

SMART ENERGY IN DEUTSCHLAND

Wie Nutzerinnovationen die Energiewende voranbringen



co2online

Herausgegeben vom Alexander von Humboldt Institut für Internet und Gesellschaft und co2online

Sehr geehrte Leserin, sehr geehrter Leser,

monatlich nutzen rund 300.000 Menschen in Deutschland die Online-Angebote von co2online im Bereich Energieeffizienz und Klimaschutz. Wir stehen in regelmäßigem Austausch mit unseren Nutzern – per Hotline, E-Mail und Feedback-Buttons in den Tools selbst. Nicht selten ist eine Weiterentwicklung unserer eigenen „smarten“ Anwendungen wie des Energiesparkontos (www.energiesparkonto.de) und der EnergieCheck-App von Nutzern ausgelöst worden. Dennoch verlieren wir auf dem Weg zu ihrer Fertigstellung die Nutzer immer wieder aus den Augen. Dabei liegt hier ein unglaubliches Potential: nicht nur für die Anwendungen selbst, sondern auch in der Möglichkeit, Nachahmer zu finden – andere zu begeistern, es ihnen gleich zu tun. Was ist glaubwürdiger als ein überzeugter Nachbar, dessen Augen strahlen, wenn er von seinen Energieeinsparungen und seinem Beitrag daran erzählt? Wir müssen das Gefühl eines „Haben Wollens“ beziehungsweise eines „Besser machen Wollens“ auslösen, wenn wir die hohen Ziele der Energiewende auf praktischer Ebene umsetzen und Aktivitäten auslösen wollen.

3

Gespannt haben wir die vorliegende Studie begleitet und eine Menge über unsere Nutzer erfahren. Die Quote der Rückmeldungen im Rahmen der Online-Befragung hat uns erstaunt – hier will mitgeredet und mitgestaltet werden. Innovative Nutzer können Vorreiter für die Energiewende sein. Aber nur, wenn es uns gelingt, sie in den Mittelpunkt zu rücken: Welches Bedürfnis haben sie, bevor sie auf das Smart-Energy-Produkt stoßen? Welche emotionalen Faktoren bestimmen ihre Entscheidung? Was hindert sie daran und was möchten sie nach der Anwendung des Produktes erleben? In den vorliegenden Studienergebnissen finden wir wertvolles Feedback.

Was können wir als co2online unternehmen, damit dieses Potential besser genutzt wird? Wir werden weiterhin politische Akteure motivieren, offene Schnittstellen bei den Marktteilnehmern zu fordern. Als Kommunikations- und insbesondere Online-Experten werden wir als co2online selbst daran arbeiten, die Vernetzung zwischen Nutzerinnovatoren zu verbessern und coole Ideen in die Welt zu tragen. Nachahmer aufgepasst! Auch Hersteller werden wir auffordern, die Installation und Nutzung von Smart-Energy-Lösungen für Verbraucher so intuitiv wie möglich zu gestalten und die Nutzer in den Mittelpunkt zu rücken.

Tanja Loitz, Geschäftsführerin co2online gGmbH

Berlin, Februar 2018

ÜBER DAS HIIG

Das Alexander von Humboldt Institut für Internet und Gesellschaft (HIIG) zielt darauf ab, die dynamische Beziehung von Internet und Gesellschaft zu erforschen. Es soll ein tieferes Verständnis des Zusammenspiels von soziokulturellen, rechtlichen, ökonomischen und technischen Normen im Digitalisierungsprozess erlangt und damit eine fundierte, sachliche Grundlage für den Dialog der verschiedenen Interessengruppen aus Politik, Wirtschaft und Gesellschaft geschaffen werden. Wesentlicher Bezugsrahmen für die Forschung sind die Veränderungen im Spannungsfeld von Governance und Innovation. Diese Wechselbeziehungen sind variantenreich und strukturbildend; sie werden praktisch in allen gesellschaftlichen Bereichen und wirtschaftlichen Sektoren wirksam: in

Staat und Verwaltung, Unternehmen und Märkten wie auch in verschiedenen zivilgesellschaftlichen Gruppen, von der lokalen bis hin zur globalen Ebene.

Das HIIG wurde 2011 von der Humboldt-Universität zu Berlin (HU), der Universität der Künste Berlin (UdK) und vom Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung (WZB) gegründet, mit dem Hans-Bredow-Institut Hamburg als integriertem Kooperationspartner. Die ForschungsdirektorInnen des Instituts sind Prof. Dr. Jeanette Hofmann, Prof. Dr. Dr. h.c. Ingolf Pernice, Prof. Dr. Dr. Thomas Schildhauer und Prof. Dr. Wolfgang Schulz.

 www.hiig.de

ÜBER DIE CO2ONLINE GEMEINNÜTZIGE GMBH

Die gemeinnützige Beratungsgesellschaft co2online setzt sich für die Senkung des klimaschädlichen CO₂-Ausstoßes ein. Seit 2003 helfen die Energie- und Kommunikationsexperten privaten Haushalten, ihren Strom- und Heizenergieverbrauch zu reduzieren. Mit onlinebasierten Informationskampagnen, interaktiven Energiesparchecks und Praxistests motiviert co2online Verbraucher, mit aktivem Klimaschutz Geld zu

sparen. Die Handlungsimpulse, die die Aktionen auslösen, tragen nachweislich zur CO₂-Minderung bei. Unterstützt wird co2online dabei von der Europäischen Kommission, dem Bundesumweltministerium sowie einem Netzwerk mit Partnern aus Medien, Wissenschaft und Wirtschaft.

 www.co2online.de

INHALT

ZUSAMMENFASSUNG – DIE ERGEBNISSE IM ÜBERBLICK	6
RELEVANZ UND HINTERGRUND	8
TEIL 1: ZENTRALE ERGEBNISSE	10
Motive – Energie verstehen, sparen und Spaß	11
Viele probieren aus – noch mehr zögern	13
Innovatoren haben Ideen – und setzen vieles selbst um	14
Genutzte Produkte – Smart-Home-Lösungen liegen vorn	15
Produkte kombinieren – Smart Home und Apps passen zueinander	16
Unzufriedenheit mit den Marktlösungen – vorhandene Produkte gefallen nur einem Drittel der Nutzer	17
Der große Wunsch nach Smart-Energy-Produkten	18
Anschaffungspreis, Datenschutzbedenken, Implementierung – was den Erfolg ausbremst	19
Der Wissensdurst von Smart-Energy-Interessierten	21
TEIL 2: SMART-ENERGY-INTERESSIERTE UND IHRE IDEEN	22
Nutzern haben eigene Ideen und setzen sie fast immer um	23
Optimierung, Überwachung, Steuerung – in welchen Bereichen Nutzer aktiv sind	24
Menschen haben Spaß ihre Energieprobleme zu lösen	25
Viele Stunden und viel Geld – Nutzern ist die Energiewende etwas wert	26
Nutzerinnovatoren sind Maker – benötigen aber Unterstützung	26
IMPLIKATIONEN UND HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN	28
METHODISCHER ANSATZ	32
LITERATUR	36

ZUSAMMENFASSUNG

die Ergebnisse im Überblick

Die Studie „Smart Energy in Deutschland: Wie Nutzerinnovationen die Energiewende voranbringen“, durchgeführt vom Alexander von Humboldt Institut für Internet und Gesellschaft und co2online, beschreibt quantitativ die Nutzung und Akzeptanz von Smart-Energy-Technologien in Deutschland. Die Studie identifiziert insbesondere Menschen, die bereits Produkte und Lösungen im Bereich Smart Energy nutzen und

erforscht deren Motive, Nutzungsverhalten und Probleme. Im zweiten Teil der Studie skizzieren wir das Potential von Nutzerinnovationen im Bereich Smart Energy und charakterisieren bereits aktive Nutzerinnovatoren. Die Ergebnisse beruhen auf einer Online-Befragung unter Energie-interessierten Menschen in Deutschland. Für die Auswertungen wurden 1.651 ausgefüllte Fragebögen berücksichtigt.

Die Ergebnisse der Studie betreffen zwei zentrale Themenbereiche:

1. Smart-Energy-Produkte in Deutschland: Unzufriedenheit unter den Nutzern, aber kein Verdruss!

Im ersten Teil der Studie identifizieren wir Nutzer von Smart-Energy-Produkten und -Lösungen und beschreiben deren Nutzungsverhalten. 29 Prozent der Studienteilnehmer konnten als Nutzer identifiziert werden. Hauptmotive, sich mit dem Thema Smart Energy auseinanderzusetzen, sind (1) die Senkung und Überwachung des eigenen Energieverbrauchs, (2) ein Interesse, das sich aus dem beruflichen Kontext ableitet und (3) der Spaß und die Begeisterung, sich mit einem

energietechnischen Problem zu beschäftigen. 79 Prozent der Studienteilnehmer gaben an, nur teilweise oder gar nicht mit bereits auf dem Markt verfügbaren Smart-Energy-Produkten und -Lösungen zufrieden zu sein. Hauptgründe für die Unzufriedenheit sind der Preis, ein unzureichender Funktionsumfang und Datenschutzbedenken. Dennoch wünschen sich 85 Prozent der Befragten weitere innovative Lösungen.

2. Das Potential von Nutzerinnovationen für zukünftige Smart-Energy-Produkte und -Lösungen

Im zweiten Teil der Studie zeigen wir auf, dass Nutzerinnovatoren wertvolle Ideen bereitstellen können. 42 Prozent aller Studienteilnehmer gaben an, innerhalb der letzten 3 Jahre mindestens eine eigene Idee im Kontext von Smart-Energy-Technologien gehabt zu haben. Unter den bereits aktiven Nutzern von Smart-Energy-Produkten und -Lösungen stieg dieser Anteil auf 69 Prozent. Fast zwei Drittel gaben an, ihre Ideen bereits umgesetzt zu haben oder gerade an deren Um-

setzung zu arbeiten. Bei der Umsetzung, in die die Befragten beachtliche finanzielle und zeitliche Ressourcen investieren, geht es den Nutzerinnovatoren vor allem um die Lösung eines eigenen Energieproblems sowie darum, dabei Spaß zu haben und den eigenen Wissensstand zu erweitern. Fehlende technische Standards und geeignete Datenschnittstellen werden dabei als größte Herausforderungen angegeben.

RELEVANZ UND HINTERGRUND

Der Anteil des aus erneuerbaren Energien erzeugten Stroms beträgt mittlerweile fast ein Drittel des Bruttostromverbrauchs in Deutschland (BMW 2017). Bis 2025 soll er zwischen 40 und 45 Prozent liegen. In Einzelfällen wurden sogar schon über 80 Prozent des Strombedarfs in Deutschland von erneuerbaren Energien gedeckt (Agora 2016). In Portugal überstieg 2016 die Energieproduktion durch erneuerbare Energien den tatsächlichen Verbrauch sogar um ganze 107 Stunden, fast vier Tage am Stück (Heise 2016).

