

KommunalPraxis spezial

Fachzeitschrift für Verwaltung, Organisation und Recht

Nochmals: Digitalisierung der Kommunen

Beiträge zu ausgewählten Anwendungsfeldern in der kommunalen Praxis

Fachbeiträge

Digitalisierung in Kommunalverwaltungen

Digitalisierung des kommunalen
Rechnungsworkflows – was sich aus ersten
Erfahrungen lernen lässt

Künstliche Intelligenz in der Verwaltung –
Erste Erfahrungen und kritische Reflexionen
anhand des Behördenbots Govii

Die Blockchain-Technologie und
Kommunen

Digitale Dörfer in Rheinland-Pfalz –
Zwischenbilanz zu einem fünfjährigen
Modellversuch

Die Kommune als digitale Vernetzungsstelle

GreenITown & SmartRathaus: Kommunaler
Klimaschutz mit Green IT



Die Blockchain-Technologie und Kommunen

von Florian Schilling, Referatsleiter, und Marc Elxnat, Referatsleiter, beide Deutscher Städte- und Gemeindebund, Berlin

Die Blockchain-Technologie ist in der Lage Verwaltungsprozesse effizienter zu gestalten und kann damit ein wichtiger Baustein in der (kommunalen) Digitalisierungsstrategie sein. Sie ist dabei mehr als die bekannteste Blockchain Anwendung, der Bitcoin. Es gilt jedoch zunächst den Grundsatz Gründlichkeit vor Schnelligkeit zu beachten und den Mehrwert der Technologie für eigene Prozesse herauszufinden – gerade auch, weil die Einführung der Technologie diverse Herausforderungen in technischer und regulatorischer Hinsicht gegenüberstehen.

Die Digitalisierung wird die Art und Weise, wie wir leben, langfristig verändern.¹ Zunehmend rückt in diesem Zusammenhang auch die sog. Blockchain- bzw. Distributed Ledger Technologie stärker in den Vordergrund. Obwohl erste Überlegungen zur Blockchain bereits Anfang der 90er Jahre angestellt wurden und das hinter dem Bitcoin stehende Blockchain-Konzept vor zehn Jahren von »Satoshi Nakamoto« in einem White Paper ausgeführt wurde, steckt die Technologie immer noch in ihren Kinderschuhen. Erfahrungswerte müssen weiter gesammelt und neue Anwendungsfelder erprobt werden. Die Chancen, aber auch Herausforderungen sind dabei vielfältig. Dass die Blockchain hier noch relativ am Anfang steht, zeigt auch der »Gartner Hype Cycle for Emerging Technologies«. Die Spitze der maximalen Erwartungen an die Technologie wurde zwar schon überschritten, doch es wird wohl noch fünf bis zehn Jahre dauern, bis die Blockchain Produktivitätsreife erlangen wird.²

Dass die Art und Weise, wie Informationen oder Vermögenswerte über digitale Netze künftig ausgetauscht, validiert, weitergegeben und genutzt werden, die (digitale) Wirtschaft und die Gesellschaft mittelfristig wohl fundamental verändern werden, hat auch die Europäische Kommission erkannt und das »European Blockchain Observatory and Forum«³ eingerichtet.

Auch in Deutschland gewinnt die Diskussion um die Blockchain zunehmend an Bedeutung. So zählt die Blockchain nach der jährlichen Trendumfrage des Digitalverbands Bitkom in diesem Jahr erstmals zu den Top-Ten, jedes vierte Unternehmen sieht in der Blockchain einen maßgeblichen Technologie- und Markttrend (im vergangenen Jahr waren es hingegen lediglich 11 %).⁴ Im Koalitionsvertrag zwischen CDU, CSU und SPD findet sich ebenfalls das Bekenntnis, eine umfassende Blockchain-Strategie zu entwickeln.⁵ Auch die Landesregierung von Nordrhein-Westfalen hat in ihrem Koalitionsvertrag festgeschrieben, dass ein Blockchain-Pilotprojekt gestartet werden soll, welches der Weiterentwicklung der Sicherheit kritischer und sensibler IT-Prozesse dienen soll.⁶

Auch wenn sich viele an die Blockchain-Technologie gestellte Erwartungen wohl nicht erfüllen werden, ist das Potenzial der Blockchain dennoch disruptiv. Es stellt sich daher die Frage, wo die Blockchain auch auf kommunaler Ebene von

Nutzen sein könnte. Dieser Artikel soll beleuchten, was überhaupt unter der Blockchain-Technologie zu verstehen ist, wo praktische Anwendungsfelder liegen und welche Chancen aber auch Herausforderungen bestehen.

