

Positionspapier

10 Thesen zur Sektorkopplung

Berlin, 27. April 2017

I. Einleitung und Definition

Das zentrale Ziel der Bundesregierung im Rahmen der Energiewende ist die Reduktion der Treibhausgasemissionen. Bis 2030 sollen sie um mindestens 55 Prozent und bis 2050 um 80 bis 95 Prozent gegenüber 1990 gesenkt werden. Die langfristigen Klimaziele sind nur dann zu erreichen, wenn alle Sektoren einen angemessenen und nachhaltigen Beitrag zur Senkung der Treibhausgasemissionen leisten. Die Sektorkopplung kann dabei zur Erreichung dieser CO₂-Reduktion beitragen. Das vorliegende Thesenpapier dient vor diesem Hintergrund der energiepolitischen Einordnung und gibt Handlungsempfehlungen zum weiteren Vorgehen aus Sicht der Energiewirtschaft. Der BDEW versteht unter **Sektorkopplung die energietechnische und energiewirtschaftliche Verknüpfung von Strom, Wärme, Mobilität und industriellen Prozessen sowie deren Infrastrukturen mit dem Ziel einer Dekarbonisierung bei gleichzeitiger Flexibilisierung der Energienutzung in Industrie, Haushalt, Gewerbe/Handel/Dienstleistungen und Verkehr unter den Prämissen Wirtschaftlichkeit, Nachhaltigkeit und Versorgungssicherheit.**

Sektorkopplung ist im Sinne dieser Definition nicht nur eine Elektrifizierung der Bereiche Wärme und Verkehr, sondern dient der Dekarbonisierung und stellt gleichzeitig Flexibilität für das System zur Verfügung. Um eine volkswirtschaftlich effiziente Sektorkopplung zu erreichen, sind aus Sicht des BDEW technologieoffene und marktliche Rahmenbedingungen unerlässlich. Hierfür ist insbesondere ein Level Playing Field im Bereich der Abgaben und Umlagen sowie der CO₂-Bepreisung erforderlich, um einen fairen Wettbewerb um die besten Lösungen zur CO₂-Reduktion ermöglichen zu können. Aus Sicht des BDEW muss mit einem Einstieg in die Sektorkopplung bereits heute begonnen werden. Es gilt z. B. zeitnah Lösungen zur Nutzung der Strommengen aus Erneuerbaren Energien zu finden, die heute aufgrund der noch nicht erfolgten Synchronisierung von Ausbau Erneuerbarer Energien und Netzausbau abgeregelt werden müssen („Nutzen statt Abregeln“). Mittel- und langfristig ist jedoch trotz Realisierung des heute geplanten Netzausbaus mit sogenanntem „Überschussstrom“ durch Netzengpässe zu rechnen. Sektorkopplung kann zur Bewirtschaftung von Netzengpässen einen Beitrag leisten. Hierfür bietet das aktuelle Marktdesign jedoch keine Anreize.

Die oben getroffene Definition zeigt bereits, dass es aus Sicht des BDEW auch weiterhin notwendig sein wird, nicht allein auf nur eine Infrastruktur zu setzen. Die Gas- und Wärmenetzinfrastruktur wird auch zukünftig sowohl zum Speichern als auch für Transport und Verteilung eine wesentliche Rolle spielen. In dem Maße, in dem unter dem Stichwort Sektorkopplung über ein Verzahnen von Wärme-, Strom-, Mobilitäts- und Industriesektor diskutiert wird, sollte auch eine integrierte Perspektive von Strom- und Gasversorgungsnetzen entwickelt werden.

Vor allem im Wärmebereich sollten im Sinne einer technologie- und innovationsoffenen Herangehensweise zukünftige Lösungsoptionen nicht allein mit dem Wissen von heute bewertet werden. Nach einer Markteinführungsphase sollte allein der Markt entscheiden, ob eine Technologie einen effizienten Beitrag für einen CO₂-neutralen Wärmebereich leisten kann. CO₂-Vermeidungskosten sind dabei ein praxiserprobtes Bewertungskriterium. Hierfür gilt es, die entsprechenden Rahmenbedingungen zu gestalten. Technologieverbote lehnt der BDEW in diesem Zusammenhang ab.

Der BDEW schlägt bei der Sektorkopplung ein schrittweises Vorgehen vor. Neben bereits bestehenden, effizienten Technologien sollten auch über entsprechende Forschungs- und Entwicklungsprogramme neue Technologien an die Marktreife herangeführt werden. Dazu gehören auch die angemessene Berücksichtigung von Innovationskosten sowie die Erprobung der dafür notwendigen regulatorischen Rahmenbedingungen bspw. über Experimentierklauseln (wie z. B. regulatorische Sonderregelungen gem. der SINTEG-Verordnung). Neue und dauerhafte Privilegierungen lehnt der BDEW ab. Für eine erfolgreiche Implementierung der Sektorkopplung müssen regulatorische Hemmnisse abgebaut und damit ein Level Playing Field und ein marktlich, wettbewerbliches Umfeld für Sektorkopplung und die Bereitstellung von Flexibilität für den Energiemarkt geschaffen werden. Die Digitalisierung in der Energiewirtschaft und eine konsequent digitale Vernetzung von Anlagen und Anwendungen werden diese Entwicklung ermöglichen und verstärken. Der BDEW hat aufbauend auf diesen Ansätzen 10 Thesen zur Sektorkopplung aufgestellt.

II. Übersicht über die 10 Thesen zur Sektorkopplung

1. These	Ein Level Playing Field ist nötig, um einen Wettbewerb um die besten Lösungen zur CO ₂ -Reduktion zu ermöglichen	S. 5
2. These	Für die Nutzung von sogenanntem „Überschussstrom“ bietet das aktuelle Strommarktdesign angesichts der bestehenden Hemmnisse keine volkswirtschaftlichen und betriebswirtschaftlichen Anreize	S. 5
3. These	Kurz- und mittelfristig müssen Lösungen gefunden werden, die im Zeitverlauf skalierbar und marktwirtschaftlich sind	S. 8
4. These	Gesetzliche Regelungen, die eine flexible Anwendung von Energieträgern ermöglichen und damit auch der Sektorkopplung dienen, müssen novelliert und technologieoffen formuliert werden	S. 9
5. These	Lösungsoptionen zur Dekarbonisierung im Wärmebereich in den Jahren bis 2030, 2040 und 2050 dürfen im Sinne der Technologieneutralität und Innovationsoffenheit nicht allein mit dem Wissen von heute bewertet werden.	S. 10
6. These	Aufgrund der komplexen Struktur des Wärmemarktes im Gebäudebereich (Eigentümerstruktur, Vermieter-Mieter-Beziehungen, Gebäudestruktur, Technologien, usw.) spielen bei der Dekarbonisierung des Wärmebereichs wirtschaftliche und sozialpolitische Aspekte eine wichtige Rolle	S. 12
7. These	Die Gas- und Wärmenetzinfrastruktur wird bei der Sektorkopplung sowohl zum Speichern als auch für Transport und Verteilung eine wesentliche Rolle spielen	S. 13
8. These	Die Zukunft im Verkehrsbereich liegt vornehmlich in der Nutzung Erneuerbarer Energien	S. 15
9. These	Sektorkopplung ist nicht nur ein Instrument zur Dekarbonisierung sondern auch eines zur Schaffung von Flexibilität	S. 16
10. These	Sektorkopplung ermöglicht den Einsatz Erneuerbarer Energien für die Industrie sowie im Bereich industrieller und gewerblicher Prozesse – auch als Rohstoff	S. 17

