



Informiertheit und Datenschutz beim Smart Metering

Nils Hellmuth¹ · Eva-Maria Jakobs¹

Online publiziert: 6. März 2020
© Der/die Autor(en) 2020

Zusammenfassung

Smart Meter (moderne Messeinrichtungen, intelligente Messsysteme) sollen in naher Zukunft deutschlandweit implementiert werden (Smart-Meter-Rollout). Ein erfolgreicher Rollout bedingt hohe Akzeptanz der Letztverbraucher – vor allem in Bezug auf Datenschutz- und Datensicherheitsaspekte der Technologie. Die interviewbasierte Studie untersucht Einstellungen von Bürgern zu Smart Metering mit den Foki Informiertheit, Kommunikations- bzw. Informationsbedarfe sowie Datenschutz und Datensicherheit. Befragt wurden Mieter zwischen 24 und 40 Jahren mit einem mittleren Einkommen und akademischen Hintergrund. Die Studie deutet auf starke Informationsdefizite und -bedarfe zu Messsystemen und Rollout. Datenschutz und Datensicherheit haben hohe Relevanz und werden kritisch gesehen. Unsicherheit und wahrgenommene Risiken betreffen insbesondere den Umgang mit Daten. Die Ergebnisse zeigen, dass der beabsichtigte Rollout einer sorgfältigen kommunikativen Einführung und Begleitung bedarf, die die Erwartungen und die Lebenswelt der beteiligten Akteure berücksichtigt.

Schlüsselwörter Smart Meter · Intelligente Messsysteme · Informiertheit · Informationsbedarfe · Datenschutz · Datensicherheit · Rollout · Smart Metering

Information and Data Protection of Smart Metering

Abstract

Smart meters (modern measuring equipment, intelligent measuring systems) are supposed to be implemented throughout Germany in the near future (smart meter rollout). A successful rollout requires a high level of acceptance among end consumers—especially with regard to data protection and data security aspects of the technology. The interview-based study examines citizens' attitudes to smart metering with the focus on information, communication and information needs as well as data protection and data security. Tenants between the ages of 24 and 40 with a middle income and an academic background were surveyed. The study points to strong information deficits and information needs regarding measurement systems and rollout. Data protection and data security are highly relevant and are viewed critically. Insecurity and perceived risks particularly concern the use of data. The results show that the intended rollout requires a careful communicative introduction and accompaniment that takes the expectations and the living environment of the actors involved into account.

1 Einleitung

Der Ausbau erneuerbarer Energien führt zu einer zunehmend dezentralen und volatilen, nicht dem Bedarf folgenden Stromerzeugung (vor allem bei der Stromerzeugung durch Wind- und Solarenergie) und somit zu neuen infor-

mations- und kommunikationstechnologischen Herausforderungen, denen das bisherige Stromnetz nicht gewachsen ist. Neue, intelligente Stromnetze (Smart Grids) müssen hinsichtlich Erzeugung und Verbrauch elektrischer Leistung aufeinander abgestimmt sein und Leistungsschwankungen durch ein dynamisches Lastmanagement kompensieren, damit die Sicherung der Energieversorgung gewährleistet wird. Für den Lastausgleich benötigen Stromnetzbetreiber und Energieversorgungsunternehmen detaillierte Informationen zu realen Zuständen des Netzes. Da die bisher üblichen analogen, mechanischen Ferraris-Stromzähler (die noch in den meisten deutschen Haushalten verbaut sind) diese Informationen nicht liefern, sollen sie künftig flächendeckend durch intelligente Messsysteme ersetzt wer-

✉ Nils Hellmuth
n.hellmuth@tk.rwth-aachen.de
Eva-Maria Jakobs
e.m.jakobs@tk.rwth-aachen.de

¹ Textlinguistik und Technikkommunikation, RWTH Aachen University, Aachen, Deutschland

den (Smart-Meter-Rollout), damit die Digitalisierung der Energiewende vorangetrieben wird und Stromnetzbetreiber und Energieversorgungsunternehmen exakte Informationen zu dezentralen Erzeugern und flexiblen Lasten erhalten, die zu besseren Analysen des Stromnetzes beitragen. Haushalte sind vor allem durch den vermehrten Einsatz von Wärmepumpen und Photovoltaikanlagen sowie wegen der steigenden Anzahl zugelassener Elektrofahrzeuge interessant.

Die Einführung intelligenter Messsysteme ist für Verbraucher mit einem Jahresstromverbrauch unter 6000 kWh optional und wird im Jahr 2020 beginnen. Zu dieser Gruppe gehört die Mehrheit der Privathaushalte. Mieter müssen den Einbau dulden, jedoch über diesen informiert werden. Die vorliegende Studie geht der Frage nach, wie diese Gruppe der Letztverbraucher auf den Rollout vorbereitet ist:

- Wie informiert sind sie über intelligente Messsysteme und ihre bevorstehende flächendeckende Einführung (Smart-Meter-Rollout)?
- Welche Informationsbedarfe haben sie in Bezug auf intelligente Messsysteme und den Smart-Meter-Rollout?
- Wie wichtig sind ihnen Datenschutz und Datensicherheit und wie bewerten sie diese in Bezug auf Smart Metering?

2 Stand der Forschung

2.1 Smart Metering

Als Smart Meter werden zwei digitale Stromzähler bezeichnet – die moderne Messeinrichtung und das intelligente Messsystem. Die meisten europäischen Länder verwenden ausschließlich den Oberbegriff Smart Meter; die deutsche Gesetzgebung vermeidet ihn weitgehend und bezieht sich entweder auf das intelligente Messsystem oder die moderne Messeinrichtung. Im allgemeinen Sprachgebrauch wird der Ausdruck Smart Meter häufig synonym für digitale Strommessgeräte verwendet.

Die moderne Messeinrichtung hat keine Kommunikationseinheit; sie unterscheidet sich von Ferraris-Zählern vor allem durch ein elektronisches Display (anstelle der analogen Anzeige). Die Ablesung erfolgt i. d. R. durch einen Techniker vor Ort. Das intelligente Messsystem hat eine Kommunikationseinheit (Smart-Meter-Gateway), die eine Fernauslesung des Stromverbrauchs und privaten Haushalten höhere Transparenz durch Verbrauchsfeedback ermöglicht. Das Gateway kann Verbrauchsdaten und Messwerte (kontinuierlich) erheben, aufbereiten, verschlüsseln, übermitteln, speichern und auswerten. Die moderne Messeinrichtung kann durch den Einbau einer Kommunikationseinheit zu einem intelligenten Messsystem nachgerüstet werden (BMJV 2016). Mit dem Messstellenbetriebsgesetz (MsbG) wurde die Rolle des Smart-Meter-Gateway-Administrators geschaffen, die verantwortlich ist für In-

stallation und Konfiguration, Datenempfang, Überwachung und Wartung des intelligenten Messsystems (Dieper 2017). Grundsätzlich sind die Administratoren beim Messstellenbetreiber (grundzuständig oder wettbewerblich) tätig; Externe können sich vom Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) zertifizieren lassen (Deppe 2017). Bis zum 31. Oktober 2019 wurden 38 Gateway-Administratoren durch das BSI zertifiziert (Bundesnetzagentur 2020). Die Nutzung personenbezogener Daten unterliegt strengen gesetzlichen Regelungen. Um Datenschutz und Datensicherheit gewährleisten zu können, müssen intelligente Messsysteme den besonderen Anforderungen nach §§ 21 und 22 MsbG genügen (BMJV 2016).

2.2 Smart-Meter-Rollout

Das Europäische Parlament und der Rat der Europäischen Union forderten in der Richtlinie über gemeinsame Vorschriften für den Elektrizitätsbinnenmarkt (2009/72/EG), dass alle Mitgliedstaaten eine Einführung intelligenter Messsysteme gewährleisten. Gleichzeitig bot die EU jedem Mitgliedsland an, bis zum Jahr 2012 eine Kosten-Nutzen-Analyse durchzuführen, um zu prüfen, ob und wann die Einführung wirtschaftlich vertretbar und kostengünstig möglich ist (EU 2009). Auf dieser Basis sollte ein Ablaufplan für die Länder festgelegt werden. Das Ziel ist, bei positiver Kosten-Nutzen-Analyse bis zum Jahr 2020 Messstellen flächendeckend (mindestens 80% der Haushalte) mit intelligenten Messsystemen auszustatten. Die Sicht der Länder auf Kosten und Nutzen unterscheiden sich deutlich und damit auch der Stand des Rollouts. In einigen Ländern (z. B. Italien, Niederlande, Schweden, Spanien) ist er weit fortgeschritten (Vassileva und Campillo 2016). In Deutschland führte die Kosten-Nutzen-Analyse zu einem eigenen „deutschen Weg“ der Einführung.

Der deutsche Weg sieht je nach Verbrauch eine dreistufige Einführung vor: Für Großverbraucher bzw. -erzeuger (Jahresstromverbrauch größer als 10.000 kWh), Erzeuger mit Anlagen mit mehr als sieben kW installierter Leistung sowie Verbraucher, die ein verringertes Netzentgelt für eine steuerbare Verbrauchseinrichtung (z. B. Wärmepumpe) vereinbart haben, war die Einführung intelligenter Messsysteme für 2017 verpflichtend vorgesehen. Sie verzögerte sich bisher durch das Fehlen am Markt verfügbarer Produkte, die das geforderte Höchstmaß an Datenschutz und Datensicherheit gewährleisten. Für Verbraucher mit einem Jahresstromverbrauch von 6000 kWh bis 10.000 kWh ist der Einbau ab 2020 verpflichtend vorgesehen (knapp 2,1 Mio. Messlokationen von Letztverbrauchern sind betroffen (Bundesnetzagentur 2020)). Für Verbraucher unter 6000 kWh pro Jahr ist der Einbau optional; er empfiehlt sich, wenn er technisch machbar und wirtschaftlich vertretbar ist. Die Entscheidung über den Einbau trifft der

grundzuständige Messstellenbetreiber, der ein so genanntes optionales Einbaurecht besitzt; zusätzlich kann bei Privateigentum der Eigentümer, bei Mietobjekten der Vermieter einen Einbau beschließen. Mieter besitzen kein Vetorecht. Sie müssen einen Einbau dulden, sind jedoch drei Monate vorher über diesen zu informieren. Ungefähr 39 Mio. Letztverbraucher kommen für einen Einbau intelligenter Messsysteme in Frage (Bundesnetzagentur 2020).

