



Sicherheit in der Lebensmittelproduktion und -logistik
durch die Distributed-Ledger-Technologie



NutriSafe Toolkit
– Wirtschaft und Gesellschaft –

Gesellschaftliche Aspekte der DLT Technologie

Diana Silvestru

GEFÖRDERT VOM



Dieses Dokument ist Bestandteil im NutriSafe Toolkit:

nutrisafe.de/toolkit

In einer Kooperation zwischen Deutschland und Österreich forschen Universitäten, Unternehmen und Behörden daran, die Lebensmittelproduktion sowie deren Logistik unter Nutzung von Distributed-Ledger-Technologie sicherer zu machen.

Das Projekt NutriSafe wird auf Österreichischer Seite innerhalb des Sicherheitsforschungs-Förderprogramms KIRAS durch das Bundesministerium für Landwirtschaft, Regionen und Tourismus (BMLRT) gefördert (Projektnummer: 867015). Auf Deutscher Seite wird das Projekt innerhalb des Programms Forschung für die zivile Sicherheit vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) gefördert (FKZ 13N15070 bis 13N15076).

nutrisafe.de | nutrisafe.at

Gesellschaftliche Aspekte der DLT Technologie

Diana Silvestru¹

¹ Agentur für Europäische Integration und Wirtschaftliche Entwicklung

Wien 2021

Agentur für Europäische Integration und Wirtschaftliche Entwicklung

Bräunerstraße 11A

1010 Wien



Dieses Werk ist lizenziert unter einer
Creative Commons Namensnennung - Keine Bearbeitungen 4.0 International Lizenz
(<http://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/>).

Inhaltsverzeichnis

Anmerkungen.....	4
Abstract	5
Gesellschaftliche Aspekte der DLT Technologie	6
Blockchain in a nutshell	6
Informiertheit der Bevölkerung.....	7
Gesellschaftliche Akzeptanz	8
Anpassung der Technologie	8
Kontrolle über Daten.....	9
Aspekte des Datenschutzes.....	9
Transparenz und Anonymität.....	10
Überwachung und Sicherheit.....	11
Vertrauen in Technik	11
Folgen für den Arbeitsmarkt	13
Überlegungen zu Umweltbelastungen.....	13
DLT-Nutzen für Endkunden im Lebensmittelsektor	14
Ende der Blockchain?	15
Fakt ist...	16
Literaturangaben.....	17

Anmerkungen

Projektergebnisse

Der vorliegende Beitrag basiert auf die Recherchen und auf die Experteninterviews, die im Rahmen von zwei Deliverables im Projekt NutriSafe stattgefunden haben: D2.1 „Bericht über wirtschaftliche, rechtliche, technische sowie sozialbezogene Rahmenbedingungen“ und D6.3 „Bericht über die Anforderungen der StakeholderInnen“.

Der Beitrag bezieht sich auf die Erkenntnisse im Hinblick auf gesellschaftlich relevanten Aspekte des Einsatzes von Distributed Ledger Technologie im Allgemein sowie auf deren Anwendung im Lebensmittelsektor.

Den Experten, die an dieser Stelle anonym bleiben und die das Projekt unterstützt gaben, gebührt ein besonderer Dank für ihren wertvollen Einsatz.

Status quo

An dieser Stelle ist festzuhalten, dass der vorliegende Beitrag einen aktuellen Status quo in Bezug auf den jetzigen Stand der Technik darstellt. Die technische Weiterentwicklung kann erläuterte Herausforderungen innerhalb kürzester Zeit redundant machen und zugleich neue, bisher noch nicht erforschte Perspektiven mit sich bringen.

Gender-Hinweis

Zugunsten besserer Lesbarkeit findet entweder die männliche oder weibliche Form von personenbezogenen Hauptwörtern Verwendung. Dies impliziert keinesfalls eine Benachteiligung des jeweils anderen Geschlechts. Gemeint und angesprochen sind alle Geschlechter.

Abstract

Die Distributed Ledger Technologie (DLT), insbesondere die Blockchain wird als eine der wichtigen Innovationen des 21. Jahrhunderts im Bereich Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) gepriesen. Was die IKT beeinflusst und verändert, bringt auch die Gesellschaft in Bewegung.

Das Projekt NutriSafe konzentriert sich auf die Anwendung der DLT im Bereich der Lebensmittelproduktion und -Logistik und hat dabei die Blockchain als Spezialfall herangezogen. Sie bietet sicherheitstechnische Lösungen für die gesamte Food Supply Chain.

Als „disruptiver“ Trend ist Blockchain eine Peer-to-Peer Technologie mit dem Potenzial, neue Grundlagen für wirtschaftliche und soziale Systeme zu schaffen. Die damit verbundene Änderungen und Dynamiken in Datenbank-Systemen erfolgt langsam und stetig. Trotzdem ist die neue Systemarchitektur für viele Menschen, die nicht mit Technik oder groß angelegten digitalen Systemen versiert sind, eine Unbekannte. Gesellschaftliche Aspekte wie Akzeptanz, Anpassung der Technologie, Vertrauen oder Folgen für den Arbeitsmarkt werden im vorliegenden Beitrag diskutiert.

The distributed ledger technology (DLT), especially blockchain, is being praised as one of the most important innovations of the 21st century in the field of information and communication technology (ICT). What influences and changes ICT also brings society in motion.

The NutriSafe project focuses on the application of DLT in the area of food supply chains, in production and logistics. Experts in NutriSafe have chosen blockchain as a special database to offer security solutions for the entire food supply chain.

As a “disruptive” technology, blockchain has the potential to create new settings for economic and social systems. The associated dynamics in database systems take place slowly and steadily. Nevertheless, the new system architecture is still unfamiliar to many people, especially to those who are not versed in technology or large-scale digital systems. The social aspects of this debate are discussed in this article.

Die Distributed Ledger Technologie (DLT), insbesondere die Blockchain wird als eine der wichtigen Innovationen des 21. Trotzdem ist die neue „disruptive“ Systemarchitektur für viele Menschen, eine Unbekannte. Gesellschaftliche Aspekte wie Akzeptanz, Anpassung der Technologie, Vertrauen oder Folgen für den Arbeitsmarkt werden im vorliegenden Beitrag diskutiert.

The distributed ledger technology (DLT), especially blockchain, is being praised as one of the most important innovations of the 21st century in the field of information and communication technology (ICT). Nevertheless, the new system architecture is still unfamiliar to many people. Social aspects such as acceptance, adaptation of technology, trust or consequences for the labor market are discussed in this article.

Gesellschaftliche Aspekte der DLT Technologie

Die Blockchain, welche sich einen Ruf als unabhängige und „disruptive“ Technologie¹ aufgebaut hat, ist nur ein bestimmter Typ aus der Bandbreite der Distributed Ledger Technologien.

