

## Die Zukunft der Gasnetzinfrastruktur – Ein Branchenblick

### HINTERGRUND

In Deutschland macht Erdgas aktuell über 20 % der nationalen Treibhausgasemissionen aus. Dieser relative Wert wird im Zuge des Kohleausstiegs ansteigen. Und die Rolle von fossilem Erdgas wird im Hinblick auf das Ziel „klima-neutrale Gesellschaft bis 2050“ immer intensiver diskutiert werden. Zudem ist fossiles Erdgas nicht unbegrenzt verfügbar, was dem Ziel widerspricht, eine nachhaltige Energiewirtschaft zu errichten. Schließlich entweicht im Zuge von Förderung, Transport und Anwendung Erdgas auch direkt in die Atmosphäre. Erdgas, das nahezu vollständig aus Methan besteht, ist ein hochwirksames Treibhausgas. Im Vergleich mit Kohlendioxid ist der Klimateffekt von Methan rund 25-mal größer. Den höchsten Anteil an der globalen Methanemission hat jedoch die Landwirtschaft und hier in besonderem Maße die Rinderzucht.

Es ist offensichtlich, dass der Einsatz von fossilem Erdgas in den kommenden 30 Jahren gegenüber heute deutlich zu reduzieren und durch andere CO<sub>2</sub>-neutrale Energiegase zu substituieren ist. Auch andere Endenergien wie auf regenerativer Basis erzeugte Elektrizität werden den Erdgasbedarf reduzieren. Auch die Kohlendioxidabscheidung im Zusammenhang mit der Verbrennung von Erdgas ist grundsätzlich an geeigneten Stellen (wie Erdgaskraftwerken) in Betracht zu ziehen.

Als CO<sub>2</sub>-neutrale Energiegase kommen aus heutiger Sicht Wasserstoff, Biomethan und synthetisches Methan in Frage. Biomethan hat aktuell einen Anteil von etwa 1 % im Erdgassystem <sup>[1]</sup> und es ist aufgrund der erforderlichen biogenen Rohstoffe fraglich, ob dieser Anteil deutlich gesteigert werden kann. Wasserstoff kann aus verschiedenen Quellen CO<sub>2</sub>-neutral hergestellt werden. Entsprechend werden Farbkategorien definiert <sup>[2]</sup>. Nicht alle Wasserstoffqualitäten sind „grün“. Es ist zu erwarten, dass in den kommenden Jahren signifikante Mengen an Wasserstoff erzeugt werden. Anders sieht die Situation bei synthetischem Methan aus. Zum einen ist Kohlendioxid nötig, das im Zusammenhang mit Verbrennungs- oder Industrieprozessen (wie bei fossilen Kraftwerken oder bei

der Zement- oder Stahlherstellung) entsteht. Zum anderen muss das reine Kohlendioxid mit Wasserstoff unter Energieeinsatz reagieren. Alles zusammen erfordert eine sehr umfangreiche und aufwendige Infrastruktur.

### ASPEKTE

#### Wärmesektor

Die Anwendung von Erdgas ist aktuell eng mit dem Wärmesektor verbunden. So wird in Deutschland rund die Hälfte aller Wohngebäude mit Erdgas beheizt <sup>[3]</sup>. Es muss nicht nur weniger Erdgas eingesetzt, sondern auch die Effizienz und Suffizienz im Wärmebereich deutlich gesteigert werden.

Insoweit ist es nicht überraschend, dass Studien belegen, den Einsatz von fossilem Erdgas bereits ab 2030 zu reduzieren <sup>[4]</sup>. Die offene Frage ist, wie viel dieser Reduktion durch CO<sub>2</sub>-neutrale Energiegase kompensiert wird.

In diesem Zusammenhang ist die Bedeutung des Absatzes von fossilem Erdgas für die Erlösseite und für das Geschäftsmodell der (kommunalen) Energieversorgungsunternehmen in Betracht zu ziehen. Weiterhin ist ein enormes Vermögen in der existierenden Gasinfrastruktur gebunden. Schließlich müssen Netzbetreiber heute (Re-) Investitionsentscheidungen treffen, deren Wirkung 40 bis 60 Jahre in die Zukunft greift und die Jahre 2030 und 2050 deutlich überschreitet. Die Aufwendungen der Gasverteilnetzbetreiber in die deutsche Netzinfrastruktur lagen in den letzten Jahren immer deutlich über 1 Milliarde Euro pro Jahr <sup>[5]</sup>. Der Deutsche Verein des Gas- und Wasserfaches (DVGW) schreibt, dass „die Gasinfrastruktur in Deutschland technisch auf dem höchsten Niveau ist und stetig ausgebaut wird. Sie sichert die Versorgung mit Erdgas und ist wichtigstes Bindeglied zwischen den Sektoren Strom, Industrie, Wärme und Mobilität <sup>[6]</sup>.“

## Gasnetz

Das deutsche Gasnetz hat insgesamt eine Länge von 511.000 km<sup>[7]</sup>. Die 16 Fernleitungsnetzbetreiber betreiben ein etwa 40.000 km langes Übertragungsnetz, um den überregionalen und grenzüberschreitenden Gas-Transport zu gewährleisten<sup>[8]</sup>. Darüber hinaus hat Deutschland mit knapp 700 regionalen Verteilungsnetzbetreibern für Gas die komplexeste Struktur in Europa<sup>[8]</sup>. Die Verteilungsnetze weisen eine Länge von 471.000 km auf und übertreffen somit die Länge des Übertragungsnetzes etwa um den Faktor 10. Ist das Verteilungsnetz durch die Wärmeversorgung geprägt, versorgt das Übertragungsnetz die unterlagerten Verteilungsnetze, die Industrie und die Gaskraftwerke einschließlich der großen gasbefeuerten (kommunalen) Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen.

Von den rund 950 TWh<sup>[9]</sup> an Erdgas, die Deutschland aktuell pro Jahr benötigt, fließen rund 100 % durch das Übertragungssystem. Etwa die Hälfte wird von Kraftwerken, Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen und der Industrie abgenommen. Die zweite Hälfte wird überwiegend durch die Verteilungsnetze an die Haushalte, Gewerbe, den Handel und Dienstleistungen geleitet<sup>[10]</sup>.

Als eine der weltweit größten Speichernationen hält Deutschland in 47 Gasspeichern eine Kapazität von 230 TWh vor und es kommen 130 TWh Speicherkapazität durch die Gasnetze selbst hinzu<sup>[11]</sup>.

Zu erwähnen ist, dass in vielen industriellen Anwendungsfeldern der Einsatz von gasförmigen chemischen Brennstoffen (wie Methan) nur schwer durch Elektrizität substituiert werden kann. Mit Erdgas können weit höhere Prozesstemperaturen erreicht werden als mit Elektrizität. Auch eine Substitution von Erdgas durch Wasserstoff ist häufig nicht ohne Weiteres möglich, obwohl sogar etwas höhere Temperaturen erreicht werden können.

Mit Blick auf Wohngebäude ist die Umstellung auf eine Wärmepumpe häufig eine Frage von Isolation und (vorhandenem) Wärmesystem. Wird beispielsweise in (älteren) Wohnungen eine Vorlauftemperatur von 60° C benötigt, kann Gas nur durch Fernwärme substituiert werden, oder es ist eine aufwendige Sanierung erforderlich, um die Vorlauftemperatur zu senken. Wärmepumpen verlieren bei höheren Temperaturdifferenzen an Effizienz.

**Die skizzierten Aspekte zeigen, wie komplex es ist, eine Lösung zu finden. Klar ist, dass die Klimaziele ohne eine Emissionsreduktion im Wärmesektor nicht erreicht werden. Zudem sind zur Dekarbonisierung im Industriebereich größere Umstellungen erforderlich. Es ist in jedem Fall ratsam, sich intensiv mit Erdgas/Energiegasen und der dazugehörigen Infrastruktur zu befassen.**

## METHODE UND RANDBEDINGUNGEN

Das House of Energy erarbeitete Anfang 2020 einen Fragebogen<sup>[12]</sup> zum Thema „Gasnetz heute, Einschätzung der Veränderungen in den kommenden 30 Jahren“. Es wurde die persönliche Meinung von 40 Experten aus dem Bereich Verteilungsnetze für Gas angefragt. Mit etwa 20 Antworten lag die Rücklaufquote bei rund 50 %. Die Umfrage und ihr Ergebnis sind weder repräsentativ noch umfassend. Dennoch erlauben sie einen ersten Blick in die Branche und vermitteln Eindrücke, wie mit den angesprochenen Themen in direkt betroffenen Unternehmen umgegangen wird.

