räckers, M. (2018). Digitalisierungsverständnis von Führungskräften, Berlin. » [DOI](#)
- Nr. 3** Djeffal, C. (2018). Künstliche Intelligenz in der öffentlichen Verwaltung, Berlin. » [DOI](#)
- Nr. 4** Fadavian, B., Franzen-Paustenbach, D., Rehfeld, D., Schmitt, M., Schweikart, D., Djeffal, C. (2019). Data Driven Government, Berlin. » [DOI](#)
- Nr. 5** Balta, D., Hofmann, S., Rehfeld, D., Kuhn, P., Krcmar, H. (2019). Sharing Economy: Potential im öffentlichen Sektor, Berlin. » [DOI](#)
- Nr. 6** Hoepner, P., Welzel, C., Wulff, M. (2019). Identifizierung und Authentifizierung leicht gemacht – die Nutzer ins Zentrum stellen, Berlin. » [DOI](#)
- Nr. 7** Köhl, S., Müller, H. (2019). Sicherheitsanforderungen und -nachweise bei Cloud-Diensten – Grundlagen für öffentliche Auftraggeber, Berlin. » [DOI](#)
- Nr. 8** Houy, C., Gutermuth, O., Fettke, P., Loos, P. (2020). Potentiale Künstlicher Intelligenz zur Unterstützung von Sachbearbeitungsprozessen im Sozialwesen, Berlin. » [DOI](#)
- Nr. 9** Schaffer, S., Reithinger, N., Standt, J., Krebs, R. (2020). Sprachsteuerung von E-Government Diensten in Deutschland, Berlin. » [DOI](#)
- Nr. 10** Houy, C., Gutermuth, O., Fettke, P. (2020). Robotergestützte Prozessautomatisierung für die Digitale Verwaltung, Berlin. » [DOI](#)
- Nr. 11** Ogonek, N., Distel, B., Hofmann, S. (2020). Kompetenzvermittlung im öffentlichen Sektor neu gedacht, Berlin. » [DOI](#)
- Nr. 12** Distel, B., Hofmann, S., Østergaard Madsen, C. (2020). Nationale E-Government-Strategien: Deutschland und Dänemark im Vergleich, Berlin. » [DOI](#)
- Nr. 13** Halsbenning, S., Scholta, H., Distel, B. (2020). Quo vadis, Civis? Entwicklung einer Citizen Journey für eine nachfrageorientierte Dienstleistungsentwicklung im öffentlichen Sektor, Berlin. » [DOI](#)
- Nr. 14** Oschinsky, F., Stelter, A., Kaping, C., Niehaves, B. (2021). Kompetenzoffensive Bad Berleburg Digital (KOBOLD), Berlin. » [DOI](#)
- Nr. 15** Buchinger, M., Kuhn, P., Balta, D. (2021). Interoperabilität von Smart City-Datenplattformen, Berlin. » [DOI](#)

# BERICHTE DES NEGZ

- Nr. 16** Löbel, S., Schuppan, T. (2021). Potenziale und Herausforderungen einer neuen Datenorientierung im Kontext öffentlicher Aufgabenwahrnehmung, Berlin. » [DOI](#)
- Nr. 17** Djeffal, C., Horst, A. (2021). Übersetzung und künstliche Intelligenz in der öffentlichen Verwaltung, Berlin. » [DOI](#)
- Nr. 18** Purgander, J., Hinckeldeyn, J. (2021). Untersuchung der Einsatzfähigkeit von Blockchain-Technologie für die Bauprüfung, Berlin. » [DOI](#)
- Nr. 19** Rumpe, B., Michael, J., Kautz, O., Krebs, R., Gandenberger, S., Standt, J., Weber, U. (2021). Digitalisierung der Gesetzgebung zur Steigerung der Digitalen Souveränität des Staates, Berlin. » [DOI](#)





**Nationales E-Government  
Kompetenzzentrum e. V.**

Pressehaus/ 4102  
Schiffbauerdamm 40  
10117 Berlin

+49 (0)30 80494747  
info@negz.org  
negz.org