III. Erläuterung der 10 Thesen zur Sektorkopplung

- 1.) Ein Level Playing Field ist nötig, um einen Wettbewerb um die besten Lösungen zur CO₂-Reduktion zu ermöglichen.** *Die angestrebte CO₂-Reduktion muss wettbewerblich und technologieoffen erreicht werden sowie bei allen Kundengruppen Akzeptanz finden. Dies wird derzeit erschwert, weil Technologien und Energieträger unterschiedlich stark durch Abgaben und Umlagen belastet werden. Ziel bleibt es, dass Maßnahmen mit den geringsten CO₂-Vermeidungskosten vorrangig umgesetzt werden. Dazu bedarf es wirksamer CO₂-Preissignale, welche in allen Sektoren Wirkung entfalten.*

Die heutige Struktur von Abgaben, Umlagen und Entgelten ist nicht geeignet, eine effiziente Sektorkopplung zu ermöglichen. Solange Letztverbraucherabgaben auf Strom, der in Sektorkopplungstechnologien verwendet wird, erhoben werden, ohne dabei den Einsatzzweck der Technologien sowie deren Auswirkung auf die Markt- und Systemintegration der Erneuerbaren Energien zu berücksichtigen, können sich effiziente, systemdienliche und zukunftsfähige Sektorkopplungstechnologien nur schwer im Wettbewerb behaupten. Wirksame CO₂-Preissignale in allen Sektoren sowie eine schrittweise Überprüfung und Anpassung der heutigen Abgaben-, Umlagen- und Entgeltsystematik, um Sektorkopplung zu ermöglichen sind daher notwendig. Dabei muss gewährleistet werden, dass Kostenbestandteile sachgerecht zugewiesen werden. In einem solchen Level Playing Field mit möglichst sachgerechter Verteilung der Systemkosten werden die notwendigen Anreize für Investitionen in effiziente, CO₂-reduzierende Technologien gesetzt.

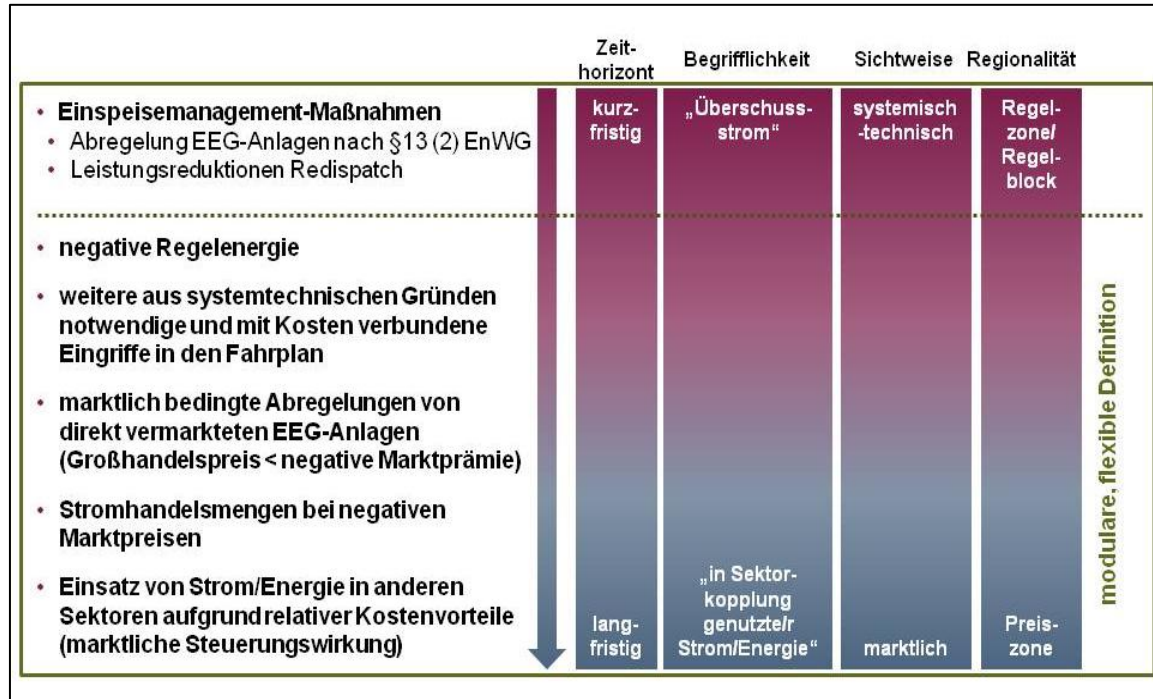
Dies könnte beispielsweise durch eine Entlastung des Strompreises von Steuern und Abgaben und einer Steuerfinanzierung der Besonderen Ausgleichsregelung im EEG erfolgen. Diese ist vornehmlich eine industriepolitische Maßnahme. So würde die EEG-Umlage für nicht-privilegierte Letztverbraucher um etwa 1,7 ct/kWh entlastet. Darüber hinaus schlägt der BDEW vor, die Stromsteuer auf das in der EU-Energiesteuerrichtlinie vorgesehene Minimum abzusenken. Durch beide Maßnahmen könnte der Strompreis insgesamt bis zu 3,65 ct/kWh sinken. Im Wärmemarkt böte die Anwendung von CO₂-Vermeidungskosten als Maßstab zur Bewertung energetischer Sanierungsoptionen bspw. im Rahmen von individuellen Sanierungsfahrplänen einen Anreiz zur weiteren CO₂-Reduktion. Dies würde es ermöglichen, Wirtschaftlichkeit und Aspekte des Klimaschutzes gleichermaßen zu berücksichtigen. Im Verkehrsbereich sind darüber hinaus die CO₂-Flottengrenzwerte ein Anreiz zur CO₂-Reduktion für die Hersteller (siehe hierzu auch die BDEW-Roadmap Eco-Mobilität).

- 2.) Für die Nutzung von sogenanntem „Überschussstrom“ bietet das aktuelle Strommarktdesign angesichts der bestehenden Hemmnisse keine volkswirtschaftlichen und betriebswirtschaftlichen Anreize.** *Überschussstrom sollte jedoch bereits heute durch Sektorkopplung genutzt werden. Daher sind Forschungsprogramme und Pilotprojekte sowie Experimentierklauseln wichtig sowie beispielsweise die temporäre Befreiung entsprechender Anlagen von Abgaben/Umlagen.*

Zur Bestimmung von sogenanntem „Überschussstrommengen“ schlägt der BDEW einen modular und flexibel erweiterbaren Ansatz vor (s. Abbildung 1): Danach bemisst sich die Überschussstrommenge heute aus der abgeregelten Strommenge nach § 13 (2) EnWG.

Hinzu kommen weitere netzdienliche Maßnahmen, die eine Beschränkung der Stromerzeugung aus EE-Anlagen zur Folge hätten.