Einige IT-Experten sind der Ansicht, dass aufgrund ihrer Eigenschaften, die Blockchain das Potenzial hat, etliche Bereiche der Gesellschaft, die weit über das Gebiet digitaler Währungen hinausgehen, zu verändern. Durch ihren Aufbau weisen Blockchain-Systeme diverse Chancen und Risiken auf, wobei diese bei unterschiedlichen Blockchain-Implementierungen variieren können.

Blockchain in a nutshell

Blockchain ist eine spezielle dezentrale Datenbank (siehe dazu die nachstehende Abbildung) und besteht aus einer Kette („chain“) von Datenblöcken („block“). Die Datenbank kann von einer ungesicherten Personengruppe freigegeben oder beschrieben werden. Als transparente und offene Datenbank für die allgemeine Nutzung als Peer-to-Peer Netzwerkarchitektur stellt die Blockchain ein System dar, in dem Korrektheit und Vertrauen über die Teilnehmer erzeugt werden. Dies unter der Annahme, dass die meisten Beteiligten eines solchen Netzwerks sich über die geteilte Information einig sind. Wie genau Einigkeit unter den Teilnehmern hergestellt wird, unterscheidet sich je nach Blockchain-Anwendung.

Es gibt öffentliche (grundsätzlich freie Teilnahme), konsortiale (Nutzung durch mehrere Unternehmen/Organisationen) und private (Nutzung durch ein Unternehmen/Organisation) Blockchains. Diese unterscheiden sich hauptsächlich dadurch, in wie die Zugangsberechtigungen zu den jeweiligen Systemen definiert sind. An manchen Blockchain-Netzwerken können die Nutzer anonym teilnehmen, bei anderen müssen sie sich persönlich identifizieren.

Zentraler Administrator vs. dezentral geführte Datenbank

Zentralisiertes System



Dezentralisierte Datenbank (Blockchain)



(Quelle: Nachgebildet nach Ica Launch Malta)

Der Gedanke einer *globalen* Datenbank, die nicht manipulierbar und absolut transparent ist, wirft einige brisante Fragen auf, die Aspekte der generellen Informiertheit, der gesellschaftlichen Akzeptanz, der Zugänglichkeit zur und die Anpassung der Technologie, der „Algorithmisierung der Gesellschaft“ oder der großflächigen Anwendbarkeit der DLT-Technologie in der Gesellschaft betreffen.

¹ Als disruptive Technologien (engl. "disrupt": "zerstören", "unterbrechen") werden bahnbrechende Innovationen bezeichnet, die bereits etablierten Technologien mit der Zeit verdrängen oder ersetzen. Wie beispielsweise drahtlose Telefongeräte (Handys und danach Smartphones) Geräte der Festnetztelefonie ablösen, MP3 Technologie anstatt von Schallplatten, Digitalkameras statt analoge Modelle.

Die Blockchain findet immer mehr Anwendung und Sympathisanten in den unterschiedlichen Branchen der Wirtschaft und Politik, wie beispielsweise:

- internationaler Finanzsektor und Kryptowährungen,
- Lebensmittelsektor (Supply Chain Management),
- Gesundheitswesen,
- Energiewirtschaft,
- Identitätsmanagement,
- Digitale Wahlen,
- Dezentrale autonome Governments und Organisationen,

um nur einige wenige zu nennen. Die Blockchain-Technologie kann in nahezu jedem Geschäftsfeld eingesetzt werden, sofern ihre Haupteigenschaften Transparenz und Rückverfolgbarkeit, Dezentralität, Sicherheit sowie Datenschutz eine tragende Rolle beim Einsatz des Systems spielen. Darüber hinaus liegt es im Ermessen des Anwenders, ob Blockchain als digitale technische Sicherheits- und Trackinglösung herangezogen wird – da die Funktionalität der Blockchain je nach den Nutzerbedürfnissen gestaltet werden kann und muss.

Informiertheit der Bevölkerung

Im Jahr 2010 veröffentlichte ein gewisser Satoshi Nakamotos ein neunseitiges White Paper mit dem deutschen Titel “Bitcoin: Ein elektronisches Peer-to-Peer-Bezahlungssystem”², welches die technischen Grundlagen für dezentrale blockchainbasierte Transaktionen extrem verdichtet und in abstrakter Form skizziert. Obwohl es namentlich gekennzeichnet wurde, hat das Dokument einen stets unbekanntem Verfasser, dessen wahre Identität immer noch ein Rätsel ist.

Wenn wir beim Thema Wissen und Informiertheit bleiben, ist der Begriff *Blockchain* und die Technologie an sich für die Mehrheit der Bevölkerung nach wie vor eine weit unbekannte Domain. Dieses Informationsdefizit ist in Studien offensichtlich geworden. Die Ergebnisgrafik einer kurzen Sondierung aus dem Jahr 2018 in Österreich³ zeigt, dass mehr als 70 Prozent aus 1000 befragten Personen in Österreich noch nie von den genannten Begriffen gelesen oder gehört haben. Nur jeder Vierte assoziiert mit Blockchain die Technologie, die tatsächlich dahinter steckt, oder hat zumindest mal davon etwas gehört.

Eine Umfrage diverser KMUs in der Lebensmittelindustrie, die über das Projekt NutriSafe in Deutschland, Österreich und der Schweiz angelegt wurde, zeigt als vorläufiges Ergebnis bezogen auf Österreich, dass DLT in der genannten Branche oft nicht bekannt ist und dass *Blockchain* mit *Kryptowährungen* gleichgesetzt wird. Die meisten Befragten sind wenig mit den rechtlichen sowie datenschutzrechtlichen Rahmenbedingungen vertraut, wobei generell eine Unsicherheit im Hinblick auf den möglichen Einsatz von Blockchain herrscht. Die Zukunft der Technologie ist noch sehr unklar für die Befragten. Die „Angst“ vor der Technologie ist eher der Implementierung verschuldet als dem Auftreten von Störungen.

² Vgl. Satoshi Nakamoto (2009)

³ Statista.com (2018)

Der niedrige Grad der Informiertheit der Bevölkerung bezüglich Blockchain liegt vielleicht auch daran, dass „Blockchain“ und das Fachwissen dahinter zum Fachjargon sowie zum Key Knowhow des IKT gehören, welches eher Insider und Berufsinformatiker beherrschen.

Dennoch erfährt das Thema Blockchain seit einigen Jahren nicht nur erhöhte wirtschaftliche und technische Aufmerksamkeit, sondern auch viel Interesse vonseiten der Medien. Laut Google-Trends ist „Blockchain“ in Vergleich zu anderen IKT-versierten Themenbegriffe wie artificial intelligence, IoT, cloud computing oder big data der meist gesuchte Begriff im Suchanfragenverlauf auf Google in der Zeitspanne Januar 2014 – April 2019⁴.

