



VISE

Virtuelles Institut Smart Energy

Policy Brief

Juni 2019

**Blockchain in der
Energiewirtschaft**

Autoren



Lena Weigelin



Offen im Denken

Florian Wessling

Christopher Ehmke



Thorsten Cziesla

Sebastian Rehr

Kontakt



VISE

Virtuelles Institut Smart Energy

E-Mail: info@smart-energy.nrw

Website: www.smart-energy.nrw

Gefördert durch



EUROPÄISCHE UNION
Investition in unsere Zukunft
Europäischer Fonds
für regionale Entwicklung



EFRE.NRW
Investitionen in Wachstum
und Beschäftigung

Das Papier gibt einen kurzen Überblick über die technischen Chancen und Herausforderungen, zeigt inwieweit durch den Einsatz dieser Technologien wirtschaftliche oder gesetzliche Rahmenbedingungen verbessert bzw. eingehalten werden können sowie welche konkreten Anwendungsszenarien und Best Practices existieren.

1 Blockchain-Technologien – Grundlagen, Probleme und Potentiale

Die Blockchain ist eine sogenannte Distributed-Ledger-Technologie (DLT), die einen dezentralen, vertrauenslosen, transparenten und manipulationssicheren Informations- und Wertaustausch ohne Intermediäre ermöglicht.¹ Dazu verbindet sie dezentrale verteilte Datenbanken und Peer-to-Peer Netzwerktechnologie mit Konsens-Algorithmen, um Transaktionen manipulationssicher und nachvollziehbar zu speichern. Blockchains wie Bitcoin oder Ethereum sind die bekanntesten Varianten.² Betrachtet man das Internet als Instrument zur Digitalisierung von Informationen, so stellt analog dazu die Blockchain-Technologie die Digitalisierung von Vertrauen, Verträgen und Wertetransfers dar. Ohne eine zentrale Instanz vermeidet man zum einen den netzwerktechnischen Single-Point-of-Failure, d.h. einen Knoten, ohne den das Netz nicht funktioniert, und zum anderen eine Konzentration von Vertrauen, d.h. einen Dritten, der die volle Macht über den Inhalt, Speicherung und Protokollierung der Transaktionen hat.

Sicherheit durch
Verteilung

Grundlage der Distributed-Ledger-Technologien ist ein Paper mit dem Titel „*Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system*“,³ das unter dem Pseudonym Nakamoto im Jahre 2008 veröffentlicht wurde. Es ist die Beschreibung eines Systems, das das Ziel hatte, dem bis dato zentralen Finanzmarkt eine dezent-

¹ A. M. Antonopoulos, *Mastering Bitcoin: Unlocking Digital Crypto-Currencies*, 1st ed. O'Reilly Media, Inc., 2014.

² V. Buterin, *Ethereum: A Next-Generation Smart Contract and Decentralized Application Platform*, 2013.

³ M. Swan, *Blockchain: Blueprint for a New Economy*. O'Reilly, 2015.

rale Alternative gegenüber zu stellen. Nakamotos Ansatz stellte nicht den ersten Versuch dar (siehe zum Beispiel Szabos „*Bit gold*“⁴), lieferte allerdings ein Konzept, das die wesentlichen Probleme vorangegangener Ansätze lösen konnte. Beispielsweise umging er das „*double spend problem*“ durch die Festlegung, dass nur die erste durchgeführte Transaktion als gültig angesehen wird. Spätere Versuche, dieselbe Transaktion erneut einzureichen, werden ignoriert.

1.1 Private, öffentliche und hybride Blockchain-Systeme

Es gibt drei Typen von Blockchain-Systemen, private, öffentliche und hybride Blockchains.^{5 6}

Für jede Anforderung das richtige System

Private Blockchain-Systeme wie *Hyperledger Fabric* und *R3 Corda* werden von Teilnehmern betrieben, die sich gegenseitig kennen und vertrauen. Dies hat den Vorteil, dass eine hohe Lese- und Schreibgeschwindigkeit erreicht wird, sowie, im Vergleich zu einem klassischen System, kaum Mehraufwand und Energie für den Betrieb nötig ist. Neue Teilnehmer müssen von den existierenden Teilnehmern explizit in das System aufgenommen werden und die Daten sind nicht öffentlich einsehbar.

