

Dezentralisierung der Sharing Economy – Potentiale Blockchain-basierter Sharing-Plattformen

Paul Bossauer^{1,2}, Dirk Schreiber¹, Thomas Neifer¹, Christina Pakusch^{1,2} and Gunnar Stevens^{1,2}

¹ Hochschule Bonn-Rhein-Sieg, Wirtschaftsinformatik, Sankt Augustin, Deutschland;

² Universität Siegen, Datenschutz und IT-Sicherheit, Siegen, Deutschland

{paul.bossauer, dirk.schreiber, thomas.neifer, christina.pakusch, gunnar.stevens}@h-brs.de.de, {paul.bossauer, christina.pakusch, gunnar.stevens}@uni-siegen.de

Abstract. Bei genauer Betrachtung heutiger Sharing Plattformen wie AirBnB, Uber, Drivy oder Fairleihen fällt auf, dass diese eines gemein haben. Als Plattformökonomien basieren sie auf mindestens zwei Nutzergruppen, Anbietern und Nachfragern für Güter oder Dienstleistungen. Ein Problem solcher zwei- oder mehrseitigen Märkte ist jedoch häufig, dass der Wertezuwachs, der durch die Nutzer generiert wird, nicht gleichmäßig unter der Plattform und den aktiven Nutzern verteilt wird, sondern meist ausschließlich als Gewinn an die Plattformen geht. Mit der Blockchain-Technologie könnte dieses Problem gelöst werden, indem der Informations- und Wertetransfer sicher und dezentral organisiert wird und viele Funktionen traditioneller Intermediäre dadurch obsolet werden. Diese Arbeit bietet einen Überblick über Anwendungsfelder und das Grundkonzept der Sharing Economy. Wir zeigen auf, wie sich Geschäftsmodelle und Infrastrukturen in einer Blockchain abbilden lassen, welche Potentiale eine Blockchain-basierte Infrastruktur bietet, wann diese in der Sharing Economy sinnvoll sein kann und welche Probleme dadurch gelöst werden können.

Keywords: Blockchain, Smart Contracts, Sharing Economy, Peer-to-Peer

1 Einleitung

Plattformen im Allgemeinen, aber auch Sharing-Plattformen im Speziellen haben sich zu einem zunehmend attraktiven Geschäftsmodell entwickelt und gewinnen weiter an Bedeutung in der globalen Wirtschaft. Eine wesentliche Gemeinsamkeit solcher Plattformökonomien ist, dass sie auf mindestens zwei Nutzergruppen basieren: Den Anbietern und den Nachfragern von Inhalten, Produkten oder Dienstleistungen. Diese Konstellation wird in der Internet-Ökonomie als zwei- oder mehrseitiger Markt bezeichnet [11]. Eine häufig genannte Kritik des Modells solcher mehrseitigen Märkte ist jedoch, dass der von den Nutzern generierte Wertezuwachs nicht gleichmäßig unter allen Akteuren verteilt wird, sondern meist ausschließlich als Gewinn an die Plattform geht [13]. Aufgrund von sich gegenseitig verstärkenden Skalen-, Netz- und Lock-In-Effekten erreichen einzelne Unternehmen schnell eine Monopolstellung.

15th International Conference on Wirtschaftsinformatik,
March 08-11, 2020, Potsdam, Germany

Dieser Markt-Mechanismus wird als Winner-takes-it-all-Effekt bezeichnet, und kann z. B. bei Unternehmen wie Google, AirBnB, Facebook und Amazon beobachtet werden [11].

Mit der Blockchain-Technologie könnten diese Probleme gelöst werden, indem der Informations- und Wertetransfer sicher und dezentral organisiert wird und viele Funktionen traditioneller Intermediäre dadurch obsolet werden. Die Blockchain kann hierbei als neutraler Intermediär agieren, der keine eigenen wirtschaftlichen Interessen verfolgt [23, 42]. Die grundlegende Funktionsweise einer Blockchain besteht darin, dass Daten in Transaktionen und Blöcken gespeichert werden. Die Blöcke werden miteinander verbunden und bilden eine zusammenhängende Datenkette, die nicht auf einer zentralen Instanz, sondern auf mehreren Knoten bzw. Peers gespeichert wird. Die Knoten sind miteinander synchronisiert, so dass auf allen Knotenpunkten stets der gleiche Datenbestand abgebildet ist. Durch die Verkettung der Blöcke lassen sich Transaktionen nicht nachträglich verändern oder löschen. Die Validität der Transaktionen wird durch die Knoten überwacht und sichergestellt [29, 30]. Eine weitere wesentliche Errungenschaft der Blockchain-Technologie sind die sogenannten Smart Contracts. Diese ermöglichen es, Bedingungen in Form von Programmcode in Transaktionen zu integrieren. So lassen sich bestimmte Ereignisse durch Transaktionen auslösen und dadurch z. B. Nutzungsrechte elektronisch abbilden. Smart Contracts werden als Enabling-Technologie bezeichnet, die viele neue Anwendungsfelder in der Praxis auf Basis einer Blockchain ermöglichen [7, 8, 16, 22, 26, 39, 44]. Mit der Frage wann eine Blockchain generell sinnvoll ist hat sich die wissenschaftliche Literatur bereits beschäftigt [25, 32, 43]. Wüst und Gervais (2018) haben in ihrer Arbeit z. B. ein Entscheidungsbaum-Modell vorgestellt, welches helfen soll, sinnvolle Einsatzszenarien zu identifizieren. Es fehlt jedoch eine differenzierte Betrachtung der Sharing Economy, was eine Forschungslücke offenlässt, die wir schließen möchten.

In dieser Arbeit geben wir deshalb einen Überblick über Anwendungsfelder und das Grundmodell der Sharing Economy. Des Weiteren zeigen wir, wie sich diese Modelle in einer Blockchain abbilden lassen, welche Potentiale ein Blockchain-basiertes Sharing bietet und wann der Einsatz einer Blockchain sinnvoll sein kann, um so eine gleichberechtigte Sharing Economy zu ermöglichen und P2P-Sharing Angebote auch in ländlichen Regionen zu fördern. Die Diskussion dieser Forschungsfragen erfolgt am Beispiel einer prototypischen Umsetzung einer Peer-to-Peer Carsharing Plattform in Hinblick auf die Basis-Funktionalitäten. Rechtliche und wirtschaftliche Aspekte werden im Rahmen der Diskussion zwar aufgegriffen, eine detaillierte Bewertung dieser ist aufgrund des Schwerpunkts auf die prototypische Umsetzung jedoch nicht Bestandteil dieser Arbeit.

