



# Smart Market

---

Christian Aichele • Oliver D. Doleski  
(Hrsg.)

# Smart Market

Vom Smart Grid zum intelligenten  
Energiemarkt

*Herausgeber*  
Christian Aichele  
Fachbereich Betriebswirtschaft  
Hochschule Kaiserslautern  
Zweibrücken  
Deutschland

Oliver D. Doleski  
Ottobrunn  
Deutschland

ISBN 978-3-658-02777-3  
DOI 10.1007/978-3-658-02778-0

ISBN 978-3-658-02778-0 (eBook)

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Springer Vieweg

© Springer Fachmedien Wiesbaden 2014

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Gedruckt auf säurefreiem und chlorfrei gebleichtem Papier

Springer Vieweg ist eine Marke von Springer DE. Springer DE ist Teil der Fachverlagsgruppe Springer Science+Business Media  
[www.springer-vieweg.de](http://www.springer-vieweg.de)

---

## Geleitwort von Jochen Homann, Präsident der Bundesnetzagentur

Wer sich mit dem Thema „Smart Grid“ befasst und die Diskussionen in Deutschland und auch in Europa hierzu verfolgt, merkt schnell, dass – obwohl es sich sprachlich zunächst um ein Netzthema zu handeln scheint – unter diesem Schlagwort weit über die Netze hinausreichende Lösungsansätze verstanden werden. Im Prinzip sind diese alle auf ein Ziel gerichtet: Die angesichts des raschen Zubaus Erneuerbarer Energie notwendige Lösung von mannigfaltigen Integrationsproblemen dieser kaum nachfrageabhängig bereitstellbaren fluktuierenden Erzeugungsform. Allerdings sind auch diese Integrationsprobleme heterogen. Erneuerbare Energien müssen sowohl ins Netz als auch in den Markt integriert werden. Oftmals hängen die Lösungsstrategien zur Integration voneinander ab, stehen möglicherweise alternativ zueinander, ergänzen sich komplementär oder schließen einander aus. So lassen sich Netzprobleme rein technisch lösen oder sind primär wirtschaftlich getrieben. Und andere Integrationsfragen, die der Markt lösen könnte, benötigen hierfür Unterstützung auf der Netzseite, und sei es nur dadurch, dass die Netze entsprechende Marktinteraktionen nicht ausschließen. Smart Grid wurde in vielen Fachdiskussionen als eine Art Universalmetapher für Strategien verwendet, von denen angenommen wird, dass diese zur Erreichung des oben skizzierten Ziels erforderlich sein könnten.

Um die Smart Grid-Diskussion zu strukturieren, hat die Bundesnetzagentur im Dezember 2011 in ihrem Papier „Smart Grid und Smart Market – Eckpunktepapier der Bundesnetzagentur zu den Aspekten des sich verändernden Energieversorgungssystems“<sup>1</sup> Thesen vorgestellt, die zu Begriffsdefinitionen sowie einer Differenzierung der Diskussion beitragen sollen. Sie hat den Begriff des Smart Markets neben den des Smart Grids gestellt, um bereits mit der Verwendung der jeweiligen Begrifflichkeiten zu kennzeichnen, ob die Diskussion primär mit Netz- oder mit Marktfokus geführt wird, denn hinter den Begrifflichkeiten verbergen sich oft unausgesprochene Zuweisungen von Verantwortlichkeiten,

---

<sup>1</sup> Das Papier „Smart Grid und Smart Market – Eckpunktepapier der Bundesnetzagentur zu den Aspekten des sich verändernden Energieversorgungssystems“ der Bundesnetzagentur ist im Internet abzurufen unter [http://www.bundesnetzagentur.de/cln\\_1932/DE/Sachgebiete/ElektrizitaetundGas/Unternehmen\\_Institutionen/NetzentwicklungundSmartGrid/SmartGrid\\_SmartMarket/smartgrid\\_smartmarket-node.html](http://www.bundesnetzagentur.de/cln_1932/DE/Sachgebiete/ElektrizitaetundGas/Unternehmen_Institutionen/NetzentwicklungundSmartGrid/SmartGrid_SmartMarket/smartgrid_smartmarket-node.html).

Kostentragspräferenzen und Implementierungsstrategien. Die klare Differenzierung zwischen Smart Grid und Smart Market ermöglicht eine transparente und konzentrierte Diskussion.

Bleibt zu fragen, welches die Kriterien sind, ein Thema unter dem Begriff des Smart Grids oder dem des Smart Markets zu behandeln. Der Ansatz der Bundesnetzagentur lautet: Netzkapazitätsfragen werden im Netz und Fragen im Zusammenhang mit Energiemengen im Markt behandelt. Die Abgrenzung entlang dieser Trennlinie verläuft analog zu den gesetzlichen Vorgaben für die Branche, den Netzbetrieb von der Erzeugung und der Belieferung mit Energie zu trennen. Bei Überschneidungsthemen, die „dazwischen“ liegen, muss entschieden werden, ob diese „eher netzorientiert“ oder „eher marktorientiert“ realisiert werden sollten. Die Rahmenbedingungen müssen aber so gestaltet werden, dass sich für möglichst viele Aspekte der Energiezukunft ein Markt entwickeln kann, der jenseits einer Netzbetrachtung und der damit zusammenhängenden regulatorischen Eingriffe selbst für eine effiziente Lösung sorgt.

Auch wenn im Zuge der Betrachtungen zu Smart Grids gelegentlich die Frage aufgeworfen wird, ob nicht gerade die Liberalisierung und die Entflechtung von Netz und Markt problematisch vor dem Hintergrund der Integration Erneuerbarer Energie sind, ist die Bundesnetzagentur davon überzeugt, dass der Weg der Liberalisierung und der Regulierung des Monopolbereichs „Netz“ richtig war und konsequent weiter fortgesetzt werden muss. Den enormen Herausforderungen beim Umbau der Stromversorgung kann nur zusammen mit innovativen Märkten begegnet werden und nicht durch Dominanz des monopolbasierten Umfelds des Netzbetriebs. Netzaspekte sollen aus Sicht der Bundesnetzagentur immer dann in den Hintergrund treten können, wenn sich Lösungen finden lassen, mit denen Netzprobleme durch Handeln im Markt vermieden oder auf ein Minimum begrenzt werden können, ohne dass es dazu regulatorischer Eingriffe bedarf.

Das Netz selbst muss zwar auch intelligenter werden. Deutschland mit etwa 850 Elektrizitätsnetzbetreibern wird aber nicht von heute auf morgen über intelligente Netze verfügen und ein einheitlicher „Intelligenzstandard“ im Netz ist aufgrund der sehr heterogenen Netze und heterogenen Versorgungsaufgaben nicht effizient. Die jeweilige Vorgehensweise kann je Netzbetreiber sehr unterschiedlich sein und jeder Netzbetreiber muss eine eigene Strategie hin zu effizientem Netzbetrieb beschreiten können. Die Diskussion zu intelligenten Netzen wird zudem häufig darauf verkürzt, Smart Meter zum zentralen Baustein eines Smart Grids zu erheben. Daten, die für den sicheren Netzbetrieb benötigt werden, lassen sich jedoch auch ohne im Haushaltskundenbereich installierte Smart Meter erheben, z. B. indem auf Daten an Ortsnetzstationen zurückgegriffen wird und im Netz Messgeräte für die Erfassung netzspezifischer Daten installiert werden. Die hierzu erforderliche Anzahl an Messpunkten ist relativ gering. Eine Notwendigkeit für die flächendeckende Ausbringung von Smart Metern lässt sich aus den Notwendigkeiten eines Smart Grids jedoch nicht ableiten. Die mittels Smart Meter erhobenen Daten sind gegenwärtig vor allem Grundlage für Belieferung und Abrechnung. Sie können zukünftig verstärkt Grundlage für variable Tarife, für weitere Angebote, die zum energieeffizienten und energieeinsparenden Verhalten anregen sowie für Verbrauchsvisualisierungen sein. Die durch Smart Meter erfassten

Daten sind damit in der Hauptsache marktdienlich und nicht primär netzdienlich. Somit sind Smart Meter durchaus wichtig für den Aufbau eines Smart Markets – aber keine Voraussetzung für ein Smart Grid.

Bonn im Mai 2014

Jochen Homann

---

# Geleitwort von Hildegard Müller, Vorsitzende der Hauptgeschäftsführung des Bundesverbandes der Energie- und Wasserwirtschaft (BDEW)

---

## Die Energiewende und intelligente Netze

Die deutsche Energiewirtschaft unterstützt die politisch gesetzten Ziele der Energiewende von Anfang an. Unsere Branche geht davon aus, dass diese ambitionierten Ziele auch erreicht werden können, wenn wir das Machbare identifizieren, die Trends richtig beschreiben und insbesondere Politik den Rahmen richtig setzt. Dies ist auch dringend notwendig, um einerseits die anfallenden Kosten im Griff halten zu können und andererseits das Verhältnis zwischen Markt und Regulierung neu auszubalancieren. Der Koalitionsvertrag beschreibt die richtigen Herausforderungen und er beschreibt auch richtige Ansätze. Insgesamt fehlt aber noch Mut und Entschlossenheit bei der konkreten Umsetzung. Zentral ist bei einem so umfassenden Projekt auch die Gesamtsteuerung. Diese muss insbesondere bei der Koordination zwischen Bund und Ländern verbessert werden.

Im BDEW haben wir die Situation bei der Umsetzung der Energiewende analysiert und als Branche eine Gesamtstrategie beschlossen. Das grundlegende Ziel muss sein, wieder Planbarkeit und Verlässlichkeit in den Energiemarkt zu bringen. Im Zentrum stehen zwei grundlegende Säulen. Die erste Säule fußt auf einer grundlegenden Reform des EEG. Die zweite Säule umfasst die Einführung eines dezentralen Leistungsmarktes mit der Pflicht für Vertriebe, sich über Versorgungssicherheitsnachweise gesicherte Leistung einzukaufen.

Diese zwei zentralen Säulen werden von vier weiteren Elementen ergänzt. Das erste Element ist die schnellstmögliche Ablösung der Netzreserve durch eine Strategische Reserve mit einer Regionalkomponente. Die Nutzung der Optimierungspotenziale des Strom-Großhandelsmarktes muss als zweites Element angegangen werden. Das wichtige dritte Element ist die Weiterentwicklung der Anreizregulierung zu Gunsten eines intelligenten Netzausbaus sowie eine stärkere Leistungsorientierung der Netzentgelte. Die stärkere Einbettung der deutschen Energiewende in den europäischen Binnenmarkt bleibt als viertes Element eine Herkulesaufgabe.

Es ist klar, dass die einzelnen Elemente sorgsam aufeinander abgestimmt werden und sich auch zeitlich ineinander fügen müssen. Aus Sicht des BDEW ergibt sich eine Schrittfolge aus mindestens zwei Schritten.

Dabei geht es im ersten Schritt um eine deutlich stärkere Markt- und Systemintegration der Erneuerbaren Energien. Der BDEW hat auch Vorschläge vorgelegt, die eine bessere

Verzahnung des Ausbaus der Erneuerbaren Energien mit dem Netzausbau ermöglichen und vertritt die Auffassung, dass die Bereitstellung von Flexibilitäten und Systemdienstleistungen in Zukunft immer mehr Aufgabe der Erneuerbare-Energien-Anlagen werden muss. In einem zweiten Schritt sollten danach die Grundlagen für die Einführung einer fixen Marktprämie in einem wettbewerblichen Verfahren bestimmt werden.

