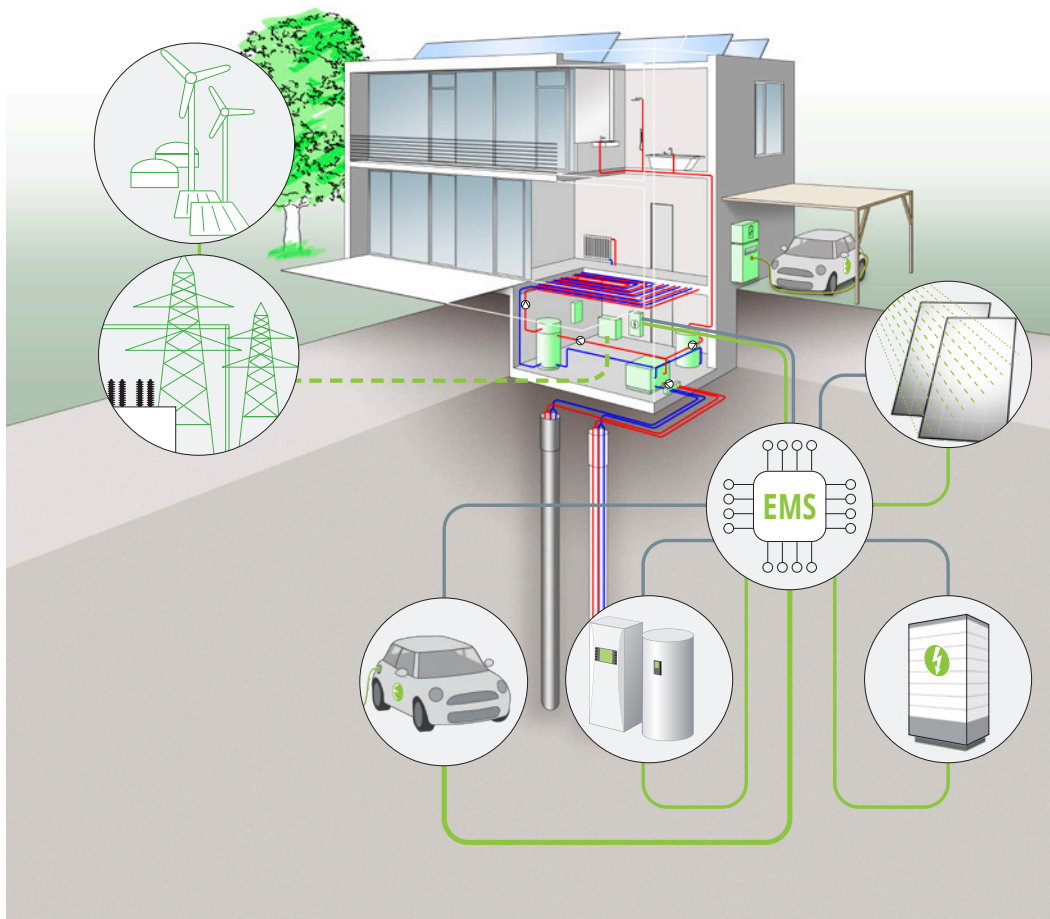
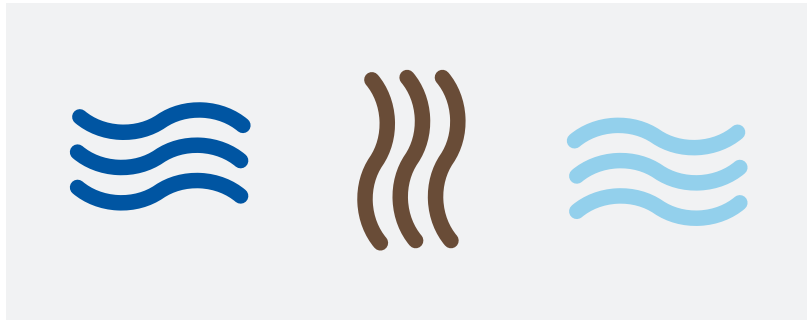


# Hintergrundpapier Die Wärmepumpe im digitalen Energiesystem



<b>Vorwort</b>	<b>3</b>
<b>Ausgangssituation</b>	<b>4</b>
<b>Smart Meter</b>	<b>7</b>
<b>Flexibilität und Netzdienlichkeit</b>	<b>10</b>
<b>Exkurs: Schreckgespenst „Kalte Dunkelflaute“</b>	<b>12</b>
<b>Politische Handlungsempfehlungen</b>	<b>14</b>
<b>Impressum</b>	<b>15</b>

**Liebe Leserinnen und Leser,**

die Energiewelt befindet sich inmitten eines großen Transformationsprozesses. Im zurückliegenden Jahrzehnt waren es vor allem die dezentralen erneuerbaren Erzeugungsanlagen, die die Verteilnetze vor neue Herausforderungen stellten.

Die Zwanzigerjahre werden das Jahrzehnt der Elektrifizierung. Wärmepumpen und Elektromobilität bieten attraktive Alternativen zur Verbrennung fossiler Energieträger in Heizungen und Motoren.

Die Digitalisierung ist ein Wegbereiter der Elektrifizierung und hilft dabei, Einspeisung und Verbrauch aus Erneuerbaren Energien im Energiesystem in Einklang zu bringen. Mit diesem Positionspapier möchten wir Ihnen veranschaulichen, wie sich die Wärmepumpe als so genannter „neuer Verbraucher“ in das digitale Energiesystem einfügen kann.

Neben der Digitalisierung bedarf es natürlich auch der richtigen Rahmenbedingungen, damit sich die systemdienliche Nutzung von steuerbaren Verbrauchern für alle Seiten lohnt. Hier ist die Politik gefragt, bürokratische Hürden sowie marktverzerrende Barrieren abzubauen, damit klimafreundliche und flexible Technologien wie die Wärmepumpe ihr volles Potential in einem neuen erneuerbaren Energiesystem entfalten können.



