

Die Digitalisierung der Energiewirtschaft

**Transformation und Organisation,
Technologien und Prozessoptimierung,
Innovative Geschäftsmodelle**

Herausgegeben von
Christiana Köhler-Schute

Mit Beiträgen von

Timo Dell, rku.it GmbH; Dr. Werner Domschke, OMS-Group e.V.; Peter Härtsch, Sankt Galler Stadtwerke; Dr. Ingrid Heinrich, Ingenieurbüro Last- und Energiemanagement; Dr.-Ing. Maik Hollmann, DR. HOLLMANN & KAMMEL; Dipl.-Ing. Eike Kammel, DR. HOLLMANN & KAMMEL; Elmar Klaus, rku.it GmbH; Prof. Dr. Michael Koch, devolo AG; Alexander Lanz, rku.it GmbH; Dr. Anil Mengi, devolo AG; Dr. Sebastian Otto, Ingenieurbüro Last- und Energiemanagement; Dr. Tobias Markus Pletzer, devolo AG; Stephan Preuss, QUANTIC Digital GmbH; Svenja Rademacher, affinis consulting GmbH; Dennis Riecken, affinis consulting GmbH; Markus Rücker, INSENTIS GmbH; Helge Sommerer, affinis consulting GmbH; Dr. Markus Wächter, devolo AG

Vorwort	3
Management Abstract	13
In 5 Schritten zum digital denkenden Energieversorger	17
Stephan Preuss	
1. Einführung.....	17
1.1 Die Chancen für die Energiebranche	18
1.2 Eine klare Definition von Digitalisierung fehlt	19
2 Das digitale Befähigungsmodell DRP™ als Fundament	20
2.1 Klarheit auf Führungsebene schaffen	21
2.2 Fundamente für die Digitalisierung legen.....	22
2.3 Mitarbeiter befähigen.....	24
2.4 Umfeld integrieren.....	26
2.5 Agilisierung der Prozesse	28
2.6 Retrospektive Ihrer Digitalisierungsmaßnahmen	29
3 Die wichtigsten Handlungsempfehlungen für Ihr Unternehmen	30
Herausforderungen und Ansätze der digitalen Vertrieboptimierung bei Energieversorgern	32
Markus Rücker	
1 Der Vertrieb bei EVU	32
2 Ganzheitliche Herangehensweise	33
3 Der Kunde im Fokus der Vertrieboptimierung	38
4 Erfolgsfaktoren der digitalen Vertrieboptimierung.....	39
Big Data in der Energiewirtschaft: So wird die Umwandlung in eine datengesteuerte Organisation zum Erfolg	41
Dipl.-Ing. Eike Kammel und Dr.-Ing. Maik Hollmann	
1 Einleitung	41
2 Warum Big Data?.....	41
3 Wie lässt sich mit Big Data Geld verdienen?.....	45
3.1 Geschäftsmodelle für Energieversorger: ein Beispiel	46
3.2 Optimierung der Energiebeschaffung	47
3.3 Portfoliomanagement	48
3.4 Risikomanagement.....	49
4 Der monetäre Wert von Big Data.....	49
5 Der Transformationsprozess	50
6 Zusammenfassung	51
Relevanz mobiler Endkundenlösungen für Energie- und Versorgungsunternehmen – Empirische Analyse von digitalen Anwendungen hinsichtlich ihrer Markttauglichkeit	52
Svenja Rademacher, Helge Sommerer und Dennis Riecken	
1 Die Digitalisierung als Resultat energiewirtschaftlicher und politischer Rahmenbedingungen	52

2	Bedeutung der digitalen Transformation für die Gewinnung und Bindung von Energiekunden	54
3	Mobile Technologietrends – Angebot und Nachfrage	56
4	Mobile Applikationen – Die Lösung für Energie- und Versorgungsunternehmen?	58
4.1	Untersuchungsgegenstand und Methodik.....	58
4.2	Mobile Applikationen im Spannungsfeld zwischen Zweckmäßigkeit und Preissensibilität	59
4.3	Implikationen für die Energiewirtschaft	61
5	Ausblick.....	62
Smarte Technologien als ein aktueller Bestandteil der Digitalisierung für Energieversorger.....		65
Timo Dell, Elmar Klaus und Alexander Lanz		
1	Einleitung	65
2	Smart Meter	66
3	Smarte mobile Endgeräte in der Digitalisierung	69
3.1	Kunden	69
3.2	Geschäftsprozesse.....	70
4	Fazit	72
5	Praxisbeispiel Smart Meter	73
6	Praxisbeispiel Außendienst-App.....	74
Automatisiertes Einsatzoptimierungssystem für die Fernwärmeerzeugung der Sankt Galler Stadtwerke.....		77
Dr. Sebastian Otto, Peter Härtsch und Dr. Ingrid Heinrich		
1	Problemstellung	77
2	Das St. Galler Fernwärmesystem.....	79
2.1	Wärmenetz und Erzeugerpark	79
2.2	Kurzfristlastmanagement	81
2.3	Langfristinvestitionsentscheidungen	82
3	Der Automatisierungsbeitrag des LoadManager®	84
3.1	Der LoadManager®.....	84
3.2	Wetterprognosen	86
3.3	Wärmelastprognosen	87
3.4	Einsatzoptimierungen.....	87
3.5	Multimonitor.....	89
4	Automatisiertes Kurzfristlastmanagement	91
4.1	Automatisierungspyramide.....	91
4.2	Fehlerbehandlung	92
4.3	Zentral-optimierter Betrieb	93
5	Zusammenfassung und Ausblick.....	95