Eine marktbasierete Strategische Reserve dient nach Vorstellungen der Energiewirtschaft als Übergang zur zweiten großen Säule einer Gesamtstrategie, dem dezentralen Leistungsmarkt. In einem solchen dezentralen Leistungsmarkt werden die Vertriebe verpflichtet, Versorgungssicherheitsnachweise in Höhe der Summe der bezogenen elektrischen Leistung zum Knappheitszeitpunkt vorzuhalten. Neben der geleisteten Arbeit, die als Backup zu fluktuierenden Erneuerbaren immer stärker abnimmt, würde die Vorhaltung gesicherter Leistung honoriert. Wichtig ist, dass der bisherige Großhandelsmarkt ein ganz zentrales Element des zukünftigen Marktdesigns sein wird. Er optimiert den Kraftwerkseinsatz nicht nur im Inland, sondern auch im europäischen Verbund.

Die Basis dieser Entwicklungen ist eine intelligente Netzinfrastruktur. Die Stromnetze müssen in Zukunft wesentlich andere Herausforderungen bewältigen als in der Vergangenheit. Anschluss und Einspeisung dezentraler Erzeugungsanlagen prägen zunehmend Management und Ausbau der Verteilnetze. Dieser Effekt wird sich in Zukunft noch weiter verstärken. Darüber hinaus sind durch die zunehmenden Tendenzen zur Deckung des Eigenbedarfs strukturelle Veränderungen der Stromentnahmen aus den Netzen zu erwarten. Die überregionalen Übertragungsnetze müssen ausgebaut werden, um die Verlagerung der Erzeugungsschwerpunkte, die Integration der Offshore-Windparks sowie die weitere Integration des europäischen Binnenmarkts für Elektrizität zu ermöglichen. Der Um- und Ausbau der Stromnetze ist auf lange Sicht die volkswirtschaftlich günstigste Option, um den weiteren Ausbau der Erneuerbaren Energien zu ermöglichen.

Um insbesondere auch die regionalen Verteilnetzbetreiber in die Lage zu versetzen, den notwendigen Aus- und Umbau der Netzinfrastruktur verlässlich planen und finanzieren zu können, ist eine Anpassung des Regulierungsrahmens zur unverzögerten Anerkennung von Investitionen zum Aufbau einer Smart Grid-Infrastruktur unerlässlich. Die bestehende Anreizregulierung muss zu einem System der Förderung innovativer und vorausschauender Investitionen fortentwickelt werden, um die Verteilnetze nachhaltig qualitativ und somit zu intelligenten Netzen um- und ausbauen zu können. Im Rahmen der Debatte um ein zukünftiges Marktdesign muss auch hinsichtlich der Netzentgelte eine zukunftsfähige Lösung gefunden werden. Während die Netzbetriebskosten primär fixe Kosten sind, liegt der Fokus des Entgeltsystems auf variablen Preisbestandteilen für Netzentnahmemengen.

Die Energiewirtschaft ist daher der Auffassung, dass eine zügige Umstellung auf eine stärkere Leistungsorientierung der Netzentgelte beim Endkunden erforderlich ist. Dadurch können sich die Netzentgelte insbesondere im Bereich der Niederspannung deutlich besser als heute an den Netzkosten orientieren, und „Entsolidarisierungseffekten“ durch Eigenerzeugung kann begegnet werden. Bei der beschriebenen Neuordnung der Netzentgeltsystematik wird auf eine sachgerechte Lastenverteilung, die Vermeidung von Fehlansätzen, Umsetzbarkeit sowie Nachvollziehbarkeit und Transparenz zu achten sein. Der



Koalitionsvertrag enthält hierzu einige interessante Ansätze, die nun konkret umgesetzt werden müssen.

Die Umstellung der Energiewirtschaft auf Erneuerbare Energien muss einhergehen mit einer verbesserten Abstimmung von fluktuierender und regelbarer Erzeugung, Energiespeicherung, der Energieinfrastruktur und Möglichkeiten, die Nachfrage zu flexibilisieren. Mit intelligenten Netzen wird das Ziel verfolgt, fluktuierende Erzeugung und preisabhängige Nachfrage aufeinander abzustimmen und einen effizienten Aus- und Umbau des Netzes sowie eine hohe Versorgungsqualität zu erreichen. Zur Bewältigung dieser Herausforderungen hat der BDEW im Februar 2012 die Roadmap „Realisierung von Smart Grids in Deutschland“ vorgelegt. Ein wesentliches Ergebnis dieser Roadmap ist, dass nun zügig Regelwerke und Prozesse zur Realisierung von Intelligenten Netzen entwickelt werden müssen. Eine Zusammenfassung der BDEW-Roadmap ist in diesem Buch beschrieben.

Mit dem neuen Marktdesign und der Roadmap zu den intelligenten Netzen hat der BDEW eine Gesamtstrategie zur Umsetzung der Energiewende vorgelegt. Es wird in der nächsten Zeit darauf ankommen, dass die politisch Verantwortlichen diese Schritte entschlossen mit der Energiewirtschaft gehen. Dann wird die Energiewende in Deutschland zum Erfolg geführt und kann zu einem internationalen Exportschlager werden. Ich wünsche Ihnen bei der weiteren Lektüre viele gute, neue Erkenntnisse zur Bedeutung der Smart Grids für das Gelingen der Energiewende.

Berlin im Mai 2014

Hildegard Müller

---

# **Geleitwort von Dieter Bischoff, stellvertretender Vorsitzender der Mittelstands- und Wirtschaftsvereinigung der CDU/CSU (MIT) und Vorsitzender der MIT-Kommission Energie und Umwelt**

Wir haben uns in Deutschland ehrgeizige Ziele gesetzt: Unser Energiesystem soll in den kommenden Jahren umfassend auf die verstärkte Nutzung Erneuerbarer Energien umgestellt werden. Dabei soll deren Anteil an der gesamten Stromerzeugung bis zum Jahr 2020 auf bis zu 40 % ansteigen.

Damit steht die deutsche Versorgungswirtschaft vor einem epochalen Umbau ihrer gesamten Wertschöpfung – von der Erzeugung über die Verteilung bis hin zum Verbrauch von Energie. Mit diesen Veränderungen innerhalb des Energiesektors gehen enorme Herausforderungen einher, zu deren Bewältigung es innovativer Lösungen sowie einer gemeinsamen Kraftanstrengung von Energiewirtschaft, Politik und Gesellschaft gleichermaßen bedarf.

Der Erfolg aller Initiativen zum massiven Umbau unserer Energielandschaft hängt untrennbar sowohl von der gesellschaftlichen Akzeptanz als auch von der ökonomischen Umsetzbarkeit der Energiewende ab. Die geplanten Veränderungen müssen unter Berücksichtigung der drei konstituierenden Prinzipien Versorgungssicherheit, Umweltschutz und Wirtschaftlichkeit bzw. Wettbewerbsfähigkeit umgesetzt werden.

Wie sieht die energiewirtschaftliche Realität in den ersten Jahren nach der Energiewende aus? Die Verbraucherpreise für Energie steigen seit Jahren deutlich an. Und ein Ende dieser Tendenz ist (noch) nicht abzusehen! Die spürbar zunehmenden Belastungen aus der Ökostrom-Förderung aufseiten der privaten Haushalte sowie der kleinen und mittleren Gewerbebetriebe, die nicht von der EEG-Abgabe befreit sind, avancieren zu einer der wichtigsten Fragestellungen der deutschen Wirtschafts- und Ordnungspolitik. Der Kostenanstieg schadet mittlerweile nicht nur der Wettbewerbsfähigkeit von Industrie und Gewerbe, sondern der Energiewende insgesamt. Denn die Akzeptanz und der breite gesellschaftliche Konsens pro Energiewende werden durch die skizzierten Entwicklungen zunehmend gefährdet.

Die Folgen der Energiewende sind nicht allein prozessualer und technischer, sondern hauptsächlich ökonomischer Natur. Auf diese ökonomischen Fragestellungen müssen wir im Zusammenspiel mit intelligenten Netzen und Strukturen marktseitige Antworten und Lösungen finden. Auch im Energiesektor muss unbedingt dem marktwirtschaftlichen Prinzip Rechnung getragen werden. Der faire Wettbewerb unter den zahlreichen Akteuren auf den Energiemärkten stellt den effizientesten Mechanismus zur Verteilung von – wite-

rungsabhängig mitunter beschränkt verfügbaren – Energiemengen dar. Alleine marktwirtschaftliche Steuerungsmechanismen können hier wirtschafts- und verbraucherfreundliche Energiepreise bewirken und damit die Wettbewerbsfähigkeit der heimischen Wirtschaft auch für die Zukunft sicherstellen.

Unsere MIT-Kommission Energie und Umwelt befasst sich seit der aufkommenden Energiewendediskussion des Jahres 2011 intensiv mit Fragen der Integration Erneuerbarer Energien in das Energiesystem der Zukunft und den damit verbundenen, umfassenden Veränderungen der deutschen Energiewirtschaft. Unser eindeutiges Petitum war und ist dabei stets, dass die energiewirtschaftlichen Strukturen und Prozesse in Deutschland wieder zu den Grundsätzen der sozialen Marktwirtschaft zurückfinden müssen. Wir wollen die Energiewende aus ökologischer Verantwortung heraus zum Erfolg führen. Daher müssen wir sie ökonomisch mittels geeigneter Marktmechanismen realisierbar gestalten. Planwirtschaft lehnen wir ab!

Das vorliegende Buch „Smart Market – Vom Smart Grid zum intelligenten Energiemarkt“ gibt unter anderem Antworten auf Fragen, wie die Energiewende marktseitig unterstützt werden kann und muss. Darüber hinaus zeigen Autoren aus Wissenschaft und Praxis auf, wie ein intelligenter Energiemarkt unter marktwirtschaftlichen Gesichtspunkten funktioniert, wie die Akteure im geänderten Marktumfeld agieren und welche Geschäftsmodelle in Zukunft den Weg in Richtung mehr Markt im Energiesektor ebnen können.

Allen Lesern wünsche ich interessante Einblicke in das weite, neue Feld des intelligenten Energiemarktes und vor allem viel Freude bei der Lektüre.

Aachen im Mai 2014

Dieter Bischoff

---

## Vorwort der Herausgeber

Mehr Markt wagen! – Die Ausgestaltung dieses Postulats liefert einen wichtigen Beitrag zum Gelingen der deutschen Energiewende. Die Bundesnetzagentur hat mit ihrem vielbeachteten Eckpunktepapier zu intelligenten Netzen und Märkten vom Dezember 2011 diesen Weg in Richtung mehr Markt in der Energiewirtschaft gewiesen. Die darin geforderte Differenzierung in eine Netz- und Marktsphäre trägt zu mehr Transparenz auf der Verbraucherseite bei und ermöglicht eine netzentlastende Verlagerung des Energieverbrauchs.