I. Was ist eine Blockchain?

Die Technologie der Blockchain hat erstmalig Anwendung mit dem System »Bitcoin« gefunden. Ziel von »Nakamoto« war »[...] ein elektronisches Zahlssystem, das auf kryptographischem Nachweis an Stelle von Vertrauen basiert und es zwei bereitwilligen Parteien ermöglicht, Transaktionen direkt untereinander durchzuführen, ohne dass eine vertrauenswürdige dritte Partei benötigt wird.«⁷ Über sog. Kryptowährungen soll ein Währungssystem ohne Banken als »Mittelsmänner« (Intermediäre) aufgebaut werden. Die Bitcoin-Blockchain kann als webbasiertes, dezentralisiertes, öffentliches Buchhaltungssystem verstanden werden, das alle jemals getätigten Bitcoin-Transaktionen erfasst. Entsprechend wächst die Bitcoin-Blockchain stetig, da ständig neue Blöcke mit neu abgeschlossenen Transaktionen hinzukommen. Jeder Computer, der an das Bitcoin-Netz angeschlossen ist, neue Bitcoins erzeugt und/oder die bisher erzeugten verwaltet, verwaltet eine 1:1-Kopie der vollständigen Blockchain.

Blockchain-Anwendungen basieren häufig auf einem asymmetrischen Kryptosystem. Dies bedeutet, dass die interagierenden Parteien nicht ein gemeinsames, sondern jeweils ein eigenes »Schlüsselpaar« haben, den sog. »Private Key« (zum Signieren der Nachrichten) und den »Public Key« (zum Verifizieren der Nachrichten). An die öffentliche Adresse, also den »Public Key«, übersendet Person A eine »Nachricht« an Person B, Person B kann diese »Nachricht« wiederum nur mit seinem eigenen »Private Key« öffnen. Durch dieses kryptografische Verfahren wird die Informationssicherheit technisch garantiert. Dadurch, dass die Informations- nicht mehr an die Netzwerksicherheit gekoppelt ist, können auch fremde Nutzer die Blockchain ohne Sicherheitsrisiko nutzen.⁸

Vereinfacht betrachtet ist eine Blockchain eine dezentrale Datenbank, die es nahezu unmöglich macht, Daten nachträglich zu manipulieren und dabei ohne einen Intermediär auskommt. Insbesondere der nicht mehr erforderliche Intermediär als kontrollierende Instanz, der Verzicht auf eine übergeordnete Autorität, gibt der Blockchain-Technologie ihr disruptives Potenzial.

Da die Datenbank mit jeder Transaktion chronologisch linear erweitert wird, kommt der Vergleich mit einer Kette, bei der am unteren Ende ständig neue Elemente hinzugefügt werden. Ist ein Block vollständig, wird der nächste erzeugt. Jeder Block enthält dabei eine Prüfsumme (sog. Hashwert) des vorhergehenden Blocks, die in der analogen Welt mit der »Prüfziffer« bei Kontonummern und Ausweisdokumenten vergleichbar ist.⁹ Letztlich kann man auch noch weiter in der Geschichte zurückgehen und die fälschungssichere Verschlüsselung mit dem Kerbholz im Mittelalter vergleichen. In dieses wurde das betreffende Schuldverhältnis über Symbole etc. in das Holz



eingesägt. Später wurde das Holz gespalten und Schuldner und Gläubiger haben je eine Hälfte erhalten. Am Zahltag wurden die Hölzer wieder aneinandergelassen, ein nachträgliches Entfernen oder Hinzufügen wäre also aufgefallen.

Bei den **Arten von Blockchain** kann zwischen öffentlichen, privaten und konsortialen Blockchain unterschieden werden.¹⁰ Die »Public Blockchain« darf grundsätzlich von jedem gelesen, genutzt und auch fortgeschrieben werden, ein Beispiel ist das Bitcoin-System. Die »Consortium Blockchain« kann hingegen nur von ausgewählten Nutzern fortgeschrieben werden (z.B. bei Kommunikation zwischen Unternehmen und Kunden vorstellbar, wo der Kunde die Blockchain selbst nicht ändern soll), während bei der »Private Blockchain« zudem auch die Lese- und Nutzungsberechtigungen eingeschränkt sind (vergleichbar mit dem Intranet innerhalb eines Unternehmens; Einsatz aber auch zwischen Unternehmen und Kunden zur Fortschreibung der Blockchain denkbar). Die jeweiligen Vor- und Nachteile der drei Arten von Blockchain sind abhängig vom jeweiligen Anwendungsgebiet.

II. Blockchain 2.0 – Smart Contracts

Die sog. Smart Contracts sind Verträge in Form von Programmcodes.¹¹ Dabei löst die Erfüllung zuvor vertraglich fixierter Konditionen eine Transaktion oder Ähnliches automatisiert aus. Im Logistikbereich würde dies zum Beispiel bedeuten, dass nach der Löschung der Ladung eines Containerschiffs automatisiert auch die Bezahlung der Waren erfolgen würde. Ein anderes Beispiel wäre die Vermietung von Wohnraum zur Zwischennutzung. Nach Überweisung der Miete wird einem automatisch ein zeitlich befristeter Schlüsselcode zur Nutzung der Ferienwohnung übersandt. Weitere Anwendungsgebiete sind vielfältig.

