



DISTRIBUTED-LEDGER-TECHNOLOGIE

Potenziale und Herausforderungen ihrer Anwendung für Politik und Verwaltung

| von JÜRGEN FRITSCHKE

Blockchain und Distributed Ledger (Distributed-Ledger-Technology = DLT) werden häufig synonym verwendet. Eigentlich jedoch ist das Blockchain-Prinzip eine spezifische Ausprägung von Distributed Ledger, also dezentral geführten Datenbeständen. Distributed Ledger nutzen voneinander unabhängige Computer, um Transaktionen aufzuzeichnen, zu teilen und zu synchronisieren. In einer Blockchain werden die dezentral gespeicherten Daten in Blöcken zusammengefasst und mittels kryptographischer Verfahren miteinander verkettet. Entscheidend für jegliche Distributed-Ledger-Anwendung ist, dass spätere Transaktionen auf früheren Transaktionen aufbauen und diese als richtig bestätigen, indem sie die Kenntnis der früheren Transaktionen beweisen. Die Einsatzmöglichkeiten von DLT sind vielfältig, bringen weitreichende ökonomische Verände-

rungen mit sich und werfen rechtliche Fragestellungen auf. Um für diese Herausforderungen gerüstet zu sein, bereitet die Bundesregierung derzeit eine Blockchain-Strategie vor. Dazu ist für Frühjahr 2019 eine Online-Konsultation geplant, im Sommer 2019 soll die Strategie vorliegen. Sie wird voraussichtlich die Themenbereiche

- Schaffung eines sicheren Rechtsrahmens,
- Unterstützung privatwirtschaftlicher Blockchain-Projekte,
- Erprobung von Blockchain in der Verwaltung,
- Stärkung anwendungsnaher Forschung und
- Austausch und Vernetzung in der Blockchain-Community beziehungsweise Förderung des Ausbaus eines Ökosystems umfassen.

GRUNDLEGENDE FUNKTIONEN VON DLT

Die DLT-Anwendungen unterscheiden sich einerseits durch die Art, wie die vernetzten Computer zu einer Vereinbarung kommen, die sogenannten Konsens-Protokolle (Proof-of-Work (langsam und energieintensiv wie bei Bitcoin), Proof-of-Stake, Proof-of-Activity, Proof-of-Importance und andere), und andererseits hinsichtlich ihrer funktionalen Angebote wie Kryptowährungen, Smart Contracts¹ und Dezentrale Autonome Organisationen (DAO).

Funktionen der DLT

Die Anwendungsfälle und Businessmodelle von DLT basieren auf drei grundlegenden Funktionsweisen, die nachfolgend beschrieben werden. Alle beschriebenen Bestandteile existieren und es existieren auch bereits Businessmodelle, die darauf aufbauen:

1. Die Existenz von Kryptowährungen, die den folgenden Bedingungen entsprechen müssen, um als Währung anerkannt zu werden: Werterhaltung, Einsetzbarkeit als Verrechnungseinheit für Online- beziehungsweise Point-of-Sale-Transaktionen und als Zahlungsmittel. Bitcoin war die erste Kryptowährung, inzwischen listet die Website coinmarketcap.com² (September 2018) 1988 Kryptowährungen auf – Tendenz steigend.

2. Nutzung des Konzeptes von Smart Contracts, also von Computerprogrammen, die Entscheidungen treffen können, wenn bestimmte Konditionen erfüllt werden. Durch den Smart Contract können externe Informationen als Input verwendet werden, die über die festgelegten Regeln des Vertrages eine bestimmte Aktion hervorrufen. Die entsprechenden Skripte mit den Vertragsdetails werden zu diesem Zweck in einer bestimmten Adresse der Blockchain gespeichert. Tritt das festgelegte externe Ereignis ein, wird eine Transaktion an die Adresse gesendet, worauf die Bedingungen des Vertrages entsprechend ausgeführt werden. Smart Contracts sind folglich Hilfsmittel, mit denen Interaktionen automatisiert werden, indem Algorithmen ausgeführt, durchgesetzt, verifiziert und gehemmt werden können.

