

Christian Aichele

Smart Energy

Von der reaktiven Kundenverwaltung
zum proaktiven Kundenmanagement

PRAXIS

Smart Energy

Christian Aichele

Smart Energy

Von der reaktiven Kundenverwaltung
zum proaktiven Kundenmanagement

Mit 139 Abbildungen

PRAXIS



Springer Vieweg

Christian Aichele
Fachhochschule Kaiserslautern,
Deutschland

Das in diesem Werk enthaltene Programm-Material ist mit keiner Verpflichtung oder Garantie irgendeiner Art verbunden. Der Autor übernimmt infolgedessen keine Verantwortung und wird keine daraus folgende oder sonstige Haftung übernehmen, die auf irgendeine Art aus der Benutzung dieses Programm-Materials oder Teilen davon entsteht.

Höchste inhaltliche und technische Qualität unserer Produkte ist unser Ziel. Bei der Produktion und Auslieferung unserer Bücher wollen wir die Umwelt schonen: Dieses Buch ist auf säure freiem und chlorfrei gebleichtem Papier gedruckt. Die Einschweißfolie besteht aus Polyäthylen und damit aus organischen Grundstoffen, die weder bei der Herstellung noch bei der Verbrennung Schadstoffe freisetzen.

ISBN 978-3-8348-1570-5
DOI 10.1007/978-3-8348-1981-9

ISBN 978-3-8348-1981-9 (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
© Vieweg+Teubner Verlag | Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH 2012
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.

Einbandentwurf: KünkelLopka GmbH, Heidelberg

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

Vorwort

Die Energiewirtschaft in Deutschland und Europa, ja weltweit, steht vor enormen Herausforderungen.

Immer mehr Menschen bevölkern unsere Erde, immer mehr Menschen wollen Energie, sei es in Form von Wärme oder Elektrizität.

Derzeit wird der Energiehunger noch überwiegend durch fossile Energieträger gestillt.

Ökologische, aber langfristig auch ökonomische Gründe zwingen uns aber über Alternativen nachzudenken und diese umzusetzen.

Alternative Energie gehört daher der Zukunft. Tradierte Geschäftsmodelle/Prozesse werden im Zuge des Wandels zu erneuerbaren Energien in Frage gestellt bzw. werden schlicht und ergreifend abgelöst.

Die Energielandschaft wird sich wandeln, von überwiegend zentraler Großerzeugung/Produktion hin in dezentrale Systeme.

Diese Systeme erfordern Infrastrukturen, feinst abgestimmte Prozesse und Informationswege, um in keinem Fall die Versorgungssicherheit zu gefährden.

Hinter dieser sogenannten Smart Energy steckt daher eine Mammutaufgabe, die insbesondere Prozess- und Informationstechnologie betrifft. Spannende Zeiten für alle, die diesen Wandel begleiten dürfen.

Dr. Hanno Dornseifer

Mitglied des Vorstandes der VSE Aktiengesellschaft

Einleitung

Angesichts der aktuellen politischen Diskussion und Entscheidungslage um den Ausstieg aus der Atomkraft, den Auf- und Ausbau regenerativer Energieerzeugung, die Bereitstellung der adäquaten Stromnetze und die Nutzung der individuellen Energieeinsparungspotenziale zweifelt niemand an der Notwendigkeit der Realisierung smarter Energie. Smarte Energie (engl. Smart Energy) bedeutet die klima-, umwelt- und bedarfsgerechte Erzeugung, Übertragung, Verteilung, Anwendung bzw. Verbrauch und natürlich Einsparung von Energie.

Aber je weiter sich eine Gesellschaft insbesondere technologisch weiterentwickelt, desto größer wird der Energiebedarf pro Individuum. Insofern ist mittel- bis langfristig eher von einem noch erheblich größeren Energiebedarf auszugehen. Umso wichtiger ist der sensible Umgang mit limitierten Energieressourcen, die für andere Zwecke als die simple Umwandlung in thermische und elektrische Energie sinnvoller genutzt werden können. Das Potenzial zur Realisierung der technischen Infrastruktur mit dezentralen und zentralen regenerativen Energieerzeugungsanlagen und mit ausreichenden Übertragungs- und Verteilnetzen ist vorhanden. Nur was nutzt das Spiel, wenn die Spielregeln nicht vorhanden sind. Die Ausgestaltung der organisatorischen Infrastruktur, der Geschäfts- und Informationsprozesse und der inhärenten Informationstechnologie ggf. auf europäischer Ebene ist in großen Teilen nicht definiert. Hier besteht ein erheblicher Konzeptions- und Normierungsbedarf, der allen energiewirtschaftlichen Stakeholdern¹ gerecht wird.

Insbesondere die Geschäftsprozesse für Smart Energy, das Management der Informationen und die notwendige Informationstechnologie stehen im Mittelpunkt der folgenden Ausführungen. Wie muss die Informationsinteraktion gestaltet werden, damit die Energieerzeugung und der Energieverbrauch kongruent sind? Wie sollen die Geschäftsprozesse zur Strukturierung einer optimalen Organisation ablaufen? Welche Methoden unterstützen die Darstellung einer solchen optimalen Organisation?

Das erste Kapitel „Smart Energy“ gibt einen Überblick über die Energiewirtschaft und den Strommarkt sowie über die Fragestellungen des Weges zur smarten Energie.

Kapitel 2 stellt die wesentlichen europäischen und deutschen Verordnungen und Gesetze dar.

1 Anmerkung: Das Prinzip der Stakeholder erfasst das Unternehmen in seinem gesamten sozialökonomischen Kontext und bringt die Bedürfnisse der unterschiedlichen Anspruchsgruppen in Einklang. Als Stakeholder gelten neben den Shareholdern (Eigentümer) die Mitarbeiter, die Lieferanten, die Kunden, die Kapitalmärkte sowie der Staat und die Öffentlichkeit, siehe Aichele, Intelligentes Projektmanagement, S.26

Die Vision der smarten Energie und der grundlegende Informationsprozess von der Ablesung der Energieverbräuche bis zur Abrechnung werden in dem folgenden dritten Kapitel erläutert. Die Korrelation der Energiewirtschaft zu dem globalen Klima und der globalen Umwelt wird verdeutlicht.

Die aktuellen Informationstechnologien zur Realisierung smarter Energie und welche Faktoren den Erfolg ermöglichen, stellt das Kapitel 4 vor.

Die notwendigen Methoden zur Darstellung und Modellierung des Informationsmanagements und der Geschäftsprozesse für Smart Energy werden im fünften Kapitel detailliert.

Oliver Doleski stellt in dem folgenden sechsten Kapitel die Geschäftsprozesse der liberalisierten Energiewirtschaft dar. Die Notwendigkeit der Vereinheitlichung und Normierung der Prozesse wird transparent gemacht und die Potenziale der Smart Metering Technologie für neue Marktteilnehmer und die Gestaltung neuer Geschäftsprozesse wird verdeutlicht.

Die Auswirkungen der Smart Meter Technologie auf die Energiemarkte und den Energieverbraucher werden von **Patrick Margardt** in dem Kapitel 7 detailliert erläutert.

Die Wichtigkeit für Energieunternehmen den Kunden auch als solchen zu erkennen und zu behandeln und wie effizientes CRM in den Energieunternehmen eingesetzt werden kann, wird von **Christoph Resch** im Kapitel 8 eruiert.

William Motsch zeigt in Kapitel 9 auf, wie dynamische Tarife zur Kundeninteraktion in einem Smart Grid genutzt werden können.

Entscheidend für den Erfolg von Smart Energy wird weniger die Überbrückung der technologischen Gaps sein, sondern die effiziente Ausgestaltung der Geschäftsprozesse, des Informationsmanagements und der Informationstechnologie mit den notwendigen intelligenten bzw. semi-intelligenten Programmen und Algorithmen sein.

