

**TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DRESDEN**

FAKULTÄT WIRTSCHAFTSWISSENSCHAFTEN

DRESDNER BEITRÄGE ZUR WIRTSCHAFTSINFORMATIK, NR. 72/21

DIE NUTZUNG VON DATEN AUS DEM SMART METERING FÜR INNOVATIVE ZUSATZPRODUKTE

**EINE ANGEBOTS- UND NACHFRAGESEITIGE ANALYSE
IM DEUTSCHEN MARKT**

VON TOBIAS WEISS

HERAUSGEBER:
DIE PROFESSOREN DER
FACHGRUPPE WIRTSCHAFTSINFORMATIK

ISSN 0945-4837



Abstract

Der deutsche Energiemarkt befindet sich weiterhin in einem transformativen Wandel. Insbesondere der Begriff „Smart Metering“ wird seit etlichen Jahren immer wieder durch die Medien getragen. Anfang 2020 wurde nun die erforderliche Rechtssicherheit geschaffen, sodass Investitionen durch Energieversorger in die entsprechende Hardware erfolgen können, und der Rollout von digitalen Stromzählern ins Rollen kommt. Damit einher geht das Potential der Erzeugung von zahlreichen neuen Daten über das Verbrauchsverhalten der privaten Endverbraucher. Diese können zur Vereinfachung von Abrechnungsprozessen genutzt werden, aber auch die Basis zur Visualisierung und Analyse des Verbrauchs bilden. Ebenfalls sind sie eine mögliche Grundlage für neue innovative Dienstleistungen, die insb. im Kontext der Verbrauchstransparenz vom Kunden auch gefordert werden. Für den Energieversorger können sich neue Einnahmequellen ergeben, sowie Optionen zur Festigung der Kundenbeziehung.

Die vorliegende Publikation hat das Ziel einen besseren Einblick in die zwei wesentlichen Stakeholder zum Themenfeld Smart Metering zu vermitteln: in die Sichtweisen und Absichten der Energieversorger, sowie in die Bedürfnisse der privaten Endverbraucher. Die Informationen dazu werden nach einem Mixed-Methods-Ansatz literaturbasiert und durch weitere Methoden, bspw. Befragungen, erhoben. Diese Ergebnisse sind wichtig, um die Ausgangssituation umfassend zu verstehen und damit eine sinnvolle Grundlage für weitere Forschungsarbeiten zu legen.

Dabei werden zunächst Webseiten der Energieversorger einer Inhaltsanalyse unterzogen und verfügbare Informationen extrahiert. Als Vertiefung wurde eine Befragung als quantitative Querschnittsanalyse mit der Zielgruppe deutsche Energieversorger aufgesetzt, und ein Stand zur aktuellen und geplanten Nutzung von Kundenportalen, Smart Metering und möglichen Zusatzangeboten erhoben. Kundenbedürfnisse wurden zunächst literaturbasiert als Review erhoben, und systematisieren den Bedarf an Lösungen zur Verbrauchstransparenz sowie die konkreten Informationsbedürfnisse. Eine Erhebung unter 1.000 privaten Haushalten zeigt weitere Indikationen zum Umgang mit dem Stromverbrauch. Damit bestätigt die Untersuchung die Informationsbedarfe und damit die Relevanz von entsprechenden Zusatzangeboten.

Inhaltsverzeichnis

Abstract	I
Inhaltsverzeichnis.....	II
Abbildungsverzeichnis.....	V
Tabellenverzeichnis.....	VII
1 Einleitung	8
1.1 Hardware zur Umsetzung von Smart Metering	8
1.2 Zeitliche Entwicklung des Rollouts in Deutschland	9
1.3 Datennutzung aus dem Smart Metering.....	12
1.4 Vorhergehende Untersuchungen zur Vorbereitung des Forschungsfeldes.....	13
1.5 Forschungsdesign und Konzeption der Publikation	14
2 Analyse der Energieversorger in Deutschland	17
2.1 Aufbau der Untersuchung.....	17
2.2 Quantitative Inhaltsanalyse der Webseiten deutscher Energieversorger	17
2.2.1 Untersuchungsziel.....	17
2.2.2 Methodik.....	18
2.2.3 Ergebnisse	22
2.2.4 Zusammenfassung	25
2.3 Durchführung einer Befragung unter Energieversorgern	26
2.3.1 Untersuchungsziel.....	26
2.3.2 Methodik.....	26
2.3.3 Ergebnisse	30
2.3.3.1 Kundenportal vorhanden oder geplant (Block 1, G1Q00001-4)	30
2.3.3.2 Funktionen des Kundenportals (Block 1, G1Q00001-4).....	32
2.3.3.3 Stand der Einführung von Smart Metering (Block 2, G2Q0001-20).....	34
2.3.3.4 Hintergründe zur Einführung von SM (Block 2, G2Q0001-20).....	35
2.3.3.5 Umfang der Einführung von SM (Block 2, G2Q0001-20)	39
2.3.3.6 Verarbeitung der Daten aus dem SM (Block 2, G2Q0001-20)	41
2.3.3.7 Zusatzangebote mit Daten aus dem SM (Block 2, G2Q0001-20).....	44

2.3.3.8	Daten über die Befragungsteilnehmer (Block 3, G1Q00001-4)	46
2.3.4	Zusammenfassung	49
2.4	Durchführung der Wiederholung der Erhebung (2020).....	51
2.4.1	Untersuchungsziel und Methodik.....	51
2.4.2	Struktur der Befragung	51
2.4.3	Ergebnisse	55
2.4.3.1	Block 1: Nutzung und Funktionen des Kundenportals.....	55
2.4.3.2	Block 2: Einführung und Umfänge von Smart Metering	57
2.4.3.3	Block 3: Verarbeitung und Nutzung von Daten aus dem SM.....	61
2.4.3.4	Block 4: Abschließende Informationen	64
2.4.4	Zusammenfassung	66
3	Analyse der privaten Haushalte	68
3.1	Aufbau der Untersuchung	68
3.2	Literaturbasierte Analyse der Kundenbedürfnisse.....	68
3.2.1	Untersuchungsziel.....	68
3.2.2	Methodik.....	69
3.2.3	Ergebnisse	71
3.2.4	Zusammenfassung	80
3.3	Durchführung einer Erhebung unter privaten Haushalten	81
3.3.1	Untersuchungsziel.....	81
3.3.2	Methodik.....	82
3.3.3	Ergebnisse	82
3.3.4	Zusammenfassung	84
4	Zusammenführung.....	85
4.1	Ergebnisse der Teiluntersuchungen	85
4.2	Nächste Schritte	89
4.3	Weitere Limitationen	89
5	Literatur.....	91
6	Anhang	101
6.1	Fragebogen-Items des Online-Fragebogens 2015	101
6.2	Einladungstexte zur Befragung.....	103

6.2.1 Einführungstext.....	103
6.2.2 Text zum Nachfassen / Erinnerung	104
6.2.3 Einführungstext der Wiederholung der Studie 2020	105

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Übersicht der Hardware zur Erfassung des Energieverbrauchs (in Anlehnung an (Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen, 2020b, 2020a, 2020c).....	11
Abbildung 2: Übersicht der Bestandteile der Publikation.....	16
Abbildung 3: BDEW-Mitgliederliste, abgerufen über „The Wayback Machine“ https://archive.org (BDEW Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V., 2014).....	20
Abbildung 4: Stadtwerke-Liste, abgerufen über „The Wayback Machine“ https://archive.org (Stadtwerke-Liste, 2014)	20
Abbildung 5: Auswertung der Webseiten der Energieversorger, Spezifische Frage Nr. 1.....	23
Abbildung 6: Auswertung der Webseiten der Energieversorger, Spezifische Frage Nr. 2.....	24
Abbildung 7: Auswertung der Webseiten der Energieversorger, Spezifische Frage Nr. 3.....	25
Abbildung 8: Kundenportal vorhanden oder geplant (n=191).....	31
Abbildung 9: Auswertung der Funktionen des Kundenportals (n=191)	33
Abbildung 10: Auswertung zum Stand der Einführung von Smart Metering	35
Abbildung 11: Auswertung der Hintergründe zur Einführung von Smart Metering (n=191)	37
Abbildung 12: Auswertung der Gründe der Nicht-Einführung von Smart Metering (n=36).....	38
Abbildung 13: Auswertung des Umfangs der Einführung von Smart Metering	40
Abbildung 14: Auswertung der Absichten zur Verarbeitung der Daten aus dem Smart Metering (Ja / Nein)	42
Abbildung 15: Auswertung der Verarbeitung der Daten aus dem Smart Metering (hinsichtlich Umfang).....	43
Abbildung 16: Auswertung der Zusatzangebote aufbauend auf Daten aus dem Smart Metering	45
Abbildung 17: Anzahl Kunden der Energieversorger	48
Abbildung 18: Anzahl Mitarbeiter der Energieversorger	48
Abbildung 19: Auswertung der Kundensegmente der Energieversorger	48
Abbildung 20: Verteilung der Bundesländer, in denen die befragten Energieversorger aktiv sind	49

Abbildung 21: Kundenportal vorhanden oder geplant (n=20, Wiederholungsbefragung 2020)	55
Abbildung 22: Funktionen des Kundenportals (n=20, Wiederholungsbefragung 2020)	56
Abbildung 23: Stand der Einführung von Smart Metering (n=19, Wiederholungsbefragung 2020)	57
Abbildung 24: Hintergründe der Einführung von Smart Metering (n=19, Wiederholungsbefragung 2020)	59
Abbildung 25: Umfang der Einführung von Smart Metering (n=19, Wiederholungsbefragung 2020)	60
Abbildung 26: Verarbeitung der Daten aus dem Smart Metering (n=18, Wiederholungsbefragung 2020)	61
Abbildung 27: Umfang der Weiterverarbeitung der Daten aus dem Smart Metering (n=19, Wiederholungsbefragung 2020)	62
Abbildung 28: Zusatzangebote aufbauend auf Daten aus dem Smart Metering (n=18, Wiederholungsbefragung 2020)	63
Abbildung 29: Erfordernis neuer Funktionen zum Bestehen im Wettbewerb (n=14, neue Frage 2020)	64
Abbildung 30: Vertriebene Produkte (n=14, neue Frage 2020)	65
Abbildung 31: Kundensegmente der Energieversorger (n=14, Wiederholungsbefragung 2020)	65
Abbildung 32: Zeitliche Verteilung der Publikationen	72
Abbildung 33: Auswertung der Einstiegsfrage 1 - "Kennen Sie den jährlichen Stromverbrauch in Ihrem Haushalt?"	82
Abbildung 34: Auswertung der Einstiegsfrage 2 - "Wie oft schauen Sie auf den Stromzähler um Ihren Verbrauch zu prüfen?"	83
Abbildung 35: Auswertung der Einstiegsfrage 3 - "Versuchen Sie aus Kosten- bzw. Umweltgründen Strom zu sparen?"	83

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Untersuchungsdesign der Webseiten-Inhaltsanalyse (in Anlehnung an (Früh, 2017; Kern, 2016; Oehmer, 2011)).....	22
Tabelle 2: Forschungsdesign der quantitativen Querschnittsanalyse zur Befragung von Energieversorgungsunternehmen (in Anlehnung an (Baur & Blasius, 2019; Diekmann, 2018; Möhring & Schlütz, 2013; Wilde & Hess, 2007)).....	30
Tabelle 3: Kundenportal vorhanden oder geplant.....	31
Tabelle 4: Funktionen des Kundenportals.....	33
Tabelle 5: Stand der Einführung von Smart Metering	35
Tabelle 6: Hintergründe zur Einführung von Smart Metering	37
Tabelle 7: Umfang der Einführung von Smart Metering.....	39
Tabelle 8: Verarbeitung der Daten aus dem Smart Metering.....	42
Tabelle 9: Zusatzangebote aufbauend auf Daten aus dem Smart Metering	45
Tabelle 10: Daten über die Befragungsteilnehmer	47
Tabelle 11: Items der Wiederholungs-Befragung unter Energieversorger in 2020	55
Tabelle 12: Taxonomie der Literaturanalyse (in Anlehnung an (Cooper, 1988)).....	70
Tabelle 13: Konzeptmatrix des Reviews (in Anlehnung an (Becker, 2012)).....	80

1 Einleitung

Die Einführung bzw. der sogenannte Rollout von Smart Metering ist in Deutschland bereits seit langem im Gespräch und Fokus der öffentlichen Betrachtung. Schon 2012 betonte Jochen Homann, seinerzeit Präsident der Bundesnetzagentur, im Standardwerk „Smart Meter Rollout“, die Relevanz einer erfolgreichen Etablierung von intelligenten Messeinrichtungen im Netz. Damit soll u.a. den Wünschen der Verbraucher nach Daten in passender Qualität nachgekommen werden. Die Daten sollen, neben der Vereinfachung der Abrechnungsprozesse, für neue und innovative Dienstleistungen Anwendung finden. Sie regen ein energieeffizientes Verhalten an und sind eine Grundlage zur Visualisierung und Analyse des Verbrauchs von Haushalten (Aichele & Doleski, 2013, S. VI f.).

Entsprechende Infrastrukturen müssen durch Netzbetreiber aufgebaut werden – im Gleichklang mit politischen und regulatorischen Vorgaben, bspw. seitens der EU sowie durch die Bundesnetzagentur. Eine Umsetzung muss entlang der Anforderungen der Marktteilnehmer erfolgen, aber auch durch diese finanziell mitgetragen werden. Aus diesem Grund ist es umso wichtiger, dass die durch Smart Metering erzeugten Daten zugänglich gemacht werden und in erfolgreiche Geschäftsmodelle und Dienstleistungen für Kunden, aber auch für die Energieversorger, münden. Eine hohe Akzeptanz durch den Endanwender, den privaten Energieverbrauchern in den Haushalten, sowie ein aktives Engagement der Kunden mit den neuen Dienstleistungen (bspw. Verbrauchsanalysen), sorgen als Baustein für eine erfolgreiche Umsetzung der Energiewende. Darüber hinaus zahlen sie auf ein verstärktes ökologisches Bewusstsein unserer Gesellschaft ein (Aichele & Doleski, 2013, S. VII).

1.1 Hardware zur Umsetzung von Smart Metering

Zunächst soll zur Begriffsklärung „Smart Meter“ beigetragen werden. Unter Smart Meter werden im Allgemeinen digitale und fernauslesbare Zähleinrichtungen für Strom verstanden. Diese werden, in der offiziellen Form bzw. Spezifikation, als „**intelligente Messsysteme**“ bezeichnet. Die Spezifikationen der eingesetzten Hardware werden dabei seitens der Bundesnetzagentur für

Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen (kurz: Bundesnetzagentur) sowie durch das Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (kurz: BSI) vorgegeben, um einen gewissen Standard am Markt zu erlangen (bspw. hinsichtlich der Informationssicherheit, da ggf. vertrauliche oder personenbezogene Daten übermittelt werden). Die zu nutzenden Geräte durchlaufen einen dedizierten Zertifizierungsprozess.

Intelligente Messsysteme verfügen über eine Kommunikationsschnittstelle (das sog. Smart Meter Gateway). Der Energieversorger erhält damit die Möglichkeit der Fernablesung, und muss nach Einbau dieses Messsystems idealerweise keine Besuche vor Ort im Haushalt mehr durchführen lassen. Die aktuellen Verbrauchsdaten (sowie weitere Informationen) können per WLAN, UMTS o.ä., bspw. im Intervall von 15 Minuten, an den Energieversorger sowie an den Kunden übermittelt werden. Dabei entstehen potentiell neue Datenmengen, welche einer zielführenden Nutzung zugeführt werden können. Ein relevanter Anwendungsfall ist die Ermöglichung von neuen Geschäftsmodellen (Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik, 2020; Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen, 2020a).

Darüber hinaus existiert auch der Begriff der „**modernen Messeinrichtungen**“. Diese werden künftig weitaus verbreiteter sein, und leider nicht über eine Kommunikationsschnittstelle verfügen. Dies ist eine klare Limitation und Einschränkung. Sie stellen damit eine digitale Variante des traditionellen, analogen Ferraris-Zählers dar, welcher noch in etlichen Haushalten zu finden ist. Moderne Messeinrichtungen können die Daten nicht ohne zusätzliche Hardware übermitteln, müssen weiterhin manuell abgelesen und bewirtschaftet werden, speichern jedoch ihre Messwerte für bis zu 24 Monate ab. Eine künftige Einbindung bzw. Aufrüstung zu einem intelligenten Messsystem mit Datenübertragung ist allerdings möglich (Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik, 2020; Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen, 2020b).

1.2 Zeitliche Entwicklung des Rollouts in Deutschland

Der Rollout derartiger Bausteine im Netz ist natürlich maßgeblich durch rechtliche und regulatorische Vorschriften geprägt. Diese werden zentral durch EU-Richtlinien vorgegeben, unterliegen jedoch einer individuellen Interpretation von Land zu Land. Bspw. darf die Einführung nach wirtschaftlichen Erwägungen durchgeführt werden (DAS EUROPÄISCHE PARLAMENT UND DER

RAT DER EUROPÄISCHEN UNION, 2009; Forschungsstelle für Energiewirtschaft e.V., 2020). Erst kürzlich verdichtete sich die Gesetzeslage, welche den Rollout in Deutschland maßgeblich determiniert und auch dafür sorgt, dass Deutschland im europaweiten Vergleich einer der letzten Staaten ist, die eine Umstellung vornehmen. In der Darstellung der Forschungsstelle für Energiewirtschaft befindet sich Deutschland im Mittelfeld hinsichtlich Implementierungsfortschritt und rechtlicher/regulatorischer Verbindlichkeit. Hinter dem EU-Durchschnitt, hinter unseren Nachbarn in Skandinavien (Schweden, Finnland, Norwegen, Dänemark), sowie bspw. Italien, Frankreich, Portugal, Niederlande, und nur vor den Mitgliedsstaaten Rumänien, Bulgarien, Tschechische Republik et al. (Forschungsstelle für Energiewirtschaft e.V., 2020).

Intelligente Messsysteme wurden bislang (seit 2017) für Verbraucher ab einem Jahresverbrauch von 10.000 kWh ausgerollt. Die Motivation entsprechende Geräte in den Haushalten zu integrieren war, aus Sicht der Energieversorger, relativ gering. Zu diesem Zeitpunkt existierte noch keine standardisierte und zertifizierte Hardware zum Erwerb und Nutzung in Deutschland, und damit das erhebliche Risiko von erneuten Gerätetauschen und damit unvorteilhaften Investitionen. Aus Kundensicht ist die avisierte Verbrauchsschwelle zu hoch und nicht passend zum Jahresverbrauch eines deutschen Durchschnittshaushalts. Dieser liegt, laut Stromspiegel 2019, bei einem Dreipersonenhaushalt in einer Wohnung bei 2.600 kWh Strom. Zum Vergleich: selbst in einer vierköpfigen Familie, wohnhaft in einem Haus mit Warmwassererzeugung via Strom, wird bei den verschwenderischsten 15% der befragten Haushalte ein Verbrauch von über 8.100 kWh erreicht – immer noch weit entfernt von den gesetzten 10.000 kWh p.a. (co2online gemeinnützige GmbH, 2019).

Aufgrund der erforderlichen Zertifizierungen der Hardware, insb. aus Gesichtspunkten der Informationssicherheit, existieren angepasste Richtlinien zum möglichen **Rollout von intelligenten Messsystemen seit Januar 2020**. Ein entsprechendes Papier wurde durch Vorhandensein von drei geprüften und den Voraussetzung des Messstellenbetriebsgesetzes konformen Systemen am Markt am 24.02.2020 durch die Allgemeinverfügung des BSI „zur Feststellung der technischen Möglichkeit zum Einbau intelligenter Messsysteme“ rechtlich belastbar verabschiedet (Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik, 2020). Diese Verfügung stellt den Startschuss der ab 2020 beginnenden Integration von intelligenten Messsystemen in Haushalten ab 6.000 kWh Jahresstromverbrauch dar (Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen, 2020a).

Die einfacher konzipierten modernen Messeinrichtungen werden bereits seit einigen Jahren in den Haushalten eingesetzt und durch Energieversorger verbaut. Hier gilt die Maßgabe, dass bis

2032 sämtliche analogen Ferraris-Zähler durch die digitalen, modernen Messeinrichtungen (nicht fernauslesbar) ersetzt werden sollen. Optional lassen sich diese Messeinrichtungen, wie beschrieben, mit einer Kommunikationseinheit nachrüsten und damit je nach Marktlage dennoch eine Nutzbarkeit der entstehenden Daten realisieren (Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen, 2020b).

In der nachfolgenden Darstellung sind die grundlegenden Spezifika der soeben beschriebenen Systeme abschließend aufgeführt:







	Traditionell: Ferraris-Zähler 	Neu: Moderne Messeinrichtung 	Neu: Intelligentes Messsystem 
Zählertyp:	Analog	Digital	Digital
Fernablesbarkeit:			
Konnektivität:	keine	Nachrüstung möglich	Kommunikationseinheit
Funktionen:	Zählerstand (aktuell)	Zählerstand (aktuell), Historische Werte (Tag, Woche, Monat, Jahr) für 24 Monate vorgehalten	Zählerstand (aktuell), Abrufbarkeit im 15- Minuten-Intervall, Historische Werte (Tag, Woche, Monat, Jahr)
Kosten (Einbau & Betrieb):	-	max. 20€ p.a.	max. 100€ p.a. (bis 10.000 kWh p.a.)
Richtlinie Rollout:	Ersatz bis 2032 avisiert	Einbau findet bereits statt, kompletter Rollout bis 2032 avisiert	Startet aktuell (seit Zertifizierung) bei Verbrauchern ab 6.000 kWh Stromverbrauch p.a., darunter Einbau optional

Abbildung 1: Übersicht der Hardware zur Erfassung des Energieverbrauchs (in Anlehnung an (Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen, 2020b, 2020a, 2020c)

1.3 Datennutzung aus dem Smart Metering

Die Erfassung, Auswertung und Darstellung der entstehenden Daten aus dem Smart Metering (kurz: SM) kann spürbare Mehrwerte für den Endkunden erzeugen. Gerade auch im Zuge des aktuell zunehmend spürbaren ökologischen Bewusstseins der Verbraucher besteht ein wachsender Bedarf an Transparenz des eigenen Stromverbrauches. Analog wie auch (völlig selbstverständlich) der Energieverbrauch des eigenen KFZs angezeigt, aber darüber hinaus auch ausgewertet, dokumentiert und mit Vergleichsgruppen verglichen werden kann (via Fahrzeugfunktion, oder bspw. (Spritmonitor.de, 2020)). Der private Stromverbrauch hingegen ist aktuell vergleichbar mit einem Einkauf im Supermarkt, bei dem kein Kassenbon ausgehändigt wird, und nur 1x im Jahr eine Abrechnung aller Artikel erfolgt. Der Zusammenhang zwischen Aktion und Auswirkung geht dabei für dem Kunden verloren. Es ist derzeit für die meisten Kunden schwer nachzuvollziehen, welche finanziellen oder ökologischen Auswirkungen bspw. das Backen eines Kuchens hat. Dabei geht es nicht zwangsläufig um Einsparungen, sondern in erster Linie um die Erzeugung von Transparenz und Bewusstsein (siehe vertiefend dazu Kapitel 3.2 und 3.3).

Grundlegende Potentiale bei der Auswertung von Daten aus dem Smart Metering finden sich in der Darstellung von Verbrauchsdaten, bspw. als Echtzeit- oder Nah-Echtzeit-Visualisierung auf einem geeigneten Medium (bspw. Smartphone-App oder In-Home-Display). Darüber hinaus können datengetriebenen Komfortfeatures umgesetzt werden (Alerting bei Aktivitäten im Haushalt oder vergessenen Verbrauchern, Disaggregation des Gesamtverbrauchs bis hin zu einzelnen Geräteverbräuchen, sowie der Vergleich mit ähnlichen Haushalten). Rundum, so die Forderungen der Kunden, soll die Transparenz des Stromverbrauches erhöht werden (Weiss, 2014).

Die Literatur schildert mögliche neue Dienstleistungen und Geschäftsmodelle, welche letztendlich auch dem Energieversorger zu Gute kommen. Seit der Liberalisierung der energievorsorgenden Unternehmen beobachten wir eine steigende Anzahl an Marktteilnehmern, welche sich zunehmend auf sehr spitze Kundensegmente fokussieren und in einem hohen Maß versuchen auf individuelle Präferenzen einzugehen. Zugleich nimmt die Wechselbereitschaft von Kunden zu, der Prozess ist so einfach und Automatisiert wie noch nie (BDEM et al., 2020; Statista, 2019a, 2019b). Damit entsteht ein dringender Bedarf zur Stabilisierung und Erweiterung der Kundenbasis durch Kundenloyalität und Aufbau einer Beziehung zum Kunden. Realisiert werden kann dies bspw. durch attraktive Zusatzleistungen und Empfehlungen, Erzeugung positiver Erlebnisse bzw. Touchpoints und Erhöhung des Customer Engagements. Daten aus dem Smart Metering können die Informationslage zum Kunden anreichern (bspw. für zielgenaue

Marketinganwendungen), und eine geeignete Grundlage zur Erzeugung der Mehrwerte darstellen (Aichele & Doleski, 2013; Fettermann et al., 2020; Fox, 2010; Jagstaidt et al., 2011; Müller-Elschner, 2010).

1.4 Vorhergehende Untersuchungen zur Vorbereitung des Forschungsfeldes

Im Vorfeld der Publikation wurden diverse Forschungsaktivitäten durchgeführt. Es erfolgte zunächst eine literaturbasierte Erarbeitung des Status Quo hinsichtlich der Nutzung von Daten aus dem Smart Metering, eine Gruppierung von Nutzungspotentialen und Erarbeitung von Anwendungsfeldern – sowohl für die Wissenschaft, als auch für eine Nutzung in der Praxis (Weiss, 2014; Weiss & Hilbert, 2014). Insbesondere können die erzeugten Daten, wie zahlreiche Pilotprojekte und Studien in anderen Ländern demonstrieren, für den Einsatz von Methoden der Business Intelligence bzw. Advanced Analytics eingesetzt werden. Ein Anwendungsfall ist die Mustererkennung hinsichtlich Geräteausstattung oder Verhaltensweisen des Haushaltes, um Kundenansprachen zu individualisieren (Weiß & Krause, 2015). In Hinblick auf die Nachfrage des Marktes (und damit auch wesentlicher Motivator für nachfolgende Forschungsarbeiten, die eine Praxisrelevanz und Anwendbarkeit aufweisen sollen) steht jedoch zunächst die Erzeugung von Transparenz für Endanwender im Mittelpunkt. Energiedaten sollen demnach nicht nur zu Abrechnungszwecken erhoben und verarbeitet werden, sondern auch dem privaten Nutzer die Möglichkeit geben den eigenen Stromverbrauch zu verstehen und ihn nachvollziehen zu können. Erfolge kann dies durch die Verknüpfung von Aktionen (bspw. Gerätenutzung) mit entsprechenden Konsequenzen (bspw. monetärer Art). Um zunächst zu verstehen welche Forschungsprojekte dieses Themenfeld bearbeitet haben, und welche Methoden bzw. Darstellungsformen gewählt wurden um Energieverbräuche zu präsentieren, wurde eine Meta-Analyse durchgeführt (Weiß et al., 2015). Aus dieser wurden zahlreiche Darstellungselemente extrahiert, welche in der zugrundeliegenden Literatur in Studien verprobt wurden. Diese möglichen Elemente bzw. Variationen wurden in ein durch den Endkunden zu nutzendes Dashboard vereinigt, unter der Prämisse ein möglichst optimales Energieverbrauchs-Dashboard anzubieten. Dieses soll alle benötigten Informationen in den gewünschten Darstellungen, Metriken etc. beinhalten, und auch gerne vom Nutzer eingesetzt werden. Geleitet durch die Methode der Conjoint-Analyse wurden zahlreiche Varianten gebildet, diese im Rahmen einer Befragung mit über 1.000 Personen

evaluiert, und ein präferiertes Dashboard identifiziert bzw. abseits der durch andere Studien untersuchten Wirksamkeit der unterschiedlichen Darstellungsvarianten die Nutzungsabsicht der Kunden erhoben (Weiss et al., 2016). In entsprechender Umsetzung ergibt sich mit dem Dashboard ein Energieinformationssystem bzw. ein Feedbacksystem zur Entscheidungsunterstützung für den privaten Anwender (Weiss, 2018). Letztendlich stehen dem Energieversorger unterschiedliche Mittel der Informationsübertragung zum Kunden zur Verfügung. Informationen zum Energieverbrauch sollten über ein passendes Medium kommuniziert werden, welches insb. in der Lage ist die Informationen in Nahe-Echtzeit an den Kunden zu kommunizieren, um ihm die Chance der Reflektion und Nutzungsanpassung zu geben. Anhand der Analysen wurden insb. Smartphone-Apps als zielführend identifiziert (Weiss & Reisbach, 2019).

1.5 Forschungsdesign und Konzeption der Publikation

Zur weiterführenden Bearbeitung des Forschungsfeldes wurde auf die vorhergehenden Untersuchungen aufgesetzt. Die enthaltenen Teiluntersuchungen wurden konzipiert, um einen besseren **Einblick in die zwei wesentlichsten Stakeholder** hinsichtlich des Themenfeldes Smart Metering zu erhalten: in die Sichtweisen und Absichten der Energieversorger, sowie in Bedürfnisse der privaten Endverbraucher. Dabei sollen diese Informationen sowohl literaturbasiert erhoben werden, soweit möglich, aber auch durch weitere geeignete Methoden, wie Befragungen, ergänzt werden.

Das Ziel ist eine für das Forschungsfeld sinnvolle Grundlage zur Anknüpfung durch eigene Forschungsarbeiten im Rahmen eines laufenden Dissertationsprojektes zu legen. Damit bspw. eine entsprechende Relevanz für eine praxisnahe Anwendung der zu erzeugenden Artefakte gegeben ist und die Wissensbasis im Sinne einer anwendungsorientierten Forschung nach Design Science angereichert werden kann (Hevner et al., 2004). Diese Aufbereitung soll im Rahmen der Publikation geleistet werden, und einen Einblick in die derzeitige Lage der beiden wichtigen Stakeholder im Kontext von Smart Metering geben.

Im Zuge des Forschungsprozesses sollen demnach folgende **Forschungsfragen** geklärt werden:

Schwerpunkt 1) Energieversorger in Deutschland

- a. Welche Angebote für private Haushalte existieren seitens der Energieversorger in Deutschland bereits im Markt im Kontext von Smart Metering?
- b. Wie erfolgt aktuell die Nutzung bzw. Verwendung von Daten aus dem Smart Metering durch Energieversorger in Deutschland mit dem Fokus auf private Haushalte?
- c. Welche Absichten zur künftigen Erweiterung der Nutzung von Daten aus dem Smart Metering existieren ggf. bei den Energieversorgern in Deutschland?
- d. Sind neue Dienstleistungen bzw. Geschäftsmodelle durch die Energieversorger in Deutschland unter Nutzung der neuen Datengrundlage avisiert?