Erfolge wie diese bekräftigen die Bemühungen der Bundesregierung und der Industrie, auf die zwar wetterabhängige, aber nachhaltige Kraft von Wind und Sonne zu setzen. Die Notwendigkeit einer sauberen und sicheren Energiezukunft ist dringender denn je. Im Moment ist Deutschland auf dem Weg, die Klimaziele für 2020 zu verfehlen (Zeit 2017a). Fossile Brennstoffe bringen Deutschland aufgrund hoher Anteile an Stickoxiden zunehmend in Bedrängnis (Zeit 2017b). Währenddessen leidet Japan sechs Jahre nach dem Unglück weiter unter alarmierend hohen Strahlungswerten in Fukushima. Trotz des Austritts der USA aus dem Pariser Klimaabkommen wollen und müssen die beteiligten UN-Staaten daher an der Umsetzung der beschlossenen Klimaziele festhalten (UNFCCC 2016).

Um unerfreuliche Nebenwirkungen wie negative Strompreise an der Strombörse zu vermeiden (Focus 2018, Agora 2014), die schwankende Verfügbarkeit erneuerbarer Energien optimal zu nutzen und gleichzeitig einen effizienten Verbrauch zu gewährleisten, müssen nicht nur die Netze smart werden, sondern auch das Verbrauchsverhalten. Smart-Energy-Lösungen und vor allem Smart Meter sollen helfen, Stromfresser im Haushalt zu identifizieren, energieintensive Prozesse bei Überkapazitäten in der Nacht auszuführen und somit den privaten Energieverbrauch zu optimieren (The Economist 2017). Bislang halten sich Auswahl und Verkauf von intelligenten Energietechnologien jedoch in Grenzen. So bewegen sich laut einer Studie des Statistischen Bundesamtes die Anteile der mit Smart-Home-Anwendungen ausgestatteten

Haushalte gemessen an der Gesamtzahl der Privathaushalte in Deutschland in den jeweiligen Segmenten im einstelligen Prozentbereich (Statista 2017). Eine von Kaspersky beauftragte Studie konnte belegen, dass nur 37% der Befragten dem Einsatz von Smart Metern überhaupt vertrauen (Kaspersky 2016). Wie eine weitere Studie der Universität Twente und der Amsterdam University of Applied Science nun auch bestätigte, zeigen einige handelsübliche Smart Meter tatsächlich um ein Vielfaches zu hohe Messungen des eigentlichen Stromverbrauchs an und haben bei vielen Verbrauchern zu hohe Kosten verursacht (Utwente 2017). Auch die Zertifizierung der Kommunikationseinheiten von Smart Metern durch das Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) steht nach wie vor aus (Focus 2017). Diese nicht unwesentlichen Bedenken sowie technische Probleme zeigen, dass für die Umsetzung der von der Bundesregierung gesetzten Ziele bei den auf dem Markt angebotenen Smart Metern bis dato noch Verbesserungsbedarf besteht und ein besseres Verständnis der Herausforderungen und Chancen notwendig ist.

In unserer Studie „Smart Energy in Deutschland: Wie Nutzerinnovationen die Energiewende voranbringen“ untersuchen wir daher, was die Menschen in Deutschland motiviert, sich mit dem Thema Smart Energy auseinanderzusetzen, quantifizieren, wie viele Menschen bereits neue Produkte und Lösungen ausprobiert haben oder schon nutzen und diskutieren, welche Probleme und Hemmnisse bei den Verbrauchern zurzeit noch vorherrschen. Im zweiten Teil der Studie zeigen wir, welches Potential Nutzerinnovationen für die Energiewende haben können. Da Verbraucher ihre Bedürfnisse oft wesentlich besser kennen als Unternehmen, beginnen sie selbst, bestehende Produkte zu verbessern oder eigene Ideen in ganz neue technische Entwicklungen umzusetzen (Von Hippel 2005; 2017). Insbesondere Open-Source-Lösungen versprechen hierbei einen guten Anknüpfungspunkt, da sie offene Schnittstellen bereithalten und die Mitarbeit vieler Nutzer an gemeinsamen Projekten ermöglichen (Von Hippel & von Krogh 2003; Stam 2009).

INFOBOX

Im Rahmen unserer Studie verstehen wir unter **Smart Energy** (dt. *intelligente Energie*) „die klima-, umwelt- und bedarfsgerechte Erzeugung, Übertragung, Verteilung, Anwendung bzw. [den] Verbrauch und natürlich [die] Einsparung von Energie“ (Aichele 2012, Einleitung). Bestandteile dieses Smart-Energy-Konzepts werden durch Smart-Begriffe wie beispielsweise Smart Grid (intelligentes Stromnetz), Smart Metering (intelligenter Zähler) und Smart Home beschrieben.

Unter **Nutzerinnovationen** verstehen wir „die Erfindung und Entwicklung eines neuartigen Prototypen durch die Person, die diesen selbst nutzen möchte“ (Grün & Franke 2014, S. 311). Nutzerinnovatoren handeln also in der Regel nicht aus wirtschaftlichem Kalkül, sondern versuchen, meist aufgrund intrinsischer Gesichtspunkte, ein eigenes Problem zu lösen.

TEIL 1: ZENTRALE ERGEBNISSE

MOTIVE – ENERGIE VERSTEHEN, SPAREN UND SPASS

Um die Verbreitung von Smart-Energy-Technologien zu erhöhen, müssen wir verstehen, warum sich Menschen mit diesem Thema auseinandersetzen. Wir haben nach der Zustimmung zu Motiven und Anreizen gefragt:

Motivation, sich mit dem Thema Smart Energy auseinanderzusetzen



n=1.238

Die Grafik zeigt auf einer Skala von 1 (trifft nicht zu) bis 5 (trifft zu) die Stärke der Zustimmung zu den jeweiligen Aussagen und identifiziert damit die wichtigsten Motive der Befragten, sich mit dem Thema zu beschäftigen.

ZENTRALE ERGEBNISSE

Die Senkung des eigenen Energieverbrauchs und dessen Überwachung sind Motive, die Menschen am häufigsten dazu bringen, sich aktiv mit dem Themenkomplex Smart Energy auseinanderzusetzen. Der Spaßfaktor ist danach ein weiterer zentraler Grund, warum Menschen aktiv werden.

Dieses Ergebnis deckt sich mit Erkenntnissen der Nutzerinnovationsforschung, die belegen, dass intrinsische Motivationsfaktoren oft die stärksten Antriebe darstellen, von denen ausgehend Interessierte in ihrer Freizeit anfangen, sich mit neuen technologischen Entwicklungen und Erkenntnissen auseinanderzusetzen (Von Hippel 2017; Füller et al. 2006).

Des Weiteren ist der Klima- und Umweltschutz für die Befragten ein wichtiger Grund, sich mit intelligenten Energietechnologien zu beschäftigen. Eine untergeordnete Rolle spielen hingegen berufliche Gründe und der Umstand, als Prosumer selbst Energie zu erzeugen. Interessant bei den beiden letztgenannten Kategorien ist insbesondere die auffällige Häufigkeit eindeutiger Ablehnung oder klarer Zustimmung. Hier zeigt sich, dass Befragte entweder selbst Energie erzeugen und damit ohnehin Interesse am Thema Smart Energy haben oder Energie nicht selbst produzieren und daher die Motivation aus anderen Gründen herrührt.

„Irgendwann habe ich gedacht: Alle Zeichen stehen auf 30% Einsparung und da will ich partizipieren. Das war der Hauptgrund.“
(Experte 2)

Eine abschließende Clusteranalyse zeigt drei unterschiedliche Hauptmotiv-Gruppen und ihre jeweiligen Interessen: (1) die Senkung und Überwachung des eigenen Energieverbrauchs, (2) ein berufliches Interesse am Thema und (3) Spaß und

Begeisterung, das heimische Energiesystem zu optimieren. In letztgenannte Gruppe fallen auch Befragte, die auf Grund eigener Energieerzeugung interessiert sind.

INFOBOX

Als **Prosumer** (engl. *prosumer*) werden Personen bezeichnet, die sowohl als Konsumenten, also Verbraucher, als auch als Produzenten, also Erzeuger, des von ihnen Verwendeten auftreten. In der ursprünglichen Definition der Prosumerten-Ökonomie wird dem Konsumenten somit eine zusätzliche Rolle als Produzent für den Eigenverbrauch zugesprochen (Toffler 1983).

VIELE PROBIEREN AUS – NOCH MEHR ZÖGERN

Um zu verstehen, wie stark Smart-Energy-Technologien in Deutschland bereits verbreitet sind, haben wir ein etabliertes Modell verwendet (Rogers 2003), das alle Verbraucher in Gruppen mit unterschiedlichen Einstellungen zu einer Innovation einteilt.

Innovatoren	Frühe Adoptoren	Frühe Mehrheit	Späte Mehrheit	Nachzügler
11,4 Prozent	9,7 Prozent	7,5 Prozent	56,5 Prozent	14,9 Prozent
nutzen Innovationen sofort, weil sie ein ausgeprägtes Interesse an Neuem haben.	brauchen einen eindeutigen Mehrwert, um sich für eine Innovation zu entscheiden.	müssen eine Innovation im Einsatz gesehen haben, um sich ihr zu widmen.	kaufen Innovationen erst später.	werden eine Innovation nur dann kaufen, wenn sie sonst erhebliche Nachteile fürchten müssen.

n=1.210

Insgesamt nutzen 29 Prozent der Befragten schon Produkte oder Lösungen aus dem Bereich Smart Energy.

Innovatoren: Die Ergebnisse zeigen, dass rund 11 Prozent der Befragten in die Gruppe der Innovatoren eingeordnet werden müssen. Diese Gruppe zeichnet sich durch ein überdurchschnittlich frühes Interesse an neuen Technologien aus und nicht selten führt ein Feedback dieser Gruppe sowie deren eigene Innovationstätigkeiten zur Weiterentwicklung und Verbesserung der Produkte.

Frühe Adoptoren: Knapp 10 Prozent zeigen das Verhalten der sogenannten frühen Adoptoren. Menschen in dieser Gruppe probieren neue technologische Entwicklungen früh aus, sind allerdings nicht ganz so häufig selbst innovativ tätig.

Frühe Mehrheit: Die kleinste Nutzergruppe (7,5 Prozent) verhält sich wie eine frühe Mehrheit. Diese Befragten kennen

das Angebot an neuen Marktlösungen und Produkten und haben bereits erste Erfahrungen im Umgang mit den Technologien gemacht.

Späte Mehrheit: Die mit Abstand größte Gruppe der Befragten bildet mit knapp 57 Prozent die späte Mehrheit. Diese zeichnet sich durch ein bereits existierendes Interesse am Thema aus. Gekauft oder ausprobiert haben diese Befragten neue Entwicklungen allerdings noch nicht.

Nachzügler: Knapp 15 Prozent der Teilnehmer gaben an, weder von neuen Produkten und Lösungen im Bereich Smart Energy gehört zu haben noch planen sie, eine solche Technologie zu verwenden. Diese Nutzergruppe wird in der Literatur als Nachzügler bezeichnet.