Christian Aichele, Ketsch, August 2011

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis.....	XIII
Tabellenverzeichnis	XVII
Abkürzungsverzeichnis	XIX
1 Smart Energy.....	1
1.1 Der Weg zu Smart Energy	1
1.2 Der Aufbau und die Struktur der Energiewirtschaft.....	3
1.3 Der Aufbau und die Struktur des Strommarktes.....	9
1.3.1 Der europäische Strommarkt.....	9
1.3.2 Der deutsche Strommarkt	15
1.3.3 E-Energy Modellregionen	19
2 Entwicklung der gesetzlichen Rahmenbedingungen.....	21
2.1 Europäische Verordnungen und Gesetze	21
2.2 Verordnungen und Gesetze in Deutschland	28
3 Energie und Umwelt.....	39
3.1 Die Smart Energy Vision	39
3.2 Der Prozess von der Ablesung bis zur Abrechnung	43
3.3 Mechanische Zähler	44
3.4 Digitale Zähler	45
3.5 Klima und Umwelt.....	48
4 Die Smart Energy Technologie	53
4.1 Automatic Meter Reading	53
4.2 Advanced Meter Management	56
4.3 Advanced Metering Infrastructure	57
4.4 Smart Grids.....	64
4.5 Der Weg zu Smart Energy	66
4.6 Erfolgsfaktoren für Smart Energy	71
5 Smart Energy Organisation.....	73
5.1 Informationsmanagement für Smart Energy	73
5.2 Informationssysteme für Smart Energy.....	76
5.3 Organisationsoptimierung für Smart Energy	77
5.3.1 Erweiterte Ereignisgesteuerte Prozesskette (eEPK).....	79
5.3.2 Business Process Modelling Notation (BPMN).....	86

5.3.3	Aktivitätsdiagramm	99
5.3.4	Sequenzdiagramm.....	105
5.3.5	Entity Relationship Modelle (ERM)	109
6	Geschäftsprozesse der liberalisierten Energiewirtschaft.....	115
6.1	Zusammenfassung.....	115
6.2	Rahmenbedingungen für die Geschäftsprozesse der liberalisierten Energiewirtschaft	116
6.2.1	Rechtlicher Rahmen als Basis: Normative Vorgaben für das Messwesen	117
6.2.2	Herausforderungen des Marktes und der Kunden	118
6.2.3	Technische Anforderungen an die Geschäftsprozesse.....	120
6.3	Einheitliche Geschäftsprozesse: Die Festlegungen der Bundesnetzagentur.....	123
6.3.1	Die Lieferantenwechselprozesse GPKE und GeLi Gas	124
6.3.2	Gliederung der Wechselprozesse im Messwesen (WiM).....	125
6.4	Vom klassischen Zähl- und Messwesen zum Smart Metering.....	127
6.4.1	Intelligente Zähler als technologische Basis smarter Abläufe.	128
6.4.2	Smart Metering als integraler Bestandteil der Geschäftsprozesse von morgen	130
6.4.3	Prozesse im Smart Metering: Automatisierung der Geschäftsprozesse.....	131
6.4.4	Zwischenfazit: Vorteile von Smart Metering entlang der Wertschöpfungskette	134
6.5	Vorgehen bei der Prozessoptimierung zur Umsetzung der Festlegungen der BNetzA.....	136
6.6	Ausblick und Fazit.....	142
6.6.1	Rollout-Management: Wie erfolgt die Umstellung auf smarte Prozesse?	142
6.6.2	Perspektive Mehrwertdienste: Chancen in interessanten Geschäftsfeldern	145
6.6.3	Wohnungswirtschaft: Sub Metering und Smart Metering wachsen zusammen	146
6.6.4	Fazit	149
7	Smart Metering, auf dem Weg in die Energiemärkte der Zukunft	151
7.1	Smart Metering.....	152
7.1.1	Auf dem Weg zum Smart Metering.....	152
7.1.2	Smart Metering heute.....	156
7.1.3	Was die erste Generation von Smart Meter mit sich bringt.....	158

7.2	Auswirkungen auf die Energiemarkte	160
7.2.1	Endlich Bewegung auf den Märkten	160
7.2.2	Neue Ideen sind gefragt	161
7.2.3	Neue Marktteilnehmer sehen ihre Chance	163
7.3	Auf dem Weg zum Smart Grid.....	167
7.3.1	Vom Smart Meter zum Smart Grid.....	167
7.3.2	Intelligente Kraftwerkssteuerung und intelligente Kraftwerke.....	168
7.3.3	Elektrische Speicher und Elektromobilität	170
7.3.4	Smart Home	172
7.4	Was die Zukunft bringen könnte	175
8	CRM4Energy	177
8.1	Herr Meier ist gestresst.....	177
8.2	Was ist das CRM? oder CRM das unbekannte Wesen	179
8.2.1	Ökonomischer Nutzen durch CRM	180
8.2.2	Warum wechseln Kunden? Oder Menschen sind vergesslich – Kunden nie	181
8.2.3	CRM Prozesse: eine kurze Beschreibung	187
8.2.4	CRM Komponenten	188
8.2.5	Kritische Erfolgsfaktoren des CRM	192
8.2.6	Der nächste Evolutionsschritt: xRM	197
8.3	Wie werden Sie eine „Customer Centric Enterprise“	199
8.3.1	Das CRM-Paradigma	199
8.3.2	Beispiele aus realen Systemen	200
8.4	CRM mit Energie – wie können Energieversorger CRM sinnvoll nutzen?	205
8.4.1	Aufgabenfelder des Geschäftsprozessmanagements	209
8.4.2	Prozessführung.....	210
8.4.3	Prozessorganisation	210
8.4.4	Prozesscontrolling	214
8.4.5	Prozessanpassung	215
8.5	Herr Meier hat es geschafft	227
9	Dynamische Tarife zur Kundeninteraktion mit einem Smart Grid.....	229
9.1	Die Stellung des Endkunden im Smart Grid	229
9.1.1	Der Kunde als Bestandteil von Smart Energy	229
9.1.2	Die Bedeutung eines Smart Grid für Endkunden.....	231
9.1.3	Intelligente Stromzähler als Grundlage dynamischer Tarife	233

9.2	Klassische Tarifstrukturen in der Strombranche	237
9.2.1	Basis- und Volumentarife	238
9.2.2	Hochtarif/Niedertarif (HT/NT)	240
9.2.3	Gewerbetarife	242
9.3	Dynamisierung der Stromtarifstrukturen und -preise	244
9.3.1	Ansatz und Ziele von variablen Tarifen	244
9.3.2	Lastvariable und Zeitvariable Tarife	246
9.4	Forschungsprojekt „e-configure“ im Tarifsektor	250
9.4.1	Ziel und funktionaler Aufbau des e-configure	250
9.4.2	Konfiguration klassischer und dynamischer Tarife	253
9.4.3	Einsatzgebiete und Nutzen für Versorger und Kunden	256
	Literaturverzeichnis	259
	Monographien	259
	Zeitschriften/Artikel/Statistiken/Studien/Kongresse	262
	Online	263
	Sachwortverzeichnis	271