Schwerpunkt 2) Anwender in privaten Haushalten in Deutschland

- e. Besteht seitens der Anwender eine Motivation der Nutzung der Informationen aus dem Smart Metering zur Erzielung von Einsparungen oder bspw. aus ökologischen Gründen?
- f. Welche (Informations-) Bedürfnisse haben die privaten Anwender an entsprechende Lösungen zur Energiedatenanalyse?
- g. Wie gut kennen die Anwender ihren jährlichen Stromverbrauch, resultierende Ausgaben, und wie häufig nehmen sie eine Analyse vor?

Im Rahmen der vorliegenden Publikation beschreiben wir ein Mixed-Methods-Design aufgrund der Bandbreite der durchgeführten Teiluntersuchungen. Die Methode Mixed Methods wird durch eine etablierte Publikation wie folgt definiert:

„Unter Mixed-Methods wird die Kombination und Integration von qualitativen und quantitativen Methoden im Rahmen des gleichen Forschungsprojekts verstanden. Es handelt sich also um eine Forschung, in der die Forschenden im Rahmen von ein- oder mehrphasig angelegten Designs sowohl qualitative als auch quantitative Daten sammeln. Die Integration beider Methodenstränge, das heißt von Daten, Ergebnissen und Schlussfolgerungen, erfolgt je nach Design in der Schlussphase des Forschungsprojektes oder bereits in früheren Projektphasen.“ (Kuckartz, 2014, S. 33)

Die dargestellten Schwerpunkte teilen sich auf vier **Teiluntersuchungen** auf. Die nachfolgende Grafik stellt dazu einen Überblick über die Bestandteile der Publikation bereit:









Schwerpunkt 1) Energieversorger in Deutschland	Kapitel 2.2	Quantitative Inhaltsanalyse der Webseiten deutscher Energieversorger
	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p> Forschungsziel:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Erhalt eines Überblicks über Angebote und Leistungen für Smart Metering von Energieversorgern im Markt </div> <div style="width: 45%;"> <p> Methodik:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Quantitative Inhaltsanalyse der Webseiten von Energieversorgern als Vollerhebung (Basis: BDWE + Stadtwerke-Liste) </div> </div>	
Schwerpunkt 2) Private Haushalte	Kapitel 2.3	Durchführung einer Erhebung unter Energieversorgern
	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p> Forschungsziel:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Vertiefung des Informationsstandes zu Angeboten und Leistungen sowie Erhebung der Nutzung der Daten </div> <div style="width: 45%;"> <p> Methodik:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Quantitative Längsschnittstudie (2015 & Update 2020) als Online-Fragebogen </div> </div>	
Schwerpunkt 2) Private Haushalte	Kapitel 3.2	Literaturbasierte Analyse der Kundenbedürfnisse
	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p> Forschungsziel:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Erhebung der Motivation und Informationsbedürfnisse an Smart Metering von privaten Kunden </div> <div style="width: 45%;"> <p> Methodik:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Review auf Basis der Literatur </div> </div>	
Schwerpunkt 2) Private Haushalte	Kapitel 3.3	Durchführung einer Erhebung unter privaten Haushalten
	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p> Forschungsziel:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Indikationen von privaten Kunden hinsichtlich des Umgangs mit Stromverbrauch, Wissensstand und Motivation </div> <div style="width: 45%;"> <p> Methodik:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Befragung im Kontext einer Conjoint-Untersuchung als Online-Fragebogen </div> </div>	

Abbildung 2: Übersicht der Bestandteile der Publikation

Eine Erklärung der einzelnen Methoden wird jeweils im zugehörigen Unterkapitel stattfinden, um inhaltliche Nähe zwischen Forschungsgegenstand, Methodik und Ergebnisse zu wahren. Abschließend erfolgt mit Kapitel 4 eine Zusammenfassung und Interpretation der Ergebnisse im Gesamtkontext, mit Ausblick auf die weiteren Forschungsaktivitäten.

2 Analyse der Energieversorger in Deutschland

2.1 Aufbau der Untersuchung

Im folgenden Kapitel erfolgt die Beschreibung der **Teiluntersuchungen zum Analyseschwerpunkt Energieversorger**.

Dabei wird zunächst eine Betrachtung der Webseiten deutscher Energieversorger im Rahmen einer quantitativen Inhaltsanalyse durchgeführt. Das Ziel ist die Erzeugung eines Überblicks über Angebote und Leistungen für Smart Metering im deutschen Markt. Im Anschluss folgt, mit dem Ziel der Vertiefung und Anreicherung bzw. Erweiterung der Erkenntnisse, die Durchführung einer Erhebung unter Energieversorgern als Online-Fragebogen.

Die Untersuchung soll damit die angebotsseitige Komponente im Markt der deutschen Energiewirtschaft beleuchten. Darüber hinaus soll sie aufzeigen, inwiefern Energieversorger ggf. auf die eingangs geschilderten Möglichkeiten und Potentiale eingehen und gezielt Geschäftsmodelle entwickeln, welche den Kunden einen Mehrwert bieten könnten und zugleich auch das eigene Geschäft sichern.

2.2 Quantitative Inhaltsanalyse der Webseiten deutscher Energieversorger

2.2.1 Untersuchungsziel

Die ersten Planungen zur Umsetzung dieser Teiluntersuchung liefen 2014 an. Zu diesem Zeitpunkt existierten bereits gesetzliche Maßgaben zur Umsetzung des Smart Meter Rollouts. Zur Implementierung von intelligenten Messsystemen (mit Fernauslesbarkeit) fehlten jedoch noch

verlässliche Vorgaben zur Hardware. Dennoch wurde die Thematik bereits medienwirksam diskutiert, und auch zu diesem Zeitpunkt eine gewisse Verzögerung im deutschen Markt festgestellt. Die Untersuchung hatte demnach das Ziel, einen **Überblick über die Angebote und Leistungen für Privatkunden im Kontext von Smart Metering** von Energieversorgern im deutschen Markt zu erarbeiten. Damit soll sie, neben der literaturbasierter Erarbeitung des Forschungsfeldes (wie in Publikationen systematisiert (Weiss & Hilbert, 2014)), auch eine Bestätigung der Praxis einholen. Dabei wurde bspw. nach dem Spektrum der angebotenen Informationen über Smart Metering auf den Webseiten gefragt, den möglichen darauf aufbauenden Dienstleistungen (bspw. spezifische Tarifierungen), sowie den Kosten dieser Zusatzleistungen.

2.2.2 Methodik

Methodisch wurde das Vorgehen der quantitativen Inhaltsanalyse auf die Webseiten der Energieversorger in Deutschland angewendet. Vor der Durchführung der Befragung wurde ein Kodierschema entwickelt. Somit konnte eine stark strukturierte und standardisierte Befragung durch studentische Mitarbeiter als Unterstützung erfolgen. Eine Erhebung mit großer Fallzahl dient dabei der Abschätzung aktueller Merkmalsverteilungen und erfasst die Untersuchungsschwerpunkte initial und umfassend (Baur & Blasius, 2019; Früh, 2017; Lang, Sabine, 2020).

Eine Zusammenstellung von Webseiten deutscher Energieversorger erfolgte maßgeblich geleitet durch zwei Listen: die sog. Stadtwerke-Liste sowie die Mitgliederliste des Bundesverbandes für deutsche Energiewirtschaft. Zusammen enthalten sie zum damaligen Stand der Durchführung der Vorarbeiten in 2014 **2.890 Unternehmen**, und decken damit einen Großteil der deutschen Energiewirtschaft systematisch ab (Stadtwerke-Liste: 1.088 Einträge, BDEW Mitgliederliste: 1.802 Einträge). Beide Zusammenstellungen konnten online frei abgerufen werden.

Zur Erstellung einer eigenen Liste für diese Erhebung fand der Abruf am 26.04.2014 statt, mit weiteren Aktualisierungen im Laufe der Ausarbeitung. Die Nutzung von zwei Verzeichnissen und anschließende Zusammenführung soll die in der BDEW-Liste fehlenden Unternehmen ergänzen und damit eine Vollerhebung ermöglichen. Nach Auflistung fand eine Bereinigung statt:

- **Einfache Bereinigung um Duplikate** anhand der Unternehmensnamen:

2.440 Unternehmen

- Die Liste umfasst grundsätzlich noch weitere Commodities (Strom, Gas, Wasser)

- Damit Erhalt der möglichen Generalisierungsfähigkeit und Zulassen von vergleichbaren Untersuchungen zu Smart Metering bei anderen Produkten (als nur ausschließlich Strom)
- Der Untersuchungsfokus liegt bei Strom, jedoch existieren ebenso bei Gas und Wasser entsprechende Pilotprojekte und Überlegungen der Einführung smarter Messgeräte und damit eine Adaptierungsmöglichkeit
- **Tiefen-Bereinigung** durch Sortierung und individuelle Sichtung:
 - 1.526 Unternehmen**
 - Zur Bereinigung von ggf. identischen Kontaktmöglichkeiten bei Unternehmen mit mehreren legalen Entitäten (nur eine Entität soll angesprochen werden).
 - Zur Bereinigung um nicht zeitsparend erfassbare Unternehmen für die nachfolgende Unternehmensbefragung (bspw. keine Mailadresse identifizierbar, per Javascript verschlüsselt oder nur per Kontaktformular ansprechbar)
 - Zur Bereinigung um offensichtlich unpassende Unternehmen (nicht alle in den Listen sind klassische Versorger, wie bspw. „Deutsche AVIA Mineralöl GmbH“ oder „A.T. Kearney GmbH“)

Mitglieder
BDEW Mitglieder im Überblick

A-Z # A B C D E F G H I J K L M N O P R S T U V
W Y Z

Name/Ort suchen - Beliebig

50Hertz Transmission GmbH	Berlin	Berlin
Abwasserbetrieb der Stadt Goch	Goch	Nordrhein-Westfalen
Abwassergesellschaft Magdeburg mbH	Magdeburg	Sachsen-Anhalt
Abwasserwerk Greifswald/Eigenbetrieb der UHGW	Greifswald	Mecklenburg-Vorpommern
Abwasserzweckverband Delitzsch	Delitzsch	Sachsen
AggerEnergie GmbH	Gummersbach	Nordrhein-Westfalen
Albstadtwerke GmbH	Albstadt	Baden-Württemberg
Albwerk GmbH & Co. KG	Geislingen	Baden-Württemberg
Allego GmbH	Berlin	Berlin
Allgäuer Kraftwerke GmbH	Sonthofen	Bayern
Allgäuer Überlandwerk GmbH	Kempen	Bayern
AllgäuNetz GmbH & Co. KG	Kempen	Bayern
Alliander Netz Heinsberg GmbH	Heinsberg	Nordrhein-Westfalen
Alpiq AG	OLTEN	
Alzwerke GmbH	Burghausen	Bayern
Amprion GmbH	Dortmund	Nordrhein-Westfalen

Nach dem Login (oben rechts) finden Mitglieder weitere Informationen und Serviceleistungen.

Abbildung 3: BDEW-Mitgliederliste, abgerufen über „The Wayback Machine“ <https://archive.org> (BDEW Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V., 2014)

Stadtwerke in Deutschland

Stadtwerke

Stadtwerke finden - Preise vergleichen

Auf "Stadtwerke in Deutschland" finden Sie die Adressen von 1.092 Energieversorgern in Deutschland. [Energiesparlapps](#), ein [Strompreisrechner](#) und ein [Gaspreisrechner](#) runden das Angebot ab.

Energieversorger suchen

Stadtwerke Adressen alphabetisch sortiert

PLZ-Gebiet: 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

48 Stadtwerke von 1092

Städte: A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

Stadtwerk 1 - 20: 1 2 3 > >>

PLZ	Ort	Stadtwerk
42477	Radevormwald	Stadtwerke Radevormwald GmbH
78315	Radolfzell	Stadtwerke Radolfzell GmbH
24223	Ralsdorf	Gemeindebetriebe Ralsdorf GmbH
83607	Ramstein-Miesenbach	Gemeindewerke Hültschenhausen c/o Stadtwerke Ramstein-Miesenbach
66877	Ramstein-Miesenbach	Gemeindewerke Niedermohr c/o Stadtwerke Ramstein-Miesenbach
66877	Ramstein-Miesenbach	Stadtwerke Ramstein-Miesenbach
76437	Rastatt	star.Energiewerke GmbH & Co. KG
40878	Rattingen	Stadtwerke Rattingen
23909	Ratzburg	Vereinigte Stadtwerke GmbH
88212	Ravensburg	Technische Werke Schussental GmbH & Co. KG
45657	Recklinghausen	Gelsenwasser AG
46459	Rees	Stadtwerke Rees GmbH
93049	Regensburg	E.ON Bayern AG
93055	Regensburg	REWAG Regensburger Energie- und Wasserversorgung AG & CO KG
08468	Reichenbach	Stadtwerke Reichenbach/Vogtl. GmbH
51580	Reichshof	Elektrizitätsgenossenschaft e.G. Denkingen
21465	Reinbek	e-werk Reinbek-Wentorf GmbH
42855	Remscheid	EWK GmbH
24788	Rendsburg	Stadtwerke Rendsburg GmbH

Abbildung 4: Stadtwerke-Liste, abgerufen über „The Wayback Machine“ <https://archive.org> (Stadtwerke-Liste, 2014)

Folgendes Untersuchungsdesign wurde für die Befragung aufgesetzt:

Methode	Quantitative Inhaltsanalyse
Untersuchungsobjekt	Webseiten von deutschen Energieversorgern gem. der Listen (BDEW Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V., 2014; Stadtwerke-Liste, 2014) nach Durchführung einer Bereinigung
Untersuchungszeitraum	04/2014 – 04/2015
Untersuchungseinheit	Je Webseite
Aufgriffskriterium	Analysiert wurden alle Webseiten, die von einem Energieversorger handeln und Smart Metering beschreiben (identifiziert bspw. per Navigationsbaum oder interne Webseitensuche)
Stammdaten	<p>Folgende generische Elemente wurden durch die studentischen Codierer erfasst:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Name des Unternehmens • PLZ • Ort • Webseite • Erfassung der URL des für Smart Metering relevanten Bereichs (falls vorhanden) • Erfassung der Kontaktdaten (Email-Adresse)
Kategorien	<p>Folgende spezifische Elemente wurden durch die studentischen Codierer erfasst:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Existieren für den Privatkunden einsehbare Informationen über Smart Metering auf der Webseite des Versorgers? (Ja / Nein)? 2. Welche Informationen im Kontext von Smart Metering sind auf der Webseite ersichtlich bzw. welche Leistungen werden aktiv angeboten? (Allgemeine Informationen, Pilotprojekt im Gange, Smart Metering ist ausgerollt,

	<p>Spezielle Smart-Metering-Tarife werden angeboten, es existiert ein Kundenportal zur Transparenzschaffung)</p> <p>3. Werden die möglicherweise entstehenden Kosten durch den Energieversorger auf der Webseite transparent kommuniziert, und wenn ja, wie hoch liegen diese im Schnitt? (Erfassung einmalige und monatliche Kosten)</p>
--	---

Tabelle 1: Untersuchungsdesign der Webseiten-Inhaltsanalyse (in Anlehnung an (Früh, 2017; Kern, 2016; Oehmer, 2011))

Somit wurden die Webseiten der nach Bereinigung verbleibenden 1.526 Unternehmen durch studentische Mitarbeiter anhand der aufgezeigten Kriterien geprüft und Informationen extrahiert. Vorbereitend erfolgte ein Briefing zur Methodik der Untersuchungsdurchführung. Durch den Autor fand eine stichprobenartige Nachkontrolle der Erfassungsergebnisse statt.

2.2.3 Ergebnisse

Stammdaten bzw. Generische Informationen: Diese Merkmale wurden durch den Codierer extrahiert und in einer Excel-Tabelle systematisch erfasst. Für die Auswertung des Marktes anhand der gesetzten Forschungsziele sind diese jedoch nicht relevant.

Spezifische Frage Nr. 1: Existieren für den Privatkunden einsehbare Informationen über Smart Metering auf der Webseite des Versorgers?

Für diese Fragestellung wurden alle 1.526 Unternehmenswebseiten geprüft. Zum Befragungszeitpunkt hatten davon 18%, d.h. 275 Marktteilnehmer, Informationen über Smart Metering auf ihrer Webseite gelistet. Der Rest (82%, 1.251 Unternehmen) verfügten nicht über Informationen.

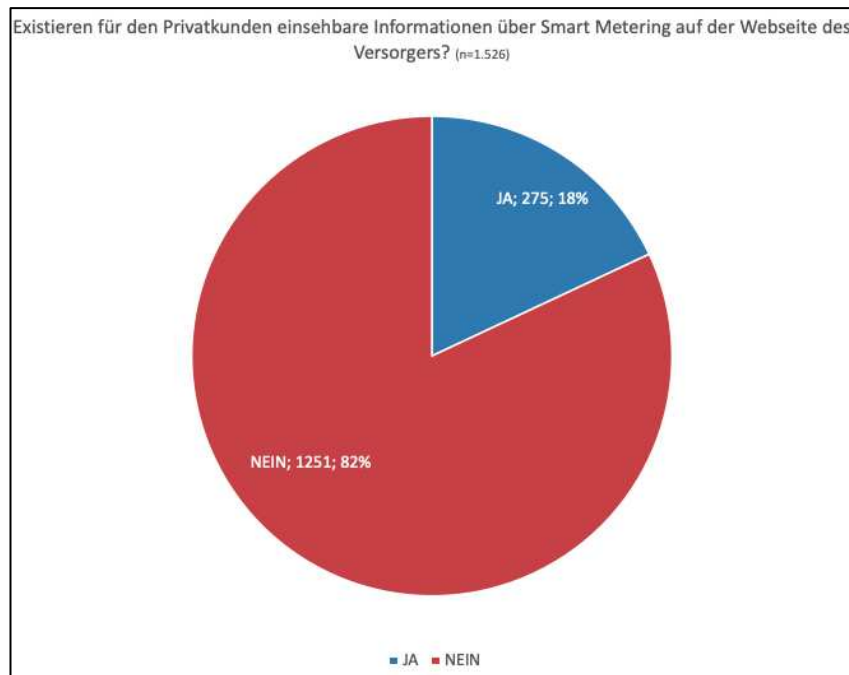


Abbildung 5: Auswertung der Webseiten der Energieversorger, Spezifische Frage Nr. 1

Dies ist nicht zwangsläufig verwunderlich, da gerade in Deutschland lt. zahlreicher Medienberichte der Rollout zum Zeitpunkt der Teiluntersuchung noch keine Fahrt aufgenommen hat, und die rechtlichen Rahmenbedingungen zum großen Teil noch in Klärung waren. Eine Zertifizierung von intelligenten Messsystemen, welche dem Begriff Smart Meter entsprechen und Mehrwerte wie Fernauslesbarkeit beinhalten, wurde erst Anfang 2020 abgeschlossen und damit eine ganz wesentliche Rahmenbedingung für den Start des Rollouts gelegt (Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik, 2020). Die Alternative der modernen Messeinrichtungen, welche schon in der Breite und auf individueller Entscheidungsbasis der Versorger ausgerollt werden (lt. eigener Erfahrung), bieten eben nicht die für neue endkundenfokussierte Dienstleistungen relevante technische Grundlage zur Datenerzeugung und Übertragung in Nahe-Echtzeit.

Spezifische Frage Nr. 2: Welche Informationen im Kontext von Smart Metering sind auf der Webseite ersichtlich bzw. welche Leistungen werden aktiv angeboten?

Für diese Fragestellung kamen nur die Unternehmen in Betracht, welche auch aktiv Informationen über Smart Metering auf ihrer Webseite anbieten (Frage 1). Demnach erfolgte diese spezifischere Analyse bei 275 Unternehmenswebseiten. Vorab wurde im Rahmen des Forschungsdesigns eine Unterklassifikation erarbeitet, welche anhand von einigen ausgewählten Webseiten

evaluiert und ggf. iterativ erweitert wurde. Es handelt sich dabei um folgende mögliche Merkmale, welche auf Vorhandensein geprüft wurden:

- Allgemeine Informationen
- Pilotprojekt im Gange
- Smart Metering ist ausgerollt
- Spezielle Smart-Metering-Tarife werden angeboten
- Es existiert ein Kundenportal zur Transparenzschaffung

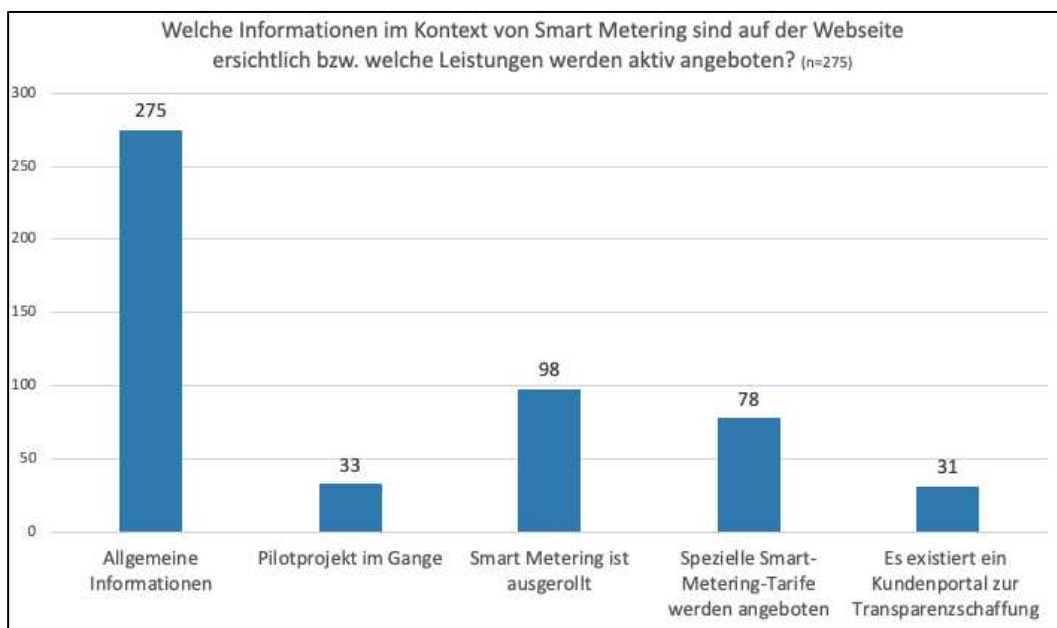


Abbildung 6: Auswertung der Webseiten der Energieversorger, Spezifische Frage Nr. 2

In der Auswertungsphase wurde ersichtlich, dass ungefähr die Hälfte (47,6 % bzw. $33 + 98 = 131$) der Energieversorgungsunternehmen ein laufendes Pilotprojekt begleiten, oder bereits Smart Metering in den Haushalten ausgerollt haben. Gemessen am Gesamtumfang (1.526 Unternehmen) sind das jedoch deutlich unter 10%, ein kleiner Teil in Anbetracht des gesetzlich vorgeschriebenen Rollouts in absehbarer Zukunft. Spezielle Tarife für Smart Metering werden von 5,1 % bzw. 78 Unternehmen angeboten, und ein Kundenportal zur Darstellung der Informationen für den Anwender bieten lediglich 2 % der Webseiten bzw. 31 Unternehmen an.

Spezifische Frage Nr. 3: Werden die möglicherweise entstehenden Kosten durch den Energieversorger auf der Webseite transparent kommuniziert, und wenn ja, wie hoch liegen diese im Schnitt?

Für diese Fragestellung kamen abermals nur die Unternehmen in Betracht, welche auch Informationen zu Smart Metering für die Öffentlichkeit einsehbar halten (Frage 1, demnach 275 Webseiten). Eine entsprechende Angabe auf der Webseite ist von 78 Unternehmen ersichtlich. Dabei fallen im Schnitt einmalige Kosten von 59,36 € an, sowie monatliche Kosten in Höhe von 9,84 €.

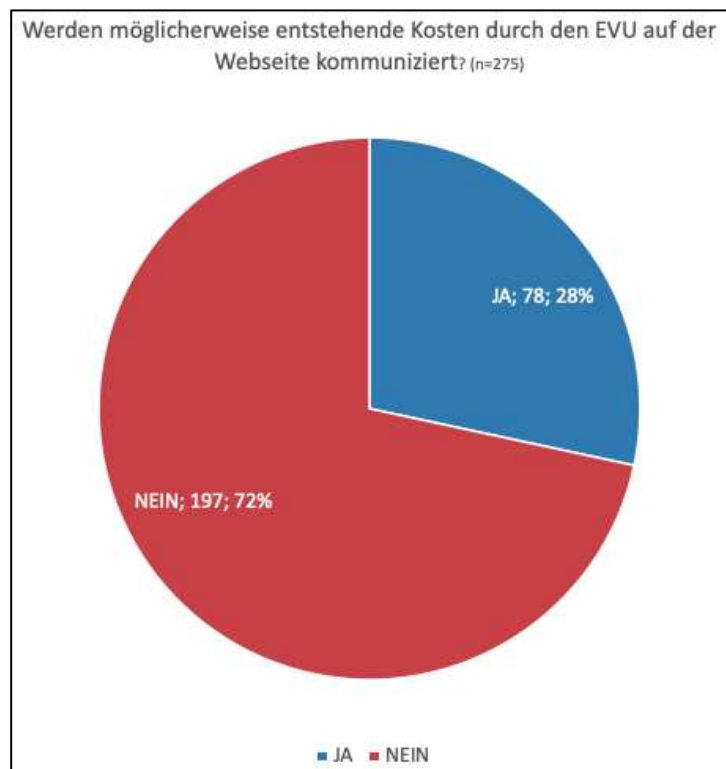


Abbildung 7: Auswertung der Webseiten der Energieversorger, Spezifische Frage Nr. 3

2.2.4 Zusammenfassung

Die Teiluntersuchung hatte das Ziel einen Überblick über die Angebote und Leistungen für Privatkunden im Kontext von Smart Metering anhand der Webseiten deutscher Energieversorger zu erarbeiten. Diese Informationen können jedoch als vergleichsweise spärlich betrachtet werden. Zudem ist stets nur der Status Quo ablesbar, in den seltensten Fällen fanden wir Angaben zu weiterführenden Plänen und Absichten den Rollout von Smart Metering nutzbar zu machen. Erste Tendenzen hinsichtlich der Nutzung von Daten aus dem Smart Metering sind jedoch erkennbar, insb. durch die Ergebnisse der Frage 2.

Aus diesen Gründen wurde eine Folgeuntersuchung zur Verfeinerung des Informationsstandes zu den Angeboten in Form einer Befragung motiviert. Darüber hinaus bietet eine solche Befragung auch die Option der Erhebung zusätzlicher Informationen, wie bspw. künftige Absichten und interne Verarbeitungen, welche in dieser Form nicht auf den Webseiten erfasst werden konnten.

2.3 Durchführung einer Befragung unter Energieversorgern

2.3.1 Untersuchungsziel

Im Fokus der folgenden Teiluntersuchung stand die Erhebung von Informationen zu den aktuell genutzten und geplanten Kundenportalen und deren Funktionen, zu den Absichten und Hintergründen der Einführung von Smart Metering, sowie den aus der Sicht der jeweiligen Versorger möglichen und zielführenden Verarbeitungsschritte bzw. künftig relevanten Zusatzangebote.

Die initiale Befragung wurde in mehreren Wellen ab 04/2015 durchgeführt. Im Jahr 2020 wurde dann, anhand eines Teilausschnittes der Befragungsteilnehmer sowie unter Kürzung der gewählten Fragen, eine Aktualisierung der Befragung durchgeführt.

2.3.2 Methodik

Die Durchführung der Befragung erfolgte zunächst geleitet durch die Methode der quantitativen Querschnittsanalyse, d.h. als einmalige Erhebung im Sinne einer Momentaufnahme für den gewählten Untersuchungsschwerpunkt. Sie ist kostengünstig und mit angemessenem Aufwand durchzuführen (Baur & Blasius, 2019; Wilde & Hess, 2007).

Durch die Wiederholung der Befragung (zumindest als Teilausschnitt bzw. mit gekürzten Fragestellungen, aber unter Beibehalt der ursprünglichen Struktur und Intention) ist die Untersuchung auch als Längsschnittstudie zu betrachten, bei der mögliche Veränderungen und Entwicklungen im Markt aufgedeckt werden können. Die negativen Aspekte solcher Studien hinsichtlich des resultierenden Zeit- und Kostenaufwandes wurden durch den Teilausschnitt begegnet (Baur & Blasius, 2019).