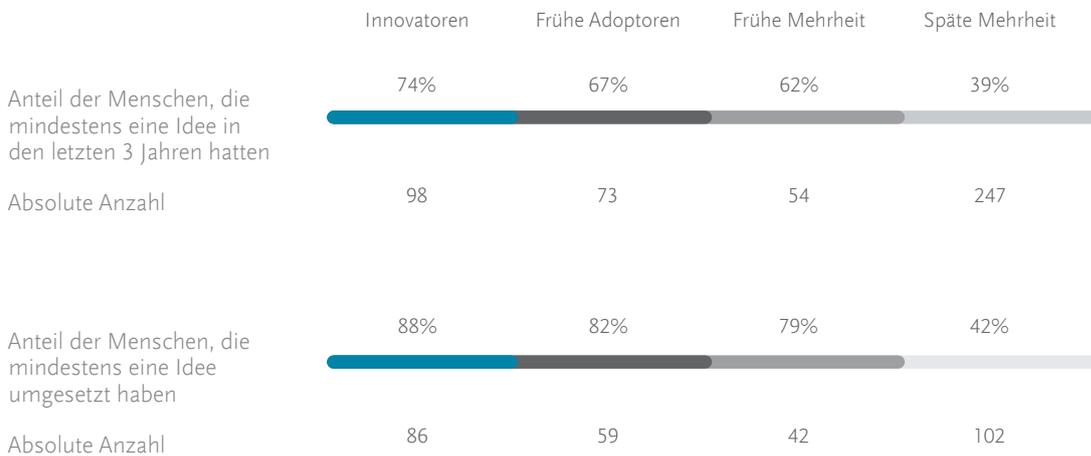
INFOBOX

Die Diffusionstheorie beschreibt die Wechselbeziehung zwischen Innovation und Adoption (Innovationsannahme). Nach Rogers kann der **Diffusionsprozess** durch vier Elemente charakterisiert werden (Rogers 2003): die Innovation, die Kommunikationskanäle, die Zeit und das soziale System. Schließlich können fünf ideale Adopter-Typen als Referenz beschrieben werden: die Innovatoren, die frühen Adoptoren, die frühe Mehrheit, die späte Mehrheit und die Nachzügler.

INNOVATOREN HABEN IDEEN – UND SETZEN VIELES SELBST UM

Zentral für unser Projekt war die Frage, ob auch auf dem Energiemarkt Verbraucher selbst neue Ideen entwickeln und vielleicht sogar versuchen, diese selbst in neue Produkte umzusetzen. Die Ergebnisse zeigen, dass der Anteil der Befragten mit eigenen innovativen Ideen in allen Nutzergruppen sehr hoch ist. Vor allem die Menschen, die bereits Smart-Energy-Produkte

anwenden, haben viele eigene Ideen. Bemerkenswert ist auch der sehr hohe Anteil an Menschen, die mindestens eine ihrer Ideen bereits aktiv umgesetzt haben. Unter den *Innovatoren*, *frühen Adoptoren* und der *frühen Mehrheit* sind es zwischen 79 und 88 Prozent der Befragten.

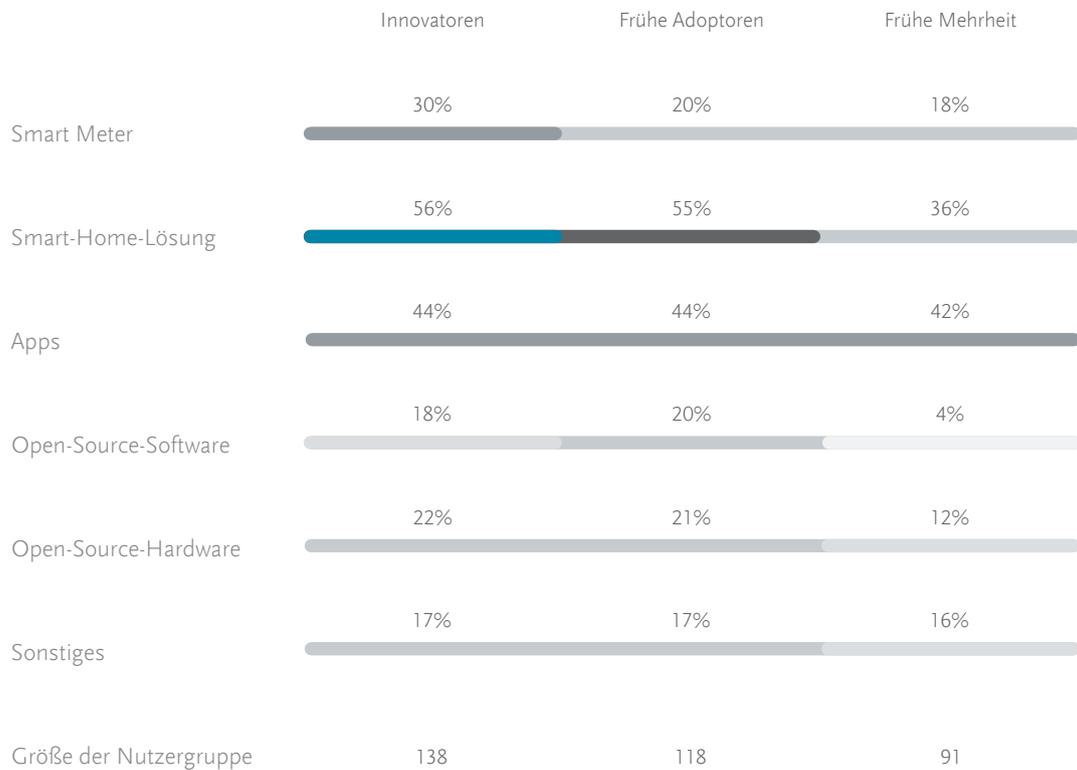


n(Idee(n))=1.142; n(Idee(n) umgesetzt)= 495

GENUTZTE PRODUKTE – SMART-HOME-LÖSUNGEN LIEGEN VORN

Die Ergebnisse zeigen, dass die Befragten bereits in erster Linie kommerzielle Smart-Home-Systeme verwenden. Ebenfalls relativ stark verbreitet sind Apps für Smartphone und Tablet.

„Die Auswahl an Produkten ist groß! [...] Man ist aber auch als technik-orientierter Mensch wirklich überfordert, wenn es darum geht, Entscheidungen zu treffen.“ (Experte 2)



n=1.211

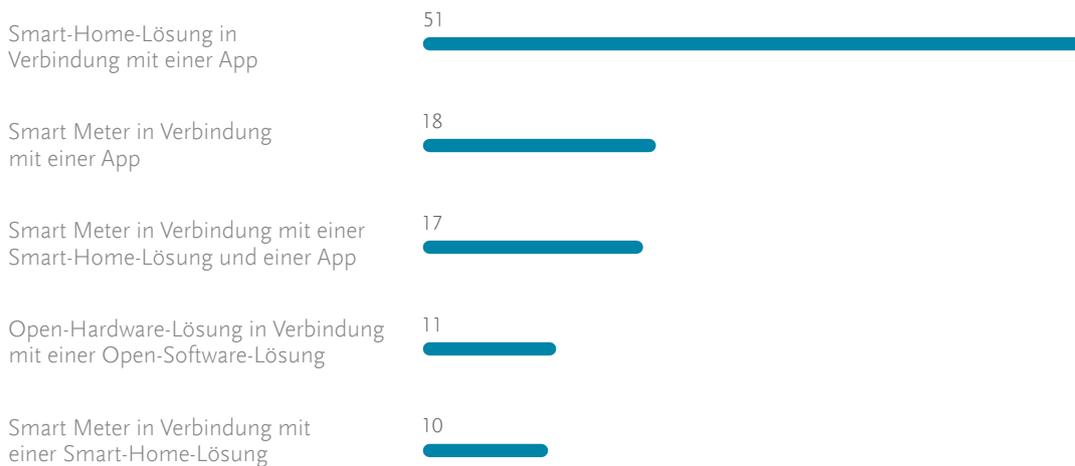
Die Grafik zeigt, wie viel Prozent der Befragten in der jeweiligen Nutzergruppe angeben, die genannten Smart-Energy-Anwendungen bereits zu nutzen.

In der Kategorie Sonstiges wurden insbesondere intelligente Sprachassistenten (IPA), Eigenentwicklungen und Batteriespeicher für eigene Stromproduktionsanlagen genannt.

PRODUKTE KOMBINIEREN – SMART HOME UND APPS PASSEN ZUEINANDER

Smart-Home-Systeme werden vor allem in Verbindung mit App-Lösungen verwendet. Dieses Ergebnis erscheint plausibel, da Smart-Home-Systeme in der Regel immer eine Anwendung für mobile Endgeräte beinhalten.

Top 5 Kombination von Produkten und Lösungen



n=526

Die am zweithäufigsten auftretende Kombination ist die aus Smart Meter und Apps. Hier scheinen App-Lösungen, die auf Daten des Smart Meter zugreifen, relativ gut von den Konsumenten angenommen zu werden. In der Einzelbetrachtung scheinen Smart Meter allerdings noch nicht weit verbreitet zu sein. Weniger als ein Drittel der Innovatoren und gerade einmal jeder fünfte der anderen Nutzer gibt an, ein Smart

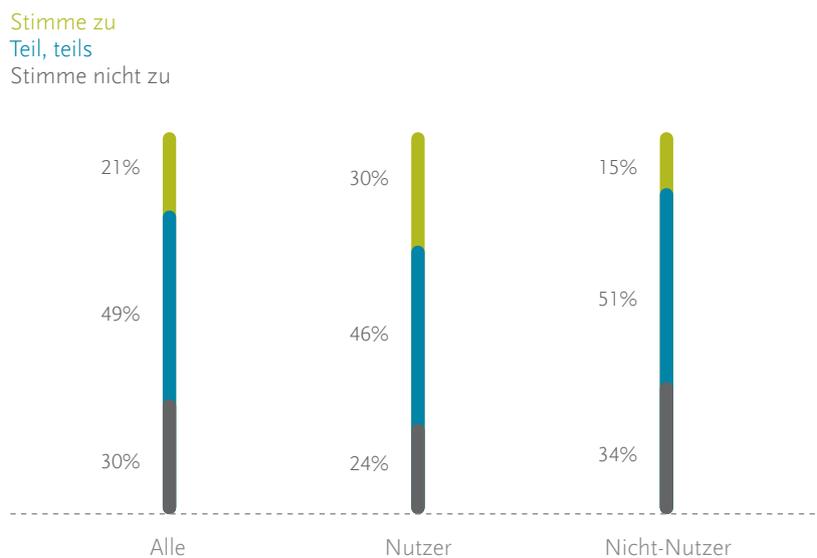
Meter zu verwenden. Eine noch geringere Verbreitung zeigt sich bisher nur bei den sogenannten Open-Source-Lösungen. Dieses Ergebnis bestätigt sowohl unsere Experteninterviews als auch vorherige empirische Resultate, in denen deutlich wird, dass diese Technologien zunächst nur sehr interessierten Nutzern mit einem hohen Grad an technischem Wissen zugänglich sind.

UNZUFRIEDENHEIT MIT DEN MARKTLÖSUNGEN – VORHANDENE PRODUKTE GEFALLEN NUR EINEM DRITTEL DER NUTZER

Die Grafik gibt einen Überblick darüber, wie zufrieden die Befragten sich mit auf dem Markt angebotenen Produkten und Lösungen im Bereich Smart Energy zeigten. Nur 21 Prozent aller Befragten gab an, zufrieden zu sein. Der mit Abstand

größte Anteil der Befragten sprach nur von einer bedingten Zufriedenheit. Fast ein Drittel aller Teilnehmer (30 Prozent) ist mit den Produkten und Lösungen nicht zufrieden.