2 Sharing Economy

2.1 Anwendungsfelder

Die Sharing Economy ist in den letzten zehn Jahren enorm gewachsen. Dies wurde insbesondere durch die sehr hohe Verfügbarkeit des Internets und durch die zunehmende Entwicklung hin zu digitalen Geschäftsmodellen begünstigt [18]. Die Digitali-

sierung hat dazu beigetragen die Transaktionskosten für Güter und Dienstleistungen zu senken, was die Vermittlung wenig genutzter Güter und Dienstleistungen ökonomisch attraktiv macht [20]. Richter et al. beschreiben die Sharing Economy als ein ökonomisches Modell, welches durch Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) das Teilen von digitalen und physikalischen Gütern und die Teilnahme an kommerziellen, kulturellen und sozialen Projekten sowie den Zugang von kaum oder gar nicht genutzten Ressourcen für monetäre oder nicht-monetäre Zwecke ermöglicht [33]. Neben kommerziellen Sharing-Plattformen hat die Vielfalt an Plattformen zum Teilen privater Güter und Services in den letzten Jahren zugenommen [47].

Owyang hat bereits 2016 eine Sammlung von Anbietern in der Sharing bzw. Collaborative Economy, veröffentlicht. Diese umfasst 16 Kategorien, wie z. B. Essen, Mobilität, Unterkünfte und Dienstleistung und wird in insgesamt 43 Unterkategorien unterteilt. In seiner Veröffentlichung identifizierte Owyang nahezu 280 Startups, von denen der Großteil weniger als zehn Jahre auf dem Markt ist [18]. Laut einer Studie von PWC nutzen im Jahr 2017 bereits 39% der Deutschen Angebote der Sharing Economy, Tendenz steigend. Im Rahmen der Studie von PWC wurden sieben Kategorien für Sharing Geschäftsmodelle identifiziert und abgefragt. Diese stellen die verbreitetsten Formen der Sharing Economy dar und werden im Folgenden als Beispiele für das Grundkonzept der Sharing Economy herangezogen [35].

Teilen von Unterkünften: Das Teilen von Unterkünften ist einer der größten Märkte der Sharing Economy. In diese Kategorie fallen unter anderem Plattformbetreiber wie Couchsurfing, AirBnB, 9flats, Homeaway, beWelcome, Homeexchange, WIMDU, Gloveler oder Nightswapping. Während einige Plattformen, wie z. B. Couchsurfing, nur den Kontakt zwischen Menschen vermitteln ohne Gebühren zu erheben, verlangen die meisten Plattformen für das Anbieten von Unterkünften eine Gebühr, wie z.B. AirBnB.

Teilen von Fahrzeugen und Fahrten: Das Teilen von Fahrzeugen und Fahrten ist ebenfalls ein großer und aktuell wachsender Markt der Sharing Economy [31]. In diese Kategorie fallen zum einen Anbieter, die Fahrzeuge verleihen, also Fahrräder (z. B. Mobike, Nextbike, LIDL-Bike), Autos (wie z. B. ShareNow, Flinkster, stadtmobil, cambio, teilAuto, drivy, Turo und Getaway) und seit neustem auch eScooter (z. B. Tier, Lime, Circ und Voi). Darüber hinaus umfasst diese Kategorie auch das sogenannte Ridesharing (z. B. Zipcar und Blablacar), welches die Mitnahme von Passagieren auf bestimmten Strecken beinhaltet. Hinzu kommt noch das sogenannte Ride-Hailing (z. B. FreeNow und UBER), welches einen professionellen Fahrdienst vergleichbar mit Taxis darstellt [12]. Wichtig an dieser Stelle ist die Differenzierung der Angebote in kommerzielle Anbieter, die ein Gewerbe für das Teilen von Fahrzeugen und Fahrten betreiben und private Anbieter, die ihr Privateigentum zur Verfügung stellen. Bei privaten Sharing-Plattformen spricht man auch von Peer-to-Peer (P2P)-Sharing.

Weiterverwertung von Handels- und Verbrauchsgütern: Diese Kategorie beinhaltet überwiegend das Tauschen oder Weiterverkaufen von privaten und ggf. gebrauchten Gütern. Dazu zählen z. B. digitale Flohmärkte, wie das damalige Konzept von eBay bzw. das heutige eBay Kleinanzeigen. Ein weiteres Geschäftsmodell sind elektronische Second Hand-Läden wie z. B. Le Toe oder Chic by Choice, welche sich

auf Luxus Second Hand Kleidung für Frauen fokussieren [35] oder die Plattform Kleiderkreisel, auf der gebrauchte Kleidung gekauft, verkauft und getauscht werden kann.

Angebot und Nachfrage von Dienstleistungen: Zu den Sharing-Plattformen im Bereich der Dienstleistungen zählen unter anderem Anbieter von Haushalts-Dienstleistungen, wie z. B. Appjobber, streetspotr und die Plattformen FragNebenan oder nebenan.de. Das Geschäftsmodell von Appjobber und streetspotr basiert auf dem Outsourcing von Micro-Tasks im Sinne des Crowdsourcings. Diese können dann Aufgaben wie die Überprüfung von Verfügbarkeit, Platzierung und Bepreisung in einer App vornehmen. Die Anbieter FragNebenan und nebenan.de stellen eine Plattform für den Austausch und das Angebot von Dienstleistungen in der Nachbarschaft bereit. Dieser Sektor der Sharing Economy wird häufig auch in Verbindung mit der Gig Economy genannt, welche sich durch die Vergabe von kleinen, kurzfristigen Aufträgen an z. B. Selbstständige oder Freiberufler auszeichnet [10, 14, 41].

Angebot und Nachfrage von Finanzdienstleistungen: Die Sharing Economy umfasst unter anderem auch P2P-Finanzdienstleistungen, wie das Verleihen von Geld in Form von Mikrokrediten (z. B. auxmoney) und Crowdfunding-Plattformen zur Finanzierung von Ideen oder sozialen Projekten (z. B. Kickstarter oder Startnext). Häufig stellen die Plattformbetreiber eine Risikobewertung bereit, der sich Kreditnehmer unterziehen. Andere Nutzer haben dann die Möglichkeit Geld gegen eine entsprechende Rendite bereitzustellen.

Plattformen für Medien und Unterhaltung: Ein ebenfalls sehr verbreiteter Teil der Sharing Economy ist das Teilen von Medien zur Unterhaltung. Bekannte Plattformen sind z. B. SoundCloud, eine Plattform zum Teilen von Musik, Youtube als größte Video-Plattform, Castbox für das Teilen von Podcasts und viele mehr. Auf diesen Plattformen ist häufig ein Freemium-Geschäftsmodell [11] vorzufinden, bei dem es eine kostenlose Basisleistung gibt und darüber hinaus Premiumfunktionen angeboten werden, welche das Herunterladen und Offline-Hören von Inhalten ermöglichen.

Teilen von Geräten und Werkzeugen: Ein bisher noch wenig verbreiteter Sektor der Sharing Economy ist das Teilen von Geräten und Werkzeugen. Hierbei handelt es sich um die Bereitstellung bisher wenig genutzter Geräte und Werkzeuge. Es gibt ebenfalls sowohl kommerzielle Anbieter, wie z. B. Mietbox24, die eine Box mit ausgewählten Werkzeugen zur Verfügung stellen, aber auch Tauschbörsen unter Privatpersonen, wie z. B. die Plattform Fairleihen.