Informiertheit geht Hand in Hand mit dem nächsten Grundstein, der die innovative Technologie Blockchain im Bewusstsein der Gesellschaft meißeln muss.

Gesellschaftliche Akzeptanz

Dies stellt den harten Felsen der gesellschaftlichen *Akzeptanz* dar. Das bedeutet vor allem, dass Ängste sowie Vorurteile gegenüber dem „Unbekannten“ durch Aufklärung abgebaut werden müssen. Menschen aufzuklären, bedeutet Informationen für alle zugänglich, transparent und verständlich zu gestalten, um das Wissensniveau über neue Technologien in der breiten Öffentlichkeit zu erhöhen⁵.

Studien zur Technologieakzeptanz⁶ stellen generell in Aussicht die Tatsache, dass durch vermehrten Informationsaustausch sowie einer konsistenten medialen Berichtserstattung viele der von der breiten Bevölkerung ursprünglich als potenziell bedrohlich gesehenen Technologien (wie zum Beispiel Body Worn Cameras (BWCs)) mit der Zeit an Verständnis und Überschaubarkeit gewinnen und somit gesellschaftliche Skepsis ausgeräumt werden kann. Information soll vor allem auf die proaktive Behandlung von diffusen Befürchtungen zielen, die Kommunikation von Erfolgen unterstreichen sowie den praktischen Nutzpotezial für Endanwendern hervorheben.

Die Akzeptanz gegenüber der Technologie Blockchain muss bei Unternehmen und in der Gesellschaft erst wachsen. Die Branche muss weiter standardisiert werden, um Anpassung und eine breite Akzeptanz zu fördern⁷.

Anpassung der Technologie

Sowohl Befürworter als auch Gegner der vernetzten DLT müssen mit der Überlegung beschäftigt werden, wie in der Gesellschaft die Technologie künftig angepasst wird. Fans sehen in der Blockchain-Technik die logische Ergänzung zum Internet - weil durch die dezentrale Ablage von Informationen auf alle Netzwerkgeräte sowie durch eine verschlüsselte Speicherung der Blocks, Daten auf jeden Fall geschützt sind. „Während das Web die Dezentralisierung von Information ermöglicht, ermöglicht die Blockchain die Dezentralisierung von Werten“⁸, heißt es im Internet in Foren, die die Blockchain in der Onlineausgabe des Handelsblattes beschreiben. Menschen haben sich seit Anbeginn gemeinsam mit der von ihnen erzeugten Technologien

⁴ Vgl. Vincent Schlatt et al. (2016) S. 5.

⁵ Vgl. Karin Schnitker, Simone Kemper (2019)

⁶ Vgl. Jörg Königstorfer (2008)

⁷ Vgl. Daniel Newman (2020)

⁸ Vgl. Astrid Dörner et al. (2018)

weiterentwickelt. Oder wie es bereits Arnold Gehlen schon 1961 zugespitzt formulierte, sind wir Menschen von Natur aus technologische Wesen⁹.

Die Anpassung der Technologie an den Kunden, sprich an einzelne Unternehmen und Organisationen, die es einsetzen möchten, passiert individuell und orientiert sich an den Anforderungen der Nutzer. Blockchain eignet sich nicht für die Gesamtheit aller digitalen Operationen im Betrieb – sie Bedarf einer spezifischen nutzerorientierten Gestaltung.

Kontrolle über Daten

Weiters ist der Blockchain-Ledger an und für sich offen und kann von jedem am Netzwerk beteiligten freigeschalteten Nutzer eingesehen werden. Daher ist jedes System, das auf einer offenen öffentlichen Blockchain-Plattform basiert, transparent. Jede zugeschaltete Person kann leicht alle Schreibblocks sehen. Das Herunterfahren eines Computers führt nicht zum Verlust von Informationen. Dies stellt jedoch einen gesellschaftlichen Paradigmenwechsel im Umgang mit Mitmenschen, Daten, Informationen und Organisationen dar. Dem Benutzer ist die volle und direkte Kontrolle über seine (digitalen) Daten gegeben sowie die Entscheidung, wie und wo diese Daten gespeichert, mit wem und unter welchen Bedingungen sie geteilt werden¹⁰. Dies sogar in Echtzeit. Diese Art und Weise mit digitalen Informationen umzugehen, ist unter dem Begriff „informationelle Selbstbestimmung (self-sovereignty)“ bekannt und gilt als Leitprinzip des aktuell rechtlich verankerten europäischen Datenschutzes.

Offenheit ist dennoch nicht jedermanns Sache, so löst die ungewohnte Transparenz der Vorgehensweise der DLT in Zeiten erhöhter Sensibilisierung für persönliche Daten bei vielen Nutzer Ängste aus. Die Wirtschaft und vor allem Investoren in Kryptowährungen sehen dringenden Verbesserungsbedarf beim Schutz vertraulicher Informationen bezüglich der Verwendung der Blockchain, so die Ergebnisse einer Umfrage aus dem Jahr 2017¹¹. Die offengelegene Einsicht in persönliche monetäre Eigentumsverhältnisse sorge (trotz Pseudonymität) im Kreise der Wirtschaft und der Investoren zumindest für ein „mulmiges Gefühl“. An dieser Stelle sei auch darauf hingewiesen, dass die Technologie ihre Sicherheit erst mit einer kritischen Masse von Teilnehmern manifestieren könne. Scherk und Pöchhacker-Tröscher unterstreichen in ihrer Studie die Tatsache, dass im Falle eines (relativ) kleinen Netzwerks, es „umso einfacher für Akteure sei, die Mehrheit der Rechenleistung im Netzwerk aufzubringen – wodurch eine Manipulation der Daten möglich wäre“¹².

Aspekte des Datenschutzes

Die Vereinbarung von datenschutzrechtlichen Bestimmungen und die Datenschutzgesetzgebung (z.B. die DSGVO in EU-Europa) werden beim Thema Blockchain immer wieder heiß diskutiert. Es geht im Grunde genommen darüber, dass eine Person ein Recht auf Löschung ihrer Daten hat, wenn diese nicht mehr für den ursprünglichen Zweck der Speicherung erforderlich sind. Dies steht nicht im Einklang mit der Starrheit, sprich der „Immutabilität“ einer Blockchain¹³, deren Blöcke als unveränderbar gepriesen werden.

⁹ Vgl. Gehlen Arnold (1988)

¹⁰ Vgl. Anthony F. Camilleri et. al. (2019) S. 46

¹¹ Vgl. Soprasteria (2017)

¹² Johannes Scherk, Gelinde Pöchhacker-Tröscher (2017)

¹³ Vgl. Michael Merz (2019): S. 19.