Intelligente Messsysteme erfordern technisch ein hohes Maß an Datenschutz. Dies soll durch den „Privacy-by-design“-Ansatz gewährleistet werden, durch den die Messsysteme per Definition nur eingeschränkte Funktionen zulassen und alle weiteren verschlüsseln. Das BSI entwickelte dafür Schutzprofile und technische Richtlinien (BSI 2019; Laupichler 2014). An der Erarbeitung technischer Anforderungen waren die Physikalisch Technische Bundesanstalt (PTB) und der Bundesbeauftragte für den Datenschutz und die Informationsfreiheit (BfDI) beteiligt. Um Schutz und Sicherheit zu gewährleisten, werden Schutzprofile gemäß Common Criteria EAL4+ (Allgemeine Kriterien für die Bewertung der Sicherheit von Informationstechnologie) und technischer Richtlinie BSI TR-03109 verwendet. Sie definieren als internationaler Standard zur Prüfung und Bewertung der Sicherheitseigenschaften von IT-Produkten Rahmenbedingungen und Mindestanforderungen für einen sicheren, datenschutzgerechten Betrieb. Das Smart-Meter-Gateway sieht für zentrale Aufgaben wie das Empfangen, Speichern, Verarbeiten und Senden von Daten besonders hohe Sicherheitsanforderungen vor. Am 17. Dezember 2019 bestand das dritte Gateway den Prüfprozess und wurde zertifiziert (sechs weitere Geräte befinden sich im Zertifizierungsprozess). Die für den Rollout notwendige Zertifizierung von mindestens drei Gateways liegt vor; am 31. Januar 2020 hat das BSI die ebenfalls notwendige Markterklärung veröffentlicht. Der Rollout kann somit in Kürze beginnen.

2.3 Informiertheit, Informationsbedarfe, Wissen und Nutzung

Verschiedene Instanzen betonen die Notwendigkeit, Letztverbraucher ausreichend über intelligente Messsysteme zu informieren (Verbraucherzentrale 2016), um diese adäquat bewerten zu können. Informiertheit gilt als wesentliche Voraussetzung für fundierte Meinungsbildung, wird jedoch unterschiedlich definiert. Dridse (1975) z. B. fasst Informiertheit als Effekt, der zu einer konkret messbaren Veränderung des Kompetenzniveaus einer Person zu einem Gegenstand führt und durch eine beliebige Art des Informierens erzielt wird. Wissen um die Vor- und Nachteile einer Technologie (hohes Informationsniveau) können vom Kauf eines Produkts abhalten oder diesen motivieren (Bozem et al. 2013). Nach Hartmuth (2001) erfasst der Grad der Informiertheit die Korrektheit von Vorstellungen – gemessen am Stand

der Forschung –, die Menge der zu Teilen der Thematik verfügbaren Wissensaspekte sowie die Differenziertheit der Kenntnisse (Detailreichtum, Vernetztheit). Wir fassen Informiertheit als Ausmaß *gefühlter* Verfügbarkeit von Wissen zu einem Thema bzw. Gegenstand und grenzen dieses damit von faktischem Wissen ab. Nach Renn (2015) führt Wissen und Information allein nicht per se zu Akzeptanz. Akzeptanzstudien zeigen, dass die Einstellung zu Technologien häufig durch Selbsteinschätzungen und nicht rationale Faktoren wie Emotionen oder Gefühle beeinflusst werden und daher eine wichtige Komponente für Akzeptanz sein können (Park et al. 2014; Renn 2015; Renn et al. 2017). Zudem deutet unsere Forschung darauf hin, dass „gefühlte“ Informiertheit oft wichtiger ist als faktische (Hellmuth und Jakobs 2019).

Die Politik konstatiert den Deutschen ein eher geringes Wissen über intelligente Messsysteme und ihre Einführung (Aichele und Doleski 2013, S. 15) und sieht den Abbau dieses Defizits als wesentliche Voraussetzung für einen erfolgreichen Rollout: „Ohne einen informierten und kritischen Endkunden wird es ein Smart Market schwer haben, sich entsprechend der visionären Vorstellungen zu etablieren“ (Aichele und Schönberger 2014, S. 249).

Studien zu Smart Home und Smart Metering bestätigen den Handlungsbedarf – die Begriffe Smart Meter oder intelligentes Messsystem sind den meisten Befragten weitgehend unbekannt (Wolling und Arlt 2013; GfK 2016; Frederdsdorf et al. 2015; Konrad et al. 2017). Eine repräsentative Studie (Forsa 2010) im Auftrag der Verbraucherzentrale Bundesverband (VZBV) zeigt, dass im Jahr 2010 nur 3 % der Befragten eine inhaltlich korrekte Vorstellung von Smart Metern hatten. 48 % der Befragten hatten die Begriffe digitaler bzw. intelligenter Stromzähler zumindest einmal gehört. In einer repräsentativen Umfrage des Büro Hirschfeld (2017) äußerten dies 34 % für die Begriffe Smart Meter bzw. Smart Metering. Wolling und Arlt (2013) führten in den Jahren 2009, 2010 und 2011 in Thüringen Telefonbefragungen durch. 2009 gaben knapp 19 % der Befragten an, den Begriff Smart Meter oder den Begriff intelligenter Stromzähler zu kennen. Bei den Folgeuntersuchungen 2010 und 2011 stieg die Bekanntheit unter Erstteilnehmern auf 29 bzw. 32 %. Die Autoren begründen die relative Unbekanntheit der Technologie (vor allem 2009) mit einer geringen medialen Berichterstattung zum Thema. Ein Großteil der Befragten hatte keine, unklare oder falsche Vorstellungen zum Funktionsumfang intelligenter Messsysteme (z. B., dass bei zu hohem Stromkonsum die Stromversorgung automatisch abgeschaltet wird). In einer neueren Studie der Initiative D21 (2018) wurden 2035 Personen ab 14 Jahren zu ihrer Kenntnis und ihrem Verständnis verschiedener Begriffe im Kontext von Internet und Digitalisierung befragt. Der unbekannteste Begriff war Smart Meter; er war lediglich 10 % der Befragten geläufig. Andere Fachbegriffe

schnitten wesentlich besser ab, z. B. Cookies (58 %), Algorithmus (43 %), Bots (23 %), Big Data (21 %). In einer Studie von Fürst et al. (2018), in der Personen (72,8 % Männer, davon 81,5 % mit Hochschulreife), die sich in Online-Communities schon einmal mit Energiethemen auseinandergesetzt haben, befragt wurden, waren die Werte für Smart Meter deutlich höher; die Mehrheit (68,4 %) kannte den Begriff. Die Studie des Hirschfeld-Büros (2017) bestätigt, dass das Wissen bildungsabhängig variiert: Je höher der formale Bildungsgrad, umso bekannter ist Smart Metering (50 % der Personen mit einem Hochschulabschluss hatten schon einmal von Smart Metering gehört). In der repräsentativen Umfrage hatten 50 % der Befragten mit einem Studienabschluss Kenntnis über das Thema. Im Arbeitsbericht von InnoSmart aus dem Jahr 2017 erhielten die Teilnehmer ein Informationspapier zu den Themen Energiewende und Smart Grid und wurden dazu befragt (Konrad et al. 2017). Sie gaben an, dass sie sich „unzureichend über Smart Grid und die damit verbundenen Möglichkeiten sowie Nachteile und Auswirkungen auf Bürger/innen informiert“ fühlen und sich Erklärungen zum Smart Grid wünschen, um Funktionalität, Handlungsmöglichkeiten und potentielle Nachteile besser einschätzen zu können.

Adäquate Informationsangebote erfordern eine gute Kenntnis der Informationsbedarfe, -anforderungen und -präferenzen der Zielgruppen (Mauelshagen und Jakobs 2016). Zu viele Informationen (Informationsüberflutung) sind ebenso kontraproduktiv wie zu wenige oder Informationen, die die Interessen der Zielgruppen nicht treffen (Hellmuth und Jakobs 2019). Vollständige Informiertheit gilt als kaum erreichbar (Pollmann und Kipker 2016). Studien (z. B. Reimer et al. 2014; Mauelshagen und Jakobs 2016) zeigen, dass sich Stakeholdergruppen zum Teil stark darin unterscheiden, wie sie sich über Technologien informieren wollen (Pull-Ansatz) oder über diese informiert werden wollen (Push-Ansatz) und welche Formate und Zeitpunkte sie dafür präferieren.

2.4 Datenschutz und Datensicherheit

Intelligente Messsysteme erheben sensible Daten und erfordern deshalb Datenschutz und -sicherheit. Beide Begriffe werden je nach Kontext und Disziplin unterschiedlich gefasst. Nach Schanze (2018) bezeichnet Datensicherheit weit gefasst das technische Ziel, Daten jeglicher Art in ausreichendem Maße zu schützen. Während bei Datensicherheit die Daten im Vordergrund stehen, bezeichnet Datenschutz das Recht einer Person auf Schutz personenbezogener Daten durch sichere und zweckmäßige Verarbeitung.

Mit Inkrafttreten der europaweit geltenden Datenschutzgrundverordnung (DSGVO) und dem für Deutschland geltenden Bundesdatenschutzgesetz (BDSG), die seit Mai 2018 angewendet werden, genießt das Thema Datenschutz

in den Medien und bei Verbrauchern hohe Aufmerksamkeit. Die deutsche Gesetzgebung hat mit dem BDSG für alle Bereiche, in denen personenbezogene Daten verarbeitet werden, eine „Grundregulierung“ (Hornung 2018) geschaffen. Für bestimmte Technologien gelten spezifische Regeln; die Regeln für Smart Metering sind durch das MsbG festgelegt.

In vielen Studien zu Datenschutz, Datensicherheit und Datennutzung aus der Sicht von Anbietern, Nutzern und anderen Akteuren des Netzwerks Smart Metering (z. B. Laupichler 2014) äußern Letztverbraucher Bedenken; sie befürchten zukünftig durch die Nutzung intelligenter Messsysteme zu einem „gläsernen Energieverbraucher“ (Vortanz und Zayer 2017, S. 588) zu werden. In einer Studie von Splendid Research (2017) zu Smart-Home-Anwendungen geben die Befragten an, sich um ihre Privatsphäre zu sorgen (54 %), Sorgen vor einem Hackerangriff zu haben (60 %) oder die zunehmende Automatisierung im eigenen Wohnumfeld als „unheimlich“ zu empfinden (65 %). Die von Fredersdorf et al. (2015) Befragten schätzen den Datenschutz als zu gering ein und beurteilen Datenschutzvereinbarungen als die größte Herausforderung von Smart Metering. 46,8 % der Befragten befürchten nach Einführung intelligenter Messsysteme zum „gläsernen Kunden“ zu werden. Sie erwarten die Gewährleistung von Datensicherheit und eine angemessene Datenverschlüsselung sowie Datenanonymisierung. Eine Forsa-Studie (2010) bestätigt, dass den potentiell Betroffenen der Umgang mit persönlichen Daten sehr wichtig ist. Zu ähnlichen Befunden kommt TNS Emnid (2015): 50 % der von ihnen Befragten haben große Bedenken in puncto Schutz der eigenen Daten bei intelligenten Stromzählern. Andere Nutzungs- und Akzeptanzbarrieren betreffen die Übertragung persönlicher (Verbrauchs-)Daten per Internet (Paetz et al. 2011, 2012) und Angst vor missbräuchlicher Verwendung personenbezogener Daten durch unautorisierte Akteure (Chen et al. 2017).