Abbildung 1: Vorschlag für einen modular und flexibel erweiterbaren Ansatz

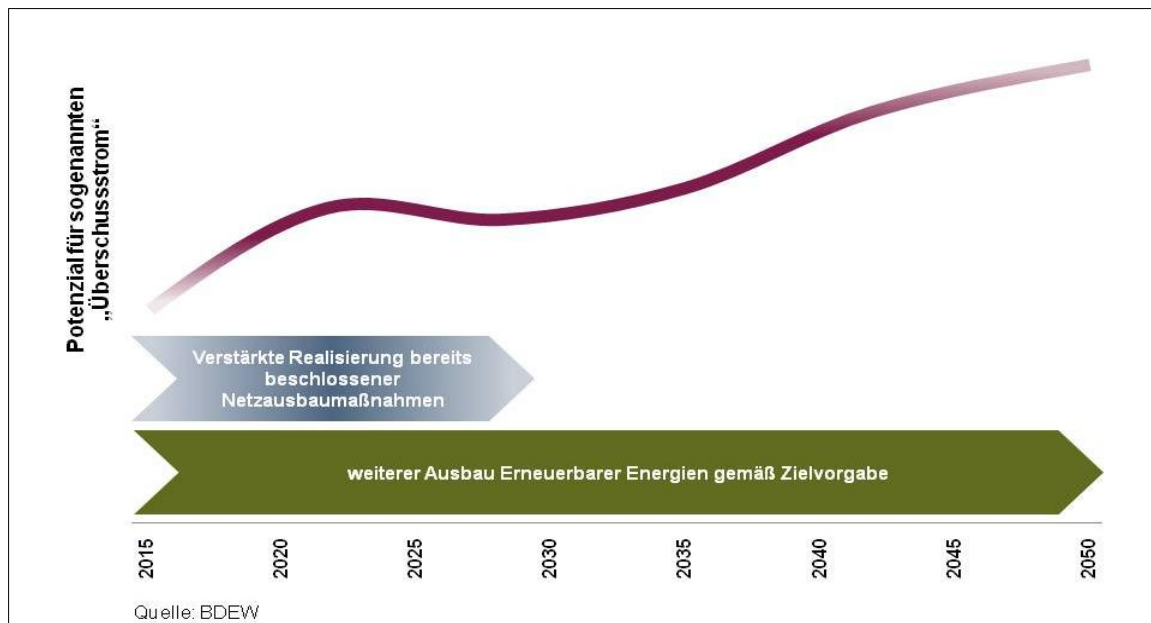


Da die heute bestehenden Netzengpässe im Zeitverlauf durch den bereits beschlossenen Netzausbau abgebaut werden sollen, bietet sich an, den Ansatz zur Bestimmung von sogenanntem „Überschussstrom“ im Zeitverlauf auszuweiten. So kann vereinzelt bereits heute, zukünftig jedoch vermutlich häufiger, der Fall eintreten, dass EEG-Anlagen in der Direktvermarktung aufgrund von Preissignalen des Stromgroßhandels aus dem Strommarkt gehen. Dieser Strom könnte ebenfalls für die zunehmende Nutzung außerhalb des Stromsektors (insbesondere für Power-to-X) zur Verfügung stehen.

In einem zunehmend auf Erneuerbaren Energien basierten Stromversorgungssystem ist davon auszugehen, dass die Abregelungen von EE-Anlagen wegen der noch nicht optimalen Synchronisierung von Netzausbau und Ausbau Erneuerbarer Energien und der nicht immer gegebenen Gleichzeitigkeit von Erzeugung und Verbrauch in den kommenden Jahren tendenziell zunehmen werden. Insgesamt ist zu erwarten, dass der sogenannte „Überschussstrom“ bis Mitte der 20er Jahre weiter zunimmt und dann aufgrund der bereits beschlossenen Netzausbaumaßnahmen zunächst tendenziell etwas zurückgehen wird. In einer einfachen Betrachtung auf Basis vorhandener Schätzungen und Prognosen ergibt sich bei prognostiziertem Ausbau der Erneuerbaren Energien für das Jahr 2025 ein Überschussstrompotenzial von rund 40 TWh/a. Ab 2030 könnte der sogenannte „Überschussstrom“ in Richtung 50 TWh/a gehen und aufgrund des starken Ausbaus der Erneuerbaren Energien bis 2050 um ein Vielfaches ansteigen (s. Abbildung 2). Diese Mengen können aber deutlich variieren je nach weiterer Mengenentwicklung der Erneuerbaren Energien, in Abhängigkeit von den Regionen, in welchen der weitere

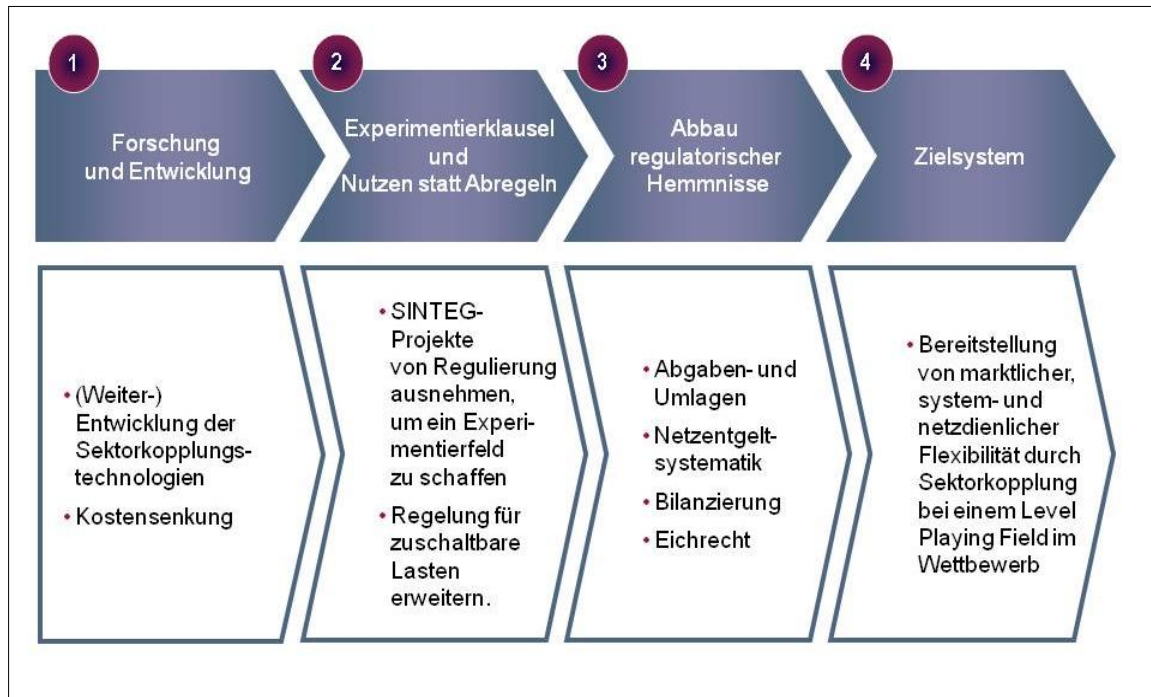
Zubau erfolgt, der Netzausbaumaßnahmen sowie der allgemeinen Entwicklung des Strombedarfs und der Flexibilitäts Optionen. Insgesamt verdeutlicht es jedoch, dass Sektorkopplung ein großes Potenzial hat und Bestandteil des deutschen Energiesystems sein wird. Wichtig ist, ihre Entwicklung sowohl örtlich als auch zeitlich so zu gestalten, dass sie jederzeit effizient genutzt wird.

Abbildung 2: Entwicklung von sogenanntem „Überschussstrom“ im Zeitverlauf (schematische Darstellung)



Durch verschiedene Technologien wie bspw. Power-to-Heat, Power-to-Liquid, Power-to-Gas, Wasserstoff, Substituted Natural Gas (SNG) oder die direkte Stromspeicherung (z. B. in Elektrofahrzeugen) kann dieser „Überschussstrom“ effizient im Wärmemarkt, im Verkehrssektor oder in der Industrie zur stofflichen Verwertung genutzt werden, statt die EE-Anlagen abzuregeln („Nutzen statt Abregeln“). Der tatsächliche Einsatzzweck wird letztlich auch durch die Wirtschaftlichkeit und den regulatorischen Rahmen entschieden. Dazu zählt auch, dass mittels Forschungsprojekten noch nicht marktreife Technologien der Sektorkopplung untersucht und weiterentwickelt werden sollen. Darüber hinaus hält es der BDEW für sinnvoll, im Rahmen von Forschungsprojekten, Experimentierklauseln (wie z. B. regulatorische Sonderregelungen gem. der SINTEG-Verordnung) und gesetzlichen Regelungen zu zuschaltbaren Lasten die Sektorkopplung regional begrenzt auszuprobieren. Damit schaffen wir die technologische und ökonomische Grundlage, um dann bei einem hohen Anteil Erneuerbarer Energien Sektorkopplungstechnologien großflächiger einsetzen zu können.

