

Impulse für die nächste Legislaturperiode

Gasinfrastruktur: Für ein sicheres Energiesystem und effizienten Klimaschutz



September 2021

Über FNB Gas:

Die Vereinigung der Fernleitungsnetzbetreiber Gas e.V. (FNB Gas) mit Sitz in Berlin ist der 2012 gegründete Zusammenschluss der deutschen Fernleitungsnetzbetreiber, also der großen überregionalen und grenz-überschreitenden Gastransportunternehmen. Ein inhaltlicher Schwerpunkt der Vereinigung ist der Netzentwicklungsplan Gas, der seit 2012 durch die Fernleitungsnetzbetreiber erstellt wird. Zudem vertritt die Vereinigung ihre Mitglieder auch als Ansprechpartner gegenüber Politik, Medien und Öffentlichkeit.

Mitglieder der Vereinigung sind die Unternehmen bayernets GmbH, Fluxys TENP GmbH, Ferngas Netzgesellschaft mbH, GASCADE Gastransport GmbH, Gastransport Nord GmbH, Gasunie Deutschland Transport Services GmbH, GRTgaz Deutschland GmbH, Nowega GmbH, ONTRAS Gastransport GmbH, Open Grid Europe GmbH, terranets bw GmbH und Thyssengas GmbH. Sie betreiben zusammen ein rund 40.000 Kilometer langes Leitungsnetz.

Inhalt

Für ein sicheres Energiesystem und effizienten Klimaschutz	3
Handlungsempfehlungen	7
Grüne Gase: Wegbereiter für die Dekarbonisierung.....	8
Wärmemarkt: Wasserstoff bietet erhebliche Potenziale für die Dekarbonisierung	9
Erfolgreiche Energiewende: nur mit Gasinfrastruktur erreichbar	11
Regulierungsrahmen: ein ganzheitlicher Ansatz für Wasserstoff- und Gasnetze ist notwendig.....	13
Integrierte Netzentwicklungsplanung: Voraussetzung für den Umbau des Energiesystems	15

Für ein sicheres Energiesystem und effizienten Klimaschutz

Ambitionierte Klimaschutzziele ohne Moleküle nicht erreichbar

Deutschland hat sich ambitionierte Klimaziele gesetzt. Bis 2030 sollen 65 Prozent CO₂-Einsparungen im Vergleich zu 1990 erreicht werden. Im Jahr 2045 soll Deutschland klimaneutral sein und ab 2050 sollen die Emissionen negativ werden. Erreicht wurden im Jahr 2020 circa 40 Prozent. Das bedeutet, dass der Umbau der deutschen (Energie-)Wirtschaft wesentlich schneller erfolgen muss als bisher. Zum Erreichen der Klimaneutralität sind neben dem Ausbau der Erzeugungskapazitäten für erneuerbare Energien, auch der Um- und Ausbau der bestehenden Energieinfrastruktur sowie der Anwendungstechniken beim Endverbraucher erforderlich. Die Energiewende findet nicht “auf der grünen Wiese” statt, sondern muss auf Basis der bestehenden Gegebenheiten möglichst effizient und zielgerichtet umgesetzt werden. Eine Vollelektrifizierung ist in der Praxis weder finanzierbar noch praktisch umsetzbar. Worauf es ankommt, sind schnelle und nachhaltige CO₂-Reduktionen. Diese lassen sich volkswirtschaftlich effizient, nur durch einen Mix von eingesetzten Technologien und grüner Energie in Form von Elektronen und Molekülen erreichen.

Für die Akzeptanz der Energiewende und den Wirtschaftsstandort Deutschland ist es ganz entscheidend, dass die Transformation des Energiesystems ohne gravierende Strukturbrüche gelingt. Dazu kann die Gasinfrastruktur den entscheidenden Beitrag leisten, da sie für alle gasförmigen Energieträger gleichermaßen nutzbar ist. Für bestimmte Industrien (z.B. Stahl, Raffinerie, Chemie) ist die Nutzung gasförmiger Energieträger (wie z.B. Wasserstoff) unabdingbar, um ihre Prozesse zu dekarbonisieren. In Bereichen wie dem Wärmemarkt, wo heute circa 70 Prozent der verbrauchten Energie Moleküle ausmachen, ist die (Weiter)Nutzung gasförmiger Energieträger die Voraussetzung für eine kostengünstige und sichere Energieversorgung. Der in der heutigen Gasinfrastruktur transportierte Energieträger Erdgas wird nach und nach durch grüne Gase wie Wasserstoff, Biomethan oder SNG ersetzt. Auf diese Weise ist eine klimaneutrale Gasversorgung aller angeschlossenen Verbraucher möglich.

Gasinfrastruktur als Garant für Flexibilität, Speicherung und Transport für erneuerbare Energien

Neben dem Ausbau der Stromnetze kommt insbesondere dem Um- und Ausbau der existierenden Gasinfrastruktur eine große Bedeutung zu. Das existierende Gasnetz transportiert bereits heute fast doppelt so viel Energie wie das Stromnetz. Außerdem wurde es als Transit- und Importnetz geplant. Durch seine vergleichsweise hohe Gesamttransportkapazität ist der Energietransport im Gasnetz kosteneffizienter als über das Stromnetz.

Auch mit Blick auf die Energiespeicherung bietet das Gasnetz wichtige Voraussetzungen für das Gelingen der Energiewende. Aufgrund der volatilen Produktion von Windkraft- und Photovoltaikanlagen ist eine Zwischenspeicherung von Strom unabdingbar, da ansonsten Deutschlands Potentiale zur erneuerbaren Stromerzeugung nicht ausgeschöpft werden können. Auf der Stromseite sind langfristig absehbar keine signifikanten Langzeitspeicherpotentiale zu erwarten. Mit Hilfe der Gasinfrastruktur hingegen kann allein in den deutschen Gasspeichern die Energie für einen signifikanten Teil des deutschen Jahresstrombedarfs langfristig gespeichert und bei Bedarf wieder flexibel und an jedem Ort bereitgestellt werden. Das vermeidet Abregelungen von Produktionsanlagen und unnötige Stillstandkosten und schafft Flexibilitäten für das Stromnetz.