3 Methodisches Design

Unsere Studie hat explorativen Charakter. Sie nutzt teilstrukturierte Tiefeninterviews. Der literaturbasiert entwickelte Interviewleitfaden wird durch andere Dokumente ergänzt: einen Screeningbogen (zu Bildungshintergrund und Technikbezug der Probanden, Einkommen und Wohnsituation sowie Einstellungen zur Energiewende, zu Energiesparen, Datenschutz und Datensicherheit), Szenariobeschreibung, Kurzbeschreibungen von Messsystemen (Bild mit Text), Bewertungsbögen zu ausgewählten Fragen, Informationsblätter zur Gesetzeslage in Deutschland und zum ursprünglichen Zeitplan des Smart-Meter-Rollouts.

Der Interviewleitfaden umfasst drei Themenkomplexe (mit meist offenen Fragen). Der erste Komplex erhebt den eigenen Stromverbrauch und Einstellungen dazu, die Kenntnis zentraler Termini (Smart Meter, Smart-Meter-Rollout, intelligentes Messsystem, moderne Messeinrichtung) sowie der Vor- und Nachteile intelligenter Messsysteme. Der zweite Themenkomplex erhebt die Informiertheit zu intelligentem Messsystem und Rollout sowie Informationsbedarfe. Den Probanden wird dazu ein Szenario vorgegeben:

Stellen Sie sich vor, Ihr Vermieter entscheidet sich, den alten Ferraris-Stromzähler gegen ein intelligentes Messsystem auszutauschen. Hierbei handelt es sich um moderne Messeinrichtungen, die mit einem Smart-Meter-Gateway ausgestattet sind. Sie haben kein Vetorecht und müssen den Einbau dulden.

Das Szenario wurde gewählt, weil Deutschland neben der Schweiz das einzige Land in Europa ist, in dem die Bewohner primär zur Miete wohnen. Trotz anhaltender Niedrigzinsphase lag 2018 die Wohneigentumsquote mit 46,5 % auf einem ähnlichen Niveau wie zehn Jahre zuvor (Statistisches Bundesamt 2019a). Die Vermieter dürfen nach einer Übergangsfrist ab dem Jahr 2021 alle Zählpunkte ihrer Liegenschaft für Strom mit intelligenten Messsystemen ausstatten (BMJV 2016) und den Messstellenbetreiber auswählen – der Mieter muss als Endanschlussnutzer diese Entscheidung dulden. Die „Zwangsdigitalisierung“ gilt potentiell für mehrere Millionen Haushalte und Mieter als Betroffene. Sie repräsentieren deshalb eine wichtige Zielgruppe.

Der dritte Themenkomplex adressiert Datenschutz und Datensicherheit – im Allgemeinen sowie bei Stromverbrauchsdaten.

Die Interviews wurden zwischen Januar und März 2019 geführt; die Durchschnittsdauer lag bei 40 min. Die Gespräche wurden digital aufgenommen, transkribiert und anonymisiert. Die Auswertung erfolgte inhaltsanalytisch. Die Angaben der Bewertungsbögen wurden quantitativ ausgewertet. Im Ergebnisteil werden illustrativ Zitate der Befragten genannt (Kürzel: Nummer des Probanden_GeschlechtAlter).

Der Auswahl der Zielgruppe lagen zwei Annahmen zugrunde:

1. Die Zielgruppe (junge Akademiker zwischen 24 und 40 Jahren) kann und will sich aufgrund ihrer akademischen Ausbildung auf einem hohen Niveau informieren. Sie befindet sich in einem Lebensabschnitt, wo die Familiengründung zunehmend geplant wird (im Jahr 2018 lag das durchschnittliche Heiratsalter bei Frauen bei 32,1 Jahren, bei Männern betrug es 34,6 Jahre, Statistisches Bundesamt 2019b). Sie mieten noch, streben aber

mit dem Wechsel in den freien Arbeitsmarkt potentiell Wohneigentum an.

2. Bildungsgrad und Art der Ausbildung (technisch vs. nicht-technisch orientiert) wirken sich potentiell auf Einstellungen zu Datenschutz und -sicherheit aus (TechnikRadar 2018).

Die Zielgruppe ist besser gebildet als der durchschnittliche Bundesbürger. Studien zu Smart Meter (vgl. Kap. 2.3) indizieren, dass Personen mit höherer Bildung, insbesondere Befragte mit Studienabschluss, mehr über Smart Metering wissen als der Rest der Bevölkerung (Hitschfeld 2017; Fürst et al. 2018). Defizite zu Smart-Meter-Rollout, die die Zielgruppe angibt, sind auch für andere Gruppen annehmbar.

Stichprobe Die Probanden wurden nach dem Zufallsprinzip per E-Mail an Mitarbeiter einer deutschen Hochschule akquiriert. An der Studie nahmen 15 Personen teil (weiblich: 7, männlich: 8). Die Befragten sind Mieter, zwischen 24 und 40 Jahre alt (\bar{x} = 30,5 Jahre) und haben einen akademischen Grad. Die meisten Befragten (n = 13) sind ledig (davon ein Drittel alleinlebend). Die Mehrheit der Befragten (80 %) wohnt in Wohnhäusern mit mindestens zwei Parteien – nur drei Probanden sind Mieter in freistehenden Mehrfamilienhäusern bzw. Ein- oder Zweifamilienhäusern. Die durchschnittliche Haushaltsgröße liegt bei zwei Personen, die durchschnittliche bisherige Wohndauer beträgt vier Jahre. Zwei Drittel der Befragten arbeiten an einem natur- bzw. ingenieurwissenschaftlichen Institut, ein Drittel an geisteswissenschaftlichen Instituten. Die meisten Befragten (n = 11) schätzen den Technikbezug ihres Arbeitsumfeldes als hoch ein, einige von ihnen arbeiten an nicht-technischen Instituten (\bar{x} = 4,3; Likert-Skala: 0 = kein Bezug; 6 = sehr hoher Bezug). Der Technikbezug ist im Falle technologischer Arbeitskontexte höher (\bar{x} = 4,9) als im Falle nicht-technischer Kontexte (\bar{x} = 3,2).

4 Ergebnisse und Diskussion

4.1 Energiewende – Einstellungen und Verhaltensweisen

Die Befragten wurden eingangs zu ihrer Sicht auf die Energiewende befragt. Sie schätzen unabhängig vom fachlichen Hintergrund die Wichtigkeit der Energiewende als sehr hoch ein (\bar{x} = 5,4) und interessieren sich für das Thema (\bar{x} = 4,6) (Abb. 1).

Bis auf eine Person nutzen alle Befragten mindestens eine Möglichkeit aktiv Energie zu sparen (Tab. 1). Am häufigsten werden der Kauf sparsamerer Geräte (niedrige Energieeffizienzklasse), bewusstes Heizen und geändertes Mo-

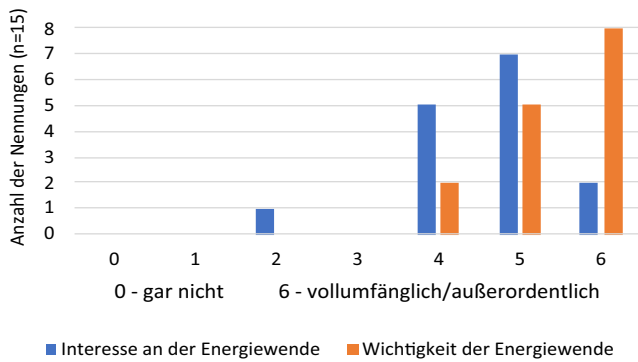


Abb. 1 Interesse an und Bewertung der Wichtigkeit der Energiewende

bilitätsverhalten (nicht-motorisierter Individualverkehr oder ÖPNV) genannt.

Die Probanden wurden gefragt, ob sie Smart-Home-Anwendungen (Formen der Haus- oder Haushaltsgeräte-Automatisierung, Smart Metering, vernetzte Haushaltselektronik oder Sicherheitstechnologien) nutzen oder deren Nutzung planen. 86 % der Befragten nutzen keine der genannten Anwendungen. Von den Nicht-Nutzern können sich 36 % eine zukünftige Nutzung zumindest vielleicht vorstellen; 50 % lehnen die Nutzung auch in Zukunft ab (ähnlich Technik-Radar (2018), 94 % Nicht-Nutzung; von den Nicht-Nutzern 30 % zukünftige Nutzung zumindest vielleicht; 61 % lehnen Nutzung auch zukünftig ab). Dementsprechend gering ist das Interesse am Thema und die Informiertheit dazu (Abb. 2; $\bar{x} = 2,7$ bzw. $\bar{x} = 2,9$). Die Ausprägungen variieren je nach Arbeitskontext. Interesse und Informiertheit sind bei Probanden mit einem technischen Hintergrund höher als bei Interviewten, die in einem nicht-technischen Arbeitskontext arbeiten (Interesse: $\bar{x} = 3,1$ vs. $\bar{x} = 2,0$; Informiertheit: $\bar{x} = 3,4$ vs. $\bar{x} = 2,0$). Die Qualität von Erklärungen wird mehrheitlich als wichtig bis sehr wichtig eingestuft ($\bar{x} = 4,5$).

Die Befragten schätzen ihr Interesse an komplexen technischen Themen (Digitalisierung der Energiewende, künstliche Photosynthese, Robotik) hoch ein ($\bar{x} = 4,4$). Die Einschätzung variiert je nach fachlichem Kontext (Befragte mit technischem Arbeitskontext $\bar{x} = 4,9$; Befragte mit nicht-technischem Arbeitskontext $\bar{x} = 3,4$). Die Unterschiede verstärken sich in Bezug auf den Grad der Informiertheit (insgesamt $\bar{x} = 3,5$). Die Mitarbeiter technischer Institute sehen sich als eher informiert an ($\bar{x} = 4,2$), die Mitarbeiter nicht-technischer Institute als eher uninformiert ($\bar{x} = 2,0$).