Smart Contracts können, wie die einfache Blockchain, durch die Einsparung eines Vermittlers Transaktionskosten reduzieren¹² und zudem die Übertragung des Eigentums- oder Nutzungsrechts merklich beschleunigen.¹³ Professionelle Governance-Regeln wie die grundsätzliche juristische Prüfung entfallen aber auch mit Smart Contracts nicht.¹⁴

III. Mögliche (kommunale) Anwendungsbereiche

Nun stellt sich für die Kommunen die Frage, wo und unter welchen Gegebenheiten die Blockchain-Technologie einsetzbar wäre. Die möglichen mittel- und langfristigen Anwendungsfelder sind dabei immens, dies gilt insbesondere gerade für Stadtwerke. Ob allerdings mit der Blockchain wirklich immer Effizienzpotenziale zu erschließen sind, werden erst die praktischen Erfahrungen zeigen.

Da die Blockchain mit der Kryptowährung Bitcoin den Anfang gemacht und auch den ersten Hype ausgelöst hat, stellt sich grundsätzlich mittelfristig die Frage, ob kommunale Verwaltungsleistungen alternativ nicht auch mit Kryptowährungen wie Bitcoin bezahlt werden können sollten.¹⁵ In Zug in der Schweiz können bereits sämtliche kostenpflichtige kommunale Dienstleistungen seit dem 01.07.2016 bis zu einem Gegenwert von 200 Franken mit Bitcoin beglichen werden.¹⁶ Auch im aktuellen Koalitionsvertrag findet sich im Zusammenhang zu Kryptowährungen und Token das Bekenntnis, die Möglichkeiten der bargeldlosen Zahlung im digitalen Zeitalter zu erweitern. Obwohl reine Effizienzvorteile im Zahlungsverkehr

in Deutschland hier eher nicht zu erwarten sind, kann es im Rahmen einer Gesamtstrategie »Digitalisierung«, vor allem aus Standortmarketinggründen, für die Städte und Gemeinden unter Umständen mittelfristig dennoch sinnvoll sein, auch Zahlungen über Kryptowährungen zuzulassen.

Angesichts des disruptiven Potenzials der Blockchain-Technologie und des nicht mehr erforderlichen Intermediärs stellt sich auch für die kommunal getragenen Sparkassen die Frage, wie sie Blockchain-Anwendungen aktiv nutzen und kundenorientiert in ihr Geschäftsmodell integrieren können. Das Potenzial der Technologie besteht hier vor allem in der sekundenschnellen und sicheren Abwicklung von direkten Finanzgeschäften weltweit.¹⁷ So hat Daimler im vergangenen Jahr gemeinsam mit der Landesbank Baden-Württemberg, und unter Einbindung weiterer Kreissparkassen, als erstes Unternehmen die Blockchain zur Platzierung eines Schuldscheindarlehens genutzt, über die geschlossene Blockchain können dabei die Zinszahlungs- und Rückzahlungsbestätigungen komplett digital abgebildet werden.¹⁸ In diesem Zusammenhang kann die Blockchain als Technologie, nicht aber als Kryptowährungssystem, auch für Städte und Gemeinden in Deutschland künftig eine theoretische Option zur Finanzierung darstellen. Auch bei der Vermögensanlage, und hier vor allem die nachhaltige oder grüne Anlage betreffend, kann die Blockchain-Technologie in der Zukunft eine Rolle spielen, da wiederum alle Investitionen eines nachhaltigen Fonds in einer Blockchain fälschungssicher abgebildet werden könnten und somit nachvollziehbar wären.

Sollten sich Kommunen bzw. ihre Stadtwerke verstärkt auf dem Bike- und Carsharingmarkt engagieren, könnte die Blockchain-Technologie hier ebenfalls zum Einsatz kommen. Analog zum Beispiel der kurzfristigen Wohnraumvermietung könnte über die Nutzung von Smart Contracts auch das kurzfristige Ausleihen von Fahrrädern und PKW gesteuert werden. Ob dies wirklich effizienter als die bisherigen Plattformlösungen sein wird, ist freilich fraglich.

Grundsätzlich vorstellbar ist die Nutzung der Blockchain auch bei Grundbuch- und Katasterämtern. So plant Schweden die Einführung eines Blockchain-basierten Grundbuchs,¹⁹ in Griechenland gibt es ähnliche Überlegungen.

Auch im Zuge digitaler Identitäten könnte die Blockchain-Technologie Anwendung finden. So wird bereits heute im Supermarkt des Flüchtlingscamps »Azraq« in Jordanien mit der eigenen Identität via Augenscanner bezahlt.²⁰ Das Welternährungsprogramm der Vereinten Nationen hinterlegt hier in einem Pilotprojekt auf der Blockchain ein Profil des Flüchtlings. Durch Abgleich der Identität via Augenscanner kann der Supermarkt dann den entsprechenden Betrag direkt von der Blockchain de facto abbuchen.²¹ In ein solches Profil könnten theoretisch auch Schul- und Ausbildungsabschlüsse hinterlegt werden, gleiches gilt theoretisch auch für laufende bzw. abgeschlossene Asylverfahren.

