

# ***Blockchain***

## in der Energiewirtschaft – erste Erfahrungen und rechtliche Fragen

4. September 2017



Enreg. Institut für Energie- und  
Regulierungsrecht Berlin

Workshop zum Energierecht

---

# ***Agenda***

- 1 Funktionsweise der Blockchain**
- 2 Erste Erfahrungen mit Blockchain im Energiesektor**
- 3 Vorüberlegungen zur rechtlichen Einordnung**
- 4 Rechtliche Fragestellungen**
  - 4.1 Ausgewählte Fragestellungen des Zivilrechts**
  - 4.2 Ausgewählte Fragestellungen des Energierechts**

# ***Funktionsweise der Blockchain***

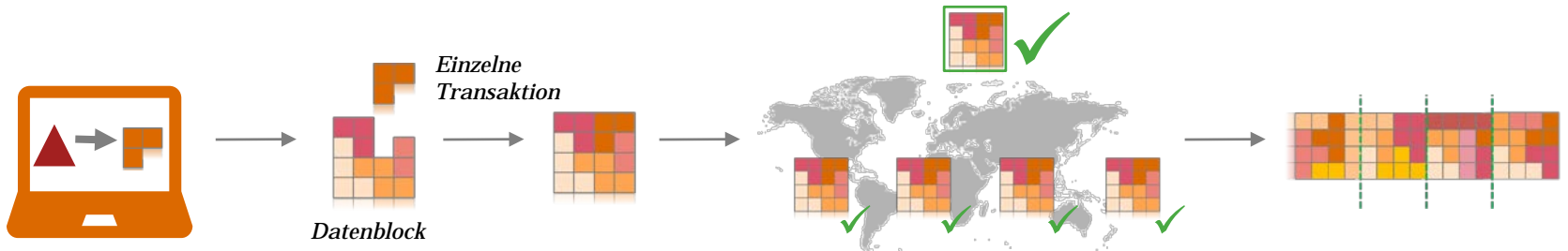
# ***1***

# Was genau ist die Blockchain? (1)

## So funktioniert die Blockchain

*Die einzelne Transaktion wird mit anderen Transaktionen im gleichen Zeitraum als Datenblock zusammengefasst.*

*Die Transaktion ist für beide Parteien bestätigt.*



*Anbieter und Nachfrager vereinbaren eine Transaktion.*

*Der Datenblock wird im weltweiten Netzwerk dezentral und manipulationssicher gespeichert und damit validiert.*

*Der validierte Block verschmilzt mit früher validierten Blöcken zur Blockchain (die permanent weiter wächst).*

## Was genau ist die Blockchain? (2)

*Blockchain ist eine Technologie, die eine **dezentrale und damit sichere, effiziente Speicherung von Transaktionen und anderen Daten** möglich macht.*



- Die einzelne Transaktion wird verschlüsselt auf vielen anderen Computern verteilt und auf diesen lokal gespeichert. Die Mitglieder des Netzwerkes bestätigen automatisch die Transaktionen, die auf vielen Computern gespeichert sind.
- Die Validierung innerhalb eines Blocks erfolgt durch Algorithmen, die dem einzelnen Block einen individuellen Hash anhängen.
- Diese Zahlen- und Zifferkombinationen werden laufend auf ihre Korrektheit geprüft und zu einer Kette zusammengefügt, **die Blockchain**.
- Durch den **Validierungsprozess** sind sichere, nicht manipulierbare Transaktionen mit verschiedenen Parteien möglich.

# Was genau ist die Blockchain? (3)

*Blockchain ist eine Technologie, die eine **dezentrale und damit sichere, effiziente Speicherung von Transaktionen und anderen Daten** möglich macht.*



- **Vorteile** der Blockchain sind:
  - **Geschwindigkeit und Automatisierung**
  - Nachweis- und Registerfunktion
  - Peer-2-Peer
- **Parteien können** Haushalte (die Strom beziehen), Prosumer (Einspeisung und Entnahme) oder Erzeuger/Betreiber einzelner Anlagen (z. B. Windturbinen) sein.
- Im Energiesektor ist zusätzlich ein Smart Meter mit eingebunden.
- **Über „Smart Contracts“ lassen sich Blockchain-Transaktionen weitgehend automatisieren.**
- Es wird Plattformbetreiber geben, aber **keine zentrale Instanz, keine Intermediäre (keine Börsen, Handelsplätze o. ä.).**

# Die Blockchain-Technologie bietet branchenübergreifend verschiedene Anwendungsmöglichkeiten

## Finanzmarkttransaktionen



### insbes. Währungen

direkte Überweisungen zwischen Sender und Empfänger (Bitcoin und andere Währungen)

### z. B.

- Coinbase, BitPesa, Billion, Ripple, Stellar, Kraken
- Enercity (Bitcoin-Zahlung)

## Eigentumsnachweis, Registerfunktionen



dezentrale, sichere Speicherung von Eigentumsinformationen („dezentrales Grundbuch“)

