

Fact Sheet der Technologieplattform Smart Grids Austria zur Blockchain Technologie im Energiesektor

Technologische Grundlagen

Blockchain ist eine der bekanntesten *Distributed-Ledger-Technologien (DLT)*. Ein *Distributed Ledger* ist eine Transaktionsdatenbank, die sämtliche Transaktionen aller beteiligten Akteure in einem Netzwerk festhält und dezentral, über mehrere Datenspeicher (oder *ledger*, engl. f. Kassenbuch) verteilt und redundant speichert.

Die *Blockchain* beschreibt eine mögliche Art der Datenstruktur in einem *Distributed Ledger*-System. Auf Gültigkeit geprüfte Transaktionen werden gebündelt und innerhalb eines Peer-to-peer (*P2P*)-Netzwerks als aufeinander folgende, kryptographisch verkettete Datensätzen festgehalten. Das Ergebnis ist eine wachsende Kette (*Chain*) aus Datenblöcken (*Blocks*), die bei allen beteiligten Akteuren (*Nodes*) komplett und unveränderbar dezentral gespeichert wird. Abhängig von Anwendung und Zielsetzung existieren verschieden konfigurierte Blockchains, die Teilnehmern unterschiedliche Zugriffsberechtigungen gewähren.

Grundsätzlich hat jede/r TeilnehmerIn, sofern er/sie über einen Zugangsschlüssel verfügt, Zugang zu den gespeicherten Daten und besitzt eine identische Kopie des Datensatzes. Sämtliche Änderungen und Ergänzungen des Datensatzes werden sofort automatisch in allen Kopien vorgenommen. Die Teilnehmer können Transaktionen (z.B. Datenaustausch, Handelsaktionen, Zahlungsvorgänge) ohne eine zentrale Autorisierungsstelle durchführen und bestätigen. Sogenannte Konsensmechanismen dienen zur Sicherstellung von Vertrauen innerhalb des Netzwerks und gewährleisten, dass jede/r TeilnehmerIn über dieselbe Kopie des Datensatzes verfügt. Jede Technologie hat ihren eigenen Konsensmechanismus. Damit stellen DLT einen Gegenentwurf zu vielen bestehenden Systemarchitekturen dar, die auf der Existenz von zentralen Intermediären als Vertrauensinstanzen aufbauen.

Eine wesentliche Erweiterung zu herkömmlichen Datenbanken bilden *Smart Contracts*. Dies sind in den *ledger* programmierte Vereinbarungen, die bei Erfüllung zuvor definierter Bedingungen automatisiert Ereignisse auslösen können. Solche Triggerevents können einerseits externe Quellen (z.B. Wetterdienste, Strombörsen) sein, andererseits auch (finanzielle) Transaktionen, durch die im Smart Contract vereinbarte Leistungen zur Verfügung gestellt werden. Durch diese direkten automatisierten Entscheidungsvorgaben in Verbindung mit Manipulationssicherheit können u.a. Verrechnungsabläufe revolutioniert werden.

Entwicklungsstand und Anwendungen in der Energiewirtschaft

Im Energiesektor existieren weltweit bereits erste Anwendungen der Blockchain-Technologie, größtenteils befinden sich die Projekte allerdings noch im Forschungs- und Entwicklungsstadium. Viele der aktuellen Pilotprojekte fokussieren auf die Transaktions- und Abrechnungsverwaltung in Energiehandel und -lieferung. Erste technische Ansätze werden in Österreich beispielsweise von dem EDA-Konsortium¹ der Netzbetreiber verfolgt. In dem Projekt *Gridchain* wird die Weiterentwicklung des energiewirtschaftlichen Datenaustauschs basierend auf der Blockchain-Technologie untersucht. Einen ersten Anwendungsfall bietet die gleichzeitige Bereitstellung von Informationen für alle relevanten Systemteilnehmer bei Abruf von Tertiärregelreserve.

Nachfolgend sind mögliche Anwendungen der Blockchain-Technologie im Energiesektor aufgelistet:

- Dezentral gesteuertes Transaktions- und Energieliefersystem auf Basis von Smart Contracts
- Peer-2-Peer Energiehandel zwischen Marktakteuren, z.B. im Rahmen von Mieterstrommodellen oder virtueller Energieaustausch im Rahmen einer Community
- Clearing-Prozesse im Energiehandel
- Ablesung und Abrechnung in den Bereichen Strom-, Gas- und Wärmelieferung
- Abrechnungssystem für Prepaid Smart Meter
- Abrechnungs- bzw. Entlehnsysteme in den Bereichen E-Mobilität, Smart Home und Smart Devices
- Verrechnungssysteme mittels interner digitaler Verrechnungseinheiten (Token)
- Asset Management, z.B. Register über Eigentumsverhältnisse und Anlagenzustand
- Echtheitsnachweise und Zertifizierungen für Ökostrom, Biogas und CO₂-Zertifikate
- Dynamische Netzentgelte auf Basis der Netzauslastung
- Echtzeit-Ermittlung der verfügbaren Flexibilität im Stromnetz durch in der Blockchain hinterlegte Fahrpläne der Erzeugungsanlagen und der gezählten Lasten
- Energiewirtschaftlicher Datenaustausch und Bereitstellung von Echtzeit-Informationen für alle relevanten Akteure im Netzbetrieb, z.B. bei Abruf von Regelreserve

¹ Details zu dem Energiewirtschaftlichen Datenaustausch (EDA) verfügbar unter <http://www.ebutilities.at/>.