Als sich im Frühjahr 2012 die Arbeiten am ersten gemeinsamen Buchprojekt der beiden Herausgeber Christian Aichele und Oliver D. Doleski „Smart Meter Rollout – Praxisleitfaden zur Ausbringung intelligenter Zähler“ bereits im vollen Gange befand, erschien Smart Market als neues Thema erstmals auf dem Radar der Energiewirtschaft. Nur wenige Wochen nach der initialen Veröffentlichung seitens der Bundesnetzagentur diskutierten zahlreiche Autoren des Rollout-Buchprojektes bereits intensiv über Inhalte und mögliche Konsequenzen eines wie auch immer ausgestalteten intelligenten Energiemarktes. Diese Diskussion war derart breitgefächert, nuancenreich und interessant, sodass die Herausgeber schnell zur Überzeugung gelangten, diese Anfang 2012 aufkeimende Diskussion um einen breiten Überblick unterschiedlicher Facetten dieser relevanten und hochaktuellen Thematik zu ergänzen. – Das Ergebnis dieser Überlegungen halten Sie nunmehr in Ihrer Hand.

### **Was liefert das vorliegende Buch?**

Autoren aus Wissenschaft und Praxis geben im vorliegenden Herausgeberband umfassend Antworten auf die Frage, wie sich Smart Grid und Smart Market untereinander systematisch abgrenzen lassen und wie das Zusammenspiel dieser beiden Hemisphären des Energieversorgungssystems in der Praxis funktioniert. Das Buch beschäftigt sich mit den Akteuren im geänderten Marktumfeld ebenso wie mit den Komponenten sowie Anwendungen bzw. Produkten eines zukünftigen Smart Markets. Schließlich werden wesentliche Handlungsfelder für die Energiewirtschaft von morgen abgeleitet und konkrete Geschäftsmodelle vorgestellt.

Bei der Lektüre von „Smart Market – vom Smart Grid zum intelligenten Energiemarkt“ werden Praktiker unter anderem Hilfestellung bei der Ausrichtung von Geschäftsaktivitäten im Zeitalter der Energiewende erhalten. Aber auch Theoretiker und Wissenschaftler

sowie allgemein an der Thematik Smart Grid und Smart Market Interessierte werden das Buch mit Gewinn lesen können.

### **An wen richtet sich „Smart Market“?**

Das vorliegende Buch wendet sich vornehmlich an Manager und Praktiker aus der Energiewirtschaft sowie Unternehmens- und IT-Berater mit energiewirtschaftlicher Ausrichtung. Ferner an Lehrende und Studenten der Energietechnik, Wirtschaftsinformatik und BWL sowie allgemein an all diejenigen Personen in Gesellschaft und Politik, die sich mit der Zukunft des Energiesektors beschäftigen.

### **Aufbau des Buches**

Das Themenfeld des intelligenten Energiemengenmarktes umfasst vielfältige Inhalte und unterschiedliche Ausprägungen, die es im Sinne eines leichteren Verständnisses zunächst zu strukturieren gilt. Im Zuge der intensiven Beschäftigung mit der Thematik Smart Market kristallisierten sich schließlich vier Aspekte bzw. Strukturierungsmerkmale heraus:

- Akteure,
- Komponenten,
- Anwendungen und Instrumente sowie
- Geschäftsmodelle.

Das vorliegende Buch greift diese grundlegende Systematik auf und strukturiert die umfangreiche Thematik des Smart Markets in insgesamt fünf Hauptabschnitte. Im ersten Teil werden die prinzipielle Idee sowie die grundlegenden Aspekte des intelligenten Energiemengenmarktes eingeführt. Die folgenden Teile beschäftigen sich jeweils mit den vorgenannten vier Smart Market-Elementen. So beleuchtet der zweite Buchteil die Rolle und Funktion von Organisationen, Institutionen oder natürliche Personen, die als Akteure des Smart Markets entlang der energiewirtschaftlichen Wertschöpfung in unterschiedlichen Rollen und Funktionen in Erscheinung treten. Im dritten Abschnitt beleuchten die Autoren die unterschiedlichen Facetten möglicher Komponenten des Smart Markets, die die grundlegenden Bausteine des Smart Markets repräsentieren. Gegenstand des vierten Teils ist die eingehende Diskussion möglicher Anwendungen und Instrumente des Smart Markets, die im Marktkontext die unspezifischen Produkte des Smart Markets darstellen. Schließlich erfolgt im abschließenden fünften Buchteil die ausführliche Betrachtung marktauglicher, konkreter Geschäftsmodelle des Smart Markets. Nachfolgend werden die einzelnen Buchkapitel entsprechend ihrer thematischen Zuordnung zu den fünf Hauptteilen A bis E skizziert.

---

## **A. Idee und Konzept des intelligenten Energiemarktes**

Zu Beginn des Buchteils A führen **Oliver D. Doleski** und **Christian Aichele** den Leser in die aktuelle Thematik Smart Market ein. In ihrem Kapitel „Idee des intelligenten Energiemarktkonzepts“ beschreiben die beiden Autoren zunächst den Status quo „smarter

Themen“ in der Energiewirtschaft, um anschließend die Fachdiskussion weiterführen zu können. Die Grundannahmen des im Dezember 2011 erschienenen Eckpunktepapiers der Bundesnetzagentur berücksichtigend, beschreiben Oliver D. Doleski und Christian Aichele die unterschiedlichen Facetten des zukünftigen Energieversorgungssystems im Kontext geänderter Umfeldparameter. Auf diese Beschreibung aufbauend wird sodann die grundlegende Systematik des Smart Market-Konzepts vorgestellt und eingeführt. Abgerundet wird das einleitende Kapitel schließlich mit der eingehenden Betrachtung der mit dem intelligenten Energiemarktkonzept verbundenen Nutzenaspekte. Die Einführung einer grundlegenden Systematik zur Strukturierung des Erkenntnisobjekts sowie der Nachweis energiewirtschaftlicher Nützlichkeit des Smart Market-Konzepts ist insofern Anspruch dieses Einführungsteils.

Im Kapitel „Rechtsrahmen von Smart Grids und Smart Markets“ vermittelt **Björn Heinlein** dem Leser eine überblicksartige Darstellung des Rechtsrahmens im Zusammenhang mit Smart Grids und Smart Markets. Der Autor zeigt, dass nicht ein bestimmtes, sämtliche Regelungen zu Smart Grids und/oder Smart Markets beinhaltendes Regelwerk existiert. Stattdessen offenbart sich bei näherem Hinsehen ein stark diversifiziertes Bild: Viele Smart Grids und/oder Smart Markets betreffende Regelungen sind über verschiedene Richtlinien, Gesetze und Verordnungen verteilt. Zum besseren Verständnis des Bedürfnisses für Regelungen zur Ausgestaltung von Smart Grids und Smart Markets beleuchtet Björn Heinlein zunächst die Entwicklung des nationalen Elektrizitätsmarktes inklusive des entsprechenden Rechtsrahmens. Anschließend erfolgt die terminologische Abgrenzung der Begrifflichkeiten „Smart Grid“ einerseits und „Smart Market“ andererseits, um über diesen Weg eine stringente Zuordnung von Regelungen zum einen oder zum anderen Bereich zu ermöglichen. Sodann erfolgt die Darstellung des Rechtsrahmens nach der Normhierarchie, d. h. danach, ob die entsprechenden Regelungen dem europäischen oder dem nationalen Recht zuzuordnen sind. Schließlich erfolgt im Kapitel eine Differenzierung nach dem Regelungsgehalt dergestalt, dass die Regelungen zu Smart Grids und Smart Markets jeweils eindeutig den Rechtsbereichen Energiewirtschaftsrecht/Regulierungsrecht oder Datenschutzrecht zugeordnet werden.

**Hubertus Bardt** geht im Kapitel „Ein wettbewerblicher Strommarkt für die Energiewende“ auf eine grundlegende Herausforderung der Energiewende ein: Mit zunehmenden Anteilen Erneuerbarer Energien, die durch das EEG gefördert werden, spielt der Wettbewerb auf dem Strommarkt eine immer geringere Rolle. Dabei wird der Wettbewerb als entscheidendes Element angesehen, um die nötigen Innovationen und Effizienzfortschritte in der Energiewende zu realisieren. Daher steht die Förderung Erneuerbarer Energien vor neuen Herausforderungen; ebenso wird für die notwendigen konventionellen Kraftwerke die Einführung von Kapazitätsmechanismen diskutiert, die eine Finanzierung der Backup-Kapazitäten ermöglichen soll. Hubertus Bardt plädiert dafür, die bestehenden Energy-Only-Märkte so weiterzuentwickeln, dass Versorgungssicherheit einen Preis bekommt und eine individuelle Absicherung der Verbraucher in einem wettbewerblichen Rahmen möglich wird.

Der BDEW Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e. V. hat einen Fahrplan entwickelt, um mit den verschiedenen Akteuren der Energiewirtschaft den Umbau

des Energiesystems zu intelligenten Energienetzen bis zum Jahr 2022 zu ermöglichen. In dem Kap. 4 „Smart Grids und Smart Markets – Roadmap der Energiewirtschaft“ zeigt **Eric Ahlers** auf, dass drei Marktphasen und zehn Schritte identifiziert werden können. Zu den notwendigen Schritten zählen konkrete gesetzgeberische Maßnahmen für einen konsistenten rechtlichen und regulatorischen Rahmen. In einer Etablierungs- und Ausgestaltungsphase geht es darum, Infrastruktur und Prozesse anzupassen. Ziel ist es, dass in einer Realisierungs- und Marktphase Marktmodelle zur Flexibilisierung von Erzeugung und Verbrauch entstehen. In diesem mehrphasigen Prozess ist aus Sicht der Energiebranche ein Ausbau der Verteilnetze zu intelligenten Netzen im Rahmen der Energiewende realisierbar.

Mit dem zunehmendem Ausbau der Erneuerbaren Energien wird das System der Stromversorgung immer komplexer und die Organisation von Versorgungssicherheit technisch und wirtschaftlich aufwendiger. **Barbara Praetorius** beschreibt in ihrem Kapitel „Dezentrale Erzeugung, Wettbewerb und intelligente Netze im integrierten Strommarktmodell des VKU“ das Optimierungsproblem der simultanen Abstimmung von Angebot und Nachfrage im gegenwärtigen Marktdesign als Risiko für die Versorgungssicherheit vor allem in der mittleren Frist, da Investitionen in Versorgungssicherheit ausreichende Planungsvorläufe und Planungssicherheit voraussetzen. Das betrifft die Bereitstellung sowohl von verlässlichen Stromerzeugungskapazitäten als auch von ausreichenden und smarten Netzstrukturen. Es wird erörtert, mit welchem Marktdesign eine effiziente, marktgetriebene Lösung des Optimierungsproblems ermöglicht werden kann. Eine effiziente Lösung setzt dabei intelligente Regelungstechniken voraus; Informations- und Kommunikationstechniken sind heute so weit entwickelt, dass dies theoretisch möglich ist. Allerdings müssen für effiziente marktwirtschaftliche Innovationsanreize auch die Rollen der Marktakteure und die Regularien für die verschiedenen Wertschöpfungsstufen und die Schnittstellen zwischen den Wertschöpfungsstufen an die Herausforderungen einer stärker dezentralen und fluktuierenden Stromeinspeisung angepasst werden. Der Beitrag thematisiert, welche Optionen für ein solches effizientes, intelligentes Strommarktdesign bestehen.

