



Mit Digitalisierung zu mehr Markt und Klimaschutz: Das Zielbild einer Echtzeit-Energiewirtschaft

Energie-Experten-Forum 2020

Prof. Dr. Jens Strüker
SÜWAG Stiftungsprofessor für Digitales Energiemanagement
Direktor des Instituts für Energiewirtschaft (INEWI)
Hochschule Fresenius, Frankfurt

Forschungsschwerpunkt und -projekte

Forschungsschwerpunkt des INEWI ist der Beitrag rechen- und kommunikationsfähiger Objekte für das Energiemanagement sowie die Identifikation, Bewertung und Vermarktung von Flexibilität

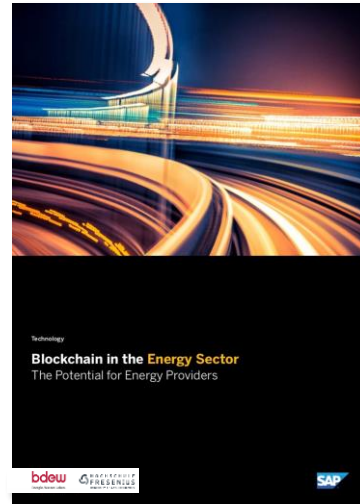


Forschungsstudien



Oktober 2017

Technologieverständnis und Einbettung in energiewirtschaftlichen Kontext



Dezember 2018

Englische Übersetzung und partielle Erweiterung der BDEW Studie



Februar 2019

Technische und ökonomische Bewertung von energiewirtschaftlichen Prozessen auf BC Basis



Frühjahr 2019

Auftragsstudie mit Energiemarktwirtschaftl. Fokus

European Energy Lab 2030: Eine innovative Denkfabrik für innovative Lösungen



- wendet Design-Thinking-Methoden und ein agiles, branchen- und länder-übergreifendes Workshopdesign an,
- bringt mehr als 60 ausgewählte Persönlichkeiten aus Politik, Wirtschaft und Wissenschaft zusammen,
- erarbeitet Konzepte für einen digitalen, grenz- und sektorenübergreifenden Energiemarkt der Zukunft.

