

Gutachten

Digitalisierung der Energiewende

**Topthema 1:
Verbraucher, Digitalisierung
und Geschäftsmodelle**

Erstellt im Auftrag des
Bundesministeriums
für Wirtschaft und Energie

In Kooperation mit:



Ansprechpartner

Dr. Frank Fleischle

Partner
Leiter Digitale Infrastruktur Energiewirtschaft
Deutschland, Schweiz, Österreich
Graf-Adolf-Platz 15
40213 Düsseldorf
Telefon +49 211 9352 11494
frank.fleischle@de.ey.com

Mathias Kaniut

Director Energy
Deutschland, Schweiz, Österreich
Mergenthalerallee 3-5
65760 Eschborn/Frankfurt am Main
Telefon +49 6196 996 16111
mathias.kaniut@de.ey.com

Vorbemerkungen

Im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi) untersucht die Ernst & Young GmbH Wirtschaftsprüfungsgesellschaft (EY) gemeinsam mit der BET Büro für Energiewirtschaft und technische Planung GmbH und der WIK Wissenschaftliches Institut für Infrastruktur und Kommunikationsdienste GmbH die Digitalisierung der Energiewende.

Ziel des Projekts ist zum einen die Erfassung des aktuellen Stands der Digitalisierung der Energiewende und zum anderen die Identifikation von Trends und die Ableitung von Handlungsvorschlägen, um die Digitalisierung der Energiewende voranzutreiben.

Um sicherzustellen, dass die relevanten energiewirtschaftlichen Akteure hinreichend in diesen Prozess eingebunden sind, ist im Rahmen des Projekts ein Beirat ins Leben gerufen worden, der neben dem Auftraggeber und den Gutachtern aus Vertretern verschiedener Unternehmen und wichtiger Institutionen und Verbände besteht.

Die Erfassung des Status quo der Digitalisierung der Energiewende wird im sogenannten Digitalisierungsbarometer abgebildet, das, beginnend mit 2018, bis 2023 jährlich aktualisiert und veröffentlicht wird.

Die Identifikation aktueller Trends und die Ableitung von Handlungsvorschlägen erfolgen in Form von Gutachten. Inhaltlich sind die Untersuchungen in drei Themenkomplexe gegliedert, die sogenannten Topthemen:

- ▶ Topthema 1: Verbraucher, Digitalisierung und Geschäftsmodelle
- ▶ Topthema 2: Regulierung, Flexibilisierung und Sektorkopplung
- ▶ Topthema 3: Telekommunikations-(TK-)Infrastruktur und -Regulierung

Jedes dieser Topthemen wird in einem separaten Gutachten bearbeitet. Die Veröffentlichung dieser Gutachten erfolgt erstmals im Jahr 2019, in den Folgejahren wird es darüber hinaus Updates zu den Gutachten geben.

Um eine gemeinsame Basis des Digitalisierungsbarometers und der Gutachten zu schaffen und die strukturelle Konsistenz sicherzustellen, ist das „Smart-Haus“ der BMWi-/BSI-Roadmap (s. Abbildung 1) der gemeinsame Fixpunkt.

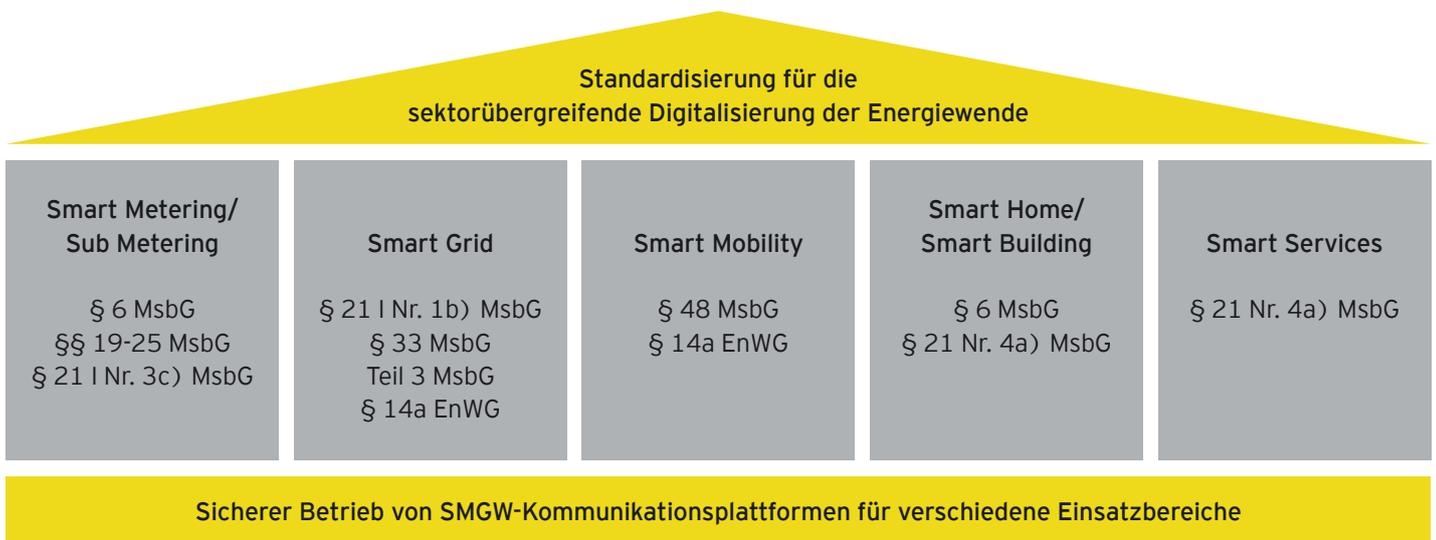


Abbildung 1: „Smart-Haus“ der BMWi-/BSI-Roadmap

Ausgehend von dieser Darstellung des Smart-Hauses wurden Anwendungsfälle abgeleitet, den Bereichen des Smart-Hauses zugeordnet und in den Gutachten näher betrachtet und referenziert.

In Topthema 1 „Verbraucher, Digitalisierung und Geschäftsmodelle“ liegt der Fokus auf der Analyse der Perspektiven und der Prioritäten für neue, digitale Geschäftsmodelle in der Energiewirtschaft aus Sicht der Anbieter, der Verbraucher und der Gesamtwirtschaft. Zwei Kernfragen stehen dabei im Mittelpunkt der Analyse:

Die erste lautet: Wie kann die **Marktverbreitung von digitalen Lösungsangeboten** und neuen Geschäftsmodellen auf der Basis der Smart-Meter Gateway Technologie (SMGW) beschleunigt werden?

- ▶ aus Verbraucher- und Nachfragersicht
- ▶ in Bezug auf die Akteure auf der Anbieterseite (Technologie- und Lösungsanbieter)
- ▶ aus Sicht der koordinierenden und regulierenden Behörden

Insbesondere im Hinblick auf das staatliche regulatorische Handeln ist dabei die zweite Kernfrage zu beantworten: **Welche Prioritäten für Lösungsangebote** und Geschäftsmodelle ergeben sich aus ihrem **gesamtwirtschaftlichen Beitrag** zur Energie-, Wärme- und Verkehrswende?

Diese Fragen werden im Gutachten analysiert, es werden Lösungsansätze zur Erreichung der damit verbundenen Zielsetzungen identifiziert und bewertet und schließlich Handlungsempfehlungen abgeleitet.

Inhaltsverzeichnis

Vorbemerkungen	2
Inhaltsverzeichnis	4
1 Management Summary	5
2 Soll die Energiewende gelingen, muss die Digitalisierung vorangetrieben werden	10
2.1 Energiewende als Notwendigkeit aufgrund europäischer und nationaler Verpflichtungen	10
2.2 Das Gelingen der Energiewende hängt in zunehmendem Maße von der Verbreitung digitaler Lösungen im Energiemarkt ab	11
2.3 Verschiedene Perspektiven bestimmen den Erfolg der Digitalisierung	12
2.4 Das SMGW als standardisierte, sichere Kommunikationsplattform für die Digitalisierung der Energiewende	15
2.5 Vorgehensweise und Methodik zur weiteren Analyse	17
3 Zahlreiche potenzielle Geschäftsfelder im Kontext des GDEW sind die Basis für eine Marktanalyse	21
3.1 Geschäftsfelder als geeignete Betrachtungsebene	21
3.2 Die digitalen Geschäftsfelder lassen sich in vier Wertschöpfungsbereiche gliedern	22
4 Die Marktanalyse zeigt: viele Akteure mit unterschiedlichen Zielen und Präferenzen	28
4.1 Die Verbraucher als Akteure der Energiewende	28
4.2 Präferenzen aus Anbietersicht	37
4.3 Gesamtwirtschaftliche Perspektive aus Sicht der koordinierenden und regulierenden Behörden	44
4.4 Es zeigen sich Kongruenzen, aber auch wesentliche Unterschiede in den Präferenzen der Akteure	52
5 Handlungsempfehlungen zur Förderung der Entwicklung digitaler Produkte und Dienstleistungen auf SMGW-Technologie-Basis	56
5.1 Noch keine Dynamik im Endkundenmarkt für digitale Dienstleistungen und Produkte auf SMGW-Technologie-Basis	56
5.2 Vorschläge zur Förderung der Marktverbreitung der zertifizierten digitalen Technologie	57
5.3 Digitale Innovation wird durch potente Anbieter mit eigenständigem Geschäftsinteresse befördert	60
5.4 Größere Nachfragebasis durch Ausweitung des Pflicht-Rollouts und Stärkung des Verbraucherinteresses durch gezielte Information	61
5.5 Sektorübergreifender Kontext für die Weiterentwicklung der SMGW-Funktionalitäten	61
5.6 Anwendungsfälle mit Steuerungsbedarf haben Priorität bei der Weiterentwicklung der SMGW-Technologie	62
Anhang	63
Abbildungsverzeichnis	63
Abkürzungsverzeichnis	64

1 Management Summary

Intelligente, digitale Technologien sind eine notwendige Voraussetzung, damit Netzbetreiber wie die übrigen Marktakteure die Anforderungen aus dem Fortschreiten der Energiewende erfüllen und in der dezentralen Energiewelt der Zukunft neue Geschäftsmodelle umsetzen können. Mit dem „Gesetz zur Digitalisierung der Energiewende“ („GDEW“) vom 2. September 2016 wurden die gesetzlichen Grundlagen für die Digitalisierung der Energiewende und für eine regulierte Technologie für deren Umsetzung geschaffen.

SMGW-Architektur als sicherer zukünftiger Standard für Lösungsangebote

Um die kritische Energieinfrastruktur vor unbefugtem Zugriff zu schützen und den erforderlichen Datenschutz zu gewährleisten, muss die Technologie hohen Sicherheitsanforderungen genügen. Das Gesetz etabliert entsprechend hohe Standards und technische Vorgaben zur Gewährleistung von Datenschutz und Datensicherheit sowie zur Interoperabilität der Geräte- und Anwendungsinfrastruktur. Diese finden ihren Niederschlag in den Vorgaben zum Betrieb der Smart-Meter-Gateway-Architektur (SMGW-Architektur). Darüber hinaus macht das Gesetz insbesondere auch Vorgaben zu den SMGW-Funktionsumfängen und zu deren Umsetzung, mit dem Ziel, neue Geschäftsmodelle und Dienstleistungen zu ermöglichen.

Noch keine Marktverbreitung wegen verzögerten Rollouts und anbieterseitiger Vorbehalte

Die Verbreitung und Nutzung digitaler Technologien hängt nun wesentlich von der Entwicklung tragfähiger Geschäftsmodelle sowie marktfähiger Produkte und Dienstleistungen durch die Anbieterseite ab. Dies setzt weiterhin die Wahrnehmung eines Nutzens und die Akzeptanz aufseiten der Kunden und Verbraucher voraus.

Im Smart Metering hat sich bereits ein dynamischer Vorleistungsmarkt für die Erbringung von Rollout- und Betriebsdienstleistungen entwickelt. Absehbar sind insbesondere auch neue Angebote im Mehrspartenmesswesen auf der Basis der gesetzlichen Bestimmungen (§ 6 MsbG) ab dem Jahr 2021. Die Vorleistungsmärkte für die Bereitstellung intelligenter Infrastruktur werden sich weiterentwickeln und weiter diversifizieren.

Jedoch haben sich rund um das intelligente Messwesen und das SMGW noch keine neuen Geschäftsmodelle im Endverbrauchermarkt etabliert, was angesichts der Verzögerung des Rollout-Starts und der Neuartigkeit dieser Technologie zunächst nicht überrascht:

Neue, zeit- und lastvariable Tarife für Endverbraucher haben bislang noch keine Marktbedeutung und werden absehbar erst mittelfristig Verbreitung finden.

Der Markt für digitale Mehrwertdienste steht ebenfalls noch ganz am Anfang seiner Entwicklung; Die Anbieter befinden sich noch in der Experimentier- und Pilotphase.

Smart Mobility und der damit verbundene Ausbau der Ladeinfrastruktur wird sich mit der großen Zahl neuer, steuerbarer Verbrauchseinrichtungen im Netz und dem damit verbundenen Flexibilitätspotenzial mittelfristig zu einem wesentlichen Anwendungsfall für die SMGW-Technologie entwickeln; auch hier steht die Marktverbreitung aber noch bevor.

Die Verbraucher selbst treten nach den Erkenntnissen dieser Studie aufgrund der insgesamt noch geringen Bekanntheit von Lösungsangeboten bislang kaum als Nachfrager oder aktive Akteure auf.

Es ist aber vor allem die anbieterseitige Initiative zur Entwicklung und Vermarktung von Produkt- und Lösungsangeboten auf der Basis der SMGW-Technologie, die hinter den Erwartungen zurückbleibt. Dafür können drei Ursachen benannt werden:

- Festhalten am Einsatz proprietärer Lösungen: Einige Anwendungsfälle sind aus Anbietersicht zurzeit schneller und wirtschaftlicher mit nicht zertifizierter Technik umsetzbar. Zum Teil ist auch schon erheblicher Entwicklungsaufwand in die Bereitstellung entsprechender Lösungen im nichtregulierten Messwesen geflossen (Wärme, Wasser). Mit der Markterklärung und dem Beginn der Einführung von SMGW-Technologie wird deren Einsatz im gesetzlich vorgegebenen Rahmen verpflichtend und die proprietären Lösungen zeitlich begrenzt. Entsprechend besteht auf Anbieterseite z. T. mangelnde Orientierung sowohl hinsichtlich der SMGW-Einsatzperspektiven (funktionale Weiterentwicklung) als auch hinsichtlich der Zulässigkeit proprietärer Technik – die Entwicklung von Lösungsangeboten verzögert sich.

- ▶ Verfügbarkeit zertifizierter Technologie: Während es erste Angebote für variable Tarife und Mehrwertdienste auf der Basis proprietärer Lösungen im Markt gibt, sind Angebote auf SMGW-Technologie-Basis offensichtlich erst mit Verfügbarkeit eines zertifizierten SMGW möglich. Die Rolle und Bedeutung von SMGWs nach der Markterklärung wird in den kommenden Jahren maßgeblich auch von der funktionalen Weiterentwicklung des SMGW bestimmt. Dies gilt insbesondere für die Anwendungsfälle Mehrsparten, Mehrtarif und Steuerungslösungen für E-Mobilität.
- ▶ Struktur und Ausrichtung des Anbietermarktes: Für den grundzuständigen Messstellenbetrieb (gMSB) sind analog zum Netzbetrieb zahlreiche kleine und mittlere, aber nur wenig große Anbieter entstanden. Viele gMSBs sehen ihre Kapazitäten in der Bewältigung des Pflicht-Rollouts gebunden. Die Entwicklung und Vermarktung digitaler Produkte und Dienstleistungen auf SMGW-Basis hat mit wenigen Ausnahmen keine Priorität. Auch die Dienstleister im Vorleistungsmarkt konzentrieren sich bis auf weiteres auf die Erbringung wettbewerbsfähiger Rollout- und SMGW-Services (zurzeit ca. 30 zertifizierte Gateway-Administratoren). Im Bereich der wettbewerblichen MSBs sind Messprodukt- und Metering-Mehrwertdienste oft nur Bestandteil größerer, integrierter Lösungspakete, denen das eigentliche Vertriebsinteresse gilt. Entsprechend mangelt es noch an potenten Marktakteuren mit eigenständigem Geschäftsinteresse im Bereich des Messwesens, die die Nutzung der SMGW-Plattform für neue, digitale Produkte und Dienstleistungen skalieren könnten.

Koordinierende und regulierende Behörden mit originärem Interesse am Vorantreiben von Smart-Grid- und Smart-Mobility-Lösungsangeboten

Im Kontext der betrachteten Geschäftsfelder können die mit der Gestaltung der Rahmenbedingungen der Energiewende befassten Behörden durch regulatorisches Handeln und gezielte Förderung die Entwicklung beeinflussen. Daher stellt sich die Frage, welche Prioritäten für Lösungsangebote sich aus deren gesamtwirtschaftlichem Beitrag zur Energiewende, sozusagen ihrem „Energiewende-Wert“, ergeben.

Im Ergebnis der Bewertung der Geschäftsfeldoptionen zeigt sich, dass der größte Beitrag zu den gesamtwirtschaftlichen Zielen der Energiewende aus Sicht der Behörden durch Lösungsangebote im Bereich Smart Grid und Smart Mobility erbracht werden kann.

Dabei geht es insbesondere um die Stabilität der Verteilernetze durch Netzzustandsüberwachung und die Steuerung von Erzeugungs- und Verbrauchsanlagen. Die „netzdienliche Messung und Steuerung“ erreicht aus diesem Grund in der Einzelbetrachtung der Geschäftsfelder die höchste Bewertung. Dies wird auch vor dem Hintergrund der erwarteten dynamischen Entwicklung der Elektromobilität gesehen, die perspektivisch die Steuerung flexibler Verbrauchsanlagen (Ladeinfrastruktur) erfordert, aber auch neue Geschäftsmodelle im Bereich Management von Flexibilitäten eröffnet.

Auch digitale Endkundenprodukte wie die digitale Verbrauchsabrechnung, hochfrequente Messungen zur Verbrauchsoptimierung und Visualisierungslösungen zur Sensibilisierung für bewussten Energieverbrauch begünstigen die Erreichung des Ziels, Verbrauchern eine aktive Rolle im Rahmen der Energiewende zu eröffnen.

Handlungsempfehlungen zur Förderung der Ziele des GDEW

Entscheidend für den nachhaltigen Erfolg des GDEW ist, dass sich das SMGW als standardisierte Kommunikationsplattform im Bereich der Energiewirtschaft möglichst flächendeckend durchsetzt. Um dieses Ziel zu erreichen, ergeben sich aus der vorliegenden Analyse insbesondere die folgenden Handlungsempfehlungen:

- ▶ SMGW-Architektur beschleunigt weiterentwickeln, unter Einbeziehung der maßgeblichen Akteure. Die Dynamik der Marktvorbereitung von SMGW-basierten Geschäftsmodellen wird in den kommenden Jahren maßgeblich von der zeitlichen Verfügbarkeit der zertifizierten Technologie und der funktionalen Weiterentwicklung des SMGW bestimmt werden. Bei der Weiterentwicklung der technischen Richtlinien für kommende Gateway-Generationen könnte die Öffnung des Designs für die marktwirtschaftliche (Mit-)Nutzung der Architektur, z. B. durch Unterteilung des SMGW in einen regulierten, sicherheitsrelevanten und einen marktlichen, offenen Teil, geprüft werden.
- ▶ Die Weiterentwicklung der technischen Grundlagen für digitale Geschäftsmodelle kann auch effektiver gestaltet werden, indem energiewirtschaftliche Akteure aktiv an der SMGW-Anforderungsdefinition mitwirken und technische wie auch regulatorische Hürden reduziert werden. Ein erster Schritt wurde hier bereits durch den Branchenbeteiligungsprozess im Rahmen der BMWi-/BSI-Roadmap und das Aufsetzen der „BSI-Taskforces“ gemacht. Weiterhin erscheint eine übergreifende Koordination und Zusammenführung aller Aktivitäten aus diesem Bereich notwendig.

- ▶ Digitale Innovation befördern durch potentere Anbieter mit eigenständigem Geschäftsinteresse. Aus Sicht der koordinierenden Behörden sollte geprüft werden, wie die Anbieterstruktur weiterentwickelt werden kann, hin zu mehr größeren, noch potentere Marktakteuren (Dienstleistern oder grundzuständigen MSBs (gMSB)/wettbewerblichen MSBs (wMSB)) mit eigenständigem Geschäftsinteresse im Bereich des digitalen Messwesens. Dies würde absehbar zu einer Verbesserung der Angebotssituation bzw. zu einer Beschleunigung der Verbreitung digitaler Dienstleistungen und Produkte auf SMGW-Technologie-Basis führen.
- ▶ Größere Nachfragebasis schaffen durch Ausweitung des Pflicht-Rollouts. Sobald intelligente Messsysteme (iMSys) mit entsprechender Funktionalität bereitstehen, sollte geprüft werden, ob eine Ausweitung der Pflichteinbaufälle für iMSys bei Haushaltskunden zu vertretbaren Kosten möglich ist. Auf diese Weise würde die potenzielle Kundenbasis für neue digitale Produkte und Lösungen auf der Grundlage der SMGW-Technologie signifikant verbreitert - und damit das Entwicklungsinteresse der Hersteller und Anbieter entsprechend gesteigert.
- ▶ Verbraucherinteresse durch gezielte Information stärken. Eine Option zur gezielten Information von Verbrauchern sind konkrete Informationskampagnen zur Digitalisierung der Energiewende, z. B. initiiert durch das BMWi.
- ▶ Sektorübergreifende Koordination stärken. Es ist zu prüfen, ob die Etablierung eines sektorübergreifenden Koordinationsgremiums geeignet ist, die Definition und Priorisierung der Anwendungsfälle sowie die Beschreibung der funktionalen Anforderungen und technischen Spezifikationen noch schneller als bisher voranzutreiben. Die zügige Installation des Ausschusses Gateway-Standardisierung nach § 27 MsbG zur Weiterentwicklung von Schutzprofilen und technischen Richtlinien (TRs) wäre hierzu ein erster Schritt.
- ▶ Anwendungsfällen mit Steuerungsbedarf Priorität bei der Weiterentwicklung der SMGW-Technologie einräumen. Wegen der absehbar starken Skalierung der E-Mobilität in der ersten Hälfte des neuen Jahrzehnts wird die Bereitstellung zertifizierter Technik (SMGW) zur Steuerung der Ladeinfrastruktur für den Regulierer zu einer Aufgabe mit hoher Priorität.

Intelligent digital technologies are a prerequisite for grid operators to be able to meet the requirements of the progressing energy transition and for new business models in the decentralised energy market of the future. The Law on the Digitalisation of the Energy Transition ("GDEW") of 2 September 2016 has set out a legal framework for digitalising the energy transition and for a standardised technology to implement digitalisation.

SMGW architecture as a secure future standard for solution offerings

In order to protect critical energy infrastructure from unauthorised access and ensure necessary data protection, the technology needs to meet high security demands. Accordingly, the law provides for high standards and technical requirements to guarantee data protection and data security as well as the infrastructure interoperability of devices and applications. This is reflected in the provisions for the operation of the smart meter gateway (SMGW) architecture. In addition, the law also regulates the scope of SMGW functionalities and their implementation with the objective to promote new business models and customer services.

No market penetration yet due to delayed rollout and supplier scepticism

The spread and usage of digital technologies is contingent upon suppliers developing viable business models and marketable goods and services. This, however, depends on the acceptance and perception of an added value by customers and consumers.

The smart metering industry has already seen the development of a dynamic B2B market for rollout and operating services. In particular, legal regulations (para. 6 MsbG) are expected to give rise to new offerings in the field of multi-utility metering from 2021 onwards. B2B markets for the provision of intelligent infrastructure will continue to evolve and become more diversified.

However, new business models around smart metering and the SMGW have not yet been established in the end-consumer market which is not surprising given the delayed start of the rollout and the novelty of the technology:

So far, new time- and load-based tariffs for end consumers have no significant market share and their broad dissemination is only expected in the medium term.

The development of the market for digital value-added services is in its early stages, too, with suppliers still in the process of experimenting and piloting.

Smart mobility and the related expansion of charging infrastructure accompanied by a large number of controllable appliances in the electricity network and the associated potential for flexibility will in the medium term evolve into a major use case for the SMGW technology. Yet, market penetration is still pending in this area, too.

According to the findings of this report, consumers themselves do not yet act as demanders or active market players because solution offerings are largely unknown.

However, it is above all the supply-side commitment to develop and market product and solution offerings based on SMGW technology that falls short of expectations. Three reasons for that can be identified:

- ▶ Adherence to proprietary solutions. From the perspective of some suppliers, provider-specific solutions offer a higher potential for customer retention than services based on interoperable platforms. In some areas of application, certain suppliers currently consider the use of non-certified technology to be quicker and more profitable, too. Some suppliers have already invested a considerable amount of R&D efforts into developing respective solutions in the non-regulated metering sector (heating, water). Once the rollout of the SMGW technology starts, its usage will become obligatory in accordance with legal provisions whereas the use of proprietary solutions will be limited in time. Suppliers therefore face a lack of orientation regarding both the possibilities of SMGW usage (functional development) and the admissibility of proprietary technology – the development of solution offerings gets delayed.
- ▶ Availability of certified technology. Whereas some initial offerings of flexible tariffs and value-added services based on proprietary solutions have been put on the market, SMGW-based services can obviously only be offered once a certified SMGW becomes available. The role and significance of SMGWs after their rollout will be essentially determined by the functional SMGW development in the coming years. This is particularly true for multi-utility metering, multiple rate tariffs and energy control systems for e-mobility.
- ▶ Structure and orientation of the supplier market. Just like in the grid operator market, many small and medium-size companies but only few large ones have opted to take over the role as normally responsible metering point operator (gMSB)¹. Therefore, many gMSBs see all their resources tied up in managing the obligatory rollout. With few exceptions, the development and marketing of digital products and services based on the SMGW technology are no priority for them. The service providers in the B2B market are so far also focusing on the provision of competitive rollout and SMGW services (there are currently approx. 30 certified gateway administrators). When it comes to competitive metering point operators (wMSBs), metering products and metering value-added services are often only components of larger integrated solution packages that constitute businesses' actual interest. Hence, there is a lack of market players with an innate business interest in smart metering who could scale up the use of the SMGW platform for new digital products and services.

Coordinating and regulating authorities with a real interest in promoting smart grid and smart mobility solution offerings

Within the context of the business areas examined, the authorities defining the framework conditions for the energy transition can influence the development through regulatory action and targeted support. This raises the question which solution offerings are to be prioritised based on their respective macroeconomic contribution to the energy transition, i.e. their 'energy transition value'.

The assessment of business models demonstrates that authorities expect smart grid and smart mobility services to make the most significant contribution to the macroeconomic objectives of the energy transition.

This particularly includes the stabilisation of distribution networks through grid monitoring and the control of generation units and consumption appliances. Therefore, metering and grid controlling for the purpose of load balancing score highest in the individual assessment of business areas. This perception is also linked to the anticipated dynamic development of

¹ The normally responsible metering point operator (gMSB) is defined in the Metering Point Operation Act (MsbG) as the market role that is responsible for the installation and operation of smart meters and modern metering devices unless the consumer or plant operator has opted for a different company to serve as the metering point operator. Companies that are not normally responsible for meter operation in a certain geographic area are called competitive metering point operators (wMSB).

electromobility that will make a coordination of flexible consumption appliances (charging infrastructure) necessary but also open up new business models around the management of flexibilities.

Moreover, digital end-consumer products such as digital energy bills, disaggregated metering services to optimise consumption as well as visualisation solutions to raise awareness of conscious energy consumption promote the goal of enabling consumers to play a more active role within the energy transition.

Policy recommendations to promote the objectives of the GDEW

For the GDEW to be successful in the long term, the widespread acceptance of the SMGW as the standardised communication platform in the energy sector is critical. In order to achieve this objective, the following primary policy recommendations can be derived from the analysis in this report:

- ▶ **Accelerating the development of the SMGW architecture while ensuring the involvement of relevant stakeholders.** In the years to come, the dynamics of market penetration by SMGW-based business models will be essentially determined by the timely availability of certified technology and by the functional development of SMGWs. The current provisions for certification might affect the potential of market solutions. It should therefore be assessed if the BSI's Technical Guidelines² could open up the design to further market-based usages of the SMGW architecture, e.g. by dividing the SMGW architecture into a regulated security-relevant part and an open market-facing one.

The process of developing technical solutions for digital business models can be made more effective by actively involving stakeholders from the energy sector into the definition of SMGW requirements and by reviewing technical and regulatory barriers. The creation of the "BSI-Taskforces" has been a first step in this regard. Furthermore, an overarching coordination of all activities in this area appears to be necessary.

- ▶ **Fostering digital innovation through more potent suppliers with an innate business interest.** From the perspective of the coordinating authorities, it should be examined how the current supplier structure can be transformed towards including larger more potent market actors (service providers or g/wMSBs) with an innate business interest in the field of smart metering. This would improve the supply situation and accelerate the spread of digital services and products that are based on the SMGW technology.
- ▶ **Boosting potential demand by expanding the obligatory rollout.** After smart metering systems with the respective functionalities become available, it should be examined if an increase in the legal amount of mandatory installations for household customers would be possible at a reasonable cost. This would significantly broaden the potential customer base for new digital products and solutions on the basis of the SMGW technology - and thus strengthen producers' and suppliers' interest in developing such products.
- ▶ **Increasing consumer's interest through targeted information.** One way to offer targeted information to customers are concrete information campaigns on the digitalisation of the energy transition, e.g. initiated by the BMWi.
- ▶ **Strengthening coordination across sectors.** It is to be evaluated if the establishment of a cross-sectoral coordination body would be an appropriate measure to accelerate the definition and prioritisation of use cases as well as the description of functional requirements and technical specifications. The rapid installation of the gateway standardisation committee in accordance with para. 27 MsbG to further develop Protection Profiles and Technical Guidelines (TR) would be a first step in this regard.
- ▶ **Prioritising use cases with a need for grid control when further developing the SMGW technology.** In the light of the considerable upscaling of e-mobility expected for the first half of the new decade, the provision of a certified technology (SMGW) to control the charging infrastructure becomes a high-priority task for regulating authorities.

² Technical Guidelines published by the Federal Office for Information Security (BSI) define technical standards for IT systems.

2 Soll die Energiewende gelingen, muss die Digitalisierung vorangetrieben werden

Mit der Energiewende wandelt sich das vorhandene, zentrale Energieversorgungssystem, in dem Energie lediglich in eine Richtung fließt, hin zu einem dezentralen System mit bilateralen Informations- und Energieflüssen. Vormalig inaktive Konsumenten werden zu aktiven „Prosumern“ bzw. „Flexumern“, die nicht nur Energie verbrauchen, sondern selbst Energie erzeugen und Flexibilität zur Verfügung stellen. Hierdurch leisten sie u. a. einen Beitrag dazu, das zunehmend komplexe Energieversorgungssystem in Balance zu halten. Diese Umstellung des gesamten Energieversorgungssystems verändert die Anforderungen an die eingesetzten Mess-, Steuerungs- und Kommunikationstechnologien in der Energiewirtschaft fundamental.

Digitale Technologien wie beispielsweise intelligente Ortsnetzstationen, Data Analytics, steuerbare Wechselrichter, aber vor allem intelligente Messsysteme (iMSys) besitzen erhebliche Potenziale, diesen Veränderungsprozess und seine Folgen für die deutsche Volkswirtschaft effizient und erfolgreich zu gestalten. Mit dem Inkrafttreten des Gesetzes zur Digitalisierung der Energiewende (GDEW) zum 2. September 2016 ist ein wichtiger Schritt zur Nutzung der Potenziale digitaler Technologien in der Energiewirtschaft erfolgt.

Fortschritte bei der Digitalisierung der Energiewirtschaft sind daher ein wichtiger Erfolgsfaktor für das Gelingen der Energiewende, die mit einer Reihe von politischen Selbstverpflichtungen verbunden ist.

2.1 Energiewende als Notwendigkeit aufgrund europäischer und nationaler Verpflichtungen

Die Digitalisierung der Energiewende ist eine politische Notwendigkeit, die durch verschiedene Selbstverpflichtungen der Politik auf europäischer und nationaler Ebene befördert wird. Diese Selbstverpflichtungen erstrecken sich insbesondere auf die Erzeugung von Energie aus erneuerbaren Quellen und auf das Erreichen von Klimaschutzziele durch die Reduzierung des CO₂-Ausstoßes.