Der Aufbau des Forschungsdesigns für die quantitative Querschnittsanalyse erfolgt in Anlehnung an die Literatur und durch Unterteilung in **fünf Phasen** (Baur & Blasius, 2019; Diekmann, 2018):

<p>Phase 1: Formulierung und Präzisierung des Forschungsproblems</p>	<p>Aufgrund der geringen Anzahl an Webseiten deutscher Energieversorger mit verfügbaren Informationen zu Smart Metering (lediglich 18%) sowie erheblichen Forschungsbedarfen, welche nicht anhand der Webseiten bearbeitet werden konnten, wurde eine Befragung der Energieversorger aufgesetzt. Diese ermöglicht es auch zukunftsgerichtete Fragen zu integrieren, Absichten der Versorger zu erfragen, und damit einen Ausblick auf zukünftige Entwicklungen zu erarbeiten.</p> <p>Folgende Untersuchungsschwerpunkte wurden definiert:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bietet der Energieversorger ein Kundenportal? 2. Funktionen des Kundenportals 3. Einführungsabsichten bzgl. Kundenportal & Smart Metering 4. Gründe der Einführung 5. Umfang der Einführung 6. Weiterverarbeitung der entstehenden Daten 7. Mögliche Zusatzangebote
<p>Phase 2: Planung und Vorbereitung der Erhebung</p>	<p>Art des Fragebogens:</p> <p>Zur Realisierung der Befragung wurde ein standardisierter und anhand der Forschungsschwerpunkte entwickelter Online-Fragebogen eingesetzt, welcher auf der technologischen Basis von Limesurvey beruht. Er beinhaltet mehrere Befragungsblöcke, eine automatische Filterführung und Überprüfungen auf Vollständigkeit. Er enthält geschlossene und stark strukturierte Fragen sowie offene Fragen als optionale Ergänzung.</p> <p>Häufigkeit der Durchführung:</p> <p>Es erfolgte zunächst eine initiale Durchführung des Online-Fragebogens mit mehreren Erinnerungs-E-mails, sowie einen vorgelagerten Pre-Test.</p>

	<p>Messinstrumente:</p> <p>In der vorliegenden Befragung finden wir direkte Fragen nach einem spezifischen Sachverhalt (Nutzung von Daten aus dem Smart Metering) in einer für den Befragten (Mitarbeiter des Energieversorgers) bekannten Domäne.</p> <p>Population:</p> <p>Die Untersuchungseinheiten sind Webseiten von deutschen Energieversorgern gem. der definierten Listen (BDEW Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V., 2014; Stadtwerke-Liste, 2014) sowie nach Durchführung einer Bereinigung. Demnach verbleiben 1.526 potentielle Befragungsteilnehmer. Vollerhebungen, d.h. Durchführung der Erhebung mit allen möglichen Mitgliedern der Population, sind erfahrungsgemäß oftmals schwierig zu realisieren. Obwohl die genutzten Listen tendenziell einen sehr großen Anteil der deutschen Energieversorger abdecken, ist nicht auszuschließen, dass es noch fehlende Individuen gibt. Aus diesem Grund sprechen wir im Kontext der Stichprobe von einer Teilerhebung, wohl aber mit der Intention möglichst alle Energieversorger mit einzubeziehen. Daher existierte auch, neben den genannten Bereinigungen bei Zusammenführung der Listen, kein dediziertes zufälliges Auswahlverfahren.</p> <p>Befragungsform:</p> <p>Die Befragung wird durchgeführt als internetgestützte Befragungsform ohne dedizierten Interviewer, und somit als sog. CSAQ („computerized self-administered questionnaire“). Die Ergebnisse wurden nach Durchlauf durch den individuellen Teilnehmer im Tool abgespeichert, und nach Durchlauf aller Erinnerungswellen (2 Stück, auf individueller Basis durch Nutzung von individuellen Befragungslinks mit Token) als Export nach SPSS überführt. Die Teilnahme wird motiviert durch ein Anschreiben mit Betonung der wissenschaftlichen Relevanz. Es handelte sich um eine anonymisierte Befragung und ohne Aufnahme von</p>
--	--

	<p>personenbezogenen Daten. Die Befragungszeit beträgt ca. 10-15 Minuten. Vorgelagerte Pretests sorgten für eine Verdichtung und Kürzung des Fragebogens.</p> <p>Fragevarianten:</p> <p>Die Befragung wurde in mehrere Blöcke aufgebaut, jeweils auf einer separaten Seite in Limesurvey:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Block 1 (G1Q00001-4): Fragen zum Kundenportal - Block 2 (G2Q00001-20): Fragen zu Smart Metering, Verarbeitung und Zusatzangebote - Block 3 (G3Q00001-4): Demographische Fragen <p>Die Fragen wurden dabei möglichst einfach und nachvollziehbar gehalten, zahlreiche geschlossene Fragen genutzt, und eine Ergänzung über optionale offene Fragen vorgenommen (Einholung möglicher neuer und individueller Aspekte).</p>
<p>Phase 3: Datenerhebung</p>	<p>Der initiale Versand der Online-Befragung erfolgte am 20.04.2015 (Start erste Welle), die Erinnerung 1 wurde nach 3 Wochen ausgespielt (11.05.2015), Erinnerung 2 nach 2 Wochen (25.05.2015). Die genutzten Texte sind dem Anhang zu entnehmen. Das Befragungsende wurde auf den 30.06.2015 festgelegt.</p> <p>Dabei konnte ein Rücklauf von 191 Fragebögen verzeichnet werden, bei benannten 1.526 angesprochenen Unternehmen (abzgl. Bounces). Daraus ergibt sich eine Rücklaufquote 2 (d.h. vollständige und teilweise ausgefüllte Fragebögen, bspw. afgr. eines zeitigen Ausstieges durch Nicht-Vorhandensein von Smart Metering im Unternehmen) von 12,5 % (RR2). Im Vergleich zu Email-Kampagnen in Unternehmen, welche Kontakte ansprechen die bereits mit dem Thema in Kontakt gekommen sind (bspw. Kunden) und in der Regel Öffnungsraten von 15-20% als sehr zufriedenstellend bezeichnen (Benchmark Internet Group, 2020), ist dieser Wert für RR2 aus unserer Sicht ein sehr guter Wert.</p>

	<p>Des Weiteren wurde in 2020 eine Wiederholung der Befragung anhand eines reduzierten Ausschnitts der ursprünglichen Studie durchgeführt (Teilausschnitt), um mögliche Veränderungen und Entwicklungen zu diagnostizieren. Dazu werden die Teilnehmer der Studie von 2015 genutzt (n=191), welche zum Abschluss der Befragung eine explizite Zustimmung (sog. Consent) zur erneuten Ansprache gegeben haben (Frage G4Q00001). Dabei handelt es sich um 84 mögliche Befragungsteilnehmer. Die Befragung wurde gestartet am 16.09.2020, mit Erinnerung am 30.09.2020. Als Befragungsende wurde der 14.10.2020 definiert. Es konnte ein Rücklauf von 20 nutzbaren Fragebögen verzeichnet werden (RR2= 23,8%).</p>
<p>Phase 4: Datenaufbereitung</p>	<p>Die Aufbereitung der Daten erfolgt mit einem Export aus Limesurvey und der nachgelagerten deskriptiven Analyse, unterstützt durch die Tools SPSS und Microsoft Excel.</p>
<p>Phase 5: Datenauswertung und Berichterstattung</p>	<p>Die Auswertung, Visualisierung und Interpretation erfolgten im nachfolgenden Kapitel 2.3.3. Zur Überarbeitung der Ergebnisse und geeigneter visueller Darstellung wurde Microsoft Excel eingesetzt.</p>

Tabelle 2: Forschungsdesign der quantitativen Querschnittsanalyse zur Befragung von Energieversorgungsunternehmen (in Anlehnung an (Baur & Blasius, 2019; Diekmann, 2018; Möhring & Schlütz, 2013; Wilde & Hess, 2007))

Zur Darstellung der Inhalte des Fragebogens wurde eine Visualisierung des Ablaufs in Microsoft Visio angefertigt, welche im Anhang optional nachgeschlagen werden kann. Des weiteren finden sich die konkret genutzten Fragen und Antwortoptionen in den jeweiligen, folgenden Unterkapiteln.

2.3.3 Ergebnisse

2.3.3.1 Kundenportal vorhanden oder geplant (Block 1, G1Q00001-4)

Die Energieversorger wurden gefragt, ob bereits ein **Kundenportal (Portal mit Login-Funktionalität für Bestandskunden) vorhanden oder geplant** ist.

Code	Frage	Antwortoptionen
G1Q00001	Bietet Ihr Unternehmen bereits ein Portal mit Login-Funktionalität für Bestandskunden an (Kundenportal)?	<ul style="list-style-type: none"> - Ja - Nein
G1Q00003	Ist die Einführung eines Kundenportals geplant? Bitte wählen Sie eine der folgenden Antworten:	<ul style="list-style-type: none"> - Ja, innerhalb der nächsten 12 Monate - Ja, innerhalb der nächsten 1-2 Jahre - Ja, innerhalb der nächsten 3-5 Jahre - Ja, aber Zeithorizont unklar - Nein

Tabelle 3: Kundenportal vorhanden oder geplant

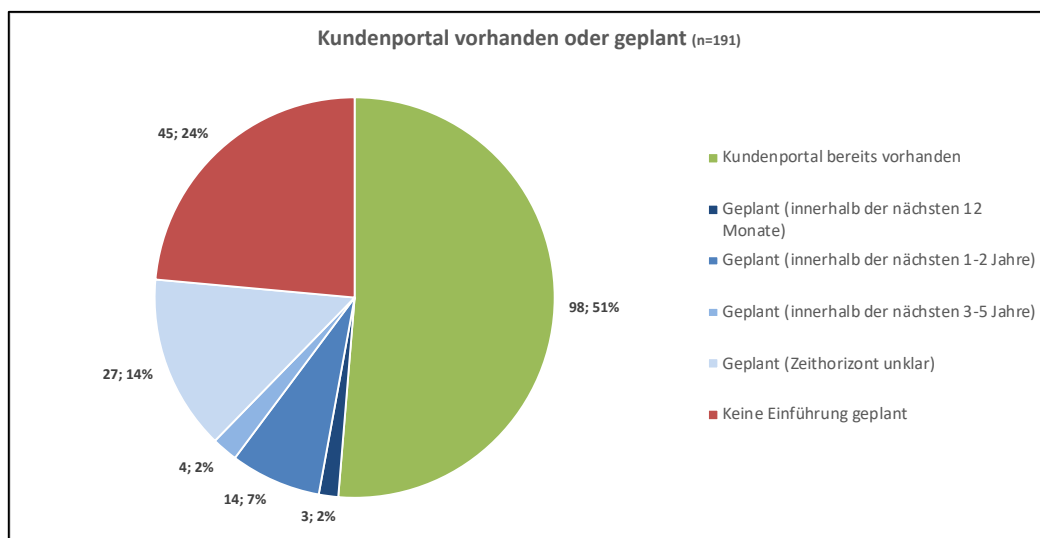


Abbildung 8: Kundenportal vorhanden oder geplant (n=191)

Die ersten Fragen leiten den inhaltlichen Teil der Befragung ein und erheben die Situation der Energieversorger hinsichtlich des Vorhandenseins eines Kundenportals. Dies ist aus dem Grund interessant, als dass solche Tools oftmals von außen (via Analyse der Webseite) nicht erkennbar sind und nur den vertraglichen Kunden des Energieversorgers offenstehen. Des Weiteren bietet

ein Kundenportal eine mögliche Plattform zur Übertragung von Informationen an den privaten Endkunden und damit auch zur Visualisierung von Verbrauchsdaten.

Die Befragung hat dazu ergeben, dass 51% der Unternehmen bereits ein Portal für Kunden implementiert haben. Dieser vergleichsweise niedrige Wert überrascht, da ein Kundenportal aus unserer Sicht einen erheblichen Mehrwert im Kontext von Self Service stiften kann (Möglichkeit des Downloads von Rechnungen, Serviceanfragen, eigenständige Anpassung der monatlichen Abschläge etc.), den Aufwand für Versorger reduziert und die Kundenbindung fördert.

25% der Befragten hatten die Implementierung eines Kundenportals in Planung. Dies wurde in der Befragung auf verschiedene Planungshorizonte aufgesplittet, wie in der Darstellung ersichtlich ist. Über die Hälfte dieser Teilgruppe gibt dabei jedoch an, dass der genaue Zeithorizont unklar ist. Für weitere 24% der Befragten Energieversorgungsunternehmen ist keine Einführung zum damaligen Zeitpunkt geplant.

Zusammenfassend lässt sich damit feststellen, dass künftig ca. $\frac{3}{4}$ der Versorger zumindest eine digitale Schnittstelle zum Kunden etabliert haben werden, und damit auch eine grundlegende Voraussetzung besteht entstehende Daten zu visualisieren und für den Anwender nutzbar zu machen.

2.3.3.2 Funktionen des Kundenportals (Block 1, G1Q00001-4)

Die Energieversorger wurden gefragt, welche **Funktionen** für das Kundenportal **vorhanden oder geplant** sind. Seitens der Befragungsteilnehmer waren mehrere Nennungen möglich.

Code	Frage	Antwortoptionen
G1Q00002	Welche Funktionen bietet dieses Kundenportal? Bitte wählen Sie einen oder mehrere Punkte aus der Liste aus.	<ul style="list-style-type: none"> - Tarif- oder Produktrechner - Verwaltung personenbezogener Daten - Meldung von Aus- und Umzug - Vertragswechsel - Zahlungsübersicht - Tarifberatung - Energieberatung
G1Q00004	Welche Funktionen soll ein Kundenportal aufweisen? Bitte wählen Sie einen	<ul style="list-style-type: none"> - Zählerstandsmeldung - Störungsmeldung - Verbrauchsanalyse - Verbrauchsprognose - Mobile Services (Apps o.ä.)

	oder mehrere Punkte aus der Liste aus.	<ul style="list-style-type: none"> - Online-Shop für Zusatzprodukte - Kunden werben Kunden
--	--	--

Tabelle 4: Funktionen des Kundenportals

Gruppe	Kundenportal bereits vorhanden		Kundenportal geplant		Positiv-Summe ("Ja" bei vorhanden bzw. geplant)	Kein Kundenportal geplant
	Ja	Nein	Ja	Nein		
Funktion im Kundenportal vorhanden/ geplant?						
Tarif- oder Produktrechner	46	52	32	16	78	45
Verwaltung personenbezogener Daten	53	45	31	17	84	45
Meldung von Aus- und Umzug	50	48	39	9	89	45
Vertragswechsel	35	63	23	25	58	45
Zahlungsübersicht	35	63	24	24	59	45
Tarifberatung	19	79	17	31	36	45
Energieberatung	20	78	14	34	34	45
Zählerstandsmeldung	74	24	44	4	118	45
Störungsmeldung	12	86	16	32	28	45
Verbrauchsanalyse	38	60	23	25	61	45
Verbrauchsprognose	19	79	14	34	33	45
Mobile Services (Apps o.ä.)	15	83	11	37	26	45
Online-Shop für Zusatzprodukte o.ä.	15	83	11	37	26	45
Kunden werben Kunden	17	81	10	38	27	45

Abbildung 9: Auswertung der Funktionen des Kundenportals (n=191)

Die Frage bezieht sich auf mögliche Funktionen eines eingeführten oder geplanten Kundenportals. Auch in diesem Fall sind entsprechende Funktionalitäten von außen (via Analyse der Webseite) nicht erkennbar und stehen primär den vertraglichen Kunden des Energieversorgers offen. Seitens des Autors wurde eine Vorauswahl an Funktionen getroffen (diese wurden

literaturbasiert hergeleitet), ebenso aber auch die Option „Sonstiges“ als Freitextfeld den Befragten angeboten. In die Auswertung sind alle 191 Befragungsteilnehmer eingeflossen.

Durch die Energieversorger wurde hinsichtlich der Funktionalitäten der bestehenden bzw. geplanten Kundenportale (in der tabellarischen Darstellung als „Positiv-Summe“ bezeichnet) die „Zählerstandsmeldung“ mit 62% am häufigsten angegeben. Danach folgen dicht die Funktionen „Meldung von Aus- und Umzug“ mit 47%, die „Stammdatenverwaltung“ mit 44%, sowie der „Tarif- oder Produktrechner“ mit 41%. Am seltensten bedacht wurden Funktionen wie „Mobile Services“, „Online-Shops“ über die bspw. Smart Home Produkte vertrieben werden können, Empfehlungsprogramme wie „Kunden werben Kunden“ sowie die Möglichkeit einer „Störungsmeldung“. Alle vier genannten Elemente weisen relative Nennungen von unter 15% auf.

Damit ist festzustellen, dass insb. die traditionellen Standardfunktionen innerhalb der Kundenportale abgedeckt sind bzw. abgedeckt werden sollen, und damit eine prozessuale Erleichterung bieten. Neuartigere Elemente, bspw. hinsichtlich Empfehlungsmarketing und gezielter Unterstützung des Kunden durch Energie- und Tarifberatungen, sind bei zahlreichen Energieversorgern allerdings noch nicht integriert. Sie bieten damit ein hohes Potential für künftige Ausbaustufen.

2.3.3.3 Stand der Einführung von Smart Metering (Block 2, G2Q0001-20)

Die Energieversorger wurden gefragt, ob **Smart Metering** bei ihren Kunden **bereits eingeführt** ist, oder ob eine **Einführung geplant** wird.

Code	Frage	Antwortoptionen
G2Q00001	Haben Sie Smart Metering bei Ihren Kunden bereits eingeführt?	<ul style="list-style-type: none"> - Ja - Nein
G2Q00004	Planen Sie die Einführung von Smart Metering? Bitte wählen Sie eine der folgenden Antworten.	<ul style="list-style-type: none"> - Ja, innerhalb der nächsten 12 Monate - Ja, innerhalb der nächsten 1-2 Jahre - Ja, innerhalb der nächsten 3-5 Jahre - Ja, aber Zeithorizont unklar - Nein

Tabelle 5: Stand der Einführung von Smart Metering

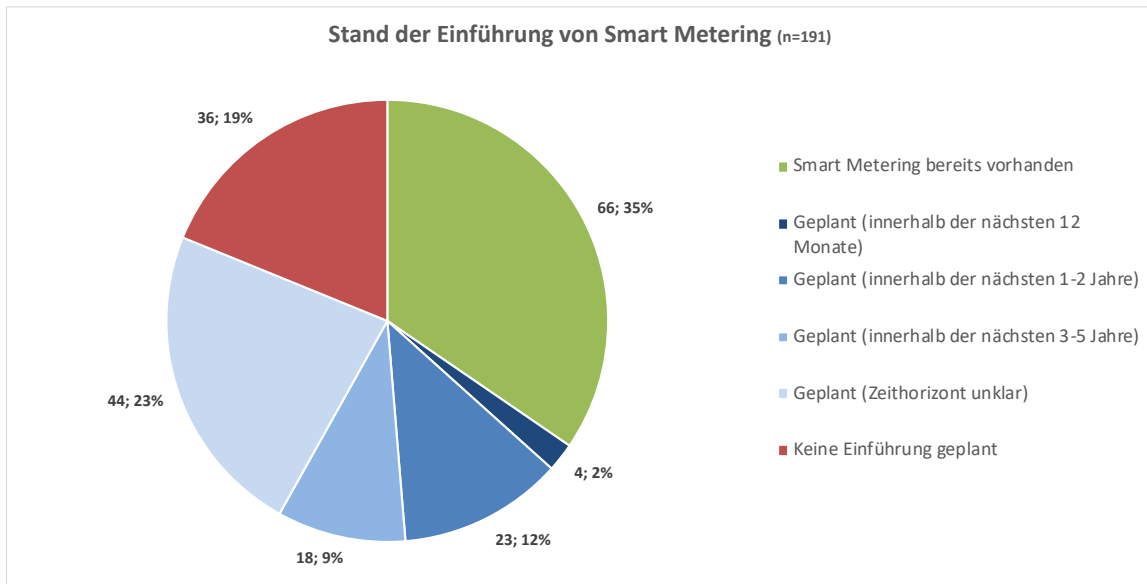


Abbildung 10: Auswertung zum Stand der Einführung von Smart Metering

Die Frage bezieht sich auf den aktuellen sowie geplanten Stand der Einführung von Smart Metering. Dabei ist festzustellen, dass über 80% der deutschen Energieversorger gemäß der absehbaren Gesetzeslage eine Einführung von Smart Metering bereits auf den Weg gebracht haben, oder dies zumindest in der kommenden Zeit planen. Da die Befragung im Jahr 2015 mit teilweise noch unklarer Gesetzeslage durchgeführt wurde, ist diese Zurückhaltung der Energieversorger nachvollziehbar. Bspw. gab es, wie beschrieben, noch keine zertifizierte Hardware. Dahingehend ist es positiv, dass zumindest 35% der befragten Versorger vorangehen und bereits einen Rollout vorgenommen haben, und damit wertvolle erste Erkenntnisse sammeln.

Die folgenden Fragen werden zeigen, inwiefern die vollen Potentiale von Smart Metering auch erschlossen werden.

2.3.3.4 Hintergründe zur Einführung von SM (Block 2, G2Q0001-20)

Die Energieversorger wurden gefragt, was die maßgeblichen **Gründe der Einführung von Smart Metering** waren – bzw. ebenfalls nach Gründen, warum eben keine Einführung geplant ist. Die entsprechenden Antwortoptionen wurden literaturbasiert abgeleitet (bspw. anhand (Weiss,

2014; Weiss & Hilbert, 2014) sowie im wissenschaftlichen Gremium vorab abgestimmt. Seitens der Befragungsteilnehmer waren mehrere Nennungen möglich.

Code	Frage	Antwortoptionen
G2Q00002	Warum haben Sie Smart Metering eingeführt? Bitte wählen Sie einen oder mehrere Punkte aus der Liste aus.	<ul style="list-style-type: none"> - Erfüllung regulatorischer Anforderungen - Sicherstellung der Zukunftsfähigkeit des Zähl- und Messwesens - Erhöhung der Verbrauchstransparenz beim Kunden
G2Q00005	Warum planen Sie Smart Metering einzuführen? Bitte wählen Sie einen oder mehrere Punkte aus der Liste aus.	<ul style="list-style-type: none"> - Einsparung von Energiekosten durch Verbrauchsoptimierung beim Kunden - Grundlage zur Bereitstellung von Mehrwert- bzw. Premiumdiensten - Glättung von Lastspitzen durch Anreize zur Verbrauchsverlagerung - Gleichmäßigere Netz- und Kraftwerksauslastung durch angebotsorientierte Verbrauchssteuerung - Automatisierung von Prozessen des Mess- und Zählwesens (automatische Ablesung) - Verbesserung der Datenqualität - Reduzierung von System- und Medienwechseln - Reduktion von Wegkosten zur Ablesung bzw. bei Kundenwechseln - Reduktion von Ablesefehlern durch Fernablesung - Bereitstellung von realen Verbrauchswerten statt Schätzungen - Verbesserte Auskunftsfähigkeit des Kundenservices - Beschleunigte Behebung von Störungen durch automatische Störungsmeldungen - Unterbindung von Energiediebstahl - Anderes
G2Q00007	Aus welchen Gründen planen Sie keine Einführung von Smart	<ul style="list-style-type: none"> - Kein rechtlicher / regulatorischer Zwang - Zu hohe Investitionskosten - Kein erkennbarer Nutzen für Energieversorger

	Metering? Bitte wählen Sie einen oder mehrere Punkte aus der Liste aus.	<ul style="list-style-type: none"> - Kein erkennbarer Nutzen für Endkunden - Datenschutzrechtliche Bedenken - Anderes
--	---	--

Tabelle 6: Hintergründe zur Einführung von Smart Metering

Gruppe Gründe Einführung Smart Metering	Smart Metering		Smart Metering geplant		Positiv-Summe ("Ja" bei vorhanden bzw. geplant)	Kein Smart Metering geplant
	Ja	Nein	Ja	Nein		
Erfüllung regulatorischer Anforderungen	33	33	77	12	110	36
Sicherstellung der Zukunftsfähigkeit des Zähl- und Messwesens	43	23	34	55	77	36
Erhöhung der Verbrauchstransparenz beim Kunden	35	31	25	64	60	36
Einsparung von Energiekosten durch Verbrauchsoptimierung beim Kunden	21	45	16	73	37	36
Grundlage zur Bereitstellung von Mehrwert- bzw. Premiumdiensten	27	39	20	69	47	36
Glättung von Lastspitzen durch Anreize zur Verbrauchsverlagerung	8	58	14	75	22	36
Gleichmäßigere Netz- und Kraftwerksauslastung durch angebotsorientierte Verbrauchssteuerung	3	63	9	80	12	36
Automatisierung von Prozessen des Mess- und Zählwesens (automatische Ablesung)	22	44	32	57	54	36
Verbesserung der Datenqualität	22	44	29	60	51	36
Reduzierung von System- und Medienwechseln	4	62	6	83	10	36
Reduktion von Wegkosten zur Ablesung bzw. bei Kundenwechseln	18	48	26	63	44	36
Reduktion von Ablesefehlern durch Fernablesung	16	50	24	65	40	36
Bereitstellung von realen Verbrauchswerten statt Schätzungen	20	46	29	60	49	36
Verbesserte Auskunftsfähigkeit des Kundenservice	12	54	17	72	29	36
Beschleunigte Behebung von Störungen durch automatische Störungsmeldungen	5	61	7	82	12	36
Unterbindung von Energiediebstahl	7	59	11	78	18	36
Anderes	10	56	1	88	11	36

Abbildung 11: Auswertung der Hintergründe zur Einführung von Smart Metering (n=191)

Mit 110 Nennungen bzw. ca. 58% (gemessen am Gesamtumfang der Befragung mit 191 Teilnehmern) steht die „Erfüllung von regulatorischen Anforderungen“ nachvollziehbar auf Platz 1 der Gründe der Einführung von Smart Metering. Sehr stark präsent ist diese Antwortoption insb. bei Energieversorgern, welche eine Einführung in nächster Zeit planen und damit sich den rechtlich-regulatorischen Vorgaben entsprechend anpassen wollen bzw. müssen.

Bei Akteuren, die Smart Metering schon ausgerollt haben, ist der Punkt „Sicherstellung der Zukunftsfähigkeit des Zähl- und Messwesens“ mit Abstand führend und erhält 77 Nennungen bzw. eine Zustimmung von 40%. Die traditionellen Ferraris-Zähler hängen teilweise schon seit langer Zeit in den Haushalten, 2018 wurde in einem Monitoring-Bericht durch die Bundesnetzagentur noch ein Bestand von 80% gezählt. Sie erfüllen teilweise nicht die heutigen Anforderungen an entsprechende Messtechnik (bspw. erforderliche Rücklaufsperrn bei der Nutzung von Mini-PV-Anlagen) und werden zunehmend durch moderne Messeinrichtungen und Zweirichtungszähler ausgetauscht (DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE, 2020).

Weitere 31% fallen auf den Punkt „Erhöhung der Verbrauchstransparenz beim Kunden“, zu dem ggf. nachfolgende Fragestellungen zu den konkreten Nutzungsszenarien der erhobenen Daten weiterführende Auskünfte bieten werden. Sehr geringe Zustimmungen erzielten die Items, welche auf den Netzzustand abzielen: „Glättung von Lastspitzen durch Anreize zur Verbrauchsverlagerung“ sowie „Gleichmäßigere Netz- und Kraftwerksauslastung durch angebotsorientierte Verbrauchssteuerung“. Der Einfluss der Privathaushalte ist in vielen Fällen als zu gering zu betrachten, als dass der Netzzustand davon beeinträchtigt wird bzw. separate Maßnahmen erforderlich sind. Des Weiteren waren Items wie „Unterbindung von Energiediebstahl“ sowie „Beschleunigte Behebung von Störungen durch automatische Störungsmeldungen“ stark unterbewertet und aus Erfahrung der Autoren weniger auftretende Probleme in Deutschland. Vielmehr existieren diese Themen stärker in Entwicklungs- und Schwellenländern, wo Energiediebstahl ein valider Use Case zum Rollout von Smart Metering darstellt.

Aus welchen Gründen planen Sie keine Einführung von Smart Metering	Kein rechtlicher / regulatorischer Zwang	Zu hohe Investitionskosten	Kein erkennbarer Nutzen für Energieversorger	Kein erkennbarer Nutzen für Endkunden	Unsicherheiten hinsichtlich zu nutzender Technik bzw. Standards	Datenschutzrechtliche Bedenken	Anderes
Ja	13	10	8	11	7	8	10
Nein	23	26	28	25	29	28	26
Gesamt	36	36	36	36	36	36	36

Abbildung 12: Auswertung der Gründe der Nicht-Einführung von Smart Metering (n=36)

Die Befragungsteilnehmer, welche Smart Metering gänzlich ablehnen, wurden auch hinsichtlich ihrer Gründe für eine Nicht-Einführung von Smart Metering gefragt. Dabei ist festzustellen, dass diese insb. in fehlenden rechtlichen bzw. regulatorischen Zwängen liegen (Befragungszeitpunkt zur Erinnerung: 2015) und sicherlich auch durch zu diesem Zeitpunkt noch ausstehende Zertifizierungen der Hardware geprägt sind. Darüber hinaus wird von 31% postuliert, dass kein erkennbarer Nutzen für den Endkunden besteht.

2.3.3.5 Umfang der Einführung von SM (Block 2, G2Q0001-20)

Die Energieversorger wurden gefragt, wie **umfassend die Einführung von Smart Metering** umgesetzt wurde bzw. geplant wird. Die entsprechenden Antwortoptionen wurden literaturbasiert abgeleitet (bspw. anhand (Weiss, 2014; Weiss & Hilbert, 2014) sowie innerhalb der wissenschaftlichen Fachgruppe vorab diskutiert. Seitens der Befragungsteilnehmer waren mehrere Nennungen möglich.

Code	Frage	Antwortoptionen
G2Q00003	In welchem Umfang haben Sie Smart Metering bei Ihren Kunden eingeführt? Bitte wählen Sie einen oder mehrere Punkte aus der Liste aus.	<ul style="list-style-type: none"> - Angebot von Informationsmaterial (Print/ Web) - Laufendes Pilot- oder Forschungsprojekt zum Smart Meter Rollout - Abgeschlossenes Pilot- oder Forschungsprojekt - Rollout von Smart Metern bei Privatkunden (SLP-Kunden) in Form intelligenter Zähler (iZ) gem. § 21c Abs. 5 EnWG - Rollout von Smart Metern bei Privatkunden (SLP-Kunden) in Form intelligenter Messsysteme (iMsys), mit Zähler, Kommunikationseinheit, Smart-Meter-Gateway und Sicherheitsmodul - Angebot von speziellen Tarifen für Smart Metering - Zusatzprodukte um Smart Metering - Anderes
G2Q00006	In welchem Umfang planen Sie Smart Metering einzuführen? Bitte wählen Sie einen oder mehrere Punkte aus der Liste aus.	

Tabelle 7: Umfang der Einführung von Smart Metering

Gruppe	Smart Metering vorhanden		Smart Metering geplant		Positiv-Summe ("Ja" bei vorhanden bzw. geplant)	Kein Smart Metering geplant	Gesamt
	Ja	Nein	Ja	Nein			
Angebot von Informationsmaterial (Print/Web)	17	49	9	80	26	36	191
Laufendes Pilot- oder Forschungsprojekt zum Smart Meter Rollout	25	41	19	70	44	36	191
Abgeschlossenes Pilot- oder Forschungsprojekt	23	43	N/A	N/A	23	36	191
Rollout von Smart Metern bei Privatkunden (SLP-Kunden) in Form intelligenter Zähler (iZ) gem. § 21c Abs. 5 EnWG	19	47	58	31	77	36	191
Rollout von Smart Metern bei Privatkunden (SLP-Kunden) in Form intelligenter Messsysteme (IMsys), mit Zähler, Kommunikationseinheit, Smart-Meter-Gateway und Sicherheitsmodul	7	59	41	48	48	36	191
Angebot von speziellen Tarifen für Smart Metering	19	47	11	78	30	36	191
Zusatzprodukte um Smart Metering	13	53	10	79	23	36	191
Anderes	9	57	3	86	12	36	191

Abbildung 13: Auswertung des Umfangs der Einführung von Smart Metering

Unter Betrachtung derjenigen Antworten, welche Smart Metering eingeführt haben oder den Rollout von Smart Metering planen, avisieren 50% bzw. 77 Energieversorger die Einführung von intelligenten Zählern bzw. nach heutiger Definition „moderne Messeinrichtungen“, d.h. ohne Kommunikationsschnittstelle, bei den privaten Endkunden. 31% bzw. 48 Energieversorger planen sogar mit der aufbauenden Hardware-Stufe, d.h. mit der Fähigkeit der Datenübertragung über das Smart Meter Gateway hin zum Energieversorger. Diese Zahlen sind natürlich insb. hinsichtlich der Rollout-Strategien zur zügigen Umsetzung der Maßgaben erfreulich.

Welche Items hingegen nicht auf dem Radar der Energieversorger sind, sind Zusatzleistungen die einen möglichen Mehrwert für private Nutzer bieten. Dabei handelt es sich bspw. um Zusatzprodukte oder spezielle Tarife. Dies ist definitiv eine Limitation der Nutzbarkeit der neu entstehenden Potentiale durch das Smart Metering, wobei ein entsprechender Bedarf aus dem Markt diese ggf. in Zukunft noch entstehen lässt. Es lässt sich beobachten, dass zunehmend externe Anbieter diese Lücken füllen. Im Markt der Energieversorger gehen einige Gesellschaften voran, und bieten spezielle Tarife im Kontext des Einzugs von Elektrofahrzeugen an.

Die geplante Wiederholung der Studie wird auf diesen Punkt erneut eingehen und prüfen, welche Veränderungen sich in einem Zeitraum von 5 Jahren ggf. ergeben haben.

