

Informationsarchitekturen für künftige Energievertriebe

Zur Erlangung des akademischen Grades eines
Doktors der Wirtschaftswissenschaften

(Dr. rer. pol.)

von der KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT)

genehmigte

DISSERTATION

von

Christian Gitte
Master of Science

Tag der mündlichen Prüfung:	21. Dezember 2016
Referent:	Prof. Dr. Hartmut Schmeck
Korreferent:	Prof. Dr. Wolf Fichtner

Karlsruhe, 2016



Dieses Werk ist lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung –
Weitergabe unter gleichen Bedingungen 3.0 Deutschland Lizenz
(CC BY-SA 3.0 DE): <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/de/>

Kurzfassung

Vom staatlichen Monopol hin zu innovativen Unternehmen, die in einem wettbewerbsintensiven Umfeld die Energiewende ermöglichen: Deutsche und andere europäische Energieversorger haben in den vergangenen 20 Jahren einschneidende Veränderungen erfahren. Der europäische Binnenmarkt führte zur Öffnung und Deregulierung sowohl im Großhandel als auch bei der Lieferung. Viele neue Energievertriebe und Marken entstanden. Strom- und Gasverträge sind heute genauso austauschbar wie Mobilfunkverträge. Die ganze Branche durchlebte einen Anpassungsprozess, der auch den Energievertrieben viele Veränderungen brachte. Sie mussten Geschäftsprozesse straffen und Kosten senken. Spezialisierte Dienstleister entstanden und übernahmen standardisierte Abwicklungsaufgaben.

Zusätzlich zur deutlich gestiegenen Wettbewerbsintensität erfordert die Energiewende nun innovative Produkte von den Vertrieben. Viele der denkbaren neuen Produkte sind IT-intensiv und unterscheiden sich grundlegend von der bisherigen Produktpalette der Vertriebe, die in der Vergangenheit vor allem Strom- und Gasstarife angeboten haben.

Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit der Produktentwicklung in Energievertrieben. Sie zeigt auf, welche künftigen Produkte zu erwarten sind und welche Auswirkungen diese auf die IT-Unternehmensarchitekturen haben. Eine besondere Rolle spielt in diesem Zusammenhang die Integration von Dienstleistern, die helfen, Produkte umzusetzen. Zu diesem Zweck enthält diese Arbeit eine Sammlung von Hintergrundinformationen und verwandten Arbeiten, die neben der Energie- und Wasserwirtschaft auch Entwicklungen in den verwandten Branchen Telekommunikation, Banken und Versicherungen umfasst. Eine detaillierte Analyse zeigt die Entwicklungen in der Energiebranche entlang der Wertschöpfungsstufen auf. Sie beschreibt jeweils strategische Themen sowie zukünftige Geschäftsfelder und Produkte. Die Analyse resultiert in einem Anforderungskatalog, der die Herausforderungen künftiger Informationsarchitekturen für Energievertriebe zusammenfasst.

Der Konzeptteil der Arbeit zeigt die mögliche Fortschreibung der IT-Unternehmensarchitekturen auf Basis des Standes der Technik und der identifizierten Anforderungen auf. Anschließend ist ein neues Produktentwicklungsparadigma beschrieben, welches die Umsetzung der Anforderungen ermöglichen soll. Dieses Paradigma erfordert die Etablierung von neuen Geschäftsprozessen, welche wiederum auch neue Werkzeuge erfordern. Der „Produktdesigner“ ist ein solches Werkzeug, welches im Rahmen der Arbeit konzipiert und prototypisch umgesetzt ist.

Das Produktentwicklungsparadigma und die notwendigen Werkzeuge wurden im Rahmen von Expertenworkshops zusammen mit Vertretern aus der Energiewirtschaft und der Wissenschaft evaluiert. Die Arbeit enthält eine Beschreibung der Workshops, welche neben einer umfangreichen Fallstudie jeweils auch eine Expertenbefragung umfassen. Durch die Evaluierung konnten die erstellten Konzepte bestätigt werden.

Schlüsselworte: Energievertrieb, Informationsarchitekturen, Digitalisierung, Produktentwicklung, Produktdesign

Danksagung

Die vorliegende Arbeit ist im Verlauf meiner Tätigkeit als akademischer Mitarbeiter im Institut für Angewandte Informatik und Formale Beschreibungsverfahren (AIFB) am Karlsruher Institut für Technologie (KIT) entstanden. An dieser Stelle möchte ich all denen danken, die mir auf meinem Weg zur Seite standen.

Meinem Doktorvater Prof. Dr. Hartmut Schmeck danke ich für die Freiheit bei der Themenwahl und der Ausführung der Forschungsarbeiten, seine fortwährende, persönliche Unterstützung und die Schaffung des passenden Forschungsumfeldes. Herrn Prof. Dr. Wolf Fichtner danke ich für die bereitwillige Übernahme des Korreferats. Ich danke meinen Kollegen und Freunden für die vielen Diskussionen, methodische Hilfestellungen und die tatkräftige Unterstützung beim Lektorat dieses Werkes. Ich danke ferner den beteiligten Unternehmen und Organisationen, die wertvolle Beiträge bei der Evaluierung geleistet haben.

Immer wieder in meinem Leben gab es Menschen, die mich inspiriert und bestärkt haben, große Schritte zu gehen. Ohne sie hätte ich nach der Berufsausbildung nicht den Weg zum Studium gefunden und ohne sie hätte ich wahrscheinlich nicht das Selbstvertrauen gehabt, auch noch den Schritt in die Forschung zu gehen. Zu viele Namen wären an dieser Stelle zu nennen. Ich danke Euch allen für Euren Zuspruch und Eure Unterstützung.

Von ganzem Herzen danke ich meiner Frau Sarah und meiner Familie, die immer an mich geglaubt und mich mit aller Kraft unterstützt haben.

Karlsruhe, Dezember 2016

Christian Gitte

Inhaltsverzeichnis

Kurzfassung	i
Danksagung	iii
1 Einleitung	1
1.1 Motivation und Rückblick	1
1.1.1 Informationstechnik verändert auch die Energiewirtschaft	1
1.1.2 Entstehung und Ende der Monopole im Rückblick	2
1.1.3 Energiewende	3
1.1.4 Digitalisierung und Spezialisierung	4
1.2 Ansatz für Informationsarchitekturen künftiger Stromvertriebe	6
1.3 Inhaltlicher Aufbau und wesentliche Beiträge	9
1.4 Bemerkungen zu eigenen Vorarbeiten	12
2 Hintergründe und verwandte Arbeiten	13
2.1 Leitungsgebundene Energie- und Wasserwirtschaft	13
2.1.1 Elektrizitätswirtschaft	13
2.1.2 Gaswirtschaft	18
2.1.3 Fernwärmewirtschaft	20
2.1.4 Wasserwirtschaft	21
2.1.5 Abwicklungsdienstleistungen	22
2.1.6 Produktentwicklung im Energievertrieb	25
2.1.7 Strommarkt 2.0	27
2.2 Telekommunikationsbranche	30
2.2.1 Vom Monopol in den Wettbewerb	30
2.2.2 Innovative Abrechnungssysteme	30
2.2.3 Herausforderungen künftiger Abrechnungssysteme	31
2.2.4 Digitaler Binnenmarkt und neue Chancen in der Energiebranche	33
2.2.5 Serviceorientierte IT-Unternehmensarchitekturen	34
2.3 Banken- und Versicherungsbranche	36
2.3.1 Gesetzliche Krankenversicherungen	36
2.3.2 Geschäftsbanken	39

2.4	Services im Wandel	40
2.4.1	Dienstleistungen und elektronische Datenverarbeitung	40
2.4.2	Service-orientierte Architekturen	42
2.4.3	Cloud-Computing	42
2.4.4	Leistungsbündel	46
2.5	Standardisierung der unternehmensübergreifenden Kommunikation	46
2.6	IT-strategische Überlegungen	49
2.7	Innovationsprozesse	51
2.8	Konfiguratoren für Produkte und Dienstleistungen	52
2.8.1	Produktkonfiguration	52
2.8.2	Systemkonfiguration	54
2.8.3	IT-Servicekonfiguratoren und -Orchestratoren	55
3	Bedarfsanalyse	57
3.1	Überblick	57
3.2	Erzeuger und Übertragungsnetzbetreiber	58
3.2.1	Strategische Themen	58
3.2.2	Geschäftsmodelle	59
3.2.3	Schnittstellen Energievertrieb	59
3.2.4	Abwicklungsdienstleistungen	60
3.3	Energiehändler	60
3.3.1	Strategische Themen	60
3.3.2	Geschäftsmodelle	61
3.3.3	Schnittstellen Energievertrieb	62
3.3.4	Abwicklungsdienstleistungen	62
3.4	Verteilnetzbetreiber	63
3.4.1	Strategische Themen	63
3.4.2	Geschäftsmodelle	65
3.4.3	Schnittstellen Energievertrieb	65
3.4.4	Abwicklungsdienstleistungen	65
3.5	Energievertriebe	66
3.5.1	Kerngeschäft wichtiger durch mehr Wettbewerb	66
3.5.2	Prozesse und Systeme für neue Produkte	67
3.5.3	Unternehmensstrategie für mehr Wettbewerb und Digitalisierung	68
3.5.4	Geschäftsmodelle	70
3.5.5	Moderne Abrechnungsarchitekturen und Abwicklungssysteme	76
3.5.6	Abwicklungsdienstleistungen	77
3.6	Messstellenbetreiber	80
3.6.1	Strategische Themen	80
3.6.2	Geschäftsmodelle	81
3.6.3	Schnittstellen Energievertrieb	82

3.6.4	Abwicklungsdienstleistungen	82
3.7	Kunde/Letzter Verbraucher	82
3.7.1	Strategische Themen	82
3.7.2	Handlungsoptionen für Haushaltskunden	84
3.7.3	Handlungsoptionen für Kunden aus Gewerbe und Landwirtschaft	85
3.7.4	Handlungsoptionen für Industriekunden	85
3.8	IT-Informationsarchitekturen für Energievertrieb und Messung	86
3.9	Sicherheitsaspekte in energiewirtschaftlichen Informationssystemen	90
3.10	Anforderungskatalog für künftige Informationsarchitekturen	92
3.10.1	Methode	92
3.10.2	Anforderungen Energievertrieb	93
3.10.3	Anforderungen Dienstleister	101
3.10.4	Anforderungen Volkswirtschaft	103
4	Konzept für künftige Informationsarchitekturen	105
4.1	Leitgedanken	105
4.2	IT-Unternehmensarchitekturen	108
4.3	Produktentwicklungsparadigma	111
4.3.1	Arbeitsteilige komplexe Dienstleistungsprodukte	111
4.3.2	Modellierung mit Produktmerkmalen	112
4.3.3	Produktmerkmale am Beispiel Privatkundenvertrieb für Strom	113
4.3.4	Ansatz für einen Produktentwicklungsprozess	115
4.4	Produktdesigner	118
4.4.1	Identifikation notwendiger Werkzeugunterstützung	118
4.4.2	Konzept für Produktdesigner	119
4.4.3	Prototypen	121
4.5	Strategische Überlegungen zur Weiterentwicklung	129
5	Evaluierung	131
5.1	Evaluierungskonzept	131
5.1.1	Methode und Ziele	131
5.1.2	Teilnehmer	132
5.1.3	Workshop-Aufbau	132
5.1.4	Fallstudie	133
5.1.5	Befragung	136
5.2	Ergebnisse	137
5.2.1	Metainformationen	137
5.2.2	Evaluierung der Hypothesen	142
5.2.3	Evaluierung der Anforderungen	142
5.2.4	Evaluierung des Konzepts	144

5.3	Diskussion	146
5.3.1	Metainformationen	146
5.3.2	Hypothesen	147
5.3.3	Anforderungen	147
5.3.4	Konzepterfüllung	148
6	Fazit und Ausblick	149
6.1	Rückblick und Würdigung	149
6.2	Ausblick	153
A	Anhang	155
A.1	Zusätzliche Abbildungen zum Produktdesigner	155
A.2	Abdruck des Fragebogens	160
A.3	Detaillierte Auswertungen der Expertenworkshops	167
	Verzeichnisse	191
	Abkürzungen	199
	Quellen	205

Einleitung

*Wie die EU-Binnenmarktliberalisierung
und Energiewende auch den
Energievertrieb verändern*

Dieses Kapitel beginnt mit einem kompakten Rückblick auf die Entwicklung der Energiewirtschaft vom staatlichen Monopol über den europäischen Binnenmarkt bis hin zur Energiewende und zur weitreichenden Digitalisierung der Branche. Im Anschluss sind die betrachteten Forschungsthemen vorgestellt sowie vier Hypothesen zu künftigen Entwicklungen. Ein weiterer Abschnitt beschreibt die wesentlichen Beiträge der Arbeit und den inhaltlichen Aufbau. Bemerkungen zu eigenen Vorarbeiten und Veröffentlichungen schließen das Kapitel ab.

1.1 Motivation und Rückblick

1.1.1 Informationstechnik verändert auch die Energiewirtschaft

Nachdem bereits die Liberalisierung des Energiegroß- und Einzelhandels die Energiebranche vor große Herausforderungen gestellt hat, folgt mit der Energiewende die nächste Zerreißprobe für viele Unternehmen. Wer die Liberalisierung gut überstanden hat, sieht dem vielleicht gelassen entgegen. Ein Bestehen in der Energiewende erfordert aber neue Geschäftsmodelle, welche mit den Werkzeugen von morgen, in einem stärker werdenden Wettbewerb, umgesetzt werden müssen. Keiner kann heute genau sagen, wie die Branche in 15 Jahren aussehen wird, welche Geschäftsmodelle letztlich erfolgreich sein werden und wie viele Quereinsteiger sich erfolgreich etablieren werden. Begleitet wird diese Entwicklung vom rasanten Fortschritt in der Informationstechnik (IT)-Branche. Dort sind 15 Jahre eine lange Zeit voller (oft disruptiver) Technologien. So war die IT-Realität in vielen Unternehmen im Jahr 2000 geprägt von Großrechnern, Terminalsystemen und Nadeldruckern. Kommuniziert wurde über Telefon oder Fax. Heute hingegen sind mobile Endgeräte Bestandteil vieler Geschäftsprozesse, Ausdrucken von Informationen ist nur noch selten notwendig und globale IT-Dienstleister übernehmen Schritt

für Schritt die Aufgaben der klassischen Rechenzentren. IT-Ressourcen werden in riesigen Pools von externen Dienstleistern vorgehalten und können bei Bedarf gemietet werden, neue Abrechnungsmodelle ermöglichen auch kleinen Unternehmen sehr schnell zu wachsen.

Viele Energievertriebe haben bereits Geschäftsprozesse an andere Unternehmen ausgelagert, die dann, basierend auf den abzubildenden Produkten, ähnliche Systeme wie vormals die Energievertriebe aufgebaut haben. Diese Vorgänge senken i. d. R. durch Skaleneffekte laufende Kosten, doch echter Wettbewerb entsteht durch die hohen Migrationskosten eines Dienstleisterwechsels meistens nicht. Die Energiewende fordert der Energiewirtschaft zusätzlich neue Prozesse ab, welche nur mithilfe von IT umgesetzt werden können (z. B. Demand-Side-Management oder neuartige Energietarife). Gleichzeitig muss vorhandene IT neu überdacht werden, um Kosten zu sparen und Flexibilität zu erhöhen – Digitalisierung auf breiter Front. Doch eines darf bei dieser Betrachtung nicht vergessen werden, der IT-Bedarf muss den Produkten und damit dem Kerngeschäft des Unternehmens folgen.

Verlangt ein Produkt volle Kontrolle über alle Details von Umsetzung und Betrieb, ist die Beschaffung am Dienstleistungsmarkt schwierig, da Individualisierungen die Kosten von Standardprozessen in die Höhe treiben können. Sind darum die Produkte der eigentliche Hebel zur Straffung der Prozesslandschaft und zur Erschließung von Einsparpotenzial? Dies ist eine der Kernfragen der nachfolgend präsentierten Forschungsarbeit. Sie zeigt Perspektiven für künftige Energievertriebe auf. Künftige Vertriebe sollen demnach die Produkte derart modularisieren, dass sie Dienstleistungen nur noch einkaufen müssen, wenn Kunden sie in Anspruch nehmen. Das wettbewerbsdifferenzierende Kerngeschäft umfasst daher nur noch die Produktentwicklung und das damit verbundene Marketing. Innovationen setzen sie sehr schnell in eigene Produkte um, getrieben durch das Angebot am Dienstleistungsmarkt. Grundlage dafür ist ein neues Produktentwicklungskonzept, welches die Vorteile des gewachsenen Dienstleistungsmarktes der Zukunft und neue IT-Konzepte erschließen kann.

1.1.2 Entstehung und Ende der Monopole im Rückblick

Die deutsche Energiewirtschaft hat eine lange Entwicklung hinter sich. Als zu Beginn des zwanzigsten Jahrhunderts die ersten Kraftwerke und Stromnetze entstanden, war noch nicht absehbar, wie wichtig Elektrizität für jeden Einzelnen werden würde. Viele Energieversorger entstanden, teils durch private, teils durch staatliche Initiative. Im Laufe der Zeit wurde Strom zu einem Grundbedürfnis und der Staat sorgte für einen massiven Ausbau der notwendigen Infrastruktur. Die staatlichen, natürlichen Monopole versorgten die Bevölkerung und die Industrie mit Strom. Auch die Privatwirtschaft investierte in Kraftwerke, teils für den direkten Bedarf der Industrie, teils zur Belieferung der Regionalversorger. Zu dieser Zeit fungierte der Endkunde als Abnehmer einer staatlichen Leistung und zahlte entsprechende Gebühren. Vergleiche mit der heutigen Trinkwasserversorgung in Deutschland liegen nah, da diese im Wesentlichen durch kommunale Versorger erbracht wird. Trotz des wenigen Wettbewerbs war diese Entwicklung rückblickend sinnvoll, da so ein sehr leistungsfähiges, stabiles Energiesystem als Teil und Rückgrat des heutigen europäischen Verbundnetzes entstehen konnte.

Seit dem Jahr 1998 änderten sich durch den europäischen Binnenmarkt für Strom die Bedingungen für die Energieversorger. Natürliche Monopole wurden schrittweise abgebaut und der Wettbewerb wurde gestärkt. Dieser Wettbewerbsdruck, egal ob tatsächlich schon vorhanden oder perspektivisch absehbar, stieß, zusammen mit einer großen Privatisierungswelle, eine weitreichende Neustrukturierung der Energiewirtschaft an. In Deutschland drängte der aufkommende, immer stärker werdende Wettbewerbsdruck die großen, im Energiesektor aktiven Unternehmen zu gewaltigen Fusionen. Die neuen Großkonzerne sind E.ON, die neue RWE, EnBW und Vattenfall Europe. In der Auflistung der größten Versorger folgten, mit einigem Abstand, wie auch heute noch, die großen Stadtwerke, die den großen vier gegenüberstehen.

Nach der Jahrtausendwende, in den Folgejahren der Liberalisierung, entstanden große, europäische Handelsplätze für Energie. Der Großhandelspreis wurde zum Puls der Branche. Der neue EU-Binnenmarkt für Strom eröffnete Großkunden die Möglichkeit, selbst an der Energiebörse zu handeln. Im Strom-Einzelhandel konnten Kunden nun zwischen verschiedenen Energievertrieben und ihren Tarifen wählen. Die Differenzierung dem Kunden gegenüber erfolgte über die Höhe des Preises, da die Tarife i. d. R. nur aus einem Grundpreis und einem Arbeitspreis bestanden und wenige weitere Differenzierungsmöglichkeiten boten. Auch wenn zu Beginn der Liberalisierung nur wenige Unternehmen die Hürden des verhandelten Netzzuganges auf sich nahmen, entstanden im Laufe der Jahre, und durch fortgesetzte regulatorische Eingriffe zur Senkung der Markteintrittsbarrieren, immer mehr Energievertriebe.

Die Gewinne großer Versorger wurden größtenteils im Großhandel erwirtschaftet. Der Einzelhandel trug ebenfalls einen wichtigen Teil zum Ergebnis bei. Tatsächlich wurde der Wettbewerb immer härter und Billigmarken animierten viele Kunden zum Lieferantenwechsel, weg vom tradierten Versorger (vgl. BNetzA, 2015b, S. 187, 191). Die sinkenden Margen und der steigende Prozessaufwand (z. B. im Bereich Markt(partner)kommunikation) sorgten in vielen Unternehmen für ein Umdenken im Bereich der betriebswirtschaftlichen Abwicklung. Spezialisierte Abwicklungsdienstleister entstanden. In vielen Fällen brachten bestehende Vertriebe und Netzbetreiber ihre Abwicklungsabteilungen in diese neuen Unternehmen ein, die durch Spezialisierung und Skaleneffekte die Abwicklung von Stromverträgen günstiger als bisher durchführen sollten.

1.1.3 Energiewende

In Deutschland wurde zur Jahrtausendwende mit dem Ausstieg aus der Kernenergie und dem Ausbau der Erzeugung auf Basis von erneuerbarer Energie die Energiewende eingeleitet. Dies stellt vor allem die großen Energiekonzerne vor die Herausforderung, ihre Erzeugungsstruktur neu auszurichten. Der damit eingeleitete Paradigmenwechsel in der Erzeugung löst eine Kette von Veränderungen aus. Bis heute nimmt die Erzeugung aus Wind- und Sonnenenergie stark zu. Die im Markt vorhandene Menge zusätzlicher Energie sorgte jedoch für einen nachhaltigen Einbruch des Großhandelspreises und brachte viele klassische Gas- und Dampf-Kraftwerke an die Grenze der Wirtschaftlichkeit. Plötzlich waren Privat- und Kleingewerbekunden viel wichtiger, um fehlende Margen im Großhandel zu kompensieren. Weniger betroffen waren

vor allem Stadtwerke und kleine Versorger ohne eigene klassische Erzeugung. Sie konnten, frei von Altlasten, von den niedrigen Großhandelspreisen profitieren und begannen eigene Erzeugung auf Basis erneuerbarer Energie aufzubauen. Der Abbau von Überkapazitäten wird die Großhandelspreise langfristig wieder steigen lassen, doch die Talsohle ist vorerst noch nicht erreicht (vgl. BMWi, 2015a, S. 37). In den Jahren 2015/16 haben die Versorger E.ON und RWE begonnen, langfristig lukrative Geschäftsfelder in eigene Gesellschaften zu bündeln. Diese Geschäftsfelder umfassen die Erzeugungsanlagen, welche auf erneuerbarer Energie basieren, Vertriebsaktivitäten, Netze und Energiedienstleistungen. Die Entwicklungen greifen ebenfalls dem drohenden Ende der Kohle als Brennstoff für die Stromerzeugung vor, da diese Geschäftsfelder nicht in die neuen Gesellschaften überführt wurden.

Mit der Energiewende kommt die Diskussion um intelligente Messsysteme als Ersatz für analoge Ferrariszähler beim Endkunden auf. Sie sollen für mehr Energieeffizienz sorgen, zusätzliche Messpunkte zur besseren Kontrolle der Verteilnetze sein und als Gateway für Mehrwertdienste, wie z. B. preis- und lastvariable Tarife, dienen. Das *Bundesministerium für Wirtschaft und Energie* (BMWi) kündigte die massenhafte Einführung dieser neuen Messsysteme im Weißbuch Strommarkt an (BMWi, 2015a, S. 17). Der Bundestag beschloss mit dem Gesetz zur Digitalisierung der Energiewende die entsprechenden Änderungen (Bundestag, 2016b,a). Der fortschreitende Ausbau von Erzeugungsanlagen für Wind- und Sonnenstrom sorgt für einen höheren Bedarf an flexibel regelbaren Kraftwerken und Lösungen zur Erschließung des Lastverschiebungspotenzials auf der Nachfrageseite. Das Weißbuch BMWi (2015a) spricht in diesem Zusammenhang von Flexibilitätsoptionen, welche sich im offenen Wettbewerb durchsetzen sollen. Der höhere Bedarf an Lastflexibilität wird zum einen für den Ausgleich von Erzeugungsschwankungen auf Seiten der Kraftwerksbetreiber benötigt, zum anderen für die prognostreue Bewirtschaftung von Vertriebsbilanzkreisen. Die heute von einigen Vertrieben vernachlässigte Bilanzkreistreue soll mittelfristig durch strengere Regeln erhöht werden. In diesem Zusammenhang werden neue Tarife und Geräte zur Nachfragesteuerung und zur Integration kleiner dezentraler Erzeuger von den Energievertrieben erprobt.

Neue Dienstleistungen wie intelligente Messsysteme, Steuerungstechnik sowie zeit- und lastvariable Tarife stellen für die Vertriebe größtenteils neuartige Produkte dar. Die dafür notwendigen Systeme und Prozesse sind im Regelfall bei den Vertrieben nicht vorhanden. Gleichzeitig fehlen die Margen, um alle neu zu entwickeln; dies gilt insbesondere für risikobehaftete Produktideen, deren Akzeptanz beim Kunden ausbleiben könnte. Produktideen sind ebenfalls wirtschaftlich riskant, wenn der Rechtsrahmen (noch) unklar ist. Nichtsdestotrotz sind neue Produkte im Endkundenvertrieb von strategisch wichtiger Bedeutung, um eine Kompensation zurückgehender Umsätze bzw. Gewinne im klassischen Geschäft zu erreichen.

1.1.4 Digitalisierung und Spezialisierung

Smart-Grid, Smart-Home und Smart-Metering sind nur einige Schlagworte aus dem Smart-Energy-Kontext. Die auffallend häufige Verwendung des Wortes *smart* soll die damit einhergehende Digitalisierung der Branche ausdrücken. Die in diesem Kontext übliche deutsche

Entsprechung ist das Wort *intelligent*. Was zeichnet eigentlich intelligente Netze, intelligente Haushalte oder intelligente Zähler aus? Im Sinne des Energiesystems und der im bisherigen Text geführten Diskussion müsste dies die Erschließung von Lastflexibilität und die Steigerung der Kosteneffizienz sein. Tatsächlich ist der rund um die neuen Konzepte entstandene Markt ein unübersichtliches Feld voller vielversprechender Werbebotschaften, die vor allem durch die beteiligten IT-Unternehmen verbreitet werden. Energievertrieb und Netzbetreiber treten jedoch zurückhaltend auf und investieren nur vorsichtig. Bei den Netzbetreibern ist diese Zurückhaltung bei den intelligenten Netzen zu beobachten, welche nur bei konkreten Problemen und in kleinen Schritten entstehen. Ebenso zurückhaltend wird die Installation von intelligenten Messsystemen gehandhabt, welche i. d. R. nur in vom Gesetzgeber festgelegten Pflichtfällen installiert werden. Die neue Messtechnik ist jedoch eine wichtige Grundlage für neue Produkte im Energievertrieb. Infolgedessen sind z. B. neuartige Tarife nur in Feldversuchen anzutreffen und Energievertriebe konzentrieren sich in ihren Bemühungen um neue Produkte auf stabile Geschäftsmodelle wie Contracting oder den Verkauf von Anlagen.

Trotz einer gewissen Ruhe bei den handelnden Akteuren gilt es aber noch immer, den massiven Ausbau von Windparks und Photovoltaik (PV) systemseitig in den Griff zu bekommen. Energievertriebe benötigen neue Geschäftsmodelle, um die sinkenden Margen bei klassischem Geschäft zu kompensieren (vgl. 3.5.3). Zudem gilt es, die fortschreitende Digitalisierung der Branche mit vertretbarem Mitteleinsatz umzusetzen. Die vorhandenen IT-Systeme und Abwicklungsprozesse bei den Energievertrieben stammen aus einer Zeit, in der die Verarbeitungsgeschwindigkeit nicht wettbewerbskritisch war. Alle Versorger haben langlaufende Belieferungsverträge im Jahresrhythmus abgerechnet und monatliche Abschlagszahlungen verwaltet. Soll in einem solchen System ein börsenorientierter Stromtarif mit täglichem Lieferantenwechsel abgewickelt werden, ergeben sich ganz neue Herausforderungen.

Der Automatisierungsgrad hat durch vielfältige Anforderungen im Rahmen der Marktkommunikation, wie z. B. kürzere Bearbeitungszeiten beim Lieferantenwechsel, schon zugenommen. Viele der meist individuell entwickelten IT-Systeme, welche sich um z. B. Enterprise-Resource-Planning (ERP)-Systeme angesammelt haben, skalieren aber nicht für eine weitere Beschleunigung der Prozesse (vgl. 3.5.5). Auch für viele der ERP-Installationen selbst gibt es Skalierungsprobleme. Wenn gleichzeitig viele neue Prozesse zur Verarbeitung von Daten geschaffen werden müssen, verschärfen sich die Skalierungsprobleme weiter. Die nächste große Veränderung im Abwicklungsbereich muss sich daher mit der Neugestaltung von System- und Prozesslandschaften beschäftigen. Die Anforderungen sind vielfältig, denn es geht darum, die Basis für das künftige Bestehen im Wettbewerb der Energievertriebe zu schaffen. Die Randbedingungen erfordern zwingend den Einsatz von kosteneffizienten Technologien.

Die Entwicklung neuer Produkte erfordert in der Regel Investitionen in Personal und Infrastruktur. Insbesondere für kleinere Energievertriebe ist dies ein Problem, da notwendige Investitionen i. d. R. nicht im Verhältnis zu den erwarteten Einnahmen stehen. Viele Vertriebe werden daher den Weg über Dienstleister gehen müssen, um neue, innovative Produkte anbieten zu können. Für Hardware trifft die Aussage nur bedingt zu, da sie z. B. in Form von White-Label-Produkten mit dem jeweiligen Vertriebslogo den Weg zum Kunden finden kann.

Der Weg ist aber insbesondere für Software sinnvoll. Sie kommt in Form von Diensten, welche dem Energievertrieb bestimmte Funktionalitäten zur Verfügung stellen, die er in seine bestehende Prozesslandschaft integrieren kann. Eine wichtige Rolle werden die Konzepte des Cloud-Computing und die damit einhergehenden neuen Möglichkeiten der aufwandsbezogenen Abrechnung für Infrastructure- oder Software-as-a-Service-Dienstleistungen spielen. Die neuen Möglichkeiten gestatten aber auch neuen Marktteilnehmern, mit geringen Anfangsinvestitionen in den Markt einzusteigen und die Infrastruktur mit der Kundenzahl skalieren zu lassen, was die Wettbewerbssituation weiter verschärfen kann.

Vorteile bei Kosten und Time-to-Market, durch den verstärkten Einsatz von Dienstleistern, könnten eine zweite Welle des Outsourcings auslösen und zur Auslagerung von weiteren nicht-differenzierenden Geschäftsprozessen führen, ähnlich wie nach der Liberalisierung. Wird in diesem Zuge eine offene Servicelandschaft geschaffen, kann dies häufigere Wechsel der Abwicklungspartner seitens der Vertriebe begünstigen. Eine solche Servicelandschaft könnte aber auch die Einführung von neuen Produkten vereinfachen und somit die Innovationsfähigkeit der Energievertriebe stärken. Wenn Energievertriebe das Innovations- und Kostensenkungspotenzial der fortgesetzten Digitalisierungswelle erschließen, können sich daher Wettbewerbsvorteile ergeben. Konzepte für eine solche Umgestaltung finden sich z. B. in der Telekommunikationsbranche. Die hier präsentierte Forschungsarbeit befasst sich daher mit neuen Ideen und Konzepten für den nächsten evolutionären Entwicklungsschritt der Energievertriebe und der dort eingesetzten Informationsarchitekturen.

1.2 Ansatz für Informationsarchitekturen künftiger Stromvertriebe

Am Anfang der hier präsentierten Forschungsarbeiten stand die Forschungsfrage: *Wie kann Informationstechnik der weltweiten Energiewirtschaft helfen, integrierte und effektive Anreizsysteme beim Endkunden zu positionieren?* Solche Systeme sollen helfen, die notwendige (Last-)Flexibilität auf Kundenseite zu erschließen. Die Forschungsfrage ist komplex und vielschichtig, kann sie doch aus betriebswirtschaftlicher, technischer oder regulatorischer bzw. volkswirtschaftlicher Sicht betrachtet werden. Eine weitere Betrachtungsmöglichkeit zielt auf die Ebene von Geschäftsprozessen, verarbeiteten Daten und beteiligten Akteuren; dies ist die Domäne der Wirtschaftsinformatik bzw. der Angewandten Informatik, in welcher sich die hier präsentierten Forschungsarbeiten bewegen.

Aus betriebswirtschaftlicher Sicht stand sehr schnell eine grundlegende Erkenntnis fest: Viele Energievertriebe sind zu klein, die neuen Konzepte (Produkte) im Smart-Grid allein umzusetzen. Da jedoch die Vertriebe der Schlüssel zu effektiven Anreizsystemen sind, die die Flexibilitätsoptionen auf Kundenseite im künftigen Energiesystem erschließen, konzentrierten sich die Forschungsarbeiten auf die Verbesserung ihrer Situation. Insbesondere soll den Energievertrieben von kleinen Stadtwerken eine Perspektive aufgezeigt werden. In der Rolle der Netzbetreiber dürfen Stadtwerke zwar Probleme im Netz durch geeignete Investitionen lösen, doch darf der verbundene Vertrieb dadurch nicht bevorteilt werden. Gesucht war

demnach eine Strategie, um Energiewende und Digitalisierung zu überstehen und sogar gestärkt aus diesem Wandel hervorzugehen.

Eine der wesentlichen Herausforderungen sind die Kosten des Wandels, an denen sich letztendlich vieles orientieren muss. Die nachfolgend aufgestellten Hypothesen sollen zunächst helfen, die technologischen und betriebswirtschaftlichen Treiber und die grundlegenden Annahmen zu verstehen. Die Hypothesen werden zwar im Rahmen späterer Experteninterviews zur Diskussion gestellt und durch umfangreiche Recherchen untermauert, ihre tatsächliche Verifikation ist jedoch nicht Ziel dieser Arbeit.

Def. 1.1: Hypothese. „Im alltäglichen Sprachgebrauch i. d. R. Bezeichnung für ungeprüfte Spekulation; Gegenteil von sicherem Wissen. Im erfahrungswissenschaftlichen Sinn Vermutung über strukturelle Eigenschaften der Realität, die meist in Form einer Wenn-dann-Aussage formuliert wird. [...]“ (vgl. Woll, 2016)

Wie kann ein Energievertrieb zum einen die Produktdiversifikation vorantreiben und sich zum anderen gleichzeitig stärker auf sein Kerngeschäft konzentrieren? Innovations- und Preisdruck werden das Handeln der Energievertriebe in den nächsten Jahren bestimmen (vgl. 3.5.3). Viele Vertriebe verwenden veraltete IT-Systeme und können die notwendige Fahrgeschwindigkeit für diesen Prozess gar nicht aufnehmen (vgl. 3.5.5). Neue Produkte erfordern jedoch wesentliche Verbesserungen der IT-Infrastruktur in Bezug auf Durchsatz, Parallelität, Interoperabilität, Sicherheit, Kosten und Flexibilität von Entwicklung und Betrieb (vgl. 3.5.2). Sie sind demnach i. d. R. deutlich komplexer als die klassischen Stromtarife und erfordern oft eine Vernetzung mit anderen Marktteilnehmern, um den Kundennutzen bereitstellen zu können. Die Einführung von intelligenten Messeinrichtungen beim Endkunden ist nur ein erster Schritt. Die Erschließung von Lastflexibilität im Rahmen der Energiewende, z. B. in Form von last- und preisvariablen Tarifen sowie vertriebsgesteuerter Automatisierungstechnik, würde die Produktkomplexität weiter steigern.

Hypothese 1 (H1). Je mehr die Energiewende voranschreitet, desto mehr steigt die Komplexität der Vertriebsprodukte.

Bereits zu Beginn der Liberalisierung der europäischen Energiewirtschaft gab es eine erste große Auslagerungswelle im Bereich der Abwicklungsdienste. Nicht wettbewerbsdifferenzierende Abwicklungsprozesse wurden von den Energievertrieben schon früh an externe Dienstleister ausgelagert (vgl. Dieckmann, 2004). Erhöhte Transparenz im Endkundengeschäft senkt die Schwelle zum Lieferantenwechsel bei vielen Kunden. Effizientere Geräte und Eigenenerzeugung lassen den Stromabsatz weiter zurückgehen. Überkapazitäten sorgen für niedrige Großhandelspreise. Der mit diesen Entwicklungen einhergehende stärkere Wettbewerb um den Endkunden wird den Kostendruck weiter erhöhen und spezialisierte Abwicklungsunternehmen an die Stelle von eigenen Abwicklungssystemen treten lassen.

Hypothese 2 (H2). Je mehr Wettbewerb die Vertriebe erfahren, desto mehr werden Dienstleister Abwicklungsaufgaben übernehmen.

Sowohl die Energievertriebe als auch die Abwicklungsunternehmen müssen ihre Systeme und Prozesse auf neue Anforderungen ausrichten. In vielen Fällen ist daher die Fremdbearbeitung oder Schaffung neuer IT-Systeme notwendig. Neue Systeme werden i. d. R. nach aktuellem Stand der Technik erstellt, da das aktuelle Technologieangebot meistens auch die wirtschaftlichste Lösung ermöglicht. Der Stand der Technik bezieht sich in diesem Zusammenhang auf ausgereifte Technologien, für die bereits genügend Fachpersonal am Markt verfügbar ist. Grundsätzlich wäre es zwar möglich, neue (und brauchbare) Systeme in älteren Architekturen und Programmiersprachen, z. B. auf Basis einer Großrechnerarchitektur unter Nutzung von Cobol zu entwickeln, aber durch das in diesem Beispiel notwendige, teure Fachpersonal wäre es schließlich unwirtschaftlich. Ein weiterer Aspekt ist die Auswahl der Betriebsmittel. Grundsätzlich ist es möglich, eigene Hardware in Form von Servern, Netzwerkgeräten und Sicherungssystemen vorzuhalten und mit eigenem Personal zu betreiben. Durch das in den letzten Jahren stark gewachsene Angebot an Cloud-Ressourcen scheint dies in Zukunft jedoch nicht mehr wirtschaftlich zu sein, womit die Cloud zum Betriebsmittel der Wahl wird. Der Begriff Cloud-Sourcing beschreibt die Nutzung von Cloud-Ressourcen für die Umsetzung von IT-Systemen. Neben der Wirtschaftlichkeit spielen weitere Aspekte, wie z. B. Sicherheit und Rechtliches, eine Rolle. Viele solcher vermeintlichen Hürden lassen sich durch Verträge lösen. Sicherheit kann z. B. in diesen Verträgen bedacht und definiert werden. Am Ende bleibt noch das Vertrauen in einen Anbieter. Da viele der Cloud-Anbieter jedoch bereits Produkte im Nicht-Cloud-Bereich anbieten, besteht dieses Vertrauensverhältnis größtenteils bereits und kann in diesem Zusammenhang nicht als unüberwindbares Hindernis angesehen werden.

Hypothese 3 (H3). Je kostengünstiger Cloud-Sourcing die Abwicklung ermöglicht, desto mehr Vertriebe und Dienstleister werden es einsetzen.

Eine weitere Überlegung befasst sich mit der Art und Weise wie künftige Produkte entstehen. Wenn ein großer Teil der neuartigen Produkte durch Dienstleister erbracht wird und auch der Anteil ausgelagerter Systeme und Prozesse weiter zunimmt, entspricht ein Energieprodukt künftig der Summe der in Anspruch genommenen Dienste. Produkte müssen daher von Beginn an konsequent modularisiert werden. Aus Hypothese H1, H2 und H3 folgt daher H4:

Hypothese 4 (H4). Je komplexer die Produkte und je höher der Outsourcing-Anteil, desto wahrscheinlicher ist eine Modularisierung der Produkte auf Basis von Diensten.

Basierend auf diesen vier Hypothesen ist schließlich ein Anforderungskatalog für die Informationsarchitekturen eines zukünftigen Energievertriebs entstanden.

Def. 1.2: Informationsarchitektur. „Mit einer Informationsarchitektur ist ein grobes, auf das Wesentliche reduziertes Informationsmodell gemeint. So wie die Architektur im Bauwesen die Ordnung eines Gebäudes, dessen vereinigende, kohärente Struktur zeigt, so zeigt die Informationsarchitektur die wesentlichen Elemente der betrieblichen Informationsverarbeitung und deren Beziehungen zueinander.“ (vgl. Teubner, 1999, S. 54)

Hypothesen und Anforderungen allein lösen noch keine Probleme, daher sind basierend auf den Anforderungen ein neues Produktentwicklungsparadigma, Blaupausen für IT-Unternehmensarchitekturen und ein Werkzeug für die Gestaltung modularer Energieprodukte entstanden. Eine Evaluierung erfolgt schließlich zusammen mit betroffenen Unternehmen und Wissenschaftlern aus diesem Fachgebiet.

1.3 Inhaltlicher Aufbau und wesentliche Beiträge

Nach den einleitenden Abschnitten in Kapitel 1, die Grundgedanken und historische Hintergründe erklären, folgen in Kapitel 2 Hintergrundinformationen und verwandte Arbeiten. Dieses Kapitel dient u. a. dem Verständnis energiewirtschaftlicher Begriffe und Zusammenhänge. Zu diesem Zweck liefert es einen an der jeweiligen Wertschöpfung orientierten Überblick der verschiedenen Sparten in der leitungsgebundenen Energie- und Wasserwirtschaft. Darüber hinaus sind verwandte Arbeiten aus anderen Branchen enthalten, welche potenziell auf die Energiewirtschaft übertragbar sind. Hierzu zählen neben den Telekommunikationsunternehmen auch die Sparkassen und die gesetzlichen Krankenversicherungen. Jede der betrachteten Branchen weist verwandte Eigenschaften zur Energiewirtschaft auf und kann daher wichtige Anhaltspunkte für künftige Entwicklungen der Energiewirtschaft geben. Diese Auswirkungen umfassen insbesondere die Folgen eines intensiveren Wettbewerbs durch die Deregulierung der Branche.

Weitere Abschnitte zeigen IT-strategische Überlegungen und ausgewählte, moderne Konzepte der Informationstechnik, die in den folgenden Kapiteln Anwendung finden. Eine besondere Rolle nehmen die Konzepte des Cloud-Computing und der serviceorientierten Architekturen ein, welche ausführlich beschrieben werden. Das Kapitel umfasst ferner einen kurzen Überblick zu Innovationsprozessen in Unternehmen und stellt verwandte Arbeiten für die Konfiguration von Produkten und Dienstleistungen vor.

Kapitel 3 präsentiert die Ergebnisse verschiedener Analyseschritte, die die Zukunftsthemen der verschiedenen Wertschöpfungsstufen beschreiben. Wesentliche wissenschaftliche Beiträge des Kapitels sind die Analyse der Wertschöpfungsstufen und der Anforderungskatalog:

Analyse der Wertschöpfungsstufen Die Analyse orientiert sich an den Wertschöpfungsstufen der Elektrizitätswirtschaft. Da die Veränderungen in der Elektrizitätswirtschaft am umfangreichsten sind, können die gewonnenen Erkenntnisse auch auf die anderen Sparten übertragen werden, sodass die im weiteren Verlauf erstellten Konzepte auch dort angewendet werden können. Für jede in der Analyse betrachtete Wertschöpfungsstufe sind die strategischen Themen zusammengetragen und künftige Geschäftsmodelle sowie Produkte beschrieben. Weiterhin sind die Schnittstellen zum Energievertrieb erläutert und die Relevanz von Abwicklungsdienstleistungen betrachtet. Eine ausführlichere Analyse erfährt die Wertschöpfungsstufe der Energievertriebe, da sie in der vorliegenden Arbeit den Schwerpunkt bildet. Für diese sind nicht nur die aktuellen IT-Unternehmensarchitekturen betrachtet, sondern auch Wege zum Umgang mit der zunehmenden Digitalisierung.

Anforderungskatalog für künftige Informationsarchitekturen Die Analyse der Wertschöpfungsstufen resultiert in einem Anforderungskatalog für die in Kapitel 4 vorgestellten Informationsarchitekturen. Die insgesamt 17 Anforderungen zeigen, welche wichtigen Herausforderungen künftige Informationsarchitekturen im Energievertrieb bewältigen müssen. Die Anforderungen sind aus den künftigen Geschäftsmodellen abgeleitet. Im Gegensatz zur klassischen Anforderungsanalyse sind sie nicht auf ein konkretes System oder einen konkreten Anwendungsfall eingeschränkt; sie haben aber den Anspruch neue, aber künftig entscheidende Eigenschaften künftiger Informationsarchitekturen im Energievertrieb zu definieren.

Neben den genannten Beiträgen aus Kapitel 3 befinden sich die weiteren Hauptbeiträge der Forschungsarbeit in Kapitel 4. Nachfolgend sind diese Hauptbeiträge zusammengefasst:

IT-Unternehmensarchitekturen Die Modelle für das Zusammenspiel von betriebswirtschaftlichen Kernsystemen von Unternehmen zeigen verschiedene, künftige Entwicklungsstufen der Unternehmens-IT in Energievertrieben auf. Sie stellen dar, wie bald eine typische IT-Unternehmensarchitektur aussehen könnte und beschreiben deren Merkmale. Präsentiert werden insofern Lösungsmöglichkeiten für wesentliche, zu bewältigende Herausforderungen im Umgang mit einem steigenden Anteil externer Dienstleistungen bei der Erbringung künftiger Produkte, unter Berücksichtigung der Erschließung des Cloud-Computings. Letzteres bietet sowohl aus betriebswirtschaftlicher als auch aus technischer Sicht interessante Möglichkeiten für die Gestaltung künftiger IT-Unternehmensarchitekturen. Demnach können Geschäftsprozesse im Energievertrieb auf unterschiedliche Art und Weise umgesetzt werden, je nachdem wie intensiv von Abwicklungsdiensten und Cloud-Ressourcen Gebrauch gemacht wird.

Produktentwicklungsparadigma Die Erfüllung der im Anforderungskatalog identifizierten Anforderungen verlangt nicht weniger, als die komplette Denkweise bei der Produkterstellung zu ändern. Die vertriebliche Tätigkeit rückt in den Fokus und benötigt adäquate Werkzeuge für die Produktentwicklung. Die klassischen Abwicklungsbereiche werden durch höhere Automatisierung, Standardisierung und nicht zuletzt eine intensivere Zusammenarbeit mit Dienstleistern wahrscheinlich kleiner. Im Gegensatz dazu steigt jedoch die Anzahl der beteiligten Systeme und es werden neue, ggf. auch kurzlebige Produkte eingeführt, womit neue Stellen bei den Dienstleistern und Zulieferern entstehen. Innovationen kommen i. d. R. nicht aus dem Energievertrieb, sondern von Dienstleistern und Zulieferern. Das Produktentwicklungsmodell zeigt, wie sich Produkterstellungsprozesse und damit verbundene Produktabwicklungsprozesse in Zukunft verändern könnten. Insbesondere sind die beteiligten Marktrollen und die implementierenden Unternehmen beschrieben.

Die wesentliche Veränderung bei der Produktentwicklung besteht in der Auflösung der Produkte in einzelne Produktmerkmale. Solche Merkmale sind produktunabhängig und können bei diversen Produkten zum Einsatz kommen. Eine derart veränderte Sicht auf Produkte ermöglicht eine bessere Nutzung der serviceorientierten Angebote auf dem künftigen Abwick-

lungsmarkt. IT-Dienste, Personaldienstleistungen im Abwicklungsbereich und kombinierte Abwicklungsdienste können durch die Orientierung an den zu erbringenden Produktmerkmalen klar standardisiert werden. Auf Seiten des Anbieters ermöglicht dies Skaleneffekte. Aus Perspektive des Energievertriebs steigt der Wettbewerb zwischen den Dienstleistern und die Abhängigkeit von selbigen sinkt. Produktmerkmale sind aber mehr als nur die Übertragung der aus dem IT-Bereich bekannten Serviceorientierung auf die Produktentwicklung. Produktmerkmale liegen den Produktentwicklern in Form eines Katalogs vor, der die für das Produktmerkmal notwendigen Dienste und auch die konkreten Angebote verschiedener Dienstleister für eine Dienstonutzung umfasst. Produktentwickler können mit diesen Daten Produkte zusammenstellen und bereits zu diesem Zeitpunkt den Umsetzungsaufwand abschätzen. Ausgewählte Produktkonfigurationen können direkt an die umsetzenden Dienstleistungseinheiten beauftragt werden, womit kurze Markteinführungszeiten (Time-to-Market) möglich werden.

Konzept und Prototyp für einen Produktdesigner Das neue Produktentwicklungsparadigma greift vielen Entwicklungen voraus, was eine Überprüfung schwierig gestaltet. Aus diesem Grund wurde ein neues Werkzeug namens „Produktdesigner“ konzipiert und prototypisch umgesetzt. Das zugrundeliegende Konzept umfasst ein relationales Datenmodell und die Definition der notwendigen Eingabemasken. Die Prototypen dienen der Veranschaulichung des Produktentwicklungsparadigmas und der Evaluierung. Der umfassendste Prototyp ist auf Basis von Microsoft Access erstellt worden. Er umfasst diverse Programmmasken zur Erfassung von Stammdaten und für die Produktentwicklung. Die umfangreichste Funktionalität bietet eine Programmmaske für die Produkterstellung, welche den Produktentwicklern des Energievertriebs detaillierte Analysen ihrer Produktideen und die Weitergabe fertiger Produktkonfigurationen an nachgelagerte Abteilungen ermöglicht. Der Produktdesigner abstrahiert die technische Umsetzung der Produkte für den Produktentwickler, da nur mit den fachlich getriebenen Produktmerkmalen modelliert wird. Er schafft eine einfache Möglichkeit für die Produktentwickler des Vertriebes, die künftigen, immer stärker von IT durchzogenen Services der internen und externen Dienstleister zu nutzen. Der Produktdesigner schafft ein gemeinsames Werkzeug, ein gemeinsames Datenmodell und eine gemeinsame Sprache für die Produktentwickler des Energievertriebs, die Umsetzungsspezialisten des IT-Bereichs und die Dienstleister. Er verkürzt die Entwicklungszeit und die Markteinführungszeit für neue und veränderte Produkte.

Kapitel 5 beschreibt den Evaluierungsprozess, in welchen die vorgestellten Beiträge durch Experten aus Wissenschaft und Energiewirtschaft bewertet wurden. Insgesamt wurden fünf Workshops durchgeführt. Ein solcher Workshop bestand im Wesentlichen aus einem Impulsvortrag zur Vorstellung der Hauptbeiträge, einer Fallstudie und einer Expertenbefragung. Die Fallstudie versetzte die Teilnehmer in die Rolle eines Produktentwicklers in einem künftigen Energievertrieb, der das vorgestellte Produktentwicklungsparadigma eingeführt hat und den

Produktdesigner nutzt. Die Teilnehmer erstellten im Rahmen der Fallstudie neue Produkte und entwickelten bestehende Produkte weiter. Die mehrstündige, intensive Auseinandersetzung mit den Hauptbeiträgen dieser Arbeit diente dem Konzeptverständnis und der Meinungsbildung. Im Anschluss an die Fallstudie fand die Expertenbefragung statt, wobei die Fragen in Form eines Fragebogens zur Verfügung standen. Die Befragung erfasste die Akzeptanz der Forschungshypothesen (vgl. 1.2), die grundsätzliche Bewertung der vorgestellten Anforderungen (vgl. 3.10) und die Beurteilung, inwieweit die vorgestellten Konzepte die Anforderungen erfüllen. Kapitel 5 erläutert auch die Erwartungen an die Ergebnisse, stellt die tatsächlichen Ergebnisse vor, bewertet diese und diskutiert mögliche Schlussfolgerungen.

Im Wesentlichen entsprechen die Ergebnisse den formulierten Erwartungen. So belegt die Erhebung von Metainformationen über den fachlichen Hintergrund eine repräsentative Auswahl der Experten. Die Bewertung der Hypothesen ergibt Zustimmungswerte von mind. 93,3%. Von 17 Anforderungen wurden 16 mit mind. 86,7% und eine mit 63,3% angenommen. Eine Anforderung wurde gemäß der Expertenmeinung durch das Konzept nicht erfüllt. Mögliche Erklärungen und Handlungsoptionen liefert 5.3.4. Bei 16 der 17 Anforderungen meinen mind. zwei Drittel der Experten, die vorgestellten Konzepte erfüllen die Anforderung. Insgesamt liefert die Evaluierung die Bestätigung von Hypothesen, Anforderungen und Konzept durch die befragten Experten aus Wissenschaft und Energiewirtschaft.

Kapitel 6 schließt mit einem Fazit und rekapituliert die gewonnenen Erkenntnisse der vorgestellten Forschungsergebnisse. Ein Ausblick beschreibt, welche Handlungsoptionen der Energiebranche zur Verfügung stehen und wie die neuen Informationsarchitekturen den Weg in die Praxis finden könnten.

1.4 Bemerkungen zu eigenen Vorarbeiten

Diese Monografie ist ein eigenständiges Werk und das Ergebnis eigener Forschung. Verwandte Themen wurden jedoch insbesondere im Gebiet der Energieinformatik bearbeitet. Hierzu gehören hybride Energiemanagementansätze (Gitte et al., 2016) sowie Datenlebenszyklusanalysen für Energiedaten (Rigoll et al., 2014) aus dem Projekt EIT Digital HEGRID. Weitere Forschungsarbeiten fanden im Anwendungsbereich Elektromobilität statt, wo die Möglichkeiten der Lastverschiebung und die Implementierung innerhalb der entsprechenden Normung (Mültin et al., 2013) sowie die Verteilung der Kompetenzen auf die Markttrollen (Gitte et al., 2011) untersucht wurden. In Gitte et al. (2014) wurden die bestehenden Datenaustauschmechanismen des Lieferantenwechsels im Rahmen der Marktpartnerkommunikation für Strom und Gas untersucht. Bei diesen Betrachtungen stand vor allem die Skalierbarkeit der bestehenden Infrastruktur im Mittelpunkt. Das Projekt EIT Digital IMPaCT untersuchte vielfältige Geschäftsmodelle in den Bereichen Demand-Side-Management, virtuelle Kraftwerke und Ladeinfrastruktur; es lieferte ferner die notwendige Steuerungstechnik (Müller et al., 2014). All diese thematisch verwandten Arbeiten zeigen beispielhaft wie künftige Produkte im Energievertrieb aussehen und wie die Marktakteure zusammenwirken könnten.

Hintergründe und verwandte Arbeiten

*Sparten der Energiewirtschaft,
Einblicke in verwandte Branchen,
Innovation von Services und IT*

Die im Folgenden gesammelten Hintergründe und verwandten Arbeiten ermöglichen dem Leser ein besseres Verständnis der Energie- und Wasserwirtschaft. Zu diesem Zweck sind die Wertschöpfungsstufen der verschiedenen Sparten innerhalb der Branche erklärt. Einen Ausblick auf künftige Entwicklungen bietet ein Abschnitt zur Zukunft des Strommarktes. Ausführungen zur Historie in den Branchen Telekommunikation sowie Banken und Versicherungen sollen helfen, die möglichen, künftigen Entwicklungen der Energiebranche abzuschätzen. Im weiteren Verlauf des Kapitels werden schließlich auch die Hintergründe zu aktuellen IT-Trends vorgestellt. Hierzu ist zunächst die Entwicklung von modernen, digitalen Dienstleistungen bis hin zum Cloud-Computing erklärt. Weitere Abschnitte gehen auf die Bedeutung offener Innovationsprozesse und die verschiedenen Arten von Konfiguratoren für Produkte und Dienstleistungen ein.

2.1 Leitungsgebundene Energie- und Wasserwirtschaft

2.1.1 Elektrizitätswirtschaft

Der folgende Abschnitt gibt einen Überblick über die Marktstrukturen in verschiedenen Sparten der Energiewirtschaft und erklärt Marktrollen sowie physikalische und betriebswirtschaftliche Zusammenhänge. Abb. 2.1 zeigt vier Wertschöpfungsketten für typische Produkte der Energie- und Wasserwirtschaft. Die erste vorgestellte Wertschöpfungskette beschreibt die Elektrizitätswirtschaft, hierfür werden nachfolgend die Wertschöpfungsstufen von der Erzeugung bis zum Kunden erläutert.

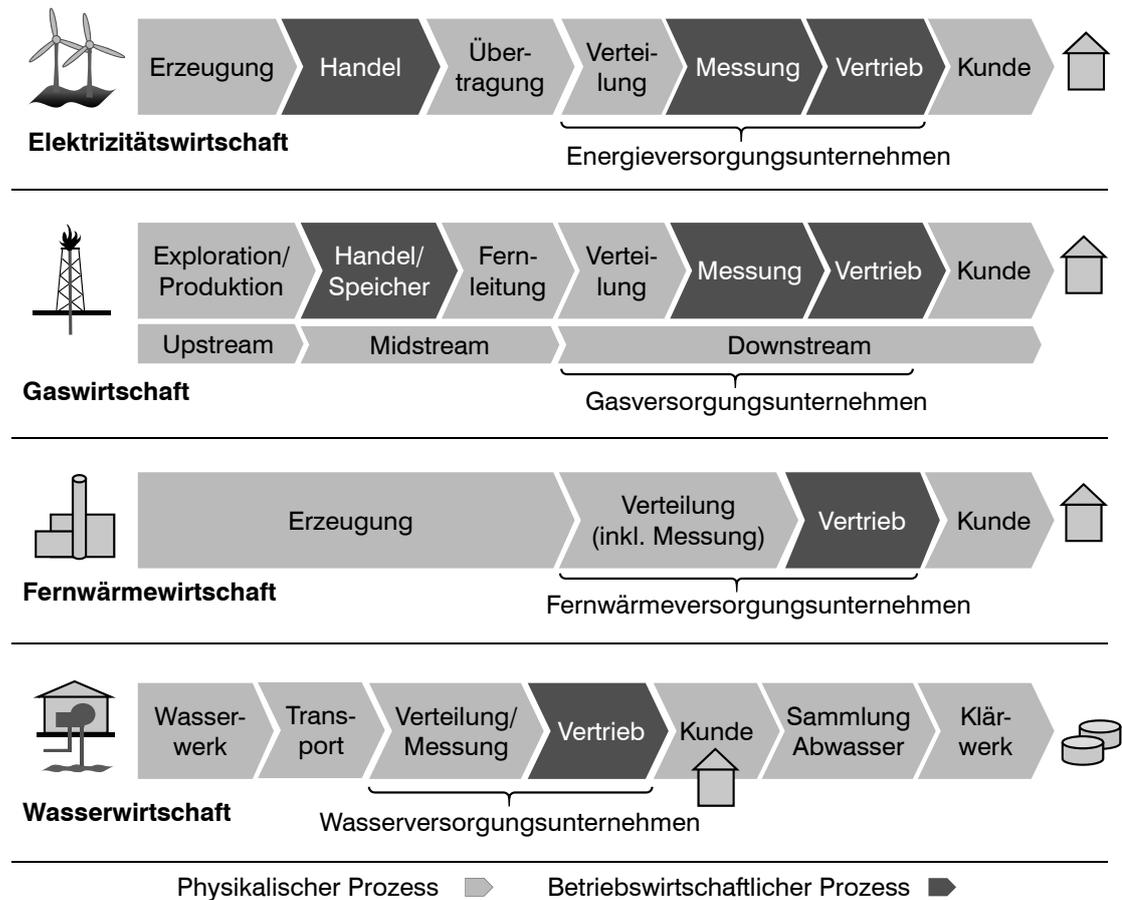


Abb. 2.1 – Wertschöpfung in der leitungsgelassenen Energie- und Wasserwirtschaft

Erzeugung und Übertragung Bis zur Energiewende bestand die deutsche Erzeugungsinfrastruktur im Wesentlichen aus zentralen Großkraftwerken, die durch Kernkraft oder fossile Energieträger angetrieben wurden. Hinzu kamen dann neue, große Erzeugungsanlagen auf Basis von Wind- oder Sonnenenergie, welche durch den Zusammenschluss von vielen Anlagen zu Wind- oder Solarparks sehr hohe Erzeugungsleistungen erreichen können. Der erzeugte elektrische Strom wird über verschiedene Spannungsebenen vom Erzeugungsort zu den Verbrauchern geleitet. Das Höchstspannungsnetz wird von den, in Deutschland vier, Übertragungsnetzbetreibern (ÜNB) errichtet und gewartet. Sie sind außerdem in ihrer Funktion als Systembetreiber für die Überwachung der Marktteilnehmer ihrer Regelzone zuständig. Hierfür müssen Ein- und Ausspeiser die geplanten Erzeugungs- und Verbrauchsmengen in Form sogenannter Fahrpläne an die ÜNB melden. Im Gegensatz zu anderen europäischen Ländern, wo Systembetrieb und Netzbetrieb getrennt sind, nimmt ein ÜNB in Deutschland auch die Rolle des Regelzonenbetreibers ein und ist damit Systembetreiber bzw. Systemdienstleister.

Die Regelzonen sind Teil des zentraleuropäischen Verbundnetzes, verwaltet durch den Verband der Übertragungsnetzbetreiber *European Network of Transmission System Operators for Electricity* (ENTSO-E). Dieses Verbundnetz erhöht die Versorgungssicherheit in Europa und ermöglicht den grenzüberschreitenden Energiehandel. Der Netzverbund schließt die Regelzonen zu größeren Regelblöcken zusammen. Die deutschen Regelzonen sind Teil des Regelblocks Deutschland, der von *Amprion* überwacht wird. Die Regelblöcke sind wiederum einer von zwei zentralen Koordinierungsstellen zugeordnet, die das gesamte Verbundnetz überwachen. Diese Rolle nehmen die Unternehmen *Swissgrid* und *Amprion* ein. Die Übertragungsnetze versorgen tiefer gelegene Spannungsebenen der Hoch-, Mittel- und Niederspannung. Für deren Errichtung, Wartung und Betrieb sind die 884 Verteilnetzbetreiber (VNB) zuständig (BNetzA, 2016). Diese Netze verteilen Strom an Haushalts-, Gewerbe- und Industriekunden. Ferner speisen kleine (dezentrale) Erzeugungsanlagen in diese Netze ein.

Handel Die Erzeugungsgesellschaften handeln ihren Strom aus Kraftwerken und Großspeichern über ihre Stromhändler am Großmarkt. In vielen europäischen Ländern gibt es zunehmend auch dezentrale Erzeugungsanlagen auf Basis von Windenergie, Photovoltaik oder Biomasse. Auch von diesen Anlagen erzeugte Energie kann am Großmarkt gehandelt werden, wenn sie durch Handelsgesellschaften in entsprechend große handelbare Mengen (Bänder) aggregiert wird. Der Großmarkt bedient verschiedene Bedarfe an unterschiedlichen Handelsplätzen. In Deutschland gibt es für Termingeschäfte die *European Energy Exchange* (EEX) in Leipzig, hier werden Stromprodukte mehrere Jahre im Voraus gehandelt. Kurzfristige Handelsgeschäfte im Vortagshandel und untertägigen Handel (Day-Ahead und Intraday) werden an der *European Power Exchange* (EPEX SPOT) in Paris ausgeführt, einer Tochter der EEX, die sich in einem Verschmelzungsprozess mit der *Amsterdam Power Exchange* (APX) befindet und damit zum zentralen Handelsplatz für Deutschland, Österreich, Schweiz, Frankreich, Benelux und das Vereinigte Königreich wird (EPEX SPOT, 2016). Darüber hinaus werden neben den standardisierten Börsenprodukten sogenannte Over-the-Counter (OTC)-Geschäfte individuell und direkt zwischen Handelspartnern, ggf. über einen Zwischenhändler (Broker), abgeschlossen. Für den Monitoringbericht der *Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen* (BNetzA) wurden zwölf Brokerplattformen zu ihrem Handelsvolumen am Erfüllungsort Deutschland befragt. Demnach wurden im Jahr 2014 Terminmarktprodukte mit einem Volumen von 4.846 Terawattstunden gehandelt; die EEX kommt auf 812 Terawattstunden und 557 Terawattstunden im OTC-Clearing (vgl. BNetzA, 2015b, S. 176f). Die Bedeutung des OTC-Geschäftes ist demzufolge sehr hoch. Nicht zu unterschätzen ist außerdem die Wechselwirkung zwischen OTC-Handel und Börse, da die Referenzpreise der Energiebörse die Grundlage für viele OTC-Geschäfte bilden.

Verteilung (und Systemdienstleistungen) In Deutschland ist der Systemdienstleistungsmarkt nicht Teil des regulären Börsengroßhandels. Im Falle der Regelleistung wurden stattdessen die Netzbetreiber verpflichtet, eine eigene Plattform für die Versteigerung von Re-

gelleistungsprodukten zu schaffen (§ 6 StromNZV). Regelleistung dient den ÜNB zur Frequenzhaltung, um Erzeugung und Verbrauch ständig im Gleichgewicht zu halten. Auf dem Regelleistungsmarkt werden Primär-, Sekundär- und Tertiärregelleistung (Minutenreserve) versteigert. Erzeugungsgesellschaften und andere Regelenergieanbieter können auf diesen Märkten im Rahmen von Auktionen Angebote für die Bedarfe der ÜNB unterbreiten.

Typische Systemdienstleistungen auf der Verteilnetzebene sind Spannungshaltung und Blindleistungskompensation. Tritt in einem Verteilnetzstrang ein ungeplant hoher Verbrauch auf, sinkt die Spannung. Dies könnte in Zukunft z. B. durch unkoordinierte Ladevorgänge oder, heute schon, durch viele Wärmepumpen auftreten (vgl. Walling et al., 2008). Das Gegenstück ist die ungeplant hohe Erzeugung in einem Netzgebiet, z. B. durch Photovoltaikanlagen, wodurch die Spannung ansteigt. Bisher kompensieren die VNB diese Probleme durch Anlagen, die über Rundsteuertechnik angebunden sind, spezielle Wärmepumpentarife oder Abschaltung bzw. Abregelung von Photovoltaiksystemen. Zu hohe Anteile von Blindleistung treten auf, wenn das Verhältnis von kapazitiven und induktiven Verbrauchern stark im Ungleichgewicht ist und infolgedessen die nicht-nutzbare Blindleistung steigt. Dies belastet die Netze, welche für die Scheinleistung, welche sich aus Wirk- und Blindleistung zusammensetzt, ausgelegt sein müssen. Große Einspeiser von Blindleistung müssen selbst für den Ausgleich sorgen oder die VNB dafür bezahlen. Die VNB setzen die notwendige Blindleistungskompensation durch eigene Erzeugungsanlagen oder unter Vertrag genommene Anlagen um.

Heute existieren keine Marktplätze für Systemdienstleistungsprodukte auf Verteilnetzebene, es kann jedoch im Rahmen der Energiewende künftig sinnvoll sein, solche Marktplätze einzurichten (vgl. Dänekas et al., 2012, Technologiefeld 8). Ein solcher Marktplatz muss nicht zwangsläufig eine komplexe Handelsplattform enthalten; auch einfache Lösungen, wie vom Regelleistungsmarktplatz bekannt, sind denkbar und könnten die genannten Probleme behandeln.

Lieferung/Vertrieb Im deutschen Energiewirtschaftsgesetz (EnWG) gibt es den sogenannten Lieferanten, der die Endkunden mit Strom beliefert. Ein Lieferant ist i. d. R. eine Energievertriebsgesellschaft oder die Vertriebsabteilung eines Energieversorgungsunternehmens (EVU). Der Begriff EVU existiert heute v. a. noch im EnWG und beschreibt ein Unternehmen, welches im Wesentlichen die Wertschöpfungsstufen Verteilung und Lieferung (Vertrieb) umfasst. In der Praxis wird der Begriff daher oft synonym für eine der beiden Stufen verwendet. Tatsächlich schreibt das EnWG kleineren EVU mit weniger als 100.000 Kunden keine Entflechtung von Vertrieb und Verteilnetzbetrieb vor, wodurch es auch noch klassische EVU gibt. Präziser ist jedoch die Verwendung der Begriffe Lieferant, Energievertrieb oder VNB.

Energievertriebe treten am Terminmarkt und an den Spotmärkten (auch Kassamarkt genannt) als Nachfrager für Strom auf. Sie sind die (Groß-)Kunden der Erzeuger. Für den Einkauf von Elektrizität berechnet jeder Vertrieb den Bedarf seiner Kunden. Für Haushalts- und Gewerbekunden kommt i. d. R. ein Standardlastprofil (SLP) zum Einsatz, welches den Verbrauch eines solchen Kunden anhand statistischer Verfahren schätzt und vom örtlichen VNB fest-

gelegt wird. Ein SLP weist auf einen einzigen Kunden bezogen hohe Abweichungen zum Realverbrauch auf, ergibt aber bei Aggregation vieler tausend Kunden eine gute Schätzung für den Summenlastgang. Genau diese Schätzung ist Grundlage für die Beschaffung. Ferner ermöglicht die Bedarfsprognose mithilfe von SLP die Messung des Verbrauchs über günstige Ferrariszähler, ohne Leistungsmessung. Zusätzlich werden Prognosen für die (restlichen) Nicht-SLP-Kunden mit Lastgangzähler z. B. anhand der historischen Daten geschätzt. Dieses Verfahren heißt Registrierende Leistungsmessung (RLM) und erfordert einen fernauslesbaren Stromzähler. Ein Vertrieb ist demnach nur für einen bestimmten Anteil seiner Bedarfsprognose selbst verantwortlich. Die tatsächlichen Abweichungen der SLP-Kunden werden durch den Regelenenergiemechanismus abgedeckt und gehen als Systemkosten in die Netzentgelte ein bzw. werden über die Mehr-/ Minderungenabrechnung am Ende der Abrechnungsperiode zuständigen Bilanzkreisverantwortlichen in Rechnung gestellt.

Durch die schrittweise Einführung von intelligenten Messsystemen für bisherige SLP-Kunden kommt Zählerstandsgangmessung als ein weiteres Verfahren hinzu (Bundestag, 2016b,a). Es stellt einen Mittelweg zwischen SLP und RLM dar und überträgt das Prognoserisiko, aber auch die Chance, Kosten im Vergleich zu SLP einzusparen, auf die Vertriebe. Die erstellte Prognose wird, ebenso wie die eingekauften Erzeugungskapazitäten, in Form eines Fahrplans dem Bilanzkreis eines Vertriebs zugeordnet (vgl. Begriff Bilanzkreis § 3 Abs. 10 a EnWG; weitere Grundlagen zum deutschen Bilanzkreissystem in EnWG und Stromnetzzugangsverordnung (StromNZV); Bilanzkreissystem Österreich (Tengg, 2011)). Gegenüber dem ÜNB ist der Vertrieb der Bilanzkreisverantwortliche und muss bei Prognoseabweichungen für Ausgleich sorgen (Bilanzkreistreue). Kommt er dieser Pflicht nicht nach, bedient der ÜNB die Abweichungen mit Regelenergie und berechnet die benötigte Ausgleichsenergie dem bilanzkreisverantwortlichen Vertrieb.

Messung Im Rahmen der Messzugangsverordnung (MessZV) wurde die Messung der verbrauchten elektrischen Energie liberalisiert und erfolgt nun durch den Messstellenbetreiber (MSB), die Ablesung durch den Messdienstleister (MDL). Im Falle klassischer Messung über analoge Zähler und manuelle Ablesung, dürfen diese Rollen von verschiedenen Unternehmen ausgefüllt werden. Da für beide Dienstleistungen spezifische, regulierte Entgelte anfallen, haben einige Vertriebe die Rolle des MDL übernommen; die Aufgaben des MSB verbleiben meistens beim VNB. Im Falle elektronischer Messung müssen je Zählpunkt beide Rollen vom selben Unternehmen umgesetzt werden. YelloStrom war das erste Unternehmen, welches intelligente Zähler anbot und die Rolle des MSB/MDL unabhängig vom Lieferanten des Kunden einnahm (Picot und Neumann, 2009). Detaillierte Ausführungen zum künftigen Messwesen liefert 3.8.

Kunde/Letzterverbraucher Das EnWG spricht vom Letztverbraucher und meint den Kunden am Ende der Wertschöpfungskette. Im früheren staatlichen Monopol war der Kunde der Nutzer einer staatlichen Dienstleistung. Kunden konnten nicht zu einem anderen Versorger

wechseln. Entsprechend mussten die EVU auch nicht vertrieblich aktiv sein. Nach der Liberalisierung des Strommarktes kann der Kunde aber frei aus den in seinem Versorgungsgebiet aktiven Vertrieben wählen, wodurch die Versorger umdenken mussten und sowohl bei der Bestandskundenpflege als auch bei der Neukundenakquise aktiv werden. Typischerweise werden Kunden in zwei Gruppen eingeteilt. Die erste Gruppe sind die Haushalts- und Gewerbekunden; sie repräsentieren das Massengeschäft und haben jeweils einen relativ niedrigen Jahresverbrauch (wenige Megawattstunden). Die zweite Gruppe sind die Industriekunden; sie haben einen hohen Energiebedarf (mehrere Gigawattstunden im Jahr) und verhandeln oft individuelle Verträge mit den Vertrieben. Infolge dieser sehr verschiedenen Gruppen sind die Energievertriebe auch oft in den Privatkundenvertrieb und den Großkundenvertrieb unterteilt.

2.1.2 Gaswirtschaft

Die Gaswirtschaft ist im Vergleich zur Elektrizitätswirtschaft sehr ähnlich organisiert. Abb. 2.1 zeigt die Wertschöpfungskette, welche dies auch verdeutlicht.

Exploration und Produktion Im Gegensatz zur Elektrizitätswirtschaft beginnt die Wertschöpfung mit der Erkundung und Erschließung von Erdgasfeldern, der Exploration. Nach erfolgreicher Exploration startet an geeigneten Standorten die Förderung und Produktion von Gas, der Upstream. Über Pipelines gelangt das Gas bis zum Übergabepunkt des Fernleitungsnetzes in den Midstream. Eine alternative Transportmethode ist die Verflüssigung des Erdgases, um es mit Transportschiffen und Lastkraftwagen transportieren zu können. Das Flüssiggas kann am Bestimmungsort als Brennstoff genutzt werden oder über Regasifizierungsanlagen dem Netz zugeführt werden. Neben dem Erdgas wird auch Biogas aus entsprechenden Erzeugungsanlagen in das Netz eingespeist; dies erfolgt auf Ebene der Verteilnetze.

Handel und Speicher Das Äquivalent zu den Regelzonen in der Elektrizitätswirtschaft gibt es auch in der Gaswirtschaft. Die Regelzonen haben sich jedoch zu Marktgebieten zusammengeschlossen, wodurch sich die Flexibilität des Systems erhöht. In Deutschland gibt es zwei Marktgebiete, die jeweils von einem Marktgebietsverantwortlichen (MGV), *Gaspool* und *NCG*, überwacht werden (vgl. GasNZV). Sie sind die Systembetreiber. Die beiden Marktgebiete von *Gaspool* und *NCG* sind wiederum in Regelenergiezonen aufgeteilt. Das Marktgebiet des MGV *NCG* besteht z. B. aus fünf Zonen. Innerhalb der Zonen sind die Bilanzkreisverantwortlichen für die Einhaltung der angemeldeten Einspeise- und Ausspeisemengen verantwortlich. Es bestehen separate Netze für die beiden Erdgasqualitäten L-Gas (aus Deutschland und den Niederlanden) und H-Gas (aus Norwegen, Russland und weiteren GUS-Staaten). Eine langfristige Marktraumumstellung auf H-Gas aufgrund rückläufiger L-Gas-Fördermengen ist in Planung (FNB-Gas, 2016). Jedes Marktgebiet bildet einen virtuellen Handelsplatz und einen Belieferungsort ab. Der Großhandel findet, auch grenzüberschreitend, für Gas-Standardprodukte am Terminmarkt (EEX) und am Spotmarkt (Börsen PEGAS und ICE ENDEX) statt. Die MGV betreiben außerdem eigene Plattformen für den Handel von Regelenergie. Analog zur

Ausgleichsenergie, die positiv und negativ sein kann, werden die Kosten für eine Fahrplanabweichung den Bilanzkreisverantwortlichen in Rechnung gestellt. Regenergie wird nach Merit-Order beschafft, wonach im Bedarfsfall zunächst der (tendenziell günstigere) SPOT-Markt (Jahr 2015: 99,5 % des NCG-Bedarfs) zur Beschaffung genutzt werden muss und erst danach die über die bilaterale Regenergiehandelsplattform (Systemdienstleistungsmarkt) beschafften Regenergiekapazitäten zum Einsatz kommen dürfen (NCG, 2016). Von der EU ist mittelfristig eine noch stärkere Vernetzung der europäischen Energiemärkte auch im Bereich Gas angestrebt (vgl. NCG, 2016).

Gasspeicher spielen im Gasmarkt eine besondere Rolle. Sie ermöglichen saisonale Schwankungen sowie Marktschwankungen abzufangen und erhöhen die Versorgungssicherheit. Die Betreiber der Gasspeicher bewirtschaften diese durch Handel an den Großmärkten. Auch die Gasnetze selbst haben eine Speicherfunktion, da sie mit variablem Druck betrieben werden können.

Fernleitung und Verteilung Die Fernleitung (im Sinne von Übertragung, Midstream) von Gas findet über die Netze der 17 Fernleitungsbetreiber (FNB) (BNetzA, 2015b, S. 246) bis in die Versorgungsgebiete statt. Dort wird dann an ein regionales Verbundnetz übergeben, welches den Downstream übernimmt. Fernleitungsnetze und Verteilnetze werden i. d. R. von verschiedenen Unternehmen betrieben. Die regionalen Netze versorgen die lokalen Verteilnetze auf Ebene der Kommune, welche bis zu den Hausanschlüssen der Kunden verlaufen und von einem der 714 VNB für Gas betrieben werden (BNetzA, 2015b, S. 245). Die FNB sind im *European Network of Transmission System Operators for Gas* (ENTSO-G) organisiert.

Vertrieb Der Vertrieb von Gas und der notwendige Netzzugang sind, wie in der Elektrizitätswirtschaft, liberalisiert. Der Kunde kann aus verschiedenen, in seinem Versorgungsgebiet aktiven, Gasanbietern wählen. Die Energievertriebe melden die geplanten Ein- und Ausspeisemengen an den MGV. Dafür werden Kunden analog zur Elektrizitätswirtschaft entweder über ein SLP oder RLM abgebildet. Integrierte Gasversorgungsunternehmen (GVU), die neben den wettbewerblichen Wertschöpfungsstufen auch die Netze umfassen, sind nur noch für Versorger mit wenigen Kunden erlaubt (vgl. § 7 EnWG).

Messung Die Liberalisierung des Messwesens (vgl. MessZV) betrifft sowohl Strom- als auch Gaszähler; daher gibt es die beiden bekannten Rollen MSB und MDL und die Wahlfreiheit des Anbieters auch im Gasbereich. Auch hier fallen bei elektronischer Messung beide Rollen zusammen (vgl. Messung in 2.1.1).

Kunde/Letzverbraucher Die Kunden der 13,8 Mio. Zählpunkte (BNetzA, 2015b, S. 250) für Gas können frei aus den in ihrem örtlichen Netz aktiven Energievertrieben wählen und erhalten einen Gastarif, welcher im Wesentlichen aus einem flachen Tarif mit Grund- und Arbeitspreis besteht. Ein Tarif ist flach, wenn er keine Variabilität bei Preisen und Leistungsgrenzen

vorweist. Große Verbraucher verhandeln individuelle Belieferungsverträge oder kaufen selbst am Großmarkt ein. Durch die Energiewende ist die Nutzung von Gas für Wärmeanwendungen stärker in den Fokus gerückt, da es im Vergleich zu anderen Energieträgern bessere Wirkungsgrade und weniger Emissionen ermöglicht. Zudem existiert durch die Kombination von Stromerzeugung und Nutzung der Abwärme für Wärmeanwendungen eine weitere Möglichkeit, den Wirkungsgrad in Form von großen oder kleinen Blockheizkraftwerken (BHKW) zu erhöhen. Diese dezentralen Anlagen können durch gezielte Steuerung auch Lastflexibilität bereitstellen, die für die Stabilisierung des Stromnetzes eingesetzt werden kann. Im Gasnetz ist Flexibilität zwar wichtig, aber in viel geringerem Ausmaß als im Stromnetz; dadurch wird die Erschließung der Flexibilität des Gasletzterverbrauchers auch langfristig nicht wirtschaftlich sein.

2.1.3 Fernwärmewirtschaft

Die Fernwärmewirtschaft ist eng verwandt mit der Elektrizitäts- und der Gaswirtschaft (Abb. 2.1). Sie ist aber, durch die hohen Verluste beim Transport, größtenteils nur in lokalen Zusammenschlüssen von Erzeugern, Netzbetreibern und Vertrieben organisiert. Durch das fehlende übergreifende Netz ist keine Liberalisierung möglich bzw. sinnvoll. Im Grunde herrschen daher Monopolstrukturen, auch wenn alternative Heiztechnologien auf Basis von Gas oder Strom konkurrieren. Diese Konkurrenzsituation kann durch Anschluss- und Benutzungszwang für das Fernwärmenetz, erlassen durch eine Gemeinde, aufgehoben werden (Bundesverwaltungsgericht, 2006).

Fernwärme ist klimaschonend und kann langfristig einen wichtigen Beitrag zur Einsparung von CO₂ leisten. Selbst ein modernes BHKW auf Gasbasis ist langfristig in Bezug auf Brennstoffeinsatz, Kosten und CO₂-Emissionen weniger wettbewerbsfähig als Fernwärme (Lund et al., 2010).

Erzeugung Die Erzeugung von Fernwärme kann in speziellen Heizkraftwerken, regulären Elektrizitätskraftwerken mit Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) oder durch die Nutzung von Prozesswärme in Industrieanlagen (z. B. Raffinerien, Müllverbrennungsanlagen) stattfinden. Auch die Nutzung von erneuerbarer Energie ist möglich. Die Stadt München möchte z. B. Erdwärme nutzen, um bis zum Jahr 2040 bis zu 100 % der benötigten Fernwärme zu gewinnen (Stadwerke München, 2012). Neben der Fernwärme gibt es auch Nahwärmekonzepte, die Netze kleiner Siedlungen oder mehrere Häuser versorgen. Solche Netze können mit geringeren Temperaturen betrieben werden. Ferner können kleiner dimensionierte Erzeugungsanlagen eingesetzt werden. Die Wärme kommt bei beiden Netztypen über einen Wärmetauscher (Kompaktstation) in den Haushalt. Die Ausspeisung von heißem Wasserdampf ist zwar ebenfalls technisch möglich, aber nicht mehr üblich.

Verteilung und Vertrieb Das i. d. R. kommunale Fernwärmeversorgungsunternehmen (FVU) übernimmt die Verteilung, Messung und den Vertrieb. Durch die Konkurrenz mit anderen

Technologien geht die Vertriebstätigkeit über die notwendigen kaufmännischen Arbeiten deutlich hinaus und umfasst auch Marketing in Form von Werbung und attraktiver Produktgestaltung, ähnlich zu Strom- und Gasprodukten. Falls die Gemeinde eine Zwangsinstallation und -nutzung vorschreibt, ist dies nicht notwendig.

Kunde/Letzverbraucher Die Investitionen für Fernwärme sind im Vergleich mit anderen Technologien oft höher. Das aufwendige Leitungsnetz verlangt nach vielen Kunden, auf welche die systemfixen Kosten umgelegt werden können. Einmal installiert, ist das System aber sehr wartungsarm, im Vergleich zu Lösungen auf Basis von Gas oder Öl. Der Kunde hat die Wahl. Viele Kommunen subventionieren die Erstinstallation oder den Wechsel, um den Einstieg in die Fernwärme attraktiver zu machen. Die Tarife bestehen üblicherweise aus einem Leistungspreis, der von der Anschlussleistung abhängt, sowie Grundpreis und Arbeitspreis.

2.1.4 Wasserwirtschaft

Wasserversorgungsunternehmen (WVU) werden z. B. als kommunale Eigenbetriebe, Zweckverbände mehrerer Kommunen oder Kapitalgesellschaften geführt (Mutschmann et al., 2014, S. 840f). Im Jahr 2010 existierten 6.065 WVU in Deutschland, die größtenteils in Form kleiner Regie- und Eigenbetriebe der Kommunen betrieben wurden. Im Jahr 2012 waren 35 % der Unternehmen privatrechtlich organisiert, was nicht zwangsläufig einer (Teil-)Privatisierung gleich kommt, diese aber ermöglicht; 65 % der WVU waren öffentlich-rechtlich organisiert (vgl. BDEW, 2015a). WVU sind natürliche Monopole und die Gefahr der Ausnutzung einer Monopolstellung in Form höherer Preise oder vernachlässigter Wartung ist hoch (vgl. Mutschmann et al., 2014, S. 858). Eine Initiative der Europäischen Kommission, die auch die Wasserwirtschaft im Rahmen des EU-Binnenmarktes ausschreiben lassen wollte, wurde nach heftigen Protesten der Bevölkerung, des Europäischen Parlaments und einer Bürgerinitiative gestoppt (Frankfurter Rundschau, 2013; Europäisches Parlament, 2015). Andere Länder, wie Großbritannien und Frankreich, haben die Wasserversorgung bereits vor Jahrzehnten privatisiert – vollständig oder über Konzessionen an private Betreiber. Die Privatisierung führte zu teils negativen Resultaten und der anschließenden, teuren Rekommunalisierung (Süddeutsche Zeitung, 2013). Abb. 2.1 zeigt die Wertschöpfungsstufen eines WVU, welche nachfolgend erläutert sind.

Wasserwerk und Transport Wasser wird aus Brunnen oder Gewässern entnommen und, basierend auf der Qualität des Rohwassers, in Aufbereitungsanlagen gefiltert und behandelt, bis es Trinkwasserqualität aufweist. Das Trinkwasser gelangt über Ferntransportleitungen bis in die Versorgungsgebiete der lokalen Wasserversorger (vgl. Mutschmann et al., 2014, S. 11).

Verteilung und Vertrieb Ein WVU umfasst Verteilung, Messung und Vertrieb von Wasser. Es ist nicht der Liberalisierung unterworfen. Große Stadtwerke und Energieunternehmen haben jedoch den gesamten spartenübergreifenden Netzbetrieb in eigene Gesellschaften ausgelagert,

um regulatorische Anforderungen für Strom- und Gasnetz zu erfüllen. Auch der Vertrieb wird in diesen Fällen als integriert und spartenübergreifend geführt. In klassischen WVU ist die Bezeichnung Vertrieb jedoch irreführend, da durch die Monopolstellung keine Vertriebstätigkeit im eigentlichen Sinne stattfindet. Auch die Fachliteratur spricht präziser vom Wasserverkauf (vgl. Mutschmann et al., 2014, S. 845, 858). Das Inkasso für die Abwasserbeseitigung ist Teil der Trinkwasserabrechnung.