Zudem kommt der dringend erforderliche Ausbau der Übertragungsnetze nur schleppend voran. Grund hierfür sind u.a. starke Vorbehalte der Bürger bezüglich des Stromleitungsbaus. Mit der Verschärfung der Klimaschutzziele und den damit verbundenen Ausbauzielen für erneuerbaren Strom wird die Lage beim Stromtransport noch angespannter. Der Transport des erneuerbar erzeugten Stroms als Wasserstoff über eine Wasserstoffinfrastruktur ist daher eine kosteneffiziente und notwendige Ergänzung. Eine mittelgroße Wasserstoffleitung entspricht etwa vier HGÜ-Leitungen. Das ermöglicht einen schnelleren Ausbau und die breitere Nutzung von erneuerbaren Energien. Die Gasinfrastruktur kann die dauerhaften Energiebedarfe der Industrie deutschlandweit und standortunabhängig bedienen, das Stromsystem um die saisonalen Winterspitzen im Wärmemarktbestand entlasten und gleichzeitig angeschlossene Gaskraftwerke und KWK-Anlagen beliefern, um z.B. bei Dunkelflauten die Versorgungssicherheit durchgängig zu gewährleisten. Damit ist die Gasinfrastruktur ein wichtiger Faktor für eine jederzeit sichere Energieversorgung.

Aufbau einer Wasserstoffinfrastruktur als Rückgrat einer Wasserstoffwirtschaft

Die Bundesregierung hat erkannt, dass allein durch erneuerbaren Strom bei der Endverbraucheranwendung die Klimaschutzziele nicht erreichbar sind. Deshalb hat sie in ihrer nationalen Wasserstoffstrategie Maßnahmen vorgestellt, die den Aufbau einer Wasserstoffwirtschaft begünstigen sollen. Dazu zählen sowohl der Ausbau von Kapazitäten großtechnischer Power-to-Gas Anlagen zur Produktion von Wasserstoff aus erneuerbarem Strom als auch der Import von Wasserstoff aus Drittländern sowie der Aufbau einer Wasserstoffinfrastruktur. Die überregionale Verbindung zahlreicher in- und ausländischer Produktionsstandorte für Wasserstoff mit den industriellen Verbrauchszentren einerseits aber auch die Bereitstellung des Wasserstoffs in der Fläche schafft die Voraussetzungen für eine sichere Wasserstoffversorgung in Deutschland. Die FNB können die dafür erforderliche Wasserstoffinfrastruktur als Rückgrat einer wettbewerbsfähigen Wasserstoffwirtschaft zum überwiegenden Teil durch Umstellungen aus dem heutigen Erdgasnetz heraus volkswirtschaftlich effizient entwickeln. Voraussetzung dafür ist ein verlässlicher Regulierungsrahmen, der das Wasserstoffnetz und das Erdgasnetz regulatorisch, finanziell und netzplanerisch als Einheit betrachtet und unnötige und hinderliche Abgrenzungen vermeidet. Ein derartiger einheitlicher Regulierungsrahmen ist geeignet, die sukzessive und bedarfsgerechte und effiziente Umstellung der existierenden Gasinfrastruktur sicherzustellen.

Bedeutung von Wasserstoff und anderen grünen Gasen in schwer zu dekarbonisierenden Sektoren wie dem Wärmemarkt

Der Einsatz von Wasserstoff ist, insbesondere in schwer zu dekarbonisierenden Sektoren, wie der Industrie und dem Schwerkverkehr sowie dem Wärmemarkt, eine wichtige Voraussetzung für die Erreichung der ambitionierten Klimaschutzziele.

Aufgrund der Heterogenität des Gebäudebestands und den Voraussetzungen, die für einen effizienten Einsatz von elektrischen Wärmepumpen notwendig – aber nicht überall gegeben – sind, spricht vieles dafür, sich weitere technologische Optionen offenzuhalten. Eine realistische Option ist neben Biomethan der Einsatz von Wasserstoff für die Wärmeversorgung von Bestandsgebäuden, da hierbei auf bewährte, vorhandene und preiswerte Technologien (wie z.B. Brennwert-Technologie, Kraft-Wärme-Kopplung, z. B. in BHKW) zurückgegriffen werden kann. Dabei kann kurzfristig die Beimischung von erneuerbarem Wasserstoff zum Gas im Verteilnetz einen ersten Beitrag zum Klimaschutz leisten. Ein noch höherer Beitrag könnte durch den verpflichtenden Einsatz grüner Gase, wie z.B. auch

Biomethan, erreicht werden. Die Einführung einer (bilanziellen) Grüngasquote für Händler wäre dazu ein zielführendes marktliches Instrument. Perspektivisch kann die Gasversorgung auch durch 100 Prozent Wasserstoff erfolgen. Die verschiedenen technologischen Optionen fördern den Wettbewerb auf der Technologie-Anbieterseite und die Bezahlbarkeit auf der Verbraucherseite, was insb. im Wärmemarkt auch aus sozialpolitischer Perspektive von hoher Bedeutung ist. Eine alleinige Fokussierung auf die Elektrifizierung wäre ineffizient, teuer und erfordert historisch beispiellose Modernisierungsraten.

