

Das Veränderungspotenzial digitaler Technologien in der Energiewirtschaft

Studie 2018

In Kooperation mit:

B E T

Energie. Weiter denken

EY

Building a better
working world

Inhalt

Hintergrund zur Studie	4
Einleitung	5
Das Innovations-, Markt- und Veränderungspotenzial digitaler Technologien und neuer Geschäftsfelder	6
1 Smart Metering	8
1.1 Einführung	9
1.2 Relevanz für die Energiebranche	10
1.3 Anwendungsbeispiele	12
1.4 Einschätzung und Ausblick	13
2 Blockchain	14
2.1 Einführung	15
2.2 Relevanz für die Energiebranche	17
2.3 Anwendungsbeispiele	18
2.4 Einschätzung und Ausblick	19
3 Robotic Process Automation	20
3.1 Einführung	21
3.2 Relevanz für die Energiebranche	22
3.3 Anwendungsbeispiele	23
3.4 Einschätzung und Ausblick	23
4 IoT/Smart Cities	24
4.1 Einführung	25
4.2 Relevanz für die Energiebranche	26
4.3 Anwendungsbeispiele	27
4.4 Einschätzung und Ausblick	27

Spotlights





Spotlights

5 Smart Grids	28
5.1 Einführung	29
5.2 Relevanz für die Energiebranche	30
5.3 Anwendungsbeispiele	31
5.4 Einschätzung und Ausblick	31
6 Virtual Power Plants	32
6.1 Einführung	33
6.2 Relevanz für die Energiebranche	35
6.3 Anwendungsbeispiele	36
6.4 Einschätzung und Ausblick	36
7 Connected Home	38
7.1 Einführung	39
7.2 Relevanz für die Energiebranche	40
7.3 Anwendungsbeispiele	41
7.4 Einschätzung und Ausblick	41
8 Smart Storage	42
8.1 Einführung	43
8.2 Relevanz für die Energiebranche	46
8.3 Anwendungsbeispiele	48
8.4 Einschätzung und Ausblick	48
Fazit	50
Kontakt	52

Hintergrund zur Studie

Die vorliegende Studie basiert auf den Analysen der EY Publikation „Geschäftsmodelle 2020“, deren Erkenntnisse in Kooperation mit dem Aachener Beratungsunternehmen B E T weiter entwickelt wurden. Wir greifen auf den breiten Erfahrungsschatz einer Vielzahl von Energieexperten zurück und nutzen unsere Kundennähe.¹ Hieraus haben wir unsere Einschätzung, wie die Energiewirtschaft in fünf bis zehn Jahren aussehen könnte und wie Stadtwerke und EVU in diesem Umfeld erfolgreich sein können, aktualisiert und teilweise neu bewertet. Dazu wurde zunächst eine kurze systematische und kritische Bestandsaufnahme von Geschäftsfeldern in der Energiewirtschaft vorgenommen, die in den vergangenen zwei Jahren besonders intensiv diskutiert wurden und in denen eine Vielzahl neuer Geschäftsmodelle pilotiert oder bereits in den Markt eingeführt wurde. Grundlage neuer Geschäftsmodelle sind dabei häufig digitale Basistechnologien wie Smart Metering, RPA (Robotic Process Automation) oder IoT (Internet of Things: Vernetzung in allen Lebens- und Arbeitsbereichen). Ziel der Studie ist es daher, Basistechnologien und neue Geschäftsfelder zu identifizieren, die aus heutiger Sicht ein besonders großes Innovations-, Markt- und Veränderungspotenzial für die Energiewirtschaft besitzen.

*„Nichts ist so beständig
wie der Wandel.“*

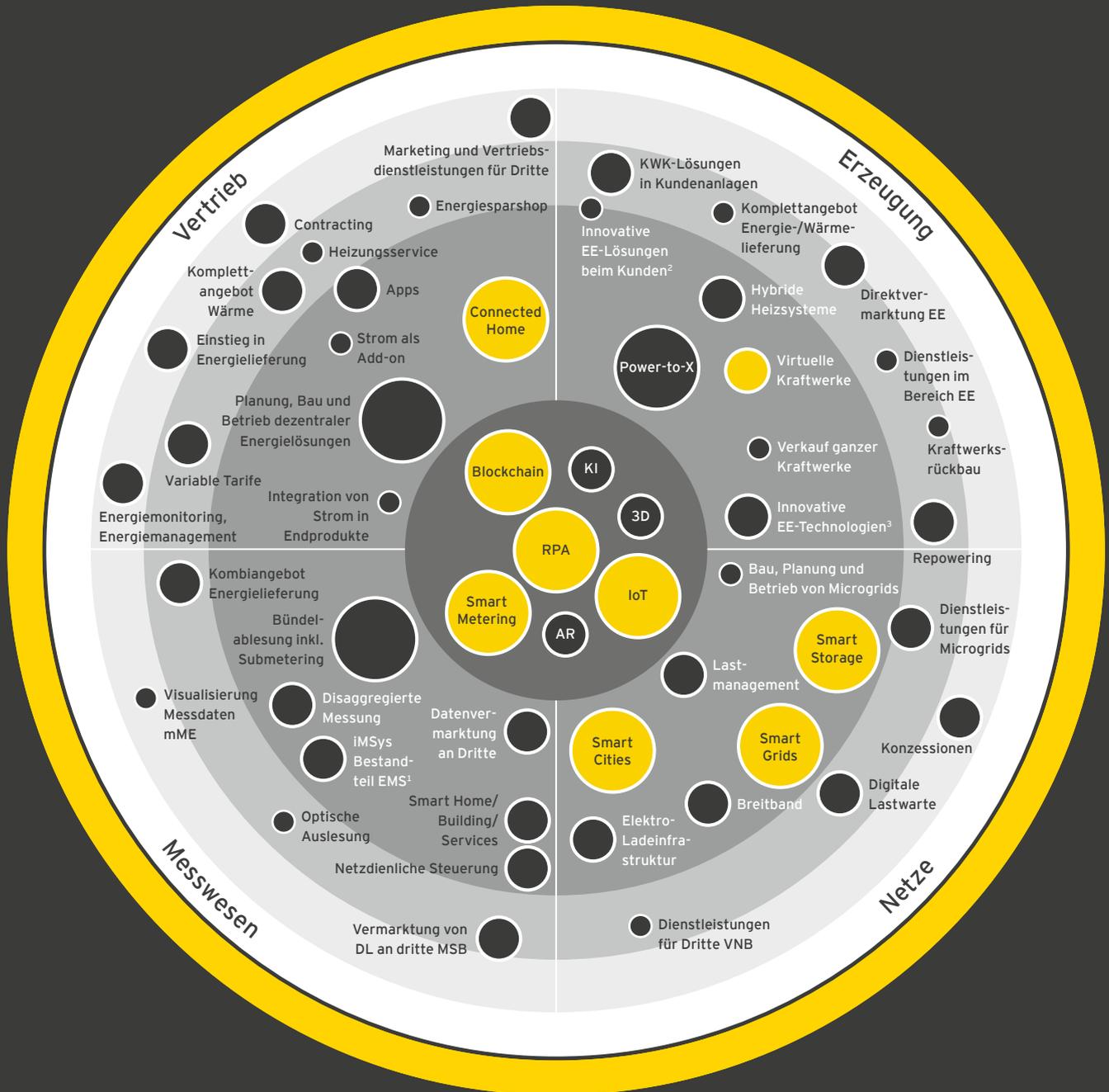
(Heraklit von Ephesos)

Einleitung

Die fortschreitende Digitalisierung, die zunehmende Dezentralisierung, die Demokratisierung und die Dekarbonisierung treiben die Transformation der Energiewirtschaft voran. Disruptive Technologien wie künstliche Intelligenz, Blockchain und IoT werden, bereits heute erkennbar, einen großen Einfluss auf die Gestaltung der Industrie haben – viele dieser Technologien befinden sich noch in der Entstehung und werden erst in der Zukunft ihre Wirkung entfalten. Seit der Veröffentlichung unserer Studie „Geschäftsmodelle 2020“¹ im Sommer 2016 ist der Umbau- und Veränderungsprozess in der Energiewirtschaft weiter vorangeschritten. Insbesondere die Digitalisierung als Megatrend hat zu einer Beschleunigung des Wandels geführt, sodass die Suche nach erfolgversprechenden neuen Geschäftsmodellen in der Energiewirtschaft in der Unternehmensstrategie eine herausragende Bedeutung erlangt. Zahlreiche Energieversorger und Stadtwerke haben bspw. durch die vor zwei Jahren noch visionär anmutende Blockchain-Technologie bereits heute in vielen Pilotprojekten Dienstleistungen aufgebaut, die auch sektorenübergreifend neue Erlösquellen eröffnen. Die Elektromobilität ist bei nahezu jedem Energieversorger als neues Geschäftsfeld angekommen. Die Digitalisierung der Messinfrastruktur (Smart Metering) hat durch das Inkrafttreten des Gesetzes zur Digitalisierung der Energiewende (GDEW) zum 2. September 2016 inzwischen eine gesetzliche Basis erhalten.

Die Digitalisierung ist eine unternehmerische Aufgabe und muss in die Gesamtstrategie eines Energieversorgers oder Stadtwerkeunternehmens eingebettet werden. Die fortschreitende Digitalisierung und Vernetzung entlang der energiewirtschaftlichen Wertschöpfungskette bietet neue Wachstumsmöglichkeiten und Chancen. Für die Unternehmen kommt es darauf an, neue Technologien zu nutzen und neue digitale Geschäftsmodelle zu entwickeln, um Kostensenkungs- und Wachstumspotenziale auszuschöpfen. In der vorliegenden Studie sollen ausgewählte, besonders vielversprechende Lösungswege für die Entwicklung und Umsetzung neuer Geschäftsmodelle vorgestellt und Anregungen für innovative Wege gegeben werden – Wege, die andere Unternehmen in einer sich kontinuierlich wandelnden Welt schon heute beschreiten.

¹ Siehe dazu EY, Geschäftsmodelle 2020. Wie in der Energiewirtschaft zukünftig noch Geld verdient werden kann, Berlin 2016: [http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/EY-Studie-Geschaeftsmodelle-2020/\\$FILE/EY-Studie-Geschaeftsmodelle-2020.pdf](http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/EY-Studie-Geschaeftsmodelle-2020/$FILE/EY-Studie-Geschaeftsmodelle-2020.pdf)



3D = 3D Drucken

KI = künstliche Intelligenz

AR = Augmented Reality

Innovationspotenzial

hoch gering

Marktpotenzial: gering mittel hoch

¹ Energiemanagementsystem

² z. B. Meereswärmekraftwerke

³ z. B. Planung, Bau und Betrieb von Mikro-Windenergieanlagen

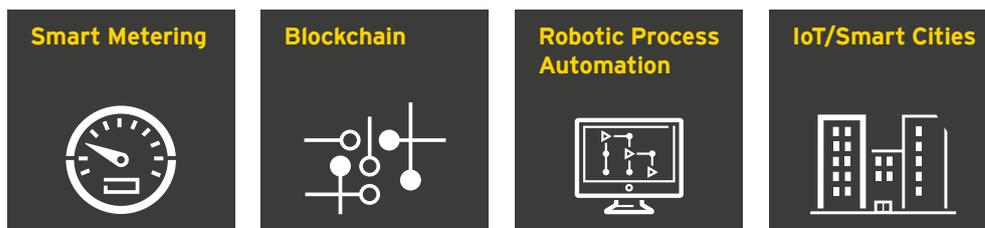
Abb. 1 Digitale Trends und Geschäftsmodelle in der Energiewirtschaft

Das Innovations-, Markt- und Veränderungspotenzial digitaler Technologien und neuer Geschäftsfelder

Abb. 1 fasst den aktuellen Stand digitaler Technologien und neuer Geschäftsfelder in der Energiewirtschaft zusammen. Im Zentrum des Kreises sind digitale Basistechnologien dargestellt, welche die Grundlage für neue Geschäftsfelder bilden, die den einzelnen Wertschöpfungsstufen zugeordnet sind. Ein Geschäftsfeld wie bspw. Connected Home oder Smart Grids beinhaltet wiederum eine Vielzahl zum Teil sehr unterschiedlicher Geschäftsmodelle.

Je zentraler im Kreis sich ein Geschäftsfeld befindet, desto größer ist sein Innovations- und damit auch Veränderungspotenzial. Die Größe der Kreise spiegelt qualitativ das aus heutiger Sicht bestehende Marktpotenzial wider. Entsprechend werden die folgenden **Basistechnologien (BT)** und **Geschäftsfelder (GF)** in dieser Studie vertiefend betrachtet.