Insoweit versteht das House of Energy die Umfrage als einen Baustein, um ein sehr wichtiges Thema näher zu beleuchten, und vor allem, um Anregungen zu einer vertieften, aber auch breiteren Befassung mit diesen Fragestellungen zu erhalten.

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Umfrage dargestellt und relevante Themen identifiziert.

In der Auswertung konnten wir feststellen, dass es in den Einschätzungen der Betreiber unterschiedlich großer Netze in fast allen Fragen keinen signifikanten Unterschied gibt. Daher wurden alle Meinungen gleich stark gewichtet. Deutliche Unterschiede gab es in der Frage, welche Gase im Jahr 2050 im Netz erwartet werden. Die Auswertung wurde bei dieser Frage so vorgenommen, dass kleinere Unternehmen mit einfacher, mittlere Unternehmen mit dreifacher und größere Unternehmen mit fünffacher Gewichtung berücksichtigt wurden.

## UNTERNEHMENSGRÖSSE UND KONSISTENZ DES ENERGIEGASES HEUTE

### Unternehmen

Die teilnehmenden Gasnetzbetreiber wurden in die Kategorien

- a.) kleine Gasnetze (< 1.000 km Leitungslänge),
- b.) mittlere Gasnetze (1.000–5.000 km)
- c.) und größere Gasnetze (> 5.000 km)

unterteilt. Die Stichprobe enthält 8 kleinere, 5 mittlere und 4 größere Gasnetze. Da alle Antworten von Unternehmen aller drei Kategorien vorliegen, ist die Schlussfolgerung erlaubt, dass die zukünftige Infrastruktur der Gasnetze für die Betreiber von Gasnetzen mit unterschiedlichen Leitungslängen interessant ist.

An dieser Stelle bedanken wir uns herzlich bei allen Unternehmen für ihre Teilnahme.

### Ausgangslage 2020

Die Auswertung der Stichprobe zeigt, dass der Volumenanteil von fossilem Erdgas heute in der Regel über 98 % (siehe auch Abbildung 5) liegt. In manchen Gasnetzen ist auch Bioerdgas mit einem geringen Anteil im Bereich von 1 % bis 2 % Anteil vertreten. Allerdings wurde auch ein kleineres Netz mit einem Anteil von 11 % Bioerdgas genannt. Wasserstoff und synthetisches Methan spielen zurzeit nahezu keine Rolle. In Einzelfällen gibt es Anteile von bis zu 1 %. Auch wenn die Gasqualitäten abrechnungsrelevanten Schwankungen unterliegen, kann in erster Näherung festgehalten werden, dass aktuell Methan mit einem Anteil von über 99 % das bei Weitem dominierende Gas ist. In Bezug auf die Herkunft handelt es sich überwiegend um fossiles Methan.

## ENTWICKLUNGEN IN DEN KOMMENDEN DEKADEN 2030, 2040 UND 2050

In Deutschland nehmen die drei Gruppen:

- a.) Industrie,
- b.) Haushalte und
- c.) Kraftwerke der Stromversorgung, Fernwärme, Handel und Gewerbe

aktuell jeweils rund ein Drittel des gesamten Energiegasvolumens in Höhe von rund 950 TWh ab <sup>[9]</sup>. Konkret entfallen vom Erdgas, das im Jahr 2019 abgesetzt worden ist, ca. 350 TWh auf die Industrie, ca. 300 TWh auf Haushalte und ca. 300 TWh auf die Kraftwerke der Stromversorgung, Fernwärme, Handel und Gewerbe <sup>[9]</sup>.

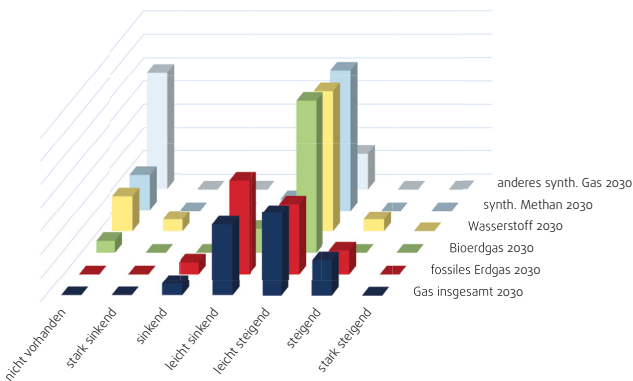
Im Wesentlichen wird durch Verbrennung von Gas Wärme mit unterschiedlichen Temperaturniveaus gewonnen. Im Mobilitätsbereich spielt Erdgas aktuell nur eine untergeordnete Rolle. Erdgas ist also mit der Wärmeerzeugung gekoppelt.

In allen drei Gruppen werden signifikante Anstrengungen zu Effizienzsteigerungen unternommen. Neben der Reduktion des Gasbedarfs kann der CO<sub>2</sub>-Fußabdruck der Nutzung von Energiegasen im Grundsatz durch Beimischung von grünen Gasen (wie Bioerdgas, synthetischem Methan oder Wasserstoff) reduziert werden. Realistische Chancen hat nur Wasserstoff. Aktuell findet eine Konversion von bisherigen Gas- zu Stromanwendungen (z. B. Wärmepumpe) statt. Im Gegenzug wird Kohle vor allem im Kraftwerksbereich teilweise durch Gas ersetzt.

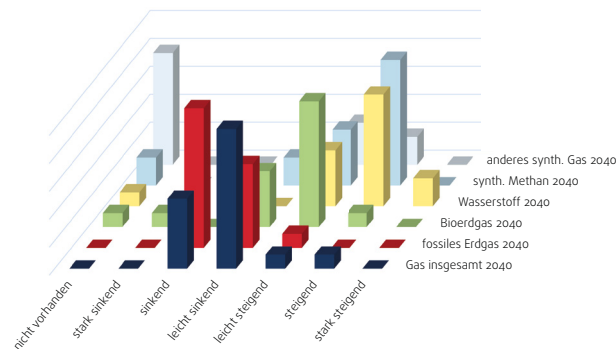
### Gesamtgasbedarf und Entwicklung

Die Einschätzungen, wie sich der Gesamtgasbedarf entwickelt und die Konsistenz verändert, werden in Abbildung 1 bis Abbildung 3 gezeigt. Abbildung 1 zeigt die Veränderungen zwischen 2020 und 2030, Abbildung 2 bezieht sich auf die Veränderungen zwischen 2020 und 2040, während Abbildung 3 den Zeitraum zwischen 2020 und 2050 beschreibt.

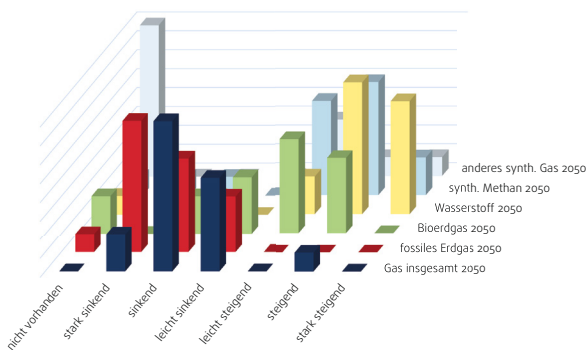
Abbildung 1 zeigt, dass der Gesamtgasbedarf – bezogen auf die Energiemenge – bis zum Jahr 2030 als nahezu konstant eingeschätzt wird. Es gibt eine leichte Tendenz zu einer steigenden Gasgesamtmenge.



**Abbildung 1:** Erwartete Energiemenge Gas und die Gaszusammensetzung in Energieanteilen im Jahr 2030 im Vergleich zum Jahr 2020



**Abbildung 2:** Erwartete Energiemenge Gas und die Gaszusammensetzung in Energieanteilen im Jahr 2040 im Vergleich zum Jahr 2020



**Abbildung 3:** Erwartete Energiemenge Gas und die Gaszusammensetzung in Energieanteilen im Jahr 2050 im Vergleich zum Jahr 2020

Legt man die gewählte Quantifizierung der Tendenzen in der Entwicklung der abgesetzten (energiebezogenen) Gasmengen nach Tabelle 1 zugrunde, so ist

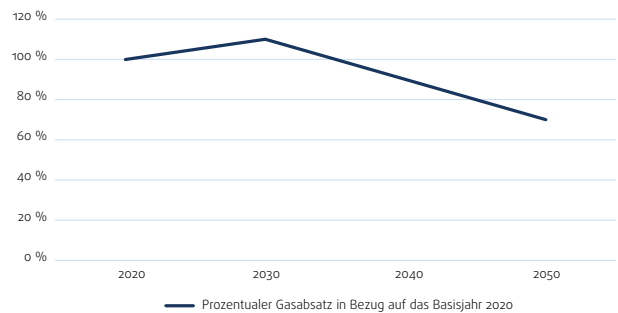
- a.) bis 2030 gegenüber 2020 eine leicht steigende Gasmenge von etwa +10 %,
- b.) bis 2040 gegenüber 2020 eine leicht sinkende Gasmenge von etwa -10 %
- c.) und bis 2050 gegenüber 2020 Reduktion des energiebezogenen Gasabsatzes von etwa 30 % zu erwarten.