Nachdem die einzelnen Beispiele der Anwendungsszenarien recherchiert und analysiert wurden, kann festgehalten werden, dass über alle Anwendungsbereiche der Sharing Economy ausgewählte Merkmale Bestandteil der Geschäftsmodelle sein können, diese werden in Tabelle 1 aufgeführt. Bei genauer Betrachtung der Plattformen, die ihr Geschäftsmodell der Sharing Economy zuordnen, ist die Unterscheidung zwischen Sharing und traditionellem Vertrieb von Produkten und Dienstleistungen häufig kaum erkennbar. Insbesondere bei den Sharing-Konzepten aus dem B2B- und B2C-Bereich, wie z. B. dem kommerziellen Carsharing, verschwimmen die Grenzen zwischen Sharing Economy und einem klassischen Autoverleih. Aufgrund der großen Vielfalt an Geschäftsmodellen und Ausgestaltungen wird sich diese Arbeit im weite-

ren Verlauf an der ursprünglichen Idee der Sharing Economy orientierten und sich auf das Teilen zwischen Privatpersonen, dem P2P-Sharing, fokussieren.

Tabelle 1. Merkmale und Ausprägungen von Geschäftsmodellen der Sharing Economy

Merkmals	Ausprägung
Geschäftsbeziehung	Business to Customer (B2C), Peer to Peer (P2P) / Customer to Customer (C2C)
Sharing-Objekt	Physikalisches Gut (z. B. Wohnung, Auto, Werkzeug), digitales Gut (z. B. Text, Video, Audio), Dienstleistung (z. B. Kredit, Reparatur, Kochen)
Akteur	Nachfrager, Plattform / Intermediär, Anbieter, Ergänzende Dienstleister (z. B. Werbetreibende, Versicherungen)
Transaktionsform	Kaufen, verkaufen, gemeinsam nutzen (ohne Entgelt), tauschen, schenken, leihen, mieten / gegen Entgelt nutzen.
Finanzierungsmodelle	Nicht monetär, werbefinanziert, Freemium, Abo-Modell

2.2 Grundmodell der Sharing Economy

Nachdem die verschiedenen Anwendungsbereiche der Sharing Economy aufgezeigt wurden, werden im Rahmen dieser Arbeit Anbieter aus jeder Kategorie hinsichtlich ihrer Geschäftsmodelle untersucht. Dabei wurden die Prozessschritte dokumentiert, gegenübergestellt und auf ein wesentliches Grundmodell reduziert. In Abbildung 1 werden die Grundfunktionen als Basis-Geschäftsmodell dargestellt.

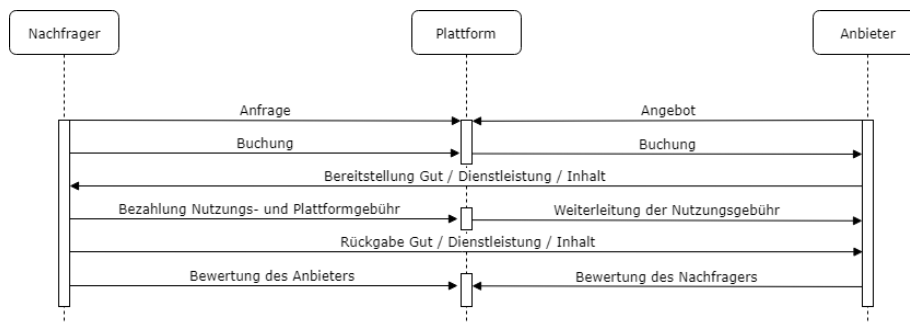


Abbildung 1. Sequenzdiagramm für Basis-Geschäftsmodelle der Sharing Economy

Im Wesentlichen setzt sich ein Sharing-Geschäftsmodell aus mindestens drei Akteuren zusammen: Dem Plattform-Betreiber, den Anbietern eines Gutes und den Nachfragern des entsprechenden Gutes. Je nach Anwendungsbereich und Geschäftsmodell gibt es auch weitere Akteure, wie z. B. Werbetreibende, Versicherungen oder Zahlungsdienstleister, jedoch soll das Grundmodell der Sharing Economy im Rahmen dieser Arbeit auf die Basis-Funktionen reduziert werden. Dadurch soll eine Übertragbarkeit auf ein möglichst breites Spektrum der Anwendungsfälle in der Sharing Economy gewährleistet werden. Ebenfalls wurden Prozesse, die nicht sharing-spezifisch

sind, wie z. B. der Registrierungsprozess, nicht im Sequenzdiagramm modelliert, sondern vorausgesetzt.

Zu Beginn eines Sharing-Prozesses steht in allen beobachteten Anwendungsfeldern die Anfrage eines bestimmten Gutes bzw. einer Dienstleistung oder dessen Angebot auf einer Plattform. Bei Übereinstimmung von Angebot und Nachfrage erfolgt die Buchung, die meist durch den Nachfrager über die Plattform angestoßen wird. Nach erfolgreicher Buchung erfolgt das Teilen des Gutes bzw. der Dienstleistung. Grundsätzlich lässt sich dieser Sharing-Vorgang wie folgt zusammenfassen: *Peer A überlässt Gut B an Peer C (optional: über Zeitraum D zum Betrag E)*. Die Besonderheit bei P2P-Sharing-Modellen ist, dass Peers sowohl als Nachfrager als auch als Anbieter agieren können [11]. Im Buchungsvorgang werden in der Regel die vertraglichen Rahmenbedingungen festgehalten, wie sie oben geschildert wurden. Je nach Sharing-Objekt unterscheidet sich, ob es einen Nutzungszeitraum gibt. Dieser fällt z. B. im Fall von Verbrauchsgütern wie Lebensmitteln oder häufig auch bei digitalen Gütern wie bereitgestellten Videos weg. Ebenfalls ist der zu zahlende Betrag optional, da nicht auf allen P2P-Sharing-Plattformen Güter und Dienstleistungen gegen Entgelt geteilt werden, z. B. beim Couchsurfing oder dem Teilen von Werkzeugen unter Nachbarn. Somit sind die Sequenzen für die Bezahlung und Rückgabe (Abb. 1) optional zu betrachten.

Ein weiterer bedeutender Aspekt im P2P-Sharing ist der Aufbau von Vertrauen und Reputation unter den Nutzern. In der Literatur gibt es keine einheitliche Definition von Vertrauen. Huurne et al. beschreiben Vertrauen als die Bereitschaft einer Partei, anfällig für die Handlungen einer anderen Partei zu sein, basierend auf der Erwartung, dass die andere Partei eine bestimmte, für den Vertrauenden wichtige Handlung durchführen wird, unabhängig von der Fähigkeit, diese andere Partei zu überwachen oder zu kontrollieren [24]. Vertrauen ist daher von besonderer Bedeutung in potenziell riskanten und unsicheren Situationen, in denen die Parteien voneinander abhängig sind [21, 27]. Solche Situationen sind typisch im P2P-Sharing, da die wichtigsten Schritte online durchgeführt werden, also ohne persönlichen Kontakt [21]. Daher werden Transparenz, Reputation und Vertrauen als wesentlich angesehen. [2, 9, 21, 28].