### z. B.

- Luxusprodukte: Blockverify
- Grundbesitz: ChromaWay
- Kunst: Ascribe; ArtPlus
- Diamanten: Everledger
- Logistik: Blockfreight
- Daten: Stampery
- Energie: ElectriCChain

## Peer-to-Peer-Transaktionen



### z. B. Energielieferung

Vermittlung, Durchführung und Speicherung von Transaktionen ohne Intermediäre

### z. B.

- Energielieferung: Brooklyn Microgrid, Co-Tricity, Enerchain, Powerledger, ...
- Grünstromzertifikate: Grünstromjetons, ElectriCChain, Solarcoin, Kleine Racker
- Elektromobilität/Peer-to-Peer-Mobilität: Blockcharge, La'Zooz, Car eWallet












# ***Erste Erfahrungen mit Blockchain im Energiesektor***

# 2



# Blockchain-Radar – Übersicht über die derzeit aktiven Unternehmen, Projekte und Initiativen (Stand Juni 2016)

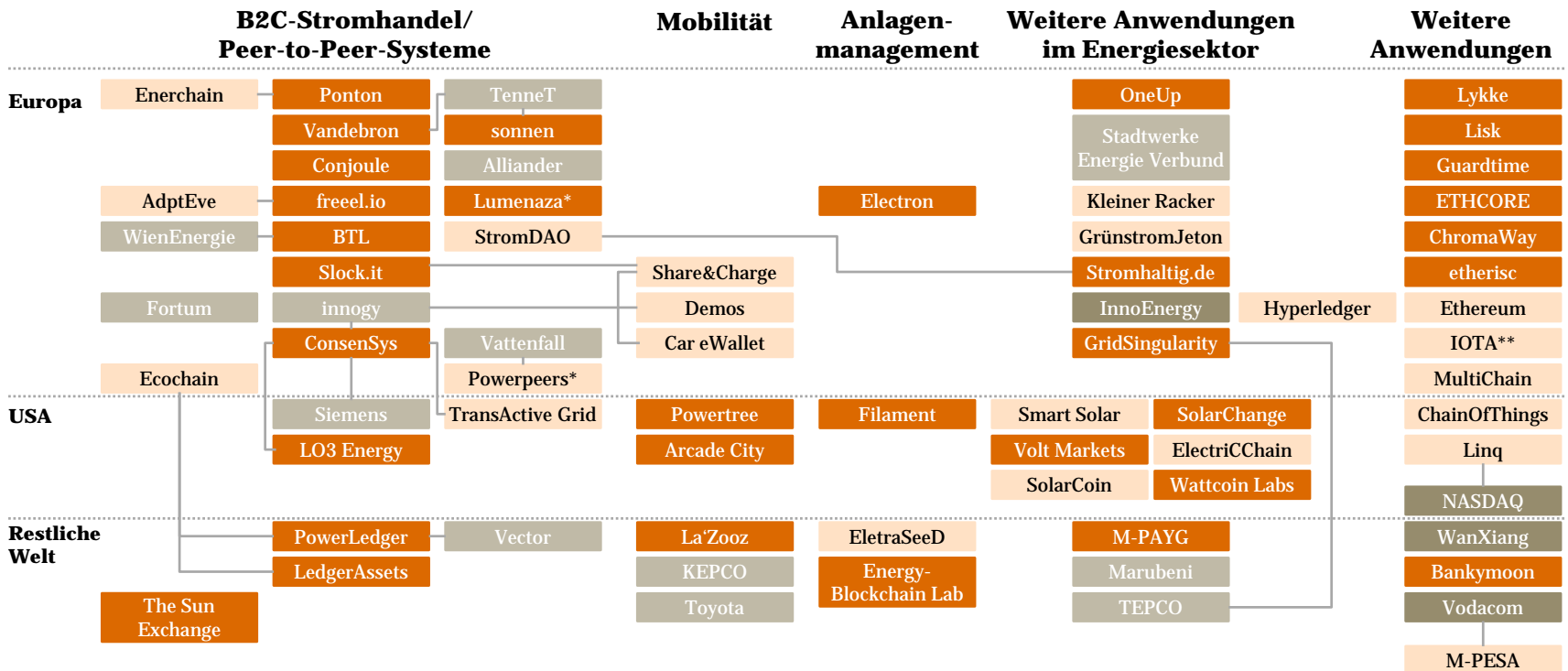
## Übersicht Anwendungsbereiche und erste Projekte

Krypto-währungen	Ethereum	Coin				Solar Coin	Bitcoin Ripple ...
Energie-versorger		intern. Energie-versorger	VATTENFALL 				
Entwickler/ Tech-Firmen		oneup					
Projekte	<i>Block-Charge</i> Anwendung der Blockchain im Bereich Elektromobilität/Ladevorgänge	<i>POWR</i> Pilotprojekt für dezentrales Energiesystem	<i>Power-Peers</i> Peer-to-Peer-Vermarktung von Strom	<i>Exergy</i> dezentrale Server spenden Wärme in Wohnungen, Abrechnung über Blockchain	<i>Brooklyn Microgrid</i> Pilotprojekt, in dem zehn Häuser in Brooklyn als Mikronetz mit Blockchain vernetzt werden	<i>Solar-Change</i> Plattform zum Austausch von Solar Coins	  oneup  