Grad der Zufriedenheit mit existierenden Produkten und Lösungen



n=903

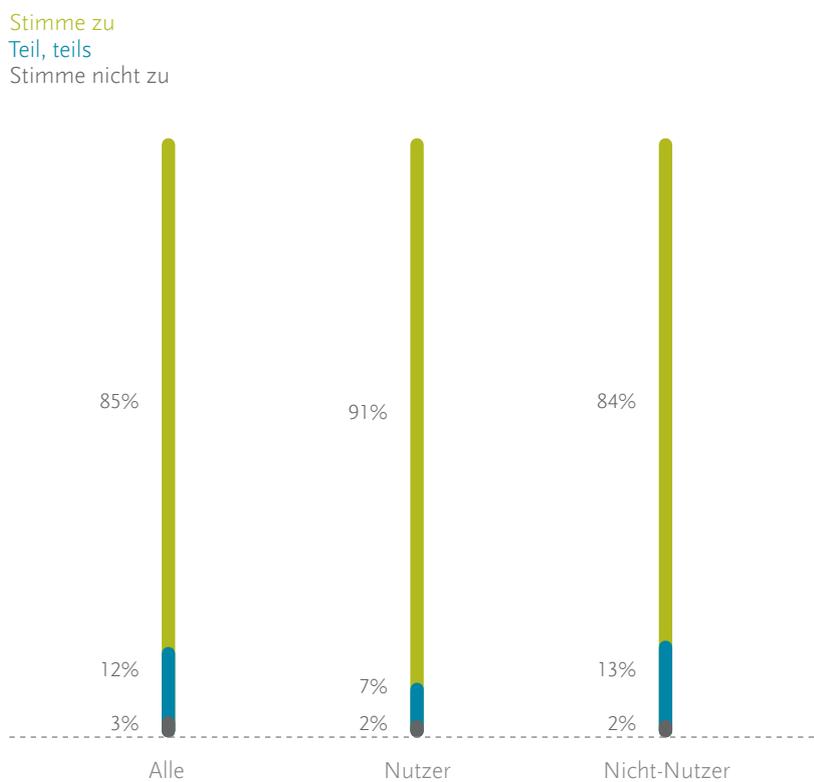
Differenziert man die Studienteilnehmer in Menschen, die bereits Smart-Energy-Technologien verwenden und jene, die noch keine Erfahrung im Umgang mit diesen Technologien machten, ergibt sich ein ähnliches Bild. Der Anteil der Zufriedenen ist leicht erhöht (30 Prozent) gegenüber dem Wert für alle Befragten, während der Anteil der Unzufriedenen etwas geringer ausfällt (24 Prozent). Der Anteil der Unentschlossenen bleibt weitestgehend unverändert für die Gruppe der Nutzer (46 Prozent).

Für die Gruppe der Nicht-Nutzer ergibt sich ein spiegelbildliches Ergebnis. Der Anteil der Zufriedenen ist kleiner (15 Prozent) gegenüber dem Ergebnis für alle Befragten, wobei mehr Unzufriedene (34 Prozent) unter den Nicht-Nutzern sind. Dies ist ein erstes Indiz dafür, dass die Unzufriedenheit mit bereits bestehenden Marktlösungen und Produkten die Gruppe der Nicht-Nutzer vom Kauf entsprechender Smart-Energy-Technologien abhält. Eine genauere Differenzierung der Bedenken von Nicht-Nutzern findet im nächsten Fragenkomplex statt.

„Die Oberfläche ist nicht geeignet für ‚normale‘ Benutzer... man braucht schon ein bisschen IT-Hintergrundwissen...es wundert mich auch ein bisschen, dass in dieser Richtung noch keiner versucht hat, die Oberfläche zu verbessern.“ (Experte 3)

DER GROSSE WUNSCH NACH SMART-ENERGY-PRODUKTEN

Wunsch nach weiteren Lösungen



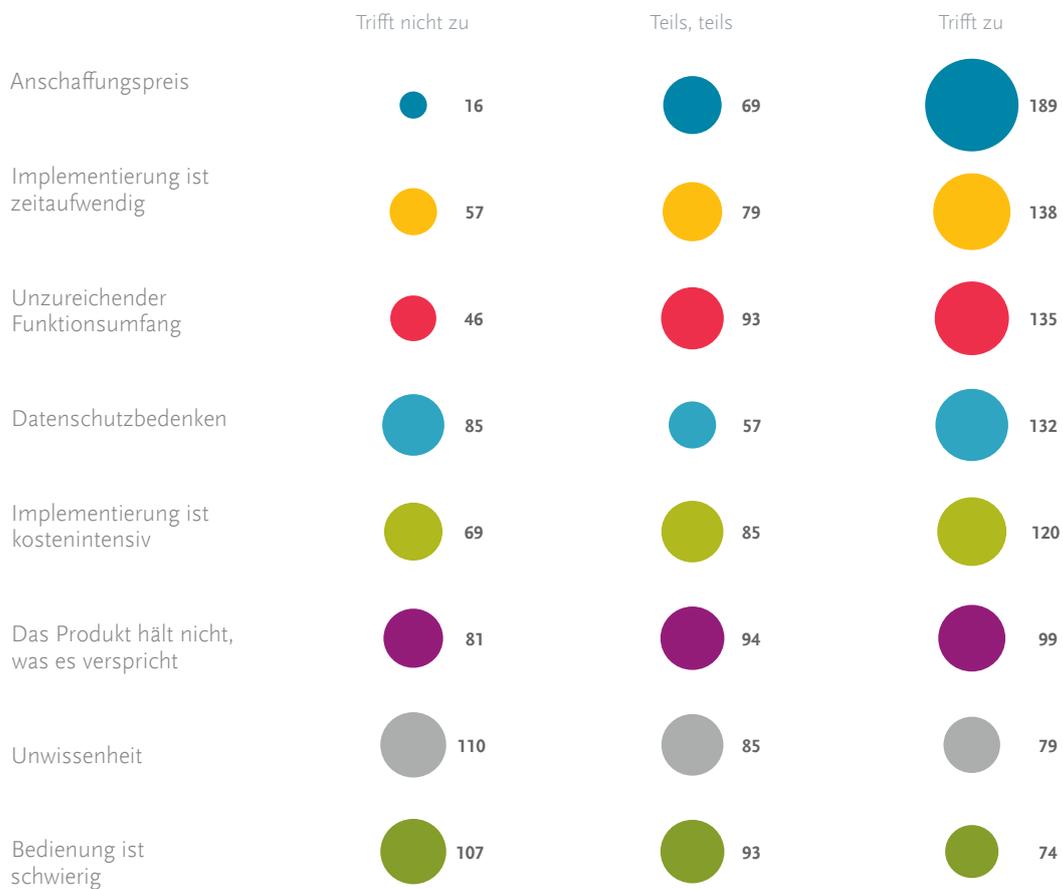
n=1.036

Hoffnung machen die folgenden Resultate. 85 Prozent aller Befragten wünschen sich weitere Entwicklungen im Bereich Smart Energy. Unter den bereits aktiven Nutzern ist der Anteil sogar 91 Prozent. Dies zeigt deutlich, dass bereits vorhandene Angebote

ein guter erster Schritt waren, sich eine große Mehrheit der Menschen aber noch weitere, verbesserte Lösungen und Produkte wünscht. Nur 3 Prozent aller Befragten ist gegenüber weiteren technologischen Entwicklungen im Energiebereich abgeneigt.

ANSCHAFFUNGSPREIS, DATENSCHUTZBEDENKEN, IMPLEMENTIERUNG – WAS DEN ERFOLG AUSBREMST

Probleme der Nutzer



n=274

Wir fragten, mit welchen Problemen sich Nutzer von Smart-Energy-Technologien am ehesten konfrontiert sehen. Die

Ihr Anschaffungspreis ist mit Abstand das größte Problem, das Nutzer im Hinblick auf Smart-Energy-Technologien sehen. Als weitere wichtige Herausforderungen wurden von Anwendern die zeitaufwendige Implementierung, ein oftmals unzureichender Funktionsumfang von Produkten und Systemen sowie Datenschutzbedenken genannt. Als eher unzutreffende

Ergebnisse sind nach der Häufigkeit der Zustimmung bezüglich eines Problems geordnet.

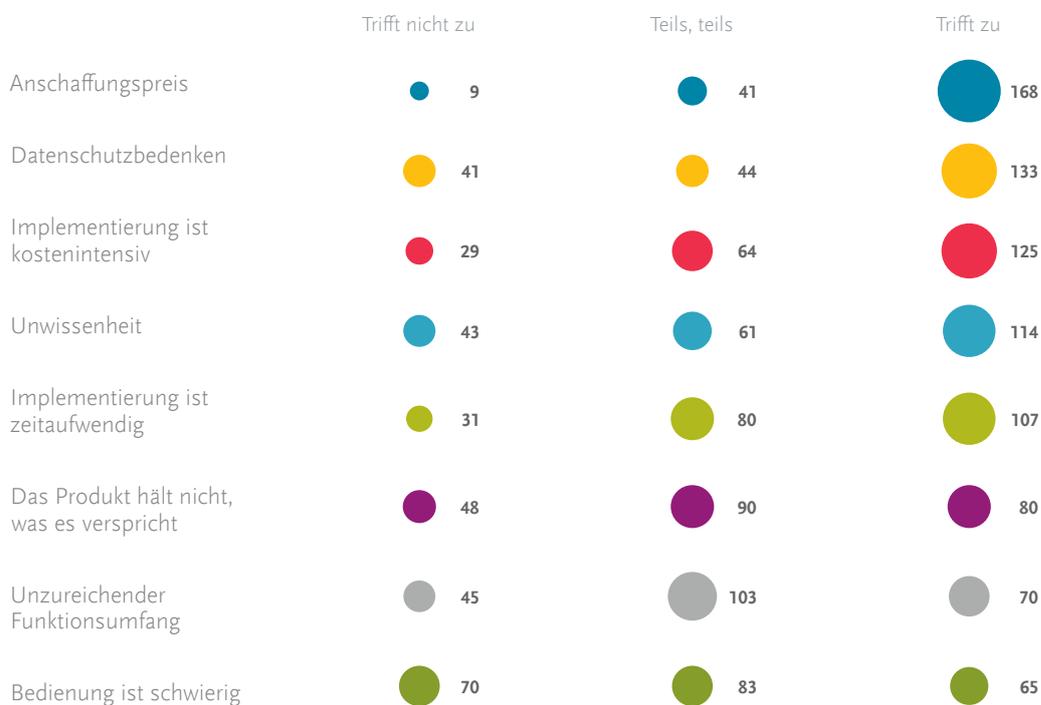
Probleme wurden Unwissenheit im Hinblick auf die für den jeweiligen Anwender geeignetste Lösung und eine schwierige Bedienung angegeben. Hier wird deutlich, dass Anwender von Smart-Energy-Technologien eher über das entsprechende Wissen zum Kauf und zur Implementierung verfügen und weniger Probleme im Umgang mit den Systemen haben.