Im Kapitel „Der Smart Market als Aufgabe der Ordnungspolitik“ befasst sich **Philipp Steinwälder** mit dem Smart Market als Aufgabe der Ordnungspolitik. Nach einem kurzen Überblick über einige Grundzüge der Ordnungspolitik und die Begrifflichkeiten wendet er sich den energiepolitischen Zielen, dem gegenwärtig bestehenden ordnungspolitischen Rahmen sowie dem Elektrizitätsmarkt zu. Im Mittelpunkt des Beitrages stehen die anstehenden Aufgaben der Ordnungspolitik. Den Smart Market zu gestalten bedeutet für den Verfasser, den Elektrizitätsmarkt der Zukunft zu gestalten. Bei diesem Vorhaben führen die bisher verfolgten Ansätze nach seiner Auffassung nur bedingt weiter. Stattdessen spricht er sich dafür aus, eine ordnungspolitische Konzeption, die sich nicht auf Teilbereiche, sondern das Energieversorgungssystem in seiner Gesamtheit bezieht, zu verfolgen. Angesichts des Umbruchs, in dem sich der Elektrizitätsmarkt gegenwärtig befindet, weist er außerdem darauf hin, dass der ordnungspolitische Rahmen für den Smart Market weder technische Innovationen noch die Entwicklung neuer Geschäftsmodelle behindern darf.

Die Energiewende bringt Veränderungen, der Elektrizitätsmarkt wird sich anpassen. Der Verein Smart Grid Schweiz (VSGS) untersuchte die Auswirkungen dieser Veränderungen auf Elektrizitätsnetze und den Elektrizitätsmarkt. **Oliver Krone** und **Maurus Bachmann** stellen in ihrem Beitrag fünf Thesen der Arbeitsgruppe „Smart Market“ des VSGS vor, welche aus Sicht der Verteilnetzbetreiber die Chancen und Risiken des Smart Markets beschreiben. Die Autoren legen dar, dass sich grundlegende Änderungen im Marktmodell für die Elektrizitätsbranche abzeichnen. Ein Vergleich mit der Telekommunikationsbranche zeigt Parallelitäten auf und identifiziert Lernpotenzial.

**Tahir Kapetanovic** beschreibt in seinem Beitrag „Smartening the Grid – Rahmen und Erfahrungen in EU und Österreich“ aus österreichischer Sicht, was die praktische Umsetzung von Smart Grids ausmacht. Die Sichtweisen der smarten Übertragungs- und Verteilnetze unterscheiden sich zwar, aber die wichtigsten Herausforderungen sind gemeinsam: Betriebs- und Versorgungssicherheit, Integration der volatilen Erzeugung und des Marktes, Dezentrale Erzeugung und Aktivierung der Netzbenutzer. In den bereits sehr smarten Übertragungsnetzen, richtet sich der Fokus auf smarte Prognose und Betriebsplanung, auf Weghandeln der Volatilität nahe an Echtzeit und auf Ausbau zu europäischen Super Grids. In den Verteilnetzen, die einen Boom an dezentraler Erzeugung und somit bidirektionalen Lastflüssen erleben, liegt der Fokus auf Anpassung des bisherigen Verteilnetzausbaus und -betriebes sowie technisch/wirtschaftlicher Optimierung der Konzepte für Spannungs- und Lastmanagement. Praktische Erfahrungen sind angeführt, aus Netzsicherheits- und Netzbetriebsplanungsinitiativen europäischer Übertragungsnetzbetreiber und aus österreichischen Verteilnetzen sowie Kriterien, die in der EU bei Bewertung und Förderung der Smart Grids-Projekten zur Anwendung kommen. Eine Entmystifizierung des Begriffes Smart Grids ist das zentrale Thema dieses Beitrags – Smart Grids als ein kontinuierlicher Entwicklungs- und Verbesserungsprozess zu intelligenten Elektrizitätsversorgungsnetzen der Zukunft, als Basis für die Geschäftsmodellveränderungen der Netzbetreiber mit Fokus auf Risikomanagement und Systembetrieb – in Kürze, als Kaizen der elektrischen Energieversorgung.

---

## **B. Akteure zwischen Netz und Markt**

Die zunehmende dezentrale Erzeugung wird neue Marktakteure, sowohl auf der Netz- wie auf der Marktseite, hervorbringen. In diesem Kontext bedarf gerade die Schnittstelle zwischen Netz und Markt besonderer Betrachtung. Deutlich wird dies durch das BDEW-Ampelmodell. So interagieren die verantwortlichen Netzbetreiber beispielsweise in der gelben Ampelphase mit Marktteilnehmern nach Regeln, die zur Systemstabilität beitragen. Wie diese in Zukunft funktionieren kann und welche (neuen) Marktakteure hiervon profitieren können, zeigt das Kapitel „Netz- und Marktakteure im Smart Market“ von **Axel Lauterborn** am Beispiel ausgewählter Akteure. Hierbei wird auf der Netzseite der Gateway Administrator als zukünftiger Akteur im Smart Market exemplarisch betrachtet. Für die Marktseite wird die Rolle des Aggregators herausgegriffen und einer intensiveren Betrachtung



tung unterzogen. Im Smart Market der Zukunft wird der Schnittstelle zwischen Netz und Markt eine besondere Rolle beizumessen sein. Dieser Aspekt und die Betrachtung des Zusammenspiels der verschiedenen Akteure runden das Kapitel ab.

Im Kapitel „Innovationsfähigkeit und Marktzutrittsschwellen des Smart Grids und Smart Markets“ beschreibt **Felix Dembski** das Potenzial des Smart Grid als Katalysator für Innovationen der Energiewende. Der erste Abschnitt erörtert den Zusammenhang zwischen Innovation und den Marktzutrittsschwellen des Energiesystems. Im zweiten Teil wird Einsteigern in das Thema Smart Grid ein Überblick über die Vielfalt der existierenden sowie geplanten Regeln und Zuständigkeiten des Smart Grids gegeben, um im dritten Teil die Frage zu erörtern, ob das gewählte Modell ein Maximum an Innovation erwarten lässt bzw. inwieweit die gewählte Regelungssystematik und die Verteilung von Zuständigkeiten für mehr Innovation optimiert werden könnten.

Die Zahl der Akteure am Energiemarkt nimmt seit der Liberalisierung stetig zu. Dadurch steigen die notwendigen Interaktionen zwischen den Akteuren und die Art der Aufgaben ändert sich kontinuierlich. Gleichzeitig ändern sich durch die Energiewende die Erwartungen an die Akteure. Derzeit wird im Zuge der Einführung des Smart Metering der neue Marktakteur „Gateway Administrator“ etabliert. **Benjamin Deppe** und **Gerald Hornfeck** beschreiben im Kapitel „Transformationsprozess der Marktakteure“ den Veränderungsprozess vom aktuellen Rollensystem hin zu einem Zielsystem unter Berücksichtigung der Erwartungen der Stakeholder. Dabei liegt der Fokus des Beitrages auf dem Zähl- und Messwesen mit den Rollen Messstellenbetreiber, Messdienstleister und Gateway Administrator, welche als zentrale Schnittstelle zwischen Kunde und Energiewirtschaft die Aufgabe übernehmen, den Kunden als aktives Element in die Energieversorgung zu integrieren. Dabei wird aufgezeigt, wie sich die Aufgaben und Interaktionen im Zuge des Transformationsprozesses wandeln werden.

**Christian Aichele** und **Marius Schönberger** stellen den Endkunden im Kapitel „Die Rolle des Endkunden im Smart Market“ in den Fokus ihrer Betrachtungen. Die Rolle und das Verhalten des Endkunden wird maßgeblich durch die anderen Akteure des Smart Markets gestaltet und beeinflusst. Der Endkunde muss aber seinen ihm zugestandenen Gestaltungsspielraum auch nutzen und selbst zu einem Treiber des Smart Markets werden. Ohne den Input des Endkunden und den damit verbundenen Anforderungen des Letztverbrauches und zukünftig vermehrt Prosumers an die neuen und tradierten Unternehmen der Energiewirtschaft wird der Smart Market keine ausreichende Dynamik in der Entwicklung zu einem freien und minimal limitiert reglementierten Markt aufbauen. Nur ein funktionierender Smart Market, der den Endkunden proaktiv involviert, wird einen massiven Netz- und Speicherausbau im Zuge der Zunahme des Anteils an fluktuierenden Erneuerbaren Energien verhindern können. Und nur damit bleibt Energie für den Endkunden bezahlbar.

Nach den spektakulären Insolvenzen von Teldafax und Flexstrom stellt sich – insbesondere für Energie-Vertriebsunternehmen – die Herausforderung, ein nachhaltiges Geschäftsmodell zu etablieren. **Ulrich Dalkmann** zeigt in seinem Kapitel „Ansätze im Smart Market für Energie-Vertriebsunternehmen“ auf, dass Smart Markets hier besondere Per-

spektiven bieten. Ziel des Autors ist es, die Veränderungskräfte vom traditionellen Markt hin zum Smart Market zu benennen und exemplarisch drei Produktansätze aus der betrieblichen Praxis aufzuzeigen, zu klassifizieren und zu diskutieren. Insbesondere wird die Relevanz der Prozesse und der Informationssysteme für die jeweiligen Produkte herausgestellt. Ausgehend von der exemplarischen Betrachtung ermöglicht der Autor somit einen Ausblick auf das grundlegende Potenzial für derartige Produkte in der Zukunft. Die Analyse zeigt, dass gerade jetzt innovative Energievertriebe die besten Impulse für die Entwicklung zu Smart Markets liefern. Die IT der Unternehmen fungiert dabei als Enabler für smarte Lösungen.

---

### C. Smart Market-Komponenten

Das Kapitel „Die Einbettung der Komponenten des Smart Markets“ von **Ludwig Einhellig** beschäftigt sich detailliert mit den Komponenten und deren Integration in den Smart Market. Hierzu werden nach der Einführung in die energiewirtschaftlichen Hintergründe und regulatorischen Erfordernisse zunächst die Sichtweisen verschiedener Branchen auf Komponenten eines Smart Markets bzw. auch eines Smart Grids dargestellt sowie Möglichkeiten diskutiert, die Komponenten des Smart Markets voneinander schärfer abzugrenzen und ihnen eine dogmatische Struktur zu geben. Dies erfordert offensichtlich die Bildung einer zusätzlichen Perspektive für Telekommunikations- und Informationstechnologien, da diese Komponenten übergreifend „den Smart Market zusammenhalten“. Der dritte und vierte Teil des Beitrages von Einhellig beschreibt detailliert die einzelnen Komponenten und beleuchtet sowohl die involvierten Akteure als auch die Bedeutung der jeweiligen Komponente für die Energiewende.

Im Kapitel „Effizienter Zugriff auf dezentrale Ressourcen – Voraussetzung für das Zusammenspiel von Smart Grids und Smart Markets“ erläutert **Jochen Kreusel** die Herausforderungen, die durch die stark zunehmende Dezentralität in der elektrischen Energieversorgung verursacht werden. Die wirtschaftlich effiziente Integration dezentraler Betriebsmittel in die energietechnischen und -wirtschaftlichen Prozesse erfordert nach seiner Überzeugung im Wesentlichen drei Neuerungen: Zunächst plädiert er für eine für alle Marktteilnehmer zugängliche, sichere Kommunikationsinfrastruktur in Verbindung mit einem marktweiten Verzeichnisdienst, über den alle dezentralen Betriebsmittel erreichbar sind. Zweitens muss der Rechtsrahmen der Elektrizitätswirtschaft so ausgestaltet werden, dass er Anreize für Dienstleister gibt, welche die dezentralen Elemente möglichst effizient in die energiewirtschaftlichen Abläufe integrieren. Und drittens wird ein Prozess benötigt, mit dem künftig auch auf der Verteilungsebene mögliche Konflikte zwischen den Ergebnissen des Wettbewerbsmarktes und der zur Verfügung stehenden Netz-Infrastruktur frühzeitig identifiziert werden können, sodass die Marktteilnehmer noch ausreichend Zeit haben zu reagieren.