Systemkonzepte zur Vernetzung im Smart Grid und Smart Home	97
Prof. Dr. Michael Koch, Dr. Markus Wächter, Dr. Anil Mengi, Dr. Tobias Pietzer	
1	Einführung..... 97
2	Technische Anwendungen mit Blick auf die Vernetzung..... 98
3	Ein Steuerungssystem zur Vernetzung der Anwendungen..... 100
4	Sicherheit im Fokus 102
4.1	Gesetzlicher / regulatorischer Rahmen im Umfeld intelligenter Messsysteme..... 102
4.2	Betrachtung der ganzheitlichen Systemsicherheit von Energieversorgungsnetzen 103
5	Kommunikationstechnologien..... 106
5.1	G3-PLC 106
5.2	Breitbandige Powerline Communications (BPL) oberhalb der Mittelwelle 108
5.3	Powerline Communications auf der Mittelspannung..... 109
6	Pilotprojekte 111
6.1	UUIS-Projekt 111
6.2	Verteilnetze mit Netzzustandserfassung in Echtzeit..... 115
7	Zusammenfassung und Ausblick..... 118
Welchen Beitrag kann die Digitalisierung der Energiewende zur Einsparung von Energie und CO₂ liefern? 120	
Dr. Werner Domschke	
1	20-20-20 bis 2020 120
2	Das Gesetz zur Digitalisierung der Energiewende 121
3	Das Schutzprofil für die Kommunikationseinheit eines intelligenten Messsystems für Stoff- und Energiemengen..... 122
4	Bündelung aller Verbrauchsmessgeräte in einem Kommunikationssystem..... 124
5	Die OMS-Group e.V..... 124
6	Die OMS-Spezifikation..... 126
7	Die Übertragungsmedien für die OMS-Kommunikation 127
8	Datensicherheit und Datenschutz..... 130
9	Zertifizierung 132
10	Das Mandat M/441 der Europäischen Kommission 133
11	Gewerke-übergreifende Systeme..... 133
12	Die Kosten-Nutzen-Analyse für Wärme und Strom 134
13	Das Bewusstsein einschalten 139
14	CO ₂ -Einsparung kostenlos..... 141
15	Erreichen wir 20-20-20 bis 2020?..... 141
Unternehmensdarstellungen 145	
Autorenporträts 151	
Quellenangaben 158	

Tabellen

Tabelle 1: Bereiche zur Optimierung der Datenanalyse und Datennutzung (Auszug)	45
Tabelle 2: Projekt LivingLab: Anforderungen und vorgeschlagene Lösungen ...	114
Tabelle 3: Kennwerte der drei Modi und Energieinhalt der Chips	129
Tabelle 4: Verschlüsselungs- und Authentifizierungsverfahren in der OMS- Spezifikation	131
Tabelle 5: Verwendbare Security Profiles für die unterschiedlichen Kommunikationsarten	132
Tabelle 6: Kostenberechnung der Systemtechnik bezogen auf je eine Wohnung	137
Tabelle 7: Erforderliche Einsparungen für den Ausgleich der Kosten für die Kommunikations- und Informationstechnik in einem MFH mit 12 WE ...	138
Tabelle 8: Einsparpotenzial für Strom und Wärme und der damit verbundenen CO ₂ -Einsparung	141