Die seit Mai 2018 anzuwendende DSGVO¹⁴ hat speziell für die Anwendung der DLT signifikante Auswirkungen, die insbesondere die genannte Verpflichtung zur Löschung von Daten betrifft. Bei der Anwendung von Blockchain sind neben den ohnehin anzuwendenden Grundprinzipien des Datenschutzes besonders auf personenbezogene Daten zu achten. Wenn personenbezogene Daten vorliegen, ist Art. 4 der DSGVO anzuwenden. Im Kontext der DLT ist explizit darauf hinzuweisen, dass dies auch indirekt personenbezogene Daten betrifft. Das sind Daten, die auf eine konkrete natürliche Person hinweisen, wie beispielsweise Informationen zur finanziellen und sozialen Situation von Nutzern, ihrem Bildungsverlauf und eventuell sogar zu Aspekten ihrer Gesundheit und ihrer Religionszugehörigkeit. Studien zeigen, dass für die Gewinnung, Festigung oder Wiederherstellung von Vertrauen Begriffe wie Transparenz¹⁵ und sicheres Wissen über eigene Daten und fachliche Tatsachen wesentliche Faktoren sind.

Eine besondere Herausforderung für DLT stellen die verankerten Rechte der Betroffenen auf Berichtigung (Art. 16) und auf Löschung (Art. 17) dar, da die Verwendung von DLT primär darauf ausgerichtet ist, Fälschungssicherheit und Nachvollziehbarkeit herzustellen.

Zusammen mit dem Grundprinzip der Datenminimierung führt dies zur Empfehlung seitens der Experten im Projekt NutriSafe, dass entweder

- personenbezogene Daten generell außerhalb der Blockchain gespeichert werden oder
- die gesamte Systemarchitektur so aufgebaut wird, dass personenbezogene Dateninhalte auf Anfrage gelöscht werden können.

Gemäß Art. 25 (1) und (2) verpflichtet sich die Gestaltung einer Blockchain den Prinzipien Privacy by Design und Privacy by Default. Eine weitere Variante, die es erlaubt, einzelne Blöcke zu verarbeiten, entfernen oder zu übertragen, widerspricht den Zielen einer Blockchain im Hinblick auf Fälschungssicherheit und Nachvollziehbarkeit. Die Entfernung von Daten aus einer Blockchain stellt die Sinnhaftigkeit der Systemarchitektur in Frage.

Transparenz und Anonymität

Das Thema Datenschutz knüpft an zwei wichtige bipolare Begriffe, die den gesellschaftlichen Diskurs über Blockchain markieren: Transparenz und Anonymität. Sie sind beides zugleich Stärken und Schwächen einer Blockchain.

Die Transparenz, die die DLT gegenüber herkömmlichen Datenbanken vorspricht, wird als ein wesentlicher Vorteil gelobt, weil alle berechtigten Teilnehmer der Datenbank gleichzeitig über denselben Wissensstand verfügen. Jedes Mal wenn ein neuer Eintrag in den Ledger erfolgt, findet auf allen Kopien des Netzwerks eine Aktualisierung statt. Dieses Vorgehen setzt wiederum Speicherplatz, Energieverbrauch sowie Rechenkapazität der Betreiberelektronik voraus.

Anonymität und Privatsphäre sind wiederum im Zeitalter der Digitalisierung selbstverständlich wesentliche Prämissen bei der Internet- sowie Datenbankennutzung¹⁶.

¹⁴ Datenschutzrecht in Österreich.

¹⁵ Vgl. Silvia Palka, Voler Wittpahl (2018) S. 5.

¹⁶ Stichwort Internet- und Datenbankennutzung: hat jeder Mensch auf diesem Planeten freien und erschwinglichen Zugang zum Internet oder benötigt jeder im Alltag überhaupt die Nutzung von Datenbanken? Zwei sehr spannende ethische Fragestellungen zum Thema Zugang, Gleichberechtigung sowie Machtverteilung und -verhältnisse die aus Platzgründen im Rahmen dieses Beitrags nicht näher behandelt werden.

Die Blockchain basiert auf Kryptografie, die durch die Erstellung eines Private Keys die Teilhabe an der Datenverarbeitung gewährleistet und dadurch die bereits bei anderen im Internet angebotenen Services üblich gewordene Angabe von E-Mailadressen, Telefonnummer erübrigt. Man kann daher auf einer Blockchain anonym agieren, was so viel bedeutet, dass es schwer nachvollziehbar – aber nicht unmöglich! - ist, wer eine Private Key kontrolliert¹⁷.

Überwachung und Sicherheit

Transparenz wird zum Nachteil oder zum Schwachpunkt, wenn man das Argument des gläsernen Menschen betrachtet. Blockchain-Experten wie der bekanntgewordene Blogger und Buchautor Dr. Julian Hosp argumentieren, dass „bei einer Blockchain in den meisten Fällen bis in Ewigkeit nachvollziehbar ist, welche Updates durchgeführt worden sind [...], so kann man durch ihre Nutzung zu einem gläsernen Menschen werden“¹⁸. Kurz und knackig formuliert mit den Worten von Jewgeni Kasperski, der CEO von Kaspersky Lab, eines der weltweit führenden Unternehmen für Sicherheitssoftware, heißt das: der Preis für die neuen Technologien sei der Verlust der Privatsphäre¹⁹.

Der Verlust der Privatsphäre ist ein teurer Preis, wenn es um mehr subjektive und objektive Sicherheit für Menschen geht. Karen Yeung, Professorin für Rechtswissenschaft mit dem Schwerpunkt rechtliche und ethische Implikationen von vernetzten digitalen Technologien am King's College London, projiziert für die Zukunft den Einsatz von DLT im Bereich der CCTV Überwachung im urbanen öffentlichen Raum: „Distributed-Ledger-Systeme werden bislang zwar nur eingesetzt, um die Verlässlichkeit freiwilliger Tauschtransaktionen zu garantieren“. Dennoch ist es künftig denkbar, „dass solche Systeme in volldigitalisierten <<smarten>> Umgebungen im städtischen Raum auch dafür eingesetzt werden können, mehr Sicherheit zu schaffen [...] indem hundertprozentig zuverlässige Überwachungsnetzwerke entstehen, die den Aufenthaltsort, das Verhalten und die Interaktionen der Individuen völlig transparent machen“²⁰. Mit dem Ziel, die Ordnung und Sicherheit im öffentlichen Raum zu gewährleisten.