Die Vorgaben der Europäischen Union sind der Ausgangspunkt des regulatorischen Rahmens rund um das Energieversorgungssystem. In diesem Zusammenhang sind vor allem drei Pakete mit Zielen bzw. rechtsgültigen Vorschriften hervorzuheben:³

1. Klima- und Energiepaket 2020:

Ziel dieses Pakets ist die Einhaltung der EU-Energie- und -Klimaziele für das Jahr 2020. Kernbestandteile sind die Senkung der Treibhausgasemissionen um 20 % (gegenüber 1990), die Erzeugung von 20 % der Energie aus erneuerbaren Energiequellen und die Verbesserung der Energieeffizienz um 20 % gegenüber einem sogenannten Basisszenario bzw. um 13 % gegenüber dem Bezugsjahr 2005. Festgelegt wurden diese Ziele 2007. Im Jahr 2009 wurden verschiedene Rechtsvorschriften erlassen, um die Erreichung dieser Ziele sicherzustellen.⁴

2. Klima- und Energierahmen 2030

Aufbauend auf dem Klima- und Energiepaket 2020 wurden 2014 neue Ziele für das Jahr 2030 beschlossen. Die Zielstellungen haben sich im Vergleich zu 2020 verändert: Senkung der Treibhausgasemissionen um 40 % (gegenüber 1990), die Erzeugung von 27 % der Energie aus erneuerbaren Energiequellen und die Verbesserung der Energieeffizienz um 27 %.⁵

3. EU-Energie-Winterpaket

Anfang 2019 ist das 2016 von der Europäischen Kommission initiierte sogenannte Winterpaket in Kraft getreten. Dieses umfasst insgesamt vier Richtlinien und Verordnungen zur besseren Koordinierung nationaler Energiepolitiken, zur Reform der Richtlinien für Energieeffizienz und zur Förderung erneuerbarer Energien sowie zum Strommarktdesign. Namentlich die neu gefasste Strommarktrichtlinie stellt die Bedeutung intelligenter Messsysteme für neue Geschäftsmodelle und die Einbindung der Stromkunden als aktive Verbraucher heraus.

Ein Bericht der European Environment Agency (EEA) aus dem Jahr 2017 zeigt, dass die EU und ihre Mitgliedstaaten zusätzliche Maßnahmen und Aktivitäten planen und durchführen müssen, um ihre langfristigen Energie- und Klimaziele zu erreichen.⁶ Dabei ist der Grad der Zielerreichung in den einzelnen EU-Mitgliedstaaten äußerst unterschiedlich. Eine Betrachtung der Ziele Deutschlands, die in nationalen Gesetzen und Verordnungen festgehalten sind, ist daher in diesem Zusammenhang essenziell.

³ BMWi: „Gesetzeskarte für das Energieversorgungssystem“

⁴ Europäische Kommission: „Klima- und Energiepaket 2020“

⁵ Europäische Kommission: „Rahmen für die Klima- und Energiepolitik bis 2030“

⁶ European Environment Agency: „EEA Report No 17/2017 – Tracking progress towards Europe’s climate and energy targets“, S. 9 f.

Grundlage für die nationale Energiepolitik in Deutschland ist das Energiekonzept der Bundesregierung, das den Weg in das Zeitalter der erneuerbaren Energien beschreibt und den Ausstieg aus der Kernenergie beinhaltet. Innerhalb des nationalen Rechtsrahmens sind vor allem das Energiewirtschaftsgesetz, das Erneuerbare-Energien-Gesetz und das Messstellenbetriebsgesetz hervorzuheben:

1. Energiewirtschaftsgesetz (EnWG):

Das EnWG dient dem Zweck, eine „sichere, preisgünstige, verbraucherfreundliche, effiziente und umweltverträgliche leitungsgebundene Versorgung der Allgemeinheit mit Elektrizität und Gas, die zunehmend auf erneuerbaren Energien beruht“, zu gewährleisten. Kernbestandteile des Gesetzes sind die Vorschriften zur Entflechtung, zur Regulierung des Netzbetriebs und zur Energielieferung an Letztverbraucher.

2. Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG):

Das EEG enthält Vorgaben und Maßnahmen, die dem Ziel dienen, den Anteil der Bruttostromerzeugung aus erneuerbaren Energien schrittweise und kontinuierlich zu steigern. 2050 soll der Anteil an erneuerbaren Energien 80 % betragen.

3. Messstellenbetriebsgesetz (MsbG):

Das MsbG behandelt den Messstellenbetrieb und die Datenkommunikation in intelligenten Energienetzen. Dies umfasst insbesondere die Ausstattung von Messstellen mit modernen Messeinrichtungen (mMEs) und intelligenten Messsystemen (iMSys) sowie technische Anforderungen an den Einsatz des iMSys, die Datenkommunikation über das SMGW und die Erhebung, Verarbeitung und Nutzung von Messwerten und sonstigen Daten.

Das Messstellenbetriebsgesetz ist der zentrale Bestandteil des GDEW.

Derzeit stehen insbesondere die umweltverträgliche Energieversorgung durch erneuerbare Energien, der schrittweise Ausstieg aus der Kernkraft bis 2022 und der sogenannte Kohleausstieg im Fokus der Diskussionen. Diese Schritte führen insgesamt zu einer umweltverträglichen, nachhaltigen Energieversorgung auf der Basis eines komplexen, dezentralen Energieversorgungssystems mit einer Vielzahl miteinander kommunizierender Marktakteure.

2.2 Das Gelingen der Energiewende hängt in zunehmendem Maße von der Verbreitung digitaler Lösungen im Energiemarkt ab

Das zukünftige, nachhaltige und dezentrale Energieversorgungssystem stellt neue und hohe Anforderungen an alle Marktakteure. Dies betrifft vor allem die Verteilernetze, die das Rückgrat der Energieversorgung bilden. Die fluktuierende Einspeisung der erneuerbaren Energien, der Ausbau der Elektromobilität, die Zunahme an Eigenversorgungslösungen und das Auftreten von Aggregatoren verändern die Versorgungsaufgabe der Verteilernetzbetreiber (VNBS) grundlegend. Die Nutzung und Auslastung der Verteilernetze wird volatiler, schwerer prognostizierbar und stößt zunehmend an ihre Grenzen. Folglich entstehen neue, gänzlich veränderte Anforderungen an Planung, Bau und Betrieb der Netze. VNBS benötigen detaillierte und zeitnahe Informationen über den jeweiligen Netzzustand, höhere Transparenz bezüglich der Energieentnahmen und -einspeisungen sowie zusätzliche, sichere Eingriffsmöglichkeiten, um Speicher, Elektromobile sowie steuerbare Erzeugungs- und Verbrauchseinrichtungen (Flexibilitäten) netzdienlich zu- oder abzuregeln.⁷

Zudem sollten auch andere Marktakteure, d. h. Erzeuger, Energielieferanten und Energiedienstleister wie z. B. Aggregatoren sowie die Verbraucher, die Möglichkeit haben, diese Flexibilitäten gezielter und rechtssicherer einsetzen und managen zu können.

Intelligente, d. h. digitale Technologien sind daher eine *Conditio sine qua non*, damit sowohl Netzbetreiber als auch die übrigen Marktakteure die Anforderungen aus dem Fortschreiten der Energiewende erfüllen können. Die Verbreitung und Nutzung digitaler Technologien hängt dabei wesentlich von der Existenz marktfähiger Produkte und Lösungen ab, auf denen die Anbieterseite tragfähige Geschäftsmodelle aufsetzen kann. Dies setzt wiederum die Akzeptanz und das Vorhandensein eines Nutzens für den Kunden, d. h. den Verbraucher, voraus.

⁷ Vgl. hierzu ausführlich auch das Gutachten zu Topthema 2 „Regulierung, Flexibilisierung und Sektorkopplung“.

Somit besteht ein großes energie- und auch gesamtwirtschaftliches Interesse daran, dass sich tragfähige, digitale Geschäftsmodelle im Kontext der Energiewende entwickeln und erfolgreich in den Markt gebracht werden. Aus Auftraggebersicht stellen sich in diesem Zusammenhang eine Reihe von Fragen:

- ▶ Welche Faktoren sind für den Einsatz und die Verbreitung digitaler Technologien bzw. entsprechender Produkte und Lösungen im Bereich der Energieversorgung entscheidend?
- ▶ Wie ist die aktuelle Marktsituation zu beurteilen?
- ▶ Welche Geschäftsmodelle sind besonders erfolgversprechend, um die Digitalisierung der Energiewende voranzutreiben?
- ▶ Welche Handlungsoptionen bestehen für den Gesetzgeber, um Geschäftsmodelle, die den Prozess der Digitalisierung beschleunigen, zu fördern?
- ▶ Welche Handlungsempfehlungen ergeben sich im Hinblick auf das Agieren von Behörden/Verwaltung, Marktakteuren und Endkunden, um den Prozess der Digitalisierung in der Energiewirtschaft voranzutreiben?

2.3 Verschiedene Perspektiven bestimmen den Erfolg der Digitalisierung

Zur Beantwortung dieser Fragen sind verschiedene Blickwinkel einzunehmen. Je nach Perspektive – Anbietersicht, Kundensicht, gesamtwirtschaftliche Sicht des Gesetzgebers – fallen die Antworten unterschiedlich aus. Für das Gelingen der Energiewende ist eine ausgewogene Balance zwischen den verschiedenen Perspektiven bzw. Interessenlagen Voraussetzung. Eine erfolgreiche Energiewende setzt in zunehmendem Maße digitale Technologien voraus, die wiederum einerseits die Existenz tragfähiger Geschäftsmodelle für die Anbieter und andererseits die Akzeptanz und das Vorhandensein eines zusätzlichen Nutzens für die Kunden (Verbraucher) voraussetzen. Schließlich sind aus gesamtwirtschaftlicher Sicht vor allem solche Geschäftsmodelle zu begrüßen, die in besonderem Maße zur Erfüllung der Ziele der Energiewende beitragen.

Aus Sicht des Auftraggebers gibt es in Bezug auf die Akteure der Energiewende die in Abbildung 2 dargestellten Kernziele.

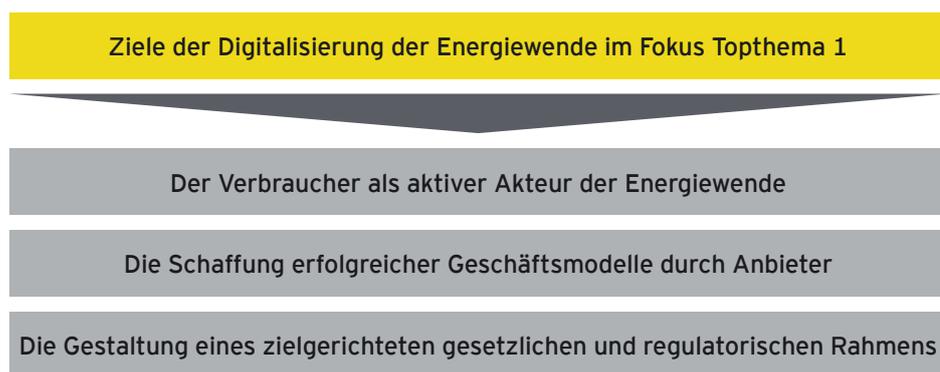


Abbildung 2: Zielstellungen der Digitalisierung der Energiewende

Verbrauchersicht: der Verbraucher als aktiver Akteur der Energiewende

Ein „Verbraucher“ wird verstanden als eine natürliche Person bzw. ein Zusammenschluss natürlicher Personen (Privathaushalt) oder eine juristische Person (Unternehmen bzw. Gewerbe), die Strom erwirbt und ihn im Rahmen ihrer Tätigkeiten verbraucht. Der Begriff beschränkt sich also nicht auf die zivilrechtliche Definition gemäß § 13 BGB. Als Verbraucher sind hier explizit zudem keine einzelnen Verbrauchsgeräte wie z. B. Waschmaschinen zu verstehen.

Aus Verbrauchersicht sind es diese neuen Dienstleistungen und Produkte sowie die digitale Interaktion mit den Anbietern, die für sie den Nutzen der Digitalisierung greifbar machen. Gesamtwirtschaftlich wird zudem angestrebt, dem Verbraucher eine aktivere Rolle zu ermöglichen.

Verbraucher sollen als aktive Akteure der Energiewende etabliert werden und durch die aktive Nutzung entsprechender Angebote einen direkten und bewussten Beitrag zur Energiewende leisten.

Der „aktive Akteur“ gestaltet durch eigene Tätigkeiten, Initiative und Entscheidungen das Geschehen eigenständig mit. Eine grundlegende Aktivität wäre z. B. bereits eine Überwachung des eigenen Stromverbrauchs über ein Energieversorgerportal bzw. die Auseinandersetzung mit dem eigenen Stromverbrauch mit der Absicht, diesen zu reduzieren. Weiter fortgeschrittene Aktivitäten im Hinblick auf den Beitrag zur Energiewende sind beispielsweise die Erzeugung von Strom über eine eigene PV-Anlage und ggf. dessen Zwischenspeicherung zum Zweck der Optimierung des Eigenverbrauchs. Um den Umfang der Aktivität eines Verbrauchers besser kategorisieren und schließlich bewerten zu können, werden in Kapitel 4.1 Aktivitätsgrade definiert. Auf dieser Grundlage können folgende Fragen beantwortet werden:

- ▶ Wie hoch ist der Anteil der Verbraucher, die bereits heute als aktive Akteure der Energiewende bezeichnet werden können?
- ▶ Welche Aktivitätsgrade sind zu beobachten?

Anbietersicht: die Schaffung erfolgreicher Geschäftsmodelle durch Anbieter

Der Begriff „Digitalisierung“ bedeutet die Umwandlung analoger Informationen in digitale Datenformate und schließt deren Bereitstellung und Nutzung mit ein. Mit dieser eher allgemeinen Definition sind eine Vielzahl an Technologien und Fragestellungen sowie mögliche Geschäftsmodelle in der Energiewirtschaft verknüpft.

Aus Sicht der Unternehmen des Energiesektors eröffnet die Digitalisierung neue Möglichkeiten: Interne Prozesse können automatisiert, die Schnittstellen zu Lieferanten und Kunden auf der Basis von Web-Portalen oder mobilen Anwendungen mit Mehrwert neu gestaltet und nicht zuletzt auch neue, datenbasierte Dienstleistungen und Produkte entwickelt und vermarktet werden.

Für die Anbieter besteht das Ziel in der Entwicklung neuer, zukunftsfähiger und wirtschaftlich erfolgreicher Geschäftsmodelle, aufgrund derer sie digitale, auf den Bedürfnissen der Verbraucher basierende (Energie-)Lösungen bereitstellen können.

Die Spanne der möglichen Anbieter von Geschäftsmodellen im Zusammenhang mit der Digitalisierung der Energiewende ist breit. Im Mittelpunkt der Betrachtung stehen die drei wesentlichen Rollen auf dem Energiemarkt: Netzbetreiber, Messstellenbetreiber und (Energie-)Vertriebe. Daneben werden für bestimmte Anwendungsfälle auch weitere - nicht aus dem Energiebereich kommende - Anbieter betrachtet.

Ein Geschäftsmodell ist im Rahmen der Digitalisierung der Energiewende als erfolgreich zu betrachten, wenn es zwei Aspekte erfüllt:

1. Das Geschäftsmodell bzw. das dahinterliegende Angebot wird von Verbrauchern in hohem Maße als nutzenstiftend erkannt und genutzt.
2. Das Geschäftsmodell ist für den Anbieter wirtschaftlich rentabel. Bei den hier zu betrachtenden neuen Geschäftsmodellen mit vergleichsweise hohen Anfangsinvestitionen kann als Rentabilitätsmaß u. a. die Amortisationsdauer herangezogen werden. Geschäftsmodelle mit einer erwarteten Amortisationsdauer von unter fünf Jahren können dabei als besonders erfolversprechend gewertet werden.

Im Rahmen des Gutachtens zum Topthema 1 werden der Status und die Entwicklung von Geschäftsmodellen im Kontext des GDEW in einem kurz- bis mittelfristigen Zeitraum von vier bis fünf Jahren betrachtet und analysiert. Da ein Geschäftsmodell immer eine unternehmensspezifische Ausprägung ist, werden im Rahmen dieses Gutachtens allgemeine Geschäftsfelder betrachtet. Ein Geschäftsfeld ist dabei als eine Sammlung von Geschäftsmodellen zu verstehen, die grundsätzlich den gleichen Tätigkeitsbereich, z. B. die spartenübergreifende Ablesung, beinhalten. Auf den Begriff des Geschäftsfeldes und die im Rahmen der Digitalisierung der Energiewende entsprechend relevanten Geschäftsfelder geht das Gutachten in Kapitel 3 genauer ein.

Gesamtwirtschaftliche Sicht: der Gesetzgeber als Taktgeber und Verantwortlicher für die regulatorischen Rahmenbedingungen

Der Gesetzgeber verfolgt mit der Digitalisierung der Energiewende eigene, übergeordnete Ziele wie beispielsweise die Integration erneuerbarer Energien und die Gewährleistung der Versorgungssicherheit - beides unter Wahrung einer gesamtwirtschaftlichen Kosteneffizienz. Durch die daraus resultierende Ausgestaltung und Anpassung des Rechtsrahmens wird auch die Anbieter- und Verbraucherseite wesentlich beeinflusst.

Der Gesetzgeber strebt die Gestaltung eines zielgerichteten gesetzlichen und regulatorischen Rahmens an. Durch entsprechende Anpassungen der Rahmenbedingungen sollen die wirtschaftspolitischen und übergeordneten Ziele der Regierung im Hinblick auf die Energiewende befördert und erreicht werden.

Die regulatorischen Rahmenbedingungen bestimmen ganz maßgeblich das Handlungsfeld für die Verbreitung und Nutzung digitaler Lösungen auf Angebots- und Verbraucherseite. Sie definieren den Raum, in dem sich diese technisch und wirtschaftlich bewegen. Damit hat der regulatorische Rahmen einen direkten Einfluss auf die Umsetzbarkeit und Rentabilität von Geschäftsmodellen.

Weiterhin wird auch das Verhalten von Verbrauchern durch die Gestaltung der Rahmenbedingungen zumindest indirekt beeinflusst. So hat zum Beispiel die gesetzliche Förderung von EEG-Anlagen einen großen Einfluss auf die Kaufentscheidung der Verbraucher für PV-Anlagen.

Der regulatorische Rahmen und potenzielle Anpassungen dieses Rahmens richten sich jedoch nicht ausschließlich nach Anforderungen und Potenzialen auf Anbieter- und Verbraucherseite. Vielmehr spielen auch gesamtwirtschaftliche Überlegungen eine Rolle. So ist zum Beispiel im EEG das Ziel beschrieben, bis zum Jahr 2025 den Anteil des aus erneuerbaren Energien erzeugten Stroms am Bruttostromverbrauch auf 45 % zu erhöhen.⁸ Der Koalitionsvertrag zwischen CDU, CSU und SPD für die 19. Wahlperiode sieht ein Ziel von 65 % bis 2030 vor. Die regulatorische Anpassung beruht dabei weniger auf einer marktorientierten Betrachtung des Erzeugungsmarktes; vielmehr haben hier Überlegungen zum Klimaschutz die entscheidende Rolle gespielt.

Die hier genannten Ziele der Akteursgruppen stehen natürlich in einem wechselseitigen Zusammenhang miteinander und beeinflussen sich somit gegenseitig.

⁸ § 1 Abs. 2 EEG

2.4 Das SMGW als standardisierte, sichere Kommunikationsplattform für die Digitalisierung der Energiewende

Im Mittelpunkt dieses Gutachtens stehen Geschäftsmodelle rund um das SMGW. Daneben existieren zahlreiche weitere Basistechnologien, die die Digitalisierung vorantreiben.

Basistechnologien als Fundament und Treiber der Digitalisierung

Fundament und Treiber der Digitalisierung sind Basistechnologien, die nicht nur in der Energiewirtschaft, sondern in allen Wirtschaftssektoren neue Anwendungsfälle der Digitalisierung eröffnen. Beispielhaft seien hier das Internet of Things, Blockchain, künstliche Intelligenz, Augmented Reality und Data Analytics genannt.

Darüber hinaus gibt es Basistechnologien, die die Grundlage für besondere, sektorspezifische Geschäftsfelder bilden. In Bezug auf die Digitalisierung der Energiewirtschaft kommt Technologien zur Messung, Übertragung, Verarbeitung und Nutzung von Verbrauchs- und Netzzustandsdaten sowie zur Steuerung von dezentralen Erzeugungs- und Verbrauchseinrichtungen wie auch von Elektroladeeinrichtungen zentrale Bedeutung zu.

Schon seit einigen Jahren finden hier im Markt proprietäre, d. h. herstellerspezifische und i. d. R. nicht interoperable Technologien Verbreitung. Es handelt sich dabei u. a. um Mess- und Steuerungslösungen für dezentrale Erzeugungsanlagen, die z. B. von Aggregatoren für die Bereitstellung von Regelenergie genutzt werden. Auch im Privatkundenbereich gibt es bereits heute erste Angebote für Smart Meters, mit denen variable Tarife bzw. die Nutzenversprechen Energieeinsparung und optimale Tarifwahl verbunden werden, bei denen es sich allerdings nicht um iMSys im Sinne des MsbG handelt. Auch für proprietäre Netzwerkprotokolle zur Datenübertragung wie z. B. LoRaWAN gibt es zunehmend einschlägige Anwendungsfälle.

Das GDEW setzt neue Standards für die Digitalisierung im Energiesektor

Mit Inkrafttreten des GDEW zum 2. September 2016 sind die gesetzlichen Grundlagen für die Digitalisierung der Energiewende und eine regulierte Technologie für deren Umsetzung geschaffen worden. Das Gesetz legt Standards und technische Vorgaben zur Gewährleistung von Datenschutz und Datensicherheit sowie zur Interoperabilität der Geräte- und Anwendungsinfrastruktur fest. Diese finden ihren Niederschlag in den Vorgaben zum Betrieb der SMGW-Architektur. Das MsbG macht Vorgaben zum Sicherheitsniveau und zum Funktionsumfang und seiner Ausführung (Interoperabilität etc.).

Diese Vorgaben wiederum bilden die Grundlage für den digitalen Messstellenbetrieb und intelligente Energienetze. Die bisherigen Erfahrungen zeigen, dass die Bereitstellung entsprechend zertifizierter Systeme und Geräte größere Zeiträume in Anspruch nimmt als ursprünglich geplant. Auch für die Erarbeitung der technischen Standards und die Geräteentwicklung für fortgeschrittene Anwendungsfälle (Mehrтарифzähler, Steuern über das Messsystem) ist ein weiterer zeitlicher Vorlauf notwendig.

Um hier allen beteiligten Marktakteuren mehr Planungssicherheit zu geben, hat das BMWi zusammen mit dem Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) eine Roadmap erarbeitet. In der BMWi-/BSI-Roadmap ist für die Einsatzbereiche Smart Metering, Smart Grid, Smart Mobility, Smart Home, Smart Building und Smart Services des SMGW eine Standardisierungsstrategie zur sektorübergreifenden Digitalisierung nach dem GDEW entwickelt worden. Aufsetzend auf den Schutzprofilen und technischen Richtlinien (TRs) für die erste SMGW-Generation beschreibt die Roadmap die für die Weiterentwicklung der BSI-Standards notwendigen Schritte und damit Standards für SMGWs weiterer Generationen und Einsatzbereiche.

Es ist insofern zumindest für einen Übergangszeitraum von einer Gleichzeitigkeit proprietärer und „zertifizierter“ Technologien auszugehen, die gemeinsam den Digitalisierungsfortschritt in der Energiewirtschaft bestimmen.

Der Fortschritt der Digitalisierung der Energiewende - und somit die Umsetzung des GDEW - gehen somit in Zukunft einher mit der Entwicklung der regulierten Technologie, des SMGW. Das BMWi und insbesondere das BSI sind maßgeblich an dieser Entwicklung beteiligt. Sie geben das „Produktdesign“ vor und legen somit die Anforderungen fest, die von den Herstellern in ein physisches Produkt umgesetzt werden müssen.

Der Funktionsumfang eines SMGW wird auf der Basis der vom BSI definierten Tarifierungsfälle (TAFs) strukturiert. Insgesamt sind zwölf TAFs definiert, die den Ziel-Funktionsumfang aus heutiger Sicht beschreiben (Abbildung 3).

Tarifierungsfälle	TAF 1	Datensparsame Tarife
	TAF 2	Zeitvariable Tarife
	TAF 3	Lastvariable Tarife
	TAF 4	Verbrauchsvariable Tarife
	TAF 5	Ereignisvariable Tarife
	TAF 6	Ablesung von Messwerten im Bedarfsfall
	TAF 7	Zählerstandgangsmessung
	TAF 8	Erfassung von Extremwerten
	TAF 9	Abruf der IST-Einspeisung
	TAF 10	Abruf von Netzzustandsdaten
	TAF 11	Steuerung von unterbrechenden Verbrauchseinrichtungen und Erzeugungsanlagen (informativ)
	TAF 12	Prepaid Tarif (informativ)

Abbildung 3: Durch das BSI definierte Tarifierungsfälle (TAFs) für das SMGW⁹

Das SMGW der ersten Generation als Startpunkt der Digitalisierung

Hersteller von SMGWs der ersten Generation (G1-SMGWs) haben für den aktuellen Zertifizierungsprozess beim BSI zunächst die TAFs 1, 2, 6 und 7 implementiert, um für wichtige Pflichteinbaufälle die Basis-Metering-Funktionalitäten abzudecken und somit für den Rollout von G1-SMGWs bereitzustehen. Die Erfassung und Versendung von Netzzustandsdaten (TAF 10) sowie die Erfassung und Versendung des aktuellen Werts der Ist-Einspeisung einer Erzeugungsanlage (TAF 9) wie auch die Steuerung flexibler Verbrauchseinrichtungen und Erzeuger (TAF 11) werden im zweiten Schritt des stufenweisen Rollout-Prozesses der SMGW-Hersteller und -Anwender angegangen.

Die Wirtschaftlichkeit eines Rollouts von iMSys mit einem Gateway der ersten Generation hängt stark davon ab, dass im stufenweisen Rollout von Software-Updates der Hersteller genau diese Funktionen zu TAF 9, 10 und 11 für Zwecke der Netzzustandserfassung und Steuerung umgesetzt werden. Hersteller der G1-SMGWs haben hierfür im Zuge ihrer Erstzertifizierung beim BSI eine sichere Software-Update-Funktionalität überprüfen lassen. Mit dem sicheren Software-Update-Prozess sind Gateway-Administratoren in der Lage, zertifizierte Software-Updates auszurollen, den Funktionsumfang für neue TAFs zu

⁹ BSI: Technische Richtlinie BSI TR-03109-1 (Stand: 18.03.2013)

erweitern und eine zügige Bereitstellung dieser Funktionen zu gewährleisten. Dies ist auch für die rechtzeitige Umsetzung des Modells der Spitzenglättung von hoher Bedeutung, weil hierfür im Kern eine Steuerung flexibler Lasten auf der Basis einer Netzzustandsüberwachung erfolgen soll.¹⁰ Hersteller und Anwender verständigen sich bereits zu diesen TAF 9,10 und 11, um ihre Vorstellungen mit dem BSI so abzustimmen, dass die Voraussetzungen zur Nutzung der G1-SMGWs für die Netzzustands-erfassung und Steuerung gegeben sind.

Der weitere Zeitplan

Grundlage des Zertifizierungsverfahrens bilden die jeweils aktuell veröffentlichten Schutzprofile und TRs. Sie geben den derzeit gültigen „Stand der Technik“ wieder. Zur Beseitigung von Unsicherheiten wird das BSI ein funktionales Geräteprofil G1 als Anhang zur TR-03109-1 veröffentlichen. Dieses bildet dann die Grundlage der Zertifizierung und soll somit für Rechtssicherheit bei den Anwendern sorgen. Insofern sind Funktionalitäten und die Interoperabilität der SMGWs nicht statisch, sondern immer im Sinne eines Reifegradmodells zu interpretieren, das permanent weiterentwickelt wird.

Seitens des BSI ist vorgesehen, dass auch nach Abschluss der ersten Zertifizierung bereits ins Feld gebrachte SMGWs über einen sicheren Firmware-Update-Prozess um weitere Funktionalitäten, insbesondere TAF 9 (Abruf der Einspeisung) und TAF 10 (Netzzustandsdaten), erweitert werden können. Dieser sichere Prozess ist dementsprechend fester Bestandteil einer Re-Zertifizierung und kann vom Gateway-Administrator aus der Ferne durchgeführt werden. Die Abläufe für den späteren Rollout von Software-Updates befinden sich in der Klärung.

Das BSI hat dazu bereits einen Dialog begonnen und inzwischen eine Task Force etabliert. Diese wird u. a. die weiteren Fragen zu Software-Updates bzw. zu TAF 9 und TAF 10 sowie zu einem TAF der Datendisaggregation für die G1-SMGWs bearbeiten. Die Ergebnisse der Task Force werden über die TR veröffentlicht, sodass für die weiteren Rollout-Planungen eine sichere Rechtsgrundlage entsprechend § 24 MsbG geschaffen wird.

Die grundlegende Weiterentwicklung der Funktionalitäten des SMGW ist in der BMWi-/BSI-Roadmap festgelegt. Sie bildet den Rahmen und definiert die nächsten Schritte für die Ausgestaltung der Schutzprofile und der TRs und gibt damit allen Marktakteuren die Richtung für die weitere Entwicklung von Geschäftsmodellen vor.

Divergierende Interessen und Sichtweisen

Nach wie vor wird dieser Rahmen kontrovers von den Marktakteuren diskutiert. So fordert der Bundesverband Neue Energiewirtschaft (bne) in einem Diskussionspapier „[...] eine Öffnung des Messstellenbetriebsgesetzes für innovative Messsysteme und -lösungen [...]“.¹¹ In der Folge sollten alternative Lösungen gleichwertig zum SMGW genutzt werden dürfen.

Auch für den Bereich der Steuerung werden vielfach alternative Lösungswege zum SMGW besprochen und öffentlich vertreten. So sieht das Forum Netztechnik/Netzbetrieb (FNN) im Verband der Elektrotechnik (VDE) eine Koordinierungsfunktion für die Steuerung über das SMGW bei den VNBs vor, mit der über eine FNN-Steuerbox und eine gemeinsame Verwendung der Controllable Local System (CLS)-Schnittstelle koordinierte Schalthandlungen verschiedener Marktteilnehmer erfolgen können. Die Nutzung alternativer Technologien am SMGW vorbei ist ausdrücklich noch möglich.¹²

Fazit

Solange das SMGW nicht als standardisierte Kommunikationsplattform im Bereich der Energiewirtschaft möglichst flächendeckend anerkannt wird, werden alternative, proprietäre Technologien weiterhin als Grundlage von Geschäftsmodellen dienen. Diese Technologien erfüllen in der Regel nicht die strengen Anforderungen des MsbG an eine zukunftsfähige und sichere Technik für die Digitalisierung der Energiewende. Zudem wird damit auf herstellerabhängige Lösungen und nicht auf eine umfassende Interoperabilität gesetzt.

Der Einsatz zertifizierter SMGWs verzögert sich entsprechend deren Verfügbarkeit, aber auch proprietäre Lösungen stehen unter dem Vorbehalt der späteren Ablösung durch gesetzeskonforme Technik. In der Folge entsteht im Markt Unsicherheit über den nachhaltigen Lösungsansatz. Die Entwicklung und Marktdurchdringung von Geschäftsmodellen verzögern sich, der Erfolg der Energiewende ist gefährdet.

¹⁰ Vgl. hierzu ausführlich das Gutachten zu Topthema 2 „Regulierung, Flexibilisierung und Sektorkopplung“.

¹¹ bne: Diskussionspapier „Öffnung des Messstellenbetriebsgesetzes für Innovation“.

¹² Vgl. dazu VDE/FNN: „FNN-Konzept zum koordinierten Steuerzugriff in der Niederspannung über das intelligente Messsystem“, April 2018.

2.5 Vorgehensweise und Methodik zur weiteren Analyse

Aufbauend auf diesen Vorüberlegungen zur Ausgangssituation wird im Folgenden eine tiefer gehende Marktanalyse zu Geschäftsmodellen auf der Basis der SMGW-Technologie vorgenommen. Dazu werden verschiedene Methodiken eingesetzt, die im Folgenden skizziert werden.

Die Marktanalyse sollte neben der Angebotsseite auch die Nachfrage (die Verbraucher) sowie die Spielregeln des Marktes, also den regulatorischen Rahmen, analysieren. Die hier durchgeführte Analyse konzentriert sich auf die Erfassung der Präferenzen und Motive der beteiligten Marktakteure, mit dem Ziel, Handlungsempfehlungen für die Beschleunigung der Marktverbreitung digitaler Lösungen auf SMGW-Technologie-Basis abzuleiten.

Die Erkenntnisse aus der Marktanalyse ermöglichen die Ableitung von Handlungsempfehlungen

1. zur besseren Befähigung und Aktivierung der Anbieterseite zur Entwicklung und Verbreitung innovativer Geschäftsmodelle auf SMGW-Technologie-Basis,
2. zur Identifikation von regulatorischen Anpassungsbedarfen für einen regulatorischen Rahmen, der die Entwicklung neuer Märkte fördert, und
3. zur Berücksichtigung von Marktanforderungen und zur Ableitung von Prioritäten für eine marktgerechte Weiterentwicklung der SMGW-Technologie.