Stark sinkend	Sinkend	Leicht sinkend	Leicht steigend	Steigend	Stark steigend
-50 %	-30 %	-10 %	+10 %	+30 %	+50 %

**Tabelle 1:** Definierte Quantifizierung der Tendenzen in der Entwicklung der abgesetzten Gasmenge

Diese Angaben sind als indikativ und weder als repräsentativ noch als umfassend zu verstehen. Sie basieren auf der Quantifizierung gemäß Tabelle 1. Diese Zahlenwerte wurden aus der Frage zum erwarteten Gasabsatz im Jahr 2050 abgeschätzt.

Abbildung 4 stellt die Entwicklung grafisch dar. „Peak Gas“ – unabhängig von der Konsistenz – wäre demnach für das Jahr 2030 zu erwarten.



**Abbildung 4:** Indikative Entwicklung des energiebezogenen Gesamtgasabsatzes

Der Trend zu einem leicht steigenden Energietransport im Gasnetz bis 2030 zeigt sich auch im erwarteten energiebezogenen Anteil von fossilem Erdgas. Die Erwartungen halten sich zwischen leicht steigend und leicht sinkend in etwa die Waage. Dennoch gibt es Stimmen, die für steigend plädieren. Zudem wird ein moderates Wachstum

von Bioerdgas, synthetischem Methan und Wasserstoff erwartet. Dies kann z. B. durch die Konversion von Öl- auf Gasheizungen erklärt werden. Die zunehmenden Kosten für Kohlendioxidemissionen – Änderung des Brennstoffemissionshandlungsgesetzes – und die nicht immer gegebene Eignung der Wärmepumpe könnten diese Entwicklung unterstützen.

Zwischen 2020 und 2040 wird mit einem leicht sinkenden und zwischen 2020 und 2050 überwiegend mit einem sinkenden Energievolumen der übertragenen und verteilten Energiegase gerechnet. Gleichzeitig sinkt der Anteil bis 2050 immer stärker. Damit einher geht eine wichtigere Rolle nichtfossiler Gase, allerdings bei niedrigerem erwartetem Gesamtvolumen.

Nach den Erwartungen der befragten Gasnetzbetreiber wird der Anteil von Bioerdgas in den nächsten Jahrzehnten leicht ansteigen. Bioerdgas wird 2050 eine wichtigere Rolle spielen als heute, insgesamt jedoch auf einem niedrigen Niveau verharren. Dagegen wird das Potential von Wasserstoff im Gasnetz als groß eingeschätzt. Überwiegend wird davon ausgegangen, dass der Anteil bis zum Jahr 2030 leicht ansteigen, bis 2040 ansteigen und 2050 gegenüber 2020 sogar stark ansteigen wird. Für synthetisches Methan wird ein ähnlicher Anstieg bis zu den Jahren 2030 und 2040 prognostiziert. Jedoch wird synthetischem Methan im Jahr 2050 nicht die Bedeutung von Wasserstoff zugetraut. Zurzeit werden andere synthetische Gase bis zum Jahr 2050 kaum oder gar nicht im Gasnetz erwartet.

Damit ergibt sich folgende Prognose für das Gasnetz 2050:

- a.) Die übertragene Energiemenge sinkt um 30 %.
- b.) Die Konsistenz des Gases ist überwiegend fossiles Methan mit einem signifikanten Anteil an Wasserstoff sowie begrenzte Mengen an Bioerdgas und synthetischem Methan.

### Entwicklung der Konsistenz

Die Abbildungen 5 und 6 stellen die Konsistenz der Gasanteile im Jahr 2020 und 2050 entsprechend der Umfrage dar. Die Grafik zeigt die Anteile der einzelnen Gaskomponenten in einem Boxplot.

### Box-Plots

Die Grafik zeigt die gewichteten Anteile der einzelnen Gaskomponenten entsprechend der Unternehmensgröße. Die farbige „Box“ steht für die mittleren 50 % der Daten. Die nach oben und unten dargestellten „Antennen“ sind maximal 1,5-mal so lang wie die Box selbst und enden beim Minimal- bzw. Maximalwert innerhalb dieses Bereichs. Falls es darüber hinaus Ausreißer gibt, so sind diese als Punkte visualisiert. Der Median ist mit einem Strich innerhalb der Box gekennzeichnet. Das „x“ steht für den Mittelwert. Mit Boxplots lassen sich die unterschiedlichen Einschätzungen sehr gut darstellen und gewichten.

### Gasanteile im Jahr 2020

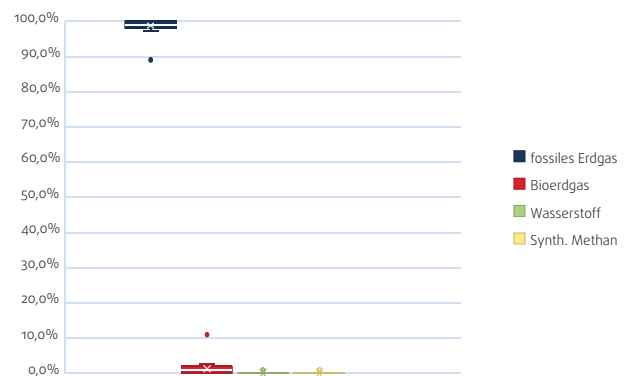


Abbildung 5: Konsistenz des Gases im Gasnetz heute

### Gasanteile im Jahr 2050

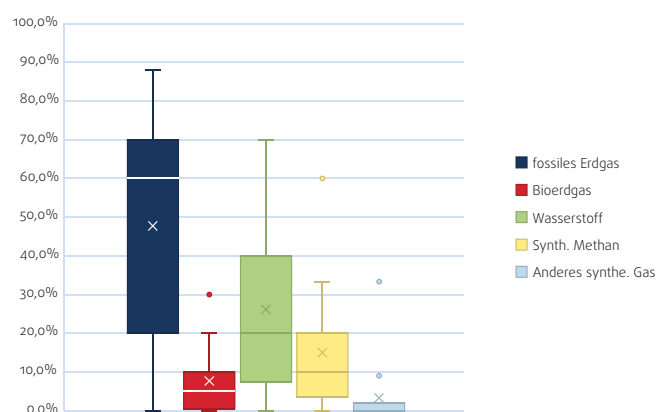


Abbildung 6: Erwarteter Anteil der unterschiedlichen Gase im Jahr 2050 im jeweiligen Netzgebiet des Gasnetzbetreibers

Mit Blick auf Abbildung 5 werden die Gasanteile heute sehr einheitlich eingeschätzt. Wie Abbildung 6 zeigt, streuen die Einschätzungen für das Jahr 2050 in Bezug auf

die Gaskonsistenz deutlich. Da der Blick auf 30 Jahre in die Zukunft gerichtet ist, ist dies nicht erstaunlich. Unabhängig davon erlauben die Antworten die Identifikation einer Tendenz.

Die Erwartungen für 2050 in Bezug auf fossiles Erdgas reichen von einem Anteil von 0 % im Gasnetz bis zu knapp 90 %. Der Medianwert liegt bei 60 %, der Mittelwert bei knapp 50 %. Für Biogas erwartet die Mehrheit einen Anteil von bis zu 10 %. Vereinzelt wird hier auch ein höheres Potential bis zu 30 % gesehen. Bei den Erwartungen zum Wasserstoff gibt es wieder deutlich größere Streuungen. Die meisten Erwartungen liegen zwischen 10 % und 40 %. Es gibt aber auch die Einschätzungen, dass 2050 entweder kein Wasserstoff in den Gasnetzen sein wird oder dass Wasserstoff mit 70 % im Gasnetz dominiert. Synthetischem Methan wird ein etwas kleineres Potential vorhergesagt. Im Median wird dies mit einem Anteil von 10 % erwartet. Allerdings wurden auch Mengen bis 20 % oder in Einzelfällen sogar bis zu 60 % genannt. Andere synthetische Gase werden hingegen kaum erwartet.