A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'M. Sabel'. The signature is fluid and cursive, written on a white background.

**Ihr Dr. Martin Sabel**

Geschäftsführer

Bundesverband Wärmepumpe e.V.

### Steigender Anteil fluktuierende Stromerzeuger

Als das deutsche Energiesystem hauptsächlich auf der Verstromung fossiler Energieträger beruhte, richtete sich die Erzeugung elektrischer Energie weitgehend nach dem Verbrauch. Konventionelle Kraftwerke und Stromspeicher wurden so betrieben, dass zu jedem Zeitpunkt genau die von den Verbrauchern geforderte Last gedeckt wurde. Die Energiewende im Stromsektor hat durch den steigenden Anteil fluktuierender Stromerzeuger dazu geführt, dass der Betrieb von Kraftwerken und Stromnetzen angepasst werden muss. Der Anteil der Erneuerbaren Energien im Stromsektor steigerte sich im Jahr 2019 auf rund 42 Prozent des Bruttostromverbrauchs. Insgesamt wurden im Jahr 2018 etwa 244,3 TWh Strom aus erneuerbaren Energieträgern erzeugt, dies sind rund 9 Prozent mehr als im Vorjahr.<sup>1</sup>

Der steigende Anteil fluktuierender Stromerzeugung erfordert einen Paradigmenwechsel: Von der verbrauchsorientierten Erzeugung zum erzeugungsorientierten Verbrauch. Der Netzausbau bleibt zeitlich und hinsichtlich der Kapazität hinter dem Ausbau erneuerbarer Energien zurück. Insbesondere im dezentralen Energiesystem wird die Erzeugung immer weniger steuerbar und das Lastmanagement gewinnt auf der Verbraucherseite zukünftig weiter an Bedeutung.

### Elektrifizierung der Sektoren

Mit dem Begriff der Elektrifizierung wird meist der Neuanschluss von bisher nicht mit dem Stromnetz gekoppelten Verbrauchern durch den Neubau eines Stromnetzes beschrieben. Dies beinhaltet auch, dass die elektrifizierten

Anwendungen zuvor mehrheitlich durch andere Energieträger versorgt wurden, also dass feste, flüssige oder gasförmige Energieträger durch (erneuerbaren) elektrischen Strom ersetzt werden. Im Gebäudebereich folgt aus der steigenden Elektrifizierung, dass bei einem Neuanschluss von Gebäuden auf das aufwendige Verlegen von Gas- und Fernwärmeleitungen verzichtet werden kann.

Der Begriff Sektorenkopplung hat sich in der energiepolitischen Diskussion etabliert und beschreibt die Verbindung effizienter, flexibler, sich aufeinander abstimmender Energiesysteme durch die Nutzung sauberen Stroms zum Zwecke der Dekarbonisierung – auf Erzeugungs- wie auf Verbrauchsseite. Im Zuge der Elektrifizierung wird also elektrische Energie in zahlreichen Anwendungen zur Bereitstellung von Wärme, Kälte oder für den Transport verwendet werden. Hierbei ist die direkte Verwendung der elektrischen Energie in jedem Fall anderen Verwendungs- bzw. Umwandlungsarten vorzuziehen.

Gerade im Wärmesektor zeigt sich, dass die Wärmepumpentechnologie durch die Nutzung von Umweltwärme aus Luft, Wasser oder Erde deutlich höhere Wirkungsgrade erreicht, als es beispielsweise die Elektrolyse bzw. Methanisierung mit anschließender Verbrennung des Gases erreichen kann. Neben der Dekarbonisierung des Energiesystems sprechen insbesondere die Reduktion der Importabhängigkeit von konventionellen Energieträgern und die Erhöhung der verfügbaren Flexibilität für eine zunehmende Elektrifizierung in Deutschland.<sup>2</sup>

1 UBA 2019: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/erneuerbare-energien/erneuerbare-energien-in-zahlen#strom>

2 Vgl. Samweber 2017: Systematischer Vergleich Netzoptimierender Maßnahmen zur Integration elektrischer Wärmeerzeuger und Fahrzeuge in Niederspannungsnetze

## Digitalisierung der Stromnetze

Die Umstellung von zentralen Kraftwerken, befeuert mit fossilen Brennstoffen wie Braun- und Steinkohle, auf erneuerbare Stromerzeuger, die dezentral und vergleichsweise ungleichmäßig einspeisen, erhöht den Steuerungsbedarf des Energieversorgungssystems. Das Netz muss intelligenter werden – zum „Smart Grid“. Smart Grid beschreibt laut Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) die kommunikative Anbindung der Akteure des Energiesystems von der Erzeugung über den Transport, die Speicherung und die Verteilung bis hin zum Verbrauch. So entsteht ein integriertes Daten- und Energienetz mit völlig neuen Strukturen und Funktionalitäten. Intelligente Netze sollen die Energieversorgung auf Basis eines effizienten und zuverlässigen Systembetriebs optimieren und auf eine umfassende Energiewende vorbereitet sein.<sup>3</sup>

Gleichwohl ist der Ausbau der Übertragungsnetze auch bei einer dezentralen Energiewende notwendig. Daneben existiert jedoch in den Verteilnetzen ein hohes Flexibilisierungs- und Innovationspotential mit welchem mögliche mit dem Netzausbau verbundene Kosten auf verschiedenen Spannungsebenen eingespart werden können. Es wird ein höherer Automatisierungsgrad bei der Systemführung und mehr Koordination zwischen den Beteiligten erforderlich sein. Dies betrifft vor allem auch die Verteilnetzebene. Hier wird wesentlich mehr intelligente Mess- und Steuerungstechnik eingesetzt werden.<sup>4</sup>

Die Bereitstellung und Verarbeitung von Informationen über das Verhalten Millionen dezentraler

Erzeugungsanlagen sind für einen energiewendetauglichen Netzbetrieb unerlässlich. Die Daten bilden somit auch im Energiesystem das Rückgrat der Digitalisierung. Dies gilt ebenso für die Verbraucherseite, im Besonderen für die Integration der elektrifizierten Anwendungen in den Sektoren Gebäude und Verkehr.