Landkarte der wesentlichen Akteure im Blockchain-Sektor Energie

# Blockchain-Radar – Übersicht über die derzeit aktiven Unternehmen, Projekte und Initiativen (Stand Juli 2017)

## Energiesektor: Übersicht Anwendungsbereiche und erste Projekte



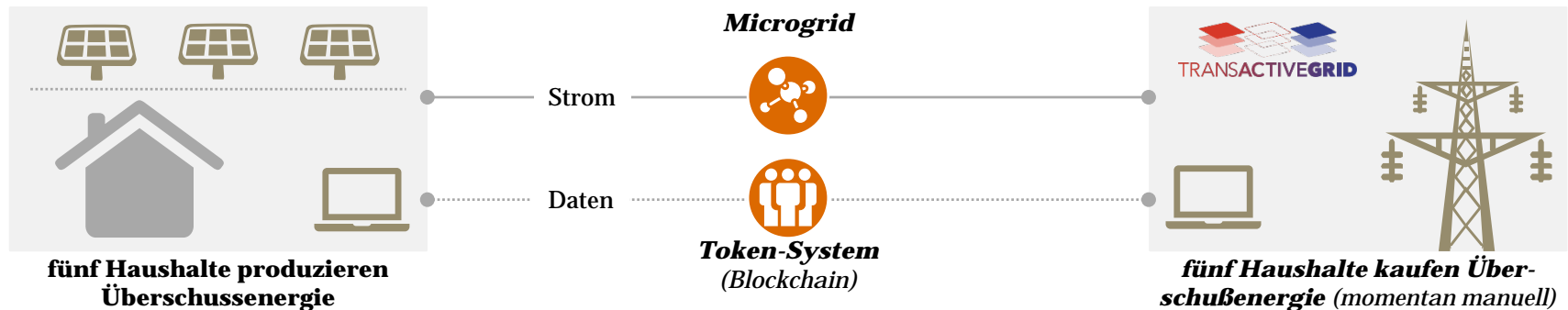
\*interessantes Peer-to-Peer-Model, derzeit ohne Einsatz von Blockchain, \*\* basiert nicht auf einer Blockchain, aber auf einem Distributed Ledger, der nach eigenen Angaben die Leistungsschwächen der Blockchain überwindet

Industrie/Energieversorger    Blockchain-Entwickler/Startup    Projekt/Initiative    weitere Unternehmen/Organisationen

Stand: Juli 2017, Quellen: PwC Research, Unternehmensangaben, keine Gewähr für Richtigkeit & Vollständigkeit

# In einem Pilotprojekt in New York wurde dieser Ansatz erstmals in konkreten Haushalten erprobt

## Beispiel 1: Brooklyn Microgrid-Projekt



sekundengenaue Erfassung (Metering) der Stromproduktion, Umwandlung der Informationen in Blocks

Berechnung Stromüberschuss und Bedarf in Form fiktiver Tokens



Bezahlung über Energy-Token  
→ kein Intermediär notwendig



### Zukünftig

App, mit der jeder Käufer und Verkäufer seine Präferenzen angibt (z. B. 10 Prozent des Stroms spenden, bei höheren Preisen mehr verkaufen, ...)