Abbildung 3: Schrittweise Entwicklung der Sektorkopplung



3.) Kurz- und mittelfristig müssen Lösungen gefunden werden, die im Zeitverlauf skalierbar und marktwirtschaftlich sind. *Um die erforderliche Skalierung zu erreichen, sind perspektivisch nachhaltige Geschäftsmodelle erforderlich. Nur so kann das Potenzial der Sektorkopplung zur Dekarbonisierung ausgeschöpft werden. Dies muss unter Maßgabe diskriminierungsfreier Rahmenbedingungen und ohne neue und dauerhafte Privilegierungen erfolgen. Sektorkopplung ist im Prinzip immer dann sinnvoll, wenn dadurch Systemkosten und/oder CO₂-Emissionen gesenkt werden können.*

Entscheidend wird die Schaffung eines Level Playing Field für Flexibilitätsoptionen unter Prämisse der kostenoptimierten Dekarbonisierung sein. In einem solchen Flexibilitätsmarkt werden sich dann die ökonomisch effizientesten Lösungen durchsetzen. Essentiell ist dafür der Abbau von regulatorischen Hemmnissen. Solange politisch/regulatorisch geschaffene, technologiespezifische Privilegierungen bzw. Benachteiligungen existieren, wird ein freier Wettbewerb, aus dem die effizientesten Technologien hervorgehen, behindert. Ein Beispiel hierfür ist die Einordnung der Energiespeicher als Letztverbraucher im Rahmen des EnWG. Hier spricht sich der BDEW seit langem für eine einheitliche Begriffsdefinition von Speichern aus.

Gleichzeitig sollten keine neuen Subventionstatbestände geschaffen werden. Unter Einbeziehung eines wirksamen CO₂-Preises, müssen die volkswirtschaftlichen Kosten für die benötigten Flexibilitäten geringer sein als die volkswirtschaftlichen Kosten für die Abregelung bzw. des negativen Redispatches. Im Sinne der Verursachergerechtigkeit wäre eine Allokation der Kosten für die entsprechenden zuschaltbaren Lasten bei dem Netzbetreiber sinnvoll, in dessen Netz der Engpass besteht. Dies könnte jedoch zu prohibitiv hohen Belastungen der Netzkunden im betroffenen Netzengpassgebiet führen. Da das

Problem der Netzengpässe und der Kosten für Abregelungen von EEG-Anlagen die gesamte Energiewirtschaft betreffen, könnte eine horizontale Wälzung der Kosten angedacht werden. Die Nachfrage nach Flexibilitäten wird dabei Zyklen unterworfen sein, die sich sowohl zeitlich als auch regional auf die Preise für Flexibilität auswirken werden.

Grundsätzlich sollten auch Direktverträge zwischen Erzeugern und Verbrauchern ermöglicht werden, um Sektorkopplung bereits heute zu erproben. Der entsprechende Erzeuger muss dabei jedoch nachweisen können, dass er die entsprechende Menge nicht doppelt vermarktet hat. Der Preis für diesen in Sektorkopplung verwendeten Strom ist Verhandlungssache zwischen Anbieter und Nachfrager. Der Allgemeinheit dürfen dadurch keine zusätzlichen Kosten entstehen. Rahmenbedingungen müssen derart geschaffen werden, dass privatwirtschaftliche Entscheider Geschäftsmodelle auf Basis der Sektorkopplung entwickeln können.

- 4.) Gesetzliche Regelungen, die eine flexible Anwendung von Energieträgern ermöglichen und damit auch der Sektorkopplung dienen, müssen novelliert und technologieoffen formuliert werden.** *Die benötigte Flexibilität für Übertragungs- und Verteilnetze sollte grundsätzlich diskriminierungsfrei und technologieoffen beschafft werden. Die Verteilnetzbetreiber sollen entgegen der heutigen gesetzlichen Regelung ebenfalls ihren Bedarf an Flexibilität beschaffen können, zumal die überwiegende Mehrheit der EE-Anlagen auf Verteilnetzebene angeschlossen ist bzw. abgeregelt wird. Benötigt wird die flexible Last vor dem jeweiligen Netzengpass bzw. auch direkt an der Quelle, also den EE-Erzeugungsanlagen (vor dem Netz). Eine Beschränkung der Ausschreibung auf das Netzausbaugebiet analog zum EEG wird vor diesem Hintergrund nicht für sinnvoll erachtet.*

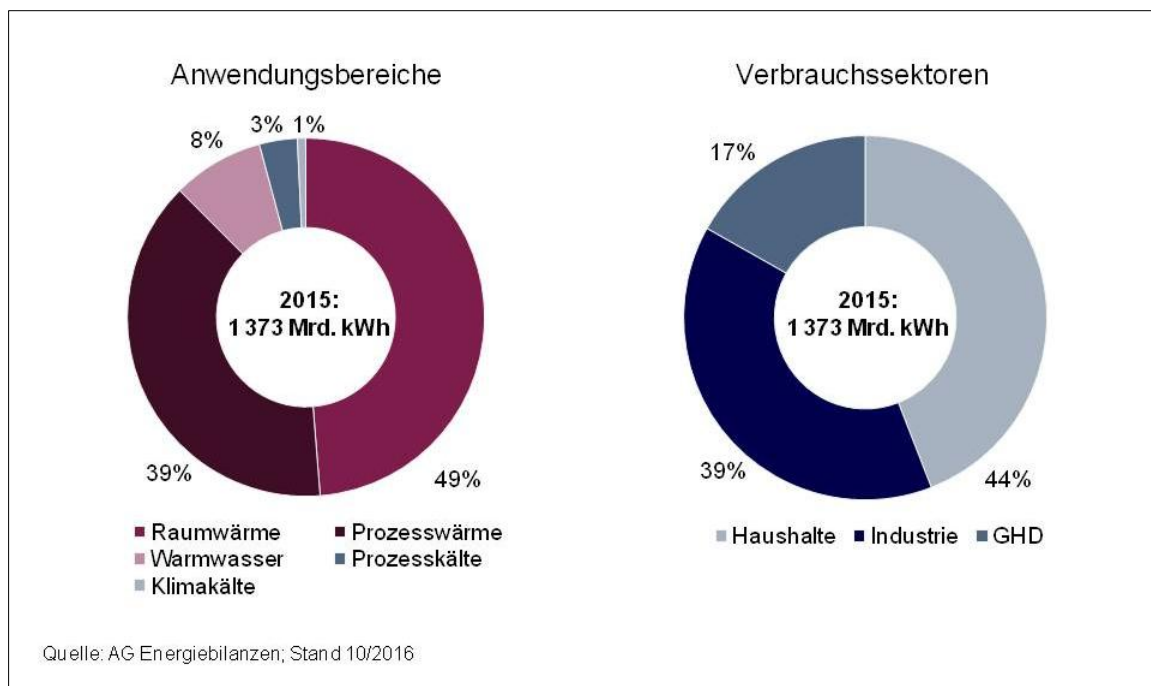
Die flexible Anwendung von Energieträgern muss durch gesetzliche Regelungen ermöglicht werden. Die Bundesregierung hat im EnWG mit der Regelung zu zuschaltbaren Lasten einen kleinen Schritt zur Nutzung von Überschussstrom gewagt. Dieser ist zu begrüßen, greift mit Blick auf die Sektorkopplung aber deutlich zu kurz. Die bisher vorgesehene Regelung bleibt weit hinter den Möglichkeiten zur Nutzung bereits heute verfügbarer Flexibilitäten zurück. Die Beschränkung auf Power-to-Heat in Kombination mit KWK-Anlagen als zuschaltbare Last stellt eine nicht nachvollziehbare und ineffiziente Beschränkung auf eine einzelne Technologie dar. Der BDEW schlägt hierfür den oben beschriebenen wettbewerblichen Ansatz über eine diskriminierungsfreie und technologieoffene Beschaffung durch sowohl Übertragungs- als auch Verteilnetzbetreiber vor.

