

## Blockchain – Disruption der öffentlichen Verwaltung?

Eine Technologie zur Neugestaltung der Verwaltungsprozesse

*Marcus M. Dapp | Dian Balta | Helmut Krcmar*

### Zum Mitnehmen

- Die Blockchain ist eine eigenständige, tiefgreifende Technologieinnovation. Die Kryptowährung Bitcoin war nur deren erste Anwendung.
- Die Blockchain ist eine Datenbank mit vier besonderen Eigenschaften: ohne zentrale Instanz, öffentlich einsehbar, manipulations-, und ausfallsicher.
- Ihre Bedeutung für die Verwaltung: Alle Formen von Registern, die über eine öffentlich überprüfbare Transaktionshistorie verfügen und manipulationsicher sein müssen, sind grundsätzlich für eine Blockchain-Umsetzung geeignet – etwa Grundbucheinträge, Personalausweise, Waffen- oder Kfz-Register, Patientenakten, Geburtsurkunden u. a. Die Herausforderungen für die öffentliche Verwaltung liegen in den Bereichen Technologie, Prozesse, Recht und Personal.
- Politik und Verwaltung sollten in einem agilen und innovationsfreundlichen Klima die Erforschung, das Verständnis und die Erprobung von Blockchain-Lösungen in Verwaltung, Wirtschaft und Wissenschaft fördern.

INHALT

---

**2 | Der Blockchain-Hype kurz vor dem Peak**

**3 | Von Bitcoin zu Blockchain, Smart Contracts & Co.**

**5 | Bedeutung für die öffentliche Verwaltung**

**6 | Potentialanalyse aus Verwaltungssicht**

**9 | Handlungsempfehlungen**

---

## Der Blockchain-Hype kurz vor dem Peak

Im November 2016 hat Bitcoin eine Marktkapitalisierung von fast 12 Mrd. USD erreicht.<sup>1</sup> Bemerkenswert für das erst seit 2008 existierende digitale Geld, das weder von Banken herausgegeben noch von staatlichen Institutionen kontrolliert wird. Doch die eigentliche Geschichte beginnt jetzt: Bitcoin ist die erste Anwendung von etwas Grundsätzlicherem, das erst in jüngster Zeit als eigenständige Technologieinnovation erkannt wurde – die Blockchain.

Unter den ersten, die den Nutzen dieser Technologie für sich erkannten, waren Start-ups der Finanzbranche. Der Anspruch ist, die Bankenwelt nachhaltig zu verändern, indem traditionelle Aufgaben einer Bank durch Software ersetzt werden.<sup>2</sup> Das R3-Konsortium, dem inzwischen 70 Großbanken angehören, tritt mit der Erwartung an, dass die Blockchain-Technologie das Potential besitzt, die Finanzdienste ebenso stark zu verändern, wie das Internet die Medien- und Unterhaltungsindustrie. Neben der Finanzindustrie verspricht die Blockchain im Supply Chain Management das sichere Verfolgen der Produkte entlang der Lieferketten. *Everledger* entwickelt zum Beispiel einen Herkunftsnachweis für den Diamantenhandel und *clipperz* einen Zertifizierungsdienst für digitale Assets.

Während sich der Hype über unterschiedliche Branchen ausbreitet<sup>3</sup> und laut Gartner demnächst seinen Gipfel erreichen dürfte,<sup>4</sup> sind in einigen Ländern Projekte der öffentlichen Verwaltung angelaufen: Georgien, Schweden, Honduras und Ghana experimentieren mit der Blockchain, um die Verwaltung von Grundstücken sicherer vor Korruption oder Fehlern in der Übertragung von Landnutzungsrechten zu machen.<sup>5</sup> Ein Blockchain-basiertes Grundbuch verspricht gleichzeitig für alle öffentlich einsehbar und doch sicher vor Manipulationen zu sein. Der ukrainische Finanzminister hat angekündigt, eine Blockchain-basierte Lösung einzusetzen, um die Online-Versteigerung von Staatsbesitz gegen Korruption abzusichern.<sup>6</sup>

Und schließlich gibt es Entwickler-basierte Projekte, die die Blockchain-Technologie hinsichtlich ihres Potentials für dezentrale Lösungen ausreizen möchten: *OpenBazaar* ist ein Marktplatz, der Anbieter und Käufer direkt zusammenbringt, ohne dass Daten oder Transaktionsgebühren an eine zentrale Vermittlungsplattform wandern; *LaZooz* ist eine Mitfahr-Community, in der Fahrer und Mitfahrer Fahrten direkt untereinander organisieren, ohne einen Plattformbetreiber zu benötigen. Eines der visionären Projekte ist *bitnation*, das mit dem Anspruch antritt, übliche Verwaltungsdienstleistungen anzubieten: in den Bereichen Identität, Notariat (Beurkundung von Heirat, Geburt, Firmengründung, Landkauf etc.), Kranken-, Renten- und Arbeitslosenversicherung u. a. m. All dies ohne geographische Bindung, dezentral und freiwillig.