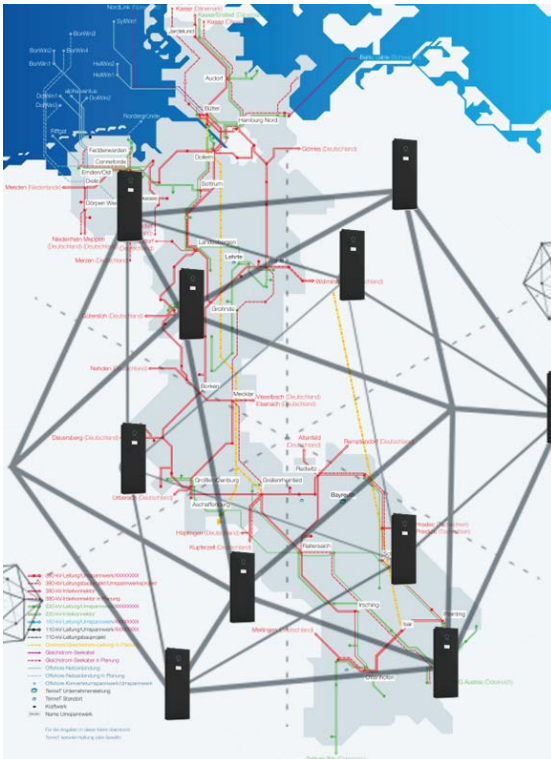


zukünftig: Ausbau des Microgrids

**Individuelle Entscheidung zwischen alternativen Vertragspartnern, unmittelbare Umsetzung der Transaktion**

# Durch Blockchain verbundene dezentrale Energiespeicher stabilisieren das Übertragungsnetz

*Beispiel: Kooperation TenneT/Sonnen*

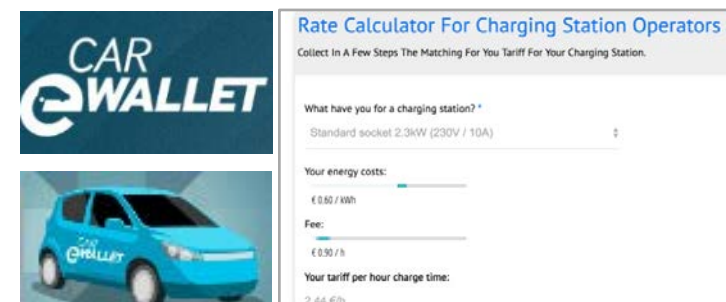
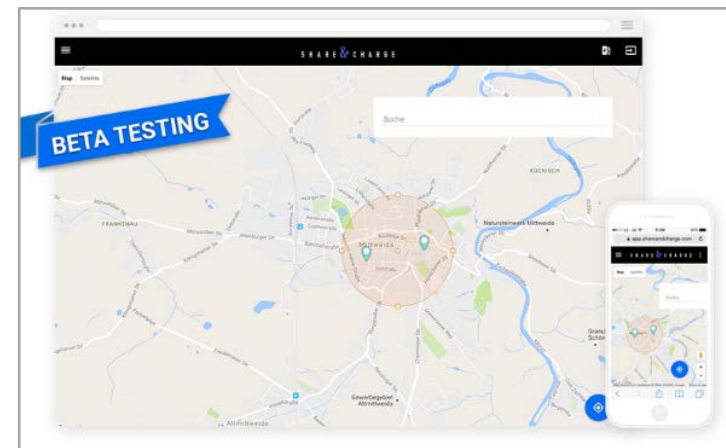


- Als erster Übertragungsnetzbetreiber nutzt TenneT mit der Blockchain **vernetzte, dezentrale Heimspeicher zur Stabilisierung des Stromnetzes.**
- Flexibler Einsatz von Batteriespeichern von sonnen-**reduziert netzstabilisierende Notmaßnahmen**
- Nach erfolgreicher Pilotphase kann die Blockchain-Technologie über die Open Source-basierte Lösung von IBM auf Basis von **Hyperledger** Fabric weiter ausgebaut werden.

# Share & Charge: Vermarktung privater Ladestationen für E-Autos über die Blockchain

## Beispiel: Share & Charge

- Im März 2016 von innogy und Slock.it gestartet
- Beta-Version im September 2016 für Deutschland verfügbar
- Kunde kann Ladestation über App freischalten und zahlt nur den Strom, den er gezahlt hat
- Anbieter wird mit Tokens vergütet die er im digitalen Ökosystem z. B. bei Partnern einlösen kann
- Als Plattform wurde Ethereum gewählt, da Smart Contracts eingebunden werden sollen.