Basistechnologien



Geschäftsfelder



1



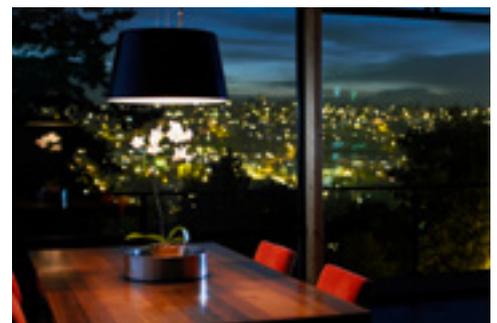
Smart Metering

1.1

Einführung

Das Smart Metering, also das intelligente Messwesen, ist in Deutschland durch das GDEW, das zum 2. September 2016 in Kraft getreten ist, detailliert gesetzlich geregelt. Seit dem 1. Januar 2017 sind die Anforderungen des Gesetzes von den Marktteilnehmern umzusetzen. Ähnliches gilt für die Schweiz, wo nach der Freigabe der Energiestrategie 2050 bis zum Jahr 2027 über 80 % sämtlicher Zähler sogenannte Smart Meters sein müssen. Österreich hat das Ziel, bis 2022 mindestens 95 % der Kunden mit Smart Meters auszustatten. Der Rollout moderner Messeinrichtungen – die entsprechend dem Messstellenbetriebsgesetz (MsbG) kommunikativ nicht eingebunden sind, aber zu einem intelligenten Messsystem aufrüstbar sein müssen – ist bereits voll im Gange. Bis Ende 2032 sind alle vorhandenen Ferraris-Zähler zumindest durch eine moderne Messeinrichtung zu ersetzen, sodass spätestens dann alle Zähler digital sind.

Der Rollout intelligenter Messsysteme (iMSys), mit denen erst das volle Potenzial des Smart Metering gehoben werden kann, verzögert sich jedoch noch, da eine Reihe von praktischen Hemmnissen existiert. Dazu gehören bspw. das Fehlen zertifizierter Smart Meter Gateways, die notwendigen Anpassungen bei der Netzentgeltregulierung z. B. durch Einführung variabler Tarife und nähere Ausgestaltung der Steuerung flexibler Verbraucher nach § 14a EnWG, fehlende Kenntnisse und Akzeptanz digitaler Technologien durch Kunden, aber auch die teilweise zögerliche Umsetzung des Gesetzes durch die Unternehmen.



1.2

Relevanz für die Energiebranche

Aus der Sicht des Gesetzgebers stellt das Smart Meter Gateway zukünftig die Kommunikationsschnittstelle in Gebäuden dar, über die neben der Ablesung von Stromzählern zahlreiche weitere Anwendungsfälle in der Energiewirtschaft und anderen Bereichen wie der Wohnungswirtschaft unter den hohen IT-Sicherheitsanforderungen des Bundeamts für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) und der Einhaltung strenger Datenschutzanforderungen abgewickelt werden sollen. Dazu arbeiten das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) und das BSI zurzeit an der Erstellung einer Roadmap, die die gesamte Anwendungsbreite des Gateway in einem Smart-Haus abbildet (s. Abb 2). In der Praxis sind jedoch zahlreiche alternative Technologien im Einsatz (oder werden

momentan entwickelt), die sensible Kundendaten am Gateway vorbei übertragen oder sicherheitskritische Anwendungen steuern.

Abb. 2 zeigt eine Auswahl möglicher Anwendungsfälle, die auf dem Rollout von iMSys beruhen. Insbesondere die Anwendungen in den Bereichen Smart Metering/Submetering, Smart Grid und Smart Mobility sind dabei für die Energiebranche von hoher Relevanz.

Aber auch die darüber hinausgehenden Bereiche des Smart Home/Building und von Smart Services bieten Energieversorgungsunternehmen (EVU) neue Geschäftsmöglichkeiten.²

² Siehe dazu auch Kapitel 7



Standardisierung für die sektorübergreifende Digitalisierung der Energiewende

Smart Metering/ Submetering	Smart Grid	Smart Mobility	Smart Home/ Smart Buildings	Smart Services
 Digitale Verbrauchsabrechnung	 Integrierte Prosumer ohne Speicher	 Private E-Mobility-Ladesäulen an Ein- oder Mehrfamilienhäusern	 Smart-Home-Anwendungen	 Mehrwertdienste
 Grundzuständiger Messstellenbetrieb (gMSB) mit Pflichteinbau eines Messsystems	 Integrierte Prosumer mit Speicher	 Öffentliche E-Mobility-Ladesäulen	 Smart-Building-Anwendungen	
 Wettbewerblicher Messstellenbetrieb (wMSB) mit Pflichteinbau eines Messsystems	 Prosumer-Communities (Blockchain)	 Flottenbetreiber		
 Wettbewerblicher Messstellenbetrieb (wMSB) im Mehrspartenmessstellenbetrieb	 Industrielle/Gewerbliche Flexibilität			
 Netzdienliche Messung und Steuerung	 Flexible Wärmepumpe			
 Dynamische Tarife	 Regelenergieerbringung			
 Sensibilisierung für bewussten Energieverbrauch	 Management netzdienlicher Assets			

Sicherer Betrieb von Gateways für verschiedene Einsatzbereiche

Abb. 2 Ausgewählte Anwendungsfälle im Smart-Haus des BMWi/BSI

1.3

Anwendungsbeispiele

Die bisherigen Anwendungsbeispiele im Bereich des Smart Metering basieren technologisch auf Vorläufer BSI-zertifizierter intelligenter Messsysteme oder auf Alternativtechnologien, die sämtlich als Übergangslösungen eingestuft werden müssen. Einige wenige Anwendungsbeispiele verdeutlichen die Breite des Geschäftspotenzials, das im Smart Metering für die Energiebranche liegt:

- ▶ Im Rahmen des vom BMWi geförderten SINTEG³-Projekts **Enera** ist geplant, das Verteilnetz mit 40.000 Smart Meters auszustatten und an das Kommunikationsnetz anzubinden.
- ▶ Die beiden Messtechnikunternehmen **Easymeter** und **Smappee** haben gemeinsam den Prototyp eines Stromzählers entwickelt, der Endkunden Verbrauchsdaten bis auf Geräteebene liefert.

- ▶ **KALO** entwickelt Bündelangebote im Bereich des Smart Metering und des Submetering als Dienstleistung an der Schnittstelle zwischen Energie- und Wohnungswirtschaft. Die Ablesung der Heizkostenverteiler in den Wohnungen und von Wasser- und Fernwärmezählern soll dabei über die CLS-Schnittstelle (Controllable Local System) des Gateway erfolgen.
- ▶ Die **Allgäuer Überlandwerke** testen in einem Pilotprojekt zusammen mit LO3 Energy die Blockchain-Technologie⁴ zum Aufbau einer regionalen Peer-to-Peer-Handelsplattform. Alle Teilnehmer werden dabei mit einem von LO3 speziell entwickelten Smart Meter ausgestattet.

³ „SINTEG“ steht für „Schaufenster intelligente Energie – digitale Agenda für die Energiewende“.

⁴ Siehe dazu ausführlich Kapitel 2



1.4

Einschätzung und Ausblick

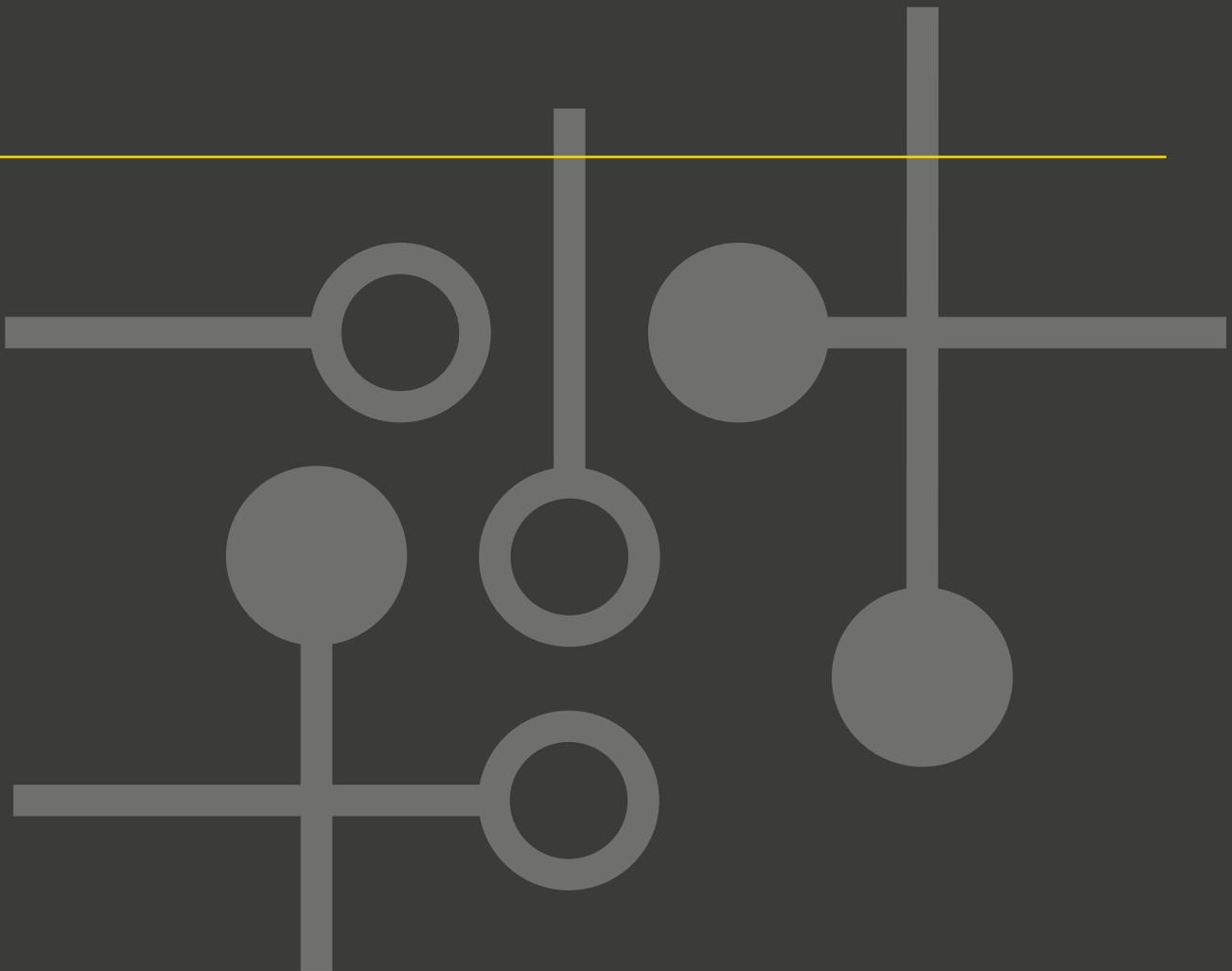
Der iMSys-Rollout ist zentral für die Digitalisierung der Energiewirtschaft, da er Grundvoraussetzung für eine Vielzahl von Geschäftsmodellen ist. Insofern gibt es in Abhängigkeit von dem jeweiligen Geschäftsmodell eine Reihe vielfältiger Gründe, die die Entwicklung des Smart Metering antreiben:

- ▶ Vorrangig wird das Smart Metering durch gesetzliche Vorgaben getrieben. Im MsbG festgelegte Preisobergrenzen verstärken die Notwendigkeit, Kooperationen zu bilden und Dienstleister in Anspruch zu nehmen – insbesondere in der Gateway-Administration –, um Skaleneffekte bei Investitionen und Fixkosten zu erzielen.
- ▶ Das größte Marktpotenzial im Endkundenbereich liegt mittelfristig in der spartenübergreifenden Ablesung inkl. Submetering. Durch die gebündelte Ablesung von Strom, Gas, Wasser und Wärme werden Geschäftsprozesse vereinfacht, sodass hier deutliche Kostenreduzierungen realisiert werden können.
- ▶ Im Bereich des Smart Grid und der Smart Mobility sind dagegen IT-Sicherheitsanforderungen und der Einsatz einer standardisierten Mess-, Steuerungs- und Kommunikationstechnologie die entscheidenden Treiber für das Smart Metering.
- ▶ Bei Smart Mobility spielt zusätzlich die sichere und standardisierte Ablesung und Abrechnung des Ladestroms eine wichtige Rolle.

Für das erste Halbjahr 2018 wird die Zertifizierung von drei Gateways erwartet, sodass dann auch formal spätestens zum Herbst 2018 der Startschuss für den Rollout intelligenter Messsysteme durch das BSI erfolgen kann. Ab diesem Zeitpunkt haben alle grundzuständigen Messstellenbetreiber drei Jahre Zeit, mindestens 10 % ihrer jeweiligen Pflichteinbaufälle mit intelligenten Messsystemen auszustatten.

Die Umsetzung des Zielmodells in der Marktkommunikation ist entsprechend dem MsbG für den 1. Januar 2020 vorgesehen. Dies ist u. a. die Voraussetzung für eine sternförmige Kommunikation, die eine direkte, automatische Datenübertragung über das Gateway an alle berechtigten externen Marktteilnehmer wie Energielieferanten, Energiedienstleister und Aggregatoren sowie die Plausibilisierung und die Ersatzwertbildung der Messwerte im Gateway vorsieht. Erst mit der Umsetzung des Zielmodells wird die Abwicklung einer Vielzahl von Anwendungsfällen von iMSys schnell und kosteneffizient ermöglicht. Sollte es bei der Umsetzung des Zielmodells zu einer Verzögerung kommen, so hätte dies eine Verzögerung der Digitalisierung der Energiewirtschaft insgesamt zur Folge, da sich Geschäftsmodelle nicht mehr rechnen würden bzw. teilweise gar nicht möglich wären.

2



Blockchain

2.1

Einführung

Die Blockchain-Technologie verspricht das Potenzial zu haben, das klassische Geschäftsmodell der Energieversorger durch den automatisierten Handel an Börsen und unter Privatpersonen in die digitalisierte Zukunft zu führen. Die Blockchain als Transaktionsplattform ermöglicht es, kleinteiligere und komplexere Prozesse im Energiemarkt zu automatisieren, zu koordinieren und zu steuern.