In der P2P-Sharing-Wirtschaft werden Produkte oder Dienstleistungen in der Regel von Privatpersonen angeboten. Dies führt dazu, dass die Nutzer anderen Peers, der Plattform und den angebotenen Produkten und Dienstleistungen vertrauen müssen [21]. Aus diesem Grund wird am Ende eines Sharing-Prozesses meist beiden Parteien die Möglichkeit gegeben, den jeweils anderen Peer zu bewerten, um den Vertrauensaufbau auf der Plattform zu fördern.

3 Umsetzung in einer Blockchain

3.1 Funktionen einer Sharing-Plattform

Um die Umsetzung einer Sharing-Plattform auf einer Blockchain zu erläutern ist es wichtig, neben der Interaktion aller Akteure die einzelnen Funktionen der Plattform

zu verstehen. Diese orientieren sich an den Interaktionen des Sequenzdiagramms. Die Grundvoraussetzung für die vollständige Nutzung einer Plattform ist ein angelegtes Nutzerkonto, mit dem die Nutzer sich anmelden können. Je nach Plattform lassen sich Güter, Dienstleistungen oder Inhalte auch ohne Anmeldung suchen, jedoch setzen Funktionen wie das Einstellen von Gütern, die Buchung, Rückgabe, Bezahlung oder Bewertung ein hinterlegtes Nutzerkonto voraus. Um die einzelnen Funktionen im Detail zu verstehen werden diese im Folgenden am Beispiel von P2P-Carsharing erläutert.

Suche von Gütern auf der Plattform: Diese Funktion ist meist für alle Besucher der Plattform verfügbar. Hierbei wird in der Regel eine Datenbankabfrage ausgeführt, die am Beispiel von P2P-Carsharing meist zu Beginn nach den Kriterien Standort und Ausleihdauer erfolgt. Diese Anfrage ließe sich vereinfacht wie folgt ausdrücken: Zeige alle Fahrzeuge in der Stadt „Stadtname“ im Umkreis von „Anzahl Kilometer“ an, die in dem Zeitraum von „Datum und Uhrzeit für den Start der Nutzung“ bis „Datum und Uhrzeit für die Rückgabe“ verfügbar sind. Diese Suchkriterien lassen sich beliebig erweitern. Weitere Kriterien könnten z. B. Fahrzeug-Typ, Schaltung oder Bewertung der Anbieter sein.

Einstellung von Gütern auf die Plattform: Das Einstellen von Fahrzeugen auf die Plattform erfolgt durch das Hinzufügen neuer Datensätze in der Tabelle „Fahrzeuge“. Dazu füllt der Nutzer – in diesem Fall ein Fahrzeugbesitzer – ein Formular aus, in dem entsprechende Fahrzeugdaten, Bilder und Verfügbarkeitszeiträume eingetragen werden. Diese Einträge können im Nachhinein durch den dazugehörigen Nutzer geändert und gelöscht werden. Somit besteht eine direkte Verbindung zwischen den Fahrzeugen und dem Nutzer.

Buchung: Gemäß dem oben skizzierten Sharing-Vorgang verleiht Nutzer A ein von ihm angelegtes Fahrzeug (B) an Nutzer C über Zeitraum D zum Betrag E. Diese Parameter werden bei dem Buchungsprozess dokumentiert und in die Datenbank gespeichert. Gleichzeitig wird bei der vom Nutzer C angestoßenen Buchung der Zustand des Fahrzeugs von frei auf belegt geändert bis das Fahrzeug zurückgegeben wird. Die Informationen, die bei einer Buchung in der Datenbank erfasst werden, stellen Vertragsbedingungen dar, wie z. B. die Nutzungsdauer und den Preis.

Rückgabe: Erst wenn die Rückgabe in der Datenbank hinterlegt wird, ändert sich der Status des Fahrzeugs wieder auf „frei“ und kann für einen neuen Buchungsprozess freigegeben werden. Diese Funktion kann entweder automatisiert mit Ablauf der Nutzungsdauer, durch das Abstellen des Fahrzeugs am Zielort oder durch eine manuelle Eingabe des Nutzers über die Weboberfläche der Plattform oder in einer App erfolgen. Mit der Rückgabe wird der Vertrag, der aus der Buchung hervorgeht, abgeschlossen.

Bezahlung: Die Bezahlung wird bei klassischen P2P-Sharing Plattformen, wie sie oben vorgestellt wurden, über einen externen Zahlungsdienstleister abgewickelt. Diese läuft parallel zur Buchung und erzeugt in der Datenbank bei den Buchungen einen Eintrag mit dem Zahlungs-Status der Buchung. Erst wenn eine Bezahlung erfolgt oder der entsprechende Betrag reserviert wurde, kann der Buchungsprozess weitergeführt und das Fahrzeug genutzt werden.

Bewertung: Am Ende des Sharing-Vorgangs erhalten meist beide Parteien die Möglichkeit, den jeweils anderen Nutzer zu bewerten. In den unter den Anwendungsfeldern aufgeführten Beispielen wird ein Reputationssystem genutzt, welches auf einer Sternbewertung und qualitativen Aussagen zur Begründung der Sternbewertung basiert. Diese Informationen werden in der Datenbank den entsprechenden Nutzern der Sharing-Plattform zugeordnet.

3.2 Technische Umsetzung

Um die oben beschriebenen Funktionen auf einer Blockchain zu demonstrieren, wurde ein Prototyp für eine Blockchain-basierte P2P-Carsharing-Plattform entwickelt. Dieser Prototyp umfasst alle Basis-Funktionalitäten, wie z. B. das Verleihen, das Zurückgeben und das Bezahlen. Jedes Fahrzeug wird über einen Smart Contract auf der Ethereum-Blockchain abgebildet. Der Prototyp wurde für die Ethereum Blockchain entwickelt, da diese die weltweit größte Blockchain-Technologie ist, die eine Programmierung von Smart Contracts ermöglicht und über eine große Community verfügt [8]. Die Entwicklung ist Open Source und wurde über GitHub bereitgestellt.¹ In diesem Kapitel möchten wir einen Einblick in die Umsetzung auf der Ethereum Blockchain geben und dabei auf Unterschiede, Vor- und Nachteile gegenüber klassischen zentralisierten Plattform-Infrastrukturen eingehen. Dies erfolgt anhand der bereits bekannten Funktionen.

Suche von Gütern auf der Plattform: Diese Funktion unterscheidet sich nicht wesentlich von einer nicht Blockchain-basierten Sharing-Plattform. Der Unterschied ist, dass die Abfrage hierbei nicht auf einer zentralen Datenbank erfolgt, sondern auf einer dezentralen Blockchain, die öffentlich zugänglich ist. Je nach Ausgestaltung des Blockchain-Netzwerks können bei der Suchanfrage Performance-Unterschiede zu Lasten der Blockchain auftreten.