Private Blockchain-Systeme eignen sich für Anwendungsfälle, die nicht den maximalen Schutz vor Manipulation aber dennoch ein gemeinsames Protokoll aller Transaktionen in einem verteilten System benötigen.

Öffentliche Blockchain-Systeme wie *Ethereum* und *Bitcoin* werden von einer Vielzahl von Teilnehmern betrieben, die sich gegenseitig nicht kennen und auch nicht vertrauen müssen. Die Grundlage für den sicheren Betrieb ist ein balanciertes Anreizsystem aus Mining-Knoten, die für die Bestätigung von Transaktionen und das Erstellen von Blöcken mit einer Kryptowährung bezahlt werden.

⁴ S. Nakamoto, Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system. 2008. url: <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>

⁵ Hancock, M., & Vaizey, E. (2016). Distributed ledger technology: beyond block chain. Government office for science: <https://www.gov.uk/government/news/distributed-ledger-technology-beyond-block-chain>

⁶ K. Wüst und A. Gervais, Do you need a Blockchain? 2017. Published: Cryptology ePrint Archive, Report 2017/375

Öffentliche Blockchain-Systeme eignen sich für Anwendungsfälle, die einen maximalen Schutz vor Manipulation benötigen, in denen die Beteiligten zu Beginn nicht vollständig bekannt sind, sich möglicherweise nicht vertrauen und im Betrieb hinzukommen oder entfernt werden können.

Eine hybride Form von Blockchain-Systemen ist möglich, in der z. B. die Daten öffentlich einsehbar sind, die Schreibrechte aber bei einer kleinen Gruppe von Beteiligten bleiben (oft auch als Konsortium-Blockchain bezeichnet)⁷. Diese Variante ist beispielsweise für Anwendungsfälle geeignet, die eine öffentliche Nachvollziehbarkeit erfordern (z.B. um Transparenz in der Verwendung von Steuer- oder Spendengeldern zu erreichen). Als hybride Systeme werden auch Ansätze bezeichnet, die private und öffentliche Blockchains in einer Art Hierarchie kombinieren.⁸ Dabei verbindet die öffentliche Blockchain mehrere private Blockchains und erhöht damit deren Sicherheit, da die Integrität der privaten Blockchains regelmäßig auf der öffentlichen Blockchain nachgewiesen wird.

In Abbildung 1 wird der Zusammenhang zwischen öffentlichen, hybriden und privaten Blockchain-Systemen sowie deren Grad der Dezentralisierung illustriert. Bei der Realisierung von Blockchain-Projekten ist also je nach Anwendungsfall abzuwägen, welche der zuvor genannten Varianten die größten Synergieeffekte bietet.

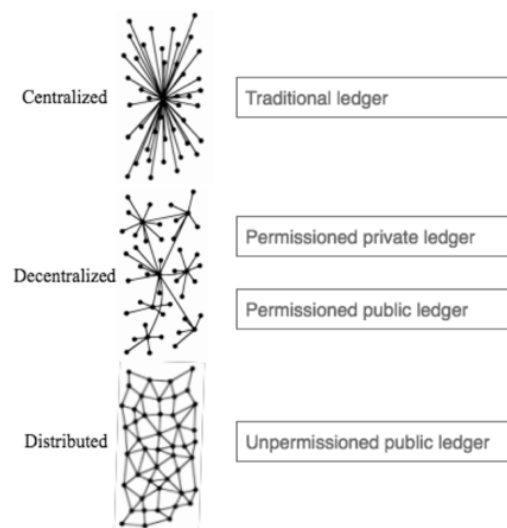


Abbildung 1:Blockchain-Systeme⁹

⁷ <https://blog.ethereum.org/2015/08/07/on-public-and-private-blockchains/>

⁸ <https://medium.com/@jackglowacki/blockchain-public-private-or-hybrid-664d4a413331>

⁹ C. Ehmke, Gute Aussichten - Blockchain aus der Entwicklerperspektive. JavaSPEKTRUM. 2007;(03):10–14.