3. Einführung des Konzepts der Dezentralen Autonomen Organisationen (DAO), also eines dezentralen Netzwerks autonomer Subjekte (Menschen), denen eine leistungsmaximierende Produktionsfunktion zugrunde liegt. Ethereum ist eine solche Kryptoplattform, die es Nutzern im Kern ermöglicht, digitale Verträge in Form von Smart Contracts abzuschließen und eigene dApps (dezentrale Applikationen) zu betreiben. Zusätzlich haben Nutzer von Ethereum die Option, eigene Unternehmen auf Basis der Ethereum-Blockchain zu gründen und zu betreiben. Darin liegt ein riesiges Potenzial.



FUNKTIONSWEISE VON DLT

Bei einer DLT-Implementierung wird die zwischen einem Absender und einem Empfänger durchgeführte Datentransaktion in ein Hauptbuch als neue Position eingetragen. Das klingt nach klassischer Buchhaltung. Der Clou ist aber: Dieses Hauptbuch liegt nicht im Aktenschrank von Buchhalter Max Mustermann und kann dort nur von wenigen Personen eingesehen werden. Ganz im Gegenteil befinden sich zum Beispiel bei Blockchain, der für Bitcoins verwendeten DLT-Implementierung, viele Tausende Kopien dieses Hauptbuches rund um den Globus sowohl auf Privatcomputern als auch auf Business-Servern. Sobald eine neue Position in eines dieser Hauptbücher eingetragen wird, erscheint dieser Posten in allen anderen Hauptbüchern und wird von den Computern, auf denen die Hauptbücher gespeichert sind, authentifiziert. Erst dann ist die Transaktion gültig. Da jede Zeile für immer und unveränderlich im Hauptbuch stehen bleibt und von Hunderten Computern authentifiziert werden muss, gelten Transaktionen über eine DLT – im Vergleich zu anderen heute gebräuchlichen Systemen – als so gut wie fälschungssicher. Es ist bei diesem Ansatz nicht möglich, die Existenz oder den Inhalt früherer Transaktionen zu manipulieren oder zu tilgen, ohne gleichzeitig alle späteren Transaktionen ebenfalls zu zerstören oder zu korrumpieren. Denn andere Teilnehmer der dezentralen Buchführung, die in ihrer Kopie Kenntnis späterer Transaktionen haben, würden eine manipulierte Kopie der Buchführung daran erkennen, dass der Verweis (Hashwert) auf die frühere Transaktion von dem Verweis in ihrer eigenen Kopie des Hauptbuches abweicht.

Was genau in den Hauptbüchern dokumentiert werden soll, ist unerheblich. Ob der Kontostand einer Bitcoin-Adresse, der Zustand eines Vertrages (Smart Contract) oder die Herkunft eines Gegenstandes: Entscheidend ist, dass spätere Transaktionen auf früheren Transaktionen aufbauen müssen und diese als richtig bestätigen, indem sie die Kenntnis der früheren Transaktionen durch den Verweis auf sie mittels Hashwert beweisen. Diese Technik gilt als wegweisend für die Verwaltung von Daten im Internet ohne proprietäre Plattformen. In diesem Zusammenhang spricht man vom „Internet der Werte“.

EINSATZGEBIETE VON DLT

Die Anwendungsmöglichkeiten, die sich aus diesen Grundfunktionalitäten ergeben, sind sehr breit gefächert. Neben dem an dieser Stelle ausgesparten Anwendungsfall „DLT zur Gewährleistung von Zahlungsmitteln“ liegen diese in der Registrierung digitaler und analoger Objekte zur Sicherstellung vertrauenswürdiger Transaktionen und/oder in einem sicheren Herkunftsnachweis von digitalen oder analogen Objekten. Daraus leiten sich drei wesentliche Einsatzszenarien ab:

1. Betrugsvermeidung wird durch DLT systemimmanent, da alle Transaktionen lückenlos nachweisbar sind und vor Ausführung auf Korrektheit geprüft werden.