Die Beispiele illustrieren die immense Bandbreite an Lösungen, die man sich von der Blockchain-Technologie verspricht. Worauf gründen sich diese hohen Erwartungen?

Breites Spektrum an  
Anwendungen

## Von Bitcoin zu Blockchain, Smart Contracts & Co.

Die Blockchain  
kommt ohne eine  
zentrale Instanz aus.

Um zu verstehen, wie die Blockchain funktioniert, hilft es, sich die Funktionsweise von Bitcoin als einfachste Anwendung einer Blockchain zu vergegenwärtigen: **Bitcoin ist ein verteiltes, pseudonymes Netzwerk für digitales Bargeld.** Transaktionen werden in der sogenannten Blockchain verwaltet, die die korrekten Kontensaldi bei einer Überweisung kryptographisch sicherstellt. Dadurch können Überweisungen durchgeführt werden, ohne Banken als Vertrauensinstanzen einsetzen zu müssen: Alle Transaktionen sind transparent im Netzwerk verifizierbar und pseudonym, weil statt festen Kontonummern wechselnde Bitcoin-Adressen pro Transaktion zum Einsatz kommen. Das System hält Mechanismen bereit, um Transaktionen als systemweit gültig zu erklären (verifizieren) und unveränderbar in der Blockchain abzuspeichern.

*Warum funktioniert das?* Die Teilnehmer des Netzwerks sind durch ökonomische Anreizmechanismen motiviert, eigene Rechenressourcen einzusetzen, um Transaktionen und deren Verifikation durchzuführen. Eine Variante besteht zum Beispiel darin, dass man für einen berechneten, gültigen Block eine Belohnung durch neu generierte Bitcoins erhält.

Die Blockchain stellt keine neue Technologie dar, sondern eine ausgeklügelte Verbindung bekannter Technologien<sup>7</sup> kombiniert mit einem ökonomischen Anreizmechanismus für die Nutzung dieser Technologien. Was sind die besonderen Eigenschaften der Blockchain? Eine Blockchain im ursprünglichen Sinne<sup>8</sup> ist eine verteilte Datenbank, die sich durch folgende vier Eigenschaften auszeichnet, die durch das Zusammenspiel kryptographischer Methoden erreicht werden:

- (a) Das Peer-to-peer-Netzwerk kann aus sich selbst heraus Transaktionen sicher durchführen; die Blockchain kommt ohne eine zentrale Instanz aus, da sie verteilt/dezentral verwaltet wird.
- (b) Das Hauptbuch, welches alle Transaktionen aufzeichnet, ist öffentlich einsehbar und steht jedem Teilnehmer zur Verfügung.
- (c) Alle Transaktionen sind kryptographisch miteinander verkettet und mit unveränderbaren Zeitstempeln versehen, sodass die Abfolge von Transaktionen technisch nicht veränderbar und damit vertrauenswürdig ist.
- (d) Durch die dezentrale Speicherung dieser Informationen in allen beteiligten Knoten, sind die Daten nicht nur permanent verfügbar, sondern auch vor Veränderung gesichert.

In einer zweiten Entwicklungswelle wurden Blockchains mit Programmiersprachen kombiniert. Dadurch wird eine flexible Basis für die Digitalisierung und Automatisierung komplexer Transaktionen geschaffen, die bislang durch Verhandlung und schriftliche Verträge definiert werden. Die sogenannten Smart Contracts sind automatisiert ausgeführte Transaktionsprozesse, welche – über deren Vereinbarung hinaus – kein Vertrauen zwischen Vertragspartnern erfordern.<sup>9</sup> In Smart Contracts wird der Vertragsinhalt durch Software abgebildet, Vereinbarungen sind für alle Vertragsparteien einsehbar und die Einhaltung wird durch die kryptographische Unveränderbarkeit des Codes garantiert. Projekte wie *Ethereum*<sup>10</sup>, *Hyperledger*<sup>11</sup> oder *R3CEV*<sup>12</sup> stellen Plattformen für Smart Contracts dar.

Wie kann man zum Beispiel ein digitales „eGrundbuch“ mit der Blockchain umsetzen? Das Grundbuch ist das amtliche Register über Grundbesitz (wem welches Stück