Vertrauen in Technik

Ihre Privatsphäre schmücken Menschen immer häufiger auch mit elektronischen Geräten, die miteinander kommunizieren und uns allen angeblich den Alltag erleichtern. Die Blockchain wird immer öfter mit dem Begriff Internet der Dinge (IoT, Internet of Things) in Verbindung gebracht. Die wesentliche Idee dahinter ist, dass mithilfe der Internet-Technologie ein großes Netzwerk intelligenter Maschinen und Geräte aufgebaut werden kann, die untereinander interagieren können.

Infrastrukturen wie Netzwerke des IoT ermöglichen es einer selbstorganisierten Gesellschaft, nicht nur personenbezogene Entscheidungen zu treffen, sondern auch öffentliche Beschlüsse in Konsens zu formulieren. Dabei wird auch die Rolle von Behörden in ihren derzeitigen Form in Frage stellt. Ein Beispiel dafür stellen soziale Einrichtungen und Initiativen, insbesondere internationale Hilfskampagnen in Krisengebiete dar. Hier ist mangelndes Vertrauen an der Tagesordnung. Viele Organisationen, die in diesem Bereich tätig sind, befinden sich in kritischen Regionen mit wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Turbulenzen sowie gewalttätigen

¹⁷ Vgl. Dr. Julian Hosp (2018): S. 71

¹⁸ Vgl. Dr. Julian Hosp (2018): S. 85

¹⁹ Vgl. Leander Bruckbögl (2016)

²⁰ Vgl. Karen Yeung (2018) S. 157

Auseinandersetzungen, in denen Infrastruktur und Ausstattung oft schlecht oder gar nicht vorhanden sind und in denen Korruption weit verbreitet ist. Die Blockchain-Technologie bietet ein technisches Mittel, um die Herausforderungen der Korruption zu umgehen. Smart contracts könnten beispielsweise Sozialunternehmern, die an Orten tätig sind, an denen es schwierig ist, verlässliche Dritte zu finden, einen erheblichen Vorteil verschaffen²¹. Die DLT hat das Potenzial die Notwendigkeit von Dritte im Rahmen der technologischen Rechtsdurchsetzung zu beseitigen und die Dezentralisierung bietet Vorteile für die Bedingungen zur Stärkung des Vertrauens. Darüber hinaus würden viele der mit Transaktionen verbundenen Gebühren an oder durch Dritte radikal reduziert werden.

Laut The Economist²² schafft diese Verlagerung von dedizierten Vermittlungsinstanzen und Vertrauensintermediären²³ (Banken, Notare, gegebenenfalls auch Behörden) hinein in die Blockchain ein neuartiges Vertrauen in Technik, in Protokolle und in rechnergestützte Konsensentscheidungen. Eine Parole der Bitcoin-Community ist „Trust in math“, also „Vertraue in die Mathematik“ oder „Vertraue in die Zahl“. Vertrauen wird nicht mehr zu Menschen geschaffen, sondern in ein System, in Zahlen, in die Mathematik, in die Statistik. Und das ist etwas völlig anderes. Die menschliche Beziehung spielt im Grunde keine Rolle mehr²⁴.

IKT-Experten der Firma IDC²⁵ vermuten, dass bis 2024 mehr als 75 Prozent aller regulierten Unternehmen Blockchain einführen werden, weil diese Technologie manche Vertrauensprobleme im digitalen Leben sowie im Hinblick auf Geschäfte lösen könne. Die Prognose des IDC lautet, dass in den nächsten zwei Jahren bis 2023 85% des Containerverkehrs mit Blockchain verfolgt wird. Das Analyseunternehmen Gartner²⁶ ist der Ansicht, dass Blockchain bis 2023 technisch skalierbar sein werde und dass vertrauenswürdige private Transaktionen bis dahin mit dem gebotenen Maß an Datenvertraulichkeit unterstützen werden.

Auch im Bereich der Lebensmittelbranche, vor allem betreffend Liefer- und Produktionsketten, findet die Anwendung der Blockchain Sympathisanten, wenn es um das Thema Vertrauen und Verbesserung der Geschäftsprozesse geht. Eine vor kurzem erschienene Studie von Forrester & IBM (2020)²⁷ zeigte im Rahmen einer Umfrage mit 150 Entscheidungsträger internationaler Lieferketten (Vertreter aus dem Einzelhandel, Manufaktur etc.), dass fast 70% der Befragten in den nächsten zwei Jahren (Anm. bis 2023) erwarten, dass die Lieferprozesse ihrer Unternehmen vollständig digitalisiert werden und durch Blockchain unterstützt werden könnten. Die Hoffnung der Geschäftsleute basiert nach Vertrauenskriterien auch auf die vielversprechende Rückverfolgbarkeit und Transparenz sowie die damit gegebenen Verbesserung der Datenqualität, der Datenintegrität, der Automatisierung von Geschäftsprozessen, der Standardisierung betreffend die gemeinsam genutzte „Datenquelle“ sowie die Verbesserung in der Tokenisierung digitaler und physischer Assets.

²¹ Vgl. Derin Cag (2018)

²² Vgl. The Economist (2015)

²³ Vertrauensintermediäre stellen Personen oder Institutionen dar, die zwischen zwei Parteien als Vermittler fungieren. Sie beleuchten Leistung und Vertrauenswürdigkeit der jeweils anderen Partei.

²⁴ Vgl. Yannick Lebert (2018a)

²⁵ Vgl. Susan Galer (2020)

²⁶ Vgl. Avivah Litan, Adrian Leow (2020)

²⁷ Vgl. Forrester (2020)

Folgen für den Arbeitsmarkt

Mit den Möglichkeiten der zunehmenden Automatisierung durch standardisiert ablaufende Geschäftsprozesse sowie durch die Ablösung von Intermediären in gewissen Bereichen der Finanzindustrie wird ebenfalls die Befürchtung vom Verlust von Arbeitsplätzen heiß diskutiert. Eigentumsverwalter, Notare, die ihre Geschäftsmodelle gefährdet sehen, betrachten die DLT als den Jobkiller schlechthin. Rechts- und Marktexperten beobachten, dass während menschliche Arbeit in immer mehr Bereichen von Maschinen und Technologie übernommen wird, Massenarbeitslosigkeit und wachsende Ungleichheit bei der Verteilung des Wohlstands drohen. Ein Beispiel für die schleichende „Entqualifizierung“ von Arbeitskräften sei die zunehmende Automatisierung bei der Rechts- und Regeldurchsetzung durch Distributed Ledger Systeme. Aufgaben, die bislang gut ausgebildeten Profis zufielen, werden in Zukunft von Computern und „smarten“ Buchhaltungstechnologien, auf die man sich dann viel zu sehr verlässt, übernommen²⁸.