Einstellung von Gütern auf die Plattform: Einen größeren Unterschied hingegen stellt das Einstellen eines Fahrzeugs auf die Plattform dar. Wie auch bei dem traditionellen Ansatz erzeugt das Einstellen von Fahrzeugen auf die Plattform einen neuen Datensatz. Auf einer Blockchain sind jedoch so genannte digitale Token notwendig, um Daten in eine Blockchain zu schreiben. Diese Tokens werden durch die Nutzer mit Hilfe von Wallets verwaltet und können in unserem Kontext vereinfacht als digitale Währung verstanden werden [45]. Dieser Prozess lässt sich mit einer kleinen Transaktionsgebühr vergleichen, die für das Anlegen eines Fahrzeuges zu leisten ist. Die einzutragenden Parameter werden bei der Blockchain ebenfalls über ein Formular übergeben. Ein wesentlicher Unterschied zwischen den Technologien ist jedoch, dass einmal abgelegte Daten im Nachhinein durch den dazugehörigen Nutzer zwar geändert werden können, eine Löschung jedoch nicht möglich ist. Der Datensatz lässt sich zwar auf der Plattform ausblenden, bleibt jedoch für immer in der Blockchain bestehen, was durch die grundlegende Funktionsweise einer Blockchain bedingt ist.

¹ Carsharing Prototyp: <https://github.com/Xeonars/BlockchainCarsharingApp>

Bereits bei der Einstellung eines Fahrzeugs ist ein Smart Contract notwendig, der die Parameter aufnimmt, um diese in die Blockchain zu schreiben. Ein Beispiel für das Anlegen von Fahrzeugen folgt nach diesem Absatz. In dem aufgeführten Beispiel erhält das Fahrzeug eine ID, die gleichzeitig eine Wallet-Adresse darstellt und einen gewünschten Preis für den Verleih des Fahrzeugs. Eine Wallet ist vergleichbar mit einem Online-Banking Konto in der traditionellen Finanzbranche [30, 38]. Aufgrund der Tatsache, dass Fahrzeuge eigene Wallet-Adressen haben, können Transaktionen direkt mit dem Fahrzeug eingegangen werden, ohne dass der Fahrzeughalter jede Transaktion bestätigen muss. Dies führt zu neuen Möglichkeiten in der Automobilindustrie, wie z.B. der automatischen Zahlung nach dem Tanken durch das Fahrzeug [7, 8, 16, 25, 37, 44].

Diese Arbeit fokussiert sich jedoch auf Basis-Funktionen in der Sharing Economy.

```
contract RentalFactory{
    Rental[] public deployedRentals;
    function createRental (uint price, string memory carName,
        string memory carType) public {
        Rental newRental = new Rental(msg.sender, price,
            carName, carType);
        deployedRentals.push(newRental);
    }
}
```

Buchung und Bezahlung: Der Buchungs- und Bezahlprozess bietet durch die Blockchain-Technologie ebenfalls neue Möglichkeiten und lässt sich vergleichsweise einfach in Smart Contracts darstellen. Aufgrund der Tatsache, dass die Blockchain-Technologie gleichzeitig eine Zahlungsfunktion bietet, ist es naheliegend den Buchungsprozess und den Bezahlprozess gemeinsam abzubilden. Bei Blockchain-Lösungen ist grundsätzlich kein Drittanbieter als Zahlungsdienstleister notwendig, welcher für jede Transaktion eine Provision erhält. Für Transaktionen können die bereits erwähnten Tokens eingesetzt werden z. B. nach dem Prinzip des Pre-Paid-Modells an Börsen für Kryptowährungen eingekauft bzw. getauscht werden können. Diese Tokens werden in einer Wallet abgelegt und ermöglichen das Buchen und Bezahlen. Für den Buchungsprozess wird in der Blockchain ebenfalls ein Smart Contract geschrieben, der alle Vertragsbedingungen abbildet. Im folgenden Programmcode wird ein Ausschnitt aus dem Prototyp mit einer Prüfung dargestellt, bei der geprüft wird, ob die Zahlung dem genannten Preis entspricht. Erst wenn der Betrag mit dem Preis übereinstimmt, kann der Buchungsprozess ausgelöst werden. Ebenfalls können Bedingungen wie Nutzungsdauer oder Preisstaffelungen je nach Nutzerbewertung abgebildet werden. Der Smart Contract löst nach der Prüfung einen Befehl aus, der den Zustand des Fahrzeugs automatisiert von „frei“ auf „gebucht“ ändert. Solche Zustandsveränderungen können Auslöser für weitere Funktionen sein, wie z. B. das Öffnen des Fahrzeugs per Smartphone mit sicherer Protokollierung der Zugriffe in einer Blockchain. Ein weiterer wesentlicher Unterschied ist, dass auf einer Blockchain-basierten Plattform auch Güter ein eigenes Zahlungskonto, hier eine Wallet, besitzen und Zahlungstransaktionen nicht nur zwischen Menschen, sondern auch zwischen Menschen und Objekten abgebildet werden können. Grundsätzlich lassen

sich die meisten Funktionen auch mit zentralen Datenbanken abbilden, jedoch bieten die Smart Contracts, in diesem Beispiel auf Basis der Programmiersprache Solidity, eine einfache Umgebung, solche Verträge automatisiert abzubilden. Als möglicher Nachteil kann im Falle des Prototyps die Abhängigkeit von der Stabilität des Ethereum-Netzwerks genannt werden, da die Transaktionen bei einer hohen Auslastung einige Minuten benötigen können, um verarbeitet zu werden.

```
function rent() public payable {
    require(msg.value == price, "Amount is not correct.");
    currentTenant = msg.sender;
    rented = true;
    emit CarRented(msg.sender);
}
```

Rückgabe: Auch bei der Rückgabe lassen sich Bedingungen über Smart Contracts integrieren, die geprüft werden. Dies könnten z. B. die Einhaltung der Nutzungsdauer, die Prüfung des Abstell-Standortes oder Zustände des Fahrzeugs, wie z. B. geschlossene Türen und Fenster, sein. Im folgenden Programmcode wurden z. B. der Standort des Fahrzeugs übergeben und der Zustand auf „frei“ geändert.

```
function endRent() public {
    require(currentTenant == msg.sender, "Sender not
    authorized.");
    currentTenant = address(0);
    rented = false;
    emit CarReturned(msg.sender);
}
```

Bewertung: Im Rahmen des Demonstrators wurde ebenfalls das Bewertungssystem auf Basis einer Blockchain exploriert. Erste Erfahrungen sind, dass die Speicherung in einer Blockchain und Smart Contracts im Hinblick auf Nutzerbewertungen erst einmal keinen Vorteil bringen. In der Zukunft könnten mögliche Vorteile durch plattformübergreifenden Reputationssystemen entstehen, die in einer dezentralen Blockchain hinterlegt sind und auf verschiedenen Diensten für z. B. Ermäßigungen bei guten Bewertungen eingesetzt werden können. Ein weiteres Anwendungsszenario könnten maschinen-generierte Informationen zur Reputationsbildung sein, die z. B. auf Messungen von Sensoren, Einhaltung von vertraglichen Bedingungen in Smart Contracts basieren. Hinsichtlich der EU-DSGVO (EU-Datenschutzgrundverordnung) müssen solche Informationen allerdings genauer betrachtet werden und der DSGVO-konforme Einsatz einer Blockchain genauer diskutiert werden, worauf in Kapitel 4.2 noch einmal explizit hingewiesen wird.

