



# Blockchain - Risiko oder Chance?

**Neue Technologie** | Die Distributed-Ledger-Technologie (DLT) - allen voran die Blockchain - ist in aller Munde. Hat die Blockchain-Technologie das Potenzial, die Prozesse in der Energiewirtschaft effizienter zu gestalten? Und für wen ist die Anwendung der Blockchain überhaupt von Relevanz? Eine Betrachtung aus Sicht des Regulators.

CORNELIA KAWANN

**A**nfang 2018 entwickelte sich der Hype um Bitcoins in bis anhin unerreichte Höhen. Im Zuge dessen tauchte auch der Begriff «Blockchain» immer wieder auf. Doch was ist diese Blockchain eigentlich?

Vereinfacht dargestellt ist die Blockchain ein Register. Im Gegensatz zu einer gewöhnlichen Datenbank läuft die Blockchain aber nicht auf einem zentralen Server, sondern auf einem Netzwerk von Computern, von dem jeder Teilnehmer, der auf den Inhalt der

Blockchain zugreifen kann, eine vollständige und identische Kopie erhält. [1] Weiter zeichnen sich Blockchains durch die spezielle Datenstruktur von rückwärts-verlinkten Datenblöcken aus. Dabei enthält der letzte hinzugefügte Block jeweils die Referenz auf den davor hinzugefügten Block. So können Einträge, wenn sie der Kette einmal hinzugefügt wurden, nicht mehr verändert werden, ohne dass dies jedermann sehen würde oder ohne die Zustimmung aller Teilnehmenden.

Blockchain ist eine Kombination von Informationstechnologie und Kryptografie unter bestimmten dezentralen Governance-Regeln. Wichtig ist die konkrete Ausgestaltung des Konsensmechanismus. Jede Blockchain ist nur so sicher wie das verwendete kryptografische Verfahren. Offene, zentrale Blockchains erfordern einen hohen Energieeinsatz. Diesem Umstand kann durch mehrere dezentrale Blockchains oder private, geschlossene Blockchains Rechnung getragen werden. Die pri-

vate Blockchain funktioniert ähnlich wie ein verteiltes Register, auf welches nur autorisierte Teilnehmer zugreifen können. Jeder Knoten ist dabei selbst für seine Schlüssel und seine Daten verantwortlich. Die Entwicklung und der Einsatz der Blockchain haben nichts mit einem möglichen Verfall der Bitcoins zu tun. Auch wenn es keine Bitcoins mehr geben wird, wird die Technologie der Blockchain weiterverwendet werden.

### Warum Blockchain?[2]

Der Vorteil von Blockchain-Anwendungen auf einer Plattform liegt vor allem in der Standardisierung. Es handelt sich um eine Technologie, die den Marktteilnehmern einfach, schnell und kostengünstig zur Verfügung steht. Derzeit gibt es verschiedene Use Cases, die von Entwicklern in Applikationen umgewandelt werden, die wiederum an Plattformen in Form von Pilotprojekten getestet werden. Daraus werden sich neue Dienstleistungen entwickeln, indem Knotenbetreiber ihre Services anderen zur Verfügung stellen.

Das Ziel ist, neue oder bestehende Prozesse zu verbessern. Basierend darauf sollten zu Beginn folgende Fragen geklärt werden:

- Welche Regeln und Rollen bestehen für den Geschäftsprozess?
- Was passiert in der Blockchain und was ausserhalb? Manchmal ist es zweckmässig, nur bestimmte Daten oder Informationen in die Blockchain zu schreiben.
- Welches Datenformat soll verwendet werden?
- Für welche Datenmenge soll die Blockchain ausgelegt werden?
- Welches Kommunikationsprotokoll deckt alle Aspekte der Datenkommunikation zwischen den Partnern ab?
- Bei privaten oder geschlossenen Blockchains: Wer hat Schreib- und wer hat nur Leserechte? In einer öffentlichen Blockchain haben alle Lese- und Schreibrechte.
- Ist die regulatorische Compliance sichergestellt? Welche Daten sollen für alle sichtbar sein und welche nur für einzelne, wie zum Beispiel Regulatoren, Übertragungsnetzbetreiber etc.?
- Wer darf Daten nachträglich ändern und unter welchen Voraussetzungen?



Die Blockchain ist vielen vor allem im Zusammenhang mit Kryptowährungen, wie dem Bitcoin ein Begriff.