1.2 Probleme der Blockchain-Technologie

Auch wenn das Konzept für die Blockchain-Technologie bereits vor über zehn Jahren entwickelt wurde, so ist das hervorgegangene System noch immer nicht perfekt. Ehmke et al. nennen den Energieverbrauch und die Skalierbarkeit der Blockchain-Systeme als die beiden Hauptprobleme.^{10 11}

Das Problem des hohen Energieverbrauchs ist darauf zurückzuführen, dass die Sicherheit eines Blockchain-Systems auf der Verarbeitung von alten und der Erzeugung neuer Blöcke beruht. Kritiker führen jedoch an, dass diese Energie verschwendet sei, weil die Energie für keinen altruistischen Zweck, sondern nur für die Stabilisierung des Netzwerks verwendet wird.¹² Es gibt inzwischen Ansätze, die diesem Problem begegnen, deren Umsetzung jedoch noch andauert.

Energiever-
brauch

Das zweite Problem besteht darin, dass die Größe eines Blocks begrenzt ist. Das bedeutet, dass nicht beliebig viele Transaktionen auf einmal verarbeitet werden können. Es kann also zu einer Art Stau kommen, bei dem die Verarbeitung der Transaktion eine gewisse Zeit dauert. Für zeitkritische Anwendungen könnte dies ein Problem darstellen. In den letzten Jahren wurden Konzepte entwickelt, wie auch mit diesem Problem umgegangen werden kann. Auch hier konnte sich noch keine Lösung so weit durchsetzen, dass das Problem als behoben angesehen werden könnte.¹³

Skalierbarkeit

¹⁰ C. Ehmke, Gute Aussichten - Blockchain aus der Entwicklerperspektive. JavaSPEKTRUM. 2007;(03):10–14.

¹¹ C. Ehmke, F. Wessling, und C. M. Friedrich, „Proof-of-Property - A Lightweight and Scalable Blockchain Protocol“, in WETSEB'18: IEEE/ACM 1st International Workshop on Emerging Trends in Software Engineering for Blockchain (WETSEB 2018), 2018.

¹² C. Ehmke, Gute Aussichten - Blockchain aus der Entwicklerperspektive. JavaSPEKTRUM. 2007;(03):10–14.

¹³ N. Szabo. Bit gold. Dez. 2005. url: <http://nakamotoinstitute.org/bit-gold/>

1.3 Blockchain-Anwendungen

In der Literatur wird zwischen verschiedenen Blockchain-Anwendungen unterschieden. Swan unterscheidet beispielsweise zwischen „Blockchain 1.0“, „Blockchain 2.0“ und „Blockchain 3.0“:¹⁴

- Blockchain 1.0 umfasst reine Blockchain-basierte Währungen wie Bitcoin.
- Blockchain 2.0 erweitert die Blockchain-Anwendungen der ersten Kategorie um sogenannte Smart-Contracts (also Code, der dezentral auf der Blockchain ausgeführt wird).
- Blockchain 3.0 bezeichnet anschließend alle sonstigen finanziellen, juristischen oder weiteren ökonomischen Anwendungen.

Der Fortschritt
der Blockchain

Diese Unterscheidung ist insofern interessant für die Einschätzung des Potentials der Blockchain in der Energiewirtschaft, als dass es bereits verschiedene Projekte gibt, die verschiedenen der genannten Kategorien zuzurechnen sind: So zielt das Projekt *Soluna* beispielsweise darauf ab,¹⁵ das Problem der Energieverschwendung bisheriger Blockchains durch den Einsatz von erneuerbaren Energien zu lösen. Andererseits gibt es auch Projekte wie zum Beispiel die *Enerchain-Initiative*,¹⁶ in der Blockchain 3.0-Anwendungen entwickelt werden sollen, um den Handel von Energie zu dezentralisieren.