2. Transaktionen können durch den Einsatz von DLT viel schneller durchgeführt werden, da Intermediäre entfallen und durch die Betrugsvermeidung (siehe Punkt 1) der Grad an Sicherheit höher ist. Die Notwendigkeit der Überprüfung von Transaktionen auf Korrektheit und Zulässigkeit durch Menschen an zentralen Punkten entfällt. Der Einsatz von DLT basiert darauf, dass alle beteiligten Datenzentren die Authentizität und Richtigkeit von Transaktionen dezentral prüfen, als korrekt melden und alle Datenzentren dann die Transaktion buchen. Die DLT-Infrastruktur erledigt das, was bisher durch Menschen erledigt wurde. Die Notwendigkeit für Kontrollpunkte entfällt, da das System die Kontrolle übernimmt.

3. Im Internet der Dinge lassen sich Verträge automatisch schließen und abrechnen (Smart Contracts).

Herkunfts- und Eigentumsnachweis in der Fertigungsindustrie

Herkunftsnachweise, Betrugsvermeidung und auch eine effizientere Abwicklung von Transaktionen stoßen auf starkes Interesse bei der Fertigungsindustrie, die zum Beispiel durch Betrug bei gefälschten Ersatzteilen, Werkstoffen, Betriebsmitteln oder Zutaten einer ständigen Bedrohung ausgesetzt ist. Die Urheberrechtlich gesicherte (oder allgemein sichere) Herkunft eines Produktes und aller seiner Einzelteile über die gesamte Liefer- und/oder

MIT DLT ERÖFFNET SICH DIE MÖGLICHKEIT, BANKÜBERWEISUNGEN ZU EINEM BRUCHTEIL DER TRANSAKTIONSKOSTEN UND INNERHALB WENIGER SEKUNDEN WELTWEIT VORZUNEHMEN.

Wertschöpfungskette kann durch DLT deutlich besser gewährleistet werden als durch bisher eingesetzte Systeme. Letztlich ist ein Nachweis sogar bis auf verwendete Rohstoffe (Metalllegierungen, Chemikalien, Nahrungsmittelzutaten etc.) möglich. Dadurch lassen sich aufwendige Echtheitsprüfungen reduzieren oder ganz eliminieren. Insbesondere im Bereich teurer Investitionsgüter (Industriemaschinen, Flugzeuge, Gebäude, Automobile) lässt sich dadurch nicht nur bei der Herstellung, sondern auch während der gesamten Lebenszeit die Integrität der Produkte jederzeit sicherstellen. Den Staat dürfte das insofern interessieren, als die Verfolgung von Produktfälschungen bisher eine große Herausforderung ist.

DIE EINSATZMÖGLICHKEITEN VON DLT SIND VIELFÄLTIG, BRINGEN WEITREICHENDE ÖKONOMISCHE VERÄNDERUNGEN MIT SICH UND WERFEN RECHTLICHE FRAGESTELLUNGEN AUF.

Die Identität und Herkunft von Diamanten beispielsweise durch Everledger³ ist ein Beispiel für eine solche DLT-Anwendung. Jeder Diamant ist mit mehr als 40 Qualitätsmerkmalen identifiziert und gespeichert (Initialer Identitätsnachweis). Mehrere Hunderttausend Diamanten wurden in der Blockchain von Everledger bereits erfasst und sind mit ihren Zertifikaten und ihrem Aufbewahrungsort identifizierbar. Ein Verkauf eines Diamanten ist nur möglich, wenn die Mehrheit der Computer, die dem System angeschlossen sind, gemeinsam die Authentizität des Diamanten und die Richtigkeit der Transaktion bestätigt. Nur dann aktualisieren die Datenzentren das Register, auf das alle angeschlossenen Diamantenhändler, Minengesellschaften und Versicherungen Zugriff haben. Würde jemand mithilfe eines einzelnen Rechners die Daten eines Diamanten manipulieren, würden die anderen Datenzentren den Verkauf des Steins nicht absegnen. Das Prinzip des transparenten Herkunftsnachweises für Diamanten ist grundsätzlich auf jede andere Handelsware übertragbar.