Der Einsatz Blockchain-basierter Identitäten ist letztlich vielfältig. Anstatt sich auf diversen Online-Netzwerken oder Online-Accounts bei öffentlichen Bibliotheken etc. immer wieder erstmalig ein neues Profil hinterlegen zu müssen, wäre hier auch eine einmalige Registrierung via persönlicher Blockchain-Identität möglich, zumindest sofern man überhaupt möchte, dass die betreffenden Unternehmen und Stellen diese korrekten und gleichen Informationen erhalten.

Grundsätzlich ist der Einsatz der Blockchain-Technologie ebenfalls im medizinischen Bereich denkbar, da die Möglichkeiten hier weit über die einer elektronischen Patientenakte



hinausgehen würden. So werden durch Smart-Watches etc. Gesundheitsdaten generiert, die eigentlich möglichst sicher digital abgespeichert werden sollten, wobei Zugriffsrechte für Dritte individuell eingeschränkt werden könnten, gleiches gilt wiederum auch für die anonymisierte Freigabe der Daten, sofern gewünscht, an Forschungseinrichtungen etc.²²

Bei elektronischen Wahlen könnte die Technologie ebenfalls genutzt werden. Durch eine auf einer Blockchain basierenden Abstimmungsplattform ist die Manipulation der abgegebenen Stimmen durch Dritte nicht möglich.²³ Eine Idee wäre, dass jeder Kandidat oder jede Partei eine Art kandidaten-spezifische Wahlurne in Form eines »digitalen Wallets« erhält. Jeder Stimmberechtigte würde einen Token erhalten, um seine Stimme an das Wallet des Kandidaten oder der Partei seiner Wahl zu transferieren. Die Anzahl der Token, die ein Kandidat in seinem Wallet erhalten hat, spiegelt die Anzahl der Stimmen wider, die er auf sich vereinen konnte. Die Vorteile eines solchen Verfahrens liegen in der Transparenz und Prozessoptimierung. Eine manuelle Auszählung wäre nicht erforderlich und das Endergebnis könnte sofort nach der Wahl veröffentlicht werden. Problematisch an diesem System ist, dass aufgrund der Transparenz die eigene Stimmabgabe und Berücksichtigung der Stimme nachweisbar wäre und so theoretisch den Stimmverkauf befördern könnte.²⁴

IV. Blockchain im Energiesektor

Neben der Finanzwirtschaft wird der Blockchain-Technologie ein großes Potenzial bei der Digitalisierung der Energiewirtschaft zugeschrieben.²⁵ In der kommunal geprägten Energiewirtschaft gibt es, gerade durch den Wandel der letzten Jahre durch die Energiewende erhebliche Veränderungen von einem eher zentralen System mit Großkraftwerken zu einer Vielzahl von erneuerbaren Erzeugungsanlagen, zum einen in größeren Anlagen zusammengefasst und zum anderen auf den Dächern und in den Gärten der sog. Prosumer, also eigentlich klassischen Energieverbraucher, die selbst Strom produzieren. Gerade die Vernetzung der Vielzahl an privaten, volatilen Erzeugern führt dazu, dass bestehende Prozesse neugedacht werden müssen. Die Hoffnung ist, dass sich mittels der Blockchain-Technologie klassische Abrechnungsprozesse optimieren und vereinfachen lassen. Dabei stehen sich auf der einen Seite der Wunsch nach Simplifizierung und auf der anderen Seite ein immer komplexeres System mit einer Vielzahl an Akteuren gegenüber. Aufgrund der Bedeutung des Energiesektors für das tägliche Leben darf unter der Einführung neuer Technologien nicht die Versorgungssicherheit leiden. Allerdings setzt gerade die Energiewende die Energiebranche dahingehend unter Druck, einfachere und schnellere Lösungen zu entwickeln, um mit der tatsächlichen Entwicklung am Markt schrittzuhalten.

Die Blockchain-Technologie ermöglicht die Vollautomatisierung des Abwicklungs- und Abrechnungssystems unter der gleichzeitigen Wahrung der Datensouveränität der Endnutzer.²⁶ Auch das aktuelle komplexe System der Grünstromzertifikate könnte massiv vereinfacht werden.²⁷

Die Plattform der Stadtwerke Wuppertal zeigt, dass nicht nur der Ursprung der Energie ein Faktor sein kann, sondern auch die Regionalität.²⁸ Die Blockchain ermöglicht einen echten Herkunftsnachweis und kann so die Verbundenheit von kommunalen und kommunal geprägten Unternehmen nochmal mehr herausstellen.