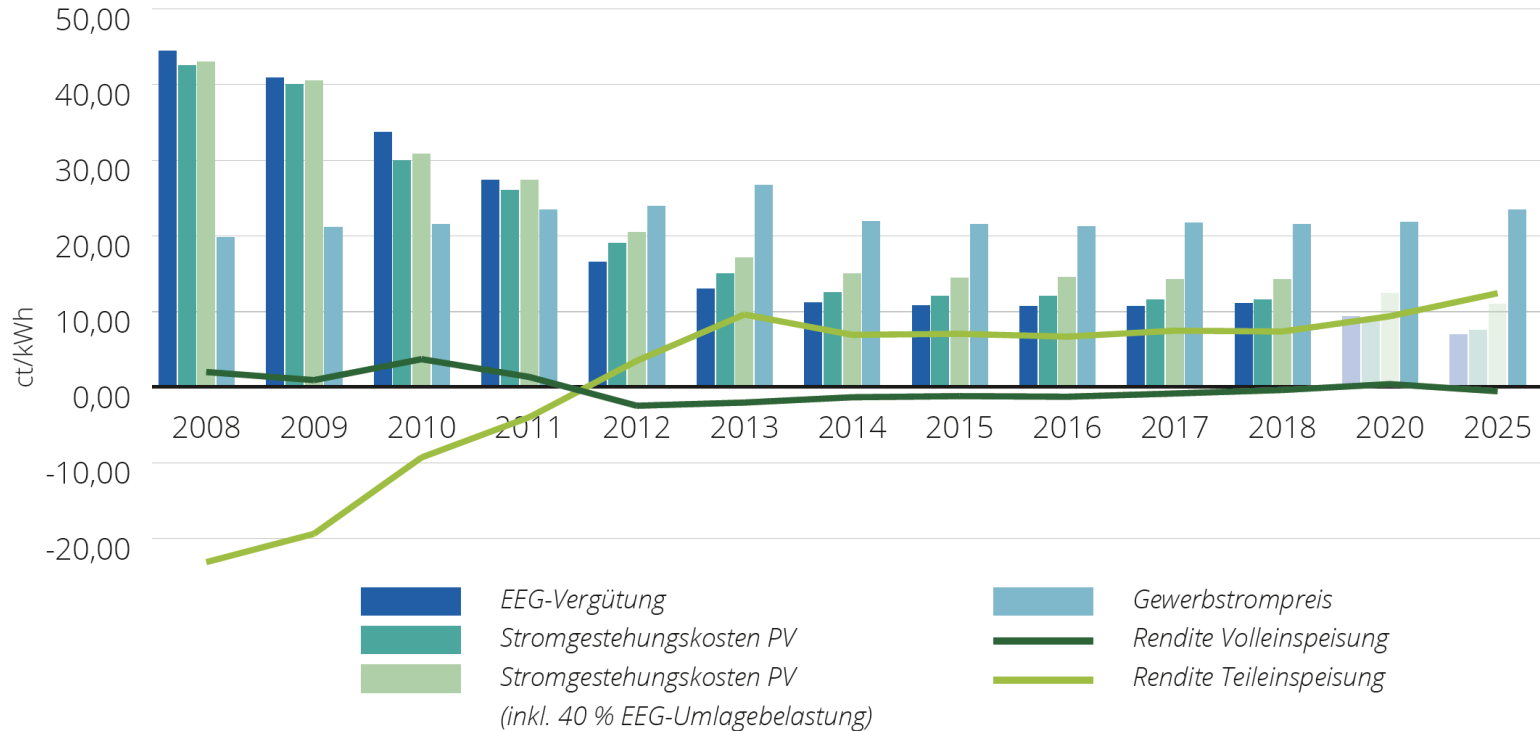
Echtzeit-Energiewirtschaft: Wie öffnen wir Energiemärkte für Millionen von Geräten?

- Kapitel 1: Notwendigkeit der Marktöffnung
- Kapitel 2: Technische Dimension
- Kapitel 3: Ökonomisch-regulatorische Dimension