¹⁴ M. Swan, *Blockchain: Blueprint for a New Economy*. O'Reilly, 2015

¹⁵ Soluna, url: <https://soluna.io/>

¹⁶ Enerchain, url: <https://enerchain.ponton.de>

2 Blockchain-Potenziale für die Energiewirtschaft

Die Energiewirtschaft verlässt zusehends den Pfad reiner Commoditygeschäfte und wird immer stärker geprägt durch kunden- und serviceorientierte Systemlösungen. Dazu leistet vor allem die zunehmende Verbreitung von Nutzerdaten einen wichtigen Beitrag. Ohne einen digitalisierten Informationsaustausch dieser Daten ist auch die Digitalisierung der Energiewirtschaft mit den zukünftigen Geschäftsmodellen nicht umsetzbar. Genau hier bietet die Blockchain-Technologie für die Energiewirtschaft großes Innovationspotential, da sie eine hohe Datensouveränität verspricht und eine Verfälschung oder Manipulation der Daten verhindern kann. Generell kann mit ihr eine hohe Anzahl an Transaktionen effizient und sicher ausgeführt werden. So gibt es in der Energiewirtschaft verschiedene Bereiche, die mit Blockchain-Technologien abgelöst, optimiert oder (zum Teil) erst ermöglicht werden. Die Möglichkeit, kleinteilige und feingranulare Transaktionen abzuwickeln, bildet zum Beispiel die Grundlage für Peer-to-Peer-Zahlungen und somit für einen dezentralen Energiehandel. Die Vermischung von Consumer und Producer zum Prosumer wird also durch den Einsatz der Blockchain-Technologie weiter gefördert.¹⁷

Sicherheit und Effizienz

2.1 Mögliche Einsatzbereiche

In einer 2016 durchgeführten Studie hat die German Energy Agency (dena) untersucht, in welchen Bereichen der Energiewirtschaft besonderes Potential für den Einsatz von Blockchain-Technologie existiert und wie das Interesse der entsprechenden Manager in diesen Bereichen ist. Abbildung 22 visualisiert das Ergebnis der Studie. Die Abbildung unterteilt die Potentialfelder in „Plattform“ und „Prozessoptimierung“.

¹⁷ Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena), dena-MULTI-Stakeholder-Studie: Blockchain in der integrierten Energiewende, 2019, https://www.dena.de/fileadmin/dena/Publikationen/PDFs/2019/dena-Studie_Blockchain_Integrierte_Energiewende_DE4.pdf

Das Potenzialfeld Plattform umfasst Lösungen für den Handel und die (dezentrale) Erzeugung von Energie, also Peer-to-Peer-Trading, dezentrale Handelsplattformen und die Ermöglichung, Energie von Prosumern in das Netz einzuspeisen. Das Potentialfeld Prozessoptimierung zielt auf die Verbesserung bisheriger Lösungen ab, also unter anderem Themen wie Sicherheit, Netz-Management und Abrechnung der verbrauchten Energie.

Erschließung neuer Handelsbereiche und Optimierung alter Prozesse



Abbildung 2: Einsatzbereiche für Blockchains in der Energiewirtschaft.¹⁸ Größe und Farbe (von Schwarz: Gamechanger, bis weiß: unwichtig) signalisieren die Relevanz der einzelnen Bereiche.

2.2 Projekte und Ansätze in der Energiewirtschaft

Die Conjoule GmbH und Innogy SE sind zwei Unternehmen aus Essen, die die Vision eines dezentralen Energiemarktes vorantreiben.¹⁹ Conjoule bietet dabei einen Peer-to-Peer-Marktplatz für den Energiehandel an, um Prosumer, Erzeuger erneuerbarer Energien, Netzbetreiber, Energieversorger, Händler, Haushalte und Unternehmen zusammen zu bringen. Während sich der P2P-Marktplatz von Conjoule zum Ziel gesetzt hat, den lokalen Netzwerkeffekt zu unterstützen und durch kurze Transportwege Kosten zu sparen, ist die Ener-

¹⁸ ESMT Berlin, Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena), Blockchain in the energy transition. A survey among decision-makers in the German energy industry, 2016, https://shop.dena.de/fileadmin/denashop/media/Downloads_Dateien/esd/9165_Blockchain_in_der_Energiewende_englisch.pdf

¹⁹ Conjoule, url: <http://conjoule.de>

chain-Initiative mit dem Ziel eines dezentralen P2P-Marktplatzes für ganz Europa gegründet worden.²⁰ Der Initiative haben sich inzwischen 33 Unternehmen angeschlossen, um den Handel von Energieprodukten zu vereinfachen und das Netzmanagement zu unterstützen. Initiiert wurde es von den Energiekonzernen E.ON aus Essen,²¹ ENEL aus Italien sowie dem IT-Dienstleister PONTON aus Hamburg, dessen Schwerpunkt auf der Entwicklung von Blockchain-Technologien für die Energiebranche liegt.