Die Erhebung der in diesem Gutachten verwendeten und referenzierten Daten basiert insbesondere auf Primärforschung bzw. -erhebungen und Desk Research.



Abbildung 4: Angewendete Methoden zur Datensammlung und -erhebung

Eigene Primärforschung und -erhebung als Grundlage für die Ableitung von Handlungsempfehlungen aus beobachtbaren Präferenzen

Primärforschung, insbesondere im Sinne von Datenerhebungen, bildet die Grundlage der in diesem Gutachten gewonnenen Erkenntnisse und Handlungsempfehlungen. Die wesentlichen Ansätze in diesem Zusammenhang waren

- ▶ Workshops,
- ▶ Expertenbefragungen und
- ▶ die Durchführung einer Verbraucherbefragung.

In Workshops mit dem Beirat¹³ und dem BMWi sowie in separaten Befragungen wurden in mehreren Schritten Geschäftsfelder im Kontext des GDEW identifiziert, priorisiert und aus Sicht der relevanten Akteure bewertet.

Dabei wurde ein dreistufiges Vorgehen gewählt:

1. Workshop zur Festlegung von Ausgangsbasis und Bewertungsrahmen

Eine fundierte Diskussion zwischen den Akteuren der Energiewirtschaft, neuen, bislang branchenfremden Marktakteuren sowie den beteiligten Behörden und Ministerien setzte eine gemeinsame Ausgangsbasis in Form der grundsätzlich zu betrachtenden Geschäftsfelder voraus. Das Ergebnis dieser Diskussion ist das sogenannte Geschäftsfeld-Radar, das im nächsten Abschnitt vorgestellt wird. Weiterhin wurden einheitliche Kriterien für eine Bewertung und Priorisierung der Geschäftsfelder in Bezug auf ihre Attraktivität und voraussichtliche Marktbedeutung erarbeitet.

2. Workshops und Erhebung zur Priorisierung der Geschäftsfelder

Die Frage, welche Relevanz den einzelnen Geschäftsfeldern in Bezug auf die Marktentwicklung in den nächsten vier bis fünf Jahren zugemessen wird, wurde von den beteiligten Akteuren zum Teil stark unterschiedlich beantwortet. Dennoch konnte in einer konsolidierten Betrachtung die Anzahl der aus Anbietersicht heute relevanten Geschäftsfelder eingegrenzt werden.

3. Erfassung und Auswertung von Präferenzen

Auf der Basis der priorisierten Geschäftsfelder wurden die Präferenzen der Akteure auf Anbieter- wie auch auf Verbraucherseite herausgearbeitet.

a. Aus Anbietersicht: Expertenworkshops und -interviews

In Expertenworkshops mit Akteuren der Anbieterseite wurden entlang der Systematik des Geschäftsfeld-Radars der Status quo und die jeweils erwartete Entwicklung der priorisierten Geschäftsfelder erfasst.

b. Aus Verbrauchersicht: repräsentative Erhebung durch Telefoninterviews

Die erwarteten Entwicklungen von Geschäftsfeldern aus Sicht der Marktteilnehmer auf Anbieterseite hängen auch mit Annahmen oder Beobachtungen zum Nachfrageverhalten der Verbraucher zusammen. Neben den Erfahrungen und Prognosen der Anbieter bzgl. der Nachfrage nach Lösungen in bestimmten Geschäftsfeldern gibt eine telefonische Befragung von Verbrauchern, differenziert nach verschiedenen Verbrauchergruppen (privat und gewerblich), Aufschluss über deren Präferenzen. Grundsätzlich basiert die Befragung der Verbraucher auf dem AIDA-Modell¹⁴, das den Weg vom „ersten Kennenlernen“ des Produkts über das Interesse an und die Auseinandersetzung mit dem Produkt bis hin zur Kaufentscheidung eines Kunden beschreibt.

¹³ Diskussionsplattform, die im Rahmen des Projekts „Digitalisierung der Energiewende - Barometer und Topthemen“ ins Leben gerufen wurde und in die neben dem Auftraggeber und den Gutachtern die wesentlichen Akteure der Energiewirtschaft (Unternehmen, Verbände und Institutionen) sowie Akteure weiterer Branchen (insbesondere Automobilindustrie und Wohnungswirtschaft) eingebunden sind.

¹⁴ erstmals definiert von Elmo Lewis im Jahr 1898

c. Aus gesamtwirtschaftlicher Sicht: Workshops mit dem BMWi

Neben dem Markt spielt auch der regulatorische Rahmen eine wichtige Rolle für einzelne Geschäftsfelder. Der Gesetzgeber und Regulator kann durch Änderung der regulatorischen Rahmenbedingungen die Entwicklung bestimmter Geschäftsfelder maßgeblich beeinflussen. Sowohl auf Anbieter- als auch auf Verbraucherseite können sich Marktgegebenheiten durch einen Eingriff in die regulatorischen Vorgaben wesentlich ändern.

Aus diesem Grund ist auch die Priorisierung der Geschäftsfelder aus gesamtwirtschaftlicher Sicht von Bedeutung: Geschäftsfelder, die einen gesamtwirtschaftlichen Nutzen versprechen, können durch die Gestaltung des regulatorischen Rahmens begünstigt werden. So können z. B. finanzielle Anreize mit marktfördernder Wirkung für Anbieter oder Verbraucher gesetzt werden.

Desk Research zur Konsolidierung bestehender Erkenntnisse und zur Validierung der Erhebungen

Das Desk Research umfasst vor allem die zielgerichtete Analyse und Auswertung bestehender Gesetze und Verordnungen, Studien, Befragungen und von Artikeln zu verschiedenen Themen, die im Rahmen dieses Gutachtens von Bedeutung sind. Die Auswertung der Studien erfolgt vornehmlich im Hinblick auf Informationen bzgl.

- ▶ bereits heute bestehender Angebote sowie bekannter Pilotprojekte und Angebotsentwicklungen,
- ▶ der Verbraucherakzeptanz und Nutzung bzw. Nutzungsbereitschaft verschiedener Angebote und
- ▶ der regulatorischen Rahmenbedingungen.

Die relevanten Gesetze und Verordnungen sind dabei Grundlage der Betrachtungen. Drittstudien, Befragungen und Artikel werden herangezogen, um die im Rahmen der eigenen Datenerhebung gewonnenen Erkenntnisse zu validieren. Weiterhin wird das aktuelle Marktgeschehen, z. B. im Sinne von ersten Produkt- und Lösungsangeboten, durch Artikel und Internetauftritte der Unternehmen erfasst.

3 Zahlreiche potenzielle Geschäftsfelder im Kontext des GDEW sind die Basis für eine Marktanalyse

3.1 Geschäftsfelder als geeignete Betrachtungsebene

Das intelligente Messsystem bzw. das SMGW als Kernbestandteil der Digitalisierung im Messwesen eröffnet den Anbietern im Sektor neue Geschäftsmöglichkeiten und den Verbrauchern potenziell neue, digitale Nutzenversprechen.

In diesem Kapitel wird ein Überblick zu möglichen Geschäftsfeldern im Kontext des GDEW gegeben, die aus Sicht der Anbieter von besonderem Interesse sind und daher Potenzial für eine künftige Skalierung im Markt haben.

Die Analyse von Geschäftsfeldern, d. h. die Wahl einer Betrachtungsebene oberhalb der eigentlichen Geschäftsmodelle, hat sich für die vorliegende Untersuchung als besonders geeignet erwiesen.

Definition und Abgrenzung	Geschäftsfelder vs. Geschäftsmodelle
	Geschäftsfeld Hinsichtlich Produkt- oder Leistungsversprechen sowie Anbieter- und Nachfragerkreis abgegrenztes Spektrum marktbezogener Aktivitäten (Produkt-Markt-Kombinationen) im Rahmen der Digitalisierung der Energiewende und im Kontext des SMGW
	Geschäftsmodell Konkrete Ausgestaltung einer auf ein Produkt- oder Lösungsangebot bezogenen anbieterseitigen Marktaktivität mit Gewinnerzielungsabsicht. Geschäftsmodelle verschiedener Anbieter innerhalb eines Geschäftsfeldes können sich ggf. voneinander unterscheiden und hängen u. a. von unternehmens-individuellen marktlichen und angebotsseitigen Zielsetzungen ab.
	Beispiel Mehrspartenmesswesen Hier gibt es sowohl das Geschäftsmodell des gMSB als auch des wMSB, beide sind mit unterschiedlichen Zielsetzungen und Herangehensweisen verknüpft.

Abbildung 5: Definition und Abgrenzung zwischen Geschäftsfeld und Geschäftsmodell

Die denkbaren Ausprägungen je Geschäftsfeld in Form einzelner Geschäftsmodelle sind in der Regel zahlreich, ganz überwiegend jedoch auch noch wenig konkret und im tatsächlichen Marktgeschehen häufig noch nicht beobachtbar. Der Innovationsprozess, der ausgehend von den neuen Basistechnologien neue Geschäftsmodelle hervorbringt, steht gegenwärtig erst am Anfang. Folglich wird das Spektrum an potenziellen Geschäftsmodellen in Geschäftsfelder zusammengefasst, um die Marktentwicklung auf einer relevanten und aussagefähigen Betrachtungsebene zu erfassen.

3.2 Die digitalen Geschäftsfelder lassen sich in vier Wertschöpfungsbereiche gliedern

Ausgehend vom „Smart-Haus“ der BMWi-/BSI-Roadmap gibt es im Wesentlichen vier Wertschöpfungsbereiche, in denen Optionen für digitale Geschäftsfelder identifiziert werden können. Die folgende Darstellung beruht auf eigenen Marktanalysen sowie auf Experteninterviews und soll das mögliche Anwendungsspektrum für die SMGW-Technologie illustrieren. Die Geschäftsfeldoptionen sind dabei ohne Anspruch auf Vollständigkeit in Abbildung 6 aufgezeigt.

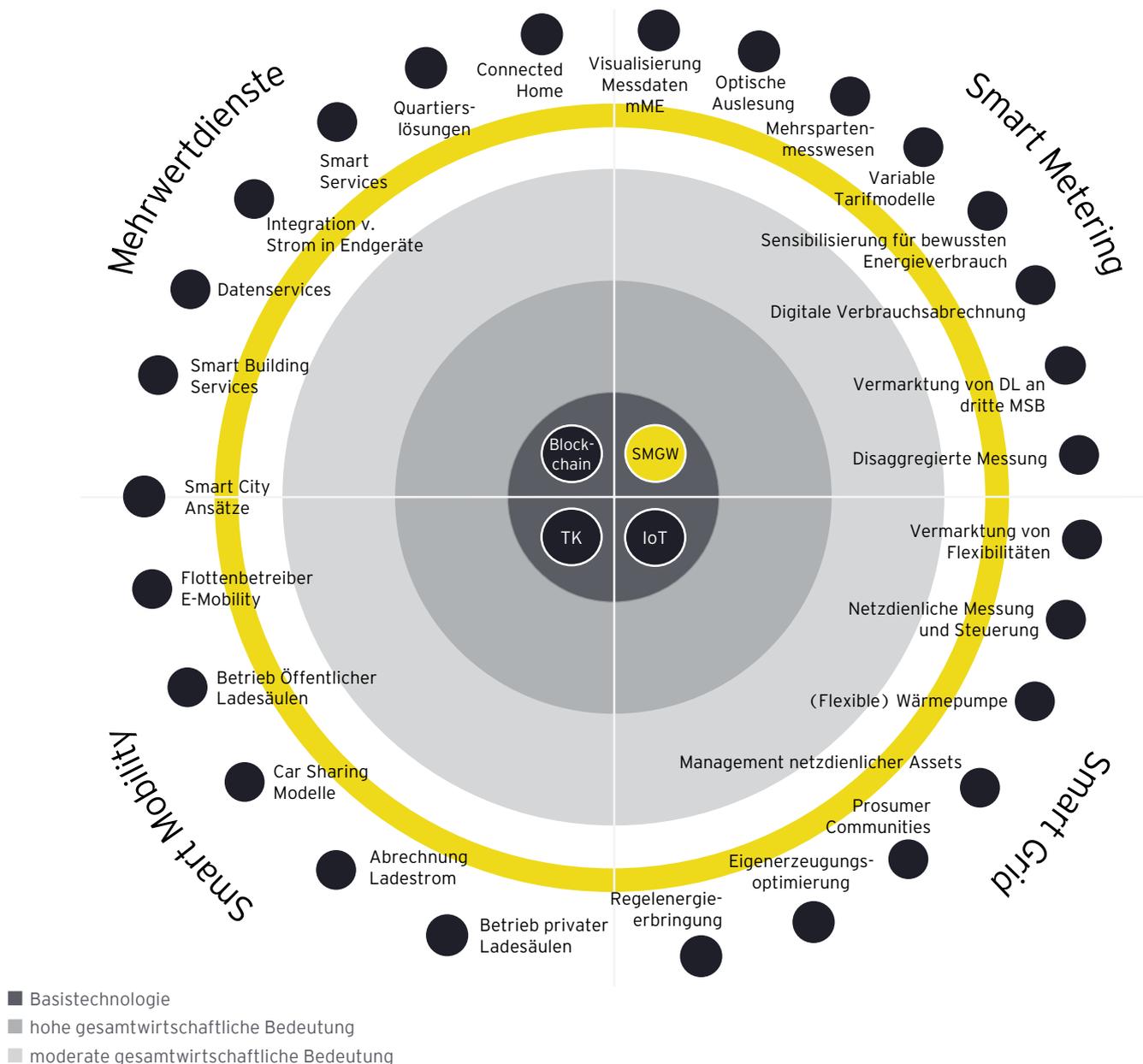


Abbildung 6: „Geschäftsfeld-Radar“ nach Wertschöpfungsbereichen im Kontext des SMGW ohne Bewertung der Geschäftsfelder

Die Geschäftsfelder werden in Kapitel 4 aus Marktsicht bewertet, also zum einen hinsichtlich der Marktrelevanz aus Sicht der Anbieter und zum anderen aus Sicht der Verbraucher. Das Geschäftsfeld-Radar in seiner Grundeinstellung (Abbildung 6) enthält noch keinerlei Bewertungen der beiden genannten Dimensionen und stellt die „Null-Version“ des Radars dar.

Neben dem SMGW werden Blockchain, Internet of Things (IoT) und Telekommunikationstechnologien (TK-Technologien) als Basistechnologien im Kontext des GDEW betrachtet. Diese Technologien stehen in unterschiedlichen Beziehungen zum SMGW. Zum einen etablieren sich im IoT mögliche, bisher vor allem proprietäre Alternativtechnologien, zum anderen ist eine flächendeckende Verfügbarkeit von TK-Technologien Voraussetzung für einen Einsatz des SMGW. Blockchain wird im Kontext dieser Betrachtungsweise weniger als eigenständiges Geschäftsfeld, sondern mehr als Technologie für Transaktionen, Handels- und Tauschgeschäfte und somit als Basis für entsprechende Geschäftsfelder angesehen.

Die Wertschöpfungsbereiche Smart Metering, Smart Grid und Smart Mobility sind die tragenden Entwicklungsfelder für die erfolgreiche Digitalisierung der Energiewende. Der Bereich Mehrwertdienste beschreibt darüber hinaus die Möglichkeiten zur Nutzung des SMGW als sichere Kommunikationsplattform, die neben energiewirtschaftlichen Services als Grundlage für eine Vielzahl weiterer denkbarer Angebote genutzt werden könnte.

Smart Metering

Das digitale Messwesen beruht unmittelbar auf der SMGW-Technologie und ermöglicht neue Geschäftsfelder für das Messwesen selbst wie auch für Energievertriebe.

Disaggregierte Messung	Mehrspartenmesswesen	Vermarktung von Dienstleistungen an dritte MSB
<ul style="list-style-type: none"> ▶ Hochaufgelöste Messwert-erfassung (< 1 Sekunde) und tiefergehende Analyse der Zeitreihenstruktur ▶ Zerlegung der Verbrauchswerte zur Ermittlung des Verbrauchs einzelner Haushaltsgeräte als praktischer Anwendungsfall 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Angebot für mehrere Sparten (Strom + Gas, Wasser, Wärme) als Bündelangebote für Anschlussnutzer/-nehmer ▶ Z. B. für die Wohnungswirtschaft ist die Kombination der Messung und Abrechnung mehrerer Sparten eine Möglichkeit zur Kostensenkung 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Spezialisierte Dienstleister bieten SMGW-Administration/Betrieb und Rollout-Support für MSB an

Abbildung 7: Smart-Metering-Geschäftsfelder für das Messwesen

Zu nennen sind hier insbesondere das durch das MsbG begünstigte Mehrspartenmesswesen, die disaggregierte Messung und die Möglichkeit der Erbringung von MSB-Dienstleistungen für Dritte, d. h. für andere Messstellenbetreiber.

Ein Schwerpunkt der im Markt zu beobachtenden Angebote und Aktivitäten liegt derzeit bei MSB-Dienstleistungen für Dritte. Mit Services wie der Smart- Meter-Gateway-Administration oder der gemeinsamen Beschaffung von Geräten ist bereits ein Dienstleistungsmarkt für den Rollout und den Betrieb intelligenter Messsysteme entstanden.

Darüber hinaus gibt es auch neue Geschäftsfeldszenarien für die Energievertriebe, z. B. variable Tarifmodelle oder Visualisierungs- und Abrechnungslösungen.

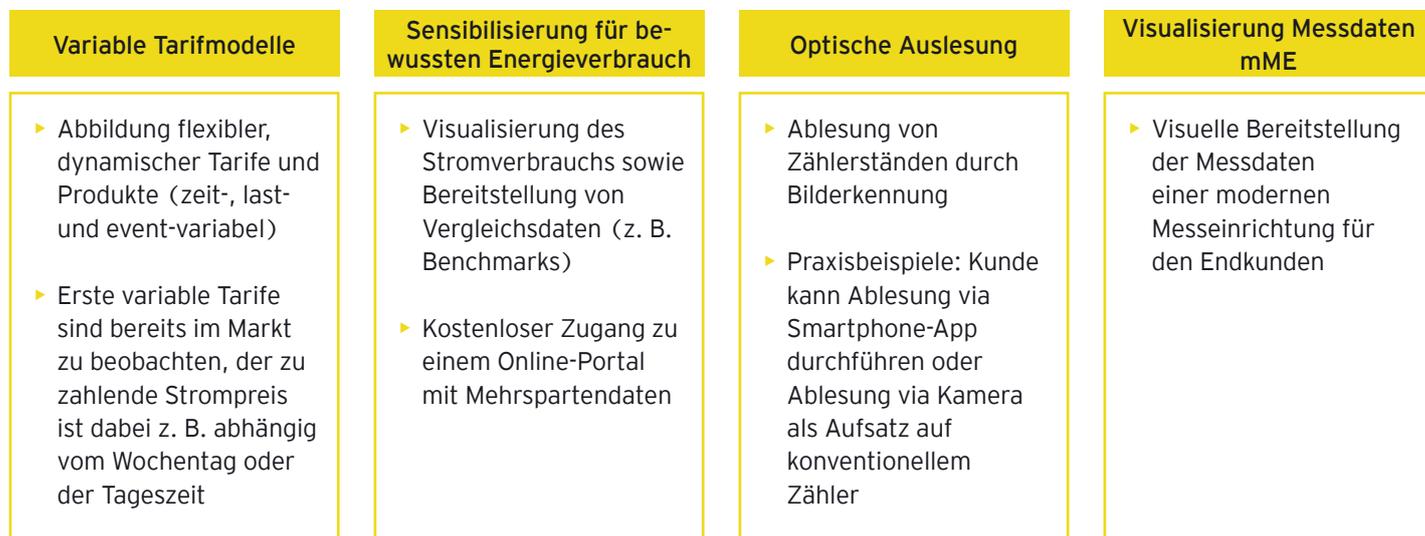


Abbildung 8: Mögliche Smart-Metering-Geschäftsfelder für Energievertriebe

Smart Grid

Generell geht es im „Smart Grid“-Kontext um Geschäftsfelder, die intelligente Messtechnik im Netz für die Bewältigung der neuen Anforderungen an die Verteilernetze (bidirektionale Lastflüsse, Einbindung von E-Mobilität etc.) nutzen. Neben der Messtechnik steht auch die Steuerung einzelner Anlagen und Verbraucher im Vordergrund.

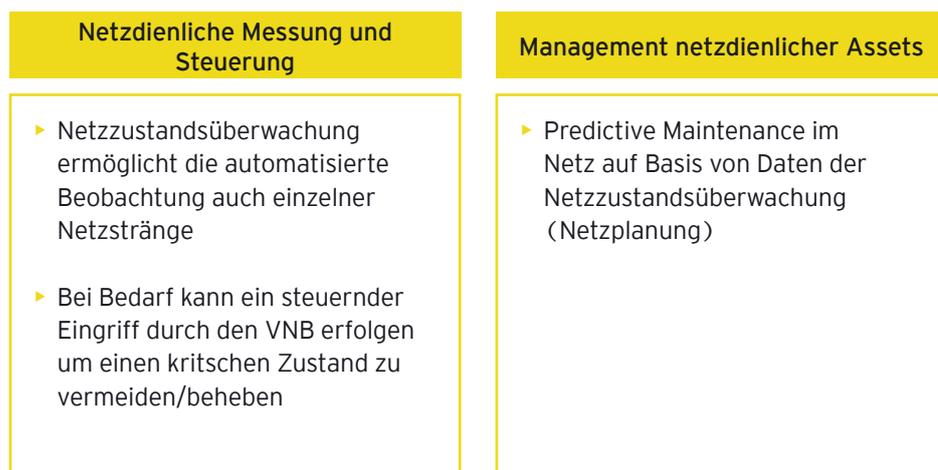


Abbildung 9: Geschäftsfelder im Kontext von Messen und Steuern im Verteilernetz

Hierzu zählen zunächst Dienstleistungen der netzdienlichen Messung und Steuerung im Sinne der §§ 33 und 56 MsbG. Die systematische Analyse und Verwertung von Daten aus der Netz- und Anlagenzustandsüberwachung eröffnet neue Möglichkeiten im „Smart Grid“-Geschäftsfeld „Management netzdienlicher Assets“.

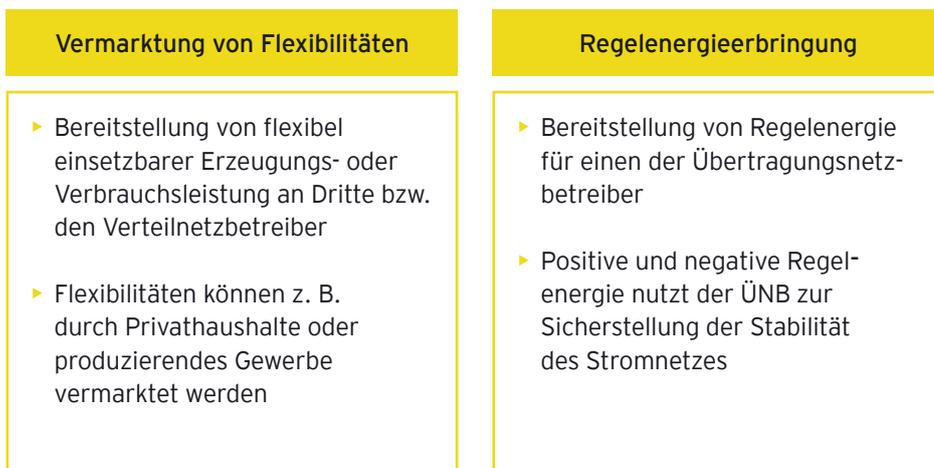


Abbildung 10: Geschäftsfelder bzgl. Erzeugungs- und Verbrauchsflexibilitäten

Ein weiteres Geschäfts- und Anwendungsfeld besteht in der Bereitstellung und Vermarktung netzdienlicher und marktlicher Flexibilitäten. Dies ist insbesondere im industriellen und gewerblichen Bereich, z. B. als Regelenergie für Übertragungsnetzbetreiber, der Fall.

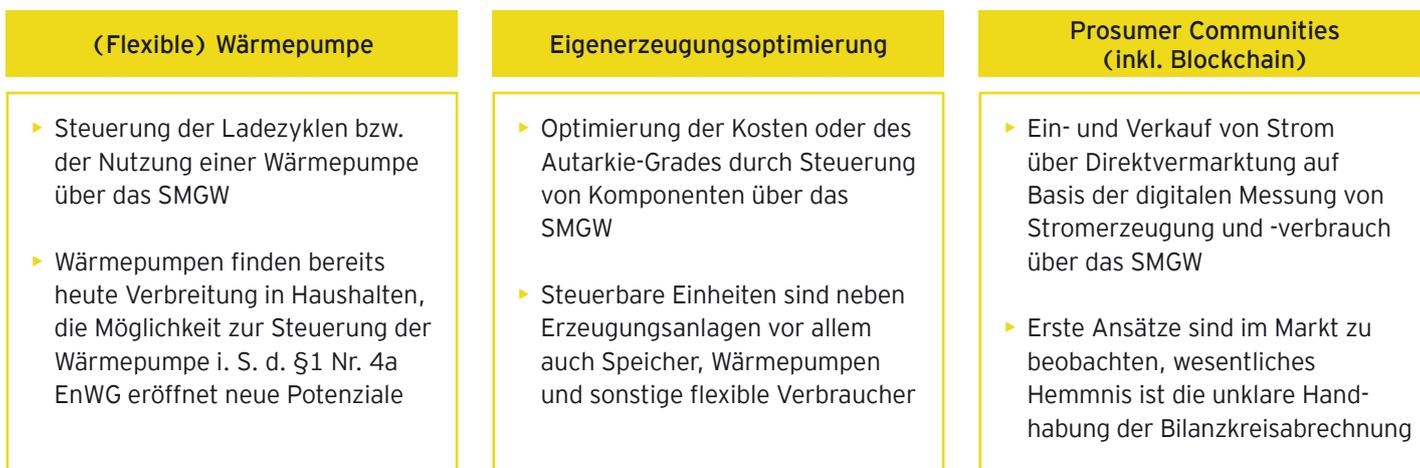


Abbildung 11: Smart-Grid-Geschäftsfelder für den Privathaushaltskunden

Auch im Privatkundenbereich sind Geschäftsmodelle in diesem Kontext möglich, z. B. (flexible) Wärmepumpe, Eigenerzeugungsoptimierung und Prosumer Communities (ggf. unter Einsatz von Blockchain-Technologie).

Smart Mobility

Der absehbar bevorstehende Ausbau der Elektromobilität in Deutschland eröffnet zahlreiche Geschäftsfeldoptionen im Bereich Smart Mobility.



Abbildung 12: Geschäftsfelder im Bereich Smart Mobility

Die intelligente Messtechnik stellt dabei eine wichtige Grundlage für den Betrieb privater und öffentlicher Ladeeinrichtungen, für E-Mobility-Flottenbetrieb und Carsharing-Modelle, für die Abrechnung von Ladestrom sowie für Smart-City-Konzepte, die Mobilitätslösungen einbeziehen, dar.

Mehrwertdienste

Einen Schwerpunkt für die Ausprägung von Geschäftsfeldern im Bereich Mehrwertdienste bilden heute schon Services, die in unterschiedlichem Maße die Steigerung von Energieeffizienz und die Senkung der Energiekosten zum Ziel haben. Entsprechende Geschäftsfelder entstehen auf der Ebene einzelner Wohneinheiten (Smart Home/Connected Home), auf Gebäudeebene (Smart-Building-Services), für Quartiere (Quartierslösungen) bis hin zu ganzen Städten (Smart-City-Ansätze).

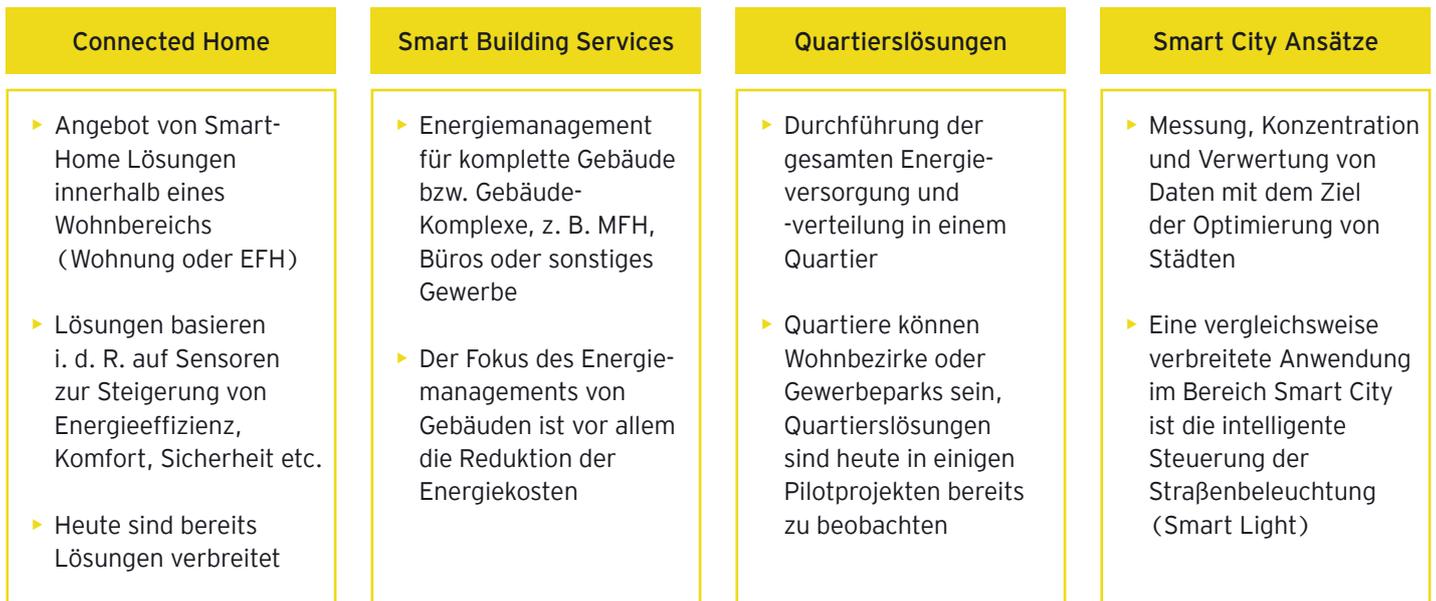


Abbildung 13: Geschäftsfelder im Bereich Mehrwertdienste mit Fokus auf der Steigerung der Energieeffizienz

Daneben gibt es verschiedene Geschäftsfeldoptionen, die auf der Verwendung von durch das iMSys gemessenen Daten beruhen oder zumindest das SMGW zur Datenübertragung verwenden. Datenservices als Geschäftsfeldoption bezeichnen die Sammlung, Aufbereitung und Nutzung nutzerbezogener Daten für energiewirtschaftliche Services. Darüber hinaus gibt es zahlreiche Anwendungsfelder für Smart Services ohne Energiefokus, z. B. in den Bereichen Gesundheit, betreutes Wohnen, Sicherheit etc., die ebenfalls das SMGW als Kommunikationsplattform nutzen können.



Abbildung 14: Weitere Geschäftsfelder im Bereich Mehrwertdienste

Gegenstand der weiteren Untersuchung ist die Frage, ob und wenn ja, inwieweit diese Geschäftsfeldoptionen in absehbarer Zeit (also in einem Fünfjahreszeitraum) voraussichtlich im Markt an Bedeutung gewinnen und die Digitalisierung in der Energiewirtschaft prägen können.

4 Die Marktanalyse zeigt: viele Akteure mit unterschiedlichen Zielen und Präferenzen

In diesem Abschnitt geht es darum, sich abzeichnende Präferenzen der Verbraucher und Anbieter für bestimmte digitale Dienstleistungen und Produkte aufzunehmen und mit dem gesamtwirtschaftlichen Interesse an der Entwicklung dieser Geschäftsfelder sowohl in Gänze als auch im Einzelnen abzugleichen. Die Beurteilung der Gesamtsituation in Bezug auf die Präferenzbildung, aber auch das beobachtbare und absehbare Marktgeschehen in der näheren Zukunft bilden die Grundlage für die Ableitung von Handlungsempfehlungen im nächsten Abschnitt.

Die Analyse der Ausrichtung der Marktakteure sowie möglicher Differenzen bei deren Interessen und Präferenzen soll zudem die Bildung von Prioritäten in Bezug auf die Anwendungsfälle bei der Weiterentwicklung der SMGW-Technologie ermöglichen. Die beschriebenen Geschäftsfelder sind mögliche Handlungsfelder, in denen bereits heute Angebote existieren bzw. deren zukünftige Entstehung erwartet wird. Solche Produkte oder Lösungsangebote werden von Unternehmen mit Gewinnerzielungsabsicht am Markt platziert, wenn eine entsprechende Nachfrage bei den Verbrauchern besteht oder diese absehbar geschaffen werden kann.