Trotz der divergierenden Einschätzungen in Bezug auf die Konsistenz der Energiegase im Gasnetz kann Folgendes festgehalten werden:

- a.) Fossiles Erdgas spielt auch 2050 noch eine dominierende Rolle im Erdgassystem.
- b.) Wasserstoff wird das zweitwichtigste Energiegas.
- c.) Bioerdgas und synthetisches Methan zusammen spielen in etwa die gleiche Rolle wie Wasserstoff.
- d.) Weitere Gase spielen keine Rolle.

Abbildung 7 zeigt die Entwicklung der Konsistenz des Gassystems. Da sich die Einschätzungen der großen Gasnetzbetreiber deutlich von den anderen unterschieden, flossen die Antworten entsprechend der Unternehmensgröße ein. Die aggregierte Einschätzung der Teilnehmer für 2050 ist, dass bei einem um etwa 30 % reduzierten, energiebezogenen Volumen an Energiegasen fossiles Erdgas noch einen Anteil von gut 40 % hält. Wasserstoff wird ein Wert von knapp 40 % zugeordnet. Bioerdgas und synthetisches Methan liegen bei jeweils rund 10 %.

## Transformation des Gasnetzes

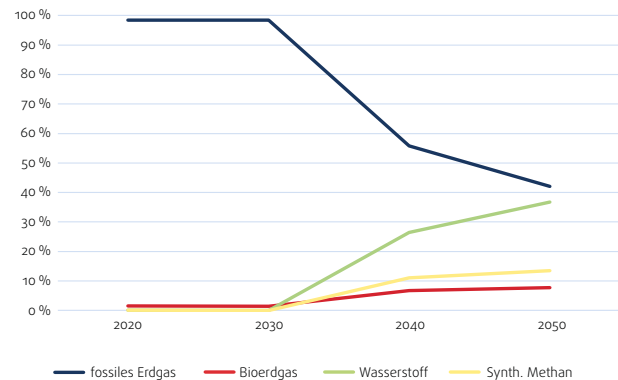


Abbildung 7: Transformation des Gasnetzes (Konsistenz der Energiegase, jeweils bezogen auf die Gesamtmenge)

## Transformation des Gasnetzes

Dies bedeutet, dass Methan im Gassektor 2050 auf einen Anteil von knapp zwei Dritteln kommt und Wasserstoff auf etwas mehr als einen Drittel. Allerdings nimmt der Gesamtenergiebedarf um etwa 30 % auf rund 665 TWh ab.

In Bezug auf die Gasnetze ist anzumerken, dass es vermutlich reine Wasserstoffnetze und Methan-Wasserstoffnetze mit bis zu 20 % volumenbezogenem Wasserstoffanteil geben wird. Der Energieanteil beläuft sich dabei auf 7 %. Damit kann folgende überschlägige Berechnung durchgeführt werden. Werden rund zwei Drittel der benötigten Energiemenge durch Methan dargestellt und wird diese Menge mit 7 % Wasserstoff – entsprechend 20 % Volumen – vermischt, so werden rund 72 % der benötigten Energie in Form eines Methan-Wasserstoff-Gemisches und rund 28 % als reiner Wasserstoff zur Verfügung gestellt.

Die kombinierte Betrachtung der Abbildung 4 (Entwicklung der Energiemenge) und Abbildung 7 (Entwicklung der Konsistenz) zeigt, dass die Einschätzung vorherrscht, dass in den kommenden 10 Jahren noch keine großen Änderungen zu erwarten sind.

Anschließend nimmt die Veränderungsgeschwindigkeit aber rapide zu. Die Konversion von heute gasbasierten Anwendungen zu nichtgasbasierten Anwendungen verläuft entsprechend der Befragung zwischen 2030 und 2050 nahezu linear. Pro Jahr sinkt die benötigte Gasmenge um 2 %. Dramatischer stellt sich die parallel verlaufende Veränderung der Konsistenz dar. Zwischen 2030 und

2040 gibt es die größten Verschiebungen zulasten von fossilem Methan. Pro Jahr gehen etwa 4 Prozentpunkte Absatz verloren. Zwischen 2040 und 2050 schwächt sich die Veränderungsgeschwindigkeit ab. Fossiles Methan verliert etwa einen Prozentpunkt pro Absatz pro Jahr. Parallel dazu sinkt aber auch weiterhin der Gesamtgasbedarf.

Beides zusammen ist in Abbildung 8 dargestellt und bedeutet, dass der Bedarf an fossilem Erdgas von 950 TWh in 2020 auf 280 TWh sinkt. Es wird folglich weniger als ein Drittel des heutigen Bedarfs benötigt. Auch hier ist die Abnahme mit durchschnittlich 7,5 % pro Jahr in den Jahren 2030 bis 2040 am stärksten.

### Energiemengen im Gasnetz

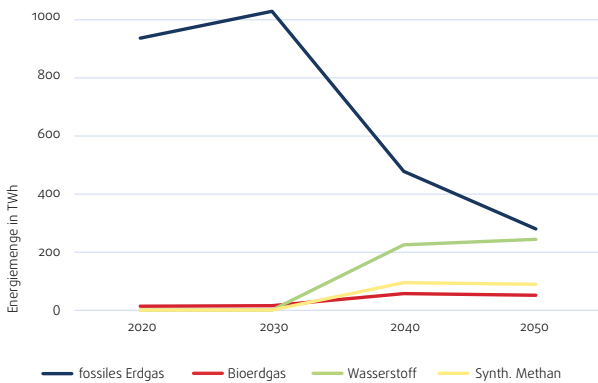


Abbildung 8: Energiemenge des jeweiligen Gases im Gasnetz im Verlauf der Jahre

### Erwarteter Energieanteil Wasserstoff im Gasnetz im jeweiligen Jahr im Vergleich zum Jahr 2020

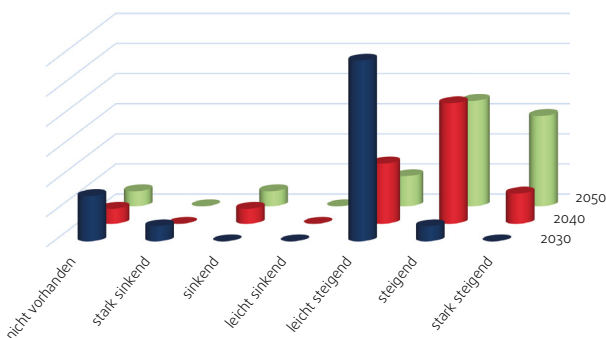


Abbildung 9: Erwarteter Energieanteil Wasserstoff im Gasnetz im jeweiligen Jahr im Vergleich zum Jahr 2020 (Zusammenfassung für Wasserstoff aus den Abbildungen 1 bis 3)

Die Einschätzung mit Blick auf den Aufbau der Wasserstoffwirtschaft zeigt Abbildung 9. Erst ab 2030 wird mit substantiellen Beiträgen gerechnet. Insbesondere die Betreiber von größeren Gasnetzen (> 5.000 km Leitungslänge) erwarten im Jahr 2050 einen großen Anteil an Wasserstoff (im Mittel 60%), wohingegen dieser Wert bei den Betreibern von mittleren bzw. kurzen Gasleitungslängen im Durchschnitt jeweils bei 16% liegt. Das entworfen Bild erweist sich als konsistent mit der Einschätzung, ab welchem Zeitpunkt mit signifikanten Änderungen in Struktur und Betrieb des Gasverteilungsnetzes gerechnet wird.

Abbildung 13 zeigt einen Überblick. Erste Änderungen werden zwischen 2020 und 2030 erwartet, während zwischen 2030 und 2040 deutliche Änderungen prognostiziert werden.

### ENERGIEGASSYSTEM 2050

Ausgehend von den durchgeführten Überlegungen lässt sich schlussfolgern, dass sich die Gesamtenergiemenge Gas im Jahr 2050 auf ca. 70% des heutigen Wertes verringert. Dies entspricht etwa 665 TWh Energie. Die Zusammensetzung des Gases wird sich deutlich von der heutigen Zusammensetzung unterscheiden. Methan und Wasserstoff dominieren.