Häufig ist das Ziel, die Anzahl der Intermediäre zwischen Erzeuger und Verbraucher durch den Einsatz von Blockchain-Technologien zu reduzieren. So können Kosten gespart und gleichzeitig eine gewisse Energieprofil-Anonymität erreicht werden. Die bedarfsgerechte Abrechnung erfolgt direkt zwischen Energieerzeuger und -verbraucher und eine zentrale Verbrauchsüberwachung entfällt. Beim Peer-to-Peer-Energiehandel stellt das schwankende Bedarfs-Verbrauchs-Verhältnis eine Herausforderung für die Energienetze dar. Hier kann Blockchain-Technologie dabei helfen, die Netzstabilität zu gewährleisten, indem je nach Zustand des Netzes kurzfristig, dynamisch und automatisiert entsprechende Belohnungs- oder Strafkosten für die Entnahme oder Einspeisung von Energie auferlegt werden.²² Ebenfalls ist die Zertifizierung erneuerbarer Energien mit Hilfe einer Blockchain denkbar, indem unterschieden wird, ob Energie von „normalen“ oder „grünen“ Smart-Metern eingespeist wurde.

Eine weitere Richtung, in der Blockchain-Technologien zum Einsatz kommen können, ist das Themenfeld Elektromobilität. Beispielsweise ist es das Ziel des Projekts Share&Charge von der MotionWerk GmbH aus Essen,²³ die Bezahlung an verschiedenen Ladesäulen für Elektroautos zu vereinfachen. Ähnlich dem Konzept von Airbnb hat man die Möglichkeit, seine eigene Ladesäule (als Privatperson oder Gewerbetreibender) anderen zur Verfügung zu stellen und kann dabei selbst den Tarif für das Parken sowie das Aufladen bestimmen.

²⁰ Enerchain, url: <https://enerchain.ponton.de>

²¹ E.ON SE, E.ON treibt die Digitalisierung der Energiewirtschaft voran, url: <https://www.eon.com/de/ueber-uns/presse/press-releases/2017/2017-10-06-eon-drives-the-digitalization-of-the-new-energy-world.html>

²² E. Mengelkamp, B. Notheisen, C. Beer, D. Dauer, and C. Weinhardt, A blockchain-based smart grid: towards sustainable local energy markets, Computer Science - Research and Development, vol. 33, no. 1–2, pp. 207–214, Feb. 2018.

²³ Share&Charge, url: <https://shareandcharge.com>

Bedient wird das System mit einer App, die mit Hilfe eines Smart-Contracts auf der Ethereum Public-Blockchain die Bezahlung zwischen dem Nutzer und dem Besitzer der Ladesäule abwickelt.

Mit der Blockchain-Initiative Energie im EDNA Bundesverband Energiemarkt & Kommunikation e.V. hat sich bereits eine Interessenvertretung der beteiligten Marktteilnehmer zum Thema Blockchain gebildet. Derzeit (Stand April 2019) sind 54 Unternehmen aus der Energiewirtschaft und der IT-Branche Mitglied in dieser Initiative. Die Initiative will die Akzeptanz und die Einführung der Blockchain in der Energiewirtschaft frühzeitig fördern. Erreicht wird dies unter anderem mit dem Aufbau von Infrastrukturen sowie der Einflussnahme auf rechtliche und politische Rahmenbedingungen.²⁴

2.3 Auswirkungen auf das System

Durch den Zuwachs erneuerbarer Energien, dem Trend zum Peer-to-Peer Direkthandel und die Aggregation zu virtuellen Kraftwerken besteht der Bedarf an kleinteiligen Energiemärkten, in denen der Einsatz von Blockchain-Technologien einen Geschwindigkeitsvorteil und somit höhere Effizienz erzielen kann. Für den Kunden bedeutet dies geringere Stromkosten, eine niedrige Hürde für die Einspeisung und Vergütung seiner erzeugten elektrischen Energie, höhere Markttransparenz sowie einen flexibleren Wechsel von Tarif und Anbieter.²⁵