Ein weiteres Argument für den Einsatz von gasbasierten Heizungssystemen in Bestandsgebäuden ist die Leistungsbereitstellung durch das Energienetz. Während die Leistungsbereitstellung durch das Gasnetz langfristig auch bei niedrigen Außentemperaturen gesichert ist, müsste das Stromnetz der Verteilnetzbetreiber deutlich ausgebaut werden. Studien zeigen, dass die zeitgleich durch das deutsche Gasnetz für die Wärmeerzeugung bereitzustellende Leistung bei einer Außentemperatur von -14°C ¹ circa 230 GW für den Wärmemarkt beträgt. Selbst in einem optimistischen "All-electric"-Szenario mit einer hohen Anzahl von Wärmepumpen und zugleich sehr ambitionierten Sanierungsraten liegt die benötigte Stromspitzenleistung im Gebäudebereich zusätzlich bei rund 80 GW². Dies entspricht etwa der heutigen maximalen Spitzenlast im Stromnetz.

Daher ist ohne den Einsatz von Wasserstoff und anderen grünen Gasen im Wärmemarkt eine schnelle und sozial verträgliche Dekarbonisierung des Gebäudesektors nicht möglich.

Umbau des Energiesystems setzt eine integrierte Netzentwicklungsplanung voraus

Der Umbau des Energiesystems, als Grundlage für eine dekarbonisierte Wirtschaft, stellt auch neue Anforderungen an die Netzentwicklungsplanung. Diese muss zukünftig sektorübergreifend und stärker integriert zwischen den verschiedenen Energieträgern Strom und Gas inkl. Wasserstoff erfolgen. Nur so kann eine volkswirtschaftlich vorteilhafte Kopplung der Energieinfrastrukturen unter Berücksichtigung der energie- und klimapolitischen Zielsetzung erfolgen.

Schlussfolgerungen

- **Grüne Gase sind der Wegbereiter für die Dekarbonisierung:** Wir brauchen Wasserstoff und andere grüne Gase in allen Sektoren: Die Klimaschutzziele lassen sich allein durch den Einsatz von erneuerbarem Strom bei der Endverbraucheranwendung nicht erreichen.
- **Wasserstoff bietet erhebliche Potenziale für die Dekarbonisierung des Wärmemarkts:** Um Klimaschutz für die Verbraucher bezahlbar zu gestalten, ist es sinnvoll, die Energieversorgung im Gebäudesektor auf eine breite technologische Basis zu stellen. Über die Gasinfrastruktur können verschiedene Optionen zur Dekarbonisierung, z.B. der Einsatz von Wasserstoff eröffnet werden.
- **Die Gasinfrastruktur ist für den Erfolg der Energiewende unverzichtbar:** Die Gasinfrastruktur an sich ist nicht fossil. Sie ist das Bindeglied zwischen Energieerzeuger und Verbraucher. Die darin transportierte Energie, die heute noch überwiegend fossilen

¹ Infrastruktur relevanter Auslegungsfall für das Gasnetz gemäß KOV.

² In diesen 80 GW ist der Ersatz des Energieträgers Heizöl inkludiert.

Ursprungs ist, wird nach und nach klimaneutral (Wasserstoff und andere grüne Gase).
Damit bleibt sie ein zentraler Bestandteil des zukünftigen Energiesystems.

- **Ein ganzheitlicher Regulierungsrahmen für Wasserstoffnetze ist notwendig:** Der Aufbau einer nationalen und europäischen Wasserstoffinfrastruktur ist Voraussetzung für die Entwicklung einer wettbewerbsfähigen Wasserstoffwirtschaft. Ihre Entwicklung aus der bestehenden Erdgasinfrastruktur heraus führt zu einem kostengünstigen und vergleichsweise schnellen Realisierungspfad.
- **Für den Umbau des Energiesystems brauchen wir eine integrierte Netzentwicklungsplanung**

Handlungsempfehlungen



Grüne Gase: Wegbereiter für die Dekarbonisierung

Gas ist ein entscheidender Bestandteil des Energiesystems. Mit 954 TWh (2019) am Energieverbrauch ist Gas vor Strom mit 507 TWh (2019) der zweitgrößte Energielieferant in Deutschland. Im Wärmesektor macht Gas sogar fast zwei Drittel (620 TWh) der verbrauchten Energie aus. Auch im Verkehr und insbesondere in der Industrie ist es unverzichtbar.

In Zukunft werden Wasserstoff und andere grüne Gase zu einem Wegbereiter der Transformation zur klimaneutralen Energiewelt. Fossiles Erdgas wird nach und nach durch Biomethan, grünen wie zunächst auch blauen oder türkisen Wasserstoff und synthetisches Methan ersetzt werden.

Klimaneutrale Gase tragen heute schon zur Reduzierung der Treibhausgasemissionen bei und werden dies künftig noch viel stärker tun. Zusammen mit der dazugehörigen Infrastruktur werden sie zum idealen Partner erneuerbaren Stroms, indem sie die Schwächen der Elektrifizierung kompensieren.

So bieten Gaskraftwerke, die perspektivisch mit Wasserstoff betrieben werden, eine flexible Absicherung der Stromerzeugung in Zeiten, in denen der Wind nicht weht und die Sonne nicht scheint. Die Gastransportleitungen und -speicher bieten eine räumliche und saisonale Transport- und Speicherkapazität, wie sie das Stromsystem bei Weitem nicht erreicht. Damit gewährleisten klimaneutrale Gase im Zusammenspiel mit der Gasinfrastruktur, dass sich Wirtschaft und Verbraucher auch in Zukunft zu 100 Prozent auf die Sicherheit der Energieversorgung in Deutschland verlassen können.