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1-1:	Marktteilnehmer in der Energiewirtschaft	8
Abbildung 1-2:	Deutsche Übertragungsnetzbetreiber	16
Abbildung 1-3:	Stromnetz Lastkurve	16
Abbildung 1-4:	Deutschland Durchschnittserlöse in Cent/kWh	17
Abbildung 1-5:	Anteil erneuerbarer Energien am deutschen Markt	18
Abbildung 1-6:	Smart Meter Projekte in Deutschland, Projekt mit > 10.000 Zähler mit Städtenamen	19
Abbildung 1-7:	E-Energy Modellregionen Deutschlands	20
Abbildung 2-1:	Wichtige Gesetze bzgl. der Energiewirtschaft in Deutschland....	29
Abbildung 2-2:	Vertragsbeziehungen Energiemarktteilnehmer.....	37
Abbildung 3-1:	Smart Home der Familie Schmidt.....	42
Abbildung 3-2:	Vision Smart Energy	42
Abbildung 3-3:	Ablesung und Abrechnung in der Wertschöpfungskette eines Energieversorgungsunternehmens (EVU).....	43
Abbildung 3-4:	Geschäftsprozess Lieferbeginn (Modellierungsmethode Sequenzdiagramm).....	44
Abbildung 3-5:	Rollenzählwerk.....	45
Abbildung 3-6:	Mechanische Zähler	45
Abbildung 3-7:	Smart Meter.....	46
Abbildung 3-8:	EnBW Smart Meter mit Display und DSL Anschluß	47
Abbildung 3-9:	Kommunikationsverbund Smart Meter.....	48
Abbildung 4-1:	Automatic Meter Reading.....	53
Abbildung 4-2:	Kopplung elektronischer Haushaltzähler (eHZ) mit der Multi Utility Communication Einheit (MUC)	55
Abbildung 4-3:	Leistungstacho.....	55
Abbildung 4-4:	EnBW Stromradar, Leistungsverlauf.....	56
Abbildung 4-5:	EnBW Cockpit, Übersicht.....	56
Abbildung 4-6:	Advanced Meter Management (AMM).....	57
Abbildung 4-7:	Advanced Metering Infrastructure (AMI)	58
Abbildung 4-8:	AMI Systemkomponenten	59
Abbildung 4-9:	Head End System	60
Abbildung 4-10:	Notwendige MDM Funktionalitäten.....	62
Abbildung 4-11:	Energy Data Management System.....	63
Abbildung 4-12:	Das Stromnetz (Grid).....	65
Abbildung 4-13:	Produktlebenszyklus	66
Abbildung 4-14:	Bisheriger und neuer EEG-Ausgleichsmechanismus	67
Abbildung 4-15:	Tageslastkurve Ein-Personen-Haushalt	70
Abbildung 5-1:	Marktrollen in der Energiewirtschaft.....	73

Abbildung 5-2:	Marktrollen vom Erzeuger zum Verbraucher	74
Abbildung 5-3:	Kommunikation der Marktrollen bei einem Lieferantenwechsel.....	75
Abbildung 5-4:	Informationsflüsse bei der Übergabe gemessener Zählwerte	77
Abbildung 5-5:	Organisationsoptimierung	78
Abbildung 5-6:	Sichten des Geschäftsprozesses	80
Abbildung 5-7:	Architektur integrierter Informationssysteme (ARIS).....	81
Abbildung 5-8:	Erweiterte Ereignisgesteuerte Prozesskette (eEPK).....	82
Abbildung 5-9:	eEPK „Entnahmestelle identifizieren“	83
Abbildung 5-10:	Objekte und Symbole der Modellierungsmethode eEPK	84
Abbildung 5-11:	Geschäftsprozess Abmeldung Teil 1.....	85
Abbildung 5-12:	Geschäftsprozess Abmeldung Teil 2.....	85
Abbildung 5-13:	Business Process Modelling Notation	87
Abbildung 5-14:	BPMN-Prozess Lieferantenwechsel (1)	87
Abbildung 5-15:	BPMN-Prozess Lieferantenwechsel (2)	88
Abbildung 5-16:	Beispielpool in BPMN	88
Abbildung 5-17:	Beispiele für Activities	89
Abbildung 5-18:	Beispiele für Gateways	89
Abbildung 5-19:	Beispiele für Events	90
Abbildung 5-20:	Events bzw. Ereignisse BPMN 2.0 Teil 1	90
Abbildung 5-21:	Events bzw. Ereignisse BPMN 2.0 Teil 1	91
Abbildung 5-22:	Beispiele für Sequence Flows	91
Abbildung 5-23:	Beispiele für Message Flows oder Nachrichtenflüsse	92
Abbildung 5-24:	Beispiele für Artifacts.....	93
Abbildung 5-25:	Gesamtdarstellung Zählerableseprozess	93
Abbildung 5-26:	Teildarstellung des Prozesses, Teil 1	94
Abbildung 5-27:	Teildarstellung des Prozesses, Teil 2	95
Abbildung 5-28:	UML Diagrammübersicht	100
Abbildung 5-29:	UML Aktivitätsdiagramm	100
Abbildung 5-30:	UML Knoten	101
Abbildung 5-31:	Swimlanes	101
Abbildung 5-32:	Synchronisation, Teilung, Entscheidung und Zusammenführung	102
Abbildung 5-33:	Parametergruppen	102
Abbildung 5-34:	Und-/Oder-Semantik bei Objektflüssen	103
Abbildung 5-35:	Ausnahmeparameter	103
Abbildung 5-36:	Streams	103
Abbildung 5-37:	Signale	104
Abbildung 5-38:	Mengenverarbeitung	104
Abbildung 5-39:	Geschäftsprozess Abmeldung Messstelle, Teil 1.....	104
Abbildung 5-40:	Geschäftsprozess Abmeldung Messstelle, Teil 2.....	105
Abbildung 5-41:	UML Sequenzdiagramm „Lieferantenwechsel“	106

Abbildung 5-42: UML Sequenzdiagramm „Identifizierung der Lieferstelle“	107
Abbildung 5-43: Grundform des UML Sequenzdiagramm	107
Abbildung 5-44: UML Sequenzdiagramm	108
Abbildung 5-45: Sequenzdiagramm Abmeldung Messstelle	108
Abbildung 5-46: ERM Grundmodell.....	110
Abbildung 5-47: ERM Zähler	110
Abbildung 5-48: Schlageter-Stucky Notation	111
Abbildung 5-49: Generalisierung/Spezialisierung.....	112
Abbildung 5-50: Uminterpretation eines Beziehungstyps in einen Entitytyp	113
Abbildung 5-51: Datenmodell Zählwertabrechnung	113
Abbildung 6-1: Gliederung der Geschäftsprozesse GPKE und GeLi Gas im Vergleich.....	125
Abbildung 6-2: Gliederung der Wechselprozesse im Messwesen (WiM)	126
Abbildung 6-3: Funktionen und mögliche Effekte des Einsatzes moderner Smart Meter	129
Abbildung 6-4: Resultate des Einsatzes von Smart Metering-Prozessen je Kernprozess.....	136
Abbildung 6-5: Phasenmodell zur Umsetzung von Festlegungen der BNetzA.....	137
Abbildung 6-6: Rollout-Teilprozess Zählertausch (schematisch)	143
Abbildung 6-7: Prozesse des Smart Sub Metering und Smart Metering wachsen zusammen	148
Abbildung 7-1: Virtuelle Kraftwerke	169
Abbildung 7-2: Smart Home Integration.....	173
Abbildung 8-1: Das Spiegelmodell zur Fokussierung von Aktivitäten auf den Markterfolg	180
Abbildung 8-2: Why loyal customers are more profitable.....	181
Abbildung 8-3: Ursachen für die Kundenabwanderung	182
Abbildung 8-4: Anteile überzeugter Kunden ("vollkommen zufrieden" oder "sehr zufrieden").....	183
Abbildung 8-5: Kundenzufriedenheit in Deutschland 2010	184
Abbildung 8-6: Genutzte Kundenbindungs-Programme im Vergleich	185
Abbildung 8-7: Kundenbindung mal anders.....	185
Abbildung 8-8: Kosten-Nutzen-Relation von Kundenbindung.....	186
Abbildung 8-9: Den Kunden kennen	186
Abbildung 8-10: Referenz im Social Web.....	188
Abbildung 8-11: Die Facetten des CRM	190
Abbildung 8-12: CRM Komponenten eines ganzheitlichen CRM Systems.....	191
Abbildung 8-13: Kosten und Erlöswirkung auf CRM-Projekte	193
Abbildung 8-14: Verbesserungen nach einer CRM-Einführung	194
Abbildung 8-15: CRM-Wirkmodell.....	194
Abbildung 8-16: Kritische Erfolgsfaktoren bei der Einführung von CRM	195