Darüber hinaus wird DLT für Unternehmen der Fertigungsindustrie in den nächsten Jahren deshalb von Interesse sein, weil sie durch den beschleunigten Informationsfluss und die Eliminierung von Intermediären in der Lieferkette Zeit und Geld einsparen können.

Die Anwendung von DLT stellt also je nach Wert des Investitionsgutes Sicherheits- und Kostenvorteile über den gesamten Wertschöpfungsprozess in Aussicht.

Banken, FinTechs, Versicherungen

Der Hochfrequenzhandel von Wertpapieren mittels Computern ist mittlerweile selbstverständlich geworden. Dennoch dauert es noch immer mehrere Tage, bis der Handel der Wertpapiere formal abgewickelt ist. Auch Banküberweisungen dauern häufig mehrere Tage, selbst wenn sie innerhalb eines Landes erfolgen. Mit DLT eröffnet sich die Möglichkeit, Banküberweisungen zu einem Bruchteil der Transaktionskosten und innerhalb weniger Sekunden weltweit vorzunehmen. Bei komplett digitaler Abwicklung müssen nicht länger mehrere Server und Clearingstellen mit manuellen Compliance-Prüfungen durchlaufen werden und Medienbrüche entfallen ebenso wie Umrechnungen von Währungen. Selbst Mikrotransaktionen im Millicent-Bereich werden dadurch rentabel.

Banken suchen deshalb nach Möglichkeiten, ihre Geschäftsprozesse durch den Einsatz von DLT zu optimieren, um ihre Wettbewerbsfähigkeit gegenüber modernen FinTechs zu verbessern.

Im Versicherungsbereich werden so ebenfalls Mikroversicherungen mit niedrigen Abwicklungskosten sowie smarte Versicherungspolizen möglich. Das bedroht den klassischen Versicherungsvertrieb und das Geschäftsmodell der etablierten Versicherungsunternehmen. Löst man durch Einsteigen in Verkehrsmittel ein (smartes) Ticket, wird eine Reiseversicherung gleich mitverkauft. Elektronische Marktplätze bieten Versicherungen beim Kauf von Artikeln einfach mit an, beispielsweise eine Unfallversicherung für den Winterurlaub beim Kauf von Skikleidung. Da Marktplattformbetreiber aufgrund der Daten ohnehin viel über ihre Kunden wissen, ergeben sich ebenfalls Möglichkeiten, Versicherungen gezielt anzubieten. Man erwartet, dass diese Art des Versicherungsverkaufs den Versicherungsmarkt komplett verändern wird.



Smart Contracts, Internet der Dinge und Sharing Economy

Das Anwendungsfeld der Smart Contracts im Internet der Dinge (IoT)⁴ setzt voraus, dass vernetzte Alltagsgegenstände mit Fähigkeiten zur Wahrnehmung, Erkennung und Verarbeitung ausgestattet sind, um mit anderen Objekten und Diensten zweckgerichtet zu kommunizieren. Die Anzahl der IoT-Geräte soll nach Gartner auf 26 Milliarden Geräte im Jahr 2020 steigen. IoT-Geräte, die über geeignete Protokolle mit einer entsprechenden Cloud-Datenbank kommunizieren, können über hinterlegte Regeln Verträge (Smart Contracts) abschließen. So können beispielsweise bei der Miete beziehungsweise Vermietung von Wohnungen, Maschinen oder anderen Gegenständen Gebühren, Sicherheiten, Zugangs- und Nutzungsberechtigungen in Form von Smart Contracts festgeschrieben werden.