## Amtliche Register & Blockchain

Land gehört). Es enthält Eigentümer, Koordinaten und Größe des Grundstücks, Nutzungsrechte usw. Da das Grundstück geografisch fixiert ist, stellen Transaktionen nur Aktualisierungen dieser Daten dar. Aus der aktualisierten Urkunde, etwa bei einem Verkauf, wird eine eindeutige Prüfziffer berechnet. Diese Prüfziffer wird mit einem Zeitstempel versehen und der verantwortlichen Behörde in die Blockchain geschrieben. Dort ist sie aufgrund der besonderen Eigenschaften der Blockchain unveränderbar, aber öffentlich lesbar. Somit ist klar, wann welche Transaktion vorgenommen worden ist und wer beteiligt war. Auch die Urkunde selbst wird online gestellt. Die Übereinstimmung der Urkunde mit dem Eintrag in der Blockchain („eGrundbucheintrag“) weist die Echtheit der Transaktion nach und lässt sich mit der Prüfziffer sehr einfach verifizieren. Das Vertrauen in die Transaktion basiert darauf, dass die Blockchain im Nachhinein nicht manipulierbar ist und, dass in der dezentralen Architektur der Blockchain Daten nicht einfach durch Löschen verschwinden können. Einige der herkömmlichen Sicherungen, wie „Siegel“ oder notarielle Beurkundungen entfallen, desgleichen papierne Aktenordner, die man bislang vor Feuer und Manipulation sicher verwahren musste. Die Identität der Beteiligten ließe sich in Deutschland zum Beispiel mittels der eID des Personalausweises oder des ELSTER-Zertifikats sicherstellen. (Neben technischen Fragen ist noch zu klären, wie solch ein Vorgang rechtlich ermöglicht werden kann.)

## Vorteile der dezentralen Architektur

*Wie funktioniert das konkret?* Angenommen, Verkäufer V (blau in Abb. 1) möchte ein Grundstück an Käufer K (grün) übertragen. Zuerst generiert V aus den Grundstücksdaten eine Transaktion, die den Verkaufsvorgang „V>K“ digital abbildet und dem Knoten K das Recht gibt, das Grundstück digital als sein Eigentum zu signieren. Anschließend wird diese Transaktion allen Knoten des Netzwerks mitgeteilt, quasi durch „Zurufen“. Da alle Knoten für alle Transaktionen so verfahren, herrscht ein Wirrwarr an Transaktionen im Netzwerk. Um *eine* gültige Liste von Transaktionen herzustellen, fassen einige Knoten die herumschwirrenden Transaktionen zur Validierung in einem Block zusammen. Dann treten sie in einen Rechenwettbewerb und der Gewinner darf dem Netzwerk seinen Block von Transaktionen zur Anerkennung vorschlagen. So stellt das Netzwerk durch einen Arbeitsnachweis („proof-of-work“) Konsens über die Gültigkeit des jeweils nächsten Blocks her. Dieser Block wird an die für alle einsehbare Kette bestehender Blöcke angehängt (engl. „chain of blocks“ oder „blockchain“). Diese Kette stellt die von allen akzeptierte gemeinsame Historie aller Transaktionen seit Anbeginn dar. Um sie nachträglich zu verändern und dem Netzwerk eine falsche Transaktion „B>K“ unterzujubeln, müsste ein betrügerischer Knoten B (rot) mehrere Arbeitsnachweise nochmals erbringen und zwar schneller als der Rest des Netzwerks. Dies könnte nur gelingen, wenn er mehr Rechenkapazität besäße als der Rest des Netzwerks zusammen. Diese sogenannte „51%-Attacke“ wird mit zunehmender Größe des Netzwerks sehr schnell unrealistisch.