Eine dezentrale digitale Plattform wie die Blockchain kann auch ein wesentlicher Faktor für die Umsetzung der von Gesellschaft und Politik in Deutschland gewollten Energiewende sein.

Der Einsatz der Blockchain-Technologie wird in vielen Wirtschaftszweigen diskutiert und unter Experten wird nach der Finanzvor allem die Energiebranche mit ihrer Vielzahl von dezentralen Transaktionen mit

vielfältigen Anwendungsfällen gesehen. Die Finanzbranche diskutiert die Blockchain, insbesondere Bitcoin, schon lange. Es gibt vielfältige Blockchain-Varianten und -Technologien (z. B. Public oder Private Blockchains); in dieser Studie werden zur Vereinfachung nur einige der üblichsten Charakteristiken und Einsatzmöglichkeiten der Blockchain dargestellt.

Die Blockchain speichert alle Transaktionsvorgänge zwischen beteiligten Konten dezentral, anonym und schnell. Jeder Teilnehmer des Blockchain-Netzwerks hat eine vollständige Kopie der Blockchain und damit jeder getätigten Transaktion. Dies hat insbesondere zwei Vorteile: Zum einen können alle Nutzer alle Transaktionen anonym, d. h. ohne eine Zuordnung von Konten zu Namen, einsehen. Zum anderen können alle Teilnehmer neue Transaktionen verifizieren und bestätigen.

Diese Charakteristik und der eingebaute Konsensus-Algorithmus machen die Blockchain extrem sicher: Wenn Daten einmal in eine Blockchain geschrieben sind, lassen sie sich (de facto) nicht mehr ändern.

Da die Transaktionen auf einer Blockchain automatisch, d. h. ohne Mittelsmann bzw. Intermediär wie z. B. eine Bank, bestätigt werden, können sie zudem sehr viel schneller durchgeführt und abgewickelt werden.

Smart Contracts sind kleine Computerprogramme, die in der Blockchain ausgeführt werden, sobald bestimmte Bedingungen eingetreten sind. Mit der Technologie lassen sich Verträge so programmieren, dass z. B.

eine vorher von allen Parteien festgelegte Geldsumme automatisch übertragen wird, wenn ein vorher genau definiertes Ereignis – dies kann ebenso ein bestimmter Börsenindexstand wie das Ergebnis eines Fußballspiels oder der Bezug einer gewissen Menge Strom sein – eintritt. Beides zusammen, die Blockchain und die auf ihr basierenden Smart Contracts, erlauben den unmittelbaren, automatischen, kostengünstigen Abschluss von Verträgen.



Abb. 3 Beschreibung und Eigenschaften der Blockchain-Technologie

Die Technologie ist noch relativ jung – Blockchain wurde erst im Jahr 2009 durch das Bitcoin-Protokoll erfunden, Smart Contracts erst 2015 durch Ethereum – und es gibt noch eine Reihe von Punkten, die berücksichtig

wird werden müssen: Regulierung, Geschäftsmodelle, Standards, Sicherheit der Anwendungen und Skalierbarkeit sind Beispiele aktueller Herausforderungen.

2.2

Relevanz für die Energiebranche

Die Kombinationen aus Blockchain und Smart Contracts eröffnen neue Potenziale für Geschäftsmodelle. Im Folgenden sind einige Geschäftsmodelle aufgeführt, die die Blockchain als Technologie nutzen und anwenden bzw. erst durch die Blockchain ermöglicht werden.

Die Blockchain-Technologie ist keine abgeschottete, eigenständige Technologie, sondern eröffnet neue Möglichkeiten, vor allem in der Kombination mit anderen Technologien in der Energiebranche, z. B. Microgrids, Peer-to-Peer Trading, Netzwerkmanagement oder Virtual Power Plants.

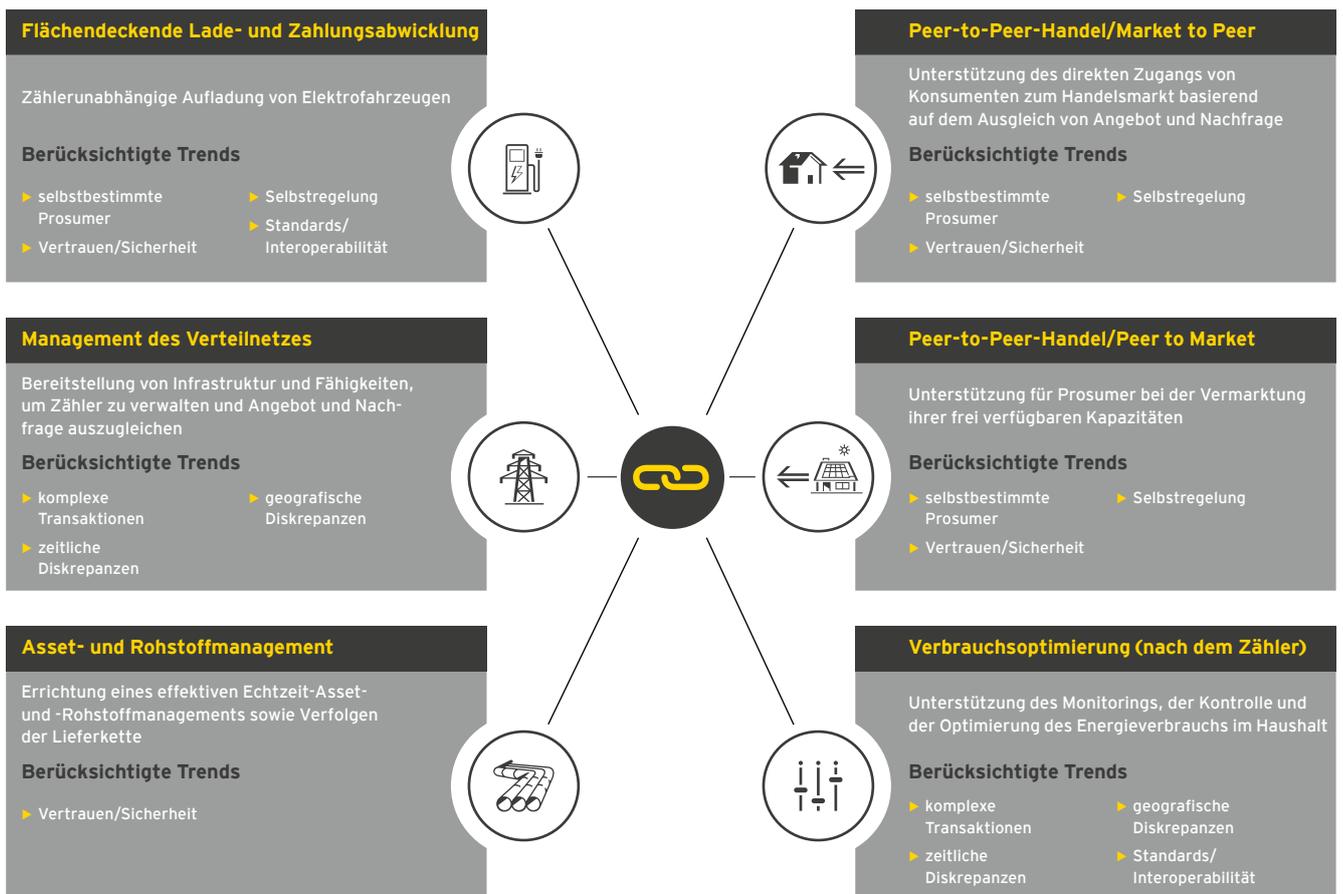


Abb. 4 Anwendungen für Blockchain in der Energiewirtschaft

2.3

Anwendungsbeispiele

- ▶ Blockchain im Handel verspricht hohe Effizienzgewinne durch Automatisierung, Matchmaking und Datensynchronisierung, wie z. B. **Wien Energie** mit dem ersten ausgeführten Blockchain Trade 2017 bewies.
- ▶ Das holländische Unternehmen **Gasunie** hat in einem Pilotprojekt 2017 gezeigt, dass Green-Energy-Zertifikate auf der Blockchain dokumentiert, gehandelt und transferiert werden können – transparent, fälschungssicher und in Echtzeit verifizierbar.
- ▶ **Grid Singularity** bietet eine auf Blockchain basierende Datenanalyse- und Serviceplattform an, die neben dem Handel von Energie auch den von Umweltzertifikaten sowie das Management von Smart Grids ermöglichen soll.
- ▶ **Brooklyn Microgrid** ist eines der populärsten Projekte und pilotiert seit 2017 den dezentralen Peer-to-Peer-Stromhandel in New York – als isoliertes Netzwerk könnte es auch im Fall einer Naturkatastrophe autark weiter funktionieren.



2.4

Einschätzung und Ausblick

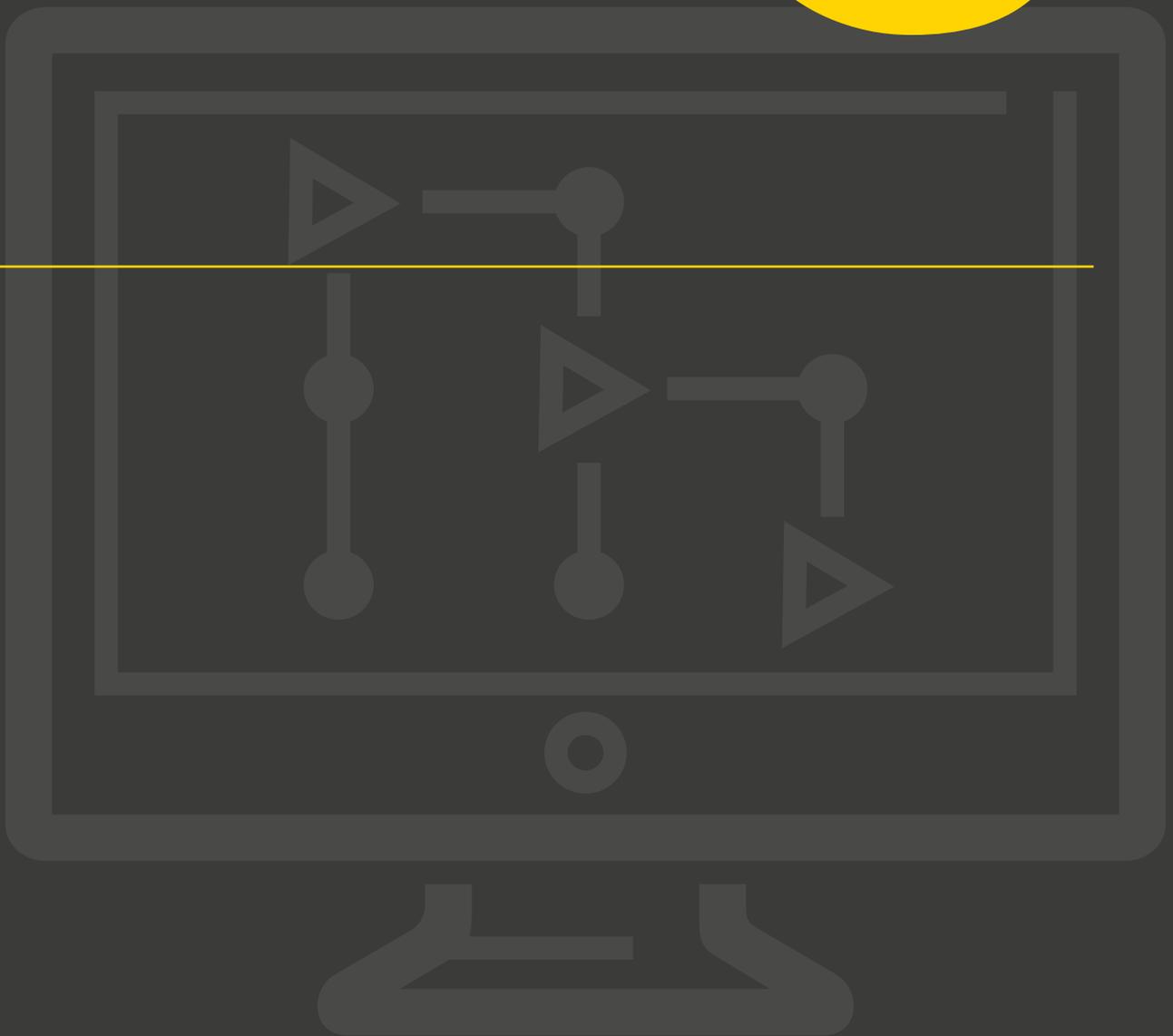
Blockchain entfaltet seine Vorteile, um komplexe Netzwerke mit einer Vielzahl einzelner Transaktionen zwischen Parteien, die sich nicht unbedingt vertrauen, abzubilden; damit ist die Technologie im Grunde für den Energiemarkt prädestiniert. Blockchain verspricht zumindest das Potenzial zu haben, die komplexen Herausforderungen der Energiewende – viele Netzteilnehmer, viele kleine Transaktionen – meistern zu können.