4 Diskussion

4.1 Sinnvolle Einsatzszenarien und Potentiale der Blockchain

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Umsetzung einer Blockchain-basierten Sharing Plattform durchaus möglich und nicht zwangsläufig aufwendiger ist, als die Entwicklung einer Plattform mit einer zentralen Datenbank. Grundsätzlich lassen sich alle in dieser Arbeit beschriebenen Anwendungsfelder auch Blockchain-basiert umsetzen. Die Frage ist jedoch, ob jeder Anwendungsfall eine dezentrale Infrastruktur benötigt und eine Blockchain notwendig und sinnvoll ist.

Wie in der Einleitung bereits erwähnt wurde, haben sich unter anderem Peck (2017), sowie Wüst und Gervais (2018) mit den Rahmenbedingungen für den Einsatz einer Blockchain auseinandergesetzt. Die Entscheidung erfolgt nach Beantwortung von sechs Fragen [43]. Werden alle Fragen des Modells nach Wüst und Gervais für die hier aufgeführten Anwendungsfälle beantwortet, entscheidet im Wesentlichen die dritte Frage, ob eine Blockchain empfehlenswert ist oder nicht: „Kann eine vertrauensvolle dritte Partei die Rolle des Plattform-Betreibers übernehmen?“ Das gleiche lässt sich auf das Modell von Peck übertragen. In den meisten hier aufgeführten Anwendungsfällen ist dies der Fall und somit eine Blockchain nicht notwendig. Allerdings gibt es auch Fälle, bei denen es für eine vertrauenswürdige dritte Partei keinen Anreiz gibt, eine Sharing-Plattform zu betreiben. Trotz der Möglichkeit, den Betrieb der Plattform an eine vertrauensvolle dritte Partei auszulagern, gibt es mehrere Gründe, die dagegensprechen. In der Literatur wird die Sinnhaftigkeit und Notwendigkeit einer Blockchain bisher überwiegend über Technik-getriebene Argumente wie Skalierbarkeit, Sicherheit, Speicherkapazitäten oder Offenheit des Codes begründet. Betriebs- und volkswirtschaftliche Aspekte werden nur in geringem Maße diskutiert. Gerade in der P2P-Sharing Economy wird von den Plattform-Betreibern häufig Nachhaltigkeit als Motivator und Treiber angeführt [15, 36]. Werden die drei Säulen der Nachhaltigkeit auf die in dieser Arbeit vorgestellten Anwendungsfelder übertragen, zeigt sich, dass die ökonomische Nachhaltigkeit häufig ein K.O.-Kriterium für den Betrieb einer Sharing-Plattform darstellt, wohingegen die ökologischen und sozialen Aspekte einen Bonus, aber keine Notwendigkeit für den Betrieb einer P2P-Sharing-Plattform darstellen [6].

Viele P2P-Plattformen haben ihre wirtschaftliche Tragfähigkeit noch nicht erreicht und müssen erst noch ausreichend Einnahmen generieren, um am Markt rentabel zu sein. Finanziert werden die Unternehmen überwiegend von Investorengeldern oder Drittmittelgebern, da besonders die Startphase von Plattformen viel Geld und Ressourcen benötigt, insbesondere um eine kritische Masse zu erreichen. Die zukünftige Entwicklung und Verbreitung des P2P-Sharings hängt entscheidend davon ab, ob es den Sharing-Unternehmen gelingt, sich selbst zu finanzieren. Einige P2P-Sharing Konzepte, wie z. B. das P2P-Carsharing, erfordern eine hohe Angebots- und Nachfragedichte, um wirtschaftlich betrieben werden zu können. In anderen Anwendungsbereichen hingegen, wie z. B. im Apartment-Sharing, kommt es weniger auf eine hohe Angebotsdichte als auf die Angebotsbreite an. Die Attraktivität von Plattformen wie Airbnb oder Wimdu hängt somit nicht von der räumlichen Nähe der Angebote ab,

sondern von einer Vielzahl von Anbietern in einem Netz unterschiedlicher Reise-Destinationen [1, 34]. Aus Gründen der fehlenden Wirtschaftlichkeit kann dies dazu führen, dass Sharing-Angebote trotz einer bestehenden Nachfrage nicht angeboten werden. Dieses Szenario lässt sich mit der Theorie öffentlicher Güter aus der Volkswirtschaft vergleichen: Öffentliche Güter bieten zwar prinzipiell einen Nutzen, potenzielle Nutzer sind aufgrund einer fehlenden Möglichkeit der Ausschließbarkeit anderer Teilnehmer jedoch nicht dazu bereit, dafür zu zahlen [3, 11, 46]. Ein Blockchain-basierter Ansatz könnte hier Abhilfe schaffen, da dieser nicht auf wirtschaftlichen Interessen aufbaut und entweder komplett offen und dezentral oder zumindest von öffentlichen Institutionen betrieben werden kann. Erste Ansätze zur Dezentralisierung von Plattformen gibt es unter anderem bereits im Bereich der sozialen Netzwerke (z. B. steemit), im Video-Streaming (z. B. dtube oder dlive) sowie in der Versorgung mit Elektroladesäulen (Share & Charge). Diese verfolgen unter anderem das Ziel, die Monopolstellung klassischer Plattformökonomien zu durchbrechen und gerechte Bedingungen für die Nutzer zu schaffen, indem die Plattform z. B. nur so viel wie nötig einnimmt, um die Kosten zu decken und den Betrieb zu sichern.