## Konsens über die Transaktionsgültigkeit

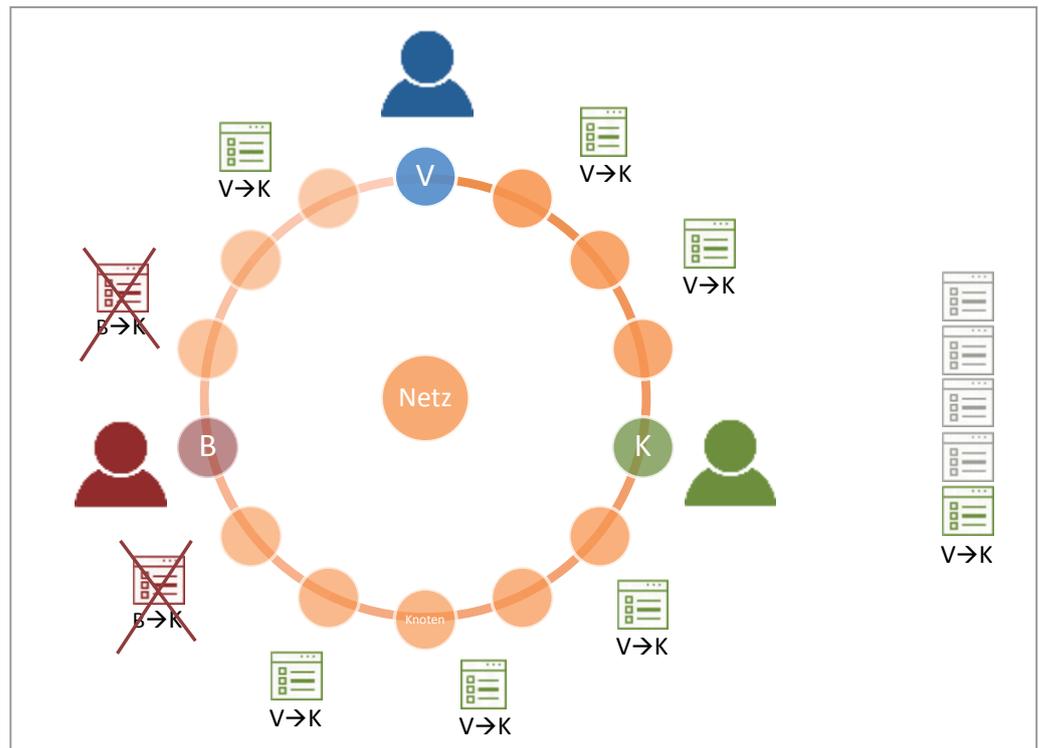


Abbildung 1: Knoten K propagiert seine Transaktion „V zu K“ in alle Richtungen in das Netzwerk hinein. Andere Knoten sammeln diese und andere Transaktionen und bündeln sie zu Blöcken. Da man nur durch den Nachweis von Rechenarbeit gültige Blöcke bilden darf, wird ein betrügerischer Knoten B davon abgehalten einfach eine eigene falsche Transaktion „B zu K“ zu propagieren, weil er dafür mehr Rechenkapazität als der Rest des Netzwerks bräuchte um es zu „überholen“ und selbst die führende Kette an Blöcken zu bilden. (Eigene Darstellung)

## Bedeutung für die öffentliche Verwaltung

Um die potentielle Bedeutung für die öffentliche Verwaltung zu verstehen, muss man sich klarmachen, dass mit der Blockchain-Technologie ein Lösungsansatz gefunden wurde, der es erstmals ermöglicht, manipulationssicher und damit zweifelsfrei Daten zu Identität, Eigentum, Verifizierung oder Wertetransfer fälschungssicher digital abzubilden. Wenn es auch noch viele Umsetzungsprobleme gibt und die Technologie heute nur in definierten Grenzen praxistauglich ist, so ist doch ihr Potential erkennbar: **Jegliche Formen von Registern, die über eine öffentlich überprüfbare Transaktionshistorie verfügen und manipulationssicher sein müssen, sind grundsätzlich für eine Blockchain-Umsetzung geeignet.** Dies können Grundbucheinträge, Personalausweise, Waffen- oder Kfz-Register, Patientenakten, Geburtsurkunden u.v.a.m. sein.

Für die öffentliche Verwaltung bergen Smart Contracts ebenfalls neue Möglichkeiten. Beispielsweise kann die Blockchain im Kontext einer Smart City ermöglichen, dass Maschinen untereinander Smart Contracts verhandeln – ohne direkte menschliche Kontrolle. Ein Zukunftsszenario wäre das autonome Elektro-Taxi, das sich an der Ampel stehend selbst auflädt und der Ladespule unter dem Teer direkt aus dem eigenen Bargeldbestand Beträge in einer Kryptowährung sendet – instant und autonom. In einem Internet der Dinge auf Blockchain-Basis könnten sich Fahrzeuge und andere Geräte selbst verwalten: Sie würden nicht nur miteinander kommunizieren, sondern auch Transaktionen eingehen und autonom (inter)agieren. Das Taxi könnte mit dem eingenommenen Geld bei Bedarf selbstständig in die Werkstatt fahren und das defekte Rücklicht auswechseln lassen.

Welche Rolle die Stadt bzw. allgemeiner die Verwaltung in solchen Szenarien einnehmen kann bzw. sollte, ist eine wichtige, derzeit noch offene Frage.<sup>13</sup>

## Potentialanalyse aus Verwaltungssicht

Die Blockchain-Technologie im Kontext der öffentlichen Verwaltung zu analysieren ist aus zwei Gründen besonders spannend. Erstens spielen Registerführung und Beurkundung eine zentrale Rolle in der Prozesslandschaft der Verwaltung. Die Verwaltung pflegt Listen aller Bürger, aller zugelassenen Fahrzeuge und noch viele weitere, um die Gemeinschaft zu organisieren. Zweitens hat die Verwaltung in zentralen Vorgängen die Rolle des vertrauenswürdigen, neutralen Intermediärs inne. So ermöglicht der Staat mittels der Verwaltung komplexe Vorgänge, in denen die Vertrauenswürdigkeit entscheidend ist und wofür über die Jahrhunderte ein Arsenal an Instrumenten geschaffen wurde: Urkunden, Siegel, notariell beglaubigte Abschriften, Zeugnisse, Zertifikate, Durchschläge usw.

Manipulationssichere Registerführung und Beglaubigung stellen gleichermaßen zentrale Aufgaben der Verwaltung sowie das Kernversprechen der Blockchain dar. Sie hat deshalb das Potential, die durch zentrale Organisationsparadigmen geprägte Verwaltung nachhaltig zu verändern.

Einer Bewertung des Potentials der Blockchain kann gerade im Kontext der öffentlichen Verwaltung nicht nur eine technologische Analyse zugrunde liegen. Um Chancen und Herausforderungen beurteilen zu können, sind unterschiedliche Perspektiven einzunehmen. Im Folgenden analysieren wir die Chancen und Herausforderungen für die öffentliche Verwaltung aus vier Perspektiven: Technologie, Prozesse, Recht und Personal (Abb. 2).