2.3.3.6 Verarbeitung der Daten aus dem SM (Block 2, G2Q0001-20)

Die Energieversorger wurden gefragt, ob sie **Daten aus dem Smart Metering weiterverarbeiten** bzw. dies planen, sowie welcher **Umfang dieser Datenverarbeitung** angedacht ist. Die entsprechenden Antwortoptionen wurden literaturbasiert abgeleitet (bspw. anhand (Weiss, 2014; Weiss & Hilbert, 2014) sowie im wissenschaftlichen Gremium vorab abgestimmt. Seitens der Befragungsteilnehmer waren mehrere Nennungen möglich.

Code	Frage	Antwortoptionen
G2Q00008	Verarbeiten Sie Daten aus dem Smart Metering aktuell weiter?	<ul style="list-style-type: none"> - Ja - Ja, innerhalb der nächsten 12 Monate - Ja, innerhalb der nächsten 1-2 Jahre - Ja, innerhalb der nächsten 3-5 Jahre - Ja, aber Zeithorizont unklar - Nein
G2Q00010	Planen Sie eine Weiterverarbeitung von Daten aus dem Smart Metering? Bitte wählen Sie eine der folgenden Antworten:	
G2Q00013	Planen Sie eine Weiterverarbeitung von Smart Meter Daten? Bitte wählen Sie eine der folgenden Antworten:	
G2Q00009	In welchem Umfang verarbeiten Sie Daten aus dem Smart Metering weiter? Bitte wählen Sie einen oder mehrere Punkte aus der Liste aus.	<ul style="list-style-type: none"> - Für abrechnungsrelevante Vorgänge (gem. gesetzlicher Vorgaben) - Grundlage zur Bereitstellung von neuen bzw. individuellen Tarifen - Grundlage für Energieeffizienzprodukte zur Verbrauchsoptimierung - Steuerung der Netz- und Kraftwerkauslastung - Auslastungs- und Verbrauchsprognose - Kundensegmentierung für Marketingzwecke - Zunächst nur Datensammlung - Unklar, aktuell noch in der Planung - Anderes
G2Q00028	In welchem Umfang planen Sie eine Weiterverarbeitung von Daten aus dem Smart Metering? Bitte wählen Sie einen oder mehrere Punkte aus der Liste aus.	

G2Q00014	In welchem Umfang planen Sie eine Weiterverarbeitung von Daten aus dem Smart Metering? Bitte wählen Sie einen oder mehrere Punkte aus der Liste aus.	
----------	---	--

Tabelle 8: Verarbeitung der Daten aus dem Smart Metering

	Smart Metering vorhanden		Smart Metering geplant		Kein Smart Metering geplant
	Ja	Nein			
Verarbeiten Sie Daten aus dem Smart Metering aktuell weiter	35	31			
Wenn Nein: Planen Sie eine Weiterverarbeitung von Daten aus dem Smart Metering	Ja, innerhalb der nächsten 12 Monate	2	Ja	47	36
	Ja, innerhalb der nächsten 1-2 Jahre	8			
	Ja, innerhalb der nächsten 3-5 Jahre	2			
	Ja, aber Zeithorizont unklar	10			
	Nein	9	Nein	42	
Gesamt	191				

Abbildung 14: Auswertung der Absichten zur Verarbeitung der Daten aus dem Smart Metering (Ja / Nein)

Im ersten Teil wurde gefragt, ob eine Verarbeitung der Daten bei bereits ausgerolltem Smart Metering stattfindet bzw. ob Planungsabsichten vorhanden sind diese Verarbeitung zeitnah durchzuführen (Ja, Nein bzw. Ja mit Zeithorizont). Dabei verarbeiten 18% (35 Stimmen) der befragten Energieversorger die Daten bereits weiter, und 12% (22 Stimmen) planen eine Verarbeitung bereits (Befragungsteilnehmer die Smart Metering bereits im Einsatz haben). Lediglich 5% (9 Stimmen) dieser Gruppe planen keine weitere Verarbeitung. Befragungsteilnehmer, welche den Rollout von Smart Metering zum Befragungszeitpunkt planen, planen mit 25% (47 Stimmen, gemessen an der Gesamtsumme) ebenfalls eine weitergehende Verarbeitung.

In Summe sehen allerdings ca. 46% (9+42+36 Stimmen) der Versorger keine Notwendigkeit der Weiterverarbeitung von Daten aus dem Smart Metering bzw. planen überhaupt keinen Einsatz von Smart Metering. Eine Verarbeitung ist jedoch ein essentieller Schritt zur Erzeugung von Mehrwerten für den privaten Endkunden, sowie natürlich auch für den Energieversorger.

Gruppe	Smart Metering vorhanden + Weiterverarbeitung aktuell		Smart Metering vorhanden + Weiterverarbeitung geplant		Smart Metering vorh. + Weiterverarbeitung nicht geplant (Nein)	Smart Metering geplant + Weiterverarbeitung geplant		Smart Metering geplant + Weiterverarbeitung nicht geplant (Nein)	Kein Smart Metering geplant	Positiv-Summe ("Ja" bei Weiterverarbeitung aktuell & geplant)	Gesamt
	Ja	Nein	Ja	Nein		Ja	Nein				
In welchem Umfang verarbeiten Sie Daten aus dem Smart Metering weiter?											
Für abrechnungsrelevante Vorgänge (gem. gesetzlicher Vorgaben)	29	6	19	3	9	44	3	42	36	92	191
Grundlage zur Bereitstellung von neuen bzw. individuellen Tarifen	11	24	9	13	9	14	33	42	36	34	191
Grundlage für Energieeffizienzprodukte zur Verbrauchsoptimierung	5	30	8	14	9	8	39	42	36	21	191
Steuerung der Netz- und Kraftverauslastung	3	32	5	17	9	9	38	42	36	17	191
Auslastungs- und Verbrauchsprognose	7	28	3	19	9	10	37	42	36	20	191
Kundensegmentierung für Marketingzwecke	1	34	0	22	9	7	40	42	36	8	191
Zunächst nur Datensammlung	6	29	4	18	9	4	43	42	36	14	191
Unklar, aktuell noch in der Planung	4	31	6	16	9	12	35	42	36	22	191
Anderes	0	35	0	22	9	3	44	42	36	3	191

Abbildung 15: Auswertung der Verarbeitung der Daten aus dem Smart Metering (hinsichtlich Umfang)

Bei der Frage nach dem Umfang der Weiterverarbeitung wird bei einem Blick auf die gebildete Positiv-Summe (d.h. Summe der Ja-Selektionen der Energieversorger, die aktuell schon Daten weiterverarbeiten oder diese planen, mit farblicher Heatmap-Markierung versehen) sehr deutlich, dass die aus dem Smart Metering erhobenen Daten insb. für abrechnungsrelevante Vorgänge und gemäß der gesetzlichen Vorgaben verarbeitet werden. Dieses Item zählt 92 Stimmen bzw. über 48% der Befragungsteilnehmer haben diesen Verarbeitungsumfang angegeben. Weit abgeschlagen dahinter kommen die Items „Grundlage zur Bereitstellung von neuen bzw. individuellen Tarifen“ mit 34 Stimmen bzw. 18% der Gesamtmenge, sowie „Grundlage für Energieeffizienzprodukte zur Verbrauchsoptimierung“ mit 21 Stimmen bzw. 11% Zustimmung.

Neben „Anderes“ erhält das Item „Kundensegmentierung für Marketingzwecke“ die geringste Zustimmung, was aufzeigt dass sich Energieversorger hinsichtlich der Nutzung der Daten für eigene Zwecke, zur Verbesserung von Kundenprofilen hin zu einer individuellen Ansprache und Ausschöpfung von Kundenpotentialen, zum Befragungszeitpunkt überwiegend noch nicht die Möglichkeiten erkannt haben (Weiss, 2014) und vermutlich die Grundlagen fehlen, um aus Daten Mehrwerte zu erzeugen (Doleski, 2019). Daten aus dem Smart Metering können, dies zeigt auch die Literatur und verschiedene Pilotprojekte, dabei helfen das Kundenprofil genauer zu schneiden und bspw. Präferenzen des Haushaltes, seine Zusammensetzung hinsichtlich Bewohner und Geräte, sowie Lebensweisen abzuleiten. Informationen, welche aus Gesichtspunkten des Marketings und der Erhöhung der Kundenbindung sehr wertvoll sind (natürlich unter Berücksichtigung geltender datenschutzrechtlicher Bestimmungen) und in den aktuell genutzten Standardlastprofilen nicht ersichtlich werden (Baranek et al., 2013; Doleski, 2019; VDEW et al., 2000).

2.3.3.7 Zusatzangebote mit Daten aus dem SM (Block 2, G2Q0001-20)

Die Energieversorger wurden gefragt, ob sie **Zusatzangebote** anbieten bzw. diese ggf. planen – **aufbauend auf Daten aus dem Smart Metering**. Die entsprechenden Antwortoptionen wurden literaturbasiert abgeleitet (bspw. anhand (Weiss, 2014; Weiss & Hilbert, 2014) sowie im wissenschaftlichen Gremium vorab abgestimmt. Seitens der Befragungsteilnehmer waren mehrere Nennungen möglich.

Code	Frage	Antwortoptionen
G2Q00011	Welche Zusatzangebote bieten Sie aufbauend auf Smart Metering an?	<ul style="list-style-type: none"> - Produkte zur Verbrauchs- und Kostentransparenz (Webportal, App, etc.) - Produkte zur Verbrauchsoptimierung (Energiespartipps) - Zusatzprodukte im Bereich Sicherheit (Heimüberwachung) - Zusatzprodukte im Bereich Healthcare - Zusatzprodukte im Bereich Komfort (Smart-Home-Steuerungsfunktionen) - Zeit- und Lastvariable Tarife
G2Q00017	Welche Zusatzangebote, aufbauend auf Smart Metering, sind für Sie denkbar?	
G2Q00015	Welche Zusatzangebote planen Sie aufbauend auf Smart Metering anzubieten?	

G2Q00019	Welche Zusatzangebote, aufbauend auf Smart Metering, sind für Sie generell denkbar?	- Tarife für bestimmte Kundengruppen (z.B. Elektroauto-Nutzer)
----------	---	--

Tabelle 9: Zusatzangebote aufbauend auf Daten aus dem Smart Metering

Zusatzangebote aufbauend auf Daten aus dem Smart Metering			Produkte zur Verbrauchs- und Kostentransparenz (Web, App, etc.)	Produkte zur Verbrauchsoptimierung (Energiespartipps)	Zusatzprodukte im Bereich Sicherheit (Heimüberwachung)	Zusatzprodukte im Bereich Healthcare	Zusatzprodukte im Bereich Komfort (Smart-Home-Steuerung)	Zeit- und Lastvariable Tarife	Tarife für bestimmte Kundengruppen (z.B. Elektroauto-Nutzer)
Gruppe: SM eingeführt	Subgruppe: Verarbeitung aktuell Ja	in Planung	6	9	5	4	7	12	11
		in Erprobung	7	4	0	0	3	2	3
		wird angeboten	14	8	2	0	4	9	2
	Subgruppe: Verarbeitung in Planung	in Planung	10	15	3	2	4	10	10
		in Erprobung	3	1	1	1	2	0	1
		wird angeboten	7	3	0	0	2	5	1
Gruppe: SM in Planung	Subgruppe: Verarbeitung in Planung	in Planung	17	12	3	0	11	19	12
		in Erprobung	3	3	0	0	2	1	1
		wird angeboten	-	-	-	-	-	-	-
	Subgruppe: Verarbeitung Nein, Denkbarkeit der Angebote	in Planung	9	8	3	1	7	13	9
		in Erprobung	3	1	0	0	1	2	2
		wird angeboten	-	-	-	-	-	-	-
Summenbildung	in Planung	42	44	14	7	29	54	42	
	in Erprobung	16	9	1	1	8	5	7	
	wird angeboten	21	11	2	0	6	14	3	
Summe			79	64	17	8	43	73	52
% von SM eingeführt oder in Planung (n=191 Gesamt)			41,36%	33,51%	8,90%	4,19%	22,51%	38,22%	27,23%
"wird angeboten" von n=191 (Gesamt)			10,99%	5,76%	1,05%	0,00%	3,14%	7,33%	1,57%
"in Planung" oder "in Erprobung" von n=191 (Gesamt)			30,37%	27,75%	7,85%	4,19%	19,37%	30,89%	25,65%

Abbildung 16: Auswertung der Zusatzangebote aufbauend auf Daten aus dem Smart Metering

Hinsichtlich der möglichen Zusatzangebote der Energieversorger, welche auf Smart Metering aufsetzen, sind die „Produkte zur Verbrauchs- und Kostentransparenz“, wie Webportale oder entsprechende Apps, mit 79 Stimmen bzw. über 41% der Nennungen gemessen am Gesamtumfang der Teilnehmer führend. Nachfolgend erscheinen mit 73 Stimmen bzw. 38% die „Zeit- und Lastvariablen Tarife“ sowie mit 64 Stimmen bzw. 34% die „Produkte zur Verbrauchsoptimierung“, wie bspw. Energiespartipps, auf der Liste der Top 3.

In diese Summen flossen alle Teilnehmer ein, welche entsprechende Zusatzangebote in Planung, Erprobung oder gar bereits in Angebot haben. Sie enthält auch Energieversorger, welche zum Zeitpunkt der Befragung nur konzeptionell unterwegs waren, und auch Smart Metering erst im Planungsstand hatten. Entsprechend ist daraus eine mögliche Absicht der Versorger zur künftigen Datennutzung abzuleiten, welche sich gut überschneidet mit den Angaben der Versorger die sowohl Smart Metering bereits im Einsatz haben, als auch tatsächlich aktiv die Daten weiterverarbeiten (Subgruppe: Verarbeitung aktuell Ja).

Eine schlechte Resonanz erzeugen auch in diesem Fall, sowohl hinsichtlich der tatsächlichen Verarbeitungen als auch im Kontext der Verarbeitungsabsichten, solche Items welche nach Zusatzprodukten mit Kundenfokus fragen (Healthcare, Sicherheit, Komfort). Die beste Wahrnehmung haben an dieser Stelle die Komfort-Features.

Abschließend wurde auch gefragt, welche weiteren Angebote für die Energieversorger denkbar sind. Diese Frage wurde als Freitextoption konzipiert, und hat nur sehr überschaubares Feedback (einzige bestehende Nennung wie folgt, „Reine Visualisierung, Lastgangausleitung bei Erzeugungsanlagen“) erzeugt, was ggf. auch ein Indikator für die Reife der Energieversorger hinsichtlich der Erzeugung von neuen Dienstleistungen und Geschäftsmodellen sein kann.

2.3.3.8 Daten über die Befragungsteilnehmer (Block 3, G1Q00001-4)

Abschließend wurden die Energieversorger nach **Daten zur Unternehmensgröße und geographischen Einzugsbereich** gefragt, um eine bessere Verortung der gesammelten Ergebnisse vornehmen zu können (handelt es sich bspw. eher um große Versorger, oder um regional agierende Stadtwerke).

Code	Frage	Antwortoptionen
G3Q00001	Wie viele Mitarbeiter arbeiten in Ihrem Unternehmen?	Freitext

G3Q00002	Wie viele Kunden hat Ihr Unternehmen?	Freitext
G3Q00003	In welchen Kundensegmenten sind Sie aktiv?	<ul style="list-style-type: none"> - Privatkunden - Geschäftskunden - Industriebetriebe - Sonstiges
G3Q00004	In welchen Bundesländern ist Ihr Unternehmen hauptsächlich aktiv?	<ul style="list-style-type: none"> - Baden-Württemberg - Bayern - Berlin - Brandenburg - Bremen - Hamburg - Hessen - Mecklenburg-Vorpommern - Niedersachsen - Nordrhein-Westfalen - Rheinland-Pfalz - Saarland - Sachsen - Sachsen-Anhalt - Schleswig-Holstein - Thüringen - Bundesweit, ohne Einschränkungen - Sonstiges

Tabelle 10: Daten über die Befragungsteilnehmer

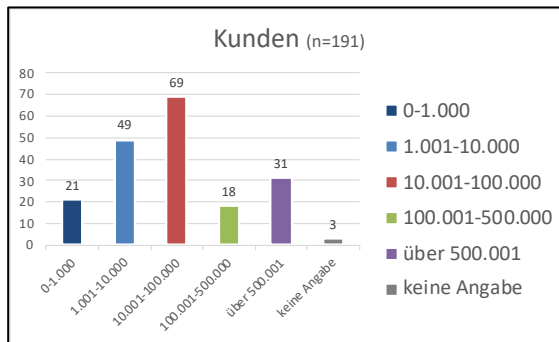
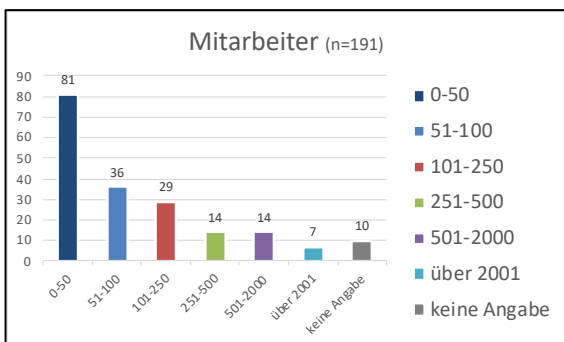


Abbildung 18: Anzahl Mitarbeiter der Energieversorger

Abbildung 17: Anzahl Kunden der Energieversorger

Bei der Auswertung der Mitarbeiter- und Kundenzahlen liegt die durchschnittliche Mitarbeiterzahl bei 518 Personen, der Median bei 70 Personen. Es handelt sich bei den Umfrageteilnehmern zum Großteil also um kleinere Stadtwerke, die aus Forschungsgesichtspunkten aber nicht minder interessant sind und ebenso daran interessiert ihren Kundenstamm nachhaltig zu erweitern. Bei den Kundenzahlen lässt sich die Mehrzahl der Unternehmen im Cluster bis 100.000 Kunden verorten. Der Durchschnitt liegt bei 75.144 Kunden, der Median bei 13.600 Kunden.

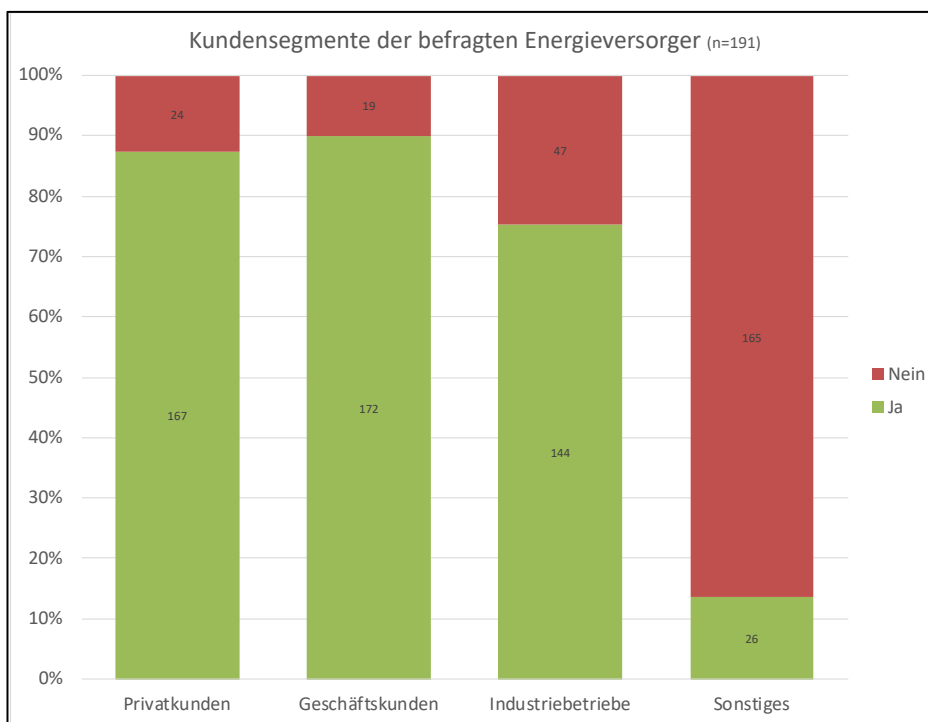


Abbildung 19: Auswertung der Kundensegmente der Energieversorger

Hinsichtlich der Kundensegmente der befragten Energieversorger arbeitet der Großteil sowohl mit Privat- als auch mit Geschäftskunden. $\frac{3}{4}$ der Energieversorger bieten zudem auch Industriebetrieben die erforderliche Energie, und decken damit die volle Bandbreite der Wertschöpfung ab.

Im Punkt „Sonstiges“ werden in der Regel landwirtschaftliche Betriebe genannt, sowie die Einschränkung dass es sich beim befragten Unternehmen um einen reinen Netzbetreiber handelt.

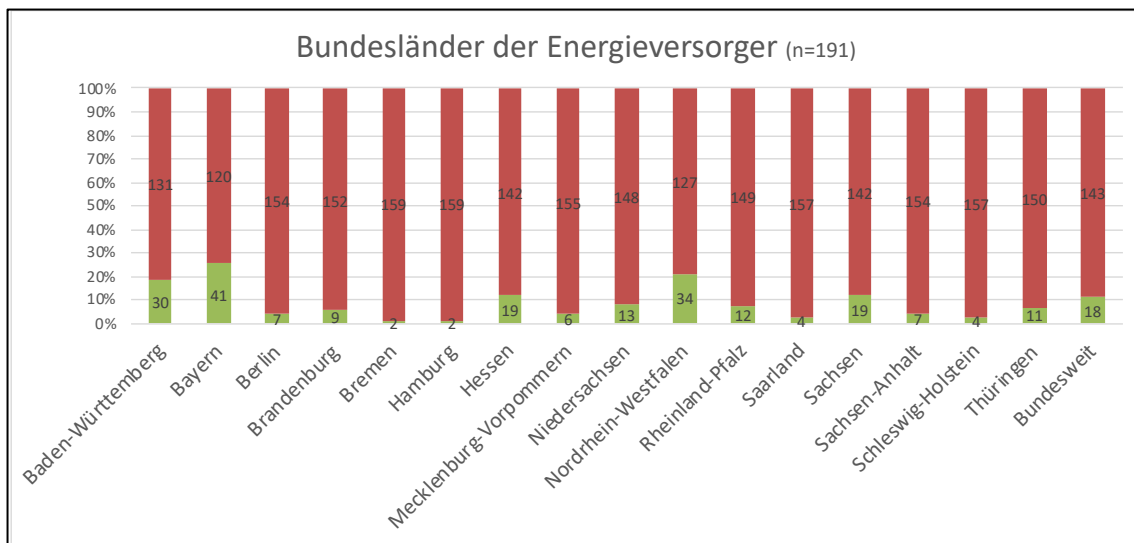


Abbildung 20: Verteilung der Bundesländer, in denen die befragten Energieversorger aktiv sind

Die Verteilung der Bundesländer, in denen die befragten Energieversorger aktiv sind, zeigt dass viele Teilnehmer in spezifischen wenigen Bundesländern aktiv sind. Sie arbeiten räumlich fokussiert und regional begrenzt. Dies unterstützt die These, dass zahlenmäßig der Unternehmenstypus der Stadtwerke häufig in den Ergebnissen vertreten sind. Dennoch gibt es 18 Unternehmen, welche ohne Einschränkungen in allen deutschen Bundesländern aktiv sind.

2.3.4 Zusammenfassung

Zunächst wurden die Grundlagen der Energieversorger erfragt, konkret ob ein **Kundenportal** als möglicher Kommunikationskanal zum privaten Endkunden bereits vorhanden oder geplant ist. Dies wurde durch gut die Hälfte der befragten Unternehmen bejaht, durch weitere 25% ist es in Planung. Es ist damit zeitnah mit einer umfassenden Abdeckung zu rechnen. Dieses Kundenportal wird zu einem Großteil Informationen und Self-Service-Optionen zu den Standardprozessen

enthalten, konkret die Möglichkeit der Zählerstandsmeldung (62%), sowie die Meldung von Adress- und Stammdatenänderungen (47% sowie 44%). Limitierend ist festzustellen, dass innovativere Funktionen (wie sie bspw. aus dem modernen E-Commerce bekannt sind), wie Empfehlungsprogramme oder mobile Services, nur relative Nennungen unter 15% erhalten haben.

Im nächsten Schritt wurde der Ausbau- und Nutzungsstand von **Smart Metering** erfragt. Während auf den Webseiten der Energieversorger nur bei 18% Informationen über Smart Metering für den Endkunden einsehbar existieren, haben in der Realität 35% der Versorger Smart Metering bereits im Einsatz sowie weitere 46% in Planung. Dabei handelt es sich zum großen Teil um nicht fernauslesbare Geräte, welche aber nachgerüstet werden könnten und damit eine entsprechende Infrastruktur-Grundlage darstellen (sog. Moderne Messeinrichtungen, 50% der Versorger). Als Gründe der Einführung von Smart Metering werden durch die Versorger insb. die rechtlichen / regulatorischen Anforderungen genannt (58%), folgend durch Motivationen zur Erneuerung der Zähl- und Messinfrastruktur (40%). Kundenfokussierte Motivationen, wie Erhöhung der Verbrauchstransparenz, Bereitstellung von Zusatzdiensten oder Maßnahmen zur Verbrauchsoptimierung, haben mittlere Zustimmungen von 31 – 20% erhalten. Entsprechend erfolgt auch die Verarbeitung der Daten primär für abrechnungsrelevante Vorgänge (48%), jedoch weniger für individuellere Tarife für den Kunden oder für Energieeffizienzprodukte (18% bzw. 11%). Zusatzangebote auf der Basis der Daten werden durch Energieversorger, trotz dieser begrenzten Indikatoren zur Verarbeitungsabsicht, dennoch aktuell eingesetzt, erprobt oder geplant. Der Vorschlag eines Zusatzangebotes zur Verbrauchs- und Kostentransparenz (bspw. als App) stößt bspw. auf 41% Zustimmung durch die Versorger, Energiespartipps für die Anwender noch auf 34%. Daraus lässt sich schlussfolgern, dass das Interesse an entsprechenden innovativen Produkten grundsätzlich vorhanden scheint – aus einer anwendungs- und produktbezogenen Sicht der möglichen Nutzwerte.

Abschließend wurde noch nach den **Spezifika der Unternehmen** gefragt. Dabei handelt es sich bei den Befragungsteilnehmern primär um Stadtwerke mit einem Mitarbeiterstamm von 70 Personen sowie 13.600 Kunden (jeweils Median-Wert), welche alle Kundengruppen bedienen und lokal fokussiert in Deutschland aktiv sind.

2.4 Durchführung der Wiederholung der Erhebung (2020)

2.4.1 Untersuchungsziel und Methodik

Unter dem Hintergrund der Weiterentwicklungen in Gesetzeslagen, regulatorischen Vorschriften, der Wettbewerbssituation und der technischen Entwicklung der Hardware für Smart Metering soll eine Aktualisierung der Untersuchungsergebnisse von 2015 vorgenommen werden. Wie bereits in Kapitel 2.3.2 im Kontext der initialen Befragung geschildert, bezieht sich die in 2020 durchgeführte Wiederholung der Befragung dabei methodisch auf einen reduzierten Ausschnitt der ursprünglichen Studie und bildet demnach eine Längsschnittstudie (Baur & Blasius, 2019). Sie hat das Ziel mögliche Veränderungen und Entwicklungen zu aufzuzeigen.

Dazu werden die Teilnehmer der Studie von 2015 genutzt (n=191), welche zum Abschluss der Befragung eine explizite Zustimmung (sog. Consent) zur erneuten Ansprache gegeben haben (Frage G4Q00001). Es konnte ein Rücklauf von 20 nutzbaren Fragebögen verzeichnet werden (RR2= 23,8%). Die genutzten Texte sind erneut dem Anhang zu entnehmen.

2.4.2 Struktur der Befragung

Die Wiederholung der Befragung orientiert sich an denselben inhaltlichen Elementen wie die initiale Studie aus 2015. Folgende Items wurden umgesetzt:

Block	Frage	Antwortoptionen
Block 1: Nutzung und Funktionen des Kundenportals	Bietet Ihr Unternehmen bereits ein Kundenportal an?	<ul style="list-style-type: none"> - Ja - Geplant - Nein
	Welche Funktionen bietet Ihr Kundenportal bzw. soll es bieten?	<ul style="list-style-type: none"> - Tarif- oder Produktrechner - Verwaltung personenbezogener Daten - Meldung von Aus- und Umzug - Vertragswechsel - Zahlungsübersicht - Tarifberatung - Energieberatung

		<ul style="list-style-type: none"> - Zählerstandsmeldung - Störungsmeldung - Verbrauchsanalyse - Verbrauchsprognose - Mobile Services (via Apps o.ä.) - Online-Shop für Zusatzprodukte (Smart Home o.ä.) - Kunden werben Kunden
Block 2: Einführung und Umfänge von Smart Metering	Haben Sie Smart Metering bei Ihren Kunden (private Verbraucher) bereits eingeführt?	<ul style="list-style-type: none"> - Ja - Geplant - Nein
	Da Sie Smart Metering eingeführt haben bzw. dies planen, was sind Ihre aktuellen Gründe dafür? (Wenn JA/GEPLANT bei erster Frage des Block 2)	<ul style="list-style-type: none"> - Erfüllung regulatorischer Anforderungen - Sicherstellung der Zukunftsfähigkeit des Zähl- und Messwesens (bspw. zunehmende Automatisierung) - Erhöhung der Verbrauchstransparenz beim Kunden - Einsparung von Energiekosten durch Verbrauchsoptimierung beim Kunden - Grundlage zur Bereitstellung von Mehrwert- bzw. Zusatzdiensten - Glättung oder Verlagerung von Lastspitzen durch Anreize zur Verbrauchsverlagerung - Gleichmäßigere Netz- und Kraftwerksauslastung durch angebotsorientierte Verbrauchssteuerung - Reduzierung von System- und Medienwechseln (bspw. zur Verbesserung der Datenqualität) - Kostenreduktion der Ablesung - Reduktion von Ablesefehlern

		<ul style="list-style-type: none"> - Bereitstellung von realen Verbrauchswerten statt Schätzungen - Verbesserte Auskunftsfähigkeit des Kundenservice - Beschleunigte Behebung von Störungen (bspw. automatische Meldungen) - Unterbindung von Energiediebstahl
	In welchem Umfang haben Sie Smart Metering eingeführt, bzw. planen Sie die Einführung, insb. wenn Sie an das Ziel der Steigerung des Kundennutzens denken? (Wenn JA/GE-PLANT bei erster Frage des Block 2)	<ul style="list-style-type: none"> - Angebot von Informationsmaterial (Print/ Web) - Pilot- oder Forschungsprojekt zum Smart Meter Rollout (laufend oder abgeschlossen) - Rollout von modernen Zählern bzw. Messeinrichtungen bei Privatkunden - Rollout von intelligenten Zählern bzw. Messsystemen (idealerweise fernauslesbar) bei Privatkunden - Angebot von speziellen Tarifen für Smart Metering - Angebot von Zusatzprodukten rund um Smart Metering
Block 3: Verarbeitung und Nutzung von Daten aus dem Smart Metering	Verarbeiten Sie Daten aus dem Smart Metering?	<ul style="list-style-type: none"> - Ja - Geplant - Nein
	In welchem Umfang verarbeiten Sie aktuell bzw. planen Sie die Verarbeitung von Daten aus dem Smart Metering?	<ul style="list-style-type: none"> - Für abrechnungsrelevante Vorgänge (gem. gesetzlicher Vorgaben) - Bereitstellung von Informationen und Analysen für den Kunden (Verbrauchstransparenz, Reporting) - Grundlage für weiterführende Energieeffizienzprodukte für Kunden (Prognosen, Empfehlungen)

		<ul style="list-style-type: none"> - Grundlage zur Bereitstellung von neuen bzw. individuellen Tarifen für Kunden - Auslastungs- und Verbrauchsprognose zur Steuerung der Netz- und Kraftwerksauslastung - Interne Zwecke, bspw. Kundensegmentierung für Marketing - Zunächst nur Datensammlung - Unklar, aktuell noch in der Planung
	Welche Zusatzprodukte, aufbauend auf Daten aus dem Smart Metering, spielen für Sie aktuell eine Rolle	<ul style="list-style-type: none"> - Produkte zur Verbrauchs- und Kostentransparenz (z.B. Reporting via Webportal oder Apps) - Produkte zur Verbrauchsoptimierung (z.B. Energiespartipps, Vergleiche mit ähnlichen Haushalten, Anreize und Wettbewerbe) - Zusatzprodukte im Bereich Sicherheit (z.B. Heimüberwachung) - Zusatzprodukte im Bereich Komfort (z.B. Smart-Home-Steuerungsfunktionen) - Neue Zeit- und Lastvariable Tarife bzw. Tarife für bestimmte Kundengruppen (z.B. Elektroauto-Nutzer) - Neue Tarife für bestimmte Kundengruppen (z.B. Elektroauto-Nutzer)
Block 4: Abschließende Informationen	Sind aus Ihrer Sicht neue Funktionen rund um den privaten Stromkonsum (bspw. transparente Auswertung des Energieverbrauchs mit Vergleichsfunktionen etc.) sowie mögliche Zusatzangebote für Kunden (bspw. im Bereich Smart Home auf Basis der Kundenpräferenzen) erforderlich,	<ul style="list-style-type: none"> - Ja - Nein - Vielleicht - keine Aussage möglich

	um Ihr Bestehen im Wettbewerb zu sichern und die Kundenbindung zu erhöhen? <i>(Neue Frage 2020)</i>	
	Welche Produkte vertreiben Sie? <i>(Neue Frage 2020)</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Strom - Gas - Wasser - Dienstleistungen
	Was ist ihre primäre Zielgruppe?	<ul style="list-style-type: none"> - Privatkunden - kleine- und mittelständische Gewerbetkunden - Industriekunden

Tabelle 11: Items der Wiederholungs-Befragung unter Energieversorger in 2020

2.4.3 Ergebnisse

2.4.3.1 Block 1: Nutzung und Funktionen des Kundenportals

In der Wiederholungsbefragung 2020 wurden die Energieversorger nun erneut gefragt, ob bereits ein **Kundenportal angeboten** wird bzw. eine Einführung geplant wird.