Gleichzeitig gilt es, bestehende regulatorische Hürden zu überprüfen, um EE-Anlagenbetreibern einen Anreiz zu geben, sich über alternative Absatzmärkte neben dem Strommarkt Gedanken zu machen. Auch Kunden müssen einen wirtschaftlichen Nutzen haben, um den Strom aus Erneuerbaren Energien im Wärme-, Verkehrs- und Industriebereich nachzufragen, z. B. durch lastvariable Tarife oder anderen Produkte zum Anreiz von Flexibilitäten. Die bestehenden Standardlastprofile auf Seiten der Kunden sind zukünftig mit zunehmender Flexibilisierung immer weniger für die Bilanzierung bzw. Prognose geeignet. Außerdem gibt es eichrechtliche Vorgaben (Submetering), die die Komplexität von möglichen Geschäftsmodellen erhöhen.

5.) Lösungsoptionen zur Dekarbonisierung im Wärmebereich in den Jahren bis 2030, 2040 und 2050 dürfen im Sinne der Technologieneutralität und Innovationsoffenheit nicht allein mit dem Wissen von heute bewertet werden. Eine Festlegung auf eine oder wenige Technologien und Energieträger ist weder wettbewerbs- noch innovationsfördernd und verschenkt Potenziale.

Grundsätzlich umfasst der Wärmemarkt die Bereitstellung von Raumwärme (einschl. Raumkälte), Prozesswärme (einschl. Prozesskälte) und Warmwasser. Dies zeigt gleichzeitig, dass der Wärmemarkt für alle Bereiche unserer Volkswirtschaft – Industrie, Gewerbe und Handel bis hin zu den Haushalten – von wesentlicher Bedeutung ist. So wurden beispielsweise im Jahr 2015 insgesamt 2466 TWh Endenergie in Deutschland verbraucht. Davon entfielen mit 1373 TWh (56 Prozent) mehr als die Hälfte allein auf den Wärmemarkt.

Abbildung 4: Betrachtung des Wärmemarktes bezogen auf den Endenergieverbrauch 2015



Betrachtet man die einzelnen Wärmemarktkategorien, wird deutlich, dass mit rund 550 TWh etwa die Hälfte der im Wärmemarkt verbrauchten Endenergie auf die Raumwärme entfällt. Mit 535 TWh stellt auch die Prozesswärme einen wesentlichen Bereich des Wärmemarktes dar, wohingegen die Warmwasserbereitung mit gut 110 TWh einen vergleichsweise kleinen Anteil im Wärmemarkt ausmacht. (s. Abbildung 4).

Der Wärmemarkt stellt eine außergewöhnlich große Bandbreite an technisch ausgereiften, effizienten Lösungen zur Verfügung, die von der Geräteindustrie, dem Handwerk und der Energiewirtschaft beim Endkunden angeboten und eingesetzt werden können. Zugleich liegt schon jetzt eine große Vielzahl innovativer Optionen vor, die für spätere Phasen der Energiewende konsequent weiterentwickelt werden. Technologieübergreifend muss es das Ziel sein, die Effizienz noch weiter zu verbessern, CO₂-Emissionen zu

senken, zunehmend Erneuerbare Energien einzubinden und die Flexibilität zu steigern, (s. Abbildung 5). Eine konsequent digitale Vernetzung der Anlagen verstärkt diese Trends.

Abbildung 5: Bandbreite technologischer Lösungsoptionen im Wärmemarkt

Synthetisches Gas / Power-to-Gas (PtG):

PtG stellt eine Option dar, die heute ungenutzten Strom-Überschussmengen einer sektorübergreifenden Nutzung zuzuführen. Perspektivisch bietet PtG das Potenzial, saisonal große erneuerbare Energiemengen in Deutschland zu speichern. Die deutschen Erdgasspeicher haben eine Speicherkapazität von insgesamt 234 Milliarden Kilowattstunden. Mit der gespeicherten Energiemenge ließe sich bei einer Verstromung in Gaskraftwerken die Stromversorgung in Deutschland über zwei Monate lang sicherstellen. In einem Energiesystem mit einem hohen Anteil volatil einspeisender Erzeugungsanlagen müssen in Zeiten mit hoher Wind- und PV-Stromerzeugung Überschüsse für jene Zeiten eingespeichert werden, in denen über einen Zeitraum von mehreren Tagen bis Wochen eine Unterdeckung aus diesen Stromquellen vorhanden ist. Das bestehende Pipelinesystem sowie die LNG-Infrastruktur bieten auch die Möglichkeit, synthetisches Gas zu importieren.

Power-to-Heat (PtH):

Mittels PtH-Modul besteht die Möglichkeit, dem Stromnetz regional Strom zu entnehmen und in Wärme umzuwandeln. Hierdurch kann das Stromnetz – z. B. vor einem Netzengpass – entlastet und das Abregeln von EE-Anlagen vermieden werden. Dazu wird Strom über PtH in Wärme umgewandelt, in Wärmespeichern gespeichert und nach Bedarf an die Wärmekunden verteilt. Alternativ wird diese erneuerbare Wärme direkt in das Wärmenetz eingespeist. So kann über flexible KWK-/Wärmenetzsysteme (Wärmenetz, PtH und Speicher) nicht nur der Anteil CO₂-neutraler Wärme in Städten erhöht, sondern auch die sinnvolle Nutzung von überschüssigem Strom aus Windkraft- und Photovoltaikanlagen und dessen Integration ins Energiesystem realisiert werden. Je nach Potenzial und Machbarkeit kann auch Wärme aus Industriebetrieben, aus solarthermischen Anlagen, aus Geothermie, aus Großwärmepumpen oder Biomasse über Wärmenetze „eingesammelt“ und an die angeschlossenen Kunden geliefert werden.

Biogas:

Biogas ist ein regelbarer erneuerbarer Energieträger, der wie auch synthetisches Gas (aus PtG) in die bestehende Erdgasinfrastruktur eingespeist und dort – auch saisonal – gespeichert werden kann. Biogas als nahezu CO₂-neutraler Energieträger kann einen Beitrag zur Erreichung der Klimaziele leisten. Biogas erlaubt eine flexible und bedarfsgerechte Stromerzeugung. In KWK-Anlagen kann es die tages- oder jahreszeitlichen Schwankungen fluktuierender erneuerbarer Erzeugung ausgleichen. Die Potenziale von Biomethan sind noch nicht ausgeschöpft. Unter Nachhaltigkeitsaspekten, d. h. auch unter Berücksichtigung der Anforderungen an Gewässer- und Bodenschutz sowie Energieeffizienz, können im Jahr 2030 10,3 Milliarden Kubikmeter Biomethan pro Jahr (100 TWh) in das deutsche Gasnetz eingespeist werden. Dazu müsste allerdings ein Großteil der bestehenden Biogasanlagen auf Einspeisung umgerüstet werden. Darüber hinaus besteht durch die Möglichkeit des Imports von nachhaltig erzeugtem Biogas die Option, diesen Anteil noch zu erhöhen.

Elektro-Wärmepumpe:

Der Anteil von elektrischen Wärmepumpen am Gesamtabsatz von Wärmeerzeugern in Deutschland belief sich im Jahr 2016 bei Sanierungen auf 4 bis 5 Prozent, in Neubauten auf rund 30 Prozent. Wärmepumpen sind variabel. Viele Geräte können Heizen und Kühlen. Außerdem gibt es Kombinationsgeräte mit integrierter Wohnungslüftung. Wegen niedriger Investitionskosten ist aktuell die Luft-Wasser-Wärmepumpe weiter verbreitet. Neben dem Wohnbereich kann die Wärmepumpe auch im höheren Leistungsbereich in Industrie und Gewerbe eingesetzt werden. Auf Grund des steigenden erneuerbaren Anteils am Strommix verbessern Wärmepumpen stetig ihre Umweltbilanz. Eine mit Öko-Strom betriebene Wärmepumpe arbeitet CO₂-frei. Die Wärmepumpe stellt ein Mehrfaches der eingesetzten elektrischen Energie als Wärme zur Verfügung. Die Jahresarbeitszahl (JAZ) beschreibt das Verhältnis der abgegebenen Wärmemenge zur eingesetzten Energiemenge. In der Praxis ergeben sich Jahresarbeitszahlen von 3 und höher. Die für die Heizleistung benötigte Energie einer elektrischen Wärmepumpe mit einer JAZ von 4 besteht demzufolge zu 75 Prozent aus Umweltwärme und zu 25 Prozent aus elektrischer Energie.