Das Wasserversorgungssystem eines WVU umfasst u. a. Leitungen zur Verteilung und Wasserhochbehälter zur Sicherung des nötigen Drucks und zum Ausgleich der Nachfragespitzen. Das über die Ferntransportleitungen angelieferte Trinkwasser wird hierfür in die Hochbehälter geleitet, von wo es dann an die niedriger gelegenen Verbraucher verteilt wird.

Kunde/Letzverbraucher Der Kunde ist im Monopol lediglich der Abnehmer einer Dienstleistung, auch wenn diese im Falle des Wassers lebenswichtig ist. Er hat keine Marktmacht, Wahlfreiheit oder Alternativen. Die Tarifstruktur setzt sich aus Grund- und Arbeitspreisen zusammen. Der Bau und die Instandhaltung von Wasserinfrastruktur sind aufwendig und zwei Drittel der Aufwendungen eines WVU sind Festkosten, die es zu verteilen gilt, was besonders hohe Grundpreise zur Folge haben kann (Mutschmann et al., 2014, S. 12). Die Arbeitspreise richten sich nach bezogener Wassermenge, daraus abzuleitender Abwasserkosten und Kosten für die Einleitung von Regenwasser.

Abwassersammlung und Klärwerk Im Vergleich zu anderen leitungsgebundenen Sparten der Energie- und Wasserwirtschaft endet die Wertschöpfungskette der Wasserwirtschaft nicht beim Kunden. Abwasserentsorgungsunternehmen betreiben Abwasserleitungsnetze und Klärwerke. Bezogen auf die Einwohner liegt der Anteil der privatrechtlichen Unternehmen bei der Abwasserableitung bei 5 %, bei der Abwasserbehandlung bei 6 % (BDEW, 2015a).

2.1.5 Abwicklungsdienstleistungen

Die in 2.1.1 bis 2.1.4 vorgestellten Teile der Energie- und Wasserwirtschaft haben, insbesondere im kaufmännischen Bereich, sehr ähnliche Prozesse. Viele sind nicht wettbewerbsdifferenzierend, z. B. die Erstellung einer Rechnung, das anschließende Forderungsmanagement oder die regulierten Marktkommunikationsprozesse. Vor allem Elektrizitäts- und Gasversorger haben bis heute mit den Folgen der Liberalisierung zu kämpfen und versuchen, Kosten wo möglich zu senken oder durch Fusionen die Effizienz einzelner Geschäftsbereiche zu steigern. Die genannten nicht-wettbewerbsdifferenzierenden Geschäftsprozesse sind ein möglicher Ansatzpunkt, um dies zu erreichen. In sogenannten Abwicklungsprozessen werden die wiederkehrenden Tätigkeiten oder Pflegeprozesse von Vertragskunden oder Marktpartnern zusammengefasst. Sowohl Energievertriebe als auch Netzbetreiber haben solche Prozesse, die grundsätzlich wie folgt erbracht werden können:

Basis: Interne Erbringung

Beim klassischen Ansatz der Abwicklung werden die Geschäftsprozesse als integraler Bestandteil des Unternehmens betrachtet und durch eigenes Personal und eigene Betriebsmittel erbracht.

Stufe 1: Eigene Tochtergesellschaft

Die Ausgründung einer eigenen Abwicklungstochtergesellschaft bedingt zunächst die Zusammenfassung der auszugründenden Geschäftsprozesse in eigene organisatorische Einheiten, welche dann in das neue Unternehmen übergehen. Durch diese Art der Abwicklung sollen die Prozesse der Tochtergesellschaft unabhängig vom Mutterunternehmen verbessert werden können. Auch der Verkauf des Abwicklungsgeschäfts ist so einfacher möglich. Die Erbringung von Abwicklungsdienstleistungen für andere Versorger kann ebenfalls angestrebt werden.

Stufe 2: Gemeinschaftsunternehmen

Viele Versorger haben ähnliche Probleme und Prozesse; auch die IT der Unternehmen weist oft Parallelen auf. Viele Unternehmen sind daher den Weg einer gemeinsamen Tochtergesellschaft für Abwicklungsdienstleistungen gegangen und haben ihre Abwicklungskapazitäten eingebracht. Diese Abwicklungsgesellschaften haben von Beginn an einen festen Kundenkreis, die Gesellschafter und Gründer. Trotzdem sollen auch weitere Kunden akquiriert werden, um Skaleneffekte zu nutzen.

Stufe 3: Fremdvergabe / Outsourcing

Entscheidet sich ein Unternehmen gegen die interne Erbringung eines Abwicklungsprozesses, kauft es diese Dienstleistung am Markt ein. Besonders für hochstandardisierte Prozesse, die ein externer Abwickler im Massengeschäft günstiger erbringt, kann dies betriebswirtschaftlich sinnvoll sein. Eine Fremdvergabe kann auch eintreten, wenn eine ausgegründete Abwicklungsgesellschaft verkauft wird und dann nicht mehr Teil des Unternehmensverbundes ist.

Grundsätzlich sind bei der Auslagerung von Abwicklungsaufgaben Vor- und Nachteile zu berücksichtigen, insbesondere bei Stufe 2 und 3. Die nachfolgenden Auflistungen zeigen Argumente für und gegen eine Auslagerung (Reihenfolge nicht wertend):

Vorteile

- Der Versorger kann sich stärker auf sein Kerngeschäft konzentrieren und frei gewordene Ressourcen dafür nutzen.
- Höhere Spezialisierung des Dienstleisters → Kostensenkung, Geschwindigkeit, weniger Fehler
- Skaleneffekte beim Dienstleister → Kostensenkung

- Höhere Innovationskraft des Dienstleisters
- Höhere Flexibilität durch weniger Ressourceneinsatz beim Versorger
- Weniger Personal, Betriebsmittel und Verwaltungsaufwand beim Versorger
- Wettbewerbsdruck sorgt für Effizienzsteigerungen beim Dienstleister (bedingt tatsächliche Ausschreibung der benötigten Dienstleistungen)
- Bessere Risikostreuung für den Dienstleister, da mehrere Kunden versorgt werden
- Das Angebot des Dienstleisters kann dem Versorger neue Möglichkeiten für neue Produkte eröffnen, deren Eigenentwicklung sich der Versorger nicht leisten kann bzw. deren Entwicklungsrisiko er nicht tragen möchte.

Nachteile

- Abhängigkeit vom Dienstleister (Vendor-Lock-in)
- Hohe Migrationskosten bei Dienstleisterwechsel
- Gefahr des Kontrollverlusts
- Datenschutzrisiko (Kundendaten und Unternehmensdaten, die ggf. mehr Informationen enthalten können als dem Versorger bewusst ist)
- Aufwendige Abstimmungsprozesse für nicht-standardisierte Dienstleistungen
- Gefahr steigender Preise (langfristig)
- Komplexes Vertragswerk, ggf. versteckte Kosten

Viele der Nachteile lassen sich durch entsprechendes Vertragswerk regeln. Wenn dies nicht möglich ist, bleibt nur das Vertrauen in den Dienstleister. Ob die Fremdvergabe der benötigten Abwicklungsdienstleistungen sinnvoll ist, muss jedes Unternehmen für sich entscheiden.

Abwicklungsdienstleister bieten Dienste für Energievertriebe, MSB/MDL und VNB an. Wie sich eine durch die Stufe Abwicklung erweiterte Wertschöpfungskette darstellen lässt, zeigt Abb. 2.2. Das Bestreben vieler Energievertriebe, sich auf ihr Kerngeschäft zu konzentrieren, hat auch zu einer Auslagerung des Bilanzkreismanagements und der Energiebeschaffung geführt; diese Dienstleistung bieten Handelsunternehmen an.

Große, aus der Branche heraus gewachsene Anbieter im Bereich der Abwicklungsdienstleistungen sind z. B. Regiocom, Soluvia, Count + Care, A/V/E und EnBW Energie Baden-Württemberg. Aber auch andere große IT-Konzerne sind durch Zukäufe in diesem Bereich aktiv, z. B. Arvato Systems und Deutsche Telekom. Darüber hinaus gibt es unabhängige Unternehmen, deren Wurzeln nicht bei einem Versorger liegen, z. B. HSAG Heidelberger Services und eg factory.

Eine besondere Stellung bei der Auslagerung von Prozessen nimmt die IT ein. Abb. 2.3 zeigt die Ergebnisse einer entsprechenden Umfrage. Viele Versorger (32 %) greifen bei Wartungs- und Betriebsaufgaben auf externe Dienstleister zurück. Auch Beratung (23 %) und Implementierung (18 %) werden oft durch Externe durchgeführt. 14 % der Befragten gaben sogar

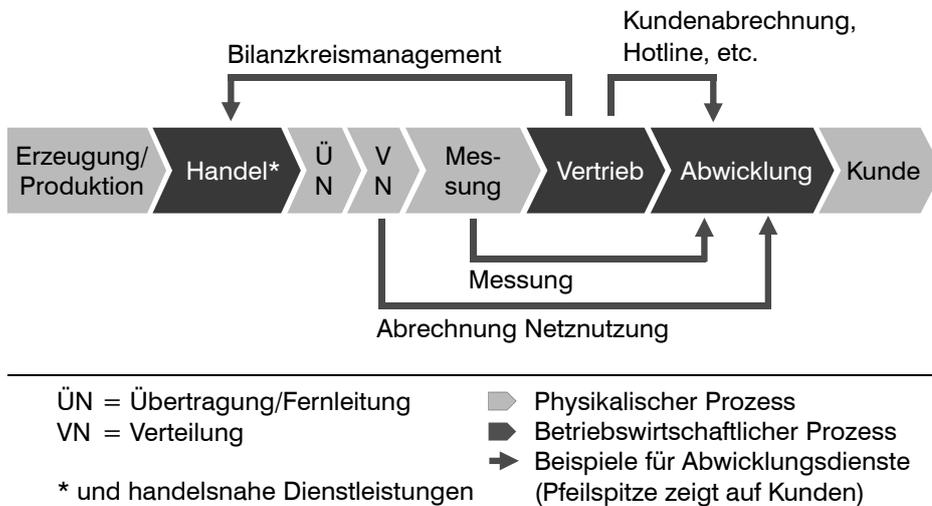


Abb. 2.2 – Abwicklungsdienste in der Energie und Wasserwirtschaft (vereinfacht)

an, die gesamte IT ausgelagert zu haben. Diese Daten wurden im Rahmen einer Studie bei CRM-Benutzern im Jahr 2010 erhoben (trendResearch, 2010) und dürften, aufgrund des zunehmenden Wettbewerbs, inzwischen höher sein. Besonders im IT-Bereich werden künftig immer mehr Kooperationen für neue Produkte notwendig sein; das betonte z. B. der IT-Leiter der EnBW bei seinem Amtsantritt im Jahr 2014 (Klostermeier, 2014).

2.1.6 Produktentwicklung im Energievertrieb

Historisch gesehen waren die EVU und GvU in der gleichen Lage wie die FvU und WvU heute. Die Kunden hießen Abnehmer und Marketing war nicht nötig. Die staatliche Dienstleistung hieß Strom oder Gas. Bis zur Liberalisierung im Jahr 1998 war das auch kein Problem, aber dann eröffnete YelloStrom den Kampf um die deutschen Stromkunden. Strom war plötzlich „gelb“ und YelloStrom zeigte, wie Marken-Differenzierung für diese komplett austauschbare Standard-Dienstleistung aussehen kann. Natürlich ist die wesentliche Differenzierung über den Preis gegeben, aber auch Marketing wurde seit der Liberalisierung immer wichtiger. Ein Blick auf die Produkte der heutigen Energievertriebe zeigt im Privatkundenbereich eine Differenzierung über Preis, Laufzeit, Preisgarantien (die teilweise sogar vor Umlagen- oder Steuererhöhungen schützen), Energiemix, Service (Onlinetarif oder persönlicher Kundenkontakt), Produktname (eher emotional), Markenauftritt (eher emotional) und Preisnachlässe für einfache Lastverschiebung (Wärmepumpentarife, Hauptzeit/Nebenzzeit (HT/NT)-Tarife) sowie Zugaben, z. B. in Form eines Tablet-Computers. Aufgrund des hohen Wettbewerbs beim Vergleich der Tarife über Tarifmakler wie Verivox oder Check24 spielen auch verschiedene Boni eine wichtige Rolle, da durch sie die Platzierung der Produkte in den Suchergebnissen stark

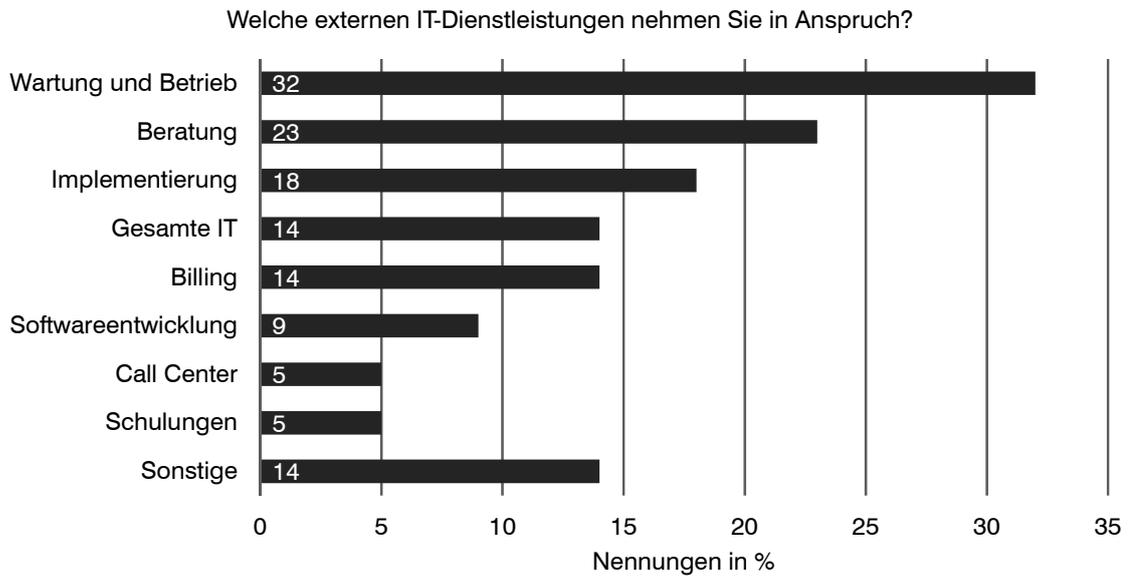


Abb. 2.3 – IT-Outsourcing von Energieversorgern (trendResearch, 2010)

beeinflusst werden kann. Infolge dieses komplexeren Umfeldes sind *Customer-Relationship-Management* (CRM)-Systeme und Marktforschung ein wichtiger Bestandteil vertrieblicher Aktivitäten geworden. Produktentwicklung besteht heute aus der Optimierung der genannten Differenzierungsmerkmale zur Neukundenakquise und zur Bindung von Bestandskunden. Der Optimierung folgt die Abbildung der entsprechenden Produktmerkmale in die Abwicklungsprozesse und IT-Systeme.

Tarife für Industriekunden, außerhalb des Privatkunden-Massengeschäfts, weisen i. d. R. eine höhere Individualität und Komplexität auf, z. B. durch eine Kopplung an Referenzpreise des Energiehandels. Ferner existiert eine Leistungskomponente, die bei der Vermeidung von Lastspitzen helfen soll und diese Lastspitzen daher sanktioniert.

Zusätzlich zum klassischen Geschäft gibt es auch völlig neuartige Produkte. Die größte Gruppe bilden die Dienstleistungen für dezentrale Energieerzeugungsanlagen in den Bereichen Wärme und Strom. Deren Produkte können nicht mit den bestehenden Geschäftsprozessen abgewickelt werden, sondern erfordern neue Prozesse, die ggf. auch über Partnerschaften und Dienstleister umgesetzt werden.

Die in dieser Arbeit vorgestellten Konzepte unterstützen die zunehmende Erbringung von Geschäftsprozessen durch externe Dienstleister für Energievertriebe. Die zunehmende Bedeutung von Partnerschaften mit, auch branchenfremden, (Abwicklungs-)Dienstleistern wird durch das vorgestellte Produktentwicklungsparadigma und den Produktdesigner aufgegriffen und mit geeigneten Prozessen beherrschbar gestaltet. Die Konzepte erhöhen die Flexibilität der Versorger und stärken den Wettbewerb unter den Dienstleistern.

2.1.7 Strommarkt 2.0

Als die Liberalisierung der Strom- und Gasmärkte Ende der neunziger Jahre beschlossen wurde, stand die Energiewende noch am Anfang. Es war schwer, die Wechselwirkungen zwischen dem neuen europäischen Großhandel und dem Umbau der Erzeugungsstruktur, getrieben durch dezentrale Erzeugung, abzuschätzen. Während die Großhandelsplätze ausgebaut wurden und die Energieunternehmen sich auf die neue Wettbewerbssituation einstellten, wuchs der Anteil von Wind- und Solarstrom kontinuierlich. Reformen zur besseren Integration der regenerativen Erzeuger in das Energiesystem brachten die erzeugten Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)-Strommengen schließlich in den Großhandel; bis dahin erfolgte eine Gleichverteilung der EEG-Strommengen über Umlagen auf alle Kunden. Die Abschaltung klassischer Erzeugungsanlagen fand, aus verschiedenen Gründen, allerdings nicht gleichzeitig statt. Infolge des Überangebotes brachen die Großhandelspreise ein. Seither können Unternehmen mit viel klassischer Erzeugung oft nicht mehr kostendeckend anbieten und fahren Verluste ein (vgl. Sturbeck, 2012; Hubik und Steuer, 2016). EEG-Einspeisern steht im Gegensatz dazu die EEG-Einspeisevergütung zu, die unabhängig vom Börsenpreis gezahlt wird. Viele der alten Kraftwerke werden aber noch gebraucht, solange die Volatilität der neuen Erzeugungsanlagen nicht in ausreichender Weise kompensierbar ist. Sie müssen als Reserve vorgehalten werden, obwohl die Betreiber aus wirtschaftlichen Gründen teilweise sogar eine Stilllegung bevorzugen würden (BMWi, 2014). Für dieses Dilemma existieren seitens der Wirtschaft und Wissenschaft verschiedene Lösungsansätze (BMWi, 2014). Es gibt jedoch keine einfache Lösung – die Energiewende soll weiter voranschreiten, während Versorgungssicherheit und Preisstabilität zu gewährleisten sind.

Um Lösungen für die gezeigten Probleme zu finden und den der Energiewirtschaft drohenden Systemkollaps zu verhindern, startete das BMWi im Jahr 2014 eine große Offensive für den sogenannten Strommarkt 2.0, der auch den künftigen hohen Anteil erneuerbarer Energie bewältigen soll. Zu diesem Zweck wurden aktuelle Probleme zusammen mit möglichen Lösungsansätzen und Positionen des Ministeriums sowie der „Plattform Strommarkt“-Arbeitsgruppen im sogenannten Grünbuch veröffentlicht (BMWi, 2014). Das Grünbuch war die Grundlage für einen Konsultationsprozess, für den das Ministerium Meinungen aus allen Bereichen der Gesellschaft einforderte. Die Resultate wurden evaluiert und flossen in die Positionen des sogenannten Weißbuches zum Strommarkt 2.0 ein, welches im Juli 2015 veröffentlicht wurde (BMWi, 2015a). In diesem Dokument beschreibt das Ministerium, wie es sich die Zukunft der Energiewirtschaft in Deutschland vorstellt. Das Weißbuch betont noch einmal den grundlegenden Paradigmenwechsel, welcher im Rahmen des Strommarkts 2.0 zu ermöglichen ist (BMWi, 2015a): „Wir bewegen uns von einem Stromsystem, in dem regelbare Kraftwerke der Stromnachfrage folgen, zu einem effizienten Stromsystem, in dem flexible Erzeuger, flexible Verbraucher und Speicher auf das fluktuierende Stromangebot aus Wind und Sonne reagieren.“ Nachfolgend werden wichtige Grundsatzpositionen erläutert, die für die vorliegende Arbeit von Bedeutung sind.

Laut Weißbuch gab es eine breite Zustimmung für die im Grünbuch als „Sowieso-Maßnahmen“ angekündigten Maßnahmen. Sie umfassen u. a. die Weiterentwicklung der Regelleistungsmärkte, z. B. durch die Verkürzung von Vorlaufzeiten sowie die Verkleinerung der Produkte und die Anpassung der Präqualifikationsbedingungen für Teilnehmer. Weitere Maßnahmen sollen zur Erhöhung der Bilanzkreistreue beitragen und die Anmeldung und Einhaltung ausgeglichener Fahrpläne, vor allem durch die Energievertriebe, verbessern. Hierfür könnte der Ausgleichsenergiemechanismus weiterentwickelt werden.

Eine viel stärkere Kopplung der Sektoren Strom, Wärme und Verkehr wird ebenfalls begrüßt, besonders vor dem Hintergrund der Erschließung zusätzlicher Flexibilität. Verschiedene Forschungsprojekte haben für diesen Bereich schon Lösungsansätze gezeigt (Mauser et al., 2016; Toersche et al., 2015).

Die Dynamisierung einzelner Preisbestandteile, insbesondere in Bezug auf staatlich verursachte Anteile, kann einen wichtigen Hebel zum Abbau von Hindernissen bei der Nutzung von Flexibilitätsoptionen darstellen. Viele Konsultationsteilnehmer betonten den Ausbau der grenzüberschreitenden Transportkapazitäten für den europäischen Binnenmarkt. Die Relevanz der Verteilnetze wird betont, da ein Großteil der EEG-Anlagen dort angeschlossen ist und die Integration dieser Anlagen Investitionen erfordert, z. B. in regelbare Ortsnetztransformatoren. Die in diesem Zusammenhang geforderte Novelle der Anreizregulierung, soll Investitionen in intelligente Technologien stärker berücksichtigen (vgl. BMWi, 2015c).

Das Weißbuch thematisiert auch regionale Engpässe auf Verteilnetzebene, die über ein zusätzliches Ausschreibungsmodell für Nachfrageflexibilität auf dieser Ebene gelöst werden könnten. Ähnliche Ansätze für Märkte wurden bereits in verschiedenen Forschungsprojekten des E-Energy Förderprogramms diskutiert (vgl. Hirsch et al., 2010; Picot und Neumann, 2009; Dänekas et al., 2012). Trotzdem sei es nicht sinnvoll das Netz für die „letzte Kilowattstunde“ auszubauen, weswegen auch Maßnahmen zur Spitzenlastkappung von Photovoltaikanlagen sinnvoll sind (BmWi, 2015a). Der Umfang dieser Maßnahmen wird diskutiert; einen Maximalwert von 3 % jährlich unterstützt z. B. die BNetzA.

Ferner soll die Netzreserve, die Kraftwerke für den Ausgleich von Netzengpässen auf Übertragungsnetzebene vorhält, bis zum Abschluss des Netzausbaus verlängert werden. Die Einführung von intelligenten Zählern (Smart-Metern) wurde ebenfalls befürwortet und zwischenzeitlich im Gesetzentwurf zur Digitalisierung der Energiewende detailliert (Bundestag, 2016b,a). In 3.8 ist der Entwurf, zu dem der Bundesrat noch zustimmen muss, näher erläutert.

Auch die Direktvermarktung von EEG-Strom ist angesprochen. Demnach werden heute ca. 70 % davon direkt vermarktet und bis zum Jahr 2020 soll dieser Wert auf bis zu 80 % ansteigen. Für die Erhaltung einer einheitlichen Preiszone spricht sich die Mehrzahl der Konsultationsteilnehmer aus. Im Gegensatz dazu würde ein Modell mit zwei Preiszonen (Nord/Süd) die Liquidität und Transparenz des Großhandels schwächen und Standortnachteile verschärfen. Diese Entwicklung stünde ferner im Gegensatz zur Schaffung eines europäischen Binnenmarktes. Zur Erhaltung der einheitlichen Preiszone sei der Ausbau der Übertragungsnetze zwingend notwendig. Auf europäischer Ebene soll die Zusammenarbeit intensiviert werden, um Knappheitssituationen einzelner Marktzone effizienter ausgleichen zu können.

Außerhalb der Sowieso-Maßnahmen gab es eine große Diskussion um die Schaffung eines sogenannten Kapazitätsmarktes, der das reine Vorhalten von Erzeugungskapazität vergüten und somit Kapazitätsengpässe im Handel vermeiden würde. Die komplexe Diskussion kann hier nur unvollständig wiedergegeben werden; es sei daher auf das Weißbuch verwiesen. Das Ministerium hat sich im Weißbuch klar gegen einen Kapazitätsmarkt ausgesprochen, denn solche Märkte „konservieren“ die „bestehende[n] Strukturen, statt den Strommarkt fit zu machen für die Herausforderungen der Zukunft und [die] Energiewende.“ Stattdessen sollen die ÜNB für eine Übergangszeit Kraftwerke für eine sogenannte Kapazitätsreserve unter Vertrag stellen und verwalten. Diese Kraftwerke dürfen nicht gleichzeitig am Großmarkt aktiv sein. Passend dazu wurde im November des Jahres 2015 die Stilllegung von einigen besonders klimaschädlichen Braunkohlekraftwerken mit einer Gesamtkapazität von 2,7 Gigawatt beschlossen; die Kraftwerke werden zunächst vier Jahre als Notreserve vorgehalten und dann schrittweise stillgelegt (Handelsblatt, 2015).

Eine besondere Bedeutung haben die sogenannten Flexibilitätsoptionen, welche im künftigen Stromnetz die Volatilität der erneuerbaren Energie ausgleichen sollen. Es wird ein „technologieoffene[r] Wettbewerb der Flexibilitätsoptionen“ gefordert, der am besten in einem weiterentwickelten Energiemarkt (2.0) stattfinden soll. Das bestehende Potenzial für derartige Flexibilitätsoptionen sei heute vielfältig und der tatsächliche Bedarf sogar kleiner. Auch die Wirtschaftlichkeit sei heute schon für einige Technologien gegeben. Bereits das Grünbuch beschreibt Flexibilitätsoptionen auf Basis der Plattform Erneuerbare Energien (vgl. AG Interaktion, 2012) durch folgende Gruppen:

- **Flexible Erzeugung:** Konventionelle und erneuerbare Erzeugungsanlagen können die erzeugte Leistung erhöhen und absenken.
- **Flexible Nachfrage:** Industrie-, Gewerbe- und Haushaltskunden senken oder erhöhen die am Netz anliegende Last, z. B. durch Lastverschiebung oder Anpassung von Prozessen.
- **Speicher:** Große und kleine Anlagen, vom Pumpspeicherkraftwerk bis zur Batterie, speichern Energie in erzeugungsstarken Zeiten und geben sie in erzeugungsschwachen Zeiten wieder ab.
- **Leistungsfähige Netze** Regionale Leistungsspitzen können durch ein leistungsfähiges (europäisches) Verbundnetz abgefangen werden. Gekoppelte Märkte könnten dann für einen besseren Ausgleich sorgen.

Flexibilitätsoptionen sind wichtige Werkzeuge für die Stabilisierung der Netze und die Sicherstellung der Bilanzkreistreue.

Die Diskussionen rund um den Strommarkt 2.0 enthalten wichtige politische Richtungsentscheidungen. Die beschriebenen Veränderungen wirken sich direkt auf die Arbeit der Energievertriebe aus. Sie beeinflussen, wie bei Umsetzung künftiger Produkte mit dem Markt interagiert werden kann und ob diese wirtschaftlich sein können. Kapitel 3 nimmt diese Entwicklungen auf und zeigt künftige Geschäftsmodelle im Energievertrieb.

2.2 Telekommunikationsbranche

2.2.1 Vom Monopol in den Wettbewerb

Besonders den Telekommunikationsunternehmen (Telko) wird oft nachgesagt, sehr viele Gemeinsamkeiten mit der Energiebranche zu haben (vgl. Kappacher, 2011; Bechtolsheim et al., 2010; Horsman und Cooper, 2014). Tatsächlich hat diese Branche in vielen Ländern eine ähnliche Vergangenheit in Bezug auf Liberalisierung und Digitalisierung wie die Energiebranche, insbesondere im europäischen Binnenmarkt. So wurde im Jahr 1997 mit der EU-Richtlinie 97/51/EG (EU, 1997) die Liberalisierung der Telekommunikationsdienste in den Mitgliedsstaaten verabschiedet. In Deutschland wurde die Liberalisierung mit dem Telekommunikationsgesetz (Bundesrepublik Deutschland, 1996) und der Telekommunikations-Kundenschutzverordnung (Bundesrepublik Deutschland, 1997) umgesetzt. Die marktbeherrschende Stellung der Deutschen Telekom wurde somit gebrochen.

Für den Kunden war der erstarkte Wettbewerb in Form der neuen Call-by-Call und Preselection-Angebote sichtbar. Auch der beginnende Internetboom wurde durch günstige Angebote für Wahlverbindungen infolge der Liberalisierung gefördert. Genau wie die Energiebranche heute sahen sich die Telkos zur Jahrtausendwende einer massiven Digitalisierung ihres Geschäfts und dem damit einhergehenden Innovationsdruck ausgesetzt. Mobiltelefonie, Internetzugänge und Internetdienste nahmen deutlich an Bedeutung zu. Innovationen müssen parallel zu Kostensenkungsprogrammen umgesetzt werden, um im Wettbewerb bestehen zu können.

2.2.2 Innovative Abrechnungssysteme

Die Abrechnungsinfrastruktur der Telkos folgt einem einheitlichen Muster. Abb. 2.4 zeigt die wichtigsten Prozessschritte eines solchen Abrechnungssystems, welches auch Billing-System, Charging-System oder Accounting-System genannt wird. Weitere Ansätze für Telko-Billing-Systeme sowie ausführliche Begriffsdefinitionen finden sich z. B. bei Hunter und Thiebaud (2003). Die im alltäglichen Sprachgebrauch oft synonym verwendeten Begriffe unterscheiden sich je nach Quelle und sind daher nicht trennscharf. Ferner werden die Begriffe auch für einzelne Prozessschritte verwendet.

Die in Abb. 2.4 gewählte Prinzipdarstellung basiert auf verschiedenen Quellen (3GPP, 2016a,b; Zarnekow et al., 2005). Zunächst werden Nutzungsdaten (*Charging Data Records* (CDRs)) im Feld erfasst, z. B. wenn ein Kunde einen Anruf von einem Mobiltelefon initiiert. Der zuständige Netzwerkschicht erfasst notwendige Daten und sendet diese an ein Mediation-System, welches die ggf. proprietären Datensätze in das Zielformat des Charging-Systems transformiert. Telkos unterscheiden klassisch zwischen Offline-Charging und Online-Charging, wobei das Erstgenannte für Kundenkonten mit Nachkasse genutzt wird und das Zweitgenannte für Guthabenkonten (z. B. bei Prepaid oder definierten Budgetlimits) (Kühne et al., 2012). Offline-Charging führt ein sogenanntes Rating der Daten, bei dem CDRs den Tarifmerkmalen (Zeiteinheitenpreis, Flatrate, Datenpaketpreis etc.) zugeordnet werden, erst

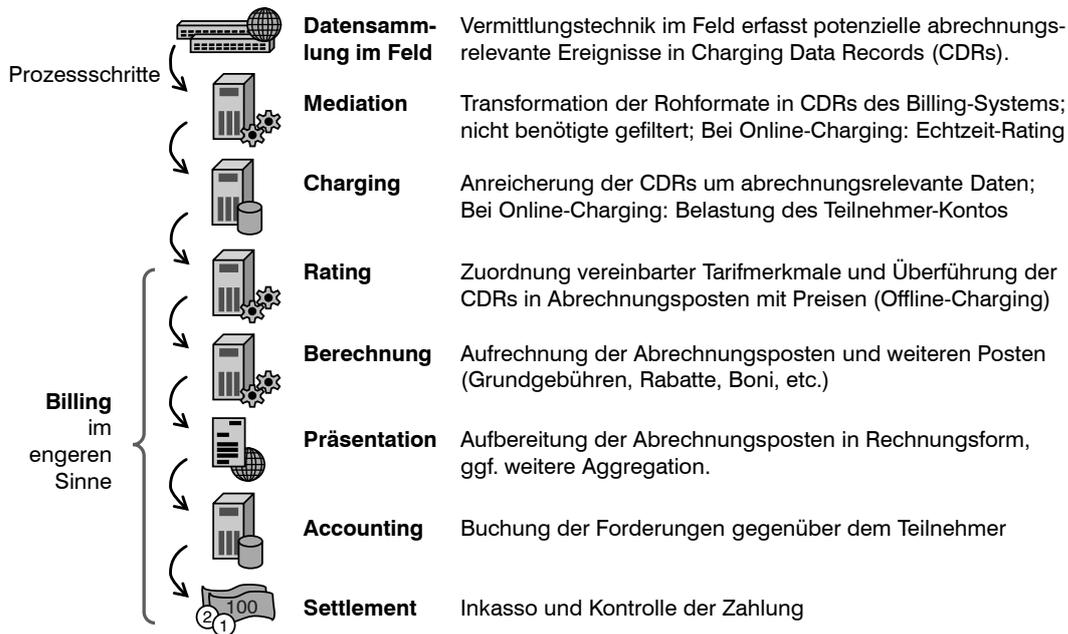


Abb. 2.4 – Referenzprozesse für Telko-Billing, basierend auf 3GPP (2016a,b); Zarnekow et al. (2005)

zeitverzögert durch. Beim Online-Charging muss hingegen noch vor Freigabe des Dienstes über eine etwaige Ablehnung entschieden werden, weswegen eine Echtzeit-Rating-Funktion zum Einsatz kommt. Der eigentliche Billing-Prozess, die Erstellung der Kundenrechnung, findet beim Offline-Charging in separaten Abrechnungsläufen statt.

Nach Erstellung der Rechnung folgt das Bill-Presentment, bei dem die Rechnung im gewünschten Zielformat dargestellt, möglicherweise aggregiert und einem Kommunikationskanal (E-Mail, Post, Portal, etc.) zugeordnet wird. Die Forderungen werden im Buchhaltungssystem verbucht (Accounting) und Zahlungseingänge in einem Settlement-Prozess überwacht. Im Falle des Online-Charging entfällt der beschriebene Billing-Prozess in der Regel, da Rechnungen nicht für konkrete Vorgänge, sondern für Aufladungen des Prepaid-Kontos gestellt werden.

2.2.3 Herausforderungen künftiger Abrechnungssysteme

Nachfolgend sind verschiedene Arbeiten im Bereich der Telkos-Abrechnungssysteme und künftiger Systemarchitekturen beschrieben. So zeigen Derks et al. (2000) die Ergebnisse des Projekts CrossFlow, welches die Fremderbringung von dynamischen und vordefinierten Dienstleistungen unterschied und unterstützende Dienste entwickelte. Besonderes Augen-

merk wird auf den Kontrollfluss der beteiligten Parteien gelegt. Die Konzepte sind anhand der Logistikprozesse zur Auslieferung eines Mobiltelefons an einen Endkunden beschrieben.

Koutsopoulou et al. (2004) wagen aus ihrer Sicht im Jahr 2004 einen Blick in die Zukunft der Telekommunikationsbranche. Die Anfänge des mobilen Internets sind schon zu sehen, der Markt für Inhalte wird nicht über das Internet bedient. Seit der Liberalisierung der Branche im Rahmen der EU-Binnenmarktharmonisierung waren nur wenige Jahre vergangen. Die Autoren beschreiben die verschiedenen Standardisierungsbemühungen, um künftige komplexe Abrechnungssysteme für mobiles Internet und bezahlte Inhalte vorzubereiten. Da die Zuordnung der Rolle des sogenannten Service-Aggregators – er soll die Kosten aller Dienste auf einer Rechnung vereinen – ungeklärt ist, schlagen die Autoren eine eigene Architektur mit unabhängigem Service-Aggregator vor. Eine erweiterte Architektur für neue Tarife und die Integration mehrerer Service-Provider zeigen Koutsopoulou et al. (2007). Aus heutiger Sicht waren viele dieser Bemühungen vergebens, da sich der Markt für Inhalte heute nicht in der Hand der klassischen Telkos befindet. Google, Apple und Amazon, um nur die Größten zu nennen, verkaufen Inhalte erfolgreich an die Kunden der Mobilfunkanbieter; dies geschieht in aller Regel über Vorkasse, via Kreditkarte, Paypal oder eingezahltes Guthaben. Neue Geschäftsmodelle für die Telkos ergaben sich an anderer Stelle in Form von Datentarifen für mobiles Internet. Die Abwicklungsprozesse mussten jedoch immer günstiger werden, um im Wettbewerb bestehen zu können. Tatsächlich sind ähnliche Parallelen im Bereich der Energieversorgung aus heutiger Sicht nicht ausgeschlossen.

Neuere Veröffentlichungen (Kühne et al., 2011; Huitema et al., 2010) zeigen einen aktuelleren Blick auf die Telkos und ihre Abrechnungsmodelle. Kühne et al. (2011) betonen den begrenzenden Faktor Netzkapazität und motivieren darüber eine steigende Komplexität der Abrechnungsfälle, wenn in Zukunft auch Quality-of-Service eine wichtigere Rolle spielt und das Ende von Flatrate-Tarifen kommen könnte. Die Autoren fordern Einfachheit, Effektivität, Effizienz, Skalierbarkeit und Fehlertoleranz von künftigen Ansätzen zur Verrechnung und Abrechnung im Telko-Bereich und zeigen, wie ihr Ansatz, der auf Dezentralität und Selbstkonfiguration basiert, diese Merkmale im Vergleich zu ähnlichen Verfahren erfüllt.

Kühne et al. (2012) beschreiben die Anforderungen künftiger Charging- und Billing-Systeme in einem Übersichtspapier. Hierfür stellen die Autoren zunächst aktuelle technische Standards und Empfehlungen von *3rd Generation Partnership Project (3GPP)*, *Internet Engineering Task Force (IETF)* und *Internet Research Task Force (IRTF)* vor, um in Anschluss die Ergebnisse von fünf Forschungsprojekten zu künftigen Systemen in diesem Bereich zu zeigen. Die Abrechnungsarchitekturen aller Konzepte sind detailliert beschrieben und Querverbindungen erklärt. Besonderes Augenmerk legen die Autoren auf die Online- und Offline-Charging-Funktionen sowie konvergente Systeme, die beides vereinen. Die Autoren sind vom baldigen Ende der Flatrate-Tarife überzeugt, da diese lediglich die Abrechnungsprozesse vereinfachen, aber

das Grundproblem der verursachungsgerechten Zuteilung von Kosten nicht lösen. Künftige Lösungen sollten demnach folgende Voraussetzungen erfüllen (vgl. Kühne et al., 2012):

1. Kostentransparenz für den Nutzer
2. Unterstützung von Online-Charging und Konvergenz der Charging-Ansätze
3. Einfaches Hinzufügen neuer Dienste
4. Synchronisierung der Charging-Prozesse (wichtig aufgrund der starken Verteilung der Systeme)
5. Konfigurierbarkeit (die einfach und damit kostengünstig sein soll)

Im Bereich der Kostentransparenz sind demzufolge künftig ebenfalls Funktionen des Online-Charging für bisher im Offline-Charging abgewickelte Kunden notwendig. Dies soll den Kunden schon vor der periodischen Schlussrechnung gesteigerte Kostentransparenz bieten. Die in den weiteren vier Punkten behandelte Funktionalität rückt die Bedeutung der Kosten für Betrieb und Erweiterung der Abrechnungsprozesse in den Vordergrund.

2.2.4 Digitaler Binnenmarkt und neue Chancen in der Energiebranche

Die Zukunft der europäischen Telkos ist der digitale Binnenmarkt der EU. In diesem Zusammenhang werden z. B., voraussichtlich ab dem Jahr 2017, die Gebühren für Mobilfunk-Roaming innerhalb der EU abgeschafft (EU, 2016). Auch wenn für dauerhaftes Roaming weiterhin ein höheres Entgelt berechnet werden darf, führt die Regulierung für die Telkos zu stärkerem Wettbewerb und ggf. auch zu einer weiteren Konsolidierung des Marktes.

Kapitel 3 zeigt Abrechnungsarchitekturen und Geschäftsmodelle der Energiebranche auf. Zusammen mit den präsentierten Analysen zur Telko-Branche werden viele potenzielle Gemeinsamkeiten beider Branchen deutlich. Eine wichtige Frage in diesem Zusammenhang stellt sich: Warum erschließen die Telkos diese neuen Geschäftsmodelle im Energiebereich nicht für sich?

Eine der größten Zugangsbarrieren sind die Energieunternehmen selbst, die eigene Kapazitäten vorhalten und einer Auslagerung an Telkos durch den Abbau dieser Kapazitäten, vor allem IT und Personal, kompensieren müssten. Ferner muss das notwendige Branchenwissen bei vielen Telkos erst aufgebaut werden. Nichtsdestotrotz gibt es Analysen, die gute Chancen in bestimmten neu zu schaffenden bzw. künftig stark veränderten Bereichen der Energiebranche sehen. Bechtolsheim et al. (2010) nennen hierzu künftige Abrechnungssysteme und Energiemanagementportale. Der Abrechnungsbereich wäre insbesondere aufgrund der steigenden Datenmengen und der komplexeren Produkte eine gute Möglichkeit für Telkos, ihr Wissen aus der eigenen Digitalisierungs- und Innovationswelle in Form ihrer leistungsfähigen Abrechnungssysteme einzubringen. Diese Systeme müssten um die notwendigen Markt- und Abwicklungsmechanismen ergänzt werden; Telkos mit Expansionsplänen müssten demnach zunächst investieren. Erfolgreiche Adaptionen von Telko-Abrechnungssystemen im Energiebereich gab es bereits, z. B. bei Ruhrgas in Zusammenarbeit mit Vodafone (vgl. Vodafone,

2004). Bechtolsheim et al. (2010) weisen auch auf die voraussichtlich geringen Margen in diesem Bereich hin, da der Abwicklungsbereich durch eine hohe Wettbewerbsintensität gekennzeichnet sein wird. Die Autoren skizzieren auch mögliche Geschäftsmodelle im Bereich von neuen Energiemanagementportalen für Privatkunden. Diese Portale sollen z. B. helfen, Demand-Response-Programme beim Kunden umzusetzen, indem sie steuerbare Geräte integrieren und neuartige Tarife zum Vorteil des Kunden nutzen. In diesem Zusammenhang wären auch Analyse- und Vorhersagefähigkeiten zum Energieverbrauch sowie die Integration in bestehende Kundenportale der Telkos von Interesse.

Diese neuen Geschäftsmodelle können als Dienstleistung für andere Unternehmen angeboten oder auch als Produkte direkt an den Endkunden vertrieben werden. Telkos, die Strom vertreiben, gab es bereits in der Vergangenheit. Ein prominentes Beispiel ist die TelDaFax, die sich seit dem Jahr 2011 in Insolvenz befindet. Jüngere Versuche der Telkos im Energiebereich befassen sich mit den o. g. Energiemanagementportalen. So bietet die Deutsche Telekom mit dem Qivicon-System eine Smart-Home-Plattform für Haushalte an, welche es Dritten (Partnern) erlaubt, Geräte und Dienste dafür zu entwickeln. Die Energiebranche ist z. B. durch Vattenfall, RheinEnergie, ENTEGA, E-wie-einfach, EnBW und die Stadtwerke Karlsruhe namhaft vertreten und bietet eigene Dienste auf der Qivicon-Plattform an (Deutsche Telekom AG, 2016).

Kappacher (2011) sieht Analogien zu den Telkos bei der Ausbringung intelligenter Messsysteme. Telko-Abrechnungssysteme sollen demnach schnell und flexibel sein und so eine flexible Preisgestaltung der Tarife ermöglichen. Gleiches würde auch für die neue Messtechnik im Energiebereich gelten.

Auch 1&1 plant den Einstieg in den Energievertrieb, hierfür wurde ihrem im Handelsregister eingetragenen Geschäftszweck zufolge mit der 1&1 Energy GmbH im Januar 2016 eine neue Tochter gegründet (Amtsgericht Montabauer, HRB 24925). 1&1 hat bereits ein System zur Heimautomatisierung auf der Basis von AVM Smart Home im Angebot (1&1 Internet SE, 2016). Mit dem möglichen Einstieg in den Energievertrieb folgt das Unternehmen dem Trend zur Konvergenz bei privaten Dienstleistungsprodukten. Es kann dem Kunden dann Mobilfunk, Festnetz, Internet, Fernsehen, Strom, Gas und einen Großteil der notwendigen Geräte aus einer Hand anbieten. Die Vorteile bei der Abwicklung lägen auf der Hand: Sogenanntes One-Stop-Billing, bei dem der Kunde nur eine Gesamtrechnung erhält, wäre möglich. Die Kundenbindung könnte durch die mögliche Kundenansprache auf all diesen Wegen erhöht werden. Für den Konzern entstünden ferner neue Geschäftsmodelle, z. B. im Bereich der Datenanalyse und -vermarktung.

2.2.5 Serviceorientierte IT-Unternehmensarchitekturen

Einen persönlichen Einblick in eine sehr fortschrittliche IT-Unternehmensarchitektur, die ebendiese beschriebene Flexibilität ermöglicht, geben zwei Mitarbeiter von 1&1 Internet (Schuppener und Urban, 2014). Sie zeigen, wie konsequent Service-orientierte Architekturen (SOA) in einem Telko gelebt werden können. Demnach war die Pflege der Order-Management-

Prozesse, die der operativen Umsetzung von Kundenaufträgen dienen, in der Vergangenheit geprägt durch komplexe Systeme mit vielen Abhängigkeiten untereinander. Auch kleine Änderungen betrafen sehr schnell eine große Anzahl Entwickler und sorgten infolgedessen oft für Stillstand in der Weiterentwicklung. Ein weiteres Problem war die unzureichende Kommunikation zwischen dem Fachbereich und den Entwicklungsabteilungen bei der Erstellung neuer Produkte. Schuppener und Urban (2014) stellen daher ein umfassendes Konzept für die Erstellung, Entwicklung und operative Umsetzung von Telko-Produkten vor. Im Zentrum steht eine Prozess-Ausführungsumgebung (Prozess-Engine). Das ist eine technische Ausführungsumgebung für grafisch modellierte Abfolgen von Systemaufrufen in IT-Systemen, die einen Geschäftsprozess abbilden. Sie erlaubt es, Dienste bausteinartig zu Prozessen zu verbinden. Die grafische Modellierung dient als wesentliche Dokumentation der fachlichen Anforderungen und soll ferner für Laien leicht verständlich sein. Die Business-Support- und Product-Support-Dienste sind in einem Dienstekatalog vorgehalten und verfügen über domänenspezifische, stabile Schnittstellen. Alle Dienste werden mittels Test-Driven-Development zunächst über fachlich motivierte Testfälle beschrieben, danach beginnt die Entwicklung. Die Testfälle dienen im Rahmen des Continuous-Integration-Prozesses für die fortlaufende Prüfung der Dienste in einer sich permanent weiterentwickelnden Umgebung und sichern somit langfristig Qualität und Kompatibilität der erstellten Leistung.

Abb. 2.5 zeigt die resultierende, servicebasierte Architektur mit ausführbaren Prozessen für den Bereich Telko-Order-Management. Im linken Bereich sind die logischen Schichten aus Sicht der Entwicklung dargestellt. Der Kernprozess der Orchestrierung ermöglicht die Kombination von fachlich motivierten Diensten (Services) zu Prozessen, die wiederum technische Dienste für die Datenhaltung nutzen. Die Gesundheit aller Dienste wird durch ein Monitoringsystem überwacht. Im rechten Bereich der Abb. 2.5 ist das gesamte Order-Management skizziert. Bestellungen, z. B. für die Bereitstellung von Produkten, kommen aus dem Vertrieb von Portalen auf denen Kunden ihre Produkte selbst verwalten können, und vom Kundendienst. Die Prozesse laufen auf einer Prozess-Engine (nicht im Bild) und greifen auf klassische betriebswirtschaftliche Subprozesse und produktspezifische Subprozesse zur Umsetzung der Bestellung zu. Für jedes Produkt bzw. jedes mögliche Eingangsereignis sind entsprechende Prozesse orchestriert und auf der Prozess-Engine eingerichtet. Zur Verdeutlichung dieser Mechanismen zeigt die Abb. 2.5 einen Beispielprozess, der die Bestellung eines Servers abbildet. Das Beispiel zeigt den Subprozess zur Erfassung der Kundendaten aus der Domäne Customer und den Subprozess zur Versendung einer Auftragsbestätigung aus der Domäne Mailing. Es folgt der Subprozess für die Vertragsanlage aus der Domäne Contract und dem Subprozess zur technischen Bereitstellung des Servers aus der Domäne Installation. Weiterhin ist die Prüfung des Ausfallrisikos aus der Domäne Risk-Prevention definiert.

Schuppener und Urban (2014) erläutern auch die Zusammenarbeit mit der Fachabteilung. Durch die grafische Modellierung der Prozesse sei eine leicht verständliche Grundlage für die Diskussion der Anforderungen des Fachbereiches geschaffen. Theoretisch wäre auch die Modellierung durch den Fachbereich selbst möglich. In der Praxis müssen aber technische

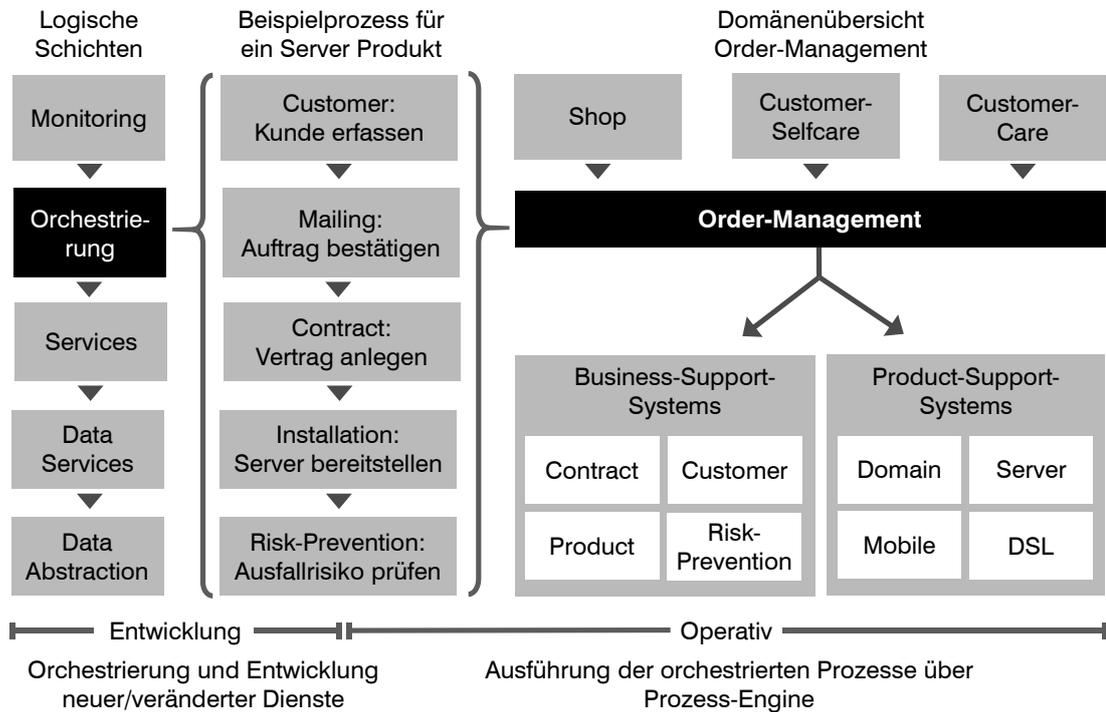


Abb. 2.5 – Servicebasierte Architektur mit ausführbaren Prozessen im Telko-Order-Management (vgl. Schuppener und Urban, 2014)

Experten unterstützen, weil eine Modellierung Wissen über die technischen Hintergründe verlangt. Infolgedessen sind erfahrene Entwickler bereits sehr früh in den Produktentwicklungsprozess involviert, nehmen Anforderungen auf, beraten, moderieren und modellieren.

2.3 Banken- und Versicherungsbranche

2.3.1 Gesetzliche Krankenversicherungen

Die deutschen Krankenkassen als staatliche Organisationen und Träger der gesetzlichen Krankenversicherung (GKV) haben ebenfalls einen umfassenden Liberalisierungsprozess hinter sich. Durch mehr Wettbewerb und spürbaren Kostendruck erhoffte sich die Politik weitreichende Effizienzsteigerungen und Verbesserungen im Sinne der Versicherten. Dies wurde durch die freie Wahl der Krankenkasse durch die Versicherten seit dem Jahr 1996 und kassenindividuelle Beitragssätze, die die Effizienz der Organisation widerspiegeln, umgesetzt. Die Politik sieht eine Anzahl von 50 Kassen für Deutschland als sinnvoll an (vgl. Baumann, 2010). Tatsächlich sinkt die Anzahl der Krankenkassen seit den siebziger Jahren immer weiter. Waren es im Jahr 1970 noch 1.815 Kassen, sank die Anzahl bis zum Jahr 1995 auf 960, bis

zum Jahr 2008 auf 221 und zuletzt 124 Kassen im Jahr 2015. Die Fusionsgründe sind vielfältig; hauptsächlich geht es um betriebswirtschaftliche Optimierung, aber auch die Entwicklung zur systemkritischen Größe treibt Fusionen. Im Falle von Insolvenzen sind nämlich alle Kassen verpflichtet zu helfen, was aber nur bis zu einer gewissen Größe realistisch erscheint (vgl. Baumann, 2010). Im Jahr 2016 ist der Markt der Krankenkassen inzwischen von wenigen Großkassen dominiert und weitere Fusionen sind wahrscheinlich (GKV-Spitzenverband, 2016).

Im Rahmen der zahlreichen Fusionen wurden auch die IT-Töchter der Kassen neu aufgestellt. Neben diversen Dienstleistern für den Rechenzentrumsbetrieb entstanden zwei Softwarehäuser: Bitmarck und AOK Systems. Diese beiden Anbieter stellen die beiden dominierenden GKV-Softwaresysteme her. Die Bitmarck bietet die GKV-Branchenlösung iskv_21c zusammen mit ERP-Modulen von Wilken (Bitmarck, 2016; Rosewig und Einicke, 2015) an und betreut damit 16,6 Mio. Versicherte von Betriebs- und Innungskrankenkassen sowie von der DAK-Gesundheit und weiteren Ersatzkassen.

AOK Systems bietet mit Oscare (vormals SAM: SAP-AOK-Master) einen SAP-Aufsatz auf Basis von SAP for Insurance, welches wiederum auf der SAP Business Suite aufsetzt und ergänzt wird um die betriebswirtschaftlichen Module von SAP (z. B. FI) (AOK Systems, 2016). Oscare versorgt 24,4 Mio. Versicherte der AOK (AOK Bundesverband, 2016), 8,5 Mio. Versicherte der Barmer-GEK, Knappschaft Bahn-See mit 1,7 Mio. Versicherten und weitere 2,13 Mio. Versicherte bei BKK Mobil Oil, Viactiv und HEK, womit der Marktanteil des Systems gemessen an den verwalteten Versicherten 36,7 Mio. bzw. 52 % beträgt (HEK, 2016; Barmer GEK, 2016; Knappschaft-Bahn-See, 2016; BKK Mobil Oil, 2016; Viactiv, 2016). Beide Systeme kommen zusammen auf einen Marktanteil von 76 % der insgesamt 70 Mio. Versicherten in der GKV (PKV und BMG, 2016).

Das nächstgrößere System ist eine Eigenentwicklung der Techniker Krankenkasse namens TKeasy (vgl. Degner, 2010), welches bei 9,6 Mio. Versicherten auf 13,7 % Marktanteil kommt (Techniker Krankenkasse, 2016). Die drei genannten Systeme verwalten demnach rund 90 % aller GKV-Versicherten. Die restlichen 10 % werden durch Nischenlösungen und weitere Individualentwicklungen verwaltet.

Bitmarck und AOK Systems zeigen bereits, welche zukünftigen Entwicklungen zu erwarten sind. So wird iskv_21c durch dessen Nachfolger 21c|ng abgelöst, der auf einer SOA basiert und durch sogenannte ng-Workflows auf der Basis von WebMethods auch ausführbare Prozesse unterstützen wird (Rosewig und Einicke, 2015). Auch für Oscare ist durch die Umstellung auf die SAP HANA-Plattform ein deutlicher technologischer Sprung geplant, welcher die Reduzierung der Verarbeitungszeit von Auswertungen auf ein Zwanzigstel oder weniger bringen soll und beginnend mit Data-Warehouse, ERP-System und CRM-System langfristig auf alle eingesetzten SAP-Module ausgerollt werden soll (vgl. Brunner, 2015; AOK Systems, 2015).

Nach wie vor sind Kostensenkungen und Steigerungen der Servicequalität die beherrschenden Themen bei den Kassen. Da die praktischen Möglichkeiten für Fusionen bald ausgeschöpft sind, ist der nächste Hebel zur Erreichung dieser Ziele die Digitalisierung der Branche – eine Entwicklung, die gleichzeitig viele neue Herausforderungen für IT und Geschäftsprozesse mit sich bringen wird. Betroffen hiervon ist u. a. die Kommunikation zwischen Geschäfts-

partnern, z. B. in Form von elektronischen Krankenhausrechnungen oder der elektronischen Abrechnung mit Ärzten. Eine weitere Herausforderung ist die Multi-Channel-Kommunikation mit den Versicherten. Große Bedeutung haben auch automatisierte Entscheidungsprozesse und die Unterstützung von operativen Geschäftsprozessen durch Business-Analytics, welche zu drastisch verkürzten Antwortzeiten im Vergleich zu bisherigen Data-Warehouse-Anwendungen führen soll. Ebenfalls sollten die Vorteile von Cloud-Computing genutzt werden, was jedoch aufgrund der sensiblen Daten, die laut Gesetz nicht von Dritten gespeichert werden dürfen, eine besondere Herausforderung darstellt (vgl. Weiss und Patzelt, 2015; AOK Systems, 2015).

Ein genauerer Blick auf den Gesundheitssektor zeigt die Treiber der Digitalisierung. Im Wesentlichen ist die E-Health-Strategie der Bundesregierung zu nennen. Das E-Health-Gesetz ist ein Maßnahmenpaket, welches die beteiligten Akteure unter Androhung von Sanktionen zu Veränderungen drängt (Bundesministerium für Gesundheit, 2016). Als Mittel der Digitalisierung kommen neuen Technologien im Bereich Mobile, Big-Data, Smart-Data, Internet der Dinge und Cloud-Computing zum Einsatz. Auf Basis der Entwicklungen in anderen Ländern bescheinigen aktuelle Studien den deutschen E-Health-Plänen das Potenzial für deutliche Effizienz- und Leistungssteigerungen des Gesundheitssystems, insbesondere durch Produktivitätssteigerungen in den Bereichen Gesundheitsdaten und (sektorübergreifende) Kommunikation zwischen Akteuren sowie den Ausbau von Telemedizin (Lünendonk und Zillmann, 2012).

Der vorangegangene Einblick in den Gesundheitssektor weist einige Parallelen zur Entwicklung in der Energiebranche auf. Gesetzliche Krankenkassen sind ebenfalls von staatlichen Behörden mit Monopolcharakter schrittweise in einen liberalisierten Markt überführt worden. Die Kassen haben einen, viele Jahre dauernden, Fusionsprozess hinter sich, der noch nicht abgeschlossen ist. Die abwicklungsintensiven Prozesse wurden dabei in Standardanwendungen überführt, um Kosten zu sparen und Interoperabilität zu gewährleisten. Tatsächlich herrscht immer noch ein Überangebot an gesetzlichen Krankenkassen (vgl. Lünendonk und Zillmann, 2012, SWOT-Analyse) und eine weitere Konsolidierung ist wahrscheinlich. Die Kassen bewegen sich ferner in einem schwierigen Spannungsfeld zwischen Konkurrenzkampf und gegenseitiger Haftung im Insolvenzfall (vgl. § 171 d SGB). Die rechtlichen Verflechtungen innerhalb der GKV sind also stärker als bei den Versorgern.

Ein Auffangen insolvenzgefährdeter Energievertriebe durch Fusionen scheint im Vergleich dazu nicht denkbar, wäre bei Krankenkassen aber ein möglicher Lösungsansatz. Auch wenn die Energiebranche im letzten Jahrzehnt bereits der Schauplatz vieler Fusionen war, ist diese Entwicklung nicht vergleichbar. Ein Großteil der Fusionen war durch Privatisierungen getrieben. Eine weitere Fusionswelle mit dem Ziel der Kostensenkung ist besonders bei den kleinen Netzbetreibern und Vertrieben denkbar. Einen möglichen Ausweg liefert das in dieser Arbeit vorgestellte Produktentwicklungsparadigma, welches auf Basis von standardisierten Abwicklungsdiensten die Effizienz steigert und Spielraum für Innovationen schafft. Eine Anwendung des in Kapitel 4 vorgestellten Produktentwicklungsparadigmas im Gesundheitssektor ist auch

möglich, da diese Branche ebenfalls einen sehr hohen Dienstleistungsanteil sowie eine hohe Komplexität der Produkte aufweist.

2.3.2 Geschäftsbanken

Die Geschäftsbanken sehen sich ebenfalls einer zunehmenden Digitalisierung ausgesetzt, die unter dem Begriff FinTech viele neue Unternehmen in den Finanzsektor brachte. Auch die steigende Beliebtheit von Direktbanken sorgte für sinkende Margen im Privatkundenbereich. Zudem ist auch im Bankensektor ein zunehmender Wettbewerbsdruck und mehr Regulierung durch den im Aufbau befindlichen europäischen Binnenmarkt zu beobachten (z. B. durch den SEPA-Zahlungsverkehr). Nicht zuletzt haben auch die Finanzkrise und die anhaltende Niedrigzinsphase viele Banken vor wirtschaftliche Probleme gestellt. Eine Konzentration der Abwicklungskapazitäten infolge dieser Entwicklungen war daher ebenfalls innerhalb der Geschäftsbanken zu beobachten. Einzelne Banken haben ihre Abwicklungskapazitäten ausgebaut und Aufgaben für andere Kreditinstitute übernommen. Durch Skaleneffekte, effizientere Systeme und Einsparungen bei Personal und Betriebsmitteln wurden die Abwicklungskosten gesenkt. Besonders betroffen war der Privatkundenbereich, welcher als Massengeschäft eine sehr effiziente Abwicklung erfordert und kaum noch Margen erwirtschaftet. Die Ursache für die schwindenden Margen sind z. B. kostenlose Girokonten, die durch die Konkurrenz der Direktbanken notwendig wurden, um Kunden zu halten. Hier ist vor allem die Postbank mit ihrer Tochtergesellschaft BCB (Betriebs-Center für Banken AG) als Abwicklungsspezialist des Zahlungsverkehrs für die Kunden von Postbank, HSH Nordbank, HypoVereinsbank, Deutscher Bank und, bis vor wenigen Jahren, Dresdner Bank sehr aktiv. (vgl. Postbank, 2016; Fehr, 2014).

Die Entwicklung der Sparkassen und der genossenschaftlichen Finanzgruppe Volksbanken Raiffeisenbanken verlief indes etwas anders und ist durch die in Verbänden organisierte Dachstruktur mit der Entwicklung der Abwicklungsunternehmen in der GKV vergleichbar. Die Anzahl der Sparkassen in Deutschland hat durch Fusionen massiv abgenommen, so waren im Jahr 1990 noch 769 Sparkassen aktiv, im Jahr 2014 nur noch 416 (Deutsche Bundesbank, 2015). Auch hier gibt es spezialisierte IT-Abwicklungsdienstleister. Im Sparkassenverbund waren dies die Finanz IT und die Sparkassen Informatik, die aus ursprünglich elf Abwicklungsdienstleistern hervorgingen, die im Jahr 2008 zur Finanz Informatik fusionierten (Finanz Informatik, 2016). In der genossenschaftlichen Finanzgruppe (u. a. Volksbanken Raiffeisenbanken, DZ-Bank, Union Investment, Easy Credit) fusionierten im Jahr 2015 die beiden IT-Dienstleister zur Fiducia & GAD IT AG (Fiducia & GAD IT, 2016). Beide Abwicklungsdienstleister Finanz Informatik und Fiducia & GAD sind in Bezug auf Mitarbeiterzahl, abgewickelte Kundenkonten und Umsatz etwa gleich groß. Im Vergleich zu den Privatbanken, die ganze Prozesse an Abwicklungsdienstleister auslagern, konsolidieren die Sparkassen sowie die Genossenschaftsbanken ihre IT-Töchter.

In beiden gezeigten Auslagerungsszenarien gewinnen die Dienstleister umso mehr Markt, je weniger Dienstleister am Markt verfügbar sind. Im Falle von Sparkassen und genossenschaftlicher Finanzgruppe ist nach vielen Fusionen nur noch ein IT-Dienstleister für die

Kernprozesse der Bank übrig geblieben. Dieser Dienstleister kann zwar durch die Gesellschafter, die gleichzeitig auch Kunden sind, gesteuert werden, hat jedoch keine Konkurrenten mehr. Zwar ist ein Benchmarking-Prozess, der z. B. die verschiedenen Dienstleister der Bankengruppen vergleicht, möglich, jedoch nicht vergleichbar mit einem Markt. Die Abwicklungslandschaft bei den Privatbanken ist noch stärker geprägt durch eigene Abwicklungskapazitäten. Lediglich die Postbank-Tochter BCB hat eine starke Marktposition im (standardisierten) Zahlungsverkehr.

2.4 Services im Wandel

2.4.1 Dienstleistungen und elektronische Datenverarbeitung

Wohl kein anderer Begriff findet in der IT-Welt der letzten Jahre so häufig Verwendung wie *Service*. Dies gipfelt schließlich in Everything-as-a-Service, wo – zumindest auf konzeptioneller Ebene – schon alles fertig ist und alle Entitäten miteinander reden, sich gegenseitig Services zur Verfügung stellen. Eine differenziertere Betrachtung zeigt jedoch, wie die Schnellebigkeit der IT-Branche das Reifen von Konzepten und Ideen in der Praxis sehr schwierig gestaltet.

Dienstleistungen (Services) gibt es schon sehr lange, vom Schuhputzer bis zum Zahnarzt. Ebenso lang erhält ein Dienstanbieter in aller Regel auch ein Entgelt vom Dienstanutzer für die in Anspruch genommene Dienstleistung. Um beim ersten Beispiel zu bleiben: Schuhputzer und Kunde haben eine Geschäftsbeziehung. Blankenburg Holm et al. (1996, vgl.) nutzen den Begriff Business Network zur Beschreibung einer solchen Beziehung. Er umfasst auch weitere Aspekte wie z. B., ob die Nachbarn und Freunde des Kunden gute Erfahrungen mit dem Schuhputzer haben (Reputation) und wie die Konkurrenzsituation für diese Dienstleistung aussieht.

Mit dem Aufkommen der modernen Bürokommunikation und elektronischer Datenverarbeitung hielten Computer Einzug in viele Firmen. Die Geräte ermöglichten es, Geschäftsprozesse und Geschäftsdaten digital abzubilden und lösten, wegen der nun möglichen Zeit- und Kosteneinsparungen, Medien wie Karteikarten und Aktenordner ab. Sie lösten natürlich auch Menschen ab, da viele Geschäftsprozesse nun mit höherem Automatisierungsgrad laufen konnten. Diese Vorgänge starteten mit den Terminalserversystemen der achtziger Jahre und setzen sich bis heute fort. Davon abgesehen, dass der Computer kein Mensch ist, ist er seither sehr wohl in der Lage, Dienstleistungen für Menschen zu erbringen. Ein *Service* kann also sowohl von Menschen als auch von Computern erbracht werden oder von beiden gemeinsam.

Ein durch Telekommunikationssysteme erweitertes Business-Network ist ein Smart-Business-Network. Es hebt, durch neue Kommunikationswege, die Grenzen klassischer abgeschlossener Business-Networks auf. (vgl. van Heck und Vervest, 2009)

Moderne Dienstleistungsmärkte sind geprägt durch eine Vielzahl handelnder, sich gegenseitig beeinflussender Parteien. Besonders die Vertriebe benötigen geeignete Werkzeuge, um diese Komplexität zu überblicken und richtige Entscheidungen zu treffen. Zu diesem Zweck sind in den neunziger Jahren sogenannte CRM-Systeme entstanden (Davenport et al., 2001).

Sie werten das intern und extern vorhandene Wissen über einzelne Kunden aus und regen Maßnahmen der Vertriebe an. Dieser Ansatz soll künftig weiterentwickelt werden. Service-Value-Networks sind z. B. der zentrale Begriff eines neuen Modellierungsansatzes für die erweiterte Darstellung von Kundenbeziehungen (Hamilton, 2007). Im Gegensatz zum klassischen CRM-Ansatz beziehen Service-Value-Networks nicht nur das im Unternehmen vorhandene Wissen zur direkten Kundenbeziehung mit ein, sie untersuchen viel mehr auch die Handlungsfelder (z. B. Public-Relations oder Geschäftspartner in der Lieferkette), welche die Kundeninteraktion beeinflussen können.

Auch die Kundenbeziehungen von Energievertrieben können in Form von Service-Value-Networks betrachtet werden. Die vorliegende Arbeit fokussiert jedoch auf die Modellierung der eigentlichen Produkte und deren Abhängigkeiten in der technischen Umsetzung in Form von Diensten. Eine solche Umsetzung ermöglicht umfassende, neue Kooperationsmodelle für die operative Umsetzung von Produkten. Die technische Grundlage dafür bilden SOA und Cloud-Computing.

Diesen jüngeren Entwicklungen tragen erweiterte Fassungen der Service-Value-Networks von Weinhardt et al. (2011) und Blau et al. (2009) Rechnung. Die Beiträge sind erst nach Einführung der ersten Cloud-Lösungen, wie z. B. SAP Business By Design oder Salesforce CRM veröffentlicht worden und liefern neben einem alternativen Blick auf den Stand der Technik auch Werkzeuge für die Modellierung. Die Autoren greifen die Grundidee der Service-Value-Networks auf, nehmen Bezug auf die Smart-Business-Networks und spannen schließlich, durch die Einbeziehung der technischen Abbildung moderner IT-basierter Dienste, den Bogen zu SOA und Cloud-Computing:

Def. 2.1: Service-Value-Networks. Service-Value-Networks sind Smart-Business-Networks, welche wertsteigernd wirken, indem komplexe Dienstleistungen automatisch und bedarfsorientiert zusammengestellt werden. Die Grundlage hierfür bildet ein beständiger und offener Pool von sich ergänzenden, aber auch sich substituierenden Dienstmodulen einer allgemein verfügbaren Netzwerkorchestrierungsplattform. (Übers. d. Verf., vgl. Weinhardt et al., 2011)

Diese komplexe Definition versucht viele, zur Zeit der Entstehung aktuelle, Entwicklungen unter einen Hut zu bekommen und ist infolgedessen schwer zu erfassen. Praxisbeispiele für derartige Netzwerke gibt es genug, die Verwendung des Begriffs Service-Value-Network beschränkt sich jedoch auf den akademischen Bereich.

Auch die in dieser Arbeit vorgestellten Konzepte und Architekturen ermöglichen die Umsetzung von Service-Value-Networks in der Praxis. Eine theoretische Betrachtung oder eine Performancemessung, wie von Hamilton (2007) vorgeschlagen, sind nicht Teil der Arbeit. Eine weiterführende Betrachtung im Rahmen einer späteren praktischen Umsetzung ist jedoch denkbar.

2.4.2 Service-orientierte Architekturen

Im Laufe der Entwicklung moderner IT-Systeme wurde der Begriff Service, oder im deutschen Sprachraum der Begriff Dienst, schließlich für sehr viele technische Konzepte und Implementierungen genutzt, um die Dienstleistungsfunktion eines Systems gegenüber einem anderen zu beschreiben.

In SOA ist der Service-Begriff zentral, denn alle Funktionen eines IT-Systems werden in eben diese Dienste zerlegt und sollen abhängig nutzbar sein. Das Konzept wurde ursprünglich von der Gartner Group vorgestellt (Gartner Group, 1996a,b). Eine oft zitierte Definition des *Organization for the Advancement of Structured Information Standards* (OASIS)-Konsortiums beschreibt SOA folgendermaßen:

Def. 2.2: Serviceorientierte Architekturen. Serviceorientierte Architekturen sind ein Paradigma für die Organisation und den Einsatz von verteilter Funktionalität, welche unter der Kontrolle verschiedener Eigentümer stehen kann. Sie stellen vereinheitlichte Merkmale für Angebot, Erkundung, Interaktion und Nutzung dieser Funktionalitäten bereit, um gewünschte Ergebnisse auf Basis messbarer Vorbedingungen und Erwartungen zu erreichen. (Übers. d. Verf., vgl. MacKenzie et al., 2006)

Die dort eingeführten Services, als Teil des SOA-Paradigmas bei der Erstellung von Software-systemen, waren die Grundlage für viele neue Ideen zur Vernetzung und Strukturierung von IT-Systemen. Die zunehmende Popularität und Verfügbarkeit von Internetzugängen eröffnete neue Geschäftsmodelle für die IT-Wirtschaft. Rechenzentren konnten Services nun über das Internet der ganzen Welt zur Verfügung stellen.

Der Begriff Application-Service-Provider (ASP) entstand im Jahr 1996 und steht sowohl für Unternehmen, die den bedarfsorientierten Betrieb eigener und fremder Software in ihren Rechenzentren anbieten als auch die Nutzung dieser Dienstleistung durch einen Kunden anstelle eines eigenen Rechenzentrums (vgl. Bianchi, 2000). Weitere Begriffe wie z. B. On-Demand-Computing (Foster und Kesselman, 2003), Utility-Computing (Kuzler, 2003), Autonomic Computing (Kephart und Chess, 2003) und Software-as-a-Service (SaaS) (Bennett et al., 2000) folgten, waren aus Marketingsicht aber nie so erfolgreich wie der wenige Jahre später aufkommende Begriff des Cloud-Computing (vgl. Fowler und Worthen, 2009).

2.4.3 Cloud-Computing

Die Wolke als Sinnbild entfernter Rechenressourcen und später für das Internet gibt es schon seit vielen Jahrzehnten in Netzwerkdiagrammen und IT-Architekturplänen. Mit der Etablierung des Begriffes Cloud-Computing wurde aus diesem Symbol ein Begriff, der anders als viele seiner Vorgänger griffig und auf einer oberflächlichen Ebene auch dem Technik-Laien einfach zu erklären ist. Aus Marketingsicht war dies eine sehr gute und weitreichende Begriffsschöpfung, denn der Begriff geht durch seine zunehmende Verwendung im Endverbrauchermarkt in Produktnamen und Symbolen (iCloud, SoundCloud, Microsoft OneDrive, Telekom Cloud) schon in die Alltagssprache über. Doch Cloud ist mehr als ein Synonym für Internet, auch

wenn viele Unternehmen den Begriff genauso verwenden. The Economist schrieb bereits im Jahr 2008:

Der Aufstieg der Cloud ist mehr als nur eine weitere Plattform, welche Technikfans begeistert. Sie wird unzweifelhaft die IT-Industrie verändern, aber sie wird auch weitreichend ändern, wie Menschen arbeiten und Unternehmen agieren. Sie wird es der digitalen Technik erlauben, in jede Ecke und jeden Winkel von Wirtschaft und Gesellschaft einzudringen, und auf diesem Weg einige schwierige politische Probleme schaffen. (Übers. d. Verf., vgl. The Economist, 2008)

Das US-amerikanische *National Institute of Standards and Technology* (NIST) verfasste eine inzwischen weitgehend akzeptierte und verwendete Definition zu Cloud-Computing (Def. 2.3), welche auch Servicemodelle (Def. 2.4, 2.5 und 2.6) und Bereitstellungskonzepte (Def. 2.7, 2.8, 2.9 und 2.10) umfasst:

Def. 2.3: Cloud-Computing. Cloud-Computing ist ein Konzept für die Ermöglichung von allgegenwärtigem, komfortablem, abrufbarem Netzwerkzugang zu einem geteilten Pool konfigurierbarer Rechenressourcen (z. B. Netzwerke, Server, Speicher, Anwendungen und Dienste), die schnell und mit minimalem Verwaltungsaufwand oder minimaler Interaktion mit dem Dienstanbieter bereitgestellt und wieder freigegeben werden können. Das Cloud-Konzept ist zusammengesetzt aus fünf grundlegenden Eigenschaften, drei Servicemodellen und vier Bereitstellungskonzepten. Die fünf grundlegenden Merkmale [und Dienste] einer Cloud-Infrastruktur sind Abruf-Selbstbedienungsdienste (On-Demand Self-Services), Breitbandzugang (Broad Network Access), Bündelung der Ressourcen (Resource Pooling), schnelle Anpassungsfähigkeit (Rapid Elasticity) und gemessene Dienste (Measured Services). Eine Cloud-Infrastruktur ist eine Sammlung von Hardware und Software, die die fünf grundlegenden Eigenschaften von Cloud-Computing ermöglicht. Die Cloud-Infrastruktur kann als physikalische Schicht und als Abstraktionsschicht angesehen werden. Die physikalische Schicht besteht aus Hardware-Ressourcen, die zur Unterstützung der Cloud-Dienste notwendig sind, typischerweise umfasst dies Server, Speicher und Netzwerkkomponenten. Die Abstraktionsschicht besteht aus Software, welche in die physikalische Schicht ausgebracht wird und die grundlegenden Cloud-Eigenschaften verfügbar macht. (Übers. d. Verf., vgl. Mell und Grance, 2011)

Def. 2.4: Servicemodell Infrastructure-as-a-Service. Die einem Verbraucher angebotenen Fähigkeiten sind Bereitstellungsprozesse, Speicher, Netzwerke und andere grundlegende Rechenressourcen, welche der Verbraucher für die Ausbringung und Ausführung beliebiger Software einsetzen kann; dies kann Betriebssysteme und Anwendungen umfassen. Der Verbraucher hat keinen verwaltenden oder kontrollierenden Zugriff auf die zugrundeliegende Cloud-Infrastruktur, er hat aber Kontrolle über Betriebssysteme, Speicher und ausgebrachte Anwendungen sowie ggf. eingeschränkte Kontrolle über ausgewählte Netzwerkkomponenten (z. B. Host-Firewalls). (Übers. d. Verf., vgl. Mell und Grance, 2011)

Def. 2.5: Servicemodell Platform-as-a-Service. Die einem Verbraucher angebotene Fähigkeit ist, selbsterstellte oder erworbene Anwendungen, basierend auf den vom Dienstanbieter unterstützten Programmiersprachen, Bibliotheken, Diensten und Werkzeugen, auf die Cloud-Infrastruktur auszubringen. Dem Verbraucher ist es nicht möglich, die zugrundeliegenden Netzwerke, Server, Betriebssysteme oder Speicher zu verwalten oder zu kontrollieren; er hat aber Kontrolle über die ausgebrachten Anwendungen und etwaige Konfigurationseinstellungen der Hosting-Umgebung. (Übers. d. Verf., vgl. Mell und Grance, 2011)

Def. 2.6: Servicemodell Software-as-a-Service. Die einem Verbraucher angebotene Fähigkeit ist, die Anwendungen eines Dienstanbieters, welche auf einer Cloud-Infrastruktur laufen, zu nutzen. Auf unterschiedlichen Endgeräten ist der Zugriff auf die Anwendungen, über eine Thin-Client-Oberfläche wie dem Web-Browser (z. B. Webmail) oder über eine Programmoberfläche, möglich. Der Verbraucher verwaltet oder kontrolliert die zugrundeliegende Cloud-Infrastruktur nicht, dies schließt Netzwerk, Server, Betriebssysteme, Speicher und sogar individuelle Anwendungsfunktionen ein, mit der möglichen Ausnahme begrenzter Konfigurationsmöglichkeiten auf Nutzerebene. (Übers. d. Verf., vgl. Mell und Grance, 2011)

Def. 2.7: Bereitstellungskonzept Private Cloud. Diese Cloud-Infrastruktur wird exklusiv für die Nutzung durch eine einzige Organisation (z. B. eine Abteilung) bereitgestellt, was auch mehrere Benutzer einschließt. Eigentum, Verwaltung und Betrieb der Infrastruktur liegen bei dieser Organisation, einem Dritten oder einer Kombination vom beidem. Die Infrastruktur kann sich auf dem Firmengelände oder außerhalb davon befinden. (Übers. d. Verf., vgl. Mell und Grance, 2011)

Def. 2.8: Bereitstellungskonzept Gemeinschaftliche Cloud. Diese Cloud-Infrastruktur wird bereitgestellt für die exklusive Nutzung einer definierten Nutzergemeinschaft aus Organisationen, die ein gemeinsames Ziel verfolgen (Berücksichtigung von Mission, Sicherheitsanforderungen, Richtlinien, Compliance). Eigentum, Verwaltung und Betrieb der Infrastruktur liegen bei einer und mehrerer dieser Organisationen, einem Dritten oder einer Kombination davon. Die Infrastruktur kann sich auf dem Firmengelände oder außerhalb davon befinden. (Übers. d. Verf., vgl. Mell und Grance, 2011)

Def. 2.9: Bereitstellungskonzept Öffentliche Cloud. Diese Cloud-Infrastruktur wird bereitgestellt für die Nutzung durch die breite Öffentlichkeit. Sie kann Eigentum sein, verwaltet und betrieben werden von einem Unternehmen, einer akademischen Einrichtung, einer Regierungsorganisation oder eine Kombination dessen. Sie befindet sich auf dem Firmengelände des Cloud-Anbieters. (Übers. d. Verf., vgl. Mell und Grance, 2011)

Def. 2.10: Bereitstellungskonzept Hybrid Cloud. Diese Cloud-Infrastruktur ist eine Kombination von zwei oder mehr exklusiven Cloud-Infrastrukturen (privat, gemeinschaftlich oder öffentlich), die als unabhängige Einheiten verbleiben, aber verbunden sind über standardisierte oder proprietäre Technik, welche Portabilität von Daten und Anwendungen ermöglicht. (Übers. d. Verf., vgl. Mell und Grance, 2011)

Ried et al. (2010) differenzieren die Servicemodelle stärker, um den schrittweisen Übergang von vor Ort installierten Lösungen (On-Premise-Infrastruktur) zu Cloud-Diensten zu verdeutlichen (Abb. 2.6). Die Autoren unterscheiden zwei Dimensionen, welche den Anteil der geteilten Ressourcen und den potenziellen Marktwert aufzeigen. Im Rahmen einer privaten Cloud könnten interne Rechenzentren von Infrastrukturvirtualisierung über Middleware- und Anwendungsvirtualisierung bis hin zur Geschäftsprozessvirtualisierung Dienste anbieten. Die Virtualisierung von ganzen Geschäftsprozessen hat Ried et al. (2010) zufolge das höchste Marktpotenzial. Werden Cloud-Infrastrukturen hingegen bei externen Dienstleistern in Anspruch genommen, welche nur exklusiv für bestimmte Kunden betrieben werden, sprechen die Autoren von einer virtuellen privaten Cloud. Die potenziellen Dienste entsprechen denen eines internen Rechenzentrums, sind jedoch durch die Nutzung eines externen Rechenzentrums nun ausgelagert. Der reine Cloud-Markt umfasst schließlich Lösungen auf Basis von öffentlichen Clouds. Hierzu zählen die Servicemodelle nach NIST (Mell und Grance, 2011) und eine Erweiterung auf Geschäftsprozessebene, genannt Business-Process-as-a-Service (BPaaS).

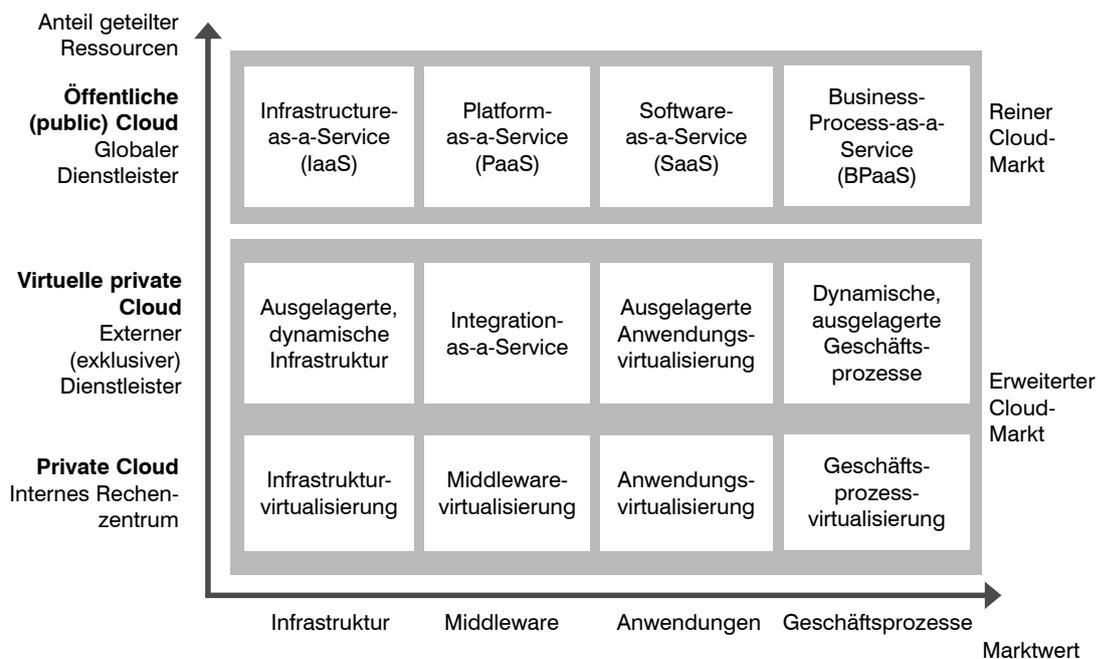


Abb. 2.6 – Servicemodelle (vgl. Ried et al., 2010, Forrester Research)

Die vorliegende Arbeit baut auf der Verwendung von Cloud-Services auf. Durch die Verwendung dieser Dienste im Rahmen verschiedener energiewirtschaftlicher Abwicklungs- und Umsetzungsaufgaben sind einerseits Kostensenkungen und andererseits höhere Flexibilität der Unternehmen möglich.