Diese Betrachtung macht deutlich, dass eine Analyse der Marktteilnehmer und ihrer Präferenzen für eine Einschätzung der Erfolgsaussichten von Geschäftsfeldern essenziell ist:

- ▶ **Anbieter:** Unternehmen, die ein Produkt, eine Dienstleistung oder ein Lösungsangebot am Markt platzieren (der Kunde eines solchen Produkts kann wiederum ein Unternehmen sein, das dieses als Vorleistung zur Erzeugung eigener Produkte/Dienstleistungen einsetzt)
- ▶ **Verbraucher:** private oder gewerbliche Endkunden, im hier gewählten Zusammenhang also in der Regel Letztverbraucher von Strom

Als dritte Gruppe von Akteuren sind die mit der Gestaltung der energiewirtschaftlichen und regulatorischen Rahmenbedingungen befassten Behörden in die Betrachtung einzubeziehen.

In den folgenden drei Unterabschnitten erfolgt die Erfassung und Analyse der Präferenzen der drei Akteursgruppen in Bezug auf die Geschäftsfelder und nachfolgend im letzten Unterabschnitt ein Abgleich der Geschäftsfeldpräferenzen untereinander.

4.1 Die Verbraucher als Akteure der Energiewende

Aus Sicht der meisten Haushaltskunden ist Strom nach Bedarf rund um die Uhr und in uneingeschränktem Maße nutzbar. Dabei ist ihnen die existenzielle Bedeutung der Energieversorgung sehr wohl bewusst. Die Versorgung und der hohe Versorgungsstandard werden aber als selbstverständlich wahrgenommen.

Ansatzpunkte für eine inhaltliche Auseinandersetzung mit der eigenen Energieversorgung bestehen daher eher im Wunsch nach Kostenoptimierung und einem nachhaltigen, umweltbewussten Bezug von Strom bzw. dessen eigenständiger Erzeugung auf regenerativer Basis. Seit der Liberalisierung der Energiewirtschaft steht dabei der Kontakt zu den Energievertrieben an erster Stelle. Stromerzeugung, Handel, Transport und Netzbetrieb sind für Haushaltskunden in der Regel eher abstrakte Themen der Energiewirtschaft, zu denen es kaum Berührungspunkte gibt.

Aus der Gruppe der Haushaltskunden tritt bereits heute ein kleiner Teil von „energieaffinen“ Kunden mit starkem Bezug zu energiewirtschaftlichen Produkten und Lösungen hervor. Diese aktiveren Akteure leisten bereits heute einen direkten und bewussten Beitrag zur Energiewende und zu den mit ihr verbundenen Zielen und könnten zukünftig die Vorreiter der Nutzung neuer, digitaler Lösungen sein.

Gewerbetreibende Kunden befassen sich im Gegensatz zu Haushaltskunden deutlich intensiver mit energiewirtschaftlichen Fragestellungen. Treiber sind dabei in erster Linie betriebswirtschaftliche Optimierungen, aber auch werbewirksame Maßnahmen zur Verbesserung der eigenen Position im Markt und im Wettbewerb spielen eine Rolle.

Aktive Verbraucher lassen sich hinsichtlich der Art und der Intensität ihrer Aktivitäten nochmals unterscheiden. Für die Zwecke dieses Gutachtens wurde zur Abbildung dieses Sachverhalts ein 7-Stufen-Modell mit von Stufe zu Stufe ansteigendem Aktivitätsgrad eingeführt. Die Stufen bauen dabei allerdings nicht direkt aufeinander auf, sondern bilden die Handlungsfelder für aktive Verbraucher entlang der Intensität der Befassung mit den energiewirtschaftlichen Fragen und der notwendigen Investitionen ab.

Stufe 1: Der Verbraucher nutzt die Möglichkeit, seine Verbrauchsinformationen über eine Portallösung einzusehen (Kosten- und Leistungstransparenz).

Stufe 2: Der Verbraucher geht bewusst mit seinem Energieverbrauch um. Er managt mithilfe des Zugriffs auf seine Verbrauchsinformationen seinen Verbrauch selbstständig.

Stufe 3: Der Verbraucher geht unter Zuhilfenahme technischer Lösungen bewusst mit seinem Energieverbrauch um. Er nutzt smarte Produkte für das Management seines Energieverbrauchs.

Stufe 4: Der Verbraucher hat Wahlmöglichkeiten bzgl. bestimmter Commodities und nutzt diese Wahlmöglichkeit aktiv. Die Wahlmöglichkeit bezieht sich insbesondere auf (variable) Tarifmodelle.

Stufe 5: Der Verbraucher tritt gleichzeitig auch als Erzeuger auf, er ist also Prosumer. Das heißt, er erzeugt selbst Energie in einer dezentralen Erzeugungsanlage (z. B. PV) und verbraucht sie bzw. speist sie in das Netz ein. Es ist kein Speicher an die Erzeugungsanlage angebunden. Demzufolge wird erzeugte Energie, die nicht unmittelbar verbraucht wird, in das Netz eingespeist.

Stufe 6: Der Verbraucher betreibt eine dezentrale Erzeugungsanlage und hat zusätzlich die Möglichkeit zur Speicherung und Steuerung der erzeugten Energie (optimierter Prosumer). Der Prosumer hat durch den Speicher die Möglichkeit, erzeugte Energie, die nicht direkt verbraucht wird, zu speichern, um sie zu einem späteren Zeitpunkt zu nutzen. Er kann gezielt steuern, wann er gespeicherte Energie nutzt, speichert oder ggf. sogar einspeist.

Stufe 7: Der Verbraucher betreibt eine dezentrale Erzeugungsanlage (Prosumer) und ist Teil einer Community. Eine Community in diesem Zusammenhang ist eine Gruppe von Verbrauchern, dezentralen Erzeugern und Prosumern, die untereinander Energie handeln bzw. austauschen.

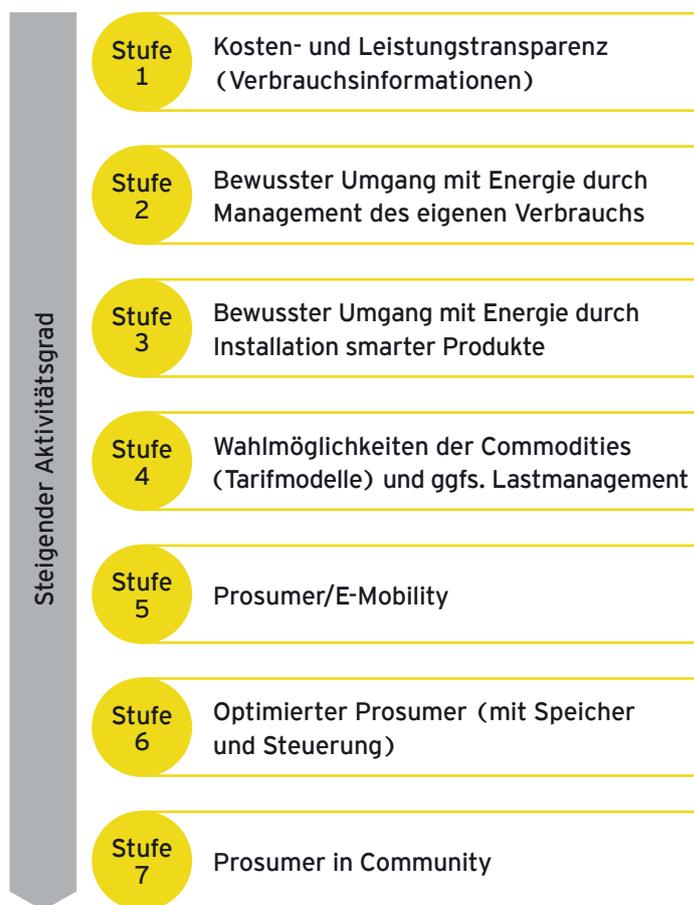


Abbildung 15: Stufenmodell zur Darstellung des Aktivitätsgrads eines Verbrauchers

Ein erklärtes Ziel der Digitalisierung der Energiewende ist es, den Aktivitätsgrad unter Verbrauchern als Akteuren der Energiewende zu steigern.

Durch neue Angebote entstehen Anreize für Verbraucher, sich mit der Energiewende zu beschäftigen

Mit der Digitalisierung der Energiewende entstehen durch neue Technologien und durch die Vernetzung von Anlagen und Gegenständen neue Möglichkeiten. Daraus ergeben sich potenziell neue Geschäftsfelder und Lösungsangebote am Markt. Letztendlich entscheidet der Verbraucher durch seine Kaufentscheidung über Erfolg oder Misserfolg.

Angebote müssen für den Verbraucher wahrnehmbar einen Mehrwert und einen Nutzen stiften, um Nachfrage zu generieren. Dabei unterscheiden sich die Bedürfnisse im privaten Bereich deutlich von denen im gewerblichen Umfeld. Wo im Haushalt Kosteneinsparung, Erhöhung der Lebensqualität, Autarkie, Umweltbewusstsein und Sicherheit die größte Rolle spielen, treibt Unternehmen vor allem der wirtschaftliche Erfolg an.

Bekanntheit sowie gegenwärtige und geplante Nutzung sind die wichtigsten Kriterien für den Aktivitätsgrad von Verbrauchern

In einer qualitativen Erhebung wurden im Rahmen dieser Studie insgesamt 300 Haushalte¹⁵ und 100 Unternehmen¹⁶ in Telefoninterviews zu Geschäftsfeldern im Kontext der Digitalisierung der Energiewende befragt:

- 1 Ist das Geschäftsfeld sowie die damit verbundenen Lösungen und Angebote bekannt?
- 2 Nutzen Sie bereits Angebote innerhalb dieses Geschäftsfeldes bzw. besteht grundsätzliches Interesse, diese zu nutzen?
- 3 Welcher Kundennutzen steht hinter dem Angebot in Punkto Einsparung von Kosten, Unabhängigkeit und Umweltschutz?
- 4 Bestehen Hemmnisse wie Datensicherheit, Investitionskosten oder technische Gegebenheiten?

Abbildung 16: Struktur der Verbraucherbefragung

Ziel der Umfrage war es, den momentanen Aktivitätsgrad unter den befragten Verbrauchern zu bestimmen und einen Ausblick auf eine potenzielle Nutzung von Angeboten zu gewinnen.

Der Fokus liegt auf Geschäftsfeldern mit Relevanz für Haushalts- und Gewerbetunden als Akteure der Energiewende

Als Grundlage für die Verbraucherbefragung wurden die für Haushalts- und Gewerbetunden relevanten Geschäftsfelder aus dem in Kapitel 3 bereits erläuterten Geschäftsfeld-Radar bestimmt und entlang der Aktivitätsskala gruppiert.

¹⁵ Die Soziodemografie der befragten Haushalte erstreckte sich über alle Bevölkerungsgruppen hinsichtlich Wohnsituation, Alter und Geschlecht. Für repräsentative Ergebnisse wurde die Haushaltsstudie nach den Bevölkerungsanteilen der Bundesländer sowie nach Alter und Geschlecht gewichtet. Quelle für die repräsentativen Daten war dabei jeweils das Statistische Bundesamt. Die Befragungen wurde im August 2018 durchgeführt.

¹⁶ Die Befragung der Unternehmen erstreckte sich über die Branchengruppen produzierendes/verarbeitendes Gewerbe, Handel und Dienstleistungen. Es wurden Unternehmen unterschiedlicher Größe befragt. Die Stichprobenziehung der Unternehmen wurde auf der Basis von Branchendatenbanken durchgeführt.

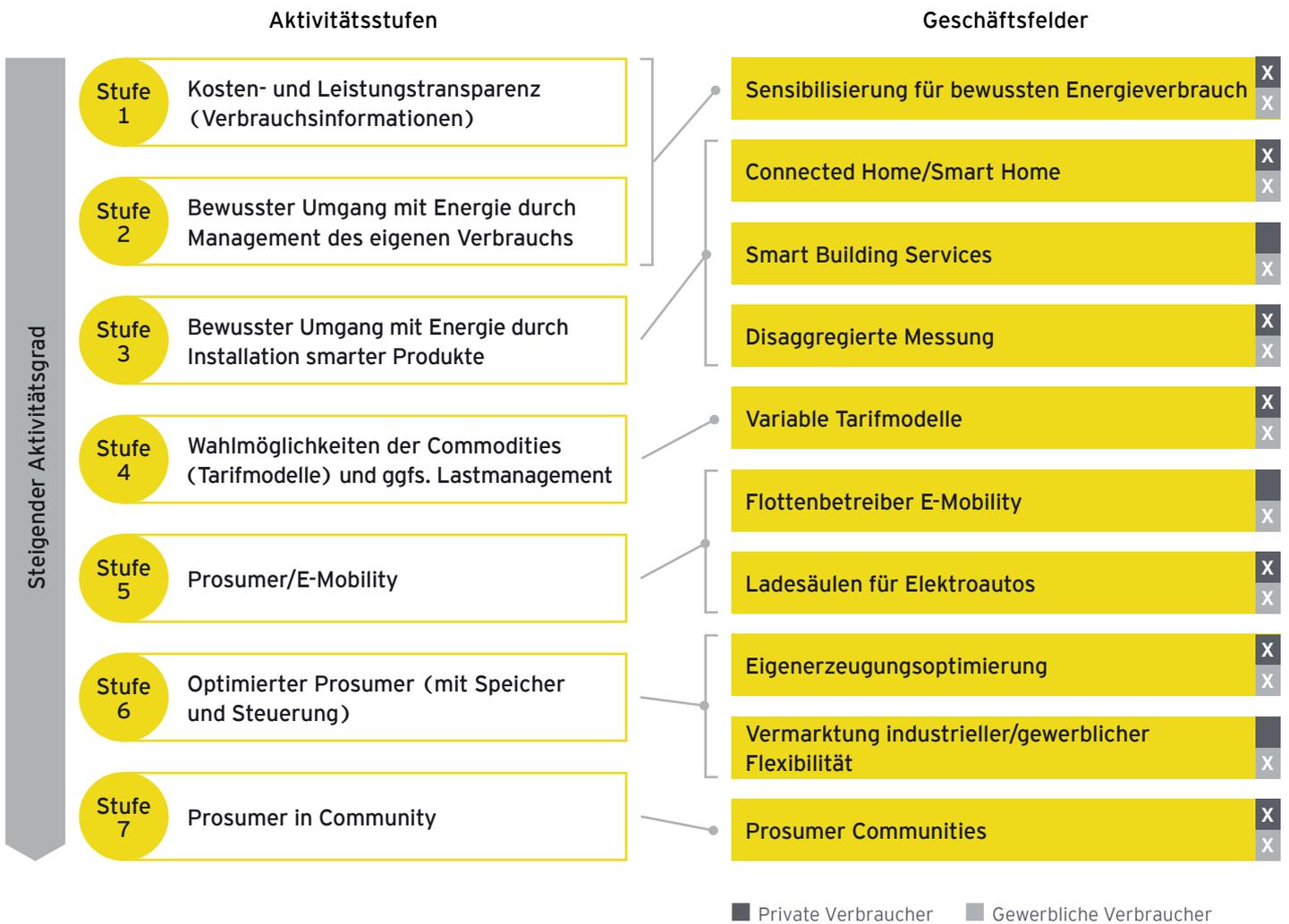


Abbildung 17: Geschäftsfelder und deren Zuordnung zu den Aktivitätsstufen der Verbraucher

Die Befragungen für Haushalts- und Gewerbekunden unterscheiden sich in der Auswahl und der Beschreibung der Geschäftsfelder in den standardisierten Fragebögen und in der Befragung zu den Nutzenkriterien.

In der Befragung wurden die einzelnen Kriterien in Anlehnung an das AIDA-Modell (s. Kapitel 2.5) je Geschäftsfeld von den Befragten nach dem folgenden Schema bewertet:

Bekanntheit	Ja/Nein	
Vertrautheit	[0] überhaupt nicht bis [5] sehr intensiv	
Interesse	[0] überhaupt nicht interessant bis [5] sehr interessant	
Zukünftige Nutzung	[0] sehr unwahrscheinlich bis [5] sehr wahrscheinlich	
Mehrwerte	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Kosteneinsparung ▶ Beitrag zum Umweltschutz ▶ Erhöhung Lebensqualität ▶ Autarkie 	[0] trifft gar nicht zu bis [5] trifft voll zu
Hemmnisse	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Investitionskosten ▶ Technische Infrastruktur ▶ Datenschutz/-sicherheit 	[0] trifft gar nicht zu bis [5] trifft voll zu

Abbildung 18: Bewertungsschema der Verbraucherbefragung

Für jede Frage wurde den Befragten zusätzlich die Antwortoption „Keine Angabe“ eröffnet.

Die Umfrage zeigt: Digitale Angebote sind noch wenig bekannt

Der Bekanntheitsgrad der meisten Geschäftsfelder ist gerade in den privaten Haushalten noch gering. Die meisten Geschäftsfelder waren mehrheitlich noch unbekannt. Weniger als ein Viertel aller Befragten konnte mit den Geschäftsfeldern „Disaggregierte Messung“ (18 % aller befragten Haushalte) und „Prosumer Communities“ (24 %) etwas anfangen. Dagegen sind „Smart Home“ (87 %) und Ladeeinrichtungen für Elektromobilität (55 %) überwiegend bekannt.

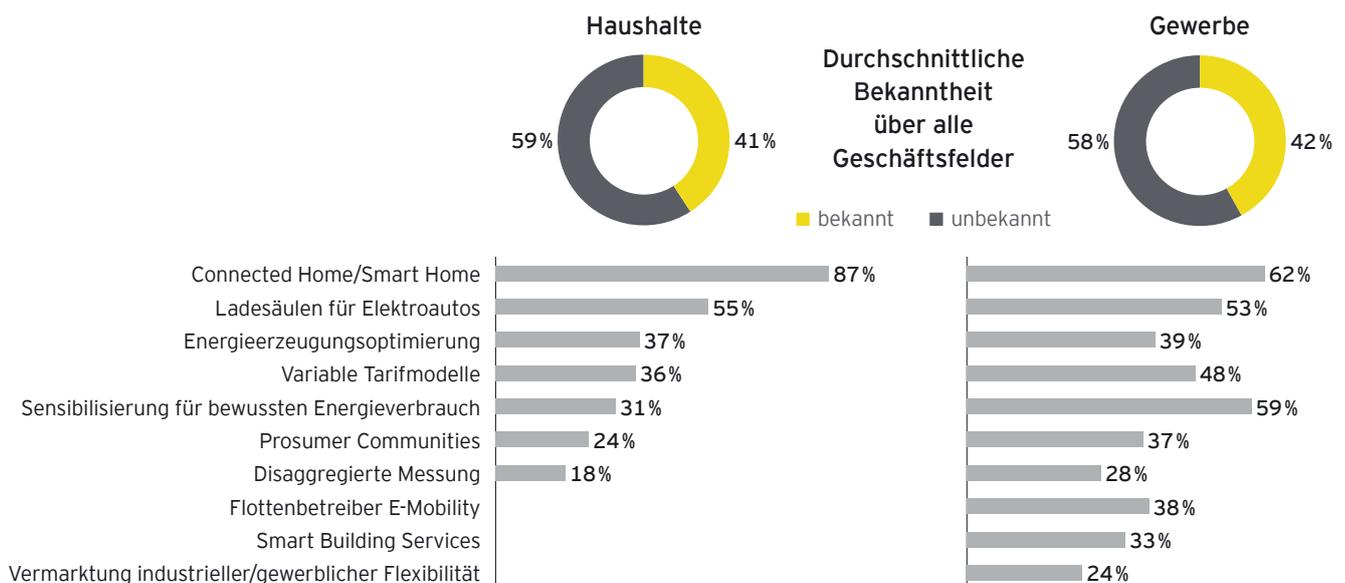


Abbildung 19: Durchschnittliche Bekanntheit über alle Geschäftsfelder¹⁷

¹⁷ Die Geschäftsfelder „Flottenbetreiber E-Mobility“, „Smart-Building-Services“ und „Vermarktung industrieller/gewerblicher Flexibilität“ waren nicht Teil der Befragung von Haushalten, da sie lediglich für Gewerbetreibende interessant sind.

Ein ähnliches Bild zeigt sich auch im Gewerbebereich. Die meisten Geschäftsfelder sind weniger als der Hälfte der Befragten bekannt. Lediglich rund ein Drittel der Befragten verbinden etwas mit den speziell im Gewerbe abgefragten Geschäftsfeldern Flottenbetreiber E-Mobility (38 %) und Smart-Building-Services (33 %). Die Vermarktung industrieller/gewerblicher Flexibilität war nur 24 % der Befragten ein Begriff.

Analog zu den Haushaltskunden waren im Gewerbe die Geschäftsfelder Connected Home/Smart Home (62 %) und Ladeinfrastruktur (53 %) zumindest mehr als der Hälfte der Befragten bekannt. Gleiches gilt für den bewussten Umgang mit dem Energieverbrauch (59 %).

Noch ist keine verbreitete Absicht zur Nutzung digitaler Angebote erkennbar

Eine zukünftige Nutzung der digitalen Angebote halten die meisten Befragten für eher unwahrscheinlich. Auch hier zeigen sich die Befragten im Haushalt zurückhaltender im Vergleich zum Gewerbe, das einer zukünftigen Nutzung digitaler Angebote insgesamt etwas positiver gegenübersteht (Abbildung 20).

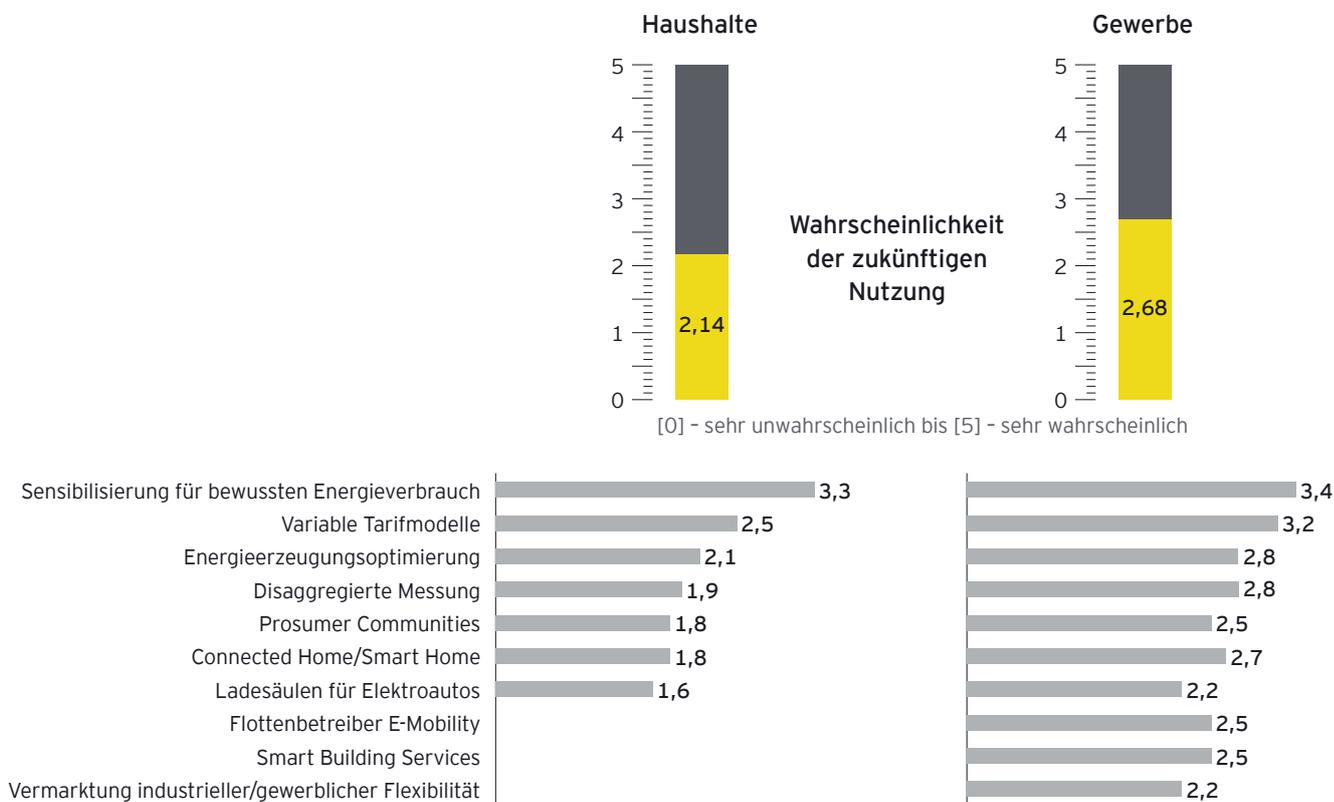


Abbildung 20: Wahrscheinlichkeit der zukünftigen Nutzung digitaler Angebote¹⁸

¹⁸ Die Geschäftsfelder „Flottenbetreiber E-Mobility“, „Smart-Building-Services“ und „Vermarktung industrieller/gewerblicher Flexibilität“ waren nicht Teil der Befragung von Haushalten, da sie lediglich für Gewerbetreibende interessant sind.

Es herrscht aber zumindest ein gewisses generelles Interesse an Themen rund um die Digitalisierung der Energiewende, das im Gewerbebereich noch etwas größer ist als bei den Haushalten.

Ohne die Kenntnis konkreter Angebote und Produkte und die Möglichkeit, diese zu nutzen und eigene Erfahrungen zu sammeln bzw. auf die Erfahrungen anderer zurückzugreifen, entstehen auch kein Bedarf und keine Nachfrage.

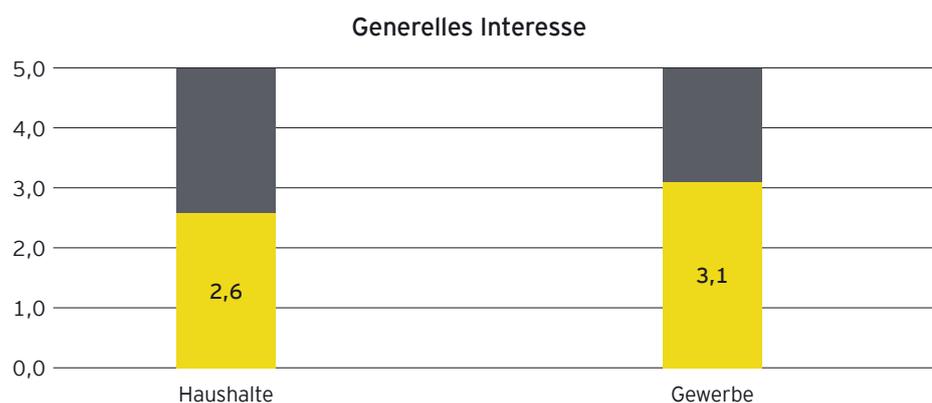


Abbildung 21: Generelles Interesse an digitalen Themen

Es besteht ein Interesse an Visualisierungslösungen im Bereich Smart Metering

Als Ausnahme von dieser Grundtendenz zeichnet sich im Bereich Smart Metering sowohl im privaten als auch im gewerblichen Bereich ein Interesse an einem bewussteren Umgang mit Energie ab. Die **Möglichkeiten für einen bewussteren Energieverbrauch** sind zwar weitestgehend unbekannt; die Mehrheit derjenigen Befragten, denen diese vertraut sind, sieht aber eine zukünftige Nutzung als eher wahrscheinlich an. Einen deutlichen Mehrwert bieten Lösungen in diesem Bereich aus Sicht der Befragten allerdings erst in der Spartenbündelung von Strom, Gas, Wasser und Wärme. Durch den Einsatz der Produkte werden Kostenersparnisse, aber auch ein Beitrag zum Umweltschutz erwartet.

Weiter gehende Konzepte im Bereich Messen und Visualisieren wie z. B. die **disaggregierte Messung** sind für die Befragten noch zu abstrakt. 3 % der befragten Haushaltskunden und 10 % der Gewerbekunden führen zwar bereits Verbrauchsauswertungen bis auf einzelne Geräte anhand von Stromsignaturen durch, die Kenntnis über Angebote in diesem Bereich ist ansonsten aber nahezu nicht vorhanden. Es besteht kaum Interesse und Bedarf. Durch die Unkenntnis der Lösungsangebote werden weder Nutzen noch Mehrwerte erkannt, eine verbreitete zukünftige Nutzung ist aus heutiger Sicht eher unwahrscheinlich. Die Befragten im Gewerbe sind dem Thema gegenüber eher aufgeschlossen. Für das Gewerbe stehen hierbei der Beitrag zum Umweltschutz und die Möglichkeit im Vordergrund, Kosten beim Energieverbrauch zu reduzieren.

Der durch den Einsatz von iMSys entstehenden Möglichkeit, **variable Tarife** zu nutzen, stehen die Befragten zurückhaltend gegenüber. 6 % der befragten Haushalte nutzen nach eigenen Angaben heute bereits einen variablen Tarif. In der zukünftigen Nutzung sieht auch hier eher das Gewerbe Einsatzmöglichkeiten. Variable Tarife leisten dort erwartungsgemäß potenziell einen Beitrag zum Umweltschutz und helfen, Kosten zu sparen. Während der zukünftige Einsatz hier als eher wahrscheinlich angesehen wird, erkennen die Haushalte kaum einen Mehrwert. Es werden vor allem starke Einschränkungen befürchtet: Variable Tarife erscheinen als zu kompliziert und unübersichtlich. Kostenvorteile werden hingegen nicht erwartet.

Vereinzelt bestehen bereits flexible Tarifangebote wie z. B. die speziell für das Gewerbe ausgelegten zeitvariablen Tarife „Take your Time“ mit festgelegten, günstigen Verbrauchszeiträumen oder „Best of 96“ mit einer viertelstundengenauen Anpassung an den Strombörsenpreis.¹⁹ Solche Tarifangebote haben allerdings noch keine marktweite Bedeutung.

¹⁹ Next Kraftwerke (<https://www.next-kraftwerke.de/virtuelles-kraftwerk/stromverbraucher/variabler-stromtarif>)

Beim Thema Eigenerzeugung besteht Zurückhaltung, teils auch aufgrund begrenzter Möglichkeiten

13 % der Befragten im Haushalt und 24 % der Gewerbetreibenden erzeugen heute bereits eigenen Strom - nicht für alle Befragten besteht überhaupt die Möglichkeit dazu (z. B. in Mietwohnungen). Dabei setzen ein Drittel der Haushalts- und 44 % der Gewerbekunden mit eigener Erzeugung bereits heute einen eigenen Speicher zur Pufferung von Stromüberschuss ein. Auch in Zukunft plant nur noch ein geringerer Teil der Befragten (15 % der Haushalte und 13 % der Gewerbebetriebe), in Eigenerzeugungsanlagen für Strom zu investieren. Die Mehrheit der untersuchten Zielgruppe steht der Eigenerzeugung indifferent gegenüber. Die größten Hemmnisse sehen die Befragten dabei in der fehlenden Möglichkeit zur Umsetzung und in den hohen Investitionen.

Dabei werden die Vorteile der **Eigenerzeugungsoptimierung** in puncto Kosteneinsparung, Beitrag zum Umweltschutz und Steigerung der Autarkie sehr wohl gesehen, die Hemmnisse sind aus Sicht der Haushalte jedoch schlichtweg größer als der erwartete Mehrwert.

Da ist es nicht überraschend, dass das Thema „Prosumer, Liegenschaftsmodelle und **Prosumer Communities**“ noch keine Beachtung findet. Nur eine Minderheit von 24 % der Haushaltskunden hat bereits von dem Thema Kenntnis erlangt, im Gewerbe ist es zumindest gut ein Drittel (37 %). Obwohl es bereits Angebote am Markt gibt, die sich dem Gedanken von Prosumer Communities annähern, ist eine schnelle Skalierung in absehbarer Zeit daher eher unwahrscheinlich:

1. Haushaltskunden sehen eine zukünftige Nutzung als eher unwahrscheinlich und das Geschäftsfeld sogar als unnötig und ohne erkennbaren Nutzen an.
2. Gewerbetreibende sind hier zumindest unentschlossen, dennoch erscheinen Prosumer Communities dieser Zielgruppe als zu kompliziert und mit einem zu hohen Aufwand verbunden. Die Investitionen werden als größtes Hemmnis gesehen.

Auch die **Vermarktung industrieller/gewerblicher Flexibilitäten** stellt derzeit für die Mehrheit der Gewerbetreibenden keine Option dar. Es wird zwar ein möglicher Mehrwert für den Umweltschutz erkannt, die scheinbar hohen Investitionen und nicht absehbare Erträge erscheinen den Befragten allerdings als Hindernis.

Die Elektromobilität steht aus Sicht der Verbraucher noch am Anfang

Die Verbreitung von Elektromobilen ist auch in der Stichprobe der Befragten noch gering (1 % der Befragten im Haushalt, 6 % im Gewerbe). Ca. ein Drittel der Befragten plant eine Anschaffung in den nächsten vier bis fünf Jahren (30 % der Befragten im Haushalt, 38 % im Gewerbe). Ein ausschlaggebendes Kaufkriterium ist die technische Reife der Elektrofahrzeuge. Die Befragung zeigt in Bezug auf die Anforderungen an ein Elektromobil eine Reichweitenerwartung von im Mittel knapp 440 Kilometern, um die Nutzbarkeit und Alltagstauglichkeit und somit einen hinreichenden Kaufanreiz zu gewährleisten.