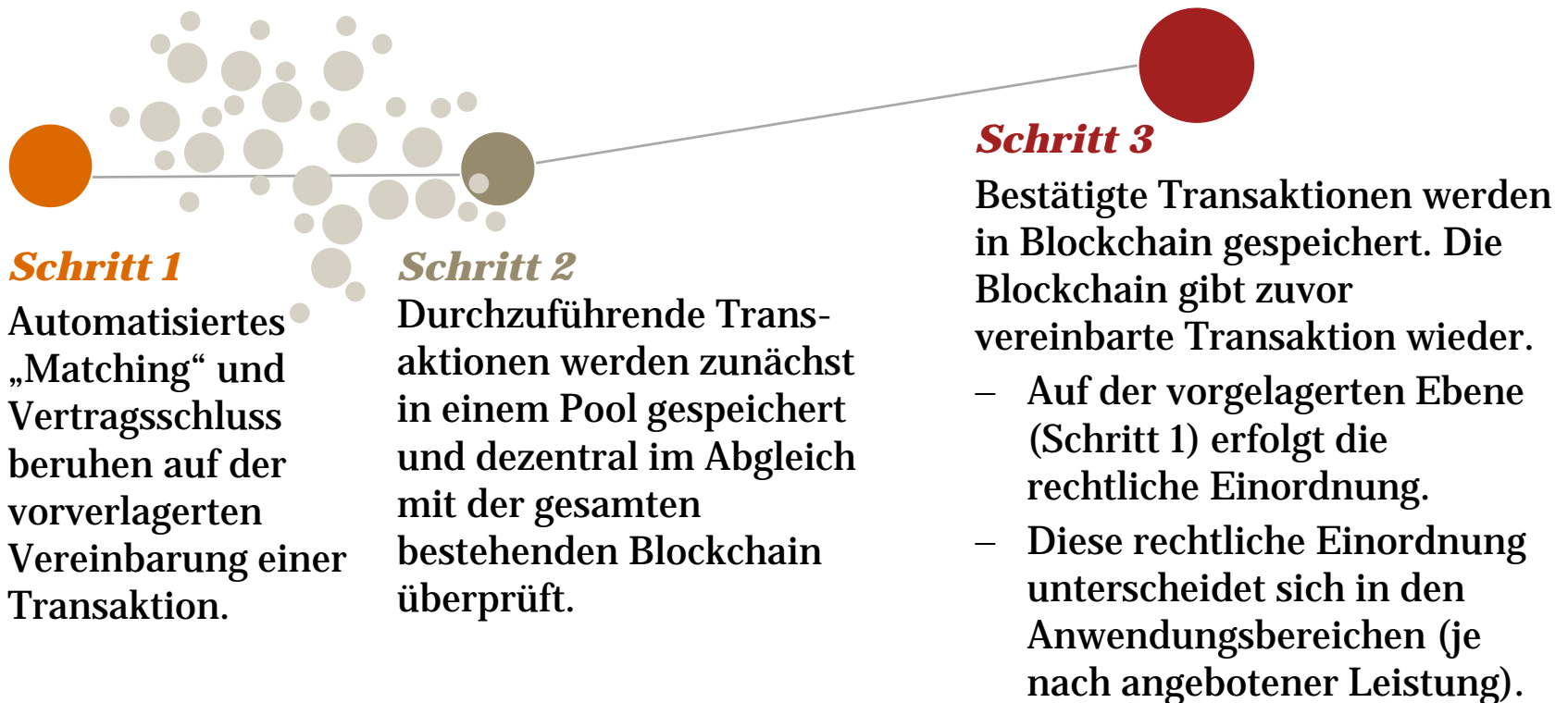


# *Vorüberlegungen zur rechtlichen Einordnung*

# 3

# Schritte einzelner Transaktionen

## Schaubild



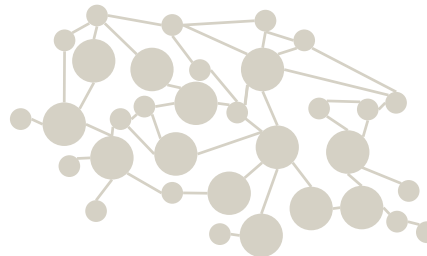
# Schritte 1 bis 3

*im Schaubild*

**Schritt 1**  
*Transaktion*



**Schritt 2**  
*Dezentrale Überprüfung*



**B** BLOCKCHAIN

**Schritt 3**  
*Speichern bestätigter Transaktionen in Blockchain*





# *Rechtliche Fragestellungen*

# 4

---

# ***Rechtliche Fragestellungen***

## **Ausgewählte Fragestellungen des Zivilrechts**

## Ausgewählte Fragestellungen des Energierichts



# Ausgewählte Fragen des Zivilrechts



## **Anspruch entstanden**

- Vertragsschluss
- Leistungsstörungen
- keine rechts-  
hindernden  
Einwendungen



## **Anspruch nicht erloschen**

Keine rechtsver-  
nichtenden  
Einwendungen



## **Anspruch durchsetzbar**

keine  
rechtshemmenden  
Einwendungen



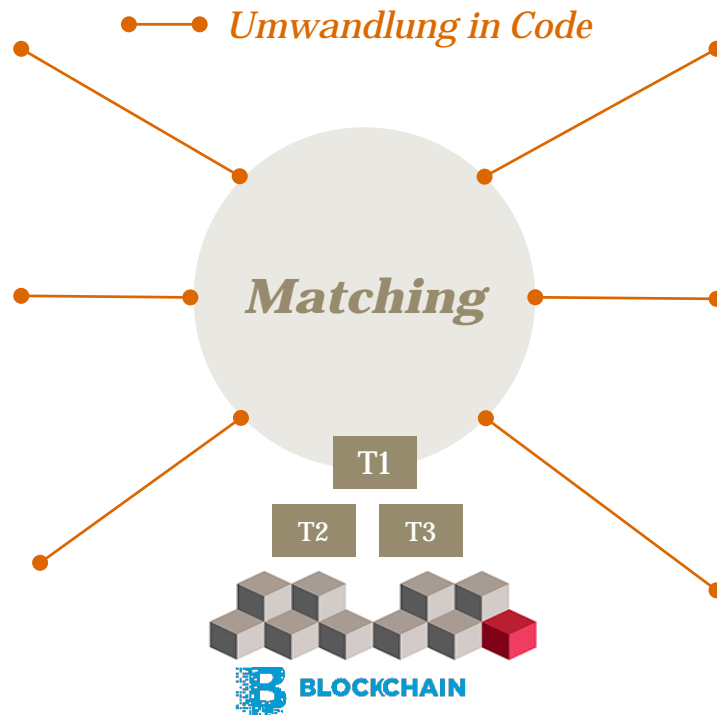
# Vertragsschluss in der Blockchain (1)

## Angebot, Annahme und Zugang (§§ 145 ff.)

**1. Willenserklärung  
(WE) des Anbieters**  
Offerte ad incertas  
personas

**2. Willenserklärung**  
Offerte ad incertas  
personas

**3. Willenserklärung**  
Offerte ad incertas  
personas



**4. Willenserklärung  
(WE) des Nachfragers**  
Offerte ad incertas  
personas

**5. Willenserklärung**  
Offerte ad incertas  
personas

**6. Willenserklärung**  
Offerte ad incertas  
personas

# Vertragsschluss in der Blockchain (2)

## *Angebot in der Blockchain:* **Angebot, Annahme und Zugang (§§ 145 ff.)**

§§ 145 ff. BGB: Vertragsschluss

In der Blockchain:

- Angebot als sog. **Offerte ad incertis personas**
  - Vertragsofferte an hinreichend bestimmbareren Vertragspartner ...
  - ... ist jeder, der zu festgesetzten Konditionen/Bedingungen annimmt.
- **§ 130 BGB:**  
Rechtliche Bindungswirkung erst mit Zugang der WE.  
Dafür muss WE in Empfangsbereich des Adressaten gelangen.  
Blockchain als „**Briefkasten**“ mittels Allgemeiner Systembedingungen.