Klimaneutrale Gase ermöglichen die Dekarbonisierung zudem in Bereichen, wo diese sonst nur schwer oder zu sehr hohen Kosten erreichbar wäre. Dies gilt z.B. für Produktionsprozesse der energieintensiven Industrien oder den Transport schwerer Lasten über längere Distanzen (Schwerlastverkehr). Auch beim Heizen von Gebäuden, in denen Alternativen wie Wärmepumpen technisch oder wirtschaftlich keine realistische Option sind, werden klimaneutrale Gase einen wichtigen Beitrag zum Klimaschutz leisten.

Handlungsempfehlung: Den Einsatz dekarbonisierter und grüner Gase durch die Einführung einer Quote steigern

Die Einführung einer Quote für klimaneutrale Gase würde die Erreichung der ambitionierten Klimaschutzziele effektiv unterstützen. Mit Hilfe einer verbindlichen Quote lässt sich die Reduktion von CO₂-Emissionen klar planen sowie gezielt steuern. Die Verpflichtungen zur Erfüllung der Quote für Gaslieferanten sollte ab 2022 mit einem bilanziellen Anteil von 1 Prozent (circa 6,7 TWh) des Endenergieverbrauchs für Gas beginnen und bis zum Jahr 2030 auf 10 Prozent anwachsen, um eine Dekarbonisierung der Gaswirtschaft bis 2045 zu ermöglichen. Je nach Mix aus verschiedenen klimaneutralen Gasen kann nach FNB Gas-Berechnung im Zeitraum von 2022 bis 2030 eine CO₂-Reduktion bis zu 70 Mio. Tonnen erzielt werden.

Wärmemarkt: Wasserstoff bietet erhebliche Potenziale für die Dekarbonisierung

Die Klimaschutzziele sind ambitioniert. Dem novellierten Klimaschutzgesetz zufolge soll der Gebäudesektor 2030 höchstens noch 67 Millionen Tonnen CO₂ emittieren. 2020 trug der Sektor laut Umweltbundesamt 120 Millionen Tonnen zum CO₂-Ausstoß bei. In den nächsten 10 Jahren müssten also die Emissionen um 43 % sinken. Da im Zeitraum von 2010 bis 2020 lediglich eine Einsparung von 8 Prozent erreicht wurde, erscheint es aus derzeitiger Sicht daher eher unwahrscheinlich, dass das 2030-Ziel erreicht wird, wenn kurzfristig neben der Förderung von elektrischen Wärmepumpen und Energieeffizienzmaßnahmen nicht auch weitere Maßnahmen in die Wege geleitet werden.

Der bestehende Technologiemix aus Strom- und Gasanwendungen im Wärmemarkt zeigt wesentliche Vorteile auf, die auch in einem zukünftigen Energiesystem von zentraler Bedeutung sind: hohe Resilienz und Versorgungssicherheit, hohe Akzeptanz, geringe volkswirtschaftliche Kosten und hohe Sozialverträglichkeit. Vor diesem Hintergrund ist eine weitestgehende Elektrifizierung des Wärmemarktes nicht zielführend. Vielmehr können technologieoffene (auch gasbasierte) Lösungen sowie der Einsatz von Wasserstoff erfolgreich und sozial verträglich zur Dekarbonisierung und einer sicheren Versorgung des Wärmemarktes beitragen.

Wasserstoff als sozialverträgliche Option zur Dekarbonisierung des Wärmemarktes

Über die Gasinfrastruktur können verschiedene Optionen zur Dekarbonisierung eröffnet werden. Der Wärmemarkt steht heute mit seinen rund 1.300 TWh/a für mehr als die Hälfte des Endenergieverbrauchs in Deutschland. Er wird aktuell zu circa zwei Drittel molekülbasiert gedeckt. Die Zahlen verdeutlichen, dass die Herausforderung für die Dekarbonisierung des Wärmemarktes immens sind. Was die Aufgabe zusätzlich erschwert, ist der heterogene Gebäudebestand (Bestand / Neubau – Einfamilienhäuser/Mehrfamilienhäuser/Gewerbe) und die Vielzahl von Akteuren mit individuellen Entscheidungen für ihre Immobilie. Um den Transformationsprozess im Energiesektor erfolgreich zu gestalten, braucht es für jeden Akteur eine geeignete Lösung. Wasserstoff ist hierbei eine unverzichtbare Option. Er kann auch dort Lösungen anbieten, wo strombasierte Lösungen zu hohen Investitionen und sozialen Verwerfungen führen oder sowohl technisch als auch zeitlich nicht ohne weiteres umsetzbar sind.

Während sich Neubauten bereits durch eine hohe Energieeffizienz auszeichnen, ist dies im überwiegenden Anteil des Gebäudebestandes mit unsanierten bzw. teilweise sanierten Gebäuden (87% der Gebäude) nicht der Fall. Um strombasierte Lösungen im Bestand sinnvoll einzusetzen, ist eine kostenintensive Sanierung der Gebäudehülle erforderlich. Zudem muss das Heizungssystem im gesamten Gebäude auf Fußbodenheizung oder Flächenheizkörper umgestellt werden. Diese hohen Investitionen stellen eine erhebliche Hürde für die Dekarbonisierung dar und können zu sozialen Verwerfungen führen. Der Einsatz von Wasserstoff im Wärmemarkt erfolgt demgegenüber ohne hohe Investitionen des Immobilienbesitzers. Entsprechend niedrig ist die Hürde für eine Dekarbonisierung. Die erforderlichen Investitionen zur Ertüchtigung der Gebäudehülle sind dort besonders hoch, wo die Gebäudestruktur besonders alt und wenig saniert ist. Hohe Investitionen würden hier zu einer erheblichen Belastung der Mieten und somit der Bevölkerung in diesen Quartieren führen. Der Einsatz von Wasserstoff ermöglicht auch hier eine sozialverträgliche Umstellung des Wärmemarktes.