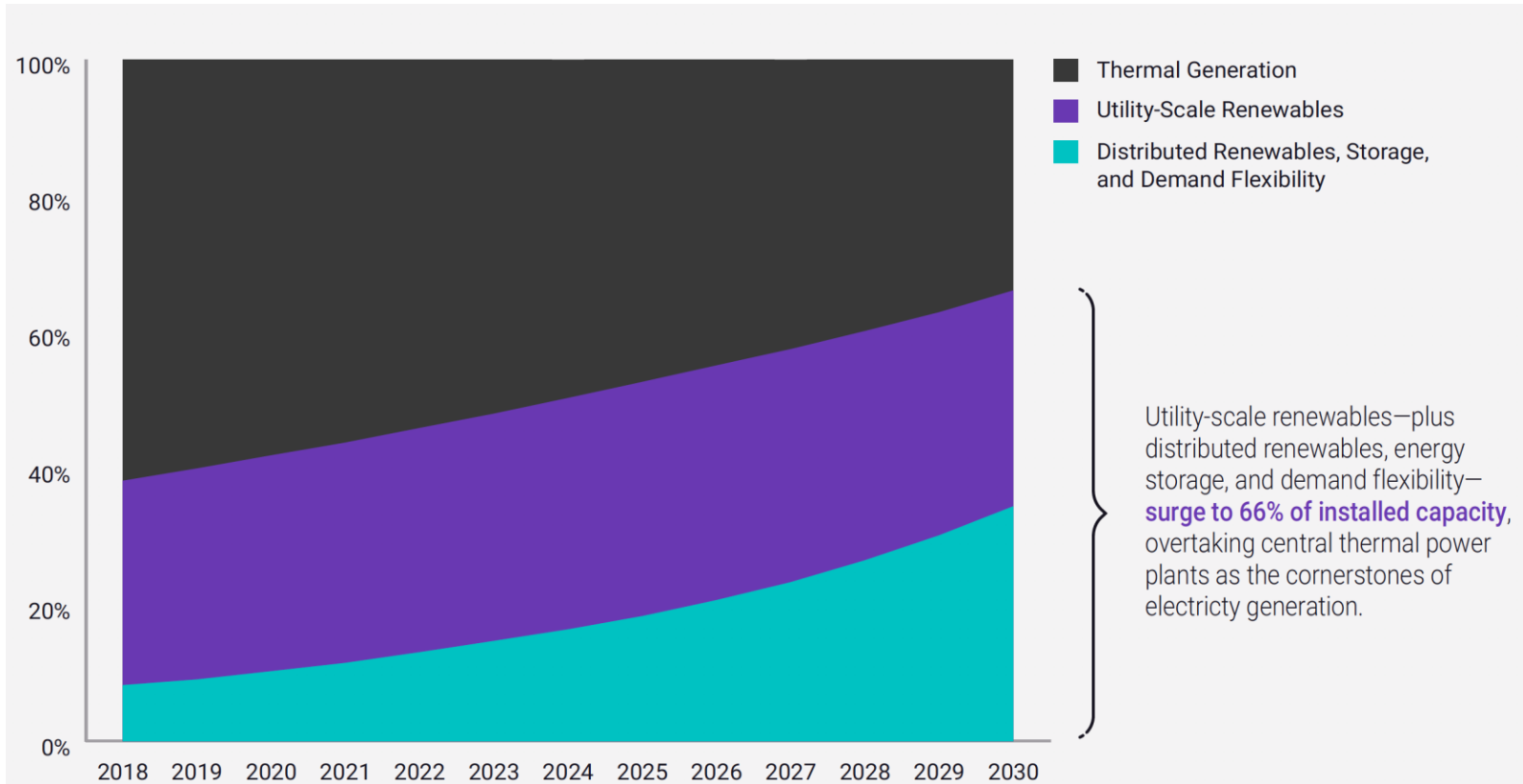
**Warum eine Marktöffnung und
eine Echtzeit-Energiewirtschaft?**