Ein Beispiel für eine höhere Markttransparenz könnte neben z. B. der Abwicklung lokaler Energiehandelstransaktionen zudem in der Anwendung der Blockchain im Betrieb des Stromnetzes liegen. Typischerweise werden hier die Kosten für den Betrieb des Netzes auf alle Nutzer verteilt. Etwaige hiermit verbundene Intransparenzen, bedingt z. B. dadurch, dass Daten zum Zustand des Netzes nicht ausreichend verfügbar sind, nicht für alle vorliegen und zudem über verschiedene Akteure verteilt sein können, können möglicherweise reduziert werden. Weil sich mithilfe von Sensoren und einer Blockchain Netzdaten automatisiert, und manipulationssicher erfassen und speichern lassen,

**Blockchain für
den Strommarkt
der Zukunft**

²⁴ Blockchain Initiative Energie, url: <https://blockchain-initiative.de/>

²⁵ PwC global power & utilities, Blockchain – an opportunity for energy producers and consumers?, <https://www.pwc.com/gx/en/industries/assets/pwc-blockchain-opportunity-for-energy-producers-and-consumers.pdf>

können auf diese Weise Datensätze administrierbar werden, die unmittelbar auf den im Netz ermittelten Leistungs- und Kostenindikatoren basieren. Damit könnte ein Beitrag geleistet werden zur Erhebung verursachergerechter Netz-entgelte.²⁶

Abbildung 3 zeigt eine Reihe von Blockchain Use-Cases in unterschiedlichen Anwendungsgruppen:



Abbildung 3: Use-Cases für die Blockchain-Technologie²⁷

²⁶ BDEW Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V., Blockchain in der Energiewirtschaft, 2017, https://www.bdew.de/media/documents/BDEW_Blockchain_Energiewirtschaft_10_2017.pdf

²⁷ Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena), dena-MULTI-Stakeholder-Studie: Blockchain in der integrierten Energiewende, 2019, https://www.dena.de/fileadmin/dena/Publikationen/PDFs/2019/dena-Studie_Blockchain_Integrierte_Energiewende_DE4.pdf

2.4 Wirtschaftliches Potenzial

In Bezug auf die Wirtschaftlichkeit von Blockchain Anwendungen wurden in der DENA Blockchain Studie aus dem Jahr 2019 verschiedene Use-Cases hinsichtlich des ökonomischen Nutzens näher betrachtet. Dabei wurde festgestellt, dass die Blockchain-Technologie vor allem einen wirtschaftlichen Nutzen bei der Zertifizierung von Herkunftsnachweisen, bei der Anmeldung von Anlagen im Marktstammregister oder bei Energiedienstleistungen für Gebäude- und Industrieprozesse aufweisen kann. Aber auch beim Engpassmanagement in Elektrizitätsverteilnetzen oder beim außerbörslichen Stromgroßhandel kann sich ein Nutzen ergeben. Die ökonomischen Vorteile beruhen meist auf einer Kostenreduzierung durch die Automatisierung von Geschäfts- und Arbeitsprozessen. So kann z.B. durch eine Prozessautomatisierung Arbeitsaufwand (=Arbeitszeit) eingespart werden. Auch eine automatisierte Speicherung von Transaktionen, die manuell nicht praktikabel wäre, wird als ökonomischer Vorteil genannt. Der wesentliche Treiber für die steigende Automatisierung durch die Blockchain-Technologie sei die überprüfbare Authentifizierung bzw. die hohe Datensouveränität der Blockchain.²⁸

**Einsparungen
durch Automati-
sierung und
Sicherheit durch
Authentifizierung**

Dennoch muss berücksichtigt werden, dass Blockchain-Technologien sich noch in einer experimentellen Phase befinden. Es bestehen Risiken und Ungewissheiten, welche der verschiedenen Blockchain-Technologien sich für welchen Anwendungszweck durchsetzen wird und ob die Lösungen den regulatorischen Anforderungen entsprechen können.²⁹

²⁸ Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena), dena-MULTI-Stakeholder-Studie: Blockchain in der integrierten Energiewende, 2019, https://www.dena.de/fileadmin/dena/Publikationen/PDFs/2019/dena-Studie_Blockchain_Integrierte_Energiewende_DE4.pdf

²⁹ PwC (Gunther Dütsch, Neon Steinecke), Use Cases for Blockchain Technology in Energy & Commodity Trading, Juli 2017, <https://www.pwc.com/gx/en/industries/assets/blockchain-technology-in-energy.pdf>

3 Handlungsbedarf

Handlungsbedarf besteht nach der aktuellen Blockchain Studie der DENA unter anderem darin, dass Akteure aus der Energiewirtschaft die in der Studie spezifizierten Use-Cases unter realen Bedingungen in „Blockchain-Labs“ erproben sollten.