Auch der große Übertragungsnetzbetreiber Energie Baden-Württemberg AG (EnBW) hat die Potenziale von Blockchain erkannt und zusammen mit dem Karlsruher Institut für Technologie (KIT) eine Arbeitsgruppe gegründet, die eine dezentrale Energiebörse auf Basis der Blockchain-Architektur realisieren soll. Damit soll die Kommunikation zwischen Stromanbietern und Stromkunden verbessert werden und Eigentümer von erneuerbaren Energieanlagen können den erzeugten Strom direkt mit dem Kunden handeln und abrechnen.²⁹ Der Weg über die klassische, zentrale Strombörse würde entfallen.³⁰

Der Übertragungsnetzbetreiber Tennet testet zusammen mit dem Unternehmen Sonnen, ob und wie dezentrale Batteriespeicher über eine Blockchain-Lösung in das Energieversorgungssystem eingebunden werden können, damit Haushalte selbst zur Stabilisierung des Stromnetzes beitragen können.

Auch das Innogy Innovation Lab arbeitete zusammen mit den Projektpartnern **ZF Friedrichshafen AG** und UBS an einer Lösung, wie Blockchain-Technologie und Elektromobilität zusammengehen könnten. In dem Projekt »Car eWallet« sollen Bezahlprozesse an der Ladeinfrastruktur automatisch ablaufen, auch soll man Ladeprozesse danach ausrichten können, ob erneuerbare Energie verfügbar ist. Weiterhin besteht auch die Möglichkeit, Strom gegen Bezahlung zurück ins Netz zu speisen, wenn Nachfrage vorhanden ist. Die Aufladung des »eWallet« soll mittels einer App oder am PC funktionieren. Hinsichtlich der einzelnen Buchungs- und Abbuchungsvorgänge sollen Limits im Vorfeld gesetzt werden können. Weitere Anwendungsfälle für die »Car eWallet« könnten nach Vorstellung der Projektpartner auch Mautzahlungen³¹ oder die Bezahlung beim Carsharing sein.³² Das Projekt soll nunmehr durch ein eigenes Start-Up Unternehmen zur Marktreife gebracht werden und man plant im zweiten Halbjahr 2018 bereits mit ersten Pilotprojekten.³³

V. Herausforderungen

Eine große Herausforderung stellt der systemimmanente hohe Energieverbrauch der Blockchain dar. Allein im Jahr 2018 wird das Bitcoin-System mehr Energie verbrauchen als ein Land wie Österreich³⁴ und würde, wenn man es als Staat betrachten würde, auf Platz 61 beim internationalen Energiebedarf liegen.³⁵ Ein Zahlvorgang mit Bitcoin verbraucht etwa 300 Kilowattstunden Strom, während der Zahlvorgang mit einer Kreditkarte lediglich maximal 2 Wattstunden Strom verbraucht.³⁶ Eine Chance zur Senkung des Energiebedarfs versprechen neuere Entwicklungen, bei denen lediglich die Eröffnung und das Schließen eines Bezahlkanals sowie der Endbetrag auf der Blockchain gespeichert werden und die eigentliche Transaktion zwischen den Nutzern auf dem Kanal stattfindet, was die Anzahl der benötigten Einträge auf der Blockchain signifikant reduzieren würde.³⁷

Dem virtuellen Zeitalter immanent ist die Angreifbarkeit des dahinterstehenden Codes. Zwar ist die Blockchain als Technologie sehr sicher, allerdings kann es immer auch Sicherheitslücken geben. Exemplarisch steht dafür der Zwischenfall mit der Plattform »The DAO« aus dem Juni 2016, bei der durch einen Fehler im Code von einem oder mehreren Angreifern Tokens im Wert von mehr als 50 Mio. US-Dollar unbrauchbar gemacht worden sind.³⁸ Die einhundertprozentige Sicherheit gibt es natürlich nicht, aber die Frage wird zu stellen sein, wie verlässlich eine Technologie sein muss, wenn Finanz- und Energiesystem auf dieser basieren.