## Das vernetzte Gebäude

Die Energiewende erhöht den Grad der Dezentralität des Energiesystems. Gebäude sind keine reinen Verbraucher mehr, sondern produzieren selbst auch Energie, z. B. über die eigene Photovoltaik-Anlage. Man spricht in diesem Zusammenhang auch von Prosumern. Die erzeugte Energie wird ins Stromnetz eingespeist oder aber direkt genutzt. Energiemanagement, Digitalisierung und Smart Home-Anwendungen sind dabei von großer Bedeutung. Intelligente Technik im Haus ist die Voraussetzung für die Optimierung des Verbrauches.

Um eine optimale Stromversorgung zu gewährleisten, bedarf es einer exakten Kommunikation über Flexibilitäten zwischen Erzeugern und Verbrauchern. Die Kombination von Wärmepumpe und PV etwa sorgt für eine hohe Eigenstromnutzung. Zum einen werden die Verteilnetze durch eine Absenkung der Spitzenlasten entlastet, zum anderen kann erneuerbarer Strom in Wärme umgewandelt und in Puffer- und Trinkwarmwasserspeichern gespeichert werden.

3 BMWi: <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Artikel/Energie/intelligente-netze.html>

4 Vgl. Dena 2018: Integrierte Energiewende

## Smart Grid – die Wärmepumpe im intelligenten Stromnetz

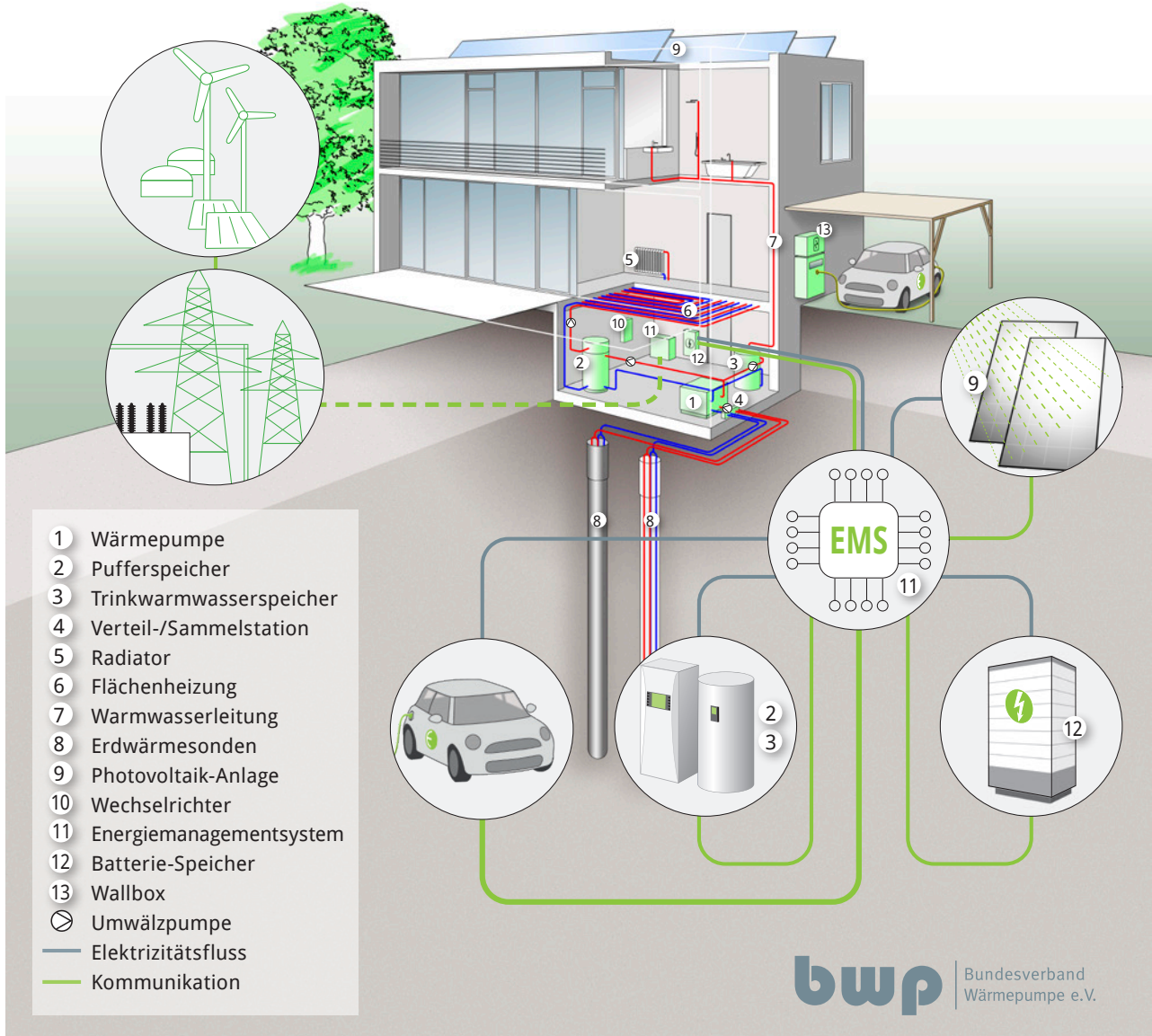


Abb. 1: Smart Grid Hausgrafik



Die volatile Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien erfordert eine intelligente Steuerung und dazu ein Kommunikationsnetz, das Erzeugung und Verbrauch miteinander verknüpft. Daher wurde vom Gesetzgeber die Umrüstung von analogen Zählern auf digitale Messtechnik festgelegt. Diese ist grundlegende Voraussetzung für ein digitalisiertes Energiesystem. Digitale Zähler bieten zusätzlichen Nutzen für Verbraucher, denn sie profitieren von detaillierten Informationen zu ihrem Verbrauch sowie von der einfacheren und kostengünstigeren Ableitung der Daten. Verteilnetzbetreiber profitieren in großem Maße bei der Netz- und Kapazitätsplanung.