Die Einsatzpotenziale der Blockchain im Energiehandel lassen sich heute nur ansatzweise erahnen. Im Folgenden werden zwei Beispiele kurz dargestellt:

### Beispiel Energiehandel im Grosshandelsmarkt

Derzeit sind bereits die verschiedensten Pilotprojekte für Blockchain-Anwendungen innerhalb der Wertschöpfungskette des Energiehandels bekannt. Die Hauptgründe für diese Projekte sind:

- Kosten des Handelns senken (Kapitalanforderungen für Clearing und Sicherheiten)
- Vereinfachung des Marktzugangs (Trading Screens)
- Standardisierung des komplexen physischen Settlements
- Neue Energieprodukte

Für die Anwendung von Blockchain in der Energiewirtschaft ist die Verwendung einer geschlossenen Blockchain, beispielsweise zum Energiehandel aller bei Acer (Agency for the Cooperation of Energy Regulators) registrierten Teilnehmer, sinnvoll, um den Energieverbrauch<sup>1)</sup> gering zu halten und eine hohe Performance zu garantieren. In diesem Fall gibt es kein zentrales Orderbuch mehr, sondern der Handel würde wie folgt ablaufen [3]:

Ein Initiator stellt eine Order ein, die alle Marktteilnehmer auf der Blockchain sehen können – mit allen Details,

wie Menge, Preis und Lieferort, aber ohne die Identität des Initiators zu erfahren. Der Aggressor klickt auf diese Order und verschlüsselt dabei seine Identität mit dem Public Key des Initiators. Der Initiator sieht, wer mit ihm gehandelt hat. Die anderen Teilnehmer sehen nur, dass die Order geliftet wurde. Nun teilt im letzten Schritt auch der Initiator dem Aggressor seine Identität mit, indem er seine Identität mit dem Public Key des Aggressors verschlüsselt und in die Blockchain als Bestätigung des Geschäftes einschreibt. So kennen beide Handelspartner nach Abschluss des Deals ihre Gegenpartei, was schon aus Gründen der Compliance mit der Remit-Meldepflicht (EU-Verordnung über die Integrität und Transparenz des Energiegrosshandelsmarkts) erforderlich ist. Alle anderen Marktteilnehmer wissen, zu welchem Preis welches Geschäft gemacht wurde, kennen aber die Identität der beteiligten Handelspartner nicht.

Wichtig ist die Diskriminierungsfreiheit der Blockchain. Sie muss garantieren, dass Händler, die näher an dem Knoten sind, an dem eine Order eingestellt wird, nicht zeitlich bevorzugt werden.

Es ist aus heutiger Sicht schwer vorstellbar, dass der gesamte Handel, der aktuell über Börsen oder Trayport läuft, dereinst über Blockchain abgewickelt



Die Blockchain-Technologie ermöglicht aber auch effizienten Energiehandel ...

werden soll. Ein solcher Wechsel wird aber nicht von heute auf morgen geschehen, sondern der Blockchain-Handel wird als zusätzlicher Handelskanal parallel zu Börsen, Brokern und Over-the-Counter (OTC) existieren. Es wird sich zeigen, ob der Markt diese Möglichkeit tatsächlich nutzt. Auf jeden Fall erhöht sich der Druck auf die herkömmlichen Handelsplätze, ihre Dienstleistungen zu fairen Bedingungen anzubieten, was wiederum dem Wettbewerb gut tut.

Falls sich dieser vierte Handelskanal öffnet, ist es auf jeden Fall zweckmässig, die gesamten Handels-, Settlement- und Reporting-Verpflichtungen miteinzubeziehen. Dies kann zum Beispiel über eine zusätzliche private Blockchain erfolgen, welche Identitäten und Zugriffsrechte der operativen Blockchain verwaltet. Im Zuge von Remit und StromVV 26a ff. sind Händler verpflichtet, bis zum Ende des Folgetages ihre Order und Handelsgeschäfte an ElCom und Acer zu übermitteln. Hierzu wurde durch Acer festgelegt, in welchem Format, über welche Datenlieferanten (Registered-Reporting-Mechanismen) und über welches Kommunikationsprotokoll diese Meldungen zu erfolgen haben. Um die Reportingprozesse zu vereinfachen, müsste das Reporting an den Regulator bereits beim Aufbau in die Blockchain einbezogen werden. Der Regulator würde lediglich auf einen Knoten zugreifen und in Echtzeit –jedenfalls verglichen mit der heutigen 24-stündigen Verzögerung – Transakti-

onsdaten erhalten. Dies erfordert keinen Mehraufwand bei den berichtspflichtigen Händlern. Entsprechende Zugriffsmöglichkeit für den Regulator sowie Schutz vor unberechtigtem Zugriff müssen aber schon beim Aufbau der Blockchain berücksichtigt und implementiert werden.