Damit verbunden ist die Frage, wie die Haftung für Fehler im Code und damit verbundene Schäden geregelt werden. Zwingend wären in diesem Zusammenhang wohl eine Überarbeitung des regulatorischen Rahmens und eine Neugestaltung des entsprechenden Haftungsregimes. Berechtigte Bedenken gegen die Einführung der Blockchain könnten auch aus dem Bereich des Datenschutzes kommen. Immanent für die öffentliche Blockchain ist eine für jedermann transparente und nachvollziehbare Speicherung von Datensätzen. So hinterlässt jeder Nutzer nachverfolgbare Spuren in einer Blockchain, was im rechtlichen Sinne bedeutet, dass er sich nur pseudonymisiert und nicht anonym im System bewegt.³⁹ So haben verschiedene Studien nachgewiesen, dass sich die dokumentierte Bitcoin-Adresse zur jeweiligen IP-Adresse zurückverfolgen⁴⁰ oder sich ein Überblick über Nutzer- und Transaktionen erstellen lässt, was wiederum Rückschlüsse auf einzelne Nutzer theoretisch ermöglichen würde⁴¹. Das Recht auf Löschung von Daten, wie in Art. 17 der Datenschutzgrundverordnung⁴² (Verordnung (EU) 679/2016) vorgesehen, könnte mit dem dezentralen Charakter der Blockchain unvereinbar sein. Im Gegensatz zu normalen Datenbanken gibt es keinen Administrator, der Daten nachträglich editieren oder löschen könnte. Eine Veränderung eines »Blockes« ist aufgrund der dezentralen Speicherung der Daten nahezu unmöglich.⁴³ Um einem etwaigen Gesuch des Löschens vollumfänglich nachkommen zu können, müsste eigentlich die gesamte Blockchain »zerstört« werden. Je nach Anwendung ist in diesem Zusammenhang denkbar, dass die Nutzer jeweils einen eigenen Blockchain-Zweig erhalten könnten, der dann entfernbar wäre, sodass die eigentliche Blockchain-Anwendung weiter funktionsfähig wäre. Fraglich ist allerdings, ob es mittel- und langfristig im digitalen Zeitalter überhaupt noch möglich sein wird, alle elektronischen Datenspuren zu löschen. Ob eine Verschlüsselung einhergehend mit dem Ausschluss jeglicher Zugriffsrechte, also die Schaffung von nicht entschlüsselbaren Datengräbern, hier eine zeitgemäße Alternative sein könnte, wird noch zu diskutieren sein.

Ein weiteres Problem könnte die Skalierbarkeit beim Wachstum der Blockchain darstellen. Aktuell kann in den Netzwerken nur eine überschaubare Zahl an Transaktionen pro Sekunde durchgeführt werden, was unter anderem an den Beschränkungen der Größe der einzelnen Blöcke liegt. Eine Lösung wäre dabei größere Blöcke zu verwenden, was die Transaktionsraten auf der einen Seite erhöhen, aber auf der anderen Seite den Bedarf an Rechenleistung steigern würde, da die zu speichernden Datenmengen größer werden würden. Dies würde mehr Speicherplatz auf der einen Seite und sehr leistungsfähige Internetverbindungen auf der anderen Seite benötigen und damit die allgemeine Anwendbarkeit der Technologie in Frage stellen.⁴⁴ Hinsichtlich der Speicherkapazitäten kann aber davon ausgegangen werden, dass dies zumindest bei privaten Blockchains kein großes Hindernis sein wird.

Ferner sei darauf hingewiesen, dass heutige Blockchain-Lösungen auf dem Prinzip basieren, dass der Mehrheit der Rechenleistung im Netzwerk vertraut wird. Durch massive Rechenkapazität ist theoretisch eine Einflussnahme möglich. Je größer ein Blockchain-Netzwerk ist, desto unwahrscheinlicher wird diese Möglichkeit. Insbesondere beim Aufbau einer neuen öffentlichen Blockchain mit wenigen Teilnehmern muss dieser Aspekt allerdings berücksichtigt werden. Hierbei wird diskutiert, dass die kommunalen Rechenzentren die Basis für ein Blockchain-Netzwerk der öffentlichen Ebene bilden könnten.⁴⁵

Ein Faktor für erfolgreiche Blockchain-Anwendungen wird die Interoperabilität zwischen den verschiedenen auf der Blockchain basierenden Systemen sein.

In Bezug auf die Sicherheit ist abschließend auch bei der Blockchain noch festzuhalten, dass in einem System mit menschlichen Anwendern niemals absolute Datensicherheit garantiert werden kann. Schließlich schützt das beste kryptografische Verfahren nicht, wenn der Anwender seinen »Private Key« »verliert« oder zum Beispiel per Email versendet.

VI. Fazit

Die Blockchain-Technologie hat ein erhebliches Potenzial, die Prozesse in der öffentlichen Verwaltung und der Wirtschaft zu beschleunigen und damit auch Transaktionskosten zu senken. Es ist davon auszugehen, dass diese Potenziale zunächst in Ländern und Märkten mit weniger vertrauensvollen »Mittlern« auf öffentlicher oder privater Ebene gehoben werden. Nicht ohne Grund ist der afrikanische Kontinent bereits heute ein entscheidender Motor für innovative und zugleich praxisnahe Anwendungsfelder der Blockchain-Technologie.⁴⁶ Gleichwohl ist festzuhalten, dass Estland als Digitalisierungsvorreiter in Europa auch bei der Blockchain vorne dabei ist.

Für einzelne Märkte – wie z.B. den Energie- oder Finanzbereich – kann diese Veränderung deutlich schneller kommen als in anderen Bereichen. Im Ergebnis werden jedoch klassische Energieversorger nicht verschwinden, weil die Aufgaben der Stromproduktion und des Netzbetriebes weiterhin gewährleistet werden müssen. Wie in der Vergangenheit muss sich die Branche auf die Veränderungen einstellen und diese aktiv begleiten. Gleiches ist sicherlich auch für das Banken- und Sparkassenwesen festzuhalten.