	TWh	Milliarden m <sup>3</sup>	Heizwert kWh/m <sup>3</sup> [13,14]
<b>Energiemenge 2050</b>	665		
<b>fossiles Erdgas</b>	280	28	ca. 10
<b>Bioerdgas, aufbereitet*</b>	51	5	ca. 10
<b>Wasserstoff</b>	245	81	2,995
<b>Synth. Methan</b>	89	9	9,968
	665	123	5,4

Abbildung 2: Gaszusammensetzung im Jahr 2050 (\*Roh-Biogas hat einen deutlich geringeren Heizwert. Für die Einspeisung ins Gasnetz ist nach heutiger Gesetzgebung eine Aufbereitung notwendig)

Betrachtet man die Heizwerte der unterschiedlichen Gase, steigt das Gesamtgasvolumen trotz der Reduktion der Energie um knapp 30%. Tabelle 2 stellt die Daten zusammen. Damit beträgt bei unveränderten Druckver-



hältnissen das Gasvolumen im Jahre 2050 ca. 123 Mrd. m<sup>3</sup> im Vergleich zu heute 95 Mrd. m<sup>3</sup>. Ein deutlich zurückgehender Energiebezug schlägt sich also nicht notwendigerweise in einer Volumenreduktion nieder. Diese Abschätzung zeigt, dass auch strukturelle Konsequenzen erforderlich sind. Einerseits wird künftig Energiegas nicht unbedingt an den Stellen benötigt, an denen dies heute der Fall ist. Andererseits sinkt die Energiedichte. Dies führt zu Netzanpassungsmaßnahmen sowie ggf. zu Erhöhungen der Betriebsdrücke.

Bereits heute schwankt der Heizwert von Erdgas. Dies dürfte zukünftig noch stärker der Fall sein. Vor allem dürfte eine starke räumliche Differenzierung auftreten. Die Ermittlung der abzurechnenden Energiemenge allein durch Messung des abgenommenen Gasvolumens und einer regional angepassten Berechnung des bezogenen Energiegehalts dürfte so nicht aufrechtzuerhalten sein. Das „Normgas“ im Jahr 2050 hätte aufgrund der erwarteten Zusammensetzung einen durchschnittlichen Heizwert von 5,4 kWh/m<sup>3</sup>. Wasserstoff nimmt mit rund 65% (81 Milliarden m<sup>3</sup>) von insgesamt 123 Milliarden m<sup>3</sup> mit Abstand das größte Volumen ein.

## ENERGIEGASANWENDUNGEN 2020 UND 2050

### Verbrauchssegmente im Verteilnetz

Vorausgeschickt sei, dass alle Teilnehmer der Befragung auf Verteilungsnetze referenzieren. Damit spielen industrielle oder Kraftwerksanwendungen per Definition eine geringe Rolle, da häufig eine Versorgung aus dem Verbundnetz vorliegt.

Abbildung 10 zeigt, wie der Gasbedarf der Stichprobe auf die Verbrauchssegmente aufgeteilt ist. Gegenübergestellt werden die heutige Situation und die im Jahr 2050 erwartete Situation. Es ist zu beachten, dass der Bedarf an Energiegasen bis 2050 gemäß den Einschätzungen der Befragten um etwa ein Drittel sinken wird.

Abbildung 11 zeigt die Veränderungen. Der größte Verbraucher im Verteilungsnetz sind heute Gasheizungen (zwischen 30% und 95% in den jeweiligen Netzgebieten). In diesem Bereich wird auch der größte Verbrauchsrückgang (sowohl absolut als auch anteilig) erwartet. Im Mittel beträgt der Rückgang des Anteils am Gasbedarf bei Gasheizungen 10%. In Kombination mit dem über-

### Gasbedarf für Verbrauchssegmente

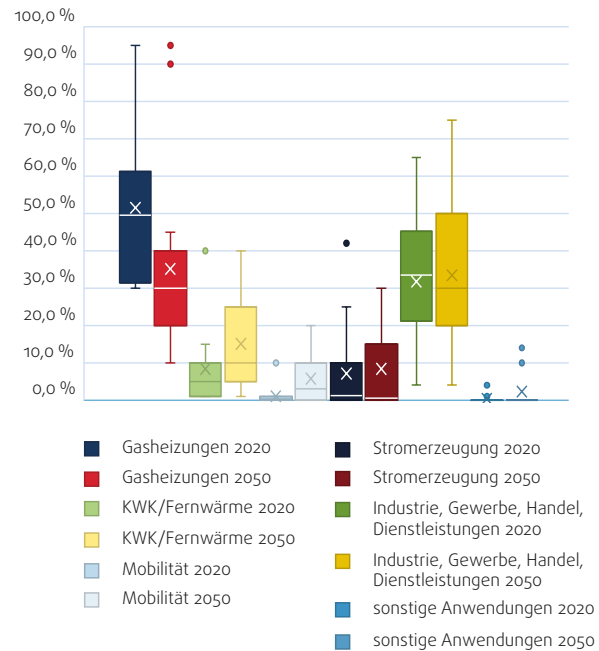


Abbildung 10: Mögliche Aufteilung des Gasbedarfs auf unterschiedliche Verbrauchssegmente im Jahr 2020 und im Jahr 2050

### Veränderungen

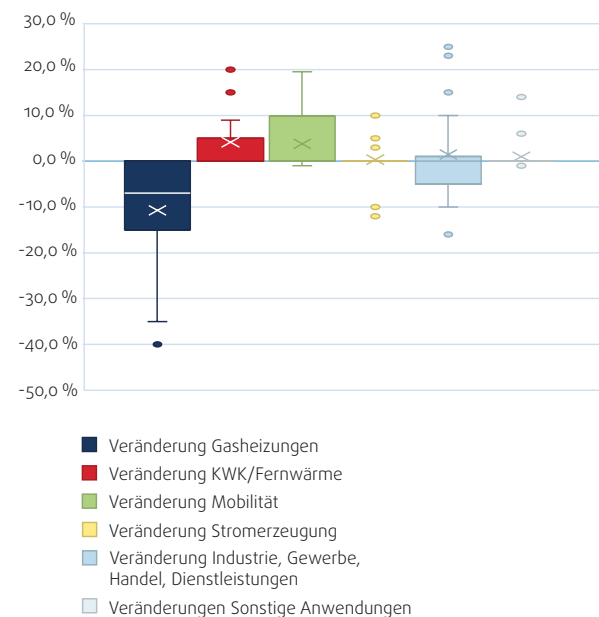


Abbildung 11: Veränderung der möglichen Aufteilung des Gasbedarfs auf unterschiedliche Verbrauchssegmente in Prozentpunkten im Jahr 2020 und im Jahr 2050 jeweils in den einzelnen Netzen betrachtet und hier als gesammelte Daten dargestellt.



lagerten Rückgang des Bedarfs an Energiegasen ist dies eine signifikante Größenordnung. Der Gaseinsatz im Heizungsbereich wird in etwa halbiert.

Es wird damit gerechnet, dass die Anteile der weiteren Verbrauchergruppen jeweils leicht ansteigen. Allerdings sind in einzelnen Netzgebieten durchaus signifikante Abweichungen vom Gesamttrend zu beobachten.

Sowohl bei der KWK/Fernwärme als auch bei der Mobilität werden fast ausschließlich höhere oder gleichbleibende Verbrauchsanteile erwartet. Der Bereich Stromerzeugung verweist auf überwiegend gleichbleibende Anteile. Auch hier ist auf die übergeordnete Abnahme des Gasbedarfs zu verweisen.

Die Einschätzungen für den Bereich Industrie, Gewerbe, Handel, Dienstleistung gehen deutlich auseinander. In verschiedenen Netzgebieten werden teils steigende und teils sinkende Anteile erwartet. In diesem Bereich ist die Streuung aber schon heute sehr groß und reicht von 5 % bis hin zu 65 %. Dies ist nicht verwunderlich, da die räumliche Situation eine große Rolle spielt. Zudem ist die (Groß-)Industrie nicht unbedingt im Fokus der Verteilungsnetzbetreiber.

Sonstige Anwendungen spielen heute kaum eine Rolle und werden auch für 2050 nicht erwartet. Daraus lässt sich ableiten, dass keine grundsätzlich neuen Anwendungsgebiete für Energiegase gesehen werden.