Durch den Verzicht auf verschiedene Marktrollen kommt es zu einer Beschleunigung der Prozesse. Mittelsmänner, wie Energiekonzerne, Broker und Börsen oder Banken und Clearing-Häuser werden immer mehr an Bedeutung verlieren. Klassische Vermittler und Dienstleister müssen also in Zukunft ihre Rolle hinterfragen, denn sie können durch neue Intermediäre – nämlich Plattformen – ersetzt werden.[4]

### Beispiel Energiehandel im Retailmarkt

Vielversprechend sieht auch die Nutzung der Blockchain bei dezentralisiert organisierten und teilautonomen Prozessen aus. Immer mehr Prosumer streben nach Lösungen zur Erhöhung der Wirtschaftlichkeit der eigenen Photovoltaikanlage. Zusätzlich besteht seitens der Konsumenten ein immer grösseres Bedürfnis nach transparenter Stromherkunft. Aus diesem Grund werden immer mehr Pilotprojekte in diesem Bereich gestartet, mit dem Anreiz, den grössten Teil der erzeugten Energie lokal im Orts- oder im regionalen Verteilnetz zu verbrauchen. Dies ermöglicht den Aufbau eines kleinen Blockchain-Ecosystems, in dem ver-

schiedene Teilnehmende aktiv sind und in dem Energie- und Geldflüsse getrackt werden.

In einem solchen lokalen oder regionalen Marktplatz besteht Transparenz über Angebot und Nachfrage, und das Verhalten beider Seiten ist grundsätzlich den anderen Marktteilnehmern bekannt.[2] Handelnde Teilnehmer seitens der Prosumer sind nicht Personen, sondern Algorithmen in den Steueranlagen der jeweiligen Erzeuger oder Verbraucher. Jeder Prosumer wird durch einen Energieagenten repräsentiert. Dieser trifft im Minutentakt Entscheidungen, ob überschüssige Energie gespeichert oder über das Netz verkauft werden soll oder – bei verändertem Lastverhalten – ob Energie aus dem Netz zugekauft werden soll. Dabei orientiert sich der Energieagent an den vom Nutzer hinterlegten Parametern und dem aktuellen Referenzpreis am virtuellen, «lokalen oder regionalen Marktplatz». Durch die Visualisierung des Stromverbrauchs können zudem das Verbrauchsverhalten optimiert und der Strompreis beeinflusst werden.

Aktuell entsteht in Walenstadt gerade als Leuchtturmprojekt des BFE der erste lokale Strommarkt der Schweiz. Gemeint ist damit das Projekt «Quartierstrom», in dem sich die Bewohner gegenseitig Solarstrom verkaufen, wobei diese Geschäfte vollautomatisch über eine Blockchain abgewickelt werden. Mehr als 30 Haushalte werden während eines Jahres über die lokale Börse Strom handeln. Darunter befinden sich Hausbesitzer mit eigener Photovoltaikanlage sowie Einwohner, die nur Strom beziehen wollen. Zum lokalen Netz gehören sieben Batteriespeicher von Haushalten, sowie eine Schnellladestation für Elektroautos.[5]

Für den Handel mit Strom legen die Bewohner in einer App fest, zu welchen Bedingungen sie den überschüssigen Solarstrom an ihre Nachbarn verkaufen wollen. Die Kunden geben in der App an, wie viel sie für erneuerbaren Strom aus ihrem Quartier bezahlen wollen. Der Handel selbst erfolgt dabei vollautomatisch und völlig pseudo-anonym – basierend auf den vordefinierten App-Einstellungen. Dabei kommunizieren die Agenten der Smart Meter via Blockchain miteinander und wickeln den Handel vollautomatisch ab und alle Transaktionen werden in der Blockchain festgehalten.

Durch solche Projekte werden die fundamentalen Regeln der Energiemärkte berührt und so zum Beispiel das Bilanzgruppen- oder das Netztarifierungsmodell in Frage gestellt. Dabei könnte diskutiert werden, ob der Strom aus der Nachbarschaft aufgrund der tieferen Netzkosten günstiger sein wird, da ja kaum Verlustenergie anfällt, weil der Quartierstrom nur lokal über eine geringe Distanz transportiert wird. Langfristig werden sich Marktteilnehmer dafür einsetzen, dass der Netztarif davon abhängig gemacht wird, wie viel Netzinfrastruktur in Anspruch genommen wird, wobei aktuell nach StromVG der Netznutzungstarif pfadunabhängig ist. Zur Vorhaltung des Back-up des Hochspannungsnetzes könnte zum Beispiel ein Fixbetrag erhoben werden, was eine Forderung nach dynamischen oder pfadbasierenden [6] Netznutzungstarifen zur Folge haben könnte.