**Carsten Hoppe** beleuchtet in seinem Kapitel „Innovative IT-Ansätze als Erfolgsfaktor für die Gestaltung von Smart Markets“ IT architektonische Herausforderungen für Smart

Markets von morgen, die sich einer neuen Konvergenz der Netze unterwerfen müssen. Er wagt die These, dass die isolierte Betrachtung energiewirtschaftlicher Anforderungen das Risiko von „stranded invests“ im Bereich der IT-Infrastruktur birgt und zeigt Ansätze moderner Vernetzung jedweder Dienste-Anbieter und Service-Konsumenten in einem Smart Market IT-Konzept. Betrachtet werden dabei sowohl zugrundeliegende Teilnehmerstrukturen moderner Smart Markets als auch relevante IT-Architekturen zur Virtualisierung von Märkten und die dafür notwendigen Konzepte der Provider/Consumer Dienste-Vermittlung und -Verrechnung. Als Beispiel dient dabei unter anderem ein fiktiver Service-Integrator im Bereich der Elektromobilität, der solche Ansätze bereits heute lebt. Erfolgreiche IT-Architekturen innovativer Märkte zeichnen sich nach Meinung des Autors durch die Einfachheit der Vernetzung von Anbietern und Konsumenten aus (Dienste-Vermittlung) und bieten als begleitenden Service transparente Verrechnungsmethoden (Dienste-Verrechnung) zwischen den Marktteilnehmern, die Spielraum für moderne kommerzielle Anreizsysteme bieten, ohne die eine Energiewende nicht umsetzbar sein wird.

Im Kapitel „Die Logistik des Datenmanagements im Energiemarkt der Zukunft – Akteure, Objekte und Verteilungsmodelle“ beleuchtet **Henrik Ostermann** die Datenobjekte, Akteure und Verteilungsmodelle näher und schafft einen Überblick über Datenszenarien. In einem Abstraktionsmodell werden die verschiedenen zukünftig notwendigen Schichten dargestellt und erläutert. Die Schichten Infrastruktur, Enabler und Smart Market (On-Top) liefern darin die Spielfläche zur Datenverteilung und -nutzung für alle Akteure in der Energiewirtschaft der Zukunft. Gerade in einem Markt, der aktuell einen Turnaround, weg von einem homogenen oligopolistischen geprägten Marktverständnis hin zu einem polypolistischen Markt, durchläuft, ist der Aufbau zukunftsfähiger und tragfähiger Modelle zur Datenverteilung notwendig. Die zukünftige atomisierte Marktstruktur mit sehr vielen Nachfragern und Anbietern erfordert einen effektiven und effizienten Umgang mit den Daten. Strukturen zur Bündelung, Kanalisierung und Steuerung der daraus resultierenden Datenflüsse sind notwendig. In der Folge erfolgt eine Beschreibung der zu unternehmenden Maßnahmen zur Ermöglichung eines Smart Markets durch die Erweiterung von vorhandenen und zu schaffenden Infrastrukturen. Im Fazit kommt der Autor im Wesentlichen zu der Erkenntnis, dass heute bereits bekannte Infrastrukturen und Technologie zunächst einen wichtigen Schritt hin zum Funktionieren eines Smart Markets darstellen. Da diese zum heutigen Zeitpunkt gar nicht oder nur teilweise im Einsatz sind, ist die Nutzung neuer Infrastrukturen und Technologien der erste Schritt für Energieversorger. In einem nächsten Schritt geht es darum, heute existierende Technologien entsprechend einzusetzen und auf die zukünftigen Aufgaben und Datenströme zu adaptieren.

Der Frage „Smart und sicher – geht das?“ geht **Rudolf Sichler** in seinem Beitrag nach. Dabei betrachtet der Autor die Qualität der smarten Konzepte im Netz und im Markt durch die Brille der Informationssicherheit und identifiziert die daraus erwachsenden neuen und verstärkten Schwachstellen und Bedrohungen. Durch aktuelle Beispiele werden die abstrakten Begriffe und Risikomodelle konkretisiert und die bereits heute bestehende Bedrohungs- und Angriffslage verdeutlicht. Die vielfältigen Initiativen der Politik, der Behörden, der Standardisierungsorganisationen und der Verbände diesen Herausforderun-

gen zu begegnen, werden ebenso skizziert, wie die Aktivitäten der Forschungs-Community. Sicherheit ist nicht zum Nulltarif zu haben, darüber besteht Konsens. Wie viel sie aber wirklich kostet und welcher Preis angemessen ist, wird ebenfalls behandelt. Das Fazit des Autors: „Wenn wir smart wollen – geht das nur sicher!“

Mit dem Postulat, dass alle Bereiche unseres Lebens smarter werden sollen beschäftigt sich **Jürgen Arnold** in seinem Beitrag „Vernetzte Ökosysteme – Smart Cities, Smart Grids und Smart Homes“. Er geht zunächst der Frage nach, ob der Wandel von bestehenden Komponenten und Prozessen hin zu smarten Lösungsansätzen eine Spielerei im Smart Home mit persönlichem Nutzen darstellt, oder im großen Stile einen positiven betriebswirtschaftlichen oder sogar volkswirtschaftlichen Effekt zeigt. Intelligente Heizungssteuerungen, die Integration Erneuerbarer Energien, Verkehrsleitsysteme in Cities und deren Einfluss auf das Weltklima zeigen die außerordentlich große Spannweite des Themas. Der Autor leitet in seinem Kapitel her, dass erst durch den Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) eine Transformation der bestehenden Systeme möglich ist. Die Zauberworte heißen hier „Cyber-physische Systeme“ und das „Internet der Dinge“. Die notwendigen Technologien, Chancen, Risiken und Beispiele für vernetzte Einsatzgebiete erörtert Jürgen Arnold aus anwendungsorientierter Sicht.

**Peter Heuell** beschreibt im Kapitel „Smart Meter im intelligenten Markt“ wie intelligente Stromzähler als Kommunikationsschnittstelle zwischen Verbraucher, Produzent und Versorger den Smart Market vorantreiben können und welche technischen Voraussetzungen sie dafür mitbringen müssen. Zunächst beschreibt der Autor verschiedene Kundenanreizsysteme im Wettbewerb – wie monatliche Rechnungen und variable Tarife –, die erst durch Smart Meter ermöglicht werden. Peter Heuell zeigt, wie der Kunde mit solchen Instrumenten seinen Stromverbrauch und die Kosten senken kann. Auf Seiten der Produzenten schaffen Smart Meter wiederum Anreize und Möglichkeiten, Strom ab- und zuzuschalten – etwa über das Regeln von Photovoltaikanlagen und virtuellen Kraftwerken. Schließlich wirft der Autor einen Blick auf die technischen Voraussetzungen für den Einsatz von Smart Metern. Peter Heuell zeigt, welche Rolle die IT-Infrastruktur spielt und weist darauf hin, dass diese rechtzeitig für die Praxis getestet werden müsse. Die Kernfragen des Textes „Ist der Smart Meter reif für den Smart Market?“ beantwortet der Autor mit Ja. Er beschreibt dazu die geforderten Funktionen und deren technische Umsetzung und erklärt, dass die gemäß den Vorgaben der Technischen Richtlinien des BSI entwickelten Geräte alle beschriebenen Aufgaben im Smart Market erfüllen können. Neben den technischen Voraussetzungen sei allerdings nun der politische Wille gefordert, den Rollout voranzutreiben, um den Smart Market auch zum Erfolg zu führen.

---

## D. Anwendungen und Instrumente

**Klaus Lohnert** und **Sebastian Kaczynski** beschäftigen sich in ihrem Beitrag „Informationstechnologie als Wegbereiter für Geschäftsprozesse im Smart Market“ mit den wesentlichen Auswirkungen auf die Akteure einer Branche, die sich seit Jahren mitten im

Umbruch befindet. Beide Autoren stellen fest, dass es sich bei der vermehrten Substitution konventioneller Stromproduktion durch dezentrale, oft regenerative Produktionsanlagen und die damit verbundene Veränderung des klassischen EVU-Geschäftsmodells wohl um die größte Herausforderung in der 140-jährigen Branchengeschichte handeln dürfte. Lohnert und Kaczynski gehen der Frage nach, worin die Herausforderungen liegen und wie EVU diesen Veränderungen begegnen können. Antworten auf diese Fragestellungen mit besonderem Fokus auf die Bedeutung der Informationstechnologie als „Ermöglicher“ neuer Geschäftsmodelle stehen demzufolge im Fokus des Kapitels. Die Autoren wagen darüber hinaus einen Blick in die Zukunft und skizzieren ein mögliches Geschäftsmodell in einem Smart Market. Anhand dessen zeigen sie auf, wie sich Prozesse verändern und welche neuen Technologien für die Umsetzung erforderlich sind. Sie beschreiben inwieweit heutige Systemarchitekturen von EVU durch den Wandel der Energiewende betroffen sind und welche Chancen dieser mit sich bringt.

Im Kapitel „Produkte des intelligenten Markts“ beschreiben **Oliver Budde** und **Julius Golovatchev** die Konsequenzen sich verändernder Rahmenbedingungen für die Energiewirtschaft auf die Produktentwicklung von Smart Energy-Produkten und präsentieren einen entsprechenden Ansatz für ein ganzheitliches Produktlebenszyklusmanagement (PLM). Hierzu systematisieren die Autoren zunächst die Veränderungstreiber, die zu einer steigenden Komplexität bei Energieversorgern führen und erklären die Auswirkungen auf den Ebenen Strategie, Prozess, Architektur und IT. Aufbauend auf langjährige Beratungserfahrungen sowie den Erkenntnissen aus einer empirischen Studie erläutern die Autoren die Dimensionen eines ganzheitlichen PLMs zur Beherrschung der Komplexität von Smart Energy-Produkten. Damit gelingt es den Autoren, Energieversorgungsunternehmen praktische Handlungsanweisungen für die zukunftsfähige Ausrichtung ihres Produktmanagements zu geben.

**Stefan Helnerus** stellt in seinem Beitrag „Elektromobilität“ die Bedeutung der Elektromobilität für die Smart Grids der Zukunft dar. Ausgehend von der Herleitung, warum der elektrische Antrieb die Mobilitätsmärkte nachhaltig verändern wird, beschreibt er zu erwartende Marktplätze und die daraus resultierenden Anforderungen an Marktteilnehmer und IT-Systeme. Dabei kommt er zu dem Schluss, dass der Halter und Fahrer eines Elektroautos vielerorts noch nicht mit den passenden Lösungen konfrontiert wird und dass sich die derzeitigen Ansätze für komfortables und sicheres Laden in vielen Städten wohl noch im Status der Diskussion befinden. Sein Fazit: im Zusammenspiel der Politik und der Wirtschaft liegt noch viel Potenzial, innovative Technik ist schon da.