Mit Blick auf die volkswirtschaftliche Effizienz spricht alles für eine Energiewende über klimaneutrale Gase. Eine Dekarbonisierung mit Schwerpunkt auf Moleküle, also über das Gasnetz ist insgesamt günstiger und sozialverträglicher.

Wasserstoff als Energiespeicher und -transporteur für den Wärmemarkt

Der Wärmemarkt ist witterungsbedingt durch eine hohe Saisonalität geprägt, so dass sich im Erdgassystem der Leistungspeak zwischen Sommer und Winter um den Faktor 4,5 unterscheidet. Das Erdgassystem stellt heute alleine dem Wärmemarkt eine Heizleistung von 230 GW zur Verfügung, die installierten Ölheizungen weitere 100 GW. Die historische Spitzenlast im gesamten Stromsystem liegt bei knapp 80 GW. Für eine Wärmeversorgung, die auf erneuerbaren Energien beruht, ist es daher essenziell, Energie in Phasen des Überangebotes (z.B. in den Sommermonaten) zu speichern, um diese Energiemengen in der Heizperiode nutzen zu können. Die einzig praktikable langfristige Speichermöglichkeit sehr großer Energiemengen besteht in der Erzeugung von Wasserstoff und Folgederivaten und deren Speicherung in Untertagespeichern analog der heutigen Speicherung von Erdgas.

Da in Deutschland die verfügbaren Flächen zur Erzeugung von Strom aus erneuerbaren Quellen begrenzt sind, besteht Einigkeit darüber, dass wir weiterhin einen großen Teil der Energie importieren müssen. Hinzu kommt, dass die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien in anderen Ländern auf Grund der klimatischen Bedingungen zu erheblich günstigeren Kosten erfolgen kann. Der Transport großer Energiemengen über weite Strecken kann molekülbasiert vergleichsweise günstig über Pipelines erfolgen und der transportierte Wasserstoff direkt verwendet werden.

Wasserstoff als Beitrag zum effizienten Stromnetzausbau

Insbesondere bei sehr niedrigen Temperaturen sinkt die Effizienz von Luft-Wasser Wärmepumpen stark ab, so dass dann eine große Menge Strom transportiert werden müsste. Diese Energie muss zu jeder Zeit zur Verfügung stehen, auch an extremen Wintertagen. Im Falle einer umfassenden Elektrifizierung des Wärmemarkts würde sich die historische Strom-Spitzenlast von 80 GW durch den Einsatz von Wärmepumpen – trotz Beschleunigung von Sanierungen – mehr als verdoppeln. Die Studie [“Der Wert von Wasserstoff im Wärmemarkt”](#) (August 2021) von Frontier Economics kommt zu dem Ergebnis, dass sich bei einer vollständigen Elektrifizierung im Wärmemarkt die zusätzliche Strom-Spitzenlast im Jahr 2045 mit 86 - 124 GW mehr als verdoppeln würde gegenüber heute. Hinzu kommen weitere steigende Strombedarfe im Zuge der Elektrifizierung u.a. im Verkehrssektor für die Elektromobilität. Die Stromnetze, gerade auch im innerstädtischen Bereich, sind auf diese Kapazitätsbedarfe aktuell nicht ausgelegt. Die Folge sind hohe Kosten für den Ausbau der Stromnetze, insbesondere der Verteilnetze. Bei der Nutzung einer Wasserstoffinfrastruktur, die aus dem bestehenden Erdgasnetz heraus entwickelt wird, entstehen deutlich geringere Transportkosten und die Akzeptanz für eine Umnutzung der bereits bestehenden Infrastruktur dürfte um ein Vielfaches höher sein.

Handlungsempfehlungen:

- Die Energieversorgung im Wärmesektor sollte auf eine breite technologische Basis gestellt werden, damit Versorgungssicherheit und Klimaschutz erreicht werden. Der Einsatz von Wasserstoff ist eine sozialverträgliche Dekarbonisierungsoption für den Wärmemarkt.
- Die bestehende Gasinfrastruktur sollte weiter genutzt werden, um den zusätzlichen Stromnetzausbau zu reduzieren und die verschiedenen Optionen zur Dekarbonisierung offen zu halten.
- Der Gaskunde ist der Wasserstoffkunde von morgen. Das gilt insbesondere auch im Wärmemarkt. Daher sollte eine gemeinsame Regulierung von Wasserstoff- und Erdgasnetzen eingeführt werden, um den Transformationsprozess der Infrastrukturen effizient und für alle Kundengruppen bezahlbar zu gestalten.

Erfolgreiche Energiewende: nur mit Gasinfrastruktur erreichbar

Entscheidend für den Klimaschutz ist, dass die notwendigen Treibhausgas-Reduktionen schnell und nachhaltig umgesetzt werden können. Die Integration von klimaneutralen Gasen in das Energiesystem kann sofort und kosteneffizient einen signifikanten Beitrag zur Reduzierung der CO₂-Emissionen in allen Verbrauchssektoren leisten, bei gleichzeitiger Aufrechterhaltung der Versorgungssicherheit. Basis dafür ist eine Infrastruktur, die Angebot und Nachfrage verbindet und die die Integration der klimaneutralen Gase in das Energiesystem erst möglich macht. Damit leistet die Gasinfrastruktur einen wichtigen Beitrag zur Erfüllung der klimapolitischen Ziele. Die bereits vorhandenen Assets der Gasinfrastruktur für die Energiewende bestmöglich zu nutzen, ist daher eine „no regret“ Strategie für die Energiewende.