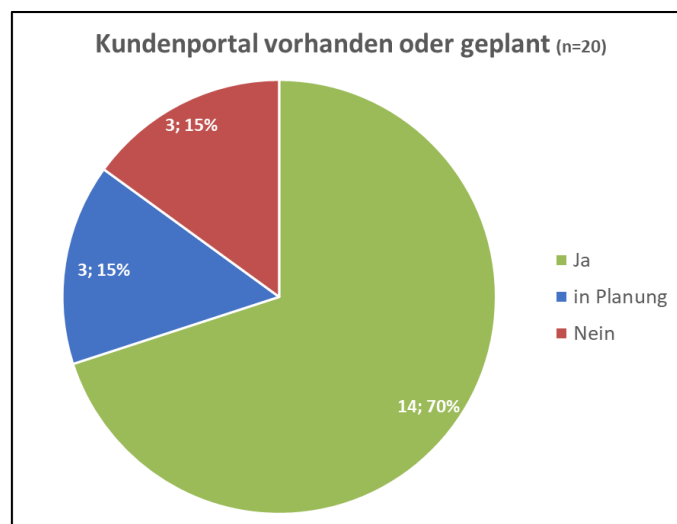


Abbildung 21: Kundenportal vorhanden oder geplant (n=20, Wiederholungsbefragung 2020)

Kundenportale spielen dabei weiterhin eine relevante Rolle bei der möglichen Anwendung als Kommunikationskanal zum Kunden. Die Befragung hat gezeigt, dass der Anteil an Energieversorgungsunternehmen mit Kundenportal zugenommen hat. 2015 haben noch 51% der Befragungsteilnehmer ein Kundenportal im Einsatz, sowie weitere 25% in Planung. Im Rahmen der Wiederholung der Befragung fünf Jahre später (2020) haben bereits 70% der Befragungsteilnehmer ein Kundenportal im Einsatz, weitere 15% planen den Einsatz, sodass eine perspektivisch anzunehmende Abdeckung von 85% unterstellt werden kann. Ein Plus von ca. 10%.

Anschließend wurde nach den **Funktionen des Kundenportals** gefragt.

Gruppe	Kundenportal bereits vorhanden		Kundenportal geplant		Positiv-Summe ("Ja" bei vorhanden bzw. geplant)	Kein Kundenportal geplant
	Ja	Nein	Ja	Nein		
Funktion im Kundenportal vorhanden/ geplant?	Ja	Nein	Ja	Nein		
Tarif- oder Produktrechner	8	6	2	1	10	3
Verwaltung personenbezogener Daten	7	7	2	1	9	
Meldung von Aus- und Umzug	9	5	1	2	10	
Vertragswechsel	8	6	2	1	10	
Zahlungsübersicht	7	7	1	2	8	
Tarifberatung	4	10	1	2	5	
Energieberatung	2	12	1	2	3	
Zählerstandsmeldung	13	1	3	0	16	
Störungsmeldung	0	14	2	1	2	
Verbrauchsanalyse	2	12	1	2	3	
Verbrauchsprognose	2	12	1	2	3	
Mobile Services (via Apps o.ä.)	3	11	0	3	3	
Online-Shop für Zusatzprodukte (Smart Home o.ä.)	0	14	0	3	0	
Kunden werben Kunden	1	13	0	3	1	

Abbildung 22: Funktionen des Kundenportals (n=20, Wiederholungsbefragung 2020)

Im Vergleich zur 2015er-Befragung finden sich relativ ähnliche Verteilungen der beliebten Funktionen, die durch die Teilnehmer angegeben werden. Bei dieser Frage waren Mehrfachauswahlen möglich. Am meisten Zustimmung hat erneut die „Zählerstandsmeldung“ mit fast 70% der Stimmen erhalten (2015: 62%). Gefolgt von den Optionen „Meldung von Aus- und Umzug“ (2015: 47%), „Tarif- und Produktrechner“ (2015: 41%) sowie „Vertragswechsel“ (2015: 30%) mit einer Zustimmung von jeweils ca. 43%. Neuartige Elemente sind erneut sehr schwach vertreten. Es handelt sich dabei um die Optionen „Mobile Services“, „Verbrauchsanalyse“ und „Verbrauchsprognose“, welche lediglich jeweils 13% erhalten haben, und damit ähnlich geringe Zustimmungen wie 2015.

Damit ist festzustellen, dass durch Kundenportale weiterhin klassische Self-Service-Funktionalitäten realisiert werden, und dem Kunden primär die Möglichkeit offerieren ihren bestehenden Vertrag digital zu verwalten. Innovative Elemente, die darüber hinaus durch den bestehenden Kanal zum Kunden umgesetzt werden könnten, kommen in vergleichsweise geringer Anzahl zur Anwendung (ca. 1/10 der Versorger). Dies war bereits bei der 2015er Befragung eine wesentliche Feststellung. Auch werden die Möglichkeiten der Weiterqualifikation von Kunden, bspw. über ein Empfehlungsprogramm oder angeschlossenen Onlineshop für Smart-Home-Produkte o.ä. bislang und nach den vorliegenden Befragungen nicht umfassend ausgeschöpft.

2.4.3.2 Block 2: Einführung und Umfänge von Smart Metering

Im folgenden Block 2 der Wiederholungsbefragung 2020 wurden die Energieversorger nun erneut gefragt, ob **Smart Metering bei ihren Kunden bereits eingeführt** ist.

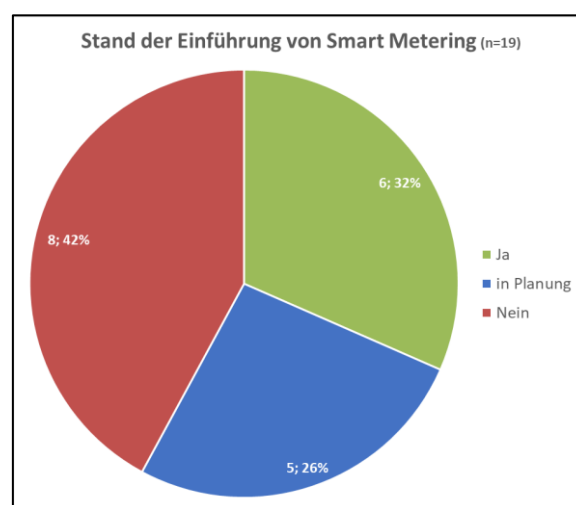


Abbildung 23: Stand der Einführung von Smart Metering (n=19, Wiederholungsbefragung 2020)

Eine Einführung von Smart Metering haben dabei 32% der Energieversorger bereits realisiert (2015: 35%). Diese Angabe ist durchaus Vergleichbar mit der Befragung von 2015. Allerdings wäre aufgrund der Einführungsabsichten zahlreicher Energieversorger eine breitere Basis erfolgreicher Rollouts zu erwarten gewesen. Wie jedoch in der Einleitung geschildert wurde, sind die rechtlich und regulatorischen Grundlagen erst Anfang 2020 final verabschiedet wurden, sodass die rechtliche Unklarheit der vergangenen Jahre ggf. für Verzögerungen des Rollouts gesorgt hat. Bei weiteren 26% ist eine Einführung in Planung (2015: 46%). Keine Einführung planen 42% der befragten Energieversorger – im Vergleich zur 2015er Befragung eine deutlich gestiegene Quote (2015: 19%).

Zu den **Gründen der Einführung** waren ebenfalls mehrere Nennungen pro Teilnehmer möglich. Die Antwortoptionen wurden einer leichten Überarbeitung unterzogen, sind mit den Befragungsoptionen aus 2015 aber vergleichbar.

Gruppe	Smart Metering vorhanden		Smart Metering geplant		Positiv-Summe ("Ja" bei vorhanden bzw. geplant)	Kein Smart Metering geplant
	Ja	Nein	Ja	Nein		
Erfüllung regulatorischer Anforderungen	5	1	5	0	10	8
Sicherstellung der Zukunftsfähigkeit des Zähl- und Messwesens (bspw. zunehmende Automatisierung)	4	2	4	1	8	
Erhöhung der Verbrauchstransparenz beim Kunden	5	1	2	3	7	
Einsparung von Energiekosten durch Verbrauchsoptimierung beim Kunden	2	4	1	4	3	
Grundlage zur Bereitstellung von Mehrwert- bzw. Zusatzdiensten	3	3	4	1	7	
Glättung oder Verlagerung von Lastspitzen durch Anreize zur Verbrauchsverlagerung	2	4	1	4	3	
Gleichmäßigere Netz- und Kraftwerksauslastung durch angebotsorientierte Verbrauchssteuerung	1	5	1	4	2	
Reduzierung von System- und Medienwechsell (bspw. zur Verbesserung der Datenqualität)	2	4	2	3	4	
Kostenreduktion der Ablesung	2	4	1	4	3	
Reduktion von Ablesefehlern	2	4	3	2	5	
Bereitstellung von realen Verbrauchswerten statt Schätzungen	3	3	2	3	5	
Verbesserte Auskunftsfähigkeit des Kundenservice	1	5	1	4	2	
Beschleunigte Behebung von Störungen (bspw. automatische Meldungen)	1	5	1	4	2	
Unterbindung von Energiediebstahl	1	5	1	4	2	

Abbildung 24: Hintergründe der Einführung von Smart Metering (n=19, Wiederholungsbefragung 2020)

Die Antworthäufigkeiten weisen ein vergleichbares Muster zur vormals durchgeführten Befragung auf. Auch bei dieser Durchführung sind die Nennungen „Erfüllung regulatorischer Anforderungen“ mit 43% (2015: 58%), „Sicherstellung der Zukunftsfähigkeit des Zähl- und Messwesens“ mit 35% (2015: 40%) sowie „Erhöhung der Verbrauchstransparenz beim Kunden“ mit 30% (2015: 31%) die führenden Antwortoptionen. Zugenommen hat der relative Stimmanteil der

Option „Grundlage zur Bereitstellung von Mehrwert- bzw. Zusatzdiensten“, welcher 2015 noch 25% erzielt hat, bei der Wiederholung in 2020 auf 30% gekommen ist und damit nun gemeinsam mit auf Platz 3 der häufigsten Nennungen steht. Ggf. ist dies ein Indikator für eine künftig verstärkte Nutzung von Daten aus dem Smart Metering durch die Energieversorger.

Weiterführend wurde, unter den Teilnehmern die Smart Metering eingeführt haben oder dies planen, nach dem **Umfang der Einführung von Smart Metering** gefragt, insb. unter der Prämisse der Steigerung des Kundennutzens.

Gruppe	Smart Metering vorhanden		Smart Metering geplant		Positiv-Summe ("Ja" bei vorhanden bzw. geplant)	Kein Smart Metering geplant
	Ja	Nein	Ja	Nein		
Umfang der Einführung von Smart Metering						
Angebot von Informationsmaterial (Print/ Web)	3	3	2	3	5	8
Pilot- oder Forschungsprojekt zum Smart Meter Rollout (laufend oder abgeschlossen)	2	4	2	3	4	
Rollout von modernen Zählern bzw. Messeinrichtungen bei Privatkunden	4	2	5	0	9	
Rollout von intelligenten Zähler bzw. Messsysteme (idealerweise fernauslesbar) bei Privatkunden	3	3	2	3	5	
Angebot von speziellen Tarifen für Smart Metering	3	3	2	3	5	
Angebot von Zusatzprodukten rund um Smart Metering	3	3	2	3	5	

Abbildung 25: Umfang der Einführung von Smart Metering (n=19, Wiederholungsbefragung 2020)

Die Ergebnisse dieser Teilfrage unterscheiden sich deutlich von den Ergebnissen der 2015er Befragung. Am häufigsten wurde in 2020 die Option „Rollout von modernen Zählern bzw. Messeinrichtungen bei Privatkunden“ gewählt, welche eine Zustimmung von 82% gemessen an den relevanten Teilnehmern (SM eingeführt / in Planung, n=11) aufweist. Dies entspricht den gelegten rechtlichen Grundlagen zum Rollout von Smart Metering in Deutschland. Der Anteil von Pilot- und Forschungsprojekten hat deutlich nachgelassen, was für eine gesteigerte Reife des Marktes spricht. Darüber hinaus liegt der Anteil der Energieversorger, welche Zusatzprodukte oder spezielle Tarife auf dem Radar haben nun bei jeweils 45% bzw. jeweils 5 von 11 Nennungen (Vergleich zu 2015: Zusatzprodukte haben lediglich von 15% der Teilnehmer eine Zustimmung

erhalten). Dies ist ein weiterer Indikator für eine möglicherweise gestiegene Awareness der Versorger zur Nutzung der erzeugten Daten.

2.4.3.3 Block 3: Verarbeitung und Nutzung von Daten aus dem SM

Im folgenden Block 3 der Wiederholungsbefragung 2020 wurden die Energieversorger nun erneut gefragt, ob eine **Weiterverarbeitung der Daten aus dem Smart Metering** angedacht ist.

	Smart Metering vorhanden		Smart Metering geplant		Kein Smart Metering geplant
	Ja	Nein	Ja	Nein	
Verarbeiten Sie Daten aus dem Smart Metering aktuell weiter	6	1			
Planen Sie eine Weiterverarbeitung von Daten aus dem Smart Metering	0	0	3	0	8
Gesamt	18				

Abbildung 26: Verarbeitung der Daten aus dem Smart Metering (n=18, Wiederholungsbefragung 2020)

In Summe wird die Verarbeitung der Daten aus dem Smart Metering von 50% der Befragten (6+3 Nennungen) geplant oder bereits durchgeführt. Diese Angabe ist vergleichbar mit der vormaligen Befragung in 2015 (54%) und zeigt, in Anbetracht der geringen Stichprobengröße, keine maßgebliche Fortentwicklung der Situation.

Des Weiteren wurde nach dem **Umfang der Weiterverarbeitung** gefragt.

Gruppe	Smart Metering vorhanden + Weiterverarbeitung aktuell		Smart Metering vorhanden + Weiterverarbeitung geplant		Smart Metering vorh. + Weiterverarbeitung nicht geplant	Smart Metering geplant + Weiterverarbeitung geplant		Smart Metering geplant + Weiterverarbeitung nicht geplant	Kein Smart Metering geplant	Positiv-Summe ("Ja" bei Weiterverarbeitung aktuell & geplant)
	Ja	Nein	Ja	Nein	(Nein)	Ja	Nein	(Nein)		
In welchem Umfang verarbeiten Sie Daten aus dem Smart Metering weiter?										
Für abrechnungsrelevante Vorgänge (gem. gesetzlicher Vorgaben)	5	0	0	0	0	6	0	0	8	11
Bereitstellung von Informationen und Analysen für den Kunden (Verbrauchstransparenz, Reporting)	5	0	0	0	0	3	3	0		8
Grundlage für weiterführende Energieeffizienzprodukte für Kunden (Prognosen, Empfehlungen)	4	1	0	0	0	1	5	0		5
Grundlage zur Bereitstellung von neuen bzw. individuellen Tarifen für Kunden	3	2	0	0	0	1	5	0		4
Auslastungs- und Verbrauchsprognose zur Steuerung der Netz- und Kraftwerksauslastung	2	3	0	0	0	3	3	0		5
Interne Zwecke, bspw. Kundensegmentierung für Marketing	1	4	0	0	0	1	5	0		2
Zunächst nur Datensammlung	1	4	0	0	0	0	6	0		1
Unklar, aktuell noch in der Planung	0	5	0	0	0	1	5	0		1

Abbildung 27: Umfang der Weiterverarbeitung der Daten aus dem Smart Metering (n=19, Wiederholungsbefragung 2020)

Hier wird erneut ein Blick auf die gebildete „Positiv-Summe“ geworfen, d.h. die Summe der Ja-Selektionen der Energieversorger, die aktuell schon Daten weiterverarbeiten oder die Weiterverarbeitung planen. Dabei findet sich erneut der Umfang „für abrechnungsrelevante Vorgänge“ auf Platz 1 wieder, mit 48% der Stimmen (2015: 48%). Gefolgt wird dieser Punkt von „Bereitstellung von Informationen und Analysen für den Kunden“, welcher im Zeitverlauf eine deutlich angestiegene Bewertung erhalten hat mit 35% (2015: 18%). Die Nutzung der Daten für Zwecke wie

„Kundensegmentierung für Marketing“ erhält weiterhin nur sehr geringe Werte, von 9% (2015: 4%).

Abschließend in diesem Block wurde nach den **auf Smart Metering aufbauenden Zusatzprodukten** gefragt, welche für die Energieversorger nach derzeitigem Stand eine Rolle spielen.

Zusatzangebote aufbauend auf Daten aus dem Smart Metering			Produkte zur Verbrauchs- und Kostentransparenz (z.B. Reporting via Webportal oder Apps)	Produkte zur Verbrauchsoptimierung (z.B. Energiespartipps, Vergleiche mit ähnlichen Haushalten, Anreize und Wettbewerbe)	Zusatzprodukte im Bereich Sicherheit (z.B. Heimüberwachung)	Zusatzprodukte im Bereich Komfort (z.B. Smart-Home-Steuerungsfunktionen)	Neue Zeit- und Lastvariable Tarife bzw. Tarife für bestimmte Kundengruppen (z.B. Elektroauto-Nutzer)	Neue Tarife für bestimmte Kundengruppen (z.B. Elektroauto-Nutzer)
Gruppe: SM eingeführt	Subgruppe: Verarbeitung aktuell Ja	Ja	4	3	0	2	3	5
		Nein	1	2	5	3	2	0
	Subgruppe: Verarbeitung in Planung	Ja	0	0	0	0	0	0
		Nein	0	0	0	0	0	0
	Subgruppe: keine Verarbeitung	Ja	1	0	0	0	0	0
		Nein	0	1	1	1	1	1
Gruppe: SM in Planung	Subgruppe: Verarbeitung in Planung	Ja	3	2	0	0	2	2
		Nein	1	2	4	4	2	2
	Subgruppe: Verarbeitung Nein, Denkbarkeit der Angebote	Ja	0	0	0	0	0	0
		Nein	0	0	0	0	0	0
Gruppe: kein SM	Subgruppe: keine Verarbeitung	Ja	2	1	1	1	3	5
		Nein	6	7	7	7	5	3
Summenbildung	Ja (Positiv-Summe)		10	6	1	3	8	12
	Nein		2	4	9	7	4	2

Abbildung 28: Zusatzangebote aufbauend auf Daten aus dem Smart Metering (n=18, Wiederholungsbefragung 2020)

Hinsichtlich der Zusatzangebote auf der Basis von Daten aus dem Smart Metering zeigen sich signifikante Unterschiede. Während in der Wiederholungsbefragung 2020 das Item „Neue Tarife für bestimmte Kundengruppen (z.B. Elektroauto-Nutzer)“ mit 52% führend ist, war es in 2015 nur mit 27% Zustimmung behaftet. Es folgen die „Produkte zur Verbrauchs- und Kostentransparenz (z.B. Reporting via Webportal oder Apps)“ mit 43% (2015: führendes Item mit 41%). Die Items „Zusatzprodukte im Bereich Sicherheit (z.B. Heimüberwachung)“ sowie „Zusatzprodukte im Bereich Komfort (z.B. Smart-Home-Steuerungsfunktionen)“ haben erneut die geringste Präferenz erhalten, mit 4% sowie 13% (2015: 9% sowie 4%).

2.4.3.4 Block 4: Abschließende Informationen

Im abschließenden Block 4 der Wiederholungsbefragung 2020 wurden die Energieversorger gefragt, ob diese neuen Funktionen rund um den privaten Stromkonsum sowie mögliche **Zusatzangebote für Kunden** erforderlich sind, um das **Bestehen im Wettbewerb** zu sichern und die **Kundenbindung zu erhöhen**. Diese Frage war in der erstmaligen Befragung 2015 noch nicht enthalten.

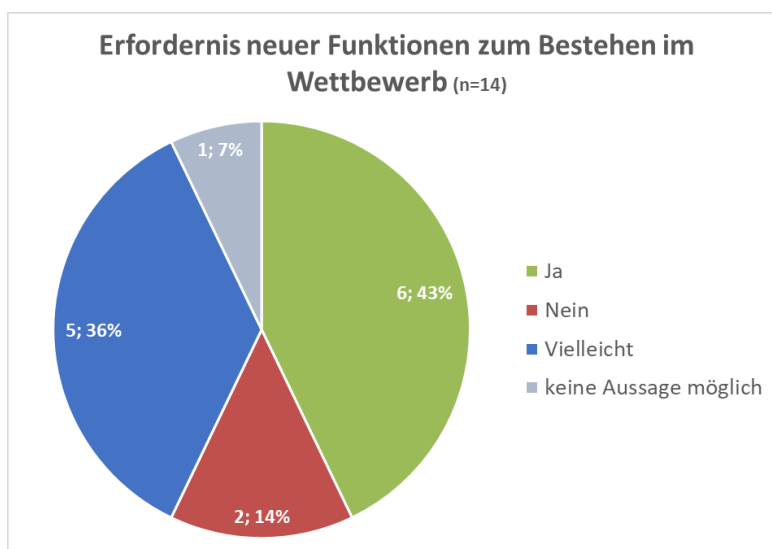


Abbildung 29: Erfordernis neuer Funktionen zum Bestehen im Wettbewerb (n=14, neue Frage 2020)

Hierbei zeigt sich, dass immerhin 79% der befragten Versorger Zusatzangebote für den Kunden und neue Funktionen, über den klassischen Stromvertrieb hinaus, für erforderlich halten. Dies bestätigt die Notwendigkeit der Entwicklung von innovativen Zusatzleistungen.

Des Weiteren wurde gefragt, welche **Produkte** durch die Energieversorger vertrieben werden.

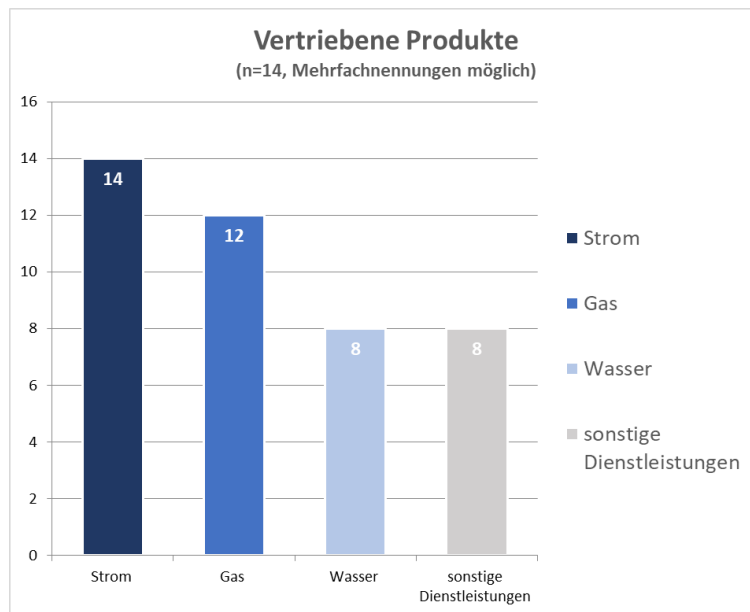


Abbildung 30: Vertriebene Produkte (n=14, neue Frage 2020)

Die Ergebnisse helfen die Antworten auf die vorherigen Fragen besser einzuordnen und in Bezug zu setzen. Bspw. sind entsprechende rechtliche Regularien zum Rollout von Smart Metering derzeit nur auf das Produkt „Strom“ gemünzt, welches auch von 100% der an dieser Stelle des Fragebogens noch aktiven Teilnehmer vertrieben wird. Abschließend, und analog zur 2015er Befragung, wurde nach den **Kundensegmenten** der Energieversorger gefragt.

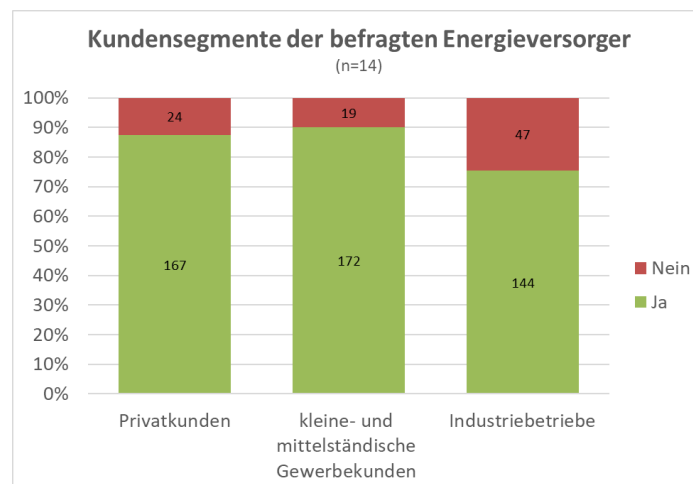


Abbildung 31: Kundensegmente der Energieversorger (n=14, Wiederholungsbefragung 2020)

Hier bestätigt sich eine erneute Dominanz von Privatkunden, sowie kleinen- und mittelständischen Gewerbekunden. Die Befragungsteilnehmer liegen damit genau innerhalb der anvisierten Zielgruppe, mit einem Fokus auf den Stromvertrieb an private Endverbraucher.

2.4.4 Zusammenfassung

Durch die Wiederholung des überwiegenden Umfangs der initialen Befragung von 2015 ca. 5 Jahre später, in 2020, konnten die erhobenen Erkenntnisse größtenteils bestätigt werden. Dabei hat sich gezeigt, dass die Verbreitung von Kundenportalen eine positive Weiterentwicklung erfahren hat. Hinsichtlich der enthaltenen Funktionen besteht weiterhin der Fokus auf Self-Service, ohne innovative Elemente wie Verbrauchsanalysen oder eine mobile Anwendbarkeit. Hinsichtlich der Einführung von Smart Metering sind die rechtlichen Grundlagen erst seit Anfang 2020 hinreichend belastbar, was sich auch in einem ungefähr identisch gebliebenen Rollout-Stand widerspiegelt. Die Gründe der Einführung von Smart Metering blieben weitestgehend konstant und beziehen sich primär auf regulatorische Anforderungen sowie im Kontext des Zähl- und Messwesens. Deutlich geworden ist insbesondere der nachlassende Anteil an Pilot- und Forschungsprojekten zu Smart Metering, da die rechtlichen Grundlagen nun gelegt sind und ein Rollout vorgeschrieben ist. Zur Weiterverarbeitung der erhobenen Daten ist eine gleichbleibende Tendenz unter den Befragungsteilnehmern feststellbar, ebenso in welchem Umfang eine Weiterverarbeitung geplant ist. Im Vordergrund stehen dabei weiterhin abrechnungsrelevante Vorgänge.

Darüber hinaus zeigen sich aber auch verschiedene Indikatoren, welche auf eine verstärkte Datennutzung und Verarbeitung hindeuten. Dies zeigt bspw. der Aufstieg des Smart-Metering-Einführungsggrundes „Grundlage für Mehrwert- und Zusatzdienste“ in die Top 3 der jeweiligen Fragestellung. Hinsichtlich des Umfangs der Verarbeitung erhobener Daten hat das Item „Bereitstellung von Informationen und Analysen für den Kunden“ einen Zugewinn von 18 auf 35% erfahren. Auch bei der Frage nach Zusatzprodukten haben sich neue Tarifierungen für spezifische Kundengruppen auf den führenden Platz der Frage gearbeitet, diese Option erhält 52% statt 27% in 2015. Produkte zur Verbrauchs- und Kostentransparenz sind mit 43% Nennungen weiterhin gut platziert, wobei Zusatzprodukte für Komfort und Sicherheit weiterhin kaum nennenswerte Stimmen erhalten haben.

Die entsprechenden Entwicklungen des Marktes sind also auch bei den Energieversorgern nicht vorbei gegangen, und es sind zumindest in Auszügen adäquate Reaktionen zur Verbesserung des

Kundenbezugs feststellbar. Dies zeigt auch die neu integrierte Frage zum Erfordernis der Platzierung von Zusatzangeboten und neuen Funktionen, um ein Bestehen im Wettbewerb sichern zu können. **Hier bestätigen fast 4/5 der befragten Versorger eine Notwendigkeit der Entwicklung von innovativen Zusatzleistungen.** Tatsächlich umgesetzten Artefakte, wie bspw. neue Funktionen im Kundenportal, oder konkrete Absichten im Bereich der Zusatzleistungen, sind auch aus dieser Wiederholungsbefragung erneut leider nicht entnehmbar. Eine Lücke zwischen Kundenbedarfen und den Angeboten und Absichten der Energieversorger bleibt demnach derzeit bestehen.