Tab. 1 Verhaltensweisen des individuellen Energiesparens

Energiesparmaßnahme	Kauf sparsamerer Geräte	Bewusstes Heizen	Mobilitätsverhalten	Einsatz energiesparender Lichtquellen	Ausschalten von Elektrogeräten	Sonstiges: Verzicht auf Fleisch
Nennungen	13	12	11	10	5	1

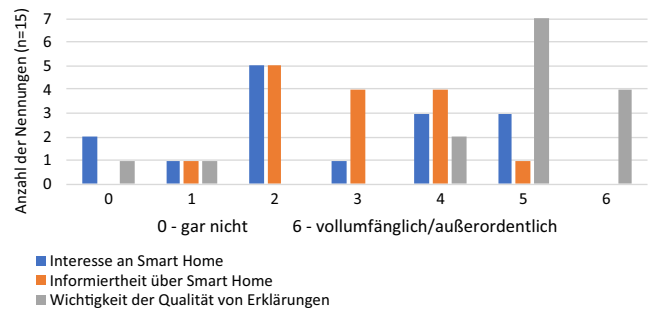


Abb. 2 Smart-Home-Anwendungen/-Technik – Interesse, Informiertheit und Wichtigkeit der Qualität von Erklärungen

Stromverbrauch und Typ des Stromzählers: Zu Beginn der Interviews wurden Fragen zum Stromverbrauch gestellt (*Kennen Sie Ihren aktuellen jährlichen Stromverbrauch? Wie wichtig ist es Ihnen, Ihren Stromverbrauch zu kennen, und warum ist Ihnen das wichtig bzw. unwichtig?*). Die meisten Befragten wissen in etwa, wie viel sie verbrauchen. Sie kennen die Höhe ihrer monatlichen Abschlagszahlung und können die verbrauchte Strommenge grob schätzen; 13 % der Befragten kennen ihre genauen Verbrauchszahlen. Für viele Befragte liegt das Thema eher selten im Aufmerksamkeitsfokus; nur zwei Personen lesen den Zähler monatlich ab und protokollieren den Verbrauch. Allen Probanden ist es wichtig, den eigenen Stromverbrauch überblicken zu können, insbesondere die anfallenden Kosten – die Kenntnis des zu zahlenden Abschlags ist ihnen wichtiger als die des Verbrauchs in kWh:

[...] das jetzt in Kilowattstunden [...] interessiert mich nicht wirklich, nein (04_m34).

Was mir eher wichtig ist, ist der Beitrag, der dann abgebucht wird (02_m28).

Ein Drittel vergleicht ihren Verbrauch mit der Vorjahresrechnung, um zu überprüfen, ob der Verbrauch gestiegen oder gesunken ist. Zwei weitere Personen vergleichen ihren Verbrauch mit denen anderer Haushalte, um zu prüfen, ob sie im Haushaltsvergleich über oder unter dem Durchschnitt liegen, und um Hinweise darauf zu erhalten, ob sie sich sparsam verhalten oder ihr Verbrauchsverhalten anpassen sollten. Eine andere Person vergleicht ihren Verbrauch vor Einzug in eine Wohnung und dann regelmäßig, um einen deutlich höheren Verbrauch (bspw. wegen eines Defekts) früh zu erkennen oder um Peaks zu identifizieren (z. B. Gästebesuch):

Ich lese einmal im Monat den Strom ab und speichere den in einer Excel-Datei (06_w30).

Zwei Personen versuchen aus Umweltschutzgründen, möglichst wenig Strom zu verbrauchen; eine nutzt Ökostrom:

Mir ist es wichtiger, weniger Strom zu verbrauchen, um Umweltschäden zu vermeiden (02_m28).

Alle Probanden interessieren sich grundsätzlich dafür, welche Geräte in ihrem Haushalt am meisten Strom verbrauchen. Etwas mehr als ein Drittel ($n=6$) setzt sich aktiv damit auseinander. Die restlichen Befragten wissen nicht genau, welche Geräte am meisten Strom verbrauchen, geben aber begründete Vermutungen ab. Am häufigsten werden Elektrogroßgeräte (Herd, Waschmaschine, Staubsauger, Spülmaschine, Backofen, Fernseher, PC), Küchengeräte (Wasserkocher) und Geräte im Dauerbetrieb (Kühlschrank, Heizung) genannt. Speziell wenn neue Haushaltsgeräte angeschafft werden müssen, rückt das Thema in den Fokus:

Ich mache mir auch Gedanken über den Energieverbrauch, wenn ich neue, größere Haushaltsgeräte anschaffe beispielsweise. [...] Da achte ich darauf, dass die Energieeffizienzklasse A+ oder A++ habe (02_m28).

Der Stromzähler befindet sich fast immer ($n=14$) im Keller. 87% geben an, dass es sich um einen Ferraris-Zähler handelt (keiner nennt ein intelligentes Messsystem). Lediglich eine Person vermutet, dass in ihrem Mietshaus eine moderne Messeinrichtung installiert wurde; eine andere Person weiß nicht, welches Messsystem in ihrem Mietshaus eingebaut ist. Ebenfalls 87% können sich zukünftig die Nutzung intelligenter Messsysteme vorstellen und sehen die automatische Ablesung und Speicherung der Daten als Vorteil und Grund für einen potentiellen Einbau:

Im Moment muss man ja zu Hause sein und den Leuten, die ablesen, Zugang zu den Geräten ermöglichen [...]. Das fällt dann bei dem intelligenten Messsystem weg (11_w31).

Als weitere Vorteile werden eine mögliche Strompreissenkung genannt („Es wäre denkbar, dass sich dadurch direkt oder indirekt die Strompreise senken, weil es ziemlich teuer ist, Menschen [...] loszuschicken, um das vor Ort abzulesen“ (04_m34)), der Wegfall von Abschlagszahlungen, eine bessere Planbarkeit für Stromanbieter (z. B. der Netzauslastung), neue Tarifmodelle (last- oder zeitvariable Tarife), die Möglichkeit einer statistischen Verbrauchsauswertung und potentielles Feedback zum Stromverbrauch:

Die Vorteile können [...] nur ausgeschöpft werden, wenn die Daten, die der Stromanbieter bekommt,

auch wieder als Feedback zurückgegeben werden (02_m28).

Hindernisse sehen die Befragten, wenn sie mit Werbung überhäuft und personenbezogene Daten gesammelt werden würden oder wenn sie ihre Gewohnheiten und Routinen anpassen müssten. Teilweise werden Metadatengenerierung und damit verbundene Datenschutzfragen als Nachteile genannt: „[...]“, dass man dann anhand dieser zeitlich auslesen kann, wann ich zuhause bin und wann ich was mache“ (01_m27). Weitere Nachteile intelligenter Messsysteme sehen die Befragten in der Funktionalität der Systeme (z. B. technische Fehler, Systemausfälle, Datenverluste, unsichere Datenübertragung, Profilerstellung) und in der Anfälligkeit gegenüber möglichen Hackerangriffen ($n=10$):

Da muss man sehr aufpassen, dass die Sachen nicht gehackt werden können. Ich meine das ist jetzt ein Messsystem, aber wenn man das wirklich mit irgendwas verknüpfen würde. [...] Das wäre nicht so gut (13_w27).

Ähnliche Befürchtungen nennen die Befragten im Technik-Radar (2018) und begründen damit die weitgehende Ablehnung von Smart-Home-Anwendungen.

4.2 Informiertheit und Informationsbedarfe

Etwas mehr als der Hälfte der Befragten ($n=8$) ist der Begriff Smart Meter unbekannt; knapp die Hälfte ($n=7$) hat ihn schon einmal gehört – in der Medienberichterstattung oder in Gesprächen mit anderen. Damit liegt die Bekanntheit des Begriffs deutlich unter den Werten von Fürst et al. (2018). Nur vier Personen können die Technologie oder ihre Funktion näher beschreiben:

Ich kann [...] sagen, dass ich den Begriff gehört habe und weiß, dass es digitale [...] Messer sind, die in Echtzeit [...] einen genauen Energieverbrauch übermitteln können (05_m27).

Auch der Begriff Rollout ist weitgehend unbekannt, die Mehrheit ($n=11$) kennt ihn nicht. Einige wenige ($n=4$) haben den Begriff zwar schon gehört, wissen aber nichts dazu. Eine Person bewertet den Begriff Rollout, nachdem dieser erklärt wurde, als gut: „Dass das [...] verbreitet werden soll, finde ich gut“ (03_m29). Die deutsche Gesetzgebung verwendet die Begriffe intelligentes Messsystem und moderne Messeinrichtung. Daher wurde gefragt, ob den Probanden die beiden Begriffe bekannt sind. Nur fünf Personen ist der Begriff intelligentes Messsystem geläufig. Eine Person ordnet das Messsystem im IoT ein und erwartet eine genauere, zeitliche Auflistung des Stromverbrauchs durch den Zähler. Einer zweiten Person ist der Begriff aus einem anderen Kontext – bei Werkzeugmaschinen und der Geometriever-

messung von Bauteilen – geläufig. Den übrigen Personen (67 %) ist der Begriff intelligentes Messsystem unbekannt. Alle Befragten haben aber eine Vermutung und versuchen den Begriff vom Wort intelligent abzuleiten:

Ich kann jetzt natürlich vermuten, dass es da um intelligente Systeme geht, die den Stromverbrauch messen mit dem Ziel den Verbrauch zu optimieren (04_m34).

Der Begriff moderne Messeinrichtung ist ebenfalls größtenteils unbekannt ($n=12$). Ein Fünftel der Befragten gibt an, dass ihnen der Begriff bekannt ist und ihnen „zumindest etwas sagt“. Eine Person versucht sich dem Begriff anhand des Wortes modern zu nähern:

Modern wird sie vielleicht dadurch sein, dass sie eine digitale Anzeige hat (02_m28).

Fast alle Befragten ($n=14$) fühlen sich über das intelligente Messsystem und den bevorstehenden Rollout nicht ausreichend informiert und wünschen dazu Informationen ($n=15$). Sie möchten als Mieter wie auch potentiell als Eigentümer informiert werden (Push-Ansatz). Als Mieter wollen sie mehrheitlich ($n=14$) von anderen informiert werden (z.B. dem Vermieter). Fünf Probanden würden sich ergänzend Informationen beschaffen (z.B. durch eine Google-Recherche oder Gespräche mit Experten oder Bekannten). Als Eigentümer würden sich 53 % der Befragten selbst informieren, da ein höheres Informationsbedürfnis vorliege. Zwei von ihnen möchten zudem über die Möglichkeiten, die Eigentümern bei einem Einbau zustehen, aufgeklärt werden. Knapp die Hälfte ($n=7$) will „offizielle Erstinformationen“ erhalten sowie über Rechte und Pflichten aufgeklärt werden.

Im Verlauf der Interviews wurden Informationsbedarfe zum intelligenten Messsystem und dem bevorstehenden Rollout erfragt. Die Befragten erhielten eine Liste von Themen (vgl. Abb. 3) mit der Bitte anzukreuzen, ob sie dazu Informationen wünschen oder nicht. Alle Befragten wollen über Vor- und Nachteile intelligenter Messsysteme informiert werden. Weitere Top-Themen sind: Funktionen des Systems (93 %), neue Tarifmodelle (87 %), technische Aspekte (80 %) sowie Spartipps basierend auf dem eigenen

Verbrauch (73 %). Informationen zu Einbau und Installation scheinen weniger wichtig (40 %). Spartipps werden zum Teil kontrovers bewertet. Einige Teilnehmer lehnen sie ab:

Ich glaube, Spartipps fände ich aufdringlich. [...] Ich würde mir da ziemlich vor den Kopf geschlagen vorstellen, wenn Leute genauen Einblick in meinen Verbrauch haben, dass sie mir Tipps geben können. [...] Also ich glaube, das fände ich schockierend (01_m27).