Chancen und Risiken der Blockchain-Technologie

Für etablierte Akteure im Energiesektor bietet die Blockchain Chancen in Bezug auf die Entwicklung neuer Geschäftsfelder, Dienstleistungen und Anwendungen, sowie die Verbesserung bestehender Verwaltungs-, Handels- oder betrieblicher Prozesse und damit verbundene Kosteneinsparungen. Große Potenziale für neue Marktteilnehmer und Prosumer bestehen in der Reduktion von Markteintrittsbarrieren durch die Umgehung bestehender Intermediäre, sowie der Ermöglichung des Handels von kleinen Energiemengen. Die Vorteile der Blockchain-Technologie umfassen unter anderem:

- Hohe Datensicherheit und Datenintegrität
- Automatisierung von Geschäftsprozessen, grundsätzliche Vereinfachung von Transaktionen (Dokumente, Verträge, Reporting, Bezahlung), Verrechnung und Dokumentation in Echtzeit
- Senkung der Transaktionskosten durch Umgehung von Intermediären
- Reduktion von Markteintrittsbarrieren für neue Marktteilnehmer
- Erhöhte Produktvielfalt und Flexibilität des/der Endkunden/in z.B. beim Anbieterwechsel
- Stärkung des Prosumers durch Unabhängigkeit von einer zentralen Instanz
- Bereitstellung von Echtzeit-Informationen für Teilnehmer von netzbetrieblichen oder Marktprozessen

Als „junge“ Technologie steht die Blockchain derzeit noch vor einigen Herausforderungen, deren Lösung die Voraussetzung für eine breite Anwendung in alltäglichen Transaktionen ist. Die Zukunft der Technologie liegt vor allem in der Entwicklung und Ermöglichung neuer Geschäftsmodelle. Dazu müssen grundlegende Skalierungs- und Regulierungsthemen diskutiert werden, u.a. ob ein Smart Contract rechtsgültige Verträge abschließen darf oder wie die Vertraulichkeit von (Kunden-) Daten auf einer Blockchain in ausreichendem Maß gewahrt werden kann, ohne inakzeptable Abstriche bei IT-Sicherheit, Geschwindigkeit, Durchsatz und Energieeffizienz in Kauf nehmen zu müssen. Bei Einbettung von Abrechnungssystemen in die Blockchain sind möglicherweise finanzregulatorische Aspekte, wie beispielsweise die Anwendung der europäischen Finanzmarktregelwerke MiFID oder REMIT, zu berücksichtigen.² Zu den offenen Fragestellungen zählen:

- Privacy von (KundInnen-) Daten
- Limitierte Anzahl der Transaktionen, beschränkte Skalierbarkeit
- Steigerung der Transaktionseffizienz durch Verbesserung der Validierungsmechanismen bei öffentlichen Blockchains
- Mögliche Risiken aufgrund fehlender Langzeiterfahrungen
- Gesetzliche und regulatorische Rahmenbedingungen, z.B. Definition der Marktrollen, Klärung des Status von Smart Contracts als Rechtssubjekt, Einbettung von Smart Contracts in bestehende Rechtsnormen, Einrichtung einer Schlichtungsstelle bei Konflikten zwischen Teilnehmern
- Change Management für Smart Contracts
- Funktionale Schwächen und Sicherheitsrisiken aufgrund fehlender Schnittstellendefinitionen und Standards (z.B. Übergang von der realen Welt in die digitale Blockchain-Welt via Smart Meter)
- Herstellung der Interoperabilität zwischen öffentlichen und privaten Blockchains, Verknüpfung von Blockchains aus unterschiedlichen Bereichen

Blockchain-Projekte in der österreichischen Energielandschaft (Stand 04/2018)

- Energie Steiermark AG | Dajie (UK): Projekt Energy First, Entwicklung einer Plattform für den direkten Energieaustausch zwischen Endkunden (Peer-2-Peer)
- AIT | Energieinstitut JKU Linz | lab10 collective eG: Projekt SonnWende+, dezentrales Energiemanagement zur lokalen Nutzung von Photovoltaik
- Verbund | Salzburg AG: Pilotprojekte im Peer-to-Peer-Trading im Großhandel, bei der Einbindung von Prosumern in lokale Netze und für den Aufbau eines neuartigen Mieterstrom-Modells
- Wien Energie: Pilotprojekt zu Mieterstrommodellen im Stadtentwicklungsgebiet „Viertel Zwei“ in der Krieau sowie Durchführung der weltweit ersten Blockchain-basierten Transaktionen im Gashandel
- Energie AG | Ponton (D): Durchführung des ersten Blockchain-basierten Stromgroßhandels
- Grid Singularity | Rocky Mountain Institute (USA): Energy Web Platform, u.a. Entwicklung einer dezentralen Blockchain-basierten Web-Plattform für den Energiedatenaustausch
- EDA-Konsortium der österreichischen Netzbetreiber: Projekt Gridchain, Pilotprojekt zur Nutzung einer Blockchain für den Datenaustausch tertiärer Regelreserven

Kontaktdaten

Dr. Angela Berger, Geschäftsführerin Technologieplattform Smart Grids Austria, Mariahilfer Straße 37-39, 1060 Wien
E: angela.berger@smartgrids.at | I: www.smartgrids.at | T: @SmartGridsAT

² Oesterreichs Energie, Stromlinie 01-2018, verfügbar unter <https://oesterreichsenergie.at/stromlinie.html>. Die MiFID-Richtlinie (Markets in Financial Instruments Directive) beinhaltet die europäischen Finanzmarktregeln, die REMIT-Verordnung (Regulation on wholesale Energy Market Integrity and Transparency) die EU-Energiegroßhandelsregeln.