Als Limitation dieser Wiederholungsbefragung ist auf die geringe Teilnehmerzahl hinzuweisen, da nur ein Teilausschnitt der Befragungsteilnehmer 2015 in diese Wiederholung eingebunden wurde. Details sind dem Forschungsdesign zu entnehmen. Dennoch lassen sich aus diesen Ergebnissen Tendenzen ableiten. Der grundlegende Bestand der Befragung 2015, auch unter dem Kontext der bis Anfang 2020 ausstehenden, verbindlichen rechtlichen Grundlagen, lässt sich demnach bestätigen.

3 Analyse der privaten Haushalte

3.1 Aufbau der Untersuchung

Im folgenden Kapitel erfolgt die Beschreibung der **Teiluntersuchungen zum Analyseschwerpunkt der privaten Haushalte**.

Dabei erfolgt zunächst eine Betrachtung der Kundenbedürfnisse, welche literaturbasiert hergeleitet wurden. Sie bieten eine Übersicht aktueller Studien zu den Bedürfnissen und Motivationen der Anwender zur Nutzung der bereitgestellten Daten. Sie sollen zeigen, dass die Entwicklung von entsprechenden Anwendungen durch die Energieversorger (oder externen Akteuren) sinnstiftend ist und bei den Anwendern auf fruchtbaren Boden stoßen wird.

Nachfolgend erfolgt die Auswertung einer Befragung von über 1.000 potentiellen Anwendern. Sie wurden befragt nach ihrem aktuellen Verhaltensweisen im Kontext der Ablesung des Stromzählers und des vorhandenen Wissens zu Verbrauchswerten und entstehenden Kosten des Haushaltes, sowie zu ihren Präferenzen der Einsparung von Strom zugunsten des eigenen Geldbeutels und der Umwelt.

3.2 Literaturbasierte Analyse der Kundenbedürfnisse

3.2.1 Untersuchungsziel

Zunächst wurde in der vorliegenden Publikation die Sicht der Energieversorger, also die angebotsseitige Perspektive, näher bearbeitet und analysiert. Die nun folgende Teiluntersuchung betrachtet verschiedene Facetten rund um die **Motivationen und Bedürfnisse der potentiellen Endkunden** bzw. Anwender von Lösungen und Produkten zur Auswertung von Daten aus dem Smart Metering, bspw. im Rahmen von neuen Anwendungen zur Energietransparenz und im Kontext von Energie-Feedbacksystemen. Ohne Erfüllung deren Bedürfnisse werden die entwickelten Lösungen voraussichtlich nicht nachhaltig im Markt verankert werden können, und

demnach auch nicht die gesteckten Prämissen zur Erzielung von Verbrauchstransparenz, Mehrwerten und Einsparungen erfüllen können. Produkte und Dienstleistungen, welche durch den Nutzer nicht benötigt werden, färben ebenfalls nicht auf die Energieversorger ab, um die Kundenbindung langfristig zu steigern oder mit Mehrwerten neue Kundengruppen zu binden (siehe dazu Kapitel 1.3).

Folgende **Forschungsfragen** sollen dazu beantwortet werden:

- *Besteht seitens der Kunden ein Interesse bzw. eine Motivation zur Anwendung der Energiedaten aus dem Smart Metering?*
- *Welche Gründe dazu werden in der Literatur aufgeführt, welcher Nutzen kann durch den Kunden aus den erzeugten Informationen erzeugt werden (bspw. ökologische Gründe)?*
- *Wie lauten die konkreten (Informations-) Bedürfnisse der Kunden hinsichtlich der Auswertung von Energiedaten aus dem Smart Metering?*

Diese Fragestellungen nach den Motivationen und Bedürfnissen der Anwender sind im Zuge der laufenden Forschungen im wissenschaftlichen Dialog entstanden, und wurden bislang nicht tiefgreifend systematisiert. Die Anwendung der erzeugten Artefakte in der Realität ist im Rahmen einer gestaltungsorientierten Forschung durchaus relevant, und demnach eine Nutzerakzeptanz und Anwendbarkeit von hohem Interesse (Hevner et al., 2004).

Im Folgenden werden diese Aspekte zunächst im Rahmen eines Reviews der Literatur angegangen.

3.2.2 Methodik

Die Erhebung von Motivationen und Bedürfnissen von Anwendern im Kontext des privaten Stromverbrauchs wird mittels eines systematischen Reviews erarbeitet. Das Vorgehen dazu orientiert sich an entsprechender Literatur (Becker, 2012; Cooper, 1988; Fettke, 2006) und ist anhand der vorgeschlagenen Taxonomie wie folgt aufgebaut:

Eigenschaft	Erläuterung
Fokus	Im konkreten Interesse der Teiluntersuchung, zur Beantwortung der Forschungsfragen, stehen Forschungsergebnisse von bestehenden Studien und Untersuchungen sowie eventuelle praktische Evaluationen. Diese haben idealerweise konkrete Motivationen, Bedürfnisse und Interessenslagen der privaten

	Anwender von Energiedaten bereits untersucht. Auf diese Ergebnisse soll im Rahmen der hier behandelten Forschung aufgesetzt werden.
Ziele	Das Ziel der Teiluntersuchung ist im Bereich der Generalisierung , als Bestandteil eines integrativen Reviews, zu verorten. Dies bedeutet, dass bestehende Literatur zusammengefasst, miteinander verglichen und eine Synthese für das betreffende Forschungsfeld erarbeitet wird. Die Umsetzung erfolgt für die in Kapitel 3.2.1 definierten Forschungsfragen, nach denen die Literatur analysiert und systematisiert wird. Die Suche nach Literatur erfolgt dabei mit verschiedenen wissenschaftlichen Suchmaschinen sowie durch Rückwärtssuche anhand Zitationen.
Perspektive	Während der Erarbeitung wird durch den Autor eine neutrale Perspektive eingenommen, mit dem Ziel der Erhebung des Literaturstandes anhand der definierten Forschungsfragen. Konkret soll erhoben werden, ob mögliche existierende oder zu entwickelnde Lösungen für die Darstellung und Analyse des Energieverbrauchs von und für private Haushalte tatsächlich auf Interesse, Bedürfnisse und Motivation seitens der Kunden stoßen, ob ein echter Bedarf vorhanden ist.
Abdeckung	Hinsichtlich der Abdeckung des Reviews wird eine repräsentative Abdeckung mit selektiver Zitierung angestrebt. Dies bedeutet, dass nicht der Anspruch einer vollständigen, lückenlosen Erfassung sämtlicher existenter Literatur zu dieser Thematik verfolgt wird, sondern eine selektive Erfassung von Literatur die die Forschungsfragen hinreichend repräsentieren, sie beantworten können und damit die Grundlage für weiterführende Untersuchungen legen.
Organisation	Die Organisation der identifizierten Literatur erfolgt konzeptuell , d.h. sortiert entlang ähnlicher thematischer Inhalte bzw. Überzeugungen hinsichtlich der Forschungsfragen, die die Autoren vertreten.
Zielgruppe	Als Zielgruppe der Publikation wird die allgemeine Wissenschaft definiert. Die erzielten Erkenntnisse sollen für die Weiterbearbeitung des Forschungsthemas genutzt werden.

Tabelle 12: Taxonomie der Literaturanalyse (in Anlehnung an (Cooper, 1988))

Die Durchführung der Suche nach wissenschaftlichen Publikationen erfolgt in den folgenden Suchmaschinen:

- *ScienceDirect (Elsevier)*
- *SpringerLink (Springer)*
- *Semantic Scholar (AI2)*

Zur Suche wurden folgende Suchterme genutzt:

- *Smart Metering AND acceptance*
- *Smart Metering AND customer need*

Die Suche wurde Anfang Juni 2020 durchgeführt. Die initiale Sichtung der Publikation erfolgte anhand des Titels, Keywords und Abstract. Passende Publikationen wurden in die Literaturverwaltung (genutzt wurde „Zotero“) überführt und nachfolgend im Volltext analysiert.

Grundsätzlich wurde keine Einschränkung beim Alter der Publikation vorgenommen. Dennoch wird durch den Autor aktuelleren Studien eine höhere Relevanz zugemessen, aufgrund der bestehenden Weiterentwicklung des ökologischen Bewusstseins bei privaten Stromverbrauchern und damit vermutlich auch ein gesteigertes Interesse an der Nutzung von Produkten zur Erzeugung von Energietransparenz (Umweltbundesamt, 2020).

Darüber hinaus werden, im Zuge der Sichtung der Literatur, Querverweise und Zitationen aufgenommen und interessante bzw. passende Literatur im Kontext der Rückwärtssuche ebenfalls mit in die Systematisierung übernommen.

3.2.3 Ergebnisse

Zur Erfassung und Systematisierung der Ergebnisse aus der Suche wird eine Konzeptmatrix aufgestellt (Becker, 2012). Dabei fließen alle Publikationen ein, welche nach der initialen Sichtung und Prüfung der Passfähigkeit einer Volltext-Analyse unterzogen wurden.

Neben der Erfassung der Zitationsreferenz und einer Kurzbeschreibung des Inhaltes wurden insb. folgende Inhaltspunkte erhoben:

- „Interesse gegeben?“
 - bezieht sich auf FF1 gem. Kap 3.2.1
- „Hintergrund Interesse bzw. erwarteter Nutzen“
 - bezieht sich auf FF2 gem. Kap 3.2.1
- „Informationsbedürfnisse“
 - bezieht sich auf FF3 gem. Kap. 3.2.1

Im Ergebnis wurden 22 Publikationen im Volltext gesichtet. Festzustellen ist ein Peak um 2013, sowie um 2020 mit sehr aktuellen Publikationen.

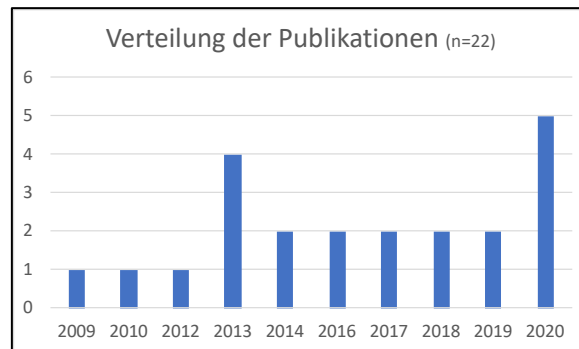


Abbildung 32: Zeitliche Verteilung der Publikationen

Die konkreten Inhalte wurden in nachfolgender Konzeptmatrix des Reviews stichpunktartig dokumentiert, sowie im Anschluss einer Interpretation bzw. aggregierten Auswertung unterzogen:

Artikel	Kurzbeschreibung des Inhaltes	Interesse gegeben?	Hintergrund bzw. erwarteter Nutzen	Interesse	Informationsbedürfnisse
(Albani et al., 2017)	- Kundenpräferenzen als essentieller Aspekt für den Wert einer Technologie - Studie (n=1500) und Bildung von Segmenten	- Ja	- 4/5 der Segmente weisen Zahlungsbereitschaft für Energieinformationen auf und wollen ihr Verhalten ändern (S. 1 f.) - bei 3/5 der Segmente ist der Energiemonitor das wichtigste Attribut zur Kaufentscheidung = Schaffung von Transparenz (S. 17)		- höchster Einfluss auf die Kaufentscheidung: Energiemonitor (20%), Unterstützung Energieeinsparungen (11%) (S. 10 ff.) - Höchster empfundener Wert hat die Darstellung der Informationen per Display, danach Ambiente-Lösungen und mobile App (S. 10 ff.)
(Andor et al., 2018)	- Untersuchung von disaggregiertem Feedback in einer Studie	- Ja	- überwiegend positive Bewertung der Funktionalitäten durch die Studienteilnehmer		- enthaltene Elemente des Experimentdesigns: Aggregiertes Feedback, Disaggregiertes Feedback, Energieeffizienz-Challenges, monetäre Incentives, Ranking (S. 3)
(Batalla-Bejerano et al., 2020)	- Smart Metering und Kundenverhalten, umgesetzt als Literatur Review - Was beeinflusst	- Ja (bedingt)	- Kunden müssen ein aktives Verhalten an den Tag legen, um Verbesserungen zu erzielen (S. 1) - durch zunehmende Anzahl		- nicht jeder Kunde ist gleich = Darbietung der Informationen sollte individuell sein (S. 11)

	die Menschen bei der Nutzung der Informationen zur Verhaltensanpassung		neuer Services spielen Kunden eine zunehmend wichtigere Rolle in der Nutzung und beim Management von Energie (S. 1)	
(Buchanan et al., 2014)	- Empirische Untersuchung wie Kunden Energiemonitore benutzen	- Ja	- Studie stellt fest, dass die Nutzer aus ihrem Energieverhalten lernen und die Informationen umsetzen können (S. 138) - Feedback erhöht das Wissen der Kunden zur Energienutzung (aber: Wissen allein reicht nicht), macht den Verbrauch sichtbar, gibt Transparenz, ermöglicht einen Lernfortschritt zu Verhaltensgewohnheiten (S. 140 ff.) - Energiemonitore führen zu einer gesteigerten Aufmerksamkeit zur Energienutzung und sind Grundlage der Reflektion und Beurteilung des eigenen Verhaltens (S. 143 f.)	- Herstellung von Transparenz über Energiemonitor
(Bugden & Stedman, 2019)	- Untersuchung der sozialen Akzeptanz von Smart Metering und den Faktoren, die die Akzeptanz bestimmen - Befragung mit n=609, Hausbesitzer in Ithaca, New York	- Ja	- Feedback hilft der Verbrauchssenkung (S. 137) - Aus Umweltgründen ist das Thema deutlich relevanter geworden (S. 137) und Umwelt wird auch als wichtiger Akzeptanzfaktor betrachtet (S. 141) - damit Smart Metering akzeptiert und genutzt wird, ist Akzeptanz entscheidend (S. 138) - Nutzung von Tools zur Energieanalyse: von 47% definitiv genutzt bzw. 39% wahrscheinlich genutzt (S. 141)	- Bedarf an Energieanalyse-Tools mit Topwerten bei der Nutzungsabsicht auf der Basis von Smart Metering (S. 141)
(Chen et al., 2017)	- Untersuchung der Akzeptanz von	- Ja	- Ergebnisse der Studie: Nützlichkeit Smart Meter 5,2; Verbesserung Kontrolle über	- gem. der Studienergebnisse: Echtzeitinformationen,

	Smart Metering (n=711)		Energieverbrauch 5,6; Vermeidung Energieverschwendung 5,6; Hilfe bei der Prüfung des Verbrauchs 5,6; Verbesserung Energieeinsparungen 5,6; Nutzung von Echtzeitinformationen zum Monitoring 5,8 (anhand 7-stufige Likert-Skala) - Demnach alle Werte im oberen Drittel hinsichtlich der empfundenen Nützlichkeit der Angebote (S. 98)	Darstellungsmöglichkeit zur Erzeugung von Transparenz (S. 98)
(Darby, 2010)	- Nutzung von Verbrauchsfeedback durch Haushalte, mit und ohne Smart Metering - Betrachtung der möglichen Ersparnisse	- Ja	- Kunde hat einen klaren Bedarf nach Informationen, und der Einsatz von Smart Metering für den Kunden, bspw. für Feedback, hat ein hohes Potential (S. 450) - weiterer hoher Bedarf und Interesse an Datennutzung wurde in einer Studie von Kempton and Layne 1994 aufgedeckt (S. 451) - weitere Studie von Anderson and White 2009 zeigte eine hohe Motivation der Nutzer und Anregung von Aktionen durch die Darstellung des Stromverbrauchs per Display (S. 451) - sogar für desinteressierte Nutzer sind die Informationen interessant, bspw. dass alles OK ist im Haus (Studie Ersson and Pyrko, 2009; S. 453)	- gefordert sind anwendbare Informationen, mit denen der Verbrauch des Haushaltes klar verstanden werden kann, mit einer Vergleichsbasis, historische Informationen, Vergleichsmöglichkeit mit ähnlichen Haushalten oder anderen wählbaren Zielen bzw. anderen Nutzern (S. 450)
(Daziano, 2020)	- Zahlungsbereitschaft für gebündelte Produkte (Smart Home Energy Produkte +	- Ja (bedingt)	- für ein Energiemanagementsystem haben Millennials eine positive Wahrnehmung von 86%, ältere Generationen nur 37% (S. 13)	- Positive Präferenzen bzgl. der Informationen: tägliche Daten (57%), Echtzeit-Daten (59%), Kanal Online (69%), Kanal App (51%), Einfache Gerätedisaggregation 69%, Forecasting und

	Informationsservices) - Modellierung der Zahlungsbereitschaft für solche Systeme			Vergleich deutlich weniger präferiert (S. 21)
(Doleski & Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, 2020)	- Sammelband zu Smart Metering und weiteren Themen der Energiewirtschaft im Kontext der Digitalisierung	- Ja	- Wachsender Bedarf nach kundenzentrierten Produkten und Dienstleistungen, neuen Nutzwerten, sowie Kundenerlebnissen (S. 114) - Verbrauchsmonitoring nimmt dabei eine zentrale Rolle ein (S. 125) - Kunden erwarten digitale Services und digitale Mehrwerte (S. 162)	- keine Angabe
(ESMA, 2009)	- Unterkapitel zu Customer Feedback, diverse Informationen und Befragung	- Ja	- Smart Metering gibt dem Kunden Lösungen zu schwer nachvollziehbaren Rechnungen, Unverständlichkeit Einheit kWh, fehlende historische Daten, keine Echtzeit-Informationen, schwere Zugänglichkeit des Stromzählers (S. 13) - 69% haben ein hohes Interesse an Home Displays, 20% noch moderates Interesse, nur 11% kein Interesse (S. 117 f.)	- durch den Kunden am wertvollsten wahrgenommene Funktionen: Aktueller Verbrauch bzw. Kosten, monatliche Kosten, Tägliche Kosten der 3 primären Geräte des Haushaltes, Vergleiche aktueller Monat vs. letzter Monat bzw. gleicher Monat letztes Jahr, Preis pro kWh, aktuelle Last in kWh, täglicher Verbrauch, monatlicher Verbrauch, CO2 Emissionen (absteigend sortiert, S. 117 f. bzw. Abbildung 12.2)
(Fettermann et al., 2020)	- Beschreibung Smart Meter Rollout in Brasilien auf Basis der Kunden-Initiative - Darstellung der Kundenpräferenzen (bspw. Fokus auf Energie- und	- Ja (in Brasilien ist der Kunde für die Installation des Smart Meter verantwortlich,	- Kunden benötigen Informationen, verspüren eine bessere Verbrauchskontrolle, wünschen Betrugsidentifikation, Realisierungen von Einsparungen (S. 2)	- Ergebnis der Studie: Ressourcen Strom + Wasser sollen dargestellt werden, sowie Darstellung über mobile App erfolgen (S. 6) - Strom dabei 4x relevanter als Wasser (S. 7) - mobile Applikation ebenfalls sehr relevant (S. 7f.)

	Wasser-Erfassung, sowie mobile App um Verbrauchstipps zu erhalten) - Durchführung einer Studie zur besten Konfiguration der Smart Household Meter Architektur, die einen Wert für den Kunden erzeugt	demnach muss ein Interesse gegeben sein und die Lösung attraktiv sein)		
(Gerpott & Paukert, 2013)	- Ermittlung von Zahlungsbereitschaften der Kunden und deren Faktoren, im Kontext der zunehmenden Verbreitung von Smart Metering (Befragung mit n=450)	- Ja	- Bildung von Hypothesen in der Studie, welche die Motivation bestärken: Einsparpotential (leichter Support), Entlastung der Umwelt und Erzeugung positiver Gefühle (signifikant positiv), Feedback über den Verbrauch und Präsentation der Daten (positiver Zusammenhang) (s. 486 ff.)	- Transparenz und aufbereitete, präsentierte Informationen (S. 486 ff.)
(Kaufmann et al., 2013)	- Modellierung des Kundenwertes von Smart Metering - Bildung von Segmenten mit unterschiedl. Wertvorstellungen - Studie mit n=87, durchgeführt in 2010, Choice-Based-Conjoint-Analyse	- Ja	- Grundsätzlich erhalten Kunden einen positiven Wert durch Smart Metering (S. 230) - Soziale Akzeptanz ist die Vorbedingung für eine erfolgreiche Nutzung der Technologien (S. 230) - Kunden wollen Smart Metering und haben eine Zahlungsbereitschaft dafür (S. 236)	- Ermittelte Kundenpräferenzen: Fernauslesbarkeit der Smart Meter (80%), Feedback in Echtzeit (80%), Anzeige via Display (80%, Anmerkung: Studie wurde in 2010 durchgeführt), Mobile Anwendung (75%), Zusatzleistungen (63%) (S. 233) - Anhand der Cluster: Fernauslesbarkeit und Transparenz des Verbrauchs fordern alle 4 Cluster, Echtzeitfeedback 4/4, 3/4 mit Display, 1/4 mit App, Zusatzdienste (Security) 3/4
(Kaur et al., 2018)	- Implementierung von Smart Metering generell	- Ja	- Kunden fordern heute eine aktuelle Möglichkeit des Energiemanagements mit	- keine Angabe

			zeitgenauen Daten und guten Kundenservices (S. 1 f.)	
(Leijten et al., 2014)	- Untersuchung von Faktoren für Kundenakzeptanz (n=139) im Kontext von Energiesystemen der Zukunft	- Ja	- Kunden bevorzugen autonome Umsetzung der Anpassungen, keinen Zwang zur Technologie (S. 1)	- keine Angabe
(Liu et al., 2016)	- Ergebnisse von zwei Untersuchungen unter Haushalten bzgl. Feedback zur Wasser-Nutzung	- Ja	- Smart Metering und Echtzeitanalyse ermöglichen systematischeres und individuelles Feedback (aus Fettermann et al. 2020, S. 1 f.) - Kunden berichten aktiv von einem Bedarf nach Informationen (Studie der WSAA 2016)	- Kundenpräferenzen variieren, unterschiedliche Optionen müssen angeboten werden (S. 12) - Nutzung von Push-Medien vorteilhaft (S. 12)
(Shirani et al., 2020)	- Interview mit Haushalten bei denen Smart Home Technologien installiert wurden	- Ja (bedingt)	- Personen sind in der Regel interessierter am Stromverbrauch als man denkt (S. 2) - Altersgruppe unter 40 generell am interessantesten, ältere Personengruppen jedoch weniger interessiert an entsprechenden Technologien	- keine Angabe
(Verbong et al., 2013)	- Analyse der Kundenerwartung und Verhaltensweisen bei der Transition zu einem Smart Grid anhand von Interviews mit Nutzern (n=37)	- Ja	- Kunden passen ihr Verhalten aus Umweltgründen an, und benötigen dafür Transparenz und Informationen (S. 120) - Umwelt ist auch das Hauptargument zur Etablierung von Smart Metering	- Studie identifiziert drei Komponenten zur Etablierung der Technologie: Kommunikation der Erwartungshaltung, Bildung sozialer Verbindungen, Lernprozesse (S. 119) - Visionen zum Involvement der Nutzer: Animation, Anregung und Einbezug, Informationen um einen Mindset-Change herbeizuführen, Feedback auf Energieverbrauch, Etablierung von täglichen Routinen im sozialen Kontext (S. 121)

(Weiss et al., 2016)	- Einstiegsfragen einer Conjoint-Analyse	- Ja (S. 61)	- Interesse an der Reduktion des Energieverbrauchs wegen Kosten + Umwelt, über 70%	- Entwicklung und Evaluation eines Energie-Dashboards, Test mittels Conjoint-Analyse, n>1000 - Favoriten-Dashboard: Verbrauchsprognose, Sozialer Vergleich mit anderen Haushalten, Einsparziele visualisiert als Tachometer, Verbrauchshistorie als Säulendiagramm mit Vergleichsmöglichkeit, Täglicher Verbrauch als Linien-Plot, kWh und Euro als Einheiten(S. 63 ff.)
(Wemyss et al., 2019)	- Analyse ob bereitgestelltes Feedback durch den Kunden auch langfristig erhalten bleibt (Kontext: Reduktion Stromverbrauch im Haushalt mittels Gamification)	- Ja	- Teilnehmer der Studie berichteten, dass ihr Verhalten sich positiv zur Effizienz verändert hat (S. 16 f.) - 2/3 der Teilnehmer haben eine überwiegend positive Wahrnehmung und Experience erhalten (S. 23)	- von den Teilnehmern als positiv wahrgenommen: Challenges, Energiespartipps (S. 23)
(Westermann et al., 2013)	- Analyse der "Verbraucher- und Netzperspektive in den Medien" (S. 31) - Durchführung einer telefonischen Befragung in mehreren Wellen (2009, 2010, 2011) als Panelbefragung (S. 29, S. 38 ff.) - Durchführung der Studie "RESIDENS" mit einem Onlineportal (S. 138 ff.) mit Usability-Evaluation	- Ja (S. 31 ff.) - Bild überwiegend positiv (S. 37 f.)	- Erzeugung von einem neuen Kostenbewusstsein beim Kunden und Realisierung von Einsparungspotential (S. 31) - Erzeugung von Verbrauchstransparenz (S. 31, S. 37) - Erzeugung von Einsparpotential (bspw. durch Lastgangverschiebung und entsprechend sehr günstigen Strompreisen in Nebenzeiten, S. 31, S. 37) - Umweltschutzaspekte (jedoch seltener genannt, S. 31) - Einschränkung: Steuerungsmöglichkeit als gegeben anerkannt, wenn durch Automatisierung unterstützt (S. 32) - Bewertung Attraktivität der	- geäußertes Ziel: Verschaffung eines schnellen Überblicks (mit o.g. Funktionen gegeben) (S. 150 f.) - anhand der Usability-Evaluation des RESIDENS-Projektes (S. 138 ff.): - meistgenutzte Funktionen: grafische Ansicht des aktuellen Tagesverbrauchs, grafische Ansicht einer selber ausgewählten Zeitspanne, Abruf der Startseite mit Summenübersicht für die Tage der aktuellen Woche (S. 150 f.) - nachfolgend genannt: Stunden- und Viertelstundenwerte, Vergleiche versch. Zeitspannen,

			<p>Anzeige des aktuellen Strompreises und Stromverbrauchs durch 64% der Befragten (S. 42)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bewertung der Nützlichkeit der Informationsfunktion über den Stromverbrauch (Transparenz) durch 49% als "sehr nützlich", 40% als "teilweise nützlich", nur 11% "nicht nützlich" (2010, S. 43) - Bewertung der Nützlichkeit der Tarifierungsfunktion durch variable Tarife durch 36% als "sehr nützlich", 45% als "teilweise nützlich", nur 19% "nicht nützlich" (2010, S. 43) - Bewertung der Nützlichkeit der Automatisierungsfunktion durch 49% als "sehr nützlich", 25% als "teilweise nützlich", nur 26% "nicht nützlich" (2010, S. 43) - Anschaffungsbereitschaft für einen Smart Meter: 45% "Ja", 30% "Vielleicht" (2011, S. 45) - Zwischenfazit: wenn die Funktionalitäten als positiv beurteilt werden, steigt auch Anschaffungs- und Zahlungsbereitschaft (S. 46) - Affinität der Anwender zu Onlinemedien wichtig, um Interesse für die Informationen zu steigern sowie um auf die Grundlage für aktive und selbstverständliche Nutzung zu treffen (S. 57) - anhand der Usability-Evaluation des RESIDENS-Projektes: - 92% erwarteten dass Darstellung des Energieverbrauch auf dem Portal besser 	<p>Präferenz für kWh (statt Kosten) (S. 150 f.)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Abgrenzung, da kaum genutzt: entstehende CO2-Emissionen (S. 150 f.) - wichtig für Kunden: fortlaufende Kontrolle des Stromverbrauchs, Transparenz, Visualisierungen und grafische Darstellungen (s. 159) <p>Bewertung der o.g. Funktionen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 99% der Befragten fanden die o.g. Darstellungen besser nachvollziehbar als bei Stromrechnung (S. 155) - Intensivnutzer lobten Darstellungsmöglichkeiten in Variation, Vergleichbarkeit Zeiträume (S. 156) - Anregung zur Weiterentwicklung: manuelle Eingabe Datum, Referenzspanne bei Vergleichen automatisch auf dem eingegebenen Monat, individuelle Kommentarfunktion (S. 156 f.), detailliertere Auflösung in Viertelstundenwerten um Stromfresser zu identifizieren, Verbrauch in € und kWh, zusätzliche Interpretationshilfe zur CO2 Emission, untersch. Vergleichsmöglichkeiten zur Orientierung, Vergleiche mit eigener Historie und Tarifmodellen bzw. anderer Haushalte, zielgruppenorientierter Zugang (untersch. Detailtiefen) (S. 159 f.) - Bewertung 1,9; gute Bewertung; hohe Zufriedenheit (S. 155)
--	--	--	--	---

			nachvollziehbar ist als in Form der Stromrechnung auf Papier (S. 149) - 94% erhofften sich durch das Portal einen schnelleren Überblick und bessere Kontrollierbarkeit des Verbrauchs (S. 149) - 84% konnten Portal nutzen um ihr Umfeld zu sensibilisieren (S. 149)	
		- Nein (S. 36 ff.)	- Bild überwiegend positiv (S. 37 f.) - Keine Bedenken: 74% der Befragten (2010, S. 44)	
(Wolsink, 2012)	- Untersuchung u.a. von sozialer Akzeptanz zur Etablierung von Smart Metering (S. 823)	- keine Angabe	- Akzeptanz der Kunden kommt nicht von alleine, da leider oftmals entlang der Technologie und Regulierung entwickelt wurde, aber nicht mit einem Kundenfokus (S. 824)	- keine Angabe

Tabelle 13: Konzeptmatrix des Reviews (in Anlehnung an (Becker, 2012))

Zur Interpretation der Ergebnisse des Reviews lässt sich feststellen, dass die meisten identifizierten Publikationen auf ein positives Interesse der privaten Energieverbraucher verweisen.

3.2.4 Zusammenfassung

Konkret heißt dies für die erste Forschungsfrage („Besteht seitens der Kunden ein Interesse bzw. eine Motivation zur Anwendung der Energiedaten aus dem Smart Metering?“) folgende Nennungen:

- 17 x „Ja“
- 4 x „Ja (bedingt)“
- 1 x „Nein“ (als Teil einer Publikation gemeinsam mit „Ja“)
- 1 x „keine Angabe“

Demnach konnte ein Interesse bei den Kunden in den meisten Fällen festgestellt werden.