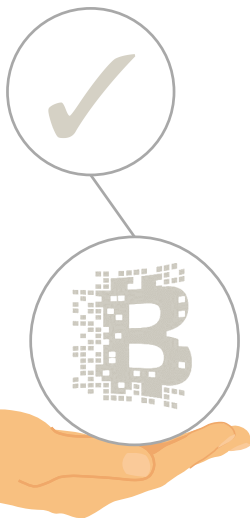
## Vertragsschluss in der Blockchain (3)

### Vertragsschluss: Angebot, Annahme und Zugang (§§ 145 ff.)

**§ 151 BGB:** Vertragsschluss durch Annahme eines (hinreichend bestimmten) Angebotes. Demnach „auf Vertragsschluss gerichtete Willenserklärung (WE) erforderlich“

**In der Blockchain:** Vertragsschluss durch sog. „**Kreuzofferten**“: Annahme des Angebots ad incertae personas erfolgt bei Smart Contracts durch **Kreuzofferte ebenfalls ad incertae personas**.

- Jedenfalls besteht Willensübereinstimmung
- Offerte kann auch als vorweg erklärte Annahme (zu exaktem Inhalt) verstanden werden.



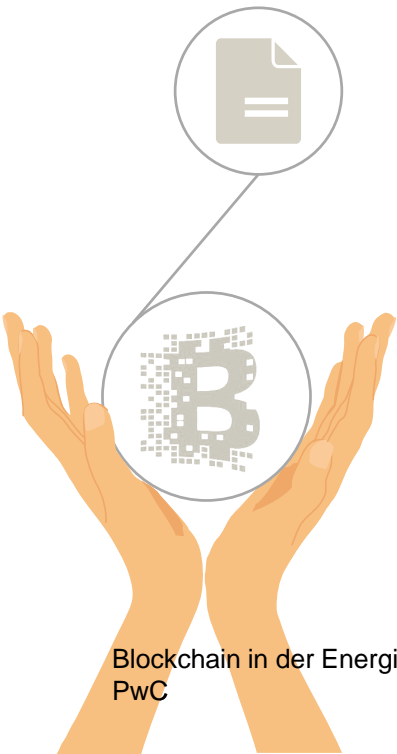
# Vertragsschluss in der Blockchain (4)

*Angebot in der Blockchain:*

**Angebot, Annahme und Zugang (§§ 145 ff.)**

**In der Blockchain:**

- Vertrag kommt zwischen Anbieter und Nachfrager automatisiert (und anonym) zustande
  - ❖ sog. „**Smart Contracts**“ (streitig)
- Ein **Smart Contract ist ein Vertrag** auf Softwarebasis, bei dem unterschiedlichste Vertragsbedingungen hinterlegt sein können. Während des Vertragsverlaufs können bestimmte verknüpfte Aktionen selbständig ausgeführt werden, wenn bestimmte Auslöser vorliegen. (Gabler Wirtschaftslexikon), **streitig !**



# ***Anspruch entstanden – Leistungsstörungen***

## ***Leistungsstörungen in der Blockchain***

- **In der Blockchain:** Leistungsstörung = Abweichen der tatsächlichen Leistungserbringung von der unveränderlichen Transaktionshistorie der Blockchain
- **Problem:** Verbindung von tatsächlicher Leistung und der automatisierten in der Blockchain abgelegten Transaktion. Matching löst automatischen Vertragsschluss und Anspruch aus. Erfüllung wird autom. ausgelöst und Leistungsstörungen nicht vorgesehen.
- **Lösung:** Verbindung des tatsächlichen Leistungsaustauschs mit Blockchain-System
  - Bei Leistungsstörung/Mangel muss eine neue Transaktion eingeleitet werden.
  - Beispiel: Bei Rücktritt muss Rückabwicklungsschuldverhältnis tatsächlich als Transaktion in der Blockchain eingestellt werden.