Wie wahrscheinlich werden Sie zukünftig eine Flotte von Elektroautos in Ihrem Betrieb betreiben?

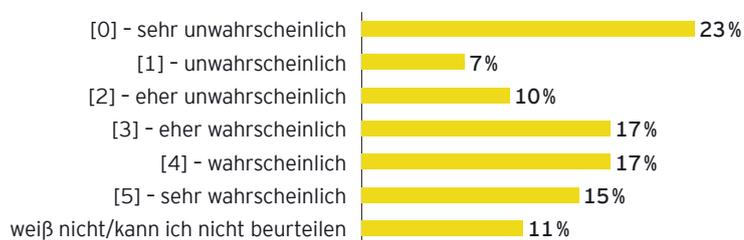


Abbildung 22: Wahrscheinlichkeit des Aufbaus einer zukünftigen E-Mobil-Flotte

Entsprechend der noch geringen Verbreitung von Elektromobilen hat auch nur 1 % der befragten Haushalte eine Ladestation im eigenen Wohnumfeld installiert. 17 % der Unternehmen haben in ihrem Betrieb bereits **Ladeeinrichtungen für Elektroautos** eingerichtet. Die Durchdringung mit Ladeinfrastruktur im privaten und gewerblichen Bereich ist demnach insgesamt noch sehr gering. Eine zukünftige Installation von Ladeeinrichtungen im eigenen Betrieb/Haushalt wird als noch ungewiss eingeschätzt. Die Investitionen für die Anschaffung und die noch vorhandene technische Ungewissheit stellen dabei die größten Hinderungsgründe dar.

Der Aufbau einer eigenen **E-Mobility-Flotte** (als firmeneigenen Fuhrpark oder auch als Bereitstellung von Mietwagen) erscheint für die Hälfte der befragten Unternehmen in den nächsten vier bis fünf Jahren im Bereich des Möglichen.

Bei Mehrwertdiensten bestehen Bedenken im Hinblick auf Datenschutz und -sicherheit

Connected-Home-/Smart-Home-Produkte erfreuen sich einer vergleichsweise hohen Bekanntheit (87 % bei Haushalten, 62 % beim Gewerbe).²⁰ Die Intensität in der Auseinandersetzung der Verbraucher mit Produkten und Angeboten aus diesem Bereich unterscheidet sich dabei maßgeblich zwischen Haushalt und Gewerbe. Die Mehrheit der Haushalte, denen „Smart Home“ ein Begriff ist, hat sich nur wenig mit Angeboten und Produkten aus diesem Bereich auseinandergesetzt.

Die Unternehmen sind bereits deutlich aktiver. 45 % der Unternehmen, die das Thema „Connected Home/Smart Home“ kennen, vernetzen bereits Geräte bzw. Anwendungen in ihrem Betrieb. Bei den befragten Haushalten, die das Thema „Smart Home“ kennen, setzen lediglich 14 % bereits entsprechende Produkte ein. Auch ein zukünftiger Einsatz wird von den Haushaltskunden als eher unwahrscheinlich eingeschätzt. Hier stehen vor allem Bedenken zur Datensicherheit und zum Datenschutz im Vordergrund. Für 82 % der Befragten sind Datenschutz und Datensicherheit wichtig oder sehr wichtig, nur für 6 % weniger oder überhaupt nicht wichtig. Die heute vornehmlich eingesetzte Technologie einer Steuerung über das Smartphone wird dagegen nur von 60 % der Nutzer als sicher oder sehr sicher eingestuft. Bedenken hinsichtlich Datenschutz und -sicherheit bei Smart-Home-Anwendungen stellen daher zurzeit ein zentrales Kaufhemmnis dar.²¹ Aber auch hohe Investitionen mit geringem Mehrwert schrecken die Verbraucher ab.

Smart-Building-Services sind in den meisten befragten Unternehmen noch unbekannt. Die Mehrheit der Befragten kann sich zwar einen Vorteil in puncto Kostenreduktion, Steigerung des Autarkiegrades und Beitrag zum Umweltschutz vorstellen, aufgrund der hohen Investitionen und der Anforderungen an die TK-Infrastruktur stehen die Befragten einer zukünftigen Nutzung jedoch derzeit noch insgesamt unentschlossen gegenüber.

Fazit: Verbraucher treten aufgrund der insgesamt noch geringen Bekanntheit von Lösungsangeboten bislang kaum als aktive Akteure auf

Für Verbraucher gibt es heute keine klar erkennbaren Präferenzen für digitale Lösungen. Der Bekanntheitsgrad digitaler Produkte und Dienstleistungen ist kundenseitig größtenteils gering. Die Hauptmotivation der Verbraucher für den Einsatz digitaler Lösungen erwächst aus Aspekten der Kostenreduktion und umweltbewussten Handelns.

Der Aktivitätsgrad der Verbraucher ist überwiegend noch gering. Als Grundstufe des aktiven Verbrauchers stoßen Lösungen in diesem Bereich wie z. B. die Sensibilisierung für bewussten Energieverbrauch insbesondere im Gewerbe auf Interesse für eine zukünftige Nutzung. Weiterführende Angebote wie Produkte aus dem Bereich Smart Home oder Smart Building, variable Tarife, Elektromobilität oder Eigenerzeugung stehen noch am Anfang ihrer Verbreitung.

Nachfrage und Bedarf für neue Lösungen entwickeln sich erst durch ein entsprechendes Angebot und durch die Möglichkeit für die Verbraucher, den damit verbundenen Nutzen zu erfahren.

Die Digitalisierung der Energiewende kommt voran, wenn sie Angebote hervorbringt, die sichtbaren Kundennutzen schaffen und dadurch nachhaltig Nachfrage erzeugen. Während im gewerblichen Bereich die Treiber meist betriebswirtschaftlicher Natur unter dem damit einhergehenden Grundgedanken der Energieeffizienz sind, sind Kundenwünsche im privaten Umfeld eher nichtmonetär. Mehrwerte wie Umweltbewusstsein, Erhöhung der Lebensqualität, Unabhängigkeit, aber auch neue digitale Möglichkeiten wie der Community-Gedanke treiben hier den Anwendungswunsch an. Der verantwortliche und transparente Umgang mit Kundendaten ist bei der Umsetzung solcher Angebote offenbar eine entscheidende Voraussetzung.

²⁰ Ähnlich auch die Ergebnisse von Bitkom: „Home Smart Home“ vom 7. August 2018.

²¹ Vgl. dazu Bitkom; „Home Smart Home“, 7. August 2018, S. 6.

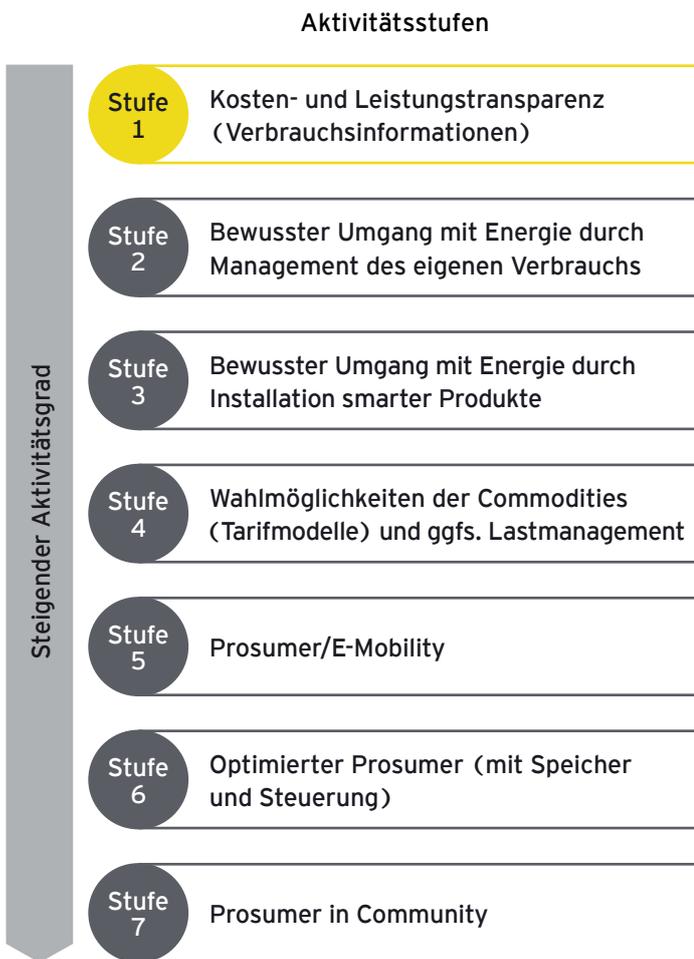


Abbildung 23: Stufenmodell zur Darstellung des Aktivitätsgrads eines Verbrauchers

4.2 Präferenzen aus Anbietersicht

Wie im vorherigen Kapitel beschrieben, ist die Verbrauchersicht auf digitale Energiedienstleistungen gegenwärtig überwiegend noch von geringer Kenntnis der Angebote und Zurückhaltung bei der Nachfrage geprägt. Aber: Verbraucherpräferenzen können sich ändern.

Die anbieterseitige Initiative für die Entwicklung innovativer Lösungen schafft Nachfrage und lässt neue Märkte entstehen

Gerade wenn Innovationen durch neue Technologien getrieben werden, kommt den Anbietern als Akteuren eine maßgebliche Bedeutung bei der Marktverbreitung innovativer Produkte und Dienstleistungen zu.

Innovationen können Bedürfnisse wecken. „So, wie Unternehmen innovative Produkte nicht isoliert von Erkenntnissen über Kundenpräferenzen entwickeln, so werden auch Kunden ihre Präferenzen nicht ohne Kenntnis der innovativen Produkttechnologien formulieren.“²²

²² Bohlmann; Spaniol; Qualls; Rosa: „The Interplay of Customer and Product Innovation Dynamics: An Exploratory Study“, *Journal of Product Innovation Management* 30(2), 2013, S. 241.

Der Innovationsprozess kann als eine Wechselwirkung zwischen dem Wissen um die Innovationen, den Kundenpräferenzen und der Produkt(weiter)entwicklung durch die Anbieter beschrieben werden.²³

Ihren Ausgangspunkt nimmt die Verbreitung gerade technologieinduzierter Innovationen im Markt also häufig durch anbieterseitige Produkt- und Dienstleistungsinitiativen. Diese dienen zunächst der Erhöhung der Bekanntheit und der Erklärung des Nutzens der neuen Angebote, mit dem Ziel, die Verbraucherpräferenz zu erhöhen. Insofern ist es wichtig zu verstehen, in welchen Geschäftsfeldern die Anbieter heute Ertragschancen erkennen und entsprechende Angebote entwickeln. Denn nur dort, wo bereits heute anbieterseitig in innovative Produkte investiert wird, ist mittelfristig, also in einem Zeitraum von ca. fünf Jahren, mit einer sichtbaren Marktverbreitung zu rechnen.

Für ein besseres Verständnis der aktuellen angebotsseitigen Präferenzen wurden im Rahmen des Gutachtens neben einer Marktbeobachtung insgesamt fünf Expertenworkshops (siehe dazu die Beschreibung der Methodik in Kapitel 0) mit ausgewählten Unternehmens- und Verbändevertretern aus dem Kreis des Projektbeirats durchgeführt. Gegenstand des ersten Workshops war die Erfassung der Erwartungen in Bezug auf relevante, das heißt aus Anbietersicht zukunftsfähige und vorteilhafte neue Geschäftsfelder in den nächsten fünf Jahren.

Dabei wurden die im Geschäftsfeld-Radar (vgl. Kapitel 3.2) aufgeführten Geschäftsfelder jeweils einer intuitiven Bewertung entlang einer ordinalen Skala unterzogen, und zwar mittels der folgenden, in Abbildung 24 beschriebenen anbieterseitigen Kriterien mit einer 5-Jahres-Perspektive.²⁴



Abbildung 24: Bewertungskriterien zur Bewertung von Geschäftsfeldern aus Anbietersicht

Die Geschäftsfelder mit der in der Gesamtschau höchsten Relevanz aus Anbietersicht wurden im nächsten Schritt schwerpunktmäßig jeweils zum Gegenstand der Diskussion in vier weiteren Expertenworkshops, je einem pro Wertschöpfungsbe- reich: Smart Metering, Smart Grid, E-Mobilität und Mehrwertdienste.

²³ Vgl. auch Rogers: „Diffusion of Innovations“, Copyright © 1962, 1971, 1983 by The Free Press, 2010, S. 134ff.

²⁴ Eine Darstellung der Ergebnisse dieses Workshops im Detail findet sich in der Anlage zu diesem Gutachten.

Die Geschäftsfelder mit der in der Gesamtschau höchsten Relevanz aus Anbietersicht wurden im nächsten Schritt schwerpunktmäßig jeweils zum Gegenstand der Diskussion in vier weiteren Expertenworkshops, je einem pro Wertschöpfungsbe-
reich: Smart Metering, Smart Grid, E-Mobilität und Mehrwertdienste.

Dynamischer Vorleistungsmarkt für Smart-Metering-Dienstleistungen - Mehrspartenmesswesen kommt - variable Tarife noch ohne Marktbedeutung

Im Wertschöpfungsbe-
reich Smart Metering finden insbesondere die Geschäftsfelder „Sensibilisierung für bewussten Energie-
verbrauch“, „Mehrspartenmesswesen“ und „variable Tarifmodelle“ besondere Beachtung.

Obwohl die Feststellung des BSI nach § 30 Satz 1 MsbG als Voraussetzung für den Beginn des Pflicht-Rollouts intelligenter Messsysteme zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Gutachtens noch nicht vorlag, hat sich in den letzten zwei Jahren bereits ein lebendiger **Vorleistungsmarkt** für die Erbringung von Dienstleistungen im Zusammenhang mit dem Rollout und dem Betrieb von iMSys herausgebildet.

Mit wenigen Ausnahmen haben die grundzuständigen Messstellenbetreiber darauf verzichtet, von der Möglichkeit zur Übertragung der Grundzuständigkeit auf einen Dritten nach §§ 41 ff. MsbG Gebrauch zu machen. Auch kleine und mittlere Stadtwerke mit geringen Stückzahlen an Pflichteinbaufällen haben vielmehr entschieden, die Grundzuständigkeit eigenständig wahrzunehmen. Um bei gegebenen Preisobergrenzen wirtschaftlich arbeiten zu können, ist ein Großteil der grundzuständigen Messstellenbetreiber auf Kooperationen oder die Inanspruchnahme von Dienstleistern angewiesen, die die Nutzung von Skaleneffekten ermöglichen und entsprechend spezialisiertes Know-how vorhalten.

Die lebhaftere Nachfrage nach entsprechenden Messstellenbetriebsdienstleistungen hat sich im Verlauf des letzten Jahres in zahlreichen Ausschreibungen manifestiert und trifft auf ein Angebot spezialisierter Dienstleister, die zum Teil zu diesem Zweck neu gegründet wurden und sich bereits im Markt etabliert haben.²⁵

Neben Dienstleistungen im Zusammenhang mit der Durchführung des Rollouts (Zählerbeschaffung, -logistik und -montage, Aufbau der Kommunikationsinfrastruktur) sind hier insbesondere die Gateway-Administration, das Meter-Data-Management und die Abwicklung der Marktkommunikation zu nennen.

Die gesamten im deutschen Messstellenbetrieb erzielbaren Erlöse belaufen sich auf nachhaltig rd. 2 Mrd. Euro p. a. nach dem vollständigen Rollout intelligenter Messsysteme und moderner Messeinrichtungen.²⁶ Eine belastbare Abschätzung des Dienstleistungsanteils in diesem Markt ist vor Beginn des eigentlichen Rollouts noch nicht möglich. Aufgrund der hohen Zahl grundzuständiger MSBs, die Dienstleistungen in Anspruch nehmen, ist jedoch von einem Marktvolumen im deutlich dreistelligen Millionenbereich auszugehen.

Für die Bereitstellung von (regulierten) Messdienstleistungen entwickelt sich also ein relevanter Vorleistungsmarkt. Darüber hinaus stellt sich die Frage, wie sich das Geschäft mit Mehrwertleistungen im Geschäftsfeld Smart Metering entwickeln wird.

Eine wichtige Kategorie der Smart-Meter-bezogenen Mehrwertdienste, die heute schon von zahlreichen Dienstleistern angeboten wird, sind Anwendungen zur Herstellung von Verbrauchstransparenz und zur Verbrauchsoptimierung auf der Basis von Verbrauchsdaten digitaler Messeinrichtungen (Visualisierungslösungen bzw. „**Transparenztools**“). Diese sind auch deshalb von Bedeutung, da Verbrauchstransparenz als wichtige Grundlage für bewusstes Verbrauchsverhalten gelten kann.

Die ersten Erfahrungen gehen nach Aussagen von Marktakteuren dahin, dass Transparenztools von den Verbrauchern zwar als Mehrwert erkannt, aber in der Folge wenig aktiv genutzt werden. Auch verbinden die Anbieter zurzeit keine nachhaltigen Erlöserwartungen mit der Bereitstellung von Transparenztools, da sich eine Monetarisierung über den Endkunden zunächst als schwierig erwiesen hat.

²⁵ Hier sind die MSB-Dienstleister der großen EVU zu nennen - E.ON Metering, innogy metering und Netze BW. Aber auch Gemeinschaftsunternehmen von Stadtwerken und mittelständische Anbieter sind im Markt aktiv. Beispielhaft können, ohne Anspruch auf Vollständigkeit, genannt werden: Discovergy, GWAdriga, Smart Optimo, Thüga Smart Service, Trianel Metering Service und andere.

²⁶ Pflicht- und optionale Einbaufälle; EY-Analyse

Anbieter berichten weiter, dass Angebote zur Konsolidierung von Energiedaten über mehrere Sparten hinweg, ggf. mit höherer Zeitauflösung, insbesondere von Gewerbekunden gut angenommen werden. Erfahrungen im Markt mit Gewerbe-, aber auch mit Haushaltskunden zeigen, dass die so geschaffene Transparenz als Mehrwert erkannt wird. Jedoch erscheint den Anbietern auch hier das Erlöspotenzial noch als gering.

Mit § 6 MsbG (Bündelkundenoption bei Mehrspartigkeit) eröffnet der Gesetzgeber den Anbietern intelligenter Messsysteme ab 2021 die Möglichkeit von Mehrwertangeboten auf der Basis der SMGW-Plattform. Das Mehrspartenmesswesen wird von der Anbieterseite tatsächlich auch als neues Geschäftsfeld erkannt: Für grundzuständige MSBs besteht im **Mehrspartenmesswesen** eine Möglichkeit, den Betrieb von iMSys durch zusätzliche Deckungsbeiträge aus der Mehrspartennutzung, insbesondere Wärme, wirtschaftlicher zu gestalten, Potenzial besteht aber insbesondere auch für Bündelangebote durch wettbewerbliche MSBs.

Entsprechende Bündelangebote werden erwartungsgemäß im Markt skalieren, sobald zertifizierte SMGWs verfügbar sind, die an der Kommunikationsschnittstelle die Mehrspartenoption bedienen. Entsprechende Angebote sind im Markt in Vorbereitung.²⁷ Technisch wird das SMGW hierbei als sicherer Kommunikationskanal für die Datenübertragung der Nicht-Strom-Sparten genutzt. Die Nutzung des SMGW als sichere Kommunikationsstrecke bietet aus Sicht der MSBs Synergien und wird von ihnen vorangetrieben. Eine Nutzung des SMGW zur Verarbeitung von Mehrspartendaten ist derzeit technisch nicht möglich und wird absehbar auch nicht angestrebt. Die Daten aus einer Vielzahl von Sensoren (insbesondere zur Wärmemessung) werden ggf. durch ein vorgeschaltetes Medium gebündelt.

Erwartet werden Angebote insbesondere im Wärmemarkt. Hierzu kooperieren wettbewerbliche MSBs bereits mit Submetering-Anbietern und Wohnungsgesellschaften. Das Marktvolumen in diesem Bereich ist erheblich: Allein die vom GdW Bundesverband deutscher Wohnungs- und Immobilienunternehmen e. V. repräsentierten Wohnungsgesellschaften bieten mit gut 6 Mio. bewirtschafteten Wohnungen ein Erlöspotenzial für Wärmemessung und abrechnung von 350-400 Mio. Euro p. a.²⁸ Die Erschließung dieses Marktes durch Mehrspartenangebote der Messstellenbetreiber, entweder im Wettbewerb oder in Kooperation mit etablierten Submetering-Anbietern, schafft erwartungsgemäß auch Potenzial für eine Senkung der Nebenkosten aufseiten der Verbraucher (Mieter). Verbraucherseitig attraktiv ist das Mehrspartenmesswesen jedenfalls nur, wenn Synergieeffekte auch in einem finanziellen Mehrwert für den Endverbraucher resultieren.

Die Unternehmen der Wohnungswirtschaft verweisen hier auf ein „Kosten-Nutzen-Dilemma“: Die Investition in das Messsystem wird vom Anschlussnehmer, also dem Gebäudeeigentümer, getragen, der Nutzen potenziell verringerter Messentgelte (u. a. für die Wärmemessung) liegt bei den Anschlussnutzern, also den Mietern.

Mit der Einführung der Smart-Meter-Technologie sind im europäischen Ausland regelmäßig auch Angebote für neue, **variable Tarifmodelle** für den Energieverbrauch verbunden. Insbesondere marktvariable Tarife mit Bezug zum Großhandelsmarkt sowie zeitvariable, an Kundenbedürfnisse angepasste Tarife finden mit fortschreitendem Smart-Meter-Rollout Verbreitung, in bestimmten Märkten auch Prepaid-Tarife. Für Deutschland ist in den nächsten Jahren noch nicht mit marktbreiten Angeboten für variable Tarife zu rechnen. Zunächst haben mehrtariffähige Zähler wegen des verzögerten Rollouts noch keine Verbreitung gefunden. Deshalb und auch aufgrund geringer Deckungsbeiträge im Neugeschäft mit Haushaltskunden zeigen sich die Energievertriebe insgesamt noch eher zurückhaltend in Bezug auf die Vermarktung neuer Tarifmodelle.

Erst in jüngster Zeit sind auch im deutschen Markt Angebote auf der Basis proprietärer Technologie verfügbar, die zwar noch keine Marktbedeutung haben, aber die zukünftige Verbreitung variabler Tarifmodelle auch in Deutschland vorzeichnen:

Es handelt sich um zeitvariable Tarife für Haushaltskunden, die einen reduzierten Strompreis für vom Kunden wählbare Zeitintervalle vorsehen, z. B. eine Stunde am Tag. Diese Tarife werden in Verbindung mit der Bereitstellung einer modernen Messeinrichtung, einem Transparenztool (i. d. R. eine mobile App) und ggf. auch einem Zusatzgerät für die disaggregierte Messung des Einzelverbrauchs im Haushalt angeboten.²⁹

²⁷ z. B. GWAdriga: „Gwadriga startet White-Label Lösung zum Submetering“, *Energate Messenger*, am 26.04.2019

²⁸ EY-Analyse

²⁹ Vgl. z. B. EnviaM: „Mein Strom Digital mit Happy Hour“.

Die Dynamik der Marktverbreitung von Smart-Meter-Geschäftsmodellen wird auch in den kommenden Jahren maßgeblich von der Verfügbarkeit der zertifizierten Technologie bestimmt werden: Die technische Entwicklung und Zertifizierung von SMGWs ist noch nicht abgeschlossen; die Gerätegeneration G1 wird einige für Mehrwertdienste benötigte Funktionalitäten nicht enthalten. Aber auch vonseiten der gMSB ist mit wenig Druck auf die Entwicklung neuer Gateway-Funktionalitäten zu rechnen; die Priorität liegt hier bis auf weiteres auf der Lösung der gesetzlichen Aufgaben im Pflicht-Rollout.

Daneben schreitet die Entwicklung und Verbreitung proprietärer Technologien voran: Hier sind aus heutiger Sicht insbesondere Geräte zur disaggregierten Messung und Empfangsgeräte für proprietäre Funkprotokolle zur Datenauslesung digitaler Zähler „von der Straße aus“ zu nennen.

Steuerung der Netze derzeit noch mit etablierter Technik - netzdienliche Flexibilitäten durch anreizkompatibles Netzentgeltsystem

Für die klassischen Aufgaben des Netzbetriebs, insbesondere die Anwendungsgebiete der Fernwirktechnik und Netzzustandserfassung, ist nach Einschätzung der Netzbetreiber das iMSys/SMGW noch wenig relevant. Hier setzen Distribution System Operator (DSO) zunächst weiter auf erprobte Technologien.

Die bidirektionale Steuerung von Kundenanlagen wird nach Einschätzung eines Großteils der Verteilernetzbetreiber in den kommenden Jahren zu einem essenziellen Bestandteil ihres Geschäfts, ist es heute allerdings noch nicht. Zukünftig werden die Steuerungseingriffe der VNBs über das intelligente Messsystem und SMGWs mittels Steuereinheit erfolgen. Die entsprechenden Tarifierungsfälle (TAFs) 9 und 10 als Voraussetzung zur Umsetzung der Steuerungsfunktion sind durch die SMGWs der ersten Generation noch nicht abgedeckt. Geplant ist, dass sie per Software-Update bereitgestellt werden.

Grundsätzlich erscheint eine Standardauslegung des iMSys auf Anwendungsfälle mit den höchsten Anforderungen (wie z. B. Messintervalle im Minutenbereich zur Steuerung von Anlagen) als nicht sinnvoll, da solch ein Gerät für einen Großteil der Anwendungsfälle nicht benötigt wird und unter Berücksichtigung der Preisobergrenze nicht wirtschaftlich genutzt werden kann. Vielmehr benötigen Netzbetreiber Netzzustandsdaten in Intervallen von ca. einer Minute, um in angemessener Zeit auf einen Ausfall reagieren und Kabel vor thermischer Belastung schützen zu können. Diese Mindestanforderung soll das iMSys erfüllen. Eine mögliche Lösung zur Umsetzung von Anwendungsfällen mit höheren Anforderungen als das Mindestmaß unter Berücksichtigung von Wirtschaftlichkeitsaspekten besteht in unterschiedlichen Gerätevarianten.

Bis zur Verfügbarkeit zertifizierter Messtechnik werden weiterhin proprietäre Technologien zur Steuerung von Anlagen im Netz zum Einsatz kommen, wie bereits heute beispielsweise im Bereich der Direktvermarktung dezentraler Erzeugungsanlagen.

Eine besondere Herausforderung stellt in diesem Zusammenhang der mit der absehbar stark wachsenden Anzahl von batterieelektrischen Fahrzeugen notwendige Ausbau der Ladeinfrastruktur und deren Steuerung dar.

Einen weiteren Anwendungsfall im Wertschöpfungsbereich Smart Grid könnte zukünftig der Handel mit (netzdienlichen) **Flexibilitäten** darstellen. Ein marktliches Anreizsystem zur zielgerichteten Beeinflussung von Erzeugung und Verbrauch wird als volkswirtschaftlich sinnvolle Alternative zu einem unwirtschaftlichen konventionellen Netzausbau bzw. zu stark regulierenden Eingriffen des Netzbetreibers beschrieben.

Ein solcher Markt für netzdienliche Flexibilitäten ist in den Niederspannungsnetzen aufgrund der hohen Stochastik und fehlenden Liquidität jedoch voraussichtlich nicht umsetzbar. Weitere Herausforderungen sind erneut der Stand der notwendigen technischen Infrastruktur für den Einsatz von Flexibilitäten (Steuereinheit, Mehrtarifzähler) wie auch die fehlende Transparenz des Flexibilitätpotenzials aufseiten der Netzbetreiber. Bestehende Melde- und Genehmigungspflichten für potenziell flexible Verbrauchseinrichtungen werden heute nicht überall erfüllt.

Zur engpassfreien Integration von Flexibilität in die Verteilernetze wird von den Gutachtern als Vorzugsvariante der Weg über ein anreizkompatibles Netzentgeltsystem vorgeschlagen, das im Gutachten zum Topthema 2 näher ausgeführt ist.

Smart Mobility wird stark skalieren - Steuerung der Ladeinfrastruktur mit hoher Priorität

Das Angebot und der Bestand an batterieelektrischen Fahrzeugen in Deutschland werden nach Prognosen der Anbieterseite schon in der ersten Hälfte des kommenden Jahrzehnts stark zunehmen. Dafür spricht bereits die aktuelle Steigerung bei den Zulassungszahlen für Fahrzeuge mit Elektro- und insbesondere mit Hybridantrieb.³⁰ Die von den Automobilherstellern angekündigten Modelloffensiven im Bereich E-Mobilität und der weltweite Ausbau der Produktionskapazitäten sprechen ebenfalls für diese Entwicklung. Vor allem im städtischen Raum wird die Dichte von E-Mobilen signifikant zunehmen. Schätzungen der Hersteller gehen von bis zu 25 % der Neuzulassungen im Jahr 2025 aus, was im Bundesgebiet bei heutigen Zulassungszahlen ca. 900.000 Fahrzeugen jährlich entspricht.

Diese Entwicklung stellt entsprechende Anforderungen an den zeitgerechten Ausbau der **Ladeinfrastruktur**. Derzeit sind etwa 10.000 Ladepunkte ausgebracht und es gibt eine Vielzahl von Fördertöpfen. Pionieranbieter für Ladeeinrichtungen und Abrechnungssysteme befriedigen die steigende Nachfrage mit proprietären Lösungen, auch im Hinblick auf die Messeinrichtungen.

Aus Sicht der Energiewirtschaft ist die Netzintegration der E-Mobilität eine zentrale Herausforderung. Die noch ausstehende technische Standardisierung, z. B. bei der Messung und Abrechnung von Ladevorgängen, ist daher neben der Notwendigkeit zur Bereitstellung von Ladestandorten (Flächen) in den Innenstädten ein wesentliches Hemmnis für den Ausbau der Ladeinfrastruktur. Insbesondere für die Notwendigkeit der Standardisierung für eine erfolgreiche Netzintegration muss auch außerhalb der Energiewirtschaft ein stärkeres Bewusstsein geschaffen werden. Hier kann die Bereitstellung zertifizierter Mess- und Steuerungstechnik als Kernbestandteil der Ladeinfrastruktur Abhilfe schaffen.

Das SMGW als die zertifizierte Mess- und Steuerungstechnik bietet den Akteuren der Automobil- und Energiewirtschaft die Möglichkeit, bei der Ladeinfrastruktur frühzeitig auf eine Technologie zu setzen, die sicher ist und langfristig für die Messung und Steuerung von Ladevorgängen genutzt werden kann.

Infrastruktur- und Automobilanbieter sehen großes Potenzial für die Entwicklung eines **Flexibilitätsmarktes** auf E-Mobilitäts-Basis und für sich selbst auch eine neue Marktrolle als Flexibilitätsmanager.

Es besteht die Erwartung, dass die Bereitstellung von Flexibilitäten monetarisiert werden kann. Im Kontext des im Gutachten zu Topthema 2 eingeführten anreizkompatiblen Netzentgeltsystems erscheint dies auch durchaus möglich, wobei der Zugriff der Niederspannungsnetzbetreiber auf netzdienliche Flexibilitäten nicht über den Markt erfolgen muss.

Der Markt für digitale Mehrwertdienste steht noch am Anfang

Mit dem Rollout von iMSys und mME verbindet sich u. a. die Erwartung, dass dieser im Haushalts-, aber auch im Gewerbebereich eine breite Grundlage für das Angebot an datenbasierten Mehrwertdiensten schafft. Diese Erwartung wird von den angebotsseitigen Akteuren insgesamt mit Zurückhaltung aufgenommen.

In Bezug auf das Angebot **datenbasierter Mehrwertdienste** auf der Basis von Messwerten befinden sich die Energieversorgungsunternehmen noch in der Konzeptions- und Experimentierphase. Als Herausforderungen erweisen sich die Darstellung des Kundenmehrwerts, dessen Monetarisierung, die Datensicherheit und die Notwendigkeit einer starken Skalierung der Angebote bei vergleichsweise geringen Erlösen je Kunde.

Zukunftspotenzial für SMGWs als technologische Basis wird insbesondere bei Diensten mit schutzbedürftigen Daten (z. B. **E-Health**) gesehen. Gegebenenfalls kann eine entsprechende Regulierung den Einsatz von SMGWs in diesem Bereich befördern.

Der Entwicklung von integrierten **Quartierslösungen** als ganzheitliches Geschäftsmodell wird nachhaltiges Wachstumspotenzial zugeschrieben. Allerdings wird die technische „Intelligenz“ der Quartiere wegen der hohen Kosten für die Vernetzung (Sensorik, Kommunikationsinfrastruktur) zurzeit noch nicht als Werttreiber für das Geschäftsmodell angesehen. Aus Kunden- bzw. Bewohnersicht sind hier jedoch echte Mehrwerte in Form von Betriebskostensenkung, energetischer Optimierung und Erhöhung der Wohnqualität möglich.