Gas-Wärmepumpe:

Im Vergleich zu konventionellen Heizgeräten verbrauchen die Gaswärmepumpen bis zu 30 Prozent weniger Erdgas. Gaswärmepumpen sind erst in geringem Maße auf dem Markt vertreten und befinden sich aktuell – speziell im kleinen Leistungsbereich für Einfamilienhäuser – noch in einer frühen Phase der Markteinführung. Die Absatzzahlen – insbesondere im bereits länger verfügbaren Leistungsbereich bis 40 kW für den Einsatz im Gewerbe – zeigen einen Aufwärtstrend.

Brennstoffzelle:

Als Zukunftstechnologie im Bereich der kleinen KWK gilt die Brennstoffzelle. Durch die gleichzeitige Stromerzeugung können in der Regel ca. 60 Prozent des Haushaltsstrombedarfs durch die Eigenproduktion abgedeckt werden oder überschüssiger Strom aus dem Netz in das Heizungssystem integriert werden.

Kleinere Brennstoffzellengeräte sind auch für den Einsatz in Ein- und Zweifamilienhäusern konzipiert (Neubau und Bestand). Besonders eignen sie sich für Gebäude mit niedrigem Wärmebedarf oder als Beistellgerät in Mehrfamilienhäusern.

Großwärmepumpe:

Das Einsatzfeld großtechnischer Wärmepumpen ist vielfältig. Ebenso wie kleine Wärmepumpen, dienen diese Anlagen der Raumwärmebereitstellung und Raumkühlung sowie der Warmwasserbereitstellung. Dabei können Großwärmepumpen oftmals sehr flexibel eingesetzt werden und teilweise sogar Regelleistung bereitstellen. Der Leistungsbereich reicht vom größeren zweistelligen Kilowatt- bis hin zum zweistelligen Megawattbereich.

Diese Beispiele zeigen deutlich, dass eine staatliche Festlegung, mit dem Wissen von heute, zu Innovationsbrüchen führen würde. Alle diese und weitere Technologien haben Wachstumsperspektiven und können einen essentiellen Beitrag zum Klimaschutz leisten. Darüber hinaus wären staatliche Förderungen – und damit Steuergelder – für die unterschiedlichsten Technologien umsonst eingesetzt worden und auch die Investitionen der Hersteller würden zu „stranded investments“.

- 6.) Aufgrund der komplexen Struktur des Wärmemarktes im Gebäudebereich (Eigentümerstruktur, Vermieter-Mieter-Beziehungen, Gebäudestruktur, Technologien, usw.) spielen bei der Dekarbonisierung des Wärmebereichs wirtschaftliche und sozialpolitische Aspekte eine wichtige Rolle.** *Eine Dekarbonisierung im Wärmebereich wird nur erfolgreich sein, wenn die vom Endverbraucher zu tragenden Kosten in einem angemessenen Rahmen bleiben und dabei die Qualität der Versorgung gleich bleibt oder sich verbessert. Es bedarf deshalb auch langfristig technischer Lösungen, die durch geringinvestive Maßnahmen einen Beitrag für eine schrittweise Dekarbonisierung leisten. Die Technologien der Sektorkopplung leisten hierzu einen wichtigen Beitrag.*

Dem Gebäudebereich kommt mit dem Ausbau von Energieeffizienz und erneuerbarer Wärme eine Schlüsselrolle bei der Erreichung der Klimaschutzziele zu. Die besonderen Herausforderungen für die Wärmewende in Ballungsräumen, den notwendigen Umbau der Wärmenetze und langfristige Anreize für die Stärkung von Quartierslösungen auf Basis von Erneuerbaren Energien sind dabei zu berücksichtigen. Den 41,5 Mio. bestehenden Wohnungen stehen nur rund 329.000 neugebaute Wohnungen in 2016 gegenüber. Insgesamt sind 64 Prozent der Wohnungen vor der 1. Wärmeschutzverordnung gebaut worden. Diese sind bis heute oft gar nicht oder kaum energetisch saniert. Rund drei Viertel der Heizungsanlagen in Wohngebäuden sind nicht auf dem Stand der Technik, verbrauchen mehr Energie und erzeugen somit deutlich höhere CO₂-Emissionen als moderne Systeme. 83 Prozent der gesamten Wohngebäude Deutschlands sind Ein- und Zweifamilienhäuser (60 Prozent der Wohnfläche). 17 Prozent sind Mehrfamilienhäuser

(40 Prozent der Wohnfläche). In Deutschland leben ca. 50 Prozent der Bevölkerung in Mietverhältnissen – in Großstädten wie Berlin ist dieser Anteil mit bis zu 85 Prozent nochmals höher. 50 Prozent der Besitzer von Eigenheimen, die vor 1990 gebaut wurden, sind älter als 60 Jahre. Aufgrund der langen Amortisationsdauer schrecken diese vor einer umfassenden Sanierung häufig zurück. Zudem sind die Sanierungszyklen bei Maßnahmen an der Gebäudehülle lang. Diese Zahlen untermauern, dass im Wärmebereich wirtschaftliche und sozialpolitische Aspekte eine bedeutende Rolle spielen.

Die Rahmenbedingungen müssen umsetzbare, wirkungsvolle und bezahlbare Maßnahmen zur CO₂-Reduktion stärken. Nur so kann der Wettbewerb um die kosteneffizienteste Lösung ermöglicht und eine angemessene Wahlfreiheit gewährleistet werden. Technologieoffenheit und Energieträgerneutralität sind nicht nur die Voraussetzungen für Kosteneffizienz, sie bewahren auch Optionen für die Innovationen von morgen und übermorgen. Daher muss die Definition von langfristig verlässlichen Zielvorgaben Vorrang vor der Festlegung von Einzelmaßnahmen und Technologien haben.

Bei allen Maßnahmen im Wärmebereich spielt der Verbraucher eine entscheidende Rolle. Der Kundennutzen ist entscheidend für die Akzeptanz. Die individuelle Wahlfreiheit der Verbraucher muss beachtet werden. Der BDEW spricht sich daher u. a. dafür aus, dass der Fokus im Wärmemarkt auf eine kostengünstige absolute CO₂-Minderung gelegt wird (siehe hierzu auch die BDEW-Energie-Info Wärmemarkt). Im Gebäudesektor sollten individuelle Sanierungsfahrpläne unter Einbeziehung der vorhandenen Infrastruktur und des verfügbaren Kapitals die Grundlage sein. CO₂-Vermeidungskosten sind dafür ein praxiserprobtes Bewertungskriterium. Diese Betrachtung ermöglicht sowohl ausgereiften als auch innovativen Technologien (s. hierzu These 5) und Maßnahmen einen transparenten und fairen Wettbewerb.

Digitalisierte Gebäude in Verbindung mit Smart Home-Systemen können weitere Systemoptimierungen sowohl zur Kosten- als auch CO₂-Reduktion für den Kunden ermöglichen. Mit der Integration immer mehr vernetzter Anwendungen und intelligenter Messtechnik in den Gebäuden steigt auch das Potenzial für Aggregation, Lastmanagement und energetische Systemoptimierung von der Nachfrageseite.

7.) Die Gas- und Wärmenetzinfrastruktur wird bei der Sektorkopplung sowohl zum Speichern als auch für Transport und Verteilung eine wesentliche Rolle spielen.