Abbildung 8-17: Mit Quick-Wins Begeisterung schaffen.....	196
Abbildung 8-18: xRM Applikationsplattform.....	197
Abbildung 8-19: Kommunikationswege der Zukunft	198
Abbildung 8-20: Neue Kontaktkanäle.....	198
Abbildung 8-21: Das CRM-Paradigma	199
Abbildung 8-22: CAS genesisWorld (1).....	201
Abbildung 8-23: CAS genesisWorld (2).....	202
Abbildung 8-24: CAS genesisWorld (3).....	202
Abbildung 8-25: SAP CRM (1)	204
Abbildung 8-26: SAP CRM (2)	204
Abbildung 8-27: SAP CRM (3)	205
Abbildung 8-28: Projektvorgehensweise	205
Abbildung 8-29: Vorgehensmodell CRM Vorkonzeption.....	207
Abbildung 8-30: Allgemeine Phasen des Prozessmanagements.....	208
Abbildung 8-31: Methoden Tools und Rollen des Prozessmanagements.....	209
Abbildung 8-32: Formen der organisationalen Prozessorientierung.....	214
Abbildung 8-33: Kombination BPR und GPO	217
Abbildung 8-34: Vorgehensmodell GPO nach Scheer	218
Abbildung 8-35: SAP Solution Map for CRM Level I	222
Abbildung 8-36: Implementierung von Best-Practice Ansätzen	224
Abbildung 9-1: Einsatz von intelligenten Zählern im Stromlieferprozess	236
Abbildung 9-2: Preiskomponenten von Basis- und Volumentarifen	240
Abbildung 9-3: Preiskomponenten bei HT/NT-Tarifen	241
Abbildung 9-4: Zeitvariabler Tarif mit verschiedenen Preisstufen	247
Abbildung 9-5: Lastvariabler Tarif mit last- und zeitbezogenen Preisstufen	248
Abbildung 9-6: Softwarearchitektur des e-configuretor	251
Abbildung 9-7: Einsatz des e-configuretor in der IT-Systemlandschaft	252
Abbildung 9-8: Allgemeine Merkmalsspezifikationen von Stromtarifen	253
Abbildung 9-9: Konfiguration klassischer Tarife im e-configuretor	254
Abbildung 9-10: Konfiguration dynamischer Tarife im e-configuretor	255

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1-1: Strommarkt-Statistik Europa	11
Tabelle 1-2: Top 25 Verteilnetzbetreiber (VNB)	12
Tabelle 1-3: Gesamt Brutto-Stromerzeugung in Tsd. GWh	13
Tabelle 1-4: Brutto-Energiepreise in Europa	14
Tabelle 1-5: Zeitpunkte der Smart Meter Umsetzung in Europa.....	15
Tabelle 4-1: Mengengerüst Kommunikationsvolumen	60
Tabelle 5-1: Detaillierte Beschreibung des Zählerableseprozesses	96
Tabelle 8-1: Vergleich BPR und BPO.....	216
Tabelle 8-2: Optimierung von Arbeitsschritten	219
Tabelle 8-3: Methoden der kontinuierlichen Verbesserung.....	226

Abkürzungsverzeichnis

AD	Außendienst
AG	Aktiengesellschaft
AIP	Action in Process
AKW	Atomkraftwerk
AMI	Advanced Metering Infrastructure
AMM	Advanced Meter Management
AMR	Automatic Meter Reading
AMS	Advanced Metering System
AMV	Ausgleichsmechanismusverordnung
APQC	American Productivity & Quality Center
ARIS	Architektur integrierter Informationssysteme
BAM	Business Activity Model
BDEW	Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft
BIT	Binary Digit
BMHKW	Biomasseheizkraftwerk
BMKW	Biomassekraftwerk
BNA	Bundesnetzagentur
BNE	Bundesverband Neuer Energieanbieter e.V.
BNetzA	Bundesnetzagentur
BP	Business Process
BPMI	Business Process Management Initiative
BPMN	Business Process Modelling Notation
BPO	Business Process Optimization
BPR	Business Process Reengineering
BSC	Balanced Scorecard
Byte	Byte = 8 BIT
B2B	Business to Business
B2C	Business to Consumer
CFROI	Cash Flow Return on Investment
CIC	Customer Interaction Center
CIM	Computer Integrated Manufacturing
CIM	Customer Interaction Management
CO	Controlling/Kostenrechnung, ein Modul der SAP ERP Software
COBIT	Control Objectives for Information and related Technology, for IT-Governance

CODASYL	Conference on Data System Languages
CPI	Continuous Process Improvement
CPO	Chief Process Officer
CRM	Customer Relationship Management
CTQ	Critical to Quality
DB	Datenbank/Data Base
DDL	Data Description Language
DMAIC	Define – Measure – Analyse – Improve – Control Cycle
DML	Data Manipulation Language
DSL	Digital Subscriber Line
DSO	Distribution System Operator
DSS	Decision Support System
DV	Datenverarbeitung
DW	Data Warehouse
EAM	Enterprise Asset Management
EDF	Électricité de France SA
EDL	Energie-Dienstleistungs-Richtlinie
EDIEL	Electronic Data Interchange for the Electricity Industry
EDIFACT	Electronic Data Interchange For Administration, Commerce and Transport
EDM	Energy Data Management
EDV	Elektronische Datenverarbeitung
EE	Erneuerbare Energie
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
eEPK	erweiterte Ereignisgesteuerte Prozesskette
EEX	European Energy Exchange
eHZ	elektronischer Haushaltzähler
EMS	Energie Management Server
EnEfG	Energieeffizienzgesetz
EnBW	Energieversorgung Baden-Württemberg
EnWG	Energiewirtschaftsgesetz
EON	Energie On, Markenname der EON AG
ERM	Entity-Relationship Modell
ERP	Enterprise Resource Planning
eTOM	enhanced Telecom Operations Map für Telekommunikationsunternehmen und IT-Dienstleistungen
EVU	Energieversorgungsunternehmen
FI	Finance/Finanzbuchhaltung, ein Modul der SAP ERP Software

FTE	Forschung
GeLi Gas	Einheitliche Geschäftsprozesse für den Lieferantenwechsel im Gas-sektor
GKW	Großkraftwerk
GM	Gerätemanagement
GmbH	Gesellschaft mit beschränkter Haftung
GPKE	Geschäftsprozesse und Datenformate zur Abwicklung der Beliefe-rung von Kunden mit Elektrizität
GPO	Geschäftsprozessoptimierung
GRPS	General Packet Radio Service
Grids	Netze
GSM	Global System for mobile Communication
GWB	Wettbewerbsbeschränkungen
HeizkostenV	Heizkostenverordnung
HiFi	High Fidelity
HT/NT	Hochtarif/Niedertarif
IBM	International Business Machines Corporation
ID	Innendienst
IDS	Integrierte Datenverarbeitungssysteme, (IDS Scheer AG)
IKT	Informations- und Kommunikationstechnologie
IS	Informationssystem
IS-U	Industry Solution for Utility/Industrielösung für die Energiewirt-schaft, SAP Modul
IT	Informationstechnologie/Information Technologie
ITIL	IT Infrastructure Library
IuK	Informations- und Kommunikationstechnologien
J	Joule
kByte	Kilobyte = 1024 Byte
KPV	Kontinuierliche Prozessverbesserung
KW	Kilowatt
kWh.	Kilowattstunde
KWK	Kraft-Wärme Kopplung
KWK-A	Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen
LAN	Local Area Network
LCR	Least Cost Router
LF	Lieferant (Stromlieferant)
LFN	Lieferant (Stromlieferant)
LNG	Liquid Natural Gas
MDL	Messdienstleister