## Heizenergie

Besondere Aufmerksamkeit erfordert der für Gasverteilungsnetze wichtige Bereich der Heizenergie. Heute tragen in Deutschland fossiles Erdgas mit rund 49 %, Erdöl mit rund 22 % und Fernwärme mit knapp 10 % zur Bereitstellung der Heizenergie in Haushalten bei. Den Rest tragen erneuerbare Energien und Strom (auch gehebelt durch Wärmepumpen) bei <sup>[15]</sup>. Abbildung 12 zeigt die erwartete Heizenergiebereitstellung basierend auf der Stichprobe im Jahr 2050. Es wird angenommen, dass Erdgas (ca. 35 %) und elektrische Wärmepumpen (ca. 32 %) in Haushalten zusammen einen Großteil der Heizenergie liefern werden. Der Anteil an Fernwärme wird mit ca. 19 % zunehmen. Regenerative Energien inkl. Geothermie werden mit 10 % ebenfalls einen Beitrag liefern. Ölheizungen und weitere Quellen sind mit jeweils ca. 2 % für die Bereitstellung der Heizenergie nicht (mehr) relevant.

## Heizenergiebereitstellung in 2050

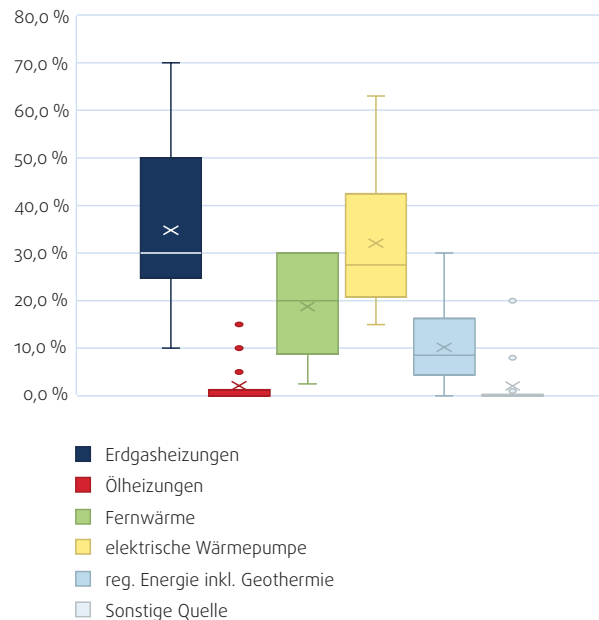


Abbildung 12: Bereitstellung der Heizenergie in Haushalten nach verschiedenen Heizungsformen im Jahr 2050

Wenn man neben den Mittelwerten auch die Einzelwerte betrachtet, zeigt sich auch hier eine sehr breite Streuung. Die Erwartungen des Anteils der Erdgasheizungen liegen z. B. zwischen 10 % und 70 %.

In der Umfrage wird allgemein damit gerechnet, dass der Gesamtbedarf an Heizenergie in Haushalten bis zum Jahr 2050 zurückgeht. Für diesen Zeitraum wird eine deutliche Zunahme einer dezentralen Gaseinspeisung (wie P2G oder Bioerdgas) prognostiziert. Weiterhin nimmt die Bedeutung von Fernwärme zu.

Dieses Ergebnis deckt sich nur teilweise mit einer aktuellen Studie <sup>[16]</sup> des Fraunhofer IEE zum Thema Wasserstoff im zukünftigen Energiesystem. Mit Blick auf den Bereich Gebäudewärme kommt sie zu dem Schluss, dass „für eine Versorgung der dezentralen Gebäudewärme der Einsatz von Wasserstoff nicht notwendig ist.“ Gründe dafür sind, dass das erwartbare Angebot an grünem Wasserstoff begrenzt ist und dieser daher nur da eingesetzt werden sollte, wo keine Alternativen verfügbar sind. Der Gehalt an nutzbarer Energie von Methan und Wasserstoff ist sehr hoch (Enthalpie). Die Flammentemperaturen beider Gase liegen bei Verbrennung in der Luft im Bereich von 2.000 °C. Aus Sicht der Studie ist es nicht zielführend, diese Option für die Bereitstellung von heißem Wasser im Bereich von 40 °C (Fußbodenheizung) oder 60 °C (Radiatoren) ein-

zusetzen. Fernwärme und Wärmepumpe werden daher bevorzugt.

Befragung und Studie sind sich im Trend einig. Allerdings sieht das Ergebnis der Umfrage den Transformationsprozess der Heizung bis 2050 noch nicht soweit fortgeschritten, dass auf Wasserstoff im Heizungsbereich verzichtet werden könnte. Insoweit ist die Frage der Umsetzungsgeschwindigkeit ein wesentliches und ggf. differenzierendes Element.

Wichtig ist der Hinweis, dass Erdgasverteilungsnetze ohne den Transport von Gas für Heizzwecke in eine wirtschaftliche Schieflage kommen würden. Ein Großteil der Energielieferung würde entfallen. Strukturelle Anpassungen der Infrastruktur wären die Folge. Wenn Fernwärme künftig eine wichtigere Rolle spielen sollte, könnten dezentrale Heiz- oder KWK-Zentralen einen Ersatz bieten.

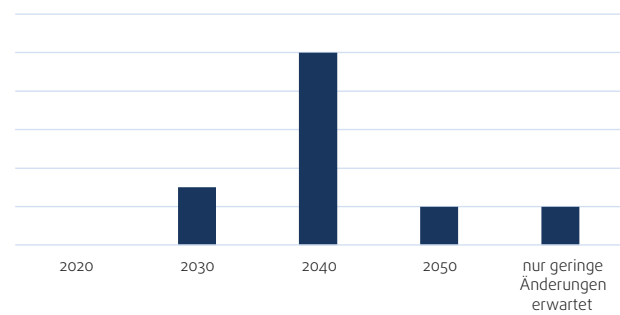
## PLANUNG, BAU UND BETRIEB VON GASNETZEN

Nachdem betrachtet wurde, wie sich der Gesamtenergiebedarf entwickelt, wurde dargestellt, wie sich die Zusammensetzung und die Nutzung des transportierten Gases verändert. Nachfolgend wird nun der Veränderungsprozess der Gasnetz-Infrastruktur analysiert. 76 % der Befragten berichten, dass sich bereits heute bei Gasnetzplanung, -bau und -betrieb die Zunahme alternativer (dezentraler) Wärmeversorgungsoptionen für Endverbraucher bemerkbar macht. Die dezentralen Anlagen können z. B. Wärmepumpen, Solarthermie oder Holzpellets sein. Von den Befragten bestätigen 65 %, dass bereits heute vorhandene Gasheizungen verdrängt werden, weil im Zuge von Modernisierungen Nah- oder Fernwärmesysteme bzw. Wärmepumpen installiert werden. Es gibt aber auch Regionen, in denen neue Gasanschlüsse nachgefragt werden: „Aktuell gibt es in unserem Gebiet eine enorme Nachfrage nach Gasanschlüssen durch Ölumstellung, was auch in den nächsten Jahren zu einem deutlichen Netzwachstum führt. Ältere Gebäude können in der Regel nicht mit Strom-WP beheizt werden. Diese Situation ist spezifisch für ostdeutsche ländliche Gebiete, in denen nach der Wende nicht sofort überall Erdgas verfügbar war.“

Es werden künftig mäßige bis hohe Änderungen in der Struktur und im Betrieb des Gasnetzes vor dem Hintergrund der Wärmewende erforderlich sein. Die Frage

konnte in sechs Abstufungen beantwortet werden (sehr gering, gering, mäßig, deutlich, hoch, sehr hoch). Insgesamt gab es niemanden der/die eine sehr geringe Änderung erwartet. Geringe Änderungen bzw. sehr hohe Änderungen wurden jeweils einmal angenommen. Der Schwerpunkt der Antworten deutet auf eine deutliche Änderungserwartung. Es wird überwiegend davon ausgegangen, dass signifikante Änderungen ab dem Jahr 2040 auftreten werden (Abbildung 13).

### Änderungen in Struktur und Betrieb



**Abbildung 13:** Zeitpunkt, an dem signifikante Änderungen in Struktur und Betrieb der jeweiligen Gasverteilungsnetze erwartet werden

## FAZIT

Der Blick in die Branche der Gasnetzbetreiber in Form einer nicht repräsentativen Stichprobe zeigt, dass eine Transformation der Gasnetzinfrastruktur erwartet wird. Bis 2030 wird von moderaten Änderungen ausgegangen. Der Schwerpunkt der Veränderungen wird zwischen 2030 und 2040 erwartet. Diese setzt sich bis 2050 in abgeschwächter Form fort. Um 2040 wird mit den größten Veränderungen in Struktur und Betrieb von Gasnetzen gerechnet.