ZENTRALE ERGEBNISSE

„Ich denke, die Akzeptanz der neuen Technologien ist groß. Man muss sich aber mit dem Thema befassen.“ (Experte 5)

„Mit den fertigen Lösungen.. man weiß nicht so richtig, was passiert...Ich wollte kein fertiges Produkt, ich weiß es nicht, ich vertraue dem nicht...ich vertraue einer eigenen Lösung.“ (Experte 5)

Bedenken der Nicht-Nutzer



n=218

Wir wollten wissen, welche zentralen Bedenken Nicht-Nutzer davon abhalten, Smart-Energy-Produkte und Lösungen

auszuprobieren. Die Ergebnisse sind nach der Häufigkeit einzelner Bedenken geordnet.

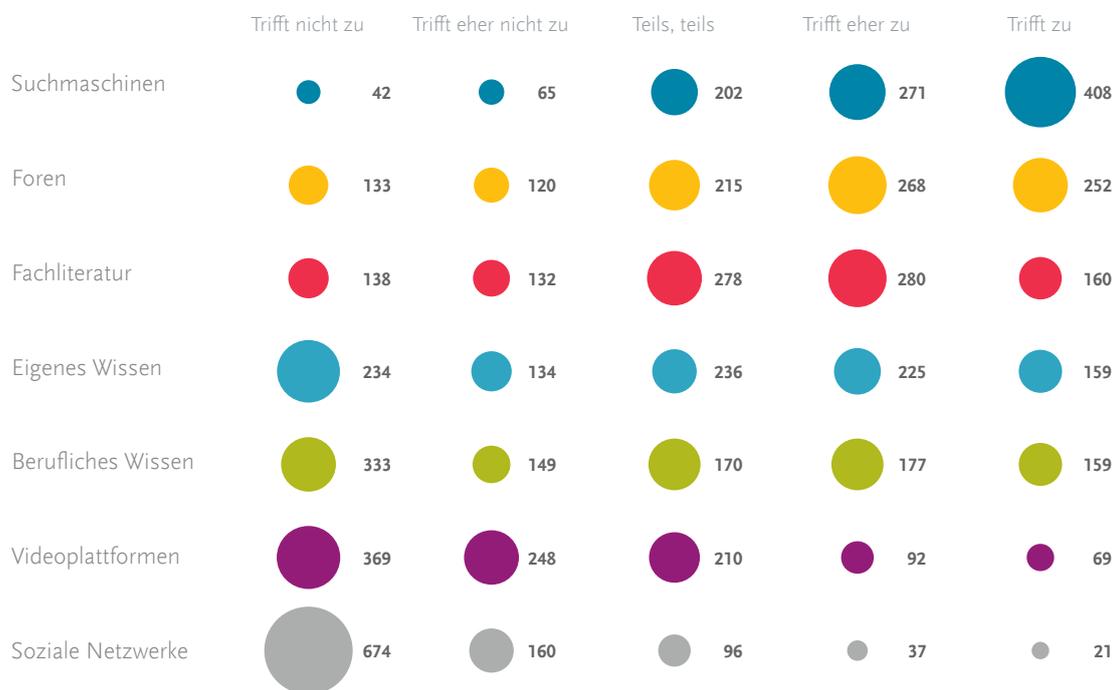
Schauen wir auf die Resultate für die Nicht-Nutzer, so zeigt sich, dass auch hier der größte Anteil der Befragten den Anschaffungspreis als größtes Bedenken angab. Weitere zentrale Sorgen der Nicht-Nutzer sind Datenschutzbedenken, die kostenintensive Implementierung und Unwissenheit bezüglich

der geeignetsten Smart-Energy-Lösung. Die Ergebnisse zeigen, dass insbesondere die Kosten Menschen noch vom Kauf von Smart-Energy-Produkten abhalten. Ähnlich kritisch sehen die Befragten das Problem der Datensicherheit und -souveränität.

„Man fragt sich immer, wie lange dauert es, bis sich die 30 € vom Heizkörperventil wirklich amortisiert haben.“ (Experte 3)

DER WISSENSDURST VON SMART-ENERGY-INTERESSIERTEN

Wissensquellen von Smart-Energy-Interessierten



Die Befragten haben angegeben, inwieweit eine Reihe von Wissensquellen für sie im Umgang mit dem Thema Smart Energy relevant ist.

n=988

Energie-Interessierte greifen zuallererst zur Suchmaschine, um Antworten auf ihre Fragen zu bekommen, sich über neueste Entwicklungen im Themenbereich zu informieren oder konkrete Hilfe bei eigenen technischen Entwicklungen zu erhalten. Wie die Forschung zeigt, werden für letztere oft auch Foren verwendet, in denen sich communities zu spezifischen Themen

herausbilden (Harhoff & Lakhani 2016). Als weniger wichtig bewertet wurde Fachliteratur in Form von Büchern und Fachzeitschriften, Wissen aus dem beruflichen Kontext und eigenes themenbezogenes Wissen. Dennoch sind diese Quellen für einige Interessierte sehr wichtig.

“Ich habe im Internet recherchiert und in Foren kam ich auf den RaspberryPi.” (Experte 5)

Überraschenderweise werden Videoplattformen und insbesondere soziale Netzwerke kaum als Wissensquellen oder zum Wissensaustausch genutzt. Eine Erklärung hierfür ist sicherlich die Altersverteilung der Studienteilnehmer (Altersdurchschnitt:

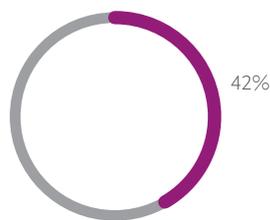
56 Jahre), wobei eine aktuelle ARD/ZDF-Onlinestudie zeigt, dass bereits 93 Prozent der Menschen in der Altersklasse 50-59 Jahre das Internet selten und rund 66 Prozent täglich nutzen (ARD/ZDF-Online Studie 2017).

TEIL 2: SMART-ENERGY-INTERESSIERTE UND IHRE IDEEN

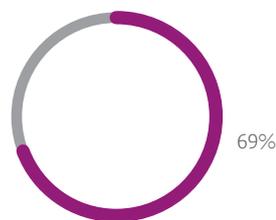
Im zweiten Teil unserer Studie setzen wir uns mit dem Potential von Nutzerideen auseinander und zeigen auf, welche wertvolle Wissens- und Erkenntnisquelle die Anwender sein können. In diesem Sinne hat auch die Forschungsliteratur mittlerweile mehrfach bestätigt, dass der Endnutzer und Konsument immer öfter selbst aktiv an Innovationsprozessen teilnimmt und damit

auch ein fester Bestandteil des Innovationsmanagements von vielen Unternehmen geworden ist (Hienerth et al. 2014; West & Lakhani 2008). Basieren große Teile von Produktverbesserungen oder sogar eine vollständige Produktinnovation auf den Anstrengungen des Nutzers, sprechen wir von Nutzerinnovationen (Von Hippel 2001, 2017).

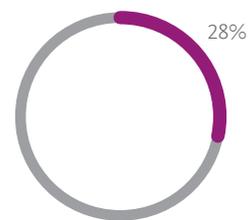
NUTZER HABEN EIGENE IDEEN UND SETZEN SIE FAST IMMER UM



Anteil von Menschen mit eigenen Ideen



Anteil der Nutzer mit eigenen Ideen



Anteil der Nicht-Nutzer mit eigenen Ideen



Anteil von umgesetzten Ideen (Befragter hat mindestens eine Idee umgesetzt)

n=988

n=523

In Anlehnung an die weit verbreitete Methodik zur Identifizierung von Nutzerinnovationen nach von Hippel (2017) beschreiben wir im Folgenden das Potential von Nutzeraktivitäten für Smart-Energy-Technologien. Schauen wir auf die Grundgesamtheit der Studienteilnehmer, gaben 42 Prozent an, innerhalb der letzten 3 Jahre mindestens eine eigene Idee gehabt zu haben. Unter den aktiven Nutzern von Smart-Energy-Technologien liegt dieser Anteil sogar bei 69 Prozent.

Diese Ideen reichen von der Vernetzung kommerzieller Standardkomponenten von Herstellern unter Nutzung offener Schnittstellen über die automatisierte Auswahl der Luftquelle für eine Warmwasser-Wärmepumpe, gesteuert durch einen

Raspberry Pi Mikrocomputer, bis hin zu eigenen Lösungen zur optimalen Beleuchtung und Beheizung von Wohn- und Arbeitsräumen.

Die Mehrheit der Befragten mit eigenen Ideen setzt diese auch selbst um. Dabei greifen Energie-Interessierte oft auf eigenes Wissen zurück, welches im Kontext einer langjährigen Auseinandersetzung mit einem Themengebiet entstanden ist. Oder sie wissen oft genau, wo sie notwendige Informationen oder Unterstützung finden. Weiterführende Forschung hat gezeigt, dass Lösungen von Nutzern im Hinblick auf Funktionalität und Benutzerfreundlichkeit denen von Unternehmen in vielen Fällen sogar überlegen sind (Bogers & Horst 2014; Lüthje 2004).

OPTIMIERUNG, ÜBERWACHUNG, STEUERUNG – IN WELCHEN BEREICHEN NUTZER AKTIV SIND

In welchen Energiebereichen werden Ideen umgesetzt?

	Energieüberwachung 24%	Heimvernetzung 16%
Energieverbrauchs- optimierung 28%	Energiesteuerung 20%	Energieproduktion 13%

24

n=320

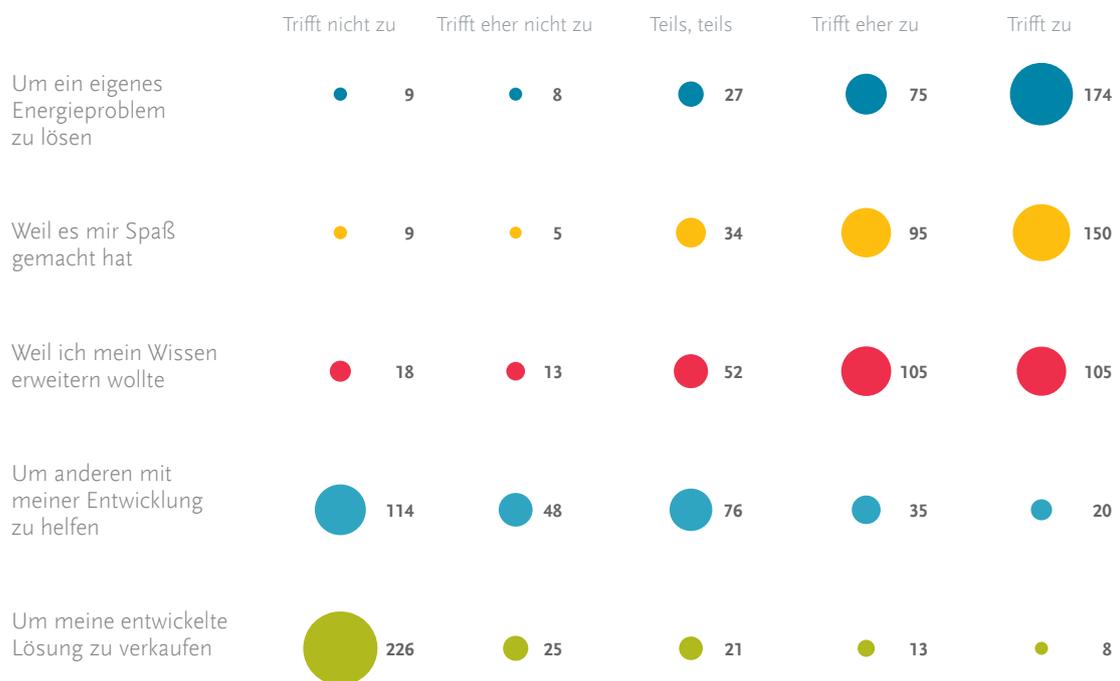
Wie einige der erwähnten Beispiele von Nutzerideen schon angedeutet haben, sind die Nutzeraktivitäten im Bereich von Smart-Energy-Entwicklungen vielfältig. Die Grafik verdeutlicht die fünf zentralen Bereiche, in denen die Befragten angegeben

haben, besonders aktiv zu sein. Dabei wird deutlich, dass vor allem die Verbrauchsüberwachung und -optimierung für Anwender wichtig ist. Die damit verbundene Vernetzung und Steuerung sind weitere zentrale Betätigungsfelder der Nutzer.