Des Weiteren verspricht die Blockchain-Technologie Effizienzsteigerungen und Kosteneinsparungen bei den Energieversorgern, z. B. im Bereich des Energiehandels. Auch für die aktuellen regulatorischen Herausforderungen im Markt kann die Blockchain eingesetzt werden, z. B. für transparente, fälschungssichere und nachvollziehbare Zertifikate für erneuerbare Energien (EE). Diese Vorteile sowie die zunehmende Akzeptanz von Blockchain-Anwendungen wie z. B. Bitcoin stellen die wesentlichen Treiber des Wachstums dar, die – sollten sie nicht durch regulatorische Einschränkungen begrenzt werden – der Technologie zu weiterer Verbreitung verhelfen werden.

Eine genauere Betrachtung zeigt aber auch, dass die Blockchain-Technologie noch vor technischen Herausforderungen steht, bevor sie großflächig eingesetzt werden kann. Außerdem sind finanziell sinnvolle Einsatzgebiete der Blockchain in der Energiebranche momentan trotz vielfältiger Pilotprojekte noch selten. Bis zu einem flächendeckenden Einsatz müssen noch regulatorische Fragen in Bezug auf die bestehenden Marktrollen und den genauen rechtlichen Status der Teilnehmer einer zukünftigen Blockchain in der Energieindustrie berücksichtigt werden. Es ist daher zu erwarten, dass Geschäftsmodelle auf Blockchain-Basis im Energiesektor erst nach Klärung dieser Fragen verstärkte Verbreitung finden werden.



3



Robotic Process Automation

3.1

Einführung

Robotic Process Automation (RPA) ist eine innovative Technologie, die unter Nutzung künstlicher Intelligenz durch Automatisierung die Effizienz und Qualität der Geschäftsprozesse und Verwaltungsfunktionen verbessert. Dabei greift diese Technologie nicht in die bestehende Systemlandschaft ein. Mit RPA können automatisiert regelbasierte und repetitive Tätigkeiten effizient und kostengünstig ausgeführt werden. Software-Roboter ahmen menschliches Verhalten bei der Ausführung sich wiederholender Tätigkeiten nach. Zusätzlich macht es RPA möglich, dass Mitarbeiter ihre Aufmerksamkeit auf Aufgaben richten, die Kreativität, Urteilsvermögen und persönliche Interaktion erfordern.

Software-Roboter sind eine virtuelle Belegschaft, die von der Fachseite gesteuert wird. Sie werden in bestehende IT-Umgebungen integriert und von der IT überwacht.

Die Verbesserung der Prozesseffizienz, die Erreichung höherer Transparenz, die bessere Qualität, die höhere Bearbeitungsgeschwin-

digkeit und mehr bearbeitetes Volumen machen den Einsatz von Software-Robotern für Energieversorger und Stadtwerke besonders attraktiv.

RPA bietet im Gegensatz zu traditionellen IT-Systemen und Projekten die Chance, schnelle Ergebnisse mit geringem Aufwand zu erzielen. In der Kombination mit Big Data, Machine Learning und ersten Anwendungen künstlicher Intelligenz werden die Effizienzhebel in der Zukunft vielfach höher sein.





- ▶ Möglichkeit der Durchführung der Aktivitäten rund um die Uhr, 24 Stunden pro Tag
- ▶ erhöhte Flexibilität von Roboterressourcen im Vergleich zu normalen Mitarbeitern
- ▶ Mitarbeiterbindung durch erhöhte Aufgabenvielfalt
- ▶ erhöhte Zuverlässigkeit und Konsistenz
- ▶ Sicherung von Compliance durch Prüfprotokolle, Audit Logs und Archivierung der Roboteraktivitäten

Abb. 5 Vorteile des Einsatzes von RPA

3.2

Relevanz für die Energiebranche

Marktbedingt haben Programme zur Kostensenkung und/oder Kostenvermeidung bei den meisten Energieversorgern nach wie vor oberste Priorität auf der Management-Agenda.

RPA wird bereits in energiewirtschaftlichen Kernprozessen eingesetzt. Im Vertrieb können heute in der Abrechnung viele

Aufgaben automatisiert werden: Unstimmigkeiten in Service-Plan und Tarifierung aufklären, Ausnahmen bei der Ablesung, Bearbeitung und beim Billing anstoßen, Fehler in Kontenzuordnungen bearbeiten, nicht angerechneten Bezug bearbeiten und Zahlungseingänge verarbeiten.



3.3

Anwendungsbeispiele

Die Energiewirtschaft bietet vielfältige Anwendungsfelder für RPA. In allen Bereichen, in denen repetitive, klar standardisierte Tätigkeiten auf existierenden Systemen bestehen, kann mit RPA immer dann zeitnah automatisiert werden, wenn dies innerhalb der Bestandssysteme oder durch Reduzierung von Schnittstellen nicht kurzfristig möglich ist. Die Grundkriterien für die Entscheidung, ob ein Prozess RPA-relevant ist, sind hierbei immer die gleichen:



Ein Prozess, der über klare Regeln verfügt und zahlreiche Schnittstellen über mehrere Systeme hat, ist oft ein sehr guter Kandidat für die RPA-Automatisierung. Übliche Tätig-

keiten sind das Kopieren von Daten aus verschiedenen Systemen, das Befüllen von Formularen, das Bearbeiten einfacher regelbasierter Anfragen oder das Schreiben automatisierter Rechnungen. Mögliche Beispiele:

- ▶ **energiewirtschaftliche Prozesse** wie z. B. Auswahl einer Verbrauchsstelle, Verarbeitung von Zählerdaten, Tarifanpassungen und -wechsel von Endkunden, Kundenwechsel, Neukundenaufnahme, das Bestellmanagement und das Qualitätsmanagement dieser Prozesse
- ▶ **Backoffice-Prozesse** wie z. B. das Kandidatenmanagement in Personalabteilungen oder der Zahlungsverkehr in Finanzabteilungen, oftmals auch Eingaben, Analyse in ERP-Systemen oder sich oft wiederholende Finanz-Risiko-Kontrollen (FRCs)
- ▶ **Frontoffice-Prozesse** wie z. B. der individualisierte Verkauf von Zusatzleistungen oder die zeitnahe Beantwortung von Standardanfragen seitens der Kunden, die durch Informationen, die über die RPA-Anwendung gesammelt werden, signifikant aufgewertet werden können

3.4

Einschätzung und Ausblick

RPA bietet für die Energiewirtschaft vielfältige Einsatzmöglichkeiten, da der Kostendruck wächst und Prozesse grundsätzlich standardisiert sind. Die Planungen neuer, weiter verbesserter Produkte vieler RPA-Anbieter (z. B. UiPath, BluePrism oder Automation Anywhere) geben jetzt bereits eine Indikation, in welche Richtung sich der Markt entwickeln wird. Die RPA wird zukünftig mit weiteren Fortschritten in der künstlichen Intelligenz die Automatisierung in der Energiewirtschaft in den wertschöpfenden Prozessen viel stärker treiben.

Eine derartige Plattform wäre aller Voraussicht nach eigenständig in der Lage, unvorhergesehene Fehler und Ausnahmen in einem Geschäftsprozess der richtigen Lösung zuzuführen. Perspektivisch ist davon auszugehen, dass Stadtwerke und EVU der Zukunft ihre Dienstleistungen effizienter in Back- und Frontoffice abbilden können. Hierdurch könnte RPA ihre Stärke als oft gewählter, niedrigschwelliger Einstieg in die fortgesetzte Digitalisierung weiter ausbauen.

4



IoT/ Smart Cities

4.1

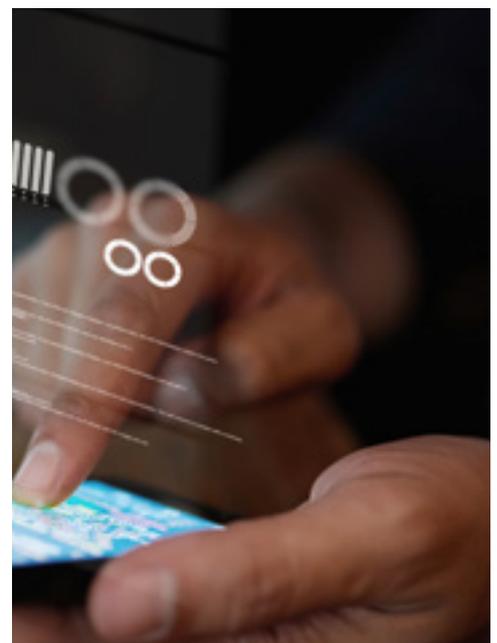
Einführung

Der Begriff „Smart City“ ist in aller Munde und wird – ganz ähnlich wie beim Smart Home – vielseitig verwendet.

Grundtenor ist, dass mittels modernster Informations- und Kommunikationstechnologie und durch Einbeziehung intelligenter und vernetzter Alltagsgegenstände (IoT) eine integrierte Stadtentwicklung vorangetrieben werden soll. Ziele sind die Verbesserung von Klimaschutz, mehr Partizipation, kulturelle und soziale Inklusion, Ressourceneffizienz sowie eine höhere Wettbewerbsfähigkeit der ansässigen Wirtschaft.



Kurz: Die Lebensqualität der Smart-City-Bewohner soll verbessert werden und möglichst viele Bereiche sollen vernetzt sein. Und all dies, ohne soziale Gesichtspunkte aus den Augen zu verlieren.



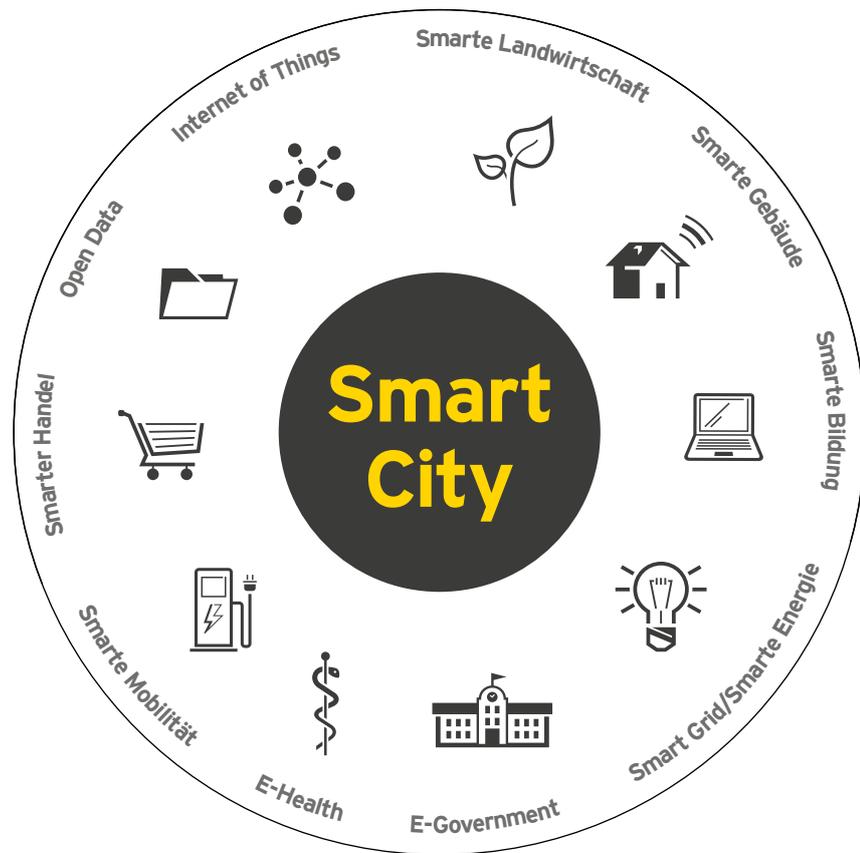


Abb. 6 Skizze einer Smart City

Quelle: B E T Büro für Energiewirtschaft und technische Planung GmbH

4.2

Relevanz für die Energiebranche

Ein wesentlicher Aspekt des Smart-City-Gedankens ist der Weg hin zu einer post-fossilen Gesellschaft. Daraus ergeben sich unter anderem folgende Fragen: Wie sieht die Energieversorgung der Zukunft aus? Wie können regenerative Energien eingebunden werden? Wie wird die (E-)Mobilität der Zukunft ausgestaltet? Welchen Beitrag können die Gebäude hierzu leisten?

Smart City und die Energiewelt von morgen sind untrennbar miteinander verknüpft. Daher besteht die Notwendigkeit, die Versorgungsinfrastruktur von heute den Anforderungen von morgen anzupassen.

Bereits heute ist erkennbar, dass die Energieversorgungsnetze in der jetzigen Form den zukünftigen Anforderungen nicht

gerecht werden. Um den Ausbau zur vermehrten Aufnahme dezentral und überwiegend regenerativ erzeugter Energie zu minimieren, kann die Digitalisierung einen großen Beitrag leisten. Durch den Einbau von Messtechnik sind die Istzustände des Energienetzes besser zu erfassen. Neue Verbraucher (Elektroautos, Wärmepumpen) und eine zunehmend dezentrale Erzeugungsstruktur (Photovoltaik [PV]) führen zu einer Kopplung der bisher getrennten Sektoren Verkehr, Energie und Wärme. Es ist auch erkennbar, dass bei den Stromkunden zunehmend der Wunsch nach „Energieautarkie“ bzw. einem regionalen und CO₂-freien Strommix entsteht. Das Management dieser Anforderungen und der übrigen flexiblen Erzeuger/Verbraucher kann zukünftig die Aufgabe des Energieversorgers vor Ort sein, um diese

Potenziale zur marktseitigen Optimierung (Beschaffung/Handel) und/oder netzseitigen Optimierung (Vermeidung von Netzausbau) nutzbar zu machen.