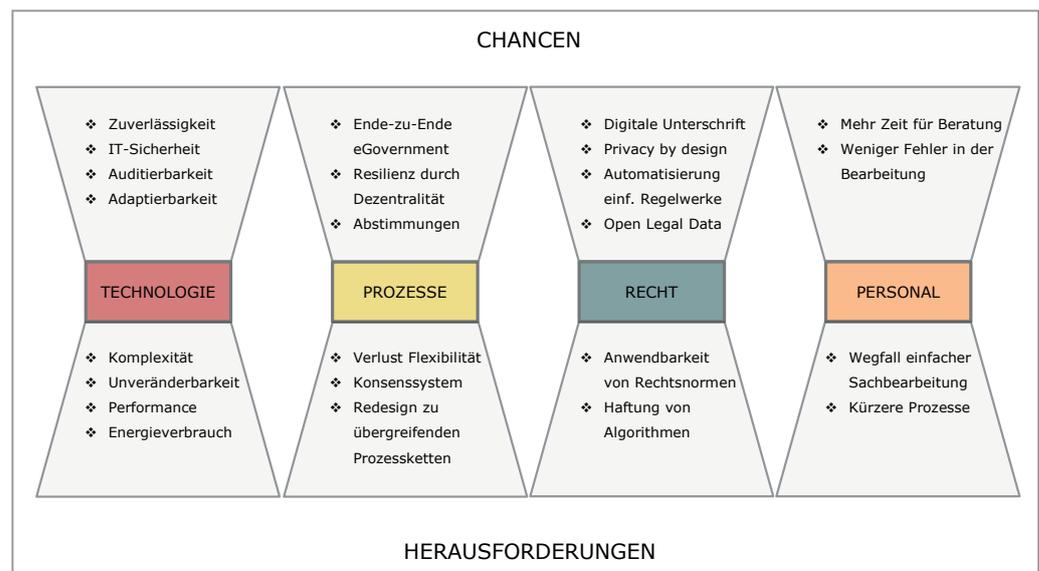


Abbildung 2: Chancen und Herausforderungen der Blockchain-Technologie manifestieren sich in der öffentlichen Verwaltung entlang von vier Dimensionen. (Eigene Darstellung)

**Technologie.** Die Chancen ergeben sich aus der Zuverlässigkeit und Sicherheit der Blockchain-Technologie, denn es können prinzipiell manipulationssichere, direkt auditable Informationssysteme gebaut werden. Zudem ist die Technologie frei

(als sog. Open Source) verfügbar und damit auf Code-Ebene überprüfbar und für verschiedene Umgebungen adaptierbar. Demgegenüber stehen einige technische Herausforderungen: An erster Stelle ist die Komplexität im Design und der Implementierung von Blockchain-Lösungen zu nennen. Die Unveränderbarkeit einer Transaktion und deren Historie kann gleichzeitig eine Einschränkung in der Anwendung bedeuten. Derzeit ist die Performance von verteilten Blockchains für Anwendungen mit hohen Fallzahlen in kurzer Zeit noch zu gering.<sup>14</sup> Nicht zuletzt wird für den dominierenden Konsensus-Mechanismus („Proof of Work“) sehr viel Energie verbraucht.<sup>15</sup>

Die Technologie befindet sich jedoch in einer frühen Phase intensiver, experimenteller Entwicklung, sodass mit neuen Ansätzen und Lösungen immer wieder zu rechnen ist.

**Prozesse.** Aus dieser Perspektive bietet die Blockchain-Technologie die Chance, sogenannte Ende-zu-Ende Prozesse im eGovernment zu realisieren. Das sind durchgehende, über Organisationsgrenzen hinweg laufende, medienbruchfreie Prozesse, die die Akteure an den Enden der Prozesskette direkt verbinden. Blockchain-Lösungen zeichnen sich dadurch aus, dass sie mit einem Minimum an Intermediären auskommen und Zugriffsberechtigungen inhärent einprogrammiert werden können (vgl. Smart Contracts). Das immer noch, trotz eGovernment-Fortschritten, übliche manuelle Weiterreichen von Akten innerhalb der Verwaltung könnte stark reduziert oder vermieden werden.

Zudem erlaubt die Blockchain mehr Resilienz in den Informationssystemen: Die Betroffenheit einer großen Anzahl Bürger oder Unternehmen beim Ausfall eines zentral organisierten eGovernment-Dienstes wird zu einem vermeidbaren Risiko. Alle Vorteile einer verteilten Datenbank kommen zum Tragen, wenn Urkunden, Beglaubigungen u. ä. in einer Blockchain geführt werden.