2.4.4 Leistungsbündel

Neben vielen technischen Fortschritten, die den Charakter von Dienstleistungen verändern und erweitern, werden Dienstleistungen und Sachleistungen inzwischen auch oft kombiniert oder bedingen einander. Die strenge Abgrenzung von Sach- und Dienstleistung ist dadurch oft nicht mehr möglich. Für diese Art von Leistungen wurde der Begriff Leistungsbündel vorgestellt (Engelhardt et al., 1993). Darauf aufbauende Gedanken führen schließlich zum Begriff des hybriden Leistungsbündels, bei dem zusätzlich die Substituierbarkeit von Sach- und Dienstleistungsanteil gefordert wird Meier et al. (2005). Die Autoren beschreiben hierzu ein Dilemma der Hochtechnologiehersteller, wonach auch viele deutsche Hersteller von Hochtechnologie künftig zwingend eine breite Palette von Dienstleistungen anbieten müssen, um alle Fähigkeiten ihrer Produkte überhaupt für ihre Kunden nutzbar zu machen. Dies sei in der enormen Komplexität der Produkte begründet, welche zu der Forderung nach umfassenden Komplettservice führen würde. Ohne begleitende Dienstleistungskomponenten wäre infolgedessen der Kunde nicht bereit, den Aufpreis gegenüber billigeren Herstellern zu zahlen. Dienstleistungen sind in diesem Zusammenhang nicht einfach nur ergänzend zur Sachleistung oder nachrangig entwickelte Zusatzpakete; sie stellen einen wesentlichen Bestandteil des Produktes dar. Dies erfordert eine integrierte Planung, Entwicklung, Erbringung und Nutzung der Sach- und Dienstleistungsanteile des Produktes. (vgl. Meier et al., 2005)

Die Analogie zur Energiewirtschaft fällt aus heutiger Sicht schwer, da diese Branche nicht vergleichbar mit den genannten Hochtechnologiebranchen (z. B. Automobil, Maschinenbau) ist. Im zukünftigen Strommarkt (vgl. 2.1.7) sind jedoch Energiedienstleistungen, z. B. in den Bereichen Nachfragesteuerung oder neue Tarifsysteme, von großer Bedeutung. Dort wird die Kopplung von Dienstleistungen mit komplementärer Steuerungstechnik wichtiger als heute. Künftige Produkte könnten daher in Form von Leistungsbündeln entstehen, welche die Kombination der klassischen Versorgungsdienstleistung, Geräte zur Erzeugung (Strom, Wärme), Steuerungstechnik sowie Dienste zur Steuerung und Integration umfassen. Solche Verbindungen aus Dienstleistungen und Sachleistungen sind dann die neuen Produkte der Energievertriebe.

2.5 Standardisierung der unternehmensübergreifenden Kommunikation

Eine wichtige Frage im Zusammenhang mit den in dieser Arbeit vorgestellten Forschungsergebnissen ist: Wie weit kann Standardisierung gehen? Dieser Abschnitt zeigt daher Beispiele aus verschiedenen Bereichen unterschiedlicher Branchen, wo die Standardisierung unternehmensübergreifender Prozesse gelungen ist oder sich im Aufbau befindet. Die Motivation zur Schaffung von Standards für den elektronischen Datenaustausch (EDI) ist meist die Abkehr vom Papier und der damit einhergehenden Nachteile (Medienbrüche, Fehleranfälligkeit, Kosten). Standards gibt es in branchenspezifischer oder branchenübergreifender Form, wobei letztere meist durch entsprechende Substandards an Branchenbedürfnisse angepasst werden. Beispielhaft sind die Standards *United Nations Electronic Data Interchange For Administration*,

Commerce and Transport (UN/EDIFACT) und *American National Standards Institute Accredited Standards Committee X12* (ANSI ASC X12) zu nennen, welche in verschiedenen Branchen Anwendung finden.

Automobil Die Automobilbranche hat früh vom EDI Gebrauch gemacht und die Interaktion mit Zulieferern entlang der Wertschöpfung schrittweise umgestellt. Durch ihre Marktmacht konnten große Automobilkonzerne die Bedingungen, zu denen Lieferanten unter Vertrag genommen wurden, zu ihren Gunsten gestalten und nahmen oftmals die Verpflichtung zum EDI in diese auf. Amerikanische Konzerne setzen auf ANSI ASC X12, europäische auf *Organization for Data Exchange by Teletransmission in Europe* (ODETTE) und VDA (Deutschland). Das Projekt Auto-Gration soll übergreifende Schnittstellen für alle in der Automobilindustrie gängigen EDI-Standards schaffen und so EDI besonders für kleine und mittelständische Unternehmen (KMU) vereinfachen (Auto-Gration Konsortium, 2016). Die von den Konzernen eingeforderten EDI-Nachrichten stellen besonders für KMU ein Problem dar, weil ihre IT-Systeme nicht in der Lage sind, diese Nachrichten zu erzeugen. Dieses Problem kann inzwischen von verschiedenen EDI-Dienstleistern gelöst werden (EDI as a Service), die eine Auslagerung der EDI-Abwicklung ermöglichen.

Energiebranche Infolge der Liberalisierung der Strom- und Gasmärkte wurde es notwendig, standardisierte, diskriminierungsfreie Kommunikationswege zu schaffen, auf denen sich die Marktpartner (vor allen die Energievertriebe und die Netzbetreiber) austauschen können. Der Austausch von Daten im liberalisierten Markt wird als Marktkommunikation bezeichnet. In Deutschland erfolgte die technische Umsetzung in Form von EDI@Energy, einer branchenspezifischen Ausprägung von UN/EDIFACT. Die Erarbeitung der Standards geschah durch die Verbände der Energiewirtschaft (u. a. *Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft* (BDEW), *Verband kommunaler Unternehmen* (VKU) und *Europäischer Verband der unabhängigen Strom- und Gasverteilerunternehmen* (GEODE)) in Abstimmung mit der BNetzA, welche die fertigen Standards als verbindlich festlegt. Insbesondere wurden Nachrichten für den Lieferantenwechselprozess, Bilanzkreismanagement und Wechselprozesse im Messwesen standardisiert:

- Lieferantenwechsel Strom und Gas (GPKE/GeLi Gas): Lieferantenwechselprozesse regeln Kündigung, An- und Abmeldung sowie Klärungsprozesse beim Wechsel des Energievertriebs.
- Wechselprozesse im Messwesen (WiM): Regelt die für eine freie Wahl von MSB/MDL erforderlichen Wechselprozesse.
- Marktprozesse für Erzeugungsanlagen Strom (MPES): Hier sind die Meldeprozesse für EEG-Anlagen im Zusammenhang mit der Direktvermarktung des erzeugten Stroms geregelt.

- Netzbetreiberwechselprozesse (NB-Wechsel): Bei auslaufenden Konzessionsverträgen oder dem Verkauf von Netzen sind Übergangsprozesse zum neuen Netzbetreiber geregelt.
- Bilanzkreisabrechnung Strom (MaBiS): Die Regeln zur Bilanzkreisabrechnung definieren den Nachrichtenfluss zwischen Bilanzkreisverantwortlichen und ÜNB; dies umfasst vor allem die Fahrplananmeldung und die Abrechnung der Ausgleichsenergie.
- Bilanzkreismanagement Gas (BKM Gas): Regelt Kommunikationsprozesse zum Bilanzkreismanagement im Gas-Bereich.
- Mehr-/Minderungenabrechnung Strom und Gas (MMMA): Regelt die spartenübergreifende Abrechnung von Mehr- und Minderungen in Bezug auf den tatsächlichen Verbrauch von SLP-Letzterverbrauchern.

Gitte et al. (2014) untersuchten, inwieweit die vorhandenen Marktkommunikationsprozesse für den Lieferantenwechsel in einem Szenario mit deutlich verkürzten Fristen skalieren und konnten in einer Simulation zeigen, dass prinzipiell auch Lieferantenwechsel im Stundenrhythmus möglich wären. Noch kürzere Zeiträume sind denkbar, erscheinen aber wegen der notwendigen Energielogistik wenig praktikabel.

Die vom Regulator getriebene Standardisierung der Marktkommunikation ist eine verhältnismäßig junge Entwicklung und betrifft im Wesentlichen betriebswirtschaftliche Prozesse. Im Bereich der Feldtechnik ist die Zusammenarbeit unterschiedlicher Komponenten seit langem zwingend notwendig. Die entsprechenden Standards regeln vor allem im Bereich der Netze, wie Komponenten und Leitstände kommunizieren. Zu nennen sind Stationsautomatisierung (IEC 61850), Fernwirkleinrichtungen und -systeme (IEC 60870) und das Common Information Model (IEC 61970-301).

Gesundheitssektor Auch im Gesundheitssektor ist die übergreifende Kommunikation zwischen Krankenkasse, Ärzten, Krankenhäusern, Apotheken und Versicherten politisch gewollt. Sie soll helfen, Einsparpotenziale durch automatisierte Abwicklungsprozesse zu heben und so langfristig den Gesundheitsetat zu entlasten. Die rechtliche Grundlage für diesen Prozess bildet das E-Health-Gesetz der Bundesregierung aus dem Jahr 2015; zu nennen sind hier (vgl. Bundesministerium für Gesundheit, 2016):

- Elektronische Gesundheitskarte und Heilberufausweis
- automatischer Stammdatenabgleich über Gesundheitskarte
- Elektronischer Arztbrief und Krankenhausentlassungsbericht
- Notfalldaten und Medikationsplan auf der Gesundheitskarte
- Elektronische Patientenakte und Patientenfach
- Telemedizin, einschließlich Online-Videosprechstunde
- Integration von Smart-Phones und Wearables

Für die Einführung der elektronischen Gesundheitskarte und die Erarbeitung der notwendigen Schnittstellen wurde die Gematik (Gesellschaft für Telematikanwendungen der Gesundheitskarte) gegründet. Die Gesellschafter sind die Spitzenorganisationen des deutschen Gesundheitswesens. Ferner existiert die KV Telematik, eine Tochtergesellschaft der kassenärztlichen Bundesvereinigung, die ebenfalls Schnittstellen spezifiziert und zentrale Dienste für niedergelassene Ärzte und Psychotherapeuten implementiert.

Mit dem *Health Level 7* (HL7) existiert eine Sammlung internationaler EDI-Standards. Sie dienen dem Austausch von medizinischen, administrativen und finanziellen Daten im Gesundheitswesen (HL7, 2016). Der erarbeitete Dokumentenstandard ist auch Grundlage des elektronischen Arztbriefes (KV Telematik, 2016). Die *Integrating the Healthcare Enterprise* ist eine weitere Initiative, die den Austausch von Daten innerhalb des Gesundheitswesens standardisiert.

2.6 IT-strategische Überlegungen

Heute zu schaffende IT-Systeme, die im Rahmen der Digitalisierung helfen sollen, ganze Branchen neu zu erfinden, erfordern eine wohlüberlegte Auswahl von Technologien und Methoden. Dieser Abschnitt zeigt daher aktuelle IT-Paradigmen, die die grundsätzliche Denkweise bei der Erstellung und Nutzung von IT verändern.

Paradigma 1: Cloud-First Cloud-Computing (vgl. 2.4.3) verändert die Sicht auf IT-Systeme. Statt eines fixen Kostenblocks für das eigene Rechenzentrum steht nun eine skalierbare Infrastruktur zur Verfügung, die am Markt eingekauft werden kann, Überkapazitäten minimiert und Kostenvorteile an Kunden weitergibt. Die Anzahl der firmeninternen Rechenzentren wird perspektivisch sinken und für immer mehr Unternehmen wird es wirtschaftlich sein, die eigene IT-Infrastruktur auf das nötigste zu beschränken. Dies hat klare Vorteile: Es muss kein eigenes IT-Personal vorgehalten werden und auch eigene Hardware kann auf das nötigste reduziert werden. Tatsächlich lässt sich über Bring-Your-Own-Device-Konzepte, bei denen Mitarbeiter ihr privates Endgerät auch dienstlich nutzen, die unternehmenseigene Hardware deutlich reduzieren. Die Dienste des Unternehmens müssen dafür in einer kontrollierten und klar definierten Umgebung ausgeliefert werden; dies kann z. B. unter Nutzung von Virtualisierungstechnologien, Terminalservern oder Webtechnologien erfolgen. Lokale Installationen unternehmensspezifischer Anwendungen werden nach Möglichkeit vermieden. Zentrale Dienste laufen in der Cloud, sind also nicht Teil des Unternehmensnetzwerkes. Im Extremfall kann das ganze Unternehmensnetzwerk auf einen Internetzugang für die Mitarbeiter reduziert werden. Eigenes IT-Personal kümmert sich um Orchestrierung und Weiterentwicklung der Cloud-basierten Dienste; klassische Rechenzentrumsbetreuung, der sogenannte Betrieb der Anlagen, ist nicht mehr notwendig. Diese Entwicklungen liegen im Interesse vieler Cloud-Anbieter und würden ein Umdenken in vielen Unternehmen bewirken. Neue Anwendungen werden heute in Form von SOA innerhalb von Cloud-Architekturen entwickelt. Es spielt keine Rolle, ob diese Anwendungen anfangs tatsächlich in eine öffentliche Cloud ausgelagert werden

sollen. Die realistische Möglichkeit, dies bei Bedarf schnell umzusetzen, und die gewonnene Flexibilität sind starke Argumente für eine Cloud-First-Strategie.

Beispiele für Cloud-First-Strategien gibt es innerhalb der Wirtschaft inzwischen sehr viele. Microsoft's Geschäftsführer Satya Nadella verkündet kurz nach seinem Amtsantritt im Jahr 2014 eine neue Cloud-First und Mobile-First-Strategie für den Konzern (Forbes, 2014). Microsoft will damit vor allem den wachsenden Cloud-Markt mit Werkzeugen und Infrastruktur bedienen und die sinkenden Einnahmen im klassischen Produktgeschäft kompensieren. Hierzu zählt auch der Umbau der Lizenzmodelle von Microsoft Office und Windows, die künftig keine klassischen Releasezyklen haben sollen, sondern über Abonnements, gekoppelt an Dienste aus der Cloud, vertrieben werden sollen. Office 365 und Windows 10 sind viel genutzte Vertreter dieser neuen Strategie. Eine Momentaufnahme des ersten Quartals 2016 zeigt, wie erfolgreich der Konzernumbau bisher war. Das Cloud Geschäft macht inzwischen 30 % des Konzernumsatzes aus (Microsoft, 2016a). Die starken Umsatzzuwächse im Cloud-Bereich, die auch bei Konkurrenten wie Amazon und IBM vorliegen (Kalenda, 2015), zeigen deutlich den Paradigmenwechsel hin zum Cloud-Computing als bevorzugtes Mittel bei Umsetzung von IT-Systemen.

Viel Aufsehen erlangte auch die Cloud-First-Richtlinie der US-Regierung im Jahr 2011 (Kundra, 2011). Demnach sollen, mit dem Ziel einer drastischen Reduktion der Anzahl staatlicher Rechenzentren, Anwendungen fortan in Cloud-Architekturen verlagert werden.

Auch im Energiebereich gibt es erste Beispiele von Cloud-Anwendungen. Der Software-Anbieter PowerCloud bietet z. B. mit seinem gleichnamigen Produkt eine modulare ERP-Suite als SaaS-Lösung an (PowerCloud, 2016). Besondere Beachtung verdient die Serviceorientierung des Produktes. Sie erlaubt, einzelne Programmmodule (Services) bedarfsgerecht zu buchen und stellt somit eine fortschrittliche Variante des ERP-Ansatzes dar, bei welcher ERP nicht mehr als Monolith auftritt. Das in dieser Arbeit vorgestellte Produktentwicklungsparadigma geht von der Verfügbarkeit von Services aus, die einzelne Produktmerkmale umsetzen. PowerCloud bietet insofern eine Vorstufe dieser Services und zeigt die zunehmende Relevanz von Cloud-Diensten auch in der Energiebranche. PowerCloud ist jedoch keine konkurrierende Lösung für den Produktdesigner. Der Produktdesigner vereint die Services vieler Anbieter in einem Werkzeug, auch von PowerCloud bereitgestellte Services.

Der Trend hin zum Cloud Computing ist in Hypothese H3 (vgl. S. 8) der vorliegenden Arbeit berücksichtigt. Er stellt eine der vier grundlegenden Annahmen in Bezug auf die vorgestellten neuen Konzepte dar.

Paradigma 2: Mobile-First Auch wenn der erste Gedanke bei Mobile-First sich meist um Mobiltelefone dreht, ist das Paradigma in Wirklichkeit viel umfassender. Nachfolgend sind daher die wesentlichen Aspekte zur Charakterisierung von Mobile-First beschrieben:

- **Geräte sind mobil:** Der kommerzielle Erfolg von Smart-Phones und Tablets fand zunächst im Privatkundensegment statt. Geschäftskunden haben insbesondere die Kommunikationsmöglichkeiten der neuen Geräte für den Zugriff auf E-Mail- und Kalen-

derfunktionen genutzt. In darüber hinausgehenden Anwendungen in der Industrie konnten diese neuen Geräteklassen vor allem für Anwendungen des mobilen Vertriebs und der mobilen Arbeitskräfte etabliert werden.

- **Anwendungen sind mobil:** Besonders im Privatkundenbereich ist die Frage nach dem primären Gerät für die Kundeninteraktion wichtig. Der Laptop und der stationäre Rechner werden aus praktischen Gründen zunehmend durch Smart-Phones und Tablet-Computer verdrängt. Die neuen Geräte sind immer greifbar und können bei vielen Aufgaben den Desktop-Rechner ersetzen. Dies betrifft vor allem Kommunikation in Schrift oder Ton; aber auch Recherchen im Internet oder Einkäufe über das Internet können über die kleinen Geräte abgewickelt werden.

Es ist aus Sicht der Produktentwicklung demnach sinnvoll, diesen Trend aufzunehmen und Neuentwicklungen digitaler Dienste für die neuen Geräteklassen zu optimieren. Auf diesem Wege kann der Kunde schneller auf die zur Verfügung gestellten Dienste zugreifen.

- **Daten sind immer verfügbar:** Die Daten werden mobil. Kunden verfügen heute i. d. R. über mehr als ein Gerät. Zum Laptop kommt z. B. noch das Smart-Phone oder zum stationären Rechner kommt ein Tablet-Computer hinzu. Die Anwendungsfälle auf den Geräten sind aber oft gleich, z. B. E-Mail lesen, Kalender verwalten, Bankgeschäfte. Dem Kunden muss daher eine Synchronisationsmöglichkeit der Daten angeboten werden. Das Mittel der Wahl sind Cloud-Dienste, die die Daten zentral vorhalten und die Synchronisation für verschiedene Geräte zur Verfügung stellen.

Das Mobile-First-Paradigma ermöglicht Dienste überall zu nutzen – mobil und auf allen Geräteklassen. Es führt nicht zur Abkehr vom klassischen Desktop-Rechner, stellt diesen aber in eine Reihe von möglichen Endgeräten, die unterstützt werden sollen. Beispiele für Mobile-First-Strategien gibt es in vielen Unternehmen; vor allem Google und Microsoft richten Anwendungen nach diesem Paradigma aus (Forbes, 2014; Schmidt, 2010).

2.7 Innovationsprozesse

Gehören Energieprodukte zur innovativen Spitzen- bzw. Hochtechnologie (von engl. high technology)? Der Begriff Hochtechnologie ist statistisch definiert. Anhand der Forschungs- und Entwicklungsausgaben, die je nach gewählter Klassifikation mindestens 5 % des Umsatzes (bzw. des Wertes der erzeugten Produkte) ausmachen sollen, wird eine Branche dieser Kategorie zugeordnet. Eine Übersicht verschiedener Klassifikationen hierzu bietet Rammer (2011, S. 11). Gemessen daran investieren Energiekonzerne nicht genug in Forschung und Entwicklung (FuE), um zur Spitzentechnologiebranche zu gehören. Der größte deutsche Energiekonzern RWE gab in den Jahren 2002 bis 2015 ca. 0,3 % des Umsatzes für FuE-Aktivitäten aus (RWE, 2016b,a) und gehört damit zu den Low-Tech-Unternehmen. Andere Branchenvertreter erreichen ähnliche Werte (vgl. Burger et al., 2015). Tatsächlich sind viele innovative

Produkte aber nicht getrieben durch die Energiekonzerne, sondern durch deren Zulieferer. Die FuE-Ausgaben der Anlagenhersteller und IT-Unternehmen liegen im Verhältnis deutlich über denen der Energiekonzerne: Siemens 5,9 %, General Electric 4,5 %, Alphabet (Google) 16,3 % (Siemens, 2015; GE, 2016; Alphabet, 2016).

Durch diese statistischen Betrachtungen werden die Innovationsmechanismen der Branche sichtbar, denn Innovationen entstehen i. d. R. außerhalb der Energiekonzerne und gelangen über Zulieferer und Dienstleister ins Unternehmen. Basierend auf diesen Erkenntnissen zählen viele der aufkommenden, neuen Produkte rund um Smart-Metering, Nachfragesteuerung und Smart-Grids natürlich zur Hochtechnologie. Sie werden jedoch durch Zulieferer erstellt und nicht durch die Energiekonzerne. Viele der Produkte bedingen komplexe Dienstleistungen oder zusätzliche Sachleistungen, um den Kundennutzen ausschöpfen zu können. Energiekonzerne benötigen Allianzen mit den entsprechenden Zulieferern. So wird es möglich, schon im Rahmen der Entwicklungstätigkeit Einfluss auf die künftigen Produkte zu nehmen oder sogar exklusiv auf neue Produkte zuzugreifen. Zulieferer sollten daher offene Innovationsprozesse haben, um Energievertriebe und Netzbetreiber früh in die Entwicklung einbeziehen zu können. Vertriebe und Netzbetreiber ihrerseits sollten den Kontakt mit innovativen Zulieferern suchen und sich in die Entwicklung einbringen. Die FuE-Aktivitäten der Energiekonzerne sollten sich vor allem auf die Integration der neuen Systeme konzentrieren. Eine kluge Integration von kostengünstigen Standardlösungen könnte entscheidende Wettbewerbsvorteile haben. Dieser Gedanke liegt auch den in dieser Arbeit vorgestellten Konzepten zu Grunde. Sie sollen genau diese Integration vereinfachen.

2.8 Konfiguratoren für Produkte und Dienstleistungen

2.8.1 Produktkonfiguration

Produktkonfiguratoren sind als Marketing- und Vertriebswerkzeug der Automobilhersteller weit verbreitet. Alle großen Hersteller bieten potenziellen Kunden die Möglichkeit, Fahrzeuge durch die Auswahl von Ausstattungsvarianten, Farben, Stoffen und Sonderausstattungen für die individuellen Bedürfnisse möglichst einfach zu konfigurieren und so den Preis zu ermitteln (z. B. von Porsche, Abb. 2.7). Solche Konfiguratoren basieren in der Regel auf Webtechnologie und bieten dem Kunden vordefinierte Auswahlmöglichkeiten an, deren Kombination zusätzlich durch Regeln auf Abhängigkeiten geprüft werden kann. Oft kann das konfigurierte Fahrzeug auch schon als Vorschaubild betrachtet werden. Diese Art von Konfiguratoren verfügt über keine tiefe Integration in die nachgelagerten Systeme. Es ist wirtschaftlich nicht sinnvoll, bereits an ein solches kurzlebiges Werkzeug komplexe Prüfungen der Beschaffungsmöglichkeiten oder Produktionskapazitäten zu koppeln. Die Konfiguratoren stellen lediglich die technologische Weiterentwicklung des Werbeprospekts dar und verfügen ggf. über eine Kopplung zum Vertriebssystem, um Preise automatisch aktualisieren zu können.

Das grundsätzliche Prinzip eines Produktkonfigurators ist auf andere Produkte übertragbar, z. B.: Computer, Schränke, Küchen, Kinderwagen, Schmuck, Blumensträuße oder Häuser. Je

2.8 Konfiguratoren für Produkte und Dienstleistungen

Porsche Car Configurator

Suchbegriff eingeben

Modelle | 1. Außenfarben & Räder | 2. Innenfarben & Sitze | **3. Individualisierung** | 4. Zusammenfassung

Porsche Panamera Turbo Executive

> Serienausstattung | > Technische Daten

360°

Fahrzeuggrundpreis	163.364,00 €
Gesamtpreis Ausstattung	16.844,45 €
Gesamtpreis*	180.208,45 €

*inkl. 19% MwSt.

Optionsmenü

Motor, Getriebe und Fahrwerk

- Porsche Doppelkupplungsgetriebe (PDK) 0,00 €
- Servolenkung Plus 261,80 €

Empfohlen von Porsche:

- Adaptive Luftfederung inkl. PASM (in Verbindung mit PDCC) 0,00 €

Impressum & Rechtliche Hinweise | Energieeffizienz | Reifenkennzeichnung

Abb. 2.7 – Porsche Fahrzeugkonfigurator (Porsche, 2016)

nach Komplexität des Produktes kann die Integration in nachgelagerte Systeme auch tiefer als beim Automobil erfolgen. Ein großer Möbelhersteller bietet Konfiguratoren für Küchen, Schrankwände und Kleiderschränke, welche als Ergebnis der Konfiguration Packlisten für die Selbstbedienungsregale der nächsten Filiale erzeugen. Lagerbestände vor Ort werden simultan berücksichtigt und angezeigt.

Produktkonfiguratoren sind ein Phänomen zunehmender Mass-Customization. Sie tragen dem Bedürfnis nach Individualität Rechnung. Idealerweise sind gleichzeitig erschwingliche Preise im Vergleich zur tatsächlichen Einzelfertigung möglich. Vielfalt in der Massenproduktion sorgt für weniger Skaleneffekte und senkt den Spezialisierungsgrad, kann jedoch ein Werkzeug zur Differenzierung gegenüber Konkurrenten sein.

Auch eine tiefere Vernetzung des Vertriebswerkzeugs Produktkonfigurator bis in das ERP-System eines Unternehmens ist denkbar. Konfigurierte Produktvarianten können in Auftragsstücklisten überführt werden und in dieser Form zur Weiterverarbeitung an die Materialdisposition und Fertigungssteuerung gegeben werden. Eine solche tiefgreifende Integration ist nur sinnvoll, wenn die Integrationskosten dieser IT-Lösung den Mehraufwand einer manuellen Übertragung nicht übersteigen bzw. wenn die automatisierte Verarbeitung zu entsprechend höheren Erträgen führt.

Für den Maschinenbau bieten einige ERP-Systeme ein sogenanntes Variantenmanagement an, welches die Parametrisierung von Stammstücklisten erlaubt und so mehr Flexibilität bei der Erstellung von Auftragsstücklisten liefert. Für eine solche Funktionalität wird ebenfalls der Begriff Produktkonfiguration verwendet. Solche Konfiguratoren stellen das Gegenstück zu den beschriebenen Vertriebswerkzeugen dar und können in der Regel nur von Fachpersonal des Unternehmens bedient werden, da Fachwissen für die Konfiguration erforderlich ist. Eine Übersicht der entsprechenden Produkte liefern Theuer und Leo (2014). Eine Abgrenzung der in dieser Arbeit vorgestellten Konzepte erfolgt am Ende von 2.8.3.

2.8.2 Systemkonfiguration

Der Begriff Systemkonfiguration beschreibt die Parametrisierung eines technischen Systems. Dies kann z. B. die Sendereinstellung beim Satellitenempfänger, der Klingelton des Telefons, die Einspritzanlage eines PKW oder die Firewall eines Unternehmens sein – das Spektrum ist breit und die Anzahl möglicher Fallbeispiele hoch. Der Vorgang der Konfiguration muss konzeptionell an eine bestimmte, ggf. geschulte, Zielgruppe angepasst sein. Der Sendersuchlauf eines Satellitenempfängers sollte selbsterklärend sein, während die Konfiguration einer Einspritzanlage nur durch geschulte Nutzer erfolgen sollte.

Ein Beispiel aus dem Bereich Smart-Grids ist ein Controller aus dem Projekt IMPaCT. Dieser Controller steuert die Bauteile einer Ladestation für Elektrofahrzeuge und stellt Kommunikationsschnittstellen für umliegende Systeme bereit. Der Controller kann außerdem die Integration von dezentralen Energieanlagen, wie z. B. PV-Wechselrichtern, BHKWs, Wärmepumpen oder Windkraftanlagen, umsetzen. Die Software auf dem Controller ist modularisiert, lose gekoppelt und kann durch Konfiguration an das jeweilige Einsatzszenario angepasst werden. Zu diesem Zweck gibt es zwei Konfiguratoren für unterschiedliche Zielgruppen. Ein formularbasierter Konfigurator, der weniger Wissen voraussetzt, vereinfacht die Installation und Einrichtung für Energieanlagen durch das Elektrohandwerk vor Ort. Ein grafischer Konfigurator ermöglicht die Definition und Verbindung von elektronischen Bauteilen im Falle einer Ladestation, welche stellvertretend für Anwendungen in integrierten, elektrischen Systemen steht. Letztgenannter Editor ist mächtiger als die formularbasierte Variante, erfordert aber mehr Wissen. Im Gegensatz zur Produktkonfiguration, die ein Produkt vor der Produktion betrachtet und Produkteigenschaften festlegt, ermöglichen die IMPaCT-Konfigurationen die Parametrisierung des Controllers (des Systems) im laufenden Betrieb. (vgl. Müller et al., 2014)

Die Beispiele aus dem IMPaCT-Projekt zeigen, wie wichtig die Zielgruppe eines Konfigurators ist. Die Herausforderung ist in jedem Fall, die Einfachheit und Benutzbarkeit des Systems sicherzustellen.

In der vorliegenden Arbeit ist ein Produktdesigner für Energievertriebe vorgestellt. Er ist ebenfalls ein Produktkonfigurator. Das Konfiguratorkonzept richtet sich jedoch nicht an Endkunden, sondern an die Mitarbeiter von Vertrieben. Es ist kein Marketingwerkzeug und konfiguriert auch kein konkretes System, sondern dient der Komposition komplexer, IT-intensiver Dienste. Das Ergebnis der Konfiguration ist ein Produkt des Energievertriebes,

welches dieser, nach Umsetzung durch die beteiligten Dienstleister, seinen Kunden anbieten kann. Eine Abgrenzung der in dieser Arbeit vorgestellten Konzepte erfolgt am Ende von 2.8.3.

2.8.3 IT-Servicekonfiguratoren und -Orchestratoren

Servicekonfiguration und -Orchestrierung sind seit dem Aufkommen von SOA wichtige Themen und gewinnen mit zunehmender Nutzung von Cloud-Infrastruktur durch die Wirtschaft weiter an Bedeutung (vgl. 2.4). Die Komposition diverser Dienste zu komplexen Prozessen bzw. Produkten ermöglicht die Nutzung verschiedener Dienstanbieter für die Erbringung einer komplexeren Dienstleistung. Diese Dienstanbieter können andere Systeme innerhalb desselben Unternehmens oder externe Systeme sein. In beiden Fällen werden die Dienste über eine Integrationsplattform verbunden, die im Laufe der technischen Entwicklung z. B. als Enterprise-Service-Bus (ESB), Enterprise-Application-Integration (EAI) oder Prozess-Engine bezeichnet wurde (vgl. 2.4.2). Werkzeuge zur Umsetzung der Orchestrierung gibt es von vielen namhaften Herstellern (z. B. der IBM Process Designer). Diese Werkzeuge helfen dem Entwickler, technische Beschreibungen von Diensten aus einem Servicekatalog, dargestellt in Form von grafischen Elementen, zu Prozessen zu kombinieren. Verbindungen zwischen den Repräsentationen der Prozesse erfolgen ebenfalls grafisch. Zuordnungen von Schnittstellen und ggf. notwendige Verarbeitungslogik können ebenfalls erfasst werden. Als Modellierungssprache werden z. B. *Business Process Model and Notation* (BPMN) oder ähnliche, proprietäre Notationen eingesetzt.

Der Produktdesigner aus der vorliegenden Arbeit dient der Auswahl von Diensten. Er kann jedoch nicht mit einem technischen Service-Orchestrierungswerkzeug gleichgesetzt werden. Vielmehr ähnelt es dem Variantenmanagement aus dem ERP-Bereich (s. 2.8.1), nutzt jedoch keine Stammlisten zur Abbildung der Produktkonfiguration. Die Zielgruppe besteht aus den Vertriebsmitarbeitern. Ein nachgelagertes technisches Team nutzt danach die genannten Service-Orchestrierungswerkzeuge, um die Vertriebsentscheidungen in ausführbare Prozesse zu überführen. Der Produktdesigner bildet insofern eine fachlich motivierte Vorstufe der Service-Orchestrierung.

Bedarfsanalyse

Wie verändert sich die Energiewirtschaft? Welche Anforderungen sollen künftige Informationsarchitekturen für Energievertriebe erfüllen?

Die Bedarfsanalyse zeigt, exemplarisch anhand der Sparte Strom, die künftigen Herausforderungen jeder Wertschöpfungsstufe in Form strategischer Themen und künftiger Geschäftsmodelle. Außerdem sind die Schnittstellen der Wertschöpfungsstufen zum Energievertrieb und die künftige Rolle von Abwicklungsdiensten betrachtet. Für die Energievertriebe ist die Betrachtung stärker differenziert und thematisiert wettbewerbliche Aspekte sowie die Ausgestaltung künftiger Abrechnungsarchitekturen. Ein weiterer Abschnitt zeigt die heutigen IT-Unternehmensarchitekturen im Energievertrieb. Das Kapitel endet mit einem umfangreichen Anforderungskatalog für die Informationsarchitekturen künftiger Energievertriebe.

3.1 Überblick

Dieses Kapitel liefert eine Analyse der künftig veränderten Geschäftsmodelle in den verschiedenen Stufen energiewirtschaftlicher Wertschöpfung. Für jede Stufe werden die folgenden Fragen beantwortet:

1. Welche strategisch wichtigen Themen beschäftigen die vorgestellten Unternehmen in den nächsten Jahren?
2. Welche veränderten und neuen Geschäftsmodelle, Produkte und Dienstleistungen sind künftig relevant?
3. Wie sehen die Schnittstellen einzelner Wertschöpfungsstufen zum Energievertrieb aus?
4. Gibt es vorhandenen oder potenziellen Bedarf für Abwicklungsdienstleistungen?

Für die Energievertriebe erfolgt ferner eine tiefgreifende Analyse, welche die Herausforderungen speziell für diesen Bereich herausstellt. Das Kapitel schließt mit einem Anforderungskatalog, welcher aus den gezeigten Veränderungen resultiert. Er ist die Grundlage für die Konzeption der neuen Informationsarchitekturen und wird ebenfalls für die Evaluierung genutzt.

3.2 Erzeuger und Übertragungsnetzbetreiber

3.2.1 Strategische Themen

Für die Erzeugungsgesellschaften ist der Ausbau von Wind- und Solaranlagen im Rahmen der Energiewende zum wesentlichen Wachstumsfeld geworden. Infolgedessen müssen in den nächsten Jahren viele technische Herausforderungen gelöst werden, um die zentralen Kohle- und Kernkraftwerke durch diese Alternativen ersetzen zu können.

Entscheidend für die Integration der neuen Erzeugungstechnologien ist vor allem der Ausbau des Übertragungsnetzes durch die ÜNB, welcher v. a. neue Wechsel- und Gleichstromleitungen sowie neue Leistungskomponenten umfasst. Dieser Netzausbau bindet einerseits neue Erzeugungsanlagen im Norden Deutschlands an stark besiedelte Gebiete im Süden und Westen an. Andererseits ist der Ausbau der Kuppelkapazitäten zur Übertragung von Strom in und von den angrenzenden europäischen Nachbarländern wichtig. Mit einem starken europäischen Verbundnetz können Schwankungen durch erneuerbare Energie und Ausfälle von Kraftwerken oder Transportleitungen besser abgefangen werden. Auch die Güte der Prognosemethoden in einem Energiesystem mit einem hohen Anteil von erneuerbarer Energie ist sowohl für Netzbetreiber als auch für die Betreiber dieser Anlagen von hoher Bedeutung.

Neben den (elektro-)technischen Herausforderungen ist auch die Weiterentwicklung des Bilanzkreissystems als Rückgrat des Energiehandels und des zusammenwachsenden europäischen Binnenmarktes notwendig. Die Diskussionen um den Energiemarkt 2.0 ist in 2.1.7 ausführlicher beschrieben.

Durch den steigenden Anteil erneuerbarer Energie und der damit verbundenen Zunahme der Volatilität in der Erzeugung entsteht ein erhöhter Bedarf an Regelleistung. Gleichzeitig werden Kohlekraftwerke als klassische Erzeuger von Regelleistung langfristig zurückgebaut; das Angebot an Regelleistung wird dadurch reduziert. Als Folge dieser Entwicklungen ist eine Anpassung der Präqualifizierungskriterien für Regelleistungsanbieter zu erwarten, die die Nutzung von kleineren Anlagen und ggf. auch virtuellen Kraftwerken ermöglicht. Das Weißbuch Strommarkt 2.0 spricht in diesem Zusammenhang von verschiedenen Flexibilitätsoptionen, die auch von den Marktakteuren zur Verbesserung der Bilanzkreistreue eingesetzt werden könnten (BMWi, 2015a).

Eine weitere Herausforderung ist die Absicherung der energiewirtschaftlichen Systeme. Diese Absicherung betrifft sowohl Prozesstechnik als auch betriebswirtschaftliche Systeme. Sie sind gegen fremden Zugriff, z. B. in Form von Cyberkriminalität oder Terrorismus zu schützen.

3.2.2 Geschäftsmodelle

Das Geschäftsmodell der Erzeugungsgesellschaften ändert sich grundlegend, aber nur wenn der Energieträger bei der Betrachtung eine Rolle spielt. Darüber hinaus erzeugen sie weiterhin Strom und ggf. Nebenprodukte wie Wärme und chemische Erzeugnisse. Die Produkte werden am (Groß-)Markt verkauft oder im Konzernverbund für eigene Kunden eingesetzt. Konventionelle Erzeugungsanlagen unterscheiden sich grundlegend von Wind- oder Solarparks. Einmal installiert, können die Anlagen nämlich mit einem Bruchteil des Personals konventioneller Anlagen betrieben werden und auch die umfangreiche Logistik zur Versorgung mit Brennstoff fällt weg. Den grünen „Brennstoff“ gibt es kostenlos, aber um die Volatilität muss sich der Betreiber kümmern und geeignete Werkzeuge für Prognose und Leistungsanpassung vorhalten. Die großen Erzeuger produzieren demnach weiterhin Strom, doch die Art und Weise ändert sich einschneidend.

Die ÜNB bieten den Systembetrieb für alle Teilnehmer des Energiesystems an. Diese Dienstleistung ist fundamental und hält die gesamte Wertschöpfungskette zusammen. Sie haben ein natürliches Monopol inne und bedürfen daher besonderer Überwachung durch den Staat. Da ein natürliches Monopol die Gefahr von Ineffizienz und ungerechtfertigt hohen Preisen birgt, werden die ÜNB durch den Regulator in einen künstlichen Wettbewerb versetzt. Diese Anreizregulierung (vgl. EnWG § 21 a Bundesrepublik Deutschland, 2015) genannte Simulation eines Wettbewerbsmarktes sorgt für einen ständigen Vergleich der Kostenstruktur unter den Netzbetreibern. Basierend darauf erfolgt eine Deckelung der Erlöse aus Netznutzungsentgelten. Für die Eigentümer der Unternehmen setzt die BNetzA ferner eine Eigenkapitalverzinsung im Rahmen der Anreizregulierung fest. Dieser Zins fließt in die Erlösobergrenze ein und soll sicherstellen, dass Investitionen in den Netzbetrieb trotz Anreizregulierung attraktiv bleiben. Außerdem kann eine Übererfüllung der Effizienzvorgaben zu einer zusätzlichen Rendite führen, auch wenn dadurch in der Folgeperiode der Regulierung die Netzentgelte für diesen Netzbetreiber geringer ausfallen.

3.2.3 Schnittstellen Energievertrieb

Erzeugungsgesellschaften treten als Anbieter von Energie auf dem Großmarkt auf, Energievertriebe als Nachfrager. Die Vertriebe decken ihren Bedarf an Erzeugungsleistung langfristig über Termingeschäfte und kurzfristig im Vortags- und Tageshandel auf den Spotmärkten. Schnittstellen bestehen zu den standardisierten Märkten sowie den OTC-Handelsplätzen und -Handelspartnern.

Die ÜNB haben die Rolle des Bilanzkreiskoordinators (BIKO) inne. In dieser Funktion überwachen sie die Bilanzkreise und deren Bewirtschaftung durch die Bilanzkreisverantwortlichen (BKV). Damit jene Überwachung möglich ist, wurden durch die BNetzA zusammen mit den Branchenverbänden Marktprozesse erarbeitet (vgl. 2.5). Diese Prozesse umfassen u. a. die Anmeldung von Verbrauch und Erzeugung in Form von Fahrplänen, die Bilanzkreisen zugeordnet werden. Die notwendigen Marktkommunikationsprozesse und -formate sind standardisiert.

Energievertriebe, in ihrer Rolle als Lieferant, benötigen Bilanzkreise zur Belieferung ihrer Kunden und müssen daher die Rolle des BKV ausfüllen bzw. sie an einen Dienstleister beauftragen.

Im laufenden Betrieb prüft der ÜNB/BIKO die Abweichungen von den prognostizierten Zeitreihen für Last und Erzeugung. Abweichungen werden durch Regelernergie ausgeglichen, um das System im Gleichgewicht zu halten. Kann eine Abweichung explizit einem Bilanzkreis zugeordnet werden, werden die Kosten für die Regelernergie als sogenannte Ausgleichsenergie dem BKV in Rechnung gestellt. Für die Rechnungsstellung existieren standardisierte Marktkommunikationsprozesse (vgl. MaBiS in 2.5).

Außerdem werden die Kosten für den Systembetrieb sowie der damit zusammenhängenden Aufgaben (Netzausbau, Regelleistung, Redispatch, Reservekraftwerke etc.) in Form von Netznutzungsentgelten über den VNB an den Vertrieb und schließlich an die Kunden weitergegeben.

3.2.4 Abwicklungsdienstleistungen

Neben klassischen betriebswirtschaftlichen Prozessen bieten sich alle standardisierten, nicht differenzierenden Branchenprozesse für die Abwicklung durch einen Dienstleister an. Darüber hinaus kann die Abwicklung der Rechnungen für Regelernergie und Ausgleichsenergie ausgelagert werden. Auch die Fehleranalyse für die Marktkommunikationsprozesse, die Abwicklung der EEG-Umlage und KWK-Förderung sowie die Netzentgeltabrechnung mit den tiefer gelegenen Netzebenen könnten ebenfalls durch einen Dienstleister erfolgen.

3.3 Energiehändler

3.3.1 Strategische Themen

Energiehändler arbeiten in einem der wettbewerbsintensivsten Teile der energiewirtschaftlichen Wertschöpfung. Durch ihre Prognoseverfahren differenzieren sie sich i. d. R. wesentlich von ihren Wettbewerbern. Hierbei handelt es sich nicht nur um Prognosen zum Verhalten eigener Abnehmer und Erzeuger, auch das Verhalten der anderen Marktteilnehmer ist von Bedeutung. Prognosemodelle können daher viele Details zu Übertragungs-, Speicher- und Erzeugungskapazitäten im Marktgebiet umfassen. Darüber hinaus können volkswirtschaftliche Faktoren und politische Entscheidungen in die Prognosen einfließen, da insbesondere Spekulationen am Terminmarkt dadurch beeinflusst werden. Viele weitere Detaillierungen sind denkbar, von den Füllständen der handelnden Pumpspeicherbetreiber über die gelagerte Kohlenmenge der Kraftwerke bis zu Wetterprognosen zur Vorhersage von Wind- und Solarenergie sowie Wasserkraft.

Ebenso wie Energievertriebe sind Energiehändler für ihre (Handels-)Bilanzkreise verantwortlich. Zusätzlich zu ihren Handelsbilanzkreisen übernehmen Händler auch die Bilanzkreisbewirtschaftung von Energievertrieben. Oft sind Handel und Vertrieb auch ein einziges Unternehmen oder zumindest im selben Konzernverbund.

Aus strategischer Sicht gilt es, die existierenden Prognosesysteme für das künftige Energiesystem zu befähigen. Der verlässlichen Prognose von Wind- und Sonnenenergie kommt dabei eine zentrale Rolle zu. Ebenso wichtig ist die genaue Prognose des Verbrauchsverhaltens, da künftig mehr Verbraucher mit intelligenten Zählern nicht mehr durch SLP abgebildet werden sollen, sondern über neue Verfahren wie z. B. die Zählerstandsgangmessung (BNetzA, 2010). Statt des VNB, der die SLP festlegt, sollen die BKV selbst für die Prognose von Verbrauchern zuständig sein. Durch eine solche Änderung werden nun Abweichungen ehemaliger SLP-Kunden einem BKV zugerechnet. Die Kosten für Ausgleichsenergie bei Abweichungen können direkt zugeordnet werden. BKV mit guter Prognose und wenig Abweichungen können sich so Wettbewerbsvorteile sichern. Die Bilanzkreistreue kann durch gute Prognosen, der aktiven Beeinflussung von Kunden durch Tarifierreize oder Steuersignale sowie durch kurzfristigen Handel an den Spotmärkten erreicht werden. Eine gute Zusammenarbeit zwischen Händler und Vertrieb ist dafür notwendig. Flexible Verbraucher und Erzeugungsanlagen im Portfolio lassen sich außerdem zu sogenannten virtuellen Kraftwerken zusammenschließen, um Prognoserisiken einzelner Anlagen besser ausgleichen zu können.

Direktvermarktung (nach EEG Abschn. 2) heißt ein anderer wichtiger Trend in Zusammenhang mit erneuerbarer Energie. Betreiber von dezentralen Erzeugungsanlagen können wählen, ob sie eine festgelegte Einspeisevergütung durch den VNB ausgezahlt bekommen oder ob sie ihre Anlagen zur Direktvermarktung durch einen Energievertrieb bzw. durch den zuständigen Händler freigeben. Die Differenz vom durchschnittlichen Börsenpreis und der EEG-Vergütung wird als sogenannte Marktprämie vom zuständigen VNB ausgezahlt. Der Betreiber der Anlage hofft auf höhere Erträge durch den Handel der erzeugten Energie. Für den Händler bedeutet dieses Modell eine Vielzahl an neuen, kleinen Erzeugungsanlagen im Portfolio, welche in Modellen berücksichtigt werden müssen. Der diesbezügliche Mehraufwand und das höhere Risiko werden durch eine Managementprämie kompensiert, welche seit ihrer Einführung mehrfach abgesenkt wurde.

Weitere strategische Handlungsfelder sind denkbar, wenn allgemeine Entwicklungen aus dem Finanzsektor in die Betrachtung einbezogen werden, z. B. eine (stärkere) Automatisierung der Handelssysteme analog zum Wertpapierhandel.

3.3.2 Geschäftsmodelle

Händler treten an den Terminmärkten, Spotmärkten und im OTC-Handel auf. Zusätzlich können sie auch auf Systemdienstleistungsmärkten aktiv sein und Kraftwerke aus ihrem Portfolio als Regelleistungskraftwerke anbieten. Weitere Handelsprodukte können z. B. CO₂-Zertifikate und Brennstoff sein.

Der Zubau von erneuerbarer Energie und die nicht zeitgleiche Abschaltung von konventionellen Anlagen führte in den letzten Jahren zu einem Überangebot von Strom auf dem Markt (BMW, 2014). Infolgedessen sanken die Großhandelspreise und viele Kraftwerke können heute nicht mehr wirtschaftlich betrieben werden. Der Gesetzgeber vertraut jedoch grundsätzlich

auf die vorhandenen Marktmechanismen; er geht von einer Bereinigung und Erholung der Großhandelspreise aus. (vgl. BMWi, 2015a).

Durch die niedrigen Großhandelspreise sind viele Unternehmen auf der Suche nach alternativen Geschäftsmodellen. Die eingangs beschriebene Direktvermarktung von Wind- und Solarstrom ist eine Möglichkeit. Weitere Möglichkeiten ergeben sich durch eine effizientere Bewirtschaftung der Bilanzkreise, welche Abweichungen reduziert und die Kosten für Anpassungen bzw. Ausgleichsenergie senkt.

Dezentrale Erzeugungsanlagen, dezentrale Speicher und flexible Verbraucher bieten aber auch das Potenzial, um in Form von virtuellen Kraftwerken als Regelleistungsanbieter aufzutreten (vgl. Pudjianto et al., 2007).

In Form von Dienstleistungen für Vertriebe besteht außerdem Ausbaupotenzial für neue Geschäftsfelder: Für viele kleinere Energievertriebe ist die Einführung von preis- bzw. lastvariablen Tarifen nicht möglich, da die notwendigen Investitionen zu hoch sind. Die Kooperation mit einem Händler, der die regelmäßige Berechnung der Tarife und Bewirtschaftung der entsprechenden (Unter-)Bilanzkreise übernimmt, ist eine Alternative. Der Händler kann diese Dienstleistung mehreren Vertrieben anbieten und ggf. sogar Abweichungen über mehrere seiner versorgten Energievertriebe ausgleichen.

3.3.3 Schnittstellen Energievertrieb

Gute Prognosen sind auf geeignete Eingangsdaten angewiesen. Die Erfassung dieser Daten und die operative Umsetzung von Steuerbefehlen oder Tarifierreizen zur Lastverschiebung liegen in der Hand der Energievertriebe. Sie verfügen über die direkte Kundenbeziehung. Das Zusammenspiel von Händler und Vertrieb ist jedoch sehr wichtig, da viele neue Produkte eng mit dem Handel verknüpft sind. Solche Produkte sind z. B. preis- und lastvariable Tarife oder Tarife, die die Steuerung von Anlagen des Kunden gestatten.

Auch weitergehende, innovativere Ansätze mit sehr kurzen Vertragslaufzeiten, kurzfristiger Beschaffung oder kurzfristigem Verkauf sind abhängig von einer guten Integration von Vertriebs- und Handelssystemen. Eine klare Grenze zwischen Energiehandel und Energievertrieb zu ziehen, ist schwierig. Der offensichtliche Grund dafür ist die unterschiedlich gehandhabte Zuordnung der Bilanzkreisverantwortung. Handelssysteme werden wahrscheinlich keine einzelnen Kunden oder Anlagen berücksichtigen. Stattdessen ist von einer Aggregation in Gruppen auszugehen, die ein ähnliches Verhalten aufweisen oder auf eine andere Art verlässlich auf den Bedarf des Handels reagieren können. Die Verwaltung von und die Kommunikation mit den Kunden liegt jedoch beim Vertrieb und ggf. seinen Dienstleistern.

3.3.4 Abwicklungsdienstleistungen

Nimmt ein Handel die Rolle des BKV ein, muss er die entsprechenden Marktkommunikationsprozesse implementieren; dies umfasst z. B. die Anmeldung von Fahrplänen und den Empfang von Rechnungen für Ausgleichsenergie. Abwicklungsdienstleister übernehmen in

diesem Zusammenhang die Kommunikation mit den Marktpartnern, wandeln Daten um und klären Rückfragen.

Auch der Energiehandel selbst ist mit einer Vielzahl an Meldepflichten verbunden, welche ggf. durch Abwicklungsdienstleister unterstützt werden können, ebenso wie klassische betriebswirtschaftliche Kernfunktionen (Rechnungswesen, Einkauf, Personal etc.).

3.4 Verteilnetzbetreiber

3.4.1 Strategische Themen

Auch bei den VNB hängen die meisten strategischen Themen mit der Energiewende zusammen. Der Zubau von dezentralen Erzeugungsanlagen auf der Verteilnetzebene sorgt vor allem in ländlichen Regionen für mehr Erzeugung als lokal verbraucht werden kann. Der Energiefluss kehrt sich um und Strom fließt in die darüber liegende Netzebene (vgl. Walling et al., 2008). Zusätzlich kann die Spannung in Netzbereichen mit viel dezentraler Erzeugung bis in einen kritischen Bereich ansteigen, sodass steuernd eingegriffen werden muss. Der Eingriff soll neben schneller alternden Stromleitungen auch Spannungsschwankungen verhindern, die Geräte beim Kunden oder Leistungselektronik im Netz schädigen können. Abschaltungen und Drosselungen der PV-Anlagen sind daher üblich, um die Leitungen, Geräte und andere Netzbetriebsmittel zu schützen.

Volkswirtschaftlich ist es natürlich nicht sinnvoll, die dargebotene Energie nicht zu nutzen, weswegen in diesen Fällen andere Lösungen wünschenswert wären. Eine Möglichkeit besteht in der dezentralen Speicherung der Energie oder, mit weniger Verlusten verbunden, der Anregung von lokalem Verbrauch. Besonders große Verbraucher, wie z. B. Elektrofahrzeuge und Wärmepumpen, kommen dafür in Frage. Aber auch das wegen der schlechten Gesamtenergiebilanz verpönte Heizen mit Strom in Form von Boilern oder Radiatoren ist sinnvoll, wenn die einzige Alternative die Abschaltung bzw. Drosselung der Erzeugung ist; es betrifft jedoch im Wesentlichen Bestandsanlagen.

Die genannten Probleme sind grundsätzlich bekannt und auch Lösungsansätze sind vorhanden, jedoch können die VNB die Probleme in ihren Netzen oft gar nicht lokalisieren. Zusätzliche Messtechnik ist dazu notwendig. Eine Möglichkeit besteht in der Nutzung von intelligenten Zählern, die an ausgewählten Standorten klassische Zähler ersetzen oder neu installiert werden. Je nach Bauart können die Zähler neben Arbeit und Leistung auch weitere Netzzustandsdaten erfassen (VDE/FNN, 2010, 2011). Der VNB kann diese Daten in seine Netzmodelle einfließen lassen, so Probleme erkennen oder sogar voraussagen und schließlich geeignete Maßnahmen einleiten. Intelligente Zähler, insbesondere in Form von Masseninstallationen, sind jedoch keine Grundvoraussetzung für diese Modelle, da die notwendigen Zustandsdaten auch anders (effizienter) erhoben werden können (vgl. BNetzA, 2011). Die für Haushaltskunden konzipierten Zähler, welche eine *Energiedienstleistung nach § 21 b EnWG* (EDL21) erbringen, werden als EDL21-Zähler bezeichnet. Sie müssen als Mindestvoraussetzung lediglich die geleistete Arbeit erfassen (VDE/FNN, 2010), ganz im Gegensatz zu so-

genannten SYM²-Zählern im Industriebereich, die umfangreiche physikalische Messungen vornehmen können (VDE/FNN, 2011).

Der VNB darf nur im Notfall tatsächlich steuernd eingreifen und ggf. Anlagen abschalten oder vom Netz trennen. Damit es gar nicht erst soweit kommt, unterstützt der BDEW das sogenannte Ampelkonzept (BDEW, 2013, 2015b). Dieses Konzept sieht vor, den Zustand von Netzsegmenten in Form einer Ampel zu kodieren. Netzsegmente sind physikalisch zusammenhängende Subnetze eines Verteilnetzes. An der Marktphase (Ampelphase) ist ersichtlich, ob keine Probleme bestehen (Grünphase), Probleme vorhergesagt (Gelbphase) oder sogar akut sind (Rotphase). In der Grünphase gibt es keine Restriktionen seitens des VNB, die Marktteilnehmer dürfen frei agieren. In der Gelbphase müssen VNB und Marktteilnehmer (vor allem die Vertriebe) zusammenarbeiten, um wieder in den grünen Bereich zu kommen. Die Marktteilnehmer bieten dem VNB Flexibilität, z. B. in Form von Lastverschiebung an. Der Netzbetreiber akzeptiert und kann idealerweise das Netz wieder stabilisieren. Gelingt die Stabilisierung nicht, wechselt die Marktphase auf Rot und der VNB greift in Form harter Steuerungssignale ein. Konzepte für die in der Gelbphase notwendigen Flexibilitätsmärkte gibt es von verschiedenen Forschungsprojekten und Arbeitsgruppen (vgl. Dänekas et al., 2012, Technologiefeld 8); hervorzuheben sind die Ideen der VDE RegioFlex Task Force, die sowohl mögliche Abläufe als auch die Handelsplattform selbst verständlich beschreiben (ETG RegioFlex Task Force, 2015). Die Umsetzung des Konzepts auf einer zentralen, bundesweiten IT-Plattform, ähnlich zum Regelleistungsmarkt, erscheint möglich.

Dieses komplexe Konstrukt aus zusätzlicher Netzüberwachung, Vernetzung mit einem (noch nicht existierenden) Markt und die Anbindung der steuerbaren Anlagen stellen die Netzbetreiber vor große Herausforderungen. Viele Verteilnetze erforderten in der Vergangenheit keine Überwachung durch SCADA-Systeme (*Supervisory Control and Data Acquisition*) oder ähnliche Technik. Die Weiterentwicklung in Richtung sogenannter intelligenter Netze (Smart-Grids) erfordert Investitionen, Kompetenzaufbau und eine weitreichende Vernetzung von Marktteilnehmern und Kunden.

Als natürliche Monopole unterliegen Netzbetreiber einer ständigen Überwachung durch den Regulator und müssen jede Investition genau begründen, da sich diese auf die Netzentgelte auswirken. Die Aufgaben werden, neben der Instandhaltung und Weiterentwicklung des physikalischen Verteilnetzes, zum Kerngeschäft der VNB.

Alle VNB müssen auch die Rolle des MSB/MDL wahrnehmen, sofern Kunden kein anderes Unternehmen mit diesen Aufgaben beauftragen. Nach einer weitreichenden Standardisierung der Messinfrastruktur sowie der Kommunikationstechnik und der pilotartigen Verpflichtung zur Installation von intelligenten Zählern bei Neubauten legte der Gesetzgeber im Jahr 2015 einen Plan für die massenhafte Installation vor. Der „Entwurf eines Gesetzes zur Digitalisierung der Energiewende“ (BMWi, 2015b) sieht eine schrittweise Installation von intelligenten Zählern und entsprechenden Kommunikationseinrichtungen für Kunden mit einem Jahresverbrauch ab 6.000 kWh vor. Der Entwurf beschreibt die Beweggründe für diese Entscheidungen ausführlich. Die gewählten Grenzen begründen die Wirtschaftlichkeit der Zähler, da entspre-

chende Einsparungen zu erwarten sind. Eine mögliche Mehrbelastung der MSB wird durch Entlastungen in anderen „Rechtsbereichen“ gerechtfertigt.

3.4.2 Geschäftsmodelle

Ebenso wie die ÜNB unterliegen auch die VNB der Anreizregulierung (vgl. Bundesrepublik Deutschland, 2015, ARegV). Sie werden ebenfalls in einen künstlichen Wettbewerb mit anderen VNB gesetzt und erhalten eine Erlösobergrenze vom Regulator vorgegeben. Für Investoren und Gesellschafter ist die dadurch mögliche Eigenkapitalverzinsung im Vergleich zum aktuellen Kapitalmarkt attraktiv. Wie können Geschäftsmodelle zur künftigen Differenzierung der VNB gegenüber ihren Wettbewerbern aussehen?

Eine wesentliche Stellschraube zur Differenzierung besteht in der Operationalisierung der intelligenten Netze. Die individuelle Steuerung von Anlagen und Nutzung der vorhandenen Flexibilitätsoptionen im Rahmen des Ampelkonzepts kann den notwendigen Netzausbau reduzieren (vgl. BDEW, 2013). Die Entscheidung darüber, wann aktive Bewirtschaftung dem traditionellen Netzausbau vorzuziehen ist, kann sich direkt auf die Kostenstruktur und somit auf die Rendite auswirken. Sie sollte daher wohlüberlegt sein.

Die Implementierung der intelligenten Netze erfordert Weitblick. Wie sind die Prognosesysteme und Steuerungssysteme zu dimensionieren? Können Standardkomponenten am Markt eingekauft werden? Wie viel kleine, auf den ersten Blick kostengünstige, Provisorien sind vertretbar bis umfassende, integrierte Lösungen eingeführt werden müssen? Diese Fragen erfordern eine umfassende Betrachtung der versorgten Gebiete und Szenarienanalysen zu möglichen zukünftigen Entwicklungen.

3.4.3 Schnittstellen Energievertrieb

In der Funktion des MSB/MDL, die der VNB i. d. R. inne hat, muss er die erfassten Messdaten an den Energievertrieb weitergeben. Dieser Prozess ist Teil der regulierten Marktkommunikation. Außerdem rechnet der VNB die Kosten der Netznutzung sowie der Mehr- und Minderungen von SLP-Kunden an den Energievertrieb ab (BDEW et al., 2015). Wechselt ein Kunde den Energievertrieb werden die notwendigen Marktkommunikationsprozesse, in diesem Fall GPKE/GeLi Gas, über den zuständigen VNB abgewickelt (vgl. 2.5).

Künftig ist eine stärkere Zusammenarbeit zur Stabilisierung der Verteilnetze im Rahmen intelligenter Netze zu erwarten. Die im Rahmen der strategischen Herausforderungen beschriebenen Konzepte sehen das Angebot von Flexibilitätsoptionen vor, z. B. durch die in betroffenen Netzsegmenten tätigen Energievertriebe. Die Systemdienstleistungsfunktion der Energievertriebe bedingt klare Schnittstellen und transparente Vergabeprozesse. (vgl. 3.4.1)

3.4.4 Abwicklungsdienstleistungen

Durch die starke Regulierung der VNB sind die Geschäftsprozesse der Unternehmen sehr ähnlich. Eine Differenzierung ist in vielen Bereichen nicht möglich und durch die Monopol-

stellung auch nicht nötig. Im Rahmen der Anreizregulierung werden jedoch die Unternehmen mit geringen Kosten bei gleichzeitig hoher Qualität der (Netz-)Dienstleistungen belohnt. Eine wesentliche Aufgabe der Netzbetreiber ist daher, regelmäßig Möglichkeiten zur Kostensenkung zu prüfen.

Viele Abwicklungsdienstleister haben sich besonders auf die Unterstützung von VNB spezialisiert und bieten eine große Zahl an Diensten an, von denen hier nur einige genannt werden:

- Marktkommunikation: Netznutzungsabrechnung, Mehr-/Minder mengenabrechnung, Lieferantenwechselprozesse usw.
- Zähl datenmanagement und Ablesedienste
- Lastgangmessung/intelligente Zähler, notwendige Systeme und Prozesse
- Geräteverwaltung
- Einspeisemanagement (für EEG-Anlagen)
- Energiedatenmanagement (für Bilanzkreise)
- Rechnungsstellung, Druckdienste, Inkasso, Forderungsmanagement
- Weitere Dienste: Einkauf, Personal, Hotline, IT-Dienstleistungen

Besonders im Bereich der Marktkommunikation bieten Abwicklungsdienstleister i. d. R. Dienste für Vertriebe und Netzbetreiber an und verfügen daher über weitreichendes Branchenwissen.

3.5 Energievertriebe

3.5.1 Kerngeschäft wichtiger durch mehr Wettbewerb

Seit der Liberalisierung im Strom- und Gasmarkt nimmt die Wettbewerbsintensität zu (BNetzA, 2015b). Im April 2014 gibt es in Deutschland 1.190 Stromvertriebe und 890 Gasvertriebe (BDEW, 2014). Im Vergleich zum Jahr 2011 sind diese Zahlen um 90 Vertriebe im Strombereich bzw. um 40 Vertriebe im Gasbereich gestiegen (BDEW, 2012). Neue Marken und Anbieter gehen nicht mehr aus klassischen Energiekonzernen hervor, sie entstehen auf der grünen Wiese oder wachsen aus fremden Branchen. Besonders Unternehmen aus der Telko-Branche versuchen sich, bedingt durch ihre Erfahrung mit der eigenen Liberalisierung und ähnlichen Abwicklungsprozessen, als Energievertrieb (vgl. ausführliche Hintergründe in 2.2.4). Die Preisführerschaft im Strom- oder Gasmarkt für Privatkunden haben oft Billiganbieter, die sich schnell eine Kundenbasis aufbauen wollen und über Boni und ähnliche Nachlässe die Ranglisten der Maklerplattformen (z. B. Verivox oder Check24) anführen. Auch hat der Trend zur Rekommunalisierung der Stadtwerke neue Energievertriebe hervorgebracht, die um Kunden kämpfen.

Mehr Energievertriebe bedeutet mehr Auswahl für Kunden. Die Vertriebe indes werden gezwungen, ihre Aktivitäten im Bereich Marketing und Produktentwicklung zu intensivieren

und sich verstärkt auf dieses Kerngeschäft ihrer Vertriebstätigkeit zu konzentrieren. Neukundenakquise ist teuer und Kunden, die einmal erfolgreich gewechselt haben, wechseln wieder (BNetzA, 2015b). Immer mehr sogenannte „Versorger-Hopper“ wechseln inzwischen regelmäßig ihren Strom- bzw. Gasvertrieb, um Prämien und Boni auszunutzen (Riecken und Sommerer, 2015). Die Neukundenakquise ist in diesem Fall nicht nachhaltig und Vertriebe scheitern daran, Bestandskunden zu halten. Viele Vertriebe haben das erkannt und intensivieren ihre Aktivitäten im Bereich der Bestandskundenpflege. Die Wechselbereitschaft wird zusätzlich durch im europäischen Vergleich hohe Strompreise gefördert. Der Anteil am Strompreis für Energiebeschaffung und Vertrieb liegt im Privatkundenbereich bei 26 % (Abb. 3.1). Aus diesem Anteil muss der gesamte wettbewerblich organisierte Teil der energiewirtschaftlichen Wertschöpfung bedient werden, inkl. Margen. Für den Industriekundenvertrieb ist die Situation im Vergleich zur Zeit vor der Liberalisierung ebenfalls grundverschieden. Große Industriekunden treten heute selbst im Großhandel auf oder verhandeln Lieferverträge mit Energievertrieben, die an Referenzpreise der Börse gekoppelt sind. Der Wettbewerb an dieser Stelle führt zu kleinen Margen und erfordert effiziente Vertriebsprozesse, um überhaupt noch wirtschaftlich zu sein. Die EnBW hat infolgedessen im Juni 2016 angekündigt, sich ganz aus dem Großkundengeschäft zurückzuziehen, Beteiligungen ausgenommen (Rosenberger, 2016).

Die Effekte der Liberalisierung – steigende Wechselquoten, mehr Discount-Anbieter, mehr Transparenz durch Makler und neue Marktteilnehmer (Quereinsteiger) – werden verstärkt durch die Auswirkungen der Energiewende. Viele Kunden haben inzwischen eigene Erzeugungsanlagen und optimieren ihre Eigenverbrauchsquote. Auch die Bemühungen um mehr Energieeffizienz sorgen für sinkende Stromabsätze bei den Vertrieben. Einige Kunden streben sogar Autarkie an und versuchen, ganz ohne Versorger auszukommen. Auch wenn diese Entwicklungen auf den ersten Blick negativ wirken, eröffnete die Energiewende eine Vielzahl an neuen Geschäftsmodellen für die Vertriebe. Als erster weit sichtbarer Trend gab es die Nachfrage nach Ökostrom, dem die Vertriebe mit vielen Ökostromprodukten begegneten, differenziert mit Zertifikaten, Siegeln oder eignen Förderprogrammen für den Ausbau von erneuerbarer Energie. Weitere Produkte sind in 3.5.4 aufgeführt.

3.5.2 Prozesse und Systeme für neue Produkte

Die Digitalisierung der Energiebranche dient nicht dem Selbstzweck. Sie soll die Energiewende unterstützen, Kosten senken, Geschäftsprozesse beschleunigen und neue Produkte ermöglichen. Durch die zunehmende Wettbewerbsintensität liegt die Priorität mittelfristig auf der Kostensenkung. Der Umbau der Unternehmen darf jedoch nicht nur mit dieser Prämisse erfolgen, da eine reine Kostenorientierung nicht die notwendige Agilität und Geschwindigkeit für die nächste Phase im Wettbewerb ermöglicht. Diese nächste Phase wird ein Wettbewerb der Innovationen sein, in welchem neue Produkte eine Differenzierung für Funktionalität und Integration ermöglichen. Energievertriebe, die in der Lage sind, ihre Kunden gut in das Energiesystem zu integrieren, werden die entstehenden Kostenvorteile weitergeben können.

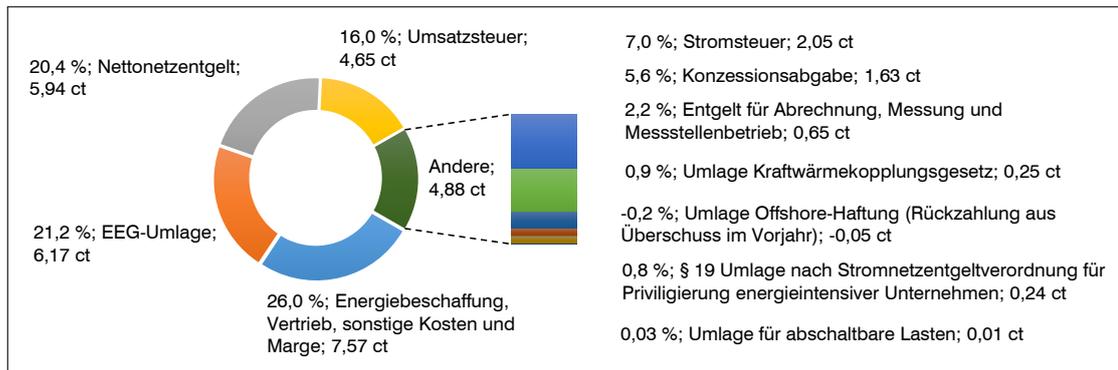


Abb. 3.1 – Strompreiszusammensetzung bei 3500 kWh Verbrauch auf 0,4 kV-Ebene, Zeitraum 1. April 2014 bis 1. April 2015 (BNetzA, 2015b, S. 215 ff)

Dies kann gelingen, wenn der Umbau von Prozessen und Systemen mit entsprechendem Weitblick erfolgt.

Welche neuen Produkte zu erwarten sind, ist bereits heute absehbar. Reif (2015) betont z. B. die Auswirkungen der aktuellen politischen Diskussion um den Strommarkt 2.0 auf den Energievertrieb. Demnach sei durch die politischen Vorgaben eine höhere Preisvolatilität auf den Großhandelsmärkten zu erwarten, was wiederum variable Tarife für den Kleinkundenmarkt interessant werden ließe. In Grüneis (2011) sieht der damalige Geschäftsführer für u. a. Vertrieb und Telekommunikation und späterer Energievorstand der Wien Energie GmbH die Zukunft der Energievertriebe darin, dem Kunden Angebote zu vermitteln, die die Lebensqualität steigern und prangert damit die reine Fokussierung auf die Energieprodukte Strom, Gas, Fernwärme und Fernkälte an. Energiedienstleistungen müssten ferner mit möglichst geringem Ressourcenaufwand erbracht werden.

3.5.3 Unternehmensstrategie für mehr Wettbewerb und Digitalisierung

In Anbetracht der deutlichen Veränderung des Umfeldes, aufgrund von Liberalisierung, Energiewende und Digitalisierung, ist die Entwicklung einer Unternehmensstrategie wichtig. Ein „Weiter-so“ ist zu riskant und sollte stattdessen einer umfassenden Strategie weichen, welche u. a. folgende Fragen kurz-, mittel- und langfristig beantwortet:

- Wer sind unsere Kunden?
- Wer sind unsere Wettbewerber?
- Welche wettbewerbsdifferenzierenden Produkte bieten wir unseren Kunden?
- Welche neuartigen Produkte möchten wir unseren Kunden künftig bieten?
- Passen und skalieren die Geschäftsprozesse und IT-Systeme des Unternehmens zu diesen Produkten?

- Wie sieht die Kostenstruktur des Unternehmens aus?
- Welche Einnahmen müssen erzielt werden?
- Welche politischen und regulatorischen Veränderungen kommen auf das Unternehmen zu?
- Kann das Unternehmen die notwendigen Veränderungen leisten?
- Sind strategische Partnerschaften oder sogar Fusionen notwendig?
- Wie gelangen Innovationen in das Unternehmen?

Ein Vertreter der Wuppertaler Stadtwerke AG aus dem Bereich Unternehmensstrategie nennt vier wesentliche Handlungsfelder (vgl. Zajicek, 2007), welche Teil der Unternehmensstrategie sind:

1. **Prozess- und Kostenoptimierung:** Unternehmen sollen eine personelle und kostenseitige Entlastung durch konsequente Prozessoptimierung bringen. Benchmarks sollen helfen, Prozesse zu beurteilen und Optimierungen durchführen zu können. Dies kann letztlich helfen, Make-or-Buy-Entscheidungen auf Prozessebene zu treffen und zur Auslagerung von Prozessen an Dienstleister führen.
2. **Informationstechnologie:** Höhere Anforderungen seitens der Regulierungsbehörde und sinkende Vertriebsmargen können durch einen höheren Automatisierungsgrad teils kompensiert werden. Herausfordernd ist der Spagat zwischen der Standardisierung der IT einerseits und der Ermöglichung einer Wettbewerbsdifferenzierung durch nicht-standardisierte Software andererseits. Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen von IT-Projekten müssen insbesondere künftige Betriebsführungskosten einbeziehen. Die internen IT-Einheiten der Unternehmen müssen einerseits eine Dienstleistungsmentalität verinnerlichen und andererseits die Leistungserbringung konzentrieren, um den Wettbewerb mit externen Dienstleistern nicht fürchten zu müssen.
3. **Vertrieb:** Sicherung der Kundenbindung, Verbesserung der Kosteneffizienz und Erschließung von Wachstumsmöglichkeiten sollen den Vertrieben helfen, im stärkeren Wettbewerb zu bestehen. Weiterhin werden neue, spartenübergreifende Produkte genannt und eine Differenzierung der Servicequalität (z. B. bei schlecht zahlenden Kunden). Auch die Verlagerung von Prozessen auf die Kundenseite in Form von Online-Tarifen ist eine mögliche Produktdifferenzierung mit Kostensenkungspotenzial. CRM-Systeme spielen künftig eine wichtige Rolle bei der Kundenanalyse und -ansprache.
4. **Strategie:** Die strategische Ausrichtung und die konsequente Umsetzung der Strategie im operativen Geschäft ist durch die verschärfte Wettbewerbssituation immer wichtiger. Unternehmen müssen ihre Kernkompetenzen herausfinden, um eine spezifische Geschäftsstrategie erarbeiten zu können. Neue Produkte und Kooperationen mit anderen Marktteilnehmern oder sogar Fusionen sollen sich daran ausrichten.

3.5.4 Geschäftsmodelle

Die Frage nach neuen Geschäftsmodellen, Produkten und Dienstleistungen ist vielschichtig. Zunächst gilt es, die klassischen Produkte weiterzuentwickeln; dabei handelt es sich im Wesentlichen um Stromtarife, wie z. B. Grundversorgungs-, Sonder-, Ökostrom- oder Wärmepumpentarife. Weiterentwicklung bedeutet hauptsächlich Kostensenkung, um im Wettbewerb bestehen zu können. Ist die Kostensenkung keine Alternative, müssen sich die Produkte stark genug von denen der Konkurrenz differenzieren, um die Bestandskunden zu halten. Das ist eine sehr schwierige Aufgabe bei vollständig substituierbaren Standardprodukten wie Strom oder Gas, aber einige Vertriebe werden vermutlich versuchen, diesen Weg zu gehen.

Besonders den kommunal betriebenen Stadtwerken geht es größtenteils nicht gut. Die Insolvenz der Stadtwerke Gera ist ein Beispiel dafür, was passieren kann, wenn die Finanzierung aus dem Energiebereich wegbricht und der Querverbund nicht mehr funktioniert. Genau dieser Verbund der kommunalen Betriebe, in welchem profitable Sparten für klassisch defizitäre Sparten wie Nahverkehr und Bäderbetriebe einspringen, ist in den letzten Jahren immer weniger möglich. Stadtwerke müssen nun im Rahmen der Energiewende in neue Produkte investieren. Sie haben aber durch die traditionelle Abführung der Gewinne an die Kommune kaum Reserven. Infolgedessen müssen sie den Umbau für die Energiewende und die Digitalisierung durch Fremdkapital finanzieren. (Holler et al., 2016)

Kostensenkung ist im Grunde keine Option, sondern Pflicht. Dies beginnt mit steigender Automatisierung der Geschäftsprozesse, auch die Einbeziehung der Kunden zu diesem Zweck wird von diesen akzeptiert, wenn dafür günstigere Preise angeboten werden. Der Erfolg von Online-Tarifen und die zunehmende Nutzung des Internets für Wechselprozesse und Service belegen dies (vgl. Hanisch et al., 2015). Manuelle Schnittstellen müssen abgebaut werden. Vertragsschluss, Ablesung, Rechnung, Inkasso – alles muss möglichst als Selbstläufer durch die IT-Systeme laufen. Aus Abwicklungssicht werden Stromverträge idealerweise wie am Fließband abgearbeitet. Diese Industrialisierung der Prozesse ist ein Geschäftsmodell, welches letztlich günstige Tarife ermöglicht. Außerdem stellt es die Weichen für kommende Entwicklungen. Sparen und innovativ sein, ist die mittelfristige Herausforderung, um die langfristige Existenz zu sichern.

Nachfolgend ist eine Auswahl typischer künftiger Produkte im Energievertrieb in vier Kategorien eingeteilt: (A) Weiterzuentwickelnde Bestandsprodukte, (B) Neue Dienstleistungen, (C) Geräte und Anlagen sowie (D) Branchenfremde Produkte.

A. Weiterzuentwickelnde Bestandsprodukte

1. Statische Tarife: Grundversorgung, Sondertarife, Online-Tarife

Die Masse der Privatkunden wird auch mittelfristig im klassischen Bereich der Grund- und Sondervertragskunden zu beliefern sein (vgl. BNetzA, 2015b, Vertragskategorien). Preisgünstigere Online-Tarife ergänzen diese Produkte.

2. Mehrspartenprodukte

Ob Strom, Gas, Wärme, Wasser oder Telekommunikationsdienste: Viele Energievertriebe haben mehrere Sparten im Angebot, die aber oft organisatorisch und vertrieblich getrennt sind. Die Integration der Sparten kann helfen, die Kundenbindung zu erhöhen und, im Falle künftiger Smart-Grid-Szenarien, sogar die Optimierung spartenübergreifend ermöglichen (vgl. Hybrides Energiemanagement in Toersche et al., 2015; Mauser et al., 2016; Gitte et al., 2016).

3. Wärmepumpentarife mit direkter Steuerung

Heute gibt es sie bereits, Wärmepumpentarife mit reduzierten Netzentgelten, wenn bestimmte Abschaltzeiten respektiert werden. Die Weiterentwicklung dieser Produkte hin zu steuerbarer Flexibilität, die spontan zur Stabilität des Energiesystems beiträgt, erschließt eine zusätzliche Flexibilitätsoption (vgl. Pedersen et al., 2011).

B. Neue Dienstleistungen

4. Lastvariable/Preisvariable Tarife

Diesen neuartigen Tarifen kommt eine wichtige Bedeutung bei der Flexibilisierung der Nachfrageseite zur Erhöhung der Bilanzkreistreue und zur besseren Reaktion auf die Volatilität der erneuerbaren Energie zu (vgl. BMWi, 2015a).

Insbesondere zur Beeinflussung von nicht oder nicht explizit steuerbaren Geräten im Privatkunden- und Kleingewerbebereich bieten sich dynamische Tarife an (Hillemacher et al., 2013). Die Dynamik kann in Form einer Lastbegrenzung oder einer Preisanpassung bestehen, welche sich energiesystemdienlich im Tagesverlauf ändern. Das EnWG sieht bereits die Einführung solcher Tarife vor, sofern technisch machbar und wirtschaftlich zumutbar.

§ 40 Abs. 5 EnWG Lieferanten haben, soweit technisch machbar und wirtschaftlich zumutbar, für Letztverbraucher von Elektrizität einen Tarif anzubieten, der einen Anreiz zu Energieeinsparung oder Steuerung des Energieverbrauchs setzt. Tarife im Sinne von Satz 1 sind insbesondere lastvariable oder tageszeitabhängige Tarife. Lieferanten haben daneben stets mindestens einen Tarif anzubieten, für den die Datenaufzeichnung und -übermittlung auf die Mitteilung der innerhalb eines bestimmten Zeitraums verbrauchten Gesamtstrommenge begrenzt bleibt.

Auch wenn die Gesetzeslage auf die Existenz dieser neuen Tarife schließen lässt, finden sich in der Praxis nur wenige Beispiele. Die Einschränkung der technischen Machbarkeit sowie der wirtschaftlichen Zumutbarkeit scheint vielen Versorgern auszureichen, um keine entsprechenden Tarife anzubieten. Einige Vertriebe bieten HT/NT-Tarife mit Schwachlastregelung auf der Basis von Zweitarifzählern an, was zu einer Verschiebung

des Verbrauchs führen kann und einen tageszeitabhängigen Tarif im Sinne des EnWG darstellt.

5. Tarife mit expliziter Steuerung von Geräten und Speichern

Nicht nur Wärmepumpen, sondern auch andere Großverbraucher wie z. B. Klimaanlage, Elektrofahrzeuge und ggf. auch weiße Ware, eignen sich für direkte Steuerung. Die tatsächliche Umsetzung der Steuerung sollte jedoch nachvollziehbar sein, weswegen ein separater Stromzähler notwendig sein kann, insbesondere wenn die Geräte im Verbund für Regelleistung genutzt werden sollen. Elsner et al. (2016) zeigen die Potenziale der verschiedenen Gerätegruppen in einer aktuellen Studie.

6. Contracting-Dienstleistungen

Ob PV-Anlage, BHKW, komplexe Klimatechnik, Wärmespeicher oder Batterien zur Stromspeicherung – Contracting bietet dem Kunden ein Rundum-Sorglos-Paket aus Planung, Installation, Betrieb und Wartung von Anlagen im Sinne des Kunden. Viele Vertriebe haben Partnerschaften mit dem Handwerk etabliert und bieten bereits entsprechende Dienste an. Darüber hinaus kann Contracting auch der Wegbereiter sein, um die Flexibilität solcher Anlagen im Rahmen der Bilanzkreisbewirtschaftung einzusetzen.

7. EEG-Direktvermarktung

Wie in 3.3.1 bereits ausgeführt, bringt die EEG-Direktvermarktung den Besitzern von EEG-Anlagen die Möglichkeit, den erzeugten Strom über einen Energievertrieb bzw. über einen assoziierten Energiehandel vermarkten zu lassen. Für Vertriebe war die Direktvermarktung besonders nach der Einführung interessant, da zu dieser Zeit eine hohe Managementprämie in Anspruch genommen werden konnte. Auch wenn diese Prämie inzwischen niedriger ist, bleibt das Geschäftsmodell bestehen. Die Weiterentwicklung bestehender Direktvermarktungsansätze hin zu direkter Steuerung sowie ggf. örtlicher Speicherung ist möglich und kann weitere Flexibilitätsoptionen für den Energievertrieb erschließen.

8. Management von Erzeugungsanlagen und Speichern

Neben Contracting und EEG-Direktvermarktung existiert noch ein weiterer Markt für den Betrieb und Wartungsarbeiten von dezentralen Erzeugungsanlagen und Speichern, der gleiche Kompetenzen beim anbietenden Unternehmen voraussetzt. Die Ziele des angebotenen Anlagenmanagements können z. B. Maximierung des Eigenversorgungsgrades, Minimierung der Gesamtkosten oder Verhinderung von Netzengpässen in einer Liegenschaft sein.

9. Effizienzberatung und Energiemonitoring

Welche sind die energieintensiven Geräte? Wie kann Energie eingespart werden? Eine Energieberatung erfasst die Situation beim Kunden und zeigt Einsparungsmöglichkeiten auf, einmalig oder regelmäßig. Das *Gesetz über Energiedienstleistungen und andere*

Energieeffizienzmaßnahmen (EDL-G) wurde im Jahr 2015 novelliert. Es sieht nun regelmäßige Energieaudits für große Unternehmen verpflichtend vor, sofern sie kein (organisatorisches) Energiemanagementsystem nach DIN EN ISO 50001 implementieren. Diese Dienstleistung richtet sich hauptsächlich an Unternehmen. Energieberatung für Privatkunden ist auch möglich und wird von einigen Vertrieben im Rahmen der Strombelieferung als Mehrwert angeboten.

10. Ladenetzwerk für Elektrofahrzeuge und Fahrstromtarife

Ähnlich wie bei Kredit- oder Debitkarten wird auch die Kooperation bei den Betreibern der Ladestationsnetze von Elektrofahrzeugen mittelfristig zu kundenfreundlichen, interoperablen Lösungen führen. Einige große Betreiber von Ladestationsnetzen haben Kooperationen auf europäischer Ebene geschlossen und ermöglichen Roaming ähnlich zum Mobilfunk auch beim Laden des Elektrofahrzeugs. Ein Beispiel für eine Kooperation, in der sogar eine eigene Marke dafür etabliert wurde, ist Intercharge von Hsubject (Hsubject, 2016). Der Zugang zu einem großen, weit verbreiteten Ladenetz ist, ebenso wie die Geldautomatenverfügbarkeit beim Girokonto, ein wichtiges Merkmal künftiger Fahrstromtarife.

C. Geräte und Anlagen

Viele Energievertriebe haben begonnen, Energiesparlampen, Verbrauchsmessgeräte oder Ähnliches für die Verbesserung der Energieeffizienz beim Kunden in eigens dafür ins Leben gerufenen Webshops anzubieten. Im Moment dienen diese Shops im Wesentlichen als Kundenbindungsinstrument. Sie sind auch schon als Dienstleistung (z. B. von Grünspar) verfügbar, die auch Bonus- und Gutscheinprogramme umfasst. So können treue Kunden mit einem Einkauf im markeneigenen Energiespar-Webshop belohnt werden. Die folgende Auflistung von Geräten und Anlagen bezieht sich nicht auf Energiesparlampen und Lifestyle-Produkte, wie sie in den genannten Shops vertrieben werden. Es geht sowohl um große als auch komplexe Geräte und Anlagen, bei denen der Energievertrieb seine Kompetenz in Form von z. B. Zusatzdiensten ausspielen kann.

11. Planung und Verkauf von Erzeugungsanlagen und Speichern

Nicht jeder Kunde benötigt ein Contracting-Paket. Die Planung und der Verkauf von Erzeugungsanlagen oder Speichern ist ebenfalls ein mögliches Geschäftsmodell, welches inzwischen auch viele größere Energievertriebe, ggf. durch Partnerschaften, umsetzen.