Anreiz zum Eigenverbrauch steigt

Entwicklung der Rentabilität von Solareigenverbrauch bei Gewerbekunden

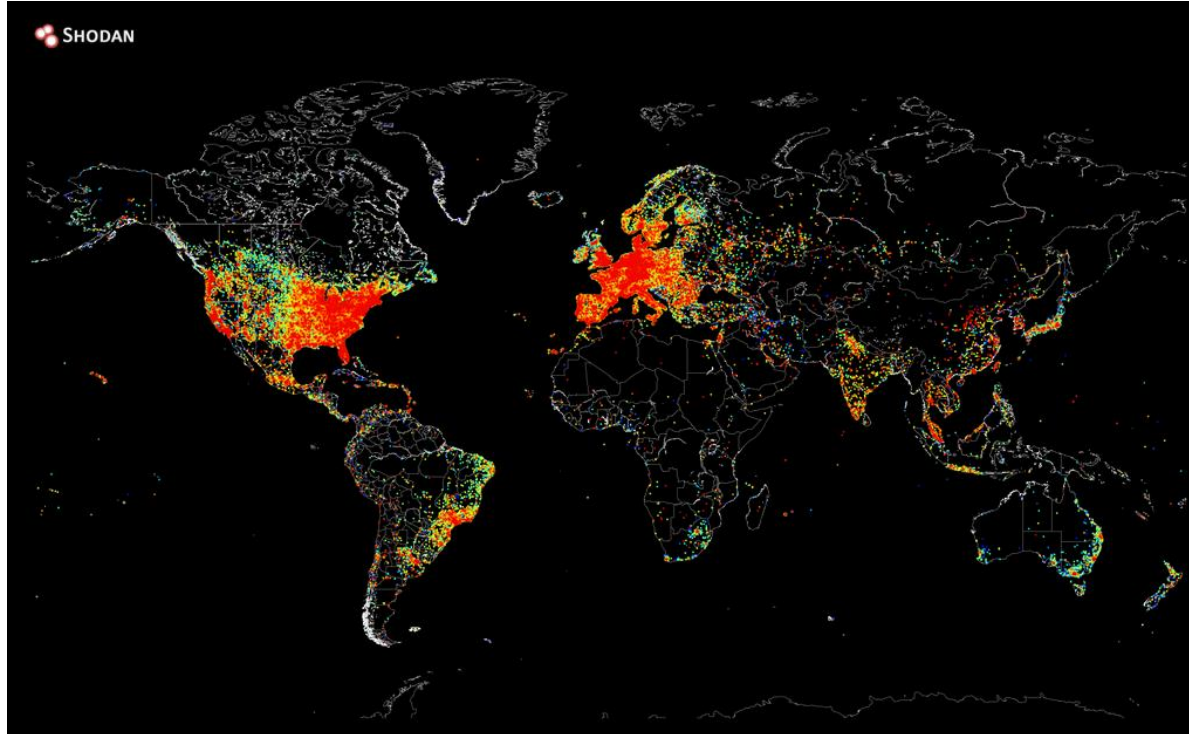


Ein Drittel der Erzeugungskapazität und Speicher „wandert“ hinter den Stromzähler bis 2030



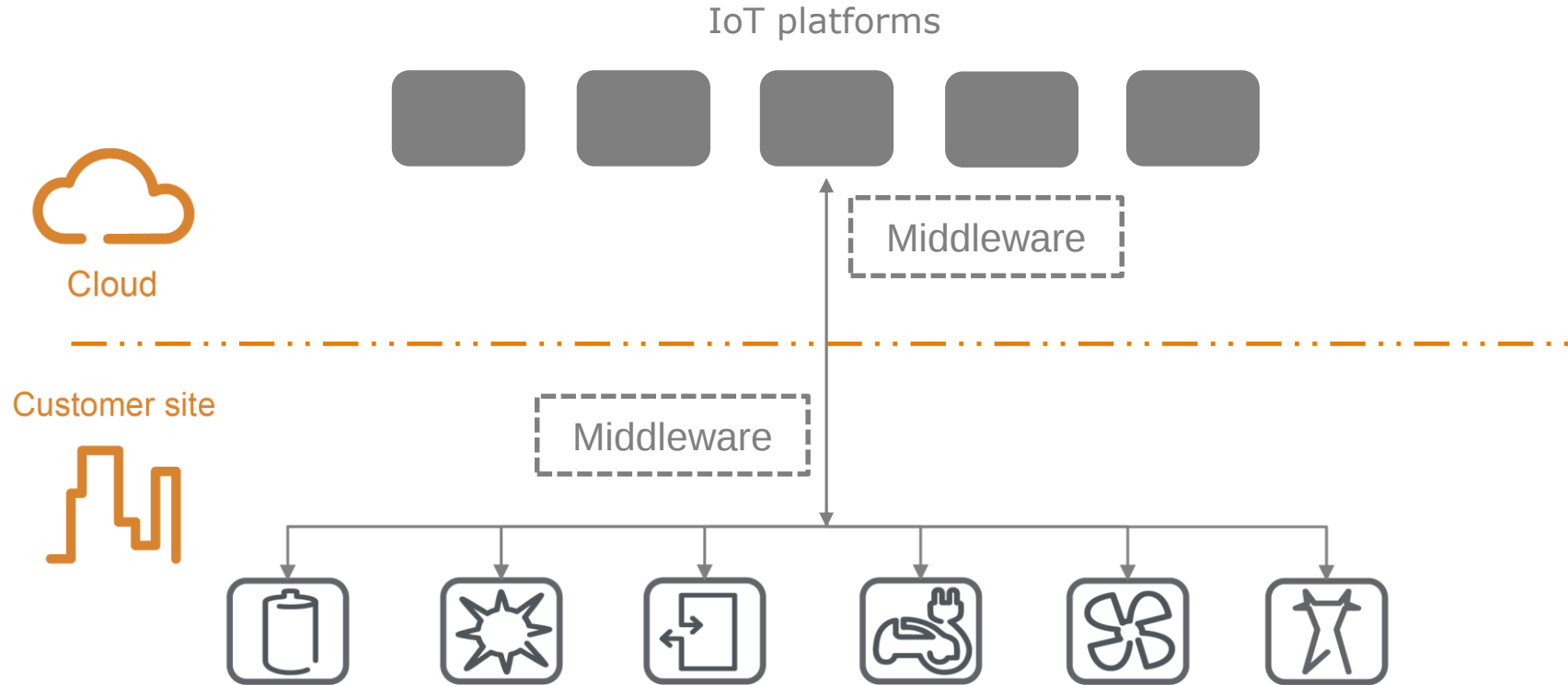
Quelle: EWF Darstellung basierend auf Bloomberg New Energy Finance's New Energy Outlook 2018/19, S&P Global Intelligence und Rocky Mountain Institute.