Die Blockchain-Technologie ermöglicht darüber hinaus prinzipiell sichere Methoden der Authentifizierung und Autorisierung, sodass ein echtes digitales Äquivalent der Unterschrift umsetzbar ist (Schriftformerfordernis). Ein verwandtes, wichtiges Anwendungsfeld sind sichere Online-Abstimmungen und Online-Wahlen: Auch wenn noch einige Fragen der Klärung bedürfen, erfüllen die Eigenschaften der Blockchain bereits wichtige Anforderungen wie Manipulationssicherheit oder Verifizierbarkeit.<sup>16</sup>

Um diese Potentiale heben zu können, muss sich die Verwaltung einigen prozessualen Herausforderungen stellen: zuvorderst dem grundsätzlichen Redesign der heutigen Prozesse. Der Dokumentenfluss von Geschäftsprozessen muss aus dem bestehenden organisatorisch-hierarchischen Geflecht herausgelöst und in eine Blockchain überführt werden. Dies erfordert die Umstrukturierung von Prozessen und Rollen der beteiligten Behörden und damit die teilweise Abgabe von Kontrolle über „eigene“ Prozessteile an die Blockchain-Logik. In der Folge würde die Zahl beteiligter Verwaltungsmitarbeiter zurückgehen, weil weniger Instanzen für Verifizierungsschritte notwendig wären. In diesem Kontext ist auch zu klären, wie der erforderliche peer-to-peer-Konsensmechanismus umzusetzen ist. Zum Beispiel ist vorstellbar, dass alle für einen Prozess zuständigen Stellen gleichberechtigte Knoten in einer landesweiten Blockchain sind, z. B. Kfz-Stellen oder Grundbuchämter. Gleichzeitig ist bei hohen Fallzahlen die aktuelle Performancelücke der Blockchain (s. Technologie) zu berücksichtigen. In solchen Fällen sind dezentrale Strukturen mit wenigen herausragenden Knoten geeigneter als komplett verteilte Strukturen.

Zuletzt ist die Umsetzung von regelbasierten Abläufen im Software-Code kritisch zu betrachten, weil auch Flexibilität aus den Abläufen genommen wird. Wo ein Mensch im Zweifelsfall noch vom Regelwerk abweichen kann, tut dies ein in Software abge-

bildeter regelbasierter Vorgang nicht – er kann nicht außerhalb von Regeln agieren. Der menschliche Faktor würde außen vor bleiben, was sowohl Vor- als auch Nachteil bedeuten kann.

**Recht.** Auf der rechtlichen Seite ist zuerst die sichere digitale Umsetzung des Schriftformerfordernisses – die sichere digitale Unterschrift – als große Chance zu nennen. Die in der Blockchain verwendeten kryptographischen Schlüssel lassen sich zur Freigabe von Vorgängen oder zur Authentisierung nutzen. Dazu gehören Vorgänge, die zu den größten Hürden für mehr eGovernment zählen.<sup>17</sup> Das ebenfalls standardmäßig in der Blockchain eingesetzte kryptographische Hashing-Verfahren ist gut geeignet, in Blockchain-basierten Lösungen privacy-by-design zu realisieren, indem eine unerwünschte Rückverfolgbarkeit von Prozessbeteiligten sehr stark erschwert wird. Eine weitere Stärke der Blockchain ist, dass sie die softwaretechnische Umsetzung und Durchsetzung von Rechtsnormen ermöglicht: Sie kann rechtlich vorgegebene Verfahrensabläufe in digitalen Smart Contracts abbilden und deren Einhaltung quasi erzwingen. Einfache Regelwerke lassen sich so teilweise oder ganz automatisieren. Nicht zuletzt könnte der Rechtsstaat die Blockchain mit hohem Nutzen selbst einsetzen, um „open legal data“ zu realisieren: Er kann Gesetze und Verordnungen digital veröffentlichen und aktualisieren – maschinenlesbar, manipulations- und revisionssicher.

Eine der wichtigsten Herausforderungen ist die Grundsatzfrage, die Blockchains aufwerfen: Was bedeutet es rechtlich, wenn statt eines menschlichen Intermediärs eine Maschine Prozesse steuert bzw. Entscheidungen trifft?<sup>18</sup> Heutige Rechtsnormen müssen angepasst werden, wenn Algorithmen die Bescheide über Rente, Scheidung oder Steuern rechtssicher ausstellen sollen. Eine zweite, damit zusammenhängende Frage ist die der Haftung von Algorithmen: Wer haftet, wenn ein Blockchain-basierter Prozess falsche Bescheide ausstellt? Der betreuende Sachbearbeiter, die zuständige Behörde, das beauftragte Softwareunternehmen, der Betreuer der Blockchain-Infrastruktur?

**Personal.** Für die in der öffentlichen Verwaltung Beschäftigten ergeben sich Veränderungen, die je nach Perspektive als Chancen oder Herausforderungen wahrgenommen werden können. Von Vorteil ist, dass mit der Automatisierung regelmäßiger Abläufe mehr Zeit für die personalintensive Beratung von Bürgern bliebe. Ein weiterer Gewinn läge in der Vermeidung der manuellen Erfassung und Übertragung von Daten. Es ist zu erwarten, dass die Qualität der verwalteten Daten steigt.