Für die zweite Forschungsfrage („*Welche Gründe dazu werden in der Literatur aufgeführt, welcher Nutzen kann durch den Kunden aus den erzeugten Informationen erzeugt werden (bspw. ökologische Gründe)?*“) wurden die überwiegend positiven Hintergründe der Interessenslagen der Kunden aufgenommen. Bspw. entstehen zunehmend aktive Forderungen der privaten Verbraucher nach Transparenz, oftmals aus Kostengesichtspunkten, aber zunehmend auch aus Gründen von steigendem ökologischem Bewusstsein. Zusammenfassend misst die überwiegende Zahl der Studien der Nutzung von Smart Metering einen positiven Wert zu. Im Detail sind diese in der Tabelle nachlesbar.

Die dritte Forschungsfrage („*Wie lauten die konkreten (Informations-) Bedürfnisse der Kunden hinsichtlich der Auswertung von Energiedaten aus dem Smart Metering?*“) bezieht sich idealerweise auf konkrete Elemente, die durch den privaten Verbraucher genannt werden bzw. zum Erhalt eines positiven Nutzens erforderlich sind. Sie ergeben sich in der Regel aus durchgeführten Pilot-Studien und Nutzerbefragungen bzw. Zufriedenheitsmessungen von einzelnen Elementen. Die Details sind in der Tabelle abgetragen und können bspw. auch als eine weitere Inputquelle zur Erstellung eines Prototyps genutzt werden.

3.3 Durchführung einer Erhebung unter privaten Haushalten

3.3.1 Untersuchungsziel

Im Vorfeld der vorliegenden Publikation wurde eine Untersuchung der Erarbeitung eines idealen Kunden-Dashboards sowie darauf verortete Elemente zur Visualisierung von Stromverbräuchen, Bereitstellung von Feedback und Anbieten von Energiesparzielen durchgeführt (Weiss et al., 2016). Nebenbestandteil dieser Untersuchung waren einleitende Fragen, welche die Teilnehmer an das eigentliche Forschungsthema der Conjoint-Analyse heranführen sollen.

Folgende Fragestellungen wurden im Kontext der Conjoint-Analyse integriert:

- *Kennen Sie den jährlichen Stromverbrauch in Ihrem Haushalt?*
- *Wie oft schauen Sie auf den Stromzähler um Ihren Verbrauch zu prüfen?*
- *Versuchen Sie aus Kosten- bzw. Umweltgründen Strom zu sparen?*

3.3.2 Methodik

Die Hauptbefragung der Untersuchung wurde zur Durchführung einer Conjoint-Analyse mit über 1.000 Befragungsteilnehmer im studentischen Umfeld durchgeführt. Einleitende Fragen sollen dabei die Wahrnehmung bzw. das Verhalten der Teilnehmer zum eigenen Stromverbrauch ermitteln. Im Befragungsdesign handelt es sich um ein dichotomes Antwortformat, welches jeweils nur eine auswählbare Antwortmöglichkeit beinhaltet.

Die umfassenden methodischen Hintergründe der Befragung sind in der resultierenden Publikation nachzuschlagen (Weiss et al., 2016). Die genutzten Elemente der Conjoint-Analyse wurden vorab in einer weiteren Publikation erarbeitet (Weiß et al., 2015).

3.3.3 Ergebnisse

Die folgenden Abbildungen zeigen die Ergebnisse der Befragung unter den Probanden der durchgeführten Conjoint-Analyse.

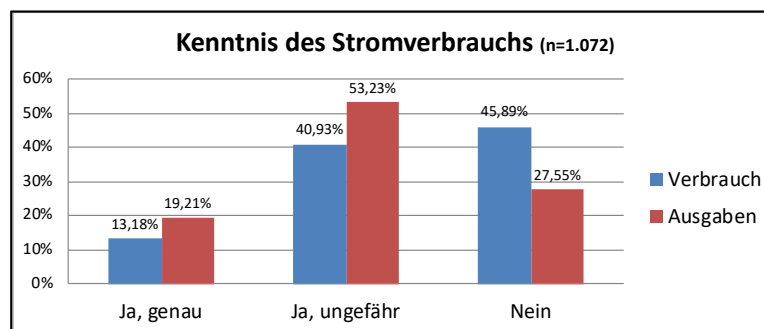


Abbildung 33: Auswertung der Einstiegsfrage 1 - "Kennen Sie den jährlichen Stromverbrauch in Ihrem Haushalt?"

Die erste Frage zeigt, dass lediglich ca. 13% der befragten Teilnehmer ihren jährlichen Stromverbrauch des Haushaltes genau kennen. Analog dazu kennen nur ca. 19% die entsprechend jährlich anfallenden Kosten. Ein zumindest ungefähres Verständnis vom jährlichen Verbrauch und den Ausgaben haben ca. 41 bzw. 53% der Befragten. Dennoch kennen 46% der Befragten ihren jährlichen Verbrauch nicht, und arbeiten mit der Ressource Strom losgelöst von jeglicher Transparenz.

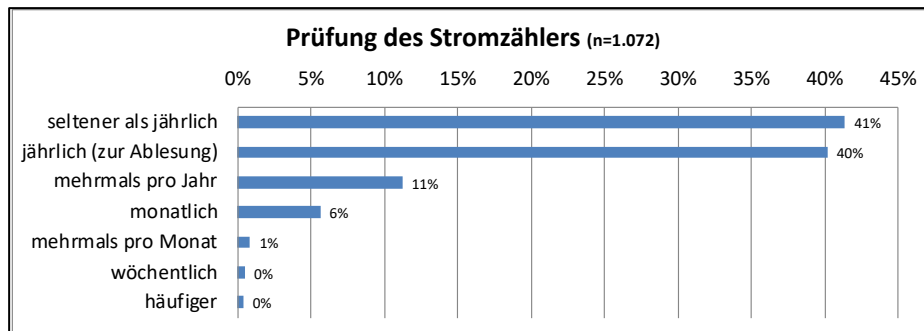


Abbildung 34: Auswertung der Einstiegsfrage 2 - "Wie oft schauen Sie auf den Stromzähler um Ihren Verbrauch zu prüfen?"

Dies zeigt sich auch in den Antworten auf die folgende Frage zur Anzahl der jährlichen Prüfungen des Stromzählers, um ein Verständnis des Stromverbrauchs zu erlangen. Nur ca. 18% der Befragten geben dazu an, dass sie häufiger als jährlich den Zähler prüfen und den Verbrauch erfassen. Eine Vielzahl der Nutzer (41%) sogar seltener als jährlich, was ein übliches Abrechnungsintervall darstellt.

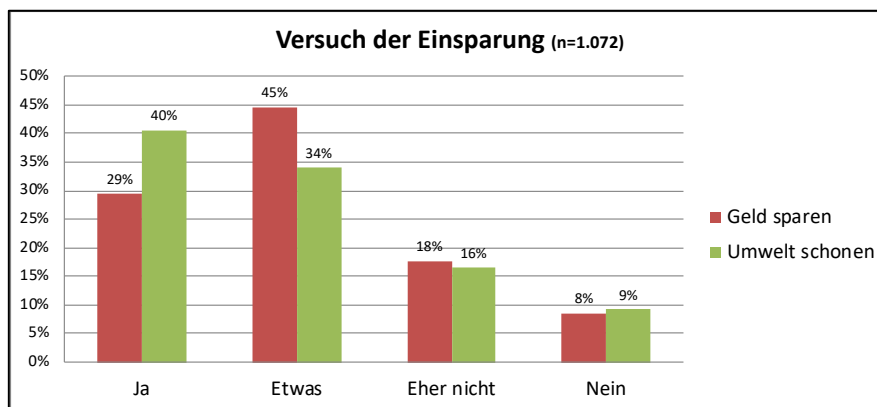


Abbildung 35: Auswertung der Einstiegsfrage 3 - "Versuchen Sie aus Kosten- bzw. Umweltgründen Strom zu sparen?"

Der letzte Block der Einstiegsfragen bietet einen Blick auf die Nutzermotivationen, und greift damit auch das vorhergehende Kapitel 3.2 auf. Hier geben über 70% („Ja“ + „Etwas“) der Teilnehmer an, dass sie monetäre Einsparungen anstreben wollen. Ein etwa ähnlich hoher Anteil ist an Einsparungen aus Umweltgesichtspunkten interessiert.

3.3.4 Zusammenfassung

Die kurze Befragung zeigt uns, dass die Mehrheit der Befragten demnach an Einsparungen interessiert ist. Insbesondere wird positiv wahrgenommen, dass auch „höhere“ Ziele im Sinne von Einsparungen der Umwelt zuliebe aktiv von den Teilnehmern bestätigt werden. Gleichwohl stellt die Befragung fest, dass keine Informationen vorliegen um tatsächlich Maßnahmen zur Einsparung von Energie abzuleiten – der Stromzähler wird durch eine Vielzahl der Teilnehmer selten abgelesen, und die Kosten sowie Verbräuche des Haushaltes sind unbekannt.

Eine Hypothese dazu ist bspw. die Wohnsituation der befragten Teilnehmer, welche als Studenten oft in Wohngemeinschaften oder Wohnheimen mit festen Verbrauchspauschalen leben. Zudem ist die manuelle Ablesung des Zählers ein vergleichsweise umständlicher Prozess, welcher in einem separaten System durch den Nutzer dokumentiert werden muss, um den eigenen Verbrauch im Zeitintervall zu errechnen.

Eine entsprechende Lösung zur Herstellung von Transparenz zum Stromverbrauch könnte das Verständnis der Nutzer unterstützen und die benötigten Informationen zur Erreichung eines schonenden Umgangs mit Energie bereitstellen.

4 Zusammenführung

Im folgenden Kapitel erfolgt der **Abschluss der Publikation** unter Zusammenfassung der wesentlichen Ergebnisse der Teiluntersuchungen, sowie unter Betrachtung möglicher Limitationen. Abschließend wird ein Ausblick auf das weitere Forschungsvorhaben gegeben.

4.1 Ergebnisse der Teiluntersuchungen

Initial wurden im Rahmen des Forschungsdesigns mehrere Forschungsfragen aufgezeigt, welche in den nachfolgenden Kapiteln bearbeitet wurden.

Im **Schwerpunkt 1** erfolgte dabei die Analyse der Energieversorger in Deutschland. Zunächst wurde dazu eine **quantitative Inhaltsanalyse der Webseiten** deutscher Energieversorger durchgeführt, um einen Überblick über Angebote und Leistungen für Smart Metering im Markt zu erlangen. Folgende Forschungsfrage stand für diese Untersuchung im Zentrum:

- a. *Welche Angebote für private Haushalte existieren seitens der Energieversorger in Deutschland bereits im Markt im Kontext von Smart Metering?*

Dabei hat sich gezeigt, dass zum damaligen Zeitpunkt nur bei den wenigsten Energieversorgern Informationen auf der öffentlich zugänglichen Webseite abrufbar sind (ca. 18%). Die Thematik Smart Metering wurde jedoch auch damals schon medienwirksam diskutiert. Bei den untersuchten Versorgern sind erste Tendenzen zur Nutzung von Daten aus dem Smart Metering ablesbar, und teilweise schon spezielle Tarifierungen im Angebot erhältlich. Eine wesentliche Limitation liegt jedoch in der Ermangelung der Erhebung der tiefergehenden Details zur Datennutzung aus dem Smart Metering, bspw. für neue Zusatzdienste, interne Verarbeitungen sowie künftige Absichten der Weiterverarbeitung und Nutzung.

Wie sich gezeigt hat, konnte der Anteil der Webseiten mit brauchbaren Informationen als überschaubar beschrieben werden. Aus diesem Grund wurde anschließend eine **Erhebung unter Energieversorgern im deutschen Markt mittels eines Online-Fragebogens** aufgesetzt, um eine Vertiefung durchzuführen und weitere Informationen zu erheben, welche auf den öffentlich

zugänglichen Webseiten nicht zu lesen sind. Folgende Forschungsfragen dienten als Grundlage des umgesetzten Fragebogens:

- b. Wie erfolgt aktuell die Nutzung bzw. Verwendung von Daten aus dem Smart Metering durch Energieversorger in Deutschland mit dem Fokus auf private Haushalte?*
- c. Welche Absichten zur künftigen Erweiterung der Nutzung von Daten aus dem Smart Metering existieren ggf. bei den Energieversorgern in Deutschland?*
- d. Sind neue Dienstleistungen bzw. Geschäftsmodelle durch die Energieversorger in Deutschland unter Nutzung der neuen Datengrundlage avisiert?*

Die erstmalige Befragung aus 2015 wurde analog dazu in drei Blöcke unterteilt. Grundlegend ist bei ca. der Hälfte der befragten Energieversorger ein Kundenportal als möglicher Kommunikationskanal vorhanden, über den bereits etliche Self-Service-Angebote abgewickelt werden. Smart Metering ist, erweiternd zum Blick auf den Markt per Webseite (Forschungsfrage a), bei 35% der Versorger bereits im Einsatz, sowie bei weiteren 46% in Planung. Hintergründe der Einführung sind insb. rechtliche und regulatorische Anforderungen, sodass eine Datennutzung für weiterführende Angebote o.ä. derzeit kaum genannt werden. Die Nutzung erfolgt primär für abrechnungsrelevante Vorgänge (ca. die Hälfte der Stimmen). Hinsichtlich der Planung stehen Zusatzangebote aber stärker im Mittelpunkt, so stößt der Vorschlag eines Zusatzangebotes zur Verbrauchs- und Kostentransparenz bei 41% der Versorger auf Zustimmung, Energiespartipps auf 34%. Ein grundsätzliches Interesse zur zielführenden Weiternutzung der Daten (natürlich stets unter Berücksichtigung datenschutzrechtlicher Grundlagen) scheint demnach vorhanden. Seitens der beobachtbaren realen Taten bzw. Umsetzungen der Energieversorger bestehen jedoch Defizite.

In 2020 wurde die Befragung mit ähnlichem Fragenspektrum wiederholt. Es hat sich gezeigt, dass die Verbreitung von Kundenportalen eine positive Weiterentwicklung erfahren hat. Primäre Funktionskomponenten sind weiterhin im Bereich Self-Service. Innovative Elemente, wie Verbrauchsanalysen oder mobile Abrufbarkeit, fehlen. Die Ergebnisse im Kontext von Smart Metering blieben weitestgehend konstant. Ebenfalls bestehen im Bereich der Weiterverarbeitung der erhobenen Daten gleichbleibende Tendenzen unter dem Credo abrechnungsrelevanter Vorgänge. Darüber hinaus zeigen sich aber auch verschiedene Indikatoren, welche auf eine verstärkte Datennutzung und Verarbeitung hindeuten. Dies zeigt bspw. der Aufstieg des Smart-Metering-Einführungsgrundes „Grundlage für Mehrwert- und Zusatzdienste“ in die Top 3 der jeweiligen Fragestellung. Hinsichtlich des Umfangs der Verarbeitung erhobener Daten hat das Item „Bereitstellung von Informationen und Analysen für den Kunden“ einen Zugewinn von 18 auf

35% erfahren. Auch bei der Frage nach Zusatzprodukten haben sich neue Tarifierungen für spezifische Kundengruppen auf den führenden Platz der Frage gearbeitet, diese Option erhält 52% statt 27% in 2015. Produkte zur Verbrauchs- und Kostentransparenz sind mit 43% Nennungen weiterhin gut platziert, wobei Zusatzprodukte für Komfort und Sicherheit weiterhin kaum nennenswerte Stimmen erhalten haben. Die entsprechenden Entwicklungen des Marktes sind demnach vermutlich an den Energieversorgern nicht vorbei gegangen, es sind adäquate Reaktionen zur Verbesserung des Kundenbezugs feststellbar. Dies zeigt auch die neu integrierte Frage zum Erfordernis der Platzierung von Zusatzangeboten und neuen Funktionen, um ein Bestehen im Wettbewerb sichern zu können. Hier bestätigen ca. 4/5 der befragten Versorger eine Notwendigkeit der Entwicklung von innovativen Zusatzleistungen. Tatsächlich umgesetzte Artefakte, wie bspw. neue Funktionen im Kundenportal, oder konkrete Absichten im Bereich der Zusatzleistungen, sind jedoch erneut nicht erkennbar.

Damit wurde umfänglich die **angebotsseitige Komponente** des deutschen Energiemarktes mit dem Schwerpunkt privater Endverbraucher beleuchtet. Wir haben damit einen Eindruck erarbeitet, wie Energieversorger auf die initial geschilderten Potentiale von Smart Metering eingehen, wie diese neuen Möglichkeiten genutzt werden bzw. noch genutzt werden sollen. Im weiteren Verlauf ist dies eine wichtige Grundlage, um einen Abgleich mit den Anforderungen und Bedürfnissen der privaten Anwender durchführen zu können.

Im **Schwerpunkt 2** erfolgte dazu eine Analyse der potentiellen Anwender von Smart Metering in privaten Haushalten in Deutschland, als **nachfrageseitige Komponente**. Diese wurde zunächst literaturbasiert hergeleitet, um eine Übersicht zu aktuellen Studien zu Bedürfnissen und Motivationen der Nutzer zu erzeugen und damit um auf bestehende Forschungen und Studien aufzusetzen. Des Weiteren soll dadurch aufgezeigt werden, dass entsprechende Lösungen beim Nutzer auf grundsätzliches Interesse stoßen und in weiteren Forschungen lohnenswert vertieft werden können. Folgende Forschungsfragen standen im Interesse:

- e. Besteht seitens der Anwender eine Motivation der Nutzung der Informationen aus dem Smart Metering zur Erzielung von Einsparungen oder bspw. aus ökologischen Gründen?*
- f. Welche (Informations-) Bedürfnisse haben die privaten Anwender an entsprechende Lösungen zur Energiedatenanalyse?*

Dazu wurden 22 identifizierte Publikationen im Volltext analysiert. Mit einer großen Mehrheit (17 x „Ja“, 4 x „Ja (bedingt)“) konnten diese Publikationen aufzeigen, dass bei den Kunden ein Interesse zur Anwendung der Energiedaten im privaten Kontext besteht. Überwiegend wurden

dazu aktive Forderungen nach Transparenz genannt, aus Gründen der entstehenden Kosten und gezielter Steuerung, sowie aufgrund eines gestiegenen ökologischen Bewusstseins der Verbraucher. Aus den Publikationen wurden darüber hinaus die konkreten Informationsbedürfnisse extrahiert (bspw. welche Einheiten für den Kunden brauchbar sind) und dokumentiert, als möglicher Input für weitere Forschung.

Darüber hinaus erfolgt die Auswertung einer kurzen **Befragung hinsichtlich des Nutzerverhaltens**, welche im Kontext einer Studie zu geeigneten Darstellungsformen mit über 1.000 potentiellen Anwendern durchgeführt wurde. Die Forschungsfrage lautet:

g. Wie gut kennen die Anwender ihren jährlichen Stromverbrauch, resultierende Ausgaben, und wie häufig nehmen sie eine Analyse vor?

Dabei offenbart die durchgeführte Befragung, ursprünglich konzipiert als Einführungsfragen zur Vorbereitung einer Conjoint-Studie, dass die Mehrheit der Befragten an Einsparungen interessiert sind. Gleichwohl wird festgestellt, dass bei den meisten Teilnehmern keine Informationen vorliegen, um Maßnahmen zur Einsparung von Energie aus Kosten- oder Umwelthintergründen zu realisieren. Ein enormes Informationsdefizit liegt vor, durch fehlende Ablesungen der Zähler und unbekannte Verbrauchswerte. Die Hypothese liegt nahe, dass eine einfach zu nutzende Anwendung für den Nutzer eine deutliche Erleichterung und Transparenz über den Energieverbrauch bringt, die aufgrund der geäußerten Interessenslage gerne angenommen wird.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass bei den Nutzern (private Endverbraucher) ein Interesse nach Transparenz und Verständnis des eigenen Energieverbrauchs vorliegt, dieses beim Energieversorger aber auch im weiteren Planungshorizont nicht im Mittelpunkt des Interesses eines Rollouts von Smart Metering und der nachfolgenden Verarbeitung der Daten steht. Es entsteht eine Lücke, welche in zunehmendem Maße beobachtbar durch externe Anbieter von Energieanalyse-Lösungen versucht wird zu füllen. Initial muss diese jedoch durch den Energieversorger angeboten werden, um die Kundenbindung durch Zusatzangebote zu fördern und einen positiven Mehrwert aus den erhobenen Daten zu generieren. Ein Asset, welches externe Anbieter bislang nur durch zusätzliche Hardware erschließen können.

4.2 Nächste Schritte

Die vorliegende Publikation ist in den Kontext eines Dissertationsvorhabens einzuordnen. In diesem Zuge wurden zunächst Untersuchungen zum Status Quo angestellt, welche insb. in Kapitel 1.4 referenziert wurden. Dem sind auch die hier dargestellten Inhalte zuzuordnen. Um die beiden wesentlich beteiligten Stakeholder für Systeme zur Analyse des Energieverbrauchs und Erzeugung von Empfehlungen, das Energieversorgungsunternehmen sowie der private Endverbraucher, besser zu verstehen, wurden die erläuterten Befragungen und Reviews durchgeführt.

Darüber hinaus erfolgte eine Zusammenstellung zu Methoden und Funktionen rund um Feedback und Goal Setting im Kontext des privaten Energieverbrauchs. Diese mündeten in einem per Conjoint-Analyse mit über 1.000 Probanden evaluierten Dashboard, welches die durch den Nutzer gewünschten Darstellungselemente enthält.

Im **folgenden Forschungsverlauf** ist geplant eine Systematisierung an verfügbaren Anwendungen zur Auswertung des Stromverbrauchs für private Endverbraucher zu erstellen. Konkret wird dies anhand von Smartphone-Apps erfolgen. Die Systematisierung soll eine Inhaltsanalyse beinhalten, welche die enthaltenen Funktionskomponenten und Darstellungsformen, sowie genutzten Datengrundlagen der Apps, erfasst. Auf dieser Grundlage ist die Durchführung eines Abgleichs zwischen dem Status Quo des Marktes (Angebote als Smartphone-App) mit den ermittelten Kundenbedürfnissen sowie Präferenzen an ein Dashboard zur Energieverbrauchsanalyse geplant.

4.3 Weitere Limitationen

Bei den Betrachtungen zu Potentialen der Datennutzung aus dem Smart Metering sind natürlich seitens der erhebenden und verarbeitenden Entitäten, bspw. Messstellenbetreiber oder Energieversorger, datenschutzrechtliche Grundlagen zu berücksichtigen. Des Weiteren wird das Thema Datenschutz insb. durch die Medien gerne aufgegriffen. Seitens der Kunden beobachtet man folgerichtig teilweise Unsicherheiten: Wie wird mit den erhobenen Daten umgegangen, welche Risiken bestehen?

Bei den durchgeführten Befragungen der Energieversorger und Privatanwender wurde das Thema Datenschutz überwiegend ausgeklammert. Es bestehen Möglichkeiten eine Auswertung der Daten durchzuführen, bspw. unter dem Hintergrund eines berechtigten Interesses im bestimmten Umfang, oder durch eine explizite Zustimmung des Nutzers zur Verarbeitung (bspw. als Vorbedingung der Nutzung einer Anwendung zur Auswertung des Energieverbrauchs). Im Detail stehen dazu vertiefende Spezialpublikationen zur Verfügung, bspw. (Hellmuth & Jakobs, 2020).

5 Literatur

- Aichele, C., & Doleski, O. D. (Hrsg.). (2013). *Smart Meter Rollout*. Springer Fachmedien Wiesbaden. <https://doi.org/10.1007/978-3-8348-2440-0>
- Albani, A., Domigall, Y., & Winter, R. (2017). Implications of customer value perceptions for the design of electricity efficiency services in times of smart metering. *Information Systems and E-Business Management*, 15(4), 825–844. <https://doi.org/10.1007/s10257-016-0332-9>
- Andor, M., Gerstner, A., & Götte, L. (2018). *Disaggregated consumption feedback and energy conservation – Evidence from a randomized controlled trial*.
- Baranek, D., Probst, A., & Tenbohlen, S. (2013). *Optimierung der Lastprognose mittels Smart Meter Daten*. IEEE PES Bielefeld 2013.
- Batalla-Bejerano, J., Trujillo-Baute, E., & Villa-Arrieta, M. (2020). Smart meters and consumer behaviour: Insights from the empirical literature. *Energy Policy*, 144, 111610. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2020.111610>
- Baur, N., & Blasius, J. (Hrsg.). (2019). *Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung* (2., vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage). Springer VS.
- BDEM, Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen, & Statista. (2020). *Anzahl der Energieunternehmen nach Bereichen in Deutschland 2020*.

<https://de.statista.com/statistik/daten/studie/173884/umfrage/zahl-der-unternehmen-in-den-einzelnen-marktbereichen-des-energiemarktes/>

BDEW Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V. (2014). *Mitgliederübersicht | BDEW*. <https://www.bdew.de/verband/mitglieder/mitgliederuebersicht/>

Becker, M. (2012). *Hinweise zur Anfertigung eines Literatur-Reviews*.

Benchmark Internet Group. (2020). *Was ist eine typische Umfrage Rücklaufquote? - Benchmark Email*. <https://kb.benchmarkemail.com/de/was-ist-eine-typische-umfrage-ruecklaufquote/>

Buchanan, K., Russo, R., & Anderson, B. (2014). Feeding back about eco-feedback: How do consumers use and respond to energy monitors? *Energy Policy*, *73*, 138–146. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2014.05.008>

Bugden, D., & Stedman, R. (2019). A synthetic view of acceptance and engagement with smart meters in the United States. *Energy Research & Social Science*, *47*, 137–145. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2018.08.025>

Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik. (2020). *Allgemeinverfügung zur Feststellung der technischen Möglichkeit zum Einbau intelligenter Messsysteme*. 5.

Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen. (2020a). *Energie—Intelligentes Messsystem*. Verbraucherservice Energie.

Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen. (2020b). *Energie—Moderne Messeinrichtungen*. Verbraucherservice Energie.

- Chen, C., Xu, X., & Arpan, L. (2017). Between the technology acceptance model and sustainable energy technology acceptance model: Investigating smart meter acceptance in the United States. *Energy Research & Social Science*, 25, 93–104. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2016.12.011>
- co2online gemeinnützige GmbH. (2019). *Stromspiegel für Deutschland 2019*. <https://www.stromspiegel.de/fileadmin/ssi/stromspiegel/Broschuere/Stromspiegel-2019-web.pdf>
- Cooper, H. M. (1988). Organizing knowledge syntheses: A taxonomy of literature reviews. *Knowledge in Society*, 1(1), 104–126. <https://doi.org/10.1007/BF03177550>
- Darby, S. (2010). Smart metering: What potential for householder engagement? *Building Research & Information*, 38(5), 442–457. <https://doi.org/10.1080/09613218.2010.492660>
- DAS EUROPÄISCHE PARLAMENT UND DER RAT DER EUROPÄISCHEN UNION. (2009). *RICHTLINIE 2009/72/EG DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 13. Juli 2009 über gemeinsame Vorschriften für den Elektrizitätsbinnenmarkt und zur Aufhebung der Richtlinie 2003/54/EG*.
- Daziano, R. A. (2020). Flexible customer willingness to pay for bundled smart home energy products and services. *Resource and Energy Economics*, 61, 101175. <https://doi.org/10.1016/j.reseneeco.2020.101175>
- Diekmann, A. (2018). *Empirische Sozialforschung: Grundlagen, Methoden, Anwendungen* (12. Auflage, vollständig überarbeitete und erweiterte Neuauflage August 2007). Rowohlt Taschenbuch Verlag.

- DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE. (2020). *Mini-PV-Anlage: Leitfaden zur Installation und zum Betrieb*. <https://www.dke.de/de/arbeitsfelder/energy/mini-pv-anlage-solar-strom-balkon-nachhaltig-erzeugen>
- Doleski, O. D. (2019). *Realisierung Utility 4.0 Band 1: Praxis der Digitalen Energiewirtschaft Von Den Grundlagen Bis Zur Verteilung Im Smart Grid*. Springer Vieweg. in Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH. <https://public.ebookcentral.proquest.com/choice/publicfullrecord.aspx?p=5917327>
- Doleski, O. D., & Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH. (2020). *Realisierung Utility 4.0 Band 2 Praxis der digitalen Energiewirtschaft vom Vertrieb bis zu innovativen Energy Services*.
- ESMA. (2009). *Smart Metering Guide—Energy Saving and the Customer—Edition 2010*. European Smart Metering Alliance. https://ec.europa.eu/energy/intelligent/projects/sites/iee-projects/files/projects/documents/esma_guide_en.pdf
- Fettermann, D. C., Cavalcante, C. G. S., Ayala, N. F., & Avalone, M. C. (2020). Configuration of a smart meter for Brazilian customers. *Energy Policy*, 139, 111309. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2020.111309>
- Fettke, P. (2006). State-of-the-Art des State-of-the-Art: Eine Untersuchung der Forschungsmethode „Review“ innerhalb der Wirtschaftsinformatik. *WIRTSCHAFTSINFORMATIK*, 48(4), 257. <https://doi.org/10.1007/s11576-006-0057-3>

- Forschungsstelle für Energiewirtschaft e.V. (2020). *Smart Metering in Europa – Was machen unsere Nachbarn?* <https://www.ffe.de/themen-und-methoden/digitalisierung/914-smart-metering-in-europa-was-machen-unsere-nachbarn>
- Fox, D. (2010). Smart Meter. *Datenschutz und Datensicherheit - DuD*, 34(6), 408–408. <https://doi.org/10.1007/s11623-010-0115-2>
- Früh, W. (2017). *Inhaltsanalyse: Theorie und Praxis* (9., überarbeitete Auflage). UVK Verlagsgesellschaft mbH.
- Gerpott, T. J., & Paukert, M. (2013). Determinants of willingness to pay for smart meters: An empirical analysis of household customers in Germany. *Energy Policy*, 61, 483–495. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2013.06.012>
- Hellmuth, N., & Jakobs, E.-M. (2020). Informiertheit und Datenschutz beim Smart Metering. *Zeitschrift für Energiewirtschaft*, 44(1), 15–29. <https://doi.org/10.1007/s12398-020-00269-7>
- Hevner, March, Park, & Ram. (2004). Design Science in Information Systems Research. *MIS Quarterly*, 28(1), 75. <https://doi.org/10.2307/25148625>
- Jagstaidt, U. C. C., Kossahl, J., & Kolbe, L. M. (2011). Smart Metering Information Management. *WIRTSCHAFTSINFORMATIK*, 53(5), 313–317. <https://doi.org/10.1007/s11576-011-0285-z>
- Kaufmann, S., Künzel, K., & Loock, M. (2013). Customer value of smart metering: Explorative evidence from a choice-based conjoint study in Switzerland. *Energy Policy*, 53, 229–239. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2012.10.072>

- Kaur, M., Mathew, L., Alokdeep, & Kumar, A. (2018). Implementation of Smart Metering based on Internet of Things. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 331, 012015. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/331/1/012015>
- Kern, K. (2016). Empirischer Teil—Quantitative Inhaltsanalyse der Facebook-Präsenzen von Marathonlaufveranstaltungen. In K. Kern, *Der Einsatz von Social Media in der Eventkommunikation* (S. 49–93). Springer Fachmedien Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-658-12101-3_4
- Kuckartz, U. (2014). *Mixed Methods: Methodologie, Forschungsdesigns und Analyseverfahren*. Springer VS.
- Lang, Sabine. (2020). *Empirische Forschungsmethoden. Skript zur Lehrveranstaltung, Uni Trier*.
- Leijten, F. R. M., Bolderdijk, J. W., Keizer, K., Gorsira, M., van der Werff, E., & Steg, L. (2014). Factors that influence consumers' acceptance of future energy systems: The effects of adjustment type, production level, and price. *Energy Efficiency*, 7(6), 973–985. <https://doi.org/10.1007/s12053-014-9271-9>
- Liu, A., Giurco, D., Mukheibir, P., & White, S. (2016). Detailed water-use feedback: A review and proposed framework for program implementation. *Utilities Policy*, 43, 140–150. <https://doi.org/10.1016/j.jup.2016.09.002>
- Möhring, W., & Schlütz, D. (Hrsg.). (2013). *Handbuch standardisierte Erhebungsverfahren in der Kommunikationswissenschaft*. Springer VS.