Wichtig ist, dass die Blockchain-Technologie kein Selbstzweck ist, sondern immer einen dienenden Charakter zur Vereinfachung von Abläufen haben sollte. Einen Vorteil stellen natürlich die Sicherung der »Datenidentität« und die Gewährleistung der Datenintegrität dar. Hierdurch besteht die Möglichkeit, die Korrektheit von Daten zu verifizieren. Zielführend ist dabei vor allem eine Verknüpfung mit dahinterstehenden Prozessen, die im Rahmen eines Smart Contracts automatisch ausgelöst werden.

Insbesondere sind natürlich die Regulierungsbehörden, die das technische Know-how aufbauen müssen, um richtige Rahmenbedingungen setzen zu können, in der Pflicht, um hier ein Level-Playing-Field zu bewahren. Gerade in diesem Bereich kommt neben der nationalen Ebene vor allem der Europäischen Union eine besondere Bedeutung zu. Dabei gilt es auch, rechtliche Fragen hinsichtlich des Vertragsrechtes zu betrachten, wie beispielsweise die Gültigkeit eines eigentlich sittenwidrigen und nichtigen Vertrages, der innerhalb der Blockchain geschlossen worden ist. Ferner sind insbesondere noch offene Fragen zur Einhaltung des europäischen Datenschutzrechtes zu finden.

Eine konsequente Marktbeobachtung ist dennoch Aufgabe von Wirtschaft und Verwaltung in Deutschland, da hier international nicht der Anschluss verloren werden darf. Insgesamt handelt es sich bei der Blockchain-Technologie um eine durchaus vielversprechende Technologie, bei der es für die Verwaltung im ersten Schritt gilt, die eigenen Prozesse zu analysieren, zu bewerten und auch zu testen, ob die Blockchain-Technologie hier einen Mehrwert schafft. Es muss sich



dabei immer gefragt werden, ob über die Nutzung herkömmlicher elektronischer Datenbanken und gegebenenfalls entsprechender Plattformlösungen nicht effizientere Ergebnisse erzielt werden könnten. Die Blockchain-Technologie sollte im öffentlichen Sektor also immer zusammen mit einem Mehrwert für Verwaltung und Bürger gedacht werden und keinen Selbstzweck erfüllen.