Demgegenüber kann der Wegfall einfacher Sachbearbeitung für einige Beschäftigte Herausforderungen darstellen, gerade wenn deren Profil nicht einen Einsatz in beratenden, meist höherwertigen, Funktionen erlaubt. Eine weitere Konsequenz des Einsatzes der Blockchain-Technologie sind kürzere Prozesse mit weniger manuellen Schritten. In langen Prozessketten ist davon auszugehen, dass weniger Sachbearbeitungsschritte erforderlich sind. Auch wenn dies insgesamt dem demographischen Wandel entgegenkommt – dem auch die Verwaltung begegnen muss – wird sich die Frage stellen, welche Angebote man diesen Menschen machen kann. (vgl. weiterführende Ideen<sup>19</sup> und Experimente<sup>20</sup> dazu.)

Wenn Algorithmen die  
Bescheide ausstellen

## Handlungsempfehlungen

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass die Blockchain-Technologie eine Infrastruktur verspricht, die erstmals die fälschungssichere Vollautomatisierung grundlegender Prozesse in der Verwaltung ermöglicht. Angesichts des Potentials und der Komplexität der Thematik ergeben sich folgende Handlungsempfehlungen:

1. Um Risiken frühzeitig benennen und begrenzen zu können, empfiehlt es sich, mit einem Investitionsfonds und mit Förderprogrammen ein experimentier- und innovationsfreundliches Klima für Blockchain-Lösungen zu schaffen.
2. Der IT-Planungsrat kann mit dem Beauftragten der Bundesregierung für Informationstechnik eine wissenschaftlich untermauerte öffentliche Roadmap entwickeln, die die Chancen und Herausforderungen der Blockchain-Technologie für die deutsche Verwaltungslandschaft systematisch analysiert und die Grundlagen für Experimente in Erprobungsräumen auf allen Ebenen der Verwaltung schafft.
3. Die größten Veränderungen sind auf kommunaler und Landesebene zu erwarten. Die Länder-CIOs sollten in Erprobungsräumen und Kommunen die koordinierte Schaffung unterschiedlicher Demonstratoren ermöglichen, um auf breiter Basis Erfahrungen mit Technologie und Anwendungsszenarien in einem realen Umfeld sammeln zu können. Pilotprojekte in Bereichen mit hohem Potential sollten priorisiert werden, etwa Meldewesen, Handelsregister, u. a. Der Verbund der öffentlichen IT-Dienstleister ist mit der Erprobung und Umsetzung der notwendigen Blockchain-Infrastruktur zu beauftragen.
4. Die Verwaltung muss als Förderer der Technologie auftreten. Sie sollte mit Wissenschaft und Wirtschaft kooperieren, um Standards für Sicherheit und Datenschutz zu etablieren und um die wirksame Nutzung der Technologie für Identifikations- und Authentifikationsprozesse sicherzustellen. Die Umsetzung würde eine Lücke im deutschen eGovernment schließen und erhebliches Potential für dessen Ausbau bergen.
5. Die Verwaltung sollte auch als Nutzer der Technologie auftreten. Im Hinblick auf den Ausbau des deutschen eGovernment und einem Fokus auf den wichtigsten Verwaltungsleistungen („Top10“) für Bürger und Unternehmen sollten echte Testläufe unter realen Bedingungen stattfinden, um das Potential der Technologie in wichtigen Verwaltungsleistungen früh evaluieren zu können („rapid prototyping“).
6. Innerhalb der Verwaltung sollten Kompetenzen zum Thema Blockchain aufgebaut werden, indem in Kooperation mit Wissenschaft und Wirtschaft Schulungsmaterialien und -formate erarbeitet werden.
7. Die Wissenschaft sollte zur Erforschung der Technologie und Anwendung der Blockchain mit entsprechenden Forschungsprogrammen befähigt werden. Konkret wird die Einrichtung eines Sonderforschungsbereichs zum Themenfeld Blockchain vorgeschlagen. Gremien wie der IT-Planungsrat und interdisziplinäre Plattformen wie das Nationale eGovernment Kompetenzzentrum könnten fachlichen Input liefern, in welchen strategischen Bereichen dedizierte Forschungsinstrumente angeraten sind.