#### Unterscheidung zwischen Moderner Messeinrichtung und Intelligentem Messsystem

Grundlage ist stets eine Moderne Messeinrichtung (MME), also ein digitaler Stromzähler, der Menge und Zeit des Stromverbrauchs speichern kann. Die detaillierte Verbrauchsdarstellung umfasst den aktuellen Verbrauch, wie auch den Tages-, Wochen-, Monats- und Jahresverbrauch. Die Moderne Messeinrichtung bietet keine Möglichkeit, die erfassten Daten weiterzugeben, sondern speichert sie lediglich im Gerät. Somit kann der Verbrauch nicht fernausgelesen werden, da die MME nicht an ein Kommunikationssystem angeschlossen ist. Überwachung und Optimierung des Niederspannungsnetzes sind mit dieser Technik nicht möglich. Moderne Messeinrichtungen müssen zwingend verbaut werden, unabhängig vom Jahresverbrauch.

Von einem intelligenten Messsystem oder Smart Meter spricht man, wenn die Moderne Messeinrichtung mit einem Smart Meter Gateway (SMGW) verbunden wird, welches die Messinformationen an andere Marktteilnehmer weiterleitet, sofern diese über eine entsprechende Berechtigung verfügen. Zum Emp-

fang berechnete Akteure sind unter anderem Messstellenbetreiber, Stromlieferanten und Stromnetzbetreiber. Dabei sind die Daten über ein integriertes Sicherheitsmodul verschlüsselt, damit ein geschützter Transfer garantiert ist. Die SMGW bedürfen daher einer Zertifizierung des Bundesamts für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) darüber, dass Schutzprofile und technische Richtlinien eingehalten werden. Es gibt drei verschiedene Schnittstellen, welche die Kommunikation mit dem SMGW erlauben. Die WAN-Schnittstelle (Wide Area Network) für Kommunikation mit anderen berechtigten Marktteilnehmern. Die HAN-Schnittstelle (Home Area Network) für Kommunikation der Messeinrichtung nach innen, z.B. mit steuerbaren Verbrauchern bzw. Erzeugern. Und schließlich die LMN-Schnittstellen (Lokales metrologisches Network), welche Daten empfangen kann, die von anderen Smart Metern kommen, wie beispielsweise Strom-, Gas-, Wasser- und Wärmezahlern.

#### Smart Meter Rollout

Nach dem Messstellenbetriebsgesetz (MsbG) ist der Einbau eines Smart Meters für den grundzuständigen Messstellenbetreiber verpflichtend, sobald das BSI in seiner Marktanalyse die technische Möglichkeit eines Einbaus festgestellt hat. Diese ist im Januar 2020 im Rahmen der sog. Markterklärung erfolgt. Voraussetzung hierfür ist unter anderem, dass der Nutzer zwischen verschiedenen Geräten wählen kann, also mehrere zertifizierte intelligente Messsysteme erhältlich sind. Da jedoch begleitende gesetzgeberische Rahmenbedingungen zu formulieren sind, wurde der verpflichtende Rollout auf den Herbst 2020 verschoben. Ist die endgültige Markterklärung erfolgt, dürfen ab diesem Zeitpunkt ausschließlich zertifizierte Smart Meter verbaut werden. Alternative Systeme, auch

## 2. Smart Meter

freie Messsysteme genannt, dürfen nicht mehr verbaut werden. Dies gilt auch für Systeme, die über einen größeren Funktionsumfang (z.B. Bereitstellung von Echtzeitdatenauslesung) als zertifizierte Smart Meter verfügen, jedoch wird eine Bestandsgarantie bis zum Ablauf des achten Jahres nach dem Einbau gegeben. Danach

müssen entsprechende Systeme durch BSI-zertifizierte Smart Meter getauscht werden.

Das MsbG unterscheidet verschiedene Verbrauchergruppen sowie den jeweiligen Zeitpunkt des verpflichtenden Einbaus von Intelligenzen Messsystemen. Für jede Gruppe gibt das Gesetz ebenfalls Preisobergrenzen pro Jahr vor.

Verbraucher (Jahresverbrauch in kWh)	Verpflichtender Einbau ab / bis spätestens	Preisobergrenzen pro Messsystem und Jahr
> 6.000 - 10.000	2018 / 2020	100 EUR
Steuerbare Verbrauchseinrichtungen	2017*	100 EUR
> 10.000 - 20.000	2017* / 2025	130 EUR
> 20.000 - 50.000	2017* / 2025	170 EUR
> 50.000 - 100.000	2017* / 2025	200 EUR
> 100.000	2017* / 2032	angemessen

\*oder ab dem Zeitpunkt der Markterklärung

Alle Verbraucher sollen bis 2032 mit einer modernen Messeinrichtung bzw. einem intelligenten Messsystem ausgestattet werden.

### Möglichkeiten für Smart-Meter und Wärmepumpen

Die flächendeckende Verbreitung von intelligenten Messsystemen ist die Grundvoraussetzung für variable Stromtarife, die nach Bedingungen, wie Zeitpunkt oder Netzlast, gestaffelte Preise beinhalten. Lieferanten können Smart Meter auch dafür nutzen, neue Tarifmodelle zu entwickeln, was vom Gesetzgeber ausdrücklich erwünscht ist, da sie dem veränderten Charakter des neuen Energiesystems Rechnung tragen.

Da für steuerbare Verbraucher, wie etwa Wärmepumpen und Elektroautos, der verpflichtende Einbau eines intelligenten Messsystems ab dem Zeitpunkt der Markterklärung vorgesehen ist, bietet sich der Bereich des Heiz- bzw. Wärmepumpenstroms besonders für die

Einführung neuer Tarifmodelle an. § 14a EnWG soll in diesem Zusammenhang Lieferanten und Verbrauchern wirtschaftliche Anreize bieten, verbrauchsseitige Flexibilitäten zu ermöglichen und durch geringere Netzentgelte zu honorieren.