---

## **E. Geschäftsmodelle für den Energiemarkt von morgen**

Verkaufen Sie auch in Zukunft Ihren Kunden noch Kilowattstunden? – Mit dieser auf den ersten Blick ungewöhnlichen Frage leitet **Oliver D. Doleski** sein Kapitel „Entwicklung neuer Geschäftsmodelle für die Energiewirtschaft – das Integrierte Geschäftsmodell“ ein. Damit fokussiert der Autor auf die Kernfrage, wie das Versorgungsgeschäft in der Zukunft

aussehen könnte und welche Produkte oder Dienstleistungen im Energiesektor zukünftig wohl nachgefragt werden. Das klassische Versorgungsgeschäft läuft zusehends Gefahr, sich in der „smarten“ Energiewelt von morgen mit einer Rand- oder Nischenexistenz abfinden zu müssen. Versorgungsunternehmen, die der akuten Bedrohung ihres heutigen Geschäftsmodells nicht tatenlos zusehen wollen, müssen sich auf die geänderten Umfeldbedingungen und zunehmend komplexeren Prozesse einstellen. Rechtzeitig zukunftsfähige Geschäftskonzepte zu etablieren sowie vorhandene Geschäftsmodelle situationsgerecht weiterzuentwickeln wird zur existenziellen Herausforderung. Tragfähige Modellansätze zur Geschäftsentwicklung sind gefragt. Der Autor vertritt die Ansicht, dass es zur Komplexitätsbeherrschung im modernen Energiegeschäft einer umfassenden Integration aller relevanten energiewirtschaftlichen Facetten sowie ganzheitlicher Betrachtung der vielfältigen Einflüsse und Anforderungen des normativen, strategischen sowie operativen Managements bedarf. Als konzeptioneller Bezugsrahmen bietet sich das anwendungsorientierte St. Galler Management-Konzept an. Es repräsentiert gewissermaßen die DNS des Integrierten Geschäftsmodells iOcTen, welches vor dem Hintergrund des Smart Markets von Oliver D. Doleski entworfen und detailliert wird.

Der Wandel des Energiesystems erfordert nicht nur neue Technologien, sondern auch innovative Geschäftsmodelle im Rahmen von Smart Markets. Hierfür gilt es, verlässliche politische Rahmenbedingungen zu schaffen. In ihrem Beitrag skizzieren **Hans-Gerd Servatius** und **Bernd Sörries** zunächst die Phasen beim Wandel von Energieunternehmen und erläutern dann die spezifischen Herausforderungen bei der Geschäftsmodell-Innovation im Energiesektor. Darauf aufbauend analysieren die Autoren, wie sich die Transaktionen der Marktteilnehmer durch die Integration Erneuerbarer Energien verändern und welche Konsequenzen daraus für die einzelnen Geschäftsmodelle und -prozesse entstehen. Um künftig die hohe Versorgungssicherheit zu gewährleisten, muss ein kommerzieller Markt für die Flexibilität von Energiemengen entstehen. Dieser Markt setzt dabei neue, zweiseitige Plattformen voraus. Sofern die etablierten Marktteilnehmer die damit verbundenen Chancen nicht nutzen, entstehen aus Sicht von Hans-Gerd Servatius und Bernd Sörries Anreize für den Markteintritt branchenfremder Unternehmen.

Der zweite Beitrag von **Ludwig Einhellig** in diesem Buch „Strategie und Handlungsempfehlungen basierend auf den Komponenten des Smart Markets“ beleuchtet eine komponentenbasierte Sichtweise und gibt dem Leser Handlungsempfehlungen für die Anpassung bestehender Unternehmensstrukturen für (potenzielle) Akteure des Smart Markets an die Hand. Gegliedert nach den Komponenten des Smart Markets bewertet der Autor jeweils die Bedeutung der Einzelkomponenten für die Energiewende und entwickelt gezielt Handlungsempfehlungen und Strategien für die jeweiligen Hauptakteure.

Im Beitrag „Die Chancen neuer und etablierter Anbieter im Smart Market“ werden Geschäftsfelder und -modelle in den verschiedenen Bereichen eines Smart Markets dargestellt und erörtert. **Helmut Edelmann** zeigt auf, dass die etablierten EVU und Stadtwerke einen Kulturwandel durchlaufen und eine ausgeprägte Innovationskultur entwickeln müssen, um aus ihrer guten Ausgangsposition im Smart Market heraus erfolgreich Geschäftsmodelle entwickeln zu können. Ansonsten besteht für sie die Gefahr – ähnlich wie



im Bereich der dezentralen Erzeugung – die intelligenten Märkte an neue Anbieter zu verlieren. Für neue und für etablierte Anbieter gilt gleichermaßen, enger und fokussierter bei der Entwicklung neuer Geschäftsmodelle zusammenzuarbeiten. In einem Umfeld, in dem der Spielraum für Innovationen durch permanente Eingriffe in die Gesetzgebung und Regulierung limitiert werden, besteht für alle Marktteilnehmer nur die Chance, über konzertierte Aktionen gemeinsam neue Märkte und damit neue erfolgreich Geschäftsmodelle zu entwickeln. Konzertierte Aktionen unter Einbindung und Bündelung vielfältiger Interessen aus verschiedenen Branchen – auch zwischen Wettbewerbern („*Coopetition*“) –, in denen die Beteiligten vermeintliche kurzfristige Nachteile zurückstellen müssen. Denn diesen vermeintlichen Nachteilen stehen langfristig größere Vorteile entgegen – nämlich die Entwicklung neuer, in der Energiewirtschaft dringend benötigter Wachstumsmöglichkeiten, die der Smart Market zweifelsohne bietet.

In der zurückliegenden Dekade hat das Internet unser Leben grundlegend verändert. Neben der privaten Lebenswelt trifft das insbesondere auf Industrien zu, die nahe am Endkunden positioniert sind. Die Energiewirtschaft war hiervon nur am Rande betroffen wie etwa durch Preisvergleichsportale im Stromvertrieb. Im Kapitel „Die Energiewirtschaft wird digital“ beschreibt **Rolf Adam**, wie in den nächsten zehn Jahren bereits heute verfügbare Technologien Einzug in den Unternehmensalltag halten und tiefgreifenden Einfluss auf betriebliche Abläufe und Geschäftsmodelle nehmen werden. Er schließt den Beitrag mit einem Ausblick ab, welche Innovationen die nächste Welle an Veränderungen in der Energiewirtschaft anstoßen werden.

Nach Auffassung von **Eric Kallmeyer** stellt die Einführung von Messsystemen in Deutschland Messstellenbetreiber vor erhebliche operative Herausforderungen. Fraglich ist, inwieweit die dadurch flächendeckend zu erwartende Kommunikationsinfrastruktur für weitere Dienstleistungen genutzt werden kann. Multi-Utility könnte eine solche Dienstleistung sein, die Messstellenbetreibern, Submetering-Dienstleistern sowie Unternehmen des Wohnungsbaus bzw. der Wohnungsverwaltung und vor allem auch Letztverbrauchern einen Mehrwert bietet. Der Autor erörtert in seinem Beitrag, dass Unternehmen, die sich stärker mit dieser Option auseinandersetzen, sich dabei ein umfangreiches Set an verschiedenen Bedingungen berücksichtigen müssen. Das fängt bei den veränderten Normen des EnWG an und geht hin bis zum Datenschutz.

In Deutschland gibt es derzeit etwa 800 Genossenschaften im Bereich der Erneuerbaren Energien. Mit diesen Unternehmen betreiben Privatpersonen, Kommunen oder Unternehmen gemeinsam insbesondere Photovoltaik- oder Windenergieanlagen und Nahwärmenetze. Energiegenossenschaften ermöglichen eine breite Beteiligung der Bevölkerung vor Ort. Sie fördern zudem die regionale Wirtschaft. In ihrem Praxisbeitrag stellen **Eckhard Ott** und **Andreas Wieg** Energiegenossenschaften beispielhaft vor. Die Autoren gehen dabei insbesondere der Frage nach, welchen Einfluss diese Form der Bürgerbeteiligung auf die Akzeptanz der Energiewende hat.

Zum Schluss möchten wir uns bei allen an diesem Buch beteiligten Autoren bedanken. Das nunmehr vorliegende erste Grundlagenwerk zur jungen Thematik Smart Market im Energiesektor hätte ohne das hohe Engagement und profunde Wissen der beteiligten Au-

toren nicht realisiert werden können. Stellvertretend für die Gruppe der Autoren gilt unser Dank Herrn Ludwig Einhellig, der über seine Beitragsarbeit hinaus uns auch tatkräftig bei der Ansprache potenzieller Autoren in der Initiierungsphase zu diesem Buchprojekt half. Für die Unterstützung auf dem Weg von den ersten Versionen der Kapiteltexte bis zum fertigen Buch sei Marius Schönberger gedankt. Schließlich gilt unser Dank dem gesamten Team vom Springer Vieweg Verlag. Besonders haben wir uns über die wie immer stets engagierte und hoch professionelle Zusammenarbeit mit Herrn Reinhard Dapper sowie Frau Andrea Broßler vom Lehrstuhl Informatik und Elektrotechnik gefreut.

Antworten auf die drängenden Fragen eines sich im Wandel befindlichen Energieversorgungssystems zu finden, ist fraglos ein ambitioniertes Ziel. Die Herausgeber und Autoren hoffen, mit dem nunmehr vorliegenden Buch die Debatte um die Zukunft der intelligenten Energieversorgung unterstützen sowie einen Beitrag zur Realisierung von Smart Market in Deutschland und Europa leisten zu können.

Ketsch im Juli 2014

Ottobrunn im Juli 2014

Christian Aichele

Oliver D. Doleski



---

# Inhaltsverzeichnis

## Teil I Idee und Konzept des intelligenten Energiemarktes

<b>1 Idee des intelligenten Energiemarktkonzepts</b> .....	3
Oliver D. Doleski und Christian Aichele	
<b>2 Rechtsrahmen von Smart Grids und Smart Markets</b> .....	53
Björn Heinlein	
<b>3 Ein wettbewerblicher Strommarkt für die Energiewende</b> .....	81
Hubertus Bardt	
<b>4 Smart Grids und Smart Markets – Roadmap der Energiewirtschaft</b> .....	97
Eric Ahlers	
<b>5 Dezentrale Erzeugung, Wettbewerb und intelligente Netze im integrierten Strommarktmodell des VKU</b> .....	125
Barbara Praetorius	
<b>6 Der Smart Market als Aufgabe der Ordnungspolitik</b> .....	143
Philipp Steinwärder	
<b>7 Smart Market aus Sicht der Schweiz</b> .....	167
Oliver Krone und Maurus Bachmann	
<b>8 Smartening the Grid – Rahmen und Erfahrungen in EU und Österreich</b> ....	185
Tahir Kapetanovic	