Aktuell laufen Diskussionen, wie das Projekt StromVG-konform abgewickelt werden kann. Im Vordergrund stehen zwei parallel laufende Tarifsysteme: einerseits der normale Grundversorgungstarif und andererseits ein virtueller dynamischer Tarif. Die ElCom hat sich zur rechtlichen Zulässigkeit dieses Pilotprojektes noch nicht geäußert.

Dieses Beispiel zeigt, dass ein Paradigmenwechsel bevorsteht. Mit neuen Technologien wandert die Macht vom Energieversorger zum Kunden. Die Energieversorgung von morgen wird freier, offener, dezentraler und selbstbestimmter sein als heute. Die Energieversorger werden sich von der Rolle des klassischen Energieverteilers hin zum umfassenden Dienstleister für Energiesysteme entwickeln müssen.

### Und der Regulator?

Neue technische Möglichkeiten schaffen neue Lösungsansätze, die unter dem aktuellen Regulierungsrahmen möglicherweise nicht umsetzbar sind. Für den Regulator gilt daher, Entwicklungen wahrzunehmen und Zusammenhänge zu erkennen, um Implikationen auf die aktuelle Gesetzeslage zu erkennen.[7] Dabei stellt sich vor allem die Frage, ob Anwendungen mit neuen Technologien unter dieselben regulatorischen Verpflichtungen gestellt werden sollen/müssen, wie die traditionellen Systeme und Stakeholder. Dazu ist auch ein interner Know-how-Aufbau



... in hoher Geschwindigkeit.

beim Regulator notwendig, damit er Lösungen aus dem Markt bewerten und beurteilen kann.

Der chilenische Regulator Energia Abierta verwendet die Blockchain-Technologie, um Informationen und Daten auf seinem Open-Data-Portal zertifiziert zu veröffentlichen. Dadurch haben Marktteilnehmer, welche die Daten von der Homepage von Energia Abierta herunterladen, die Gewissheit, dass diese Daten nicht geändert oder manipuliert wurden, was dem Portal Vertrauen seitens der Marktteilnehmer eingebracht hat. Öffentliche Daten sind wichtig für Entscheidungsprozesse von verschiedenen Stakeholdern.

Im Hinblick auf die vorher beschriebene Möglichkeit des Energiehandels via Blockchain sollte auch das damit verbundene Reporting direkt über die Blockchain erfolgen. Dabei muss der Regulator die Möglichkeit haben, die einzelnen Marktteilnehmer in der Blockchain zu identifizieren. Weiter ist für die Regulatoren wichtig, Transaktionen mit den tatsächlichen Marktteilnehmern in Verbindung bringen zu können.

Haushalte passen derzeit nicht in das aktuelle, komplexe Marktdesign. Änderungen und Anpassungen des aktuellen europäischen Marktdesigns sind national nur schwer möglich und der Abstimmungsprozess in der EU dauert Jahre. Durch die länger dauernde Anpassung der gesetzlichen Grundlagen können Gesetzeslücken entstehen. Eine gewisse regulatorische Stabilität ist aber wichtig, damit Ent-

wicklungen technologieneutral sowie eine gewisse Standardisierung seitens der Industrie vorangetrieben werden können.

Regulatoren kümmern sich dabei nicht um die Blockchain per se, aber darum, ob diese Anwendungen dem aktuellen Regelwerk entsprechen oder wo Anpassungen im Regelwerk notwendig sind.[7] Dabei ist zu prüfen, inwieweit eine DLT-basierte Lösung überhaupt in den bestehenden Regulierungsrahmen passt.

### Was bringt die Zukunft?

Viele klassische Prozesse des Energiemarkts haben ein erhebliches Leistungssteigerungspotenzial. Durch die aktuellen Entwicklungen und Technologien stehen sich heute sowohl im Grosshandel als auch im Retail-Markt viele Anbieter und Nachfrager gegenüber, die eine Vielzahl an Daten austauschen und eine immer steigende Zahl an Transaktionen durchführen. Hierfür ist ein hohes Mass an Standardisierung erforderlich, was dazu führen wird, dass bei Handelsprozessen riesige Datenmengen individuell zwischen gewaltigen Datenbanken hin- und herbewegt werden müssen.