- 1 *Landsberg*, Digitalisierung – Aufbruch in ein neues Zeitalter, Gemeinde und Stadt 2/2017, S. 38.
- 2 Siehe www.gartner.com/smarterwithgartner/top-trends-in-the-gartner-hype-cycle-for-emerging-technologies-2017/ (aufgerufen am 27.07.2018).
- 3 Siehe www.eublockchainforum.eu/ (aufgerufen am 27.07.2018).
- 4 Siehe www.bitkom.org/Presse/Presseinformation/Blockchain-wird-zu-einem-Top-Thema-in-der-Digitalwirtschaft.html (aufgerufen am 27.07.2018).
- 5 Koalitionsvertrag von CDU, CSU und SPD, S. 44.
- 6 Koalitionsvertrag von CDU und FDP, S. 33, www.cdu-nrw.de/sites/default/files/media/docs/nrwkoalition_koalitionsvertrag_fuer_nordrhein-westfalen_2017_-_2022.pdf (aufgerufen am 01.08.2018).
- 7 Nakamoto, Bitcoin: Ein elektronisches Peer-to-Peer-Bezahlsystem, S. 1.
- 8 *Flasshoff/Mertens/Sandner/Stommel*, Distributed-Ledger-Technologie: Die Blockchain als Basis für IT-Sicherheit, BaFin Perspektiven Ausgabe 1/2018, S. 47.
- 9 *Voshmgir*, Blockchains, Smart Contracts und das Dezentrale Web, S. 13.
- 10 *Meinell/Gayvoronskaya*, Blockchain: Hype oder Innovation, S. 58.
- 11 *Voshmgir*, Blockchains, Smart Contracts und das Dezentrale Web, S. 6.
- 12 Siehe www.kommune21.de/meldung_27612_Vehikel+f%C3%BCr+die+Vernetzung.html (aufgerufen am 03.08.2018).
- 13 *Palka/Wittpahl*, Vertrauen und Transparenz – Blockchain-Technologie als digitaler Vertrauenskatalysator, Working Paper of the Institute for Innovation and Technology Nr. 39, S. 10.
- 14 *Palka/Wittpahl*, Vertrauen und Transparenz – Blockchain-Technologie als digitaler Vertrauenskatalysator, Working Paper of the Institute for Innovation and Technology Nr. 39, S. 12.
- 15 Mittlerweile gibt es rund 1.600 verschiedene Kryptowährungen, die größten sind Bitcoin und Ethereum, s. *Zschäpitz*, Die Währung der Zukunft ... Was sind eigentlich Bitcoins?, in: Jahresbericht 2017 Kreissparkasse Köln.
- 16 *Müller*, Zug – die Blockchain-Stadt, ÖGZ 11/2017.
- 17 *Scholze*, Wie am Schnürchen, Sparkassen Zeitung, April 2018.
- 18 *Lipinski*, Schneller und sicherer, Sparkassen Managermagazin v. 02.05.2018.
- 19 *Meinell/Gayvoronskaya*, Blockchain: Hype oder Innovation, S. 72.
- 20 *Gauto*, Bezahlen per Augenaufschlag, Handelsblatt v. 02.05.2018, S. 32.
- 21 Die Ausgabe von Bargeld oder Lebensmittelgutscheinen wird überflüssig.
- 22 *Meinell/Gayvoronskaya*, Blockchain: Hype oder Innovation, S. 67.
- 23 Follow My Vote (<https://followmyvote.com/>), aufgerufen am 06.08.2018) arbeitet z.B. an einer solchen Abstimmungsplattform.
- 24 *Welzell/Eckert/Kristin/Jacumeit*, Mythos Blockchain: Herausforderung für den öffentlichen Sektor, 1. Aufl. April 2017, S. 21.
- 25 BDEW, Blockchain in der Energiewirtschaft, S. 59.
- 26 Blockchain Bundesverband, Blockchain – Chancen und Herausforderungen einer neuen digitalen Infrastruktur für Deutschland, S. 13.
- 27 Dena Studie, Blockchain in der Energiewende, S. 13.
- 28 Siehe <https://wsw-talmarkt.de/#/about-us> (aufgerufen am 06.08.2018).
- 29 Siehe <https://news.microsoft.com/de-de/microsoft-cloud-deutschland-studierende-entwickeln-zukunftsfähige-anwendungen/> (aufgerufen am 31.07.2018).
- 30 *Neumann/Demidova/Kohlhoff*, Potenziale der Blockchain in der Energiewirtschaft, ew spezial I/2017, S. 23.
- 31 Siehe www.euwid-energie.de/blockchain-fuer-die-elektromobilitaet-zf-ubs-und-innogy-entwickeln-car-ewallet/ (aufgerufen am 31.07.2018).
- 32 Siehe <https://ngin-mobility.com/artikel/zf-ubs-innogy-blockchain/> (aufgerufen am 31.07.2018).
- 33 Siehe https://press.zf.com/site/press/de_de/microsites/press/list/release/release_42241.html (aufgerufen am 31.07.2018).
- 34 Jahresverbrauch von 73 Terawattstunden, <https://digiconomist.net/bitcoin-energy-consumption> (aufgerufen am 01.08.2018).
- 35 Siehe www.fr.de/wirtschaft/bitcoin-stromfresser-bitcoin-a-1399284 (aufgerufen am 01.08.2018).
- 36 Siehe www.spiegel.de/wirtschaft/unternehmen/bitcoin-energieverbrauch-fuer-produktion-und-verwaltung-a-1208635.html (aufgerufen am 01.08.2018).
- 37 Whitepaper Lightning Network, <https://lightning.network/lightning-network-paper.pdf> (aufgerufen am 01.08.2018).
- 38 Siehe www.wired.de/collection/business/wie-aus-dem-hack-des-blockchain-fonds-dao-ein-wirtschaftskrimi-wurde (aufgerufen am 01.08.2018).
- 39 Siehe *Med Ridha Ben Naceur*, Blockchain – ein Dilemma für den Datenschutz?, www.computerwoche.de/a/blockchain-ein-dilemma-fuer-den-datenschutz,3545513 (aufgerufen am 06.08.2018).
- 40 *Biryukov/Khovratovich/Pustogarov*, Deanonymisation of Clients in Bitcoin P2P network, <https://arxiv.org/abs/1405.7418> (aufgerufen am 01.08.2018).
- 41 Siehe Reid/Harrigan, An Analysis of Anonymity in the Bitcoin System, <https://arxiv.org/abs/1107.4524> (aufgerufen am 06.08.2018).
- 42 § 35 Bundesdatenschutzgesetz.
- 43 Siehe Bielawa, DSGVO: Motor oder Bremse für die Blockchain-Technologie?, <https://t3n.de/news/dsgvo-blockchain-1076361/> aufgerufen am 06.08.2018).
- 44 Forschungsstelle für Energiewirtschaft (FIE), Die Blockchain-Technologie: Chance zur Transformation der Energieversorgung, S. 54.
- 45 Siehe www.kommune21.de/meldung_27612_Vehikel+f%C3%BCr+die+Vernetzung.html (aufgerufen am 01.08.2018).
- 46 *Gebre*, Blockchain Opens Up Kenya's \$20 Billion Informal Economy, www.bloomberg.com/news/articles/2018-06-14/blockchain-is-opening-up-kenya-s-20-billion-informal-economy (aufgerufen am 06.08.2018); *Karubanga*, Blockchain Technology Tipped to Boost Healthcare Delivery in Africa, <https://allafrica.com/stories/201805100036.html> (aufgerufen am 06.08.2018).

<Ar-264.1803-00005>