## Teil II Akteure zwischen Netz und Markt

<b>9 Netz- und Marktakteure im Smart Market</b> .....	215
Axel Lauterborn	

---

<b>10 Innovationsfähigkeit und Marktzutrittsschwellen des Smart Grids und Smart Markets</b> .....	235
Felix Dembski	
<b>11 Transformationsprozess der Marktakteure</b> .....	257
Benjamin Deppe und Gerald Hornfeck	
<b>12 Die Rolle des Endkunden im Smart Market</b> .....	283
Christian Aichele und Marius Schönberger	
<b>13 Ansätze im Smart Market für Energie- Vertriebsunternehmen</b> .....	319
Ulrich Dalkmann	
<b>Teil III Smart Market-Komponenten</b>	
<b>14 Die Einbettung der Komponenten des Smart Markets</b> .....	345
Ludwig Einhellig	
<b>15 Effizienter Zugriff auf dezentrale Ressourcen – Voraussetzung für das Zusammenspiel von Smart Grids und Smart Markets</b> .....	383
Jochen Kreusel	
<b>16 Innovative IT-Ansätze als Erfolgsfaktor für die Gestaltung von Smart Markets</b> .....	397
Carsten Hoppe	
<b>17 Die Logistik des Datenmanagements im Energiemarkt der Zukunft – Akteure, Objekte und Verteilungsmodelle</b> .....	425
Henrik Ostermann	
<b>18 Smart und sicher – geht das?</b> .....	463
Rudolf Sichler	
<b>19 Vernetzte Ökosysteme – Smart Cities, Smart Grids und Smart Homes</b> .....	495
Jürgen Arnold	
<b>20 Smart Meter im intelligenten Markt</b> .....	529
Peter Heuell	

**Teil IV Anwendungen und Instrumente**

<b>21 Informationstechnologie als Wegbereiter für Geschäftsprozesse im Smart Market</b> .....	555
Klaus Lohnert und Sebastian Kaczynski	
<b>22 Produkte des intelligenten Markts</b> .....	593
Oliver Budde und Julius Golovatchev	
<b>23 Elektromobilität</b> .....	621
Stefan Helnerus	

**Teil V Geschäftsmodelle für den Energiemarkt von morgen**

<b>24 Entwicklung neuer Geschäftsmodelle für die Energiewirtschaft – das Integrierte Geschäftsmodell</b> .....	643
Oliver D. Doleski	
<b>25 Innovative Geschäftsmodelle im Smart Market – Flexibilität von Energiemengen und neue Plattformen als Eckpfeiler</b> .....	705
Hans-Gerd Servatius und Bernd Sörries	
<b>26 Strategie und Handlungsempfehlungen basierend auf den Komponenten des Smart Markets</b> .....	729
Ludwig Einhellig	
<b>27 Die Chancen neuer und etablierter Anbieter im Smart Market</b> .....	765
Helmut Edelmann	
<b>28 Die Energiewirtschaft wird digital</b> .....	795
Rolf Adam	
<b>29 Multi-Utility – die Zukunft des Meterings?</b> .....	811
Eric Kallmeyer	
<b>30 Please, in My Backyard – die Bedeutung von Energiegenossenschaften für die Energiewende</b> .....	829
Eckhard Ott und Andreas Wieg	
<b>Sachverzeichnis</b> .....	843

---

## Mitarbeiterverzeichnis

**Rolf Adam** Director Industry Sales EMEAR Energy, Manufacturing & Transport, Cisco Systems GmbH, Hallbergmoos, Deutschland

**Eric Ahlers** Abteilungsleiter Kaufmännisches Regulierungsmanagement und Marktkommunikation, BDEW Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V., Berlin, Deutschland

**Prof. Dr. Christian Aichele (Hrsg.)**, Studiengangleiter Information Management/Wirtschaftsinformatik, Hochschule Kaiserslautern, Fachbereich Betriebswirtschaft, Zweibrücken, Deutschland

**Jürgen Arnold** Chief Technologist & Strategist, Hewlett-Packard GmbH, Althengstett, Deutschland

**Dr. Maurus Bachmann** Geschäftsführer, Verein Smart Grid Schweiz, Ostermündigen, Schweiz

**Dr. Hubertus Bardt** Leiter des Kompetenzfelds Umwelt, Energie, Ressourcen, Institut der deutschen Wirtschaft Köln e.V., Köln, Deutschland

**Dr. Oliver Budde** Consultant, Platinion GmbH, Köln, Deutschland

**Ulrich Dalkmann** lekker Energie GmbH, Berlin, Deutschland

**Felix Dembski** LL.M., Bereichsleiter Intelligente Netze und Energie, BITKOM – Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e.V., Berlin, Deutschland

**Benjamin Deppe** Abteilungsleiter Netzoptimierung, Energieversorgung Offenbach AG, Offenbach, Deutschland

**Oliver D. Doleski (Hrsg.)** Consultant, Ottobrunn, Deutschland

**Dr. Helmut Edelmann** Director Utilities, Ernst & Young GmbH, Düsseldorf, Deutschland

**Ludwig Einhellig** Senior Manager Energy & Resources, Deloitte & Touche GmbH, München, Deutschland

**Dr. Julius Golovatchev** Managing Consultant, Detecon International GmbH, Köln, Deutschland

**Dr. Björn Heinlein** Rechtsanwalt Partner, Clifford Chance, Frankfurt am Main, Deutschland

**Stefan Helnerus** RWE Effizienz GmbH, Dortmund, Deutschland

**Dr. Peter Heuell** Vorsitzender der Geschäftsführung, Landis+Gyr GmbH, Nürnberg, Deutschland

**Carsten Hoppe** Chief Solution Portfolio Strategist, SAP Deutschland AG & Co. KG, Walldorf, Deutschland

**Gerald Hornfeck** Geschäftsführer, Soluvia GmbH und Soluvia Metering GmbH, Offenbach am Main, Deutschland

**Sebastian Kaczynski** Business Consultant, SAP Deutschland AG & Co. KG, Walldorf, Deutschland

**Eric Kallmeyer** Geschäftsführer, Vattenfall Europe Metering GmbH, Bramfelder Hamburg, Deutschland

**Dr. Tahir Kapetanovic** Head of National Control Center, Austrian Power Grid AG, Wien, Österreich

**Prof. Dr.-Ing. Jochen Kreusel** Leiter des Konzernprogramms Smart Grids, ABB AG, Mannheim, Deutschland

**Dr. Oliver Krone** Präsident Verein Smart Grid Schweiz und Leiter Smart Grid Engineering, BKW FMB Energie AG, Nidau, Schweiz

**Axel Lauterborn** Leiter Organisation, RheinEnergie AG, Köln, Deutschland

**Klaus Lohnert** Chief Business Consultant Utilities, SAP Deutschland AG & Co. KG, Walldorf, Deutschland

**Henrik Ostermann** Business Development Manager, SAP Deutschland AG & Co. KG, Ratingen, Deutschland

**Dr. Eckhard Ott** Vorstandsvorsitzender, DGRV – Deutscher Genossenschafts- und Raiffeisenverband e. V., Berlin, Deutschland

**Dr. Barbara Praetorius** Bereichsleiterin Grundsatz, Strategie, Innovation, Verband kommunaler Unternehmen e.V., Berlin, Deutschland

**Marius Schönberger** Hochschule Kaiserslautern, Zweibrücken, Deutschland

**Prof. Dr. Hans-Gerd Servatius** Managing Partner, Competivation Consulting UG & Co. KG, Düsseldorf-Kaiserswerth, Deutschland

**Rudolf Sichler** Chief Information Officer, Pfalzwerke Aktiengesellschaft, Ludwigshafen, Deutschland

**Dr. Bernd Sörries** Sörries Consult, Mettmann, Deutschland

**Dr. Philipp Steinwärder** Inhaber, Steinwärder Unternehmensberatung, Hamburg, Deutschland

**Dr. Andreas Wieg** Abteilungsleiter Vorstandsstab, DGRV – Deutscher Genossenschafts- und Raiffeisenverband e. V., Berlin, Deutschland

---

## Abkürzungsverzeichnis

3D	Dreidimensional
A	Ampere
A2A	Application to Application
AAL	Ambient Assisted Living
AbLaV	Verordnung über Vereinbarungen zu abschaltbaren Lasten
AC	Alternating current (Wechselstrom)
ADAC	Allgemeiner Deutsche Automobil-Club e. V.
ADMS	Advanced Distribution Management System
AEE	Agentur für Erneuerbare Energien e. V.
AEUV	Vertrag über die Arbeitsweise der Europäischen Union
a.F.	alte Fassung
AG	Aktiengesellschaft
AGFW	Energieeffizienzverband für Wärme, Kälte und KWK e. V. (ehemals Arbeitsgemeinschaft für Wärme und Heizkraftwirtschaft)
AISEC	Fraunhofer-Institut für Angewandte und Integrierte Sicherheit e. V.
AIT	Austrian Institute of Technology
ALM	Additive Layer Manufacturing
AMI	Advanced Metering Infrastructure
AMM	Advanced Metering Management
AMR	Automated Meter Reading
AR	Augmented Reality (erweiterte Realität)
ARegV	Anreizregulierungsverordnung
ARPU	Average Return per User
ASEW	Arbeitsgemeinschaft für sparsame Energie- und Wasserverwendung (ASEW) im Verband kommunaler Unternehmen (VKU)
B2B	Business-to-Business
B2C	Business-to-Customer
BBK	Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe
BDEW	BDEW Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e. V.
BDI	Bundesverband der deutschen Industrie e. V.

---

BDSG	Bundesdatenschutzgesetz
BEA	Berliner Energie Agentur
BEE	Bundesverband Erneuerbare Energie e. V.
BFE	Bundesamt für Energie, Schweiz
BfV	Bundesamt für Verfassungsschutz
BHKW	Blockheizkraftwerk
BIKO	Bilanzkoordinator
BITKOM	Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e. V.
BKA	Bundeskriminalamt
BKV	Bilanzkreisverantwortlicher
BKW	BKW Energie AG (Energieversorgungsunternehmen aus der Schweiz)
B.KWK	Bundesverband Kraft-Wärme-Kopplung e. V.
BMS	Batteriemanagementsystem
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie
BND	Bundesnachrichtendienst
bne	Bundesverband Neuer Energieanbieter e. V.
BNetzA	Bundesnetzagentur
BOS	Balance-of-System
BPI	Business Process Integration
BPL	Broadband-Over-Powerline (Breitband-Datenübertragung über das Stromnetz)
BPol	Bundespolizei
BSI	Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik
BSR	Berliner Stadtreinigungsbetriebe
BTM <sup>2</sup>	Business Transformation Management Methodology
BWB	Berliner Wasserbetriebe
CAIS	Cyber Attack Information System
CC	Common Criteria for Information Technology Security Evaluation
CCP	Critical Peak Pricing
CCS	Combined Charging System
CDR	Call Data Records
CED	Customer Experience Design
CEM	Customer Experience Management
CeNSE	Central Nervous System for the Earth
CERT	Computer Emergency Response Team/Cyber Emergency Response Team
ČEZ	ČEZ AG (Energieversorgungsunternehmen aus Tschechien)
CLS	Controllable Local Systems
CO <sub>2</sub>	Kohlenstoffdioxid, Kohlendioxid
CORESO	Regional Coordination Service Centre
CPS	Cyber-physisches System