³⁰ Kraftfahrtbundesamt: Zulassungszahlen 2018

Inwieweit der Rollout von iMSys und mMES zur Verbreitung von **Smart-Home-** und **Smart-Building-**Anwendungen beitragen kann, muss ebenfalls zunächst offenbleiben. Sowohl für den Smart-Home-Bereich als auch aufseiten der Wohnungswirtschaft sind bereits proprietäre Technologien für zahlreiche Anwendungsfälle verfügbar, die zu vergleichsweise geringen Kosten bereitgestellt werden können. Allerdings steht, wie oben dargelegt, der massenhaften Verbreitung von Smart-Home-Lösungen noch ein zu geringes Kundeninteresse im Weg.

Fazit: Zeitnahe Weiterentwicklung von SMGWs und Entstehung potenter Anbieter mit eigenständigem Geschäftsinteresse sind Erfolgsfaktoren für die Marktbedeutung

Anbieterseitige Produkt- und Dienstleistungsinitiativen sind wesentlicher Treiber und Motor für die Verbreitung von Innovationen im Markt. Daher kommt dem Verständnis der angebotsseitigen Präferenzen in frühen Phasen des Innovationszyklus besondere Bedeutung bei der Vorausschau auf die Marktentwicklung zu.

Im **Smart Metering** hat sich bereits ein dynamischer Vorleistungsmarkt für die Erbringung von Rollout- und Betriebsdienstleistungen entwickelt. Absehbar sind insbesondere auch neue Angebote und eine sichtbare Marktentwicklung im Mehrspartenmesswesen auf der Basis der gesetzlichen Regelungen (§ 6 MsbG) ab dem Jahr 2021. Eine Weiterentwicklung des Marktes im Bereich Mehrspartenmesswesen und Submetering durch die Einführung von iMSys wird auch von Submetering-Unternehmen erwartet, wie die Sektoruntersuchung Submetering des Bundeskartellamtes zeigt.³¹ Die Vorleistungsmärkte für die Bereitstellung intelligenter Infrastruktur werden sich weiterentwickeln und weiter diversifizieren, voraussichtlich vor allem in den Bereichen iMSys-Infrastruktur für Rollout und Betrieb, Mehrspartenmesswesen, E-Mobility-Infrastruktur und Quartierslösungen. Variable Tarife werden hingegen absehbar erst mittelfristig Verbreitung finden.

Für die Steuerung der **Netze** setzen die DSOs zunächst weiterhin auf den Einsatz etablierter Technologie. Netzdienliche Flexibilität können durch ein anreizkompatibles Netzentgeltsystem verfügbar gemacht werden.

Smart Mobility und der damit verbundene Ausbau der Ladeinfrastruktur wird sich mit der großen Zahl neuer, steuerbarer Verbrauchseinrichtungen im Netz und dem damit verbundenen Flexibilitätspotenzial mittelfristig zu einem wesentlichen Treiber der Energiewende entwickeln.

Wegen der absehbar starken Skalierung der E-Mobilität in der ersten Hälfte des neuen Jahrzehnts wird die Bereitstellung zertifizierter Technik zur Steuerung der Ladeinfrastruktur für den Regulierer zu einer Aufgabe mit hoher Priorität.

Der Markt für digitale **Mehrwertdienste** steht allerdings noch ganz am Anfang seiner Entwicklung und die Anbieter befinden sich noch in der Experimentier- und Pilotphase. Es ist dabei Aufgabe der Anbieter, entsprechende Marktinitiativen zu verfolgen. Ein Fokus sollte dabei weiterhin auf der Erhöhung der Bekanntheit und Nutzenerklärung bei den Konsumenten liegen. Insgesamt bleibt die anbieterseitige Initiative zur Entwicklung und Vermarktung von Produkt- und Lösungsangeboten auf SMGW-Technologie-Basis hinter den Erwartungen zurück. Dafür können zwei Ursachen benannt werden:

- ▶ **Verfügbarkeit zertifizierter Technologie:** Während bereits erste Angebote für variable Tarife und Mehrwertdienste auf der Basis proprietärer Technologie im Markt verfügbar sind, sind Angebote auf der Basis zertifizierter SMGW-Technologie offensichtlich erst mit Verfügbarkeit eines zertifizierten SMGW möglich. Verbreitung im Markt werden sie voraussichtlich erst mit dem Beginn des Pflicht-Rollouts für iMSys finden. Die Rolle und Bedeutung von SMGWs im Wettbewerb mit proprietären Lösungen und damit die Dynamik der Marktverbreitung von Smart-Meter-basierten Geschäftsmodellen wird in den kommenden Jahren maßgeblich auch von der zeitlichen Verfügbarkeit der zertifizierten Technologie und der funktionalen Weiterentwicklung des SMGW bestimmt werden. Dies gilt insbesondere für die Anwendungsfälle Mehrsparten, Mehrtarif und Steuerungslösungen für E-Mobilität. Zertifizierte Mess- und Steuerungstechnik wird in den oben genannten Vorleistungsmärkten in dem Maße Verbreitung finden, wie es gelingt, marktreife Lösungen aufgrund der einheitlichen, gesetzlichen Standards zeitgerecht zu entwickeln und dem Markt zur Verfügung zu stellen.

³¹ Bundeskartellamt: Sektoruntersuchung Submetering (2017)

- **Struktur und Ausrichtung des Anbietermarktes:** Für den grundzuständigen Messstellenbetrieb sind analog zum Netzbetrieb zahlreiche kleine und mittlere, aber nur wenige große gMSBs entstanden. Eine solche Entwicklung überrascht nicht, da § 4 MsbG besagt, dass jeder Netzbetreiber, der eine Genehmigung zum Netzbetrieb nach § 4 EnWG hat oder eine solche Genehmigung zum Zeitpunkt der Aufnahme des Netzbetriebs nicht benötigte, auch den grundzuständigen Messstellenbetrieb durchführen darf. Dem gegenüber stehen etwa 30 zertifizierte Gateway-Administratoren, also Unternehmen mit einer zertifizierten Plattform bzw. einem zertifizierten Managementsystem für Informationssicherheit (ISMS). Die Möglichkeit zur Übertragung der Grundzuständigkeit gem. §§ 41 ff. MsbG und damit zur Bildung größerer MSB-Einheiten spielt in der Praxis bisher keine Rolle. In der Folge sehen viele kleine und mittlere gMSBs ihre Kapazitäten und Möglichkeiten vollauf in der Bewältigung des Pflicht-Rollouts gebunden. Die Entwicklung und Vermarktung digitaler Produkte und Dienstleistungen auf SMGW-Basis hat mit wenigen Ausnahmen keine Priorität. Auch die Dienstleister im Vorleistungsmarkt konzentrieren sich bis auf weiteres auf die Erbringung wettbewerbsfähiger Rollout- und SMGW-Services. Im Bereich der wettbewerbsfähigen MSBs (also i. d. R. den Energievertrieben) sind das Messprodukt und eventuelle Metering-Mehrwertdienste oft nur Bestandteil größerer, integrierter Lösungspakete, denen dann das eigentliche Vertriebsinteresse gilt. Auch haben wMSBs kein intrinsisches Interesse an der Verwendung zertifizierter SMGW-Technologie, sondern setzen für die Produkte und Dienstleistungen jenseits des Pflichteinbaus derzeit auf proprietäre Technik. Das liegt auch daran, dass die wMSBs keine breite regulierte technologische Basis aus dem Pflicht-Rollout haben. Entsprechend fehlt es an potenten Marktakteuren mit eigenständigem Geschäftsinteresse im Bereich des Messwesens, die die Nutzung der SMGW-Plattform für neue, digitale Produkte und Dienstleistungen voranbringen und entsprechend skalieren könnten.

4.3 Gesamtwirtschaftliche Perspektive aus Sicht der koordinierenden und regulierenden Behörden

Da der Markt durch Angebot und Nachfrage getrieben wird, sind die Präferenzen der Anbieter- und der Verbraucherseite die beiden wesentlichen Faktoren für die Entwicklung eines Geschäftsfeldes aus Marktsicht.

Ebenso essenziell ist die Berücksichtigung des gesamtwirtschaftlichen Nutzens von Geschäftsfeldern. Der Kern dieses Nutzens besteht in dem Beitrag, den ein Geschäftsfeld im Hinblick auf verschiedene Zielstellungen leistet. Diese Zielstellungen sind dabei grundsätzlich im Rahmen der Energiewende zu betrachten, gehen gleichzeitig aber über die Einsparung von CO₂-Emissionen und die Erzeugung aus erneuerbaren Energien hinaus. Es sind im Wesentlichen die Zielstellungen, die in den Selbstverpflichtungen auf nationaler und europäischer Ebene ihren Ursprung haben.

Regulatorische Anpassungen können für die Entwicklung von Geschäftsfeldern und Märkten bestimmend sein

Im Kontext der betrachteten Geschäftsfelder können die mit der Gestaltung der Rahmenbedingungen der Energiewende befassten Behörden vor allem durch gezielte Anreize die Entwicklung einzelner Geschäftsfelder beeinflussen. Die Schaffung von Anreizsystemen bzw. die Anpassung des regulatorischen Rahmens können dabei grundsätzlich sowohl fördernd als auch hemmend wirken.

Die Präferenzen bzw. die Bewertung der Behörden in Bezug auf einen potenziellen Beitrag bestimmter Geschäftsfelder zur gesamtwirtschaftlichen Zielerreichung sind insofern in die Prognose über deren Entwicklung einzubeziehen.

BMWi, BSI und BNetzA haben als koordinierende, regulierende Akteure einen wesentlichen Einfluss auf die Entwicklung von Geschäftsfeldern

Das BMWi ist primärer Akteur im Hinblick auf die Gesetzgebung und Koordination im Kontext der Digitalisierung der Energiewende und somit der zentrale Taktgeber für eine gesamtwirtschaftliche Bewertung.

Neben dem BMWi gibt es vor allem zwei weitere Akteure, die für die Koordination und Regulierung in diesem Bereich eine wichtige Rolle spielen:

Zum einen ist das BSI eine weitere wichtige Instanz in diesem Kontext, da für das intelligente Messsystem – und insbesondere für das SMGW als zentralem Baustein der Digitalisierung der Energiewende – das Thema IT-Sicherheit eine zentrale Rolle spielt. In diesem Zusammenhang sind z. B. die regulatorischen Vorgaben in Bezug auf das Schutzprofil sowie die technischen Richtlinien ein maßgeblicher Faktor für die technologische Entwicklung und die Ausgestaltung der Funktionalitäten des Gateways. Aus diesem Grund ist insbesondere die Einschätzung des BSI zu den Geschäftsfeldern im Bereich Smart Metering von Bedeutung.

Zum anderen spielt die Bundesnetzagentur (BNetzA) als dritte Instanz ebenfalls eine maßgebliche Rolle, insbesondere bei der Bewertung der Geschäftsfelder mit Netzbezug.

Die Einschätzung der Geschäftsfelder durch die zuvor genannten Akteure basiert auf einer gemeinsamen Bewertungsgrundlage mit im Kern sechs Bewertungskriterien, die sich aus den gesamtwirtschaftlichen Zielstellungen im Kontext der Digitalisierung der Energiewende ergeben.

Aus dem Energiekonzept bzw. dem regulatorischen Rahmen lassen sich Kriterien zur Bewertung des gesamtwirtschaftlichen Nutzens der Geschäftsfelder ableiten

Während die Kriterien zur marktseitigen Bewertung von Geschäftsfeldern maßgeblich die Ziele des unternehmerischen Erfolgs (Anbieterseite) oder der Erfüllung eigener Bedürfnisse wie z. B. des Wunsches nach Autarkie (Verbraucherseite) erfassen, beziehen sich die Kriterien aus der gesamtwirtschaftlichen Betrachtung vor allem auf energie- bzw. wirtschaftspolitische Zielstellungen.

Zum Teil leiten sich die Ziele direkt aus dem Energiekonzept der Bundesregierung ab: Die Ziele der Bundesregierung im Kontext der Energieversorgung bzw. der Energiewende werden im EnWG als „sichere, preisgünstige, verbraucherfreundliche, effiziente und umweltverträgliche leitungsgebundene Versorgung der Allgemeinheit mit Elektrizität und Gas, die zunehmend auf erneuerbaren Energien beruht“ zusammengefasst.³²

Während mit der Energiewende im Allgemeinen vor allem Begriffe wie „Umweltbewusstsein“ und „Klimaschutz“ sowie der Ausstieg aus konventioneller Energieerzeugung, z. B. aus Öl oder Kohle, verbunden werden, sind auch andere Aspekte von Bedeutung. Insbesondere der Gesichtspunkt der Versorgungssicherheit rückt in den Mittelpunkt - mit der zunehmenden Verbreitung dezentraler Erzeugung und den damit verbundenen volatilen, bidirektionalen Lastflüssen, die die Betreiber der Verteilernetze vor neue Herausforderungen stellen.

Diesen Risiken für die Versorgungssicherheit gilt es durch den Einsatz intelligenter, digitaler Lösungen in den Versorgungsnetzen sowie von vernetzten Speichern und flexiblen Verbrauchern zu begegnen, auch um eine zusätzliche finanzielle Belastung der Verbraucher durch einen umfangreichen Netzausbau zu vermeiden.

Aus den grundlegenden Zielsetzungen der Bundesregierung im Zusammenhang mit der Energieversorgung und den zuvor beschriebenen Gesichtspunkten können die sechs Kriterien zur Bewertung der Geschäftsfelder aus gesamtwirtschaftlicher Perspektive abgeleitet werden.



Abbildung 25: Gesamtwirtschaftliche Kriterien zur Bewertung von Geschäftsfeldern im Kontext der Digitalisierung der Energiewende

³² § 1 Abs. 1 EnWG

Drei dieser insgesamt sechs Ziele (Abbildung 25) stehen in direktem Zusammenhang mit der Energiewirtschaft und bilden gemeinsam einen groben Rahmen für die Energieversorgung der Zukunft.

1. (Versorgungs-)Sicherheit

Während es in den Bereichen Energieerzeugung und -verteilung absehbar weiter gravierende Veränderungen geben wird, hat die Versorgungssicherheit als grundlegendes Ziel unverändert hohe Priorität. Sie wird messbar vor allem durch Anzahl und Länge der Versorgungsunterbrechungen beim Letztverbraucher (System Average Interruption Duration Index [SAIDI]). Gleichzeitig steht im Rahmen der (Versorgungs-)Sicherheit zunehmend auch der Aspekt der Sicherheit der Infrastruktur selbst im Vordergrund. Betrachtet man Kommunikationsanforderungen an das intelligente Netz, so sind vor allem Ausfall- und Zugriffssicherheit zu berücksichtigen.

2. Integration von erneuerbaren Energien

Die Integration erneuerbarer Energien ist eine weitere zentrale Zielsetzung, insbesondere wenn man die Ziele der Bundesregierung zur Reduktion von CO₂-Emissionen im Zuge des Klimawandels³³, die Ziele bzgl. des Anteils erneuerbarer Energie am Bruttostromverbrauch in Deutschland³⁴, den beschlossenen Ausstieg aus der Atomkraft und den durch die Kommission „Wachstum Strukturwandel Beschäftigung“ vorgeschlagenen Kohleausstieg betrachtet.

3. Digitalisierung der Energiewende

Die Digitalisierung der Energiewende im Sinne der Schaffung einer digitalen Vernetzung von Stromerzeugern und Verbrauchern durch eine Kommunikationsplattform (diese Rolle soll das SMGW übernehmen) ist abzugrenzen von der an dieser Stelle genannten und gleichnamigen Zielstellung. Bei der hier eingenommenen gesamtwirtschaftlichen Perspektive ist viel eher ausschlaggebend, in welchen Geschäftsfeldern Angebote erwartet werden, die eine Vernetzung von Geräten und Anlagen (Erzeuger und/oder Verbraucher) erfordern und somit die Etablierung einer entsprechenden Kommunikationsplattform befördern. Eine kommunikative Vernetzung kann nicht nur über das iMSys erfolgen, es sind vielmehr auch proprietäre Herstellertechnologien zu betrachten.

4. Förderung von Verbrauchern als aktive Akteure

Für den Erfolg der Energiewende ist es essenziell, dass der Verbraucher (sowohl Privathaushalt als auch gewerblicher Verbraucher) sich selbst als Teilnehmer der Energiewende sieht, sei es nur durch einen bewussten Umgang mit dem eigenen Energieverbrauch, durch Anschaffung und Betrieb einer eigenen Erzeugungsanlage bzw. eines E-Fahrzeugs oder durch den Bezug von Energielösungen spezialisierter Lösungs- und Dienstleistungsanbieter.

5. Sektorkopplung

Im Kontext der Energiewende sind hier die Verbindung bzw. das Zusammenwachsen von Wärme- und Elektrizitätsversorgung wie auch die sektorübergreifende Integration, vor allem mit dem Verkehrs- und Immobiliensektor, zu nennen, deren Anliegen sich immer enger mit energiewirtschaftlichen Fragestellungen verzahnen und somit auch maßgeblich zum Erfolg der Energiewende beitragen können. Daher besteht ein Interesse an einer abgestimmten und integrierten Sicht auf diese Integrationstendenzen.

6. Volkswirtschaftliche Ziele

Aktivitäten einzelner Akteure im Rahmen der Digitalisierung der Energiewende, z. B. der Netzausbau durch neue Anforderungen an Stromnetze und dessen Umfang, müssen stets auch unter dem Gesichtspunkt der allgemeinen Wohlfahrt aller Wirtschaftssubjekte der Volkswirtschaft, insbesondere der Kosteneffizienz beim Netzausbau und der gerechten Verteilung der Netzausbaukosten, bewertet werden.

Die Bedeutung der einzelnen Geschäftsfelder des Geschäftsfeld-Radars (s. Kapitel 3.2) aus gesamtwirtschaftlicher Sicht ergibt sich aus den Erwartungen des BMWi, des BSI und der BNetzA zu dem potenziellen Beitrag, den jedes der Geschäftsfelder zukünftig zu der Erreichung der zuvor genannten Zielstellungen leisten kann.

³³ Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit: „Der Klimaschutzplan 2050. Die deutsche Klimaschutzlangfriststrategie“

³⁴ § 1 Abs. 2 EEG

Folglich entsprechen die Bewertungskriterien den zuvor genannten Zielstellungen und werden im Rahmen der Bewertung auf einer Skala von **0 (Geschäftsfeld leistet keinen Beitrag zum Erreichen des Ziels) bis 5 (Geschäftsfeld leistet einen sehr großen Beitrag zum Erreichen des Ziels)** quantifiziert. Bei gleicher Gewichtung der sechs Kriterien bzw. Zielstellungen ergibt sich für jedes Geschäftsfeld eine Gesamtbewertung, die dem Durchschnitt der Bewertungen bzgl. der einzelnen Zielstellungen entspricht und die Relevanz des Geschäftsfeldes aus gesamtwirtschaftlicher Sicht spiegelt.

Gesamtwirtschaftliche Nutzenerwartungen an Geschäftsfelder wird insgesamt vorsichtig beurteilt - derzeit vor allem Smart Mobility und Smart Grid im Fokus

Durch die Zusammenfassung der Bewertungen aller Geschäftsfelder je Bereich des Geschäftsfeld-Radars (Smart Metering, Smart Grid, Smart Mobility und Mehrwertdienste) und den Vergleich der daraus resultierenden durchschnittlichen Bewertungen (Abbildung 26) lassen sich bereits erste allgemeine Aussagen zu den Geschäftsfeldern ableiten:

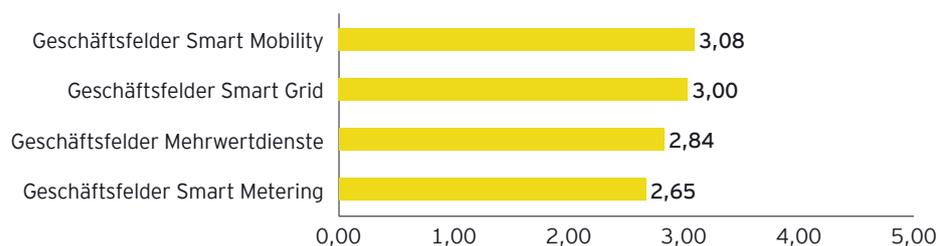


Abbildung 26: Durchschnittliche Bewertung der Relevanz der Wertschöpfungsbereiche des Geschäftsfeld-Radars aus gesamtwirtschaftlicher Sicht auf einer Skala von 0 bis 5

1. Insgesamt kann festgestellt werden, dass die Erwartungen an die Beiträge der Geschäftsfelder zu den gesamtwirtschaftlichen Zielen der Digitalisierung der Energiewende eher zurückhaltend ausfallen. So wird von den Befragten der verschiedenen Behörden anhand einer Skala zwischen 0 und 5 im Durchschnitt ein „geringer bis moderater Beitrag“ (Bewertung zwischen 2 und 3) erwartet.
2. Die Befragten erwarten von den Geschäftsfeldern der Bereiche Smart Mobility und Smart Grid einen überdurchschnittlichen Beitrag zu den gesamtwirtschaftlichen Zielen im Kontext der Digitalisierung der Energiewende.
3. Die Befragungsergebnisse zu den Erwartungen an die Geschäftsfelder der Bereiche Smart Metering und Mehrwertdienste zeigen, dass von ihnen im Durchschnitt ein „geringer bis moderater Beitrag“ zu den gesamtwirtschaftlichen Zielsetzungen erwartet wird.

Mit Blick auf die Gründe hierfür ist zu berücksichtigen, dass iMSys noch nicht für den Rollout zur Verfügung stehen. Die damit verbundene Unsicherheit ist eine Ursache für die eher zurückhaltende Bewertung.

Die größten Auswirkungen der betrachteten Geschäftsfelder werden in Bezug auf die Digitalisierung der Energiewende und die Steigerung des Aktivitätsgrads der Verbraucher erwartet

Verlässt man die übergeordnete Sicht der Bereiche des Geschäftsfeld-Radars und analysiert die einzelnen gesamtwirtschaftlichen Zielstellungen der Energiewende, lassen sich die zuvor gewonnenen Erkenntnisse untermauern.

Vor allem zu den Zielen „Digitalisierung der Energiewende“ und „Verbraucher als aktive Akteure“ werden von den Befragten insgesamt über alle Geschäftsfelder hinweg in den nächsten vier bis fünf Jahren moderate bis hohe Beiträge erwartet.



Abbildung 27: Durchschnittliche Erwartung an die Beiträge zur Zielerreichung je Zielstellung

Digitale Endkundenprodukte leisten potenziell einen hohen Beitrag zur Digitalisierung der Energiewende

Die Digitalisierung der Energiewende kann aus Sicht der Behörden vor allem durch entsprechende Angebote direkt an den Endverbraucher maßgeblich befördert werden. Die digitale Verbrauchsabrechnung und Smart-Home-Lösungen eröffnen erwartungsgemäß neue Möglichkeiten zur Komfortsteigerung für den Endverbraucher. Durch die Einführung des intelligenten Messsystems und damit einer Kommunikationsplattform für verschiedene Akteure, sowohl aus der Energiewirtschaft als auch Branchenfremde, werden weitere digitale, datenbasierte Services entstehen. Die Entwicklung der Netze hin zu einem Smart Grid, insbesondere im Kontext der Netzzustandsüberwachung und der Steuerung durch den VNB, wird aus gesamtwirtschaftlicher Sicht erwartungsgemäß ebenfalls maßgeblich zur Digitalisierung der Energiewende beitragen.

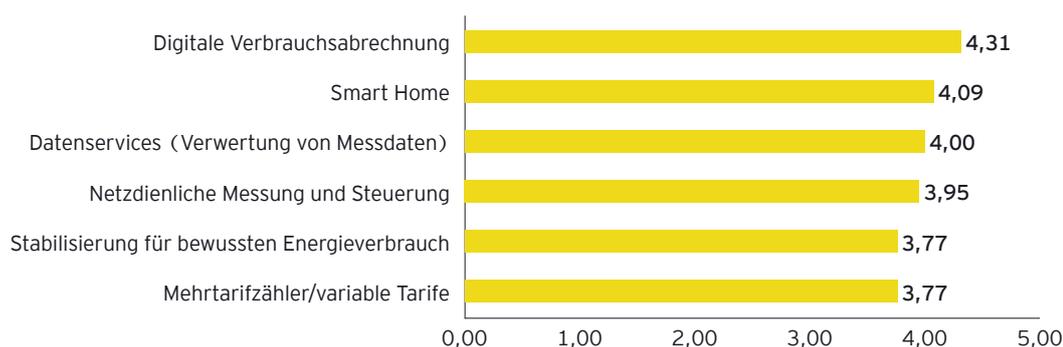


Abbildung 28: Top Geschäftsfelder in Bezug auf erwartete Beiträge zur Zielstellung „Digitalisierung der Energiewende“

Lösungen zur Steigerung der Energieeffizienz dienen der Förderung von Verbrauchern als aktive Akteure

Letztendlich ist eine Förderung des Verbrauchers als aktiver Akteur der Energiewende nur möglich, wenn es entsprechende Angebote gibt, die dem Verbraucher einen Mehrwert bieten und von ihm akzeptiert werden. Ausschlaggebend dafür sind die Präferenzen der Verbraucher, die in Kapitel 4.1 beschrieben wurden. Entsprechend der Befragung aus gesamtwirtschaftlicher Sicht sind demgemäß gerade Produkte zur Steigerung der Energieeffizienz besonders relevant und tragen in hohem Maße dazu bei, Verbraucher aktiver in die Energiewende einzubinden.

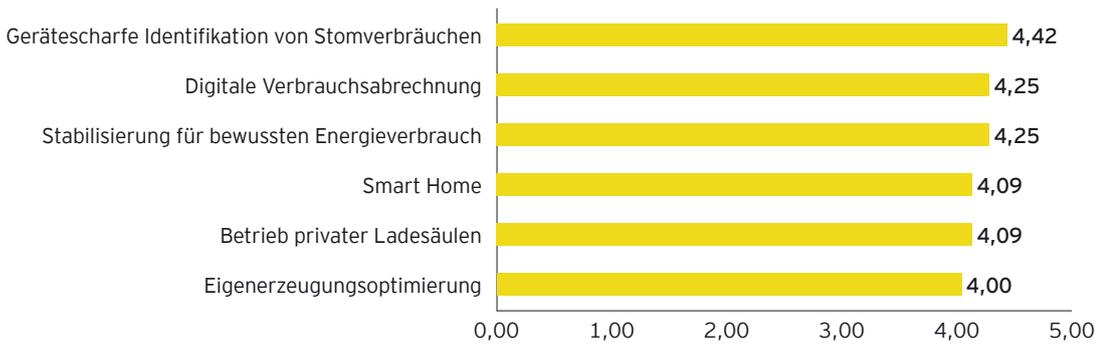


Abbildung 29: Top-Geschäftsfelder in Bezug auf erwartete Beiträge zur Zielstellung „Förderung von Verbrauchern als aktive Akteure“

Steigerung der Versorgungssicherheit durch Regelenenergiebereitstellung und netzdienliche Messung und Steuerung

Versorgungssicherheit ist eine primäre netzbezogene Zielsetzung, auf die die Smart-Grid-Geschäftsfelder maßgeblichen Einfluss haben. Die Erbringung von Regelenenergie ist wichtiger Systembestandteil und dient der Frequenzhaltung im Netz. Laut den Befragungsergebnissen können daneben vor allem Geschäftsfelder im Zusammenhang mit Netzzustandsüberwachung sowie die netzdienliche Steuerung von Erzeugungs- und Verbrauchsanlagen (durch den VNB) maßgeblich zur (Versorgungs-)Sicherheit beitragen.

Ein Beitrag zur IT-Sicherheit, die durch die Digitalisierung der Netze immer mehr an Bedeutung gewinnt, wird von diesen Geschäftsfeldern jedoch nicht geleistet. Die Gewährleistung einer ausreichenden IT-Sicherheit soll u. a. durch die Bereitstellung der zertifizierten SMGW-Technologie als Kommunikationsplattform gesichert werden.

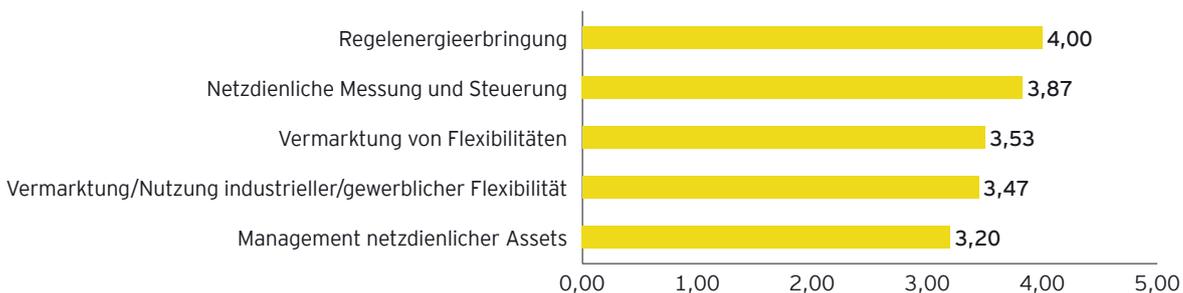


Abbildung 30: Top-Geschäftsfelder in Bezug auf erwartete Beiträge zur Zielstellung „(Versorgungs-)Sicherheit“

Netzdienliche Messung und Steuerung als Voraussetzung für die Integration erneuerbarer Energien

Nach Einschätzung der Befragten kann die Gewährleistung einer zuverlässigen Stromversorgung, auch bei fluktuierender erneuerbarer Einspeisung, netzseitig vor allem über die Messung (Netzzustandsüberwachung) und bedarfsgerechte Steuerung von (dezentralen) Anlagen (durch den VNB) erreicht werden.

Daneben sind aus gesamtwirtschaftlicher Sicht vor allem übergreifende Energiekonzepte relevant, bei denen erneuerbare Erzeugungsanlagen Teil eines Quartierskonzepts oder eines Smart-City-Ansatzes sind.

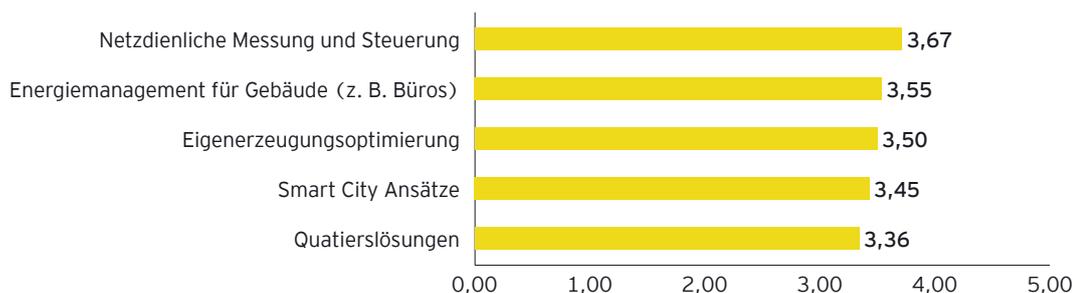


Abbildung 31: Top-Geschäftsfelder in Bezug auf erwartete Beiträge zur Zielstellung „Integration von erneuerbaren Energien“

Sektorkopplung durch Geschäftsfelder im Bereich Wärmepumpen und Elektromobilität

Auch wenn eine erfolgreiche Energiewende eine absolut zentrale Stellung im gesamtwirtschaftlichen Sinne einnimmt, ist sie keinesfalls isoliert zu betrachten. Vielmehr ist es wichtig, auch vorhandene Interdependenzen zu anderen Sektoren zu betrachten. In Zusammenhang mit der Energiewende sind dabei laut den Befragten innerhalb der Behörden vor allem der Verkehrssektor (Geschäftsfelder im Zusammenhang mit E-Mobilität) und der Immobiliensektor (s. Geschäftsfeld „Flexible Wärmepumpe“) zu nennen, die zunehmend relevant für die Gestaltung der energiewirtschaftlichen Zukunft werden und somit auch maßgeblich zum Erfolg der Energiewende beitragen können.

Insbesondere die Ergebnisbetrachtung bzgl. der Zielstellungen zu (Versorgungs-)Sicherheit, Integration von erneuerbaren Energien, Sektorkopplung und wirtschaftspolitischen Zielen spiegelt wider, dass aus gesamtwirtschaftlicher Sicht und in Bezug auf Beiträge zur Zielerreichung hohe Erwartungen vor allem an die Geschäftsfelder aus den Bereichen Smart Mobility und Smart Grid bestehen.