- 1| *Chart der Marktkapitalisierung von Bitcoin.* <https://blockchain.info/de/charts/market-cap> (vom 13.04.2017).
- 2| *KPMG, „The Pulse of Fintech 2015 in Review“.* <https://home.kpmg.com/xx/en/home/insights/2016/05/the-pulse-of-fintech-2015-in-review.html> (13.04.2017).
- 3| *Banking Is Only The Start: 20 Big Industries Where Blockchain Could Be Used.* Corporate Blog. <https://www.cbinsights.com/blog/industries-disrupted-blockchain/> (vom 13.04.2017).
- 4| *Gartner nahm das Thema Blockchain kürzlich in den „Hype-Cycle“ auf.* <http://www.gartner.com/newsroom/id/3412017> (vom 13.04.2017).
- 5| *In den einzelnen Ländern sind verschiedene Startups involviert: Factom, Bitland, BitFury und ChromaWay.*
- 6| *Vgl. "Ukraine to use blockchain technology in curtailing corruption when selling government assets".* <http://bravenewcoin.com/news/ukraine-to-use-blockchain-technology-in-curtailing-corruption-when-selling-government-assets> (vom 13.04.2017).
- 7| *Für eine technische Einführung wird auf die Wikipedia-Artikel zu P2P, PKI, Merkle-Trees, und BFT verwiesen.*
- 8| *Man kann die beschriebenen Design-Parameter anders wählen und erhält dadurch andere Eigenschaften. Welche Parameter-Sets noch unter eine Definition von „Blockchain“ fallen und welche nicht mehr, ist noch Gegenstand von Diskussionen.*
- 9| *Vgl. Szabo, N. (1997): "The Idea of Smart Contracts",* <http://szabo.best.vwh.net/idea.html> (vom 13.04.2017).
- 10| *Ethereum Projekt,* <https://ethereum.org> (vom 13.04.2017).
- 11| *Hyperledger Projekt,* <https://www.hyperledger.org> (vom 13.04.2017).
- 12| *R3CEV Projekt des R3 Konsortiums.* <http://www.r3cev.com> (vom 13.04.2017).
- 13| *Noch mehr Fragen ergeben sich bei Experimenten, wie dezentralen autonomen Organisationen (sog. DAO). Die Vision sind demokratisch geführte Organisationen ohne Managementgremien deren Eigner über ein System von Smart Contracts Geschäftsentscheidungen treffen. Das erste Experiment dieser Art gilt zwar als nicht geglückt, aber die Diskussion, was Blockchains und Smart Contracts für Organisationsdesign und Governance bedeuten, ist eröffnet. S.a. [www.daohub.org](http://www.daohub.org).*
- 14| *Gurvinder Ahluwalia (IBM Institute for Business Value), Device Democracy - Next Generation of Internet of Things. Conference talk, 2014,* <https://www.youtube.com/watch?v=hwaBM-kQeqc> (vom 13.04.2017).
- 15| *Vgl. Becker, J., Breuker, D., Heide, T., Holler, J., Rauer, H. P., & Böhme, R. (2012). Geld stinkt, Bitcoin auch - Eine Ökobilanz der Bitcoin Block Chain. In GI-Jahrestagung 2012,* <http://subs.emis.de/LNI/Proceedings/Proceedings208/39.pdf> (vom 13.04.2017).
- 16| *Auch an Online-Wahlen arbeiten Startups wie z. B. FollowMyVote.com. Vorhersagemärkte (prediction markets) wie z. B. augur.net tragen das Konzept „Abstimmen“ noch deutlich weiter und ermöglichen neue Partizipationsmodelle im policy-making.*
- 17| *Vgl. die Ausführungen zum nPA im eGovernment MONITOR 2016.* <http://www.egovernment-monitor.de/die-studie/2016.html> (vom 13.04.2017).
- 18| *Wright, De Filippi. "Decentralized blockchain technology and the rise of lex cryptographia. SSRN, 2015.* [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=2580664](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2580664) (vom 13.04.2017).
- 19| *Vgl. Kapitel 3 in Sundararajan, Arun. The Sharing Economy: The End of Employment and the Rise of Crowd-Based Capitalism. MIT Press, 2016.*
- 20| *Vgl. Grantcoin Foundation.* <http://www.grantcoin.org/2016/10/03/grantcoin-foundation-distributes-basic-income-grants-to-over-750-people-in-69-countries/>

## Die Autoren

**Prof. Helmut Krcmar** ist Inhaber des Lehrstuhls Wirtschaftsinformatik an der TU München, Sprecher des Direktoriums der fortiss GmbH, Präsident des Nationalen eGovernment Kompetenzzentrums (NEGZ) und Vorsitzender des Forschungsausschusses des „Münchner Kreis“ e.V.

**Dr. Marcus M. Dapp** leitet das Kompetenzfeld Open Data & Information Management der fortiss GmbH, ist Research Fellow des UCL Centre for Blockchain Technologies und Lehrbeauftragter an der ETH Zürich und der TU München.

**Dian Balta** ist wissenschaftlicher Mitarbeiter der fortiss GmbH und Doktorand am Lehrstuhl Wirtschaftsinformatik bei Professor Krcmar an der TU München.

## Konrad-Adenauer-Stiftung e.V.

Ansprechpartner:

**Dr. Pencho Kuzev**

Koordinator für Digitalisierung und Datenpolitik

Hauptabteilung Politik und Beratung/Team Digitalisierung

Telefon: +49(0)30/26996-3247

E-Mail: pencho.kuzev@kas.de

Postanschrift: Konrad-Adenauer-Stiftung, 10907 Berlin

ISBN 978-3-95721-321-1

[www.kas.de](http://www.kas.de)



Der Text dieses Werkes ist lizenziert unter den Bedingungen von „Creative Commons Namensnennung-Weitergabe unter gleichen Bedingungen 3.0 Deutschland“, CC BY-SA 3.0 DE (abrufbar unter: <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/de/>)

Bildvermerk Titelseite  
© Akarat Phasura, fotolia.com