MDM	Meter Data Management
MDUS	Meter Data Unification & Synchronisation
MessZV	Messstellenzugangsverordnung
MID	Measuring Instruments Directive
MKW	Müllkraftwerk
MMS	Multimedia Messaging Service
MQ Series	Messaging Queueing Services, Middleware Software der IBM AG
MS	Microsoft
MSB	Messstellenbetreiber
MSBA	Messstellenbetreiber Alt
MSBN	Messstellenbetreiber Neu
MUC	Multi Utility Communication Einheit
MVNO	Mobile Virtual Network Operator
NB	Netzbetreiber
NM	Netzmanagement
NPV	Net Present Value
NREAP	National Renewable Energy Action Plan
OLAP	Online Analytical Processing
OMG	Object Management Group
OTC	Over-the-Counter
PC	Personal Computer
PC	Process Controlling
PCF	Process Classification Framework
PDCA	Plan-Do-Check-Act Cycle
PI	Process Integration, SAP Software PI
PLC	Power Line Communication
POC	Point of Contact/Customer Touch Point
RACI	Responsible Accountable Consulted Informed
REFA	Ursprünglich: Reichsausschuss für Arbeitszeitermittlung, heute Verband für Arbeitsgestaltung, Betriebsorganisation und Unternehmensentwicklung
RF	Radio Frequency
RLM	Registrierende Leistungsmessung
ROI	Return on Invest
RWE	Rheinisch-Westfälisches Elektrizitätswerk (RWE AG)
SaaS	Software as a Service
SAP	Systeme, Anwendungen, Produkte AG (ursprünglich: Systemanalyse und Programmentwicklung Gbr)
SCOR	Supply Chain Operations Reference Model

SD	Sales & Distribution, Verkauf und Versand, ein Modul der SAP ERP Software
SD Memory Card	Secure Digital Memory Card (dt. Karte)
SCM	Supply Chain Management
SLP	Standardlastprofil
SML	Service Management Layer
SMS	Short Message Service
SOA	Service Oriented Architecture
SQL	Structured Query Language
StromEinsp G	Stromeinspeisungsgesetz
TCPIP	Transmission Control Protocol/Internet Protocol
TCT	Total Cycle Time
TelCo	Telecommunication/Telekommunikation
TGV	Technische Geräteverwaltung
ToU	Time-of-Use, ToU Tarif für Strom
TV	Television
ÜNB	Übertragungsnetzbetreiber
UML	Unified Modeling Language
USB	Universal Serial Bus
UTILMD	Utilities Master Data message
UTILTS	Utilities time series message
VIK	Verband der industriellen Energie und Kraftwerkswirtschaft
VM	Vertragsmanagement
VNB	Verteilnetzbetreiber
VRM	Value Reference Model
WEA	Windenergianlage
WKA	Windkraftanlage
WKW	Wasserkraftwerk
WLAN	Wireless Local Area Network
WMS	Work Management System
W.O.	Work Order
Ws.	Wattsekunde
WT	Werktag
xRM	Any Relationship Management

1 Smart Energy

1.1 Der Weg zu Smart Energy

Seit Mitte der 90er Jahre sind die Energiemarkte Europas einem mehr oder weniger radikalen Wandel ausgesetzt. Durch die Vorgaben der EU und die Umsetzung dieser Vorgaben in nationale Vereinbarungen und Gesetze wurden die Energieunternehmen zur Liberalisierung und Deregulierung gezwungen. Eine erste Welle neuer Stromanbieter, die sich Ende der 90er Jahre versucht haben zu etablieren, ist schon wieder vom Markt verschwunden. Die gesellschaftsrechtliche und informatorische Trennung von Erzeugung und Vertrieb von den Netzen ist letzten Endes für den Verbraucher ohne große Konsequenzen verpufft. Man kann zwar mittlerweile seinen Strom- und auch Gasanbieter ohne größere Probleme wechseln und auch Ökotarife (zum Beispiel 100 % Atomstromfrei) buchen, aber der Hauptgrund für einen Wechsel ist der Preis. Und wer heute der Günstigste ist, kann schon morgen zu den teuren Anbietern gehören.

Der Anteil regenerativer Energien wurde durch staatliche Förderungen erhöht und damit wurde die Energieerzeugung auch dezentralisiert, nur große Quantensprünge wurden damit nicht erreicht bzw. erfolgreich durch die existierenden Oligopole in für sie geordnete Bahnen gelenkt. Bedenklich war auch die teilweise Rücknahme der Beendigung der Stromerzeugung in Atomkraftwerken. Durch die Atomkatastrophe von Fukushima Anfang 2011 fand ein radikales Umdenken statt, der Atomausstieg ist (wieder) beschlossen. Man kann nur hoffen, dass die Atomlobby diesmal keinen Weg für den Wiedereinstieg findet. Leider wird dieser Weg zu Smart Energy von vielen europäischen und außereuropäischen Staaten nicht gegangen und es wird trotz der irreparablen Umweltschäden und der nicht gesicherten Entsorgung des Atommülls weiterhin auf die Atomenergie gesetzt. Die Hauptgründe dafür dürften monetärer Natur sein. Atomenergie ist billig (zumindest wenn man die Entsorgung nicht selbst bezahlen muss) und man ist relativ unabhängig von nicht validen Ressourcenlieferanten.

Die große Vision und zumindest das propagierte Ziel der überwiegenden regenerativen Energieerzeugung in vielen zentralen und dezentralen Einheiten werden damit nur einseitig und langfristig erreicht.

Der zukünftige Einsatz digitaler Zähler (sogenannter Automatic Meter oder Smart Meter) ermöglicht die Ermittlung sekundengenauer Verbrauchs- und Leistungswerte. Die Energieunternehmen können damit die Effizienz ihrer Abrechnungsprozesse erhöhen. Es wird nur in Rechnung gestellt, was auch verbraucht wird. Auch die Vorgaben des Gesetzgebers, wie zum Beispiel Monatsrechnungen oder auch das Angebot von mindestens zwei Stromtarifen für einen Verbraucher, die

ihm Energieeinsparungen ermöglichen sollen, werden damit eingehalten (siehe Regelungen der zentralen energiewirtschaftlichen Norm zum Mess- und Zählwesen in § 21b EnWG). Aber profitiert auch der Verbraucher davon?

Mit Ausnahme von einigen wenigen technik-affinen Verbrauchern wohl eher nicht. Die momentane Möglichkeit über zum Beispiel Energy Cockpits die Sekundenverbräuche zu optimieren, potenzielle Energieräuber zu erkennen werden nur marginale Optimierungen erbringen. Zumal die Option digitale Zähler mit solchen Zusatz-Features zu erhalten auch größtenteils noch kostenpflichtig ist und die angebotenen Tarife sich in die schon Tag- und Nachttarife (HT – Hoch- und Niedertarif) beschränken.

Ein richtiger und effizienter Wettbewerbsmarkt kann nur entstehen, wenn ein attraktiver, ordnungspolitischer Rechtsrahmen geschaffen wird und sich alle Marktteilnehmer an die geltenden Regeln halten. Stimmt dieser Rahmen nicht, werden die marktbeherrschenden Unternehmen es tunlichst unterlassen, in innovative Produkte und Prozesse zu investieren. Auch dem Verbraucher muss der individuelle Mehrwert dieser Innovation bewusst gemacht werden. Welche Vorteile bringt diese Informationsflut über Verbräuche und abgerufene Leistungen? Kann man damit effizient und auch am besten selbststeuernd den Energieverbrauch reduzieren? Habe ich damit die Möglichkeit einen positiven Beitrag zum Klima zu leisten? Kann damit der CO₂ Ausstoß reduziert werden?

Auf diese und weitere Fragen müssen Politik und Energiewirtschaft intelligente und schlüssige Antworten parat haben. Erst wenn der Ordnungsrahmen und der Wettbewerb dem Kunden wirkliche Mehrwerte zur Verfügung stellen, wird die Vision sich selbst steuernder Netzwerke (sogenannte Smart Grids), die die dezentral erzeugten regenerativen Energien zum richtigen Zeitpunkt in der richtigen Menge zur Verfügung stellen und die Wandlung des reinen Kunden zum Verbraucher und Erzeuger in einer Person (sogenannte prosumers = produce and consume energy) Wirklichkeit.