Im Bereich der Mobilität können Fahrtentgelte automatisch beim Einsteigen in den Zug, den Bus, das Taxi oder den Mietwagen über Smart Contracts vereinbart werden. Autos, Fahrräder oder Wohnungen können über digital gesteuerte Schlösser auf Grundlage eines über DLT generierten Smart Contracts mit dem Smartphone oder einem anderen autorisierten IoT-Gerät ohne physische Schlüsselübergabe geöffnet und auch bezahlt werden. Eine Buchung im Vorfeld ist nicht nötig, bei Bedarf sind Unterkunft oder

Gegenstände ad hoc verfügbar. Zahlungseingänge, Berechtigungsverteilung und -verwaltung sowie die Kautionsrückzahlungen erfolgen über die Transaktionsdatenbank. Das Verfahren ist transparent, sicher und die Informationen sind unveränderbar gespeichert. Dadurch ist potenziell alles vermiet- oder teilbar, was in einem industrialisierten Umfeld und im Privatbereich zur Verfügung steht.

Für die Sharing Economy, also das Teilen von Eigentum, bieten Start-ups (auch aus Deutschland⁵) bereits professionelle Lösungen an.

Mobilität

Im Mobilitätssektor kommen technologische und gesellschaftliche Entwicklungen zusammen, die unser individuelles Mobilitätsverhalten tiefgreifend verändern und neues ökonomisches Potenzial eröffnen. Diese Entwicklungen werden von den Pkw-Herstellern Anpassungen erfordern. Gleichzeitig werden neue Geschäftsmodelle für Besitzer von Pkw, aber auch für Logistikanbieter eröffnet.

Ein Beispiel: Fahrzeughalter werden ihre Fahrzeuge in der Zeit, in der sie nicht genutzt werden, an andere vermieten und damit Einnahmen generieren. Die Abwicklung und Kostenerstattung für solche Fahrten wird direkt, automatisch und ohne Verwaltungsaufwand von DLT-basierten, digitalen Geldbörsen des Nutzers auf das Konto des Fahrzeugbe-

sitzers fließen. Zugangs- und Identifizierungs-Tokens sowie Peer-to-Peer-Transaktionen werden einfaches und sicheres Carsharing ermöglichen. Gleichzeitig können auch andere mit der Autonutzung zusammenhängende Transaktionen wie die Zahlung von Mautgebühren, das Aufladen an Elektrostationen und die Abrechnung von Parkplatzgebühren automatisiert zwischen den Maschinen verhandelt und abgerechnet werden. Die Identität, Versicherung und Kreditwürdigkeit der Nutzer wird dabei dank DLT jederzeit überprüfbar sein. Geregelt werden solche Transaktionen in Smart Contracts, die dank standardisierter Vorlagen eine akkurate und sofortige Erfüllung aller regulatorischen Notwendigkeiten sicherstellen. Auch die Steuer kann bei dieser Art von Transaktion direkt an die Finanzbehörde abgeführt werden.

////////////////////

EXPERTEN AUS DER IT-BRANCHE GEHEN DAVON AUS, DASS EIN STAAT INNERHALB DER NÄCHSTEN ZEHN JAHRE STEUERN ÜBER EINE DLT EINZIEHEN WIRD.

Anwendungsfälle in der öffentlichen Verwaltung

Für den öffentlichen Sektor werden Szenarien diskutiert, entweder gesamte Staaten mit einer Dezentrale Autonomen Organisation über DLT zu organisieren oder einzelne Bereiche effizienter zu gestalten.

Experten aus der IT-Branche gehen davon aus, dass ein Staat innerhalb der nächsten zehn Jahre Steuern über eine DLT einziehen wird. Vorteile gegenüber den konventionellen Verfahren zur Einforderung von Steuern wären eine höhere Transparenz und geringere administrative Kosten. Technisch machbar ist das schon heute.