Nutzung der Gasinfrastruktur für das künftige Energiesystem vermeidet Lock-In Effekte

Bei der Entwicklung des tragfähigen Energiesystems der Zukunft müssen die Weichen zeitnah so gestellt werden, dass keine nachteiligen Lock-In Effekte auftreten. Allein aus der Betrachtung des aktuellen Energieverbrauchs (507 TWh Strom und 954 TWh Gas im Jahr 2019) wird deutlich, dass wir - auch mit großen Fortschritten bei der Energieeffizienz – den künftigen Energiebedarf nur decken können, wenn wir auf erneuerbaren Strom und gasförmige Energieträger setzen. Nicht die Infrastruktur ist fossil, sondern derzeit noch überwiegend das Gas in den Leitungen. Sicher ist aber, dass für das Erreichen der Klimaschutzziele das heute fossile Gas sukzessive durch klimaneutrale Gase, insbesondere Wasserstoff, aber auch andere grüne Gase (Biomethan und synthetisches Methan) ersetzt werden wird. Die Weiternutzung der Gasinfrastruktur ist daher gerade keine Festlegung auf die (Weiter-)Nutzung fossiler Energieträger, vielmehr ebnet sie den Weg zur Dekarbonisierung.

Nutzung der Gasinfrastruktur für eine bezahlbare Energiewende, Versorgungssicherheit und mehr Systemeffizienz

Es ist volkswirtschaftlich effizient, wo möglich, vorhandene Infrastruktur zu nutzen und damit den teuren Aufbau neuer Energienetze zu vermeiden. Zudem stößt bereits heute der dringend benötigte Stromnetzausbau auf große Akzeptanzprobleme. Diese würden sich massiv verschärfen, wenn man zusätzliche neue Infrastrukturen in größerem Ausmaß planen würde, obwohl eine gut ausgebaute Gasinfrastruktur für den Energietransport vorhanden ist, die für den Transport großer Energiemengen bereitsteht.

Die bereits vorhandenen, international vernetzten Gasinfrastrukturen in Verbindung mit den Gasspeichern sind eine wichtige Säule für die Versorgungssicherheit im deutschen Energiesystem. Für die langfristige Speicherung von großen Energiemengen gibt es keine relevanten Alternativen zu gasförmigen Energieträgern. Die verfügbaren Umwandlungs-Technologien erschließen dabei ein heutiges Gas-Speichervolumen von mehreren Monaten (rund 260 TWh) in Deutschland, gegenüber einem Stromspeichervolumen von deutlich unter einer Stunde (rund 0,04 TWh). So lassen sich saisonal schwankende Lastprofile und Dunkelflauten bewältigen.

Eine gute Kombination aus Strom- und Gasnetz kann die für die Energiewende benötigte räumliche und zeitliche Flexibilität von Energiequellen sicherstellen und so jederzeit Versorgungssicherheit schaffen. Dabei geht es auch um kosteneffiziente Erzeugungs- und Transportmöglichkeiten. Dafür sind

die vorhandenen Energiesysteme zu integrieren, indem die Sektoren und Infrastrukturen miteinander intelligent gekoppelt werden. Gasnetze transportieren heute mehr als die doppelte Energiemenge im Vergleich zu den Stromnetzen und sind auf die hohen Spitzenlastbedarfe im Wärmemarkt ausgelegt. Eine sinnvolle Verknüpfung, etwa durch Power-to-Gas Anlagen, kann die Effizienz des Gesamtenergiesystems deutlich steigern.

Auch in seiner Funktion als Brücke in ein dekarbonisiertes Energiesystem spielt die Gasinfrastruktur eine wichtige Rolle für eine schnelle und signifikante Reduzierung von CO₂-Emissionen. Zahlreiche Industriebetriebe und Energieversorger werden ihren Energieeinsatz von derzeit Kohle auf zunächst Erdgas umstellen. Allein dadurch können sich im Durchschnitt die CO₂-Emissionen pro kWh halbieren. Parallel bereiten die Fernleitungsnetzbetreiber den nächsten “fuel switch” von Erdgas auf Wasserstoff vor.

Die Gasinfrastruktur ist bereit für Wasserstoff

Gerade der gleitende Ersatz von Methan durch Wasserstoff und andere grüne Gase ist ein großes Plus für die Energiewende. Anders als bei einem Wechsel von Gas- zu Stromanwendungen ist kein großflächiger Ersatz von Endanwendungen notwendig. Die Wasserstoffinfrastruktur kann organisch aus dem Gasnetz erwachsen und bedarfsgerecht aus Deutschlands und Europas weitverzweigtem Gasnetz entwickelt werden. Das ist technisch und volkswirtschaftlich sinnvoll, da es viel weniger Zeit und Geld kostet, ein Netz umzustellen als ein neues aufzubauen. Nach bisherigen Berechnungen der FNB kann das zukünftige Wasserstoffnetz in Deutschland zum überwiegenden Teil (etwa 90 Prozent) aus dem bestehenden Erdgasnetz heraus entstehen. Der European Hydrogen Backbone (2021) nutzt zu rund 70 Prozent das bestehende Erdgasnetz.

Handlungsempfehlung:

Die bestehende Erdgasinfrastruktur sollte zu einer zukunftsfähigen und versorgungssicheren Gasinfrastruktur, bestehend aus Wasserstoff- und Methanetz zum Transport von klimaneutralen Gasen (Wasserstoff und anderen grünen Gasen), entwickelt werden. Dafür ist ein entsprechender regulatorischer und netzplanerischer Rahmen zu schaffen.