Optimistische Stimmen betrachten diese Herausforderung als die Entstehung neuer Berufsbilder durch Digitalisierung.²⁹ Digitalisierung bedeutet Effizienzsteigerung und Effizienz macht unser modernes Leben doch erst möglich. Jamie Smith, Co-Chair des Global Futures Council, sieht in der Blockchain-Technologie das Potenzial, viele Prozesse effizienter und reibungsloser zu gestalten. Richtig eingesetzt, könnte Blockchain das Leben von Menschen in schlechten gesellschaftlichen oder ökonomischen Verhältnissen, die dysfunktional oder doch mit schweren Fehlern behaftet sind, zum Guten hin reformieren³⁰.

Überlegungen zu Umweltbelastungen

Ein weiteres Thema, welches mediales und öffentliches Interesse auf hohem Niveau beansprucht, stellt die Debatte rund um die Klimakrise dar. In Zeiten des Energiesparens und der Rohstoffknappheit setzen Blockchain-Systeme von Kryptowährungen eine große Menge an elektrischen Strom für ihre Durchführung im gesamten Netzwerk voraus. Wodurch sowohl Kosten, als auch erhebliche Umweltbelastungen entstehen³¹. Einige Energieexperten rechnen dabei mit dreihundert Kilowattstunden pro Transaktion.³² Endanwendern sind somit erneut vor die Wahl gestellt, wie sie ihre Energienutzung effizient bewirtschaften. Die Verantwortung über die Entscheidung der Nutzung liegt - wie schon oft im Hinblick auf Umweltbelastungen – beim Enduser.

Allerdings sei es bei der Anwendung der Blockchain doch nicht so dramatisch, wie einige kritische Stimmen behaupten. Denn, wenn es um analoges Geld geht, „verbraucht“ jedes Geldsystem viel Energie indem zum Beispiel Tresore gebaut und das Geld oder das Gold hin und her gefahren werden. Im Falle der Blockchain würde man Energie sparen können, indem man nicht überflüssige Funktionen berechnet, sondern wirklich Berechnungen macht, die für die Menschheit auch positiv sind.³³

²⁸ Vgl. Karen Yeung (2018) S. 154

²⁹ Vgl. Anthony F. Camilleri et. al. (2019) S. 48

³⁰ Vgl. Jamie Smith (2016)

³¹ Vgl. Vincent Schlatt et al. (2016) S. 36.

³² Vgl. Yannick Lebert (2018a)

³³ Vgl. Yannick Lebert (2018b)

Experten, die im Rahmen des Projektes interviewt wurden, sind der Ansicht, dass der Einsatz einer Blockchain-Lösung im Bereich der Lebensmittelindustrie eher mit geringen Energiekosten verbunden sei. Dem ist es so, weil im Vergleich zum Finanz- und Transaktionssektor, das Mining wegfällt. Die Blocks einer Blockchain würden nicht in einem stromintensiven Wettbewerb der Miner geschrieben und angehängt, sondern wären das Resultat unterschiedlicher dokumentierter Prozesse in der Lebensmittel Supply Chain.

DLT-Nutzen für Endkunden im Lebensmittelsektor

Der Nutzen der Einführung von Blockchain im Food Supply Chain für Kunden sowie für die Lebensmittelindustrie selbst liegt in vielen Fällen auf der Hand:

- mehr Vertrauen beim Endverbraucher und Information über die Herkunft und die Erzeugung von Produkten,
- Gütesiegel werden authentischer und glaubwürdiger,
- Transparenz und Rückverfolgbarkeit der Liefer- und Produktionsketten,
- Schnelligkeit, Datensicherheit, Fälschungssicherheit, Dokumentation,

So die Experten der Interviewrunde aus NutriSafe.

Schaut man über den Tellerrand des Projektes NutriSafe in Richtung anderer internationaler Forschungsberichte hinaus, so stellt man fest, dass die Ergebnisse im Hinblick Vertrauen der Konsumenten kongruent sind. Die bereits oben erwähnte Studie von Forrester Consulting (2020)³⁴ durchgeführt im Auftrag von IBM zeigt, dass drei Viertel aller 150 Befragten das Potenzial der Nutzung von Blockchain in ihr Supply Chain Unternehmen mit einem erhöhten Vertrauen beim Endkunden in Verbindung setzten.

Diese Beziehung wurde ebenfalls in einer weiteren Untersuchung der International Business Machines Corporation (IBM, 2020)³⁵ aufgezeigt. Die Studie des IBM in Zusammenarbeit mit der National Retail Federation in den USA führten mit knapp 19 Tausend Verbrauchern in 28 Ländern weltweit³⁶ Interviews durch und widmete sich dem Konsumverhalten der Menschen während der Pandemie. Die internationale Erhebung zeigte, dass die Pandemie das Kaufverhalten und die Motivation der Verbraucher insofern verändert hat,

- dass die Nachfrage nach sicheren und rückverfolgbaren Lebensmittelprodukten gestiegen sei,
- dass immer mehr Konsumenten willig seien, einen nahezu 40 prozentigen Aufpreis auf Produkte zu zahlen, wenn Firmen volle Transparenz und Rückverfolgbarkeit für ihre Produkte bieten und
- dass immer mehr Menschen mehr Details zur Beschaffung, zur Herstellung oder Verarbeitung von Produkten sowie zur Lieferung erfahren möchten.

Die Untersuchung konzentriert sich nicht nur auf die Lebensmittelbranche sondern berücksichtigt die Textil- und Möbelindustrie mit. Blockchain stellt eine Möglichkeit dar, dieser Herausforderung entgegenzukommen.

³⁴ Vgl. Forrester (2020) S. 4

³⁵ Vgl. IBM (2020) S. 7.

³⁶ Vgl. APA OTS (2020)

Ende der Blockchain?

Auch wenn die unmittelbaren Auswirkungen der DLT-Technologie nicht sofort erkennbar sind, besteht kein Zweifel darin, dass eine erhebliche Affinität dafür besteht, wie bestehende Systeme verbessert werden könnten.

Gesamtgesellschaftlich betrachtet, beobachten Philosophen die Entwicklung hin zu dem, „was Jürgen Habermas vor einem halben Jahrhundert als eine selbststabilisierte Gesellschaft bezeichnete“³⁷. Diese Gesellschaft nimmt einen Zwangscharakter ein, wenn sie sich mit starren Techniken stabilisieren will und verliert auf Dauer ihren demokratischen Wesenszug. Starre wirtschaftliche Grundentscheidungen, die von wirtschaftlicher Macht ausgehen und durch Technikentwicklung affiziert werden, lenken die Gesellschaft in bestimmte Richtungen. Als einige Beispiele für dieses Zusammenspiel der Kräfte gelten die verteilte Buchhaltung auf Blockchain-Basis, Smart Contracts, Kryptowährungen, deren unbedachte Nutzung den Menschen in eine durchorganisierte Gesellschaft führen kann, die mit den Grundprinzipien imd Werten nicht mehr zu vereinbaren wären. „Aber genau diesen Weg gehen wir heute mit der immer weiter sich ausbreitenden Steuerung gesellschaftlicher Teilbereiche durch zwingende Strukturen. [...] Neue Mittel der Verhaltenssteuerung und der Stabilisierung von Herrschaft, wie sie die Informatikentwicklung bereitstellt, werden von wirtschaftlichen Verwertungsinteressen und von Interessen an der Stabilisierung von Gesellschaft ergriffen und geprägt.“³⁸ Manche Visionen gehen in eine derartige Richtung.