Bei einer solchen Erprobung sollte außerdem überprüft werden, welche (technischen) Limitierungen die Technologie derzeit noch besitzt oder ob die derzeit verfügbaren IT-Lösungen die gleichen Vorteile wie die Blockchain bieten können.³⁰

Seitens der Politik müssen zudem entsprechende rechtliche Rahmenbedingungen für die Erprobung und Nutzung der Blockchaintechnologie gesetzt werden. Derzeit sind noch viele rechtliche Fragen zu klären, wie z. B. eine Haftungsregelung bei einem Ausfall der Technologie in einer öffentlichen Blockchain, beim Datenschutzrecht oder in Hinblick auf die rechtlichen Unterschiede zwischen einem Smart Contract und einem normalen Vertrag. Die Bundesregierung hat angekündigt, zum Sommer 2019 eine Blockchain-Strategie zu veröffentlichen, um für Innovationen auf diesem Gebiet den rechtlichen Rahmen abzustecken. Dies dient vor allem der Reduzierung der Risiken der Technologie und dem Nutzen der Chancen.³¹

**Regulierung ist
noch unklar**

Weiterer Handlungsbedarf besteht in der Verringerung des Energieverbrauchs öffentlicher Blockchain-Netzwerke. Derzeit werden die bekanntesten in Anwendung befindlichen öffentlichen Blockchain-Netzwerke, wie z.B. Bitcoin, noch mit energieintensiven PoW Mechanismen betrieben. Dieses energieintensive Verfahren verhindert u.a. noch eine hohe Skalierbarkeit öffentlicher Blockchains.³²

³⁰ Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena), dena-MULTI-Stakeholder-Studie: Blockchain in der integrierten Energiewende, 2019, https://www.dena.de/fileadmin/dena/Publikationen/PDFs/2019/dena-Studie_Blockchain_Integrierte_Energiewende_DE4.pdf

³¹ Blockchain Initiative Energie, url: <https://blockchain-initiative.de/>

³² BDEW Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V., Blockchain in der Energiewirtschaft, 2017, https://www.bdew.de/media/documents/BDEW_Blockchain_Energiewirtschaft_10_2017.pdf

4 Zusammenfassung

Die vergangenen Jahre haben gezeigt, dass es sich bei der Blockchain-Technologie um ein interessantes neues Konzept handelt, das großes Veränderungspotential für die Energiewirtschaft mitbringt. So gibt es inzwischen verschiedene Projekte, die versuchen, Blockchain-Technologien in unterschiedlichsten Anwendungsbereichen der Energiewirtschaft einzusetzen. Sie reichen vom reinen finanziellen Einsatz über den Peer-to-Peer Handel mit integrierter Marktregulierung bis hin zu Konzepten, die sich mit Kernproblemen der Blockchain-Technologie (wie zum Beispiel dem Energie- und Umweltproblem) befassen.

Es bleibt spannend zu sehen, welche Projekte auf Basis von Blockchain-Technologien sich in der Energiewirtschaft als praxistauglich erweisen. Allgemein kann ein Anwendungsfall vom Einsatz der Blockchain profitieren, wenn

- es um die veränderungssichere Speicherung von Daten geht (ohne zentralen Server),
- Transparenz in der Abwicklung erreicht werden soll (keine geheimen Preisberechnungsmodelle oder Sortieralgorithmen für Tarife und Angebote),
- das Anbieten und Abrechnen von Dienstleistungen direkt zwischen Anbieter und Kunde unterstützt werden soll (die sich nicht kennen oder vertrauen müssen),
- viele kleinteilige Interaktionen erwünscht sind,
- eine Automatisierung in Prozessen zu Kostenersparnissen führen würde,
- eine hohe Datensouveränität gefordert wird,
- sowie eine hohe Abwicklungsgeschwindigkeit erreicht werden soll.

In diesen Fällen lohnt sich der Einsatz von Blockchain besonders