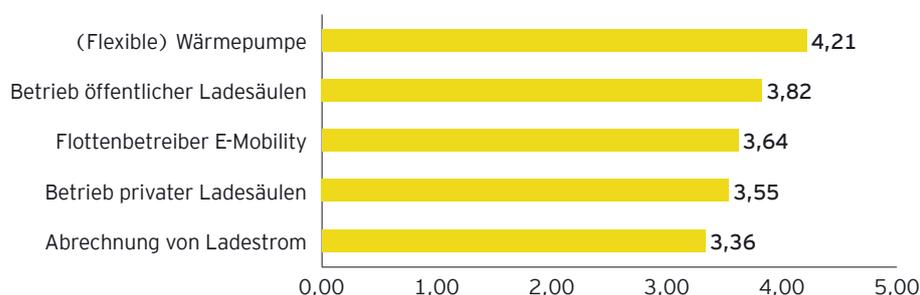


Abbildung 32: Top-Geschäftsfelder in Bezug auf erwartete Beiträge zur Zielstellung „Sektorkopplung“

Fokus auf dem Geschäftsfeld „Netzdienliche Messung und Steuerung“ zur Überwachung und Steuerung von Anlagen in digitalen Verteilernetzen

Die aus Sicht der Befragten und mit Blick auf den gesamtwirtschaftlichen Beitrag am höchsten bewerteten Geschäftsfelder sind den Bereichen „Smart Mobility“ und „Smart Grid“ zuzuordnen. Hervorzuheben ist das Geschäftsfeld „Netzdienliche Messung und Steuerung“.

Netzdienliche Messung und Steuerung

Fokus dieses Geschäftsfeldes ist vor allem die Implementierung der nötigen Technologien für eine Netzzustandsüberwachung in Verteilernetzen und die Steuerung von Erzeugungs- und Verbrauchsanlagen durch den Netzbetreiber im Bedarfsfall

Abbildung 33: Netzdienliche Messung und Steuerung als das Geschäftsfeld mit dem größten Beitrag zur gesamtwirtschaftlichen Zielerreichung

Intelligente Vernetzung durch Sensorik und Steuerung ist die Basis für das Smart Grid und ermöglicht eine effiziente Integration und Nutzung flexibler Erzeuger und Verbraucher. Zu diesen flexiblen Verbrauchern gehören zukünftig auch verstärkt batterieelektrische Fahrzeuge. Eine effiziente Integration der Elektromobilität in das Energieversorgungsnetz basiert maßgeblich darauf, die netzdienliche Messung und Steuerung in den Verteilernetzen zu ermöglichen.

Fazit: Netzstabilität und marktdienliche Produkte setzen einen Schwerpunkt für einen zukünftigen regulatorischen Rahmen

Mit dem MsbG hat der Gesetzgeber den Weg vorgezeichnet, um das SMGW über den reinen Zweck der Bereitstellung und Übermittlung digitaler Messdaten hinaus zu einer im Markt für zahlreiche Anwendungsfälle akzeptierten Technologie und damit zur Grundlage für entsprechende Geschäftsmodelle zu entwickeln. Basis hierfür ist eine funktionale Auslegung, die den Anforderungen der Marktteilnehmer gerecht wird und somit die Möglichkeit zur Entwicklung neuer Geschäftsfelder eröffnet. Neben der Schaffung marktdienlicher Produkte stehen die immer höheren Anforderungen an die Netze durch die Skalierung der Elektromobilität im Vordergrund. Zur Sicherung der Netzstabilität liegt ein starker Fokus auf der Netzzustandsüberwachung und der Steuerung. Neben der funktionalen Ausgestaltung des Produktdesigns des SMGW muss auch der regulatorische Rahmen entsprechend weiterentwickelt werden.

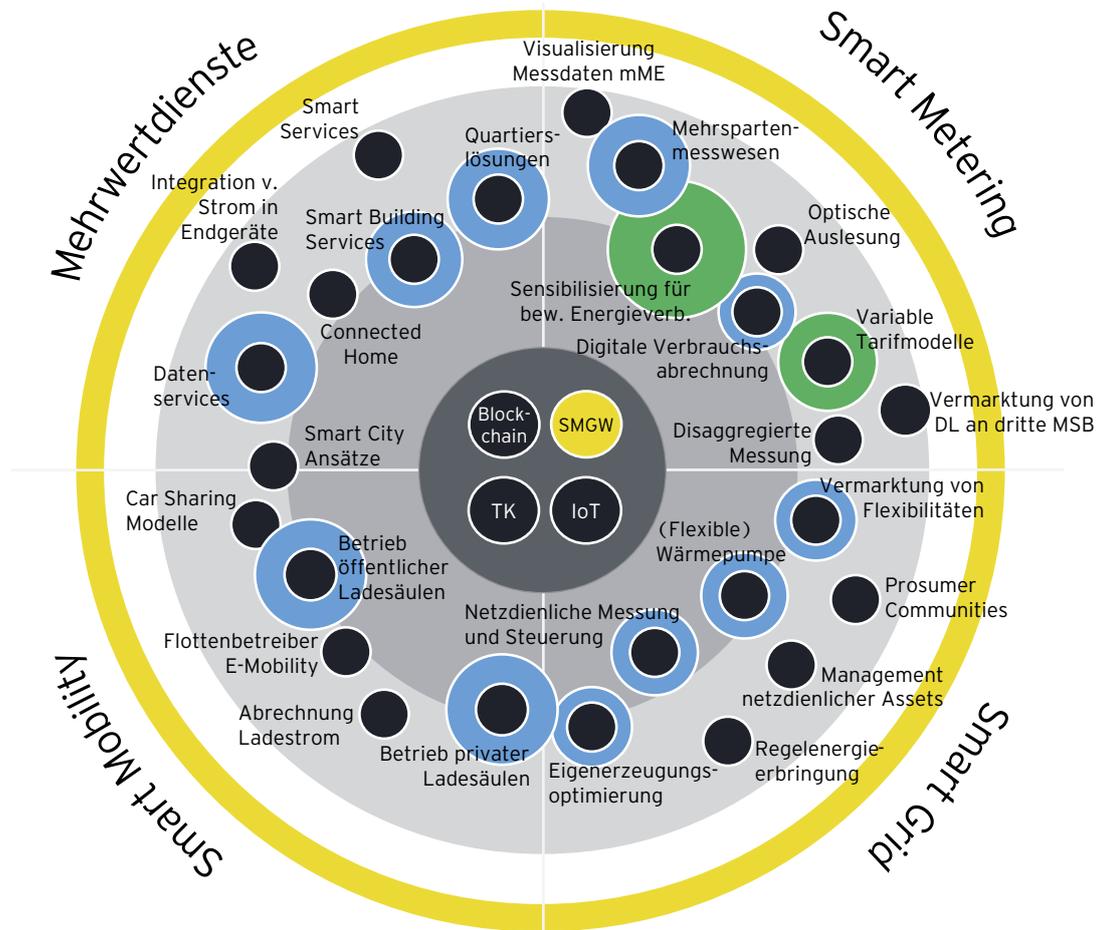
Im Vordergrund der regulatorischen bzw. gesetzlichen Anpassungen werden folgende Themen stehen:

1. Netzanschluss und Netznutzung, insbesondere im Kontext flexibler Verbrauchsanlagen nach § 14a EnWG
2. Netzentgeltsystematik, insbesondere vor dem Hintergrund eines reduzierten Netzentgelts nach § 14a EnWG

Ebendiese Anpassungsbedarfe werden im zugehörigen Gutachten „Digitalisierung der Energiewende: Barometer und Topthemen – Regulierung, Flexibilisierung und Sektorkopplung“ beschrieben und untersucht.

4.4 Es zeigen sich Kongruenzen, aber auch wesentliche Unterschiede in den Präferenzen der Akteure

Eine zusammenfassende Betrachtung der Analyseergebnisse der Präferenzverteilung zeigt deutliche Übereinstimmungen, aber auch wesentliche Differenzen bei den Präferenzen der betrachteten Akteure.



Größe der Kreise =

- Marktrelevanz für Anbieter
- Marktrelevanz für Verbraucher

Abstand zum Mittelpunkt des Radars =

Bedeutung Geschäftsfeld aus gesamtwirtschaftlicher Sicht

- Basistechnologie
- hohe gesamtwirtschaftliche Bedeutung
- moderate gesamtwirtschaftliche Bedeutung

Abbildung 34: Geschäftsfeld-Radar mit Darstellung der Präferenzen aus Anbieter-, Verbraucher- und gesamtwirtschaftlicher Sicht

Die Darstellung als „Geschäftsfeld-Radar“ bietet die Möglichkeit, die einzelnen Geschäftsfelder in zwei Dimensionen zu betrachten. Die erste Dimension, visuell als blaue und grüne Kreise dargestellt (jedes Geschäftsfeld ist generell durch einen grauen Kreis repräsentiert), ist die Relevanz des jeweiligen Geschäftsfeldes aus Anbieter- bzw. Verbrauchersicht. Je größer der (blaue oder grüne) Kreis, desto höher die Relevanz dieses Geschäftsfeldes.

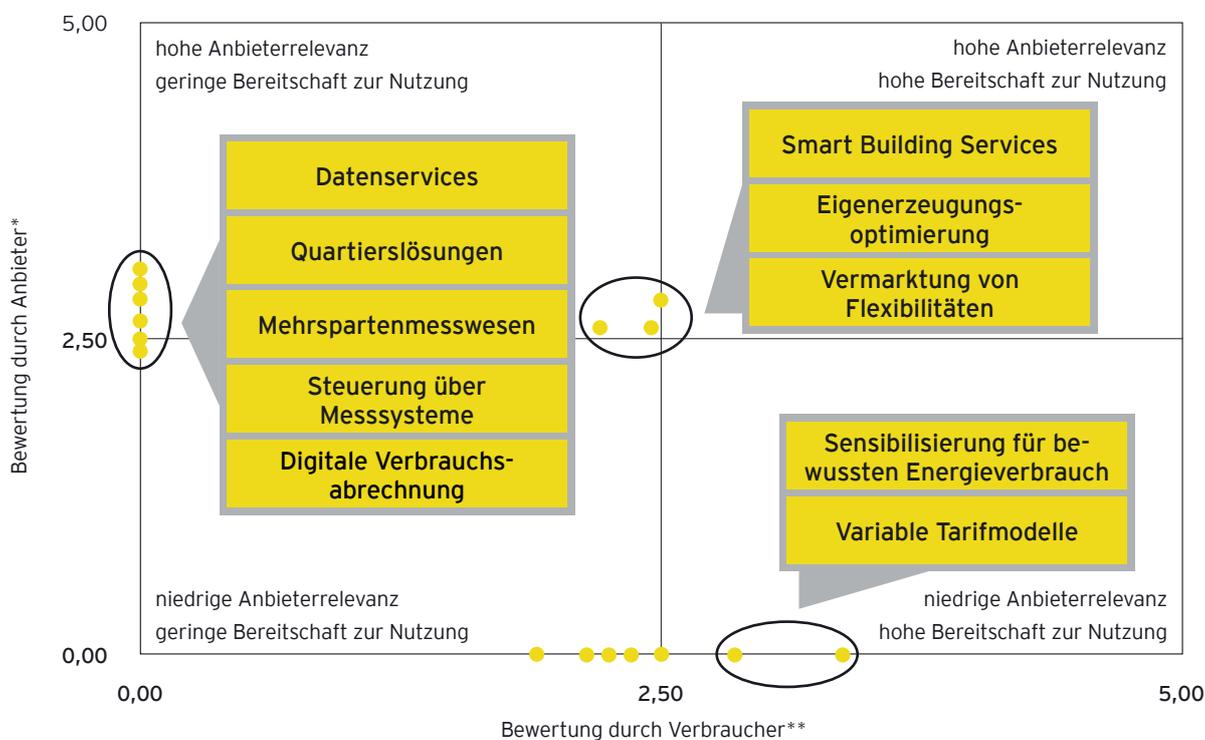
Die Relevanz aus Anbietersicht setzt sich aus mehreren Komponenten zusammen, die bereits in Kapitel 4.1 beschrieben wurden. Aus Verbrauchersicht ist ein Geschäftsfeld umso relevanter, je höher die Bereitschaft von Endverbrauchern zur Nutzung von Lösungen in diesem Geschäftsfeld ist. Die zweite Komponente, visuell durch die Entfernung zum innersten Kreis des Radars dargestellt, ist die Bedeutung eines Geschäftsfeldes aus gesamtwirtschaftlicher Sicht. Wie sich diese Bedeutung bemisst, wurde in Kapitel 4.3 beschrieben.

Auffällig ist vor allem die Diskrepanz zwischen einem von befragten Experten aus energiewirtschaftlichen Unternehmen in den kommenden vier bis fünf Jahren erwarteten skalierenden Angebot und den Präferenzen auf Verbraucherseite. Dies spiegelt, wie in Kapitel 4.1 erläutert, deutlich wider, dass der Bekanntheitsgrad digitaler Produkte und Dienstleistungen kundenseitig noch größtenteils gering ist. Am deutlichsten zeigt sich dies bei den Mehrwertdiensten.

Auf der anderen Seite sehen Anbieter bei den Geschäftsfeldern, die für Verbraucher im Hinblick auf die Steigerung der Energieeffizienz und Kostenreduktionen interessant sind, kein zusätzliches Erlöspotenzial. Zwar existieren bereits heute etablierte Angebote in diesen Bereichen (vor allem in Form von Portallösungen), diese werden vom Verbraucher allerdings kaum genutzt.

Im Bereich Elektromobilität wird von der Anbieterseite, insbesondere von den Vertretern der Automobilindustrie, mit einer stark zunehmenden Verbreitung von Batteriefahrzeugen noch in der ersten Hälfte des nächsten Jahrzehnts gerechnet. Der Fokus des Anbieterinteresses aus energiewirtschaftlicher Sicht richtet sich dabei zunehmend auf den Ausbau der Ladeinfrastruktur hin zu einer (zumindest in Ballungsgebieten) flächendeckenden Abdeckung. Andere Produkte und Dienstleistungen im Smart-Mobility-Kontext werden außerhalb der Energiewirtschaft zwar mit Hochdruck entwickelt, gemessen an der derzeitigen Verbreitung und der Wahrnehmung bei den energiewirtschaftlichen Anbietern besteht aber insgesamt noch keine hohe Präferenz.

Im Bereich Smart Grid werden die potenziellen Geschäftsfelder derzeit noch maßgeblich vom Anbieterinteresse getragen. Dies betrifft vor allem mögliche Flexibilitätslösungen.



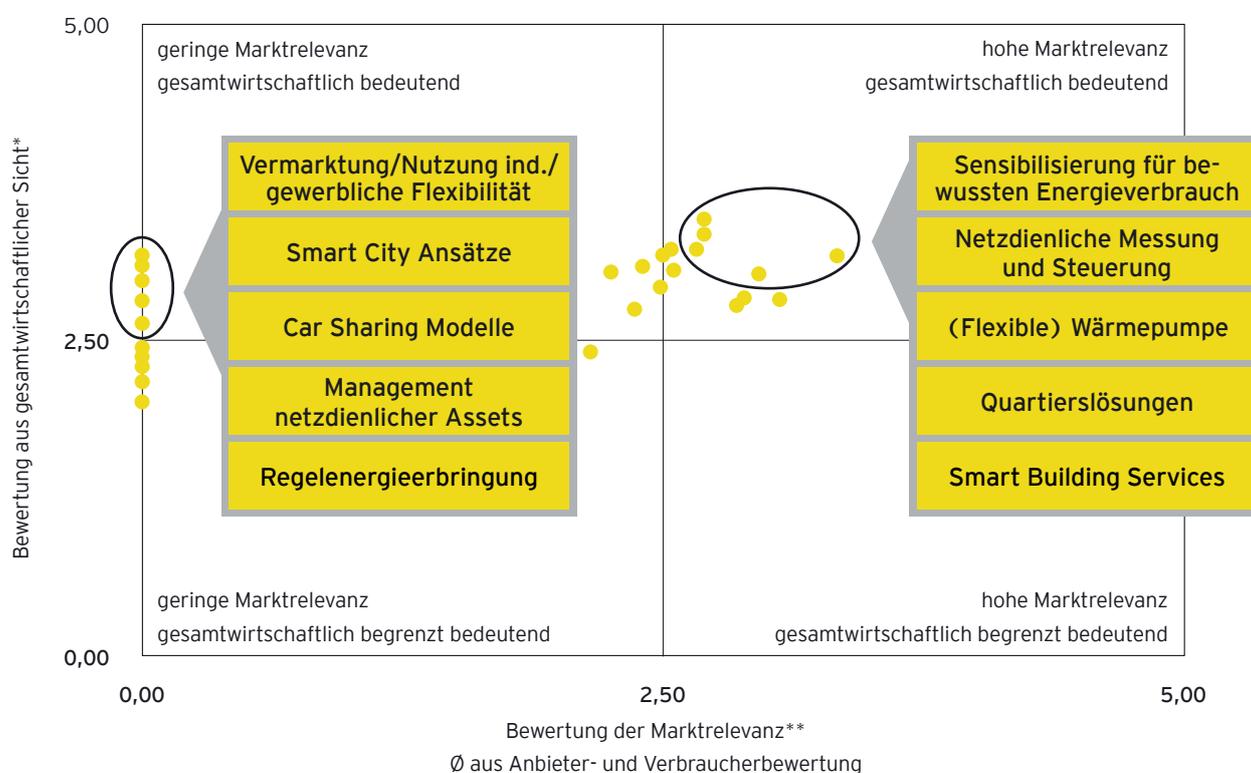
* von [0] sehr niedrige Marktrelevanz bis [5] sehr hohe Marktrelevanz

** von [0] zukünftige Nutzung sehr unwahrscheinlich bis [5] zukünftige Nutzung sehr wahrscheinlich

Abbildung 35: Gegenüberstellung Verbraucher- und Anbieterpräferenzen

Abbildung 35 verdeutlicht noch einmal, dass es bislang keine Geschäftsfelder gibt, in denen eine hohe Anbieterrelevanz und eine hohe Bereitschaft zur zukünftigen Nutzung (Relevanz für Endverbraucher) aufeinandertreffen. Zwar gibt es einige Bereiche mit einer hohen Anbieterrelevanz und einer zumindest moderaten Relevanz für Endverbraucher (u. a. Smart-Building-Services), der Großteil der Geschäftsfelder ist jedoch lediglich für eine der beiden Gruppen von Marktakteuren interessant. Zu beachten ist, dass es eine Gruppe von Geschäftsfeldern mit hoher Anbieter-, aber keinerlei Endverbraucherrelevanz gibt. Dabei handelt es sich zum Teil um B2B-Geschäftsfelder, deren Lösungen somit gar nicht an den Endverbraucher als Kunden gerichtet sind (z. B. Steuerung über Messsysteme).

Das bereits in Kapitel - dargestellte Bestreben der regulierenden Behörden nach einem marktorientierten Produktdesign des SMGW spiegelt sich in einer beinahe gleichmäßigen Bewertung fast aller Geschäftsfelder in Bezug auf die gesamtwirtschaftliche Bedeutung (Abbildung 36). Dieses Ergebnis kann so interpretiert werden, dass aus gesamtwirtschaftlicher Sicht die Entwicklung des ganzen Spektrums möglicher Geschäftsfelder in den vier Wertschöpfungsstufen den Zielen der Digitalisierung der Energiewende dienlich ist.



* von [0] sehr geringer Beitrag zu gesamtwirtsch. Zielen bis [5] sehr hoher Beitrag zu gesamtwirtschaftlichen Zielen

** von [0] sehr niedrige Marktrelevanz bis [5] sehr hohe Marktrelevanz

Abbildung 36: Gegenüberstellung von gesamtwirtschaftlichen Interessen und Marktrelevanz

Es zeigt sich zudem das Vorhandensein einiger Geschäftsfelder, die aus gesamtwirtschaftlicher Perspektive der Zielerreichung einer erfolgreichen Energiewende in besonderem Maße dienlich und gleichzeitig für den Markt von Relevanz sind:

Die **Sensibilisierung für bewussten Energieverbrauch** motiviert aus Sicht der regulierenden Behörden Verbraucher zu mehr selbstbestimmter Aktivität im Umgang mit Energie. Die Verbraucher auf der anderen Seite sehen eine zukünftige Nutzung von Produkten in diesem Bereich wie z. B. Apps zur Visualisierung des Stromverbrauchs für sich als sehr wahrscheinlich an (vgl. Kapitel 4.1).

Die **netzdienliche Messung und Steuerung** als Voraussetzung zur Integration erneuerbarer Energien und zur Gewährleistung der Versorgungssicherheit ist aus Anbietersicht ein unverzichtbares Mittel im Umgang mit neuen Herausforderungen in den Netzen (z. B. durch den Ausbau der Elektromobilität). Auch hier zeigt sich eine Kongruenz zwischen gesamtwirtschaftlichem Nutzen und Markterwartung. Gleiches gilt für **Smart-Building-Services** und **Quartierslösungen** zur Integration von erneuerbaren Energien wie auch für **flexible Wärmepumpen** mit ihrem Beitrag zur Sektorkopplung.

Auf der anderen Seite werden aus gesamtwirtschaftlicher Sicht relevante Geschäftsfelder wie z. B. die **Vermarktung/Nutzung industrieller/gewerblicher Flexibilität** zur Stärkung der Versorgungssicherheit oder **Smart-City-Ansätze** zur Integration erneuerbarer Energien vom Markt noch zurückhaltend beurteilt.

Im Ergebnis stehen die Anbieter weiterhin vor der Aufgabe, Bekanntheitsgrad und Verbraucherinteresse der von ihnen mit Priorität verfolgten Geschäftsmodelle zu erhöhen. Entsprechend bleibt auf Verbraucherseite die Verbreiterung der Kenntnis um digitale energiewirtschaftliche Lösungsangebote und deren Mehrwerte ein wesentlicher Ausgangspunkt zur Steigerung des Verbraucherinteresses.

Aus gesamtwirtschaftlicher Sicht ist für das Gelingen der Energiewende letztlich die Entwicklung des gesamten Spektrums an potenziellen Geschäftsfeldern von Interesse.

Notwendig hierfür und zur Erfüllung der damit einhergehenden Ziele Gewährleistung der Versorgungssicherheit, Integration erneuerbarer Energien, Sektorkopplung und Steigerung der Aktivität von Verbrauchern in der Energiewende sind Fortschritte bei der Marktverbreiterung der Gesamtheit der Geschäftsfelder aus den Bereichen Smart Metering, Smart Grid und Smart Mobility. Aber auch weiterführende digitale Produkte und Dienstleistungen als Mehrwertdienste sollen einen entscheidenden Teil dazu beitragen.

5 Handlungsempfehlungen zur Förderung der Entwicklung digitaler Produkte und Dienstleistungen auf SMGW-Technologie-Basis

Die Verbreitung neuer, digitaler Geschäftsmodelle ist ein wesentlicher Erfolgsfaktor für das Gelingen der Energiewende und die Erreichung der damit verknüpften energiepolitischen Ziele. Mit dem GDEW wurden die gesetzlichen Grundlagen dafür geschaffen, dass die Digitalisierung der Energiewende auf einer sicheren Kommunikationsplattform, dem SMGW, erfolgen kann. Insofern war in diesem Gutachten der Frage nachzugehen, ob und wenn ja, wie neue, digitale Geschäftsmodelle auf der Basis dieser Infrastruktur entstehen und Marktverbreitung finden können.

Dieses Kapitel fasst noch einmal den Status quo zur Verbreitung digitaler Geschäftsmodelle auf SMGW-Basis zusammen und analysiert die Ursachen für die Situation. Daraus werden anschließend Handlungsempfehlungen zur Förderung der Verbreitung digitaler Geschäftsmodelle und Prioritäten für die Weiterentwicklung der SMGW-Technologie abgeleitet.

5.1 Noch keine Dynamik im Endkundenmarkt für digitale Dienstleistungen und Produkte auf SMGW-Technologie-Basis

Der Vorleistungsmarkt für die digitale Infrastruktur (Rollout- und Betriebsdienstleistungen) nimmt Fahrt auf. Im Bereich des Mehrspartenmesswesens sind aufgrund der Bündelkundenoption absehbar neue Angebote und eine Belebung des Wettbewerbs zu erwarten.

Die vorliegende Analyse zu „Verbrauchern, Digitalisierung und Geschäftsmodellen“ ist aber vor allem von der Erkenntnis geprägt, dass sich der Markt für digitale Innovationen in der Energiewirtschaft auf der Grundlage von iMSys noch in einem frühen Entwicklungsstadium befindet. Dies gilt für Verbraucher, also Nachfrager von digitalen Produkten und Dienstleistungen, wie auch für Anbieter digitaler Innovationen gleichermaßen.

Wesentliche Ursachen hierfür sind

- ▶ der noch am Anfang stehende Rollout moderner Messeinrichtungen und der voraussichtlich erst im Jahr 2019 beginnende Rollout von iMSys,
- ▶ die noch in der Entwicklung befindliche Technologie (SMGWs der nächsten Generationen), die wichtige Anwendungsfälle wie Mehrspartigkeit, Mehrtariffähigkeit und insbesondere das Steuern über eine in das SMGW integrierte oder separate Steuereinheit im energierechtlichen Sinne ermöglicht,
- ▶ die insgesamt noch geringe Kenntnis digitaler Produkte und Lösungsangebote seitens der Verbraucher,
- ▶ die Zurückhaltung der Anbieterseite bei der Entwicklung und Vermarktung neuer Angebote und
- ▶ die fehlenden Anreize zur Vermarktung von Flexibilitäten im Markt (Großhandel, Regelenergiebereitstellung) oder zur netzorientierten Steuerung (Netzentgeltsystematik).

Insgesamt bleibt vor allem die anbieterseitige Initiative zur Entwicklung und Vermarktung von Produkt- und Lösungsangeboten auf der Basis der SMGW-Technologie hinter den Erwartungen zurück. Dies verdient besondere Aufmerksamkeit, da die Initiative der Anbieterseite entscheidend für die Marktverbreitung innovativer Produkte und Dienstleistungen ist.

Begründet ist diese Zurückhaltung aus Sicht der Anbieter vor allem in der Wahrnehmung der bestehenden **Technologie- und Marktrisiken** (z. B. in Bezug auf die Einführung variabler Tarife). Während bereits erste Angebote für variable Tarife und Mehrwertdienste auf der Basis proprietärer Technologie im Markt verfügbar sind, sind Angebote auf der Basis zertifizierter SMGW-Technologie noch nicht möglich. Diese werden erst mit dem Beginn des Pflicht-Rollouts für iMSys Verbreitung finden. Insofern schreitet auch die Entwicklung proprietärer, d. h. herstellerspezifischer Technologien und deren Verbreitung im Messwesen voran. Sie dienen bis zur Verfügbarkeit entsprechender Funktionalitäten in intelligenten Messsystemen als Substitute. In diesem Zusammenhang sind vor allem die folgenden zu nennen:

- ▶ Mess- und Steuerungseinrichtungen für dezentrale Erzeugungsanlagen (z. B. in der Direktvermarktung durch Aggregatoren)
- ▶ proprietäre Funkprotokolle und Empfangsgeräte zur Datenübertragung wie z. B. LoRaWAN mit einschlägigen Anwendungsfällen (wie die Auslesung digitaler Zähler „von der Straße aus“)
- ▶ digitale Zähler für zeitvariable Tarife und disaggregierte Messwertvisualisierung im Privatkundenbereich

Für einen Übergangszeitraum ist damit von der Gleichzeitigkeit proprietärer und „zertifizierter“ Technologien auszugehen, die gemeinsam den Digitalisierungsfortschritt in der Energiewirtschaft bestimmen. Die Bedeutung von SMGWs im Wettbewerb mit proprietären Lösungen und damit die Dynamik der Marktverbreitung von iMSys-basierten Geschäftsmodellen wird in den kommenden Jahren maßgeblich von der zeitlichen Verfügbarkeit der zertifizierten Technologie bestimmt werden.

Struktur und Ausrichtung des Anbietermarktes: Den grundzuständigen Messstellenbetrieb haben fast vollständig die Netzbetreiber und damit zahlreiche kleine und mittlere und nur wenige große Unternehmen übernommen; die Möglichkeit zur Übertragung der Grundzuständigkeit gem. §§ 41 ff. MsbG und damit zur Bildung größerer MSB-Einheiten spielt in der Praxis bisher keine Rolle. In der Folge sehen viele kleine und mittlere gMSBs ihre Kapazitäten und Möglichkeiten vollauf in der Bewältigung des Pflicht-Rollouts gebunden. Die Entwicklung und Vermarktung digitaler Produkte und Dienstleistungen auf SMGW-Basis hat mit wenigen Ausnahmen keine Priorität. Auch die Dienstleister im Vorleistungsmarkt konzentrieren sich bis auf weiteres auf die Erbringung wettbewerbsfähiger Rollout- und SMGW-Services. So entstehen im Vorleistungsmarkt zwar kompetente Dienstleister, diese agieren bislang aber ohne eigene Erfahrungen im intelligenten Messstellenbetrieb.

Im Bereich der wettbewerblichen MSBs (also i. d. R. der Energievertriebe) sind das Messprodukt und evtl. Metering-Mehrwertdienste in der Regel Bestandteil größerer, integrierter Lösungspakete, denen dann das eigentliche Vertriebsinteresse gilt. Auch haben wMSBs kein intrinsisches Interesse an der Verwendung zertifizierter SMGW-Technologie, sondern setzen für die Produkte und Dienstleistungen jenseits des Pflichteinbaus derzeit auch auf proprietäre Technik. Das liegt u. a. daran, dass die wMSBs, soweit es sich um Vertriebe handelt, noch auf keine breite regulierte technologische Basis aus dem Pflicht-Rollout aufsetzen können bzw. von der konkreten Rollout-Strategie des gMSB abhängig sind. Entsprechend fehlt es auch an potenten Marktakteuren mit eigenständigem Geschäftsinteresse im Bereich des Messwesens, die die Nutzung der SMGW-Plattform für neue, digitale Produkte und Dienstleistungen voranbringen und entsprechend skalieren könnten.

Dort aber, wo Neugeschäfte entwickelt werden, besteht die Herausforderung in der schnellen Skalierung im Markt. Vor allem der Zugang zu einer großen, im besten Falle bereits vorhandenen Kundenbasis ist hierbei entscheidend.

Zur Förderung der zertifizierten digitalen Technologie und der Marktverbreitung von iMSys-basierten Geschäftsmodellen lassen sich aus heutiger Sicht folgende Empfehlungen ableiten:

5.2 Vorschläge zur Förderung der Marktverbreitung der zertifizierten digitalen Technologie

Die Rolle und Bedeutung von SMGWs im Wettbewerb mit proprietären Lösungen und damit die Dynamik der Marktverbreitung von Smart-Meter-basierten Geschäftsmodellen werden in den kommenden Jahren maßgeblich von der zeitlichen Verfügbarkeit der zertifizierten Technologie und der funktionalen Weiterentwicklung des SMGW bestimmt werden. Dies gilt insbesondere für die Anwendungsfälle Mehrsparten, Mehrtarif und Steuerungslösungen für E-Mobilität, Wärmepumpen, sonstige flexible Verbrauchseinrichtungen und dezentrale Erzeuger.

Zertifizierte Mess- und Steuerungstechnik wird in den oben genannten Vorleistungsmärkten in dem Maße Verbreitung finden, wie es gelingt, marktreife Lösungen aufgrund der einheitlichen, gesetzlichen Standards zeitgerecht zu entwickeln und dem Markt zur Verfügung zu stellen.

Mit der Veröffentlichung der BMWi-/BSI-Roadmap sind die Eckdaten für die weitere Entwicklung der SMGW-Technologie fixiert worden. In der BMWi-/BSI-Roadmap ist für die Einsatzbereiche Smart Metering, Smart Grid, Smart Mobility, Smart Home, Smart Building und Smart Services des SMGW eine Standardisierungsstrategie zur sektorübergreifenden Digitalisierung nach dem GDEW entwickelt worden. Aufsetzend auf den Schutzprofilen und technischen Richtlinien für die erste Generation von SMGWs beschreibt die Roadmap die für die Weiterentwicklung der BSI-Standards notwendigen Schritte und damit Standards für SMGWs weiterer Generationen und Einsatzbereiche.

Aktive Mitwirkung bei der Definition der Anforderungen erweitert das Potenzial marktwirtschaftlicher Lösungen

Das aktuelle logische Design des intelligenten Messsystems, basierend auf der TR-03109³⁵ des BSI, ermöglicht dem Betreiber den Einsatz von Prozessen in eng abgefassten Anwendungsfällen aus dem regulierten Mess- und Netzbetrieb. Das iMSys mit seinem ersten Fokus auf Messen und Steuern und dem damit einhergehenden Bedarf an sicherer Infrastruktur trägt das Potenzial in sich, als technische Basis für weiterführende energiewirtschaftliche wie auch nicht energiewirtschaftliche Geschäftsfelder zu dienen. Dadurch eröffnet sich den MSBs die Möglichkeit, durch zusätzliche Erlöse aus neuen Geschäftsfeldern den Deckungsbeitrag zu erhöhen und möglichst gewinnbringend, zumindest aber kostendeckend (neben Investitionskosten für Anschaffung und Rollout entstehen laufende Betriebskosten) zu operieren.