Aus der Sicht des Energieversorgers als Betreiber wesentlicher örtlicher Infrastrukturen entstehen weitere neue Herausforderungen wie die Errichtung einer Ladesäuleninfrastruktur für Elektrofahrzeuge, die erweiterte Nutzung der Straßenbeleuchtungs-

masten für Lade-, Funk- oder Überwachungszwecke und das Angebot von Mobilitätsdienstleistungen. Als Konsequenz wird die schnelle Erfassung und Verarbeitung großer Datenmengen erforderlich sein. Hier spielt der Breitbandausbau eine zentrale Rolle und schafft in Verbindung mit Cloud-Anwendungen die Grundvoraussetzungen für die digitale Transformation und neue Geschäftsmodelle.

4.3

Anwendungsbeispiele

- ▶ Erste ländliche Kommunen wie z. B. **Cochem-Zell** sind „100 % EE-gespeist“. Der Folgeschritt von der rein bilanziellen zur tatsächlichen, also zeitgleichen Selbstversorgung setzt smarte Technologie und Steuerung voraus.
- ▶ Die Neugründungen **Enyway** oder **Tal.Markt** verbinden mit innovativer, smarter Technik EE-Stromerzeuger direkt mit den Kunden.
- ▶ Eine Vorreiterrolle hat Wien mit dem Projekt **Smart City Wien** eingenommen, das sehr umfassend die Grundlagen für eine Metropole der Zukunft angeht und über den Energiesektor hinaus auch Mobilität, soziale Inklusion, lebenswerte Quartiere, Bildung etc. mit berücksichtigt.

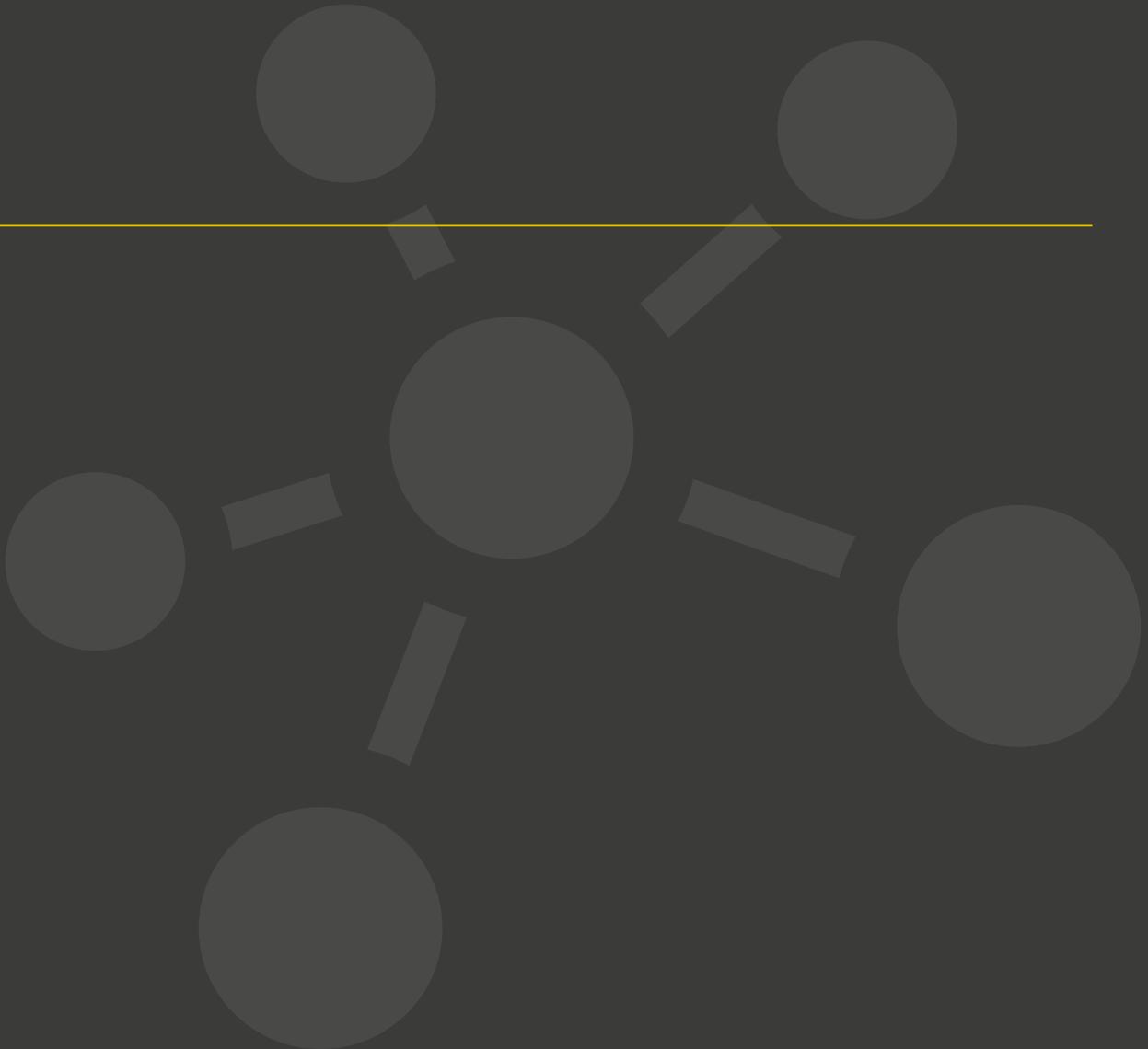
4.4

Einschätzung und Ausblick

Nur eine ganzheitliche Betrachtung der Smart-City-Thematik wird zum Erfolg führen und einen Nutzen im Sinne des Gemeinwohls generieren. Gerade die Energieversorger vor Ort können einen wesentlichen Beitrag dazu leisten, indem die Infrastrukturen ausgebaut und um neue Dienstleistungsprodukte ergänzt werden. Sie können Motor der Entwicklung intelligenter Services sein und die Energiewende vor Ort maßgeblich mitgestalten. Das setzt allerdings voraus, dass sie sich frühzeitig mit der Thematik auseinandersetzen, die relevanten kommunalen Partner

zusammenbringen und die Umsetzungserfordernisse aufeinander abstimmen. Mit einer gemeinsamen Strategie kann die Wertschöpfung vor Ort erhalten, die Rahmenbedingungen für Industrie und Gewerbe verbessert und die Zufriedenheit der Bürger in einer zunehmend smarten City gesteigert werden. Bereits heute zeigt sich in ersten Pilotprojekten, dass der Weg dorthin auch mit zahlreichen innovativen Geschäftsmodellen wie z. B. der Bereitstellung intelligenter Mobilitätsdienstleistungen auf der Basis von Elektrofahrzeugen verbunden ist.

5



Smart Grids

5.1

Einführung

„Smart Grid“ ist einer der oft verwendeten und zugleich unzureichend scharf definierten Begriffe der Energiewende. Meist findet er als zukünftige Anforderung Anwendung auf die Verteilnetzebene, da diese heute im Gegensatz zur Übertragungsnetzebene einen geringeren Überwachungs-, Steuerungs- und Automatisierungsgrad aufweist. Durch die historische Anforderung an den Verteilnetzbetreiber (VNB), elektrische Energie, die in zentralen Großkraftwerken erzeugt wird, an Kunden zu verteilen, orientiert sich die Struktur und Dimensionierung der Netze an den Entnahmestellen und -leistungen der Kunden.

Diese Situation ändert sich derzeit in mehrfacher Hinsicht. Zum einen wird die Erzeugung dadurch dezentraler und volatiler, dass verteilte PV- und Windkraftanlagen in die Verteilnetze einspeisen. Mancherorts werden schon heute die Verteilnetze zu

„Sammelnetzen“ für diese EE-Einspeisungen. Zum anderen ändert sich das Abnahmeverhalten der Kunden. Prosumer nutzen ihren PV-Strom zunächst selbst und haben dadurch ein ungewohntes Lastprofil, Fahrer von Elektromobilen bringen zusätzliche Lasten in das System, elektrische Wärmepumpen beziehen zu temperaturabhängigen Zeitpunkten zusätzlich elektrische Energie.

Die Aufgabe der Verteilnetze ist daher stark im Wandel. Zu manchen Zeitpunkten dominiert noch immer die Verteilungsaufgabe, zu anderen sind Sammel- und Ausgleichsfunktionen wichtiger. Im Ergebnis wird der Energiefluss in den Verteilnetzen hochgradig volatil und im Gegensatz zur Vergangenheit schwer prognostizierbar. Dieser Zustand führt zu Konflikten, ist stark dynamisch und muss intelligent gemanagt werden.

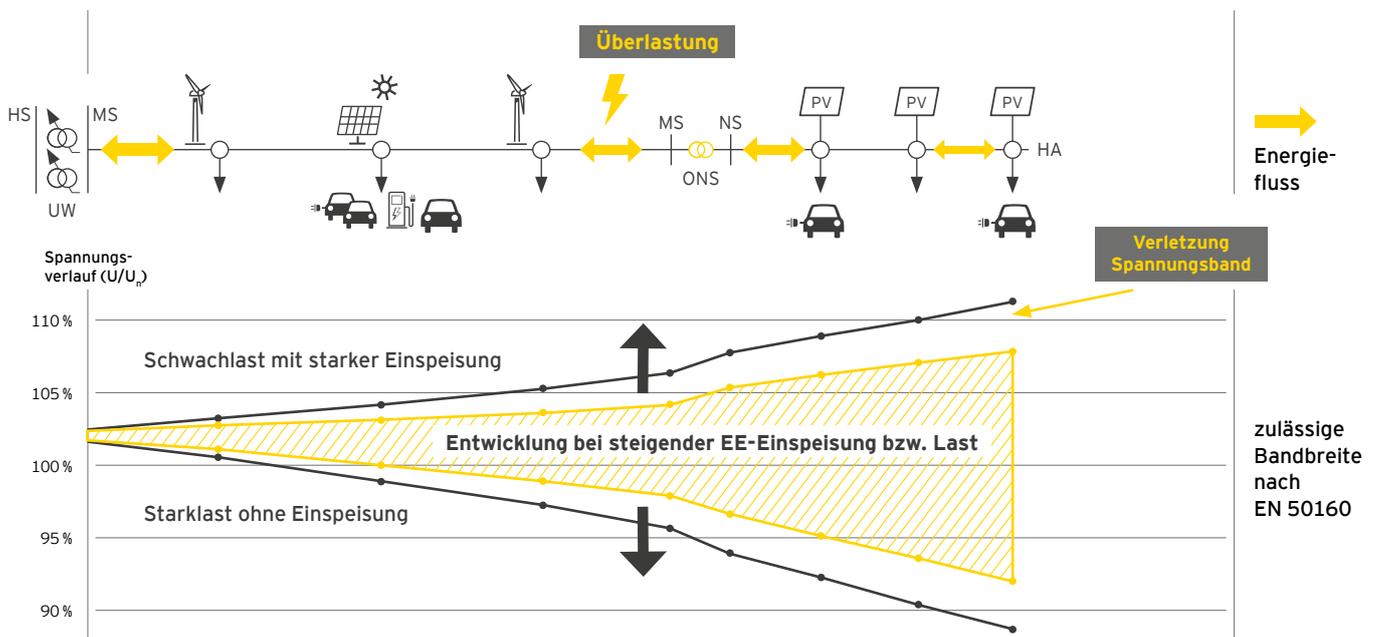


Abb. 7 Exemplarischer Konflikt zwischen Markt und Netz, der im smarten Netz einfacher zu lösen ist
 Quelle: B E T Büro für Energiewirtschaft und technische Planung GmbH

5.2 Relevanz für die Energiebranche

Das beschriebene dynamische Umfeld zwingt auch die Verteilnetzbetreiber zu einer größeren Dynamik. Ob nämlich ihr Netz den heutigen und besonders den zukünftigen Aufgaben gewachsen ist, ist mit den heute verbreiteten Analysemöglichkeiten kaum zu sagen. Ein wesentliches neues Phänomen ist der Konflikt zwischen marktdienlichen Anwendungen und netzverträglichem Verhalten. Marktdienliche Anwendungen sind z. B. die Vermarktung des selbst erzeugten Stroms eines Prosumers am Intraday-Markt, die Bereitstellung von Regelleistung aus einem Pool von Batteriespeichern oder schlicht das Laden einer Autobatterie zur billigsten Stunde. Diese Verhaltensweisen sind im Einzelfall oft unproblematisch, im geballten, womöglich zeitgleichen Auftreten aber potenziell kritisch für den Netzbetrieb. Ein netzverträgliches Verhalten würde eine Einschränkung des freien Markttagierens bedeuten. So wäre etwa der Ladevorgang zukünftig nur dann möglich, wenn dem nicht zwingende netzseitige Gründe entgegen-

stünden. Dieser Nutzungskonflikt ist nach heutiger Kenntnislage zwar selten, aber dennoch relevant für den Netzbetrieb.