“Mein gesamtes Haus ist vollständig automatisiert und über eine Fernsteuerung kann ich alles bedienen.” (Experte 3)

MENSCHEN HABEN SPASS IHRE ENERGIEPROBLEME ZU LÖSEN

Warum setzen die Befragten ihre Ideen um?



n=293

Schauen wir uns die Gründe an, warum sich Menschen in ihrer Freizeit und unter Einsatz von privaten Ressourcen innovativ betätigen, so sind drei Faktoren entscheidend. Die Hauptmotivation ist, ein privates Energieproblem zu lösen. Fast genauso wichtig für die Nutzerinnovatoren ist der Spaß, sich mit dem

Problem auseinanderzusetzen. Dieses Resultat bestätigt Erkenntnisse der Nutzerinnovationsforschung zur zentralen Bedeutung von intrinsischen Motivationsfaktoren (Von Hippel 2017; Füller et al. 2006). Ebenfalls wichtig ist den Anwendern, ihr Wissen zu erweitern.

“Die Geräte [auf dem Markt] sind eher teuer... mit dem Raspberry Pi kann ich mehrere Sachen machen, beobachten oder einen kleinen Alarm bauen. Der Energieversorger hat eine Lösung. Diese ist aber nicht so leistungsfähig und umständlich...und ich habe gedacht, ich kann das besser.” (Experte 5)

Der Anreiz, anderen mit eigenen Verbesserungen und Neuentwicklungen zu helfen, spielt für die Befragten eine untergeordnete Rolle. Auch dieses Ergebnis bestätigt frühere Forschung, wonach Nutzerinnovatoren in der Regel gar nicht bewusst ist,

dass ihre Anstrengungen und Ergebnisse für andere Menschen eine Rolle spielen könnten (Shah & Tripsas 2007). Ein kommerzielles Interesse verfolgen Nutzerinnovatoren daher fast nie.

VIELE STUNDEN UND VIEL GELD – NUTZERN IST DIE ENERGIEWENDE ETWAS WERT

Unsere Ergebnisse zeigen, dass Nutzerinnovatoren im Bereich Smart-Energy-Technologien beachtliche private Ressourcen in Form von Geld und Zeit aufbringen. So haben 50 Prozent der Studienteilnehmer bis zu 150 Stunden für ihre privaten Innovationsaktivitäten aufgebracht und dabei bis zu 300 Euro an privaten Mitteln investiert. Die Werte für die zweite Hälfte

der Befragten sind noch bemerkenswerter. Diese Gruppe gab an, von mehreren Monaten bis hin zu einigen Jahren an ihren eigenen Entwicklungen gearbeitet zu haben. 10 Prozent dieser Befragten gab an, schon mehrere 10.000 Euro in ihre Innovationsanstrengungen investiert zu haben.

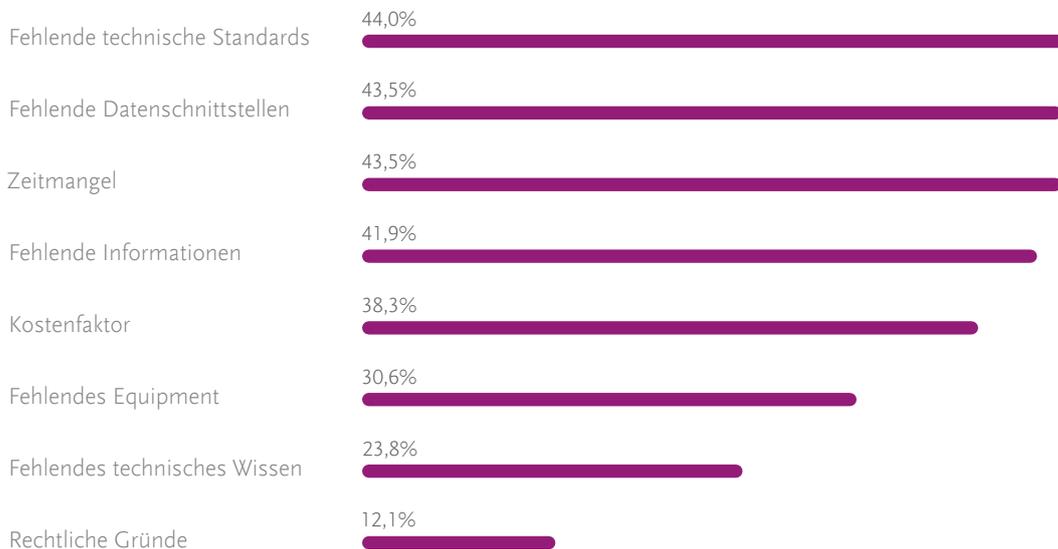
“Nach dem Einbau der Heizung habe ich ein Jahr lang immer wieder [...] versucht zu optimieren.” (Experte 2)

NUTZERINNOVATOREN SIND MAKER – BENÖTIGEN ABER UNTERSTÜTZUNG

Nutzerinnovatoren benennen am häufigsten fehlende technische Standards und Datenschnittstellen zwischen den Produkten und Lösungen als Schwierigkeit. Diesen Eindruck bestätigt auch die bestehende technische Vielfalt der auf dem Markt angebotenen Produkte und Lösungen. Mit den damit verbundenen Kompatibilitätsproblemen sehen sich so vor allem die sehr interessierten und aktiven Nutzer konfrontiert. Da Nutzerinnovatoren vor allem in ihrer Freizeit an Problemlösungen

arbeiten, wurde der Mangel an Zeit als weitere Herausforderung genannt. Wie zu erwarten war, spielen fehlendes technisches Equipment und Fachwissen keine zentrale Rolle. Wie auch die Literatur zeigt, sind Nutzerinnovatoren sowohl technisch als auch fachlich in der Lage, ihre Ideen umzusetzen (Lüthje 2004). Rechtliche Bedenken halten die Wenigsten der Befragten von ihren Bestrebungen ab.

Herausforderungen bei der Umsetzung von eigenen Ideen



IMPLIKATIONEN UND HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN

BESSERE PRODUKTE FÜR DEN MARKT

Unsere Ergebnisse zeigen eine eindeutige Unzufriedenheit unter den Anwendern, die bereits auf dem Markt angebotene Produkte oder Lösungen im Bereich Smart Energy nutzen. So geben 70 Prozent der Nutzer an, dass sie mit dem existierenden Marktangebot nur bedingt oder gar nicht zufrieden sind. Zentrale Ursachen der Unzufriedenheit sind dabei hohe Anschaffungs- und Implementierungskosten, der unzureichende Funktionsumfang der Produkte und Bedenken im Hinblick auf den Datenschutz.

Implikationen: Wir brauchen noch bessere Produkte und Lösungen. Diese müssen in der Hauptsache Unternehmen liefern, die offensichtlich lernen müssen, ihre Kunden noch besser zu verstehen. Für technisch versierte Nutzer sind Open-Source-Lö-

sungen zudem eine attraktive Alternative. Entscheider in der Politik können sich für bessere Produkte und Dienstleistungen im Bereich Smart Energy einsetzen, indem sie:

1. Unternehmen dabei fördern, sich Methoden zur nutzerzentrierten Produktentwicklung anzueignen
2. Organisationen unterstützen, die Open-Source-Lösungen entwickeln oder verbreiten
3. die wissenschaftliche Entwicklung von neuen Methoden zur nutzerzentrierten Produktentwicklung im Kontext von Smart Energy fördern
4. die institutionellen Rahmenbedingungen (z.B. einheitliche Standards, Datenschutzbestimmungen etc.) für Smart-Energy-Produkte und -Lösungen präzisieren

29

UNTERSCHIEDLICHE PRODUKTE UND LÖSUNGEN ANBIETEN

Viele Ergebnisse der Studie verdeutlichen die Vielfalt an Problemen und Bedenken der Nutzer sowie deren unterschiedliche Anforderungen an Smart-Energy-Produkte und -Lösungen. Es gibt nicht den Nutzer von Smart-Energy-Technologien. Vielmehr gibt es sehr unterschiedliche Nutzergruppen mit sehr verschiedenen Fragen und Problemen, divergierenden Wissensniveaus und unterschiedlich ausgeprägter Bereitschaft, Zeit und Geld in die eigene ‚Energiewende im Kleinen‘ zu investieren.

Implikationen: Wir benötigen eine größere Heterogenität von Produkten und Lösungen im Bereich Smart Energy, die die konkreten Probleme und Fragen der entsprechenden Nutzer-

gruppe ansprechen. Offene Plattformen und Entwicklerumgebungen, ähnlich denjenigen, die wir aus dem Smartphone- und Tablet-Bereich kennen, könnten helfen, passende Hard- und Softwarelösungen für individuelle Anwendungsszenarien zu schaffen. Diese offenen Ökosysteme funktionieren allerdings nur, wenn Standards harmonisiert und Datenschnittstellen geschaffen werden. In dieser Hinsicht sehen wir die Notwendigkeit, dass Politik und Wirtschaft zusammenarbeiten, um die nötigen regulatorischen Rahmenbedingungen zu schaffen und die technische Infrastruktur bereitzustellen. Insgesamt sollte der Nutzer im Mittelpunkt stehen, um dessen sehr heterogene Probleme und Bedenken im Bereich Smart Energy ausreichend zu adressieren.

UNTERSTÜTZUNG FÜR WEGBEREITER

Unsere Studie zeigt auch, dass die verbreitete Unzufriedenheit mit den bisherigen Produkten und Lösungen noch zu keinem Verdruss beim Thema Smart Energy geführt hat. Ganz im Gegenteil hoffen 85 Prozent aller Befragten auf weitere innovative Produktentwicklungen. Hier zeigt sich ein klares Interesse an Fragen nach einer nachhaltigen und intelligenten Energiezukunft.