- Müller-Elschner, C. (2010). Die Rolle von Informations- und Kommunikationstechnologie beim Smart Metering. In *Smart Metering: Technologische, wirtschaftliche und juristische Aspekte des Smart Metering* (Ks-Energy-Verlag). Köhler-Schute, C.
- Oehmer, F. (2011). Skandale im Spiegel der Zeit: Eine quantitative Inhaltsanalyse der Skandalberichterstattung im Nachrichtenmagazin Der Spiegel. In K. Bulkow & C. Petersen (Hrsg.), *Skandale* (S. 157–175). VS Verlag für Sozialwissenschaften. https://doi.org/10.1007/978-3-531-93264-4_8
- Shirani, F., Groves, C., Henwood, K., Pidgeon, N., & Roberts, E. (2020). 'I'm the smart meter': Perceptions of smart technology amongst vulnerable consumers. *Energy Policy*, *144*, 111637. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2020.111637>
- Spritmonitor.de. (2020). *Häufig gestellte Fragen*. https://www.spritmonitor.de/de/haeufig_gestellte_fragen.html#nutzen
- Stadtwerke-Liste. (2014). *Stadtwerke in Deutschland*. <http://www.stadtwerke-in-deutschland.de/index.php?buchstabe=B>
- Statista. (2019a). *Anzahl der Stromversorgerwechsel privater Haushalte in Deutschland bis 2018*. <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/155539/umfrage/anzahl-der-versorgerwechsel-in-der-stromversorgung-seit-2005/>
- Statista. (2019b). *Stromanbieter—Wechselbereitschaft in Deutschland bis 2019 | Statista*. <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/181625/umfrage/absicht-den-stromanbieter-zu-wechseln/>

- Umweltbundesamt. (2020). *Umweltbewusstsein und Umweltverhalten* [Text]. Umweltbundesamt; Umweltbundesamt. <https://www.umweltbundesamt.de/daten/private-haushalte-konsum/umweltbewusstsein-umweltverhalten>
- VDEW, Fünfgeld, C., & Tiedemann, R. (2000). *Anwendung der Repräsentativen VDEW-Lastprofile*. Brandenburgische Technische Universität Cottbus.
- Verbong, G. P. J., Beemsterboer, S., & Sengers, F. (2013). Smart grids or smart users? Involving users in developing a low carbon electricity economy. *Energy Policy*, 52, 117–125. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2012.05.003>
- Weiss, T. (2014). *Potentiale von Business Intelligence für innovative Zusatzdienste mit Daten aus dem Smart Metering*. 13. Symposium Energieinnovation, Graz, Austria.
- Weiss, T. (2018). Endkundenfokussierte Feedbacksysteme im Energiebereich zur zielgruppenkonformen Kommunikation von Verbrauchsinformationen und Handlungsempfehlungen. In F. U.Siems & M.-C. Papen (Hrsg.), *Kommunikation und Technik: Ausgewählte neue Ansätze im Rahmen einer interdisziplinären Betrachtung* (S. 369–387). Springer Fachmedien Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-658-21537-8_21
- Weiß, T., Diesing, M., & Krause, M. (2015). Die Wirkung von Feedback und Goal Setting auf den Energieverbrauch von Privathaushalten—Eine Meta-Analytische Untersuchung. In D. W. Cunningham, P. Hofstedt, K. Meer, & I. Schmitt (Hrsg.), *INFORMATIK 2015* (S. 203–217). Gesellschaft für Informatik e.V.
- Weiss, T., Diesing, M., Krause, M., Heinrich, K., & Hilbert, A. (2016). Effective Visualizations of Energy Consumption in a Feedback System – A Conjoint Measurement Study. In W.

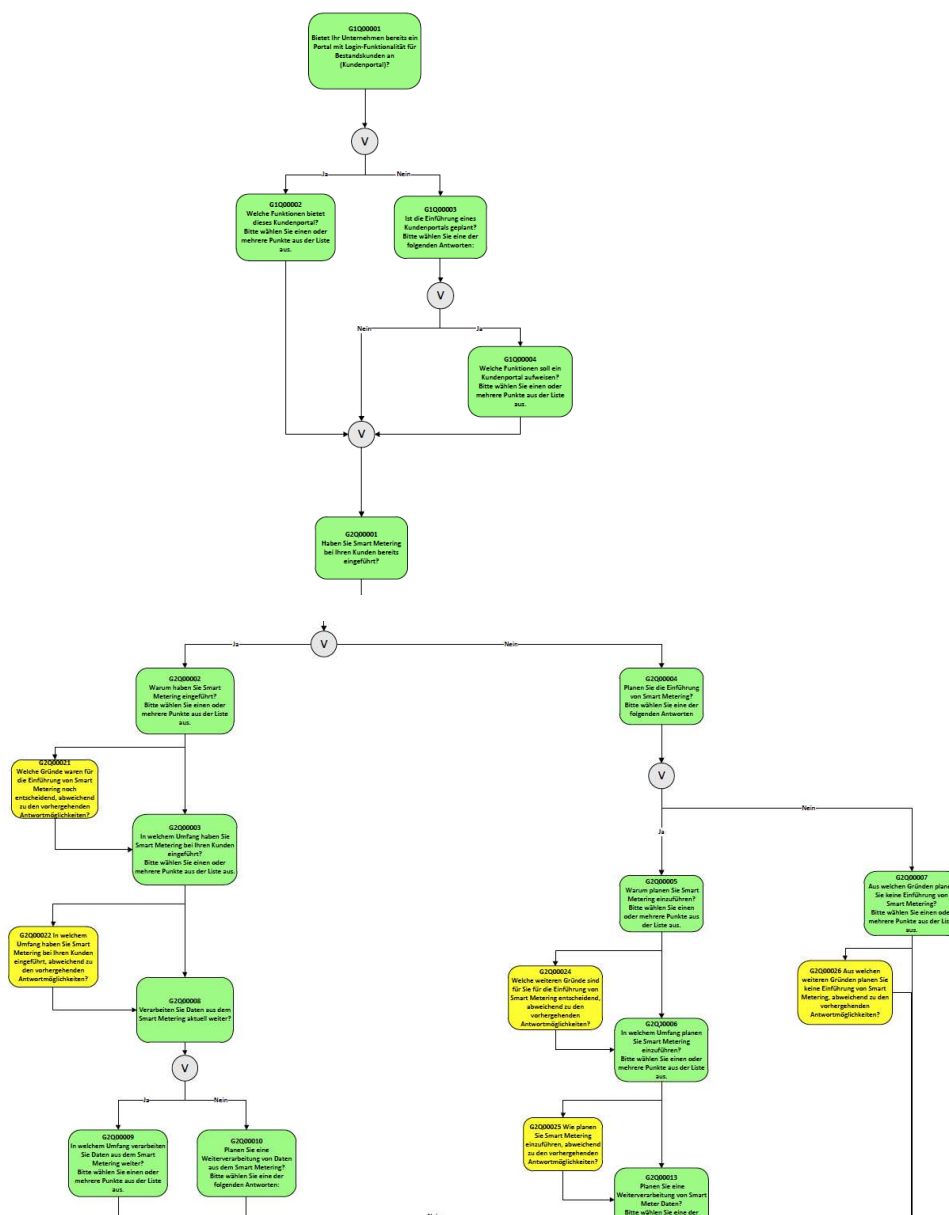
- Abramowicz, R. Alt, & B. Franczyk (Hrsg.), *Business Information Systems* (S. 55–66). Springer International Publishing.
- Weiss, T., & Hilbert, A. (2014). *Status Quo und Forschungspotentiale von Business Intelligence im Kontext des Smart Meterings* (D. Kundisch, L. Suhl, & L. Beckmann, Hrsg.; S. 262–274). Universität Paderborn.
- Weiß, T., & Krause, M. (2015). Auswertung von Energiedaten—Ein Ansatz zur Kombination einer soziologischen Perspektive mit der Methodik des Data Minings. In D. W. Cunningham, P. Hofstedt, K. Meer, & I. Schmitt (Hrsg.), *INFORMATIK 2015* (S. 121–135). Gesellschaft für Informatik e.V.
- Weiss, T., & Reisbach, D. (2019). Förderung der Kundeninteraktion zur Nutzung von Datenvisualisierungen auf Basis von Smart Metering im Privatkundenbereich. In *Gemeinschaften in neuen Medien. Erforschung der digitalen Transformation in Wissenschaft, Wirtschaft, Bildung und öffentlicher Verwaltung*. TUDpress. <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:bsz:14-qucosa2-365643>
- Wemyss, D., Cellina, F., Lobsiger-Kägi, E., de Luca, V., & Castri, R. (2019). Does it last? Long-term impacts of an app-based behavior change intervention on household electricity savings in Switzerland. *Energy Research & Social Science*, 47, 16–27. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2018.08.018>
- Westermann, D., Döring, N., & Bretschneider, P. (Hrsg.). (2013). *Smart Metering: Zwischen technischer Herausforderung und gesellschaftlicher Akzeptanz - interdisziplinärer Status Quo*. Univ.-Verl. Ilmenau.

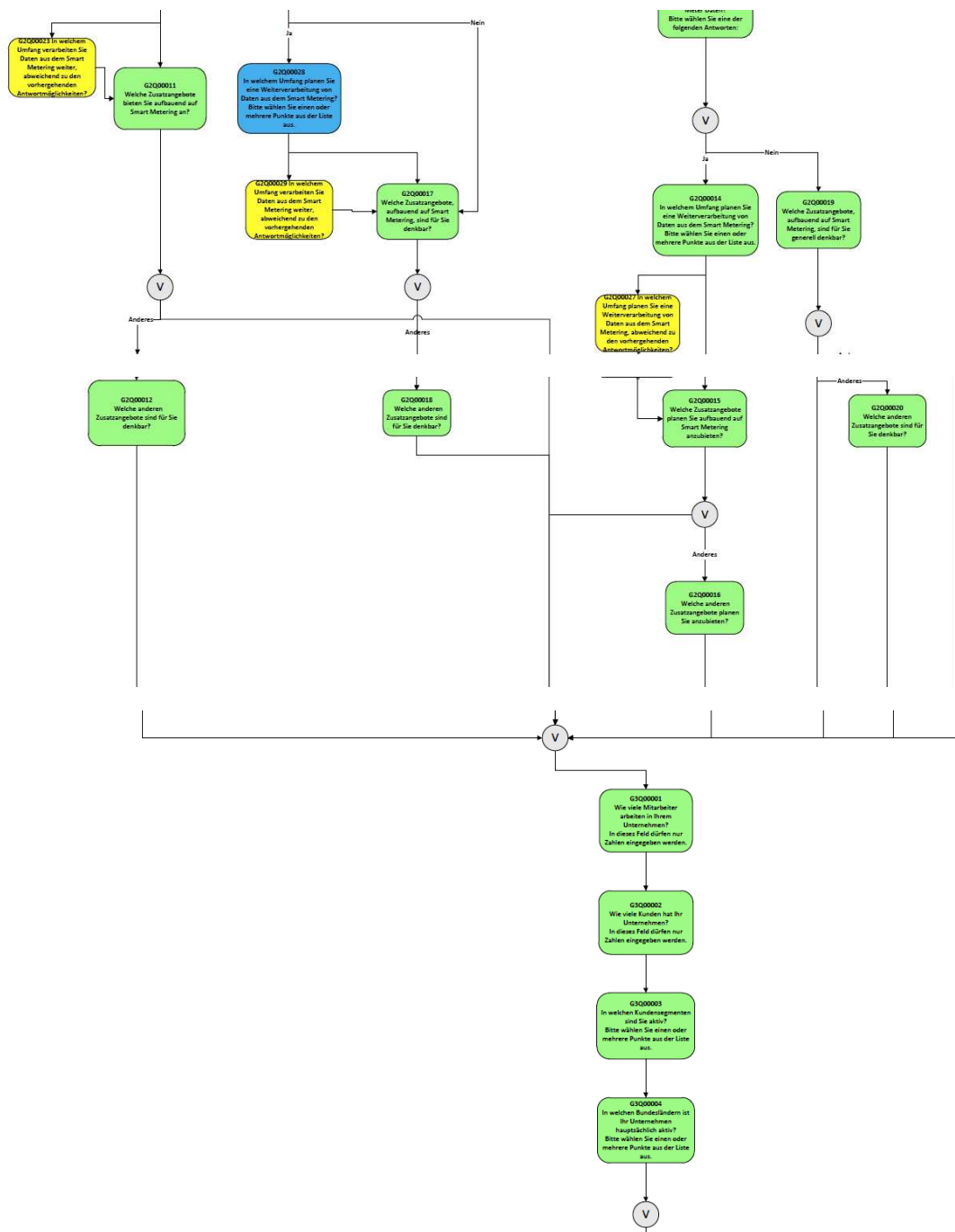
Wilde, T., & Hess, T. (2007). Forschungsmethoden der Wirtschaftsinformatik: Eine empirische Untersuchung. *WIRTSCHAFTSINFORMATIK*, 49(4), 280–287. <https://doi.org/10.1007/s11576-007-0064-z>

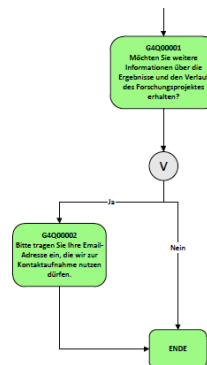
Wolsink, M. (2012). The research agenda on social acceptance of distributed generation in smart grids: Renewable as common pool resources. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 16(1), 822–835. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2011.09.006>

6 Anhang

6.1 Fragebogen-Items des Online-Fragebogens 2015







6.2 Einladungstexte zur Befragung

6.2.1 Einführungstext

Sehr geehrte Damen und Herren,

*mein Name ist Tobias Weiß und ich bin Doktorand am Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik - Business Intelligence Research der Technischen Universität Dresden. Im Rahmen meiner Promotion untersuche ich den aktuellen **Stand der Einführung von Smart Metering in Deutschland**. Der Fokus meiner Forschungsarbeit liegt dabei insbesondere auf den Möglichkeiten der Datenauswertung der, durch Smart Metering entstehenden, Datenmengen.*

Zum Zweck der folgenden Befragung würde es meiner Arbeit sehr entgegenkommen, wenn Sie diese Mail an den/die entsprechenden/e Mitarbeiter/in weiterleiten könnten, dessen/deren Verantwortungsbereich die vorliegende Thematik umfasst.

Für den Erfolg meiner Forschung bin ich sehr auf Ihre Bereitschaft zur Teilnahme angewiesen. Aus diesem Grund würde ich Sie bitten ca. 10 Minuten Ihrer Zeit für die Teilnahme an meiner Umfrage zu investieren und so einen wertvollen Beitrag zur universitären Forschung zu leisten. Alle Daten werden selbstverständlich zu einem vollständig **anonymisierten Datensatz** zusammengefasst und lassen keine Rückschlüsse auf Sie beziehungsweise Ihr Unternehmen zu.

Um an dieser Umfrage teilzunehmen, klicken Sie bitte auf den folgenden Link:

<https://bildungsportal.sachsen.de/survey/limesurvey/index.php/survey/index/sid/18339/token/yj5qat9hkwnu66b/lang/de>

Die Ergebnisse dieser Untersuchung werden nach der Auswertung auf der Homepage www.energyanalytics.de einsehbar sein. Für weitere Informationen oder zur Klärung von Unklarheiten und Fragen bin ich sehr gerne für Sie unter tobias.weiss@tu-dresden.de erreichbar.

Mit freundlichen Grüßen,

Tobias Weiß

Doktorand

Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik - Business Intelligence Research

6.2.2 Text zum Nachfassen / Erinnerung

Sehr geehrte Damen und Herren,

vor kurzem habe ich Sie zu einer Umfrage im Rahmen meiner Promotion zum aktuellen Stand der Einführung von Smart Metering in Deutschland eingeladen.

Zu meinem Bedauern habe ich bemerkt, dass Sie die Umfrage noch nicht ausgefüllt haben. **Da ich bei meiner Forschungsarbeit sehr auf Ihre Teilnahme angewiesen bin, möchte ich Sie nochmals dazu motivieren ca. 10 Minuten Ihrer Zeit für die Teilnahme an meiner Umfrage zu investieren und so einen wertvollen Beitrag zur universitären Forschung zu leisten.**

Zum Zweck der folgenden Befragung würde es meiner Arbeit sehr entgegenkommen, wenn Sie diese Mail an den/die entsprechenden/e Mitarbeiter/in weiterleiten könnten, dessen/deren Verantwortungsbereich die vorliegende Thematik umfasst.

Um an dieser Umfrage teilzunehmen, klicken Sie bitte auf den folgenden Link:

<https://bildungsportal.sachsen.de/survey/limesurvey/index.php/survey/index/sid/18339/token/2u4ciqvkzszbpt/lang/de>

Die Ergebnisse dieser Untersuchung werden nach der Auswertung auf der Homepage www.energyanalytics.de einsehbar sein. Für weitere Informationen oder zur Klärung von Unklarheiten und Fragen bin ich sehr gerne für Sie unter tobias.weiss@tu-dresden.de erreichbar.

Mit freundlichen Grüßen,

Tobias Weiß

Doktorand

Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik - Business Intelligence Research

6.2.3 Einführungstext der Wiederholung der Studie 2020

Titel: Wissenschaftliche Folgebefragung und Ergebnisse // Stand der Einführung von Smart Metering in Deutschland // Technische Universität Dresden

Sehr geehrte Damen und Herren,

mein Name ist Tobias Weiß und ich bin Doktorand am Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik der Technischen Universität Dresden. Im Rahmen meiner Promotion untersuche ich den aktuellen Stand der Einführung von Smart Metering in Deutschland. Der Fokus meiner Forschungsarbeit liegt dabei insb. auf den Möglichkeiten der Auswertung der entstehenden Datenmengen für private Verbraucher.

In diesem Zuge wurde 2015 eine Befragung in mehreren Wellen durchgeführt, bei der Sie die Möglichkeit der Teilnahme genutzt haben sowie explizit Ihre Zustimmung zum Empfang von weiteren Informationen zu Ergebnissen und Verlauf des Forschungsprojekts gegeben haben. Ausgewählte Teilergebnisse können Sie, bei Interesse, am Ende der Befragung herunterladen (als PDF).

Zur Erfassung der Weiterentwicklung des Themas möchte ich Sie erneut um eine Teilnahme in verkürzter Form bitten, um einen wertvollen Beitrag zur universitären Forschung zu leisten. Die Befragung enthält 10 kurze Fragen. Die Gesamtbearbeitungszeit beträgt ca. 5-10 Minuten. Auch dieses Mal werden alle Daten selbstverständlich zu einem vollständig anonymisierten Datensatz zusammengefasst, sie lassen keine Rückschlüsse auf Sie bzw. Ihr Unternehmen zu.

Klicken Sie hier um die Umfrage zu starten:

<https://bildungsportal.sachsen.de/umfragen/limesurvey/index.php/614483?token=Rj3s3&lang=de>

Wenn Sie an diese Umfrage nicht teilnehmen und keine weiteren Erinnerungen erhalten möchten, klicken Sie bitte auf den folgenden Link:

<https://bildungsportal.sachsen.de/umfragen/limesurvey/index.php/optout/tokens/614483?langcode=de&token=Rj3s3>

Wenn Sie geblockt sind, jedoch wieder teilnehmen und weitere Einladungen erhalten möchten, klicken Sie bitte auf den folgenden Link:

<https://bildungsportal.sachsen.de/umfragen/limesurvey/index.php/optin/tokens/614483?langcode=de&token=Rj3s3>

Für weitere Informationen oder zur Klärung von Unklarheiten und Fragen bin ich sehr gerne für Sie unter tobias.weiss@tu-dresden.de erreichbar.

Herzlichen Dank vorab für Ihre Teilnahme & Beste Grüße,

Tobias Weiß

Doktorand

Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik - Business Intelligence Research

Technische Universität Dresden

E-Mail: tobias.weiss@tu-dresden.de

Besucheradresse: Hülße-Bau, N-Flügel, Zimmer 207 - 211, Helmholtzstraße 10, 01069 Dresden



**Bisher erschienene Titel in der Reihe:
Dresdner Beiträge zur Wirtschaftsinformatik**

lfd.Nr.	Autor/Autoren	Titel
1/94	Werner Esswein, Eric Schoop, Wolfgang Uhr	Der Studiengang Wirtschaftsinformatik an der Fakultät Wirtschaftswissenschaften der Technischen Universität Dresden
2/94	Eric Schoop, Stefan Papenfuß	Beiträge zum computerunterstützten Lernen
3/94	Werner Esswein, Klaus Körmeier	Führung und Steuerung von Softwareprojekten im Kapsel-Modell
4/94	Werner Esswein	Entwurf integrierter Anwendungssysteme
5/94	Gundula Heinatz	CSCW und Software Engineering
6/94	Marco Lehmann- Waffenschmidt, Klaus-Peter Schulz	Umweltinformationssysteme in der öffentlichen Verwaltung
7/94	Eric Schoop, Stefan Papenfuß, Jan L. Plass	Echolot: Making an Abstract Hypertext Machine Concrete - A client/server architecture for authoring and learning business processes -
8/95	Eric Schoop, Thomas Schraml	Vom Durchfluß- zum Kreislaufbetrieb: Neuorientierung zu einem integrierten Umweltinformationsmanagement
9/95	Gundula Heinatz	COST14-CoTech Project P4 CSCW and Software Engineering Dresden, 22-23 May 95 Meeting Papers
10/95	Eric Schoop, Thomas Schraml	Vorschlag einer hypertext-orientierten Methode für eine strukturierte Umweltberichterstattung und -zertifizierung
11/96	Eric Schoop, Uwe Jäger, Stefan Pabst	Potentiale elektronischer Märkte
12/96	Eric Schoop, Ralph Sonntag, Katrin Strobel, Torsten Förster, Sven Haubold, Berit Jungmann	Vergleichende Übersicht von Angeboten der Bundesländer im Internet
13/96	Eric Schoop, Hagen Malessa, Jan L. Plass, Stefan Papenfuß	Architekturvorschlag für eine offene Hypermedia-Entwicklungsumgebung zur Erstellung verteilter Lernsysteme
14/96	Silvia Brink Wolfgang Uhr	Hypertextbasierte Lernumgebung "Investitionsrechnung" - Konzept und Evaluation -
15/97	Thomas Schraml, Eric Schoop	Umweltinformationsmanagement mit neuen Medien. Elektronische Berichterstattung durch Hypertext-Dokumente

16/97	Eric Schoop	Multimedia-Kommunikation: Chancen für KMU?
17/97	Eric Schoop	Wachstum und Innovation: Herausforderung für ein Informationsmanagement mit neuen Medien
18/97	Ralph Sonntag	Automatisierung der Erstellung und Pflege von Umweltsandbüchern sowie der enthaltenen Verfahrensregelungen
19/97	Eric Schoop	Document Engineering: Methodische Grundlage für ein integriertes Dokumentenmanagement
20/97	Werner Esswein, Gundula Heinatz, Andreas Dietzsch	WISE.xScape - ein Werkzeug zur Unterstützung informeller Kommunikation
21/97	Werner Esswein, Gundula Heinatz	Dokumentation von Leistungs- und Informationsprozessen im Krankenhaus für ein verbessertes Qualitätsmanagement
22/97	Werner Esswein, Gundula Heinatz	Einsatz von technischen Systemen zur Unterstützung von Koordination in Unternehmen
23/97	Werner Esswein, Manuela Rübiger, Achim Selz	Anforderungen an Data-Warehouse-Systeme
24/97	Gerhard Marx	Reaktionsfähigkeitsanalyse (RFA)
25/97	Michael Schaffrath Wolfgang Uhr	Symptomerkennung im Rahmen eines Entscheidungsunterstützungssystems
26/98	Jens-Thorsten Rauer	Strategische Erfolgspotentiale von Informationsinfrastrukturen in der deutschen Assekuranz (Individualversicherungsbranchen) - die betriebliche Ressource Informationsverarbeitung
27/98	Stefan Papenfuß	Vorschlag für eine Informationsstruktur
28/98	Eric Schoop	Strukturorientierte Dokumentenmanagement, Aufgaben, Methoden, Standard und Werkzeug
29/98	Ralph Sonntag	Jahresbericht 1994-1997 der Professuren für Wirtschaftsinformatik
30/99	Ina Müller	Integration technologiebezogener Informationen an der TU Dresden in ein Gründerinformationssystem
31/99	Michael Zilker	Einsatz und Nutzenkalküle von Virtual Reality-Projekten in Unternehmensprozessen Auswertung einer Befragung von VR-Anwendern und Ableitung eines Unterstützungsbedarfs durch ein computerbasiertes Beratungssystem
32/00	Andreas Dietzsch Werner Esswein	Modellierung komplexer Verwaltungsprozesse: Arbeitsbericht zum Projekt Finanz 2000
33/01	Sabine Zumpe Werner Esswein	Automatische Unterstützungssysteme für die Steuerberatung
34/01	Jürgen Abrams Wolfgang Uhr	B2B-Marktplätze – Phänomen und organisatorische Implikationen
35/02	Ruben Gersdorf	Verteiltes Content Management für den Document Supply in der Technischen Dokumentation
36/02	Sabine Zumpe Werner Esswein	Konzeptuelle Schnittstellenanalyse von eCommerce Applikationen

37/02	Ernest Kosilek Wolfgang Uhr	Die kommunale elektronische Beschaffung Bericht zum Forschungsprojekt „KeB“
38/02	René Rottleb	„Verzeichnissysteme – ein Stiefkind der Wirtschaftsinformatik?“
39/02	Andrea Anders	Ergonomische Dokumente: Wie lassen sich zielgruppenspezifische Anforderungen an Lesbarkeit und Verständlichkeit sicherstellen?
40/03	Anja Lohse	Integration schwach strukturierter Daten in betriebswirtschaftliche Prozesse am Beispiel des Kundenservice
41/03	Berit Jungmann	Einsatz von XML zur Abbildung von Lerninhalten für E-Learning-Angebote: Standards, Anwendung, Handlungsbedarf
42/03	Sabine Zumpe, Werner Esswein, Nicole Sunke, Manuela Thiele	Virtuelle B2B-Marktplätze Entstehung, Existenz und Umwandlung
43/04	Torsten Sommer	Modellierung von standardisierten Behandlungsabläufen Begriffsanalyse als Voraussetzung zur Wahl einer geeigneten Modellierungssprache
44/04	Eric Schoop	Electronic Business – Herausforderungen im größer gewordenen Europa - Proceedings zum Europäischen Integrationsforum 2004 an der Fakultät Wirtschaftswissenschaften der TU Dresden
45/04	Andreas Hilbert Sascha Raithel	Entwicklung eines Erklärungsmodells der Kundenbindung am Beispiel des High-Involvement-Produktes Automobil
46/04	Andreas Hilbert Sascha Raithel	Empirische Evaluation eines Kausalmodells zur Erklärung der Kundenbindung am Beispiel des High-Involvement-Produktes Automobil
47/05	Sabine Zumpe Werner Esswein Nicole Sunke Manuela Thiele	Die Qualität von Referenzmodellen im E-Commerce
48/05	Daniel Kilper	Ressourcenkritische Parameter XML-basierter Transaktionsstandards in mobilen Datennetzen: Eine Untersuchung basierend auf der Informationellen Effizienz nach Hurwicz
49/06	Frank Wenzke	Angebot von Informationen für die Wettbewerberanalyse auf Unternehmenswebsites
50/07	Silke Adam Werner Esswein	Untersuchung von Architekturframeworks zur Strukturierung von Unternehmensmodellen
51/07	Markus Westner	Information Systems Offshoring: A Review of the Literature
52/08	Tobias von Martens Andreas Hilbert	Kapazitätssteuerung im Dienstleistungsbereich unter Berücksichtigung des Kundenwertes

53/09	Roy Wendler	Reifegradmodelle für das IT-Projektmanagement
54/10	Christian Leyh Anne Betge Susanne Strahringer	Nutzung von ERP-Systemen und RFID-Technologie in klein- und mittelständischen Unternehmen - Eine explorative empirische Untersuchung sächsischer KMU
55/10	André Gräning Roy Wendler Christian Leyh Susanne Strahringer	Research about before Research with Standards
56/10		Tagungsband des zwölften interuniversitären Doktorandenseminars
57/10	Andreas Hartmann, Georg Lackermair	Trends im B2C-Online-Handel Ergebnisse einer Expertenbefragung
58/11	Michael Mohaupt, Andreas Hilbert	Systematisierung und Berücksichtigung von Unsicherheiten im Revenue Management
59/11	Christian Leyh, Pia Hübler	Nutzung von ERP-Systemen in sächsischen klein- und mittelständischen Unternehmen Eine explorative empirische Untersuchung
60/11	Christian Leyh, Henrique Gottwald	Nutzung von ERP-Systemen in deutschen klein- und mittelständischen Unternehmen Eine explorative empirische Untersuchung
61/11	René Michel, Igor Schnakenburg, Tobias von Martens, Andreas Hilbert	Effektive Kundenselektion für Vertriebskampagnen auf Basis von Nettoscores
62/11	Christian Leyh	Verwendung von ERP-Systemen im Rahmen der Hochschullehre Auswertung einer Befragung deutscher Universitäten und Fachhochschulen
63/12	Kerstin Förster, Roy Wendler	Theorien und Konzepte zu Agilität in Organisationen
64/12	Tobias Weiss, Andreas Hilbert	Energy Intelligence Anwendung von Business Intelligence auf Daten aus dem Smart Metering
65/12	Christian Leyh, Christian Hennig	ERP – und Campus-Management-Systeme in der Hochschulverwaltung – Ergebnisse einer Befragung deutscher Universitäten und Fachhochschulen
66/13	Tim Pidun	Assessing the Success of Performance Measurement Systems
67/13	Marcus Pfitzner	Visualisierungstrends von Business Intelligence Oberflächen
68/14	Roy Wendler, Theresa Stahlke	What constitutes an agile organization? – Descriptive results of an empirical investigation

69/14	Andreas Schieber, Andreas Hilbert	Entwicklung eines generischen Vorgehensmodells für Text Mining
70/14		Tagungsband des 18. Interuniversitären Doktorandenseminars
71/14	Michael Mohaupt	Konzeptioneller Bezugsrahmen zur Unsicherheitsproblematik im kundenzentrierten Revenue Management