Die Änderungen beinhalten zum einen ein deutliches Absinken der energiebezogenen Gasmenge und zum anderen eine deutlich veränderte Gaszusammensetzung. Die Bedeutung von fossilem Erdgas wird deutlich zurückgehen. Dafür wird in erster Linie Wasserstoff eine wichtige Rolle als Energieträger übernehmen. Dieser Wechsel wird auch in weiteren Studien beobachtet. Der Netzentwicklungsplan Gas 2020–2030 der deutschen Fernleitungsnetzbetreiber vom 01. Juli 2020 <sup>[17]</sup> beinhaltet unter anderem ein visionäres Wasserstoffnetz – im Übertragungsbereich – als mögliches Zukunftsbild. Dort heißt es: „Die in dem visionären Netz dargestellten Leitungen ver-

binden Regionen der Wasserstoffherzeugung und des Wasserstoffverbrauchs überwiegend unter Nutzung existierender Erdgasinfrastrukturen (zu über 90 %). Es umfasst eine Gesamtlänge von rund 5.900 km.“ Wasserstoffnetze sind nicht von der Regulierung nach dem Energiewirtschaftsgesetz erfasst, aber eine Netzzugangsregulierung und eine Netzentgeltregulierung wird für Wasserstoffnetze diskutiert <sup>[18]</sup>. In einem Gutachten von Becker Büttner Held wird eine gemeinsame Regulierung von Wasserstoff und Erdgas vorgeschlagen <sup>[19]</sup>.

Eine Vision für die Rolle von Wasserstoff im Verteilungsbereich fehlt bisher. Zwar gibt es Denkansätze, die jedoch noch nicht gegeneinander verprobt sind. Die aktuell wichtigste Rolle des Gasverteilungsnetzes ist die Versorgung von dezentralen Gasheizgeräten mit fossilem Erdgas. Diese Rolle wird bis 2050 deutlich zurückgedrängt und nur partiell durch Wasserstoff kompensiert, wenn man die Energiemengen betrachtet. Lenkt man den Blick auf die Gasvolumina, so steigen diese – bei konstantem Druck – sogar an, allerdings um den Preis einer deutlich reduzierten spezifischen Energiedichte.

Es gibt Studien, die den Einsatz von Wasserstoff nicht primär im Heizungsbereich sehen. Entsprechend könnten künftig dezentrale KWK-Anlagen – auf Brennstoffzellenbasis – für quartiersbezogene Fernwärmelösungen an Bedeutung gewinnen. Dann müssten nur noch diese anstelle von Einzelgebäuden an das Gasnetz angeschlossen werden. Nicht unerhebliche strukturelle und betriebliche Anpassungen wären die Folge. Zudem müsste stärker in Fernwärmenetze investiert werden.

Es ist weiter damit zu rechnen, dass es reine Wasserstoffnetze geben wird. Methan-Wasserstoffmischnetze werden aber genauso existieren. Zudem sind dezentrale Wasserstoffeinspeisungen z. B. aus Power-2-Gas-Anlagen zu erwarten. Dies erfordert im Hinblick auf künftig stärker schwankende Energiedichten eine Neukonzeption der Zähltechnik.

Die Herkunft des Wasserstoffs wurde in der Umfrage nicht analysiert. Zu den Optionen zur Herstellung von Wasserstoff und zur Farbgebung gibt es einen eigenen House-of-Energy-Beitrag <sup>[2]</sup>. Zumindest perspektivisch ist „grüner“ Wasserstoff – ggf. importiert – anzustreben. Die Weiterverarbeitung von Wasserstoff mittels Hinzufügung von Kohlendioxid zu Methan ist solange fragwürdig, solange Wasserstoff mittels Dampfreformierung aus Erdgas

– also fossilem Methan – gewonnen wird. Hier ist auf die Gesamtenergiebilanz zu achten.

Das Thema Wasserstoff wurde in der Umfrage unter den Gasnetzbetreibern am häufigsten kommentiert. Es wird noch großer Forschungsbedarf gesehen wie z. B.:

- Varianten der „Beimischung von H<sub>2</sub>“ vs. „Umwidmung von Erdgasnetzen auf H<sub>2</sub>-Netze“
- Akzeptanz von Wasserstoff durch die Bürger
- Wie viel Wasserstoff vertragen Netze und Verbrauchsanlage ohne Umrüstung?
- Wie soll/kann der benötigte Wasserstoff erzeugt werden?

Zum Teil wird hinterfragt, ob es in Zukunft noch volkswirtschaftlich ist, flächendeckende Rohrleitungsinfrastruktur zu bauen bzw. zu erhalten. Auch die regulatorischen Rahmenbedingungen wurden angesprochen. Diese entscheiden, unter welchen Bedingungen Investitionen in das Gasnetz für den Netzbetreiber betriebswirtschaftlich rentabel sind.

Der vom House of Energy erstellte Branchenblick gibt wichtige Hinweise auf Fragestellungen, die im Zusammenhang mit dem Gasnetz der Zukunft auftreten. Er erlaubt Trends und Zusammenhänge zu erkennen und vor allem Fragen zu präzisieren.

Das Umfrage-Ergebnis zeigt die große Unsicherheit der Gasnetzbetreiber in Bezug auf ihre künftige Strategie. Zum anderen zeigt es aber auch Ansatzpunkte für Chancen, die gewachsene Infrastruktur weiter zu nutzen und zu einem Verteilnetz für erneuerbare Energiegase zu entwickeln.

Die Gasnetzinfrastruktur wird spätestens in 10 Jahren größeren Veränderungen unterliegen. Diese Zeit gilt es zu nutzen und das Thema „Zukunft Verteilnetze Gas“ im Dreieck von Wirtschaft, Wissenschaft und Politik gemeinsam zu gestalten.

## QUELLEN

- [1] <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/269761/umfrage/einspeisevolumen-von-biogas-in-das-gasnetz-in-deutschland/>
- [2] [https://redaktion.hessen-agentur.de/publication/2020/3066\\_AspekteNo3WasserstoffStandJuniz2020.pdf](https://redaktion.hessen-agentur.de/publication/2020/3066_AspekteNo3WasserstoffStandJuniz2020.pdf)
- [3] <https://www.unendlich-viel-energie.de/erneuerbare-energie/bioenergie/holzenergie/gruene-gemuetlichkeit-heizen-mit-erneuerbaren-energien-im-waermesektor>
- [4] [https://www.die-bbh-gruppe.de/fileadmin/user\\_upload/Aktuelles/Studien/bbh\\_Management-Summary\\_ON-LINE.PDF](https://www.die-bbh-gruppe.de/fileadmin/user_upload/Aktuelles/Studien/bbh_Management-Summary_ON-LINE.PDF)
- [5] [https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Mediathek/Berichte/2019/Monitoringbericht\\_Energie2019.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=5](https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Mediathek/Berichte/2019/Monitoringbericht_Energie2019.pdf?__blob=publicationFile&v=5)
- [6] <https://www.dvqw.de/themen/gas/infrastruktur>
- [7] <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Artikel/Energie/gas-erdgasversorgung-in-deutschland.html>
- [8] <https://zukunft.erdgas.info/gas-im-markt/gas-netz-in-deutschland>
- [9] <https://www.bdew.de/service/daten-und-grafiken/entwicklung-des-erdgasabsatzes-deutschland>
- [10] <https://www.bdew.de/media/documents/Erdgasabsatz-nach-Verbrauchergruppen.jpg>
- [11] <https://vng.de/de/erdgas-kann-mehr-wir-auch/gasinfrastruktur>
- [12] [Siehe Anhang \(Seite 13\)](#)
- [13] <https://de.wikipedia.org/wiki/Heizwert>
- [14] <https://biogas.fnr.de/daten-und-fakten/faustzahlen>
- [15] [https://www.bdew.de/media/documents/20200525\\_Waermeverbrauchsanalyse\\_Foliensatz\\_2020\\_daQSUCb.pdf](https://www.bdew.de/media/documents/20200525_Waermeverbrauchsanalyse_Foliensatz_2020_daQSUCb.pdf)
- [16] [https://www.iee.fraunhofer.de/content/dam/iee/energiesystemtechnik/de/Dokumente/Studien-Reports/FraunhoferIEE\\_Kurzstudie\\_H2\\_Gebaewedewaerme\\_Final\\_20200529.pdf](https://www.iee.fraunhofer.de/content/dam/iee/energiesystemtechnik/de/Dokumente/Studien-Reports/FraunhoferIEE_Kurzstudie_H2_Gebaewedewaerme_Final_20200529.pdf)
- [17] [https://www.fnb-gas.de/media/fnb\\_gas\\_2020\\_nep\\_entwurf\\_de\\_kf.pdf](https://www.fnb-gas.de/media/fnb_gas_2020_nep_entwurf_de_kf.pdf)
- [18] [https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/DE/Sachgebiete/Energie/Unternehmen\\_Institutionen/NetzentwicklungUndSmartGrid/Wasserstoff/Wasserstoffpapier.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=2](https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/DE/Sachgebiete/Energie/Unternehmen_Institutionen/NetzentwicklungUndSmartGrid/Wasserstoff/Wasserstoffpapier.pdf?__blob=publicationFile&v=2)
- [19] <https://www.die-bbh-gruppe.de/de/aktuelles/news/bbh-schlaegt-gemeinsame-regulierung-fuer-wasserstoff-und-erdgas-vor>