Im Gespräch nannten die Befragten weitere Informationsbedarfe. Sie betreffen primär Informationen zu Datensicherheit (80 %) und Datenübermittlung (53 %), z. B. welche Daten wie übertragen werden, wer die Daten bekommt, wo sie gespeichert werden und was mit ihnen im Anschluss passiert. Sie möchten genauer als bisher über die Verwendung ihrer Daten informiert werden in der Annahme, dass zukünftig die Datenübertragung zunehmend automatisiert ablaufen wird. Spätestens mit der flächendeckenden Einführung intelligenter Messsysteme erwarten sie entsprechende Informationen:

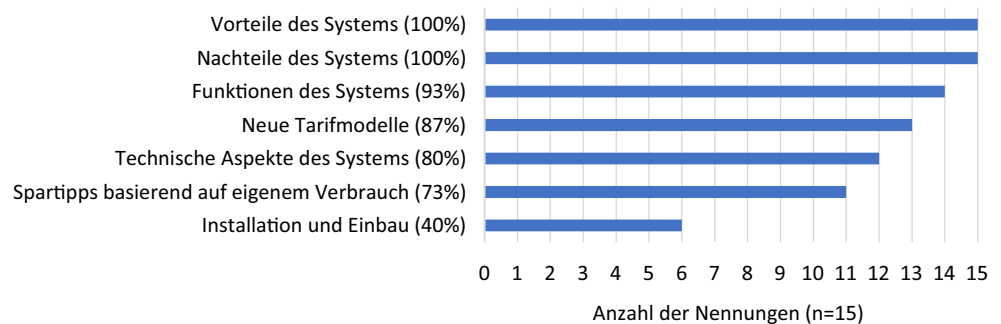
Also ich würde vor allem wissen wollen, welche Stellen meine Kontaktdaten und Kontodaten bekommen, weil ich eigentlich will, dass die keiner oder kaum jemand bekommt, außer denen, die wirklich mit der Abrechnung zu tun haben (05_m27).

Auch Datenschutz spielt eine wichtige Rolle: „Ich finde [...] Datenschutzänderungen relevant und würde gerne darüber informiert werden [...] mit vernünftigem Informationsmaterial“ (09_m26). Als Betroffene wollen sie Entscheidungen nachvollziehen können:

Ich glaube, eine Informationspolitik ist sinnvoll, in der man ein bisschen preisgibt, wie geschützt wird und wofür es verwendet wird, sodass der Nutzer den Sinn versteht und sich auch sicher fühlt (13_w27).

Andere Informationsbedarfe betreffen die Unterschiede zwischen intelligentem Messsystem und Ferraris-Zähler (Neuerungen und Konsequenzen) sowie die neuen Möglichkeiten des Systems hinsichtlich Steuerung (z. B. per

Abb. 3 Informationsbedarfe



App), Erstellung von Verbrauchsprofilen oder Feedback-Funktionen.

4.3 Informationsangebote, -anbieter, -formate und -zeitpunkte

Die Probanden wurden befragt, wie sie informiert werden möchten (Detailliertheit und Umfang der Darstellung). Die Interviewten unterscheiden sich in ihren Präferenzen (von „so knapp wie möglich“ bis „je mehr, desto besser“). Die Mehrheit präferiert Informationen, die kompakt, übersichtlich und verständlich formuliert sind und das Wichtigste zusammenfassen:

[...], dass man alle Informationen aus einer Hand bekommt, also was Granularität und Einfachheit der Informationsverarbeitung angeht. Da hätte ich gerne einmal die wichtigen Informationen zusammengefasst (05_m27).

Einigen ($n=3$) genügt es, wenn sie bei kleinen Änderungen (z. B. neue Tarifangebote) per Kurzzinformation und Verweis auf weiterführende Informationsmöglichkeiten informiert werden. Andere favorisieren anfangs detaillierte Informationen, später weniger und kompaktere Informationen. Die Befragten sind sich einig, dass Informationen, die die Zielgruppe erreichen sollen, eine gute Kenntnis ihrer Interessen und Bedarfe erfordern (ähnlich Hellmuth und Jakobs 2019):

Ich finde, dass man das weniger über das wie viel sagen kann, sondern wie gut es aufbereitet ist. [...] immer, wenn es eine Information gibt, die für mich relevant ist und die ich nicht bekommen habe, bin ich sauer [...]. Ich finde zum Beispiel Datenschutzänderungen relevant und würde gerne darüber informiert werden und auch mit vernünftigem Informationsmaterial informiert werden, das nicht nur eine Zehn-Sei-

ten-AGB ist [...]. Ich möchte aber auch nicht, dass es übermäßig vereinfacht wird (09_m26).

Die Teilnehmer wurden gefragt, von wem sie informiert werden möchten. Wenn sie dies nicht beantworten konnten, wurden ihnen folgende Beispiele genannt: Vermieter, eigener Stromanbieter, Gesetzgeber, Gerätehersteller, unabhängige Verbraucherinstitution. Die ersten Ränge belegen Vermieter ($n=7$), Stromanbieter ($n=7$), Messstellenbetreiber ($n=6$) und Gerätehersteller ($n=6$) (bevorzugt bei Informationen bzgl. des Einbaus). Vor allem vom eigenen Vermieter werden objektive Informationen über einen bevorstehenden Einbau erwartet:

[...], dass er mich darauf hinweist, vielleicht mit Materialien, die er zur Verfügung gestellt bekommt. Das wäre glaube ich für mich das Glaubhafteste (07_w32).

Stromanbietern und Messstellenbetreibern werden Pflichten des Informierens zugeordnet, weil sie Stromverbrauchsdaten auslesen und nutzen. Weiterhin werden Gruppen genannt wie Gesetzgeber und unabhängige (Verbraucher-)Institutionen (je $n=5$). Einige Befragte möchten explizit nicht vom Vermieter, Stromanbieter, Gesetzgeber oder Gerätehersteller informiert werden, da diese nur aus Eigeninteresse handeln und nichts Negatives über die Produkte schreiben würden, um sie besser vermarkten zu können. Vertreter dieser Position wollen von einer objektiven, neutralen Stelle informiert werden oder wünschen eine Kombination verschiedener Interessenvertreter (Verbraucherzentrale, Gerätehersteller und Politik) als Ansprechpartner, sodass Know-How aus verschiedenen Institutionen gebündelt wird.

Die Probanden wurden zu Präferenzen für Informationsformate befragt (*Wie möchten Sie sich informieren können? Wie möchten Sie informiert werden?*). Sie erhielten eine Liste mit 17 Formaten (Abb. 4) mit der Bitte, drei Formate auszuwählen und nach Wichtigkeit zu bewerten. Wenn ihnen ein Format fehlte, konnten sie dieses ergänzen. Die Items

Abb. 4 Informationsformate – Informieren-Pull

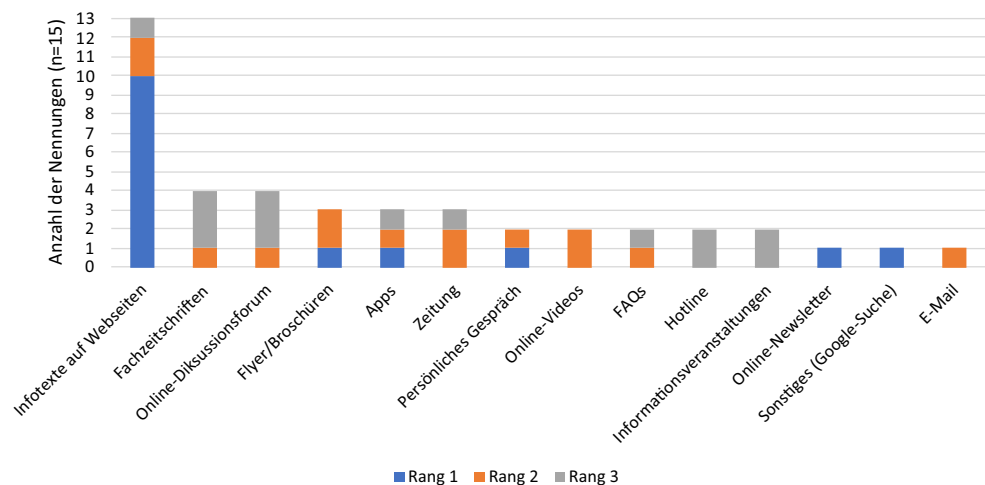
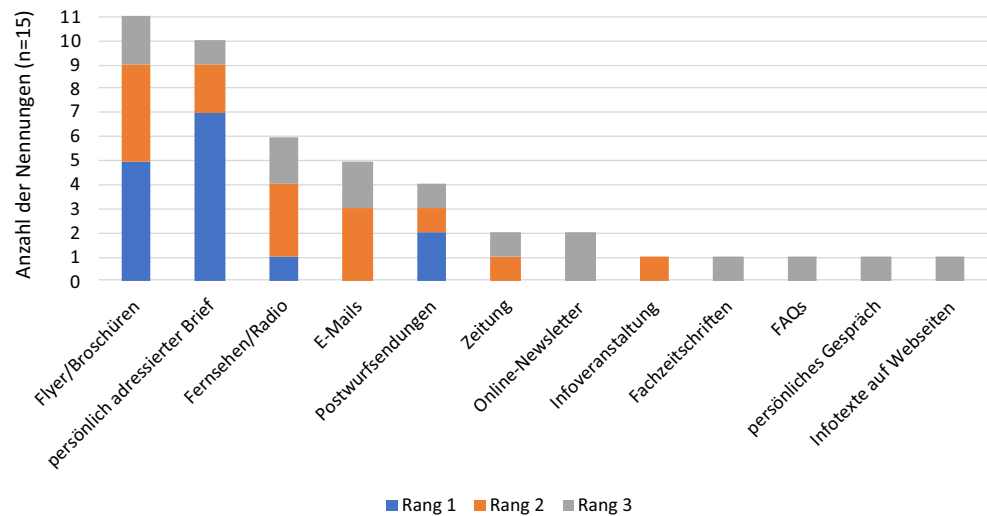


Abb. 5 Informationsformate – Informieren-Push



der Listen adressieren zwei Richtungen des Informierens (Mauelshagen und Jakobs 2016) – Information-Pull (Aktiv – „Ich möchte mich selbst informieren“) und Information-Push (Passiv – „Ich möchte informiert werden“). Das Ergebnis ist divers. Das mit Abstand am häufigsten angekreuzte und am höchsten gerankte Format sind Informationstexte auf Webseiten ($n=13$; zehnmal Rang eins). Alle anderen Formate werden weniger häufig oder nur vereinzelt genannt. Die Liste wird nur einmal durch die Angabe Google-Suche ergänzt.

Bei den passiven Informationsformaten (Push-Ansatz; Abb. 5) werden Flyer bzw. Broschüre ($n=11$; davon fünfmal Rang eins) sowie der persönlich adressierte Brief präferiert ($n=10$; davon siebenmal auf Rang eins).