Ebenfalls technisch machbar und in der Diskussion für die Abwicklung über DLT sind die Verwaltung von Grundstücksrechten, die Dokumentation von Eheschließungen, die Gewährung von Patenten und das Ausstellen von Ausweisen. Eine amtliche Stelle würde überflüssig, die amtliche Funktion weitaus effizienter abgebildet. Das gilt auch für andere Prozesse wie zum Beispiel den Einsatz von Notaren für Grundbucheinträge und Testamentseröffnungen.

ÖKONOMISCHE HERAUSFORDERUNGEN

Sharing Economy (basierend auf Smart Contracts): Wenn sich Angebote, Geschäftsmodelle und Services durchsetzen, die auf Nutzungsmodellen der Sharing Economy, wie zum Beispiel dem

kollaborativen Verbrauch oder dem Pay-per-Use beruhen, können sich immer mehr Menschen immer mehr Waren und Dienstleistungen „leisten“. Marktwirtschaftlich und gesellschaftspolitisch gedacht ermöglicht die Sharing Economy so auf den ersten Blick die Verbreitung von Wohlstand und Freiheit.

Wenn man eine steigende Nachfrage dieser kollaborativen und Pay-per-Use-Dienstleistungen und Pay-per-Use-Produkte annimmt und die Umsätze und Erträge dank annehmbarer Rahmenparameter akzeptabel sind, werden immer mehr Unternehmen entsprechende Modelle entwickeln. Berufsbilder verschwinden und Unternehmen, die die Transformation nicht bewältigen, werden untergehen. Weiterhin werden in vielen Bereichen monopolistische oder oligopolistische Strukturen entstehen, was auch das Risiko eines gesellschaftlichen Ungleichgewichts in sich trägt.

Der Trend zur Sharing Economy, Teilen statt Besitzen, beinhaltet auch einen Wertewandel. Dabei ist auch in einer Sharing Economy nicht alles kostenlos.

Einige Peer-to-Peer-Marktplätze sind transaktionsbasiert, andere rufen zu finanziellen Gegenleistungen auf, wiederum einige andere sind „free of charge“.

Erschwingliche Angebote der Share Economy (Beispiele sind AirBnB, Uber) führen recht sicher zu vermehrtem und auch übermäßigem Konsum, der mittel- und langfristig zu einem Verlust des Besitzes (warum besitzen, wenn man auch auf Zeit mieten kann?) bei einer Verschlechterung der wirtschaftlichen Rahmenparameter führt. Der Verlust von Besitz (ohne Kompensation) bei geringen Eigentumsquoten führt auf lange Sicht voraussichtlich zu Armut. Im Falle von Uber hat der Fahrer noch sein Auto, das er zur Verfügung stellt. Aber eine Arbeitsplatzsicherheit und eine Versicherung über den Anbieter oder einen Mindestlohn hat er nicht. Und wenn weltweit Millionen Gäste auf AirBnB zurückgreifen, fehlen diese Millionen Gäste in Hotels und Pensionen. Im Gegensatz zu Hotelbetreibern können Sharing-Economy-Anbieter ihre Produkte und Dienstleistungen derzeit aufgrund des politischen Vakuums ohne regulatorische Auflagen anbieten und sind daher günstiger. Daher besteht durchaus die Gefahr, dass es in einer Gesellschaft, deren überwiegender Anteil an wirtschaftlichen Transaktionen auf kollaborativem Verbrauch beruhen, mittelfristig zu einer Abnahme von Konsum und damit zu weniger persönlichem Besitz kommt.

////////////////////////////////////

IM GEGENSATZ ZU HOTELBETREIBERN KÖNNEN SHARING-ECONOMY-ANBIETER IHRE PRODUKTE UND DIENSTLEISTUNGEN DERZEIT AUFGRUND DES POLITISCHEN VAKUUMS OHNE REGULATORISCHE AUFLAGEN ANBIETEN UND SIND DAHER GÜNSTIGER.