# ***Anspruch entstanden?*** rechtshindernde Einwendungen

## ***Rechtshindernde Einwendungen in der Blockchain***

Verschiedene Tatbestände haben die anfängliche Nichtigkeit von Rechtsgeschäften zur Folge, u.a.:

- Geschäftsunfähigkeit (§§ 104 ff. BGB) und beschränkte Geschäftsfähigkeit (§ 108 BGB)
- Willensmängel (§§ 116 - 118 BGB)
- Formnichtigkeit (§ 125 BGB)
- Verstoß gegen ein gesetzliches Verbot (§ 134 BGB)
- Sittenwidrigkeit (§ 136 BGB)
- Anfechtung ( §§ 119 ff., § 142 BGB)



# ***Anspruch erloschen?*** rechtsvernichtende Einwendungen

## ***Rücktritt in der Blockchain***

**§ 346 BGB:** Rückabwicklungsschuldverhältnis durch Rücktritt.

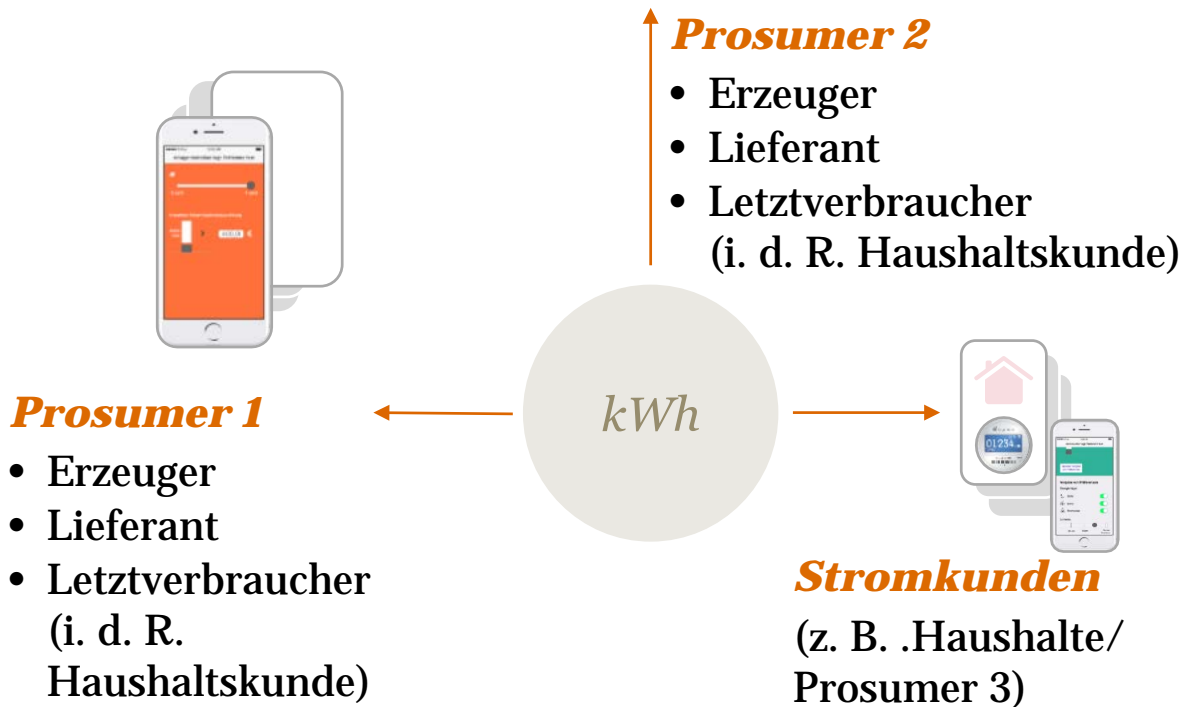
**In der Blockchain:** Transaktionen sind unveränderlich in der Blockchain gespeichert, sodass dies nicht mehr der tatsächlichen Situation entspricht

- **Problem:** § 346 führt zur Rückgewähr der Leistungen, der ursprüngliche Vertragsinhalt bleibt aber unverändert in der Blockchain gespeichert.  
→ Die Probleme bei Rückgewährschuldverhältnissen sind grds. mit denen der Anfechtung vergleichbar.
- **Lösung:** Bei Rücktritt muss Rückabwicklungsschuldverhältnis tatsächlich abgewickelt werden und als Transaktion in der Blockchain eingestellt werden. Umgekehrter Leistungsaustausch auch als Code abzubilden.



# Beispiel: Peer-to-Peer (P2P) Stromhandel auf Basis der Blockchain

## Blockchain Bilanzkreis



Welche Probleme und Fragestellungen treten bei einem Blockchain-basierten Stromhandel auf?

# ***Einzelne Rechtsfragen (1)***

## **Verpflichtungen des Verbrauchers in neuer Lieferantenrolle**

### ***Der Prosumer als Lieferant in der Blockchain***

**Prosumer** ist zugleich

- Erzeuger
- Lieferant
- und Verbraucher.

***Problem:*** Lieferung von Strom an Haushaltskunden durch Prosumer. Aufgrund der Rolle als Lieferant treffen ihn umfassende rechtliche Verpflichtungen!

***Lösung:*** Derzeit wohl nur mit Hilfe von Dienstleistern und / oder nach Anpassung des Rechtsrahmens umsetzbar

## ***Einzelne Rechtsfragen (2)***

### **Verpflichtungen des Verbrauchers in neuer Lieferantenrolle**

#### ***Verpflichtungen als **Lieferant** an Letztverbraucher in der Blockchain***

**§ 41 EnWG:** Als Lieferant ist der Prosumer verpflichtet einfache und verständliche Energielieferverträge zu schließen, die die Mindestangaben zu Verbraucherrechten wahren.