Wenn kleinteilige Lasten, Batterien und Erzeugungsanlagen IP-Adresse erhalten...



Quelle: John
Matherly, Shodan

... dann wächst die Anzahl von *aktiven* Endpunkten im Energiesystem



**Regulierter Netzbereich
oder Marktteilnahme?**

In einer stark fragmentierten Echtzeit-Energiewirtschaft

- interagieren Millionen und Milliarden von Geräten aller Größe spontan und führen Mikrotransaktionen in Echtzeit durch,
- optimieren Verbrauchs- und Erzeugungsentscheidungen gegen Knappheitssignale aus Netz und Markt,
- erhöhen somit die Auslastung von existierenden Ressourcen
- und geben wichtige Investitionssignale für Netz und Erzeugung.



- Forderung: Konsequente **Marktöffnung & Integration** von Erzeugungsanlagen, Lasten und Speichern
- Teilnahme + spontaner Wechsel zwischen Energiemärkten und Eigenverbrauch
- *Autonomie statt Autarkie*
- Verantwortlichkeit: Hohe Ressourcen-Auslastung durch *preisgesteuerte Ein- und Ausspeisungen*

Echtzeit-Energiewirtschaft: Wie öffnen wir Energiemärkte für Millionen von Geräten?

- Kapitel 1: Notwendigkeit der Marktöffnung
- Kapitel 2: Technische Dimension
- Kapitel 3: Ökonomisch-regulatorische Dimension