---

CRM	Customer-Relationship-Management (Kundenbeziehungsmanagement)
CSCMP	Council of Supply Chain Management Professionals
ct/kWh	Cent je Kilowattstunde
Cyber-AZ	Nationales Cyber-Abwehrzentrum
DC	Direct current (Gleichstrom)
DCS	Digital Cellular System (zellulares Mobilfunksystem)
DEMS	Decentralized Energy Management System
dena	Deutsche Energie-Agentur GmbH
DER	Distributed Energy Resources
DHS	U.S. Departement of Homeland Security
DIN	Deutsches Institut für Normung e. V.
DKE	Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE
DSI	Demand Side Integration
DSL	Digital Subscriber Line (Digitaler Teilnehmeranschluss)
DM	Datenmanagement
DMS	Verteilungsnetz-Leitsystem
DNS	Desoxyribonukleinsäure
DSM	Demand Side Management
DSR	Demand Side Response (siehe auch Demand Response)
DSS	Decision Support-System
DR	Demand Response
DynDNS	Dynamic Domain Name Service
EAI	Enterprise Application Integration
EAL	Evaluation Assurance Level
EDF	Électricité de France
EDIFACT	United Nations Electronic Data Interchange For Administration, Commerce and Transport
EDR	Energie Data Records
EE	Erneuerbare Energie
EEBus	E-Energy-Bus
EEG	Gesetz für den Vorrang Erneuerbarer Energien (Erneuerbare-Energien-Gesetz)
EEGI	European Electricity Grid Initiative
EEX	European Energy Exchange AG
eG	eingetragene Genossenschaft
eHZ	Elektronischer Haushaltszähler
EIB	Europäischer Installations Bus
EichG	Eichgesetz
EichO	Eichordnung
EMP	Energy Management Panels
EMS	Energy Management System
EMT	Externe Marktteilnehmer
ENS	Energie-Managementsystem

---

EN	Europäische Norm
EnBW	Energie Baden-Württemberg AG (Energieversorgungsunternehmen)
ENISA	European Network and Information Security Agency
EnMS	Energiemanagementsystem
ENTSO-E	European Network of Transmission System Operators for Electricity
EnWG	Energiewirtschaftsgesetz
E.ON	E.ON AG (Energieversorgungsunternehmen)
ERP	Enterprise Resource Planning
ESB	Enterprise Service Bus
ETG	Energietechnischen Gesellschaft im VDE
ETL	Extract, Transform and Load
ETRM	Energy Trading and Risk Management
EU	Europäische Union
EU ETS	European Union Emission Trading System (EU-Emissionshandel)
EVCC	Electric Vehicle Communication Controller
EVU	Energieversorgungsunternehmen
EW	Energiewirtschaft
F&E	Forschung und Entwicklung
FEEI	Fachverband der Elektro- und Elektronikindustrie (Österreich)
FKVO	Fusionskontrollverordnung
FLIR	Fault Location, Isolation, Restoration
FNN	Forum Netztechnik/Netzbetrieb im VDE
FSS	First Set of Standards
FWR	Friedrich Wilhelm Raiffeisen Energie eG
G2H	Gas to Heat (Gas zu Wärme)
G2M	Gas to Mobility (Gas zu Mobilität)
G2P	Gas to Power (Gas zu Strom)
GABi Gas	Geschäftsprozesse zum Ausgleichs- und Regelenergiesystem Gas
GeLiGas	Geschäftsprozessen Lieferantenwechsel Gas
GIS	Geoinformationssystem
GM	Geschäftsmodell
GmbH	Gesellschaft mit beschränkter Haftung
GMI	Geschäftsmodell-Innovation
GMS	Erzeugungs-Managementsystem
GPKE	Geschäftsprozesse zur Kundenbelieferung mit Elektrizität
GPRS	General Packet Radio Service
GW	Gigawatt
GWA	Gateway Administrator (siehe auch SMGWA, Smart Meter Gateway Administrator)
GWB	Gesetz gegen Wettbewerbsbeschränkungen
GWh	Gigawattstunde
GWp	Gigawatt peak

---

gz	grundzuständig
HAN	Home Area Network
HANA (SAP HANA)	High Performance Analytic Appliance
HEMS	Home Energy Management System
HES	Head-End-System
HGÜ	Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung
IBM	International Business Machines Corporation (IT- und Beratungsunternehmen)
ICCB	In-Cable Control Box
ICS-CERT	Industrial Control Systems Cyber Emergency Response Team
ICT	Information and Communications Technology (Informations- und Kommunikationstechnologie)
IDEX-GE	Intercompany Data Exchange Extended – German Electricity
IEA	International Energy Agency
IEC	International Electrotechnical Commission
IED	Intelligent Electronic Device
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers
iEMD	integriertes Energiemarktdesign
IFA	Internationale Funkausstellung
IHD	Inhome-Display
IKT	Informations- und Kommunikationstechnologie
iMSys	intelligentes Messsystem
iOcTen	Integriertes Geschäftsmodell
iOS	Standard Betriebssystem für mobile Apple Endgeräte
IP	Internet Protocol (Internetprotokoll)
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
IPv4	Internet Protocol Version 4
IQE	Intelligent Quoting Engine
ISMS	Information Security Management System
ISO	International Organization for Standardization (Internationale Organisation für Normung)
IS-U (SAP IS-U)	Industry Solution Utilities (Branchensoftwarelösung für die Versorgungsindustrie)
IT	Information Technology (Informationstechnik)
IuK	Informations- und Kommunikationsindustrie
IWES	Fraunhofer-Institut für Windenergie und Energiesystemtechnik
iZ	intelligenter Zähler
KBA	Kraftfahrt-Bundesamt
Kfz	Kraftfahrzeug
KI	Künstliche Intelligenz
KIT	Karlsruher Institut für Technologie
KNA	Kosten-Nutzen-Analyse

---

KNX	KoNneX (Nachfolger von EIB)
kW	Kilowatt
kWh	Kilowattstunde
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
KWKG	Gesetz für die Erhaltung, die Modernisierung und den Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung (Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz)
LAN	Local Area Network (lokales Netzwerk)
LF, Lief	Lieferant
Li-Ion	Lithium-Ionen
LoC	Lines of Code (Quellcode-Zeilen)
M2M	Machine-to-Machine
M2P	Mobility to Power (Mobilität zu Strom)
MaBis	Marktregeln für die Durchführung der Bilanzkreisabrechnung Strom
Mbit/s	Megabit pro Sekunde
MDL	Messdienstleister
MDM	Meter Data Management (Zählerdatenverwaltung)
MDUS	Meter Data Unification and Synchronization
MessZV	Messzugangsverordnung
MHz	Megahertz
MietRÄndG	Mietrechtsänderungsgesetz
MIQ	Maschinen-Intelligenz-Quotient
MSB	Messstellenbetreiber
MSCONS	Metered Services Consumption report message
MsysV	Messsystemverordnung
MUC	Multi Utility Communicator
MW	Megawatt
MWh	Megawattstunde
NC	Network Code
NIS	Netz- und Informationssicherheit
NPE	Nationale Plattform Elektromobilität
NSA	National Security Agency (Nationale Sicherheitsbehörde)
OData	Open Data Protocol
OLAP	Online Analytical Processing
OLTP	Online Transactional Processing
OMS	Open Metering Standard
OMS	Outage Management System
OPEC	Organization of the Petroleum Exporting Countries (Organisation erdölexportierender Länder)
open ECOSPhERE	Enabling open Markets with Grid & Customer-oriented Services for Plug-in Electric Vehicles
OT	Operational Technology

---

OTC	Over-the-Counter
P2G	Power to Gas (Strom zu Gas)
P2H	Power to Heat (Strom zu Wärme)
P2M	Power to Mobility (Strom zu Mobilität, Elektromobilität)
PC	Personal Computer (Einzelplatzrechner)
PFM	Portfoliomanagementsystem
PHP	Hypertext Preprocessor (Skriptsprache)
PJ	Petajoule
PKI	Public Key Infrastructure
PLC	Powerline Communication (Datenübertragung über das Stromnetz)
PLM	Product Lifecycle Management (Produktlebenszyklus-Management)
POI	Point-Of-Interest
PPC	Power Plus Communications AG
PSS	Process Support-System
PTB	Physikalisch-Technische Bundesanstalt
PTR	Peak-Time-Rebate
PV	Photovoltaik
QoS	Quality of Services
REMIT	Regulation on wholesale Energy Market Integrity and Transparency
RFID	Radio Frequency Identification (Identifizierung mit Hilfe elektromagnetischer Wellen)
RLM	Registrierende Lastgangmessung, Registrierende Leistungsmessung
ROI	Return on Investment
RTDP	Real-Time Data Platform
RTE	Real-time Enterprise
RWE	RWE AG (Energieversorgungsunternehmen)
SAP	Systeme, Anwendungen und Produkte (Unternehmenssoftwarehersteller)
SCADA	Supervisory Control and Data Acquisition
SCM	Supply-Chain-Management
SDL	Systemdienstleistung
SE	Societas Europaea, <i>lat.</i> (Europäische Aktiengesellschaft)
SECC	Supply Equipment Communication Controller
(SG) <sup>2</sup>	Smart Grid Security Guidance
SGAM	Smart Grid Architecture Model
SGCC	State Grid Corporation of China
SGCG	Smart Grid Coordination Group
SID	Shared Information Dataset
SKE	Steinkohleneinheiten
SLP	Standardlastprofil
SMG, SMGW	Smart Meter Gateway
SMGA, SMGWA	Smart Meter Gateway Administrator

---

S/MIME	Secure/Multipurpose Internet Mail Extensions
SMS	Short Message Service (Kurznachrichtendienst)
SMTP	Simple Mail Transfer Protocol
SOA	Service Oriented Architecture
SOAP	Simple Object Access Protocol
StrEG	Stromeinspeisungsgesetz
StromNEV	Stromnetzentgeltverordnung
StromVG	Stromversorgungsgesetz, Schweiz
SWM	Stadtwerke München GmbH
SyM <sup>2</sup>	Synchronous Modular Meter
TAF	Tarifanwendungsfall
TAN	Transaktionsnummer
TCO	Total Cost of Ownership
TKW	Telekommunikationswirtschaft
TR	Technische Richtlinie
TSC	Transmission System Operator Security Cooperation
TSO	Transmission System Operator (Übertragungsnetzbetreiber)
TW	Terawatt
TWh	Terawattstunden
TYNDP	Ten-Year Network Development Plan
UBA	Umweltbundesamt
UCTE	Union for the Co-ordination of Transmission of Electricity
UDP	User Datagram Protocol
UN	United Nations (Vereinte Nationen)
UNO	United Nations Organization (Organisation der Vereinten Nationen)
uPnP	Universal Plug and Play
ÜNB	Übertragungsnetzbetreiber
VDE	VDE Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e. V.
VEE	Visual Engineering Environment; Validation, Estimation and Editing
VEiN	Verteilte Einspeisung in Niederspannungsnetze
VfW	Verband für Wärmelieferung e. V.
VK	Virtuelles Kraftwerk
VKU	Verband kommunaler Unternehmen e. V.
VNB	Verteilnetzbetreiber
VO	Verordnung
VR	Virtual Reality (virtuelle Realität)
VSGS	Verein Smart Grid Schweiz
VVO	Var Volt Optimization
W3C	World Wide Web Consortium
WAN	Wide Area Network (Weitverkehrsnetz)
Wh/kg	Wattstunden pro Kilogramm
WiM	Wechselprozesse im Messwesen

---

WLAN	Wireless Local Area Network (Drahtloses lokales Netzwerk)
ZFH	Zentralstelle für Fernstudien an Fachhochschulen
ZKA	Zollkriminalamt
ZSG	Zählerstandsgang
ZVEI	Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie e. V.