4.2 Herausforderungen in der Umsetzung und Adoption

Wie im vorherigen Kapitel bereits angemerkt, gibt es bereits einige Projekte zu Blockchain-basierten Sharing-Plattformen [7, 19, 37, 44]. Zunächst besteht eine große Herausforderung darin, eine geeignete Blockchain-Technologie zu finden und auszuwählen. Jeder Anwendungsfall hat eigene Anforderungen an die Sicherheit, den Grad der Dezentralität und die Skalierbarkeit. In der Blockchain-Literatur spricht man im Hinblick auf diese Faktoren von einem Blockchain-Trilemma. Eine vollkommene Dezentralisierung schränkt die Skalierbarkeit ein und hat große Auswirkungen auf die Sicherheit. Anders kann eine hohe Skalierbarkeit zu Einbußen in der Sicherheit und Dezentralisierung führen [40]. Hinzu kommt, dass sich viele Blockchain-Entwicklungen in einer sehr frühen Phase befinden und meist (wenn überhaupt) nur unter Labor-Bedingungen getestet wurden. Viele Lösungen sind deswegen noch nicht ausgereift und fehleranfällig. Es lassen sich zwar schon sehr viele Anwendungsfälle komplett auf einer Blockchain umsetzen, jedoch leiden die Usability und die User Experience häufig durch längere Transaktionszeiten, einer aufwändigen Verwaltung von Wallets und sperrigen Nutzeroberflächen. Wichtig hierbei ist, dass der Nutzer möglichst intuitiv durch den Erstellprozess einer Wallet geführt wird und sich nicht lange mit dessen Verwaltung auseinandersetzen muss. In diesem Kontext müssen z.B. noch nutzerfreundliche Lösungen für den Verlust von Passwörtern geschaffen werden. Die Nutzer interessiert in der Regel nicht auf welcher Technologie eine Anwendung basiert und ob diese dezentral ist, die Anwendungen müssen mindestens genauso fehlerfrei laufen wie zentrale Systeme und darüber hinaus neue Mehrwerte schaffen, wie z. B. eine Beteiligung der Nutzer an den Gewinnen, Transparenz in Hinblick auf die Nutzung von Nutzerdaten und Sharing-Angebote in Regionen, die für die Wirtschaft nicht attraktiv sind. Aus den genannten Gründen gilt es auch die Wartezeiten zur Bestätigung von einzelnen Blöcken zu reduzieren oder zumindest mit einer positiven User Experience zu überbrücken. Eine Reduzierung der Wartezeiten kann

z.B. durch den Einsatz von Permissioned Blockchain Technologien erreicht werden, die weniger rechenintensive Konsensverfahren erfordern. Alternativ kann das Nutzungserlebnis verbessert werden indem die Wartezeiten bei der Buchung von Fahrzeugen durch z.B. Fortschrittsangaben transparent gemacht werden und der Nutzer darüber informiert wird worauf er wartet. Ebenfalls leisten Sharing-Plattformen auch Aufgaben über das Vermitteln zwischen den Anbietern und Nachfragern hinaus. Dazu gehören unter anderem Marketing-Aktivitäten, das Beseitigen von Konflikten zwischen den Nutzergruppen und Support bei technischen Problemen. Dies können Blockchain-Technologien ohne dahinterstehende Betreiber nicht leisten.

Eine weitere Herausforderung dieser Technologie ist die Vereinbarkeit mit der DSGVO. Bisher lassen sich Nutzerdaten nur über Umwege DSGVO-konform über eine Blockchain verwalten. Dies ist darin zu begründen, dass eine Blockchain personenbezogene Daten zwar pseudonymisiert, nicht jedoch zwangsläufig anonymisiert. Es gibt allerdings einige Ansätze, die dieses Problem adressieren. So wird z. B. die Blockchain mit einer zentralen Datenbank verknüpft, in der die Nutzerdaten verschlüsselt abgelegt werden und auf die Blockchain referenziert wird. Ein weiteres Vorhaben – welches insbesondere für das Carsharing von Interesse sein dürfte – trennt mittels Kryptographie (Zero Knowledge Proofs) die Daten des Besitzers eines Gutes und das Gut an sich. Auch eine komplette Anonymisierung ist z. B. durch das Verwenden neuer Public Keys für jede neue Transaktion denkbar [4, 5, 17].

5 Fazit

Die Blockchain bietet tatsächlich einige Potentiale für die Sharing Economy, die bisher noch kaum diskutiert werden. Auf der einen Seite gibt es erste Pilotprojekte dazu, Plattformen mit Hilfe der Blockchain fairer und gerechter zu gestalten (siehe z. B. dlive) und die Bildung von Monopol-ähnlichen Strukturen zu verhindern. Auf der anderen Seite befindet sich diese Technologie noch in der Entwicklungsphase, in der vieles ausprobiert wird und viele Projekte fehlschlagen. Jedoch wird diese Technologie mit einer hohen Geschwindigkeit und in einer sehr großen Community weiterentwickelt. Im Rahmen dieser Arbeit haben wir wesentliche Aufgaben der Sharing-Economy auf ihre Basisfunktionen reduziert und diese in einer Blockchain am Beispiel von P2P-Carsharing umgesetzt. Mit dem Blockchain-basierten Prototyp möchten wir aufzeigen, dass sich diese Technologie für Sharing Plattformen eignet und Smart Contracts viele Möglichkeiten über die Basis-Funktionen hinaus bieten. Jedoch sollte sich bei jedem Blockchain-Projekt die Frage gestellt werden, ob eine Blockchain notwendig bzw. sinnvoll ist. Hierfür haben Peck (2017) sowie Wüst und Gervais (2018) eine gute Entscheidungshilfe mit Fragen erarbeitet, welche bei der Entscheidung über den Einsatz einer Blockchain unterstützen können.

Mit dieser Arbeit möchten wir darüber hinaus darauf aufmerksam machen, dass es Anwendungsfälle in der P2P-Sharing Economy gibt, die für wirtschaftlich getriebene Unternehmen nicht attraktiv sind, obwohl eine Nachfrage besteht. Diese lassen sich mit öffentlichen Gütern aus der Volkswirtschaft vergleichen. Für solche Anwendungsfälle können öffentliche Blockchain-Lösungen der richtige Ansatz sein. Wie

genau eine solche P2P-Sharing-Blockchain für Städte und Kommunen gestaltet sein kann möchten wir in zukünftigen Studien untersuchen. Dabei spielen unter anderem Revenue-Mechanismen eine wichtige Rolle, in denen Anreize für die Entwicklung und den Betrieb solcher Plattformen diskutiert werden sollen. Zentrale Erkenntnisse dieser und darauf aufbauenden Arbeiten können ebenfalls eine Grundlage dafür bilden, detaillierte Untersuchungen in Hinblick auf Rechtskonformität und Wirtschaftlichkeit durchzuführen.