Sie begründen ihre Präferenz für Flyer, Broschüre und persönlich adressierten Brief im Wesentlichen mit zwei Eigenschaften: einfache Handhabung und Verbindlichkeitsanspruch:

Ich finde das hat einen autoritären und amtlichen Charakter. Das ist an sich konservativ, dafür macht es das aber auch offiziell. Dadurch, dass das System eben bei mir zu Hause eingebaut wird, ist es für mich auch wichtig, dass ich zu Hause adressiert werde (02_m28).

Besonders schätzen sie die persönliche Ansprache; der Brief erhält am häufigsten das höchste Ranking. Etablierte Kommunikationskanäle wie Fernsehen und Radio nehmen den dritten Rang ein; die Befragten schätzen speziell Nachrichtensendungen und Verbrauchermagazine. Es wird mehrfach betont, dass sich Informationsbroschüre und persönlich adressierter Brief gut ergänzen und sie daher zusammen verschickt werden sollten. Das Digitalformat E-Mail erhält fünf Nennungen (davon kein erster Rang), Postwurfsendungen vier Nennungen (davon zweimal Rang eins); sie werden teilweise als Werbung eingestuft.

Die Teilnehmer wurden gefragt, wann sie informiert werden wollen (vor/nach dem Einbau). Alle Befragten präferieren vorab Informationen zum intelligenten Messsystem bzw. Rollout, insbesondere wenn Entscheidungen getroffen werden müssen. Laut Gesetz muss der grundzuständige Messstellenbetreiber (i. d. R. der Netzbetreiber vor Ort) den Letztverbraucher mindestens drei Monate vor dem Einbau über diesen informieren. 87 % der Befragten erachten diese Regelung als ausreichend – drei von ihnen wegen des fehlenden Vetorechts auf Mieterseite. In Bezug auf Änderungen, die Mieter oder Vermieter persönlich betreffen, besteht Einigkeit, dass die dafür Verantwortlichen diese unverzüglich und detailliert an die Betroffenen kommunizieren müssen. Optional sollten weiterführende Informationen zu spezifischen Teilaspekten zur Verfügung stehen.

40 % der Befragten wünschen sich eine Begleitung während des Betriebs des intelligenten Messsystems durch einen konkreten Ansprechpartner beim Stromanbieter, der spezifische Fragen telefonisch oder im persönlichen Gespräch klärt. 13 % wünschen sich einen Ansprechpartner vor Ort (z. B. den Vermieter); 27 % benötigen nur eine Begleitung, wenn Probleme auftreten. Abhängig von der Qualität der Information und der Klärung von Fragen im Vorfeld benötigen sie keinen Ansprechpartner.

4.4 Datenschutz und -sicherheit

Die Interviewteilnehmer wurden zu Datenschutz und -sicherheit im Allgemeinen wie auch zu relevanten Teilbereichen befragt. Datenschutz und Datensicherheit im Allgemeinen werden mehrheitlich als sehr wichtig (nicht-technischer Arbeitskontext: $\bar{\varnothing} = 4,8$) bzw. außerordentlich wichtig (technischer Arbeitskontext $\bar{\varnothing} = 5,3$) eingestuft. Die meisten der Befragten ($n=8$) bewerten die Umsetzung in Deutschland als gut, insbesondere im Vergleich mit anderen Ländern:

[...] wenn man das mit anderen Ländern vergleichen würde, [...] dass wir da einen recht guten Stand haben, dass wir es in manchen Fällen vielleicht sogar zu umständlich machen und dass das Thema Datenschutz auf jeden Fall in Deutschland auch durch die Gesellschaft sehr politisch ist, [...], aber es ist auf jeden Fall auch wichtig und deswegen würde ich sagen in Deutschland sind wir da auf einem recht hohen Stand (03_m29).

Personen, die sich kritischer äußern, monieren, dass es in Deutschland viele Gesetze zum Datenschutz gäbe, diese aber häufig wenig Auswirkungen hätten und durch das Schaffen einer längeren und geänderten Allgemeinen Geschäftsbedingung wieder ausgehebelt werden würden.

87% der Befragten haben sich (in unterschiedlichem Ausmaß) schon einmal aktiv über die Verwendung und den Schutz ihrer personenbezogenen Daten informiert. Das Ausmaß variiert deutlich. Zwei Befragte haben sich aktiv mit dem Thema auseinandergesetzt und ausführlich informiert:

Ich hatte beruflich viel damit zu tun [...]. Von daher weiß ich, welche Daten geschützt werden müssen, inwieweit sie an Dritte weitergegeben werden dürfen und wie nicht (08_w37).

Die meisten haben sich mit dem Thema nur oberflächlich beschäftigt:

Ich habe bei den typischen Onlinenutzungen, soziale Medien, Google-Funktionen usw. grob geguckt, wofür die Daten benutzt werden und welchen Sachen ich widersprechen kann (05_m27).

Die Befragten erhielten eine Liste datenschutzrelevanter Teilbereiche und wurden gebeten, die Items nach Wichtigkeit zu ranken (Abb. 6): Als sehr wichtig werden der Schutz von Kontodaten ($\bar{x} = 5,5$; davon elfmal außerordentlich wichtig) gefolgt von Personaldaten ($\bar{x} = 5,4$), Sozialdaten ($\bar{x} = 5,3$), Positions- und Standortdaten ($\bar{x} = 5,1$), Name

und Identifikationsmerkmale ($\bar{x} = 4,9$) sowie Kontaktdaten ($\bar{x} = 4,7$) eingeordnet. Ein „Ausreißer“ ist das Item Schutz von Stromverbrauchsdaten. Es wird als weniger wichtig ($\bar{x} = 2,6$; als einziger Bereich zweimal mit gar nicht wichtig) bewertet.

Lediglich bei zwei Arten von Daten zeigten sich deutliche Unterschiede abhängig vom fachlichen Arbeitskontext der Befragten: bei Kontaktdaten (technischer Arbeitskontext: $\bar{x} = 4,9$; nicht-technischer Arbeitskontext: $\bar{x} = 4,2$) und Name und Identifikationsmerkmale (technisch: $\bar{x} = 5,2$; nicht-technisch: $\bar{x} = 4,2$).

Beim Smart Metering gelten Datenschutz und Datensicherheit insgesamt als eher wichtig bis wichtig; mehrere Befragte weisen jedoch darauf hin, dass andere Bereiche (z. B. das Online-Einkaufverhalten) höhere Relevanz haben:

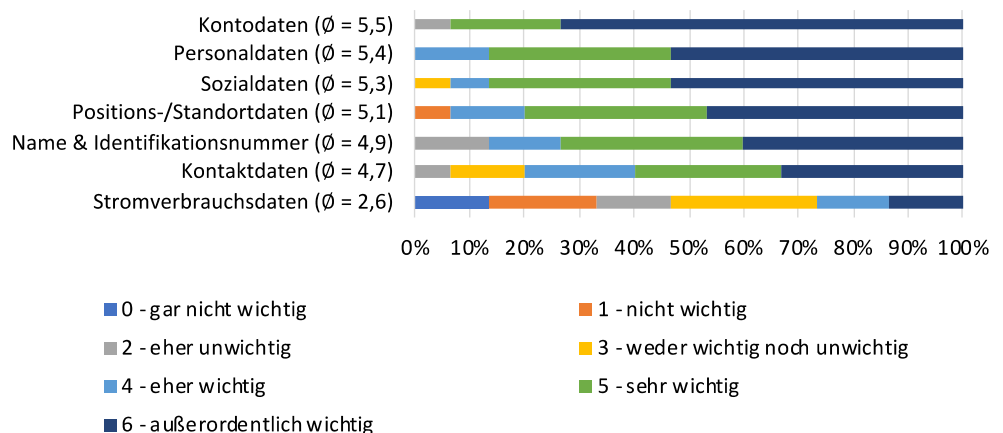
Es gibt sicherlich andere personenbezogene Daten, die mir wichtiger zu schützen wären als mein Stromverbrauch, aber auch da fände ich es wichtig (11_w31).

Als besonders wichtige Aspekte gelten Manipulationssicherheit und die Anonymisierung der Daten. Solange die Möglichkeit besteht, dass sich fremde Personen unautorisiert Zugang zu einem System verschaffen und Datenzugriff bekommen, besteht Skepsis. Wenn mehrere unterschiedliche Stromdaten kombiniert ausgewertet werden, muss ein Rückschluss auf einzelne Personen anhand der Daten ausgeschlossen sein:

Meinetwegen kann so etwas statistisch erfasst werden, aber keinen Rückschluss auf unseren Haushalt geben können. Das fände ich wichtig. Das geht niemanden etwas an (15_m30).

Die Probanden fordern höhere Transparenz; bei Datenmissbrauch oder Datendiebstahl muss nachvollziehbar sein, an welcher Stelle Daten abgegriffen werden konnten. Ein anderes mehrfach genanntes Thema ist die Selbstbestimmung über die eigenen Daten. Daten sollen nur an Personen und

Abb. 6 Wichtigkeit des Datenschutzes in unterschiedlichen Bereichen



Stellen weitergegeben werden, die eine Berechtigung haben und diese Daten nachweislich benötigen:

Ich glaube, dass mein Anbieter [...] die Daten bekommt. Ob da noch ein Dienstleister zwischengeschaltet ist, weiß ich nicht. Da es online übertragen wird, geht es direkt über deren Portal. Soweit ich weiß, ist das bei denen intern. Und ich hoffe, dass es ansonsten nirgendwohin geteilt wird, außer vielleicht in anonymer Form, dass nur dieses Haus oder Wohnung genannt wird – für die Bereitstellung und Sicherheit des Netzes (05_m27).

Daten des Stromverbrauchs gelten als sensibel, wenn sie Rückschlüsse auf die Anwesenheit im Haus oder individuelle Verhaltensweisen (z. B. An- und Abstellen von Geräten) zulassen. Anschließend wurden die Probanden gefragt, ob sie wissen, wer ihre Stromverbrauchsdaten bekommt und wer diese wofür nutzen darf. Insgesamt zeigt sich ein großes Informationsdefizit bzgl. der Nutzung von Stromverbrauchsdaten. Keiner der Befragten weiß, welche Instanzen Zugriff auf ihre Stromverbrauchsdaten haben – teilweise werden Vermutungen geäußert. Am häufigsten wird der eigene Stromanbieter genannt, gefolgt vom Vermieter.

Hinsichtlich des präferierten Zeitpunktes von Informationen zu Verwendung und Schutz der Stromverbrauchsdaten geben 93 % der Befragten an vor dem Einbau der Strommessgeräte informiert werden zu werden: „Also auch wieder so drei Monate vorher“ (06_w30). Zu späteren Zeitpunkten möchten die Probanden nur bei wesentlichen Änderungen informiert werden. Zudem sind einige Personen der Meinung, dass es bereits jetzt interessant wäre, darüber informiert zu werden.