12. Ladestationen für Elektrofahrzeuge

Sowohl im privaten als auch im öffentlichen Bereich ergeben sich durch den wachsenden Markt der Elektromobilität Möglichkeiten für den Verkauf von Ladestationen sowie entsprechender Dienstleistungen.

13. Intelligente Zähler (mit Mehrwert ggü. den VNB-Pflichtinstallationen)

Intelligente Zähler gibt es in vielen Ausprägungen. Das EnWG sieht schon seit der letzten größeren Novelle eine Energiedienstleistung nach § 21 EnWG (EDL21) für elektronische Zähler vor, die bei Neubauten und Grundsanierungen durch den VNB bzw. den MSB eingebaut werden müssen. Im Rahmen des Gesetzes zur Digitalisierung der Energiewende (Zustimmung des Bundesrats steht noch aus, erwartet Ende des Jahres 2016), werden sogenannte EDL21-Zähler zusammen mit einem Smart-Meter-Gateway bei Kunden künftig ab einem Jahresverbrauch von 6.000 kWh installiert (vgl. Bundestag, 2016b,a). Das Smart Meter-Gateway tritt an die Stelle des bisher für die Fernkommunikation verwendeten Multi-Utility-Controllers (VDE/FNN, 2010). Beide Geräte zusammen ermöglichen eine *Energiedienstleistung nach § 40 Abs. 5 EnWG* (EDL40). EDL21-Zähler erfüllen die gesetzlichen Mindestanforderungen und ermöglichen dem Letztverbraucher verschiedene Aggregationsstufen des Verbrauchs auf einem kleinen Bildschirm am Zähler abzulesen sowie die elektronische Auslesung durch den Kunden über eine optische Schnittstelle. Die Zähler verfügen über zwei Tarifregister, signieren darüber hinaus aber die viertelstündlichen Zählwerte, sodass noch differenziertere Tarife extern abgebildet werden können (VDE/FNN, 2010). Für Energievertriebe bestehen verschiedene Möglichkeiten, weiterführende Dienste anzubieten:

- a) EDL21-Zähler für Haushalte mit einem Verbrauch von unter 6.000 kWh
- b) Premium-Zähler mit erweiterten Funktionen ggü. EDL21-Zählern, z. B. detailliertere Auswertungen durch die Erfassung von mehr Messdaten
- c) Auswertungswerkzeuge, die auf EDL21-Daten aufbauen (Software und Geräte zur Datenerfassung)

14. Smart-Home und Smart-Building

Mit diesen Begriffen sind viele verschiedene Geräte und Dienste für diverse Einsatzzwecke verbunden, z. B. Erfassung des Energieverbrauchs, Steuerung von Geräten, Heimautomatisierung/Haustechnik (Smart-Building), Haussicherheit (Zutritt/Brandschutz) und Beleuchtung sowie Unterhaltung und Komfort. Die Interpretation und Gestaltung des eigenen Smart-Homes ist letztlich Sache des Kunden. Er kann Haussicherheit, Beleuchtung, altersgerechtes Wohnen und Energie-Anwendungen nach seinen Vorlieben kombinieren. Nichtsdestotrotz bietet sich gerade für Energievertriebe an, die Domäne der Energieanwendungen eines Smart-Homes zu bedienen. Viele Gerätehersteller bieten sogenannte Smart-Home-Systeme als Baukastensysteme an, in welchen die Schlüsselkomponente i. d. R. ein zentrales Gateway ist. Dieses Gateway steuert die Akteure lokaler Geräte und sammelt Daten von diversen Sensoren. Das Gateway stellt ferner die Verbindung zu zentralen Diensten her, welche z. B. zusätzliche Analysefunktionen, Software-Repositories, Interaktion mit mobilen Apps oder Energietarifdaten liefern. Smart-Home-Systeme können als offene Systeme oder geschlossene Systeme

konzipiert sein. Geschlossene Systeme funktionieren nur mit der vom Hersteller definierten und vertriebenen Menge an Geräten. Offene Systeme ermöglichen Geräte und Treiberkomponenten von beliebigen Herstellern zu integrieren und auf dem Gateway zu verwalten. Einen halboffenen Ansatz verfolgt z. B. das Qivicon-System (Deutsche Telekom AG, 2016), da die Plattform zwar Partnern offen steht, andere Entwickler aber keinen Zugang haben.

Für Energievertriebe ergeben sich verschiedene Möglichkeiten Produkte zu platzieren:

- a) Eigenentwicklung einer Smart-Home-Lösung – hohe Investitionen, hohes Risiko
- b) Vertrieb von Fremdsystemen
- c) Interaktion und Koexistenz mit bestehenden Smart-Home-Systemen
 - Vermarktung von Produkten anderer Hersteller unter eigener Marke (Nutzung von White-Labeling)
 - Markenspezifische Anpassung von Produkten anderer Hersteller, bekannt von Mobiltelefonen, wo Netzbetreiber eigene Farben, Logos und Apps zur Firmware hinzufügen (Customizing)
 - Ergänzung von eigenen Anwendungen in einem der bestehenden Ökosysteme

D. Branchenfremde Produkte

Die bisherige Produktauflistung lässt sich durch die Einbeziehung branchenfremder Produkte erweitern. Denkbar sind Produkte aus dem Telekommunikations- oder Versicherungsbereich. Besonders die großen Versorger haben bereits in der Vergangenheit versucht, in diesen Bereichen Fuß zu fassen, aber entsprechende Beteiligungen inzwischen veräußert, z. B. Viag Interkom als Tochter der VIAG (heute E.ON) oder die RWE-Tochter Otelo (Rhein-Zeitung, 1997). Einige Energiekonzerne haben jedoch am Telekommunikationsbereich festgehalten und die Aktivitäten im Rahmen des Breitbandausbaus vertieft, wie z. B. bei der EWE, den Stadtwerken in Saarlouis, Radolfzell, Freudenstadt oder Schorndorf. Während der Ausbau von Breitbandverbindungen für Kommunikationsdienste ein naheliegendes Geschäft darstellt, ist es beim Verkauf von Versicherungen schon schwieriger. Trotzdem gibt es Unternehmen die sich als Makler für ausgewählte Versicherungen versuchen (z. B. MVV) und damit Cross-Selling für branchenfremde Produkte testen (MVV, 2016). In diesem Zusammenhang sind natürlich viele andere Cross-Selling-Produkte denkbar. Da diese Maklerdienste aber nicht Teil des Kerngeschäfts sind, werden sie wohl eher selten anzutreffen sein. Im Bereich der Stadtwerke ist eine enge Verzahnung mit anderen Unternehmen der Kommune denkbar. Nachfolgend ist eine kurze Zusammenfassung der branchenfremden Produkte aufgelistet:

- Kommunale Verbundprodukte (Hallenbäder, Nah-/Fernverkehr, etc.)
- Telekommunikation (Telefon, Internet, Fernsehen)
- Maklerdienste/Cross-Selling für Versicherungen, Telekommunikationsprodukte, Mietwagen u. Ä.

3.5.5 Moderne Abrechnungsarchitekturen und Abwicklungssysteme

Bei der Weiterentwicklung der Geschäftsprozesse und IT-Systeme im Energievertrieb nehmen die Abrechnungssysteme eine besondere Rolle ein. Sie müssen, gemessen an dem, was sie heute und in Zukunft leisten müssen, den größten evolutionären Schritt gehen. Problematisch ist jedoch die Verfügbarkeit einer geeigneten energiewirtschaftlichen Standardsoftware, die bereits über die notwendigen Merkmale verfügt. Systeme wie SAP *Industry Solution Utilities* (IS-U) bieten wahrscheinlich erst in den nächsten Generationen (S/4 HANA Utilities) Lösungen an.

Auch andere Anbieter von energiewirtschaftlichen ERP-Lösungen bauen ihre Produkte nur langsam um. Einen Einblick hierzu bietet folgendes Beispiel aus der Weiterentwicklung des energiewirtschaftlichen Abrechnungssystems (Abb. 3.2) der Schleupen AG für den Bereich Elektromobilität im Forschungsprojekt Econnect Germany. Reif (2015) beschreibt das dort neu entwickelte, sogenannte Pre-Billing-System im Kontext der klassischen Abrechnungsarchitektur für Energievertriebe. Das System wurde eingesetzt für einen preisdynamischen Tarif, welcher bei Ladevorgängen von Elektrofahrzeugen im privaten Bereich genutzt wurde. Die Preise basieren auf einer Price-Forward-Curve, welche vom Großhandelsmarkt der EPEX SPOT stammt und im Pre-Billing-System in stundenscharfe dynamische Tarife überführt wird. Die Messdaten der intelligenten Zähler laufen indes über die Messinfrastruktur ins EDM-System (Energie-Daten-Management) und von dort aus in die Komponente Marktkommunikation. Die aufbereiteten MSCONS-Datensätze *Metered Services Consumption Report Message* werden nicht nur den Marktpartnern, sondern auch dem Pre-Billing-System zur Verfügung gestellt. Das Pre-Billing-System führt basierend auf der Tarifhistorie ein Rating der Messdaten durch, dabei entstehen Abrechnungszeitreihen. Diese Zeitreihen werden dem Kunden einerseits in Form eines Einzelverbrauchsnachweises gesendet und andererseits in aggregierter Form, zusammen mit einem Durchschnittspreis, dem eigentlichen Billing-System geschickt. Das klassische Billing-System erstellt eine Summenrechnung. Diese Rechnung unterscheidet sich in Umfang und Abwicklungsaufwand nur wenig von der eines klassischen Stromprodukts. Der zusätzliche Abwicklungsaufwand ist im Pre-Billing-System gekapselt.

Doch sind Abrechnungssysteme für Massendaten tatsächlich nicht verfügbar? Der im Beispiel gezeigte langsame Umbau von der monatlichen Rechnung zum Hot-Billing nah am Verbrauchszeitpunkt beginnt bereits mit der gezeigten Abrechnungsarchitektur. Die Parallelen zum Online/Offline-Charging der Telkos sind offensichtlich (vgl. 2.2.2 und Abb. 2.4): Der Aufbau und die Art der Systeme sind ähnlich zum Telekommunikationsbereich. Zwar sind zunächst die Systeme zur Erfassung der Felddaten unterschiedlich (Switches der Telekommunikation ggü. intelligenten Zählern) und auch die Verwaltungsschicht ist in Form der EDM-Systeme nicht gleichzusetzen mit dem Charging, aber bei der Rating-Funktion ist funktional kein wesentlicher Unterschied mehr vorhanden.

Eine gezielte Zusammenführung der beiden Welten scheint vorstellbar, sofern die Branchen dies wünschen. Die Vorteile liegen auf der Hand: Ein größerer Markt ist attraktiver und sorgt vermutlich für mehr Angebot bei den Software- bzw. Service-Anbietern.

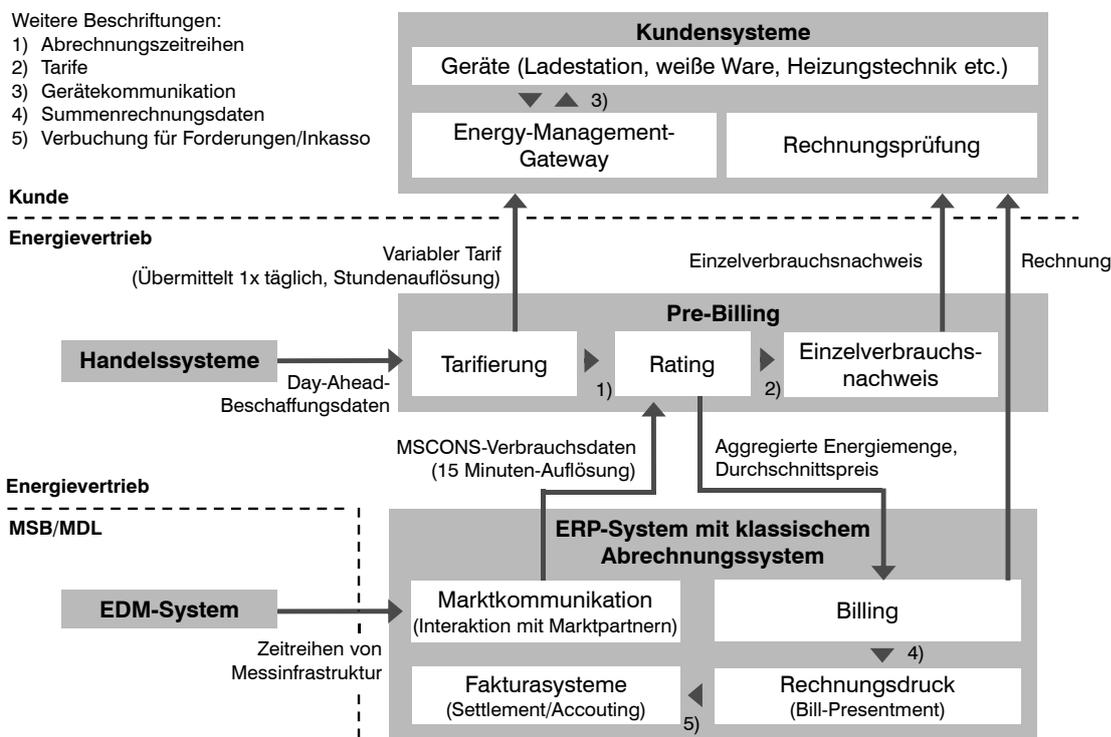


Abb. 3.2 – Abrechnungsarchitektur für preisdynamische Tarife (vgl. Reif, 2015)

Ein anderes Beispiel aus dem Abwicklungsbereich zeigt die Entwicklung der Kundenkommunikationskanäle. Nicht nur die Geschwindigkeit und das Datenaufkommen ändern sich, auch die Art und Weise, wie mit Kunden kommuniziert wird, verlagert sich zunehmend auf digitale Medien. In einer repräsentativen Studie zu den Kommunikationswegen zwischen Unternehmen und Endkunden wurden auch die Versorger (inkl. Energie) betrachtet (Hanisch et al., 2015): Über alle Branchen und Altersgruppen bevorzugten 29,9 % der Befragten telefonischen Kontakt zum Unternehmen, 28,5 % Kontakt in der Filiale, 22,6 % E-Mail, 15,1 % Webseite, 1,4 % Brief/Fax, 1,4 % Livechats, 0,5 % Social-Media und 0,6 % sonstige Kommunikationswege. Nur für den Kontakt zu ihrem Versorger lagen die Werte bei 36,6, % Telefon, 10,8 % Filiale, 21,5 % Webseite, 20,4 % E-Mail und 10,7 % Sonstige. Die geringe Bedeutung der Filiale ist auffällig. Insgesamt bevorzugten 59,2 % der befragten Kunden, mit ihrem Versorger über Webseite, E-Mail, Chat, Social-Media oder Videochat in Kontakt zu treten.

3.5.6 Abwicklungsdienstleistungen

Die Abwicklung von bestimmten, im Wesentlichen nicht differenzierenden, Geschäftsprozessen der Energievertriebe wird durch Abwicklungsdienstleister übernommen. Abb. 3.3 zeigt die

energiewirtschaftliche Wertschöpfung. Im oberen Teil der Abbildung sind die klassischen, physikalisch motivierten Wertschöpfungsstufen zu sehen. Der untere Teil zeigt die betriebswirtschaftliche Wertschöpfung, die begleitend zum physikalischen Prozess stattfindet. Die dunkel hinterlegten Bereiche zeigen den Energievertrieb im weiteren Sinne. Dazu gehören Abwicklung, Bilanzkreisverantwortung und Energievertrieb im engeren Sinne (Kerngeschäft). Eine Konzentration auf das Kerngeschäft führt zu einer Auslagerung der Abwicklungsaufgaben. Sie umfassen vor allem die Marktkommunikationsaufgaben und einfache, nicht-differenzierende Tätigkeiten wie die Erstellung einer Rechnung. Die Abb. 3.3 zeigt an Dienstleister ausgelagerte Prozesse des Vertriebes anhand typischer Prozesse. Konkret sind dies die Geschäftsprozesse zur Abwicklung der Netznutzungsabrechnung mit dem VNB, das Energiedatenmanagement auf Basis der MDL-Daten sowie die Rechnungslegung und der Kundenservice. Das im Folgenden erklärte Prozesshaus gibt weitere Beispiele (Abb. 3.4). Durch die Menge der dort konzentrierten Aufgaben und die vielen in diesem Bereich tätigen Unternehmen kann die Abwicklung als eigene Wertschöpfungsstufe angesehen werden.

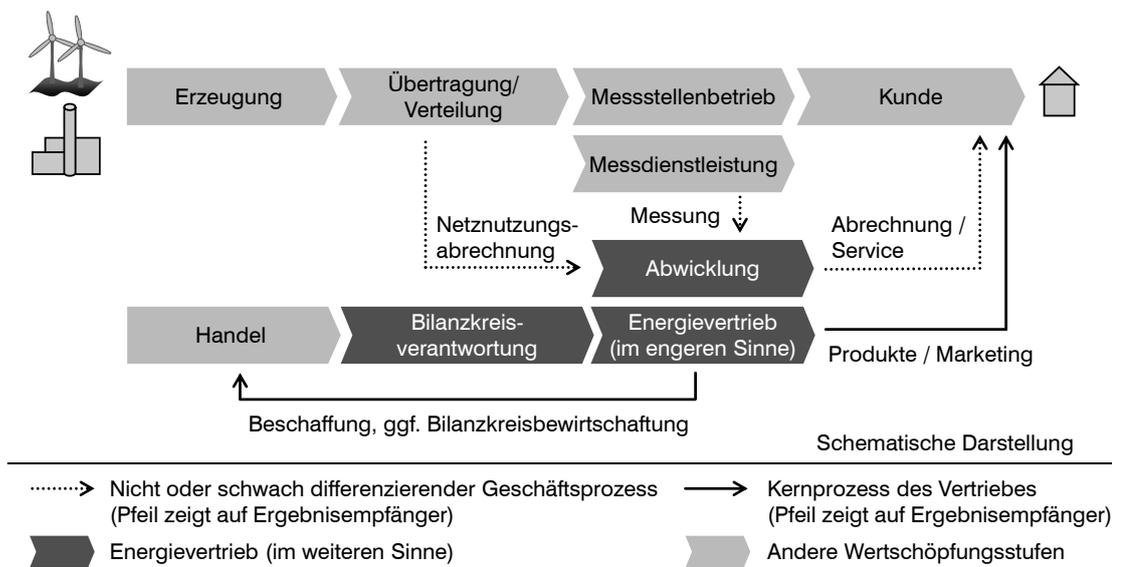


Abb. 3.3 – Konzentration auf differenzierende Prozesse

Die Abwicklungsdienstleistung bildet eine noch junge Wertschöpfungsstufe der Energiewirtschaft. In 2.1.5 ist die Entstehung der heutigen Abwicklungsdienstleister beschrieben und im Wesentlichen durch den mit der Wettbewerbszunahme im Energievertrieb einhergehenden Kostendruck begründet. Später kamen auch Dienstleistungen für andere energiewirtschaftliche Wertschöpfungsstufen dazu (vgl. 3.2.4, 3.3.4, 3.4.4 und 3.6.4). Aber wie genau sieht ein solcher Dienstleister eigentlich aus?

Die Prozesse sind nicht in der Fachliteratur dokumentiert, weswegen an dieser Stelle die Ergebnisse einer durchgeführten Abschlussarbeit (Krammer, 2013) gezeigt werden. Die Arbeit beschreibt die Abwicklungsprozesse verschiedener Dienstleister in einer verallgemeinerten Form. Das Portfolio der Abwicklungsunternehmen ist demnach in branchenspezifische und branchenneutrale Prozesse bzw. Abwicklungsprodukte unterteilt. Die erfassten Prozesse sind grundsätzlich nicht wettbewerbsdifferenzierend. Eine Ausnahme bilden Cross- und Upselling, Kundenbetreuung und Kundenselbstdienste. Die Arbeit beschreibt 24 Geschäftsprozesse und 68 IT-Services zur Umsetzung der Geschäftsprozesse, modelliert mit BPMN. Abwicklungsdienstleister sind IT-intensive Unternehmen, was die IT jedoch nicht zum Kerngeschäft werden lässt. Sie haben durch ihre Beteiligung an vielen Kernprozessen der Vertriebe ein hohes Maß energiewirtschaftliche Kompetenz aufgebaut und werden eine wichtige Rolle für die Entwicklung künftiger Energieprodukte spielen.

Eine Weiterentwicklung der in Krammer (2013) vorgestellten Prozessauflistung zeigt Abb. 3.4. Das Prozesshaus für energiewirtschaftliche Abwicklungsdienste zeigt in einer einfachen, übersichtlichen Darstellung die branchenspezifischen und -unspezifischen typischen Dienste der Abwickler.

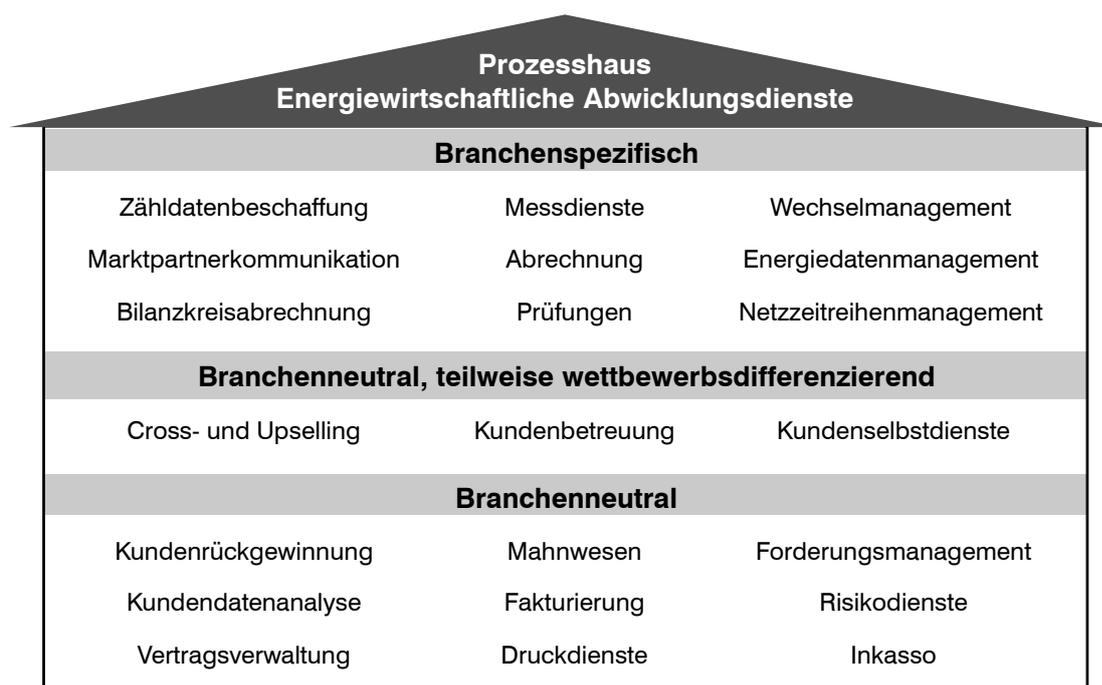


Abb. 3.4 – Prozesshaus für energiewirtschaftliche Abwicklungsdienste (vgl. Krammer, 2013)

3.6 Messstellenbetreiber

3.6.1 Strategische Themen

Als im Jahr 2005 das Messwesen geöffnet wurde und es sich damit aus dem regulierten Bereich in den Wettbewerbsbereich bewegte, wollte der Gesetzgeber Innovationen im Messwesen anregen. Tatsächlich sind nur wenige Unternehmen dem Aufruf gefolgt. Der Großteil der unabhängigen Messstellenbetreiber bietet im Gewerbe- und Industriekundenbereich spezialisierte Messdienstleistungen und Auswertungen von Energiedaten an. Die MSB unterstützen in diesem Kundensegment z. B. Handelsketten beim Vergleich des Energieverbrauchs der verschiedenen Filialen.

Im Privatkundensegment haben vor allem Energievertriebe versucht, zusätzliche Geschäftsfelder zu erschließen. Da bei klassischer analoger Messung die Rollen MDL und MSB noch von verschiedenen Unternehmen ausgeführt werden dürfen, haben einige Vertriebe die Messdienstleistung übernommen und sich so die Gebühr für diese Dienstleistung gesichert. Dies ist sogar zulässig, wenn die Kunden selbst ablesen und die Zählerstände online erfassen. Als einer der ersten Energievertriebe bot YelloStrom im Jahr 2008 einen intelligenten Stromzähler namens „YelloStrom Sparzähler online“ an, wodurch das Unternehmen die Rollen MSB/MDL einnahm. Der damalige Geschäftsführer sagte das Geschäftsmodell sei „Energieeffizienz“ (Picot und Neumann, 2009, S. 188) was sich auch im Namen des Produkts widerspiegelt. Auch die EnBW bot dieses Produkt in abgewandelter Form an. Im Jahr 2016 gibt es weder auf der Webseite von YelloStrom noch auf der Webseite des Mutterkonzerns EnBW die Möglichkeit diese Produkte der ersten Stunde oder etwaige Nachfolger zu bestellen. Viele andere Energievertriebe haben intelligente Stromzähler im Programm, verlangen aber im Vergleich zum klassischen Ferrariszähler einen deutlich höheren Grundpreis. Die Frage nach dem Mehrwert liegt auf der Hand. Alle Anbieter liefern Software zur Analyse der erfassten Energiedaten aus. Für Privatkunden ist es jedoch schwierig, die Mehrkosten für derartige Zähler durch Einsparungen zu erwirtschaften. Solche intelligenten Stromzähler existieren infolge der hohen Kosten, aber auch wegen der Datenschutzbedenken der Kunden, in Deutschland hauptsächlich als Nischenprodukt für Technikbegeisterte. In anderen europäischen Ländern (z. B. Italien, Schweden) ist die Einführung von intelligenten Stromzählern durch die VNB hingegen bereits erfolgt. Detaillierte Analysen zu diesem Thema bietet die fortlaufende Berichterstattung der Europäischen Kommission zur Einführung intelligenter Verbrauchsmesssysteme (Europäische Kommission, 2014, 2016).

Es gibt aber auch unabhängige MSB, deren Geschäftsmodelle über den regulierten Bereich hinausgehen. Der MSB Discovergy sammelt z. B. die Daten der von ihm versorgten Kunden und analysiert diese. Die aus den Daten gewonnenen Erkenntnisse sollen dem Unternehmen zusätzliche Einnahmequellen verschaffen, was dem Unternehmen wiederum eine günstigere Abgabe der intelligenten Stromzähler an die Kunden als bei Wettbewerbern ermöglichen könnte.

Der aktuelle Gesetzentwurf zur Digitalisierung der Energiewende sieht den Einbau von intelligenten Zählern erst ab einem Jahresverbrauch von 6.000 kWh vor, da ab diesem Wert eine Wirtschaftlichkeit der Geräte zu erwarten sei (BMWi, 2015b). Generell ist durch viele Standardisierungsverfahren und gesetzliche Festlegungen inzwischen, nach jahrelangem Hin- und Her zwischen Energiewirtschaft, Politik und IT-Branche, Stabilität in das Thema der intelligenten Stromzähler eingeleitet. Die massenhafte Installation der Zähler sowie der notwendigen Kommunikationseinrichtungen wird in den nächsten Jahren schrittweise stattfinden. Durch die Standardisierung ist bei den Geräten an sich keine Wettbewerbsdifferenzierung gegenüber den Kunden zu erwarten. Dies gilt jedoch nicht für mögliche Dienstleistungen, welche auf der Verfügbarkeit von Geräten bzw. Daten aufbauen. Kleine Unternehmen werden die notwendigen Skaleneffekte bei der Entwicklung und Produktion eigener Messsysteme nicht erreichen und daher auf Produkte großer Hersteller zurückgreifen müssen. Für Vertriebe und unabhängige MSB kann eine Differenzierung über die Mehrwertdienste erfolgen, welche zusammen mit einem intelligenten Zähler angeboten werden. Mehrwertdienste können jedoch auch unabhängig von der Ausübung einer dieser Marktrollen angeboten werden.

Zukünftig wird der Betrieb einer eigenen Infrastruktur für intelligente Zähler den Anforderungen des Smart-Meter-Gateway-Schutzprofils (BSI-CC-PP-0073) vom *Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik* (BSI) entsprechen müssen. Der Ausbau der IT-Systeme erfordert Investitionen, um die im Schutzprofil definierte Rolle des Gatewayadministrators einnehmen zu können. Gerade für kleine Unternehmen ist es nicht sinnvoll, komplexe Infrastruktur vorzuhalten, wenn die Anzahl der Kunden nicht ausreicht, um den entstehenden Fixkostenblock zu verteilen. Backend-Systeme für intelligente Zähler werden daher wahrscheinlich von Abwicklungsdienstleistern implementiert, die die Rolle für andere Unternehmen übernehmen. Grundsätzliche Ausführungen zur Informationssicherheit in der Energiewirtschaft sind in 3.9 zusammengefasst.

3.6.2 Geschäftsmodelle

Für unabhängige MSB stellt sich die Frage, ob sie bei steigenden regulatorischen Anforderungen in Zukunft noch in der Lage sein werden, ihren Kunden die gleichen Dienstleistungen wie heute anzubieten. Die Implementierung einer eigenen Infrastruktur sollte nur bei einer ausreichend großen Anzahl Kunden erfolgen. Kleine Anbieter müssen daher entscheiden, ob sie stark genug wachsen können oder ob sie in Zukunft mit Dienstleistern zusammenarbeiten wollen und bestimmte Dienste einkaufen.

VNB und Energievertrieb, die die Rollen MSB und MDL einnehmen, stehen vor denselben strategischen Fragestellungen. Ein intelligenter Zähler wird im Vertriebsbereich oftmals als differenzierendes Produktmerkmal bestimmter Stromtarife eingesetzt. Durch den gesetzlich vorgeschriebenen Ausbau der intelligenten Zähler und der offenen Schnittstellen zur Datenanalyse ist die Auslieferung eines eigenen Stromzählers durch einen Energievertrieb aber künftig vielerorts nicht mehr nötig. Die Vertriebe können lediglich die notwendige Analysesoftware ausliefern und erreichen damit eine ähnlich differenzierende Wirkung wie bisher.

Das Kerngeschäft der unabhängigen Dienstleister ändert sich jedoch insofern nicht, als dass sie auch künftig eine Differenzierung über die Analysewerkzeuge, welche sie ihren Kunden anbieten, erreichen. Ob diese Analyse auf Daten selbst verwalteter Zähler beruht oder auf denen eines anderen MSB ist nicht entscheidend, da der Kunde die Daten besitzt und über den Zugriff Dritter entscheiden darf. Auch das Angebot von Mehrwertdiensten, wie z. B. die Interaktion mit Haushaltsgeräten oder anderer Automatisierungstechnik im Haushalt, bedingt nicht die Kontrolle über den intelligenten Zähler.

3.6.3 Schnittstellen Energievertrieb

Ein MSB muss die erfassten Daten in definierten Zeitabständen (orientiert am Verwendungszweck, vgl. Bundestag, 2016b) an den VNB und den Energievertrieb weitergeben. Außerdem bildet der intelligente Zähler die Schnittstelle für künftige innovative Dienste beim Kunden. Er stellt einen sicheren Kommunikationsweg für die Übermittlung von Daten zur Verfügung (weitere Anmerkungen zur Informationssicherheit s. 3.9).

3.6.4 Abwicklungsdienstleistungen

Viele Abwicklungsdienstleister bieten heute schon Dienstleistungen rund um die intelligenten Zähler an. Die Unternehmen mit entsprechender Kundenbasis werden ihre Systeme entsprechend der aktuellen gesetzlichen Anforderungen weiterentwickeln und so auch künftig diese Dienstleistungen anbieten können. Solche Unternehmen sind natürlich auch in der Lage, selbst als unabhängige MSB aufzutreten und so in Konkurrenz zu den eigenen Kunden zu gehen. Weitere Dienstleistungen für MSB betreffen z. B. Marktkommunikationsprozesse, Messdatenverwaltung und Installationsdienste.

Eine Dominanz der Abwicklungsunternehmen im Bereich der intelligenten Messsysteme für den Letztverbraucher ermöglicht auch Skaleneffekte und die Implementierung aufwendiger IT-Infrastruktur, wie z. B. die Umsetzung der Gatewayadministratorrolle in einer BSI-konformen Messinfrastruktur.

3.7 Kunde/Letzterverbraucher

3.7.1 Strategische Themen

Viele Veränderungen in den Wertschöpfungsstufen betreffen auch die Letztverbraucher. Nachdem diese Letztverbraucher durch die Liberalisierung vom Energieabnehmer zum wahren Kunden wurden, erzeugt durch die Energiewende nun auch ein Teil der Kunden mit eigenen Anlagen Strom. Die Macht des früheren Abnehmers nimmt weiter zu. Toffler (1983) führte allgemein für Kunden, die auch Produzenten sind, den Begriff Prosumer ein, welcher die veränderten Kunden im Strommarkt passend beschreibt. Die meisten dieser Strom-Prosumer erreichen allerdings keine (hundertprozentige) Autarkie, sodass sie weiterhin auf die Verbindung zum Stromnetz angewiesen sind, um Versorgungslücken zu füllen. Die drei Kundengruppen

Privatkunden, Gewerbekunden und Industriekunden sind aber auch in Zukunft hauptsächlich Energieverbraucher. Als Verbraucher können sie durch ihre potenzielle Verbrauchsflexibilität zur Stabilität des künftigen Energiesystems beitragen. Für die Bereitstellung von Flexibilität sind nachfolgend vier Typen unterschieden:

Typ 1: Direkte Steuerung und Vergütung

Für Erzeugungsanlagen ist es nach § 6 EEG bereits verpflichtend, diese mit technischen Einrichtungen zur ferngesteuerten Leistungsreduzierung sowie zur Leistungserfassung (ab 100 kW) auszurüsten. Der VNB kann so im Fall von Netzengpässen die Anlagen drosseln. Für Wärmepumpen gibt es spezielle Tarife mit reduzierten Netznutzungsentgelten, sofern die Anlagen in vordefinierten Zeitfenstern über Rundsteuertechnik mitgeteilte Abschaltbefehle respektieren. Künftige Ansätze können diese Anlagen und weitere Großverbraucher oder Speicher z. B. in virtuelle Kraftwerke oder die Optimierung von Vertriebsbilanzkreisen integrieren. Der Nachweis der erfolgten Steuerung ist über die 15-minütige Erfassung von intelligenten Zählern möglich, auch wenn Mitnahmeeffekte bei bestimmten Gerätegruppen denkbar sind. Der Kunde würde durch günstigere Tarife oder direkte Vergütung durch den Vertragspartner profitieren.

Typ 2: Eigenverbrauchsoptimierung

Die Steuerung von Geräten und Anlagen auf Kundenseite kann auch zugunsten der Eigenverbrauchsquote dezentraler Erzeugungsanlagen erfolgen. Für die Umsetzung eines solchen Szenarios ist oft verhältnismäßig einfache Regelungstechnik notwendig, die Speicher oder Verbraucher ansteuert, wenn Strom abgenommen werden muss.

Typ 3: Preis- und lastvariable Tarife

Die Mehrzahl der Geräte in Haushalten lässt sich nicht verlässlich steuern, sei es aus praktischen oder technischen Gründen. Trotzdem haben bestimmte Gerätegruppen, wie z. B. weiße Ware ein Lastverschiebungspotenzial, welches jedoch nicht unabhängig vom Nutzer ist. Eine explizite, garantierte Steuerung für den Einsatz in Regelenergieszenarien ist daher nicht sinnvoll. Durch last- und preisvariable Tarife können diese Lastverschiebungspotenziale allerdings im Rahmen der Portfoliooptimierung von Vertriebsbilanzkreisen eingesetzt werden. Die tatsächliche Verschiebung wird dabei durch statistische Wahrscheinlichkeiten abgeschätzt und eine Nachweispflicht über eine tatsächliche Lastverschiebung wie bei der Regelenergie ist nicht notwendig. Die operative Umsetzung kann durch die Nutzer selbst erfolgen oder durch eine automatische Steuerung, wofür spezielle Smart-Home-Systeme mit Energieanwendungen geeignet sind. In 2.2.4 sind Beispiele aus dem Umfeld der Telkos genannt. Weitere Systeme von Versorgern sind z. B. *RWE-Smart-Home* (künftig *innogy SmartHome*) oder der *Sunny Home Manager* von SMA. Im Bereich der Forschung existieren weiterführende Ansätze (Allerding und Schmeck, 2011; Mauser et al., 2016; Toersche et al., 2015). Diese Konzepte aus dem Haushaltsbereich sind auch auf kleine Gewerbekunden übertragbar.

Typ 4: Betriebliche Energiemanagementansätze

Bei größeren Gewerbekunden und in der Industrie kommen spezielle, oftmals individualisierte Energiemanagementlösungen zum Einsatz, die auf einen spezifischen Anwendungsfall optimiert sind. Aufgrund der bestehenden Netznutzungsentgelte, die hohe Spitzenlast bestrafen, versuchen die Systeme i. d. R. Spitzen abzuflachen oder Last aus sogenanntes Hochlast-Zeitfenstern zu drängen. Neuere Ansätze erschließen Regelleistungspotenzial von Anlagen für den Energiemarkt.

Die Bandbreite dieser Handlungsoptionen zeigt, wie viel Gestaltungsspielraum den Letztverbrauchern bei der Wahl ihrer Energieversorgung künftig zur Verfügung steht. Im Folgenden sind daher die drei großen Kundengruppen Haushalte, Gewerbe und Industrie nochmal im jeweiligen Kontext erläutert. Eine weitere Einteilung nach Geschäftsmodellen, Vertriebsschnittstellen und Abwicklungsdiensten ist an dieser Stelle nicht sinnvoll.

3.7.2 Handlungsoptionen für Haushaltskunden

Das Verbrauchsverhalten von Haushalten wird bisher über statistische Profile vorhergesagt, die vom zuständigen VNB ermittelt und festgelegt und dem gewählten Energievertrieb mitgeteilt werden. Der Vertrieb beschafft diese statistisch wahrscheinliche Menge Strom. Die Differenz zwischen realem Verbrauch und SLP beschafft der VNB durch die Bewirtschaftung seines Differenzbilanzkreises und verteilt die Kosten hierfür regelmäßig an die Vertriebe im Rahmen der Mehr-/Mindermengenabrechnung. Wenn Kunden künftig ihre Flexibilität durch Lastverschiebung oder dezentrale Speicher zur Verfügung stellen, ist offen, wie der Nachweis über eine solche Verschiebung erfolgen kann. Eine Möglichkeit wäre die Nutzung von intelligenten Stromzählern, welche an Stelle des SLP die Zählerstandsgangmessung (BNetzA, 2010) einsetzen dürfen und damit Lastprognosen basierend auf den erfassten Daten ermöglichen. Selbst in diesem Fall ist der explizite Nachweis einer tatsächlichen Verschiebung sehr schwierig. Wahrscheinlich ist daher die Nutzung von separaten Zählern für große Verbraucher sinnvoll. Am Beispiel einer Wärmepumpe ist dies leicht verständlich. Sagt der Kunde (das Steuergerät des Kunden) eine Lasterhöhung durch die Wärmepumpe zu, muss der entsprechende Zähler zur zugesagten Zeit einen Verbrauch anzeigen. Gleiches gilt umgekehrt für die Abschaltung in bestimmten Zeitabschnitten.

Die Bereitstellung von Flexibilität kann durch Haushalte nach Typ 1, 2 und 3 erfolgen (vgl. 3.7.1). Besonders bei Typ 3, den last-/preisvariablen Tarifen, sind Smart-Home-Systeme zur Optimierung der Energieanwendungen entsprechend des gegebenen Tarifes hilfreich. Ist es realistisch, dass jeder Haushalt ein solches Smart-Home-System im Einsatz hat? Die Antwort kann allenfalls auf Basis eines Vergleichs gesucht werden. Um die Jahrtausendwende war der Einsatz eines Wahlmodems für den Zugang zum Internet erforderlich. Die Weiterentwicklung der Technik sowie die des Dienstangebots führte zu den komplexen Modemroutern, welche heute die Wahlmodems ersetzt haben. Sie bieten z. B. Wireless LAN, Gastzugänge, Netzwerkspeicher, Cloud-Integration und Internet-Telefonie. Neben all diesen Mehrwerten

bieten sie aber vor allem Zugang zu Breitbandnetzen und damit mehr Geschwindigkeit. Die Integration künftiger Energieanwendungen könnte einen ähnlichen Weg nehmen, wodurch Smart-Home-Systeme durch die gebotenen Mehrwerte den Weg in die Haushalte finden. Die Integration als Zusatzdienst in die sowieso vorhandenen Internet-Router aus dem Beispiel wäre sogar möglich. AVM und 1&1 bieten bereits entsprechende Einstiegslösungen an (vgl. 1&1 Internet SE, 2016).

3.7.3 Handlungsoptionen für Kunden aus Gewerbe und Landwirtschaft

Im Gewerbebereich und bei den Landwirten werden viele Hallendächer für PV-Anlagen genutzt. Die Landwirte verwenden ihre Scheunen- und Stalldächer für die Erzeugung von PV-Strom und verbrennen überschüssige Biomasse zu Strom und Nahwärme. Anbauflächen mit guten Windbedingungen werden durch eigene Windanlagen bestückt oder Lizenzen für die Aufstellung verkauft. Bauernhöfe haben infolge des starken Zubaus daher oft eine positive Energiebilanz und speisen viel Energie ins öffentliche Netz ein. Die Dachflächen von Supermärkten bieten sich ebenfalls für die Installation von PV-Anlagen an, was auch vielerorts bereits verwirklicht wurde.

Für die Betreiber stellt sich die Frage, wie die Anlagen am wirtschaftlichsten betrieben werden können. Ist die reine EEG-Einspeisung sinnvoll oder lohnt sich die Direktvermarktung? Da die Energieerzeugung weder beim Landwirt noch beim Supermarkt Teil des eigentlichen Kerngeschäfts ist, sollten die Anlagen als Selbstläufer arbeiten. Der Betrieb und die Wartung der Anlagen können daher z. B. von spezialisierten Erzeugungsgesellschaften oder von Energievertrieben übernommen werden. Weitere Anwendungen im Gewerbebereich ergeben sich z. B. für BHKW, die durch die hohe Energieeffizienz wirtschaftlich sind und zusätzlich eine KWK-Förderung erhalten können.

Ebenso wie bei den Haushaltskunden kann auch im Gewerbebereich die Lastflexibilität zu Gunsten des Energiesystems eingesetzt werden. Grundsätzlich sind alle genannten Typen möglich. Insbesondere bei Fällen mit viel eigener Erzeugung bieten sich Energiespeicher an, um die Eigenverbrauchsquote zu optimieren oder mehr Flexibilität für den Handel zu ermöglichen.

3.7.4 Handlungsoptionen für Industriekunden

Der Industriekunde ist schwer charakterisierbar, da je nach Branche ganz unterschiedliche Anforderungen an die Energieversorgung gestellt werden. In vielen industriellen Prozessen schlummern aber Lastverschiebungspotenziale. Energieintensive Betriebe, wie Aluminiumschmelzen, treten schon seit langem als Anbieter von Regelleistung auf und verschieben die Arbeitsschichten entsprechend. Solche Entscheidungen müssen aber unter Beachtung der Wirtschaftlichkeit des Unternehmens erfolgen. Nur weil es sich für eine Aluminiumhütte lohnt, Last zu verschieben, muss dies in einer Fließbandfertigung der Automobilindustrie nicht auch der Fall sein. Die benötigte Energie ist dort kleiner und die Fortführung des Produktionspro-

zesses wichtiger. Sollen in diesen Bereichen Lastverschiebungspotenziale gehoben werden, beschränken sich die Anwendungen auf weniger kritische Anlagen oder speziell ertüchtigte Fertigungsprozesse. Mehr Flexibilität in diesem Sinne bieten z. B. Lüftungsanlagen oder Druckluftspeicher.

Über die Erschließung der Lastflexibilität hinaus haben einige Industrieunternehmen begonnen, eigene Erzeugungsanlagen zu errichten. Volkswagen verfügt z. B. über eigene Windkraftanlagen, die seit der Errichtung 20 % des Emdener Strombedarfs zur Verfügung stellen; BMW hat Windkraftanlagen am Leipziger Standort für das dortige Werk unter Vertrag (Köpke, 2014). Die zunehmende Relevanz der Elektromobilität wird weitere Kooperationen im Bereich der erneuerbaren Energie fördern.

3.8 IT-Informationsarchitekturen für Energievertrieb und Messung

In EVU wurde klassisch zwischen Prozesstechnik und betriebswirtschaftlicher IT getrennt. Prozesstechnik, bestehend aus Feldtechnik und Automatisierungskomponenten, war für den Teil des Unternehmens notwendig, der sich mit Aufbau und Betrieb der Netze beschäftigte. Betriebswirtschaftliche IT war ein Hilfsmittel, um in den Verkaufsabteilungen die Gebühren der Abnehmer einzusammeln und die grundlegenden betriebswirtschaftlichen Unternehmensfunktionen wie z. B. Personalwirtschaft oder Beschaffung abzubilden. Klar definierte Schnittstellen, wie die Übergabe der Messwerte oder die Freischaltung eines Netzanschlusses, erlaubten ein effizientes Nebeneinander der beiden Systemlandschaften.

Folgen der Liberalisierung Die Weiterentwicklung der betriebswirtschaftlichen IT-Systeme wurde durch die Liberalisierung angestoßen. Die Relevanz des Kundenservice stieg. Energievertriebe begannen, die Möglichkeiten des Internets für den Vertrieb zu nutzen. Neuartige CRM-Systeme zur Verwaltung und Analyse der Kundenbeziehungen hielten Einzug in die Vertriebe. Mehr Personal für Produktentwicklung, Marketing und Service wurde notwendig. Die Anzahl der Energievertriebe in Deutschland steigt seit der Liberalisierung ständig an – ein Indikator für die zunehmende Wettbewerbsintensität (vgl. 3.5.1). Im Rahmen der Liberalisierung wurden auch die Marktkommunikationsprozesse notwendig. Infolge dieser Prozesse wurden externe Schnittstellen zu den Marktpartnern (VNB, BIKO) notwendig. Eine Übersicht der betriebswirtschaftlichen IT in diesem Entwicklungsstadium zeigt Abb. 3.5. Zu sehen sind die betriebswirtschaftlichen Systeme des Energievertriebs, beispielhaft Finanzbuchhaltung, CRM, EDM und Warenwirtschaft sowie die Interaktion mit Marktpartnern über spezielle Systeme für die Aufbereitung und den Austausch von Nachrichten.

In 2.1.5 ist die schrittweise Entwicklung der Abwicklungsdienstleister beschrieben. Durch diesen mehrere Jahre andauernden Konsolidierungsprozess der Abwicklungsdienstleistungen und der daraus folgenden stärkeren Auslagerung von Geschäftsprozessen wurden mehr externe Schnittstellen notwendig. Die verschiedenen Arten der Erbringung aus 2.1.5 zeigen, wie durch Kooperationen und Fusionen im Abwicklungsbereich ehemals interne Systeme durch externe ersetzt wurden. Für die IT-Unternehmensarchitektur der Energievertriebe ergibt sich

ein typisches Bild, welches die klassische geschlossene Architektur, z. B. durch Netzwerk-tunnel, auch mit mehr externen Systemen fortschreibt. Abb. 3.6 zeigt eine solche Architektur, in welcher EDM, CRM und zusätzliche Marktpartnerkommunikation beispielhaft ausgelagert sind.

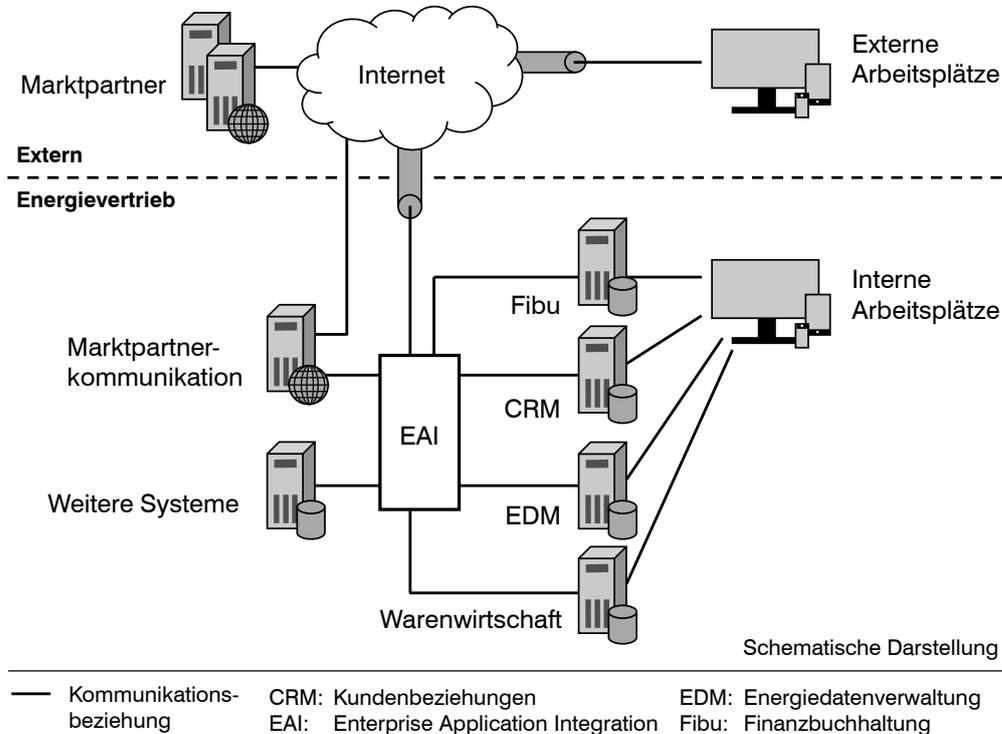


Abb. 3.5 – Monolithische Systeme prägen IT der Energievertriebe heute (vgl. z. B. Bittner und Krull, 2011)

Folgen der Energiewende In der Vergangenheit war der Lastfluss in Verteilnetzen klar definiert. Von der Übertragungsnetzebene floss der Strom bis hin zu den Verbrauchern. Die Verteilnetze wurden entsprechend geplant und ausgeführt, detailliertes Wissen über einzelne Netzsegmente war nur selten notwendig. Gab es Probleme im Netz, wurde die Ursache durch manuelles Abschalten einzelner Leitungen vor Ort nach und nach eingegrenzt und schließlich repariert.

Die Weiterentwicklung der Prozesstechnik und der IT des Netzbetreibers wird durch die Energiewende vorangetrieben. Die Probleme verändern sich, die Anzahl notwendiger Eingriffe nimmt zu. Dominant ist der Zubau von dezentralen Erzeugungsanlagen. Er verlangt nach immer mehr Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik im Feld, um den Netzzustand bestimmen zu können und bei Bedarf Anlagen drosseln bzw. abschalten zu können. Aber auch neue Großverbraucher wie z. B. Elektrofahrzeuge verlangen unter Umständen nach mehr Überwa-

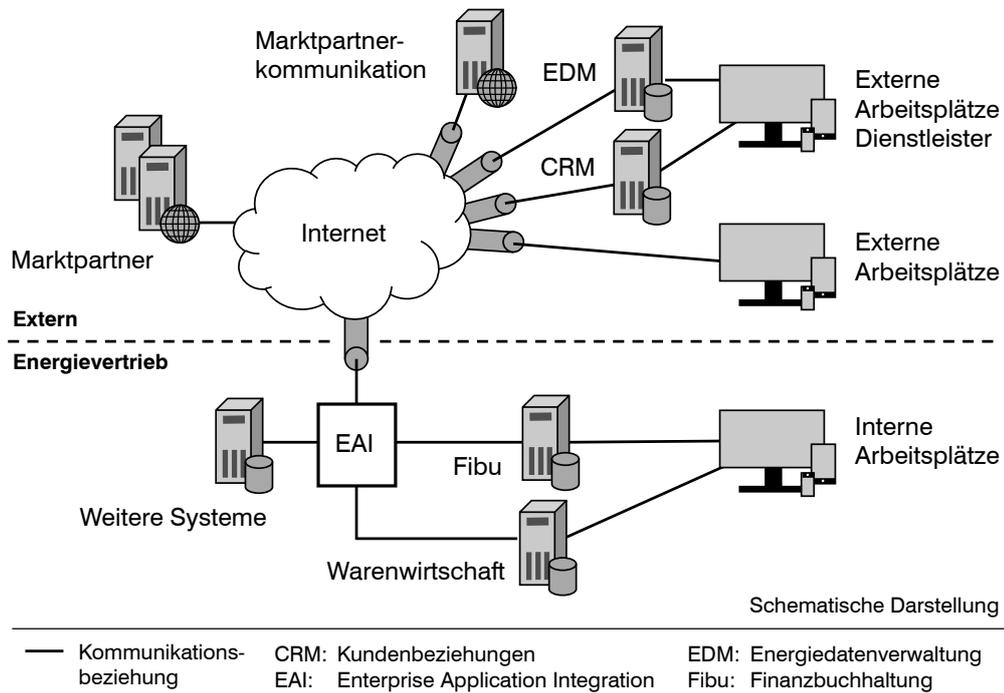


Abb. 3.6 – IT-Unternehmensarchitektur mit zunehmendem Outsourcing-Anteil

chung im Netz. Die Kommunikationswege für die neue Technik sind vielfältig und können neben Powerline-Kommunikation auf Verteilnetzebene oder separaten Kommunikationsleitungen auch öffentliche Infrastruktur wie das Internet oder das Mobilfunknetz umfassen. Die Nutzung von öffentlicher Kommunikationsinfrastruktur bedeutet einem Paradigmenwechsel von geschlossenen Inselnetzen hin zu vernetzten Infrastrukturen.

Eine weitere Veränderung der klassischen Vorgehensweise, wonach die Netztechnik aus Sicherheitsgründen als Insel betrieben wurde, besteht im Bereich des Messwesens. Intelligente Zähler können ebenfalls über die genannten Wege kommunizieren. Aus Gründen der Wirtschaftlichkeit sind öffentliche Kommunikationsinfrastrukturen jedoch von Vorteil. Werden diese Daten im Rahmen des Netzbetriebes eingesetzt, muss jedwede Manipulation ausgeschlossen werden (vgl. Schutzprofil in 3.4.1 und Anmerkungen zur Informationssicherheit in 3.9).

Letztlich sind dies auch Probleme für den Energievertrieb. Er ist auf die Unversehrtheit der erfassten Messdaten angewiesen. Außerdem ist die Nutzung der vorhandenen Steuerungstechnik im Rahmen von speziellen Tarifen denkbar.

Gesetzentwurf zur Digitalisierung der Energiewende Mit dem im Juni 2016 durch den Bundestag beschlossenen Messstellenbetriebsgesetz (MsbG) sieht der Gesetzgeber den gestuften

Einbau von intelligenten Zählern für Strom und Gas bei allen Letztverbrauchern mit einem Jahresverbrauch über 6.000 kWh, EEG-Anlagen und abschaltbare Lasten bis zum Jahr 2028 vor. Für RLM-Kunden mit über 100.000 kWh Jahresverbrauch muss der Einbau bis zum Jahr 2033 erfolgen; spätestens dann werden vorhandene RLM-Zähler, die heute Zählzeiten von Großkunden über Mobilfunk kommunizieren, durch die im MsbG definierten Zähler ersetzt. (Bundestag, 2016b,a)

Darüber hinaus dürfen alle Letztverbraucher mit einem Jahresverbrauch unter 6.000 kWh mit einem intelligenten Messsystem (elektronischer Zähler und Smart-Meter-Gateway) ausgestattet werden, wenn der MSB dies entscheidet und anordnet. Ein Widerspruch durch den Kunden ist nicht vorgesehen. Unabhängig davon müssen diese Kleinverbraucher bis zum Jahr 2032 mindestens mit einem modernen Messsystem (elektronischer Zähler mit einer Schnittstelle zum Smart-Meter-Gateway) ausgestattet werden. Die zu verbauenden intelligenten Messeinrichtungen müssen über einen elektronischen Zähler und ein Smart-Meter-Gateway zur Kommunikation nach außen verfügen. Bei Bedarf kann eine *Steuerbox* genannte Komponente, die im Gesetzentwurf nicht näher definiert ist, zur Beeinflussung von Geräten und Anlagen mit dem Gateway verbunden werden. Außerdem sollen künftig last- bzw. preisvariable Tarife ermöglicht werden. Die Weiterentwicklung und detaillierte Ausgestaltung der Kommunikation durch technische Richtlinien zu folgenden Zwecken obliegt dem BSI:

- Mehrwertdienste in den Bereichen Energieeffizienz, Smart-Home und betreutes Wohnen
- Kommunikation von Stromverbrauchs- und Erzeugungswerten
- Fähigkeit zur Messung anderer Sparten (Gas, Wasser, Wärme)
- Kommunikation von netzdienlichen Informationen
- Sicheres Bewirken von Last- und Erzeugungsmaßnahmen

Auch wenn durch die vorgeschriebene schrittweise Pflichtinstallation von einer sehr langsamen Verbreitung der Systeme auszugehen ist, bilden sie doch die Grundlage für viele Anwendungsfälle im Kontext Smart-Grid. Sie ermöglichen ferner die Umsetzung von last- und preisvariablen Tarifen durch die fünfzehnminütige Erfassung von Verbrauchswerten und Zurverfügungstellung soweit dies für Abrechnungszwecke notwendig ist. Abb. 3.7 zeigt beispielhaft ein Installationsszenario. Das Smart-Meter-Gateway steht als Kommunikationseinrichtung mit allen wichtigen Mess- und Steuereinrichtungen des Letztverbrauchers in Verbindung. Es empfängt hochaufgelöste Daten und aggregiert diese Daten soweit wie es möglich ist, um die gesetzlichen Pflichten durch die berechtigten Empfänger zu erfüllen. Das MsbG gilt gleichermaßen für Netzbetreiber als auch für Vertriebe, wenn die Vertriebe die Rolle des MSB einnehmen.

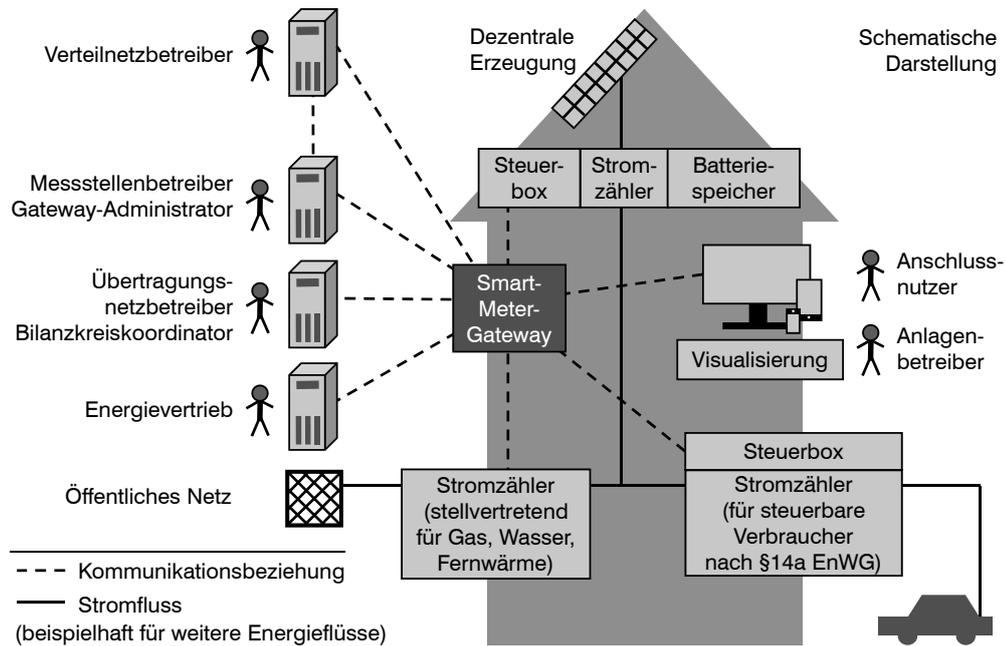


Abb. 3.7 – Smart-Meter-Gateway-Szenario nach Messstellenbetriebsgesetz

3.9 Sicherheitsaspekte in energiewirtschaftlichen Informationssystemen

Der Entwurf und die Implementierung von Informationssystemen umfassen auch die Auswahl geeigneter Werkzeuge und Methoden zum Schutz der Systeme gegen Angriffe. Bei dieser Auswahl gilt es, den erwarteten Angriffen geeignete Gegenmaßnahmen auf Basis des aktuellen Standes der Technik entgegenzusetzen. Absolute Sicherheit ist in den heutigen komplexen, vernetzten Systemen jedoch nicht erreichbar, besonders da die Absicherung gegen alle künftigen Entwicklungen der IT nicht realistisch ist. Die Herstellung eines sicheren Systems muss sich daher darauf beschränken, die Kosten für einen erfolgreichen Angriff zu erhöhen bis dieser letztlich unattraktiv für den Angreifer wird. Die Frage nach den möglichen Angreifern und nach den Angriffsszenarien spielt daher eine zentrale Rolle beim Systementwurf. Sowohl für neue Systeme als auch für existierende Systeme gilt es daher, Bedrohungsanalysen durchzuführen und diese ständig aktuell zu halten.

Die Energiewirtschaft bietet ein breites Feld an Informationssystemen, einige entstehen in den nächsten Jahren neu, andere sind schon seit Jahrzehnten im Einsatz. Für die Altsysteme stellen sich die Fragen, ob die Sicherheitsvorkehrungen den heutigen Bedrohungen genügen, ob die Systeme ggf. auf einen bedarfsgerechten Stand aufgerüstet werden können oder ob nur die Ablösung von Systemen die benötigte Sicherheit bringt. Diese Überlegungen sind insbesondere in den Bereichen wichtig, wo in der Vergangenheit Sicherheit durch die Schaffung von

abgeschotteten Inselsystemen erreicht werden sollte, deren Abschottung heute nicht mehr aufrecht erhalten werden kann oder heute als nicht wirksam gilt.

Zur Erlangung eines geeigneten Sicherheitsniveaus sollte grundsätzlich ein systematischer Ansatz gewählt werden; dies kann in Form eines Informationssicherheitsmanagementsystems erreicht werden. Eine konkrete Ausprägung eines solchen Systems bietet, z. B. der IT-Grundschutz in Form der IT-Grundschutz-Vorgehensweise und der IT-Grundschutz-Kataloge des BSI. Solch ein systematischer Ansatz berücksichtigt nicht nur einzelne Systeme oder Prozesse, sondern bietet bewährte Vorgehensweisen für Standard-Sicherheit. Die Bausteine der IT-Grundschutz-Kataloge befassen sich mit typischen Anwendungsszenarien in Unternehmen und Behörden. Sie zeigen die Gefährdungslage in diesen Szenarien auf und beschreiben Maßnahmen zur Herstellung und Einhaltung des notwendigen Sicherheitsniveaus. Gefährdungen können durch höhere Gewalt, organisatorische Mängel, menschliche Fehlhandlungen, technisches Versagen und vorsätzliche Handlungen entstehen. Die erfolgreiche Einführung eines Informationssicherheitsmanagementsystems kann durch die ISO 27001-Zertifizierung auf Basis von IT-Grundschutz gegenüber dem BSI belegt werden. (BSI, 2016)

Durch das IT-Sicherheitsgesetz aus dem Sommer 2015 wurden u. a. das Energiewirtschaftsgesetz und das BSI-Gesetz (BSIG) geändert, wodurch nun u. a. der Energiesektor als kritische Infrastruktur festgelegt ist, sowie umfangreiche Melde- und Zertifizierungspflichten für Unternehmen eingeführt wurden. Nach § 8 a BSIG sind „Betreiber Kritischer Infrastrukturen [...] verpflichtet [, ...] angemessene organisatorische und technische Vorkehrungen zur Vermeidung von Störungen der Verfügbarkeit, Integrität, Authentizität und Vertraulichkeit ihrer informationstechnischen Systeme, Komponenten oder Prozesse zu treffen, die für die Funktionsfähigkeit der von ihnen betriebenen Kritischen Infrastrukturen maßgeblich sind. Dabei soll der Stand der Technik eingehalten werden.“ Sie haben ferner „mindestens alle zwei Jahre die Erfüllung der Anforderungen [...] auf geeignete Weise nachzuweisen. Der Nachweis kann durch Sicherheitsaudits, Prüfungen oder Zertifizierungen erfolgen. Die Betreiber übermitteln dem Bundesamt eine Aufstellung der durchgeführten Audits, Prüfungen oder Zertifizierungen einschließlich der dabei aufgedeckten Sicherheitsmängel.“ Für Betreiber von Energieanlagen gelten davon abweichend besondere Anforderungen, die in Form des IT-Sicherheitskatalogs gemäß § 11 Abs. 1 a Energiewirtschaftsgesetz durch die BNetzA veröffentlicht wurden (BNetzA, 2015a). Der Katalog schreibt eine Zertifizierung nach DIN ISO/IEC 27001 vor, sowie die Berücksichtigung der Normen DIN ISO/IEC 27002 (Leitfaden für das Informationssicherheitsmanagement) und DIN ISO/IEC TR 27019 (Leitfaden für das Informationssicherheitsmanagement von Steuerungssystemen der Energieversorgung auf Grundlage der ISO/IEC 27002).

Eine konsequente Anwendung des Grundschutzes und die Implementierung des aktuellen Standes der Technik zum Schutz kritischer Systeme ist jedoch keine Garantie für die Unverwundbarkeit. Die Sicherheit muss immer wieder auf die Probe gestellt werden, um die Wirksamkeit der getroffenen Maßnahmen zu prüfen. Regelmäßige geplante Angriffe auf die technische Infrastruktur durch IT-Spezialisten (Penetrationstests) oder Angriffe in Form von Social-Engineering auf die Organisation des Unternehmens sind mögliche Werkzeuge für die

Prüfung der Wirksamkeit. Die genannten Maßnahmen sind tatsächlich nicht spezifisch für die Energiewirtschaft. Unter dem Begriffen Industrie 4.0, E-Health, FinTech, E-Government, Elektromobilität und autonomes Fahren drängt immer mehr IT in die Unternehmen. Viele Branchen durchleben daher zurzeit eine umfassende Digitalisierung und müssen Sicherheit und Datenschutz an neue Prozesse und Produkte anpassen.

Die Energiewirtschaft spielt in diesem Zusammenhang eine besondere Rolle, da sie der Gesellschaft eine kritische Infrastruktur zur Verfügung stellt. Angriffe auf diese Infrastruktur können fatale Auswirkungen auf die Menschen und die Volkswirtschaft haben. Netze und Kraftwerke verlangen daher nach einem besonderen Schutz. Die zunehmende Vernetzung von Netztechnik und betriebswirtschaftlicher IT eröffnet jedoch auch potenzielle Angriffsmöglichkeiten außerhalb dieser klassischen Energietechnik. In vielen Bereichen werden Systeme und Prozesse an Dienstleister ausgelagert und öffentliche Kommunikationsinfrastruktur genutzt. Diese Vorgänge dürfen Sicherheit und Datenschutz nicht außer Acht lassen.

Die kurzen Ausführungen in diesem Abschnitt zeigen die Wichtigkeit, aber gleichzeitig auch die Komplexität, des Themas Sicherheit auf. Viele der angesprochenen Themen bieten Raum für weitere Forschung, auch wenn die Politik bereits umfangreiche Regelungen zur Informationssicherheit ergriffen hat. Die im nachfolgenden gesammelten Anforderungen berücksichtigen die Themen Sicherheit und Datenschutz nicht explizit; die Einhaltung angemessener Sicherheitsstandards wird aber vorausgesetzt. Detaillierte Analysen zu konkreten Fragestellungen in den Bereichen Sicherheit und Datenschutz seien den Experten überlassen, wie z. B. den durch die Bundesregierung ernannten Kompetenz- und Forschungszentren für IT-Sicherheit *CISPA*, *CRISP* und *KASTEL* (BMBF, 2016).

3.10 Anforderungskatalog für künftige Informationsarchitekturen

3.10.1 Methode

Dieses Kapitel dokumentiert die Anforderungen an künftige Informationsarchitekturen. Pohl (2007) bezeichnet dokumentierte Anforderungen als Anforderungsartefakte und nennt drei Typen:

- Ziele, die u. a. die Intention der Stakeholder dokumentieren
- Szenarien, die exemplarisch die Erfüllung bzw. die Nichterfüllung von Zielen dokumentieren
- Lösungsorientierte Anforderungen, die Eigenschaften und Merkmale des Systems im Hinblick auf dessen Realisierung dokumentieren

Die im Folgenden gesammelten Anforderungen entsprechen dem erstgenannten Typ „Ziele“, da sie keine Anforderungen an eine konkrete Lösung (Implementierung) darstellen, sondern mittelfristig für alle künftigen Informationsarchitekturen der Energievertriebe gelten sollen. Diese Unterscheidung ist wichtig, da viele der Anforderungen einen geringen Detaillierungsgrad aufweisen und fälschlicherweise als unterspezifiziert wahrgenommen werden könnten.

Die Dokumentation der Anforderungen erfolgt anschließend an die Analyse der strategischen Handlungsfelder und Geschäftsmodelle der Energiewirtschaft. Die Kernaussagen der Analyse werden in Form von Begründungen den Aussagen zugeordnet. Jede einzelne Anforderung wird in einer Schablone erfasst, deren Anforderungsattribute den Vorschlägen von Pohl (2007) sinngemäß entnommen sind. Tab. 3.1 zeigt eine Musterschablone mit den Anforderungsattributen Kürzel, Name, Beschreibung, Begründung und Begünstigter. Die Technik zur Validierung ist für alle Anforderungen gleich und daher nicht für jede Anforderung aufgeführt. Es kommt das Experteninterview zum Einsatz. Die Anforderungen sind in natürlicher Sprache niedergeschrieben, da aufgrund des Detaillierungsgrades eine strengere Formalisierung, z. B. Unified Modeling Language (UML), nicht sinnvoll ist. Die Anforderungen sind in drei Gruppen unterteilt. Die erste Gruppe beschreibt die Anforderungen der Energievertriebe (AV), die zweite Gruppe zeigt Anforderungen der Dienstleister (AD) und die dritte Gruppe zeigt die Anforderungen aus Sicht des Regulators, welche den volkswirtschaftlichen Anforderungen (AR) entsprechen. Der Schwerpunkt dieser Arbeit liegt auf den Informationsarchitekturen der Energievertriebe. Sehr ähnliche Anforderungen sind denkbar in Bezug auf den Abwicklungsmarkt für Netzbetreiber und Energiehändler; diese sind jedoch nicht Teil dieser Arbeit.

Tab. 3.1 – Musterschablone für eine dokumentierte Anforderung

Kürzel*	Name
Beschreibung	Text zur Beschreibung der Anforderung
Begründung	<ul style="list-style-type: none"> • Begründung zur Berücksichtigung der Anforderung • ...
Begünstigter	Von Umsetzung der Anforderung unmittelbar profitierende Partei

* besteht aus zwei Buchstaben für Anforderungen von Vertrieb (AV), Dienstleister (AD) oder Volkswirtschaft/Regulator (AR) sowie einer fortlaufenden Nummer

3.10.2 Anforderungen Energievertrieb

Die erste Gruppe von Anforderungen erfasst den Bedarf der Energievertriebe. In 3.2 bis 3.7 sind umfangreiche Analysen zu den einzelnen Akteuren der energiewirtschaftlichen Wertschöpfung zusammengetragen. Die Analysen zeigen, welche zentrale Rolle den Energievertrieben als Schnittstelle zum Kunden zukommt und wie die zu erwartenden neuen Produkte aussehen. Besonders die Ergebnisse aus 3.5 und 3.8 enthalten wichtige Erkenntnisse, die zu den nachfolgend aufgeführten Anforderungen hinleiten.

Anforderung AV01 (Tab. 3.2) Die Anforderung spiegelt die Marktentwicklungen wider. Künftige Informationsarchitekturen sollen den Energievertrieben helfen, sich stärker als heute auf

ihr Kerngeschäft zu konzentrieren. Die verschärfte Wettbewerbssituation, die notwendigen Investitionen für die Energiewende und die Digitalisierung der Produkte und Geschäftsmodelle erfordern eine Konzentration der Vertriebe auf ihr Kerngeschäft: Marketing und Produktentwicklung. Die eigentliche vertriebliche Tätigkeit muss also in den Vordergrund rücken. Die richtigen Informationsarchitekturen sind in diesem Spannungsfeld ein entscheidendes Werkzeug.

Tab. 3.2 – Anforderung AV01: Konzentration Kerngeschäft

AV01	Konzentration Kerngeschäft
Beschreibung	Künftige Informationsarchitekturen sollen den Energievertrieben helfen, sich künftig stärker als heute auf ihr Kerngeschäft zu konzentrieren.
Begründung	<ul style="list-style-type: none"> • Zunehmender Wettbewerb erfordert Kostensenkung (vgl. 3.5.1) • Nicht-differenzierende Prozesse werden zunehmend standardisiert und profitieren von Skaleneffekten • Marketingtätigkeit und Produktentwicklung wichtiger als bisher (Bestands- und Neukunden)
Begünstigter	Energievertrieb

Anforderung AV02 (Tab. 3.3) Die Anforderung beschreibt die Notwendigkeit kurzer Markteinführungszeiten im Bereich der Produktentwicklung. Künftige Informationsarchitekturen sollen den Energievertrieben helfen, die Zeit bis zur Marktreife neuer Produkte zu verkürzen (Time-to-Market). Insbesondere für IT-basierte Produkte, bei denen starker Wettbewerb von Seiten der IT-Branche zu erwarten ist, kann eine verspätete Markteinführung den Erfolg eines Produktes kosten.

Anforderung AV03 (Tab. 3.4) Die Anforderung reflektiert den Bedarf nach transparenten, tatsächlichen Kosten für eine in Anspruch genommene Dienstleistung. Künftige Informationsarchitekturen sollen den Energievertrieben helfen, Dienstkosten aufwandsbezogen, pro Dienstnutzung, zu zahlen (Stückpreise im Gegensatz zu Pauschalen, Paket- oder Festpreisen). Die aufwandsbezogene Abrechnung ermöglicht die Kalkulation von neuen Produkten auf der Seite des Vertriebs und eine realistische Bewertung der Wirtschaftlichkeit im Rahmen der Produktentwicklung. Darüber hinaus fördert diese Art der Dienstabrechnung den Wettbewerb zwischen den Abwicklungsunternehmen und Dienstleistern, da es Vergleichbarkeit herstellt und Effizienzsteigerungen anregt.

Tab. 3.3 – Anforderung AV02: Time-to-Market

AV02	Time-to-Market
Beschreibung	Künftige Informationsarchitekturen sollen den Energievertrieben helfen, die Zeit bis zur Marktreife neuer Produkte zu verkürzen (Time-to-Market).
Begründung	<ul style="list-style-type: none"> • kurze Lebenszyklen von IT-basierten Produkten • Markteintritt von neuen Akteuren aus IT-Branche und Automobilbranche • Entwicklungskosten reduzieren und die Wettbewerbsdifferenzierung verbessern durch kürzere Entwicklungszeiten
Begünstigter	Energievertrieb

Tab. 3.4 – Anforderung AV03: Stückpreise für die Dienstnutzung

AV03	Stückpreise für die Dienstnutzung
Beschreibung	Künftige Informationsarchitekturen sollen den Energievertrieben helfen, Dienstkosten in Zukunft aufwandsbezogen, pro Dienstnutzung, zu zahlen (Stückpreise im Gegensatz zu Pauschalen, Paket- oder Festpreisen).
Begründung	<ul style="list-style-type: none"> • Einfache Make-or-Buy-Entscheidungen unter Kenntnis der echten Grenzkosten ermöglichen (vgl. 3.5.3) • Effizianzanreize für Dienstleister schaffen • Anzahl der Produkte und Produktvarianten steigt, auch kleine Zielgruppen interessant • Risikobereitschaft der Versorger klein • Vielzahl an alternativen Dienstleistern, die mehrere Unternehmen beliefern
Begünstigter	Energievertrieb

Anforderung AV04 (Tab. 3.5) Die Anforderung unterstützt die Vertriebe bei der Reduktion des Investitionsaufwandes. Insbesondere kleine Vertriebe und EVU können die notwendigen Investitionen für moderne Tarife und Produkte, die die Lastflexibilität erschließen, oft nur über zusätzliches Fremdkapital leisten (vgl. 3.5.4). Außerdem ist die Kundenbasis oft nicht groß genug, um Investitionen in neue Produkte durch entsprechenden Absatz zu erwirtschaften. Künftige Informationsarchitekturen sollen den Energievertrieben helfen, den Investitionsbedarf für die Einführung innovativer Produkte zu reduzieren.

Tab. 3.5 – Anforderung AV04: Investitionsaufwand für neue Produkte reduzieren

AV04	Investitionsaufwand für neue Produkte reduzieren
Beschreibung	Künftige Informationsarchitekturen sollen den Energievertrieben helfen, den Investitionsaufwand für die Einführung innovativer Produkte zu reduzieren.
Begründung	<ul style="list-style-type: none"> • Finanzielle Situation der Vertriebe angespannt: Kostensparen bei gleichzeitig notwendigen Produktinnovationen • Wenig Spielraum für Eigenentwicklungen, vor allem nicht bei hohem Akzeptanzrisiko im Markt • Im Markt verfügbare Innovationen schnell nutzen durch neue Flexibilität und Offenheit der Versorger
Begünstigter	Energievertrieb

Anforderung AV05 (Tab. 3.6) Diese Anforderung beschäftigt sich mit der grundsätzlichen Problematik einer steigenden Produktkomplexität, welche durch neue Produkte und die fortschreitende Digitalisierung der Geschäftsprozesse entsteht. Künftige Informationsarchitekturen sollen den Energievertrieben helfen, die steigende Komplexität der Produkte zu beherrschen. Im Vergleich zu den heutigen IT-Systemen und Geschäftsprozessen werden künftige Produkte kürzere Verarbeitungs- und Reaktionszeiten benötigen. Die Umgestaltung der existierenden Systeme muss die klassischen monolithischen Ansätze hin zu flexibleren Lösungen führen, die schnell und günstig angepasst werden können, um auf Marktveränderungen reagieren zu können. Selbst wenn die gesamte Energiebranche einen derartigen Umbau verschleppen würde und damit gleiche Bedingungen herrschen würden, schützt dies nicht vor dem Wettbewerb mit Quereinsteigern, z. B. aus der schnelllebigen IT- oder Telekommunikationsbranche. Besonders diese Unternehmen haben gelernt, mit großen, komplexen Systemen umzugehen. Zudem ist durch eine immer stärkere Standardisierung großer Teile der Geschäftsprozesse auch immer mehr Branchenwissen frei verfügbar und senkt die Markteintrittsbarrieren.

Tab. 3.6 – Anforderung AV05: Steigende Produktkomplexität bewältigen

AV05	Steigende Produktkomplexität bewältigen
Beschreibung	Künftige Informationsarchitekturen sollen den Energievertrieben helfen, die steigende Komplexität der Produkte zu beherrschen.
Begründung	<ul style="list-style-type: none"> • Mehr Komplexität: Kürzere Reaktionszeiten, höherer Prognosebedarf, steigende Anzahl der Marktteilnehmer, steigender Kommunikationsaufwand, Mehrspartenprodukte usw. (vgl. 3.5.5, 3.5.2) • Betriebswirtschaftliche IT und Prozesstechnik wachsen zusammen, bedingen sich zunehmend • Klassische monolithische Systeme sind unflexibel, Anpassungen i. d. R. zeitaufwendig und teuer (vgl. 2.4.3, 3.5.5) • Kürzere Abrechnungsperioden, häufige Preisänderungen und schnelle Reaktionen auf veränderte (Markt-)Bedingungen notwendig
Begünstigter	Energievertrieb

Anforderung AV06 (Tab. 3.7) Die Anforderung greift die Analysen zur Rolle externer Dienstleister auf und unterstreicht, wie wichtig diese nahtlose, effiziente Integration von spezialisierten Dienstleistern und Zulieferern ist. Künftige Informationsarchitekturen sollen den Energievertrieben helfen, die Fremderbringung von Geschäftsprozessen zu vereinfachen (Outsourcing). Nur über die geschickte Integration von Dienstleistungen Dritter kann die Konzentration auf das wichtige Kerngeschäft gelingen. Die schnelle, kostengünstige Integration von externen Dienstleistungen stellt daher ein wesentliches Merkmal künftiger IT-Informationsarchitekturen im Energievertrieb, aber auch bei den Dienstleistern selbst dar.

Anforderung AV07 (Tab. 3.8) Diese Anforderung berücksichtigt, wie wichtig es für die effiziente Abwicklung von Geschäftsprozessen ist, auf Automatisierung und Standardisierung zurückzugreifen. Künftige Informationsarchitekturen sollen den Energievertrieben helfen, eine starke Industrialisierung der Geschäftsprozesse zur Kostensenkung voranzutreiben. Ähnlich wie die Fließbandfertigung in der Automobilindustrie müssen Geschäftsprozesse zur Abwicklung von Energieprodukten hochautomatisiert und schnell ablaufen, um den Ressourceneinsatz klein zu halten. Online-Tarife bilden die Vorreiter dieser industrialisierten Produktionsprozesse im Energievertrieb (vgl. 3.5.4). Genau wie bei der modernen Automobilindustrie bedeutet dies nicht automatisch, dass jeder Kunde gleich behandelt wird – Mass-Customization, statt One-fits-all (vgl. 2.8). Auf den ersten Blick scheint dies selbstverständlich, doch bis zur Liberalisierung waren nur wenige Anreize für schlanke Prozesse vorhanden.

Tab. 3.7 – Anforderung AV06: Outsourcing vereinfachen

AV06	Outsourcing vereinfachen
Beschreibung	Künftige Informationsarchitekturen sollen den Energievertrieben helfen, die Fremderbringung von Geschäftsprozessen zu vereinfachen (Outsourcing).
Begründung	<ul style="list-style-type: none"> • Innovationen kommen von Zulieferern und Dienstleistern (vgl. 2.7) • Kerngeschäft muss in den Mittelpunkt, alles andere muss sehr kostengünstig abgewickelt werden (vgl. 3.5.1) • Kurzlebigere Produkte bedingen flexible Prozesse und Ressourcen (vgl. 2.6)
Begünstigter	Energievertrieb

Tab. 3.8 – Anforderung AV07: Industrialisierung der Prozesse

AV07	Industrialisierung der Prozesse
Beschreibung	Künftige Informationsarchitekturen sollen den Energievertrieben helfen, eine starke Industrialisierung der Geschäftsprozesse zur Kostensenkung voranzutreiben.
Begründung	<ul style="list-style-type: none"> • Automatisierung bringt Geschwindigkeit und senkt Kosten, was die Wettbewerbssituation stärken kann • Freiräume für neue Produkte und Dienste benötigt • Prozesse automatisieren, z. B. Kundenportal statt Postversand, Kundenablesung statt Ablesedienst • Günstige Preise durch Servicedifferenzierung und Auslagerung von Prozessen an den Kunden
Begünstigter	Energievertrieb

Anforderung AV08 (Tab. 3.9) Die Anforderung betont nochmals, ergänzend zu AV04 und AV06, die Rolle der externen Innovationsentwicklung (vgl. 2.7). Künftige Informationsarchitekturen sollen den Energievertrieben helfen, innovative Produkte anzubieten, welche in Eigenentwicklung nicht möglich wären. Offene Innovationsprozesse bei den Dienstleistern funktionieren besser, wenn sie auf eine ebenso offene Innovationskultur in den Energievertrieben stoßen. Die Informationsarchitekturen müssen Prozesse, Rollen und technische Umsetzungen für offene Innovationsprozesse vorsehen.

Tab. 3.9 – Anforderung AV08: Innovation durch Dienstleister

AV08	Innovation durch Dienstleister
Beschreibung	Künftige Informationsarchitekturen sollen den Energievertrieben helfen, innovative Produkte anzubieten, welche in Eigenentwicklung nicht möglich wären.
Begründung	<ul style="list-style-type: none"> • Innovationen benötigen Investitionen in FuE, doch die Energiebranche investiert wenig (vgl. Low-Tech in 2.7) • Externe Zulieferer und Dienstleister bringen Innovationen in Energiewirtschaft (vgl. 2.7) • Einfach und schnelle Integration externer Dienste notwendig, was mittelfristig wettbewerbsdifferenzierend wirkt
Begünstigter	Energievertrieb

Anforderung AV09 (Tab. 3.10) Die Anforderung soll helfen, den Wettbewerb bei den Dienstleistern aufrechtzuerhalten. Künftige Informationsarchitekturen unterstützen die Energievertriebe, mehr Wettbewerb bei Dienstleistern durch standardisierte Dienste zu ermöglichen. Das klassische Problem des Vendor-Lock-In-Effekts, also der Anbieterabhängigkeit, ist besonders bei IT-Dienstleistungen gegeben. Migrationskosten, oft durch technische Abhängigkeiten, proprietäre Schnittstellen und Datenformate in die Höhe getrieben, verhindern den Wechsel zu einem günstigeren Anbieter. Durch Ausnutzung dieses Dilemmas kann der Anbieter höhere Preise als die Konkurrenz verlangen, da die Migrationskosten einen Wechsel trotz höherer laufender Kosten unattraktiv machen. Wenn Energievertriebe künftig viel stärker auf Dienstleistungen setzen, sollte dieses Problem durch die Austauschbarkeit der nicht-differenzierenden Dienste minimiert werden.

Anforderung AV10 (Tab. 3.11) Die Anforderung zielt auf die Produktentwicklungsphase ab und soll helfen, Produkte bereits in der Entwurfsphase anhand realistischer Kosten und klarer Funktionsbeschreibungen abzuschätzen. Künftige Informationsarchitekturen sollen den Energievertrieben helfen, die Abwicklungskosten von Produkten auf Basis von Produktideen besser als heute schätzen zu können. Im Gegensatz zu AV03 wird hier explizit auch die Unterstützung in der Produktentwicklungsphase gefordert.