Die Akteure der Energiewirtschaft können die Weiterentwicklung des SMGW entscheidend mitgestalten, indem sie ihre Anforderungen an zukünftige Generationen des SMGW formulieren und aktiv in den Standardisierungsprozess einbringen. Bleibt die Energiewirtschaft in diesem Kontext passiv, so besteht das Risiko, dass das SMGW die Anforderungen für zukünftige Geschäftsmodelle der Akteure nicht erfüllt.

Durch die Zertifizierung des SMGW als Einheit ist es Betreibern heute allerdings nur bedingt möglich, Geräte eigenständig an zukünftigen Geschäftsmodellen auszurichten. Die Vorgaben der Zertifizierung schränken den Betreiber in der Erweiterbarkeit und Zukunftsfähigkeit einmal ausgerollter Geräte ein. Insofern ist es notwendig, aktiv an der Anforderungsdefinition für die Zertifizierung mitzuwirken, um Geschäftsmodelle auf der Basis der SMGW-Technologie zu ermöglichen. Ansonsten erwächst für Betreiber bei der Verwendung der Infrastruktur des iMSys in neuen marktorientierten Geschäftsmodellen ein Betriebsrisiko (im Sinne der Nachhaltigkeit der Investition) beim Einsatz von Geräten der aktuellen Generation.

Allerdings ist der bisherige Prozess zur Definition der Anforderungen an das SMGW verbesserungswürdig. Es geht dabei vor allem um ein noch stringenteres Projektmanagement, das die verschiedenen Interessen berücksichtigt und ausgleicht und so zeitnah zu praktikablen und zukunftsfähigen Lösungen führt.³⁶

Anbieter neuer Geschäftsmodelle investieren daher bisher bevorzugt in eigene, proprietäre Infrastruktur. Dies schränkt die mögliche Skalierung und potenzielle Synergien bei der Verwendung von iMSys ein. Auf dem Markt entwickeln sich zwar bereits heute erste Plattformen mit Anbindung an eine intelligente Messinfrastruktur (mit iMSys) als „Enabler“ wettbewerblicher Geschäftsmodelle;³⁷ diese sind allerdings gegenüber Lösungen mit proprietären Infrastrukturen in der Minderzahl.³⁸ Hiermit wird zum einen der bestehende Bedarf nach solchen Lösungen, zum anderen aber auch die bestehenden Hemmnisse bei der Nutzung der iMSys-Infrastruktur für weiterführende Geschäftsmodelle belegt.

Konsequente Förderung zukunftsträchtiger Technologien empfohlen

Zur Förderung des Wettbewerbs und der Risikobereitschaft der Anbieter bei der Entwicklung neuer, innovativer Lösungen kann die Reduzierung technischer und regulatorischer Hürden beitragen. Dabei darf der Sicherheitsgedanke für die kritische Infrastruktur zum Messen und Steuern nicht infrage gestellt werden.

Um noch mehr Anreize für die Mitnutzung der iMSys-Architektur durch neue, innovative Lösungen in verschiedenen Geschäftsfeldern zu schaffen, sollten verschiedene Möglichkeiten geprüft werden:

³⁵ https://www.bsi.bund.de/DE/Publikationen/TechnischeRichtlinien/tr03109/index_htm.html

³⁶ Zu Verbesserungsvorschlägen in diesem Kontext vgl. auch die Handlungsempfehlungen im Barometer Digitalisierung der Energiewende 2018.

³⁷ z. B. KIWIGRID (<https://www.kiwigrid.com/portfolio/die-intelligente-messinfrastruktur/>)

³⁸ z. B. smart-me (<https://www.smart-me.com/>) oder smappee (<https://www.smappee.com>)

1. Öffnung des Designs für marktwirtschaftliche (Mit-)Nutzung der Architektur in der TR-03109 für iMSys kommender Generationen bei der Weiterentwicklung der technischen Richtlinien prüfen, z. B. durch Unterteilung des iMSys in einen regulierten, sicherheitsrelevanten und einen marktlichen, offenen Teil, wobei beide Teile funktional und technisch wechselwirkungsfrei zueinander sind. Insbesondere muss dabei sichergestellt sein, dass der marktliche, offene Teil keine sicherheitsrelevanten Auswirkungen auf den regulierten, sicherheitsrelevanten Teil des SMGW haben kann. Ein iMSys der zweiten Generation könnte so eine „Plug & Play“-Plattform für die Mitnutzung der Architektur durch neue, innovative Lösungen im Verlauf des Lebenszyklus, unabhängig von Regulierungs- und Zertifizierungsaspekten, bieten. Die Nutzung der vorhandenen Controllable Local System (CLS)- und Home Area Network (HAN)-Schnittstellen ist heute nur durch die Mitwirkung des Gateway-Administrators und damit der verpflichtenden Integration in eine Public-Key-Infrastruktur (PKI) zwischen Hersteller, Marktteilnehmer und Gateway-Administration (GWA) möglich.
2. Veröffentlichung expliziter Regeln, z. B. in Form eines Referenzdesigns für Hardware- und Software-Architektur des iMSys, unter Berücksichtigung derer eine Zertifizierung des Geräts als Ganzes (also sowohl des sicherheitskritischen als auch des nicht sicherheitskritischen Teils) möglich ist, ohne dass diese durch technische bzw. funktionale Weiterentwicklungen erlischt. Die Hersteller würden damit über Leitlinien für die Zertifizierbarkeit und Weiterentwickelbarkeit der Geräte verfügen und das Investitionsrisiko des Betreibers würde kalkulierbarer. Eine Zertifizierung bzw. Re-Zertifizierung des BSI bei technischen bzw. funktionalen Weiterentwicklungen wäre jedoch weiterhin notwendig.

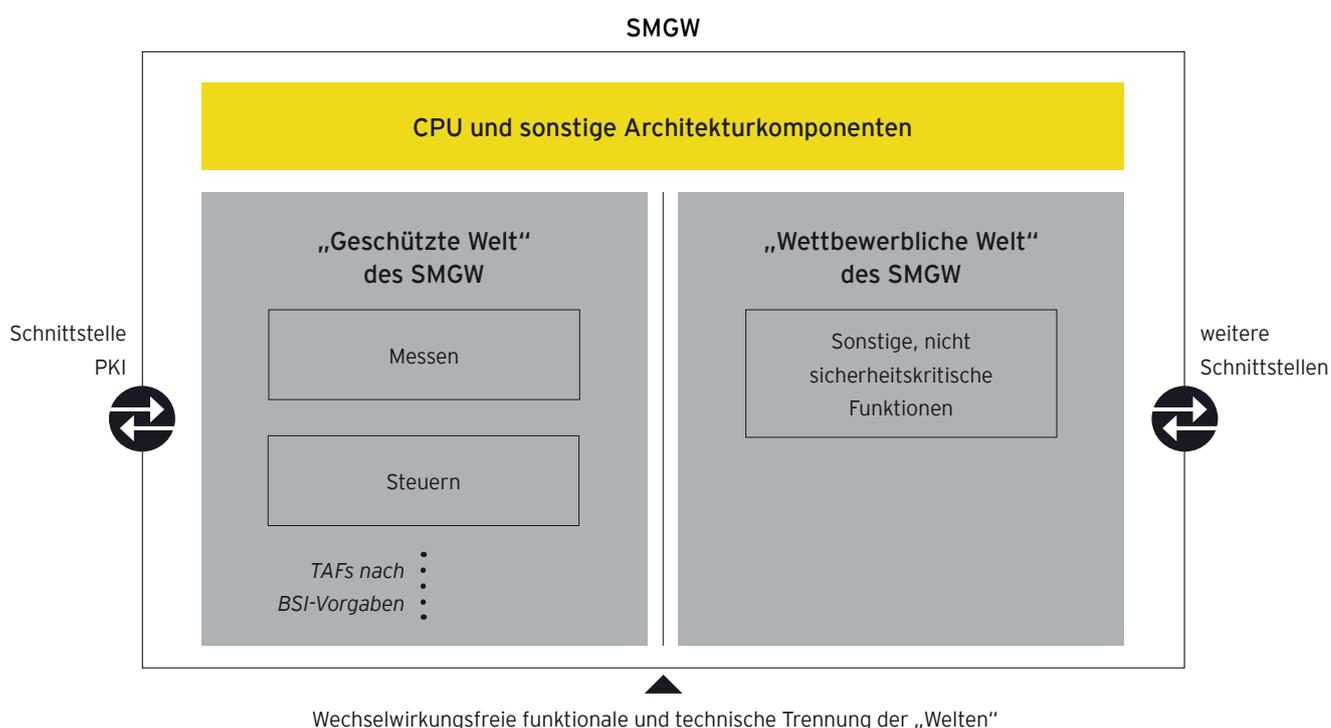


Abbildung 37: Beispielhafte Darstellung eines Referenz-Designs für das SMGW

3. Auch ein verbindliches Abarbeiten des Arbeitsprogramms der BSI-Roadmap besonders für Anwendungsfälle mit netzrelevanten Steuerungseinflüssen (heutige Aggregatoren, neue Geschäftsmodelle) und die Fortsetzung des Branchendialogs (wie bereits in den BSI-Taskforces begonnen) wird empfohlen.
4. Finanzielle Förderung der BSI-zertifizierten Technologie in den Einsatzbereichen des GDEW. So kann geprüft werden, ob der Einsatz zertifizierter Technik, z. B. bei der Steuerung von Flexibilitäten und beim Laden von Elektromobilen, bis hin zum Einsatz eines Energiemanagementsystems regulatorisch/finanziell begünstigt werden könnte, um den Rollout von SMGWs zu fördern.

5. Empfohlen wird auch die Prüfung, ob § 6 MsbG auf den Ausbau der Ladeinfrastruktur erweitert werden könnte, also ob der Anschlussnehmer über den Betreiber einer Ladeinfrastruktur in einem Gebäude entscheiden kann.
6. Bei der Vergabe von Fördermitteln in den Einsatzbereichen des GDEW ist der Einsatz von SMGWs als Fördervoraussetzung mit aufzunehmen oder mindestens auf deren Einsatz zu drängen. Mit einer Technologieförderung, die stärker strategisch ausgerichtet ist und nicht nur ein Füllhorn mit einer Vielzahl alternativer Technologien ausschüttet, wäre eine stärkere Unterstützung des systemischen und sektorübergreifenden Ansatzes des GDEW möglich.

Dabei könnten die ersten drei Punkte in Ergänzung zur TR-03109 für iMSys der zweiten Generation vom BSI dokumentiert werden.

5.3 Digitale Innovation wird durch potente Anbieter mit eigenständigem Geschäftsinteresse befördert

Die Initiative zur Marktverbreitung innovativer Technologien erfolgt in der Regel durch risikobereite Anbieter, die über die Vermarktung von Pionierprodukten Markterfahrungen in Bezug auf Konsumentenpräferenzen sammeln und diese auch mitprägen. Wenngleich einige Pionieranbieter bereits mit (proprietären) Produkten am Markt präsent sind, ist die Dynamik insgesamt noch gering.

Neben den Vorschlägen zur Marktverbreitung der zertifizierten Technologie ist daher auch zu prüfen, ob eine Weiterentwicklung der Anbieterstruktur zu einer Verbesserung der Angebotssituation bzw. zu einer Beschleunigung der Verbreitung digitaler Dienstleistungen und Produkte auf SMGW-Technologie-Basis führen kann.

Kriterien, die eine Stärkung der entsprechenden Anbieterinitiative versprechen, sind die folgenden:

- ▶ Ein Kriterium ist ein **eigenständiges Geschäftsinteresse** der jeweiligen Anbieter, insbesondere die Geschäftsfelder entlang der Smart-Metering-Wertschöpfungsstufe zu entwickeln.
- ▶ Eine entsprechende **operative Befähigung** der Anbieter, das auch zu tun, wird tendenziell durch eine eigene technische End-to-End-Kompetenz über die gesamte **Prozesskette** (einschließlich SMGW-Administration) und durch eine hinreichende **Betriebsgröße**, die auf der Basis des vorhandenen Kundenstamms und der vorhandenen Ressourcen eine Skalierung im Markt ermöglicht, gestärkt.
- ▶ Ein drittes Kriterium ist ein originäres Interesse der Anbieter, **zertifizierte SMGW-Technologie** als Basis für neue, digitale Produkte und Dienstleistungen zu nutzen. Dies wird umso mehr der Fall sein, als die Anbieter bereits über eine breite regulierte technologische Basis verfügen, z. B. aus dem Pflicht-Rollout.

Es sollte zu gegebener Zeit geprüft werden, ob die gesetzliche Möglichkeit zur Übertragung der Grundzuständigkeit absehbar zur Bildung größerer und in diesem Sinne unternehmerisch leistungsfähigerer gMSB-Einheiten führt und ob das Modell der wettbewerblichen MSB ein dynamisches Angebotsverhalten auch bei den innovativen Produkten und Dienstleistungen auf SMGW-Basis hervorbringt.

So ist das Angebot an Zusatzleistungen i. S. d. § 35 Abs. 2 MsbG durch den gMSB Voraussetzung dafür, dass sich innovative Produkte und Dienstleistungen auf der Basis der SMGW-Technologie im Markt verbreiten können. Dies ist bislang für den gMSB nicht verpflichtend und kann dazu führen, dass sich SMGWs nicht flächendeckend als Kommunikationsplattform durchsetzen.

Als Ergebnis dieser Prüfung kann es sich als sinnvoll erweisen, auch eine Weiterentwicklung, d. h. Konsolidierung, der Anbieterstruktur im Sinne der oben genannten Kriterien zu befördern.

Als ein weiterer wichtiger Aspekt bei der Mobilisierung der Anbieterinitiative ist die notwendige **sektorübergreifende Kooperation und Kommunikation** unter den Akteuren zur wirtschaftlichen Entwicklung und Skalierung digitaler Lösungen zu nennen, z. B. im Bereich der E-Mobilität und der Bereitstellung der Ladeinfrastruktur. Hier sollten vermehrt gemeinsame Initiativen der Spitzenverbände der Automobil- und Energiewirtschaft zusätzliche Impulse geben.

5.4 Größere Nachfragebasis durch Ausweitung des Pflicht-Rollouts und Stärkung des Verbraucherinteresses durch gezielte Information

Die Untersuchung zeigt, dass es im Bereich der Haushaltskunden durchaus erste anbieterseitige Initiativen zur Ausweitung des Angebots z. B. in Richtung disaggregierter Messung und variabler Tarife gibt. Diese Initiativen beruhen derzeit naturgemäß alle auf dem Einsatz proprietärer Technologie (insbesondere LoRaWAN) und „ungesicherter“ Kommunikation über den Internetzugang des Kunden.

Sobald iMSys mit entsprechender Funktionalität bereitstehen, sollte geprüft werden, ob eine Ausweitung der iMSys-Pflichteinbaufälle im Bereich der Haushaltskunden zu vertretbaren Kosten möglich ist. Auf diese Weise könnte die potenzielle Kundenbasis für neue, digitale Produkte und Lösungen auf der Grundlage der SMGW-Technologie signifikant verbreitert werden. Entsprechende Geschäftsmodelle könnten potenziell schneller und höher skalieren. Die heute sehr hohen Stückkosten für das SMGW würden bei einer Erweiterung der Pflichteinbaufälle merklich sinken und auch die Prozesseffizienz auf Anbieterseite deutlich erhöhen. Dass dies der Fall ist, haben die Variantenrechnungen von EY im Rahmen der Kosten-Nutzen-Analyse für einen flächendeckenden Rollout intelligenter Zähler bereits gezeigt.³⁹

Die Untersuchung hat weiterhin gezeigt, dass die Verbraucher noch keine klaren Präferenzen für digitale energiewirtschaftliche Lösungsangebote erkennen lassen und der Informationsstand insgesamt noch gering ist.

Eine wichtige Grundlage für den Markterfolg innovativer Lösungsangebote auf der Basis der iMSys-Technologie sind aber informierte Verbraucher, und zwar informiert in Bezug auf die Verfügbarkeit digitaler Lösungsangebote, die damit verbundenen Nutzenversprechen und die **Datensicherheit**.

Während die Vermittlung von Verfügbarkeit und Nutzen primär vonseiten der Anbieter erfolgen muss, besteht auch ein besonderes übergeordnetes Interesse an der Aufklärung über Sicherheitsrisiken bei der kommerziellen Nutzung persönlicher Daten und Möglichkeiten zur Risikovermeidung.

Eine erhöhte Aufmerksamkeit der Verbraucher in Bezug auf den Schutz ihrer Daten wird erwartungsgemäß die Präferenz für den Einbau sicherer, zertifizierter iMSys-Technologie erhöhen und damit deren Verbreitung fördern. In diesem Sinne erscheint es sinnvoll, Maßnahmen zur Information und Aufklärung der Verbraucher auf die Vorteile zertifizierter Technologie, also insbesondere die Datensicherheit, aber auch Interoperabilität und Standardisierung, auszurichten.

Eine Option zur gezielten Verbraucheraufklärung sind konkrete Informationskampagnen zur Digitalisierung der Energiewende, z. B. initiiert durch das BMWi.

5.5 Sektorübergreifender Kontext für die Weiterentwicklung der SMGW-Funktionalitäten

Um die Abstimmung der Akteure bei der Entwicklung der zertifizierten Technologie weiter zu verbessern, erscheint es notwendig, die Anliegen aller Marktakteure, also der Anbieter- und der Verbraucherseite in Bezug auf Anwendungsfälle, Prioritäten und Funktionalitäten noch stärker zu bündeln, zu präzisieren und die Abstimmung mit den beteiligten Behörden weiter zu intensivieren und beschleunigen.

Es ist daher zu prüfen, ob die Etablierung eines sektorübergreifenden Koordinationsgremiums geeignet ist, die Definition und Priorisierung der Anwendungsfälle sowie die Beschreibung der funktionalen Anforderungen und technischen Spezifikationen noch schneller als bisher voranzutreiben. Die zügige Installation des Ausschusses Gateway-Standardisierung nach § 27 MsbG zur Weiterentwicklung von Schutzprofilen und TRs wäre hierzu ein erster wichtiger Schritt. Ein funktionierendes Beispiel für solch ein Koordinationsgremium in anderem Kontext ist der im Rahmen des BMWi-Vorhabens „Digitalisierung der Energiewende: Barometer und Topthemen“ installierte Beirat, wengleich in diesem Fall zu einem anderen Zweck. Die Möglichkeit einer organisierten und zielgerichteten Arbeit unter Beteiligung der relevanten Marktakteure⁴⁰ und Vertreter der Interessengruppen⁴¹ gepaart mit der strukturierten Zusammenführung der Ergebnisse ermöglicht einen zeitnahen Erkenntnisfortschritt.

³⁹ Vgl. dazu EY: „Variantenrechnungen von in Diskussion befindlichen Rollout-Strategien - Ergänzungen zur KNA vom Juli 2013“ im Auftrag des BMWi, Dezember 2014.

⁴⁰ Energiewirtschaftliche Marktakteure in diesem Zusammenhang sind im Wesentlichen Netzbetreiber, Energievertriebe und weitere Energiedienstleister.

⁴¹ insbesondere Vertreter der Automobilindustrie, der Wohnungswirtschaft sowie verschiedener Verbände und Behörden

5.6 Anwendungsfälle mit Steuerungsbedarf haben Priorität bei der Weiterentwicklung der SMGW-Technologie

Um die Marktverbreitung der iMSys-Technologie und der darauf basierenden Anwendungsfälle zu fördern, erscheint eine priorisierte Weiterentwicklung der intelligenten Messsysteme entlang der wichtigsten Anwendungsfälle und der dafür benötigten Funktionalitäten sinnvoll.

Besondere Aufmerksamkeit verdienen dabei die Entwicklung der Steuerung über das iMSys für Ladeeinrichtungen sowie die Ablösung bestehender proprietärer Gateways, z. B. von Aggregatoren. Die Verbreitung batterieelektrischer Fahrzeuge wird in der ersten Hälfte des nächsten Jahrzehnts erwartungsgemäß stark zunehmen und damit auch die Notwendigkeit zum Ausbau der Ladeinfrastruktur. Um die Nachteile einer starken Verbreitung proprietärer Mess- und ggf. auch Steuerungslösungen zu vermeiden, erscheint es sinnvoll, die Definition der funktionalen Anforderungen und die Entwicklung der Steuerungslösung für Ladeeinrichtungen mit hoher Priorität voranzutreiben. Um potenziell negative Rückwirkungen auf die Systemstabilität im Netz zu minimieren, sollten die heute bereits eingesetzten, nicht BSI-konformen Gateways und Steuerboxen möglichst schnell durch eine weiterentwickelte SMGW-Technologie mit zertifizierten Steuereinheiten ausgetauscht werden.

Mittel- und längerfristig wird erwartungsgemäß auch eine zunehmende Ausdifferenzierung des digitalen Lösungsangebots entlang konkreter Anwendungsfälle des im Folgenden abgebildeten „Smart-Hauses“ zu beobachten sein. Welche Anwendungsfälle hier aufgrund der Anbieter- und Verbraucherpräferenzen besonders schnelle Marktverbreitung finden, wird im Rahmen der jährlichen Aktualisierung dieses Gutachtens verfolgt und beschrieben.

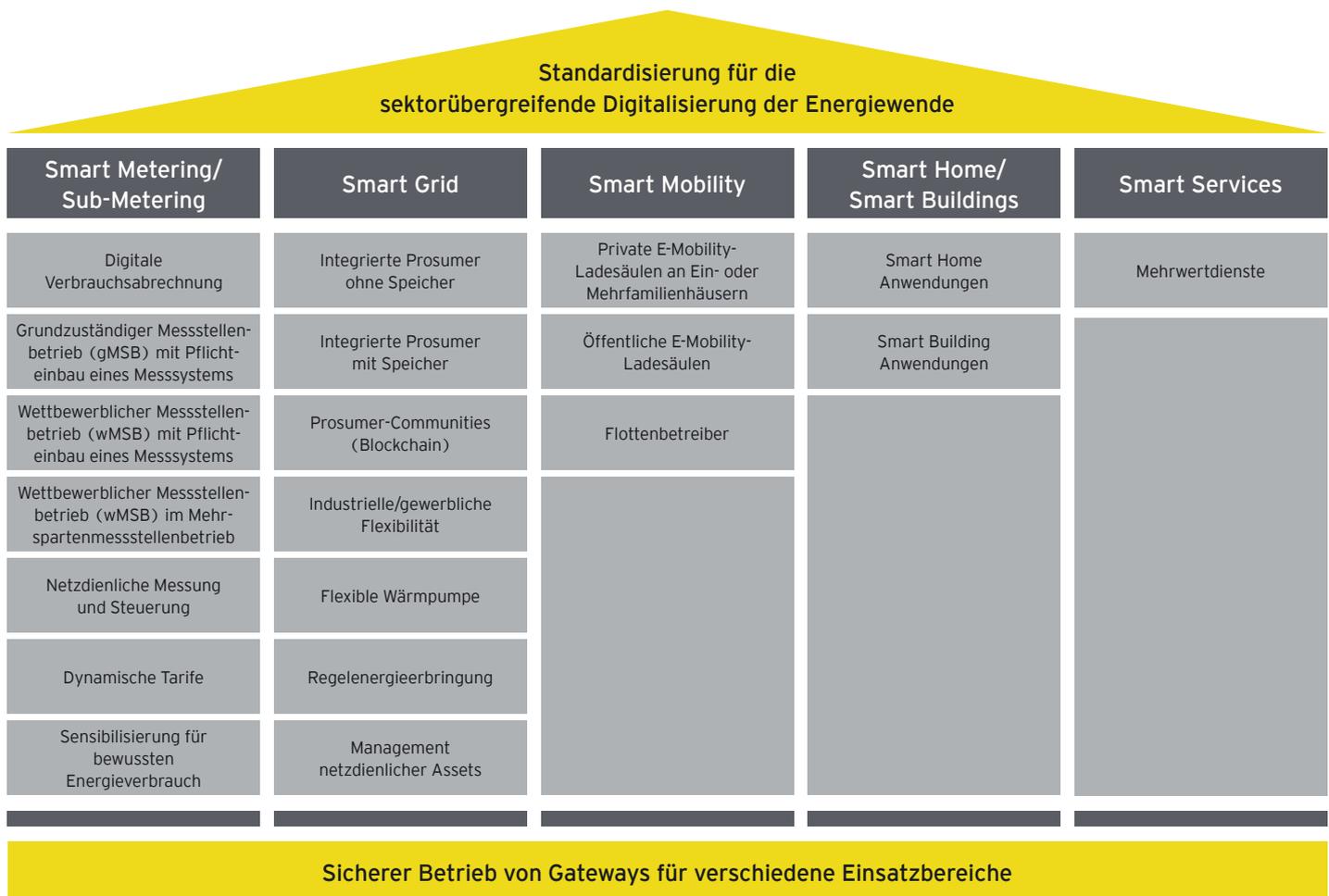


Abbildung 38: Smart-Haus - Übersicht über die energiewirtschaftlichen Anwendungsfälle

Anhang

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: „Smart-Haus“ der BMWi-/BSI-Roadmap	3
Abbildung 2: Zielstellungen der Digitalisierung der Energiewende	12
Abbildung 3: Durch das BSI definierte Tarifierungsfälle (TAFs) für das SMGW	16
Abbildung 4: Angewendete Methoden zur Datensammlung und -erhebung	18
Abbildung 5: Definition und Abgrenzung zwischen Geschäftsfeld und Geschäftsmodell	21
Abbildung 6: „Geschäftsfeld-Radar“ nach Wertschöpfungsbereichen im Kontext des SMGW ohne Bewertung der Geschäftsfelder	22
Abbildung 7: Smart-Metering-Geschäftsfelder für das Messwesen	23
Abbildung 8: Mögliche Smart-Metering-Geschäftsfelder für Energievertriebe	24
Abbildung 9: Geschäftsfelder im Kontext von Messen und Steuern im Verteilernetz	24
Abbildung 10: Geschäftsfelder bzgl. Erzeugungs- und Verbrauchsflexibilitäten	25
Abbildung 11: Smart-Grid-Geschäftsfelder für den Privathaushaltskunden	25
Abbildung 12: Geschäftsfelder im Bereich Smart Mobility	26
Abbildung 13: Geschäftsfelder im Bereich Mehrwertdienste mit Fokus auf der Steigerung der Energieeffizienz	27
Abbildung 14: Weitere Geschäftsfelder im Bereich Mehrwertdienste	27
Abbildung 15: Stufenmodell zur Darstellung des Aktivitätsgrads eines Verbrauchers	29
Abbildung 16: Struktur der Verbraucherbefragung	30
Abbildung 17: Geschäftsfelder und deren Zuordnung zu den Aktivitätsstufen der Verbraucher	31
Abbildung 18: Bewertungsschema der Verbraucherbefragung	32
Abbildung 19: Durchschnittliche Bekanntheit über alle Geschäftsfelder	32
Abbildung 20: Wahrscheinlichkeit der zukünftigen Nutzung digitaler Angebote	33
Abbildung 21: Generelles Interesse an digitalen Themen	34
Abbildung 22: Wahrscheinlichkeit des Aufbaus einer zukünftigen E-Mobil-Flotte	35
Abbildung 23: Stufenmodell zur Darstellung des Aktivitätsgrads eines Verbrauchers	37
Abbildung 24: Bewertungskriterien zur Bewertung von Geschäftsfeldern aus Anbietersicht	38
Abbildung 25: Gesamtwirtschaftliche Kriterien zur Bewertung von Geschäftsfeldern im Kontext der Digitalisierung der Energiewende	45
Abbildung 26: Durchschnittliche Bewertung der Relevanz der Wertschöpfungsbereiche des Geschäftsfeld-Radars aus gesamtwirtschaftlicher Sicht auf einer Skala von 0 bis 5	47
Abbildung 27: Durchschnittliche Erwartung an die Beiträge zur Zielerreichung je Zielstellung	48
Abbildung 28: Top Geschäftsfelder in Bezug auf erwartete Beiträge zur Zielstellung „Digitalisierung der Energiewende“	48
Abbildung 29: Top-Geschäftsfelder in Bezug auf erwartete Beiträge zur Zielstellung „Förderung von Verbrauchern als aktive Akteure“	49
Abbildung 30: Top-Geschäftsfelder in Bezug auf erwartete Beiträge zur Zielstellung „(Versorgungs-)Sicherheit“	49
Abbildung 31: Top-Geschäftsfelder in Bezug auf erwartete Beiträge zur Zielstellung „Integration von erneuerbaren Energien“	50
Abbildung 32: Top-Geschäftsfelder in Bezug auf erwartete Beiträge zur Zielstellung „Sektorkopplung“	50
Abbildung 33: Netzdienliche Messung und Steuerung als das Geschäftsfeld mit dem größten Beitrag zur gesamtwirtschaftlichen Zielerreichung	51
Abbildung 34: Geschäftsfeld-Radar mit Darstellung der Präferenzen aus Anbieter-, Verbraucher- und gesamtwirtschaftlicher Sicht	52
Abbildung 35: Gegenüberstellung Verbraucher- und Anbieterpräferenzen	53
Abbildung 36: Gegenüberstellung von gesamtwirtschaftlichen Interessen und Marktrelevanz	54
Abbildung 37: Beispielhafte Darstellung eines Referenz-Designs für das SMGW	59
Abbildung 38: Smart-Haus - Übersicht über die energiewirtschaftlichen Anwendungsfälle	62

Abkürzungsverzeichnis

BDEW	-	Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft
BMWi	-	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
BSI	-	Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik
B2B	-	Business to Business
CLS	-	Controllable Local System
DSO	-	Distribution System Operator
EEA	-	European Environment Agency
EEG	-	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EnWG	-	Energiewirtschaftsgesetz
EVU	-	Energieversorgungsunternehmen
FNN	-	Fachverband Netztechnik/Netzbetrieb
GDEW	-	Gesetz zur Digitalisierung der Energiewende
GWA	-	Gateway-Administration
gMSB	-	grundzuständiger Messstellenbetreiber
HAN	-	Home Area Network
iMSys	-	intelligente (s) Messsystem(e)
ISMS	-	Managementsystem für Informationssicherheit
IoT	-	Internet of Things
LoRaWAN	-	Long Range Wide Area Network
mME	-	moderne Messeinrichtung
MSB	-	Messstellenbetreiber
MsbG	-	Messstellenbetriebsgesetz
SMGW	-	Smart-Meter-Gateway
TAF	-	Anwendungsfall im Sinne der technischen Richtlinie des BSI
TR	-	technische Richtlinie
wMSB	-	wettbewerblicher Messstellenbetreiber
VDE	-	Verband der Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik
VNB	-	Verteilernetzbetreiber

Die globale EY-Organisation im Überblick

Die globale EY-Organisation ist einer der Marktführer in der Wirtschaftsprüfung, Steuerberatung, Transaktionsberatung und Managementberatung. Mit unserer Erfahrung, unserem Wissen und unseren Leistungen stärken wir weltweit das Vertrauen in die Wirtschaft und die Finanzmärkte. Dafür sind wir bestens gerüstet: mit hervorragend ausgebildeten Mitarbeitern, starken Teams, exzellenten Leistungen und einem sprichwörtlichen Kundenservice. Unser Ziel ist es, Dinge voranzubringen und entscheidend besser zu machen – für unsere Mitarbeiter, unsere Mandanten und die Gesellschaft, in der wir leben. Dafür steht unser weltweiter Anspruch *Building a better working world*.

Die globale EY-Organisation besteht aus den Mitgliedsunternehmen von Ernst & Young Global Limited (EYG). Jedes EYG-Mitgliedsunternehmen ist rechtlich selbstständig und unabhängig und haftet nicht für das Handeln und Unterlassen der jeweils anderen Mitgliedsunternehmen. Ernst & Young Global Limited ist eine Gesellschaft mit beschränkter Haftung nach englischem Recht und erbringt keine Leistungen für Mandanten. Weitere Informationen finden Sie unter ey.com.

In Deutschland ist EY an 20 Standorten präsent. „EY“ und „wir“ beziehen sich in dieser Publikation auf alle deutschen Mitgliedsunternehmen von Ernst & Young Global Limited.

© 2019 Ernst & Young GmbH
Wirtschaftsprüfungsgesellschaft
All Rights Reserved.

GSA Agency
BKR 1910-295
ED None

Diese Publikation ist lediglich als allgemeine, unverbindliche Information gedacht und kann daher nicht als Ersatz für eine detaillierte Recherche oder eine fachkundige Beratung oder Auskunft dienen. Obwohl sie mit größtmöglicher Sorgfalt erstellt wurde, besteht kein Anspruch auf sachliche Richtigkeit, Vollständigkeit und/oder Aktualität; insbesondere kann diese Publikation nicht den besonderen Umständen des Einzelfalls Rechnung tragen. Eine Verwendung liegt damit in der eigenen Verantwortung des Lesers. Jegliche Haftung seitens der Ernst & Young GmbH Wirtschaftsprüfungsgesellschaft und/oder anderer Mitgliedsunternehmen der globalen EY-Organisation wird ausgeschlossen. Bei jedem spezifischen Anliegen sollte ein geeigneter Berater zurate gezogen werden.

ey.com/de