Zum heutigen Zeitpunkt scheint die Blockchain eine Technologie zu sein, die ermöglichen könnte, dieses Leistungssteigerungspotenzial zu heben. Es werden ökonomische, rechtliche und regulatorische Parameter sein, die bestimmen, ob der Handel mit und die Verteilung von Energie auf Basis der

Blockchain sinnvoll sind oder nicht. Aus Sicht des Gesetzgebers dürften vor allem die Zugangsregelungen für diese neuen Technologien zum Eckpfeiler der neuen Energiewirtschaft werden. Dabei muss primär die Einhaltung der regulatorischen Grundziele, wie Versorgungssicherheit, Wirtschaftlichkeit, Effizienz und Nachhaltigkeit gewährleistet werden.

Die Anwendungsmöglichkeiten der Blockchain-Technologie sind vielfältig – umso mehr mit längst überfälligen Digitalisierungsprojekten. Nur wenn

man es ausprobiert, wird man die Technologie verstehen und deren Potenzial wirklich nutzen können.

#### Referenzen

- [1] Jan Seffinga, Arno Perenthaler, «Blockchain und die dezentrale Zukunft», Swiss IT Magazine Nr. 06, Juni 2018.
- [2] Michael Merz, «Einsatzpotenziale der Blockchain im Energiehandel», erschienen als Buchkapitel in: Daniel Burgwinkel et al.: «Blockchain Technology Einführung für Business- und IT Manager», de Gruyter, 2016.
- [3] Tilo Zimmermann, «Blockchain: Erfahrungen aus dem Einsatz im europäischen Energie-Grosshandel», Präsentation beim ECom-Workshop, Juni 2018.
- [4] Juan J. Montero, Matthias Finger, «Platformed! Network industries and the new digital paradigm», 2018.
- [5] Gian Carle, Alain Brenzikofer, «Quartierstrom - Der erste lokale Strommarkt der Schweiz», Präsentation beim ECom-Workshop, Juni 2018.
- [6] Cornelia Kawann, «Analysis of load flow-based transmission pricing in the Austrian electricity market», PhD-Thesis, Juli 2000.
- [7] Clemens Wagner-Bruschek, «Blockchain in der Energiewirtschaft», Arbeitspapier, E-Control, April 2018.



#### Autorin

Dr. **Cornelia Kawann** ist Leiterin der Sektion Marktüberwachung bei der eidgenössischen Elektrizitätskommission ElCom.  
→ ElCom, 3003 Bern  
→ [cornelia.kawann@elcom.admin.ch](mailto:cornelia.kawann@elcom.admin.ch)

<sup>1)</sup> Bei der Bitcoin-Blockchain handelt es sich um eine offene Blockchain, bei der die einzige Begrenzung die Rechnerleistung und der Energieverbrauch ist.

## RÉSUMÉ

### Blockchain - risque ou opportunité?

Nouvelle technologie

Nombre de processus classiques du marché de l'énergie renferment un potentiel considérable d'amélioration des performances.

À travers les évolutions et technologies actuelles, de très nombreux fournisseurs et demandeurs se font face aujourd'hui, tant dans le commerce de gros que sur le marché de détail; ils échangent une multitude de données et réalisent un nombre croissant de transactions. Pour cela, une standardisation importante est requise, ce qui fera que des quantités énormes de données devront transiter individuellement entre d'impressionnantes banques de données dans le cadre des processus de négoce.

À l'heure qu'il est, la blockchain semble être une technologie qui pourrait permettre de réaliser le potentiel d'amélioration des performances. Des paramètres économiques, juridiques et réglementaires détermineront si la blockchain

constitue une base judicieuse pour le négoce et la distribution d'énergie. Du point de vue du législateur, ce sont surtout les réglementations d'accès pour ces nouvelles technologies qui devraient devenir les piliers de la nouvelle économie énergétique. Il faut alors, en priorité, assurer le respect des objectifs réglementaires de base, tels que la sécurité d'approvisionnement, la rentabilité, l'efficacité et la durabilité.

Les possibilités d'application de la technologie blockchain sont multiples – d'autant plus pour les projets de digitalisation en souffrance depuis longtemps. Le seul moyen de comprendre cette technologie et de pouvoir réellement exploiter son potentiel est de l'essayer. Le développement et l'utilisation de la blockchain n'ont rien à voir avec l'éventuel déclin des bitcoins. Même si les bitcoins disparaissent, la technologie de la blockchain continuera d'être utilisée. **MR**