References

1. Behrendt, S.: et al.: Zukünfte des Peer-to-Peer Sharing: 2017. Schlüsselfaktoren und Szenarien. URL: http://www.peer-sharing.de/data/peersharing/user_upload/Dateien/PeerSharing_AP_5.pdf.
2. Belk, R.: Why not share rather than own? 2007. *The Annals of the American Academy of Political and Social Science*. 611, 1 (2007), 126–140.
3. Besley, T.: and Coate, S.: Centralized versus decentralized provision of local public goods: a political economy approach. *Journal of public economics*. 87, 12 (2003).
4. Blockchain and the General Data Protection Regulation - Think Tank: [http://www.europarl.europa.eu/thinktank/de/document.html?reference=EPRS_STU\(2019\)634445](http://www.europarl.europa.eu/thinktank/de/document.html?reference=EPRS_STU(2019)634445).
5. BMVI - BMVI präsentiert Blockchain-Grundgutachten: <https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/DG/blockchain-grundgutachten.html>.
6. Böckmann, M.: *The Shared Economy: It is time to start caring about sharing; value creating factors in the shared economy*. University of Twente, Faculty of Management and Governance. (2013).
7. Bogner, A.: et al.: A decentralised sharing app running a smart contract on the ethereum blockchain. *Proceedings of the 6th International Conference on the Internet of Things (2016)*, 177–178.
8. Bossauer, P.: et al.: *Using Blockchain in Peer-to-Peer Carsharing to Build Trust in the Sharing Economy: 2019*.
9. Botsman, R.: and Rogers, R.: *What’s mine is yours: how collaborative consumption is changing the way we live: 2011*.
10. Burtch, G.: et al.: Can you gig it? An empirical examination of the gig economy and entrepreneurial activity: 2018. *Management Science*. 64, 12 (2018), 5497–5520.
11. Clement, R.: and Schreiber: *Internet-Ökonomie: 2016*, Springer Berlin Heidelberg.
12. Cramer, J.: and Krueger, A.B.: Disruptive Change in the Taxi Business: The Case of Uber: 2016. *American Economic Review*. 106, 5 (May 2016), 177–182. DOI: <https://doi.org/10.1257/aer.p20161002>.
13. De Filippi, P.: What blockchain means for the sharing economy: 2017. *Harvard Business Review*. 15, (2017).
14. De Stefano, V.: The rise of the just-in-time workforce: On-demand work, crowdwork, and labor protection in the gig-economy: 2015. *Comp. Lab. L. & Pol’y J.* 37, (2015), 471.
15. Demailly, D.: and Novel, A.-S.: The sharing economy: make it sustainable. *Studies*. 3, 14 (2014), 14–30.
16. *Die Blockchain-Technologie im Mobilitäts-Sektor – eine Analyse [Teil 1]: 2018*. <https://www.informatik-aktuell.de/betrieb/virtualisierung/die-blockchain-technologie-immobilitaets-sektor-eine-analyse-teil-1.html>.

17. Finck, M.: Blockchains and data protection in the european union: *Eur. Data Prot. L. Rev.* 4, (2018), 17.
18. Ganapati, S.: and Reddick, C.G.: Prospects and challenges of sharing economy for the public sector. *Government Information Quarterly.* 35, 1 (2018), 77–87.
19. Glaser, F.: et al.: *Blockchain as a Platform: Business Transformation through Blockchain.* Springer. 121–143.
20. Hamari, J.: et al.: The sharing economy: Why people participate in collaborative consumption. *Journal of the association for information science and technology.* 67, 9 (2016)
21. Hawlitschek, F.: et al.: Trust in the sharing economy: *Die Unternehmung.* 70, 1 (2016).
22. Huckle, S.: and White, M.: Socialism and the Blockchain. *Future Internet.* 8, 4 (Dec. 2016), 49. DOI: <https://doi.org/10.3390/fi8040049>.
23. Huckle, S.: et al.: Internet of things, blockchain and shared economy applications. *Procedia computer science.* 98, (2016), 461–466.
24. Huurme, M.: et al.: Antecedents of trust in the sharing economy: A systematic review. *Journal of Consumer Behaviour.* 16, 6 (2017), 485–498.
25. Klein, S.: et al.: A Use Case Identification Framework and Use Case Canvas for identifying and exploring relevant Blockchain opportunities. 10.
26. Mattila, J.: The blockchain phenomenon—the disruptive potential of distributed consensus architectures. *ETLA working papers.*
27. McKnight, D.H.: and Chervany, N.L.: What trust means in e-commerce customer relationships: An interdisciplinary conceptual typology. *International journal of electronic commerce.* 6, 2 (2001), 35–59.
28. Mehrwald, P.: et al.: Blockchain Technology Application in the Sharing Economy: A Proposed Model of Effects on Trust and Intermediation. *Proceedings of the 52nd Hawaii International Conference on System Sciences (2019).*
29. Miraz, M.H.: *Blockchain: Technology Fundamentals of the Trust Machine.* Machine Lawyering, Chinese University of Hong Kong, 23rd December. (2017).
30. Nakamoto, S.: *Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system.* (2008).
31. Nobis, C.: Carsharing as key contribution to multimodal and sustainable mobility behavior: Carsharing in Germany. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board.* 1986 (2006), 89–97.
32. Peck, M.E.: Blockchain world-Do you need a blockchain? This chart will tell you if the technology can solve your problem. *IEEE Spectrum.* 54, 10 (2017), 38–60.
33. Richter, C.: et al.: The shareconomy as a precursor for digital entrepreneurship business models. *International Journal of Entrepreneurship and Small Business.* 25, 1 (2015), 18–35.
34. Scholl, G.: et al.: *Mit Sharing nachhaltiger Wirtschaften?!. Digitale Kultur des Teilens.* Springer. 213–217.
35. Share Economy in Deutschland wächst weiter: <https://www.pwc.de/de/pressemitteilungen/2018/share-economy-in-deutschland-waechst-weiter.html>. Accessed: 2019-08-14.
36. Sharewashing is the New Greenwashing: <https://www.opednews.com/articles/Sharewashing-is-the-New-Gr-by-Anthony-Kalamar-130513-834.html>. Accessed: 2019-08-24.
37. Sun, J.: et al.: Blockchain-based sharing services: What blockchain technology can contribute to smart cities. *Financial Innovation.* 2, 1 (2016), 26.
38. Swan, M.: *Blockchain: Blueprint for a new economy.* O’Reilly Media, Inc. (2015).
39. Tapscott, D.: and Tapscott, A.: How blockchain will change organizations. *MIT Sloan Management Review.* 58, 2 (2017), 10.

40. The Scalability Trilemma in Blockchain: 2019. https://medium.com/@aakash_13214/the-scalability-trilemma-in-blockchain-75fb57f646df. Accessed: 2019-08-23.
41. Umair, A.: et al.: UNDERSTANDING THE INFLUENCE OF TECHNOSTRESS ON WORKERS'JOB SATISFACTION IN GIG-ECONOMY: AN EXPLORATORY INVESTIGATION. (2019).
42. Van Valkenburgh, P.: et al.: Distributed collaborative organisations: Distributed networks & regulatory frameworks. Harvard Working Paper.[Accessed 2016].
43. Wüst, K.: and Gervais, A.: Do you need a Blockchain? Crypto Valley Conference on Blockchain Technology (CVCBT) (2018), 45–54.
44. Xu, L.: et al.: Enabling the sharing economy: Privacy respecting contract based on public blockchain. Proceedings of the ACM Workshop on Blockchain, Cryptocurrencies and Contracts (2017), 15–21.
45. Xu, X.: et al.: Architecture for blockchain applications. Springer. (2019).
46. Zahn, P.: Mechanisms for the Provision of Public Goods in the Digital Age. (2018).
47. Honeycomb 3.0: The Collaborative Economy Market Expansion | Web Strategy by Jeremiah Owyang | Digital Business: | Web Strategy by Jeremiah Owyang | Digital Business.