Tab. 3.10 – Anforderung AV09: Wettbewerb bei Dienstleistungen

AV09	Wettbewerb bei Dienstleistern
Beschreibung	Künftige Informationsarchitekturen sollen den Energievertrieben helfen, mehr Wettbewerb bei Dienstleistern durch standardisierte Dienste zu ermöglichen.
Begründung	<ul style="list-style-type: none"> • Abhängigkeit von Dienstleistern reduzieren • Migrationskosten senken, Skaleneffekte verstärken • Vergleichbarkeit von Dienstleistungen verbessern
Begünstigter	Energievertrieb

Tab. 3.11 – Anforderung AV10: Abwicklungskosten von Produktideen schätzen

AV10	Abwicklungskosten von Produktideen schätzen
Beschreibung	Künftige Informationsarchitekturen sollen den Energievertrieben helfen, die Abwicklungskosten von Produkten auf Basis von Produktideen besser als heute schätzen zu können.
Begründung	<ul style="list-style-type: none"> • Transparenz zu tatsächlichen Dienstkosten und Kostentreibern • Wirtschaftlichkeit von neuen Produktideen abschätzen • Anonyme Kostenblöcke von Abwicklung und IT ersetzen durch Dienste • Kosten skalieren mit Kundenanzahl planbar und transparent
Begünstigter	Energievertrieb

3.10.3 Anforderungen Dienstleister

Dieser Abschnitt zeigt die Anforderungen an künftige IT-Informationsarchitekturen für Energievertriebe aus Sicht der Dienstleister. Die vier Anforderungen zielen auf die Unabhängigkeit der Dienstleister ab und betrachten einzelne Aspekte der Beziehungen zwischen Energievertrieben und Dienstleistern.

Anforderung AD01 (Tab. 3.12) Künftige Informationsarchitekturen sollen den Dienstleistern helfen, mehr Kunden zu erreichen. Die Anforderung gilt für alle Dienstleister, die mehr Kunden erreichen wollen und ihre Produkte frei am Markt anbieten wollen. Viele Abwicklungsunternehmen waren früher Teil eines Energievertriebes bzw. eines EVU, daher sind die Geschäftsprozesse und IT-Systeme auch heute oft noch auf die (bilaterale) Integration für genau diese Unternehmen ausgerichtet. Für Skaleneffekte ist es jedoch notwendig, mehr Kunden mit gleichen Dienstleistungen zu versorgen.

Tab. 3.12 – Anforderung AD01: Mehr Kunden erreichen

AD01	Mehr Kunden erreichen
Beschreibung	Künftige Informationsarchitekturen sollen den Dienstleistern helfen, mehr Kunden zu erreichen.
Begründung	<ul style="list-style-type: none"> • Skaleneffekte ermöglichen • Abhängigkeiten von Großkunden reduzieren • Spielraum für (unabhängige) Innovationen schaffen
Begünstigter	Dienstleister

Anforderung AD02 (Tab. 3.13) Die Anforderung fordert den Einsatz von Cloud-Sourcing. Künftige Informationsarchitekturen sollen den Dienstleistern und Energievertrieben helfen, Kosten durch Cloud-Sourcing zu senken. Die verschiedenen Vorteile von Cloud-Sourcing, vor allem aus betriebswirtschaftlicher Sicht, sprechen für die Nutzung in künftigen Informationsarchitekturen. Gerade für IT-Services bietet Cloud-Sourcing skalierbare, hochverfügbare Umgebungen und ermöglicht z. B. für neue Dienste ein langsames Wachstum ohne große Fixkostenblöcke zu verursachen. (vgl. 2.4.3)

Anforderung AD03 (Tab. 3.14) Die Anforderung greift die Historie der Unternehmen nochmals auf. Künftige Informationsarchitekturen sollen den Dienstleistern helfen, die Abhängigkeit von einzelnen Kunden zu reduzieren. Viele Dienstleister sind ebenso abhängig von ihren Großkunden, wie diese von ihnen abhängig sind. Die enge Verflechtung darf nicht eine Öffnung des Abwicklers für den Markt verhindern. (vgl. 2.1.5)

Tab. 3.13 – Anforderung AD02: Kostensenkung durch Cloud-Sourcing

AD02	Kostensenkung durch Cloud-Sourcing
Beschreibung	Künftige Informationsarchitekturen sollen den Dienstleistern helfen, Kosten durch Cloud-Sourcing zu senken.
Begründung	<ul style="list-style-type: none"> • Einsatz von Cloud-Computing ermöglicht aufwandsbezogene Abrechnung, einfache Skalierung und Austauschbarkeit • Günstiger als eigene Infrastruktur • Cloud-Computing fördert die Konzentration auf das Kerngeschäft • IT-Systeme sollen überall verfügbar sein; die Unternehmens-IT ist im Netz verteilt – dort wo auch die (digitale) Interaktion mit Kunden und Marktpartnern stattfindet
Begünstigter	Dienstleister und Energievertrieb

Tab. 3.14 – Anforderung AD03: Abhängigkeit von einzelnen Kunden reduzieren

AD03	Abhängigkeit von einzelnen Kunden reduzieren
Beschreibung	Künftige Informationsarchitekturen sollen den Dienstleistern helfen, die Abhängigkeit von einzelnen Kunden zu reduzieren.
Begründung	<ul style="list-style-type: none"> • Preise von Kunden unabhängig gestalten • Breitere Kundenbasis reduziert Abhängigkeit von wirtschaftlicher Lage einzelner Kunden • Freiheit in der Entwicklung neuer Dienste und Produkte
Begünstigter	Dienstleister

Anforderung AD04 (Tab. 3.15) Die Anforderung greift den Vendor-Lock-in aus AV09 wieder auf, allerdings aus der Sicht des Dienstleisters. Künftige Informationsarchitekturen sollen den Dienstleistern helfen, die Kundenbindung zu erhöhen. Wenn in künftigen Architekturen der Vendor-Lock-In im Vergleich zu heutigen Dienstleistungsbeziehungen deutlich reduziert wird, sinken infolgedessen auch die Migrationskosten. Der Dienstleister muss daher stärker als bisher das Wohl der Bestandskunden im Blick haben. Mittel zur Kundenbindung wären z. B. eine hohe Servicequalität, günstige Preise oder besonders innovative Dienste.

Tab. 3.15 – Anforderung AD04: Hohe Kundenbindung

AD04	Hohe Kundenbindung
Beschreibung	Künftige Informationsarchitekturen sollen den Dienstleistern helfen, die Kundenbindung zu erhöhen.
Begründung	<ul style="list-style-type: none"> • Offenheit, Transparenz und hohe Servicequalität binden die Kunden (die Energievertriebe) langfristig, im Gegensatz zur als Vendor-Lock-in bekannten Herstellerabhängigkeit • Hohe Innovationskraft differenziert die Dienstleister untereinander und schafft Vorteile für die Kunden
Begünstigter	Dienstleister

3.10.4 Anforderungen Volkswirtschaft

Der dritte Abschnitt des Anforderungskatalogs zeigt abschließend einige grundsätzliche Anforderungen des Regulators auf, der die volkswirtschaftlichen Interessen vertritt. In Deutschland reguliert die Bundesregierung in Form des BMWi und der BNetzA.

Anforderung AR01 (Tab. 3.16) Die Anforderung beschäftigt sich mit Preisen für die Endverbraucher. Künftige Informationsarchitekturen sollen der Volkswirtschaft helfen, indem sie preisgünstige Produkte für den Endverbraucher ermöglichen. Ziel des Regulators ist u. a. der Schutz von Bürgern und Wirtschaft vor zu hohen Energiepreisen.

Tab. 3.16 – Anforderung AR01: Preisgünstige Produkte für Endverbraucher

AR01	Preisgünstige Produkte für Endverbraucher
Beschreibung	Künftige Informationsarchitekturen sollen der Volkswirtschaft helfen, indem sie preisgünstige Produkte für den Endverbraucher ermöglichen.
Begründung	<ul style="list-style-type: none"> • Schutz der Bürger vor hohen Energiekosten • Schutz der Wirtschaft vor hohen Energiekosten
Begünstigter	Regulator / Volkswirtschaft

Anforderung AR02 (Tab. 3.17) Die Anforderung zielt auf die Wettbewerbsintensität des Marktes ab. Künftige Informationsarchitekturen sollen der Volkswirtschaft helfen, indem sie den Wettbewerb fördern. Ein gesunder Wettbewerb innerhalb der nicht-regulierten Wertschöpfungsstufen hilft, Ineffizienzen abzubauen und Innovationen zu fördern. Dies gilt auch für die Wertschöpfungsstufe der Abwicklungsdienstleistungen, die viele Aufgaben von den Energievertrieben, Netzbetreibern und MSB übernehmen.

Tab. 3.17 – Anforderung AR02: Wettbewerb fördern

AR02	Wettbewerb fördern
Beschreibung	Künftige Informationsarchitekturen sollen der Volkswirtschaft helfen, indem sie den Wettbewerb fördern.
Begründung	<ul style="list-style-type: none"> • Wettbewerb hilft, die Effizienz der Anbieter zu fördern • Wettbewerb sorgt für Innovationen und vielfältige Angebote • Angebot und Nachfrage helfen, den tatsächlichen Bedarf zu finden
Begünstigter	Regulator / Volkswirtschaft

Anforderung AR03 (Tab. 3.18) Die Anforderung thematisiert ebenfalls die Wettbewerbsdimension. Künftige Informationsarchitekturen sollen der Volkswirtschaft helfen, indem sie Markteintrittsbarrieren senken. Geringere Markteintrittsbarrieren bedeuten mehr Wettbewerb.

Tab. 3.18 – Anforderung AR03: Markteintrittsbarrieren senken

AR03	Markteintrittsbarrieren senken
Beschreibung	Künftige Informationsarchitekturen sollen der Volkswirtschaft helfen, indem sie Markteintrittsbarrieren senken.
Begründung	<ul style="list-style-type: none"> • Mehr Anbieter verstärken den Wettbewerb • Eintritt für innovative, branchenfremde Akteure ermöglichen
Begünstigter	Regulator / Volkswirtschaft

Konzept für künftige Informationsarchitekturen

*Neue Informationsarchitekturen für
künftige Produkte im Energievertrieb*

Durch die umfassende Analyse der Wertschöpfungsstufen in Kapitel 3 steht nun ein Anforderungskatalog für die künftigen Informationssysteme der Energievertrieb zur Verfügung. Zu Beginn von Kapitel 4 werden diese Anforderungen aufgegriffen und in Form von Leitgedanken den entwickelten Konzepten vorangestellt. Es folgt die Weiterentwicklung der heutigen IT-Unternehmensarchitekturen, welche in 3.8 vorgestellt sind. Diese Weiterentwicklung ist die Basis für ein neues Produktentwicklungsparadigma, welches die Dynamik der künftigen IT in die Produktwelt überträgt und vielfältige Veränderungen ermöglicht. Ein neuer Produktentwicklungsprozess ist Teil des Paradigmas. Zur Veranschaulichung und Demonstration des neuen Produktentwicklungsprozesses dient ein Werkzeug namens *Produktdesigner*, welches zunächst in Form eines Konzepts und anschließend in Form von zwei Prototypen vorgestellt ist. Das Kapitel endet mit strategischen Überlegungen zur Weiterentwicklung des Konzepts.

4.1 Leitgedanken

Die Analysen der vorherigen Kapitel zeigen klar, die Veränderungen in der Energiewirtschaft sind groß und können für viele Unternehmen existenzbedrohend werden. Mehr Wettbewerb infolge der Liberalisierung, die immer stärker sichtbare Energiewende und die Digitalisierung von Geschäftsprozessen und Produkten erfordern Veränderungen in allen energiewirtschaftlichen Wertschöpfungsstufen. Durch die starke Vernetzung der Wertschöpfung betreffen Veränderungen in einer Stufe i. d. R. auch angrenzende Unternehmen der anderen Stufen. Ein gutes Beispiel hierfür ist das intelligente Messwesen, welches MSB, VNB, ÜNB und Energievertriebe betrifft. Neue Geschäftsmodelle und ihre technischen Implementierungen sind komplex und es gibt viele Möglichkeiten der Umsetzung.

Diese Arbeit stellt die Energievertriebe in den Mittelpunkt. Die größte Herausforderung der Vertriebe ist weiterhin der zunehmende Wettbewerb auf dem Energiemarkt und der damit verbundene Kostendruck. Parallel dazu müssen neue Geschäftsmodelle vorbereitet werden, um auch künftig am Markt bestehen zu können.

Eine wesentliche Rolle für schlankere Geschäftsprozesse als auch für innovative Produkte spielen externe Dienstleister. Sie können durch Spezialisierung und Skalierung günstige Alternativen zu internen Geschäftsprozessen liefern. Außerdem können Sie bei der Umsetzung innovativer Produkte helfen oder in offenen Innovationsprozessen sogar der Initiator für neue Produkte der Energievertriebe sein.

Welche Erfahrungen aus anderen Branchen können bei der Bestimmung des weiteren Handelns helfen? Kapitel 2 stellt wirtschaftliche Übergangsprozesse aus den Branchen Telekommunikation, GKV und Banken vor. Die Branchen sind dienstleistungsintensiv, mit einem hohen Abwicklungsanteil, und daher gut vergleichbar mit der Energiewirtschaft. Starke regulatorische Eingriffe seitens der Politik sind ebenfalls typisch. Ferner handelt es sich, wie beim Energiesystem, um kritische Infrastrukturen im Sinne der Strategie der Bundesregierung (BMI, 2009). Ebenfalls kam es in allen drei Branchen zunächst zu einer verschärften Wettbewerbssituation, in deren Folge die Prozesskosten der Anbieter gesenkt werden mussten. In allen genannten Branchen führte der Wettbewerbsdruck zu Fusionen und zu einer Reduktion der Anbieter am Markt.

GKV, Sparkassen und Volksbanken haben öffentlich-rechtliche bzw. genossenschaftliche Wurzeln. Bei ihnen wurden die IT-Dienstleister jeweils fusioniert und mono- bzw. duopolähnliche Zustände geschaffen. Die Dienstleister sind im Besitz ihrer Kunden, da diese auch Gesellschafter der Dienstleister sind. Die Geschäftsbanken und Versicherungen erhielten zu großen Teilen ihre eigenen Abwicklungskapazitäten. Einige Banken lassen jedoch Prozesse bei der Postbank-Tochter BCB abwickeln, die sich zu einem großen Abwicklungsdienstleister für Geschäftsbanken entwickelt hat (vgl. 2.3.2).

Im Telekommunikationsbereich haben sich in den einzelnen Bereichen Festnetz, Mobilfunk und Kabelfernsehen jeweils wenige große Anbieter etabliert. Neue Geschäftsfelder wurden im Wesentlichen durch Zukäufe erschlossen (z. B. durch die Übernahme von Kabel Deutschland durch Vodafone). Potenzielle Geschäftsfelder, die noch zu Beginn des Breitbandausbaus diskutiert wurden, konnten nur in geringem Maße durch die klassischen Telkos besetzt werden, z. B. der Inhaltungsmarkt (vgl. 2.2).

Energievertriebe haben Gemeinsamkeiten mit allen drei genannten Unternehmenstypen (Telko, Banken, GKV): Sie haben oft eine öffentlich-rechtliche Vergangenheit oder sind noch immer in staatlicher Hand, wie die Krankenkassen und Sparkassen. Sie haben einen umfassenden Liberalisierungsprozess hinter sich und müssen nun innovative neue Geschäftsmodelle erschließen, um wie die Telkos ihr Überleben zu sichern. Die Märkte sind dominiert von wenigen internationalen Großkonzernen, wie bei den Geschäftsbanken.

Aus den Entwicklungen der verwandten Branchen können wichtige Lehren gezogen werden. Das Konzept für künftige Informationsarchitekturen integriert daher folgende Aspekte:

- Innovationen frühzeitig umsetzen: Schnell sein, nicht immer perfekt
- Sich immer wieder selbst in Frage stellen: Welche neue Geschäftsidee könnte das eigene Unternehmen überflüssig machen?
- Markt der Abwickler erhalten: Zentrale Pauschallösungen für alle sind nicht innovativ und nicht schnell
- Start-up-Integration: Kleine Firmen mit hohem Innovationspotenzial einbinden
- Pilotversuche: Schnelle Tests für neue Produkte mit wenig Aufwand innerhalb der vorhandenen Infrastruktur ermöglichen
- Kleinen Anbietern das Überleben ermöglichen

Die Leitgedanken stellen, zusammen mit dem Anforderungskatalog aus 3.10, die Grundlage für den Konzeptentwurf dar. Das Konzept umfasst drei wesentliche Bausteine:

IT-Unternehmensarchitekturen Die in 3.8 vorgestellten IT-Unternehmensarchitekturen werden fortgeschrieben. Die Fortschreibung erfolgt unter Berücksichtigung der Anforderungen aus dem Anforderungskatalog (vgl. 3.10). Das Ergebnis ist ein Referenzmodell für künftige IT-Unternehmensarchitekturen auf Basis von Diensten. Es ermöglicht die Nutzung von Diensten, erbracht von externen oder internen Dienstleistern. Wo betriebswirtschaftlich sinnvoll, wird auf Cloud-Sourcing zurückgegriffen.

Produktentwicklungsparadigma Die Umgestaltung der Produktwelt, unter Berücksichtigung der Anforderungen aus 3.8 erfordert eine für die Energiebranche völlig neue Herangehensweise bei der Produktentwicklung und operativen Umsetzung. Das Produktentwicklungsparadigma beschreibt daher das künftige Vorgehen in diesen Bereichen in Prozessform und zeigt wie existierende und neue Rollen zusammenarbeiten. Bei Anwendung des Paradigmas sind Produkte als Summe von Merkmalen modelliert, welche wiederum durch Dienste implementiert werden.

Konzept und Prototyp für Produktdesigner Der Kernprozess des neuen Produktentwicklungsparadigmas ist das Produktdesign. Zur Evaluierung des Paradigmas wurde daher ein Konzept für die Werkzeugunterstützung dieses Prozessschrittes erstellt. Durch den Prototyp wird die modulare Produktentwicklung demonstriert. Dieser Prototyp kommt außerdem im Rahmen der Evaluierung zum Einsatz.

Die genannten drei Bausteine erfüllen grundsätzlich alle Anforderungen des Anforderungskatalogs, jedoch ist dies nicht bei jeder Anforderung direkt erkennbar. Die Anforderungen beschreiben kein konkretes Werkzeug, sondern formulieren vielmehr Ziele an die Gesamtheit der Informationsarchitekturen künftiger Vertriebe. Des Weiteren ist ein Lösungsansatz immer nur ein Versuch, alle Anforderungen in das bestehende Marktgefüge einzuflechten und kann daher nicht alle Antworten für die beteiligten Akteure liefern.

4.2 IT-Unternehmensarchitekturen

Entstehung vorhandener IT-Unternehmensarchitekturen

In 3.8 sind die Merkmale von typischen IT-Unternehmensarchitekturen der Energievertriebe vorgestellt. Jene Architekturen bauen auf geschlossene, monolithische Systeme auf. Die energiewirtschaftlichen Kernprozesse werden durch eines von wenigen branchenüblichen ERP-Systemen abgebildet. Dieses System bildet auch allgemeine Unternehmensfunktionen, wie z. B. Finanzbuchhaltung oder Personalwirtschaft ab, sofern benötigt. Rückblickend wurden diese branchenspezifischen ERP-Produkte für klassische Versorgungsunternehmen entwickelt und konnten daher grundsätzlich Strom-, Gas-, Wärme- und Wasserverkauf abbilden. Bis zur Liberalisierung waren diese Systeme oft in Form von Eigenentwicklungen verbreitet. Im Rahmen der Liberalisierung der Strom- und Gasmärkte wurden umfassende Erweiterungen zur Abbildung der regulatorischen Anforderungen notwendig. Zudem fiel die Liberalisierung zusammen mit anderen IT-Großprojekten wie dem Jahrtausendwechsel, der Euroumstellung und dem (langwierigen) Wechsel vom Großrechner auf die Client-Server-Architektur.

Das damals neue SAP-Produkt IS-U sollte z. B. den Anforderungen eines deregulierten Energiemarktes entsprechen. Tatsächlich war die Einführung eine sehr komplexe Aufgabe und mit vielen Problemen verbunden (vgl. verschiedene Projektberichte in Computerwoche, 2000, 2001, 2002). Auch die laufende Anpassung an die jeweils aktuelle Regulierung stellte sich als schwierig heraus, z. B. bei der Implementierung der Marktkommunikationsprozesse. Viele Versorger etablierten Insellösungen in Form von Eigenentwicklungen oder Nischensystemen, von denen zwar auch einige in die Standardsoftware zurückgeführt wurden, nachdem diese die entsprechenden Funktionen anbot, einige aber bis heute bestehen.

Zur Auslagerung von Geschäftsprozessen an Abwicklungsunternehmen erfolgte eine Verlängerung des Netzwerkes, z. B. in Form von virtuellen privaten Netzwerken und durch Fernzugriff des Dienstleisters auf die internen Systeme. Derartige Tunnellösungen prägen die heutigen Architekturen vieler Unternehmen.

Neue Herausforderungen für IT-Systeme

Neue Geschäftsmodelle und die Digitalisierung des Energiesystems sorgen nun für einen erneuten Umbruch bei den Systemarchitekturen der Versorger. Neue Systeme müssen schneller sein, um die künftige Produkte abwickeln zu können (vgl. 3.5.4). Neue Systeme müssen flexibler sein, um schnell auf Marktveränderungen in einem agileren Umfeld reagieren und (innovative) Dienstleister effizient einbinden zu können. Neue Systeme müssen Kosten sparen, da sinkende Margen und zunehmender Wettbewerb weniger finanziellen Spielraum bieten. In diesem Zusammenhang scheint durch die Zunahme der Dienstleisteranzahl eine Fortführung der Tunnelstrategie nicht sinnvoll. Zusätzlich ist die immer stärker werdende Bedeutung von Cloud-Sourcing in die Überlegungen für den künftigen Aufbau der IT-Unternehmensarchitekturen zu berücksichtigen (vgl. 2.6, 2.4.3).

Stark verteilte Prozesse durch Cloud-Sourcing und Dienstleister

Wenn Cloud-Sourcing eine wichtige Rolle spielen wird, ergeben sich durch die unterschiedlichen Servicemodelle (SaaS, PaaS, IaaS) Implementierungsszenarien, die nur die völlige Verlagerung von wesentlichen IT-Prozessen ins Internet zur Folge haben können. Um diese Überlegungen zu verdeutlichen, zeigt Abb. 4.1 im unteren Bildabschnitt einen exemplarischen Geschäftsprozess im Energievertrieb in Form einer Prozesskette auf. Die Prozesskette besteht aus den Prozessen A bis G. Prozess A ist an einen Dienstleister ausgelagert, der den implementierenden Dienst selbst mit eigener Infrastruktur betreibt. Die Prozesse B und C sind ebenfalls an einen Dienstleister ausgelagert. Prozess B betreibt der Dienstleister selbst, nutzt aber IaaS. Für Prozess C nutzt der Dienstleister ein SaaS-Angebot, dessen Infrastruktur der SaaS-Anbieter bei wechselnden IaaS-Anbietern beschafft und betreibt. Prozesse D und G sind klassische interne Prozesse, die beim Energievertrieb mit eigener, interner Hardware betrieben werden. Für Prozess E nutzt der Energievertrieb SaaS, wobei der SaaS-Anbieter entscheidet, wo der Dienst betrieben wird. Prozess F betreibt der Energievertrieb selbst, nutzt jedoch PaaS oder IaaS. Entgegen der Darstellung könnten Prozesse D und G natürlich auch intern betrieben werden, wenn technische Gründe dafür vorliegen. Vielleicht ist für die Systeme aber auch keine Auslagerung erlaubt (rechtlich) oder das wettbewerbskritische Wissen in den Systemen konnte bisher nicht adäquat für den Cloud-Betrieb geschützt werden. Prozess E könnte derartige Schutzvoraussetzungen erfüllt haben und wird deshalb in der Cloud betrieben.

Die künftigen dynamischen Geschäftsprozesse kombinieren intern und extern ausgeführte (Teil-)Prozesse, die wiederum intern oder extern, ggf. sogar bei unbekanntem externen Partnern, betrieben werden. Auch wenn das Szenario in Abb. 4.1 aus Sicht der Energiebranche extrem erscheint, stellt es doch eine Blaupause für die technische Komplexität künftiger verteilter Geschäftsprozesse dar.

Cloud-Sourcing ermöglicht nicht nur neue Arten der Verteilung von IT-Diensten, es stellt dynamisch die Ressourcen zur Verfügung, welche zu Spitzenlastzeiten den Engpass in klassischen Architekturen gebildet haben. Aufwendige Berechnungen, z. B. in Form von Über-Nacht-Batches, können durch mehr Ressourcen beschleunigt werden. Dieser Effekt kann noch verstärkt werden, wenn neue Datenbanktechnologien, wie z. B. In-Memory-Datenbanken oder spezialisierte nicht-relationale Datenbanksysteme eingesetzt werden. Der Cloud-Markt bietet ein breites Feld an Möglichkeiten und stellt auch KMU leistungsfähige Werkzeuge zur Verfügung, bei denen ein Betrieb in Eigenregie durch ein KMU z. B. aus finanziellen Gründen gar nicht möglich wäre.

Virtuelle IT-Unternehmensarchitekturen ohne Grenzen

Wie sieht eine IT-Unternehmensarchitektur in Zukunft aus? Die zuvor beschriebenen dynamischen Geschäftsprozesse erfordern eine flexible IT-Landschaft, die auf Veränderungen schnell und kostengünstig reagieren kann. Viele verschiedene Dienste werden kombiniert, um einen Geschäftsprozess abzubilden. Eine zentrale Orchestringsplattform bzw. eine zentrale Prozess-Ausführungsumgebung (Prozess-Engine) muss die Prozesse und Abhängigkeiten

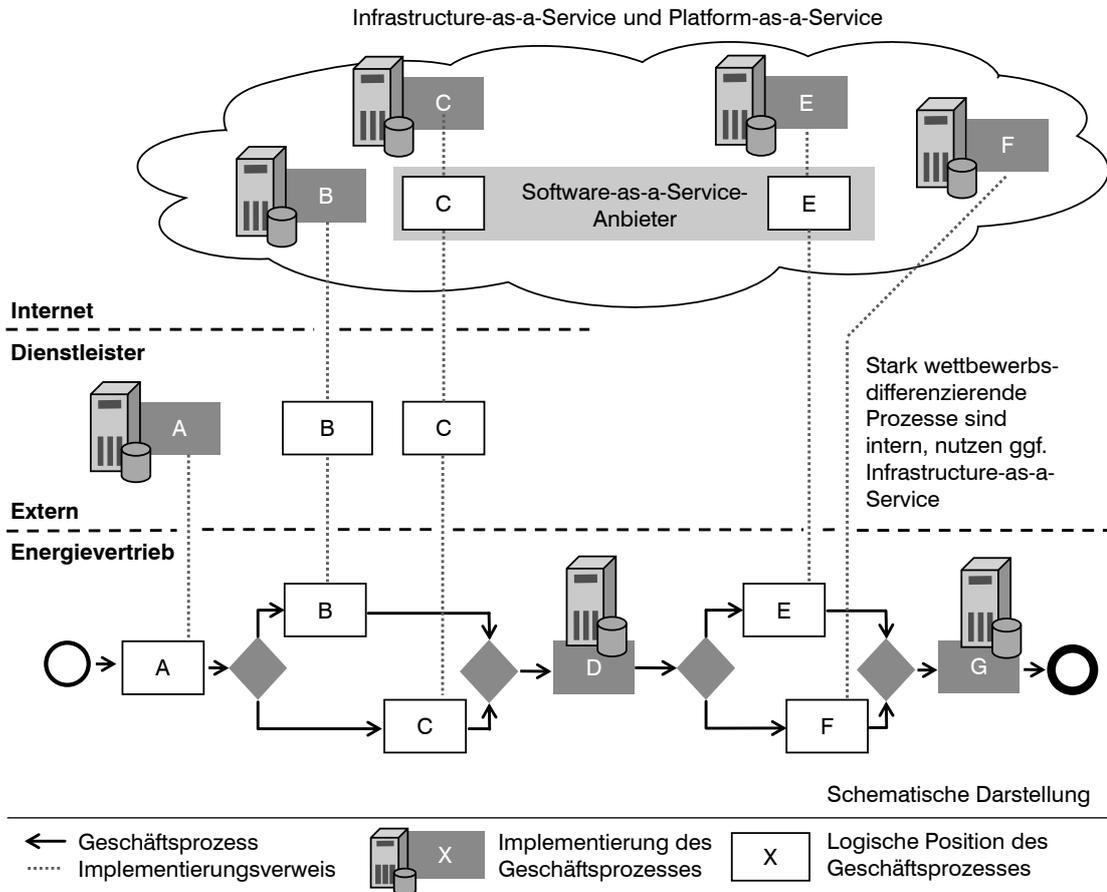


Abb. 4.1 – Umfassende Dienstleistungen und Cloud-Services werden wichtiger Bestandteil künftiger Vertriebsprozesse

umsetzen. Dies kann z. B. in Form eines ESB- oder EAI-Systems erfolgen, wie in der Vergangenheit auch (vgl. Abb. 3.6). Da aber ein Großteil der Dienste nun außerhalb von Unternehmen abläuft und durch den Einsatz von Cloud-Sourcing auch eigene Dienste häufig nicht mehr innerhalb des Unternehmens betrieben werden, kann auch die Integrationsplattform in eine Cloud-Lösung verlagert werden. Die zentralen IT-Systeme verlassen damit das Unternehmen. Die internen Server des Unternehmens werden in diesem Zuge ebenfalls zu einem von vielen Diensten, die über das Internet abgerufen werden.

Abb. 4.2 verdeutlicht die neue Cloud-basierte IT-Unternehmensarchitektur. Zu sehen sind die verteilten Systeme des Energievertriebs, die EAI-Komponente und ein Altsystem, welches ebenfalls in die virtualisierte IT-Unternehmensarchitektur eingebunden ist. Die Nutzer greifen wahlweise aus internen oder externen Netzen auf die Systeme bzw. Services zu, unter Nutzung der öffentlichen Internet-Infrastruktur.

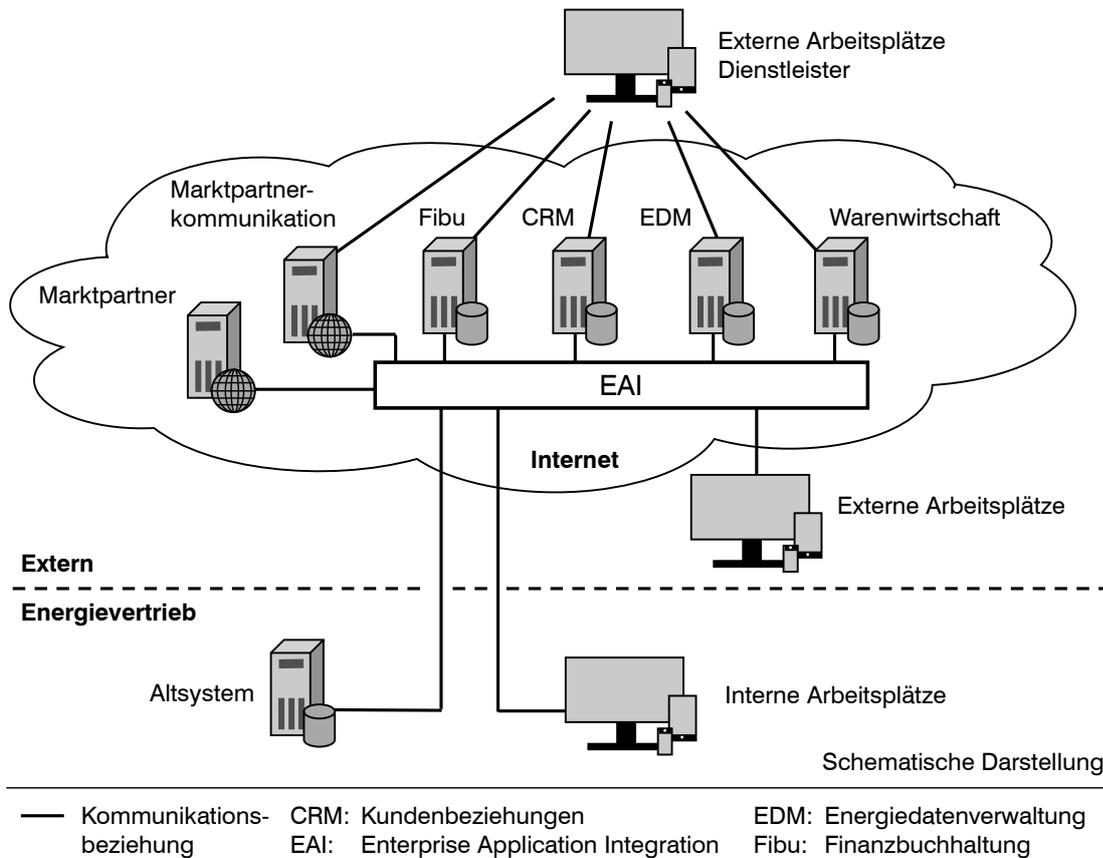


Abb. 4.2 – Künftige IT-Unternehmensarchitektur basiert auf Cloud-Sourcing, getrieben durch Dienstleister

4.3 Produktentwicklungsparadigma

4.3.1 Arbeitsteilige komplexe Dienstleistungsprodukte

Die Analysen zeigen einen klaren Trend zur Industrialisierung der Vertriebsprozesse. Die Komplexität der für den Kunden zu erbringenden Dienstleistung wird steigen. Der Zielzustand, z. B. im Jahr 2050, ist noch nicht absehbar. Die Grundlage des künftigen Miteinander von Vertrieben und Dienstleistern sollte jedoch eine klar definierte Lieferkette bilden, welche die verschiedenen Dienste zu Produkten für den Kunden vereint.

Lieferketten gibt es schon im Bereich der materiellen Güter, wie z. B. in der Automobilindustrie. Für immaterielle Güter indes gibt es nur wenige Beispiele, z. B. das Miteinander von Mobilfunkanbietern (genannt Service-Provider) und Mobilfunknetzbetreibern. Dort werden Dienste vom Mobilfunknetzbetreiber gegen Gebühr bereitgestellt und die Mobilfunkanbieter

ter vertreiben über ihre verschiedenen Marken und Drittanbieter Dienstpakete zu eigenen Konditionen. Für den Kunden ist dies meist nicht erkennbar und die Verwendung von gleichen Marken für Mobilfunknetze und zusätzliche Vertriebsmarken der großen Netzbetreiber tragen zusätzlich zur Verwirrung bei. Das Zusammenspiel aus Dienstleistern und Vertrieben zeigt jedoch, die zunehmende arbeitsteilige Erbringung komplexer Produkte ist auch im immateriellen Bereich möglich.

Übertragen auf den Energiesektor ist eine durch die natürliche Monopolstellung der Netzbetreiber gegebene Dienstleistungsfunktion schon lange Teil des Systems. Aus Kundensicht ist dies weitgehend unsichtbar und auf die Ausweisung von Netzentgelten auf der Rechnung des ausgewählten Energievertriebes beschränkt. Gleiches gilt, wenn der Netzbetreiber die Messdienstleistung erbringt. Eine Fremdadwicklung der Rechnungserstellung, z. B. in einem fremden Rechenzentrum oder durch einen Abwicklungsdienstleister, erkennen Kunden i. d. R. nicht.

Zwar räumen sich die Vertriebe in den Kundenverträgen das Recht ein, Prozesse durch Dritte abwickeln zu lassen, die tatsächliche Umsetzung ist jedoch nicht ersichtlich für Kunden. Sie sollen die erbrachte Leistung mit der Vertriebsmarke und nicht mit einem Dienstleister in Verbindung bringen. Von einer ähnlichen Vorgehensweise kann daher auch bei künftigen Dienstleistungen in diesem Bereich ausgegangen werden. Demnach verhandeln die Vertriebe über notwendige Dienste, nachdem die Notwendigkeit dafür für ein bestimmtes Produkt gegeben ist. Die Dienste folgen dem Produkt. Der Geschäftszweck ist führend und die operative Umsetzung folgt.

Wenn die Dienstleistungswelt immer feingranularer wird und Dienstanbieter den Trend zur Spezialisierung weiterverfolgen, könnte dann auch eine Zerlegung der Produkte entsprechend der potenziellen Dienste sinnvoll sein? Modulare Produkte, basierend auf einem feingranulareren Dienstangebot der Dienstleister, könnten deutliche Vorteile in der Abwicklung mit sich bringen. Die Vorteile würden sich im potenziellen Massenmarkt der Dienstleistungen in Form von Kostenvorteilen durch Spezialisierung und mehr Wettbewerb entfalten. Bisher behindern monolithische Systeme oft einen Herstellerwechsel.

4.3.2 Modellierung mit Produktmerkmalen

Der hier gewählte Ansatz zerlegt Produkte in Produktmerkmale. Sie dienen im Rahmen der Produktentwicklung der Modularisierung von Dienstleistungen oder Sachleistungen mit ergänzender Dienstleistung (im folgenden Produkt genannt).

Def. 4.1: Produktmerkmal. Ein Produktmerkmal definiert eine fachliche Eigenschaft einer Dienstleistung oder einer Sachleistung mit ergänzender Dienstleistung (das Produkt). Aus der Eigenschaft resultieren spezielle Anforderungen an abwickelnde Systeme oder Dienstleister.

Produktmerkmale sind in der Sprache des Fachbereichs verfasst. Ein Produktentwickler kann durch die Kombination von Produktmerkmalen ein Produkt vollständig beschreiben. Alle Produkte können in Produktmerkmale zerlegt werden.

Produktmerkmale geben aber nur die fachliche Modellierung wieder. Für die Implementierung eines Produktmerkmals ist ein Dienst notwendig, der technische und organisatorische Ressourcen umfasst. In der IT-Welt hat sich der Begriff Service für technische Dienste etabliert, z. B. bei der *IT Infrastructure Library* (ITIL) (vgl. OGC, 2010). Da die abbildenden Dienste mehrheitlich technischer Natur sind, ist im Folgenden ebenfalls der Begriff Service verwendet.

Def. 4.2: Service. Ein Service bildet Produktmerkmale operativ ab. Er stellt Systeme, Personal und Material für die Abbildung des Produktmerkmals in einer vertraglich festgelegten Qualität (Service-Level-Agreements) zur Verfügung.

Mit diesem einfachen Modellierungsansatz ändert sich die Sicht auf Produkte grundlegend. Es gibt zwei verschiedene Sichten auf ein Produkt. Die Sicht des Fachbereichs, der klar definiert, wie ein Produkt aussehen soll, und die Sicht der Umsetzung, die die notwendigen Services zur Umsetzung aufzeigt. Die Konsequenz dieser Modellierung ist, dass es außerhalb von Produktmerkmalen und Services keine Möglichkeit der Abbildung geben darf, da dies die Vorteile des Ansatzes konterkarieren würde.

Die Anwendung des Modellierungsansatzes im Energiebereich ist grundsätzlich für die Bereiche Strom, Gas, Wärme/Kälte, Wasser oder auch für Mehrspartenprodukte denkbar. Die Produkte in diesen Bereichen eignen sich gut für die Zerlegung und weisen einen hohen Dienstleistungsanteil auf.

4.3.3 Produktmerkmale am Beispiel Privatkundenvertrieb für Strom

Nachdem das grundsätzliche Zerlegen von Produkten in Merkmale beschrieben ist, bleibt die Frage nach der konkreten Ausgestaltung offen. Zur Demonstration ist der Modellierungsansatz daher nachfolgend auf den Privatkundenvertrieb von Strom angewendet. Dieses Beispiel umfasst die klassischen Stromprodukte in Form von Tarifen, aber auch eine breite Auswahl künftiger neuer Geschäftsmodelle auf Basis von 3.5.4. Die Produktmerkmale sind in die drei Gruppen Tarif, Energielogistik und Ausstattung unterteilt. Innerhalb der Gruppen sind weitere Untergruppen zur Strukturierung definiert.

Der erste Schritt bei der Zerlegung von Produkten betrifft die Bestandsprodukte der Grundversorgung- und Sonderverträge. Die Tabellen 4.1, 4.2 und 4.3 zeigen, zusammen betrachtet, beispielhaft einen Produktmerkmalskatalog. Das Produkt Grundversorgung lässt sich z. B. aus Merkmalen der Gruppe Tarif (Tab. 4.1) zusammenstellen. Die Untergruppen Verkaufspreise, Rechnung, Kundenservice, Zahlungsoptionen, Vertrag und Fristen enthalten hierfür z. B. folgende zwölf Produktmerkmale:

- Grundpreis
- Arbeitspreis (fix)
- Netzentgelt (fix)
- Messentgelt (für MSB)
- Vorkasse per Lastschrift
- Vertragsabschluss per Post
- Rechnung per Post
- Kundendatenänderung per Hotline
- Problemlösung per Hotline
- Vertragslaufzeit
- Kündigungsfrist
- Zahlungsziel

Tab. 4.1 – Produktmerkmale der Gruppe Tarif

<p>Verkaufspreise</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundpreis • Arbeitspreis (fix) • zeitvariabler Arbeitspreis • lastvariabler Arbeitspreis • last- und zeitvariabler Arbeitspreis • großhandelsorientierter Arbeitspreis • Paketpreis für Stromkontingent • Festpreis/Flat • Strafzahlung bei Lastgrenzenverletzung • Grundpreis Ladestationsnetz • Roaming-Kosten Ladestationsnetz • Netzentgelt (fix) • zeitvariables Netzentgelt • lastvariables Netzentgelt • Netzentgelt Wärmepumpe • Messentgelt (MSB durch Vertrieb) • Messentgelt (Inkasso für MSB) 	<p>Ankaufspreise</p> <ul style="list-style-type: none"> • Arbeitspreis Ankauf PV-Strom • Arbeitspreis Ankauf BHKW-Strom • Arbeitspreis Batteriestrom <p>Bonus/Malus</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wechselbonus • Mengenbonus • Vorhersagebonus • Vorhersagemalus • Steuerungsbonus • Cash-Back-Aktion <p>Rechnung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rechnung per Post • Rechnung per E-Mail • Rechnung per Kundenportal <p>Kundenservice</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kundendatenänderung per Hotline • Kundendatenänderung per Kundenportal • Kundendatenänderung per Post/Fax 	<ul style="list-style-type: none"> • Problemlösung per Hotline • Problemlösung per Kundenportal <p>Zahlungsoptionen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vorkasse per Lastschrift • Nachkasse per Lastschrift • Vorkasse per Kreditkarte • Nachkasse per Kreditkarte • Nachkasse per Paypal <p>Vertrag</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vertragsabschluss per Post • Vertragsabschluss über Kundenportal • Vertragsabschluss über Check24 • Vertragsabschluss über Verivox • Vertragsart • Provisionspartner <p>Fristen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vertragslaufzeit • Kündigungsfrist • Zahlungsziel
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Die Zusammenstellung dieser zwölf Produktmerkmale kann ein Grundversorgungsprodukt abbilden. Für die Umsetzung des Produktes muss jedem Merkmal mindestens ein Service zugeordnet werden. Der Service implementiert dieses Merkmal. Er kann auch noch viele andere Merkmale implementieren, was in diesem Zusammenhang aber nicht entscheidend ist. Für die Implementierung eines Grundpreises ist z. B. ein Preiskalkulationsdienst erforderlich. Dieser Service wird prinzipiell durch interne oder externe Anbieter angeboten. Der Energievertrieb muss daher für jedes Produktmerkmal durch technisch-versierte Fachkräfte Services definieren lassen, welche am Markt eingekauft werden können. Die Granularität der

Tab. 4.2 – Produktmerkmale der Gruppe Energielogistik

Prognose	Steuerung	
<ul style="list-style-type: none"> • Standardlastprofil • registrierende Lastgangmessung • Smart-Meter-Daten- basier- te Lastverlaufsprognose • dezentrale Prognose durch Kunde 	<ul style="list-style-type: none"> • Fernsteuerung BHKW • Fernsteuerung Wärmepumpen • Fernsteuerung Stationäre Batterie • Fernsteuerung Tiefkühlgeräte 	<ul style="list-style-type: none"> • Eigenverbrauchsoptimierung • harte Lastbegrenzung (vertriebsseitig) • weiche Lastbegrenzung (vertriebsseitig) • Preissignale senden • Lastbegrenzungssignale senden

Tab. 4.3 – Produktmerkmale der Gruppe Ausstattung

Elektromobilität	<ul style="list-style-type: none"> • Mietwagengutschein Hertz • Mietwagengutschein Sixt • E-Bike Typ X • Pedelec Typ Y 	<ul style="list-style-type: none"> • Eigenes Prämienprogramm
<ul style="list-style-type: none"> • Authentifizierung Ladestationsnetz mit Radio-Frequency-Identification (RFID)-Karte • Authentifizierung Ladestationsnetz mit Plug&Charge • Authentifizierung Ladestationsnetz mit Smart-Phone 	<p>Prämien</p> <ul style="list-style-type: none"> • Payback-Punkte gutschreiben • Deutschlandcard-Punkte gutschreiben • Miles&More-Meilen gutschreiben 	<p>Smart-Home</p> <ul style="list-style-type: none"> • Smart-Home-Paket Qivicon • Smart-Meter App zur Verbrauchsanalyse • Kundenportal zur Verbrauchsanalyse • Smart-Meter-Installation

Produktmerkmale und der Services kann von sehr groben, eher an klassischen monolithischen Systemen angelehnten Services, bis hin zu Micro-Services gehen, die hochspezialisiert sind.

Der beispielhafte Produktmerkmalskatalog ermöglicht über das gezeigte Grundversorgungsprodukt hinaus, noch viele weitere klassische und moderne Produkte abzubilden. Zu diesem Zweck sind verschiedene Tarifmerkmale aus dem Telekommunikationsbereich in den Katalog aufgenommen worden. Basierend auf den Analysen in Kapitel 3 sind ferner verschiedene neue Geschäftsmodelle berücksichtigt, z. B. aus den Bereichen Steuerung von Geräten oder Elektromobilität.

4.3.4 Ansatz für einen Produktentwicklungsprozess

Dieser Abschnitt beschreibt einen Produktentwicklungsprozess, welcher die Nutzung von Produktmerkmalen und Services als Grundbausteine von Produkten ermöglicht. Der Produkt-

entwicklungsprozess soll Hilfestellung bei der Einführung des Produktmodellierungsansatzes aus 4.3.2 bieten. Zu diesem Zweck sind nachfolgend Rollen definiert, die typischerweise direkt oder indirekt an einer Produktentwicklung beteiligt sind. Die Rollen sind anschließend an einen abstrakten Unternehmensprozess geknüpft, der die Teilprozesse bei der Produktentwicklung verdeutlicht.

Standardisierungsorganisationen Die Rolle der Standardisierung kommt Vereinen, Verbänden und Standardisierungsorganen zu. Sie beschreiben im Kontext der Produktentwicklung genutzte Produkte, Services und Technologien. In der Energiewirtschaft nehmen diese Rolle z. B. BDEW, VKU, *Verband der Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik* (VDE), *Institute of Electrical and Electronics Engineers* (IEEE) oder auch die BNetzA ein. Da die Digitalisierung der Branche weiter voranschreiten wird, kommen künftig auch Organisationen aus dem IT- und Telko-Umfeld in Frage wie z. B. das *World Wide Web Consortium* (W3C) oder das *Europäische Institut für Telekommunikationsnormen* (ETSI) sowie industriegetriebene Technologieallianzen (Bluetooth Special Interest Group, ZigBee Alliance, etc.). In allen Fällen kann die Standardisierung über branchenunabhängige, nationale oder internationale Standardisierungsorganisationen wie DIN oder ISO veröffentlicht werden.

Beschaffer Die Beschaffungsabteilung (Einkauf) eines Unternehmens verhandelt die Konditionen mit den Lieferanten. Sie sorgt ferner für die strategische Auswahl der Zulieferer, schließt Rahmenverträge und Projektverträge. Sie beobachtet den Markt und treibt die Rückführung von Individual- in Standarddienste.

Produktentwickler Produktentwickler sind Vertriebsmitarbeiter, die sich auf die Gestaltung neuer Produkte spezialisiert haben. Sie kennen den durch die Marktforschung festgestellten potenziellen Bedarf und richten bestehende und künftige Produkte danach aus. Sie stimmen die notwendigen Konzepte und Ressourcen mit Lieferanten und anderen Abteilungen ab. Sie leiten auch die Identifikation und Ausgestaltung neuer Produktmerkmale.

Netz-/Marktspezialisten Spezialisten für Netze und Marktintegration bilden die Schnittstellen des Vertriebs zu den Wertschöpfungsstufen Verteilung, Übertragung und Handel. Sie prüfen die Umsetzbarkeit vertrieblicher Produktideen aus Sicht der jeweiligen Wertschöpfungsstufe und unterstützen den Produktentwickler.

Produktstrategen/Marketingspezialisten Produktstrategen und Marketing-Mitarbeiter führen Marktforschungsprojekte durch und bestimmen den Bedarf am Markt. Sie untersuchen bereits bediente Märkte und potenzielle neue Märkte. Zusammen mit den Produktentwicklern finden sie Umsetzungsmöglichkeiten zur Erschließung der identifizierten neuen Geschäftsfelder. Sie helfen bei der Identifikation und Ausgestaltung neuer Produktmerkmale.

Abwicklungsspezialisten Abwicklungsspezialisten kennen den Produktmerkmalskatalog und seine Abbildung in Services. Sie kennen ferner die informationstechnische Umsetzung der Services auf den EAI-Systemen der beteiligten Unternehmen. Sie können, zusammen mit den Lieferanten, neue oder existierende Services Produktmerkmalen zuordnen. Sie sind die Schnittstelle zwischen Vertrieb und IT- bzw. Personaldienstleistung.

Der Produktentwicklungsprozess ist in Abb. 4.3 dargestellt. Er besteht aus fünf Teilprozessen, welche nachfolgend erläutert sind. Zusätzlich zeigt die Abb. 4.3 die beteiligten Rollen für jeden Teilprozess auf.

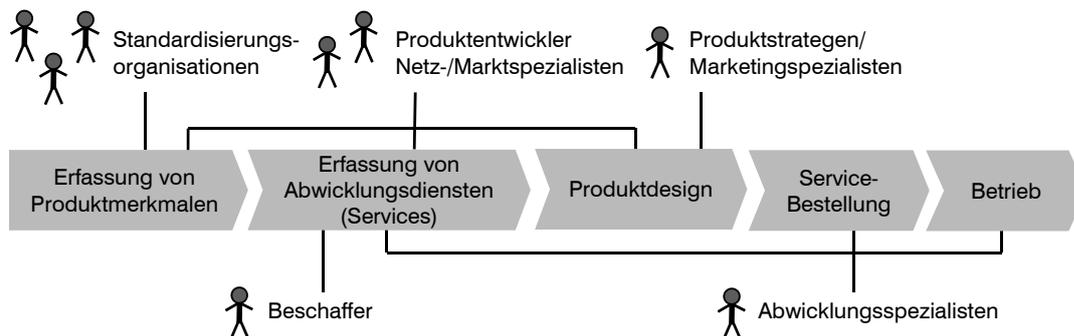


Abb. 4.3 – Produktentwicklungsprozess

Teilprozess 1: Erfassung von Produktmerkmalen Die initiale Erfassung von Produktmerkmalen erfolgt durch den Produktentwickler. Er orientiert sich dabei an den Ergebnissen der Standardisierung, sofern verfügbar, und arbeitet zusammen mit Netz- und Marktspezialisten an der Konzeption jedes Merkmals. Dieser Teilprozess ist wichtig, damit der Gesamtprozess nicht an einem Henne-Ei-Problem scheitert, in dem keine Produkte entstehen, weil keine Produktmerkmale definiert sind und umgekehrt. Ein ähnliches Henne-Ei-Problem gibt es auch bei den Services, welche in der richtigen Granularität verfügbar sein sollten. Bei der Umstellung von der klassischen Produktentwicklung auf die produktmerkmalorientierte Produktentwicklung können zunächst grobgranulare Merkmale zum Einsatz kommen, da dies den aktuellen Markt der Services widerspiegelt. Die Umstellung hin zu präziseren Merkmalen und Micro-Services ist ein anschließender, fortwährender Prozess.

Teilprozess 2: Erfassung von Abwicklungsdiensten (Services) Nach der Erfassung der Produktmerkmale folgt die Zuordnung der implementierenden Services. Dieser Schritt kann individuell mit den internen und externen Abwicklungsspezialisten erfolgen. Alternativ können standardisierte Produktmerkmale über zentrale Kataloge, die z. B. beim BDEW oder der BNetzA geführt werden, eine Zuordnung passender Services erfolgen. Auch eine Hinterlegung der verfügbaren Anbieter kann über diese beiden Wege erfolgen.

Teilprozess 3: Produktdesign Der Kernprozess der Produktentwicklung ist das Produktdesign. Der Produktentwickler selektiert die notwendigen Produktmerkmale und fügt diese den Produkten hinzu. Die Auswahl der Services erfolgt automatisch durch die im zweiten Teilprozess erfolgte Zuordnung. Der Produktdesigner muss jedoch die Auswahl des Anbieters für den Service vornehmen. Die Kriterien für eine Auswahl sind vielfältig, naheliegend sind z. B. Preis, Qualität, Leistungsfähigkeit oder Reputation. Der Produktdesigner kann ganz genau prüfen, welche Merkmale zu welchen Kosten und logischen Abhängigkeiten führen. Er kann die Abwicklungskosten der Produktideen schätzen und in Abstimmung mit den Produktstrategen Anpassungen vornehmen.

Teilprozess 4: Service-Bestellung Nachdem der dritte Teilprozess abgeschlossen ist, beauftragt der Produktentwickler die Service-Bereitstellung. Zu diesem Zweck wird eine Produktkonfiguration, die Produktmerkmale, notwendige Services und gewählte Anbieter umfasst, an die internen Abwicklungsspezialisten des Unternehmens übergeben. Sie nutzen technische Werkzeuge, um Umsetzbarkeit und Abhängigkeiten zu prüfen. Der Orchestrierung der Services erfolgt auf Basis von EAI-Systemen. Die Service-Bereitstellung umfasst ebenfalls die Qualitätssicherung in Form von Tests und ggf. weitere Abstimmungen mit dem Produktentwickler.

Teilprozess 5: Betrieb Die Prozesse eines definierten und getesteten Produktes gehen schließlich in den Betrieb über. Das Produkt kann jetzt durch Kunden bestellt und eingesetzt werden. Die komplexe Kombination vieler Dienstleister erfordert ein umfassendes Monitoring der beteiligten Services, welches durch interne und externe Abwicklungsspezialisten erfolgt.

4.4 Produktdesigner

4.4.1 Identifikation notwendiger Werkzeugunterstützung

Das Konzept der Produktmerkmale und der Produktentwicklungsprozess aus 4.3 benötigen eine gute Werkzeugunterstützung, damit sie in der Praxis umsetzbar sind. Zu diesem Zweck folgt das Konzept für ein Werkzeug namens Produktdesigner, welches die ersten drei Teilprozesse des Produktentwicklungsprozesses unterstützen soll. Ein Produktdesigner deckt folgende Einsatzbereiche ab:

Erfassung von Merkmalen und Services Eingabemasken ermöglichen die Erstellung neuer und Veränderung vorhandener Datensätze für die Entitäten Produktmerkmal und Service. Ferner existieren Konsistenzprüfungen für die Daten zum Eingabezeitpunkt.

Strategische Planung von Produkten Die angebotenen Analysen zu möglichen Abwicklungskosten von Produktideen sind wichtig für die Beurteilung der Wirtschaftlichkeit von neuen oder veränderten Produkten. Ein Produktdesigner stellt entsprechende Auswertungen zur Verfügung.

Operative Umsetzung von Produkten Im Anschluss an strategische Betrachtungen zu möglichen Umsetzungsvarianten ermöglicht ein Produktdesigner, konsistente Produktkonfigurationen zu erzeugen. Diese Produktkonfigurationen können mithilfe einer technischen Beschreibung formalisiert an den mit der Umsetzung beauftragten Abwicklungsspezialisten gesendet werden können. Die Formalisierung orientiert sich am Datenmodell der Anwendung bzw., sofern vorhanden, an Standards. Die technische Abbildung kann z. B. mittels *JavaScript Object Notation* (JSON) oder *Extensible Markup Language* (XML) erfolgen.

Strategische Optimierung von Lieferanten Aus Sicht der Beschaffung ist die Nutzung von vielen verschiedenen Services und Micro-Services eine schwer zu überblickende und neue Art der Beschaffung von Fremdleistungen. In den skizzierten Beispielen werden viele Dienstleister wahrscheinlich keine individuellen Verhandlungen erlauben, sodass sich die klassische Rolle des Einkäufers stärker auf die Marktbeobachtung und Marktanalyse konzentrieren muss, anstatt Verträge und Konditionen direkt zu verhandeln. Ähnliche Entwicklungen gibt es im Cloud-Bereich, wo die großen Anbieter die Konditionen diktieren. Diese Konditionen sind Teil des Produktes, differenzieren die Cloud-Anbieter untereinander und sind i. d. R. nicht verhandelbar.

4.4.2 Konzept für Produktdesigner

Das Produktdesigner-Konzept umfasst erstens ein Datenmodell, welches die Ideen von Produktmerkmalen und Services formalisiert, und zweitens eine allgemeine Beschreibung der Arbeitsabläufe, welche ein Produktdesigner unterstützen muss.

Datenmodell

Abb. 4.4 zeigt ein vereinfachtes Datenmodell, welches die grundlegenden Beziehungen zwischen den Entitäten des Produktdesigners klärt. Zentral ist das Produktmerkmal. Es bildet die Grundlage für die Produktmodellierung. Ein Produkt besteht mindestens aus 0 (keinem), maximal m (vielen) Produktmerkmalen. Ein Produktmerkmal kann mindestens 0 (keinem), maximal m (vielen) Produkten zugeordnet sein. Das Minimum-Kriterium könnte jeweils auch mindestens 1 fordern, wodurch ein Produktentwurf ohne zugeordnetes Produktmerkmal nicht gespeichert werden dürfte und kein Produktmerkmal existieren dürfte, welches keinem Produkt zugeordnet ist. Das ist eine reine Designentscheidung, die im Wesentlichen die Benutzbarkeit des Werkzeugs vereinfacht. Die $m : n$ -Beziehung zwischen Produkt und Produktmerkmal wird durch die Beziehung Produktmerkmalszuordnung in zwei $1 : m$ -Beziehungen aufgelöst. Ein Service darf mindestens 0 (keinem) Produktmerkmal, maximal m (vielen) Produktmerkmalen zugeordnet sein. Ein Produktmerkmal muss mindestens 0 (keinen) Service, maximal m (vielen) zugeordnet sein. Die $m : n$ -Beziehung zwischen Produktmerkmal und Service wird durch die Beziehung Servicezuordnung in zwei $1 : m$ -Beziehungen aufgelöst. Ein Anbieter muss mindestens 0 (keinem) Service, maximal m (vielen) zugeordnet sein. Ein Service muss

mindestens 0 (keinem) Anbieter, maximal m (vielen) zugeordnet sein. Die $m : n$ -Beziehung zwischen Anbieter und Service wird durch die Beziehung Serviceimplementierung in zwei $1 : m$ -Beziehungen aufgelöst.

Der Übersichtlichkeit wegen sind die vier Entitäten Serviceeigenschaft, Voraussetzung, Verrechnungseinheit und Verrechnungslogik nicht in Abb. 4.4 enthalten. Sie spielen eine untergeordnete Rolle im Konzept und können im erweiterten Datenmodell nachgeschlagen werden (Abb. A.3, Anhang). Außerdem umfasst das Datenmodell an dieser Stelle nicht die Attribute einzelner Entitäten. Stattdessen sei an dieser Stelle auf die Beschreibung der Prototypen in 4.4.3 verwiesen, wo alle Attribute in Form der umgesetzten Programmmasken zu finden sind. Ferner enthält das erweiterte Datenmodell im Anhang alle Attribute (Abb. A.3).

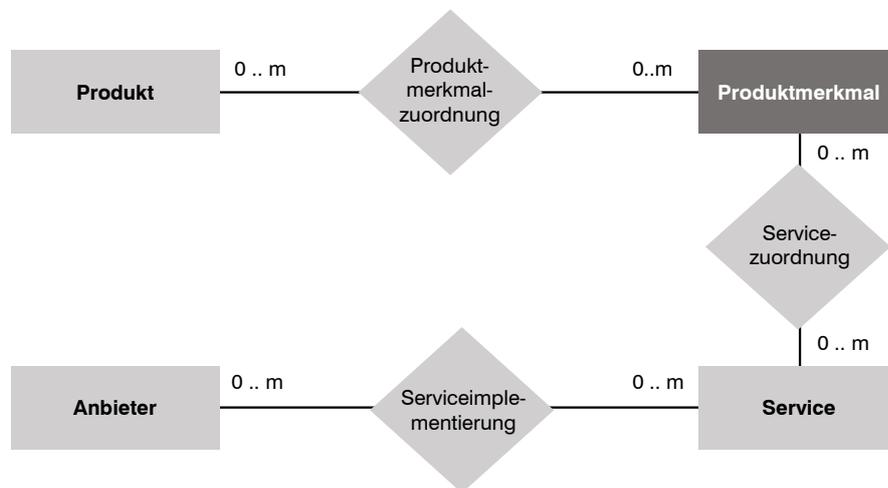


Abb. 4.4 – Vereinfachtes Relationenmodell Produktdesigner (Chen-Notation)

Arbeitsabläufe

Nachfolgend sind die wesentlichen Arbeitsprozesse beschrieben, welche ein Produktdesigner unterstützt. Die Arbeitsprozesse 1 bis 4 sind Stammdatenprozesse, durch die die notwendigen Daten für die Produktgestaltung in die Datenbank des Produktdesigners kommen. Arbeitsprozess 5 ist schließlich der wesentliche Kernprozess zur Abbildung der Produktgestaltung im Produktdesigner durch den Produktentwickler. Im Unterschied zum Produktentwicklungsprozess (4.3.4 und Abb. 4.3) handelt es sich bei den Arbeitsprozessen um Funktionen eines Werkzeugs, die den Produktentwicklungsprozess unterstützen. Die Arbeitsprozesse zeigen insofern Teilaspekte des Produktentwicklungsprozesses auf, welche durch einen Produktdesigner unterstützt werden sollen.

Arbeitsprozess 1: Erfassung von Produktmerkmalen Als Basis für die Produkterstellung können Produktmerkmale über einen Eingabeprozess erfasst werden. Zusätzlich kann eine Schnittstelle für den Massenimport vorgesehen werden, welche das Einlesen von Produktmerkmalen aus zentralen Katalogen der Standardisierung ermöglicht.

Arbeitsprozess 2: Erfassung von Services und Verrechnungseinheiten Services können über einen Eingabeprozess des Produktdesigners erfasst werden. Zusätzlich kann die Art und Weise der Abrechnung zu jedem Service erfasst werden. Die Erfassung von Verrechnungseinheiten auf Ebene der Service-Definition ermöglicht den einfachen Vergleich der Services unterschiedlicher Anbieter. Auch hier ist ein Massenimport denkbar.

Arbeitsprozess 3: Zuordnung von Services Sind Services erfasst und im Produktdesigner verfügbar, können sie Produktmerkmalen zugeordnet werden. Der Produktdesigner bietet hierfür entsprechende Eingabemöglichkeiten.

Arbeitsprozess 4: Erfassung von Anbietern und Serviceimplementierungen Auch die internen und externen Anbieter werden über einen Eingabeprozess erfasst. Des Weiteren soll die Erfassung der von ihnen angebotenen Serviceimplementierungen möglich sein. Serviceimplementierungen können nur für bereits im Produktdesigner erfasste Services angelegt werden.

Arbeitsprozess 5: Analyse von Produktideen und Erstellung von Produkten Der Kernprozess der Produktgestaltung ist der Prozess zur Produktpflege. Er erlaubt die Pflege der Kopfdaten (Bezeichnung, Beschreibung, Laufzeiten) und die Zuordnung von Produktmerkmalen. Er ermöglicht ferner eine feingranulare Erfassung des Bedarfs einzelner Services. Zu diesem Zweck kann die Menge der Verrechnungseinheiten für jeden notwendigen Service erfasst werden. Der Arbeitsprozess benötigt außerdem Auswertungen zu den erwarteten Abwicklungskosten, die integriert in den Eingabeprozess oder in Form von separaten Berichten umgesetzt sind. Nach Fertigstellung eines Produktes können die zur Abwicklung notwendigen Daten an die Abwicklungsspezialisten übergeben werden. Dies kann in Form eines Datensatzes erfolgen, der die Produktkonfiguration umfasst.

4.4.3 Prototypen

Technische Umsetzung

Das Konzept für den Produktdesigner ist in der in 4.4.2 beschriebenen Form wenig detailliert und nicht anschaulich. Besonders für die Diskussion des Konzepts mit den betroffenen Unternehmen eignet es sich nur sehr eingeschränkt. Eine erweiterte Beschreibung des Konzepts in Form von Mockups, z. B. mit gängigen Mockup-Werkzeugen wie Balsamiq oder Pencil würde zwar zu schnellen Ergebnissen führen, könnte aber letztlich nicht leisten was für eine belastbare Evaluierung notwendig ist: Funktionierende Prototypen. Für die Detaillierung

und Veranschaulichung der Ideen wurde daher eine Serie von Prototypen entwickelt. Durch die Prototypen war es möglich, sowohl das Datenmodell als auch die Programmmasken des Produktdesigners bis hin zur Evaluierung des Konzepts genutzten Version weiterzuentwickeln.

Im Rahmen der Forschungsarbeiten wurden verschiedene Prototypen in den Programmiersprachen Java und PHP sowie in der Datenbank-Entwicklungsumgebung Microsoft Access auf Basis von Visual Basic, ASP.NET und Java-Script erstellt. Der Zielprototyp eines Produktdesigners sollte leicht anpassbar, sofort einsetzbar und intuitiv bedienbar sein, sowie wenige Anforderungen an die Ausführungsumgebung haben. Besonders die leichte Bedienbarkeit erforderte bei der Implementierung in Java oder PHP eine Vielzahl an zusätzlichen Handgriffen in Form von zusätzlichem Programmcode. Trotz der Verwendung von Bibliotheken und speziellen Frameworks blieben Ergebnisse deutlich hinter denen der Umsetzung mit Microsoft Access zurück. Die erstgenannten Ansätze bieten zwar wesentlich mehr Möglichkeiten für individuelle Funktionalität; da die Access-Umsetzung aber ausreichend gute Umsetzungsmöglichkeiten für die beschriebenen Arbeitsprozesse bot, kam Access zum Einsatz. Es ist einfach, schnell, und zweckdienlich. Es unterstützt relationale Datenbanksysteme mit Prüfung der referentiellen Integrität. Die Access-Database-Engine als Nachfolger der Jet-Engine unterstützt ferner Transaktionen und bildet die ACID-Eigenschaften Atomarität, Konsistenz, Isolation und Dauerhaftigkeit (engl. Atomicity, Consistency, Isolation und Durability) ab. Access bietet eine integrierte Entwicklungsumgebung für Formulare und Berichte. Access-Desktopanwendungen laufen als eigenständige Programme auf Basis der Access-Laufzeitumgebung auf jedem Windows-Computer. Betriebssystemunabhängige Lösungen sind über die Access-Webanwendungen auf Basis von Microsoft SharePoint möglich. (Microsoft, 2016b)

Erstellt wurden schließlich zwei horizontale Prototypen zur Abbildung der Teilprozesse 1 bis 3 des Produktentwicklungsprozesses. Prototyp P1 ist eine Access-Anwendung, die mit Ausnahme der Weitergabe der Produktkonfiguration an nachgelagerte Systeme alle Arbeitsprozesse aus 4.4.2 umfasst. Prototyp P2 ist eine Access-Webanwendung, die die Arbeitsprozesse zur Stammdatenpflege aus 4.4.2 implementiert. Im Folgenden sind beide Prototypen beschrieben.

Prototyp P1: Access-Desktopanwendung auf Basis von Windows

Der Prototyp ist als klassische Microsoft Access-Desktopanwendung umgesetzt. Zu diesem Zweck sind Tabellen gemäß dem Datenmodell aus 4.4.2 und entsprechende Datenbankconstraints in Form von Primär- und Fremdschlüsselbeziehungen definiert. Für die Datenpflege sind Formulare und Auswertungen für alle definierten Arbeitsprozesse aus 4.4.2 implementiert. Der Einstieg in den Prototyp erfolgt über die Startmaske der Anwendung (Abb. 4.5).

Arbeitsprozess 1: Erfassung von Produktmerkmalen Die Programmmaske Produktmerkmale (Abb. 4.6) stellt die notwendigen Felder und Schaltflächen für die Neuanlage und Bearbeitung von Datensätzen der Entität Produktmerkmal zu Verfügung. Dies umfasst die beschreibenden Kopfdaten eines Produktmerkmals und notwendige Voraussetzungen. Die Maske erlaubt ferner auch die Zuordnung von Services, sofern diese bereits erfasst sind, und setzt

damit auch Arbeitsprozess 3 um. Für die Neuanlage und Bearbeitung von Voraussetzungen ist ebenfalls eine einfache Pflegemaske vorhanden (Abb. A.1, Anhang).



Abb. 4.5 – Produktdesigner P1: Start-Maske

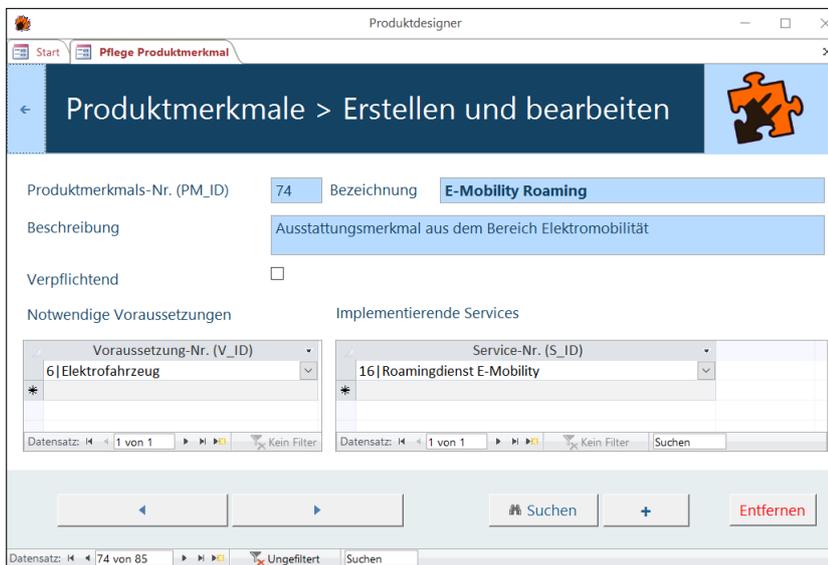


Abb. 4.6 – Produktdesigner P1: Produktmerkmale-Maske

Arbeitsprozess 2: Erfassung von Services und Verrechnungseinheiten Für die Neuanlage und Bearbeitung der Entität Services existiert die gleichnamige Maske (Abb. 4.7). Sie erlaubt die Pflege von Kopfdaten und die Zuordnung von Produktmerkmalen, womit auch Arbeitsprozess 3 unterstützt ist. Im Rahmen der Servicedefinition ist auch die zu verwendende Verrechnungseinheit für die Serviceimplementierungen anzugeben, welche für die Kalkulation der Kosten benötigt wird. Für die Definition von Verrechnungseinheiten steht eine separate Pflegemaske bereit (Abb. A.2, Anhang). Jeder Verrechnungseinheit ist eine Verrechnungslogik zugewiesen, die die Kalkulationsvorschriften innerhalb von Auswertungen festlegt. Neue Kalkulationsvorschriften müssen programmtechnisch umgesetzt werden und können daher nur über neue Versionen des Werkzeugs eingeführt werden.

The screenshot shows the 'Produktdesigner' application window with the 'Pflege Service' tab active. The main title is 'Services > Erstellen und bearbeiten'. The form contains the following fields and data:

- Service-Nr. (S_ID): 1
- Bezeichnung: Fakturierungsdienst Basis
- Beschreibung: Abrechnung aller rechnungsrelevanten Merkmale und Erstellung der Rechnungsdatensätze
- Ist Basisservice:
- Ist Servicemodul, hat Basisservice:
- Verrechnungseinheit: Rechnungsposten je Abrechnungsperiode

Below the form are two tables:

Produktmerkmal-Nr. (PM_ID)	Anbieter-Nr. (A_ID)	Einrichtungskosten_je_Vertrag	Kosten_je_VE
8 Festpreis / Flat	1 Energiedienste Klug KG	2,00 €	0,03 €
15 Netzentgelt Wärmepumpe	2 Dienstbar3000	3,00 €	0,08 €
21 Wechselbonus	9 Stadtwerke Grünstetten (int)	10,00 €	0,14 €
22 Mengenbonus	*	0,00 €	0,00 €
29 Rechnung per Post			
30 Rechnung per E-Mail			

Abb. 4.7 – Produktdesigner P1: Services-Maske

Arbeitsprozess 3: Zuordnung von Services Zur Verbesserung der Benutzbarkeit wurde dieser Arbeitsschritt sowohl innerhalb der Service-Maske (Abb. 4.7) als auch innerhalb der Produktmerkmal-Maske umgesetzt (Abb. 4.6). Die Service-Maske erlaubt die Zuordnung von Produktmerkmalen zu Services. Die Produktmerkmal-Maske erlaubt die Zuordnung von Services zu Produktmerkmalen.

Arbeitsprozess 4: Erfassung von Anbietern und Serviceimplementierungen Die Erfassung von neuen Anbietern und die Bearbeitung existierender Datensätze erfolgt über die gleichnamige Programmmaske (Abb. 4.8). Auch die Serviceimplementierungen und deren Preise können über diese Maske erfasst werden. Alternativ können Serviceimplementierungen auch in der Service-Maske erfasst werden (Abb. 4.7).

Anbieter > Erstellen und bearbeiten

Anbieter-Nr. (A_ID) Bezeichnung **Abrechner GmbH**

Beschreibung

Adresse

PLZ Ort

Angebotene Services

Service-Nr. (S_ID)	Einrichtungskosten_je_Vertrag	Kosten_je_VE
5 Postversand- und Druckdienst	0,00 €	2,35 €
6 Inkassodienst für Bankkonten	0,00 €	0,58 €
7 Inkassodienst für Kreditkartenkonten	0,00 €	0,85 €
8 Inkassodienst für Micropayment	0,00 €	0,63 €
9 Kundendienst Option Hotline	0,00 €	0,20 €
10 Kundendienst Option Kundenportal	0,00 €	0,00 €
11 Kundendienst Option Postkontakt	0,00 €	1,80 €
12 Kundendienst Basis	0,00 €	0,00 €
22 Kaufmännische Hotline	0,00 €	1,59 €

Datensatz: 6 von 18 Ungefiltert Suchen

Abb. 4.8 – Produktdesigner P1: Anbieter-Maske

Arbeitsprozess 5: Analyse von Produktideen und Erstellung von Produkten Die umfangreichste und wichtigste Programmmaske des Produktdesigners P1 dient der Neuerfassung, Bearbeitung und Analyse von Produkten. Abb. 4.9 zeigt die Maske mit Beispieldaten. Die zahlreichen implementierten Funktionen und Hilfsmittel sind über grüne Markierungslinien mit Buchstaben gekennzeichnet. Tab. 4.4 enthält eine kurze Erklärung zu jedem Buchstaben. Besondere Beachtung verdient die Darstellung der Produktmerkmale in Listenform. Der Nutzer fügt neue Merkmale innerhalb der Maske hinzu (Buchstabe F). Bereits während des Hinzufügens stellt die Maske voraussichtliche Kosten innerhalb der Listeneinträge für jeden Anbieter dar. Nach dem Hinzufügen werden weitere Informationen zu Kosten und Abhängigkeiten ausgewertet. So kann das Programm z. B. darauf hinweisen, wenn Basis-Dienste und darauf aufbauende Moduldienste nicht denselben Anbieter nutzen. Diese Konsistenzprüfungen werden permanent ausgeführt und der Nutzer erhält bei jedem Konfigurationsschritt direktes Feedback. Die Unterscheidung von Basis- und Moduldiensten wurde erst im Rahmen der Prototypenentwicklung umgesetzt und ermöglicht eine Abbildung von Abhängigkeiten der Dienste untereinander, falls diese notwendig ist.

Die Programmmaske erlaubt außerdem den Aufruf einer detaillierten Auswertung der vorgenommenen Produktkonfiguration (Abb. 4.9, Buchstabe R). Die Auswertung (Abb. A.4 und A.5, Anhang) ist für den Ausdruck optimiert. Sie enthält zusätzliche Berechnungen zur Analyse der Produktkonfiguration.

Tab. 4.4 – Produktdesigner P1: Funktionübersicht zur Produkt-Maske, Erklärung zu Abb. 4.9

Funktion	Beschreibung	Funktion	Beschreibung
A	Programmnavigation: Start-Reiter und Reiter für offene Masken	K	Anbieterwechsel mit Vorschlagsliste (in separatem Fenster, nicht in Abb. sichtbar)
B	Produktkopfdaten: Bezeichnung, Beschreibung, Laufzeit, Abrechnungshäufigkeit	L	Aufschlüsselung der Kostenbestandteile
C	Gesamtaufwandsschätzung auf Basis der angezeigten Daten	M	Bedarferfassung auf Basis der hinterlegten Verrechnungsgrößen
D	Konsistenzprüfungen mit Fehlermeldungen	N	Klartextanzeige für alle Schlüsselfelder
E	Eingabehilfen zur Fehlervermeidung, z. B. Listefeld für Anbieterauswahl, welches nur gültige Anbieter anzeigt	O	Blätterfunktion für Produkte
F	Zuordnung zusätzlicher Produktmerkmale	P	Einzelaufwandsberechnung
G	Kontextabhängige Hinweistexte	Q	Anlage neuer Produkte
H	Maskensprünge zu Detailmasken, z. B. Symbol zum Sprung in die Produktmerkmalsmaske des Merkmals 31	R	Druckfunktion für Produktblatt-Auswertung
I	Berücksichtigung kalkulatorischer Abhängigkeiten	S	Übergabe der Produktdefinition in nachgelagerte Systeme
J	Preisprüfungen und Ausweisung möglicher Einsparungen	T	Datenauswahl über Freitextfilter

Prototyp 2: Access Webanwendung auf Basis von SharePoint

Die SharePoint-Integration von Microsoft Access 2013 und 2016 ermöglicht die Erstellung eines neuen Datenbanktyps auf Basis einer lokalen SharePoint-Umgebung oder innerhalb einer Office 365-Umgebung. Die neue Webanwendung ermöglicht, ein relationales Datenbankschema auf einem SharePoint-Server abzubilden. Zu diesem Zweck wurden SharePoint-Listen um Datenbankfunktionen erweitert, wodurch die Funktionalität der Datenbank der Access-Database-Engine in der Desktopanwendung entspricht. Formulare werden in SharePoint-Formularen abgebildet, die über den Formulareditor in Access erstellt und in Form von ASP.NET- und Java-Script-Code auf einem SharePoint-Server ausgerollt werden. Die Funktionalität der Formulare ist im Vergleich zur Desktopanwendung allerdings eingeschränkt – viele programmierbare Ereignisse wie Mouse-Over- oder Klick-Ereignisse sind in dieser frühen Umsetzung des neuen Anwendungstyps noch nicht verfügbar, auch keine Visual-Basic-Module.



Abb. 4.10 – Produktdesigner P2: Start-Maske

Die Einstiegsmaske des Prototypen P2 ist in der typischen SharePoint-Designsprache gehalten (Abb. 4.10). Sie gibt dem Nutzer die Möglichkeit, in die verschiedenen Masken weiterzuspringen. Im Vergleich zu Prototyp P1 ist Prototyp P2 durch das Web-Front-End auf Client-Seite betriebssystemunabhängig, sofern ein HTML5-Browser verfügbar ist. Die Umsetzung der Arbeitsprozesse 1 bis 5 ist erfolgt, jedoch wurden keinerlei Auswertungen oder Bedienhilfen implementiert. Insofern ist der Prototyp P2 ohne weiteren Implementierungsarbeiten nicht für die Nutzung innerhalb einer Evaluierung geeignet. Er zeigt aber die Flexibilität des Access-Ansatzes. Nachfolgend sind beispielhaft zwei Programmmasken für die Datenpflege aus der Webanwendung gezeigt.

Abb. 4.11 zeigt beispielhaft die Maske Service, welche die Arbeitsprozesse 2 und 3 umsetzt. Die Maske ist im Lesemodus abgebildet. Für den Aufruf der Bearbeitungsfunktion wurde ein Menü mit entsprechenden Symbolen erstellt.

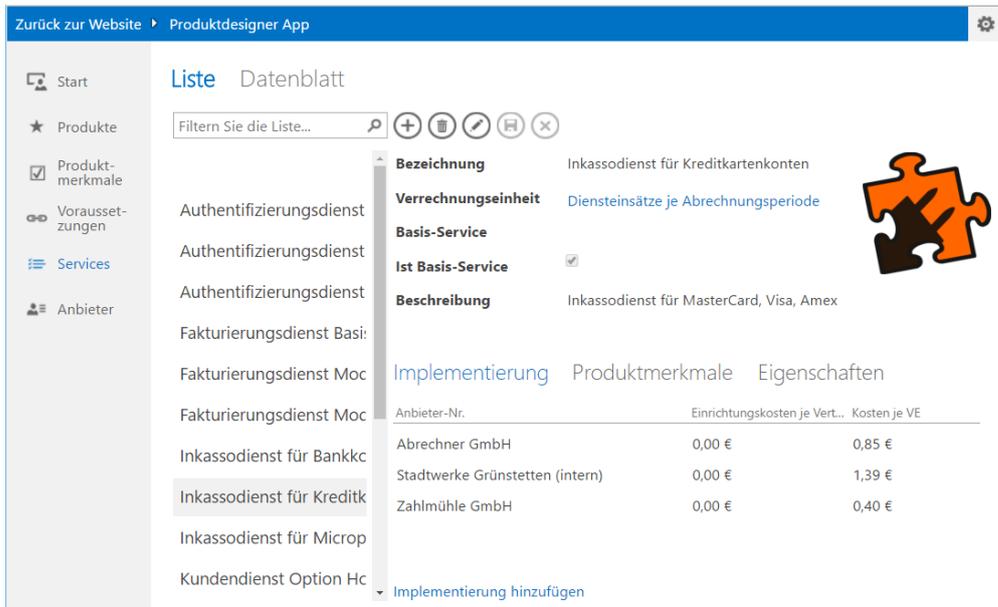


Abb. 4.11 – Produktdesigner P2: Service-Maske im Lesemodus

Abb. 4.12 zeigt die Programmmaske Anbieter, mit welcher Arbeitsprozess 4 umgesetzt ist. Diese Maske befindet sich im Bearbeitungsmodus, was an den freigegebenen Formularfeldern zu erkennen ist.

4.5 Strategische Überlegungen zur Weiterentwicklung

Die Prototypen ermöglichen einen guten Einblick in die konzipierte neue Form der Produktentwicklung. Sie zeigen die Stammdatenpflege, die Produktkonfiguration und die Analyse der Produktkonfiguration. Darüber hinaus gibt es viele Möglichkeiten einer Erweiterung des Konzepts und auch der Prototypen. Erweiterungen sind aus Sicht aller beteiligten Rollen denkbar. Die Beschaffung könnte z. B. eine bessere Unterstützung bei der Lieferantenauswahl durch ein umfangreiches Kennzahlensystem erhalten. Die Produktentwickler könnten durch weiterentwickelte Auswertungsfunktionen strategische Was-Wäre-Wenn-Analysen zu veränderten Produkten einfacher durchführen. Neue Verrechnungsmodelle könnten in Form von neuen Verrechnungslogiken unterstützt werden.

Die naheliegende Erweiterung bezieht sich auf die Berücksichtigung der Einnahmenseite. Die Prototypen unterstützen bisher nur die Kostenanalyse, ein Vergleich mit tatsächlichen

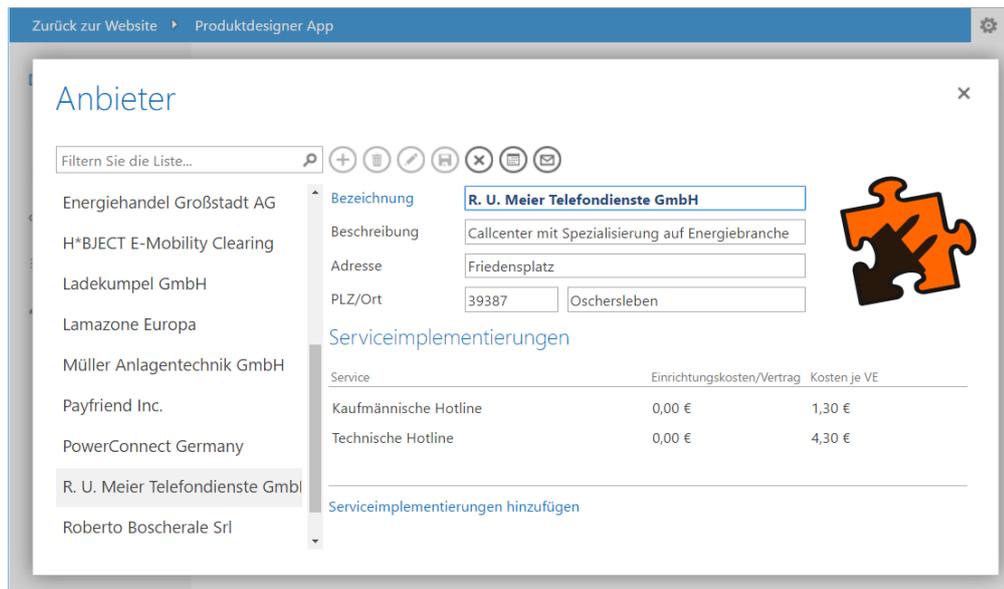


Abb. 4.12 – Produktdesigner P2: Anbieter-Maske im Änderungsmodus

bzw. geplanten Einnahmen ist nicht implementiert, würde Rentabilitätsbetrachtungen und eine Evaluierung der Wirtschaftlichkeit aber erleichtern. Eine weitere Funktion in diesem Zusammenhang wäre eine feingranulare Absatzplanung, die die Herleitung des Bedarfs für die einzelnen Services erleichtert und die Schnittstelle zur Marktforschung verbessert.

Evaluierung

Was sagen Experten zu den neuen Informationsarchitekturen?