Regulierungsrahmen: ein ganzheitlicher Ansatz für Wasserstoff- und Gasnetze ist notwendig

Die Bundesregierung hat mit der Novellierung des Energiewirtschaftsgesetzes (EnWG) erstmals eine Regulierung für Wasserstoffnetze in Deutschland eingeführt. Im Gesetz wird Wasserstoff als Energieträger neben Elektrizität und Gas definiert. Darüber hinaus werden genehmigungsrechtliche Grundlagen für die Umstellung bestehender Erdgasleitungen auf Wasserstoff sowie für den Neubau von Wasserstoffleitungen geschaffen. Erste Projekte zum Aufbau einer Wasserstoffinfrastruktur können damit rein rechtlich durch Fernleitungsnetzbetreiber (FNB) und andere Marktteilnehmer realisiert werden, sofern die finanziellen Rahmenbedingungen auch zeitnah geklärt werden. Die FNB sehen in diesem Gesetz einen ersten Schritt auf dem Weg zu einem umfassenden Regulierungsrahmen, der den Hochlauf eines wettbewerblichen Wasserstoffmarktes ermöglicht. Der Gesetzgeber und die Bundesregierung haben selbst bereits erkannt, dass die eingeführte separate Wasserstoffregulierung nur für einen Übergangszeitraum geeignet ist. Eine Revision der Regulierungsvorschriften ist im Lichte der anstehenden Novellierungen zum Wasserstoff- und Gasmarktdekarbonisierungspaket auf europäischer Ebene bereits im EnWG verankert. Doch bereits nach der Bundestagswahl müssen weitere Schritte folgen.

Investitionssicherheit

In einem nächsten Schritt sind die offenen Fragen der durch die EnWG-Novelle eingeführten Übergangsregulierung zu klären. Die für die Übergangsregulierung vorgesehene Trennung der Kosten und Entgelte der Erdgas- und Wasserstoffinfrastruktur schafft nicht die nötige Investitionssicherheit für Netzbetreiber und Netzkunden. Als Antwort der Bundesregierung auf die Frage der Finanzierung ist bisher zu erkennen, dass der Start in die Wasserstoffinfrastruktur über die so genannte IPCEI-Förderung gelingen soll. Eine derartige, projektbezogene Investitionskostenförderung stellt keine ausreichende Basis dar, um eine zusammenhängende Infrastruktur aufzubauen. Infrastrukturmaßnahmen liegen langfristige Zyklen zugrunde (Abschreibungen bis zu 55 Jahre), die gerade in der Phase des Hochlaufs erheblichen operativen Risiken unterliegen. Diese müssen durch eine entsprechende Netzentgeltregulierung bereits für die Übergangsphase adäquat adressiert werden, damit keine prohibitiv hohen Entgelte für die Netzkunden und keine investitionshemmenden Risiken auf Seiten der Netzbetreiber entstehen.

Stabiler ganzheitlicher Regulierungsrahmen von Gas- und Wasserstoffnetzen nötig

Langfristig betrachtet, kann der Aufbau der Wasserstoffinfrastruktur aber nicht auf einer staatlichen Förderung basieren. Daher sollte nach der Übergangsregulierung eine gemeinsame Finanzierung von Erdgas- und Wasserstoffnetzen eingeführt werden, um dauerhaft Investitionssicherheit für Netzbetreiber und Netznutzer zu schaffen. Zudem muss die Übergangsregulierung zu einer ganzheitlichen Regulierung für Wasserstoffnetze in Anlehnung an die bewährte Gasregulierung weiterentwickelt werden. Eine solche Regulierung würde auch die Fragen des Marktes in Zusammenhang mit der Nutzung der Wasserstoffinfrastruktur beantworten, wie etwa die Frage der Kapazitätsvermarktung. Darüber hinaus sollte die Bundesregierung geeignete Maßnahmen erlassen, um den Hochlauf für einen wettbewerblichen Wasserstoffmarkt zu ermöglichen.

Integrierte Planung von Erdgas- und Wasserstoffinfrastrukturen

Auch in der Netzplanung muss der Ansatz der Einheit aus Gas- und Wasserstoffnetz verankert werden. Es ist technisch möglich, vor allem aber volkswirtschaftlich effizient, den überwiegenden Teil der künftigen Wasserstoffnetze aus dem bestehenden Erdgasnetz heraus zu entwickeln. Gleichzeitig wird der Transport von Methan für eine sichere Versorgung mit Energie notwendig bleiben. Dieses Erdgas wird dabei sukzessive durch Wasserstoff, Biomethan oder synthetisches Methan ersetzt. Aufgrund dieser Verbindung zwischen dem heutigen Methan- und dem zukünftigen Wasserstoffsystem wäre eine netzplanerische Trennung sowohl ineffizient als auch nicht zielführend. Eine solche künstliche Trennung widerspricht auch dem politisch gewollten Ziel einer integrierten Planung bzw. einer gesamtheitlichen Betrachtung aller Infrastrukturen im Energiesystem. Die Fernleitungsnetzbetreiber arbeiten daher bereits an Konzepten, um die Planung der beiden Infrastrukturen zu integrieren und das Instrument des Netzentwicklungsplans Gas sowie die bewährten Prozesse der Netzplanung auch für die Wasserstoffinfrastruktur zu nutzen.

Gemeinsamen Regulierung für Erdgas und Wasserstoff auf europäischer Ebene

Die Europäische Kommission erarbeitet zurzeit das Wasserstoff- und Gasmarktdekarbonisierungspaket. Ein erster Legislativvorschlag soll in Q4 2021 vorliegen. Darin soll u.a. auch auf europäischer Ebene ein Regelungsrahmen für Wasserstoffnetze geschaffen werden. Die Bundesregierung sollte sich, wie vom Bundestag gefordert, in diesem Prozess aktiv für die Einführung einer gemeinsamen Regulierung der Erdgas- und Wasserstoffinfrastruktur auf europäischer Ebene einsetzen, um perspektivisch auch in Deutschland für einen zügigen Start des Aufbaus einer zusammenhängenden Wasserstoffinfrastruktur zu sorgen und damit den Hochlauf eines wettbewerblichen Wasserstoffmarktes zu ermöglichen. Die oben aufgeführten Unsicherheiten einer getrennten Regulierung könnten so zeitnah beseitigt werden. Eine starke Positionierung Deutschlands in Brüssel ist auch deswegen besonders wichtig, da viele andere europäische Staaten bereits aktiv für ihre nationalen Interessen werben, die häufig mit dem Ziel des Aufbaus einer regulierten Wasserstoffinfrastruktur als Voraussetzung für wettbewerbliche Wasserstoffwirtschaft in Deutschland und Europa nicht vereinbar sind.