### Kommunikation über das SMGW

Update, Monitoring, Steuerung und Service über Fernzugriff sind Grundvoraussetzung für zufriedenstellende Nutzererlebnisse in Bezug auf Endgeräte wie Wärmepumpen. Sie ermöglichen eine hohe Akzeptanz beim Kunden und sichern die Bereitschaft, bei der Weiterentwicklung der Energie-, Wärme- und Mobilitätswende einen Beitrag zu leisten.

Diverse Komponenten in Kundenanlagen verfügen heute bereits über eine sichere kommunikative Anbindung über das WAN-Netz. Diese Kommunikationskanäle nutzen in der Regel den privaten Internetanschluss des Kunden. Um



auch künftig die Digitalisierung von Kundenanlagen und damit verbundene Geschäftsmodelle zu ermöglichen, ist es von zentraler Bedeutung, diese bestehenden Kommunikationswege zu erhalten.

Die Digitalisierung eröffnet erhebliche Chancen für den Gebäudebereich. Bei der weiteren Ausgestaltung des Gesetzes zur Digitalisierung der Energiewende sollte nicht außer Acht gelassen werden, dass den Herstellern grundsätzlich zwei Kommunikationswege für die Anbindung des Gebäudes zur Verfügung stehen sollten. Eine Pflicht zur Nutzung des Smart Meters sowie des SMGW ist im Gesetz nicht vorgesehen und sollte auch künftig nicht implementiert werden. Gesetzlich definierte Anwendungsfälle für das SMGW zeichnen sich durch eine Relevanz für das Stromnetz aus. Für darüberhinausgehende Einsatzbereiche wie etwa dem Monitoring der Anlage soll ein Angebot an die Hersteller

geschaffen werden, Dienstleistungen zur Verfügung stellen zu können. Aus industriepolitischer Perspektive ist es zentral, dass ein zweiter Kommunikationskanal zwischen Koordinationsfunktion, Privater Cloud und Anwendungen im Gebäude gleichberechtigt erhalten bleibt. Auf diese Weise bleibt der Herstellerzugriff auf Update, Monitoring, Fernwartung, etc. weiterhin möglich.

Das SMGW verfügt über eine sogenannte Controllable-Local-System-(CLS-)Schnittstelle, die den Fernzugriff auf steuerbare Verbraucher ermöglicht. Sie kann somit auch zur Fernauslesung von Wärme- oder Wasserzählern eingesetzt werden, zudem können weitere sogenannte Mehrwertdienste abgebildet werden. Dieser CLS-Kanal sollte, außer zur direkten Steuerung der Anlage, jedoch nicht zwingend für die Kommunikation, Fernwartung und Aktualisierung vorgeschrieben werden.

Die Elektrifizierung von Mobilität und Wärmebereitstellung erzeugt einen Anstieg der Verbrauchslast, was wiederum zu einem Netzausbaubedarf im Übertragungs- wie auch im Verteilnetz führen kann. Die sogenannten „neuen Verbraucher“, die durch die Elektrifizierung der Sektoren entstehen, weisen dabei eine hohe Flexibilität auf. Sie sollten daher als Teil der Lösung einer erneuerbaren Energiewelt, die zunehmend auf fluktuierender Einspeisung beruht, betrachtet werden.

#### Lastmanagement mit Wärmepumpen

Elektrische Anwendungen im Wärmesektor können dazu eingesetzt werden, den Stromverbrauch an die fluktuierende Erzeugung anzupassen. In Zeiten hoher Einspeisung von Erneuerbaren können Wärmepumpen zugeschaltet werden, um notwendige Last zu erzeugen. Wenn zu diesem Zeitpunkt kein Wärmebedarf besteht, kann die Energie thermisch gespeichert werden. Im entgegengesetzten Szenario, bei niedriger Erzeugung, kann der Wärmebedarf durch die gespeicherte Energie gedeckt werden.

Die Lastverlagerung erfolgt durch einen kosten- oder netzoptimierenden Strombezug für die Wärmebereitstellung. Wesentlich für die zeitliche Entkopplung von Stromnachfrage und Bereitstellung der Nutzwärme ist ein Speichers. Dabei kann es sich um einen Wärmespeicher handeln oder um einen elektrischen Batteriespeicher. Die Verwendung von Steuerungen, die die Wärmebereitstellung und die Kombination von Wärmepumpen und Speichern flexibilisieren, kann also zur Spannungshaltung beitragen. Lastmanagement mit Wärmepumpen ist bereits erprobt. Seit vielen Jahren werden Wärmepumpen gemäß den Vorgaben eines

Niedertarifs insbesondere in den Nachtstunden betrieben und speisen einen nachgelagerten Wärmespeicher. Auch eigenverbrauchsoptimierte Steuerungen in Kombination mit PV-Anlagen sind möglich und finden besonders im Neubau eine breite Anwendung. Im Sinne der Optimierung des Gesamtsystems sollte es das Ziel sein, die Flexibilitätspotentiale der Wärmepumpen bestmöglich zu nutzen.