Für die im vorherigen Kapitel gezeigten Konzepte folgt nun die Evaluierung, welche in Form von Experteninterviews stattfand. Das Kapitel stellt daher zunächst das zugrunde liegende Evaluierungskonzept vor, welches die Bearbeitung einer Fallstudie zusammen mit Experten aus Wissenschaft und Wirtschaft umfasst. Ferner sind die Expertengruppen und die Fragebögen beschrieben. Die Auswertungen der Ergebnisse erfolgen zunächst ohne Wertung, da die Diskussion in einem separaten Abschnitt stattfindet.

5.1 Evaluierungskonzept

5.1.1 Methode und Ziele

Die Evaluierung der vorgestellten Informationsarchitekturen für künftige Energievertriebe umfasst die drei Teile: Evaluierung der Hypothesen, Evaluierung der Anforderungen und Evaluierung des Konzepts. Die in 3.10 festgelegte Methode zur Evaluierung der Anforderungen ist das Experteninterview, welches ebenfalls für die Prüfung der Hypothesen eingesetzt wurde. Für jede der vier Hypothesen wurde der Grad der Zustimmung abgefragt, um dadurch die, der Forschungsarbeit zugrundeliegenden, grundsätzlichen Annahmen zu prüfen. Gleiches gilt für die 17 Anforderungen des Anforderungskatalogs. Die Praxistauglichkeit des Konzepts lässt sich z. B. durch die nachfolgend erläuterte Analyse der Prototypen feststellen. Eine alternative Evaluierungsmethode wäre ein Feldtest, dessen Umsetzung jedoch viele teilnehmende Unternehmen erfordern würde und deshalb durch eine vorgelagerte, weniger aufwendige, Evaluierung abgesichert sein sollte. Aus diesem Grund wurde eine komplexe Fallstudie erarbeitet, die das Konzept mithilfe der Prototypen veranschaulicht. Die Fallstudie wurde im Rahmen von mehreren Expertenworkshops durch Vertreter aus Energiewirtschaft und Wissenschaft

bearbeitet. Im Anschluss an die Fallstudie füllten die Experten Fragebögen aus, in welchen sie die Erfüllung der Anforderungen durch die vorgestellten Konzepte beurteilten.

5.1.2 Teilnehmer

Die Auswahl der Experten soll heutige und künftige Wissensträger und Entscheider in der Energiewirtschaft berücksichtigen, um so die Evaluierung auf eine solide Basis zu stellen. Im Rahmen von zwei Evaluierungsworkshops wurden daher zunächst Wissenschaftler, deren Forschungsgebiet in den Bereichen Energiewirtschaft und Informationstechnik liegt, befragt. Als nächstes wurden Vertreter eines mittelständischen Beratungsunternehmens befragt, die u. a. in den energiewirtschaftlichen Wertschöpfungsstufen Vertrieb und Abwicklung sowie in den dazugehörigen IT-Einheiten tätig sind. Zuletzt wurden auch zwei Workshops bei Energiekonzernen mit Vertretern aus Vertrieb, Marketing, Abwicklung und IT veranstaltet. Die Auswahl der Experten erfolgte anhand ihrer Fachgebiete. Tab. 5.1 listet die Workshops auf und nennt bzw. charakterisiert die teilnehmenden Organisationen.

Tab. 5.1 – Teilnehmer des Experteninterviews

Workshop	Teilnehmer	Beschreibung der Organisation
Workshop 1	Wissenschaftler	FZI Forschungszentrum Informatik, Karlsruhe
Workshop 2	Wissenschaftler	Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Karlsruhe
Workshop 3	Beratungsgesellschaft	> 300 Mitarbeiter
Workshop 4	Energiekonzern	> 1.500 Mitarbeiter
Workshop 5	Energiekonzern	> 20.000 Mitarbeiter

5.1.3 Workshop-Aufbau

Der Inhalt eines Workshops umfasst einerseits die aktuellen Entwicklungen, welche aus der fortgesetzten Liberalisierung des Energiemarktes und der Energiewende resultieren. Andererseits erhalten die Teilnehmer einen Einblick in die aus diesen Entwicklungen abgeleiteten Anforderungen und Konzepte für künftige Informationsarchitekturen der Energievertriebe. Auch wenn einige der vorgestellten Konzepte weit entfernt erscheinen, behandeln sie bereits heute sichtbare, reale Probleme. Der Workshop soll helfen, die Konzepte zu bewerten und ggf. eigene Unternehmensstrategien zu entwickeln, sofern diese nicht schon vorhanden sind. Ein Workshop bietet demnach über die Evaluierungsfunktion hinaus einen Mehrwert für die Teilnehmer, womit die Teilnahme relevanter Experten gefördert wird. Ein Expertenworkshop besteht aus vier Bausteinen:

Begrüßung und Vorstellung (Zeitaufwand: ca. 15 Min.) Der Workshopleiter stellt sich vor, anschließend stellen sich die Teilnehmer vor. Jeder Teilnehmer versucht folgende Fragen in einer kurzen Vorstellungsrunde zu beantworten: Wer sind Sie? Wieso sind Sie hier? Welche Aufgaben/Kompetenzen haben Sie im Unternehmen (bzw. ihrer Organisation)? Was erwarten Sie vom Workshop?

Impulsvortrag (Zeitaufwand: ca. 30 Min., Vortragender: Christian Gitte) Der Impulsvortrag gibt einen Überblick über die Entwicklungen in der Energiewirtschaft während der letzten Jahre. Die Auswirkungen der Liberalisierung und der Energiewende werden erläutert und auf einfache Kernaussagen reduziert. Bezüglich der Liberalisierung wird insbesondere der verstärkte Wettbewerb thematisiert. Für die Energiewende zeigt der Vortrag eine Auswahl neuer Produkte, die bereits verfügbar oder in den nächsten Jahren zu erwarten sind. Der Impulsvortrag liefert bis zu diesem Zeitpunkt die wesentlichen Erkenntnisse des vorliegenden Kapitels 3. Im Anschluss werden die Bestandteile des Konzepts beschrieben, dies entspricht den wesentlichen Inhalten des vorliegenden Kapitels 4. Hierzu zählen die neuen IT-Unternehmensarchitekturen aus 4.2 und das Produktentwicklungskonzept aus 4.3. Die modulare Produktentwicklung unter Nutzung von Produktmerkmalen wird erläutert und die Zusammenhänge von Produktmerkmalen und implementierenden Services werden dargestellt. Auch der Prototyp P1 wird kurz vorgestellt, mit einem Verweis auf die dem Impulsvortrag folgende Fallstudie.

Fallstudie (Zeitaufwand: 90 bis 120 Min.) Die Fallstudie ermöglicht den Teilnehmern des Workshops einen umfassenden Einblick in die Ideen und das Konzept der neuen Informationsarchitekturen für künftige Energievertriebe. Zu diesem Zweck werden die Teilnehmer in die Rolle eines Produktentwicklers bei einem fiktiven Stadtwerk versetzt und müssen zwei Produkte mithilfe des Produktdesigners P1 umsetzen (vgl. 4.4.3). Die Bearbeitung der Fallstudie durch die Teilnehmer erfolgt allein oder zu zweit. Der Leiter des Workshops steht für Fragen zur Verfügung. Die Inhalte der Fallstudie sind ausführlich in 5.1.4 erläutert.

Bewertung und Diskussion (Zeitaufwand: ca. 30 Min.) In allen Workshops haben die Teilnehmer die Fallstudie erfolgreich durchgeführt und die geforderten zwei Produkte im Produktdesigner erstellt bzw. verändert. Zu diesem Zeitpunkt erfolgt die Verteilung der Fragebögen (s. 5.1.5). Die Befragung erfolgt bewusst vor der abschließenden Diskussion, um die Beurteilungen der Experten möglichst unbeeinflusst aufzunehmen. Mit der Abschlussdiskussion endet der Workshop.

5.1.4 Fallstudie

Für die Fallstudie erhalten die Teilnehmer eine umfangreiche Dokumentation mit allen Arbeitsschritten und Erklärungen, die insgesamt zwölf Seiten Text und Abbildungen umfasst. Der Titel der Fallstudie lautet „Elektromobilität für die Stadtwerke Grünstetten“. Sie besteht aus acht Aufgaben, die jeweils in bis zu acht Teilaufgaben untergliedert sind. Zu Beginn ist

die Situation eines fiktiven Stadtwerkes erklärt. Dort soll der Workshop-Teilnehmer in die Rolle eines Produktentwicklers schlüpfen. Er soll ein neues Produkt mithilfe des Produktdesigners P1 erstellen, sowie ein vorhandenes Produkt überarbeiten. Nachfolgend ist die Szenariobeschreibung abgedruckt, welche auch die übergreifenden Fragestellungen enthält:

Elektromobilität für die Stadtwerke Grünstetten: Eine Fallstudie im Rahmen des Workshops „Informationsarchitekturen für künftige Energievertriebe“

Portrait der Stadtwerke Grünstetten: Bis vor Kurzem lief es gut bei den Stadtwerken Grünstetten (SWG). Nach der Liberalisierung in den Bereichen Strom und Gas drängten zwar viele Mitbewerber in das eigene Gebiet, aber die SWG punktetten mit Regionalität und neuen Ökostromprodukten bei den Bürgern. Sogar ein eigener Energiehandel wurde aufgebaut und lukrative Geschäfte am Großhandelsmarkt getätigt. Doch in den letzten Jahren wurde es immer schwerer sich den sich schnell verändernden Marktbedingungen anzupassen. Die Margen im Großhandel schrumpften deutlich. Zwischen den SWG-Tarifen und denen der Preisführer klaffen große Lücken. Die Anzahl eigener Kunden ist rückläufig; der durchschnittliche Stromabsatz sinkt durch kundeneigene Erzeugungsanlagen immer weiter. Dazu kommt der Innovationsdruck – Kunden erwarten, dass Ihre Smart-Grid-fähigen Geräte auch mit einem besonders günstigen Smart-Grid-Tarif beliefert werden. Konkurrenten bewerben virtuelle Kraftwerke und offerieren dynamische Tarife für Teilnehmer. Die SWG hat im letzten Jahr die Notbremse gezogen und eine große Umstrukturierung begonnen. Während viele Versorger inzwischen diversifiziert haben und teilweise sogar Versicherungen verkaufen, um sinkende Umsätze zu kompensieren, gab Geschäftsführer Thomas Müller eine klare Richtung vor: „Den Trend zum Gemischtwarenladen wollen wir nicht einschlagen. Die SWG wurden gegründet, um unsere Bürger bestmöglich mit Energie zu versorgen. Dieser Mission sind wir verpflichtet.“ Unter dem Motto „Kundennähe durch Serviceinnovation“ wurden in einem ersten Schritt schließlich alle Unternehmensfunktionen ohne Wettbewerbsdifferenzierung ausgelagert. Da bisher nur flache Tarife angeboten wurden, konnten diese schnell in die neue Servicewelt überführt werden. Der Personalstamm schrumpfte, wichtige Wissensträger erhielten neue Rollen in der Organisation. Nun sollen schrittweise neue Produkte eingeführt werden, hierfür soll der Produktdesigner helfen. Das ist eine Software, welche Produktmerkmale und Angebote von Dienstleistern zusammenbringt – operativ und strategisch.

Als SWG-Produktentwickler sollen Sie ein neues Produkt für den neuerlich erstarkten Markt der Elektromobilität abbilden und die strategische Neuausrichtung eines zweiten Produktes untersuchen. Die Anforderungen sehen wie folgt aus:

1. Operative Umsetzung des Produkts „Autostrom Zuhause“ (für Bestandskunden, mit SWG-Belieferung)
Kunden erhalten eine Ladestation für Zuhause, inkl. Nebenstellenzähler, zur Miete. Der Arbeitspreis ist vergünstigt, dafür akzeptiert der Kunde, dass das Fahrzeug

über ein Lademanagement zur Bilanzkreisoptimierung eingesetzt wird und für bis zu 12 Std. täglich die Ladeleistung auf bis zu 3,3 kW beschränkt werden kann. Er kann die Beschränkung jedoch durch den Kauf eines Schnellladetickets über eine Smartphone-App bzw. über ein Kundenportal übersteuern. Die Mehrkosten werden auf seiner zweiwöchentlichen Rechnung ausgewiesen, welche er per E-Mail in Form eines geschützten Anhangs erhält. Gezahlt wird per Lastschrift. Das Produkt muss für mind. 24 Monate gebucht werden. Eine Pauschale für die Erstinstallation fällt an. Verbindet der Fahrer das Fahrzeug für mind. 250 Stunden im Monat mit der Ladestation, erhält er einen prozentualen Bonus auf den Stromumsatz. Eine Bestellung ist nur über das SWG-Kundenportal möglich. Eine Hotline klärt technische und kaufmännische Fragen.

2. Strategische Neuausrichtung eines Produkts hin zu „Autostrom unterwegs 2.0“ (für Neu- oder Bestandskunden)

Seit drei Jahren gibt es das Produkt „Autostrom unterwegs“. Es wurde ebenfalls in die Struktur der neuen Servicewelt überführt, wird jedoch im Moment komplett durch SWG-interne Dienste abgewickelt. Es ermöglicht den Kunden die Nutzung des öffentlichen Ladestationsnetzes in Grünstetten. Kunden authentifizieren sich mit einer RFID-Karte. Der Vorstand hat Sie mit der strategischen Neuausrichtung des Produktes beauftragt. Hierfür sollen Sie zwei Szenarien durchspielen: Überprüfen Sie, welche externen Anbieter die erforderlichen Dienste ggf. günstiger anbieten. Welche Einsparungen könnten durch eine Fremdvergabe pro Kundenvertrag erzielt werden?

Weitere Anforderungen: Außerdem prüfen Sie, ob es möglich ist, auch E-Mobility-Roaming über Intercharge und Plug&Charge-Authentifizierung am Markt einzukaufen. Plug&Charge ermöglicht die Authentifizierung durch das Fahrzeug selbst, anstelle von externen Zugangskarten. Intercharge ist ein Verbund von Ladestationsbetreibern in ganz Europa, ähnlich wie bei EC-Karten in der Bankenbranche. Wie hoch sind die Kosten pro Vertrag in diesem Fall? Die Marktforschungsabteilung hat herausgefunden, dass Kunden bereit wären, bis zu 30 EUR im Monat für ein derart erweitertes Produkt zu zahlen. Welche Empfehlungen geben Sie an den Vorstand?

Zur Beantwortung bearbeiten Sie bitte die folgenden Teilaufgaben, welche Sie der Lösung schrittweise näherbringen. [...]

Die weiteren Aufgaben umfassen eine schrittweise Anleitung zum Kennenlernen des Produktentwicklungsparadigmas, der Stammdatenpflege im Produktdesigner sowie der Erstellung und Veränderung von Produkten mithilfe des Produktdesigners. Zu diesem Zweck sollen die Teilnehmer zunächst die Produktmerkmale des ersten Produktes „Autostrom Zuhause“ (auf Papier) aufschreiben. Im Anschluss vergleichen die Teilnehmer ihren Entwurf mit der Musterlösung, welche zwischenzeitlich an die Teilnehmer ausgeteilt wurde und die Teilnehmer auf den gleichen Stand bringt, um später die vorbereiteten Werkzeuge nutzen zu können. An diesem Punkt wird ein Grundverständnis für das Konzept *Produktmerkmal* erzeugt. Eine

Auswertung der Mitschriften zeigt, wie sinnvoll dieser Zwischenschritt ist: Viele Teilnehmer denken bereits zu diesem Zeitpunkt in (technischen) Diensten, womit der Vergleich der Musterlösung hilft, sich von dieser eingeschränkten Sichtweise zu lösen.

Die nächste Aufgabe umfasst die Erweiterung des zweiten Produktes „Autostrom unterwegs (2.0)“. Die Teilnehmer sollen die zusätzlichen Produktmerkmale definieren (ebenfalls auf Papier) und anschließend mit der Musterlösung vergleichen.

Bei beiden Produkten wird nun mit den Produktmerkmalen aus der Musterlösung weitergearbeitet, damit für den werkzeuggestützten Teil der Fallstudie auf den im Prototyp verfügbaren Stammdaten aufgebaut werden kann. Die Teilnehmer legen nun, basierend auf der Produktmerkmalsauflistung des jeweiligen Produktes, die Services zur Umsetzung der Produktmerkmale fest (ebenfalls auf Papier).

Mit der nächsten Aufgabe beginnt der werkzeuggestützte Teil der Fallstudie. Den Teilnehmern wird hierfür jeweils ein Laptop zur Verfügung gestellt, auf welchem der Produktdesigner P1, inkl. der für die Fallstudie notwendigen Datenbanksätze, eingerichtet ist.

Die nächsten Aufgaben umfassen die Erkundung der Stammdatenpflege für Produktmerkmale und Services. Anschließend muss in der Produkt-Maske das erste Produkt erfasst werden. Die Teilnehmer nutzen die Auswertungsfunktionen der Produkt-Maske (Abb. 4.9) und den Produktblattbericht (Abb. A.4 und A.5), um Fragen zu Wirtschaftlichkeit und Umsetzbarkeit zu beantworten. Im nächsten Schritt wird das zweite Produkt aus der Datenbank abgerufen und verändert. Auch in diesem Fall werden die Auswertungsfunktionen genutzt, um das Produkt zu beurteilen. Mit diesem letzten Schritt endet die Arbeit mit dem Produktdesigner. Abschließend sollen die Teilnehmer für sich oder innerhalb ihrer Arbeitsgruppe diskutieren, was ihnen gut bzw. nicht gut gefallen hat und sich einige Notizen für die spätere Diskussion mit allen Teilnehmern aufschreiben.

5.1.5 Befragung

Die Befragung erfolgt im Anschluss an die Fallstudie. Der Fragebogen wird in ausgedruckter Form an alle Teilnehmer verteilt. Der komplette Fragebogen ist im Anhang verfügbar (Abb. A.6 bis A.12). Die erste Seite des Fragebogens enthält auch eine Webadresse für den Online-Fragebogen. Die Teilnehmer können an diesem Punkt wählen, ob sie die Online-Variante oder die Papier-Variante des Fragebogens ausfüllen. Handschriftlich ausgefüllte Fragebögen werden nach der Befragung digitalisiert, damit alle Daten in der Befragungsdatenbank vorhanden sind. Die erste Seite des Fragebogens definiert auch einige zentrale Begriffe in einfachen Worten, was Missverständnisse bei der Beantwortung der Fragen verhindern soll. Außerdem enthält diese Seite die Datenschutzhinweise für die erfassten Daten. Möchte, kann oder darf ein Teilnehmer eine Frage nicht beantworten, kann er, sofern vorhanden, die Option „Keine Antwort“ wählen. Er kann aber auch gar nichts ankreuzen und diese Frage überspringen, indem er einfach zur nächsten Frage übergeht; diese Aktion wird in den Auswertungen als „Eingabe abgebrochen“ dargestellt. Die Fragen sind in vier Teile untergliedert:

Metadaten Dieser Teil der Befragung umfasst den fachlichen Hintergrund und die momentane Tätigkeit des Befragten. Außerdem werden Befugnisse und Kompetenzen des Befragten in der eigenen Organisation abgefragt. Anschließend soll der Befragte sein eigenes Fachwissen in den Kategorien *Geschäftsprozesse im Bereich Energievertrieb* und *aktuelle Informationstechnologien* einschätzen.

Forschungshypothesen Für jede der Hypothesen aus 1.2 ist die Aussage „Ich stimme der Hypothese voll zu.“ aufgeführt, welche mit komplett falsch, falsch, eher falsch, eher richtig, richtig oder völlig richtig beantwortet werden kann. Dieses sechsstufige Polaritätsprofil wird für die weitere Befragung immer wieder verwendet.

Anforderungen Für jede der Anforderungen aus 3.10 sind zwei Aussagen aufgeführt: (1) „Ich unterstütze die Anforderung grundsätzlich.“ und (2) „Das Konzept erfüllt die Anforderung.“ Die Antworten können jeweils über das bekannte Polaritätsprofil (komplett falsch bis völlig richtig) gegeben werden.

Abschlussfragen Abschließend soll die Qualität des Workshops (ausschließlich der Abschlussdiskussion) in vier Kategorien beurteilt werden: (1) Präsentation der Forschungsinhalte, (2) Fallstudie, (3) Beantwortung von Fragen und (4) Gesamturteil. Zur Beantwortung kann nach sehr schlecht, schlecht, mäßig, gut, sehr gut und exzellent differenziert werden. Es gibt keine neutrale Mitte, die Beantwortung der Frage ist jedoch nicht verpflichtend. Rückblickend wäre eine einfache Punkteskala mit den Extremwerten sehr gut und sehr schlecht hier sinnvoller, um eine möglichst neutrale Fragestellung zu gewährleisten. Auf diese Weise könnte eine Beeinflussung der Teilnehmer durch die Bezeichnung der Zwischenstufen minimiert werden. Die letzte Frage ist eine einfache Ja-Nein-Frage und erfasst, ob die Teilnehmer den Workshop weiterempfehlen würden. Für weitere Anmerkungen, Feedback oder Wünsche steht ferner ein Freitextfeld am Ende des Fragebogens zur Verfügung.

5.2 Ergebnisse

5.2.1 Metainformationen

In 5.2 sind zunächst die Ergebnisse präsentiert. Eine Diskussion und Wertung erfolgt in 5.3. Insgesamt wurden 30 Experten im Rahmen der vorgestellten Expertenworkshops befragt. Der fachliche Hintergrund der Experten war zu 23,3 % Wirtschaftsinformatik/Informationswirtschaft, zu 26,7 % Informatik, 23,3 % Wirtschaftsingenieurwesen, 16,7 % Betriebswirtschaft und zu 10 % andere Fachrichtungen (Abb. 5.1). Damit hatten 46,6 % der Experten einen IT-Hintergrund und, bei Mehrfachzählung der Wirtschaftsinformatiker und Informationswirtschaftler, 63,3 % einen betriebswirtschaftlichen Hintergrund.

Abb. 5.2 zeigt die Auswertung der momentanen Tätigkeiten. Insgesamt neun Experten sind Wissenschaftler, acht mit dem Tätigkeitsschwerpunkt Informatik und einer mit dem Tätigkeits-

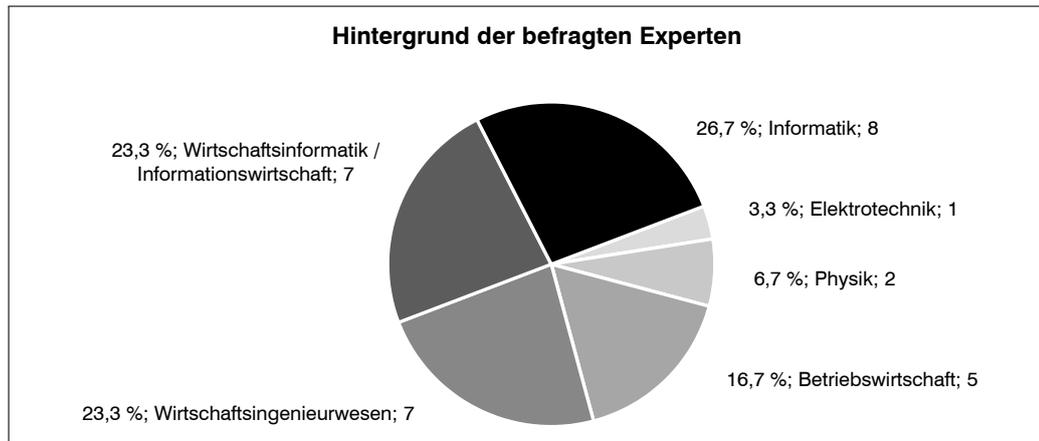


Abb. 5.1 – Hintergrund der befragten Experten

schwerpunkt Energiewirtschaft. Von den fünf Beratern im Bereich Energiewirtschaft haben drei ihren Tätigkeitsschwerpunkt im Bereich IT und zwei im Bereich Geschäftsprozesse. Bei den 14 Angestellten der Energiewirtschaft haben fünf ihren Tätigkeitsschwerpunkt im Bereich Abwicklungsdienstleistungen und je drei in den Bereichen IT, Energievertrieb und andere. Außerdem konnten zwei der befragten Experten ihre Tätigkeit nicht in die vorgegebenen Muster einordnen.

Die Frage nach Befugnissen und Kompetenzen innerhalb der Organisation zeigt eine gute Durchmischung der Experten (Abb. 5.3). Mehrfachnennungen sind möglich. Neun der Befragten wirken bei der Vorbereitung unternehmensstrategischer Entscheidungen mit und sieben bei der Servicekonzeption bzw. -entwicklung. Jeweils fünf der Befragten geben an, eine Stabsfunktion, eigene Budgetverantwortung oder/und Personalverantwortung zu haben. Drei der Befragten arbeiten selbst als Produktentwickler, zwei bestimmen die Unternehmensstrategie (mit). Jeweils fünf der Befragten sehen ihre Befugnisse und Kompetenzen in der Forschung oder geben an, weitere wichtige Befugnisse und Kompetenzen zu haben.

Abb. 5.4 zeigt die Selbsteinschätzung der Experten bezüglich ihres Fachwissens zu Geschäftsprozessen in der Energiewirtschaft sowie aktuellen Informationstechnologien. Demnach halten sich zwei der Befragten für Experten im Bereich energiewirtschaftlicher Geschäftsprozesse, acht für fortgeschrittene Fachkräfte, jeweils sieben für eine Fachkraft oder einen fortgeschrittenen Anfänger und fünf für Anfänger. Im Bereich der aktuellen Informationstechnologien halten sich sieben Befragte für Experten, ebenfalls sieben für fortgeschrittene Fachkräfte, zwölf für Fachkräfte und drei für fortgeschrittene Anfänger. Bei beiden Fragen gab es jeweils einen Befragten, der diese Frage nicht beantwortet hat.

Nur zwei der Befragten hielten sich für Experten in der Energiewirtschaft, beide tätig im Bereich Energievertrieb. Von den Wissenschaftlern gaben sich zwei, von den Energiewirtschaftlern drei und von den Beratern zwei der Befragten diesen Status für das Feld IT. Deutlich

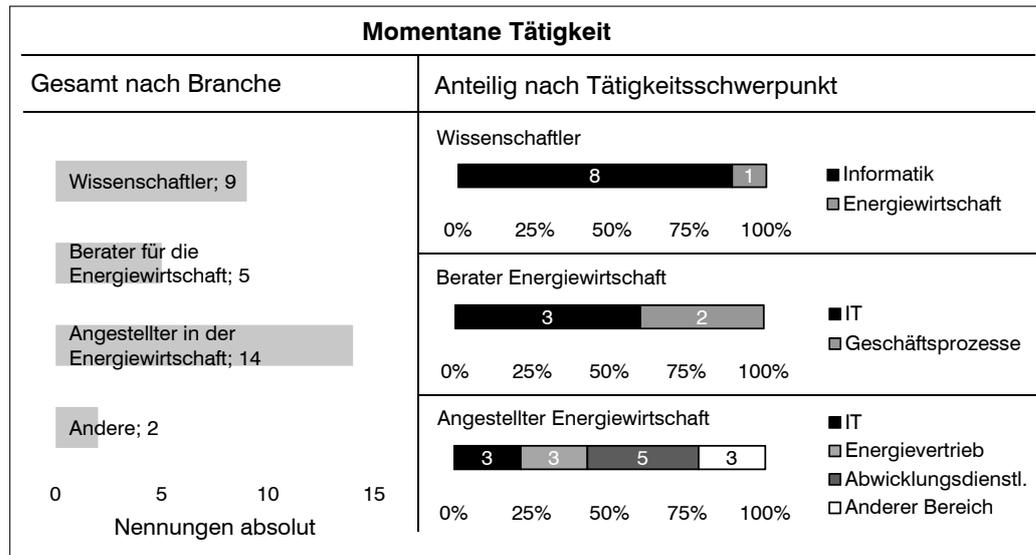


Abb. 5.2 – Momentane Tätigkeit der Experten, differenziert nach Branche und Tätigkeitsschwerpunkt

häufiger wurde die Einstufungen Fachkraft und fortgeschrittene Fachkraft ausgewählt. Für den Bereich IT gab es keine Anfänger und drei fortgeschrittene Anfänger. Bei der Energiewirtschaft hingegen gab es fünf Anfänger und sieben fortgeschrittene Anfänger.

Die Gesamtqualität des Workshops (Abb. 5.5) haben drei der Befragten mit exzellent, elf mit sehr gut und 16 mit gut beurteilt, womit 100 % der Befragten Experten ein positives Gesamturteil fällten. Aufgeschlüsselt nach Präsentation der Forschungsinhalte gab es drei Nennungen für exzellent, elf für sehr gut, 13 für gut und drei für mäßig. Damit wurde die Präsentation der Forschungsinhalte von 90 % der Befragten positiv beurteilt und von 10 % als mäßig. Die Fallstudie fanden zwei der Befragten exzellent, acht sehr gut, 17 gut und drei mäßig (90 % positiv, 10 % mäßig). Die Beantwortung von Fragen wurden von vier Befragten als exzellent, von 16 als sehr gut, von neun als gut und von einem als mäßig eingestuft.

Insgesamt würden 93,3 % der Befragten den Workshop weiterempfehlen, einer nicht und einer hat diese Frage nicht beantwortet (Abb. 5.6). Die kritische Stimme kam aus den Reihen der Wissenschaftler, die Enthaltung aus der Energiewirtschaft (Tätigkeitsschwerpunkt: andere). Detaillierte Informationen dazu, wem genau der Workshop weiterzuempfehlen wäre und warum, wurden nicht erfasst. Eine naheliegende Vermutung, wäre die Empfehlung im Kollegenkreis, aufgrund der fachlichen Relevanz.

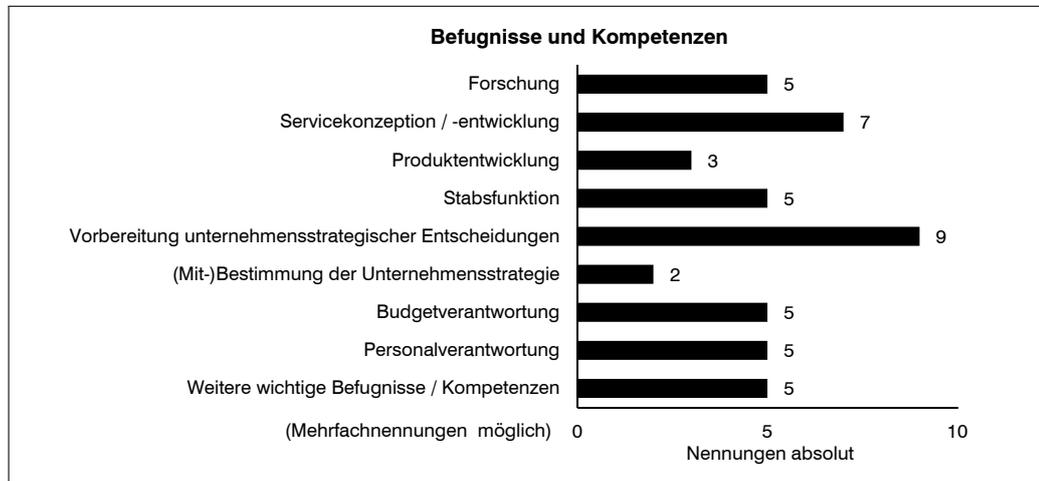


Abb. 5.3 – Angaben der Experten zu eigenen Befugnissen und Kompetenzen

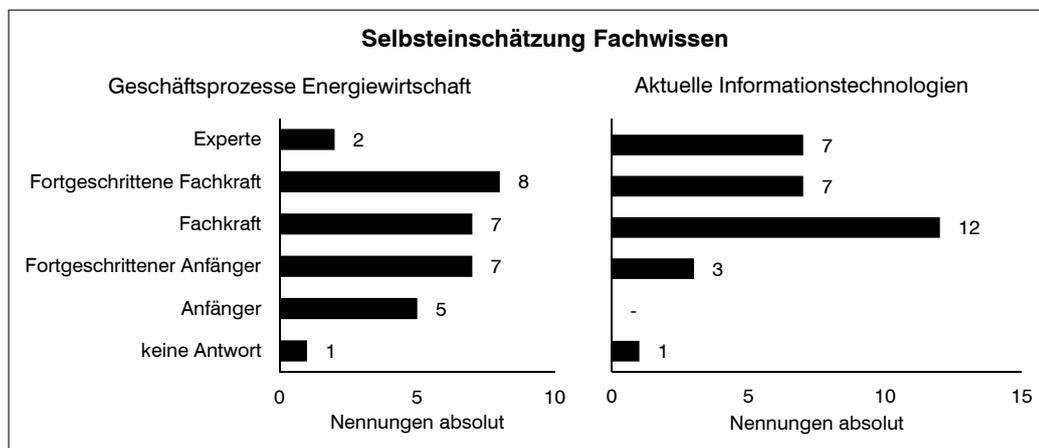


Abb. 5.4 – Selbsteinschätzung der Experten zum Fachwissen Prozesse Energiewirtschaft/aktuelle IT

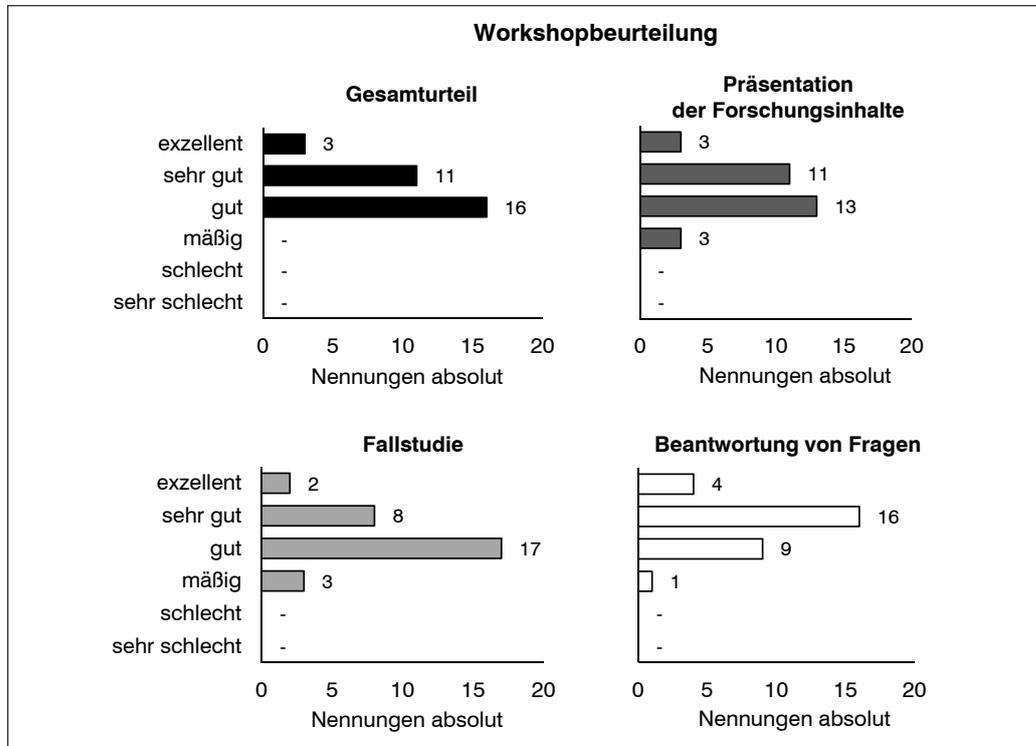


Abb. 5.5 – Workshopbeurteilung gesamt und nach Teilaspekten



Abb. 5.6 – Weiterempfehlung Workshop

5.2.2 Evaluierung der Hypothesen

Die Zustimmungswerte für die vier Forschungshypothesen sind in Abb. 5.7 zu sehen. Hypothese 1 wurde von 100 % der Befragten zustimmend beurteilt, zwölf beurteilen sie als völlig richtig, 14 als richtig und vier als eher richtig. Hypothese 2 wurde von 96,7 % der Befragten zustimmend beurteilt, acht beurteilen sie als völlig richtig, 13 als richtig, acht als eher richtig und einer als eher falsch. Wieder kam die kritische Stimme aus den Reihen der Wissenschaftler. Hypothese 3 wurde von 93,3 % der Befragten zustimmend beurteilt, zehn beurteilen sie als völlig richtig, zwölf als richtig, sechs als eher richtig und zwei gaben keine Antwort. Hypothese 4 wurde von 96,7 % der Befragten zustimmend beurteilt, sieben beurteilen sie als völlig richtig, 15 als richtig, sieben als eher richtig und einer gab keine Antwort.

Durchschnittlich ergab sich eine Zustimmung von 96,7 % für die vier Forschungshypothesen.

Eine Differenzierung der Antworten nach dem selbsteingeschätzten Fachwissensstand oder nach Tätigkeit ergab keine Auffälligkeiten. Die diesbezüglichen detaillierten Auswertungen sind im Anhang verfügbar (Abb. A.13 bis Abb. A.16).

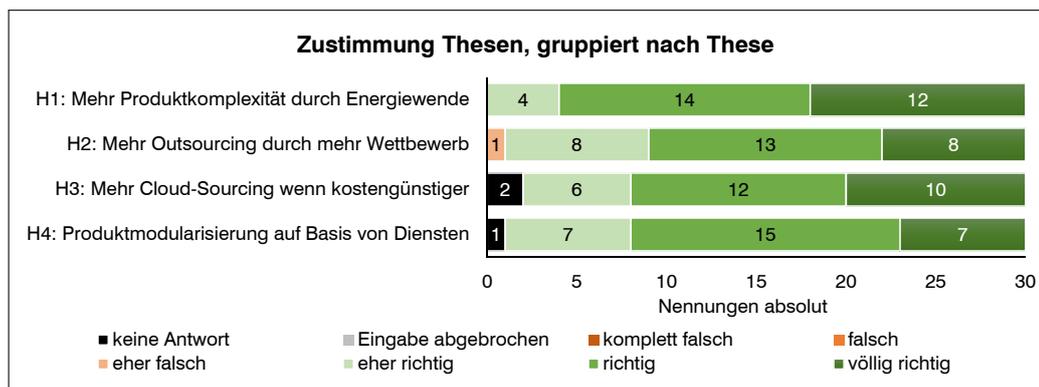


Abb. 5.7 – Zustimmung Thesen, gruppiert nach These

5.2.3 Evaluierung der Anforderungen

Die Evaluierung der Anforderungen ergab im Durchschnitt 91,2 % zustimmende Antworten, 5,3 % ablehnende Antworten und 3,5 % neutrale Antworten (Abb. 5.8).

Mit 100 % ergaben sich die höchsten Zustimmungswerte für Anforderung A05 (Vertrieb: Steigende Produktkomplexität bewältigen), die höchste Ablehnung und die höchste Unsicherheit mit 26,7 % ablehnenden und 10 % neutralen Antworten für Anforderung AD04 (Dienstleister: Hohe Kundenbindung) (vgl. Abb. 5.9). Mit AV05, AV02, AV04, AV07, AV08, AV10, AD01, AD02, AV03, AV06 und AV01 erreichen elf Anforderungen sehr hohe Zustimmungswerte von über 90 %. Über 80 % Zustimmung erreichen zusätzlich die fünf Anforderungen AD03, AR03,

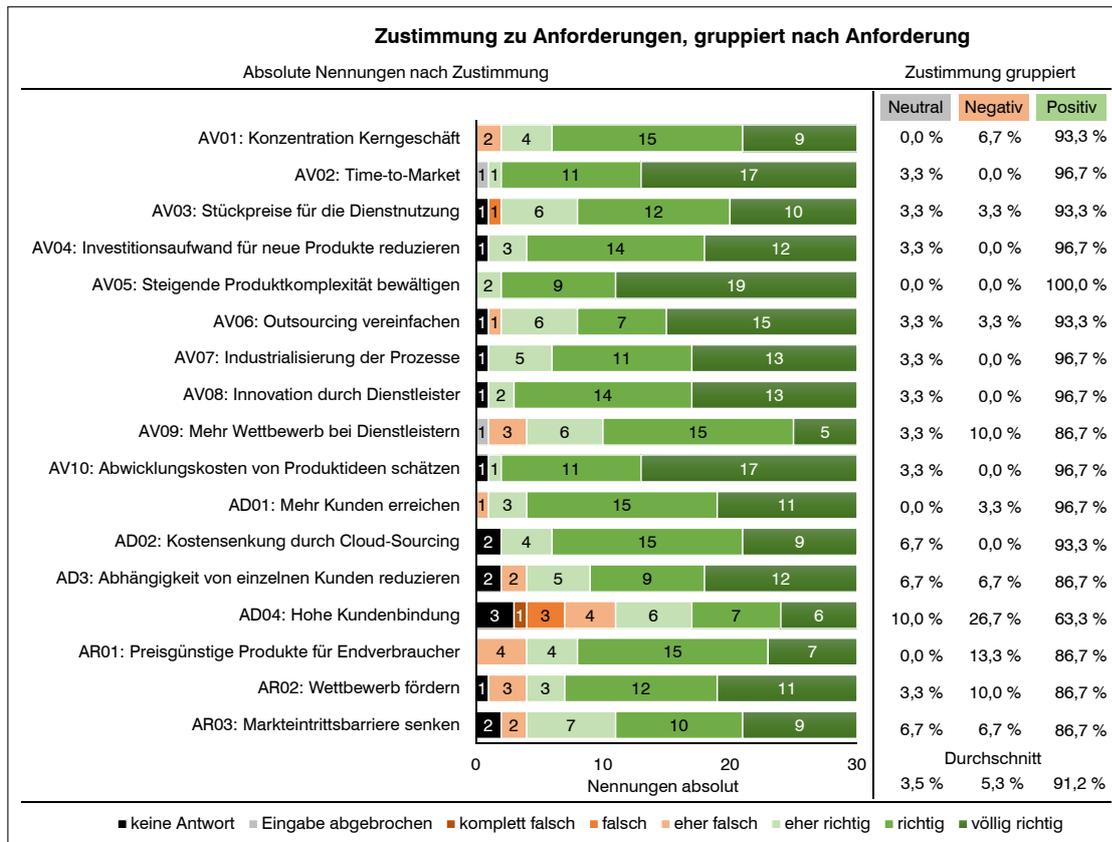


Abb. 5.8 – Zustimmung zu Anforderungen, gruppiert nach Anforderung

AR02, AV09 und AR01, womit insgesamt 16 von 17 (94 %) der Anforderungen einen so hohen Zustimmungswert erreichen. AD04 erreicht immerhin noch über 63,3 % Zustimmung.

Der höchste Wert für ablehnende Nennungen liegt bei Anforderung AD04 vor, wo acht Befragte entsprechend antworteten und drei Befragte kein Urteil über die Anforderung fällten. Eine tiefergehende Analyse der Ergebnisse ist über die Abb. A.19 bis A.35 möglich, die alle Antworten nach Branche und Fachwissen aufschlüsseln. Der Blick auf die Abb. A.32 zeigt z. B. eine Mehrheit der zustimmenden Antworten unter den Befragten, die in der Selbsteinschätzung „Experte“ angekreuzt haben. Die Zustimmungswerte betragen für den Bereich IT 71 % Zustimmung und für den Bereich Energiewirtschaft 100 % Zustimmung. Für die Anforderung AR01 liegen 13,3 % ablehnende Nennungen vor. Hier zeigt der Blick in die detaillierte Darstellung A.33 eine Zustimmung von 100 % für die Kategorie „Experte“ in den Bereichen IT und Energiewirtschaft.

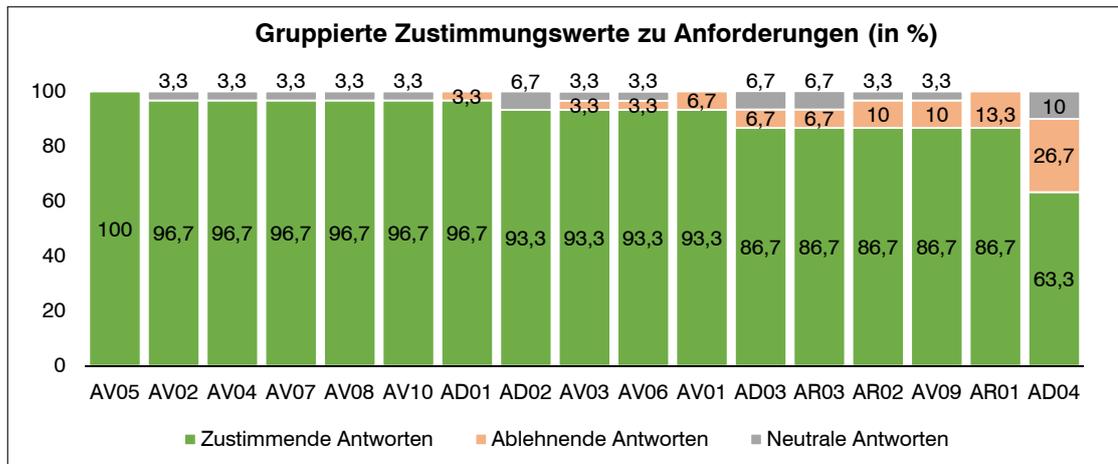


Abb. 5.9 – Gruppierte Zustimmungswerte zu Anforderungen, sortiert nach Zustimmung

5.2.4 Evaluierung des Konzepts

Die Befragung, ob die Anforderungen durch das im Workshop gezeigte Konzept erfüllt werden, ergab im Durchschnitt 80,6 % zustimmende Antworten, 8,6 % ablehnende Antworten und 3,3 % neutrale Antworten (Abb. 5.10).

Die höchsten Zustimmungswerte ergaben sich für Anforderung AV10 (Vertrieb: Abwicklungskosten von Produktideen schätzen) mit 96,7 %, die höchste Ablehnung und die höchste Unsicherheit mit 43,3 % ablehnenden und 23,3 % neutralen Antworten für Anforderung AD04 (Dienstleister: Hohe Kundenbindung) (vgl. Abb. 5.11). Mit AV10, AV03, AV06, AV02, AV07 und AV01 erreichte das Konzept für sechs Anforderungen sehr hohe Zustimmungswerte von 90 % und mehr. Noch 80 % und mehr Zustimmung erreichten zusätzlich die fünf Anforderungen AV09, AV04, AV08, AV05 und AD01, womit insgesamt elf von 17 (65 %) Anforderungen einen hohen Zustimmungswert erreichen. Für die weiteren Anforderungen AD03, AR02, AD02 und AR01 erreicht das Konzept immerhin noch über 70 % Zustimmung. AR03 erreicht 66,7 % Zustimmung, womit das Konzept für 94 % der Anforderungen eine Zustimmung von mindestens zwei Dritteln der Befragten erreicht. Nur bei Anforderung AD04 ergibt sich mit 33,3 % Zustimmung und 43,3 % Ablehnung eine mehrheitliche Ablehnung. AD02 und AD04 weisen mit 20 % und 23,3 % die höchsten Werte für verweigerete Antworten auf, bei AR02, AD03 und AR01 betrug dieser Wert immerhin noch 16,7 % (5 Befragte).

Abb. A.19 bis A.35 im Anhang zeigen alle Antworten nach Branche und Fachwissen aufgeschlüsselt. Der Blick auf die detaillierte Auswertung in Abb. A.32 zeigt z. B. keine Auffälligkeiten für die ablehnenden oder neutralen Antworten bei Anforderung AD04. Innerhalb der Gruppe der Befragten, die in der Selbsteinschätzung „Experte“ angeben haben, beträgt die Zustimmung für IT-Experten (Anzahl 7) 43,0 % Zustimmung und für Energiewirtschaftsexperten (Anzahl 2) 100 % Zustimmung.

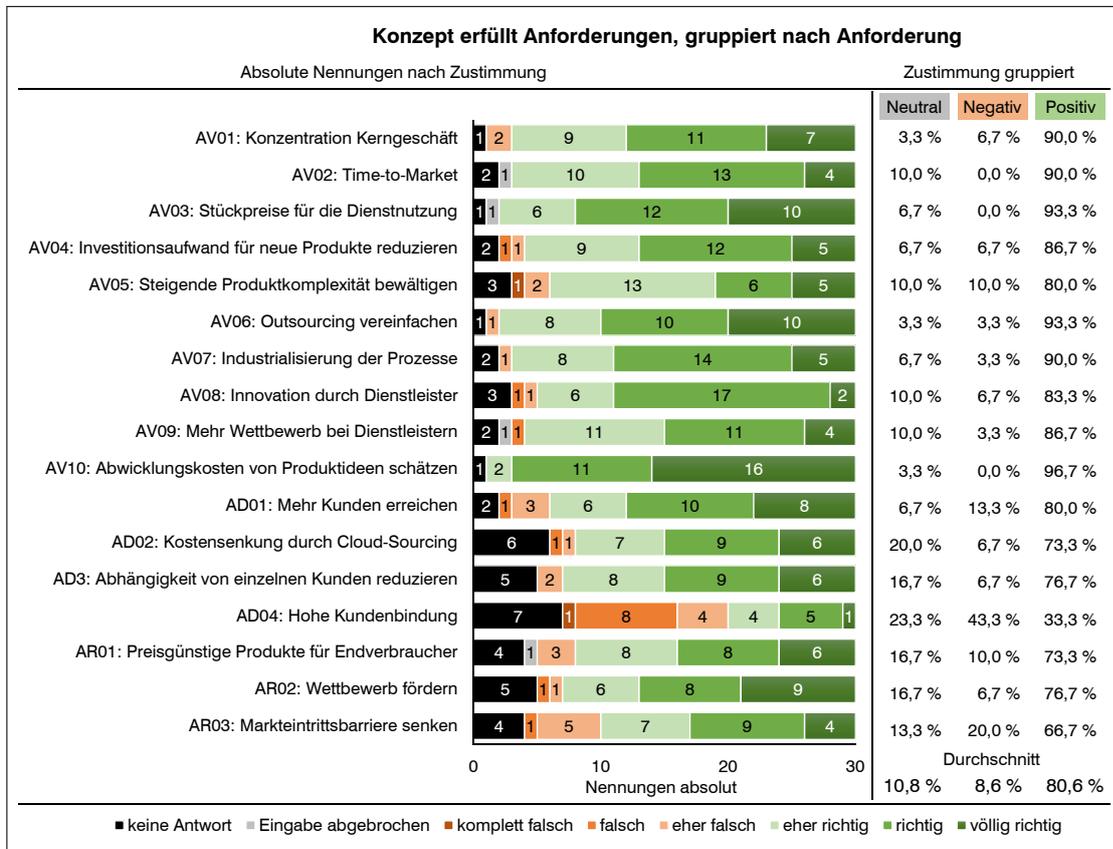


Abb. 5.10 – Konzept erfüllt Anforderungen, gruppiert nach Anforderung

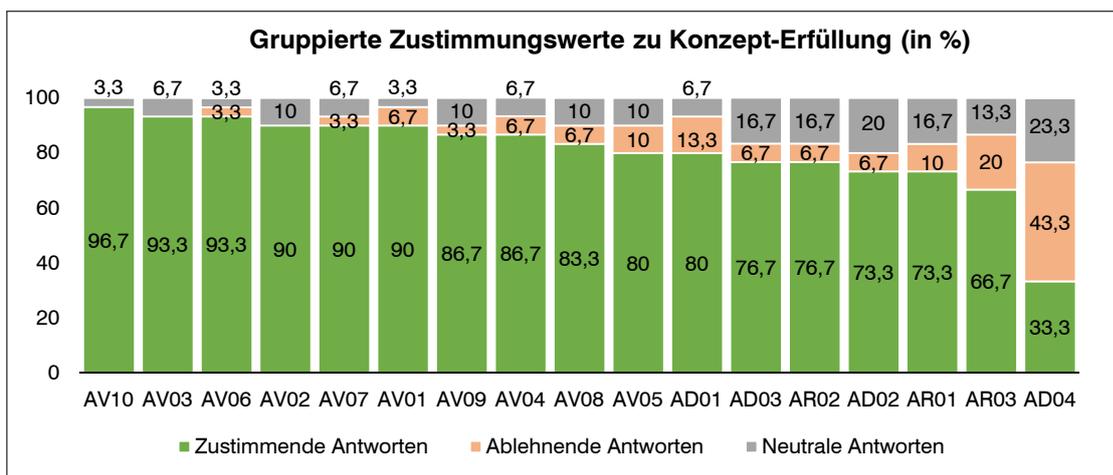


Abb. 5.11 – Zustimmung zu Konzept, sortiert nach gruppierter Zustimmung

5.3 Diskussion

5.3.1 Metainformationen

Erwartung Die Metadatenerhebung diente im Wesentlichen der Kontrolle des Expertenstatus. Sie erfasste Branche, Befugnisse und die Selbsteinschätzung der Experten in den beiden Bereichen „aktuelle IT“ und „Geschäftsprozesse Energiewirtschaft“. Nicht jeder IT-Experte ist auch ein Energiewirtschaftsexperte, von denen wiederum nicht jeder ein IT-Experte ist. Es sind daher in beiden Bereichen viele Einstufungen als fortgeschrittene Fachkraft oder Experte zu erwarten. Für die Befugnisse und Kompetenzen sind für alle Antwortmöglichkeiten Nennungen erwartet, da die Auswahl der Experten viele Fachbereiche umfasste.

Die Bewertung des Workshops selbst und auch die Auswertung einer möglichen Weiterempfehlung diente der Qualitätssicherung. Negative Nennungen sind nicht erwartet, würden jedoch bei der Verbesserung des Workshopkonzepts und auch bei der Deutung der Ergebnisse helfen.

Deutung der Ergebnisse Die Erhebung der Metadaten (vgl. 5.2.1) belegt eine gute Auswahl der Experten. Die relevanten Fachgebiete in der Zielgruppenbeschreibung (vgl. 5.1.2) genannten Bereiche sind erwartungsgemäß abgedeckt und Experten aus relevanten Unternehmen sind vertreten. Interessanterweise ist die Selbsteinschätzung der Experten bzgl. ihres Fachwissens in den beiden Domänen IT und Energiewirtschaft unerwartet: Die Informatiker haben siebenmal das eigene Fachwissen den Expertenstatus zugeordnet. Experten mit Wissen zu aktuellen Informationstechnologien waren offensichtlich sehr gut vertreten. Für die Energiewirtschaftler könnte nun der Eindruck entstehen, die Teilnehmer waren nicht gut ausgewählt. Tatsächlich zeigt sich an dieser Stelle nur die starke arbeitsteilige Ausrichtung der Stellen innerhalb der Energievertriebe. Nur wenige Teilnehmer sehen sich als Experten für energiewirtschaftliche Geschäftsprozesse, da vermutlich die eigenen Aufgaben als zu spezialisiert wahrgenommen werden. Insofern ist die Fragestellung nicht gut gewählt und hätte stärker die einzelnen Disziplinen nach Expertenstatus abfragen müssen, um so auf aggregierter Ebene ein besseres Bild des Fachwissens zu bekommen. Außerdem sind rückblickend auch die Kategorien für die Einordnung des Fachwissens zu unscharf. Eine alternative Vorgehensweise wäre, an dieser Stelle Kennzahlen wie z. B. die Berufserfahrung in Jahren oder die Anzahl der Projekte (einschließlich Umfang und individueller Beteiligung) zu erfragen und den Expertenstatus aus diesen Kennzahlen abzuleiten bzw. zu konstruieren. Alle Teilnehmer haben ein profundes Fachwissen in mindestens einem relevanten Fachthema, was im Rahmen der Vorauswahl der Teilnehmer geprüft wurde. Unabhängig von der eigenen Einschätzung sind die Teilnehmer demnach auch Experten und können grundsätzlich eine qualifizierte Beurteilung der diskutierten Themen liefern.

Die Nennungen im Bereich Befugnisse und Kompetenzen weisen, wie erwartet, auf Experten aus allen genannten Antwortmöglichkeiten hin. Die Beurteilung der Workshopqualität ergibt ein positives Bild, ebenso die Weiterempfehlungsrate.

Schlussfolgerungen Auf Basis der Ergebnisse kann von einer adäquaten Auswahl der teilnehmenden Experten ausgegangen werden. Die erhobenen Daten sollten demnach die notwendige Relevanz aufweisen, um eine belastbare Evaluierung sicherzustellen. Die Beurteilung der Workshopqualität fiel ebenfalls positiv aus. Auch die hohe Weiterempfehlungsrate spricht für die gute Qualität des Workshops, auch wenn die Frage unscharf gestellt war.

5.3.2 Hypothesen

Erwartung Die Hypothesen zeigen wichtige Zusammenhänge auf, die auch den Experten nicht verborgen geblieben sein sollten. Aus diesem Grund wurden sehr hohe Zustimmungswerte (nahe 100 %) erwartet.

Deutung der Ergebnisse Für die Beurteilung der Forschungshypothesen ergibt sich ein durchgehend zustimmendes Meinungsbild. Nur eine schwach ablehnende Nennung ist festzustellen bei Hypothese H2. Die Aggregation aller zustimmenden Antworten ergibt mind. 93,3 % Zustimmung. Bei der Aggregation der zustimmenden Antworten „richtig“ und „völlig richtig“, ohne Berücksichtigung von „eher richtig“ sind es immerhin noch mind. 70 %.

Schlussfolgerungen Diese nachträgliche Legitimierung der Forschungshypothesen durch die befragten Experten stützt die der vorliegenden Forschungsarbeit zugrunde liegenden Annahmen.

5.3.3 Anforderungen

Erwartung Im Gegensatz zu den Hypothesen weisen die Anforderungen eine größere Unsicherheit und größeres Diskussionspotenzial auf. Zustimmungswerte nahe 100 % wären daher unrealistisch. Da die Herleitung der Anforderungen jedoch durch eine ausführliche Analyse erfolgte und die zugrundeliegenden Erkenntnisse damit abgesichert sind, wurde eine mehrheitliche Zustimmung der Experten erwartet.

Deutung der Ergebnisse Tatsächlich setzt sich der Konsens, der bereits bei den Hypothesen zu beobachten war, in Form von sehr guten Zustimmungswerten an dieser Stelle fort. Die Mehrheit der Anforderungen wurde durch mindestens 26 der 30 Befragten angenommen, nur für eine einzige Anforderung haben nur 19 der Befragten zustimmend geantwortet. Die ablehnenden Stimmen und die Enthaltungen sind deutlich in der Minderheit. Die absolute Mehrheit wird bei jeder Anforderung erreicht, teils weit übertroffen.

Schlussfolgerungen Die Anforderungen können als sinnvoll und angemessen angesehen werden, da sich im Laufe der Evaluierung keine Hinweise auf nach Expertenmeinung abzulehnende Anforderungen ergaben. Darüber hinaus wurden in den Diskussionsrunden der Workshops, abgesehen von Funktionserweiterungen für die gezeigten Werkzeuge, keine zusätzlichen Anforderungen identifiziert.

5.3.4 Konzepterfüllung

Erwartung Die letzte Stufe der Evaluierung soll zeigen, ob die vorgestellten Konzepte auch die Anforderungen erfüllen. Wie bereits bei den Anforderungen selbst ist auch an dieser Stelle hohes Diskussionspotenzial vorhanden. Zustimmungswerte nahe 100 % zu erwarten, wäre unrealistisch. Außerdem kann die Konzepterfüllung nicht durch andere Quellen belegt werden, da die Evaluierung genau diesen Zweck erfüllen soll. Es wurden daher mindestens einfache Mehrheiten erwartet, die die Konzepte bestätigen.

Deutung der Ergebnisse Für die Beurteilung des Konzepts zeigt sich eine mehrheitlich zustimmende Meinung der Experten aus allen Branchen. Tatsächlich gibt es mehr ablehnende Stimmen und mehr Enthaltungen als bei der grundsätzlichen Beurteilung der Anforderungen. Für 16 von 17 Anforderungen bestätigen jedoch mindesten zwei Drittel der Experten eine Erfüllung der Anforderung durch das vorgestellte Konzept für neue Informationsarchitekturen. Nur eine Anforderung ist den Experten zufolge nicht erfüllt. Diese Anforderung AD04 fordert aus Sicht des Dienstleisters eine Erhöhung der Kundenbindung durch die neuen Informationsarchitekturen. Für die Ablehnung gibt es verschiedene Erklärungsversuche. Die Anforderung ist abstrakt und das vorgestellte Konzept führt zu einer Beseitigung des heute üblichen Vendor-Lock-in. Die Kundenbindung durch einen Vendor-Lock-in zu erreichen, ist jedoch keine gute Basis für gemeinsame Geschäfte. Parallelen können z. B. zum Telekommunikationsbereich gezogen werden, wo Verträge ohne Vertragslaufzeit inzwischen von allen großen Anbietern angeboten werden und die Kunden trotzdem nicht jeden Monat ihren Anbieter wechseln. Insofern kann die Nicht-Erfüllung der Anforderung z. B. durch eine Fehlinterpretation des Vendor-Lock-ins zustande gekommen sein. Genau diese Vermeidung des Vendor-Lock-in ist faktisch aber durch AV09 gefordert. Ein anderer Erklärungsversuch bezieht sich auf die vorgestellten Konzepte, die in den Augen der Experten trotz reduziertem Vendor-Lock-in eine Verringerung der Bindung von Dienstleistungskunden und Dienstleister bewirken. In diesem Fall ist abzuwägen, ob die Vorteile durch die Einführung des Konzepts es wert sind, die geringere Kundenbindung in Kauf zu nehmen. Ein dritter Erklärungsversuch ist möglich: Das Konzept könnte sich in den Augen der Experten auch neutral zur Kundenbindung verhalten und letztlich keinen Einfluss darauf haben.

Schlussfolgerungen Die Ablehnung einer Anforderung stellt kein grundsätzliches Problem dar. AD04 ist keine zentrale Anforderung und stellt somit nicht das Gesamtkonzept in Frage. Weitere Untersuchungen könnten Möglichkeiten erarbeiten, wie auch bei Nutzung der neuen Informationsarchitekturen eine bessere Kundenbindung erreicht werden kann, ohne den Vendor-Lock-in auszunutzen.

Insgesamt ergibt sich ein sehr aufschlussreiches Bild aus der Evaluierung im Rahmen der Expertenworkshops. Die Evaluierung konnte für alle untersuchten Bereiche zustimmende Ergebnisse liefern, womit die Ergebnisse der Arbeit ihre praktische Relevanz und die erfolgreiche Umsetzung in Form der neuen Informationsarchitekturen unter Beweis stellen konnten.

Fazit und Ausblick

*Wie finden die neuen
Informationsarchitekturen den Weg in
die Praxis?*

Nachdem nun Analyse, Konzept und Evaluierung erfolgt sind, folgt in diesem Kapitel ein Rückblick auf die Forschungsarbeiten und die Würdigung der Ergebnisse. Im Anschluss liefert das Kapitel einen Ausblick, der für die vorgestellten Konzepte mögliche weitere Entwicklungen und Wege in die Unternehmen aufzeigt.

6.1 Rückblick und Würdigung

Zu Beginn der präsentierten Forschungsergebnisse stand die Forschungsfrage: *Wie kann Informationstechnik der weltweiten Energiewirtschaft helfen, integrierte und effektive Anreizsysteme beim Endkunden zu positionieren?* Diese vielschichtige Fragestellung ist Schritt für Schritt konkretisiert und schließlich mit dem Konzept für neue Informationsarchitekturen für künftige Energievertriebe beantwortet worden. Die Grundlage für die gezeigten Ergebnisse bilden die vier Forschungshypothesen, welche auch im Rahmen der Evaluierung durch die Experten bestätigt wurden. Die aus diesen Hypothesen abgeleiteten Anforderungen an künftige Informationsarchitekturen der Energievertriebe zeigen nicht nur die konkreten Handlungsfelder auf, sie haben den Anspruch, für die Entwicklung aller künftigen Informationsarchitekturen im Energievertrieb relevant zu sein.

Als Grundlage für die Analyse entstand eine umfangreiche Sammlung von Hintergrundwissen und verwandten Arbeiten. Sie erklärt die verschiedenen Ausprägungen der leitungsgebundenen Energiewirtschaft anhand der Wertschöpfungsketten für Elektrizität, Gas, Fernwärme sowie Wasser und Abwasser. Die Betrachtung der Wertschöpfung in den verschiedenen Sparten verdeutlicht die Gemeinsamkeiten, insbesondere im Vertrieb und bei den benötigten

Abwicklungsdienstleistungen. Das im späteren Verlauf der Arbeit vorgestellte Gesamtkonzept kann grundsätzlich auf alle diese Sparten der Energiewirtschaft übertragen werden.

Kapitel 2 liefert aber auch eine breitere Sichtweise, denn es zeigt auch Parallelen in verwandten Branchen auf. Insbesondere der Telekommunikationsbereich bietet eine Vielzahl an Vorarbeiten, die auch helfen, mögliche Entwicklungen im Energievertrieb vorauszusagen. Gleiches gilt für die Banken und Versicherungen, für welche die wesentlichen, für Vertrieb und Abwicklung relevanten, Entwicklungen betrachtet wurden. Diese Branchen sind der Energiewirtschaft in einigen Aspekten voraus, weswegen sie mögliche Entwicklungen der künftigen Energiewirtschaft repräsentieren. So ist z. B. innerhalb der Sparkassen, der genossenschaftlichen Finanzgruppe und auch bei den gesetzlichen Krankenkassen durch Fusionen der Zweckgesellschaften (IT/Abwicklungsdienste) und deren Abhängigkeiten von den Eignern kein Markt der Abwicklungsdienstleistungen mehr vorhanden. Auch die Anzahl der agierenden Akteure auf dem eigentlichen Abwicklungsmarkt ist stark geschrumpft. Diese Entwicklungen sind sehr schwer umzukehren. Wenn die Energiewirtschaft, mit ihren ebenfalls sehr stark staatlich geprägten Unternehmen, auch künftig Wettbewerb unter den Anbietern bieten soll, dürfen die typischen Probleme des verstärkten Wettbewerbs nicht durch Fusionen gelöst werden. Solche Lösungsversuche führen langfristig wahrscheinlich zu weniger Wettbewerb. Vielmehr müssen wettbewerbliche Strukturen gestärkt werden: Kleine Unternehmen dürfen nicht unter der Marktmacht anderer leiden und die Unabhängigkeit der Marktteilnehmer muss gefördert werden.

Kapitel 2 zeigt ebenfalls die dominierenden Entwicklungen in der kommerziellen Informationstechnologie auf. In den verschiedenen Ausprägungen des Cloud-Computings bieten sich für Energievertriebe und auch für Abwicklungsdienstleister ganz neue Möglichkeiten der Abbildung von Geschäftsprozessen. Diese Vorteile für sich zu nutzen, kann ein wichtiger Schritt für die notwendige Stärkung kleiner Unternehmen im Wettbewerb der Energiewirtschaft sein.

Wie die Energiewirtschaft zukünftig aussehen wird, ist noch ungewiss. Der Umbau der Branche durch die Energiewende und die Schaffung des europäischen Binnenmarktes sind noch nicht abgeschlossen. Trotzdem können die wesentlichen Leitlinien durch die kürzlich erfolgten Konsultationsprozesse und die abgeleiteten Grundsatzentscheidungen für den Strommarkt 2.0 als richtungsweisend angesehen werden. Kapitel 2 bietet eine Übersicht der Entwicklungen.

Die in Kapitel 3 ausgeführte Bedarfsanalyse betrachtet die Energiebranche anhand der typischen Wertschöpfungsstufen im Detail. Diese Analyse und der Anforderungskatalog mit den identifizierten Anforderungen stellen wesentliche Beiträge der präsentierten Forschungsarbeiten dar:

Analyse der Wertschöpfungsstufen Anhand der Elektrizitätswirtschaft wurden für jede Wertschöpfungsstufe die strategischen Themen der nächsten Jahre zusammengetragen und die möglichen Geschäftsmodelle, mit anderen Worten, die künftigen Produkte, abgeleitet. Eine besondere Rolle nehmen in diesem Zusammenhang die Energievertriebe und die Abwick-

lungsdienstleister ein: Für die Vertriebe ist zu jeder Wertschöpfungsstufe angegeben, welche Schnittstellen zwischen der jeweiligen Wertschöpfungsstufe und den Vertrieben bestehen. Zudem sind die innerhalb jeder Wertschöpfungsstufe relevanten, heutigen und zukünftigen Abwicklungsdienstleistungen aufgeführt. Für die Energievertriebe umfasst die Bedarfsanalyse ferner eine Betrachtung möglicher Ausprägungen künftiger IT-Systeme und eine Darstellung der wahrscheinlichen Unternehmensstrategien, welche anhand verschiedener Referenzen aus der Praxis belegt sind. Auch die Rolle der künftigen Kunden ist thematisiert.

Aus technischer Sicht sind die heutigen Informationsarchitekturen der Energievertriebe vorgestellt. Gezeigt wird, wie die monolithischen Systeme im Zuge der Liberalisierung immer wieder erweitert wurden. Auch die Anfänge der Abwicklungsdienstleistungen sind in den gezeigten IT-Unternehmensarchitekturen sichtbar.

Anforderungskatalog für künftige Informationsarchitekturen Das Kapitel 3 schließt mit einem umfangreichen Anforderungskatalog, welcher die Herausforderungen künftiger Informationsarchitekturen in Energievertrieben strukturiert zusammenfasst. Diese identifizierten Anforderungen sind unabhängig von konkreten Geschäftsprozessen und Systemen; sie haben vielmehr die Funktion von Zielen, mit dem Anspruch, die entscheidenden Eigenschaften künftiger Informationsarchitekturen zu definieren. Sie beschreiben, was künftige Informationsarchitekturen aus Prozessen und Systemen leisten sollen, um die Energievertriebe in einem veränderten Umfeld zu unterstützen.

Der erarbeitete Lösungsansatz (Kapitel 4) zur Überführung des Anforderungskatalogs in mögliche Informationsarchitekturen besteht aus drei wesentlichen Forschungsbeiträgen, welche ein Gesamtkonzept bilden:

IT-Unternehmensarchitekturen Die Modelle zeigen, wie sich die IT-Unternehmensarchitekturen weiterentwickeln könnten. Die Entwürfe sind geprägt durch die künftig stärkere Cloud-Sourcing-Durchdringung der IT. Diese Annahme baut auf der Hypothese H3 auf und verändert die Sicht auf die Prozesse und Systeme eines Unternehmens grundlegend. Unternehmensgrenzen verschwinden immer mehr und die Geschäftsprozesse werden in stark verteilten (Cloud-)Systemen abgebildet. Serviceorientierte Architekturen werden zum Mittel der Wahl bei der Abbildung von Geschäftsprozessen in Informationssystemen.

Produktentwicklungsparadigma Die veränderten IT-Unternehmensarchitekturen eröffnen viele neue Möglichkeiten der Skalierung von Geschäftsprozessen durch die dynamische Zuweisung der tatsächlich benötigten Ressourcen. Das Produktentwicklungsparadigma nimmt diesen Grundgedanken auf und reformiert den gesamten Produktentwicklungsprozess. Kern des Konzepts ist die Zerlegung der Produkte in Produktmerkmale, die wiederum den implementierenden Services zugeordnet sind. Diese neue Sichtweise schafft Flexibilität, wo bisher aufwendige Produktkonzepte lange Entwicklungszeiten bedeuteten und sowohl technische als auch betriebswirtschaftliche Ressourcen gebunden haben.

Konzept und Prototyp für einen Produktdesigner Schließlich sind mehrere Produktdesigner-Prototypen entstanden, von denen die letzten beiden Varianten in Kapitel 4 beschrieben sind. Die Prototypen veranschaulichen die Ideen zu neuen IT-Unternehmensarchitekturen und das Produktentwicklungsparadigma. Die Entwicklung der Prototypen war aber auch für die Konkretisierung der Konzepte in Form eines beispielhaften Datenmodells und vieler, teils sehr komplexer Pflegemasken, wichtig. Durch diese konkreten Machbarkeitsstudien liefern die Prototypen gute Schablonen für Umsetzungen der Konzepte in produktiver Unternehmenssoftware. Die Prototypen können ferner sehr gut für die weitere Erforschung der Konzepte genutzt werden, da sie sehr einfach und schnell anpassbar sind.

Die Evaluierung der Ergebnisse nimmt in den vorgestellten Forschungsergebnissen eine wichtige Rolle ein, um die praktische Relevanz und Richtigkeit der Ergebnisse sicherzustellen. Die Schwierigkeit, Dinge zu evaluieren, die in der Zukunft liegen, schränkt die möglichen Methoden zur Evaluierung ein. Der oft referenzierte Markt von Services existiert noch nicht, die Produktentwicklung in den Vertrieben läuft noch klassisch ab. Trotzdem haben in den letzten Jahren viele neue Produkte den Weg in die Energievertriebe und zum Kunden gefunden. Das Bewusstsein für den Wandel und die Notwendigkeit der Anpassung sind inzwischen in vielen Köpfen angekommen. Insofern sorgten die in dieser Arbeit vorgestellten Themen nicht etwa für ablehnende Reaktionen; vielmehr reagiert die Branche auf neue Ideen mit viel Interesse und ist offen für die Diskussion. Diese positive, offene Haltung der befragten Versorger war eine gute Grundlage für die Evaluierung der Ideen zusammen mit den betroffenen Experten. Zu diesem Zweck wurde ein umfangreiches Workshopkonzept entwickelt, welches in Kapitel 5 vorgestellt ist. Die Workshops umfassen eine Vorstellung der Forschungsthemen in Form eines Vortrages, eine detaillierte Fallstudie unter Nutzung des Produktdesigner-Prototypen und die anschließende Expertenbefragung sowie eine Abschlussdiskussion. Mit einem Umfang von ca. vier Stunden sind diese Workshops für die Teilnehmer zeitaufwendig, was sich praktisch jedoch nicht als Problem herausstellte.

Eine Evaluierung allein mit Experten aus der Energiewirtschaft könnte jedoch einseitige Ergebnisse produzieren. Um dies auszuschließen, wurden nicht nur Energiewirtschaftler, sondern auch Wissenschaftler und Berater in Form von Expertenworkshops befragt. Die Befragung umfasst eine Bewertung der Forschungshypothesen und eine Bewertung der daraus abgeleiteten Anforderungen. Schließlich beurteilten die Experten auch, inwieweit die Anforderung durch das im Workshop präsentierte Konzept erfüllt sind. Die Befragungsergebnisse sind in Kapitel 5 aufgeführt.

Mit Ausnahme einer negativen Nennung und drei Enthaltungen wurden alle Hypothesen durch alle Experten positiv beurteilt und damit angenommen (96,7 %). Auch die Beurteilung der Anforderungen endete mit einem Konsens der Zustimmung. Alle Anforderungen wurden mit sehr deutlicher Mehrheit bestätigt. Letztlich erfolgte noch die Bewertung des Konzepts, welches nach Aussage der Experten 16 der 17 Anforderungen erfüllt.

Die Artefakte der Arbeit, in Form von Wertschöpfungsstufenanalyse, Anforderungskatalog, IT-Unternehmensarchitekturen, Produktentwicklungsparadigma und Prototypen, stellen der Energiewirtschaft und den verbundenen Dienstleistern eine gute Orientierungshilfe für die

Weiterentwicklung künftiger Informationsarchitekturen im Energievertrieb zur Verfügung. Sie leisten damit einen gesellschaftlichen Beitrag zum erfolgreichen Umbau der Energiewirtschaft, welcher durch die Energiewende und den Ausbau des europäischen Binnenmarktes notwendig ist.

6.2 Ausblick

Der Umbau der Energiewirtschaft geht weiter und der finale Ausbauzustand, sofern es diesen je geben kann, ist unklar. Welche Rolle neue Produkte und Dienste am Ende spielen werden, ist ebenfalls noch zu großen Teilen offen. Viele Probleme können auf verschiedene Weise gelöst werden, z. B. ist in einem Szenario Demand-Side-Management notwendig, in einem anderen nicht. Trotzdem ist Abwarten eine schlechte Strategie, denn während die einen abwarten, entwickeln sich die anderen weiter. Genau diesen Spagat zwischen Innovation und Risikovermeidung müssen die Energievertriebe bewältigen. Die vorgestellten Konzepte helfen, genau diesem Problem mit skalierbaren, risikoarmen Lösungsansätzen zu begegnen.

Der Umbau der Vertriebe muss bereits heute beginnen, nicht umsonst spricht diese Arbeit schon von *künftigen* und nicht von *zukünftigen* Informationsarchitekturen. Die Veränderungen haben längst angefangen. Mögliche Wege zur Implementierung neuer Produkte gibt es viele. Einige Unternehmen haben begonnen, einzelne Arbeitsgruppen wie Start-ups, losgelöst vom Konzern, neue Produkte entwickeln zu lassen. Solche Inseln scheinen eine gute Strategie zu sein, um schnell zu Ergebnissen zu kommen. Diese Lösungen wieder in die klassischen Informationsarchitekturen der Energiekonzerne zu integrieren, wird jedoch die Probleme dieser Architekturen schnell wieder in den Mittelpunkt rücken. Viel sinnvoller scheint an dieser Stelle der parallele Umbau der Kernsysteme des Unternehmens hin zu einer flexiblen, serviceorientierten und offenen Struktur, die es ermöglicht, auch die Ideen der Start-up-Inseln wieder effizient in die Kernsysteme zurückzuführen.

Der nächste Schritt zur Umsetzung der neuen Informationsarchitekturen findet daher in den Unternehmen selbst statt und nicht mehr in der Forschung. Die Forschung kann derweil die Untersuchung der verwandten Branchen vorantreiben, denn von der Verallgemeinerbarkeit der gezeigten Ergebnisse kann durch die Parallelen aus anderen Branchen ausgegangen werden. Zu nennen sind in diesem Zusammenhang die Telekommunikationsbranche, die Versicherungsbranche und das Bankwesen in seinen verschiedenen Ausprägungen. Insofern wären auch Studien zur Weiterentwicklung der genannten Branchen vielversprechend.

In der Energiewirtschaft kann die Forschung durch weitere Workshops unterstützen, die auch die Fallstudie aus dem Evaluierungskonzept und auch die Prototypen des Produktdesigners als Schulungswerkzeuge einsetzen können. Generell benötigt die Umsetzung und Weiterentwicklung der gezeigten Konzepte in der Praxis weitere Unterstützung; eine Rolle die die Forschung sehr gut leisten kann.

Anhang

A.1 Zusätzliche Abbildungen zum Produktdesigner

Dieser Abschnitt enthält ergänzende Abbildungen zum Produktdesigner :

- Abb. A.1 – Produktdesigner P1: Voraussetzungen-Maske
- Abb. A.2 – Produktdesigner P1: Verrechnungseinheiten-Maske
- Abb. A.3 – Erweitertes Relationenmodell (Microsoft Access-Notation)
- Abb. A.4 – Produktdesigner P1: Produktblatt-Auswertung, Seite 1/2
- Abb. A.5 – Produktdesigner P1: Produktblatt-Auswertung, Seite 2/2

Produktdesigner

Start Pflege Voraussetzung

Voraussetzungen > Erstellen und bearbeiten

Voraussetzung-Nr. (V_ID)

Bezeichnung

Beschreibung

Erforderlich für folgenden Produktmerkmale

Produktmerkmal-Nr. (PM_ID)	Produktmerkmal	Anzahl
3	Zeitvariabler Arbeitspreis	
4	Lastvariabler Arbeitspreis	

Datensatz: 1 von 2 | Kein Filter | Suchen

Entfernen

Datensatz: 1 von 7 | Kein Filter | Suchen

Abb. A.1 – Produktdesigner P1: Voraussetzungen-Maske

Produktdesigner

Start Pflege Verrechnungseinheit

← Verrechnungseinheiten > Erstellen und bearbeiten

VE_ID: 6

Bezeichnung: Bereitstellungstage je Abrechnungsperiode

Beschreibung:

Verrechnungslogik für variable Kosten: 1|VE-Bedarf gilt pro Abrechnungsperiode

Services, welche diese VE nutzen

Service-Nr. (S_ID)	Bezeichnung	Beschreibung	Basis-Service	Ist_Basis-Service
9	Kundendienst Option Hotline		12 Kundendienst Basis	<input type="checkbox"/>
10	Kundendienst Option Kundenportal		12 Kundendienst Basis	<input type="checkbox"/>
11	Kundendienst Option Postkontakt		12 Kundendienst Basis	<input type="checkbox"/>
12	Kundendienst Basis			<input checked="" type="checkbox"/>
18	Authentifizierungsdienst E-Mobility Smart-Phone			<input checked="" type="checkbox"/>
*	(Neu)			<input type="checkbox"/>

Datensatz: 1 von 5

← → + Entfernen

Datensatz: 6 von 12

Abb. A.2 – Produktdesigner P1: Verrechnungseinheiten-Maske

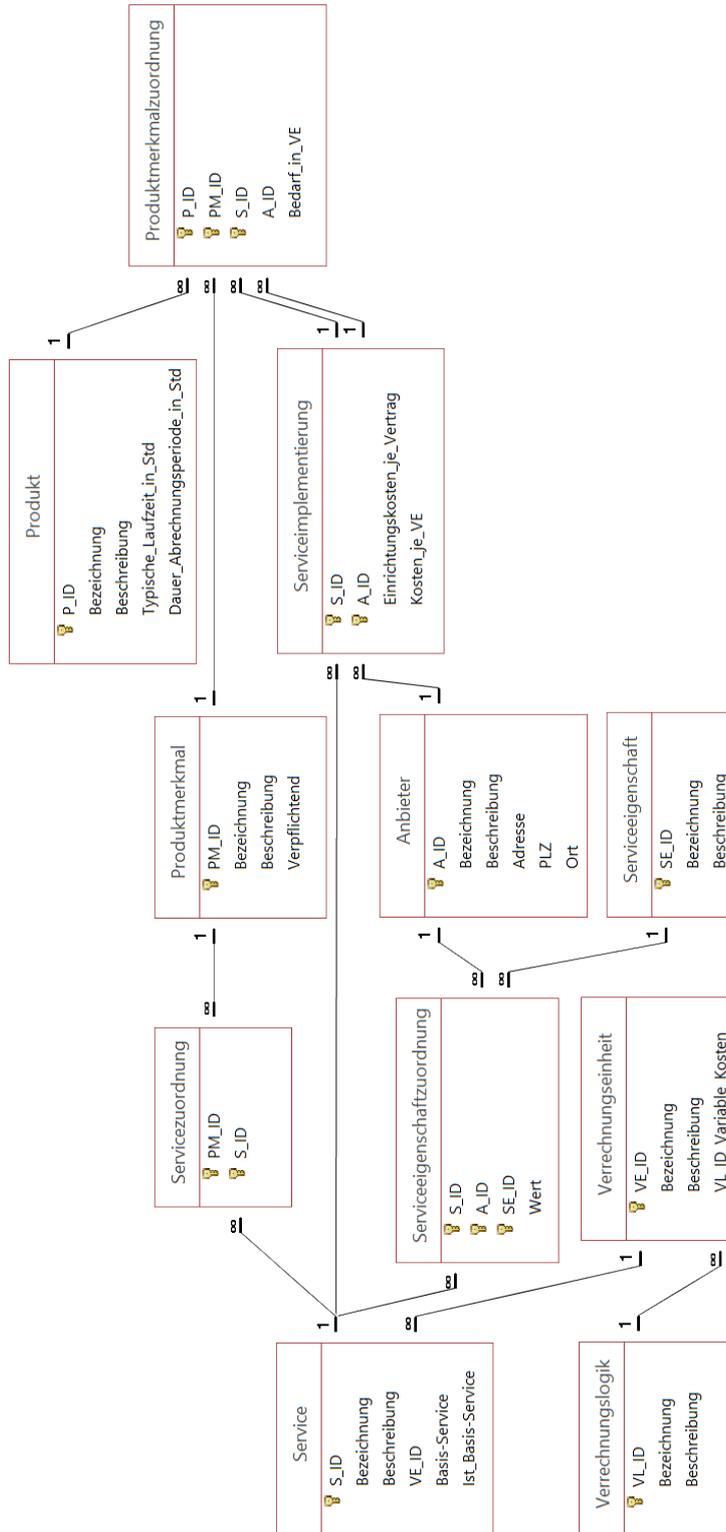


Abb. A.3 – Erweitertes Relationenmodell (Microsoft Access-Notation)

Produktblatt		Produkt-Nr. und Bezeichnung		Typische Laufzeit	Dauer Abrechnungsperiode	Anzahl Perioden
Produktmerkmal	Service	Variable Kosten		Einrichtung je Vertrag (1x pro Service)		Anzahl Perioden
Anbieter		a) bei Erstbezug	b) je folgende Verrechnung	Berechnung der var. Kosten in typ. Laufzeit		
09 Autostrom unterwegs		8760 Std. / 1 Jahr	168 Std. / 1 Woche	Relativer Anteil am Produkt, Gesamtkosten		52,1
13 Zeitvariables Netzentgelt	02 Fakturierungsdienst Modul zeitvariable Tarife	0,00 €	0,00 €	1 VE[Dienstleistungsätze je Abrechnungsperiode]	x 52,1	4,00 €
	02 Dienstbar3000	0,00 €	0,00 €		x 52,1	0,00 €
						2,6 %
15 Netzentgelt Wärmepumpe	01 Fakturierungsdienst Basis	0,03 €	0,03 €	1 VE[Rechnungsposten je Abrechnungsperiode]	x 52,1	0,00 €
	01 Energiedienste Klug KG	0,03 €	0,03 €		x 52,1	1,56 €
						1 %
31 Rechnung per Kundenportal	26 Rechnung über Kundenportal	1,40 €	1,40 €	5 VE[Dokumentseiten je Abrechnungsperiode]	x 52,1	0,00 €
	02 Dienstbar3000	1,40 €	1,40 €		x 52,1	73,00 €
						46,7 %
31 Rechnung per Kundenportal	01 Fakturierungsdienst Basis	0,28 €	0,28 €	2 VE[Rechnungsposten je Abrechnungsperiode]	x 52,1	0,00 €
	09 Stadwerke Grünstetten (intern)	0,28 €	0,28 €		x 52,1	14,60 €
						9,3 %
35 Problemlösung über kaufmännische Hotline	22 Kaufmännische Hotline	0,07 €	0,07 €	0,05 VE[Dienstleistungsätze je Abrechnungsperiode]	x 52,1	0,00 €
	17 R. U. Meier Telefondienste GmbH	0,07 €	0,07 €		x 52,1	3,39 €
						2,2 %
40 Nachkasse per Kreditkarte	07 Inkassodienst für Kreditkartenkonten	0,40 €	0,40 €	1 VE[Dienstleistungsätze je Abrechnungsperiode]	x 52,1	0,00 €
	08 Zahlmühle GmbH	0,40 €	0,40 €		x 52,1	20,86 €
						13,3 %

Montag, 25. Juli 2016

Produktdesigner für den Energieeinzelhandel
Alle Beispieldaten, vor allem Preise und Namen, sind fiktiv!