Es gibt Entwicklungen in positive und in negative Richtung. Die Wissenschaft erinnert an das Hypezyklus, in welchem nach dem Euphorieberg das Tal der Tränen kommt. Dann wird für die Mehrheit klar, dass einiges doch nicht ganz unproblematisch ist. Dazu gehört zum Beispiel die Frage des sich - zu Recht - ständig verbessernden Datenschutzes, des Blockchaintyps abhängigen Energieverbrauchs, der Änderung der Berufsbilder durch Digitalisierung, die Verwundbarkeit – einerseits – und andererseits die Robustheit des Systems - also die Anfälligkeit gegen Störungen, sowie das (noch) nicht (öffentlich) thematisierte zeitliches Ende einer Blockchain (policy termination).

Wie auch immer die Zukunft sein wird, eines steht fest. Menschen sind technische Wesen und Revolution war immer ein Entwicklungsschritt.

³⁷ Vgl. Yannick Lebert (2018a)

³⁸ Vgl. Yannick Lebert (2018a)

Fakt ist...

- dass Blockchain meistens mit Kryptowährungen gleichgesetzt wird.
- dass die Blockchain-Technologie für die Mehrheit der Bevölkerung nach wie vor eine weit unbekannte Domain ist. Durch zugängliche, transparente und verständliche Informationskampagnen kann man das Wissensniveau und das Bewusstsein im Hinblick auf neue Technologien erhöhen.
- dass die Akzeptanz gegenüber der Blockchain-Technologie in der Gesellschaft erst wachsen muss. Die Branche muss weiter standardisiert werden.
- dass die Technologie ihre Sicherheit und Ausbreitung erst mit einer kritischen Masse von Teilnehmern manifestieren kann.
- dass dem Benutzer die volle und direkte Kontrolle über seine (digitalen) Daten gegeben werden. Bis auf die Macht über die Löschung dieser Einträge. Die seit Mai 2018 anzuwendende DSGVO hat speziell für die Anwendung der DLT signifikante Auswirkungen, die insbesondere die genannte Verpflichtung zur Löschung von Daten betrifft. Bei der Anwendung von Blockchain sind neben den ohnehin anzuwendenden Grundprinzipien des Datenschutzes besonders auf personenbezogene Daten zu achten.
- dass Vertrauen nicht mehr zu Menschen geschaffen wird, sondern Vertrauen in ein System, in Zahlen, in die Mathematik. Die menschliche Beziehung spielt im Grunde keine Rolle mehr.
- dass Transparenz und Anonymität zugleich Stärken und Schwächen einer Blockchain sind. Transparenz wird zum Schwachpunkt, wenn man das Argument des gläsernen Menschen ins Auge fasst.
- dass die DLT das Potenzial hat, die Notwendigkeit von Dritte im Rahmen der technologischen Rechtsdurchsetzung zu beseitigen. Das wird die Art und Weise beeinflussen, wie wirtschaftliche Prozesse organisiert sind und dabei etablierte Machtverhältnisse verändern.
- dass während menschliche Arbeit in immer mehr Bereichen von Maschinen und Technologie übernommen wird, Massenarbeitslosigkeit und wachsende Ungleichheit bei der Verteilung des Wohlstands drohen.
- dass die Hoffnung der Geschäftswelt im Hinblick auf DLT auf Vertrauenskriterien, die Rückverfolgbarkeit und Transparenz sowie die damit gegebene Verbesserung der Datenqualität, der Datenintegrität, der Automatisierung von Geschäftsprozessen und der Standardisierung basiert.
- dass Digitalisierung Effizienzsteigerung bedeutet und Effizient unser modernes Leben ermöglicht. Blockchain könnte das Leben von Menschen in schlechten gesellschaftlichen oder ökonomischen Verhältnissen zum Guten hin reformieren.