## ANHANG

### FRAGEBOGEN (VERKÜRZT)

Folgende Fragen wurden an die Teilnehmer gestellt. Sie wurden gebeten die nachstehenden Fragen mit Blick auf Ihr Gasnetzgebiet und die von Ihnen betriebene Infrastruktur zu beantworten.

#### Einordnung Ihres Erdgasverteilungsnetzes

1. Bitte ordnen Sie die von Ihrer Unternehmensgruppe betriebenen Erdgasnetze aller Druckstufen inklusive der Hausanschlussleitungen einer der drei Kategorien zu:

(Klein) 1  2  3  (Groß)

Dabei steht Kategorie 1 für Längen bis zu 1.000 km, Kategorie 2 für Längen zwischen 1.000 km und 5.000 km und Kategorie 3 für größere Netze.

#### Aktuelle Konsistenz des Energiegases

2. Wie sehen die einzelnen Anteile an Energiegasen heute in Ihrem Netzgebiet in etwa aus?

→ Fossiles Erdgas  %

→ Bioerdgas  %

→ Wasserstoff  %

→ Synthetisches Methan  %



**Entwicklung des Gesamtgasbedarfs und Veränderung der Konsistenz**

3. In Deutschland nehmen die drei Gruppen:

- Industrie
- Haushalte
- Kraftwerke der Stromversorgung, Fernwärme, Handel und Gewerbe

aktuell jeweils rund ein Drittel des gesamten Energiegasvolumens ab.

Schätzen Sie bitte qualitativ für Ihr Netzgebiet, wie sich Gaszusammensetzung und Gas-mengen in den nächsten drei Dekaden jeweils im Vergleich zu 2020 entwickeln könnten:

	2020 bis 2030	2020 bis 2040	2020 bis 2050
<b>Energiemenge Gas insgesamt</b>	0 - 1-2-3-4-5-6	0 - 1-2-3-4-5-6	0 - 1-2-3-4-5-6
<b>Energieanteil fossiles Erdgas</b>	0 - 1-2-3-4-5-6	0 - 1-2-3-4-5-6	0 - 1-2-3-4-5-6
<b>Energieanteil Bioerdgas</b>	0 - 1-2-3-4-5-6	0 - 1-2-3-4-5-6	0 - 1-2-3-4-5-6
<b>Energieanteil Wasserstoff</b>	0 - 1-2-3-4-5-6	0 - 1-2-3-4-5-6	0 - 1-2-3-4-5-6
<b>Energieanteil synth. Methan</b>	0 - 1-2-3-4-5-6	0 - 1-2-3-4-5-6	0 - 1-2-3-4-5-6
<b>Energieanteil anderes synth. Gas</b>	0 - 1-2-3-4-5-6	0 - 1-2-3-4-5-6	0 - 1-2-3-4-5-6

Bitte kreuzen Sie dazu für jeden Zeitraum und jede Gasart eine der Ziffern von 1 bis 6 an.

Dabei steht: „1“ stark sinkend, „2“ sinkend, „3“ leicht sinkend, „5“ steigend, „4“ leicht steigend, „6“ stark steigend. „0“ bedeutet nicht (mehr) vorhandene Gasart. Unter „anderes synth. Gas“ ist ein aktuell nicht betrachtetes Gas zu verstehen, das ggf. künftig eine Rolle spielen könnte.

4. Mit Blick auf 2050, welche Anteile an Gas erwarten Sie nach Ihrer aktuellen Einschätzung in Ihrem Netzgebiet?

- Fossiles Erdgas  %
- Bioerdgas  %
- Wasserstoff  %
- Synthetisches Methan  %
- Anderes synthetisches Gas  %

5. Wird das Gesamtgasvolumen in Ihrem Netzgebiet bis 2050 im Vergleich zu heute steigen oder sinken? Die Ziffern 1 bis 6 sind analog zu Frage 3 definiert.

(stark sinkend)  1  2  3  4  5  6 (stark steigend)

6. Bitte geben Sie grob an, wie sich der gesamte Gasbedarf in Ihrem Netzgebiet heute auf die Verbrauchssegmente aufteilt. Welche Verschiebungen könnte es bis 2050 geben?

Einsatz Energiegas für:	Aktuell in %	2050 in %
Gasheizungen		
KWK/ Fernwärme		
Mobilität		
Stromerzeugung		
Industrie, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen		
Sonstige Anwendungen:		
<div style="background-color: #e0e0e0; height: 15px; width: 100%;"></div>		

7. Wie schätzen Sie die Situation zur Bereitstellung der Heizenergie in Haushalten in 2050 ein? Welche Heizungsform könnte in Ihrem Netzgebiet für welchen Anteil stehen?

Bereitstellung von Heizenergie durch:	2050 in %
Erdgasheizungen	
Ölheizungen	
Fernwärmesysteme allgemein (fossil und regenerativ)	
Elektrische Wärmepumpe	
Direkte Nutzung regenerativer Energien inkl. Geothermie	
Sonstige Quellen:	
<div style="background-color: #e0e0e0; height: 15px; width: 100%;"></div>	

8. Wie entwickelt sich Ihrer Meinung nach bis 2050 der Bedarf an Heizenergie in Haushalten gegenüber heute? Die Ziffern 1 bis 6 sind wiederum analog zu Frage 3 definiert.

(stark sinkend)  1  2  3  4  5  6 (stark steigend)

9. Gehen Sie bis 2050 von einer Zunahme an dezentralen Gaseinspeisungen (wie P2G oder Bioerdgas) aus? Wie ausgeprägt ist diese Zunahme?

(sehr gering)  1  2  3  4  5  6 (sehr hoch)

Die Ziffern 1 bis 6 sind wie folgt definiert:

„1“ sehr gering „2“ gering „3“ mäßig „4“ deutlich „5“ hoch „6“ sehr hoch



### Veränderungsprozess

10. Macht sich bereits heute bei Gasnetzplanung, -bau und -betrieb die Zunahme alternativer (dezentraler) Wärmeversorgungsoptionen für Endverbraucher wie Wärmepumpe, Solarthermie oder Holzpellets bemerkbar?

Ja  Nein

11. Verdrängen bereits heute Nah- oder Fernwärmesysteme oder Wärmepumpen im Zuge von Modernisierungen bisher vorhandene Gasheizungen?

Ja  Nein

12. Wie hoch schätzen Sie vor dem Hintergrund der Wärmewende künftig erforderliche Änderungen in der Struktur und im Betrieb Ihrer Gasverteilnetze ein? Die Ziffern 1 bis 6 sind analog zu Frage 9 definiert.

(sehr gering)  1  2  3  4  5  6 (sehr hoch)

13. Ab welchem Zeitpunkt erwarten Sie gegebenenfalls signifikante Änderungen in Struktur und Betrieb Ihrer Gasverteilungsnetze?

2020  2030  2040  2050  Nur geringe Änderungen erwartet

### Ansprechpartner

Prof. Dr.-Ing. Peter Birkner  
Geschäftsführer House of Energy e.V.  
[p.birkner@house-of-energy.org](mailto:p.birkner@house-of-energy.org)

[www.house-of-energy.org](http://www.house-of-energy.org)

Gefördert durch

HESSEN

 Hessisches Ministerium  
für Wirtschaft, Energie,  
Verkehr und Wohnen



EUROPÄISCHE UNION  
Investition in Ihre Zukunft  
Europäischer Fonds für regionale Entwicklung