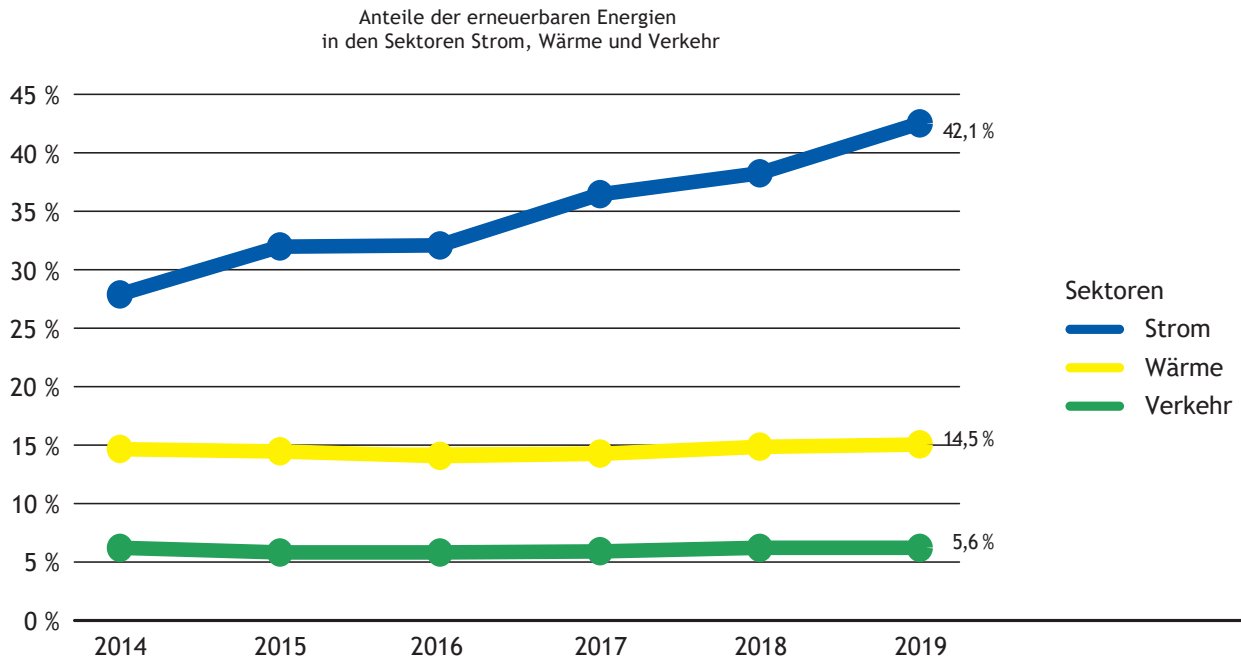
#### Potentiale der Wärmepumpe bis 2050

Um die Klimaziele 2030 sowie 2050 zu erreichen, ist es nach Erkenntnissen zahlreicher Klimastudien<sup>5</sup> notwendig, insgesamt rund 80 Prozent des Gebäudebestands zu sanieren. Die Sanierungsrate muss stark erhöht, zudem muss auf die Verbrennung fossiler Energieträger zur Wärmeerzeugung verzichtet werden. Die durch eine Elektrifizierung des Wärmesektors bedingte erhöhte Stromnachfrage bis 2050 kann aus Erneuerbaren Energien gedeckt werden. Die Emissionen für die Wärmeerzeugung aus elektrischer Energie bewegen sich weit unter den Emissionen der Wärmeerzeugung mit einer konventionellen Gasheizung.<sup>6</sup>

Durch den steigenden Anteil von Erneuerbaren an der Stromerzeugung werden auch die Emissionen der Wärmepumpe kontinuierlich sinken, welche in der Regel den allgemein verfügbaren Strommix verwenden. Die Bundesregierung hat sich im Koalitionsvertrag zum 65-Prozent-Ziel bekannt. Der Ausbau der Erneuerbaren Energien bei der Stromerzeugung ist somit ein erklärtes Ziel. Im Gegensatz zu anderen Sektoren, wie etwa dem Wärmesektor und der Mobilität, stagniert der Anteil der Erneuerbaren Energien im Strombereich keineswegs, sondern wächst seit vielen Jahren stetig. Eine Dekarbonisierung

<sup>5</sup> Vgl. BDI (2018), Agora (2017), dena (2018)

<sup>6</sup> Auer et al (2017): Gebäude als intelligenter Baustein im Energiesystem



Quellen: AGEE-Stat / Umweltbundesamt

**bwp** Bundesverband  
Wärmepumpe e.V.

Abb. 2: Anteile der Erneuerbaren Energien in den Sektoren

des Gebäudebestands bedarf aus Sicht der Wissenschaft eines kontinuierlichen Ausbaus der Wärmepumpentechnologie im Umfang von 12 bis 16 Mio. Wärmepumpen bis zum Jahr 2050. Die damit einhergehende installierte elektrische Leistung bietet ein entsprechendes Flexibilitätspotential. Die Wärmepumpe für Haushalte und Gewerbe ist somit eine Schlüsseltechnologie zur Integration erneuerbarer Energien in

den Wärmesektor. Weiteres großes Potential zeigt sich in der Nutzung von Elektrodenkesseln (PtH) in Industrie und Fernwärme. Zusammen mit batterieelektrischen Pkw ergeben sich Lastmanagementpotentiale, die es ermöglichen, bei über 90 Prozent volatiler Erzeugung große, nicht-netzbedingte Abregelungen erneuerbarer Energien zu vermeiden.<sup>7</sup>

7 Vgl. BDI 2018: Klimapfade für Deutschland

Der Begriff „Dunkelflaute“ beschreibt das gleichzeitige Auftreten von Dunkelheit und Windflaute bzw. die damit einhergehende geringe Einspeisung erneuerbarer Energien durch Windkraft- und PV-Anlagen. Da eine solche Wetterlage vor allem im Winter aufzutauchen droht, wird der Terminus oft um das Adjektiv „kalt“ erweitert. Von Kritikern der Energiewende wird dieses Konstrukt oft und regelmäßig zur Argumentation gegen die Versorgungssicherheit eines auf Erneuerbaren Energien basierten Energiesystems benutzt. Dabei gibt es jedoch keinen Konsens darüber, welchen Zeitraum oder welche Größenordnung dieser Begriff beschreibt. Ebenso bleibt offen, wie oft diese Situation auftritt bzw. zu erwarten ist.