Implikationen: Smart Energy ist immer noch Neuland für die meisten Anwender. Unternehmen können also nur sehr begrenzt auf Erfahrungen vieler Kunden für die neuen Anwendungsszenarien zurückgreifen. Um Erfahrungen zu sammeln und den Markt mit sich ergänzenden Lösungen zu unterstützen, muss eine breitere Erprobung der neuen Technologien

stattfinden. Die ersten Nutzer einer Innovation sind immer auch besonderen Nachteilen und Kosten ausgesetzt. Anstatt die Installation unreifer Technologie zu erzwingen, wie dies

im Fall der Smart Meter oft passiert, sollten daher gerade für interessierte Kunden Anreizprogramme geschaffen werden, um diese Nachteile zu dämpfen.

DAS POTENTIAL VON NUTZERINNOVATIONEN AUSSCHÖPFEN

Vor dem Hintergrund einer sehr langsamen Diffusion von Smart-Energy-Produkten und -Lösungen in Deutschland überraschen die Ergebnisse unserer Studie im Hinblick darauf, dass sie einen großen Pool an engagierten Nutzern mit relevanten eigenen Ideen erkennbar machen. 42 Prozent aller Studienteilnehmer antworteten, dass sie in den letzten 3 Jahren mindestens eine Idee zur Verbesserung oder Optimierung im Bereich Smart Energy hatten. Unter den bereits aktiven Nutzern von Smart-Energy-Produkten und -Lösungen steigt dieser Anteil sogar auf 69 Prozent. Diese Nutzerideen betreffen die Bereiche Energieverbrauchsoptimierung, Energieüberwachung und -steuerung und reichen bis hin zur Heimvernetzung und der eigenen Energieerzeugung. Fast noch wichtiger ist, dass unsere Studie nachweisen konnte, dass 61 Prozent der Befragten mindestens eine Idee selbst umgesetzt haben oder gerade umsetzen.

Implikationen: An dieser Stelle wird ein enormes, aber weitestgehend ungenutztes Potential deutlich. Anwender haben Ideen und setzen diese auch größtenteils selbst um. Wie die Antworten zur Frage nach den Motiven der Umsetzung zeigen, erkennt der einzelne innovativ tätige Nutzer oft jedoch nicht, dass seine Anstrengungen und Ergebnisse auch für andere Anwender relevant sein könnten. Hier bestätigen

unsere Daten Ergebnisse früherer Forschungen. Danach handeln Nutzerinnovatoren in der Regel aus intrinsischen Gründen und investieren keine Mittel in die Verbreitung ihrer Innovationen (Gambardella et al. 2016, Shah & Tripsas 2007). Aus der Sicht der Wohlfahrtstheorie wäre diese Diffusion jedoch sinnvoll, da die Nutzerinnovation eines Einzelnen nutzenstiftend für viele weitere Menschen werden kann. In der Konsequenz würde sich die Effizienz innovativer Aktivitäten von Nutzern bei stattfindender Diffusion wesentlich erhöhen. Als Ergebnis unserer Studie kann festgehalten werden, dass der einzelne Nutzer bei der Verbreitung seiner Entwicklungen und Produktlösungen auf vier Ebenen unterstützt werden sollte:

1. technische Unterstützung (z.B. Toolkits zur Entwicklung bereitstellen und unterstützen, offene Entwicklerplattformen schaffen)
2. informationelle Unterstützung (z.B. Informationskampagnen, Kommunikationskanäle schaffen)
3. finanzielle Unterstützung (z.B. Förderprogramme für Nutzerinnovationen durch Politik und Wirtschaft)
4. strukturelle Unterstützung (z.B. Informationsveranstaltungen für Nutzer mit eigenen Ideen, Nutzerinnovationswerkstätten fördern)

NUTZERINNOVATOREN ALS VORREITER FÖRDERN

Die gezielte Förderung und Unterstützung von Nutzerinnovatoren hilft dabei nicht nur den einzelnen Innovatoren selbst. Vielmehr können diese eine Vorreiterrolle einnehmen und somit andere Verbraucher und Anwender aktivieren. Wie die Ergebnisse unserer Studie zeigen, ist der Anteil der Zögerer (56,5 Prozent) und Zauderer (14,9 Prozent) im Bereich Smart Energy noch relativ groß. Diese anzusprechen und gezielt zu aktivieren, stellt eine große Chance der weiteren Verbreitung

von Smart-Energy-Technologien dar. Unsere Ergebnisse zeigen, dass die Anschaffung und Implementierung von Smart-Energy-Produkten einen Mehraufwand für den Anwender darstellt und damit für viele immer noch eine Barriere für den aktiven Einstieg bedeutet. Nutzerinnovatoren können zur Lösung dieses Problems beitragen. Wie unsere Studie verdeutlicht, sind es insbesondere intrinsische Motive und die Herausforderung, ein eigenes Energieproblem zu lösen, die diese Menschen an-

treiben. Dass sie beachtliche private Ressourcen in Form von Zeit und Geld investieren, zeigt, dass für sie die Kosten nicht im Vordergrund stehen.

Implikationen: Unternehmen und politische Entscheidungsträger können Nutzerinnovatoren in ihrer Vorreiterrolle unterstützen. Die Politik sollte Informationskampagnen durchführen, Kommunikationskanäle schaffen und Aktivitäten von Nutzerinnovatoren sowohl finanziell als auch strukturell fördern. Darüber

hinaus sind laut unseren Ergebnissen fehlende technische Standards und Datenschnittstellen die größten Herausforderungen der Nutzer bei der Umsetzung von eigenen Ideen im Bereich Smart Energy. Auch Unternehmen können Nutzerinnovatoren stärker und umfassender unterstützen. Offene Werkstätten, gemeinsame Workshops bei der Optimierung und Umsetzung von Nutzerideen und die aktive Integration von Nutzerinnovatoren in zukünftige Produktentwicklungsprozesse könnten dabei eine zentrale Rolle spielen.

WEITERE FORSCHUNGSPROJEKTE ZU NUTZERINNOVATIONEN NOTWENDIG

Wie Politik und Wirtschaft ist auch die Wissenschaft gefragt, das Phänomen Nutzerinnovation besser zu verstehen und dessen Wirksamkeit zu verstärken. Wie an verschiedenen Stellen in unserer Studie anklingt, bestätigen unsere Daten viele Ergebnisse bisheriger Forschung in diesem Themenbereich (z.B. Von Hippel 2017; Harhoff & Lakhani 2016). Dennoch ist weitere Forschung notwendig, um das Potential von nutzergenerierten Innovationsprozessen effizienter zu nutzen:

Diffusion von Nutzerinnovationen: Ein zentrales Problem von Nutzerinnovationen ist ihre fehlende Diffusion oder oft sehr langsame Verbreitung. Hier besteht aus unserer Sicht weiterhin ein wichtiges Feld für zukünftige Forschungsprojekte. Wir müssen verstehen, wie gute Ideen von Verbrauchern und Nutzern schnell einem breiten Markt zur Verfügung gestellt werden können.

Unterstützung der Nutzerinnovatoren: Eine weitere Möglichkeit der Unterstützung könnte darin liegen, den Nutzern

noch weitere, idealerweise offene Plattformen bereitzustellen, auf denen sich Nutzerinnovatoren auch untereinander austauschen und gemeinsam an neuen Produktideen arbeiten können. Die Forschung kann hier unterstützend eingreifen, indem sie versucht, besser zu verstehen, wie Nutzer kollaborativ im Internet oder in offenen Werkstätten zusammenarbeiten können und wie das Wissen verschiedener Interessierter besser verknüpft werden kann.

Zusammenarbeit von Nutzern und Unternehmen: Unter Berücksichtigung geistiger Eigentumsrechte müssen insbesondere Unternehmen die Zusammenarbeit mit Nutzerinnovatoren intensivieren und geeignete Wege finden, Ideen der Nutzer noch besser in Produktentwicklungsprozesse zu integrieren. Forschungsprojekte können die Implementierung und das Management dieser Nutzer-Firmen-Ökosysteme begleiten und Handlungsempfehlungen für Politik und Wirtschaft ableiten.

METHODISCHER ANSATZ

Für die vorliegende Studie wurde ein zweistufiges Vorgehen gewählt: (1) Qualitative Experteninterviews und (2) eine quantitative Online-Befragung.

QUALITATIVE EXPERTENINTERVIEWS

In dieser Studie wurden im ersten Schritt sechs an einem Leitfaden orientierte, telefonische Interviews mit Anwendern von Smart-Energy-Technologien mit einer Dauer von je 60 Minuten durchgeführt. Der Zugang zu den Experten erfolgte dabei über das Forum des Energiesparkontos von co2online. Die Befragung der Experten erfolgte mit dem Ziel, einen standardisierten Fragebogen für die anschließende Online-Befragung zu entwickeln.

Die Wahl der Methodik begründet sich darin, dass Experteninterviews eine „konkurrenzlos dichte Datengewinnung“ (Bogner et al.

2005, S. 8) bereitstellen. Zudem kommt den Experten eine „Rolle als ‚Katalysator‘ für den erfolgreichen Fortgang der Forschung“ zu (Bogner et al. 2005, S. 9).

Nach der Durchführung der Einzelinterviews wurden diese transkribiert und mithilfe einer strukturierenden Inhaltsanalyse ausgewertet. Hierfür wurde ein Kategoriensystem (Hauptkategorien und Unterkategorien) erstellt, welches als zentrales Instrument der Analyse betrachtet werden kann (Mayring 2010, S. 49).

33

ERGEBNISSE DER EXPERTENINTERVIEWS

Im Gespräch mit den Experten zeigte sich, dass eine grundlegende Unzufriedenheit mit den auf dem Markt angebotenen Produkten und Lösungen im Bereich Smart Energy vorherrscht. Genannte Gründe dabei waren vor allem hohe Preise und ein ungenügender Funktionsumfang.

Außerdem gab die Mehrheit der Befragten an, Anbietern von Smart-Energy-Produkten und Lösungen nicht zu trauen. So bemängelten die befragten Experten, dass der Energieverbrauch oft nicht korrekt aufgezeichnet wird, was ein akkurates Tracking für die Nutzer unmöglich macht. Auch der Einbau und die Einrichtung der jeweiligen Lösung durch Handwerker seien verbesserungswürdig und sollten den Befragten zufolge genauer an individuelle Wünsche angepasst werden können.

Eben diese Unzufriedenheit mit bestehenden Angeboten scheint für fast alle telefonisch Befragten ein Anreiz für die Umsetzung eigener Lösungsansätze gewesen zu sein.

Zwei der Befragten konnten als Nutzerinnovatoren identifiziert werden. Sie gaben an, eigenständig Ideen in ihrer Freizeit umgesetzt zu haben. Zudem hat die Hälfte der Befragten im Bereich Smart Energy Modifikationen am Haus beziehungsweise an Ge-

räten vorgenommen. Auffällig war hier, dass für die Realisierung der eigenen Lösungen, neben ausreichendem Interesse, ein hohes Maß an technischem Wissen vonnöten ist.