Vertikal integriertes Energiesystem

versus

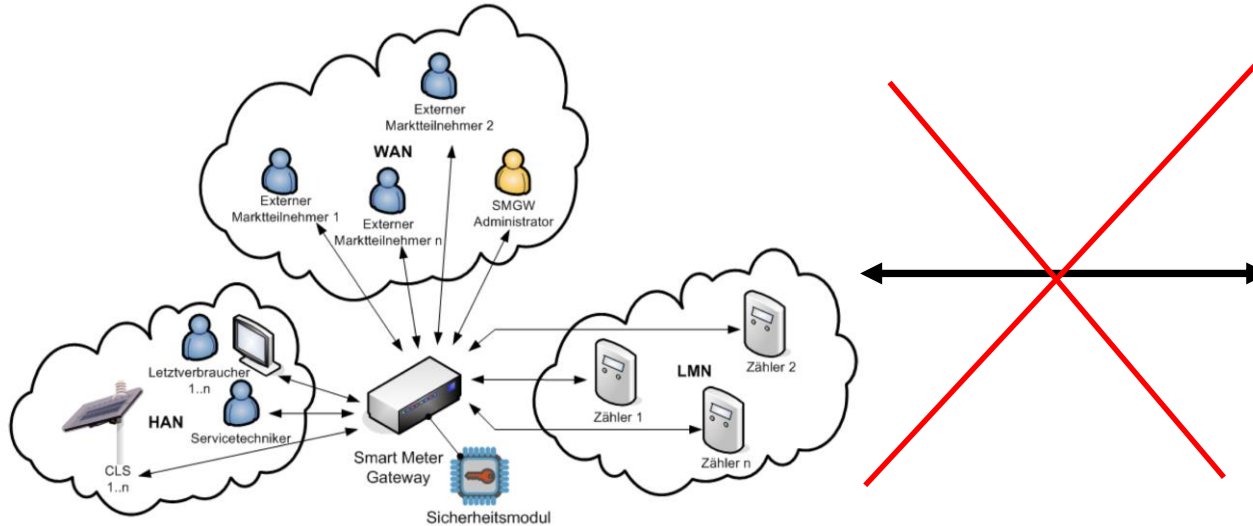
Horizontales Energiesystem

- *Koordinationssicherung* durch effektive Abstimmung der Marktteilnehmer innerhalb des Systems
 - *Versorgungssicherheit* zulasten von eingeschränktem Wettbewerb
- *Wettbewerbssicherung* durch zahlreiche Marktteilnehmer/-akteure
 - *Wettbewerb* und *Innovation* zulasten einer einheitlichen Koordination

Digitalisierung der Energiewende:

Die „digitale Lücke“

Digitalisierung der Energiewende?



MaStR
Marktstammdatenregister

Quelle: Einbettung des Smart Meter Gateways in seine Einsatzumgebung,
https://www.bsi.bund.de/SharedDocs/Downloads/DE/BSI/Publikationen/TechnischeRichtlinien/TR03109/TR03109-1.pdf?__blob=publicationFile&v=3

Stakeholder-Studie für die Deutsche Energieagentur: Blockchain in der integrierten Energiewende



Elf energiewirtschaftliche Anwendungsfälle

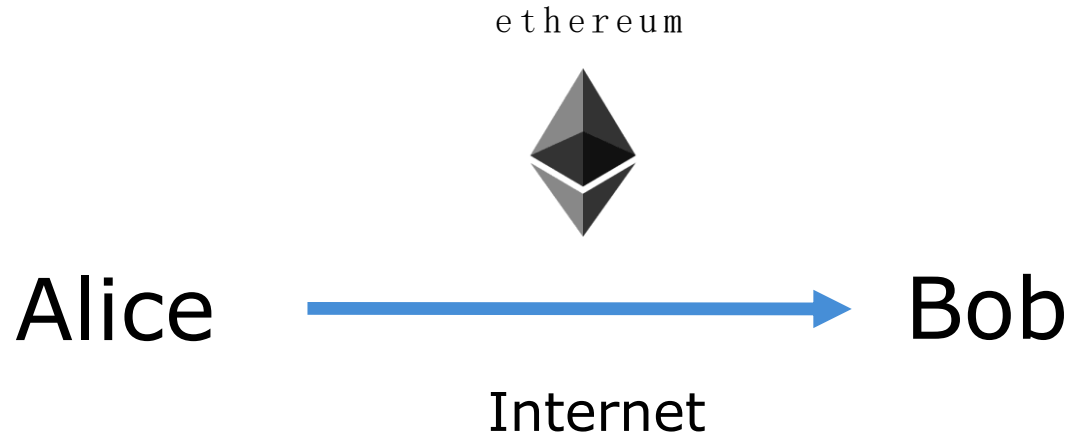


Wenn Blockchain die Lösung ist, was ist genau das Problem?



1453

Wie ist die Kopie sowie die Veränderung einer Datei zu verhindern?