- **Probleme:** Verpflichtende Angaben zu Vertragsdauer, Preis-anpassung, Kündigungsterminen und -fristen, Rücktrittsrecht, zu erbringende Leistungen (inkl. Wartung), Zahlungsweise, Lieferantenwechsel, Zugang zu aktuellen Informationen bzgl. Tarifen und zu Streitbeilegungsverfahren und Rechnungslegung (§§ 40, 42) für Prosumer problematisch.
- **Weiteres Problem:** AGB-Recht !
- **Lösung:** Hilfestellung durch Dienstleister (?)

# Exkurs: Allgemeine Geschäftsbedingungen (1)

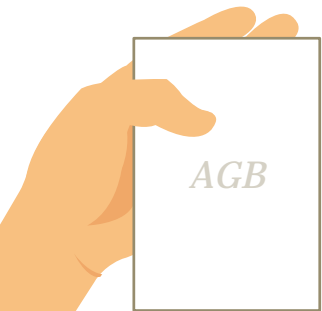
Verpflichtungen als **Lieferant** an Letztverbraucher in der Blockchain:  
**Allgemeine Geschäftsbedingungen in der Blockchain**

## §§ 305 ff. BGB:

AGB sind alle für eine Vielzahl von Verträgen **vorformulierten** Vertragsbedingungen, die der **Verwender** der anderen Vertragspartei bei Abschluss eines Vertrags **stellt**.  
Einbeziehung der Anbieter AGB durch unmittelbare Einbeziehung in das Vertragsverhältnis oder Berücksichtigung durch Auslegung?

**In der Blockchain:** Handel mittels Smart Contracts dürfte i. d. R. auf Basis standardisierter Verträge vollzogen werden.

Gestaltung Blockchain-System über Teilnahmebedingungen und Anwendbarkeit AGB-Recht grds. denkbar.



# Exkurs: Allgemeine Geschäftsbedingungen (2)

## Allgemeine Geschäftsbedingungen in der Blockchain

**In der Blockchain:** Automatisierter Vertragsschluss, ohne Überprüfung im Hinblick auf § 307 BGB

- **Problem 1:** Einseitig gestellt und ggfs. wirksam einbezogen? Wer ist Verwender? Gestellt durch Blockchain-Netzwerk? Selbstverpflichtung als Teilnehmer?
- **Problem 2:** Verständlichkeit der AGB ist zwingend (§ 305 II). Blockchain-System-AGB nur als Code möglich?
- **Problem 3:** Inhaltskontrolle § 307 BGB sieht Grenze für automatisierten Vertragsschluss vor: „Treu und Glauben“/„Unangemessene Benachteiligung“/„wesentliche Grundgedanken der gesetzlichen Regelung“; daneben Klauselverbote (§§ 308, 309 BGB).



# **Einzelne Rechtsfragen (3)**

## **Ausgewählte Verpflichtungen in Lieferantenrolle**

*(ausgewählte) Verpflichtungen als **Energieversorger** in der Blockchain*

**§ 3 Nr. 18 EnWG:** Als Lieferant ist der Prosumer auch EVU im Sinne des EnWG

**§ 5 EnWG:** Anzeigepflicht für Lieferanten in der (dauerhaften) Haushaltskundenversorgung (personelle, technische und wirtschaftliche Leistungsfähigkeit) ggü. Regulierungsbehörde.

**§ 4 StromNZV:** Benennung eines BKV. Insbesondere Meldung Lastprognosen an Netzbetreiber; Beachtung der Marktregeln „MaBis“ und „GaBiGas“

**§ 60 EEG:** EVU ist grds. zur Zahlung der EEG-Umlage an ÜNB verpflichtet

**§ 5 Abs. 2, Abs. 1 Satz 1 StromStG:**  
Lieferant ist stromsteuerpflichtig





# ***Einzelne Rechtsfragen (4)***

## **Verpflichtungen des Verbrauchers in neuer Lieferantenrolle**

### *Verpflichtungen bzgl. Netzzugang und –nutzung in der Blockchain*

- **StromNZV**: Rahmenbedingungen für alle Prosumer-Anwendungen bei Nutzung des öffentlichen Netzes zu beachten
- **StromNEV**: Findet für alle Blockchain-Applikationen, die das öffentliche Netz nutzen für Netzentgelte Anwendung
- **StromGVV** und **GasGVV**: Kontrahierungspflicht in der Grundversorgung – Pflicht zur Versorgung zu festen Preisen
- **MsbG**: Genaue Messung beim Prosumer durch iMSys möglich; Plausibilisierung und Messwertaufbereitung nach § 2 Nr. 17 MsbG anstelle des Netzbetreibers

---

***Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !***



***Dr. Boris Scholtka***  
***Rechtsanwalt, Partner***  
***PwC Legal***

**Tel. +49 30 2636-4797**

**Mobil +49 151 16006595**

**[boris.scholtka@de.pwc.com](mailto:boris.scholtka@de.pwc.com)**