### Wie oft tritt eine „kalte Dunkelflaute“ auf?

Der Deutsche Wetterdienst (DWD) hat in einer Erhebung aus dem Jahr 2018<sup>8</sup> rückblickend untersucht, wie stark die Stromproduktion aus Sonne und Wind wetterbedingt schwankt. Dabei werden jene Zeitpunkte im deutschen und europäischen Stromsystem erfasst, bei denen

über einen Zeitraum von 48 Stunden die mittlere Energieproduktion aus Wind und Sonne unter zehn Prozent der Nennleistung blieb. Im Ergebnis trat dieser Fall bezogen auf Onshore-Windanlagen 23 mal pro Jahr auf. Werden auch Offshore-Windkraftanlagen in Nord- und Ostsee hinzugezogen, sinkt die Zahl der Fälle auf 13 Fällen pro Jahr. Die Kombination von Windkraft auf Land und See mit Photovoltaik ergab dann im Mittel für Deutschland noch 2 Fälle.

Diese Betrachtung, ist ausschließlich auf Erneuerbare Energien bezogen und zeigt, dass das Schreckgespenst „kalte Dunkelflaute“ den Fokus zwar zurecht auf das wichtige Thema Versorgungssicherheit richtet, jedoch in seiner Bedeutung völlig überschätzt wird. Der europäische Strommarkt bietet darüber hinaus ein hohes meteorologisches Ausgleichspotenzial. Aufgrund regional unterschiedlicher Wetterverläufe und Sonnenstände finden Einspeisespitzen von Windkraft und Photovoltaik in den verschiedenen europäischen Ländern meistens zu unterschiedlichen Zeiten statt.<sup>9</sup> Bezieht man in

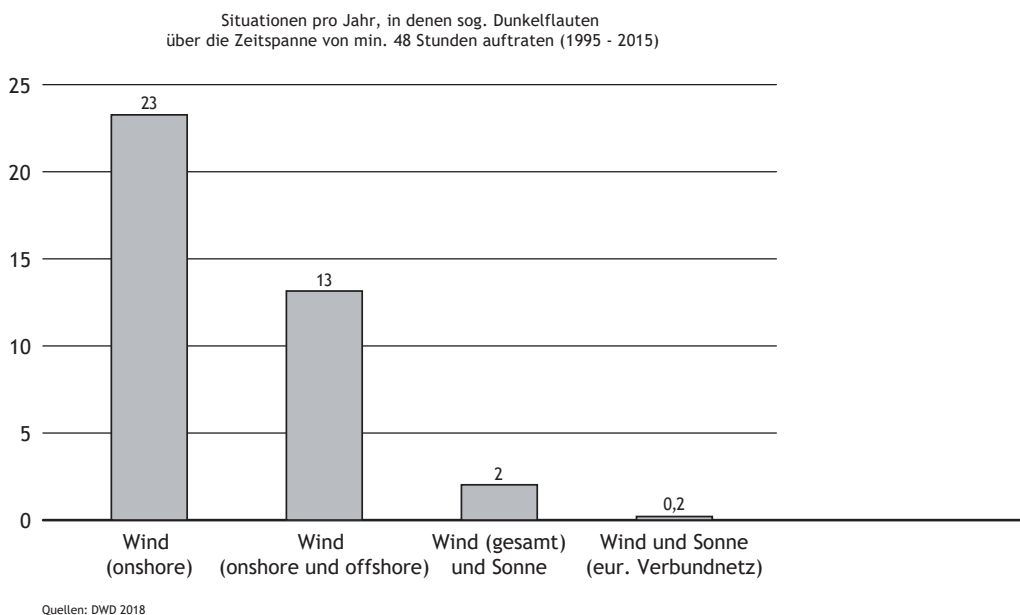


Abb. 3: Anteile der Erneuerbaren Energien in den Sektoren

8 [https://www.dwd.de/DE/presse/pressemitteilungen/DE/2018/20180306\\_pressemitteilung\\_klima\\_pk\\_news.html](https://www.dwd.de/DE/presse/pressemitteilungen/DE/2018/20180306_pressemitteilung_klima_pk_news.html)

die Bewertung ein, dass Deutschland in einem europäischen Energiesystem agiert, reduziert sich die Anzahl der Fälle, in denen die mittlere Energieproduktion aus Wind und Sonne über einen Zeitraum von 48 Stunden unter zehn Prozent der Nennleistung blieb, auf den statistischen Wert von 0,2 pro Jahr.

### Nutzen Wärmepumpen überhaupt grünen Strom?

In diesem Zusammenhang ist zu beachten, dass es zahlreiche Untersuchungen gibt, die sich mit (saisonal) zeitlich aufgelösten Primärenergiefaktoren bzw. der Gleichzeitigkeit von Stromverbrauch und -erzeugung befassen.<sup>10</sup> Die Ergebnisse zeigen, dass im Winter, wenn die meisten Wärmeerzeuger in Betrieb sind, der geringere PV-Ertrag durch die Erzeugung von Windstrom mehr als ausgeglichen wird. Zwar treten im Winter auch besonders kalte Stunden mit wenig Windstromerzeugung auf. Diese Temperaturen kommen aber im Jahresverlauf äußerst selten vor. So wurden beim Wärmepumpen-Feldtest von Fraunhofer ISE im Schnitt nur rund 5 Prozent des bezogenen Stroms bei weniger als -5°C Außentemperatur verbraucht. Vergleicht man, in welchen Temperaturbereichen Windstrom erzeugt und Wärmepumpen-Strom nachgefragt wird, zeigt sich, dass eine hohe Übereinstimmung besteht.<sup>11</sup>

### Ist die Versorgungssicherheit gefährdet?

Trotz dieser Erkenntnisse sollte das Thema Versorgungssicherheit ernst genommen werden. Die Bundesregierung sieht im Rahmen des Netzentwicklungsplans die Versorgungssicherheit auch bei Erreichung des 65 Prozent-Ziel

nicht gefährdet, sondern geht davon aus, dass in Zeiten mit geringer erneuerbarer Erzeugung der Strombedarf in Deutschland aktuell vor allem durch regelbare Kraftwerke und durch Stromimporte gedeckt wird. Dabei sollen vermehrt flexible Gaskraftwerke einen Beitrag liefern, z.B. als flexible KWK-Anlage oder als Spitzenlastkraftwerk. Die Wahl der Technologie und Anwendung wird dabei von den Akteuren am Strommarkt anhand der marktlichen und rechtlichen Rahmenbedingungen getroffen.