Seite 1 von 2

Abb. A.4 – Produktdesigner P1: Produktblatt-Auswertung, Seite 1/2

Produkt-Nr. und Bezeichnung		Typische Laufzeit	Dauer Abrechnungsperiode	Anzahl Perioden
Produktmerkmal	Service Anbieter		Variable Kosten a) bei Erstbezug b) je folgende Verrechnung	Einrichtung je Vertrag (1x pro Service) Berechnung der var. Kosten in typ. Laufzeit Relativer Anteil am Produkt, Gesamtkosten
43 Vertragsabschluss über Kundenportal	21 Kundenportal für Strom, Gas, Wärme, Wasser 09 Stadtwerke Grünstetten (intern)		2,00 € 0,00 €	1 VE[Dienstleistungen über Vertragslaufzeit] x 1 Zeitfaktor x 2 €/VE = 4,5 % 7,00 €
61 Modul Intercharge RFID-Karte Authentifizierung	17 Authentifizierungsdienst E-Mobility RFID 03 WVE Effizienz OHG		0,06 € 0,06 €	2 VE[Dokumentseiten je Abrechnungsperiode] x 52,1 Zeitfaktor x 0,03 €/VE = 11,6 % 18,13 €
76 Problemlösung über technische Hotline	23 Technische Hotline 17 R. U. Meier Telefondienste GmbH		0,22 € 0,22 €	0,05 VE[Dienstleistungen je Abrechnungsperiode] x 52,1 Zeitfaktor x 4,3 €/VE = 7,2 % 11,21 €
80 Verbindungspreis	14 Preiskalkulationsdienst Modul für zeitvariable Tarife 09 Stadtwerke Grünstetten (intern)		0,05 € 0,05 €	1 VE[Ausführung je Abrechnungsperiode] x 52,1 Zeitfaktor x 0,05 €/VE = 1,7 % 2,61 €
Summen für Produkt 9 (10 Produktmerkmale)			4,50 €	132,36 €
			(Summe Erstbezug)	(Summe Variable Kosten)
Gesamtsumme über alle ausgewerteten Produkte (informat			4,50 €	132,36 €
			(Summe Variable Kosten)	(Summe Gesamt)
			156,36 €	156,36 €

Montag, 25. Juli 2016

Produktdesigner für den Energieeinzelhandel
Alle Beispieldaten, vor allem Preise und Namen, sind fiktiv!

Seite 2 von 2

Abb. A.5 – Produktdesigner P1: Produktblatt-Auswertung, Seite 2/2

A.2 Abdruck des Fragebogens

Die folgenden Seiten enthalten den Abdruck des in den Expertenworkshops verwendeten Fragebogens (Abb. A.6 bis A.6).

Teilnehmer-Fragebogen zum Workshop

"Informationsarchitekturen für künftige Energievertriebe"

Sie können die Fragen online oder auf Papier beantworten. Das Papier halten Sie in der Hand, die Webseite ist hier: **www.*****.de/energiezukunft**

Bitte beantworten Sie die nachfolgenden Fragen basierend auf den Erkenntnissen des Workshops und Ihrer persönlichen Einschätzung. Wenn Sie eine Frage nicht beantworten können, möchten oder dürfen, wählen Sie "Keine Antwort".

Zum besseren Verständnis der Fragen seien einige zentrale Begriffe folgendermaßen definiert:

- **Informationsarchitektur:** *Sie zeigt die wesentlichen Elemente der betrieblichen Informationsverarbeitung und deren Beziehungen zueinander. (vgl. Teubner, Org. und Informationssystemgestaltung, 1999, S. 54)*
- **Hypothese:** *Im alltäglichen Sprachgebrauch i.d.R. Bezeichnung für ungeprüfte Spekulation; Gegenteil von sicherem Wissen. Im erfahrungswissenschaftlichen Sinn Vermutung über strukturelle Eigenschaften der Realität, die meist in Form einer Wenn-dann-Aussage formuliert wird. (vgl. Gabler Wirtschaftslexikon)*
- **Dienstleister** (hier eingeschränkt auf betrachtete Fälle): *Ein Unternehmen, welches Dienste in Form von IT-Diensten, White-Label-Produkten oder Personaldienstleistungen für einen Energievertrieb erbringt.*
- **Energievertrieb:** *Ein Energie-Einzelhändler für Strom, Gas, Wärme, Wasser und ähnliche Produkte sowie verbundene Dienste und Geräte vertreibt (bzw. dies plant).*

Der im Folgenden "Konzept" genannte Forschungsbeitrag besteht aus drei Bausteinen:

- **Referenzmodell** künftiger IT-Unternehmensarchitekturen auf Basis von Diensten, welche von externen oder internen Dienstleistern angeboten werden und, wo betriebswirtschaftlich sinnvoll, Cloud-Sourcing einsetzen
- **Produktentwicklungsparadigma**, welches Produkte als Summe von Merkmalen versteht, welche wiederum durch Dienste implementiert werden
- **Prototypische Umsetzung** eines Werkzeugs zur Verwaltung von modularen Produkten und der Auswahl von benötigten Diensten, genannt "Produktdesigner"

Datenschutzhinweis

- [...]

Der Workshop wird mehrfach mit verschiedenen Teilnehmern veranstaltet. Ergebnisse in ausgewerteter Form stehen auf Anfrage zur Verfügung.

Abb. A.6 – Fragebogen für Expertenworkshops, Seite 1/7

Teil I: Metadaten

Zur Verbesserung der Aussagekraft, sollen Antworten anhand verschiedener Eigenschaften der Befragten gruppiert werden. Hierzu dient der nachfolgende Teil I der Fragen. Mehrfachnennungen sind nicht vorgesehen, falls nicht explizit angegeben.

1. Wie würden Sie Ihren fachlichen Hintergrund am treffendsten beschreiben?

Informatik

Wirtschaftsinformatik / Informationswirtschaft

Betriebswirtschaft

Wirtschaftsingenieurwesen

Volkswirtschaft

Maschinenbau

Elektrotechnik

Mathematik

Physik

Recht

Politik

sonstiges, nämlich

keine Antwort

2. Welche Beschreibung entspricht Ihrer momentanen Tätigkeit am besten?

Angestellter in der Energiewirtschaft im Bereich IT

Angestellter in der Energiewirtschaft im Bereich Energievertrieb

Angestellter in der Energiewirtschaft im Bereich Abwicklungsdienstleistungen

Angestellter in der Energiewirtschaft in einem anderen Bereich

Berater für die Energiewirtschaft im Bereich IT

Berater für die Energiewirtschaft im Bereich Geschäftsprozesse

Berater für die Energiewirtschaft in einem anderen Bereich

Wissenschaftler im Bereich Informatik

Wissenschaftler im Bereich Energiewirtschaft

Wissenschaftler in einem anderen Bereich

sonstiges, nämlich

keine Antwort

3. Welche der folgenden Befugnisse und Kompetenzen haben Sie?
(Mehrfachnennungen möglich)

Personalverantwortung

Budgetverantwortung

(Mit-)Bestimmung der Unternehmensstrategie

Vorbereitung unternehmensstrategischer Entscheidungen

Stabsfunktion

Produktentwicklung

Servicekonzeption / -entwicklung

Forschung

weitere wichtige Befugnisse / Kompetenzen:

Abb. A.7 – Fragebogen für Expertenworkshops, Seite 2/7

4. Wie schätzen Sie Ihr Fachwissen zu Geschäftsprozessen im Bereich Energievertrieb ein?

Anfänger
 Fortgeschrittener Anfänger
 Fachkraft
 Fortgeschrittene Fachkraft
 Experte
 keine Antwort

5. Wie schätzen Sie Ihr Fachwissen zu aktuellen Informationstechnologien ein?

Anfänger
 Fortgeschrittener Anfänger
 Fachkraft
 Fortgeschrittene Fachkraft
 Experte
 keine Antwort

Teil II: Forschungshypothesen

Die folgenden Hypothesen waren die Grundlage zur Entwicklung der im Workshop präsentierten Forschungsinhalte. Mich interessiert, inwieweit Sie den Aussagen basierend auf Ihrem Wissen und Ihrer Intention zustimmen. Die Befragung erfolgt in Form von Polaritätsprofilen. **Bitte nur ein Kreuz pro Zeile setzen!**

Forschungshypothese H1:
 Je **mehr** die Energiewende voranschreitet, desto **mehr** steigt die Komplexität der Vertriebsprodukte.

Ich stimme der Hypothese voll zu.

Forschungshypothese H2:
 Je **mehr** Wettbewerb die Vertriebe erfahren, desto **mehr** werden Dienstleister Abwicklungsaufgaben übernehmen.

Ich stimme der Hypothese voll zu.

Forschungshypothese H3:
 Je **kostengünstiger** Cloud-Sourcing die Abwicklung ermöglicht, desto **mehr** Vertriebe und Dienstleister werden es einsetzen.

Ich stimme der Hypothese voll zu.

Forschungshypothese H4:
 Je **komplexer** die Produkte und je **höher** der Outsourcing-Anteil, desto **wahrscheinlicher** ist eine Modularisierung der Produkte auf Basis von Diensten.

Ich stimme der Hypothese voll zu.

Abb. A.8 – Fragebogen für Expertenworkshops, Seite 3/7

Teil III: Anforderungen

Im Workshop wurden verschiedene Anforderungen an die Informationsarchitekturen künftiger Energievertriebe vorgestellt. Zu diesen Anforderungen sind nun jeweils zwei Aspekte gefragt. Zum einen, inwieweit Sie die Anforderung grundsätzlich unterstützen, zum anderen ob Sie glauben, das vorgestellte Konzept ist geeignet, die Anforderung zu erfüllen. Das Konzept umfasst auch einen Prototyp, welcher als solcher weit entfernt ist von einer einsatzbereiten Implementierung und bewusst viele Details ungeklärt lässt. Bitte vernachlässigen Sie diese Tatsachen und versuchen **das Konzept grundsätzlich zu bewerten**.

Anforderungen aus Sicht der Energievertriebe

Anforderung AV1:
Künftige Informationsarchitekturen sollen den **Energievertrieben** helfen, **sich künftig stärker als heute auf ihr Kerngeschäft zu konzentrieren.**

	komplett falsch	falsch	eher falsch	eher richtig	richtig	völlig richtig	keine Antwort
Ich unterstütze die Anforderung grundsätzlich.	<input type="radio"/>						
Das Konzept erfüllt die Anforderung.	<input type="radio"/>						

Anforderung AV2:
Künftige Informationsarchitekturen sollen den **Energievertrieben** helfen, **die Zeit bis zur Marktreife neuer Produkte zu verkürzen (Time-to-Market).**

	komplett falsch	falsch	eher falsch	eher richtig	richtig	völlig richtig	keine Antwort
Ich unterstütze die Anforderung grundsätzlich.	<input type="radio"/>						
Das Konzept erfüllt die Anforderung.	<input type="radio"/>						

Anforderung AV3:
Künftige Informationsarchitekturen sollen den **Energievertrieben** helfen, **Dienstkosten in Zukunft aufwandsbezogen, pro Dienstnutzung, zu zahlen.** („Stückpreise“ im Gegensatz zu Pauschalen, Paket- oder Festpreisen)

	komplett falsch	falsch	eher falsch	eher richtig	richtig	völlig richtig	keine Antwort
Ich unterstütze die Anforderung grundsätzlich.	<input type="radio"/>						
Das Konzept erfüllt die Anforderung.	<input type="radio"/>						

Anforderung AV4:
Künftige Informationsarchitekturen sollen den **Energievertrieben** helfen, **den Investitionsaufwand für die Einführung innovativer Produkte zu reduzieren.**

	komplett falsch	falsch	eher falsch	eher richtig	richtig	völlig richtig	keine Antwort
Ich unterstütze die Anforderung grundsätzlich.	<input type="radio"/>						
Das Konzept erfüllt die Anforderung.	<input type="radio"/>						

Anforderung AV5:
Künftige Informationsarchitekturen sollen den **Energievertrieben** helfen, **die steigende Komplexität der Produkte zu beherrschen.**

	komplett falsch	falsch	eher falsch	eher richtig	richtig	völlig richtig	keine Antwort
Ich unterstütze die Anforderung grundsätzlich.	<input type="radio"/>						
Das Konzept erfüllt die Anforderung.	<input type="radio"/>						

Abb. A.9 – Fragebogen für Expertenworkshops, Seite 4/7

Anforderung AV6:							
Künftige Informationsarchitekturen sollen den Energievertrieben helfen, die Fremderbringung von Geschäftsprozessen zu vereinfachen (Outsourcing).							
	komplett falsch	falsch	eher falsch	eher richtig	richtig	völlig richtig	keine Antwort
Ich unterstütze die Anforderung grundsätzlich.	<input type="radio"/>						
Das Konzept erfüllt die Anforderung.	<input type="radio"/>						
Anforderung AV7:							
Künftige Informationsarchitekturen sollen den Energievertrieben helfen, eine starke Industrialisierung der Geschäftsprozesse zur Kostensenkung voranzutreiben.							
	komplett falsch	falsch	eher falsch	eher richtig	richtig	völlig richtig	keine Antwort
Ich unterstütze die Anforderung grundsätzlich.	<input type="radio"/>						
Das Konzept erfüllt die Anforderung.	<input type="radio"/>						
Anforderung AV8:							
Künftige Informationsarchitekturen sollen den Energievertrieben helfen, innovative Produkte anzubieten, welche in Eigenentwicklung nicht möglich wären.							
	komplett falsch	falsch	eher falsch	eher richtig	richtig	völlig richtig	keine Antwort
Ich unterstütze die Anforderung grundsätzlich.	<input type="radio"/>						
Das Konzept erfüllt die Anforderung.	<input type="radio"/>						
Anforderung AV9:							
Künftige Informationsarchitekturen sollen den Energievertrieben helfen, mehr Wettbewerb bei Dienstleistern durch standardisierte Dienste zu ermöglichen.							
	komplett falsch	falsch	eher falsch	eher richtig	richtig	völlig richtig	keine Antwort
Ich unterstütze die Anforderung grundsätzlich.	<input type="radio"/>						
Das Konzept erfüllt die Anforderung.	<input type="radio"/>						
Anforderung AV10:							
Künftige Informationsarchitekturen sollen den Energievertrieben helfen, die Abwicklungskosten von Produkten auf Basis von Produktideen besser als heute schätzen zu können.							
	komplett falsch	falsch	eher falsch	eher richtig	richtig	völlig richtig	keine Antwort
Ich unterstütze die Anforderung grundsätzlich.	<input type="radio"/>						
Das Konzept erfüllt die Anforderung.	<input type="radio"/>						

Abb. A.10 – Fragebogen für Expertenworkshops, Seite 5/7

Anforderungen aus Sicht der Dienstleister							
Anforderung AD1: Künftige Informationsarchitekturen sollen den Dienstleistern helfen, mehr Kunden zu erreichen.							
	komplett falsch	falsch	eher falsch	eher richtig	richtig	völlig richtig	keine Antwort
Ich unterstütze die Anforderung grundsätzlich.	<input type="radio"/>						
Das Konzept erfüllt die Anforderung.	<input type="radio"/>						
Anforderung AD2: Künftige Informationsarchitekturen sollen den Dienstleistern helfen, Kosten durch Cloud-Sourcing zu senken.							
	komplett falsch	falsch	eher falsch	eher richtig	richtig	völlig richtig	keine Antwort
Ich unterstütze die Anforderung grundsätzlich.	<input type="radio"/>						
Das Konzept erfüllt die Anforderung.	<input type="radio"/>						
Anforderung AD3: Künftige Informationsarchitekturen sollen den Dienstleistern helfen, die Abhängigkeit von einzelnen Kunden zu reduzieren.							
	komplett falsch	falsch	eher falsch	eher richtig	richtig	völlig richtig	keine Antwort
Ich unterstütze die Anforderung grundsätzlich.	<input type="radio"/>						
Das Konzept erfüllt die Anforderung.	<input type="radio"/>						
Anforderung AD4: Künftige Informationsarchitekturen sollen den Dienstleistern helfen, die Kundenbindung zu erhöhen.							
	komplett falsch	falsch	eher falsch	eher richtig	richtig	völlig richtig	keine Antwort
Ich unterstütze die Anforderung grundsätzlich.	<input type="radio"/>						
Das Konzept erfüllt die Anforderung.	<input type="radio"/>						

Abb. A.11 – Fragebogen für Expertenworkshops, Seite 6/7

Anforderungen aus Sicht des Regulators/volkswirtschaftliche Sicht

Anforderung AR1:
Künftige Informationsarchitekturen sollen der **Volkswirtschaft** helfen, indem sie **preisgünstige Produkte für den Endverbraucher ermöglichen**.

	komplett falsch	falsch	eher falsch	eher richtig	richtig	völlig richtig	keine Antwort
Ich unterstütze die Anforderung grundsätzlich.	<input type="radio"/>						
Das Konzept erfüllt die Anforderung.	<input type="radio"/>						

Anforderung AR2:
Künftige Informationsarchitekturen sollen der **Volkswirtschaft** helfen, indem sie **den Wettbewerb fördern**.

	komplett falsch	falsch	eher falsch	eher richtig	richtig	völlig richtig	keine Antwort
Ich unterstütze die Anforderung grundsätzlich.	<input type="radio"/>						
Das Konzept erfüllt die Anforderung.	<input type="radio"/>						

Anforderung AR3:
Künftige Informationsarchitekturen sollen der **Volkswirtschaft** helfen, indem sie **Markteintrittsbarrieren senken**.

	komplett falsch	falsch	eher falsch	eher richtig	richtig	völlig richtig	keine Antwort
Ich unterstütze die Anforderung grundsätzlich.	<input type="radio"/>						
Das Konzept erfüllt die Anforderung.	<input type="radio"/>						

Teil IV: Abschlussfragen

Wie hat Ihnen der Workshop bisher gefallen?
(1 Kreuz pro Zeile)

	sehr schlecht	schlecht	mäßig	gut	sehr gut	exzellent
Präsentation der Forschungsinhalte	<input type="radio"/>					
Fallstudie	<input type="radio"/>					
Beantwortung von Fragen	<input type="radio"/>					
Gesamturteil	<input type="radio"/>					

Würden Sie den Workshop oder dessen Inhalte weiterempfehlen?
 Ja Nein

Möchten Sie mir noch etwas mitteilen?

Platz für Anmerkungen, Feedback, Wünsche ...

Abb. A.12 – Fragebogen für Expertenworkshops, Seite 7/7

A.3 Detaillierte Auswertungen der Expertenworkshops

Dieser Abschnitt bietet detaillierte Auswertungen der Evaluierung im Rahmen der Expertenworkshops:

- Abb. A.13 – Auswertung H1: Höhere Komplexität der Vertriebsprodukte
- Abb. A.14 – Auswertung H2: Mehr Wettbewerb, mehr Dienstleister
- Abb. A.15 – Auswertung H3: Cloud-Sourcing, wenn kostengünstiger
- Abb. A.16 – Auswertung H4: Modularisierung der Produkte
- Abb. A.17 – Zustimmung zu Anforderungen, gruppiert nach Grad der Zustimmung
- Abb. A.18 – Konzept erfüllt Anforderungen, gruppiert nach Grad der Zustimmung
- Abb. A.19 – Auswertung AV01: Konzentration Kerngeschäft
- Abb. A.20 – Auswertung AV02: Time-to-Market
- Abb. A.21 – Auswertung AV03: Stückpreise für die Dienstnutzung
- Abb. A.22 – Auswertung AV04: Investitionsaufwand für neue Produkte reduzieren
- Abb. A.23 – Auswertung AV05: Steigende Produktkomplexität bewältigen
- Abb. A.24 – Auswertung AV06: Outsourcing vereinfachen
- Abb. A.25 – Auswertung AV07: Industrialisierung der Prozesse
- Abb. A.26 – Auswertung AV08: Innovation durch Dienstleister
- Abb. A.27 – Auswertung AV09: Mehr Wettbewerb bei Dienstleistern
- Abb. A.28 – Auswertung AV10: Abwicklungskosten von Produktideen schätzen
- Abb. A.29 – Auswertung AD01: Mehr Kunden erreichen
- Abb. A.30 – Auswertung AD02: Kostensenkung durch Cloud-Sourcing
- Abb. A.31 – Auswertung AD03: Abhängigkeit von einzelnen Kunden reduzieren
- Abb. A.32 – Auswertung AD04: Hohe Kundenbindung
- Abb. A.33 – Auswertung AR01: Preisgünstige Produkte für Endverbraucher
- Abb. A.34 – Auswertung AR02: Wettbewerb fördern
- Abb. A.35 – Auswertung AR03: Markteintrittsbarriere senken