Im ersten Kapitel werden die europäischen und deutschen Vereinbarungen und gesetzlichen Bestimmungen in der Energiewirtschaft auch und insbesondere zum Mess- und Zählwesen dargestellt. Das folgende Kapitel „Energie und Umwelt“ stellt die Vision der Energy Community dar, gibt eine Übersicht über die Prozesse in der Energiewirtschaft mit Fokus auf die Ablesung bis zur Abrechnung, zeigt den Status Quo der mechanischen Zähler und der digitalen Zähler und geht abschließend auf Klima- und Umweltaspekte ein. Das Kapitel „Technologische Grundlagen“ erklärt die entscheidenden Begrifflichkeiten im Bereich Smart Meter und Smart Grid. Das nächste Kapitel „Smart Home Solutions“ zeigt auf, wie der Consumer zum Prosumer wird und welche technologischen und informations-technischen Innovationen dafür notwendig sind. In dem Kapitel „Smart Grids“ werden die Aufgaben- und Problemstellungen zukünftiger „intelligenter Netze“ erläutert. Vorhandene Lösungsansätze und offene Fragen werden aufgezeigt. Ab-

schließend wird in dem Kapitel „Klima und Umwelt“ die Notwendigkeit der Smart Energy argumentiert und Ansätze und Denkanstöße zur schnellen Umsetzung aufgelistet.

1.2 Der Aufbau und die Struktur der Energiewirtschaft

Ursprünglich wurden die Strom- und Gasversorgung als natürliche Monopole angesehen, die auch in einer Marktwirtschaft als gerechtfertigt gelten. Die Basis für die Liberalisierung der Energiemarkte bietet dagegen die „essential facility“-Theorie. Sie besagt, dass natürliche Monopole nur auf den Teil der Wertschöpfungskette beschränkt werden, für den unter Beachtung der volkswirtschaftlichen Kosten ein Wettbewerb nicht sinnvoll ist. Für diese „wesentlichen Einrichtungen“, (engl. essential facility) gibt es eine Alleinstellung des Anbieters. Bei diesen „wesentlichen Einrichtungen“ handelt es sich zum Beispiel um die Verteilnetze und die überregionalen Übertragungsnetze für Strom und Erdgas. Für diese Netze ist ein alternatives Vorhalten bzw. ein Wettbewerb paralleler Netze in der Regel volks- und betriebswirtschaftlich nicht sinnvoll.

Der Besitz über die Netze durch vertikal strukturierte Unternehmen (Energieerzeugung, Energieübertragung, Energieverteilung und Energieverkauf) soll aber nicht zu einer marktbeherrschenden Stellung auf den vor- und nachgelagerten Märkten führen. Daher sind die wesentlichen Einrichtungen Dritter gegen eine angemessene Vergütung, die gegebenenfalls von einem Regulator festgelegt wird, zur Mitbenutzung zu überlassen.

Das Gesetz zur Neuregelung des Energiewirtschaftsrechts vom 24.04.1998 hat die bisher in Deutschland monopolistisch geprägte Versorgungsstruktur grundlegend verändert.² Durch das Energiewirtschaftsgesetz von 1998 wurde das bis dahin geltende Energiewirtschaftsgesetz vom 13.12.1935 abgelöst. Es setzte die erste Elektrizitätsrichtlinie der EG um. Es existierte kein staatlich reguliertes System der Stromproduktion und -verteilung und kein Eigentum des Staates an dem Stromnetz, aber durch die privatrechtlichen Energieversorger war ein flächendeckendes monopolistisches System aufgebaut worden, das über öffentliche Enteignungsbefugnisse zustande kam. Die klassische Versorgungsstruktur zeichnete sich dadurch aus, dass für ein bestimmtes Versorgungsgebiet der Netzbetreiber gleichzeitig der Stromlieferant war. Erst durch die sogenannte Liberalisierung des Energiemarkts hat der Abnehmer die Wahlfreiheit bezüglich des Lieferanten.

Der liberalisierte Energiemarkt beschreibt den Markt der leitungsgebundenen Energieversorgung durch die Energieversorgungsunternehmen mit Strom und Erdgas, bei dem möglichst viele Teile der Lieferkette dem freien Wettbewerb unterliegen. Über den Wettbewerb sollen die Verbraucher zu den günstigsten Kondi-

² vgl. Maatz, S., 2001, S. 69

tionen marktgerecht versorgt werden. Die für die Versorgung benötigten Versorgungsnetze können nicht sinnvoll dem Wettbewerb unterzogen werden. Hier hat der jeweilige Netzbetreiber eine Monopolstellung. Damit der Netzbetreiber seine Monopolstellung nicht zu seinen Gunsten ausnutzt, werden die Entgelte für die Nutzung der Netze (Netznutzungsentgelte) staatlich reguliert.

Die Preise für die eigentliche Energielieferung unterliegen dem Wettbewerb. Die Preise für die Nutzung der Netze unterliegen der Regulierung durch die zuständige Regulierungsbehörde, der Bundesnetzagentur (BNetzA oder BNA).

Die Liberalisierung der Energiemarkte schließt nicht die Versorgung mit Fernwärme ein. Sie wird nur mit lokalen Netzen betrieben. Die Wärmepreise müssen jedoch den Anforderungen des § 24 AVBFernwärmeV genügen und die jeweiligen Verhältnisse auf dem Wärmemarkt angemessen berücksichtigen.

Mit der Novellierung des Energiewirtschaftsgesetzes (EnWG) und den dazugehörenden Verordnungen erfolgte die Umsetzung der EU-Richtlinien in deutsches Recht. Damit verabschiedete sich Deutschland von seinem Sonderweg des verhandelten Netzzugangs und führte den regulierten Netzzugang ein, dessen Aufsicht der Regulierungsbehörde Bundesnetzagentur (BNetzA) unterliegt. Die Unabhängigkeit des Netzbetriebs soll eine diskriminierungsfreie Behandlung aller Netznutzer gewährleisten. Zweck des EnWG ist die sichere, preisgünstige, verbraucherfreundliche, effiziente und umweltverträgliche leitungsgebundene Versorgung der Allgemeinheit mit Elektrizität und Gas (§1 Abs. 1 EnWG). Ferner dient die Regulierung der Elektrizitäts- und Gasversorgungsnetze den Zielen der Sicherstellung eines wirksamen und unverfälschten Wettbewerbs und der Sicherung eines langfristig angelegten leistungsfähigen und zuverlässigen Betriebs von Energieversorgungsnetzen (§1 Abs. 2 EnWG).

Die von der EU geforderte Entflechtung der unterschiedlichen Tätigkeitsbereiche in der Energieversorgung (Erzeugung, Übertragungsnetz, Verteilnetz), dem sogenannten Unbundling, bezieht bei vertikal integrierten Energieversorgungsunternehmen eine größere Unabhängigkeit des Netzbetriebs gegenüber den sonstigen Tätigkeiten zu erreichen und dadurch eine diskriminierungsfreie Behandlung aller Netznutzer zu gewährleisten. Es werden vier Formen des Unbundling unterschieden:

(1) Buchhalterisches Unbundling

Das buchhalterische Unbundling erfordert die Trennung der Buchhaltung in die Energiebereiche Elektrizitätsübertragung, Elektrizitätsverteilung, Gasfernleitung, Gasverteilung, Gaspeicherung und Anlagen zum Reinigen, Komprimieren und Lagern von verflüssigtem Erdgas (sogenannte LNG Anlagen, LNG = Liquid Natural Gas).

(2) Informatorisches Unbundling

Wirtschaftlich sensible Informationen der einzelnen Energiebereiche müssen stringent voneinander getrennt sein.

(3) Organisatorisches Unbundling

Die funktionale Abtrennung des Netzbetriebs durch organisatorische Maßnahmen von den Energiebereichen Gewinnung, Erzeugung oder Vertrieb von Energie muss gewährleistet sein.