Die Frage nach der Bereitschaft, personenbezogene Daten mit anderen Stromanbietern (z. B. zur Vergleichbarkeit von Tarifen) oder mit Wissenschaftlern (z. B. für einen demographischen Vergleich) zu teilen, wird unterschiedlich beantwortet (Abb. 7). 47 % geben an, grundsätzlich keine personenbezogenen Daten mit anderen Stromanbietern teilen zu wollen. Die anderen 53 % würden nur bestimmte Daten teilen. Die Wissenschaft genießt im Vergleich ein deutlich höheres Vertrauen:

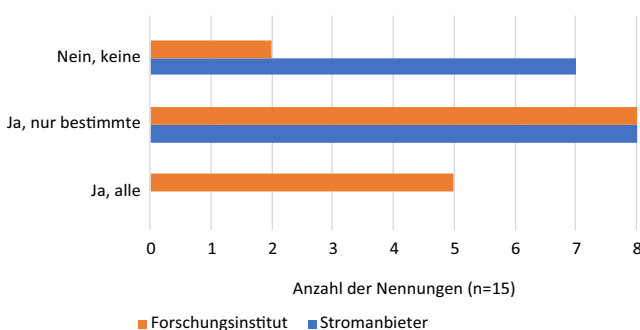


Abb. 7 Teilen personenbezogener Daten

Also bei den anderen Stromanbietern hätte ich den Verdacht, die wollen mir nur irgendeinen Vertrag andrehen, wenn ich denen meine Daten gebe. Deswegen will ich das nicht (10_w34).

Forschungsinstitute – da unterstelle ich jetzt mal, dass die da sinnvolle Sachen herausfinden könnten, die zu etwas Gutem gut sind (10_w34).

Einige Befragte ($n = 5$) würden mit Forschungsinstituten sogar alle personenbezogenen Daten teilen, wenn diese anonymisiert werden.

Die größte Verantwortung für den Schutz der Stromverbrauchsdaten wird mehrheitlich den Stromanbietern, der Politik sowie den Messstellenbetreibern zugeschrieben. Die Probanden sind der Meinung, dass die Politik Regelungen aufstellt und deswegen Verantwortung trägt. Dies bestätigt den Befund des TechnikRadar (2018, S. 54 f.), dass die deutsche Bevölkerung der Politik einen großen Teil der Verantwortung für den Schutz der Stromversorgung zuschreibt.

Die Probanden wurden zu relevanten Gesetzen im Kontext des Smart-Meter-Rollout befragt: Gesetz zur Digitalisierung der Energiewende (GDEW), MsbG und DSGVO. Die Gesetze differieren deutlich in ihrer Bekanntheit. Die im Mai 2018 in Kraft getretene DSGVO ist am bekanntesten. Alle Befragten kennen das Gesetz. Sie begründen dies mit seiner hohen medialen Präsenz. 60 % kennen die DSGVO aus ihrem beruflichen Kontext, andere aus Gesprächen in ihrem privaten Umfeld oder aus den Medien. Das MsbG und GDEW sind dagegen nicht oder kaum bekannt. Hier besteht hoher Handlungsbedarf. Kein Befragter kennt das MsbG. 20 % der Befragten haben den Namen zwar schon einmal gehört, kennen aber die Inhalte des Gesetzes nicht.

Trotz weitgehend fehlender Kenntnis der gesetzlichen Lage glauben zwei Drittel der Befragten, dass die (neuen) rechtlichen Regelungen für einen guten Schutz ihrer Daten sorgen. Begründet wird dies mit den gefühlten hohen Anforderungen, denen das DSGVO genügen muss. Es werden allerdings auch die Aufwände thematisiert, die die Umsetzung des Gesetzes mit sich bringt:

Also ich habe im öffentlichen Diskurs wahrgenommen, [...], dass diese Datenschutzgrundverordnung schon relativ hohe Ansprüche stellt. Das, was sie betrifft, denke ich, wird dadurch verhältnismäßig gut geschützt (04_m34).

Es gibt mir auf jeden Fall ein besseres Gefühl, wenn ich daran denke, wie mit meinen Daten umgegangen wird, das schon. Aber der bürokratische Aufwand erzeugt auch Ärger (02_m28).

Abschließend wurden die Probanden um eine Einschätzung der Sicherheit intelligenter Messsysteme gebeten (Abb. 8). Die Bewertung liegt im mittleren Bereich ($\bar{x} = 3,4$).

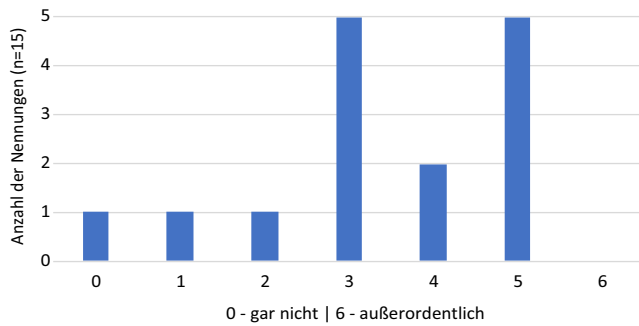


Abb. 8 Bewertung der Sicherheit intelligenter Messsysteme

Trotz der hohen Sicherheitsstandards schätzt niemand der Befragten intelligente Messsysteme als außerordentlich sicher ein; ein Drittel bewertet sie als sehr sicher. Befragte, die ein intelligentes Messsystem als eher unsicher einschätzen, begründen dies mit möglichen Hackerangriffen und dem Hinweis, dass „im Internet gar nichts besonders sicher ist“ (10_w34). Wer an die Daten kommen möchte, würde dies mit entsprechenden Fähigkeiten bzw. technischem Know-how auch schaffen. Die Mitarbeiter der nicht-technischen Institute bewerten intelligente Messsysteme als sicher ($\bar{x} = 3,8$) als Mitarbeiter technischer Institute ($\bar{x} = 3,2$).

5 Fazit und Ausblick

Die Studie bestätigt wesentliche Befunde anderer Studien: Insgesamt zeigen sich deutliche Defizite der Informiertheit von Letztverbrauchern zu Smart Meter und Smart-Meter-Rollout. Bei der Stichprobe, die eher technikaffin, gebildet und über den eigenen Stromverbrauch informiert ist, ist die Bekanntheit des Begriffs Smart Meter etwas (GfK 2016; Hitschfeld 2017) bzw. deutlich (Forsa 2010) höher als in anderen, repräsentativen Bevölkerungsbefragungen (Bekanntheit liegt bei 47 %). Im Vergleich zu Studien, die technikaffine, gebildete Personen mit Interesse am Thema Energiewende (Diskussion in Online-Communities) (Fürst et al. 2018), dagegen geringer. Die Bekanntheit der von uns erhobenen Begriffe Smart-Meter-Rollout, intelligentes Messsystem oder moderne Messeinrichtung liegt in unserer Studie deutlich unter der Bekanntheit von Smart Meter. Das Wissen über diesen Themenkomplex ist – auch bei technisch interessierten, gut informierten Personen – eher gering.

Die in der Studie befragte Zielgruppe – 24- bis 40-jährige Akademiker – wollen als Mieter und Letztverbraucher über intelligente Messsysteme und ihre bevorstehende Einführung informiert werden. Das Interesse steigt bei Betroffenheit (Einbau im Mietshaus). Der Informationsbedarf ist insbesondere bei Mietern hoch. Sie müssen einen potentiellen Einbau dulden und wollen wissen, wie intelligente

Messsysteme funktionieren und welche Vor- und Nachteile diese potentiell mit sich bringen. Sie wollen vor dem Einbau des Systems informiert werden (bevorzugt durch Vermieter, Stromanbieter oder Messstellenbetreiber) und präferieren dafür Formate wie Flyer (Broschüre) oder persönlich adressierte Anschreiben. Wer sich selbst informieren will, präferiert dafür Webseiten.

Datenschutz und Datensicherheit gelten im Allgemeinen wie im Besonderen als sehr wichtig. Ähnlich wie bei Fredersdorf et al. (2015) sind eine angemessene Verschlüsselung von Daten und deren Anonymisierung wichtige Themen. Das Interesse am Gegenstand konfligiert mit einem eher geringen Wissen zu den dafür relevanten gesetzlichen Grundlagen. Die DSGVO ist jedem Befragten bekannt – GDEW und MsbG sind dagegen kaum oder nicht bekannt. Das Interesse an einem angemessenen Schutz persönlicher Daten ist hoch; dies gilt auch für Manipulationssicherheit und Datenanonymisierung. Fredersdorf et al. (2015) kommen zu dem Fazit, dass Benutzer, die einen Mehrwert im Smart Metering sehen, bereit sind, feingranulare Daten autorisierten und vertrauenswürdigen Dienstleistern zur Verfügung zu stellen. In unserer Studie wurde daher zusätzlich erhoben, welche Arten von Daten den Befragten besonders wichtig sind, ob und mit wem sie Daten teilen würden, wer für den Schutz von Daten verantwortlich ist und als wie sicher sie Smart Meter bewerten. Als besonders schutzbedürftig werden Kontodaten, Personaldaten und Sozialdaten bewertet. Stromverbrauchsdaten gelten als weniger sensibel. Die Verantwortung für den Schutz der Daten wird primär den Stromanbietern, der Politik und dem Messstellenbetreiber zugeschrieben. Je nach Vertrauen in den Akteur differiert die Bereitschaft, Daten zu teilen. Die Bereitschaft ist bei Forschungsinstituten z. B. deutlich höher als bei Stromanbietern. Diese genannten Aspekte wurden bisher in Studien wenig berücksichtigt. Sie sollten in weiteren und größeren Folgeuntersuchungen geprüft und detaillierter betrachtet werden.

Insgesamt zeichnet sich ab, dass der im Jahr 2020 beginnende Smart-Meter-Rollout einer sorgfältigen kommunikativen Einführung und Begleitung bedarf, die die Erwartungen, Bedarfe und die Lebenswelt der beteiligten Akteure berücksichtigen, damit eine Grundinformiertheit hergestellt und Betroffene nicht überrascht werden. Studien zu anderen Technologien (Reimer et al. 2014, 2015; Hellmuth und Jakobs 2019) indizieren, dass eine erfolgreiche Einführung und Umsetzung effektive und effiziente Kommunikationsstrategien erfordert, die stakeholderorientiert entwickelt werden. In weiteren Studien ist zu klären, wie Informationen für verschiedene Zielgruppen in puncto Detaillierungsgrad und Fokus (Ablauf des Rollouts, technische Besonderheiten/Aspekte des Systems, Funktionen des Systems, Datenschutz/Datensicherheit etc.) aufbereitet werden, um Bürgern (hier Mietern) zu ermöglichen, sich möglichst

niedrigschwellig je nach Bedarf, Situation und Wissenstand zu informieren.

Förderung Die Studie wurde vom Bundesministerium für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 03SFK1HO gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autoren.

Funding Open Access funding provided by Projekt DEAL.