Die Gasinfrastruktur ist der notwendige Langzeitspeicher der Energiewende. Sowohl die Gas- als auch die Wärmenetzinfrastruktur sind unabdingbar für die Aufnahme (Sammel-funktion), den kostengünstigen Transport und die Verteilung CO₂-armer und CO₂-neutraler Energieträger. Diese wichtigen Funktionen sind für die Umsetzung der Energiewende, insbesondere in städtischen Gebieten und größeren Gemeinden, von hoher Bedeutung, da die verbrauchsnahe Erzeugung von Wärme aus Erneuerbaren Energien hier kaum realisierbar ist. Daher ist es wichtig, dass die Perspektiven für den künftigen Einsatz von (weitestgehend grünem) Gas und für die leitungsgebundene Versorgung mit „grüner Fernwärme“ zur Dekarbonisierung des Wärmebereichs stärker in den Vordergrund gerückt werden.

Die vorhandene, gut ausgebaute Gasinfrastruktur für Erzeugung, Transport, Verteilung und Speicherung ist schon jetzt für die Energiewende nutzbar und unverzichtbar. Sie stellt auch für die Energieversorgung der Zukunft ein wertvolles Asset dar. Hervorzuheben ist die tragende Rolle der Gasleitungsnetze für die sichere Erdgasversorgung in Deutschland. Rund 500.000 km Ferngasleitungen und Gasleitungen im Verteilnetz bilden die hochkomplexe Netzinfrastruktur, die den Transport und die Verteilung von Erdgas in Deutschland sicherstellt. Von besonderer Bedeutung ist die Gasinfrastruktur nicht zuletzt mit Blick auf die Integration Erneuerbarer Energien – und das in mehrfacher Hinsicht: Vorhandene Gasleitungsnetze und Gasspeicher transportieren bzw. speichern zunehmend aus Biomasse erzeugtes Methan – sogenanntes Biogas. 2015 waren es insgesamt 8,4 Mrd. Kilowattstunden (Steigerung von rund 12 Prozent ggü. 2014). Zudem können Gasnetze als Verteilungs- und Speicherinstanzen für Wasserstoff und synthetisches Methan fungieren, wenn zukünftig im Rahmen vom Power-to-Gas-Verfahren Elektrizität aus Erneuerbaren Energien in regenerative Gase umgewandelt wird. Damit kann erneuerbarer Strom bedarfsgerecht für eine Vielzahl von Anwendungen bereitgestellt werden: In der Wärme- und Stromversorgung wie in der Mobilität oder als chemischer Grundstoff.

Das Gasleitungssystem kann in Zukunft als Sammelsystem für Erdgas, Biogas, synthetisches Methan und synthetischen Wasserstoff dienen, denn „Gas kann grün“. In dem Maße, in dem unter dem Stichwort Sektorkopplung über ein Verzahnen von Wärme-, Strom-, Mobilitäts- und Industriesektor diskutiert wird, sollte auch eine integrierte Perspektive von Strom- und Gasversorgungsnetzen entwickelt werden. Eine infrastrukturelle Sektorkopplung – die optimierte, integrierte Nutzung der Energieinfrastrukturen zur Verzahnung von Strom, Wärme und Mobilität – könnte helfen, Synergien zwischen den Stromnetzen und den Gasnetzen zu heben. So könnte das Gasnetz als Langzeitspeicher für das Stromnetz dienen und andererseits Strom aus Erneuerbaren Energien einen Beitrag zur Dekarbonisierung des Gases leisten. Insbesondere können die vorhandenen Gasspeicher als saisonale Speicher eine wichtige Rolle bei der Abdeckung der Spitzenlast im Winter im Wärmemarkt spielen. Gasspeicher bieten hier die Möglichkeit, große Mengen von synthetisch erzeugten Gasmengen aufzunehmen und in Spitzenlastzeiten dem Markt wieder zur Verfügung zu stellen. Sie können damit in erheblichem Umfang dazu beitragen, den Ausbaubedarf an Erzeugungskapazität für die im Wärmemarkt nur wenige Tage im Jahr benötigte Spitzenlast wirksam zu begrenzen. Damit wird deutlich, dass die Gasnetzinfrastruktur auch weiterhin für Speicherung, Transport und Flexibilisierung unverzichtbar bleibt. Ein erster Schritt zu einer gemeinsamen Perspektive von Strom- und Gasversorgungsnetzen könnte die integrative Planung der Strom- und Gasnetze im Rahmen einer verknüpften Betrachtung der Netzentwicklungspläne sein.

Auch die Wärmenetze bilden einen wichtigen Pfeiler zur weiteren Umsetzung der Wärmewende, vor allem in städtischen Gebieten, wo dezentrale Lösungen an ihre Grenzen stoßen. Der wesentliche Vorteil der leitungsgebundenen Fernwärmeversorgung besteht darin, dass diese über Jahrzehnte gewachsene Infrastruktur eine schrittweise Steigerung des erneuerbaren Anteils in der Wärmeversorgung unter Einbeziehung des dominierenden Gebäudebestands ermöglicht. Heute schon verbessert die leitungsgebundene Wärmeversorgung über Wärmenetzsysteme die Energieeffizienz (Primärenergieeinsparung) und erhöht den Anteil der Erneuerbaren Energien in der Wärmeversorgung des Gebäu-

debestands. So liegt beispielsweise der Anteil Erneuerbarer Energien in der Wärmeversorgung in Städten im Schnitt bei nur einem Prozent, der Anteil Erneuerbarer Energien in den Wärmenetzsystemen liegt dabei in Abhängigkeit der örtlichen Gegebenheiten deutlich höher, durchschnittlich bei rund zwölf Prozent. Fernwärme macht also die städtische Wärmeversorgung aktuell bereits "erneuerbarer". Über die Sektorkopplungstechnologie Power-to-Heat kann perspektivisch der Anteil erneuerbarer Wärme in den Wärmenetzsystemen weiter gesteigert werden. Die sinnvolle Nutzung von Überschussstrom in Power-to-X-Anlagen oder Großwärmepumpen muss bei der primärenergetischen Bewertung entsprechend berücksichtigt werden. Mit einer Gesamtlänge von rund 26.000 Kilometern sind Wärmenetze, neben dem Gasnetz, das wichtigste Infrastrukturnetz, um in städtisch geprägten Regionen beim Klimaschutz im Wärmemarkt voranzukommen.

Erst ein technologieoffener Ansatz ermöglicht es, das Potenzial der Sektorkopplung auszuschöpfen. Ansonsten können die Kosten der Energiewende durch energieträgerbedingte Wechselwirkungen erheblich steigen und die Zukunftsfähigkeit Deutschlands als Hochtechnologieland beeinträchtigt werden. Dies gilt auch für die Infrastruktur: Wenn Gas- oder auch Fernwärmenetzbetreibern z. B. durch Verbot eines Energieträgers die Perspektive genommen wird, besteht die Gefahr, aufgrund der bestehenden Abschreibungszeiträume, dass bereits heute Investitionen in Erhalt, Ausbau und Weiterentwicklung der Gas- und Fernwärmeinfrastruktur eingestellt bzw. reduziert werden müssen.

8.) Die Zukunft im Verkehrsbereich liegt vornehmlich in der Nutzung Erneuerbarer Energien. *Voraussetzungen dafür sind vor allem, dass die Erzeugung Erneuerbarer Energien für eine nachhaltige Mobilität marktwirtschaftlich organisiert ist, dass attraktive Regulierungsbedingungen für den Auf- und Umbau von intelligenten Stromnetzen (Smart Grids) geschaffen werden und dass die Nutzbarmachung von Elektrofahrzeugen als mobile Speicher ermöglicht wird. Bereits heute haben auch Erdgas- und Wasserstofffahrzeuge eine bessere Klimabilanz als Benzin- und Dieselantriebe und sollten daher in einer Mobilitätsstrategie berücksichtigt werden. Zukünftig bieten synthetisch aus erneuerbarem Strom erzeugte Gas- und Flüssigkraftstoffe (z. B. LNG) neue Optionen insbesondere für den LKW-, den Flug- und den Schiffsverkehr.*

Die Bundesregierung strebt an, den Energieverbrauch im Verkehrssektor bis 2020 um 10 Prozent und bis 2050 um 40 Prozent gegenüber dem Basisjahr 2005 zu reduzieren. Der Straßenverkehr verursacht heute annähernd 17 Prozent der Treibhausgas- und ca. 35 Prozent der Stickstoffoxidemissionen in Deutschland. Alternative Antriebe können einen wesentlichen Beitrag dazu leisten, den Ausstoß von Treibhausgasen und Luftschadstoffen (NO_x, Feinstaub, Rußpartikel) zu reduzieren sowie die Luftqualität insbesondere in dichtbesiedelten urbanen Gebieten zu verbessern. Im Klimaschutzplan 2050 des Bundesumweltministeriums wird bis zum Jahr 2050 eine Energieversorgung des Straßen- und Schienenverkehrs gefordert, die weitgehend aus Strom aus Erneuerbaren Energien oder treibhausgasneutralen Kraftstoffen erfolgt, wie z. B. ökologisch verträglichen Biokraftstoffen oder Power-to-X-Kraftstoffen.