Distributed-Ledger-Technologien

(Vernetzte Rechner bilden einen Konsens über die Reihenfolge von Transaktionen)

Kryptonetzwerke

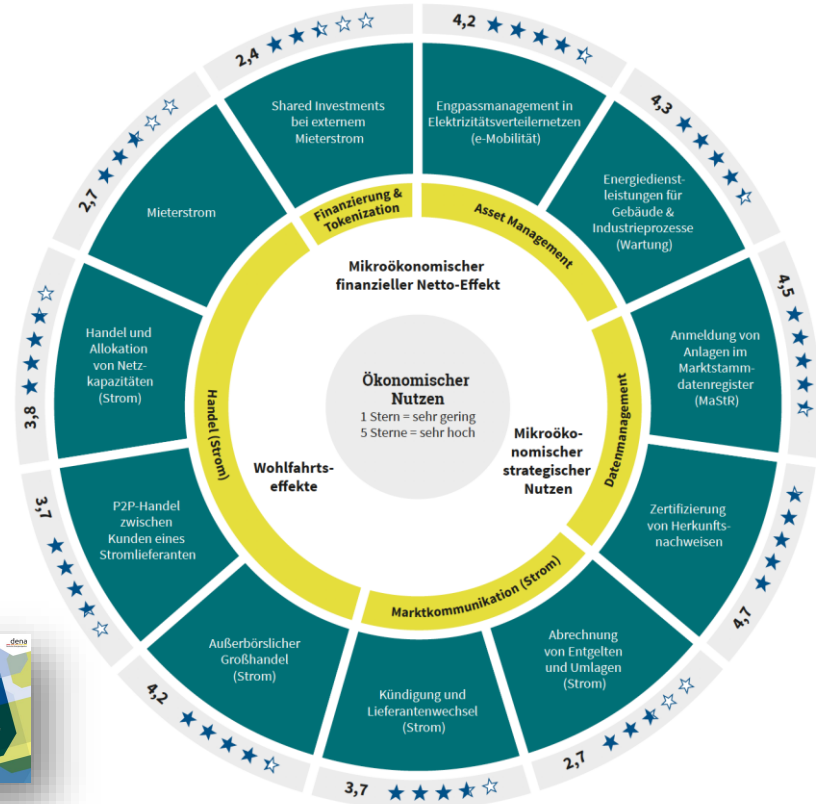
(Einheit aus Distributed-Ledger-Technologie + Anreizstruktur; Zweck: gemeinschaftliche Bereitstellung digitaler Dienstleistungen)