Ein erster Schritt zur Lösung des Konflikts besteht in der besseren Kenntnis des Netzzustands und des Verhaltens der Netznutzer. Hierzu sind im Zeitalter der Digitalisierung das Ausbringen von Sensorik und die intelligente Auswertung der gewonnenen Daten leichter und kostengünstiger umsetzbar als je zuvor. Als zweiter Schritt steht der Verteilnetzbetreiber nun vor der Herausforderung, zu gleicher Zeit sowohl das Netz sinnvoll konventionell auszubauen als auch die Chancen der intelligenten Konzepte zu nutzen, also smart mit der Herausforderung umzugehen. Letzteres erfordert ein Eingreifen durch Akteure im Netz. Diese aktive Netzsteuerung ist allerdings nicht nur eine technische Herausforderung, sondern wirft auch rechtliche und regulatorische Fragen auf.

5.3

Anwendungsbeispiele

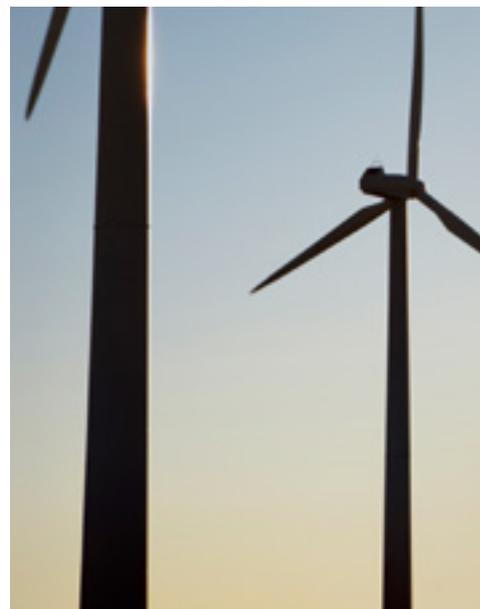
Aufgrund der erwähnten Hemmnisse ist das Smart Grid auf VNB-Ebene noch nicht weit verbreitet. Die Praxisbeispiele finden sich – auch wegen der regulatorischen Restriktionen – vorrangig im F&E-Bereich, wie z. B. das SINTEG-Schaufenster „**designnetz**“.



5.4

Einschätzung und Ausblick

Die VNB befinden sich in einer uneinheitlichen Umorientierungsphase: Während sich ein Teil der Unternehmen auf die Kernfunktionen beschränken wird, wird ein anderer Teil zusätzliche und anspruchsvolle Aufgaben übernehmen. Die Digitalisierung und damit auch das Smart Grid sind für alle zukünftigen Rollenausprägungen, die Netzsteuerung und die Schnittstellen zum vorgelagerten Netz von essenzieller Bedeutung. Auch wenn heute noch längst nicht alle rechtlichen und regulatorischen Fragen beantwortet sind, muss sich der progressive Netzbetreiber umgehend intensiv mit dem Smart Grid beschäftigen. Nur durch den rechtzeitigen Aufbau von Erfahrung und Wissen können die mit dem neuen Umfeld verbundenen Chancen in nachhaltig erfolgreiche Geschäftsmodelle umgewandelt werden.



6



Virtual Power Plants

6.1

Einführung

Der Ausbau erneuerbarer Energien in Deutschland ist mit vielen Vorteilen verbunden. Dennoch gibt es auch einige Herausforderungen: die volatile Stromspeisung aufgrund der Vielzahl dezentraler Anlagen und der nur bedingt prognostizierbaren Einspeisung aus Sonne und Wind. Hier kann eine Virtual Power Plant (VPP) bzw. ein virtuelles Kraftwerk helfen.

Das virtuelle Kraftwerk entsteht durch den Zusammenschluss mehrerer unterschiedlicher Arten der Erzeugung. „Virtuell“ bedeutet hier, dass die Erzeugung an unterschiedlichen Orten erfolgt. So können z. B. Photovoltaikanlagen mit einem Windpark, einer Biogasanlage und einem Batteriespeicher kombiniert und so die jeweiligen Erzeugungsspitzen und -flauten ausgeglichen werden.

Damit die Steuerung funktioniert, ist ein intelligentes Prozess- und Steuerungssystem notwendig. Dieses System übernimmt damit auch die vernetzte Optimierung von Verbrauch, Speicherung und Erzeugung. Es wird zunehmend aus dezentralen, kleineren Erzeugungseinheiten, durch Prosumer, lastoptimierende Industriezweige, Gewerbe und Haushaltskunden gespeist.

Je mehr Erzeuger in einem virtuellen Kraftwerk zusammengeschlossen sind, desto größer sind die Ausgleichsmöglichkeiten zwischen den Einzelsystemen. Umso höher sind aber auch die Anforderungen an die zur Steuerung und Optimierung eingesetzten Prozesse und IT-Systeme.

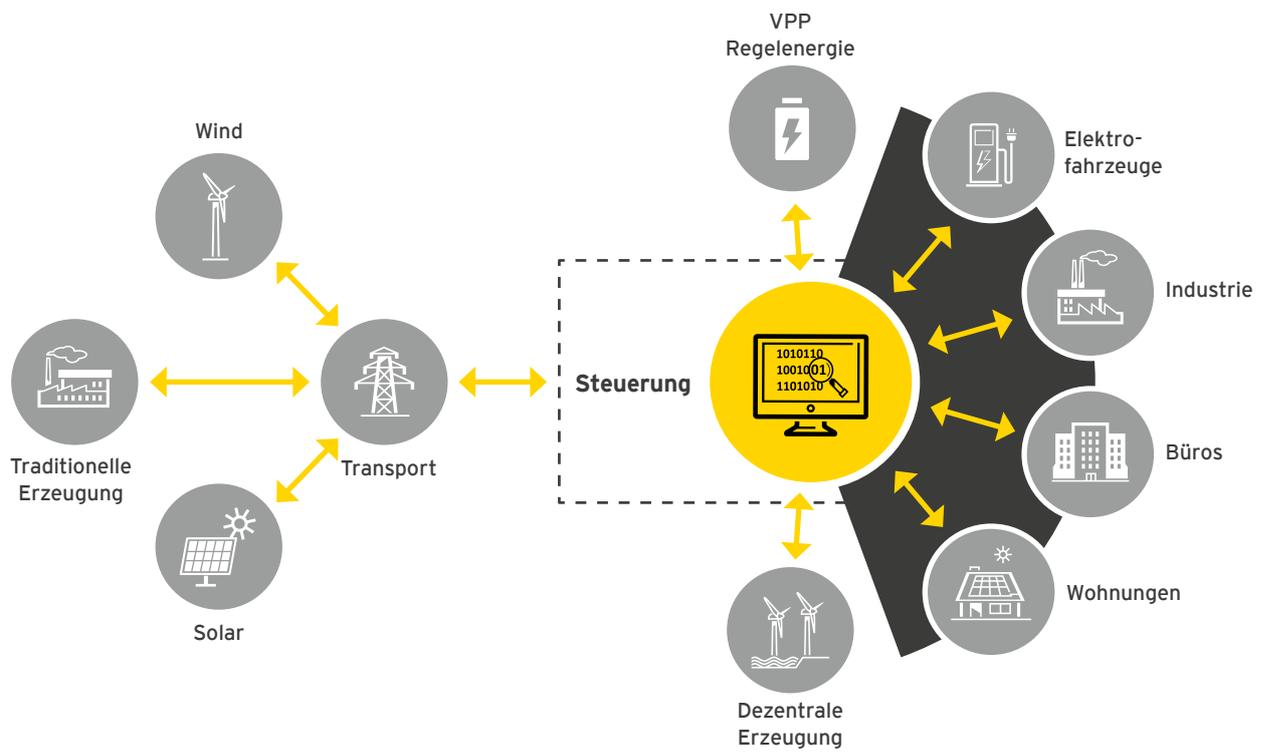


Abb. 8 Das virtuelle Kraftwerk als Aggregator und Marktakteur



6.3

Anwendungsbeispiele

Anwendungsbeispiele für virtuelle Kraftwerke:

- ▶ Das durch den Bund geförderte **Kombi-kraftwerk 2** zeigt, dass ein virtuelles Kraftwerk aus ausschließlich erneuerbaren Energien möglich ist und auch für die Bereitstellung von Regelenergie eingesetzt werden kann.
- ▶ Das australische Unternehmen **AGL Energy** hat aus den Photovoltaik- und Batteriespeichersystemen von 1.000 Haushalten ein virtuelles Kraftwerk mit 5 Megawatt Leistung zusammengeführt.

Im deutschen Markt bieten einige Anbieter Produkte und Dienstleistungen an. Dabei stehen derzeit die Dienstleistungen für Regelleistung und Direktvermarktung im Mittelpunkt. Zur Unterstützung der Prozess- und Systemlösung stehen verschiedene Anbieter mit überwiegend Teillösungskomponenten bereit, bspw. aus den Bereichen Optimierung, Energiedaten-Management (EDM), Prognose oder Leitstellentechnik.

Nach vorliegenden Studien wird sich das Volumen des deutschen und europäischen Marktes voraussichtlich in den nächsten fünf Jahren verdoppeln.

6.4

Einschätzung und Ausblick

Nachdem Machbarkeit und Vorteile bestätigt wurden und der Bedarf an Regelenergie zukünftig weiter steigt, wird die Belastbarkeit der zugrunde liegenden Geschäftsmodelle erprobt werden. Im Markt haben sich bereits verschiedene Modelle und Anbieter etabliert. Die Herausforderungen liegen in der kostengünstigen Vernetzung, in der Vermarktung über alle Kurzfristmärkte, in der gleichzeitigen Nutzung von Zusatzpotenzialen (u. a. Eigenverbrauch, Netznutzung), in der modularen Auslagerung von Prozessschritten und in der Nutzung und Beherrschung von Massendaten (u. a. Modellierung und Optimierung durch Anwendung von Analytics bei der Prognose und in Bezug auf Visualisierungs-

fähigkeiten). Es ist nicht absehbar, dass einzelne kleinere Player in der Lage sein werden, diesen Herausforderungen sinnvoll und kosteneffizient zu begegnen. Das virtuelle Kraftwerk bietet Raum für Entwicklungs- und Anwendungsoperationen über die traditionellen Geschäftsmodelle hinaus.



7



Connected Home

7.1

Einführung

Waren in den letzten Jahren im intelligenten Haus lediglich die Rollläden aus der Ferne bedienbar und vielleicht auch die Musikbeschallung für jeden Raum steuerbar, liefert die neue Generation des Connected Home inzwischen weit umfangreichere Lösungen. Der Megatrend Konnektivität verändert die Lebensweise der Menschen nachhaltig. Der Markt für intelligente Systeme wächst stark. Während noch vor fünf Jahren wenige spezielle Anwendungen genutzt wurden,

verschmelzen diese heute zum Connected Home. Die Vereinfachung der Anwendungen und die Etablierung offener Systeme wird die Marktdurchdringung vorantreiben. Immer mehr Konsumenten kaufen Lautsprecher mit Sprachassistenten. Alexa, Google Assistant oder Siri halten Einzug in unser Wohnzimmer. Sie kommunizieren heute schon mit der Lichtsteuerung und dem Multi-Room-Sound-System. Doch das ist nur der erste Schritt für weitere Entwicklungen.



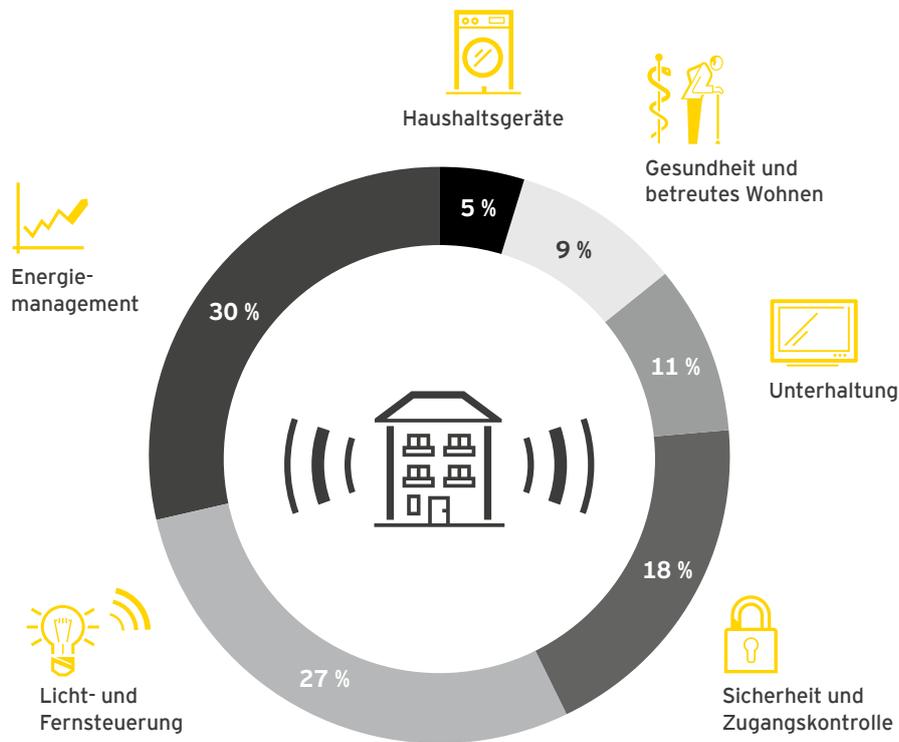


Abb. 10 Marktanteile von Connected-Home-Anwendungen 2022
 Quelle: B E T Büro für Energiewirtschaft und technische Planung GmbH