Bezogen auf den Straßenverkehr ist die Eco-Mobilität der entscheidende Schlüssel für die Etablierung von Technologien, welche Emissionen senken, Mobilitätsbedürfnisse im

Alltag bedienen und zu einer flexiblen Gestaltung des Energiesystems beitragen können. Eine signifikante Marktdurchdringung von strom- und gasbetriebenen Fahrzeugen ist bisher noch nicht erfolgt. Eine Erhöhung des Biomethananteils, von SNG (Substituted Natural Gas) und Wasserstoff im Gasnetz sowie der Ausbau Erneuerbarer Energien im Stromnetz werden das ökologische Potenzial der Eco-Mobilität um ein Vielfaches verstärken. Dazu sollten nachhaltige Strom- und Biokraftstoffe aus Erneuerbaren Energien bei den Flottenemissionen mit einbezogen werden.

Zur Förderung der Elektro-, CNG- (Compressed Natural Gas), LNG- (Liquified Natural Gas) und Wasserstoffmobilität ist es aus Sicht des BDEW erforderlich, ambitionierte Flottengrenzwerte im Verkehrsbereich zu formulieren. Um kurzfristig die Eco-Mobilität weiter anzureizen, gibt es vor allem Handlungsbedarf bei der Lade- und Betankungsinfrastruktur und den damit verbundenen Fragen zur Netzinfrastruktur. Auch die Rahmenbedingungen zur Einrichtung privater Ladestationen insbesondere für Mieter und in gemeinschaftlichen Wohnanlagen müssen dringend verbessert werden. Für die Entwicklung von Geschäftsmodellen zur Bereitstellung von Flexibilität ist eine rechtliche Klarstellung bei Regelungen zu Sondernetzentgelten für gesteuerte Be- und Entladevorgänge notwendig. Schließlich müssen die technologieoffene Forschungspolitik und das hohe Niveau der Forschungsförderung beibehalten bleiben. Siehe hierzu auch die BDEW-Roadmap Eco-Mobilität.

- 9.) Sektorkopplung ist nicht nur ein Instrument zur Dekarbonisierung sondern auch eines zur Schaffung von Flexibilität.** *Durch Sektorkopplung kann weitere Flexibilität zur marktlichen, systemischen und netzdienlichen Optimierung für einen weitgehend aus fluktuierenden Erneuerbaren Energien gespeisten Strommarkt bereitgestellt werden. Damit ermöglicht die Sektorkopplung, das derzeit hohe Niveau an Versorgungssicherheit bei Strom und Gas aufrecht zu erhalten.*

Bei der marktlichen Flexibilität handelt es sich um Flexibilität, die von Händlern und Vertrieben zum Ausgleich ihrer Lieferungen beschafft wird (Portfoliomanagement; Bilanzkreisausgleich). Diese wird größtenteils über den Intraday-Handel beschafft. Die systemische Flexibilität wird von den Übertragungsnetzbetreibern über den Regelenergiemarkt nachgefragt. Diese Art der Flexibilität ist standortunabhängig. Hier können sich Sektorkopplungstechnologien zur Präqualifikation anmelden und dann ihre Leistungen am Regelenergiemarkt anbieten. Allerdings werden die dort erzielten Preise wohl nicht ausreichen, um bspw. eine PtX-Anlage wirtschaftlich zu betreiben. Hier bestehen also eher mittelfristig Optionen für Sektorkopplungstechnologien. Die netzdienliche Flexibilität ist standortabhängig und dient der Spannungshaltung und dem Ausgleich thermischer Überlastung. Sie wird von Übertragungs- und Verteilnetzbetreibern nachgefragt. Hier können Sektorkopplungstechnologien bereits heute einen Beitrag leisten und ggfs. die Kosten für Einspeisemanagement und Redispatch senken. Notwendig sind hierfür allerdings die entsprechenden Rahmenbedingungen (s. Thesen 2 und 4).

Sektorkopplung ist keine „Einbahnstraße“. Vielmehr geht es um das optimale Zusammenspiel der verschiedenen Bereiche in einem System, das weitgehend auf Erneuerbaren Energien beruht. In diesem System müssen auch weiterhin alle notwendigen Sys-

temdienstleistungen erbracht werden. Unabhängig vom Ausbau der Übertragungs- und Verteilnetze werden Zeiten, in denen Erzeugung und Verbrauch nicht eins zu eins übereinstimmen, zunehmen. Für solche Fälle werden ausreichende Flexibilitätsoptionen benötigt. Der Ordnungsrahmen zur Nutzung von Flexibilitäten sollte grundsätzlich marktbauiert gestaltet sein und damit Investitionen für die Marktakteure ermöglichen.

In Knappheits- oder Überschusssituationen eines Energieträgers kann durch Sektorkopplung auf einen anderen Energieträger umgestellt werden und damit Flexibilität bereitgestellt werden. Um überschüssigen Ökostrom sinnvoll zu nutzen oder bei einer Flaute den Verbrauch zu verschieben, helfen beispielsweise intelligent gesteuerte Verbrauchsanlagen. Eine wesentliche Voraussetzung für die Nutzung von Flexibilitäten zwischen verschiedenen Energieträgern bzw. ein wesentliches Element dieser Flexibilität ist die intelligente Kopplung der entsprechenden Netze.

Digitalisierung sowie der Austausch und die Nutzung von Echtzeitdaten sind ein wichtiger Bestandteil einer vernetzten, flexibleren Energiewelt auf Basis Erneuerbarer Energien. Immer mehr Erzeugungsanlagen werden künftig über IT-Lösungen gebündelt und gesteuert und mit flexiblen Verbrauchern in Echtzeit vernetzt werden. Ziel ist die intelligente Synchronisation von Erzeugung, Verbrauch und Infrastrukturen in Echtzeit. Das Thema Datensicherheit wird hierbei einen hohen Stellenwert einnehmen.

10.) Sektorkopplung ermöglicht den Einsatz Erneuerbarer Energien für die Industrie sowie im Bereich industrieller und gewerblicher Prozesse – auch als Rohstoff.

Durch Power-to-X-Technologien wie z. B. Power-to-Gas, Power-to-Heat und Power-to-Liquid wird es möglich sein, den Anteil Erneuerbarer Energien auch in Industrie und im Gewerbe zu steigern. So kann regenerativer Strom direkt im Bereich der Prozesswärme zum Einsatz kommen oder durch Umwandlung in Wasserstoff oder synthetisches Gas (SNG) als Rohstoff für eine Vielzahl industrieller Prozesse und Produkte dienen.

Ein Beispiel für den Einsatz von Sektorkopplung im Industriebereich ist die industrielle Wasserstoffherzeugung, welche heute zu fast 98 Prozent auf Basis fossiler Energieträger erfolgt. Somit können auch Erneuerbare Energien die Grundlage schaffen, viele industrielle Prozesse für Deutschland zu sichern. Der Wirtschaftsstandort Deutschland könnte so im Bereich des „grünen Wasserstoffs“ und des „grünen Methans“ seine Vorreiterrolle als Technologieführer festigen und weiter ausbauen.