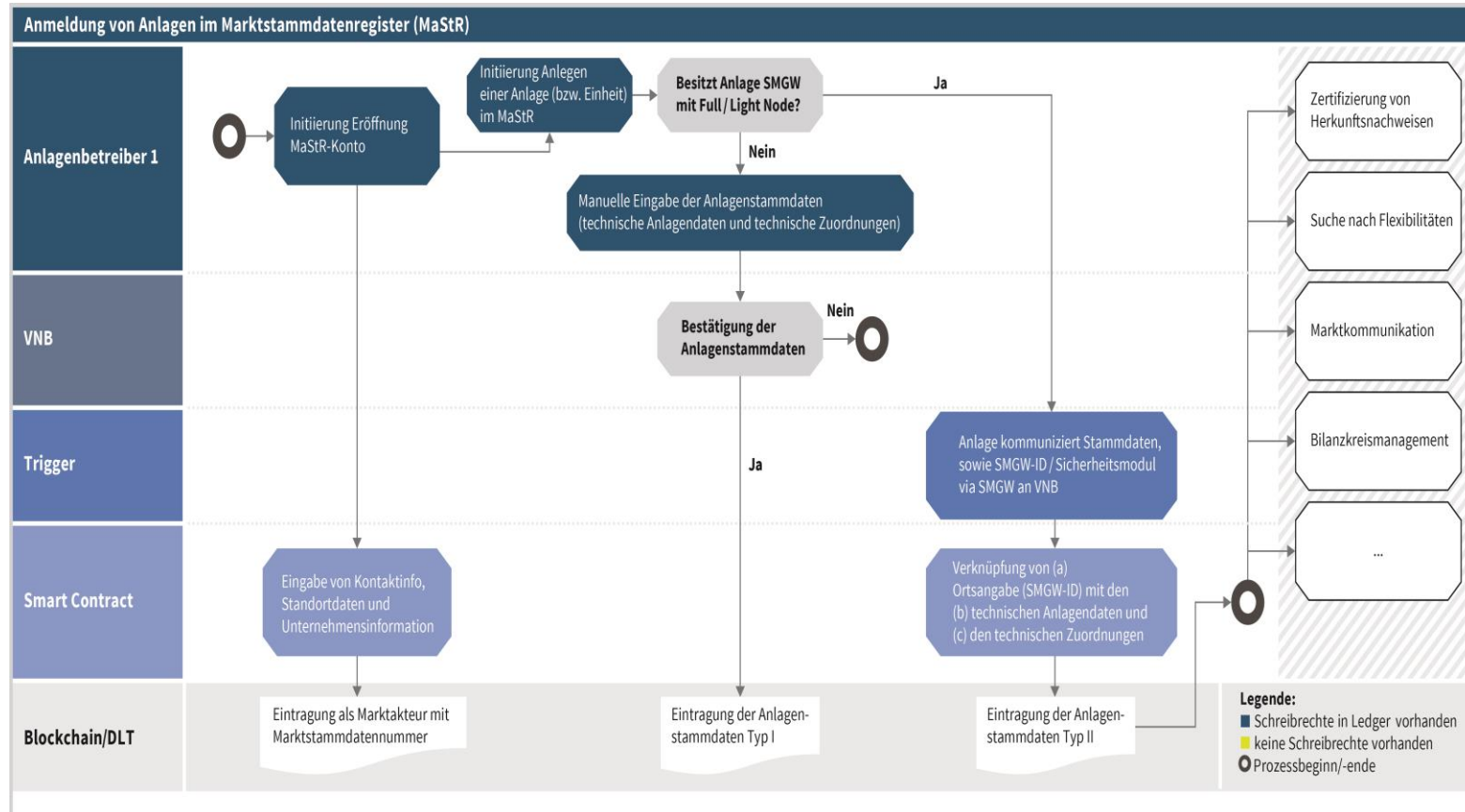
Blockchains

(Blockverkettung als Ordnungsprinzip)



Technische und ökonomische Analyse von Anwendungsfällen





Digitale Geräte-Identitäten für die „digitalen Lücke“

Echtzeit-Energiewirtschaft: Wie öffnen wir Energiemärkte für Millionen von Geräten?

- Kapitel 1: Notwendigkeit der Marktöffnung
- Kapitel 2: Technische Dimension
- Kapitel 3: Ökonomisch-regulatorische Dimension

Digitalisierung der Energiewende:

Es fehlt ein marktwirtschaftliches Zielmodell

Herausforderung: Das Energiesystem kann von aktiven, verteilten Ressourcen aktuell nicht profitieren



- Ausgangspunkt: Derzeit führt eingeschlagener Pfad zu *weniger* statt *mehr* „Markt“
- Beispiel SINTEG-Projekte & Flexibilitätsmärkte: Engpassmanagement, keine Integration
- Dezentrale Erzeugungsanlagen sollten nicht länger Teil des *Problems* sondern Teil der *Lösung* werden!

Zielmodell Digitale Echtzeit-Energiewirtschaft: Digitalisierung als Chance für mehr Marktwirtschaft und Klimaschutz nutzen



- Digitalisierung der Energiewirtschaft erfordert passende Marktordnung
- Technologien wie KI, Blockchain oder 5G schaffen Freiheitsgrade für das Marktdesign
- Mehr Markt = Mehr Liquidität
- Herausforderung Marktintegration: Reststrombezug, Bilanzkreisgröße und Bilanzkreisverantwortung