7.2

Relevanz für die Energiebranche

Einen wesentlichen Bestandteil des vernetzten Zuhauses werden der Energiebereich und die Lichtsteuerung ausmachen. Der von den Energieversorgern gerade in Angriff genommene Smart Meter ist nur eine zusätzliche Komponente im Haus. Das Connected Home wird weitere Sensoren und Technologiekomponenten intelligent bündeln. Hier kann sich der klassische Energieversorger am Kunden neu erfinden. Kernkompetenzen des Versorgers der Zukunft sind die Installation und Vernetzung verschiedener Technologien und das integrierte Managen der

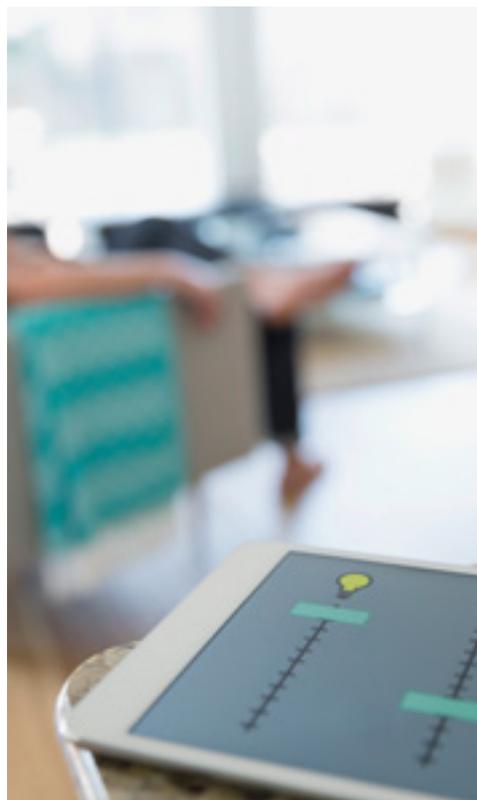
Energieflüsse. Dabei muss der Versorger nicht jede Technologie selbst beherrschen. Neue Komponenten können als White-Label-Produkte auch durch kleinere Stadtwerke angeboten werden. Ein zukünftiges Geschäftsmodell kann auf das lokale, verlässliche Image des Versorgers als „kompetenter Berater“ aufbauen. Der Image- und Kompetenzwandel ist für Versorger gleichzeitig die große Herausforderung. Stadtwerke sind in der aktuellen Kundenwahrnehmung keine „Lifestyle-Technology-Versorger“.

7.3

Anwendungsbeispiele

Schaut man sich die Entwicklungen in der Energiebranche an, so finden sich bereits heute innovative Anwendungsbeispiele, die den Weg zum Lifestyle-Technology-Versorger andeuten:

- ▶ Das **Stadtwerk am See** bietet ein Smart-Home-Wertepaket als Zusatzleistung zum Strom- und Gastarif an.
- ▶ Die **Stadtwerke Duisburg** bieten ihren Kunden mit SmartHome Sicherheit ein intelligentes Funksicherheitssystem, das sich besonders auf eine einfache Installation und intuitive Bedienung fokussiert.
- ▶ **home&smart** bietet insbesondere EVU und Stadtwerken eine White-Label-Lösung an. Das herstellerunabhängige Portal wird an das Corporate Design des Energieversorgers angepasst und in dessen Internetauftritt eingebunden. Es stellt somit eine Ergänzung des Angebots durch Informationen im Bereich Smart Home und IoT dar.



7.4

Einschätzung und Ausblick

Connected Home hat für Unternehmen in der Energiewirtschaft hohes Entwicklungspotenzial. Die Entwicklung ist nicht mehr aufzuhalten. Hier gilt es für Versorger, frühzeitig das Energiemanagement zu übernehmen und damit im intelligenten Haus eine führende Rolle zu spielen. Die Kundenschnittstelle bildet ein beliebiges Endgerät (Smartphone, Tablet, Smart TV, Funkwandsender etc.), die tatsächliche Steuerungslogik und Intelligenz liegt in der Verantwortung des Versorgers. Er wird sich damit nicht nur zum Energiemanager, sondern auch zum

„Steuermann“ des intelligenten Zuhauses weiterentwickeln können und müssen. Diese Chance sollte die Energiebranche nutzen.

Es ist nur noch ein kleiner Schritt, bis „Alexa & Co.“ den günstigsten Stromlieferanten selbstständig aussuchen. Bis dahin sollte der Versorger aber bereits sein Geschäftsmodell angepasst und zusätzliche Aufgaben für den Kunden im Connected Home übernommen haben.



8



Smart Storage

8.1

Einführung

Zwei große Themen beherrschen derzeit die Diskussion um Batteriespeicher für stationäre Anwendungen: die aktuell eingetretene und prognostizierte Kostendegression für Batterien im Rahmen der Elektromobilität sowie die Energiewende. Denn Speicher sind prinzipiell in der Lage, einen Beitrag zum Ausgleich der fluktuierenden Einspeisung der erneuerbaren Energien zu leisten. Dazu müssen sie geeignet in das Versorgungssystem integriert werden.



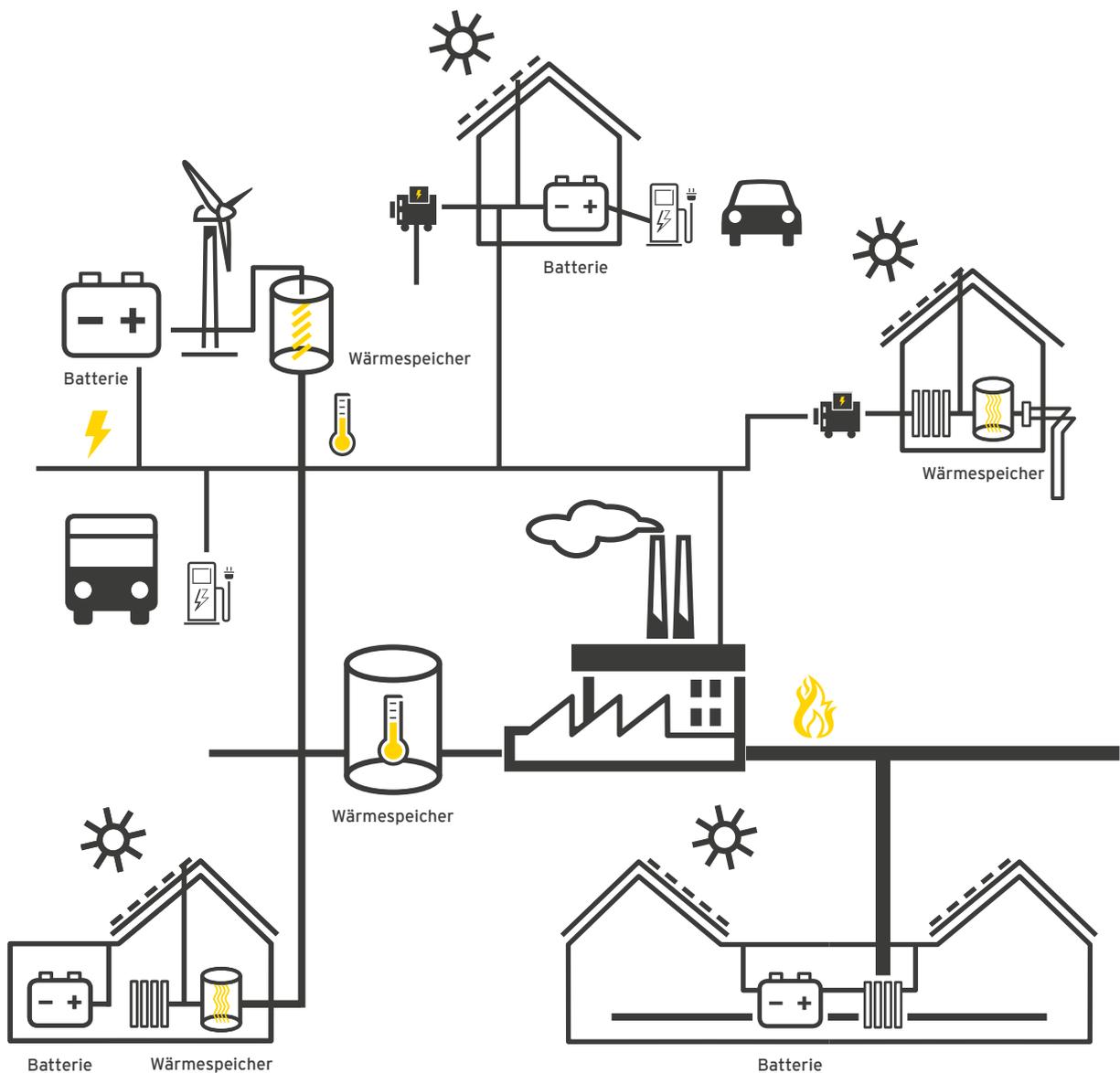


Abb. 11 Skizze eines Versorgungssystems mit thermischen und elektrischen Speichern (Batterien)
 Quelle: B E T Büro für Energiewirtschaft und technische Planung GmbH

Batteriesysteme können z. B. in Inselssystemen, also kleinen, abgeschlossenen Netzgebieten, das Netz stabilisieren, eine viel stärkere Integration der erneuerbaren Quellen ermöglichen und den Einsatz kon-

ventioneller Stromerzeugung und den damit verbundenen Brennstoffeinsatz vermeiden. Zudem bieten sie schon heute Versorgungssicherheit bei Netzausfällen.



8.2

Relevanz für die Energiebranche

Aufgrund ihrer Charakteristik – schnelle Reaktionszeiten und modulare Speichergröße – eignen sich Batteriespeicher für Anwendungen wie Regelenergie, Intraday-Handel und Eigenverbrauchsoptimierung mit PV-Systemen.

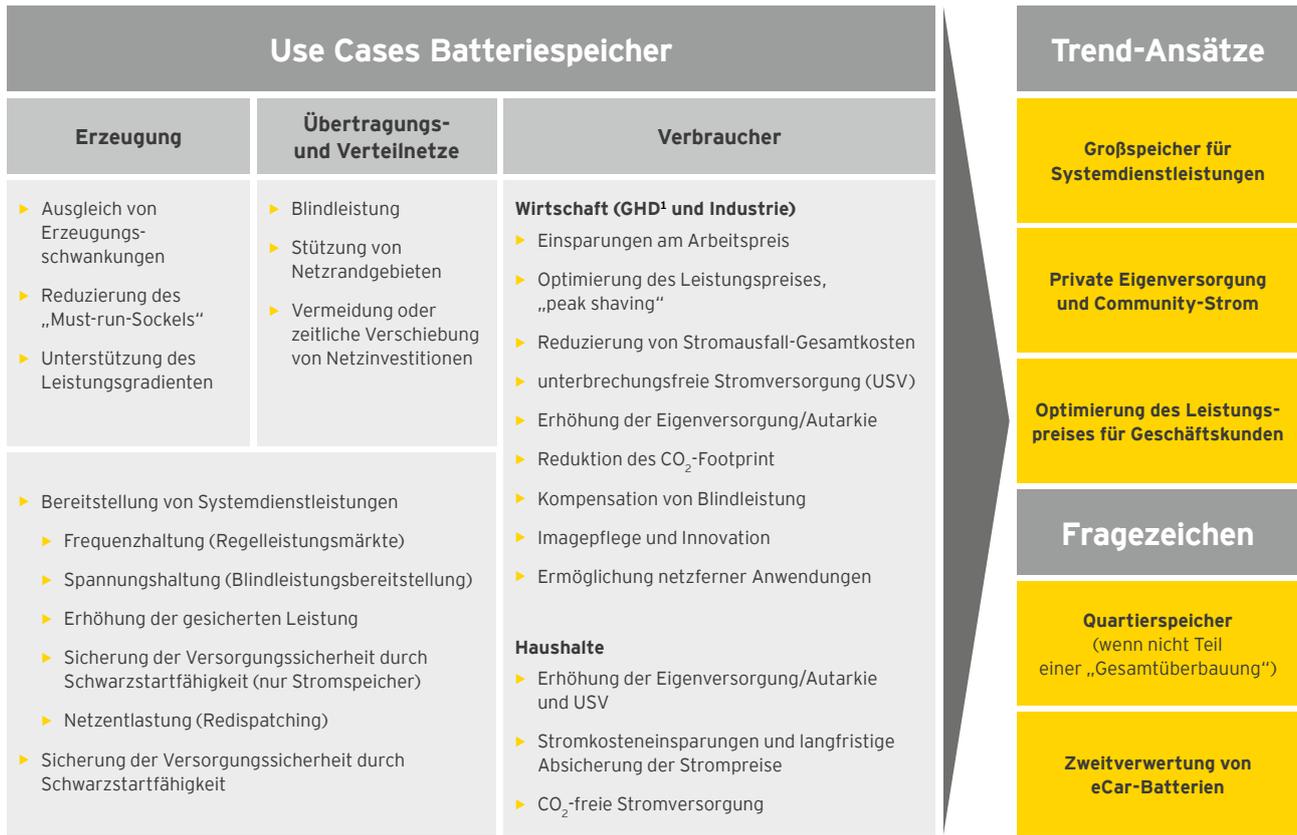
Batterien stehen schon heute im Regelenergiemarkt. Weitere Anwendungen in Verteilnetzen werden zurzeit viel diskutiert und auch schon erprobt. Systemisch ist der positive Beitrag z. B. zu Engpassmanagement oder Blindleistungskompensation weitgehend unstrittig. Die wirtschaftliche Anwendung ist aber stark von den bestehenden regulatorischen Bedingungen abhängig. Die heutigen regulatorischen Rahmenbedingungen ermöglichen dem Netzbetreiber nur in Ausnahmefällen (z. B. F&E-Projekte) die Chance des praktischen Einsatzes.