Abbildungen

Abbildung 1: Deloitte Branchenatlas	17
Abbildung 2: Definitionen von Digitalisierung in der Energiebranche	19
Abbildung 3: Die 5 Phasen des DRP-Modells	20
Abbildung 4: Der Weg zur Kundenzufriedenheit	42
Abbildung 5: Datenanalysen sind grundlegend für die Verbesserung der Business Performance	43
Abbildung 6: Einsatzbereiche von Daten und Datenanalysen in Energieversorgungsunternehmen am Beispiel der USA	44
Abbildung 7: Treiber der Digitalisierung in der Energiewirtschaft	51
Abbildung 8: Treiber der Digitalisierung	53
Abbildung 9: Einfluss der Digitalisierung auf den Kundenservice von Energieversorgern	55
Abbildung 10: Art der Kontaktaufnahme mit Energieanbietern	60
Abbildung 11: Gewichtetes Rating mobiler Applikationen nach Interesse	61
Abbildung 12: Gewichtetes Rating der Eigenschaften einer Smart-Home- Applikation nach Wichtigkeit	62
Abbildung 13: Verlegeplan der Werkleitungen in der St. Galler Innenstadt	80
Abbildung 14: Gesamtkonzept der Entwicklung der Fernwärme in St. Gallen	81

Abbildung 15: Ausschnitt aus dem Dialogfenster der Schnittstelle zur langfristigen Bedarfsmengenberechnung hinsichtlich der Wahl der Anschlussdichte als Funktion der Laufzeit eines Kundenanschlusses.....	84
Abbildung 16: Ablaufübersicht zur LoadManager® Angebotskalkulation.....	85
Abbildung 17: Zeitreihen der aggregierten prognostizierten und gemessenen Temperatur und Globalstrahlung für St. Gallen vom 12.-23.11.2015	86
Abbildung 18: Wärmelastprognosen mit drei verschiedenen Prognosemodellen des LoadManager® im Vergleich zur durch die von den Sankt Galler Stadtwerken gemessenen Last vom 12.-23.11.2015 unter Berücksichtigung verschiedener Einflussgrößen	87
Abbildung 19: Multimonitor mit (beispielsweise) 6 Einzelmonitoren zur Visualisierung fortlaufender Zeitreihen über dem Zeitbereich 21.-23.11.2015, die individuell in den Einzelmonitoren gruppiert werden können.....	90
Abbildung 20: Steuerzuständigkeiten der Einzelkomponenten PLS, SIM und OPT der Automatisierungspyramide.....	92
Abbildung 21: Automatisierung als Teil der Digitalisierung auf einen Blick: Teilansicht der Programmoberfläche des Prozessleitsystems des St. Galler Fernwärmesystems hinsichtlich der Automatisierungspyramide ..	94
Abbildung 22: Beispiel für ein Intelligentes Messsystem, das als Kommunikationstechnik Powerline Communications (PLC) verwendet ..	98
Abbildung 23: Beispiel für eine Netzzustandsüberwachung mit Messgeräten an neuralgischen Punkten im Niederspannungsnetz, das als Kommunikationstechnik PLC verwendet.....	99
Abbildung 24: Anwendungsszenario der Steuerbox.....	102
Abbildung 25: Anbindung der Systemkomponenten über PLC	106
Abbildung 26: PLC-Frequenzbereiche.....	107
Abbildung 27: Beispiel für den Einsatz eines breitbandigen PLC Modems auf der Mittelspannungsebene	110
Abbildung 28: Induktive Kopplung auf der Mittelspannung.....	111
Abbildung 29: LivingLab – Energiemanagementsystem.....	113
Abbildung 30: Die Powerline-Kommunikation für M2M-Verbindungen.....	114
Abbildung 31: Exemplarische Darstellung eines intelligenten Kabelverteilerschranks mit Mess- und Kommunikationstechnik.....	116
Abbildung 32: Schematische Darstellung der Netzzustandserfassung im Niederspannungsnetz am Beispiel Wachtendonk	117
Abbildung 33: 20-20-20 bis 2020	120
Abbildung 34: Das Smart Meter Gateway in seiner Umgebung	123
Abbildung 35: Alle Geräte sprechen die gleiche Sprache	124

Abbildung 36: Anwendungsbereiche der OMS-Spezifikation 125

Abbildung 37: OMS-Normen und -Protokolle im OSI-Referenzmodell 127

Abbildung 38: Informationscodierung vom Master zum Slave 128

Abbildung 39: Informationscodierung vom Slave zum Master 128

Abbildung 40: Frequenzdefinition im 868 MHz Band (nach EN13757-4) 128

Abbildung 41: Security Profiles in der OMS-Spezifikation 130

Abbildung 42: Dokumente für die OMS-Zertifizierung 132

Abbildung 43: Das OMS-Zeichen 133

Abbildung 44: Informationstransfer nach EN50491-11
zwischen OMS und KNX 134

Abbildung 45: Systemtechnik im Wohnhaus 135

Abbildung 46: Erforderliche Einsparungen bei Warmwasser und Heizung,
um die Kosten des Kommunikations- und Informationssystems
auszugleichen (berechnet für Erdgas-Kunden) 139

Abbildung 47: Smiley im Straßenverkehr 139

Abbildung 48: SHOWE-IT Ergebnis Schweden 140