Open Access Dieser Artikel wird unter der Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz veröffentlicht, welche die Nutzung, Vervielfältigung, Bearbeitung, Verbreitung und Wiedergabe in jeglichem Medium und Format erlaubt, sofern Sie den/die ursprünglichen Autor(en) und die Quelle ordnungsgemäß nennen, einen Link zur Creative Commons Lizenz beifügen und angeben, ob Änderungen vorgenommen wurden.

Die in diesem Artikel enthaltenen Bilder und sonstiges Drittmaterial unterliegen ebenfalls der genannten Creative Commons Lizenz, sofern sich aus der Abbildungslegende nichts anderes ergibt. Sofern das betreffende Material nicht unter der genannten Creative Commons Lizenz steht und die betreffende Handlung nicht nach gesetzlichen Vorschriften erlaubt ist, ist für die oben aufgeführten Weiterverwendungen des Materials die Einwilligung des jeweiligen Rechteinhabers einzuholen.

Weitere Details zur Lizenz entnehmen Sie bitte der Lizenzinformation auf <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>.

Literatur

- Aichele C, Doleski OD (2013) Einführung in den Smart Meter Rollout. In: Aichele C, Doleski OD (Hrsg) Smart Meter Rollout. Praxisleitfaden zur Ausbringung intelligenter Zähler. Springer, Wiesbaden, S 1–42
- Aichele C, Schönberger M (2014) Die Rolle des Endkunden im Smart Market. In: Aichele C, Doleski OD (Hrsg) Smart Market. Vom Smart Grid zum intelligenten Energiemarkt. Springer, Wiesbaden, S 283–316
- Bozem KH, Nagl A, Rath V, Haubrock A (2013) Elektromobilität: Kundensicht, Strategien, Geschäftsmodelle. Ergebnisse der repräsentativen Marktstudie FUTURE MOBILITY. Springer, Wiesbaden
- Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) (2019) Digitale Gesellschaft. Zertifizierte Produkte – Intelligente Messsysteme. https://www.bsi.bund.de/DE/Themen/DigitaleGesellschaft/SmartMeter/SmartMeterGateway/Zertifikate24MsbG/zertifikate24MsbG_node.html. Zugegriffen: 18. Febr. 2020
- Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz (BMJV) (2016) Messstellenbetriebsgesetz vom 29. August 2016 (BGBl. I, 2034), das durch Artikel 15 des Gesetzes vom 22. Dezember 2016 (BGBl. I, 3106) geändert worden ist
- Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen, Bundeskartellamt (2020) Monitoringbericht 2019. Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen, Bundeskartellamt, Bonn
- 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 Res Soc Sci* 25:93–104. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2016.12.011>
- Deppe B (2017) Intelligente Messsysteme – Mehrwert für unterschiedliche Stufen der Wertschöpfung. In: Doleski OD (Hrsg) Herausforderung Utility 4.0. Wie sich die Energiewirtschaft im Zeitalter der Digitalisierung verändert. Springer, Wiesbaden, S 613–626
- Dieper S (2017) Zeitspiel ist keine Alternative – Warum der Wandel zur Pflicht wird. In: Doleski OD (Hrsg) Herausforderung Utility 4.0. Wie sich die Energiewirtschaft im Zeitalter der Digitalisierung verändert. Springer, Wiesbaden, S 89–98
- Dridse T M (1975) Sprache der Information und Sprache des Rezipienten als Faktoren der Informiertheit. In: Schwarz C (Hrsg) Probleme der Psycholinguistik. Akademie-Verlag, Berlin, S 69–118
- Europäische Union (EU) (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. Anhang 1. Maßnahmen zum Schutz des Kunden. ABl. L211, S 90–91
- Forsa. Gesellschaft für Sozialforschung und statistische Analysen mbH (2010) Erfolgsfaktoren von Smart Metering aus Verbrauchersicht. Bericht
- Fredersdorf F, Schwarzer J, Engel D (2015) Die Sicht der Endanwender im Smart Meter Datenschutz. In: DuD (Datenschutz und Datensicherheit), Bd. 10, S 682–686
- Fürst A, Buß O, Weber V (2018) Smart Meter-Angebote: Eine empirische Untersuchung von Kundenpräferenzen. *Z Energiewirtschaft* 42:193–206
- Gesellschaft für Konsumforschung (GfK) i.A.v. Verbraucherzentrale Bundesverband e. V. (2016) Gelingen der Energiewende. https://www.vzbv.de/sites/default/files/vzbv_smart_meter-umfrage_gfk.pdf. Zugegriffen: 18. Febr. 2020
- Hartmuth G (2001) Soziale Repräsentationen des anthropogenen Klimawandels auf Sylt. Eine explorative Analyse lokal kontextualisierter Vorstellungen von Schlüsselpersonen. Dissertation. Otto-von-Guericke-Universität, Magdeburg
- Hellmuth N, Jakobs E-M (2019) Partizipationsformate für Stromnetzausbauprojekte im ruralen Raum. In: Fraune C, Knodt M, Gözl S, Langer K (Hrsg) Akzeptanz und politische Partizipation in der Energietransformation. Gesellschaftliche Herausforderungen jenseits von Technik und Ressourcenausstattung. Springer, Wiesbaden, S 183–207
- Hitschfeld. Büro für strategische Planung (2017) Akzeptanz von Technik und Technologie; Welle 1/2017: „Smart Meter – Smart Metering“
- Hornung G (2018) Sind neue Technologien datenschutzrechtlich regulierbar? Herausforderungen durch „Smart Everything“. In: Roßnagel A, Friedewald M, Hansen M (Hrsg) Die Fortentwicklung des Datenschutzes. Zwischen Systemgestaltung und Selbstregulierung. Springer, Wiesbaden, S 315–336
- Initiative D21 e. V. (2018) Digital Index 2017–2018. Jährliches Lagebild zur digitalen Gesellschaft
- Konrad W, Hoffmann E, Pissarskoi E, Scheer D, Trefzer A (2017) Das Smart Grid im Privathaushalt. Zur Digitalisierung des Energiesystems aus Verbrauchersicht. InnoSmart-Arbeitsbericht 06
- Laupichler D (2014) Datenschutz und Datensicherheit für Intelligente Messsysteme. In: Bub U, Wolfenstetter K-D (Hrsg) Beherrschbarkeit von Cyber Security, Big Data und Cloud Computing Tagungsband zur dritten EIT ICT Labs-Konferenz zur IT-Sicherheit. Springer, Wiesbaden, S 41–44
- Mauelshagen C, Jakobs E-M (2016) Science meets public—customized technology research communication. In: Proceedings of the IEEE proComm 2016: communicating entrepreneurship and innovation Texas
- Paetz A-G, Becker B, Fichtner W, Schmeck H (2011) Shifting electricity demand with smart home technologies. An experimental study on user acceptance. In: 30th USAEE / IAEE North American Conference Online Proceedings
- Paetz A-G, Dütschke E, Fichtner W (2012) Smart homes as a means to sustainable energy consumption; A study of consumer perceptions. *J Consum Policy* 35:23–41
- Park CK, Kim HJ, Kim YS (2014) A study of factors enhancing smart grid consumer engagement. *Energy Policy* 72:211–218
- Pollmann M, Kipker D-K (2016) Informierte Einwilligung in der Online-Welt. *Datenschutz Datensicher* 6:378–381

- Reimer E, Hahn S, Borg A, Schwendemann S, Trevisan B (2014in) Die Diskussion über Tiefe Geothermie in den sozialen Medien – Ergebnisse aus dem Forschungsvorhaben TIGER. In: Tagungsband zum Geothermiekongress DGK 2014 in Essen
- Reimer E, Jakobs E-M, Borg A, Trevisan B (2015) New ways to develop professional communication concepts. In: Proceedings of the IEEE ProComm 2015 Limerick
- Renn O (2015) Akzeptanz und Energiewende. Bürgerbeteiligung als Voraussetzung für gelingende Transformationsprozesse. *Jahrb Christliche Sozialwiss* 56:133–154
- Renn O, Köck W, Schweizer P-J, Bovet J, Benighaus C, Scheel O, Schröter R (2017) Öffentlichkeitsbeteiligung bei Planungsvorhaben der Energiewende. In: Schippl J, Grundwald A, Renn O (Hrsg) *Die Energiewende verstehen – orientieren – gestalten. Erkenntnisse aus der Helmholtz-Allianz ENERGY-TRANS*. Nomos, Baden-Baden, S 547–568
- Schanze R (2018) Datenschutz und Datensicherheit – Was ist der Unterschied? <https://www.giga.de/extra/datenschutz/specials/datenschutz-und-datensicherheit-was-ist-der-unterschied/>. Zugegriffen: 18. Febr. 2020
- Splendid Research (2017) *Smart Home Monitor 2017 – Repräsentative Umfrage zum Status quo und Entwicklung von Smart Home in Deutschland*
- Statistisches Bundesamt (2019a) Eigentümerquote nach Bundesländern. <https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Wohnen/Tabellen/entwicklung-eigentuemmerquote.html>. Zugegriffen: 18. Febr. 2020
- Statistisches Bundesamt (2019b) Eheschließungen, Ehescheidungen und Lebenspartnerschaften. Daten zu den Eheschließungen und dem durchschnittlichen Heiratsalter Lediger. <https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Bevoelkerung/Eheschliessungen-Ehescheidungen-Lebenspartnerschaften/Tabellen/eheschliessungen-heiratsalter.html>. Zugegriffen: 18. Febr. 2020
- TechnikRadar (2018) Was die Deutschen über Technik denken. Aca-tech – Deutsche Akademie für Technikwissenschaften und Körper-Stiftung, München, Hamburg
- TNS Emnid i.A.v. VZBV (2015) Bevölkerungsbefragung zum Thema Smart Metering. https://www.vzbv.de/sites/default/files/downloads/Umfrage-SmartMeter-Grafikreport-TNS_Emnid-vzbv-2015.pdf. Zugegriffen: 18. Febr. 2020
- Vassileva I, Campillo J (2016) Consumers' perspective on full-scale adoption of smart meters: a case study in Västerås, Sweden. *Resources* 5(3):1–18
- Verbraucherzentrale Bundesverband (VZBV) (2016) Neue Stromzähler werden ab 2017 schrittweise Pflicht. <https://www.vzbv.de/pressemitteilung/neue-stromzaehler-werden-ab-2017-schrittweise-pflicht>. Zugegriffen: 18. Febr. 2020
- Vortanz K, Zayer P (2017) Smart Meter Rollout: Intelligente Messsysteme als Schnittstelle zum Kunden im Smart Grid und Smart Market. In: Doleski OD (Hrsg) *Herausforderung Utility 4.0. Wie sich die Energiewirtschaft im Zeitalter der Digitalisierung verändert*. Springer, Wiesbaden, S 585–604
- Wolling J, Arlt D (2013) Smart Metering in den Medien und im Urteil der Öffentlichkeit. In: Westermann D, Döring N, Bretschneider P (Hrsg) *Smart Metering: zwischen technischer Herausforderung und gesellschaftlicher Akzeptanz – interdisziplinärer Status Quo*. Universitäts-Verlag, Ilmenau, S 17–60