(4) Gesellschaftsrechtliches Unbundling (Legal Unbundling)

Dies bedeutet, dass der Netzbereich in Bezug auf seine Rechtsform unabhängig von den anderen Energiebereichen sein muss. Für das Legal Unbundling sieht die EnWG-Novelle eine Umsetzung bis Juli 2007 vor.

Das neue Energiewirtschaftsgesetz verpflichtet alle Netzbetreiber, ihre Netze (natürliche Monopole) diskriminierungsfrei allen Kunden gegen ein angemessenes Entgelt zur Verfügung zu stellen. Das System des regulierten Netzzugangs tritt an die Stelle des bisher geltenden Prinzips des verhandelten Netzzugangs (auf Basis der Verbändevereinbarungen). Der Netzbetreiber darf dem Kunden nur genehmigte Netzentgelte in Rechnung stellen. Die Regulierungsbehörden überwachen die Netzbetreiber. Alle Kunden haben die Möglichkeit, sich in Fragen, die das Netz betreffen, an die Regulierungsbehörden zu wenden, um Streitfälle des Netzzugangs oder der Netznutzung schnell zu klären. Größere Energieversorger (mit mehr als 100.000 angeschlossenen Kunden) müssen ihren Netzbereich von allen anderen wirtschaftlichen Aktivitäten innerhalb des Unternehmens trennen (Legal Unbundling). Das Gleiche gilt für Energieversorger, die im Sinne der EG-Fusionskontrollverordnung verbunden sind. Damit werden Kunden unterschiedliche Ansprechpartner für Lieferverträge bzw. für Netznutzungs-/Netzanschlussverträge im selben Versorgungsunternehmen haben. Völlig neu ist der Zugang zu Gasversorgungsnetzen geregelt. Jetzt ist nur noch ein Einspeisevertrag bzw. ein Ausspeisevertrag mit den Netzbetreibern notwendig. Damit wird der Zugang zum gesamten deutschen Gasnetz ermöglicht.

Die Energieversorgung kann in folgende Teilbereiche differenziert werden:

- Energieerzeugung
- Übertragungsnetz
- Verteilnetz
- Energievertrieb
- Energiehandel
- Messstellenbetrieb/Messdienstleistung (MSB/MDL)

Der Begriff der **Energieerzeugung** wird mehr oder weniger fachlich korrekt meist für eine spezielle Form der Energieumwandlung verwendet, bei welcher eine für den Menschen nicht oder schlecht nutzbare Energieform in eine für ihn besser oder sogar universell einsetzbare Energieform umgewandelt wird. Bei letzterer handelt

es sich in der Regel um Elektrizität; gewonnen wird sie meist aus thermischer (Kohlekraftwerke) oder mechanischer Energie (Windenergie, Wasserkraftwerke). Zur Stromerzeugung gibt es viele große Kraftwerke, die von der eingesetzten Primärenergie (Steinkohle, Braunkohle, Erdgas, Erdöl) im Schnitt nur 38 % in Strom umwandeln. 62 % der Ursprungsenergie fallen als Wärme an, die zumeist nicht genutzt wird. Um neben dem Strom auch die Wärmenutzen zu können, braucht man kleinere Kraftwerkseinheiten, die dezentral in der Nähe der Wärmeabnehmer arbeiten. Typische Einsatzgebiete von Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) sind: Krankenhäuser, Bürogebäude, Industrie- und Gewerbebetriebe sowie Wohnsiedlungen und Mehrfamilienhäuser. Die Wärme kann nicht nur zur Gebäudeversorgung mit Heizwärme und Warmwasser, sondern auch als Prozesswärme zur technischen Kälteerzeugung sowie zur Druckluftversorgung eingesetzt werden.

Zuwachs in der Energieerzeugung hat es in den letzten Jahren vor allem bei den Einspeisungen aus erneuerbaren Energien und Industrie gegeben. Erneuerbare Energie oder auch regenerative Energie bezeichnet Energie, die aus nachhaltigen Quellen, das heißt aus den in der Umwelt laufend stattfindenden Prozessen Energie abgezweigt und der technischen Verwendung zuführt (Windenergie, Solar-energie, Wasserkraft, Erdwärme und Strom aus Biomasse). Nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) müssen Netzbetreiber diesen Strom zu gesetzlich festgelegten Preisen kaufen. Die Industrie lieferte vor allem Überschusstrom aus industriell genutzten Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen.

Übertragungsnetzbetreiber (ÜNB) sind Dienstleistungsunternehmen, die die Infrastruktur der überregionalen Stromnetze zur elektrischen Energieübertragung zur Verfügung stellen und für bedarfsgerechte Instandhaltung und Dimensionierung sorgen. Darüber hinaus haben sie die Aufgabe, bei Bedarf Regelenergie zu beschaffen, um Netzschwankungen, welche sich durch ein Missverhältnis zwischen erzeugter und verbrauchter Energie ergeben, möglichst gering zu halten. Das Übertragungsnetz ist ein Höchst- und Hochspannungsnetz. Es dient dem Transport elektrischer Energie über große Entfernung. In Deutschland sind die Hochspannungsleitungen Eigentum der vier Übertragungsnetzbetreiber „Transpower Stromübertragungs GmbH“ (Tochtergesellschaft der Tennet, früher Tochter der E.ON AG), 50 Hertz Transmission GmbH (vorher Vattenfall Europe Transmission), Amprion GmbH (bis Ende 2009 Firmierung unter RWE Transportnetz Strom) und EnBW Transportnetze AG.

Der **Verteilnetzbetreiber (VNB)** verantwortet das Management des regionalen Strom-Verteilnetzes. Unter Beachtung regulatorischer Vorgaben plant er den Bau und die Instandhaltung der Netze, stellt die Wirtschaftlichkeit und Versorgungsqualität sicher und organisiert die Zusammenarbeit mit den Netzkunden. Das Verteilnetz ist im Regelfall eine Kombination aus Höchst-, Hoch- und Mittelspannung.

Der **Vertrieb von Strom** und Gas wird zumeist durch kommunale **Stadtwerke** übernommen, wobei insbesondere in den Besitzverhältnissen der Stadtwerke der Trend zu einem Verkauf der kommunalen Anteile an regionale, überregionale oder internationale Energieunternehmen geht. Als Stadtwerke bezeichnet man Unternehmen, die die Grundversorgung der Bevölkerung mit Strom, Wasser und Gas und oft auch die Abwasser-Entsorgung übernehmen. Die Stromversorgung erfolgt durch Mittel- und Niederspannungsnetze.

Die Energieversorgung mit Wechselspannung bzw. Wechselstrom wird über Hochspannungsleitungen von unterschiedlichen Spannungsebenen durchgeführt. Man unterscheidet das Transportnetz, das weiträumig überträgt, und das Verteilungsnetz. Zum Transportnetz gehört die Höchstspannung (220 kV und 380 kV Nennspannung in Europa, in Ländern mit sehr langen Übertragungswegen gibt es auch 550-kV- und 765-kV-Ebenen, zum Beispiel in Kanada und Russland). Beim Verteilungsnetz unterscheidet man Höchstspannung (220 kV bzw. 380 kV), Hochspannung (110 kV Nennspannung, 123 kV maximale Betriebsspannung) und Mittelspannung (1 kV bis 30 kV). Das Niederspannungsnetz ist die 0,4-kV-Ebene, die man allgemein als 400-V-Drehstrom bezeichnet.

Als wichtiges neues Geschäftsfeld entstand mit der Liberalisierung der **Stromhandel**. Alle größeren Unternehmen der Branche legten sich eigene Stromhandelsabteilungen zu, gründeten Stromhandelsgesellschaften oder stiegen mit Partnern in den Stromhandel ein. Daneben betätigten sich unabhängige Stromhändler, die weder über Kraftwerke noch über eigene Leitungen noch über eigenen Bedarf verfügen. So ist die European Energy Exchange (EEX) ein elektronischer Marktplatz für den Energiehandel. Sie unterliegt als öffentlich-rechtliche Institution dem deutschen Börsengesetz. Die EEX ist mit über 150 Börsenteilnehmern aus 19 Ländern die größte Energiebörse in Kontinentaleuropa. An der EEX werden Strom, CO₂-Zertifikate und Kraftwerks-Kohle gehandelt. Außerdem wird die Registrierung von OTC-Geschäften zum Clearing (OTC: Over-the-counter, außerbörslicher Handel zwischen Finanzmarktteilnehmern/Clearing: zentrale Verrechnung von gegenseitigen Verbindlichkeiten) angeboten. Betreibergesellschaft der Börse EEX ist die EEX AG mit Sitz in Leipzig.