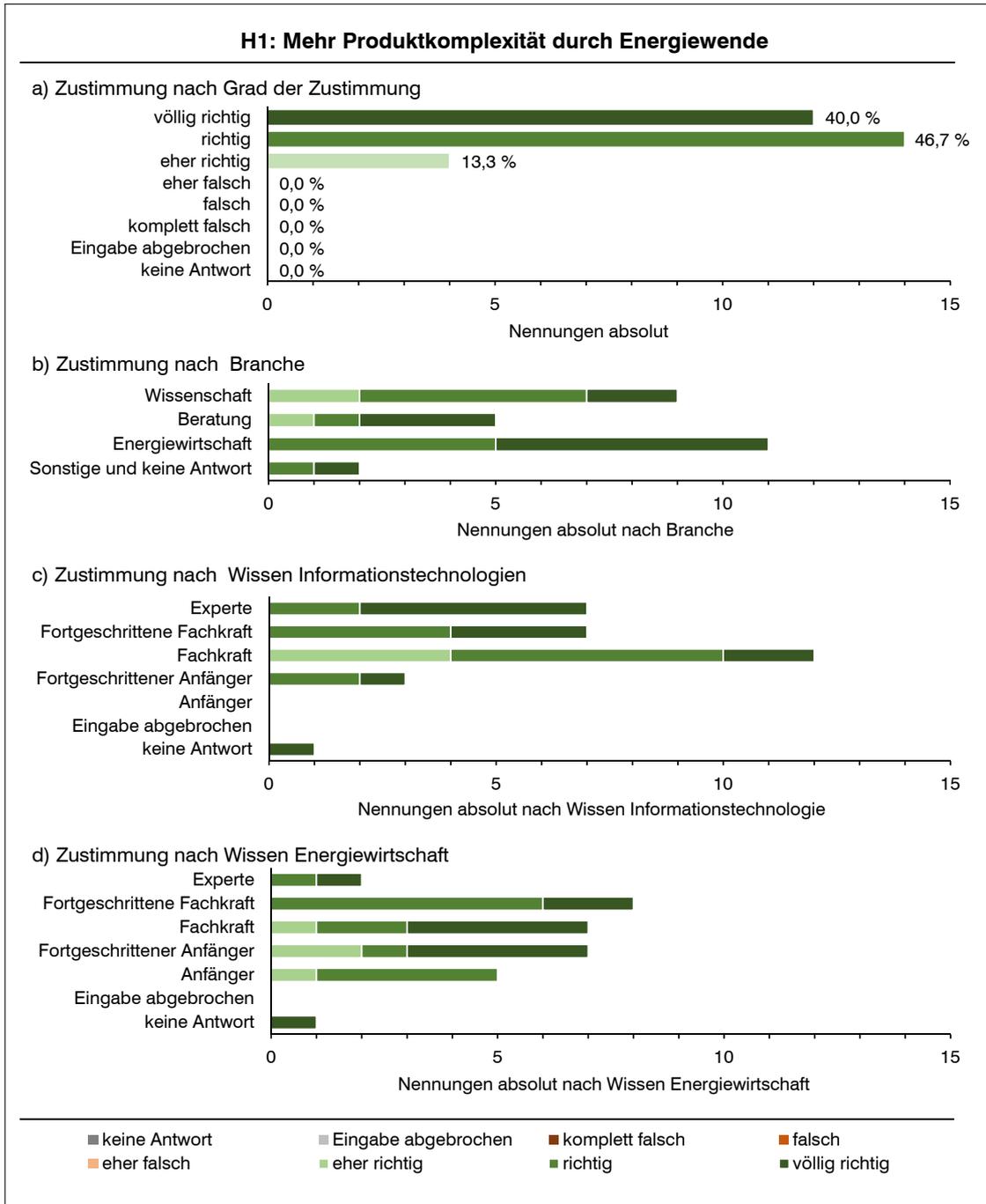


Abb. A.13 – Auswertung H1: Höhere Komplexität der Vertriebsprodukte

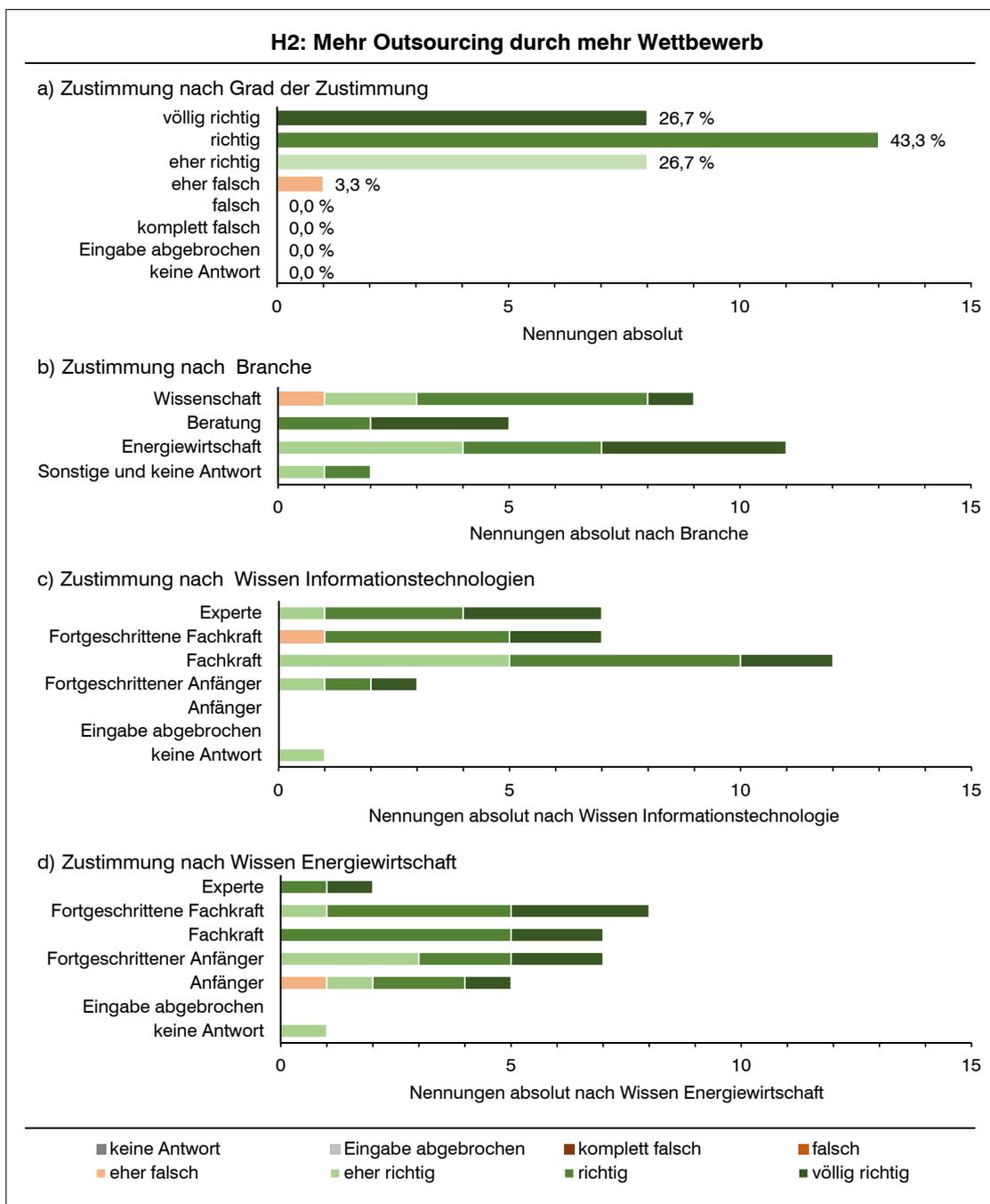


Abb. A.14 – Auswertung H2: Mehr Wettbewerb, mehr Dienstleister

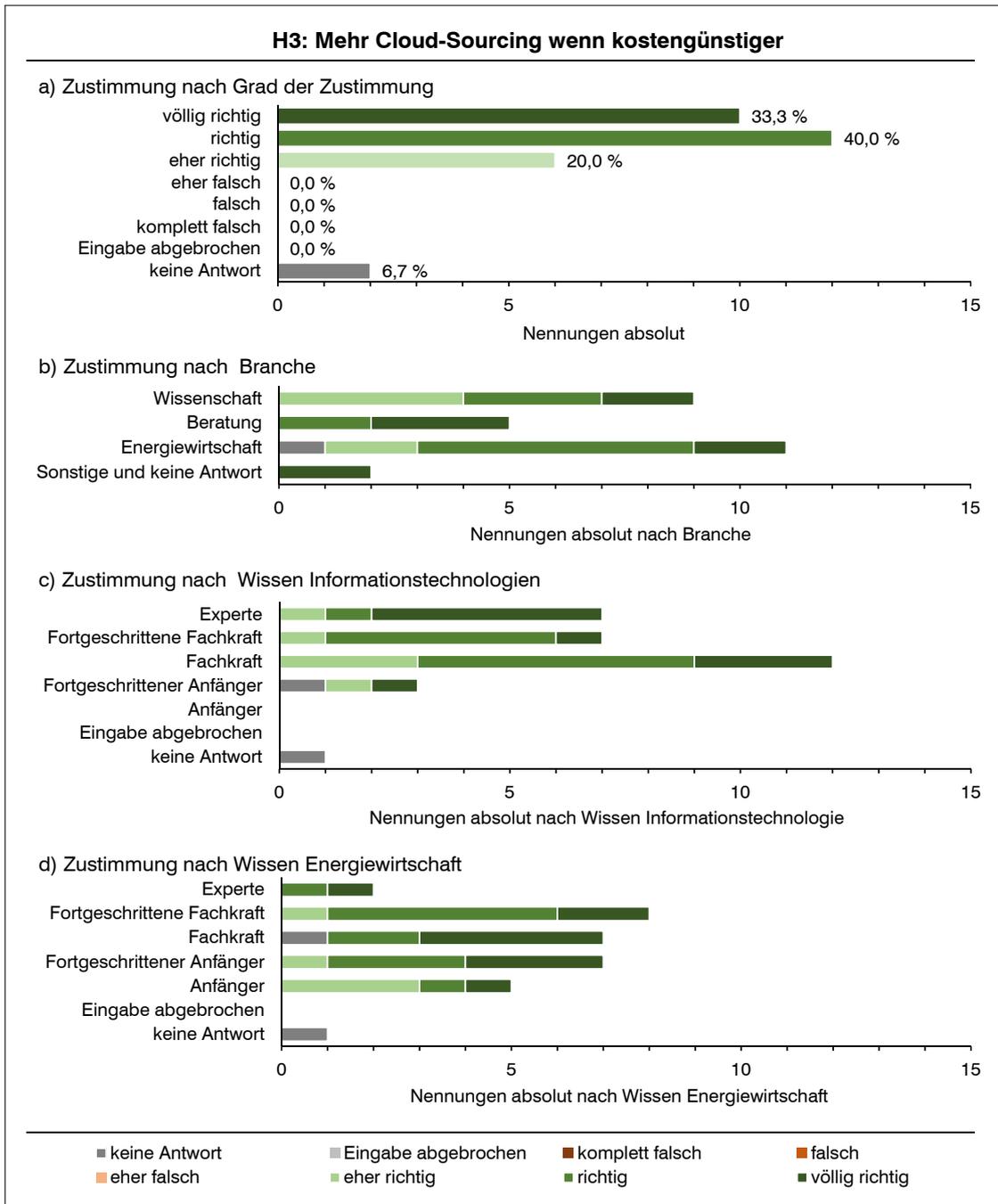


Abb. A.15 – Auswertung H3: Cloud-Sourcing, wenn kostengünstiger

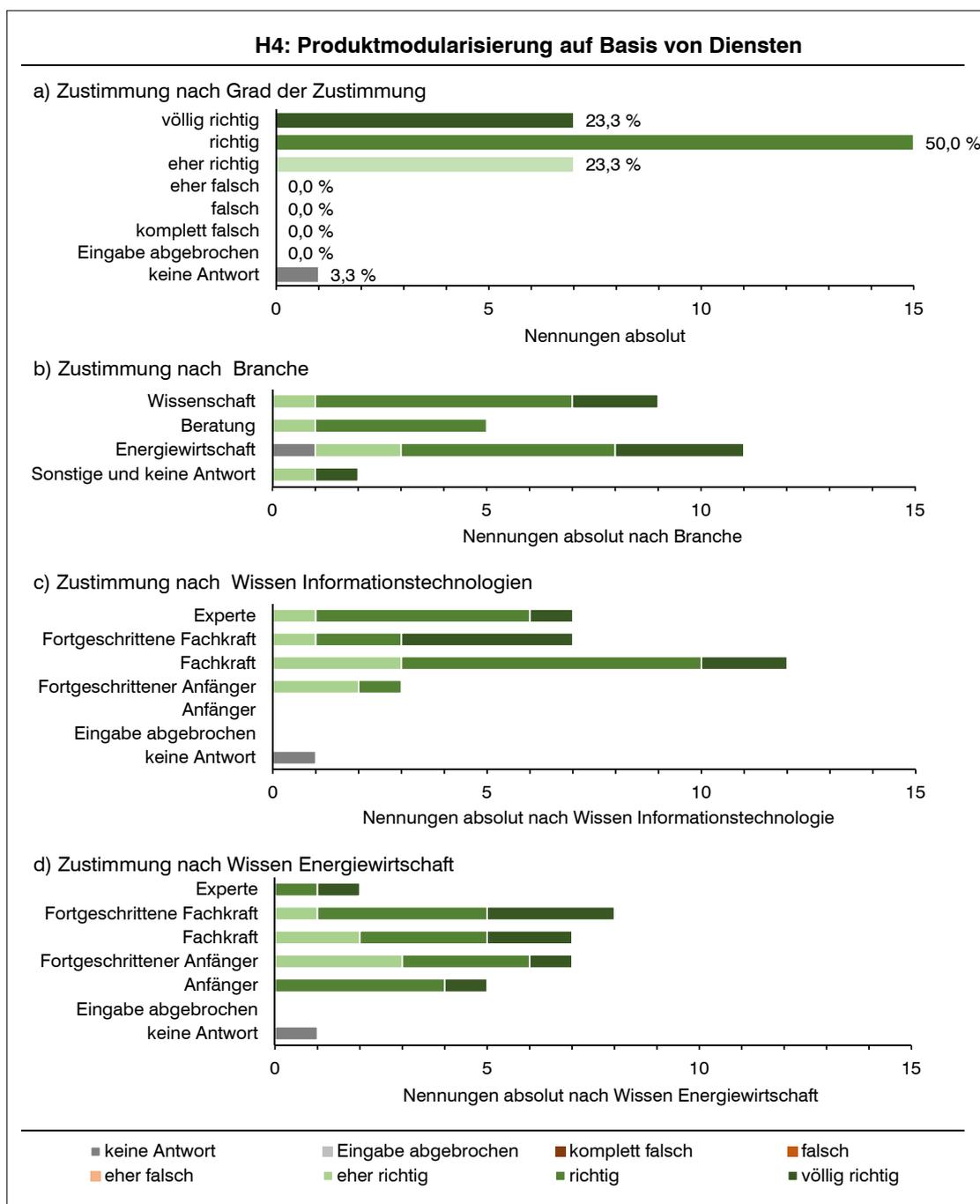


Abb. A.16 – Auswertung H4: Modularisierung der Produkte

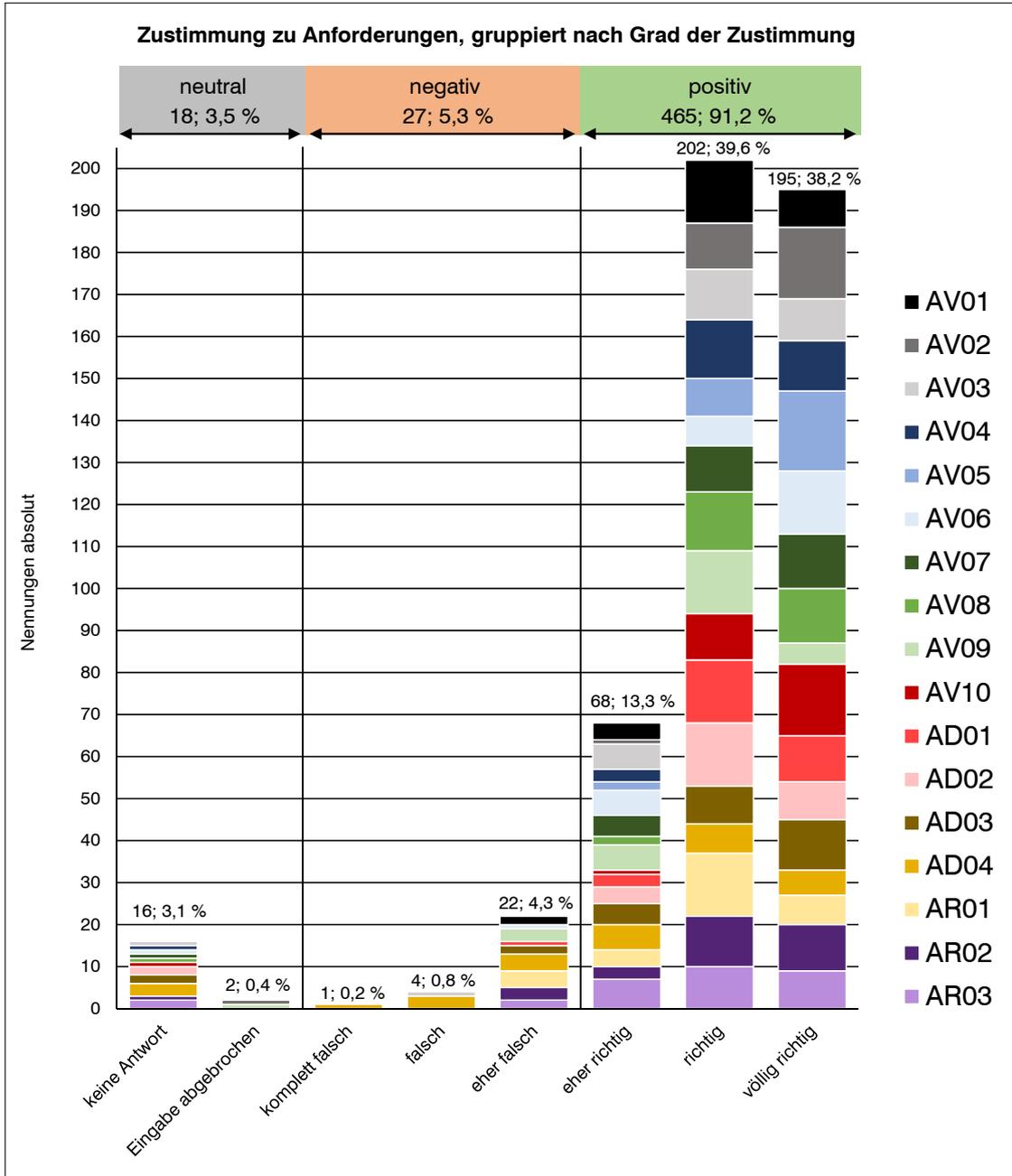


Abb. A.17 – Zustimmung zu Anforderungen, gruppiert nach Grad der Zustimmung

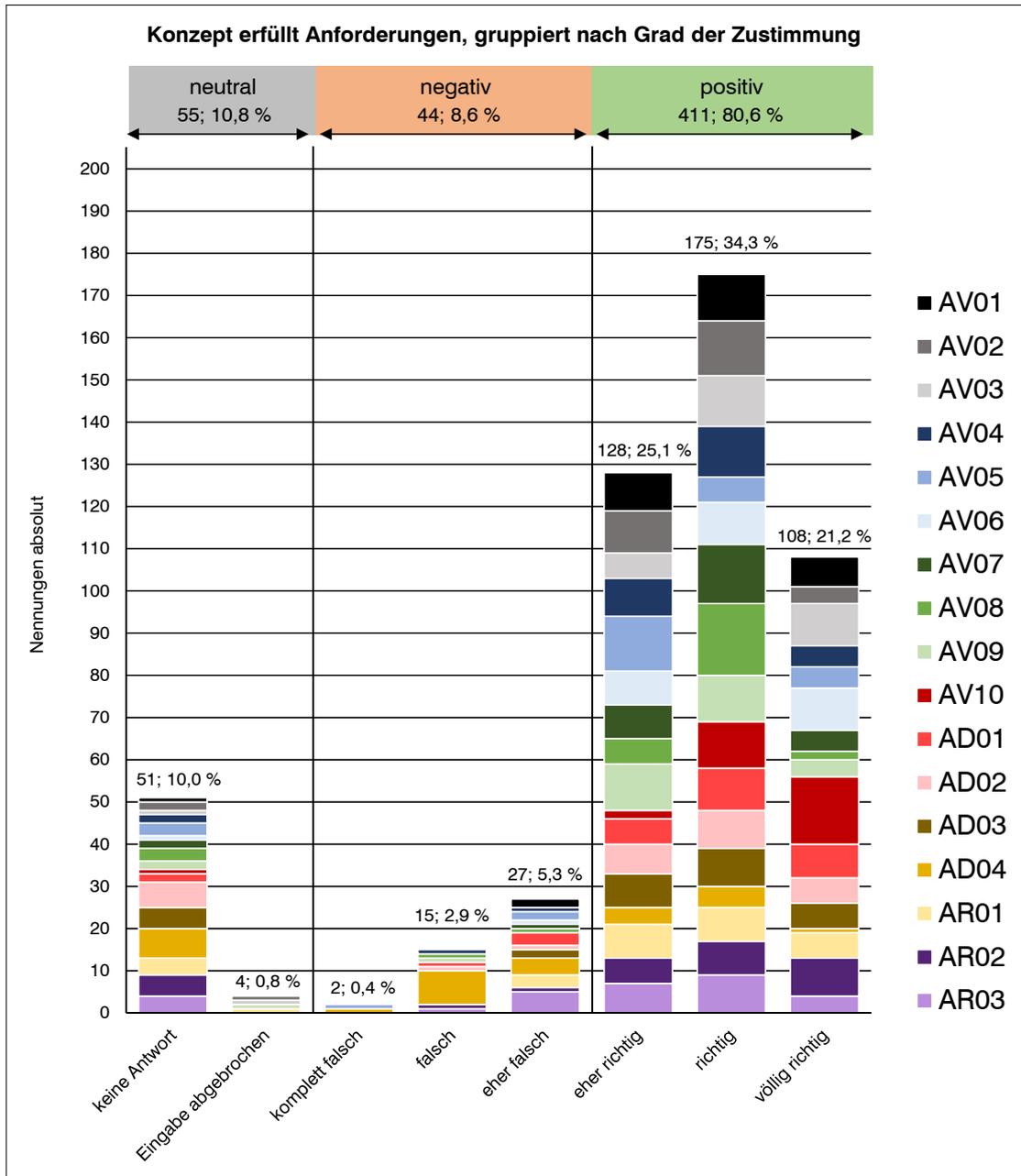


Abb. A.18 – Konzept erfüllt Anforderungen, gruppiert nach Grad der Zustimmung

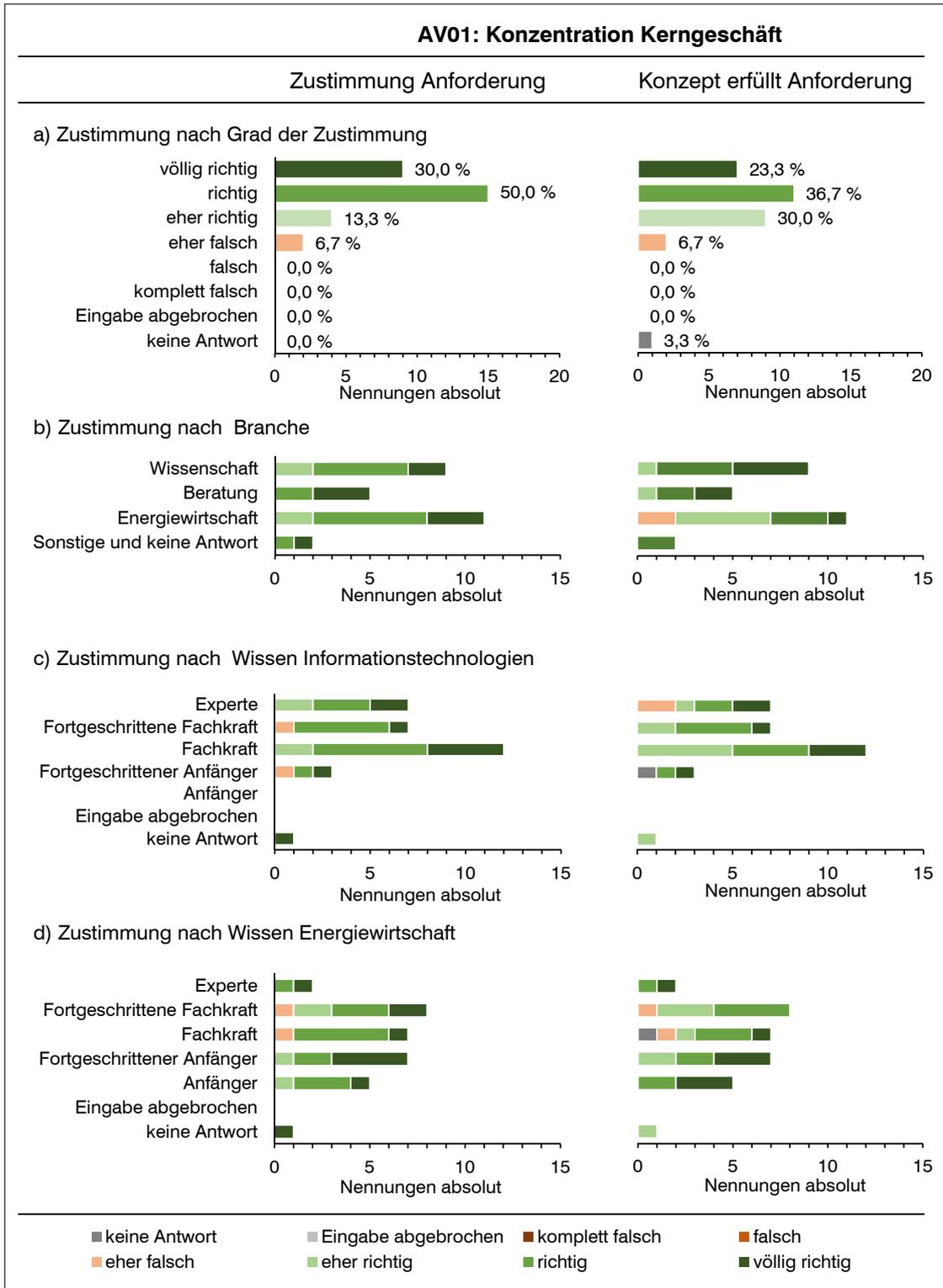


Abb. A.19 – Auswertung AV01: Konzentration Kerngeschäft

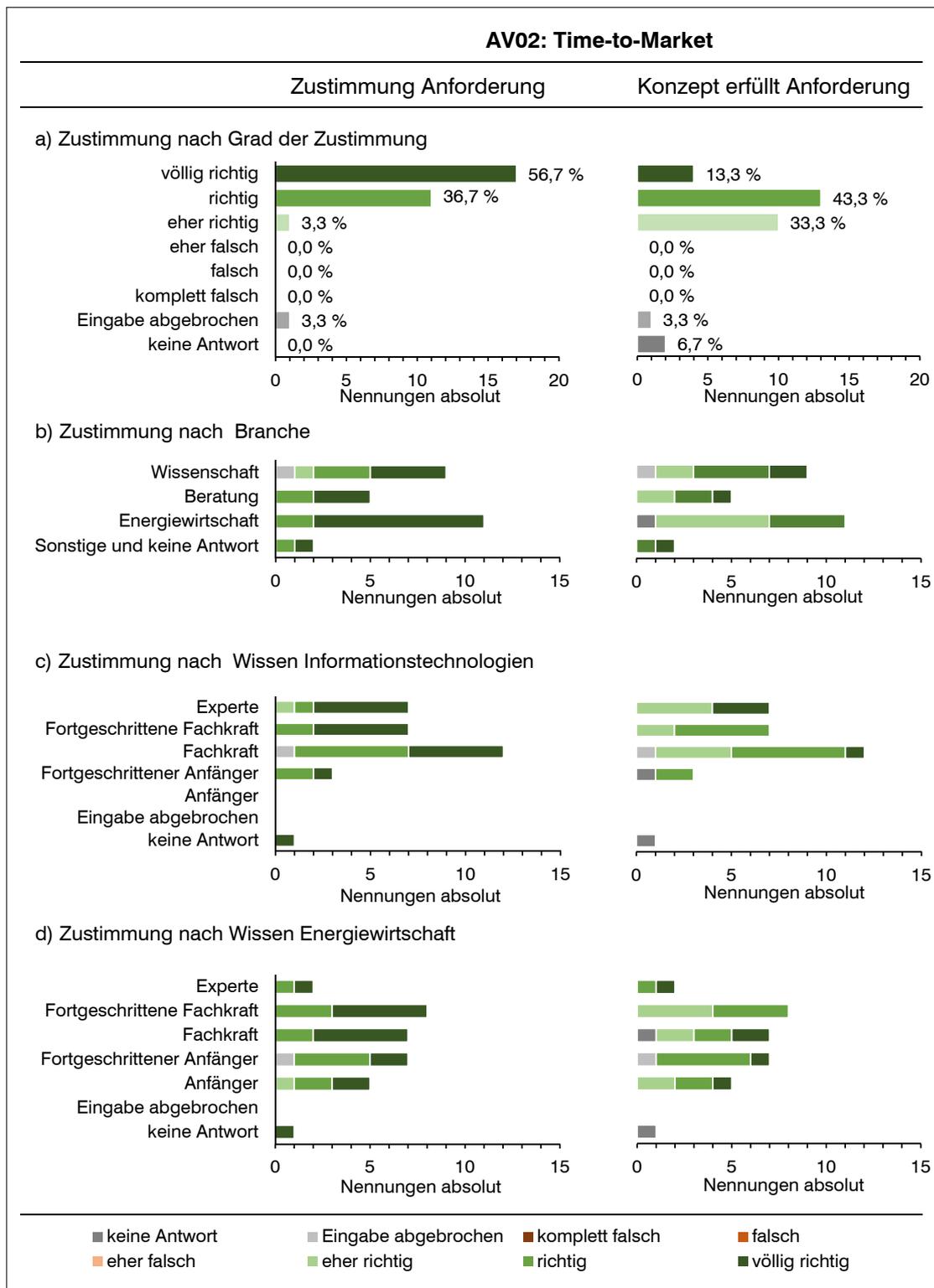


Abb. A.20 – Auswertung AV02: Time-to-Market

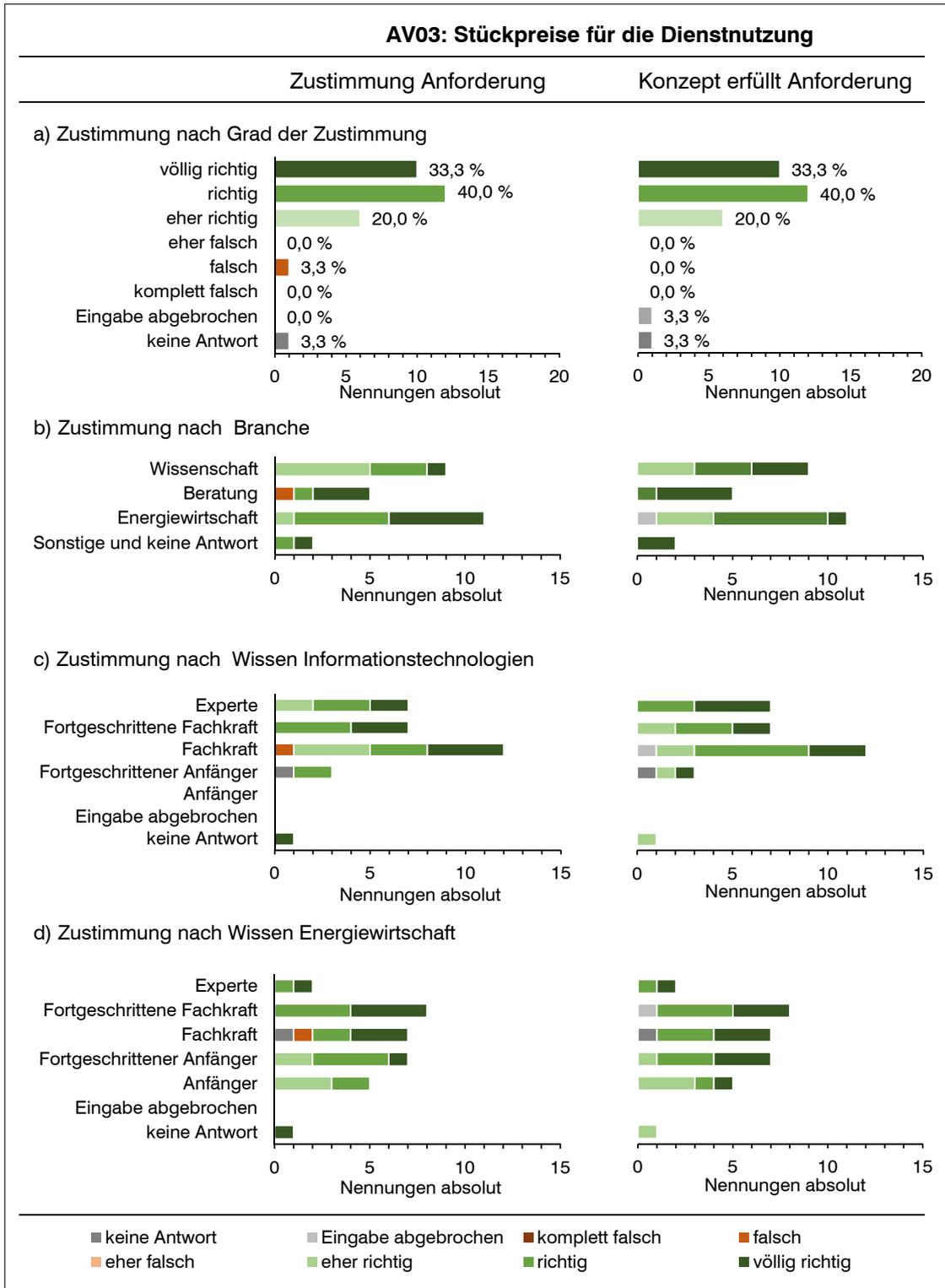


Abb. A.21 – Auswertung AV03: Stückpreise für die Dienstnutzung

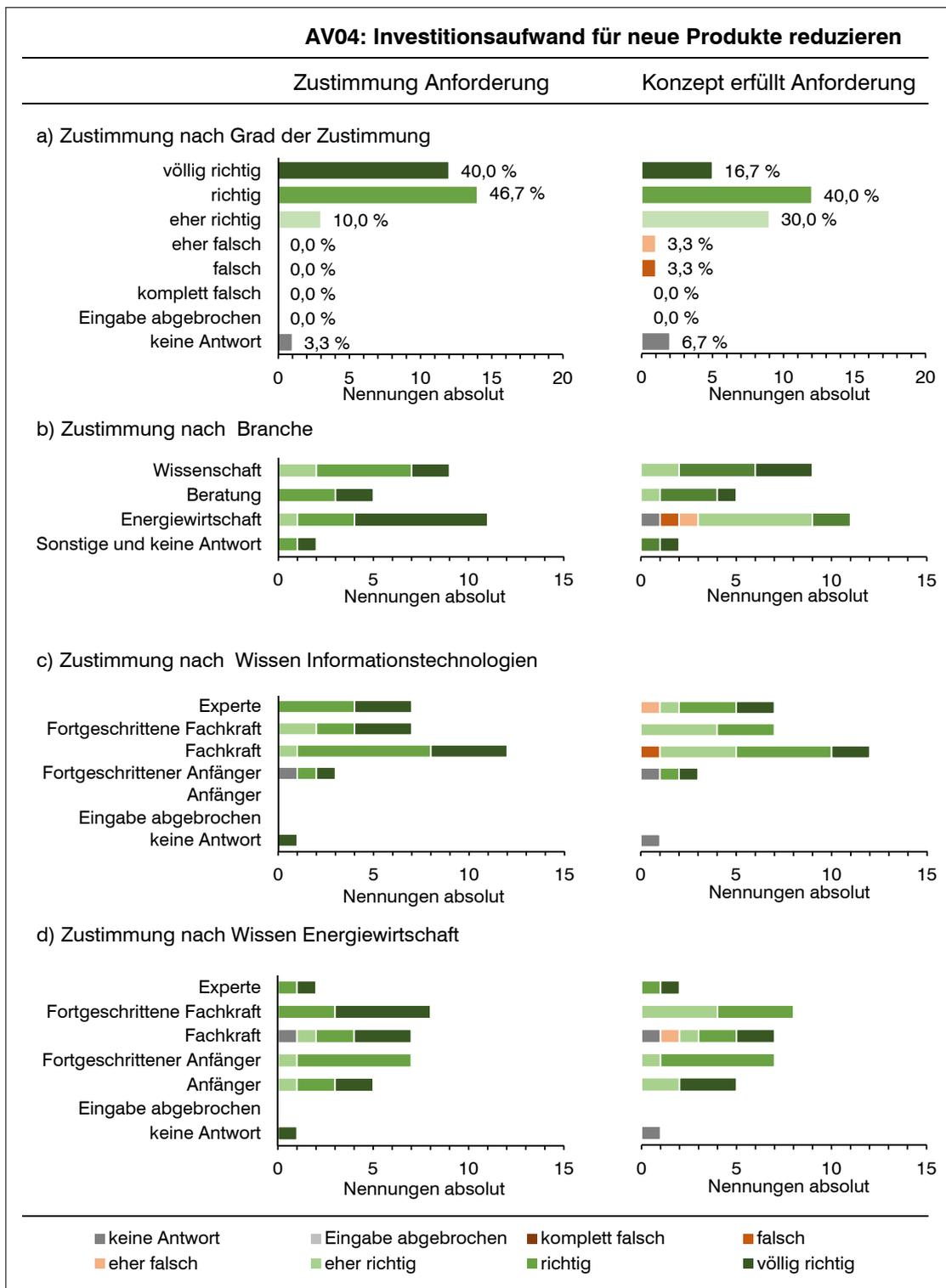


Abb. A.22 – Auswertung AV04: Investitionsaufwand für neue Produkte reduzieren

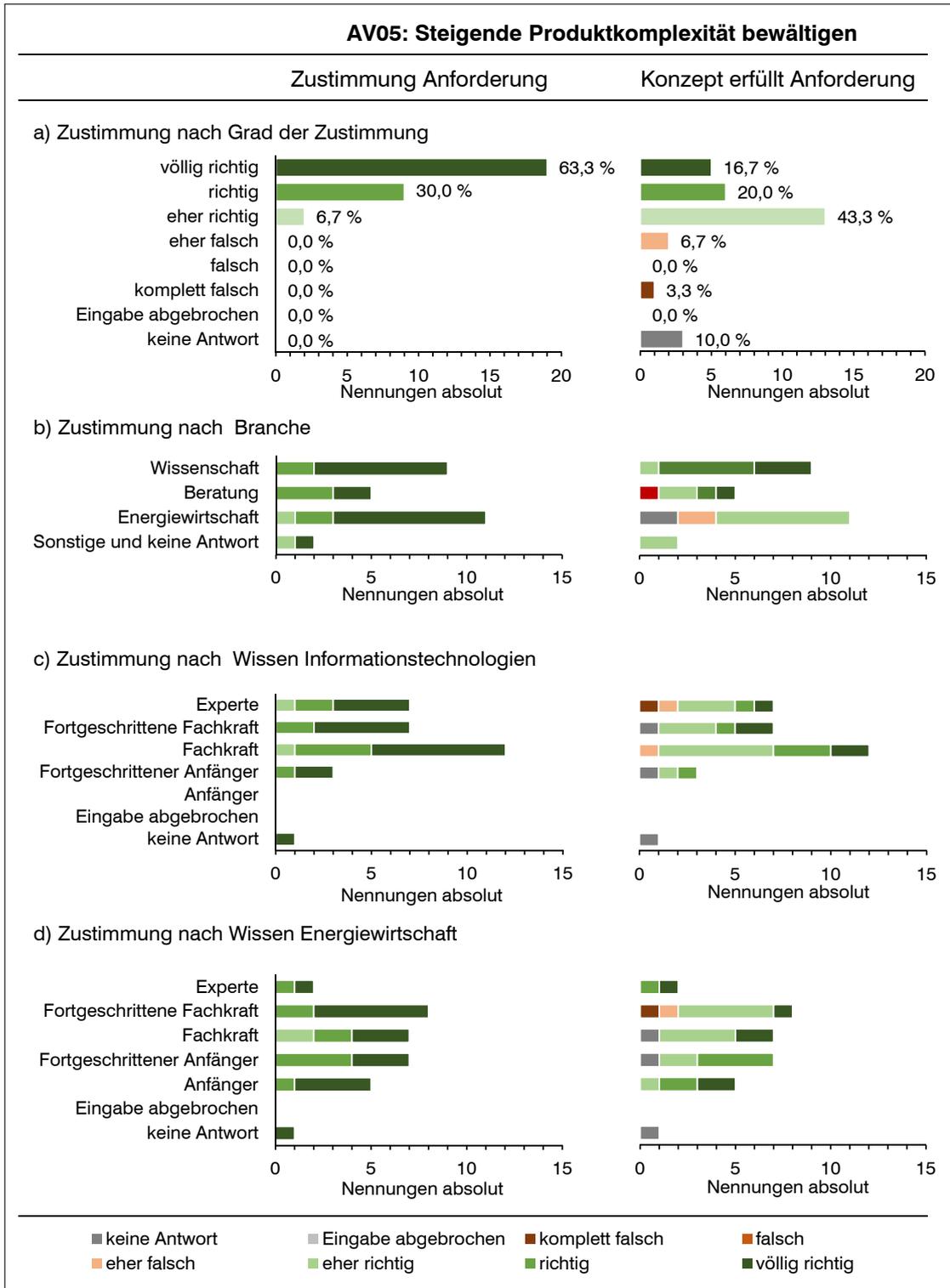


Abb. A.23 – Auswertung AV05: Steigende Produktkomplexität bewältigen

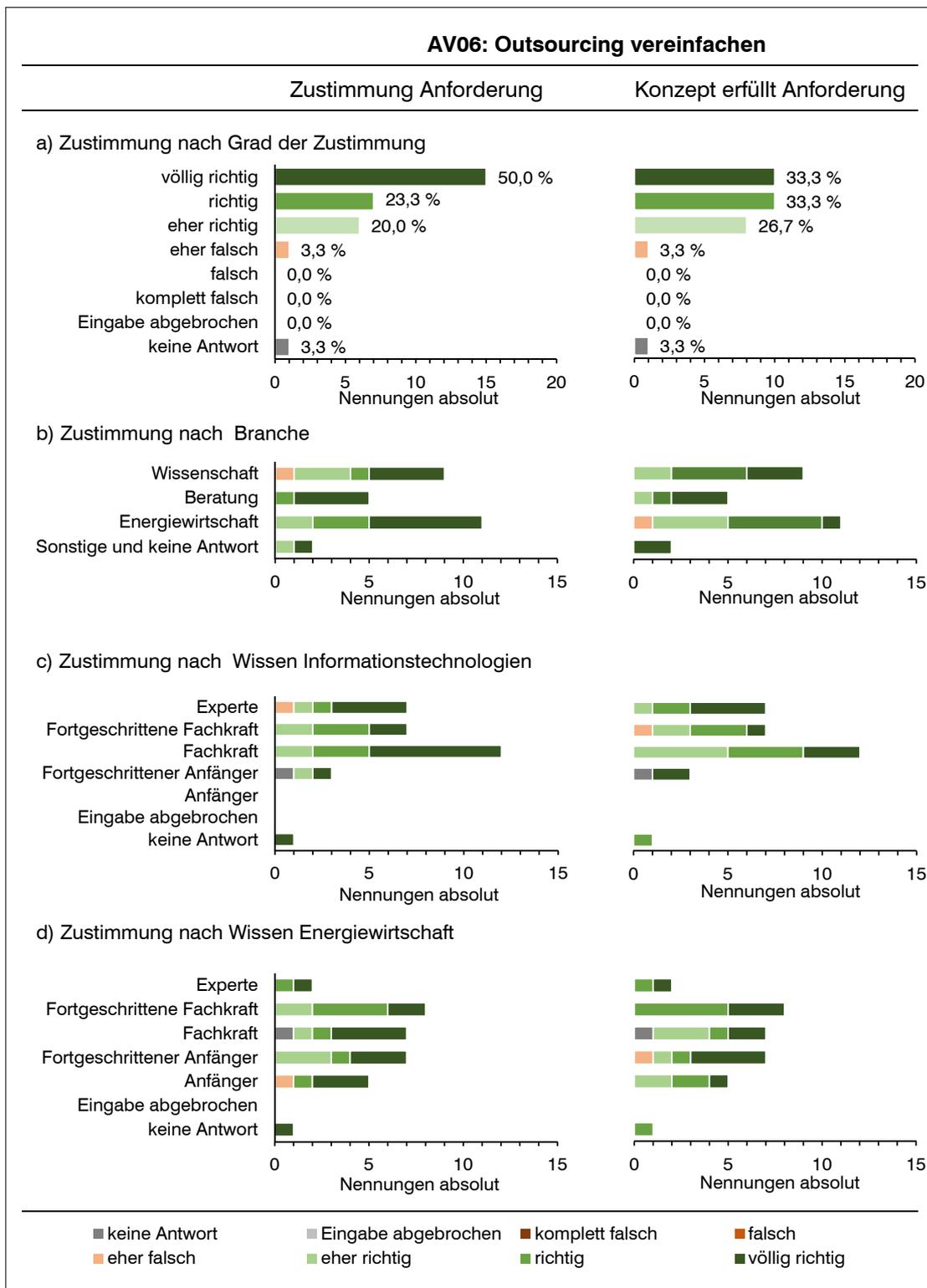


Abb. A.24 – Auswertung AV06: Outsourcing vereinfachen

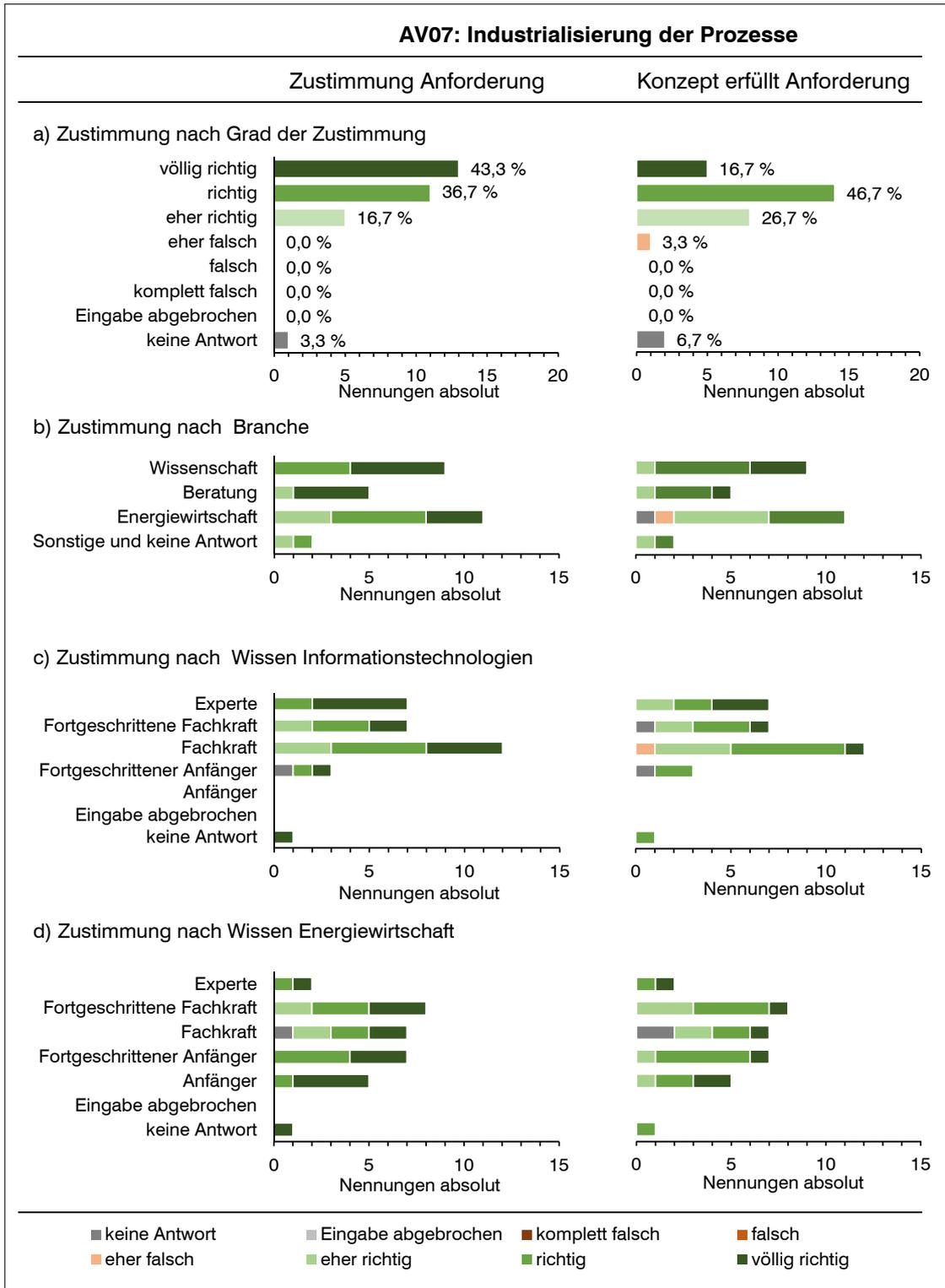


Abb. A.25 – Auswertung AV07: Industrialisierung der Prozesse

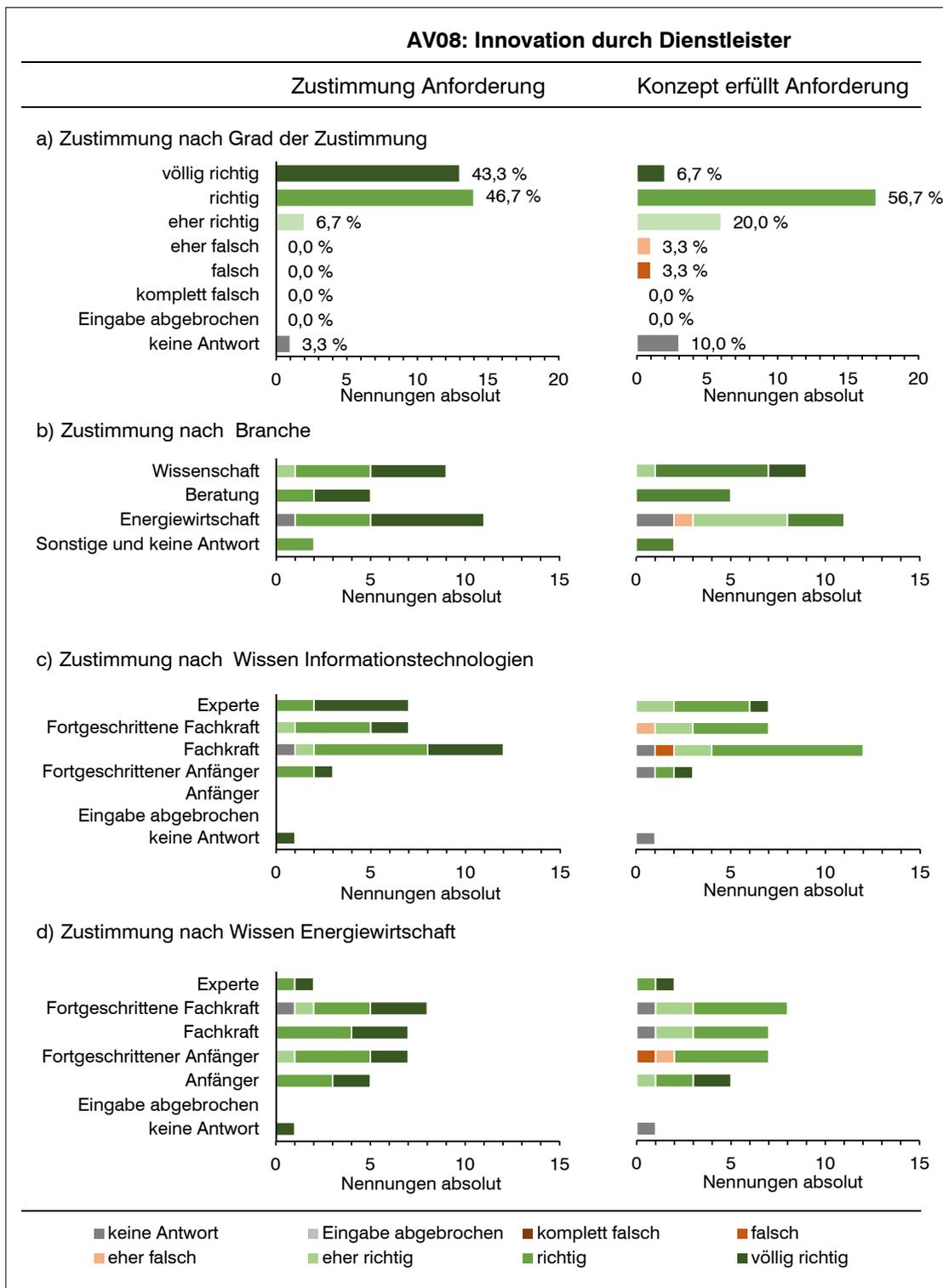


Abb. A.26 – Auswertung AV08: Innovation durch Dienstleister

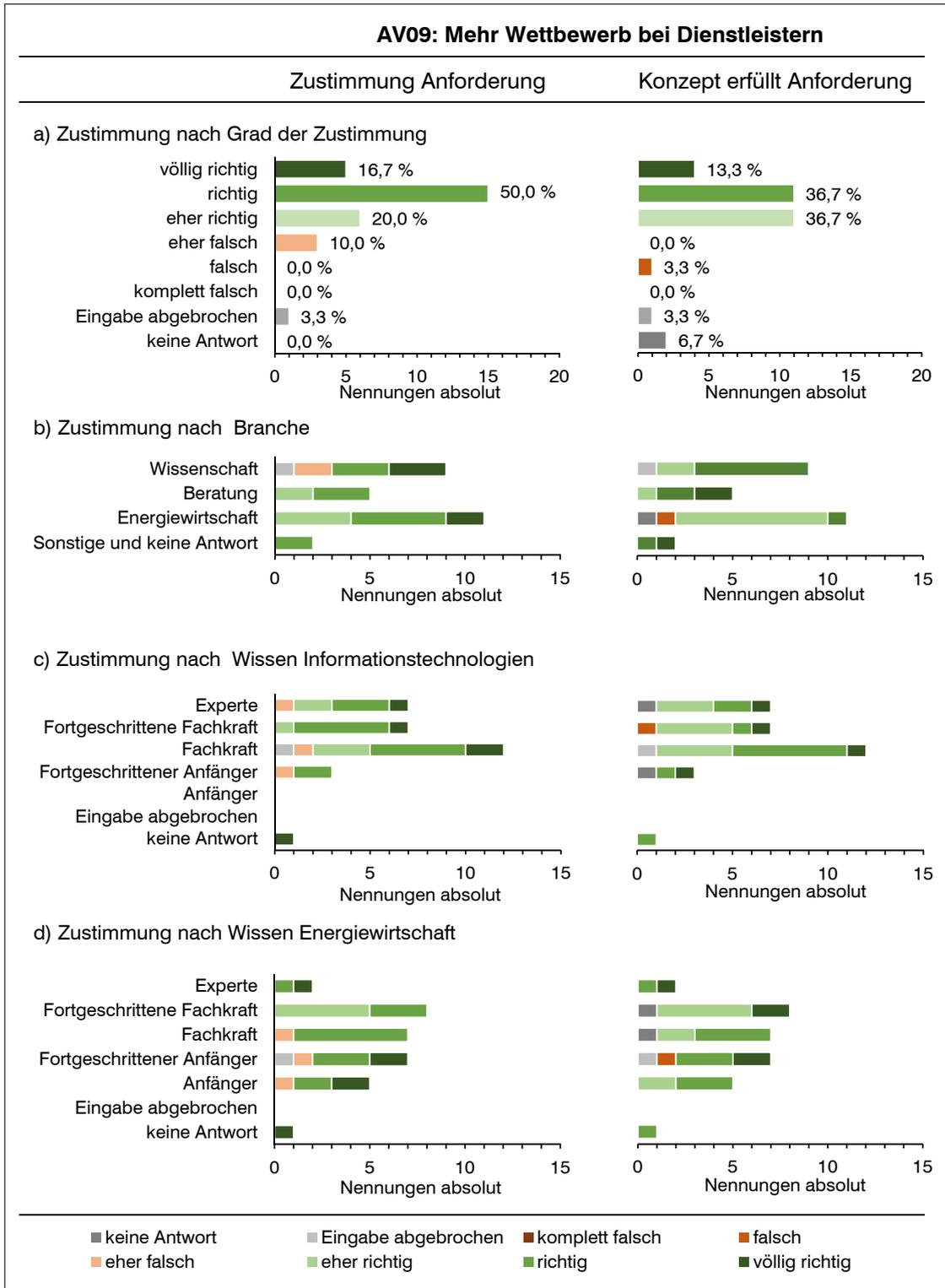


Abb. A.27 – Auswertung AV09: Mehr Wettbewerb bei Dienstleistern

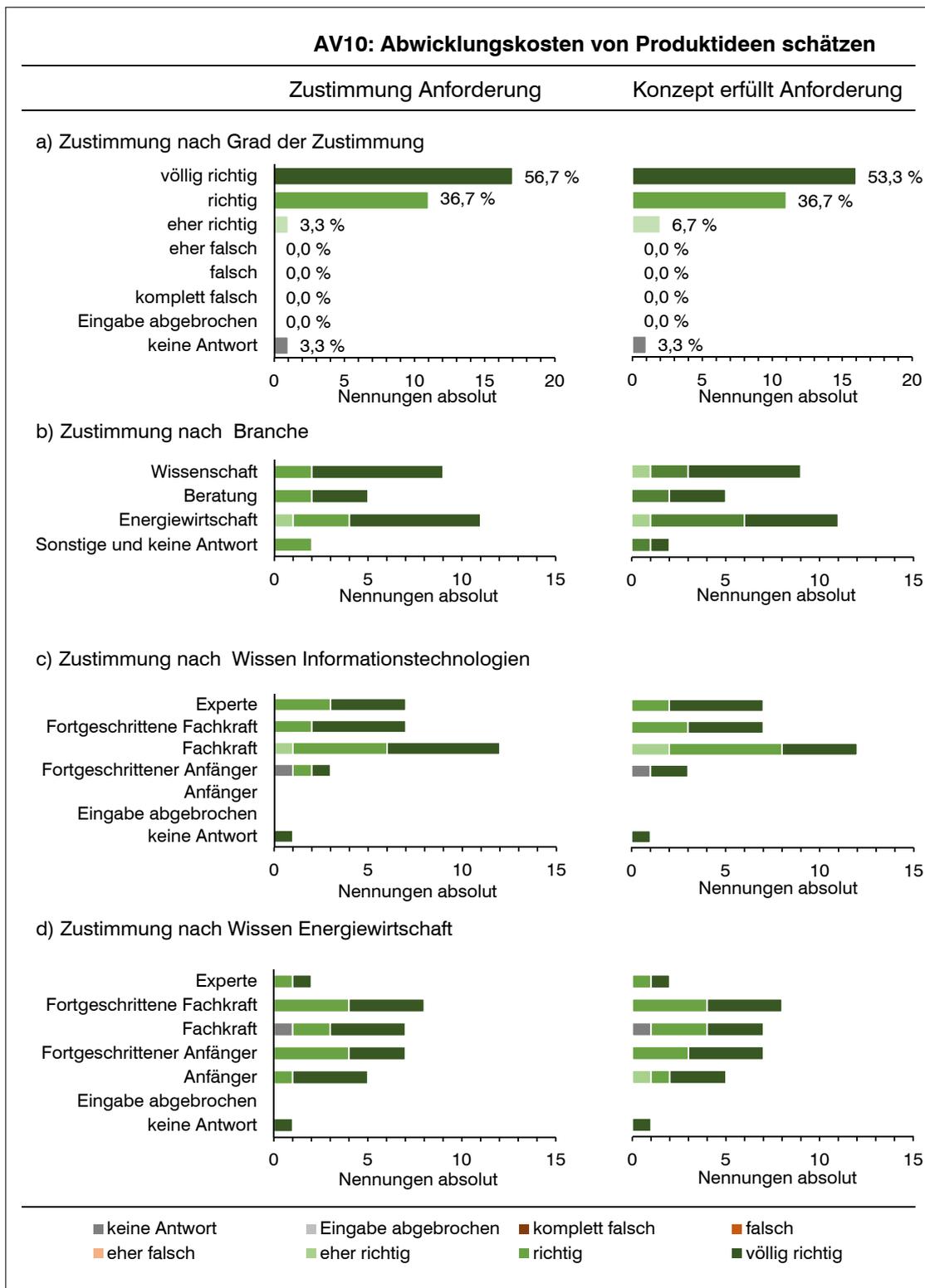


Abb. A.28 – Auswertung AV10: Abwicklungskosten von Produktideen schätzen

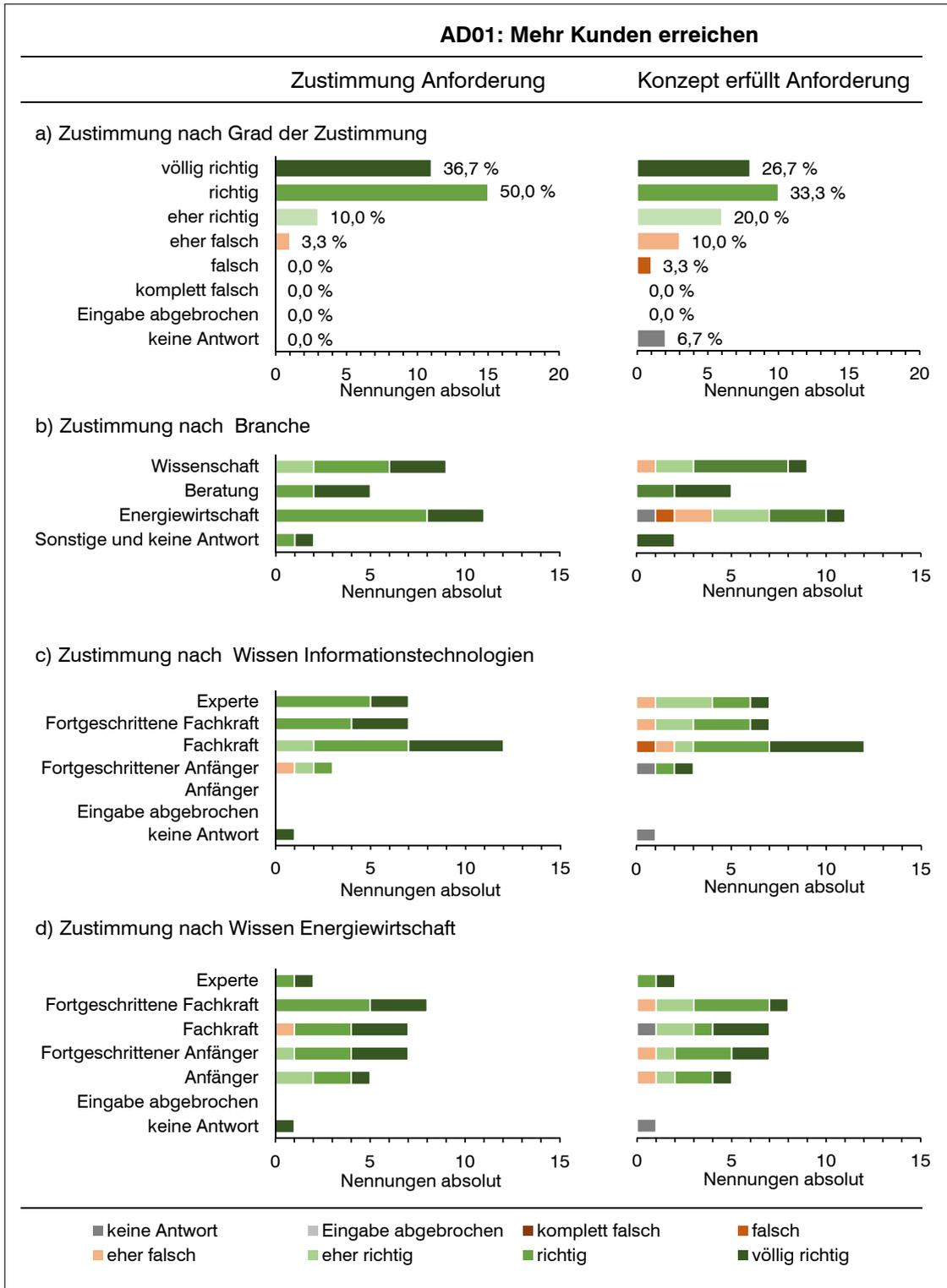


Abb. A.29 – Auswertung AD01: Mehr Kunden erreichen

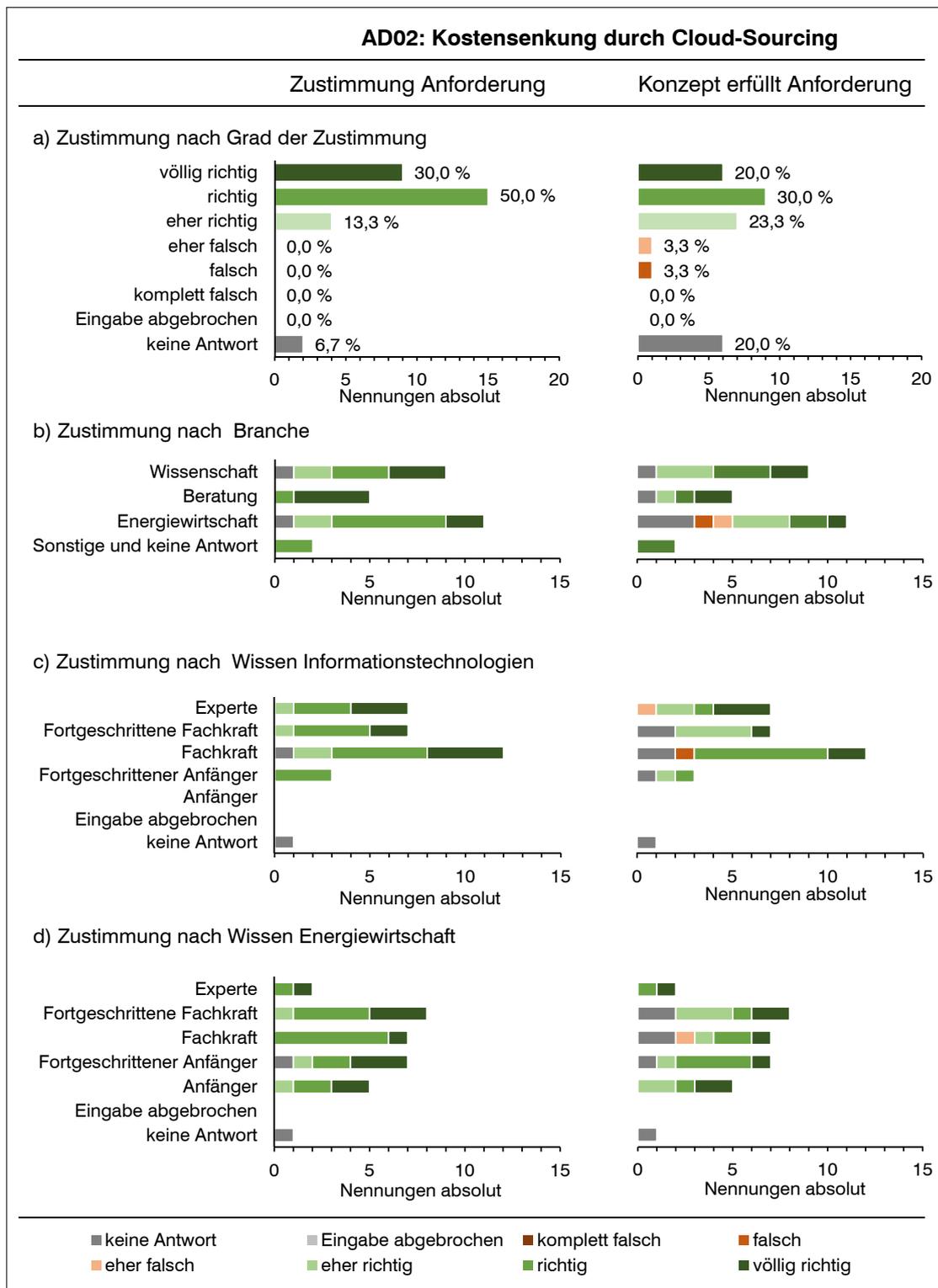


Abb. A.30 – Auswertung AD02: Kostensenkung durch Cloud-Sourcing

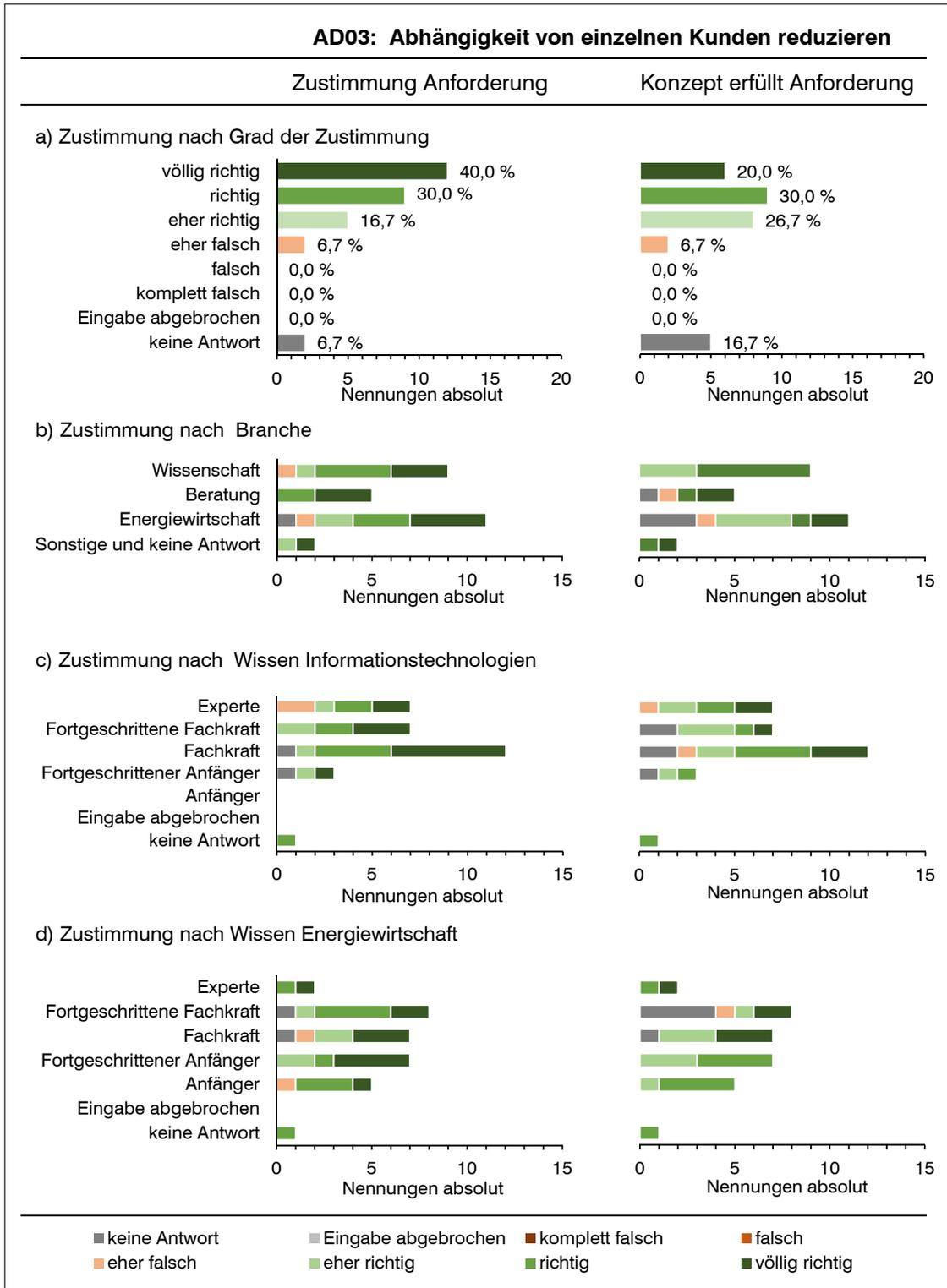


Abb. A.31 – Auswertung AD03: Abhängigkeit von einzelnen Kunden reduzieren

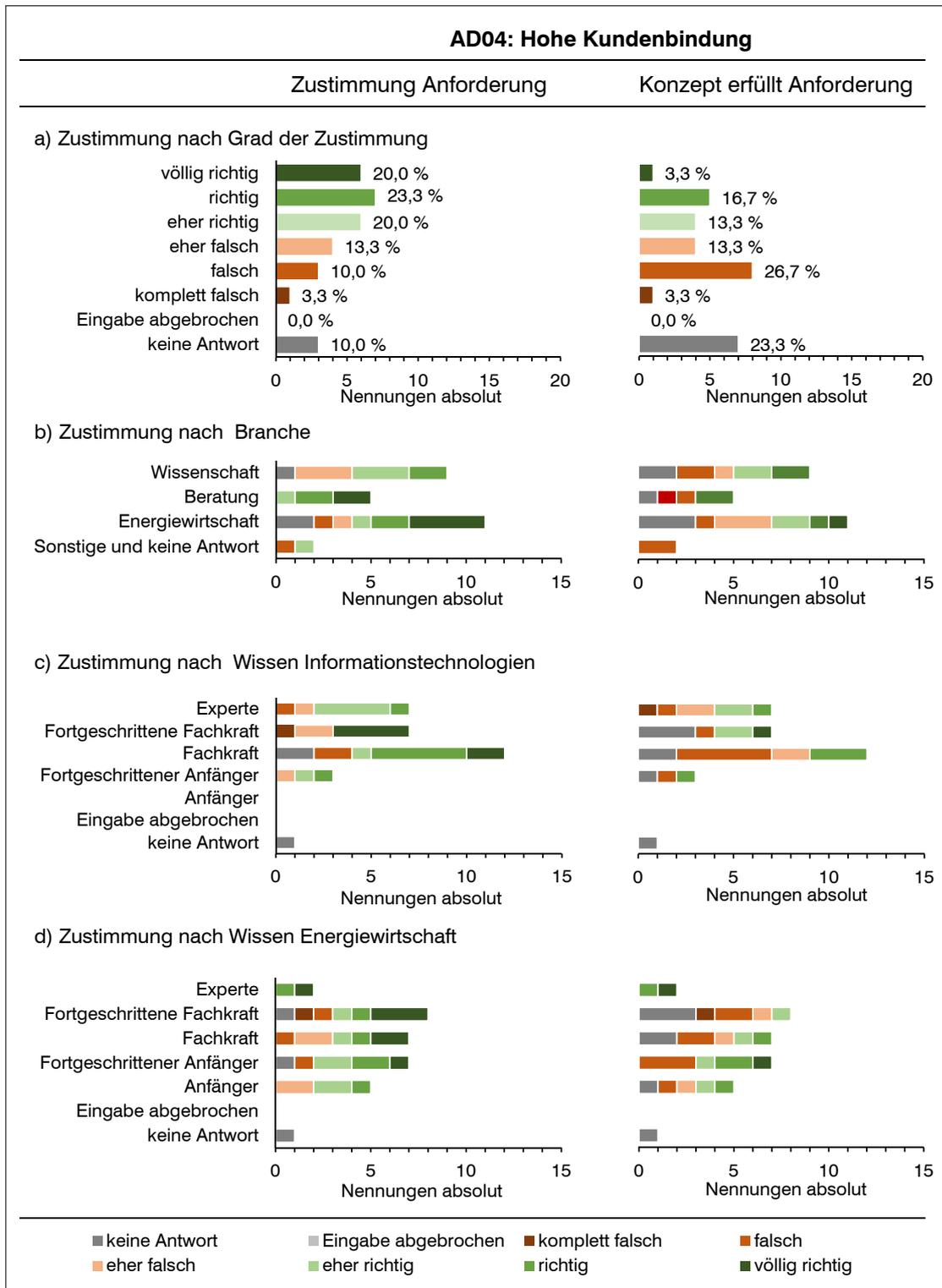


Abb. A.32 – Auswertung AD04: Hohe Kundenbindung

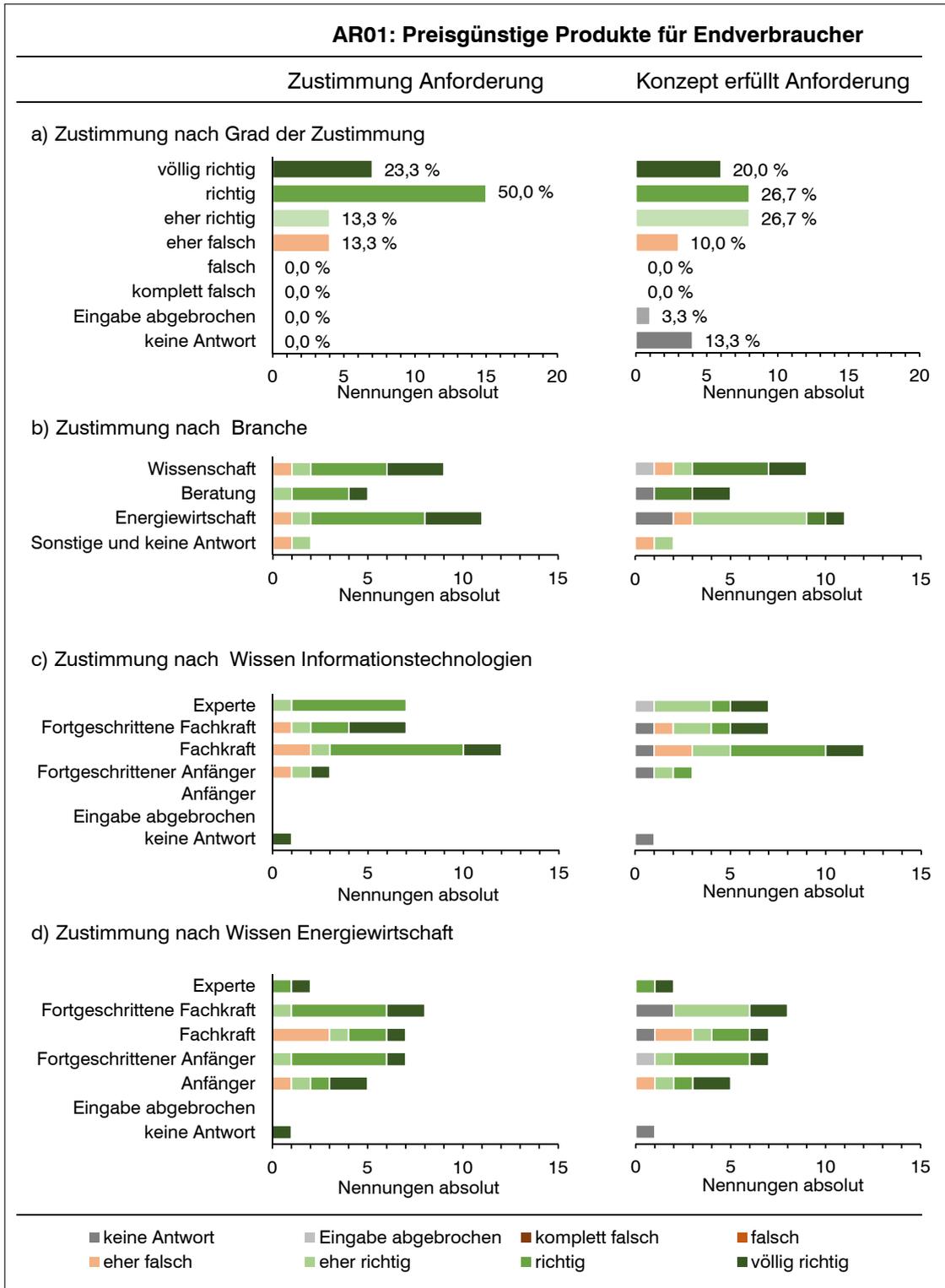


Abb. A.33 – Auswertung AR01: Preisgünstige Produkte für Endverbraucher

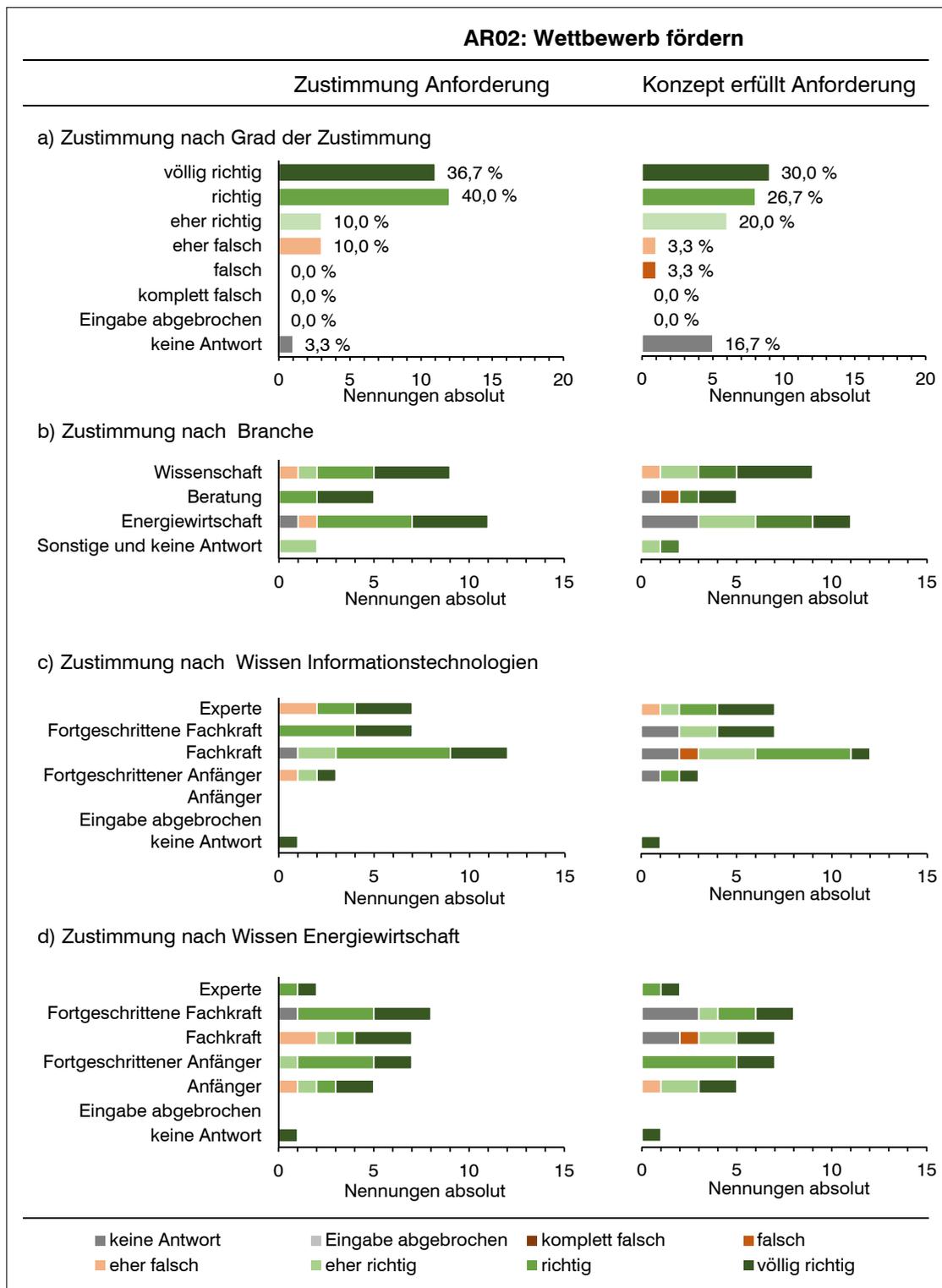


Abb. A.34 – Auswertung AR02: Wettbewerb fördern

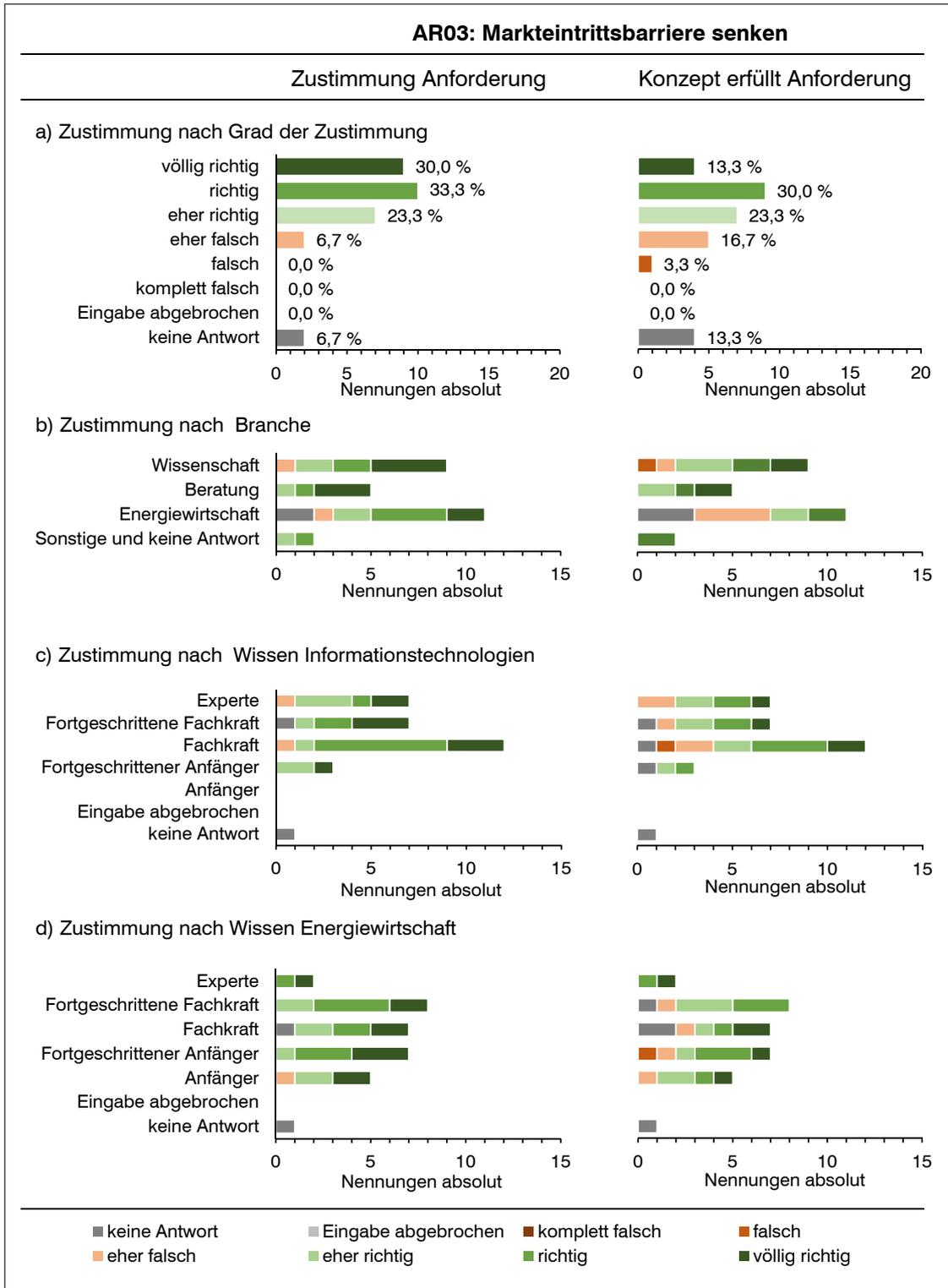


Abb. A.35 – Auswertung AR03: Markteintrittsbarriere senken

Abbildungsverzeichnis

2.1	Wertschöpfung in der leitungsgebundenen Energie- und Wasserwirtschaft . . .	14
2.2	Abwicklungsdienste in der Energie und Wasserwirtschaft (vereinfacht)	25
2.3	IT-Outsourcing von Energieversorgern	26
2.4	Referenzprozesse für Telko-Billing	31
2.5	Servicebasierte Architektur mit ausführbaren Prozessen im Telko-Order-Management	36
2.6	Servicemodelle	45
2.7	Porsche Fahrzeugkonfigurator	53
3.1	Strompreiszusammensetzung	68
3.2	Abrechnungsarchitektur für preisdynamische Tarife	77
3.3	Konzentration auf differenzierende Prozesse	78
3.4	Prozesshaus für energiewirtschaftliche Abwicklungsdienste	79
3.5	Monolithische Systeme prägen IT der Energievertriebe heute	87
3.6	IT-Unternehmensarchitektur mit zunehmendem Outsourcing-Anteil	88
3.7	Smart-Meter-Gateway-Szenario nach Messstellenbetriebsgesetz	90
4.1	Umfassende Dienstleistungen und Cloud-Services werden wichtiger Bestandteil künftiger Vertriebsprozesse	110
4.2	Künftige IT-Unternehmensarchitektur basiert auf Cloud-Sourcing, getrieben durch Dienstleister	111
4.3	Produktentwicklungsprozess	117
4.4	Vereinfachtes Relationenmodell Produktdesigner (Chen-Notation)	120
4.5	Produktdesigner P1: Start-Maske	123
4.6	Produktdesigner P1: Produktmerkmale-Maske	123
4.7	Produktdesigner P1: Services-Maske	124
4.8	Produktdesigner P1: Anbieter-Maske	125
4.9	Produktdesigner P1: Funktionsübersicht zur Produkt-Maske	126
4.10	Produktdesigner P2: Start-Maske	128
4.11	Produktdesigner P2: Service-Maske im Lesemodus	129
4.12	Produktdesigner P2: Anbieter-Maske im Änderungsmodus	130

5.1	Hintergrund der befragten Experten	138
5.2	Momentane Tätigkeit der Experten	139
5.3	Angaben der Experten zu eigenen Befugnissen und Kompetenzen	140
5.4	Selbsteinschätzung der Experten zum Fachwissen Prozesse Energiewirtschaft/aktuelle IT	140
5.5	Workshopbeurteilung gesamt und nach Teilaspekten	141
5.6	Weiterempfehlung Workshop	141
5.7	Zustimmung Thesen, gruppiert nach These	142
5.8	Zustimmung zu Anforderungen, gruppiert nach Anforderung	143
5.9	Gruppierte Zustimmungswerte zu Anforderungen, sortiert nach Zustimmung	144
5.10	Konzept erfüllt Anforderungen, gruppiert nach Anforderung	145
5.11	Zustimmung zu Konzept, sortiert nach gruppiertes Zustimmung	145
A.1	Produktdesigner P1: Voraussetzungen-Maske	155
A.2	Produktdesigner P1: Verrechnungseinheiten-Maske	156
A.3	Erweitertes Relationenmodell (Microsoft Access-Notation)	157
A.4	Produktdesigner P1: Produktblatt-Auswertung, Seite 1/2	158
A.5	Produktdesigner P1: Produktblatt-Auswertung, Seite 2/2	159
A.6	Fragebogen für Expertenworkshops, Seite 1/7	160
A.7	Fragebogen für Expertenworkshops, Seite 2/7	161
A.8	Fragebogen für Expertenworkshops, Seite 3/7	162
A.9	Fragebogen für Expertenworkshops, Seite 4/7	163
A.10	Fragebogen für Expertenworkshops, Seite 5/7	164
A.11	Fragebogen für Expertenworkshops, Seite 6/7	165
A.12	Fragebogen für Expertenworkshops, Seite 7/7	166
A.13	Auswertung H1: Höhere Komplexität der Vertriebsprodukte	168
A.14	Auswertung H2: Mehr Wettbewerb, mehr Dienstleister	169
A.15	Auswertung H3: Cloud-Sourcing, wenn kostengünstiger	170
A.16	Auswertung H4: Modularisierung der Produkte	171
A.17	Zustimmung zu Anforderungen, gruppiert nach Grad der Zustimmung	172
A.18	Konzept erfüllt Anforderungen, gruppiert nach Grad der Zustimmung	173
A.19	Auswertung AV01: Konzentration Kerngeschäft	174
A.20	Auswertung AV02: Time-to-Market	175
A.21	Auswertung AV03: Stückpreise für die Dienstnutzung	176
A.22	Auswertung AV04: Investitionsaufwand für neue Produkte reduzieren	177
A.23	Auswertung AV05: Steigende Produktkomplexität bewältigen	178
A.24	Auswertung AV06: Outsourcing vereinfachen	179
A.25	Auswertung AV07: Industrialisierung der Prozesse	180
A.26	Auswertung AV08: Innovation durch Dienstleister	181
A.27	Auswertung AV09: Mehr Wettbewerb bei Dienstleistern	182
A.28	Auswertung AV10: Abwicklungskosten von Produktideen schätzen	183

A.29 Auswertung AD01: Mehr Kunden erreichen	184
A.30 Auswertung AD02: Kostensenkung durch Cloud-Sourcing	185
A.31 Auswertung AD03: Abhängigkeit von einzelnen Kunden reduzieren	186
A.32 Auswertung AD04: Hohe Kundenbindung	187
A.33 Auswertung AR01: Preisgünstige Produkte für Endverbraucher	188
A.34 Auswertung AR02: Wettbewerb fördern	189
A.35 Auswertung AR03: Markteintrittsbarriere senken	190

Tabellenverzeichnis

3.1	Musterschablone für eine dokumentierte Anforderung	93
3.2	Anforderung AV01: Konzentration Kerngeschäft	94
3.3	Anforderung AV02: Time-to-Market	95
3.4	Anforderung AV03: Stückpreise für die Dienstnutzung	95
3.5	Anforderung AV04: Investitionsaufwand für neue Produkte reduzieren	96
3.6	Anforderung AV05: Steigende Produktkomplexität bewältigen	97
3.7	Anforderung AV06: Outsourcing vereinfachen	98
3.8	Anforderung AV07: Industrialisierung der Prozesse	98
3.9	Anforderung AV08: Innovation durch Dienstleister	99
3.10	Anforderung AV09: Wettbewerb bei Dienstleistungen	100
3.11	Anforderung AV10: Abwicklungskosten von Produktideen schätzen	100
3.12	Anforderung AD01: Mehr Kunden erreichen	101
3.13	Anforderung AD02: Kostensenkung durch Cloud-Sourcing	102
3.14	Anforderung AD03: Abhängigkeit von einzelnen Kunden reduzieren	102
3.15	Anforderung AD04: Hohe Kundenbindung	103
3.16	Anforderung AR01: Preisgünstige Produkte für Endverbraucher	103
3.17	Anforderung AR02: Wettbewerb fördern	104
3.18	Anforderung AR03: Markteintrittsbarrieren senken	104
4.1	Produktmerkmale der Gruppe Tarif	114
4.2	Produktmerkmale der Gruppe Energielogistik	115
4.3	Produktmerkmale der Gruppe Ausstattung	115
4.4	Produktdesigner P1: Funktionsübersicht zur Produkt-Maske, Erklärung zu Abb. 4.9	127
5.1	Teilnehmer des Experteninterviews	132

Definitionsverzeichnis

1.1	Hypothese	7
1.2	Informationsarchitektur	8
2.1	Service-Value-Networks	41
2.2	Serviceorientierte Architekturen	42
2.3	Cloud-Computing	43
2.4	Servicemodell Infrastructure-as-a-Service	43
2.5	Servicemodell Platform-as-a-Service	43
2.6	Servicemodell Software-as-a-Service	44
2.7	Bereitstellungskonzept Private Cloud	44
2.8	Bereitstellungskonzept Gemeinschaftliche Cloud	44
2.9	Bereitstellungskonzept Öffentliche Cloud	44
2.10	Bereitstellungskonzept Hybrid Cloud	44
4.1	Produktmerkmal	112
4.2	Service	113

Abkürzungen

3GPP	<i>3rd Generation Partnership Project</i> : ein weltweiter Zusammenschluss von Telko-Regulierungsbehörden, Telkos und Telekommunikationsgeräteherstellern
Abb.	Abbildung
ANSI ASC X12	<i>American National Standards Institute Accredited Standards Committee X12</i>
APX	<i>Amsterdam Power Exchange</i> : ein europäischer Energiegroßhandelsplatz, künftig Teil der EPEX SPOT
ASP	Application-Service-Provider
BDEW	<i>Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft</i>
BHKW	Blockheizkraftwerk
BIKO	Bilanzkreiskoordinator
BKM Gas	Bilanzkreismanagement Gas
BKV	Bilanzkreisverantwortlicher
BMWi	<i>Bundesministerium für Wirtschaft und Energie</i> , Deutschland
BNetzA	<i>Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen</i>
BPaaS	Business-Process-as-a-Service: ein Servicemodell im Cloud-Computing
BPMN	<i>Business Process Model and Notation</i>
BSI	<i>Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik</i>
BSIG	Gesetz über das Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik, kurz BSI-Gesetz
CDRs	<i>Charging Data Records</i> : Messdaten zur Inanspruchnahme von Telko-Diensten durch Kunden
CRM	<i>Customer-Relationship-Management</i> : Kundenbeziehungsverwaltung
Def.	Definition

Abkürzungen

EAI	Enterprise-Application-Integration
EDI	Elektronischer Datenaustausch: von engl. Electronic Data Interchange
UN/EDIFACT	<i>United Nations Electronic Data Interchange For Administration, Commerce and Transport</i>
EDL21	<i>Energiedienstleistung nach § 21 b EnWG</i> : übliche Bezeichnung für elektronische Mehrtarifzähler ohne Fernkommunikation
EDL40	<i>Energiedienstleistung nach § 40 Abs. 5 EnWG</i> : übliche Bezeichnung für elektronische Mehrtarifzähler, ergänzt um ein Gateway zur Fernkommunikation
EDL-G	<i>Gesetz über Energiedienstleistungen und andere Energieeffizienzmaßnahmen</i>
EDM	Energie-Daten-Management: Oberbegriff für Datenbankensysteme in der Energiewirtschaft zur Verwaltung von zeitreihenbasierten Energiemessdaten
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz, Langtitel: Gesetz für den Ausbau erneuerbarer Energien
EEX	<i>European Energy Exchange</i> : eine Energiebörse in Leipzig
ENTSO-E	<i>European Network of Transmission System Operators for Electricity</i> : der europäische Verband der Übertragungsnetzbetreiber
ENTSO-G	<i>European Network of Transmission System Operators for Gas</i> : der europäische Verband der Fernleitungsbetreiber
EnWG	Energiewirtschaftsgesetz, Langtitel: Gesetz über die Elektrizitäts- und Gasversorgung
EPEX SPOT	<i>European Power Exchange</i> : ein europäischer Energiegroßhandelsplatz für Day-Ahead- und Intradayhandel
ERP	Enterprise-Resource-Planning
ESB	Enterprise-Service-Bus
ETSI	<i>Europäisches Institut für Telekommunikationsnormen</i>
EVU	Energieversorgungsunternehmen
FNB	Fernleitungsbetreiber
FuE	Forschung und Entwicklung
FVU	Fernwärmeversorgungsunternehmen
GasNZV	Gasnetzzugangsverordnung, Langtitel: Verordnung über den Zugang zu Gasversorgungsnetzen

GEODE	<i>Europäischer Verband der unabhängigen Strom- und Gasverteilerunternehmen: von frz. Groupement Européen des entreprises et Organismes de Distribution d'Énergie</i>
GKV	Gesetzliche Krankenversicherung
GPKE/GeLi Gas	Lieferantenwechsel Strom und Gas, Langform: Geschäftsprozesse zur Kundenbelieferung mit Elektrizität / Geschäftsprozesse Lieferantenwechsel Gas
GVU	Gasversorgungsunternehmen
HL7	Health Level 7, eine Standardsammlung für den elektronischen Datenaustausch im Gesundheitswesen
HT/NT	Hauptzeit/Nebenzzeit
IaaS	Infrastructure-as-a-Service: ein Servicemodell im Cloud-Computing
IEEE	<i>Institute of Electrical and Electronics Engineers</i> : weltweiter Berufsverband der Ingenieure
IETF	<i>Internet Engineering Task Force</i> : ein Zusammenschluss von Forschern zur Standardisierung von Internet-Netzwerktechnik
IRTF	<i>Internet Research Task Force</i> : ein Zusammenschluss von Forschern zur Standardisierung von Internet-Diensten
IS-U	<i>Industry Solution Utilities</i> , auch SAP for Utilities: eine Branchenausprägung der ERP-Software SAP Business Suite
IT	Informationstechnik, auch Informationstechnologie oder Informations- und Kommunikationstechnik, IuK
ITIL	<i>IT Infrastructure Library</i>
JSON	<i>JavaScript Object Notation</i>
KMU	Kleine und mittelständische Unternehmen
kWh	Kilowattstunde
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
MaBiS	Bilanzkreisabrechnung Strom
MDL	Messdienstleister
MessZV	Messzugangsverordnung, Langtitel: Verordnung über Rahmenbedingungen für den Messstellenbetrieb und die Messung im Bereich der leitungsgebundenen Elektrizitäts- und Gasversorgung
MGV	Marktgebietsverantwortlicher
MMMA	Mehr-/Mindermengenabrechnung Strom und Gas

Abkürzungen

MPES	Marktprozesse für Erzeugungsanlagen Strom
MSB	Messstellenbetreiber
MsbG	Messstellenbetriebsgesetz, Langtitel: Gesetz über den Messstellenbetrieb und die Datenkommunikation in intelligenten Energienetzen
MSCONS	<i>Metered Services Consumption Report Message</i> : ein Nachrichtenformat zum Austausch von Lastgängen und Zähldaten
NB-Wechsel	Netzbetreiberwechselprozesse
NIST	<i>National Institute of Standards and Technology</i>
OASIS	<i>Organization for the Advancement of Structured Information Standards</i>
ODETTE	<i>Organization for Data Exchange by Teletransmission in Europe</i>
OTC	Over-the-Counter: außerbörslicher Handel über Telefon/EDV
PaaS	Platform-as-a-Service: ein Servicemodell im Cloud-Computing
PV	Photovoltaik
RFID	Radio-Frequency-Identification: Identifizierung über elektromagnetische Wellen, z. B. in kontaktlosen Chipkarten
RLM	Registrierende Leistungsmessung
SaaS	Software-as-a-Service: ein Servicemodell im Cloud-Computing
SCADA	<i>Supervisory Control and Data Acquisition</i> : Systeme zur Überwachung von technischen Prozessen
SLP	Standardlastprofil, auch Synthetisches Lastprofil
SOA	Service-orientierte Architekturen
StromNZV	Stromnetzzugangsverordnung, Langtitel: Verordnung über den Zugang zu Elektrizitätsversorgungsnetzen
Tab.	Tabelle
Telko	Telekommunikationsunternehmen
Übers. d. Verf.	Übersetzung des Verfassers
UML	Unified Modeling Language
ÜNB	Übertragungsnetzbetreiber
VDE	<i>Verband der Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik</i>
VKU	<i>Verband kommunaler Unternehmen</i>
VNB	Verteilnetzbetreiber

W3C	<i>World Wide Web Consortium</i>
WiM	Wechselprozesse im Messwesen
WVU	Wasserversorgungsunternehmen
XML	<i>Extensible Markup Language</i>

Quellen

- 1&1 Internet SE (2016). Smart Home – Steuern Sie Ihr Zuhause. Zugriff am 03.03.2016.
URL: <http://www.1und1.de/smart-home-steuerung>
- 3GPP (2016a). *Charging Architecture and Principles (3GPP TS 32.240 version 13.0.0 Release 13)*, ETSI. Technical Specification in Digital cellular telecommunications system (Phase2+); Universal Mobile telecommunications system (UMTS); Telecommunication management; Charging management;
URL: <http://www.3gpp.org/DynaReport/32240.htm>
- 3GPP (2016b). *Online Charging System (OCS): Applications and interfaces (3GPP TS 32.296 version 13.0.0 Release 13)*, ETSI. Technical Specification in Digital cellular telecommunications system (Phase2+); Universal Mobile telecommunications system (UMTS); Telecommunication management; Charging management;
URL: <http://www.3gpp.org/DynaReport/32296.htm>
- AG Interaktion (2012). *Bericht der AG 3 Interaktion an den Steuerungskreis der Plattform Erneuerbare Energien, die Bundeskanzlerin und die Ministerpräsidentinnen und Ministerpräsidenten der Länder*, BMU, Berlin. Zugriff am 22.04.2016.
URL: www.bmwi.de/BMWi/Redaktion/PDF/A/abschlussbericht-ag-3-plattform-erneuerbare-energien,property=pdf,bereich=bmwi2012,sprache=de,rwb=true.pdf
- Allerding, F. und Schmeck, H. (2011). Organic Smart Home: Architecture for Energy Management in Intelligent Buildings, *Proceedings of the 2011 workshop on Organic computing*, ACM, S. 67–76.
- Alphabet (2016). Alphabet Annual Report 2015 10K Form. Zugriff am 27.05.2016.
URL: <https://abc.xyz/investor/>
- AOK Bundesverband (2016). AOK-Bundesverband - Zahlen - Zur AOK. Zugriff am 04.04.2016.
URL: <http://aok-bv.de/zahlen/aok/index.html>
- AOK Systems (2015). Hana - vom Labor in die Praxis, *Systematic Newsletter 2012*. Zugriff am 05.04.2016.
URL: <http://www.aok-systems.de/newsletter/archiv/ausgabe-zwei-2012/zukunft-und-technologie.html>

- AOK Systems (2016). *Historie – Beeindruckend. Hochleistungssport seit 1999*. AOK Systems. Zugriff am 04.04.2016.
URL: <http://www.aok-systems.de/unternehmen/historie.html#%abschnitt-2000>
- Auto-Gration Konsortium (2016). *Auto-Gration – The Project*. Zugriff am 27.04.2016.
URL: <http://www.auto-gration.eu/Project>
- Barmer GEK (2016). *Kerndaten der Barmer GEK*. Zugriff am 05.04.2016.
URL: https://www.barmer-gek.de/barmer/web/Portale/Presseportal/Subportal/Infothek/Daten-und-Fakten/Kerndaten-der-BARMER-GEK/Daten-und-Fakten.html?w-cm=CenterColumn_tdocid
- Baumann, D. (2010). *Vorsicht: Elefantenhochzeiten!*, *Frankfurter Rundschau*. Zugriff am 04.04.2016.
URL: <http://www.fr-online.de/wirtschaft/krankenkassen-vorsicht--elefantenhochzeiten-,1472780,4532746.html>
- BDEW (2012). *Wettbewerb 2012 – Wo steht der deutsche Energiemarkt?*, BDEW Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e. V., Berlin.
- BDEW (2013). *BDEW-Roadmap – Realistische Schritte zur Umsetzung von Smart Grids in Deutschland*, BDEW Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e. V., Berlin.
URL: <https://www.bdew.de/internet.nsf/id/smart-grids--smart-meter-de>
- BDEW (2014). *Energiemarkt Deutschland Zahlen und Fakten zur Gas-, Strom und Fernwärmeversorgung, Sommer 2014*, BDEW Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e. V., Berlin. ISSN 1866-6728.
- BDEW (2015a). *Branchenbild der deutschen Wasserwirtschaft 2015*, BDEW Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e. V., Berlin.
- BDEW (2015b). *Diskussionspapier Smart Grids Ampelkonzept – Ausgestaltung der gelben Phase*, BDEW Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e. V., Berlin.
URL: <https://www.bdew.de/internet.nsf/id/smart-grids--smart-meter-de>
- BDEW, VKU, GODE, AFM+E und bne (2015). *Prozesse zur Ermittlung und Abrechnung von Mehr-/Mindermengen Strom und Gas*, BDEW Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e. V., Berlin.
URL: <https://www.bdew.de/internet.nsf/id/20141014-o-verbaendevorschlag-fuer-prozesse-zur-ermittlung-und-abrechnung-von-mehr-mindermengen-im->
- Bechtolsheim, M., Meckenstock, L., Schlautmann, A. und Quintus, P. (2010). *Smart Grid Opportunities for Telcos - New Business Models in the Electricity Market of the Future for Telcos*, *Telecom & Media Viewpoint*. Zugriff am 19.02.2016.
URL: http://www.adlittle.de/btime-aktuelle-themen_de.html?&view=478

- Bennett, K., Layzell, P., Budgen, D., Brereton, P., Macaulay, L. und Munro, M. (2000). Service-based Software: The Future for Flexible Software, *Software Engineering Conference 2000 – APSEC – Proceedings – Seventh Asia-Pacific*, S. 214–221. ISSN 1530-1362.
- Bianchi, A. (2000). Upstarts: ASPs – Say Good-bye to Software as We Know it and Hello to ASP Start-ups, *Inc-Magazine*. Zugriff am 22.03.2016.
URL: <http://www.inc.com/magazine/20000401/18093.html>
- Bitmarck (2016). IT-Umstellung erfolgreich abgeschlossen: Die 3,5 Millionen Versicherten der IKK classic werden ab sofort mit iskv_21c betreut. Pressemitteilung vom 14.12.2015. Zugriff am 04.04.2016.
URL: https://www.bitmarck.de/presse/pressemitteilungen/detailansicht-pressemitteilungen/news/it-umstellung-erfolgreich-abgeschlossen-die-35-millionen-versicherten-der-ikk-classic-werden-ab-so/?tx_news_pi1%5Bcontroller%5D=News&tx_news_pi1%5Baction%5D=detail&cHash=434d4cfe961b5019868e68f3431d5010
- Bittner und Krull (2011). Hostinglösung bringt Bewag schnellen Erfolg. Zugriff am 15.03.2015.
URL: <http://www.bittnerkrull.de/de/aktuelles/newsletter/archiv/mai-2011/hosting-loesung-bringt-bewag-schnellen-erfolg/>
- BKK Mobil Oil (2016). BKK Mobil Oil: Das Unternehmen. Zugriff am 05.04.2016.
URL: <https://www.bkk-mobil-oil.de/ueber-uns/das-unternehmen-bkk-mobil-oil/das-unternehmen.html>
- Blankenburg Holm, D., Eriksson, K. und Johanson, J. (1996). Business Networks and Cooperation in International Business Relationships, *Journal of International Business Studies* 27(5): 1033 – 1053.
URL: <http://www.jstor.org/stable/155580>
- Blau, B., Kramer, J., Conte, T. und v. Dinther, C. (2009). Service value networks, *Commerce and Enterprise Computing, 2009. CEC '09. IEEE Conference on*, S. 194–201.
- BMBF (2016). *Kompetenz- und Forschungszentren für IT-Sicherheit*, BMBF, Berlin. Zugriff am 05.10.2016.
URL: <http://www.kompetenz-it-sicherheit.de/>
- BMI (2009). *Nationale Strategie zum Schutz Kritischer Infrastrukturen (KRITIS-Strategie)*, Bundesministerium des Inneren, Berlin. Zugriff am 04.07.2016.
URL: www.bmi.bund.de/cae/servlet/contentblob/544770/publicationFile/27031/kritis.pdf
- BMWi (2014). *Ein Strommarkt für die Energiewende - Diskussionspapier des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (Grünbuch)*, BMWi, Berlin.
URL: <http://www.bmwi.de/DE/Mediathek/publikationen,did=666660.html>

Quellen

- BMWi (2015a). *Ein Strommarkt für die Energiewende - Ergebnispapier des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (Weißbuch)*, BMWi, Berlin.
URL: <http://www.bmwi.de/DE/Mediathek/publikationen,did=718200.html>
- BMWi (2015b). *Entwurf eines Gesetzes zur Digitalisierung der Energiewende*, BMWi, Berlin.
Zugriff am 22.04.2016.
URL: <http://www.bmwi.de/DE/Themen/Energie/Netze-und-Netzausbau/intelligente-messsysteme.html>
- BMWi (2015c). *Moderner Regulierungsrahmen für moderne Verteilernetze*. Angekündigt in Pressemitteilung vom 16. Februar – Staatssekretär Baake: Eckpunkte zur Novellierung der Anreizregulierung für moderne Verteilernetze vorgelegt. Zugriff am 21.04.2016.
URL: <http://www.bmwi.de/DE/Presse/pressemitteilungen,did=696206.html>
- BNetzA (2010). *Wettbewerbliche Entwicklungen und Handlungsoptionen im Bereich Zähl- und Messwesen und bei variablen Tarifen*, Bundesnetzagentur, Bonn. Zugriff am 10.06.2016.
URL: http://www.bundesnetzagentur.de/DE/Sachgebiete/ElektrizitaetundGas/Unternehmen_Institutionen/NetzzugangundMesswesen/Mess-undZaehlwesen/mess-undzaehlwesen-node.html
- BNetzA (2011). *Smart Grid und Smart Market - Eckpunktepapier der Bundesnetzagentur zu den Aspekten des sich verändernden Energieversorgungssystems*, Bundesnetzagentur, Bonn. Zugriff am 21.06.2016.
URL: http://www.bundesnetzagentur.de/DE/Sachgebiete/ElektrizitaetundGas/Unternehmen_Institutionen/NetzentwicklungundSmartGrid/SmartGrid_SmartMarket/smartgrid_smartmarket-node.html
- BNetzA (2015a). *IT-Sicherheitskatalog gemäß § 11 Abs. 1 a Energiewirtschaftsgesetz*, Bundesnetzagentur, Bonn. Zugriff am 07.10.2016.
URL: http://www.bundesnetzagentur.de/DE/Sachgebiete/ElektrizitaetundGas/Unternehmen_Institutionen/Versorgungssicherheit/IT_Sicherheit/IT_Sicherheit_node.html
- BNetzA (2015b). *Monitoringbericht 2015 - Bundesnetzagentur, Bundeskartellamt: Monitoringbericht gemäß § 63 Abs. 3 i.V.m. § 35 EnWG und § 48 Abs. 3 i.V.m. § 53 Abs. 3 GWB*, Bundesnetzagentur, Bonn. Monitoringbericht 2015 der Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen.
URL: <http://d-nb.info/1010999672>
- BNetzA (2016). *Übersicht Strom- und Gasnetzbetreiber - Stand: 14.01.2016*, Bundesnetzagentur, Bonn. Zugriff am 07.04.2016.
URL: http://www.bundesnetzagentur.de/DE/Sachgebiete/ElektrizitaetundGas/Unternehmen_Institutionen/DatenaustauschundMonitoring/Unternehmens Stammdaten/ÜbersichtStromUndGasNetzbetreiber/ÜbersichtStromUndGasnetzbetreiber_node.html

- Brunner, T. (2015). Big Data from a Health Insurance Company's Point of View, in P. Langkafel (ed.), *Big Data in Medical Science and Healthcare Management*, De Gruyter, Berlin, S. 53 – 62. ISBN 978-3-11-044574-9.
URL: <http://public.eblib.com/choice/publicfullrecord.aspx?p=4179791>
- BSI (2016). *IT-Grundschutz*, BSI, Bonn. Zugriff am 05.10.2016.
URL: https://www.bsi.bund.de/DE/Themen/ITGrundschutz/itgrundschutz_node.html
- Bundesministerium für Gesundheit (2016). Das E-Health-Gesetz. Zugriff am 06.04.2016.
URL: <http://www.bmg.bund.de/themen/krankenversicherung/e-health-gesetz/e-health.html>
- Bundesrepublik Deutschland (1996). *Telekommunikationsgesetz (TKG) vom 25.07.1996*, BGBl. I S. 120, Bundesrepublik Deutschland.
URL: https://www.bgbl.de/banzxaver/bgbl/start.xav?startbk=Bundesanzeiger_BGBl&jumpTo=bgbl104s1190.pdf
- Bundesrepublik Deutschland (1997). *Telekommunikations-Kundenschutzverordnung (TKV) vom 11.12.1997*, BGBl. I S. 2910, Bundesrepublik Deutschland.
URL: https://www.bgbl.de/banzxaver/bgbl/start.xav?startbk=Bundesanzeiger_BGBl&jumpTo=bgbl197s2910_70626.pdf
- Bundesrepublik Deutschland (2015). *Verordnung über die Anreizregulierung der Energieversorgungsnetze (Anreizregulierungsverordnung - ARegV)*, BGBl. I S. 2490f, Bundesrepublik Deutschland.
URL: https://www.bgbl.de/banzxaver/bgbl/start.xav?startbk=Bundesanzeiger_BGBl&jumpTo=bgbl197s2910_70626.pdf
- Bundestag, D. (2016a). *Drucksache 18/7555 – Entwurf eines Gesetzes zur Digitalisierung der Energiewende*, Deutscher Bundestag, Berlin. Zugriff am 23.06.2016.
URL: <http://dip21.bundestag.de/dip21/btd/18/075/1807555.pdf>
- Bundestag, D. (2016b). *Drucksache 18/8919, Beschlussempfehlung und Bericht des Ausschusses für Wirtschaft und Energie (9. Ausschuss) zu dem Gesetzentwurf der Bundesregierung – Drucksache 18/7555 – Entwurf eines Gesetzes zur Digitalisierung der Energiewende*, Deutscher Bundestag, Berlin. Zugriff am 23.06.2016.
URL: <http://dip.bundestag.de/btd/18/089/1808919.pdf>
- Bundesverwaltungsgericht (2006). Pressemitteilung Nr. 2/2006 BVerwG 8 C 13.05 – Kommunalen Anschluss und Benutzungszwang (Fernwärme) aus Gründen des Klimaschutzes mit Bundes und Europarecht vereinbar. Zugriff am 15.04.2016.
URL: <http://www.bverwg.de/presse/pressemitteilungen/pressemitteilung.php?jahr=2006&nr=2>
- Burger, C., Pandit, S. und Weinmann, J. (2015). ESMT Innovation Index 2014 – Electricity Supply Industry: The Big Beyond, *ESMT Business Brief* **BB-15-01**. ISSN 1866-4024.
URL: <https://www.esmt.org/esmt-innovation-index-2014-electricity-supply-industry-big-beyond>

- Computerwoche (2000). *Gasag nutzt SAP-Lösung für Versorger in großem Stil*, Computerwoche, München. Zugriff am 08.07.2016.
URL: <http://www.computerwoche.de/a/gasag-nutzt-sap-loesung-fuer-versorger-in-grossem-stil,1064560>
- Computerwoche (2001). *SAP-Projekt bringt Stromversorger in Not*, Computerwoche, München. Zugriff am 08.07.2016.
URL: <http://www.computerwoche.de/a/sap-projekt-bringt-stromversorger-in-not,1071819>
- Computerwoche (2002). *Münchener Stadtwerken misslingt Umstieg auf SAP*, Computerwoche, München. Zugriff am 08.07.2016.
URL: <http://www.computerwoche.de/a/muenchener-stadtwerken-misslingt-umstieg-auf-sap,1061140>
- Davenport, T. H., Harris, J. G. und Kohli, A. K. (2001). How Do They Know Their Customers so Well?, *MIT Sloan Management Review* **42**(2): 63.
- Degner, R. (2010). TKeasy - 10 Jahre produktives Java Enterprise in Hamburg. Zugriff am 05.04.2016.
URL: http://hamburg140.rssing.com/chan-9340578/all_p1.html
- Derks, W., Damen, J., Duitshof, M. und Ensing, H. (2000). Business-to-business E-commerce in a Logistics Domain, *Proceedings of the CAISE* 00 Workshop on Infrastructure for Dynamic Business-to-Business Service Outsourcing (IDSO'00), Stockholm June, S. 5 – 6*.
URL: <http://ceur-ws.org/Vol-30/>
- Deutsche Bundesbank (2015). Anzahl der Sparkasseninstitute und ihrer inländischen Zweigstellen in den Jahren 1990 bis 2014, **61**. Statista. Zugriff am 26.04.2016.
URL: <http://de.statista.com/statistik/daten/studie/6698/umfrage/anzahl-der-sparkassen-und-inlaendischen-zweigstellen-seit-dem-jahr-1990>
- Deutsche Telekom AG (2016). Qivicon für Unternehmen – Smart Home-Potentiale erkennen und gewinnbringend nutzen. Zugriff am 03.03.2016.
URL: <https://www.qivicon.com/de/fuer-unternehmen>
- Dieckmann, W. (2004). Neue Anforderungen an die IT-Dienstleister in der Energiebranche, in W. Köhler-Frost und C. Köhler-Schute (eds), *Moderne Billing-Systeme für die Energiewirtschaft: Eine Software-Analyse vor dem Hintergrund des Unbundling*, KS-Energy-Verlag, Berlin, S. 19 – 27. ISBN 3-00-012827-1.
URL: <http://d-nb.info/971482500>
- Dänekas, C., König, A., Mayer, C., Rohjans, S., Bischoff, S., Breuer, A., Drzisga, T., Hecht, J., Holtermann, M., Luhmann, T., Maerten, M., Stadler, M., Terzidis, O., Plöger, W., Theisen, T., Wortmann, F., Weidlich, A., Weinmann, J., Winter, R. und Wissing, C. (2012). Future Energy

- Grid : Migrationspfade ins Internet der Energie. ISBN 978-3-642-27864-8.
URL: <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-27864-8>
- Elsner, P., Erlach, B., Fishedick, M., Lunz, B. und Sauer, D. U. (2016). *Flexibilitätskonzepte für die Stromversorgung 2050. Technologien – Szenarien – Systemzusammenhänge*, Energiesysteme der Zukunft, Acatech, München. ISBN 978-3-9817048-5-3.
URL: <https://home.kpmg.com/content/dam/kpmg/pdf/2016/02/studienbericht-konzern-kommune-kpmg-2016.pdf>
- Engelhardt, H. W., Kleinaltenkamp, M. und Reckenfelderbäumer, M. (1993). Leistungsbündel als Absatzobjekte – Ein Ansatz zur Überwindung der Dichotomie von Sach- und Dienstleistungen, *Schmalenbachs Zeitschrift für betriebs wirtschaftliche Forschung (ZfbF)* **45**: 395 – 426. ISSN 0341-2687.
- EPEX SPOT (2016). Integration of APX into EPEX SPOT. Zugriff am 07.04.2016.
URL: http://www.epexspot.com/en/company-info/integration_of_apx_into_epexspot
- ETG RegioFlex Task Force (2015). *VDE Study Regional Flexibility Markets*, VDE, Frankfurt am Main.
URL: <https://www.vde.com/de/InfoCenter/Seiten/Details.aspx?eslShopItemID=66f53df8-7bec-43f3-af87-2c453cc40f25>
- EU (1997). *Richtlinie 97/51/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 6. Oktober 1997 zur Änderung der Richtlinien 90/387/EWG und 92/44/EWG des Rates zwecks Anpassung an ein wettbewerbsorientiertes Telekommunikationsumfeld*, Amtsblatt Nr. L 295 vom 29.10.1997 S. 23 – 34, Europäische Union.
URL: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=OJ:L:1997:295:TOC>
- EU (2016). *Verordnung des Europäischen Parlaments (EP) und des Rates über Maßnahmen zum europäischen Binnenmarkt der elektronischen Kommunikation und zur Verwirklichung des vernetzten Kontinents*, Europäische Union. Gesetzesentwurf. Gebilligt durch das Europäische Parlament am 27.10.2015. Zugriff am 01.03.2016.
URL: <http://www.cep.eu/de/monitor/eu-binnenmarkt-fuer-elektronische-kommunikation-teil-1-verordnung.html>
- Europäische Kommission (2014). *Bericht der Kommission – Die Einführung intelligenter Verbrauchsmesssysteme in der EU-27 mit Schwerpunkt Strom im Vergleich*, Europäische Kommission. Zugriff am 07.10.2016.
URL: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:52014DC0356&from=EN>
- Europäische Kommission (2016). *Topic Smart grids and meters*, Europäische Kommission. Zugriff am 07.10.2016.
- Europäisches Parlament (2015). Pressemitteilung des Europäischen Parlaments: Bürgerinitiative zum Recht auf Wasser: Kommission zeigt wenig Ehrgeiz. Zugriff am 16.04.2016.

Quellen

- URL: <http://www.europarl.europa.eu/news/de/news-room/20150903IPR91525/B%C3%BCrgerinitiative-zum-Recht-auf-Wasser-Kommission-zeigt-wenig-Ehrgeiz>
- Fehr, M. (2014). Banken setzen auf Billigtöchter, *Wirtschaftswoche*. Zugriff am 26.04.2016.
URL: <http://www.wiwo.de/unternehmen/banken/deutsche-bank-commerzbank-und-co-besserer-service-fuer-die-kunden/9994010-3.html>
- Fiducia & GAD IT (2016). Fiducia und GAD sind eins. Zugriff am 26.04.2016.
URL: https://www.fiduciagad.de/presse/Presse/fiducia_und_gad_sind_eins.html
- Finanz Informatik (2016). Finanz Informatik – Historie. Zugriff am 26.04.2016.
URL: <https://www.f-i.de/Unternehmen/Historie>
- FNB-Gas (2016). Marktraumumstellung für Versorgungssicherheit. Zugriff am 13.04.2016.
URL: <http://www.fnb-gas.de/de/fernleitungsnetze/marktraumumstellung/marktraumumstellung.html>
- Forbes (2014). Microsoft's Satya Nadella's 'Mobile First, Cloud First' Strategy In Focus With Pending Earnings. Zugriff am 29.04.2016.
URL: <http://www.forbes.com/sites/greatspeculations/2014/04/24/microsofts-satya-nadellas-mobile-first-cloud-first-strategy-in-focus-with-pending-earnings/>
- Foster, I. und Kesselman, C. (2003). *The Grid 2: Blueprint for a New Computing Infrastructure*, Morgan Kaufmann/Elsevier, San Francisco, CA, USA.
- Fowler, G. A. und Worthen, B. (2009). The Internet Industry Is on a Cloud – Whatever That May Mean, *Wall Street Journal*. Zugriff am 22.03.2016.
URL: <http://www.wsj.com/articles/SB123802623665542725>
- Frankfurter Rundschau (2013). Europa lässt das Wasser laufen. Zugriff am 16.04.2016.
URL: <http://www.fr-online.de/wirtschaft/trinkwasser-privatisierung-europa-laesst-das-wasser-laufen,1472780,23484868.html>
- Gartner Group (1996a). *SSA Research Note SPA-401-068, Service Oriented' Architectures, Part 1*, Gartner Group, Stamford, CT, USA. 12. April 1996.
- Gartner Group (1996b). *SSA Research Note SPA-401-069, Service Oriented' Architectures, Part 2*, Gartner Group, Stamford, CT, USA. 12. April 1996.
- GE (2016). General Electric Annual Report 2015. Zugriff am 27.05.2016.
URL: www.ge.com/ar2015/assets/pdf/GE_AR15.pdf
- Gitte, C., Hartmann, J. und Schmeck, H. (2011). Kooperativer Ansatz zur Erschließung des vollen Lastverschiebungspotenzials von Elektrofahrzeugen, in Gesellschaft für Informatik (ed.), *Lecture Notes in Informatics (LNI) - Proceedings*, Nr. 192 in *GI-Edition*, 41th Annual Conference of the Gesellschaft für Informatik e.V. (GI), Berlin, Köllen, Bonn, S. 267.

- Gitte, C., Renkamp, N. und Schmeck, H. (2014). Investigation of Data Exchange Processes for Electricity Supplier Change in German Smart Grid Scenarios, *Smarter Europe 2014, E-World Energy & Water 2014*, E-World, Essen.
- Gitte, C., Xu, H., Rigoll, E., van Eekelen, J. und Kaisers, M. (2016). Multi-Commodity Energy Management Applied to Micro CHPs and Electrical Heaters in Smart Buildings, in F. Kupzog (ed.), *5th D-A-CH+ Energy Informatics Conference in conjunction with 7th Symposium on Communications for Energy Systems (ComForEn)*, Band 84 in *OVE-Schriftenreihe*, Österreichischer Verband für Elektrotechnik, Klagenfurt. ISBN 978-3-85133-090-8.
- GKV-Spitzenverband (2016). Entwicklung der Anzahl gesetzlicher Krankenkassen in Deutschland von 1970 bis 2015. Statista. Zugriff am 03.04.2016.
URL: <http://de.statista.com/statistik/daten/studie/74834/umfrage/anzahl-gesetzliche-krankenkassen-seit-1970>
- Grüneis, R. (2011). Der Vertrieb – die neue Macht auf dem Markt, in B. H. Schmidt (ed.), *Strom aufwärts: 10 Jahre Liberalisierung des Strommarkts in Österreich*, Energiewirtschaft; Bd. 1, LIT, Wien, S. 105 – 112. ISBN 978-3-643-50296-4.
URL: <http://d-nb.info/1010922637/04>
- Hamilton, J. (2007). Service Value Networks: Into Practice, *Journal of Systems Science and Systems Engineering* **16**(4): 414 – 423.
- Handelsblatt (2015). Eine Abwrackprämie für die Kohle, *Handelsblatt*. Zugriff am 19.04.2016.
URL: <http://www.handelsblatt.com/politik/deutschland/strommarkt-eine-abwrackpraemie-fuer-die-kohle/12541202.html>
- Hanisch, T., Wodarz, R., Agnischock, H.-J., Seifarth, D. und Grobe, S. (2015). Omnikanal Monitor 2015. Zugriff am 04.04.2016.
URL: <http://blog.arvato.com/omnikanal-monitor-2015-der-kunde-der-zukunft-flexibel-anspruchsvoll-und-doch-der-alte/>
- HEK (2016). Daten & Fakten zur HEK. Zugriff am 05.04.2016.
URL: <http://www.hek.de/ueber-uns/daten-und-fakten-zur-hek.html>
- Hillemacher, L., Hufendiek, K., Bertsch, V., Wiechmann, H., Gratenau, J., Jochem, P. und Fichtner, W. (2013). Definition and Allocation of Roles for Integrating End-Consumers into A Smart Energy World, *Zeitschrift für Energiewirtschaft* **37**(3): 195–210. ISSN 1866-2765.
URL: <http://dx.doi.org/10.1007/s12398-013-0110-z>
- Hirsch, C., Hillemacher, L., Block, C., Schuller, A. und Möst, D. (2010). Simulations in the Smart Grid Field Study MeRegio Simulationen im MeRegio Smart Grid Feldtest, *it-Information Technology Methoden und innovative Anwendungen der Informatik und Informationstechnik* **52**(2): 100–106.

- HL7 (2016). Förderung der Kommunikation und Kooperation im Gesundheits- und Sozialwesen. Zugriff am 27.04.2016.
URL: <http://hl7.de/>
- Holler, F., Schuster, F. und Hamdan, J. (2016). *Der Konzern Kommune in der Krise?*, Institut für den öffentlichen Sektor e. V., Berlin.
URL: <https://home.kpmg.com/content/dam/kpmg/pdf/2016/02/studienbericht-konzern-kommune-kpmg-2016.pdf>
- Horsman, J. und Cooper, J. (2014). Leverage Lessons Learned in Transformation Planning, *Power Technology Issue 118*. Zugriff am 19.02.2016.
URL: <http://w3.usa.siemens.com/smartgrid/us/en/transmission-grid/products/grid-analysis-tools/Pages/eNewsletter.aspx>
- Hubik, F. und Steuer, H. (2016). Energieriese meldet herbe Verluste, *Handelsblatt*. Zugriff am 19.04.2016.
URL: <http://www.handelsblatt.com/unternehmen/industrie/vattenfall-energieriese-meldet-herbe-verluste/12914144.html>
- Hubject (2016). Intercharge – charge wherever you like. Zugriff am 13.06.2016.
URL: <http://www.intercharge.eu>
- Huitema, G., Kühne, R., Meyer, U., Ensing, H., Zugenmaier, A., Bibas, A., Karasti, O., Rumph, F. J. und Siljee, J. (2010). Compensation: Architecture for Supporting Dynamicity and Negotiation in Accounting, Charging and Billing, *Computer Communications* **33**(15): 1823 – 1833. ISSN 0140-3664.
URL: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140366410002641>
- Hunter, J. und Thiebaud, M. (2003). *Telecommunication Billing Systems – Implementing and Upgrading for Profitability*, McGraw-Hill, New York, London. ISBN 0-07-140857-6.
URL: <https://lccn.loc.gov/2003270751>
- Kalenda, F. (2015). Studie: Microsoft ist der am schnellsten wachsende Cloudanbieter, *ZDNet*. Zugriff am 29.04.2016.
URL: <http://www.zdnet.de/88217920/studie-microsoft-ist-der-schnellsten-wachsende-cloudanbieter>
- Kappacher, G. (2011). Innovation als Folge der Marktliberalisierung, in B. H. Schmidt (ed.), *Strom aufwärts: 10 Jahre Liberalisierung des Strommarkts in Österreich*, Energiewirtschaft; Bd. 1, LIT, Wien, S. 141–154. ISBN 978-3-643-50296-4.
URL: <http://d-nb.info/1010922637/04>
- Kephart, J. O. und Chess, D. M. (2003). The Vision of Autonomic Computing, *Computer* **36**(1): 41 – 50. ISSN 0018-9162.

- Kühne, R., Huitema, G. und Carle, G. (2011). A Simple Distributed Mechanism for Accounting System Self-configuration in Next-generation Charging and Billing, *Computer Communications* **34**(7): 898 – 920. ISSN 0140-3664.
URL: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140366410004536>
- Kühne, R., Huitema, G. und Carle, G. (2012). Charging and Billing in Modern Communications Networks - A Comprehensive Survey of the State of the Art and Future Requirements, *Communications Surveys Tutorials, IEEE* **14**(1): 170 – 192. ISSN 1553-877X.
URL: <http://dx.doi.org/10.1109/SURV.2011.122310.000084>
- Klostermeier, J. (2014). Krüger neuer CIO von EnBW), *CIO Magazin* . Zugriff am 19.04.2016.
URL: <http://www.cio.de/a/krueger-neuer-cio-von-enbw,2969806>
- Knappschaft-Bahn-See (2016). Knappschaft-Bahn-See auf einen Blick. Zugriff am 05.04.2016.
URL: https://www.kbs.de/DE/00_ueber_uns/05_verbund/auf_einen_blick/InhaltsNav.html
- Koutsopoulou, M., Kaloxylos, A., Alonistioti, A. und Merakos, L. (2007). A Platform for Charging, Billing, and Accounting in Future Mobile Networks, *Computer Communications* **30**(3): 516 – 526. Special Issue: Emerging Middleware for Next Generation Networks.
URL: <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=1224434>
- Koutsopoulou, M., Kaloxylos, A., Alonistioti, A., Merakos, L. und Philippopoulos, P. (2004). An Integrated Charging, Accounting and Billing Management Platform for the Support of Innovative Business Models in Mobile Networks, *International Journal of Mobile Communications* **2**(4): 418 – 434.
URL: <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=1360160>
- Köpke, R. (2014). VW baut eigenen Windpark in Emden, *Energie & Management* . Zugriff am 20.06.2016.
URL: <https://www.energie-und-management.de/nachrichten/detail/vw-baut-eigenen-windpark-in-emden-106569>
- Krammer, M. (2013). *Analyse von IT-Referenzmodellen auf Anwendbarkeit in der Abwicklung von Energiekundenprozessen*, Master's thesis, Karlsruher Institut für Technologie (KIT).
- Kundra, V. (2011). Federal cloud computing strategy, *White House [Chief Information Officers Council]* .
- Kuzler, R. (2003). Computerindustrie bietet Rechnerleistung nach Bedarf, *Handelsblatt* **2003**(019): 16.
- KV Telematik (2016). Spezifikation KV-CONNECT Anwendungsdienst eArztbrief v1.1. Zugriff am 27.04.2016.
URL: <https://www.kv-telematik.de/praxen-und-krankenhaeuser/kv-connect/anwendungen/earztbrief/spezifikation-earztbrief/>

- Lünenendonk, T. und Zillmann, M. (2012). *Branchendossier Healthcare 2020*, Lünenendonk, Kaufbeuren, Deutschland. Zugriff am 05.04.2016.
URL: <http://luenendonk-shop.de/Luenendonk-Publikationen/Themen-Branchendossier/Luenendonk-Branchendossier-Healthcare-2020-Status-quo-und-Herausforderungen-fuer-B2B-Dienstleister-in-Deutschland.html>
- Lund, H., Möller, B., Mathiesen, B. und Dyrelund, A. (2010). The role of district heating in future renewable energy systems, *Energy* **35**(3): 1381 – 1390. ISSN 0360-5442.
URL: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S036054420900512X>
- MacKenzie, C. M., Laskey, K., McCabe, F., Brown, P. F. und Metz, R. (2006). *Reference Model for Service Oriented Architecture 1.0*, OASIS, Burlington, IL, USA.
- Mauser, I., Müller, J., Allerding, F. und Schmeck, H. (2016). Adaptive building energy management with multiple commodities and flexible evolutionary optimization, *Renewable Energy* **87**: 911–921.
- Meier, H., Uhlmann, E. und Kortmann, D. (2005). Hybride Leistungsbündel – Nutzenorientiertes Produktverständnis durch interferierende Sach- und Dienstleistungen, *wt Werkstattstechnik online* **95**(7): 528 – 532. ISSN 1436-4980.
- Mell, P. M. und Grance, T. (2011). *SP 800-145. The NIST Definition of Cloud Computing*, National Institute of Standards & Technology, Gaithersburg, MD, USA.
URL: <http://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/Legacy/SP/nistspecialpublication800-145.pdf>
- Microsoft (2016a). Earnings Release FY16 Q3. Zugriff am 29.04.2016.
URL: <https://www.microsoft.com/en-us/Investor/earnings/FY-2016-Q3/press-release-webcast>
- Microsoft (2016b). *Office Dev Center – Access, Office 2013 and later*, Microsoft. Zugriff am 11.10.2016.
- Müller, J., Gitte, C., Winter, M. und van der Geest, J. (2014). Advanced Configuration System for Cost-effective Integration of Distributed Energy Systems, *ISGT Asia 2016 Proceedings*, Springer, Melbourne, Australien. Akzeptierte Einreichung.
- Mültin, M., Gitte, C. und Schmeck, H. (2013). Smart Grid-Ready Communication Protocols And Services For A Customer-Friendly Electromobility Experience, *LNI-Konferenz-Proceedings der INFORMATIK 2013*, Smart Grid Workshop der INFORMATIK 2013, Gesellschaft für Informatik, Springer, S. 15.
- Mutschmann, J., Stimmelmayer, F. und Fritsch, P. (eds) (2014). *Mutschmann/Stimmelmayer Taschenbuch der Wasserversorgung*, 16 Auflage, Springer Vieweg, Wiesbaden. ISBN 978-383-48256-1-2.
URL: <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-8348-2561-2>

- MVV (2016). Der Haus- und Wohnungs-Schutzbrief mit Notfall-Services und Kostenersatz. Zugriff am 13.06.2016.
URL: https://www.mvv-energie.de/de/privatkunden/_ver_sicherungspaket_1/wohnungsschutzbrief/wohnungsschutzbrief.jsp
- NCG (2016). Informationsveranstaltung für Bilanzkreisverantwortliche im Marktgebiet der NCG 2016. Zugriff am 13.04.2016.
URL: <https://www.net-connect-germany.de/de-de/Presse-News/Informationscenter>
- OGC (2010). *ITIL Service Design*, 3 Auflage, TSO, The Stationery Office, Norwich. ISBN 978-0-11-331047-0.
- Pedersen, T. S., Andersen, P., Nielsen, K. M., Stærmose, H. L. und Pedersen, P. D. (2011). Using Heat Pump Energy Storages in the Power Grid, *IEEE International Conference on Control Applications (CCA)*, S. 1106–1111. ISSN 1085-1992.
- Picot, A. und Neumann, K. (2009). *E-Energy: Wandel und Chance durch das Internet der Energie*, Springer. ISBN 978-3-642-02933-2.
URL: <http://www.springer.com/de/book/9783642029325>
- PKV und BMG (2016). Anzahl der Mitglieder und Versicherten der gesetzlichen und privaten Krankenversicherung in den Jahren 2011 bis 2015 (in Millionen). Verband der Privaten Krankenversicherung und Bundesministerium für Gesundheit. Statista. Zugriff am 04.04.2016.
URL: <http://de.statista.com/statistik/daten/studie/155823/umfrage/gkv-pkv-mitglieder-und-versichertenzahl-im-vergleich>
- Pohl, K. (2007). *Requirements Engineering: Grundlagen, Prinzipien, Techniken*, 1 Auflage, dpunkt, Heidelberg. ISBN 3-89864-342-5.
- Porsche (2016). *Porsche Car Configurator*. Zugriff am 30.05.2016, Bildnutzung mit Genehmigung der Dr. Ing. h.c. F. Porsche AG vom 07. Juli 2016.
URL: <http://www.porsche.com/germany/modelstart>
- Postbank (2016). Meilensteine der Postbank. Zugriff am 26.04.2016.
URL: https://www.postbank.de/postbank/wu_geschichte_postbank_zeitstrahl_meilensteine_noflash.html
- PowerCloud (2016). PowerCloud Funktionsübersicht. Zugriff am 29.04.2016.
URL: <https://www.powercloud.de/funktionen>
- Pudjianto, D., Ramsay, C. und Strbac, G. (2007). Virtual Power Plant and System Integration of Distributed Energy Resources, *IET Renewable Power Generation* **1**(1): 10–16.

- Rammer, C. (2011). Bedeutung von Spitzentechnologien, FuE-Intensität und nicht forschungsintensiven Industrien für Innovationen und Innovations-Förderung in Deutschland, *ZEW-Dokumentation* **11-01**. ISSN 1611-681X.
URL: <http://ftp.zew.de/pub/zew-docs/docus/dokumentation1101.pdf>
- Reif, S. (2015). Last- und zeitvariable Tarifierung, in C. Köhler-Schute (ed.), *Wettbewerbsorientierter Vertrieb in der Energiewirtschaft: Der Kunde im Fokus – Vertriebspotenziale nutzen und Prozesse optimieren*, 3. Auflage, KS-Energy-Verlag, Berlin, S. 61 – 66. ISBN 978-3-945622-03-2.
URL: <http://d-nb.info/1079079882>
- Rhein-Zeitung (1997). Neue Telefonanbieter. Zugriff am 13.06.2016.
URL: <http://archiv.rhein-zeitung.de/on/97/11/28/topnews/monopol3.html>
- Riecken, D. und Sommerer, H. (2015). Kundenwertanalyse und analytisches CRM – Ausschöpfung von Vertriebspotenzialen im Strom- und Gasvertrieb, in C. Köhler-Schute (ed.), *Wettbewerbsorientierter Vertrieb in der Energiewirtschaft: Der Kunde im Fokus – Vertriebspotenziale nutzen und Prozesse optimieren*, 3. Auflage, KS-Energy-Verlag, Berlin, S. 48 – 60. ISBN 978-3-945622-03-2.
URL: <http://d-nb.info/1079079882>
- Ried, S., Kisker, H. und Matzke, P. (2010). The Evolution of Cloud Computing Markets, *Forrester Research Reports*. Reference 57232.
- Rigoll, F., Gitte, C. und Schmeck, H. (2014). Data Life Cycles in Future Residential Multi-Commodity Energy Management Systems, in IEEE (ed.), *Great Lakes Symposium on Smart Grid and the New Energy Economy*, IEEE, IEEE Explorer, Chicago.
- Rosenberger, W. (2016). Konzern sagt Prestige-Geschäft ade, *Stuttgarter Nachrichten*. Zugriff am 22.06.2016.
URL: <http://www.stuttgarter-nachrichten.de/inhalt.energieversorger-enbw-konzern-sagt-prestige-geschaeft-ade.06ee9f7a-b3ee-43ef-9f05-539f50734b38.html>
- Rosewig, S. und Einicke, E. (2015). Digitale Strategie für die GKV, BITMARCK Kundentag Essen, 04. Nov. Zugriff am 05.04.2016.
URL: <https://www.bitmarck.de/kundentag-2015/presentationen>
- RWE (2016a). RWE. Höhe der F&E-Aufwendungen des Energiekonzerns RWE in den Jahren 2005 bis 2015 (in Millionen Euro). Statista. Zugriff am 01.04.2016.
URL: <http://de.statista.com/statistik/daten/studie/152702/umfrage/forschungsausgaben-von-rwe-seit-2005>
- RWE (2016b). RWE. Umsatzentwicklung des Energiekonzerns RWE in den Jahren 2002 bis 2015 (in Millionen Euro). Statista. Zugriff am 01.04.2016.
URL: <http://de.statista.com/statistik/daten/studie/12949/umfrage/umsatz-von-rwe-seit-2002>

- Schmidt, H. (2010). Eric Schmidt: Googles Devise heißt jetzt „Mobile first“, *FAZ*. Zugriff am 27.05.2016.
 URL: <http://blogs.faz.net/netzwirtschaft-blog/2010/02/17/googles-devise-heisst-ab-jetzt-mobile-first-1496/>
- Schuppener, T. und Urban, A. L. (2014). Vortrag: DevOps, Agile, Continuous Integration – Erfahrungen im Kontext von ausführbaren BPMN. Alumni-Fachtagung – Moderne Softwareentwicklung: Wie wird heute entwickelt?
 URL: <https://youtu.be/L6FjkAYF4bg>
- Süddeutsche Zeitung (2013). Undurchsichtige Verträge, hohe Preise, mangelnde Kontrolle. Zugriff am 17.04.2016.
 URL: <http://www.sueddeutsche.de/wissen/privatisierung-von-wasser-undurchsichtige-vertraege-hohe-preise-mangelnde-kontrolle-1.1669213>
- Siemens (2015). Siemens steigert Investitionen für Forschung und Entwicklung um 300 Millionen Euro auf 4,8 Milliarden Euro, *Pressemitteilung*. Zugriff am 27.05.2016.
 URL: <http://www.siemens.com/press/de/pressemitteilungen/?press=/de/pressemitteilungen/2015/corporate/pr2015120100code.htm>
- Stadtwerke München (2012). Vision: Fernwärme aus regenerativen Energien. Zugriff am 16.04.2016.
 URL: <https://www.swm.de/privatkunden/unternehmen/engagement/umwelt/vision-fernwaerme.html>
- Sturbeck, W. (2012). Ohne Masterplan droht die Krise, *FAZ*. Zugriff am 19.04.2016.
 URL: <http://www.faz.net/aktuell/wirtschaft/energiwirtschaft-ohne-masterplan-droht-die-krise-11708084.html>
- Techniker Krankenkasse (2016). Die TK auf einen Blick. Zugriff am 04.04.2016.
 URL: <https://www.tk.de/tk/unternehmen/ueber-die-tk/die-tk-auf-einen-blick/8168>
- Tengg, H. (2011). Das Bilanzgruppensystem als Rückgrat des liberalisierten Strommarktes, in B. H. Schmidt (ed.), *Strom aufwärts: 10 Jahre Liberalisierung des Strommarkts in Österreich*, Energiewirtschaft; Bd. 1, LIT, Wien, S. 161 – 165. ISBN 978-3-643-50296-4.
 URL: <http://d-nb.info/1010922637/04>
- Teubner, R. A. (1999). *Organisations- und Informationssystemgestaltung: Theoretische Grundlagen und integrierte Methoden*, Gabler Edition Wissenschaft: Informationsmanagement und Controlling, Dt. Univ.-Verl., Wiesbaden. ISBN 3-8244-6951-0.
 URL: <http://swbplus.bsz-bw.de/bsz077314980cov.htm>
- The Economist (2008). Let it rise, *The Economist*. Zugriff am 24.03.2016.
 URL: <http://www.economist.com/node/12411882>

- Theuer, H. und Leo, A.-K. (2014). Marktüberblick Produktkonfiguration Vollversion, *Productivity Management* **2014**(4): 1 – 38. ISSN 1434-2308.
URL: https://www.wiso-net.de/document/PPS__CA65EDCE3C3361715DB521122F7612FF
- Toersche, H. A., Hurink, J. L. und Konsman, M. J. (2015). Energy management with TRIANA on FPAI, *PowerTech, 2015 IEEE Eindhoven*, IEEE, S. 1–6.
- Toffler, A. (1983). *Die dritte Welle – Zukunftschance: Perspektiven für d. Gesellschaft d. 21. Jahrhunderts*, 1. Aufl. Auflage, Goldmann, München. ISBN 3-442-11350-4.
URL: <http://swbplus.bsz-bw.de/bsz009047115inh.htm>
- trendResearch (2010). Welche externen IT-Dienstleistungen nehmen Sie in Anspruch? (Energieversorgungsunternehmen mit CRM-System), *Energiewirtschaftliche Tagesfragen* **61**. Statista. Zugriff am 19.04.2016.
URL: <http://de.statista.com/statistik/daten/studie/217756/umfrage/wettbewerb-auf-dem-energiemarkt/>
- van Heck, E. und Vervest, P. (2009). Smart Business Networks: Concepts and Empirical Evidence, *Decision Support Systems* **47**(4): 275 – 276. ISSN 0167-9236.
URL: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167923609001274>
- VDE/FNN (2010). Elektronische Haushaltszähler – Funktionale Merkmale und Protokolle. Zugriff am 14.06.2016.
URL: https://www.vde.com/de/fnn/arbeitsgebiete/messwesen/documents/fnn_lastenheft-edl_1-0_2010-01-13.pdf
- VDE/FNN (2011). Lastenheft Synchronous Modular Meter 1.04. Zugriff am 21.06.2016.
URL: https://www.vde.com/de/fnn/arbeitsgebiete/messwesen/documents/fnn_lastenheft-sym2_2011-11.pdf
- Viactiv (2016). Das Unternehmen: Tradition, Erfahrung, Stärke. Zugriff am 05.04.2016.
URL: <http://www.viactiv.de/ueber-uns/unternehmen>
- Vodafone (2004). Abrechnung fit für die Liberalisierung – Neue Software Billit-Ruhrgas ermöglicht Flexibilität bei Mengen und Leistungen, in W. Köhler-Frost und C. Köhler-Schute (eds), *Moderne Billing-Systeme für die Energiewirtschaft: eine Software-Analyse vor dem Hintergrund des Unbundling*, KS-Energy-Verlag, Berlin, S. 54 – 58. ISBN 3-00-012827-1.
URL: <http://d-nb.info/971482500>
- Walling, R., Saint, R., Dugan, R. C., Burke, J. und Kojovic, L. A. (2008). Summary of Distributed Resources Impact on Power Delivery Systems, *IEEE Transactions on Power Delivery* **23**(3): 1636–1644.
- Weinhardt, C., Blau, B., Conte, T., Filipova-Neumann, L., Meinel, T. und Michalk, W. (2011). Chapter 3: Service Value Networks, *Business Aspects of Web Services*, Springer, Heidelberg,

Berlin, S. 23 – 43. ISBN 978-3-642-22447-8.

URL: <https://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-22447-8>

Weiss, W. und Patzelt, U. (2015). SAP HANA Cloud Platform erfolgreich im Einsatz, *DSAG 2015*. Zugriff am 05.04.2016.

URL: <http://www.sap.com/germany/asset/detail.2015-10-oct.sap-hana-cloud-platform-successfully-deployed-aok-systems-webcast-de-mp4.html>

Woll, A. (2016). *Stichwort: Hypothese*, Gabler Wirtschaftslexikon. Zugriff am 22.04.2016.

URL: <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Archiv/8391/hypothese-v8.html>

Zajicek, M. (2007). Perspektiven und Handlungsoptionen für EVU zwischen Regulierung und Wettbewerb, in C. Köhler-Schute (ed.), *Wettbewerbsorientierter Vertrieb in der Energiewirtschaft: Kalkulation, Controlling, Beschaffung*, 1. Auflage, KS-Energy-Verlag, Berlin, S. 13 – 17. ISBN 978-3-00-021469-1.

URL: <http://d-nb.info/985440082>

Zarnekow, R., Brenner, W. und Pilgram, U. (2005). *Integriertes Informationsmanagement: Strategien und Lösungen für das Management von IT-Dienstleistungen*, Business Engineering, Springer, Berlin, Heidelberg. ISBN 978-354-023303-9.

URL: <http://d-nb.info/972113983>