Handlungsempfehlung:

- Zügig Sicherheit für Investitionen schaffen
- Weiterentwicklung der Übergangsregulierung zur gemeinsamen Regulierung und Finanzierung von Gas- und Wasserstoffnetzen, um einem langfristig stabilen und ganzheitlichen Rahmen zu verankern
- Integrierte Planung von Erdgas- und Wasserstoffinfrastrukturen einführen
- Durchsetzung einer gemeinsamen Regulierung für Erdgas und Wasserstoff auf europäischer Ebene

Integrierte Netzentwicklungsplanung: Voraussetzung für den Umbau des Energiesystems

Vor dem Hintergrund der Energiewende ist für die zukünftige Netzplanung ein integrierter, aufeinander abgestimmter Prozess für die Netzentwicklungspläne Strom und Gas, inklusive Wasserstoff, unerlässlich. Die wesentlichen Prognosen und Energieszenarien für die Entwicklung der Energiewende sollten im Rahmen eines sektorübergreifenden Prozesses gemeinsam erarbeitet werden. Um zukünftig eine stärker integrierte Netzplanung zwischen den Energieträgern Strom und Gas zu erreichen, sind u. a. auch Anpassungen der bestehenden Prozesse der Netzentwicklungsplanung notwendig.

Infrastruktur als Wegbereiter der Energiewende

Ein sektorübergreifender, den Prozessen der Netzentwicklungsplanung (Szenariorahmen und NEP) vorgelagerter Systementwicklungsplan wäre ein konsistenter und verlässlicher Rahmen, der die Leitplanken für eine effiziente und volkswirtschaftlich vorteilhafte Kopplung der Energieinfrastrukturen unter Berücksichtigung der energie- und klimapolitischen Ziele vorgibt. So entsteht eine gemeinsame Planungsbasis durch Aufzeigen verschiedener, in sich stimmiger, Zukunftsbilder (Szenarien). Diese bilden die Grundlage für die Netzentwicklungsplanung Strom und Gas und stellen sicher, dass der Energietransport im Rahmen der etablierten Infrastrukturplanungsprozesse integriert betrachtet wird.

Die Transformation des Energiesystems erfordert neben dem nachfrageorientierten Ansatz für die kurzfristige Netzmodellierung eine langfristige und szenarienbasierte Modellierung der Infrastrukturen. Ein solcher Ansatz der Strom- und Gasnetzplanung auf Basis konsistenter Kennzahlen von sektorübergreifenden Energieszenarien braucht einheitliche Planungshorizonte und eine synchrone Bearbeitung der eigentlichen Planungsprozesse.

Der Aufbau einer wettbewerblichen Wasserstoffwirtschaft erfordert auf der Transportebene eine mitwachsende Wasserstoffinfrastruktur, welche die Erzeugungszentren im In- und Ausland mit den Speichern und Verbrauchern in Deutschland verbindet. Der Aufbau dieser Wasserstofftransportinfrastruktur ist vollständig in die Netzentwicklungsplanung Gas zu integrieren, da hierfür große Teile des bestehenden Gasnetzes genutzt und durch wenige Lückenschlüsse bzw. Neubau ergänzt werden können. Die Umstellung von Erdgasleitungen setzt eine integrierte und iterative Modellierung der Netze im Rahmen des NEP Gas voraus. Nicht zuletzt, weil für weitere Jahrzehnte neben dem Wasserstoffhochlauf auch weiterhin die Versorgung mit Erdgas, Transite und zukünftig auch vermehrt die Versorgung mit Biomethan und synthetischem Methan sichergestellt werden muss. Ein getrennter Netzentwicklungsplan für Wasserstoff ist daher nicht zielführend. Die Fernleitungsnetzbetreiber werden im Rahmen des H₂-Berichtes gem. EnWG (2021) §28q ein entsprechendes Konzept für die integrierte Netzplanung entwickeln, um bestehende Synergien mit den bewährten Prozessen im Netzentwicklungsplan Gas auch in Zukunft zu nutzen.

Handlungsempfehlungen:

- Voraussetzung für einen integrierten Prozess ist die zeitliche Synchronisation der Netzentwicklungspläne Strom und Gas, die zum einen die Planungshorizonte vereinheitlicht und zum anderen die parallele Durchführung der Prozesse für Strom und Gas ermöglicht. Nur so können Strom-Übertragungsnetzbetreiber und Gas-Fernleitungsnetzbetreiber ihre Planungsarbeiten abgestimmt durchführen.
- Im Sinne einer effizienten Energieinfrastrukturplanung ist ein regulatorischer Rahmen für Wasserstoff als Teil der Erdgasregulierung zu schaffen und sind die Weichen für den Aufbau einer Wasserstoffwirtschaft in Deutschland zu stellen.
- Der Aufbau einer ökonomischen und bedarfsgerechten Gasinfrastruktur ist nur durch eine gemeinsame Erdgas- und Wasserstoffnetzplanung möglich. Da sich das Wasserstoffnetz zum überwiegenden Teil aus dem Erdgasnetz heraus entwickeln wird, müssen für die Netzmodellierung und die Netzentwicklung Synergien und Effizienzen (auf Basis der etablierten Netzentwicklungsplanung Gas) genutzt werden.