Die übergeordnet wichtige Maßnahme, um Versorgungssicherheit zu gewährleisten, ist ein ambitionierter und entschlossener Ausbau des Stromnetzes, um auch größerer Distanzen zu überbrücken. Flankierend zum Ausbau der Erneuerbaren Energien ist also ein beschleunigter und hinreichend dimensionierter Netzausbau und -umbau erforderlich, um Versorgungssicherheit gewährleisten zu können. Dies trifft insbesondere auf den Ausbau des Übertragungsnetzes zu. Weiter sind verschiedene Formen der Speicherung notwendig, um Zeiten niedrigerer Einspeisung erneuerbarer Energien zu überbrücken. Dies betrifft elektrische und thermische Energiespeicher ebenso, wie die Rückverstromung von Gas.

Nicht zuletzt ist das Lastmanagement mit steuerbaren Verbrauchern im Niederspannungsnetz ein wichtiger Baustein der Versorgungssicherheit. Strom sollte vornehmlich dann verbraucht werden, wenn er im ausreichenden Maße vorhanden ist. Hierzu sind entsprechende Anreize notwendig. Flexible Verbraucher in Kombination mit Speichern bieten eine effiziente und sichere Antwort auf den steigenden Anteil Erneuerbarer im Energiesystem.

9 Vgl. BDI 2018: Klimapfade für Deutschland

10 Vgl. Oehsen et al (2014): Benötigt man zeitlich ausgelöste Stromprimärenergiefaktoren in der Energieeinsparverordnung, in: ENERGIEWIRTSCHAFTLICHE TAGESFRAGEN 64. Jg. (2014) Heft 11

11 Vgl. IWES et al 2015: Interaktion Strom, Wärme, Verkehr; ISE 2015: Was kostet die Energiewende?



Der Bundesverband Wärmepumpe e.V. schlägt folgende Maßnahmen vor:

### **Reform des Entgelte-, Abgaben- und Umlagensystems im Energiebereich**

- o Vollständige Haushaltsfinanzierung der EEG-Umlage: Dies vereinfacht die Systematik umfänglich. Alle Verbraucherinnen und Verbraucher werden von dieser Maßnahme profitieren, so dass es nicht notwendig sein wird, einzelne Technologien und Einsatzzwecke zu überteuern.
- o Absenkung der Stromsteuer auf das rechtliche zulässige Minimum: Die Stromsteuer wurde eingeführt, um Energieeffizienz anzureizen. Heute verhindert sie jedoch die Steigerung der Energieeffizienz über die Sektorengrenzen hinweg und sollte daher auf das rechtlich zulässige Minimum reduziert werden. Europarechtlich ist nur ein Mindeststeuerbetrag von 0,1 ct/kWh bei nichtbetrieblicher Verwendung und 0,05 ct/kWh bei betrieblicher Verwendung vorgesehen.

### **Potenzial der zeitlichen Verschiebung der Nachfrage muss besser genutzt werden**

- o Breite Einführung bzw. Erhaltung von Vergütungsanreizen für netzdienliches Verbrauchsverhalten durch reduzierte Netzentgelte. Bei der Umsetzung der Verordnungsermächtigung in §14a EnWG darf es nicht zu einer Schlechterstellung von heutigen Wärmepumpenbesitzern kommen.

### **Innovationen erleichtern und Planbarkeit herstellen**

- o Keine Ausschließlichkeit der Kommunikation mit steuerbaren Verbrauchern über das SMGW. Bewährte Kommunikationslösungen müssen Anlagenherstellern und -betreibern auch nach dem Smart Meter-Rollout zur Verfügung stehen.

**Herausgeber****Bundesverband Wärmepumpe (BWP) e. V.**

Der Bundesverband Wärmepumpe (BWP) e. V. ist ein Branchenverband mit Sitz in Berlin, der die gesamte Wertschöpfungskette rund um Wärmepumpen umfasst. Im BWP sind rund 500 Handwerker, Planer, Architekten, Bohrfirmen sowie Heizungsindustrie und Energieversorger organisiert, die sich für den verstärkten Einsatz effizienter Wärmepumpen engagieren.

Die deutsche Wärmepumpenbranche beschäftigt rund 20.000 Personen und erwirtschaftet einen Jahresumsatz von rund 2,5 Milliarden Euro. Derzeit nutzen rund eine Million Kunden in Deutschland Wärmepumpen. Pro Jahr werden ca. 90.000 neue Anlagen installiert, die zu rund 90 Prozent von BWP-Mitgliedsunternehmen stammen.

[www.waermepumpe.de](http://www.waermepumpe.de)  
Hauptstraße 3  
10827 Berlin

Kontakt:  
E-Mail: [info@waermepumpe.de](mailto:info@waermepumpe.de)  
Telefon: +49 (0)30 208 799 711

Die Inhalte dieses Positionspapieres wurden sorgfältig erarbeitet. Dabei wurde Wert darauf gelegt, zutreffende und aktuelle Information zu Verfügung zu stellen. Dennoch ist jegliche Haftung für Aktualität, Richtigkeit und Vollständigkeit der Informationen ausgeschlossen.

Redaktion: Lars Petereit (BWP)  
Layout: André Jacob (BWP)  
Stand: Juli 2020



Bundesverband Wärmepumpe (BWP) e.V.

Hauptstraße 3

10827 Berlin

Telefon: 030 208 799 711

E-Mail: [info@waermepumpe.de](mailto:info@waermepumpe.de)

**[www.waermepumpe.de](http://www.waermepumpe.de)**

© Bundesverband Wärmepumpe (BWP) e.V.