Der **Messstellenbetreiber (MSB)** und der **Messdienstleister (MDL)** sind für den Betrieb der Messstelle und den Service der notwendigen Geschäftsprozesse wie Ablesung, Zählertausch und Kommunikation der Zählerinformationen zuständig. Dieser Marktteilnehmer ist relativ neu (zweite Novelle EnWG 2005 und Gesetz zur Öffnung des Messwesens in 2008/21b EnWG) und mit Stand 2010 am Markt noch nicht vorhanden.

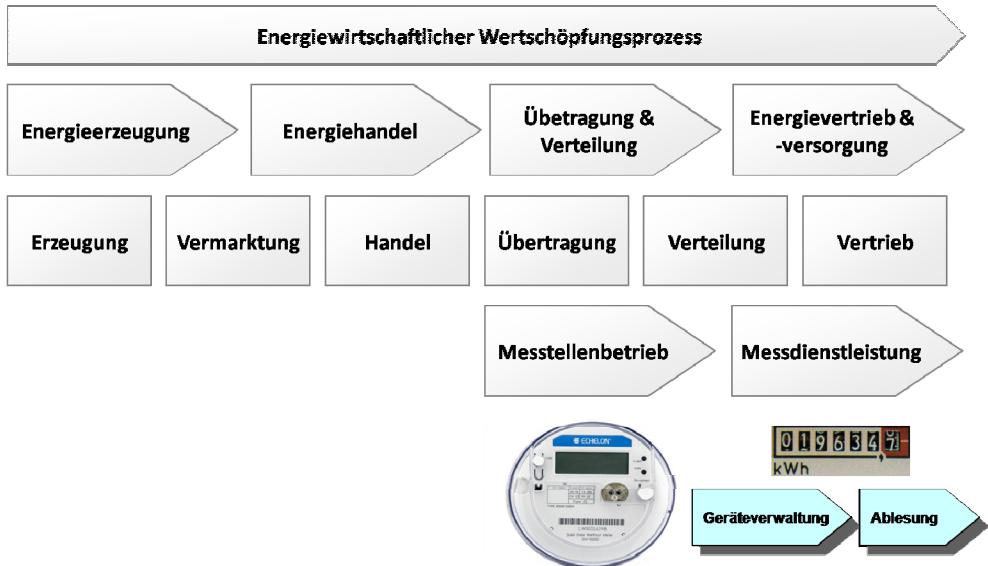


Abbildung 1-1: Markteilnehmer in der Energiewirtschaft

Die gesamte Wertschöpfungskette erfordert natürlich die Nachfrage durch den **Energieverbraucher**.

Bis zu der Liberalisierung des Energiemarkts gab es in Deutschland keinen regulären Handel mit Strom. Es gab nur zweiseitige Verträge, die jeweils die Endkunden mit den Lieferanten oder diese mit den Vorlieferanten abschlossen. Soweit Regionalversorger oder Stadtwerke eigene Kraftwerke unterhielten, deckten sie damit den Eigenbedarf und kauften den Rest vom örtlich zuständigen Vorlieferanten. Die großen Verbundunternehmen halfen sich zwar gegenseitig mit Stromlieferungen aus, doch bezahlten sie diese in aller Regel nicht mit Geld, sondern mit entsprechenden Gegenlieferungen.

Der Wettbewerb im Strommarkt beschränkt sich auf die vom Kunden zu entrichtenden Preise für die Energielieferung inklusive Händlermarge, da alle weiteren Bestandteile der Strompreise staatlich reguliert oder staatlich festgelegt sind. In Abhängigkeit von der Kundengröße ist der Wettbewerb im Strommarkt sehr unterschiedlich ausgeprägt.

Im Bereich der Großkunden, Industriekunden und den Gemeinden findet ein intensiver Wettbewerb im Strommarkt statt. Die Entscheidung für einen Energielieferanten findet im öffentlichen Bereich in Form von öffentlichen Ausschreibungen statt, die in den Amtsblättern veröffentlicht werden. Im Bereich der Großkunden erfolgt die Vergabe aufgrund von Angebotsvergleichen oder Versteigerungen im Internet.

Im Bereich der Kleinverbraucher gibt es einen begrenzten Wettbewerb. Die Stromanbieter bieten in der Regel im Internet standardisierte Stromlieferverträge an.

Aufgrund der relativ geringen Preisunterschiede zu den Angeboten der örtlichen Netzbetreiber ist die Wechselquote gering. Sie liegt laut dem Monitoringbericht 2009 der Bundesnetzagentur im Bereich der Haushalts- und Kleingewerbekunden bei 5,3 % pro Jahr, während sie für Großkunden zwischen 10,5 und 12,5 % beträgt.

1.3 Der Aufbau und die Struktur des Strommarktes

1.3.1 Der europäische Strommarkt

Strom ist ein begrenztes Gut, denn die Stromerzeugung ist heute zu großen Teilen immer noch an Ressourcen gekoppelt, die weder mühelos zugänglich noch unendlich verfügbar sind. Trotz technischem Fortschritt und der damit einhergehenden Verwendung immer energieeffizienterer Geräte steigt der durchschnittliche Bruttostromverbrauch immer weiter an.

Der gesamte Strombedarf Europas ist seit dem Zweiten Weltkrieg kontinuierlich gewachsen, die einzige Ausnahme bildet das vergangene Jahr 2009 aufgrund der weltweiten Wirtschaftskrise. Neben der Wirtschaft als Ganzes sind im besonderen Maß die energieintensiven Grundstoffindustrien von der Krise und der mit ihr einhergehenden Konjunkturteilung betroffen. Der Stromverbrauch Europas ging im Vergleich zum ersten Halbjahr des Vorjahres um gut 5 % zurück, für das Gesamtjahr wird von einem Rückgang von circa 3,5 % ausgegangen.³ Dennoch wird insbesondere auch in den privaten Haushalten durch den gehobenen Lebensstandard der persönliche Alltag zunehmend von technischen Geräten begleitet wie beispielsweise einem Netbook, mp3-Player, eBook-Reader, Organizer sowie Firmen- und Privat-Handys. Besonders Hightech Heimelektronik wie der Computer und Fernseher sind bereits jetzt für mehr als ein Zehntel des Bedarfs an Elektrizität in Deutschland verantwortlich.⁴ Der Pro-Kopf-Stromverbrauch wird in Europa und in Deutschland weiterhin kontinuierlich anwachsen.

Um den wachsenden Strom- und Energiehunger zu stillen, ist Europa außerdem auf einen immer stärker zunehmenden Import-Anteil von Energie und Ressourcen wie Erdgas, Kohle und Kraftstoffen angewiesen. Die EU begibt sich dadurch auch vermehrt in eine immer größer werdende Abhängigkeit gegenüber der Preisbildung und den Zulieferungen durch und von einigen wenigen externen Anbietern bzw. Ländern.

3 vgl. Verivox, Studie – Energieverbrauch geht innerhalb Europas erstmals deutlich zurück, <http://www.verivox.de/nachrichten/studie-energieverbrauch-geht-innerhalb-europas-erstmals-deutlich-zurueck-47425.aspx>, (Stand: 20.07.2011)

4 vgl. t-online, High-End-Technik treibt Stromverbrauch in die Höhe, http://computer.t-online.de/pc-und-lcd-tv-high-end-technik-treibt-stromverbrauch-in-die-hoehre-/id_19334948/index, (Stand: 20.07.2011)