Über die Netzbetreiber hinaus können andere Marktteilnehmer, die nicht reguliert sind, Speicher vermarkten. Entgegen früheren Erwartungen erwirtschaften jedoch derzeit selbst bestehende Speicher nicht ihre Vollkosten – sogar Pumpspeicher-

kraftwerke sind von der Stilllegung bedroht. Batteriespeicher können heute am Großhandelsmarkt ihre Investitionskosten kaum wieder hereinholen. Erst ab dem Jahr 2030 und bei hohen Anteilen erneuerbar erzeugten Stroms wird allgemein ein Bedarf für Speicher gesehen. Dabei werden diese immer auch in Konkurrenz zu anderen Flexibilitätsoptionen stehen.

Im Wesentlichen wird der Trend zur Batterie durch die Entwicklungen in der E-Mobilität und von Batteriespeichern für Heimanwendungen mit PV-Anlagen getrieben. Im Zuge der Eigenverbrauchsoptimierung sind Batterieanwendungen schon heute an der Grenze zur Wirtschaftlichkeit und bieten zusätzlichen Kundennutzen als Lifestyle-Element.

Batteriespeicher als Game Changer



¹ Gewerbe, Handel und Dienstleistungen

Abb. 12 Batteriespeicher als Game Changer

Quelle: EY-Studie „Wirtschaft unter Strom. Wie Unternehmen sich unabhängiger und kostengünstiger selbst mit Energie versorgen“, 2016

8.3

Anwendungsbeispiele

In der Praxis werden z. B. PV-Heimspeicher schon vielfach mit „Mehrwertdiensten“ als Services im Betrieb angeboten. Dazu schließen die Betreiber die Heimspeicher zu einem Schwarm zusammen und vermarkten diesen am Spot- und Regelenergiemarkt. Dem Kunden wird eine Rundumversorgung mit dem schwarzemigen PV-Strom angeboten, obendrein kommen anteilig Regelenergieerlöse hinzu.

Die Autoindustrie spielt beim Batteriespeicher die entscheidende Rolle, da von ihr die stärksten Impulse für die Batterieentwicklung, insbesondere hinsichtlich Kostendegression, erwartet werden. Da für die Hersteller von Elektrofahrzeugen

die Batterie eines der wichtigsten Bauteile darstellt, beschäftigen sie sich schon heute intensiv mit der notwendigen Logistik. So werden bspw. Geschäftsmodelle rund um Zwischenlager für neue und ausgetauschte Batterien angedacht, die einen Zusatznutzen und Zusatzerlöse bieten können. Aber auch die Zweitverwendung des Autoakkus im Haus als Speicher für die PV-Anlage wird bereits untersucht.

8.4

Einschätzung und Ausblick

Batterien werden für unser Stromsystem eine immer größere Rolle spielen. Diese Bedeutung rührt vor allem aus ihrer wachsenden Verbreitung für nicht energiewirtschaftliche Zwecke. Kern der Anstrengungen muss es daher sein, diese Kapazitäten sinnvoll – sowohl für die Allgemeinheit als auch für die individuellen Investoren bzw. Eigentümer – einzubinden. Dies erfordert jedoch eine smarte Steuerung, damit alle Anforderungen erfüllt werden. EVU könnten diese Doppelaufgabe in Zukunft lösen, indem sie Speicher lokal bündeln und auf der Grundlage neuer Geschäftsmodelle gleichzeitig netzdienlich wie auch ertragsoptimal ausnutzen.

Eine enge Steuerung der Speicherkapazitäten bietet dem EVU hervorragende Möglichkeiten, den Kunden langfristig zu binden. Zudem kann glaubhaft die verstärkte Nutzung (regionaler) erneuerbarer Energien angeführt werden.

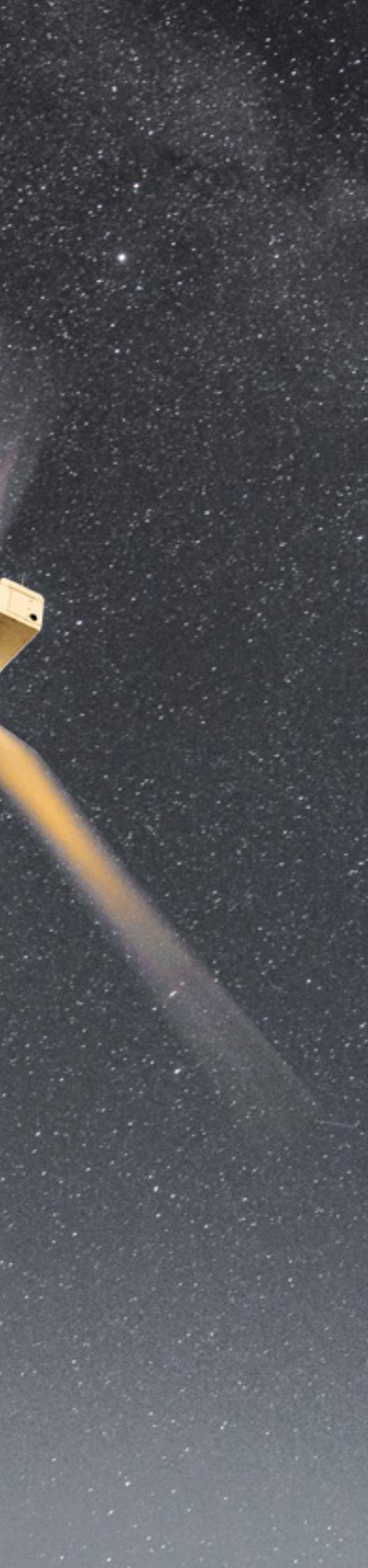


Fazit

Die Analyse zeigt, dass die Geschäftsfelder mit dem größten Veränderungspotenzial alle auf digitalen Technologien beruhen und von deren Entwicklungen auch beschleunigt werden. Die Digitalisierung ist für die Energiewirtschaft ein Megatrend. Für etablierte Energieversorger wie auch für neue Marktteilnehmer kommt es darauf an, neue Technologien zu nutzen und neue Geschäftsmodelle zu entwickeln, um Wachstumspotenziale auszuschöpfen.

Dabei ist Erfahrung ein wichtiges Plus: Die Vielfalt der technologischen Entwicklungen „sucht nach Anwendungen“. Viele Geschäftsmodelle sind bereits über das Stadium des Experimentierens hinaus. In der Energiewirtschaft haben sich, auch angetrieben durch die Digitalisierung und Vernetzung, sektorenübergreifende Dienstleistungen rund um die dezentrale Energieerzeugung, die Energieeffizienz, Speicher, Elektromobilität und Mieterstrom etabliert.

Die Digitalisierung ist eine unternehmerische Aufgabe und muss in die Gesamtstrategie eines Energieversorgers oder Stadtwerkeunternehmens eingebettet werden. Dabei sind Kooperationen, Partnerschaften, Allianzen mit Unternehmen außerhalb des Energiesektors sowie Beteiligungen und Akquisitionen wichtige strategische Hebel. Mit der Erschließung neuer Wertschöpfungspotenziale können sich Energieversorger und Stadtwerke vom Commodity-Anbieter zum Dienstleister und Lösungspartner für Unternehmen, Städte, Kommunen und den Verbraucher entwickeln.



„Die Geschäftsfelder mit dem größten Veränderungspotenzial basieren alle auf digitalen Technologien. Die Digitalisierung ist der Megatrend für die Energiewirtschaft.“

Die Vielfalt der technologischen Entwicklungen sucht aber nach Anwendungen. Das bietet Energieversorgern die Chance, Wettbewerbsvorteile zu realisieren.“

(Metin Fidan, EY)

Kontakt

Metin Fidan

Energy Sector Leader Deutschland,
Schweiz und Österreich

Ernst & Young GmbH
Wirtschaftsprüfungsgesellschaft
Friedrichstraße 140
10117 Berlin

Telefon +49 30 25471 21379
metin.fidan@de.ey.com

Dr. Alexander Kox

Geschäftsführer

B E T Büro für Energiewirtschaft
und technische Planung GmbH
Alfonsstraße 44
52070 Aachen

Telefon +49 241 47062 420
alexander.kox@bet-energie.de

Bildnachweise
Getty Images

Design | Layout
Medienmassiv
Ulrike Schäfer
medienmassiv.com



Autoren

Dr. Helmut Edelmann
Director Utilities Deutschland,
Schweiz und Österreich

Ernst & Young GmbH
Wirtschaftsprüfungsgesellschaft
Westfalendamm 11
44141 Dortmund

Telefon +49 231 55011 11476
helmut.edelmann@de.ey.com

Robert Jung
Senior Manager Advisory Services

Ernst & Young GmbH
Wirtschaftsprüfungsgesellschaft
Friedrichstraße 140
10117 Berlin

Telefon +49 30 25471 24677
robert.jung@de.ey.com

Dominic Nailis
Leiter Kompetenzteam
Marktumfeldanalyse

B E T Büro für Energiewirtschaft
und technische Planung GmbH
Alfonsstraße 44
52070 Aachen

Telefon +49 241 47062 429
dominic.nailis@bet-energie.de

Ansprechpartner EY

Hendrik Hollweg
Partner Assurance Services
Telefon +49 221 2779 20140
hendrik.hollweg@de.ey.com

Andreas Siebel
Partner Transaction Advisory Services
Telefon +49 211 9352 18523
andreas.siebel@de.ey.com

Stefan Waldens
Partner Tax Services
Telefon +49 211 9352 12085
stefan.waldens@de.ey.com

Christian von Tschirschky
Partner Advisory Services
Telefon +49 89 14331 28533
christian.von.tschirschky@de.ey.com

Stefan Uher
Energy Sector Leader Österreich
Telefon +43 1 211 701213
stefan.uher@at.ey.com

Benjamin Teufel
Energy Sector Leader Schweiz
Telefon +41 58 286 4446
benjamin.teufel@ch.ey.com

About EY

EY is a global leader in assurance, tax, transaction and advisory services. The insights and quality services we deliver help build trust and confidence in the capital markets and in economies the world over. We develop outstanding leaders who team to deliver on our promises to all of our stakeholders. In so doing, we play a critical role in building a better working world for our people, for our clients and for our communities.

EY refers to the global organization, and may refer to one or more, of the member firms of Ernst & Young Global Limited, each of which is a separate legal entity. Ernst & Young Global Limited, a UK company limited by guarantee, does not provide services to clients. For more information about our organization, please visit ey.com.

© 2018 EYGM Limited.
All Rights Reserved.

GSA Agency
UCS 1801-011
ED None

This material has been prepared for general informational purposes only and is not intended to be relied upon as accounting, tax, or other professional advice. Please refer to your advisors for specific advice.

www.ey.com

**B E T Büro für Energiewirtschaft und
technische Planung GmbH**

B E T gestaltet als Vordenker und Experte die Energiewelt von morgen. Wir entwickeln als unabhängiger und starker Partner Lösungen für eine erfolgreiche Positionierung unserer Kunden. B E T steht für Vielfalt, Leidenschaft und Exzellenz.

B E T ist ein führendes Beratungsunternehmen der Energie- und Wasserwirtschaft mit Sitz in Aachen, Büros in Leipzig und Hamm sowie einer Tochtergesellschaft in der Schweiz, der B E T Suisse AG.

B E T unterstützt Energieversorger, Stadtwerke und neue Marktteilnehmer in allen Fragen der Energiemärkte und leistet hoch qualifizierte Beratung über die gesamte Wertschöpfungskette.

Zu den B E T - Kunden gehören kommunale, regionale und private Energieversorger sowie Energiehändler, Kraftwerksbetreiber, Unternehmenskooperationen, Industrie- und Gewerbebetriebe, Kommunen und Ministerien, nationale und internationale Aufsichtsbehörden, Wissenschafts- und Forschungseinrichtungen sowie politische Entscheidungsträger und Finanzinvestoren.

Als inhabergeführtes Beratungsunternehmen sind alle Führungskräfte der B E T am Unternehmen beteiligt.

© 2018 B E T Büro für Energiewirtschaft
und technische Planung GmbH
All Rights Reserved.

Diese Publikation ist lediglich als allgemeine, unverbindliche Information gedacht und kann daher nicht als Ersatz für eine detaillierte Recherche oder eine fachkundige Beratung oder Auskunft dienen. Obwohl sie mit größtmöglicher Sorgfalt erstellt wurde, besteht kein Anspruch auf sachliche Richtigkeit, Vollständigkeit und/oder Aktualität; insbesondere kann diese Publikation nicht den besonderen Umständen des Einzelfalls Rechnung tragen. Eine Verwendung liegt damit in der eigenen Verantwortung des Lesers. Jegliche Haftung seitens der B E T Büro für Energiewirtschaft und technische Planung GmbH wird ausgeschlossen. Bei jedem spezifischen Anliegen sollte ein geeigneter Berater zurate gezogen werden.

www.bet-energie.de