Wegfall von Intermediären: Transaktionen können bei Einsatz von DLT automatisch durchgeführt werden. Durch den Identitätsnachweis wird der Grad an Sicherheit gegen Betrug stark erhöht. Transaktionen müssen nicht mehr von Menschen oder von darauf spezialisierten Institutionen überprüft und autorisiert werden, die Notwendigkeit der Überprüfung auf Korrektheit und Zulässigkeit entfällt. Die Rechner (Maschinen) erledigen dann das, was bisher durch Menschen erledigt wurde. Das System übernimmt die Kontrolle selbst und entdeckt auch Manipulationsversuche. Dies gilt neben den klassischen Branchen wie Banken und Versicherungen auch für staatliche und private Kontrollinstanzen.

Übrig bleiben im Wesentlichen produzierende und damit wertschöpfende Branchen und Betreiber von Infrastrukturen.

RECHTLICHE HERAUSFORDERUNGEN

In der bisherigen technischen Entwicklung werden Maschinen (zumindest indirekt) von Menschen gesteuert, Geschäfte werden von Menschen verhandelt und vereinbart. Die Verantwortung liegt daher auch bei Menschen, die man haftbar machen kann. Dazu werden Verträge vereinbart, die gesamte Gesetzgebung ist auf individuelle Verantwortung ausgerichtet.

Die Sharing Economy über digitale Plattformen wie auch andere Geschäftsmodelle, die automatisch und ohne verantwortlich handelnde Menschen und Intermediäre stattfinden, stellen die Rechtsordnung vor ganz neue Herausforderungen. Geräte werden im Internet der Dinge zunehmend autonom handeln. Dazu bedarf es gesetzlicher Regulierung.

Das Verbraucherrecht etwa, zumindest so wie wir es bis heute kennen, ist nicht in der Lage, sich mit solchen neuen Gebilden angemessen auseinanderzusetzen. Nicht nur der Dienstleistungsempfänger braucht Schutz, auch die Dienstleistungsanbieter und Besitzer von Gegenständen bedürfen einer rechtlichen Absicherung.

Die aufsichtsrechtliche Behandlung von Machine-to-Machine-Zahlungsvorgängen und hierbei speziell solcher Modelle, die auf Distributed-Ledger-Technologie zurückgreifen, ist bisher trotz der mittelfristig erheblichen Praxisrelevanz nicht tiefgehend untersucht worden.

Es ist nicht neu, dass die technische Entwicklung die gesetzlichen Rahmenbedingungen herausfordert. Doch hier werden durch ganz neue und zudem automatisch und weltweit vernetzt

////////////////////////////////////

ES IST NICHT NEU, DASS DIE TECHNISCHE ENTWICKLUNG DIE GESETZLICHEN RAHMENBEDINGUNGEN HERAUSFORDERT.

ablaufende Geschäftsmodelle Anforderungen an den Gesetzgeber sichtbar, die eine Fülle an Regulierungsaufgaben beinhalten und die ein Staat allein kaum lösen können wird. Eine Veränderung des Staats- und Rechtsverständnisses ist geboten. ●

-
- 1 Smart Contracts sind Computerprotokolle, die Verträge abbilden oder überprüfen oder die Verhandlung oder Abwicklung eines Vertrags technisch unterstützen. Eine schriftliche Fixierung des Vertrages (auf Papier oder in einer Datei) wird damit unter Umständen überflüssig.
 - 2 <https://coinmarketcap.com/all/views/all/>
 - 3 <https://diamonds.everledger.io/>
 - 4 IoT = Internet of Things. Internet der Dinge beschreibt die Existenz von Gegenständen, die eindeutige Maschinenadressen haben und über Sensoren und Internetanschluss verfügen.
 - 5 <https://slock.it/landing.html>