Literaturangaben

- (1) APA OTS (2020): VeChain kündigt einsatzbereite Blockchain-Lösung für Lebensmittelsicherheit mit der VeChain ToolChain(TM) an, am 2020 08 14, APA www.ots.at . Online im Internet: https://www.ots.at/presseaussendung/OTS_20200814_OTSS0008/vechain-kuendigt-einsatzbereite-blockchain-loesung-fuer-lebensmittelsicherheit-mit-der-vechain-toolchaintm-an/ Letzter Zugriff am 2021 01 25
- (2) Bruckbögl, Leander (2016): Privatsphäre ade. ÖONachrichten, am 2016 01 30: Online im Internet: <https://www.nachrichten.at/archivierte-artikel/20jahre-nachrichtenat/Der-glaeserne-Mensch;art178691,2099356> Letzter Zugriff am 2019 10 01
- (3) Cag, Derin (2018): Why Blockchain? What Exactly Are the Societal Implications? Richtopia.com. Online im Internet: <https://richtopia.com/tech/blockchain/> Letzter Zugriff am 2021 01 21
- (4) Camilleri, Anthony F. et al. (2019): Blockchain in der Hochschulbildung. Edition Stifterverband 2019 . Essen. ISBN 987-3-922275-91-6. Online im Internet: <https://www.stifterverband.org/download/file/fid/7774> Letzter Zugriff am 2020 02 03
- (5) Datenschutzrecht in Österreich. Online im Internet: <https://www.dsb.gv.at/recht-entscheidungen/gesetze-in-oesterreich.html> Letzter Zugriff am 2021 02 23
- (6) Dörner, Astrid et al. (2018): Blockchain. Die stille Revolution. Online im Internet: <https://tool.handelsblatt.com/specials/blockchain/> Letzter Zugriff am 2021 02 22
- (7) Dr. Hosp, Julian (2018): Blockchain 2.0. Einfach erklärt – weit mehr als nur Bitcoin. Finanz Buch Verlag, München. ISBN: 978-3-95972-159-2
- (8) Drescher, Daniel (2017): Blockchain Grundlagen. Eine Einführung in die elementaren Konzepte in 25 Schritten. 1.Auflage. mitp Verlags GmbH&Co. KG, Frechen. ISBN 978-3-95845-653-2
- (9) Forrester (2020): Emerge Stronger At A Time Of Uncertainty: Blockchain For Supply Chain. Online im Internet: <https://www.ibm.com/de-de/blockchain/industries/supply-chain> Letzter Zugriff am 2021 01 13
- (10) Galer, Susan (2020): Realistische Blockchain-Projekte sind auf dem Vormarsch, am 11.02.2020. Industrie.de. Online im Internet: <https://industrie.de/arbeitswelt/blockchain-projekte-sap-betrachtung/> Letzter Zugriff am 2021 02 03
- (11) Gehlen, Arnold (1988): Man: His Nature and Place in the World. Columbia University Press. New York. ISBN: 9780231052184
- (12) IBM (2020): Meet the 2020 consumers driving change. Institute for Business Value. S. 7. Online im Internet: www.ibm.com/industries/retail/ Letzter Zugriff am 2021 01 25
- (13) Ica Launch Malta. Online im Internet: <https://icomalta.com/distributed-ledger-technology/> Letzter Zugriff am 2020 10 16
- (14) Königstorfer, Jörg (2008): Akzeptanz von technologischen Innovationen: Nutzungsentscheidungen von Konsumenten dargestellt am Beispiel von mobilen Internetdiensten (Forschungsgruppe Konsum und Verhalten). Gabler Verlag. ISBN 9783834912404
- (15) Lebert, Yannick (2018a): Perspektiven auf die Blockchain: „Vom demokratischen Ansatz bei Bitcoin ist nicht mehr viel übrig“. Netzpolitik.org Interview-Serie zu Blockchain am 13.01.2018, Interview 1: Online im Internet: <https://netzpolitik.org/2018/perspektiven-auf-die-blockchain-vom-demokratischen-ansatz-bei-bitcoin-ist-nicht-mehr-viel-uebrig/> Letzter Zugriff am 2019 10 01
- (16) Lebert, Yannick (2018b): Perspektiven auf die Blockchain: „Menschliche Beziehungen spielen keine Rolle mehr“. Netzpolitik.org Interview-Serie zu Blockchain am 20.01.2018, Interview 2: Online im Internet: <https://netzpolitik.org/2018/perspektiven-auf-die-blockchain-menschliche-beziehungen-spielen-keine-rolle-mehr/> Letzter Zugriff am 2020 07 06
- (17) Litan, Avivah; Leow, Adrian (2020): Hype Cycle for Blockchain Technologies, 2020, am 13.07.2020. Gartner.com. Online im Internet: <https://www.gartner.com/en/documents/3987450> Letzter Zugriff am 2021 02 03
- (18) Merz, Michael (2019): Blockchain im B2B-Einsatz: Technologien, Anwendungen und Projekte. MM Publishing; Auflage: Erste. ISBN: 978-3-9820560-1-2.
- (19) Nakamoto, Satoshi (2009): Bitcoin: Ein elektronisches Peer-to-Peer-Bezahlsystem. Online im Internet: <https://www.bitcoin.de/de/bitcoin-whitepaper-deutsch-html> Letzter Zugriff am 2021 02 22

- (20) Newman, Daniel (2020): What is Blockchain? The Most Disruptive Tech in Decades. CoxBLUE.com. Online im Internet: <https://www.coxblue.com/what-is-blockchain-the-most-disruptive-tech-in-decades/> Letzter Zugriff am 2021 02 03
- (21) Palka, Silvia; Wittpahl, Voler (2018): Vertrauen und Transparenz – Blockchain-Technologie als digitaler Vertrauenskatalysator. Working Paper of the Institute for Innovation and Technology. Nr. 39. Online im Internet: https://www.iit-berlin.de/de/publikationen/vertrauen-und-transparenz-blockchain-technologie-als-digitaler-vertrauenskatalysator/at_download/download Letzter Zugriff am 2021 02 17
- (22) Scherk, Johannes; Pöchhacker-Tröscher, Gelinde (2017): Die Blockchain – Technologiefeld und wirtschaftliche Anwendungsbereiche. Linz. Online im Internet: https://www.bmk.gv.at/dam/jcr:dc25c5a1-cc50-4d9d-b436-0a9d8181f14c/blockchain_technologie.pdf Letzter Zugriff am 2021 02 17
- (23) Schlatt, Vincent et al. (2016): Blockchain: Grundlagen, Anwendungen und Potenziale. Sankt Augustin: Fraunhofer FIT. Online im Internet: <http://www.fim-rc.de/Paperbibliothek/Veroeffentlicht/642/wi-642.pdf/> Letzter Zugriff am 2020 06 14
- (24) Schnitker, Karin; Kemper, Simone (2019): Ermittlung der Potenziale von ausgewählten Distributed Ledger Technologien (Blockchain) in der Agri-Food-Chain am Beispiel des QS-Systems. Online im Internet: <https://www.q-s.de/services/files/qs-wissenschaftsfonds/Forschungsbericht-Ermittlung-Potenziale-ausgew%C3%A4hlte-Distri.pdf> Letzter Zugriff am 2021 02 03
- (25) Smith, Jamie (2016): There is more to blockchain than moving money. It has the potential to transform our lives - here's how. World Economic Forum Website, am 2016 11 09. Online im Internet: <https://www.weforum.org/agenda/2016/11/there-is-more-to-blockchain-than-moving-money/> Letzter Zugriff am 2021 02 24
- (26) Soprasteria (2017): Potenzialanalyse Blockchain-Technologie: Deutsche Wirtschaft nimmt Blockchain ernst. Am 19.10.2017. Online im Internet: <https://www.soprasteria.de/newsroom/pressemitteilungen/studie-deutsche-wirtschaft-nimmt-blockchain-sehr-ernst> Letzter Zugriff am 2020 07 06
- (27) Statista.com (2018): Kennen Sie den Begriff "Blockchain-Technologie"? Online im Internet: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/995463/umfrage/umfrage-zur-bekanntheit-der-blockchain-technologie-im-mittelstand-in-oesterreich/> Letzter Zugriff am 2020 07 06
- (28) The Economist (2015). The promise of the blockchain – The trust machine. Online im Internet: <https://www.economist.com/news/leaders/21677198-technologybehind-bitcoin-could-transform-how-economy-works-trust-machine> Letzter Zugriff am 01.10.2019
- (29) Yeung, Karen (2018): Dürrezeit für Freiheit im Rahmen von Recht und Gesetz? Blockchain, Transaktionssicherheit und das große Versprechen automatisierter Rechtdurchsetzung. In: Philipp Otto, Eike Gräf (Hrsg.) (2018): 3TH1CS. Die Ethik der digitalen Zeit. 2. Auflage. Verlag iRights.Media, Berlin. ISBN: 978-3-944362-90-8