Neben eigenen Lösungen nutzten die befragten Experten außerdem vermehrt sowohl offene Hardware- als auch Software-Lösungen, da diese besonders im Hinblick auf individuelle Funktionen und Anpassungsmöglichkeiten ihren Ansprüchen eher gerecht wurden als auf dem Markt angebotene Produkte.

Erfahrungen mit Smart-Energy-Technologien teilen die Befragten vor allem online, beispielsweise in fachspezifischen Foren wie dem „Energiesparkonto“ von co2online oder „Haustechnikdialog“. Der Austausch im Internet scheint für die Befragten gerade im Hinblick auf Nutzerinnovationen einen großen Stellenwert zu besitzen, da hiermit Lernprozesse und Informationen geteilt werden, die bei der Umsetzung eigener Ideen von großem Wert sind.

Zusammenfassend kann man sagen, dass die Befragten die derzeitigen Angebote auf dem Markt kritisch sehen, offene Hardware- und Softwarelösungen bevorzugen und individuelle Anpassungen oft selbst vornehmen.

QUANTITATIVE ONLINE-BEFRAGUNG

Mit Hilfe der Ergebnisse der Experteninterviews und in Anlehnung an den Fragebogen von de Jong und von Hippel (Von Hippel 2017) wurde ein Fragebogen erstellt, welcher in die folgenden drei Bereiche gegliedert ist:

1. Sektion: Akzeptanz und Verbreitung von Smart-Energy-Technologien
2. Sektion: Nutzerinnovationen
3. Sektion: Demografische Fragen

DURCHFÜHRUNG UND GRUNDGESAMTHEIT

34

Die Online-Befragung wurde im Zeitraum vom 20.04.2017 bis zum 23.06.2017 durchgeführt. Die Umfrage wurde über einen Sondernewsletter von co2online sowie deren Facebook- und Twitter-Präsenz verbreitet.

Die Ergebnisse der Studie basieren auf 1.173 vollständig ausgefüllten und weiteren 478 teilweise ausgefüllten Fragebögen.

DEMOGRAPHIE DER STUDIENTEILNEHMER

Geschlecht	89% männlich	11% weiblich
Durchschnittsalter	56 Jahre	
Höchster Berufsabschluss	5,2%	Promotion/Habilitation
	31,5%	Universitätsabschluss
	4,8%	Berufsakademie/Duale Hochschule
	30,1%	Fachhochschulabschluss
	21,8%	Betriebliche Berufsausbildung
	0,2%	Noch in beruflicher Ausbildung
	0,3%	Kein Berufsabschluss
	6,2%	Keine Angabe
Anteil Erwerbstätiger	67%	
Durchschnittliche Wochenarbeitszeit	34 Stunden	
Wohnverhältnisse	7,3%	Eigentumswohnung
	14,2%	Wohnung (zur Miete)
	76,1%	Eigenheim
	2,4%	Haus (zur Miete)
Wohnfläche	2,2%	weniger als 50m ²
	8,3%	50-75m ²
	14,1%	76-100m ²
	43,6%	101-150m ²
	21,9%	151-200m ²
	9,9%	mehr als 200 m ²
Haushaltsgröße	11,1%	1 Person
	48,5%	2 Personen
	18,7%	3 Personen
	15,2%	4 Personen
	5,0%	5 Personen
	1,5%	6 Personen
Durchschnittliches Haushaltsnettoeinkommen	7,3%	0-1.499 Euro
	22,3%	1.500-2.499 Euro
	41,0%	2.500-4.000 Euro
	29,4%	über 4.000 Euro
Wohnort	31,2%	Landgemeinde (weniger als 5.000 Einwohner)
	23,7%	Kleinstadt (5.000-20.000 Einwohner)
	20,3%	Mittelstadt (20.001-100.000 Einwohner)
	24,7%	Großstadt (mehr als 100.000 Einwohner)

LITERATUR

- Agora (2014).** Negative Strompreise: Ursachen und Wirkungen. Juni 2014. https://www.agora-energiewende.de/fileadmin/Projekte/2013/Agora_NegativeStrompreise_Web.pdf.
- Agora (2016).** Warum es am Pfingstsonntag doch keine 100 Prozent Stromverbrauch aus Erneuerbaren Energien waren. 17.05.2016. <https://www.agora-energiewende.de/de/presse/agoranews/news-detail/news/warum-es-am-pfingstsonntag-doch-keine-100-prozent-stromverbrauch-aus-erneuerbaren-energien-waren/News/detail/>.
- Aichele, C. (2012).** Smart energy. In: Aichele, C. (Hrsg.) (2012). Smart Energy. Vieweg+ Teubner Verlag, 1-20.
- ARD/ZDF-Onlinestudie (2017).** ARD/ZDF-Onlinestudie 2017: Neun von zehn Deutsche online. Wolfgang Koch und Beate Frees (Hrsg.). Media Perspektiven 09/2017. http://www.ard-zdf-onlinestudie.de/files/2017/Artikel/917_Koch_Frees.pdf.
- BMWi (2017).** Erneuerbare Energien in Zahlen – Nationale und internationale Entwicklung im Jahr 2016. September 2017. http://www.erneuerbare-energien.de/EE/Redaktion/DE/Downloads/Berichte/erneuerbare-energien-in-zahlen-2016.pdf?%3Bjsessionid=0061AE73018581C6A7CE25710DA5D24D?__blob=publicationFile&v=11.
- Bogers, M., & Horst, W. (2014).** Collaborative prototyping: Crossfertilization of knowledge in prototype-driven problem solving. *Journal of Product Innovation Management*, 31(4), 744-764.
- Bogner, A., Littig, B., & Menz, W. (Hrsg.) (2005).** Das Experteninterview: Theorie, Methode, Anwendung. VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Focus (2017).** Smart Meter sind längst Pflicht – Behörden erlauben sie nicht. 19.11.2017. https://www.focus.de/immobilien/wohnen/immobilien-die-ersten-smart-meter-lassen-auf-sich-warten_id_7862418.html.
- Focus (2018).** Deutschland verschenkt Strom-Millionen an Frankreich – auf Kosten der Verbraucher. 17.01.2018. https://www.focus.de/immobilien/energiesparen/regenera-tive_energie/negative-strompreise-deutschland-verschenkt-tausende-euro-ans-ausland-die-rechnung-zahlt-der-verbraucher_id_8309486.html.
- Füller, J., Bartl, M., Ernst, H., & Mühlbacher, H. (2006).** Community based innovation: How to integrate members of virtual communities into new product development. *Electronic Commerce Research*, 6(1), 57-73.
- Gambardella, A., Raasch, C., & von Hippel, E. (2016).** The user innovation paradigm: impacts on markets and welfare. *Management Science*, 63(5), 1450-1468.
- Grün, O., & Franke, N. (2014).** Zur Prämisse des aktiven Nutzers im Innovationsprozess. In: Schultz, C., & Hölzle, K. (Hrsg.) (2014). *Motoren der Innovation*. Springer Gabler, 311-329.
- Harhoff, D., & Lakhani, K. R. (Hrsg.) (2016).** Revolutionizing innovation: Users, communities, and open innovation. MIT Press.
- Heise (2016).** Portugal 100% mit erneuerbarem Strom. 19.05.2016. <https://www.heise.de/tp/news/Portugal-100-mit-erneuerbarem-Strom-3210873.html>.
- Hienerth, C., Lettl, C., & Keinz, P. (2014).** Synergies among producer firms, lead users, and user communities: The case of the LEGO producer–user ecosystem. *Journal of Product Innovation Management*, 31(4), 848-866.
- Kaspersky (2016).** Kaspersky-Studie zur IFA: Deutsche skeptisch bei Virtual Reality, Drohnen und digitalem Bezahlen. 01.09.2016. http://newsroom.kaspersky.eu/fileadmin/user_upload/de/Downloads/PressReleases/KL_PM_Smart_Life_Studie_final.pdf.
- Lüthje, C. (2004).** Characteristics of innovating users in a consumer goods field: An empirical study of sport-related product consumers. *Technovation*, 24(9), 683-695.
- Mayring, P. (2010).** Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken. Beltz Verlag.

Rogers, E. M. (2003). Diffusion of innovations. Simon and Schuster.

Shah, S. K., & Tripsas, M. (2007). The accidental entrepreneur: The emergent and collective process of user entrepreneurship. *Strategic Entrepreneurship Journal*, 1, 123-140.

Stam, W. (2009). When does community participation enhance the performance of open source software companies?. *Research Policy*, 38(8), 1288-1299.

Statista (2017). Smart Home Report 2016. Statista DMO. Oktober 2017. <https://de.statista.com/outlook/279/137/smart-home/deutschland#market-revenue>.

The Economist (2017). Clean energy's dirty secret. February 25th - March 3rd 2017, 9.

Toffler, A. (1983). Die dritte Welle, Zukunftschance: Perspektiven für die Gesellschaft des 21. Jahrhunderts. Goldmann.

UNFCCC (2016). The Paris Agreement. http://unfccc.int/paris_agreement/items/9485.php

Utwente (2017). Electronic energy meters' false readings almost six times higher than actual energy consumption. 03.03.2017. <https://www.utwente.nl/en/news/!/2017/3/313543/electronic-energy-meters-false-readings-almost-six-times-higher-than-actual-energy-consumption>.

Von Hippel, E. (2001). Innovation by user communities: Learning from open-source software. *MIT Sloan management review*, 42(4), 82.

Von Hippel, E. (2005). Democratizing Innovation. MIT Press.

Von Hippel, E. (2017). Free Innovation. MIT Press.

Von Hippel, E., & von Krogh, G (2003). Open source software and the „private-collective“ innovation model: Issues for organization science. *Organization science*, 14(2), 209-223.

West, J., & Lakhani, K. R. (2008). Getting clear about communities in open innovation. *Industry and Innovation*, 15(2), 223-231.

Zeit (2017a). Deutschland wird Klimaziele wohl verfehlen. 11.10.2017. <http://www.zeit.de/politik/deutschland/2017-10/bundesumweltministerium-klimaziele-deutschland-verfehlungen>.

Zeit (2017b). Deutschland akzeptiert strenge EU-Klimaauflagen. 11.11.2017. <http://www.zeit.de/politik/deutschland/2017-11/braunkohle-deutschland-eu-auflagen-klage-verzichtet>.

IMPRESSUM

HERAUSGEBER

Alexander von Humboldt Institut für Internet und
Gesellschaft gGmbH
Französische Straße 9
10117 Berlin
www.hiig.de

und

co2online gGmbH
Hochkirchstr. 9
10829 Berlin
www.co2online.de

PROJEKTLEITUNG

Matti Große (HIIG)
Hendrik Send (HIIG)
Tanja Loitz (co2online)

PROJEKTTEAM & REDAKTION

Thomas Richter (HIIG)
Daniela Lindner (HIIG)
Judith Günther (HIIG)
Maximilian Hengstenberg (co2online)

DESIGN

Katja Margulis

FINANZIERUNG UND UNTERSTÜTZUNG

Die Studie ist Teil des von der innogy Stiftung für Energie
und Gesellschaft geförderten Forschungsprojektes
“Nutzerinnovationen für Smart Energy”.

Soweit nicht anders angegeben, stehen die Inhalte unter der
Lizenz *Creative Commons Attribution 3.0 Germany*.