



Wärmewende voraus?

Die Zukunft der Gasversorgung in Niedersachsen

Impulspapier

Autor:

Julien Minnemann, M.A.

Tel: 0441-798-2587

E-Mail: julien.minnemann1@uol.de

Projektleitung:

Prof. Dr. Christian Busse

Lehrstuhl für Sustainability and Supply Chain Management, Carl von Ossietzky Universität Oldenburg

Homepage: <https://uol.de/bwl-bwp/sscm/projekte>

Fördermittelgeber: Niedersächsisches Ministerium für Wissenschaft und Kultur

Förderprogramm: „Zukunftsdiskurse“

Laufzeit: 01.01.2023 bis 31.12.2024

Förderkennzeichen: ZN3883

Oldenburg, den 25.11.2024

Gefördert durch:



**Niedersächsisches Ministerium
für Wissenschaft und Kultur**

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	1
2. Die Gaswirtschaft in Niedersachsen.....	2
2.1 Aktuelle Situation der niedersächsischen Gasversorgung	2
2.2 Herausforderungen der niedersächsischen Gasversorgung	4
2.3 Zukünftige Rolle von Gas aus Sicht von Stadtwerken	5
3. Die Rolle von Wasserstoff als mögliches Substitut im Gasbereich	7
4. Auswirkungen der Wärmewende auf Stadtwerke	10
4.1 Die Gaskrise und ihre Implikationen für die Wärmewende	10
4.2 Wahrnehmung der Wärmewende bei Stadtwerken	11
4.3 Kommunale Wärmeplanung.....	12
4.4 Alternative Wärmekonzepte.....	13
4.5 Herausforderungen der Wärmewende	14
5. Fazit.....	19
Literaturverzeichnis.....	21

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Wertschöpfungskette der Gasversorgung in Niedersachsen 3

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Energieträger der Heizsysteme in Niedersachsen und Deutschland 3

Tabelle 2: Herausforderungen der niedersächsischen Gasversorgung 5

Tabelle 3: Herausforderungen der Wasserstoffwirtschaft in Niedersachsen..... 8

Tabelle 4: Business Model Canvas der leitungsgebundenen Wärmeversorgung 18

1. Einleitung

Deutschland plant bis 2045 die Netto-Treibhausgasneutralität und ab 2050 negative Treibhausgasemissionen zu erreichen. Als Zwischenziele werden bis dato Minderungen bis 2030 von mindestens 65 % und bis 2040 um mindestens 88 %, jeweils gegenüber 1990, gesetzt (Umweltbundesamt 2021). Niedersachsen möchte 2040 und somit fünf Jahre eher als Deutschland insgesamt klimaneutral werden. Hierzu wurde im Dezember 2023 die Novelle des Niedersächsischen Klimaschutzgesetzes verabschiedet. Bis 2030 sollen dabei die Treibhausgasemissionen des Landes um 75 Prozent und bis 2035 um 90 Prozent gesenkt werden (Klimaschutz- und Energieagentur Niedersachsen 2024).

Die verschärften nationalen Klimaziele werden im Klimaschutzgesetz in Sektorenziele übersetzt, aus denen Budgets an Treibhausgasen abgeleitet werden können. Den größten Beitrag zur Treibhausgas-minderung wird der Energiewirtschaft zugemutet, die durch die Bereitstellung von Primärenergieträgern und deren Umwandlung in Nutzenergie zum Ausstoß von Treibhausgasemissionen beiträgt. Von 205 Mio. Tonnen Ausstoß an CO₂-Äquivalenten der Energiewirtschaft im Jahr 2023 sollen bis 2030 nur noch 108 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalente verbleiben, was annähernd einer Halbierung der Emissionen in den nächsten sieben Jahren entspricht. Auch der Gebäudesektor soll durch eine Reduktion von 102 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalente in 2023 auf 66 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalente in 2030 einen großen Beitrag zur Reduktion leisten (Umweltbundesamt 2024c).

Die Minderungsanforderungen an die Energiewirtschaft und den Gebäudesektor verdeutlichen, dass der Klimaschutz in Deutschland durch die eingeleitete Energiewende nur gelingen kann, wenn es keine Verengung der Treibhausgasreduktion auf den Stromsektor gibt. Ein verstärkter Blick muss auf die Wärmeversorgung von Gebäuden gelegt werden, um die verschärften Klimaziele zu erreichen. Einen wichtigen Beitrag zur Treibhausgasreduktion kann der Umbau der Wärmeversorgung durch eine Erhöhung der Energieeffizienz und eine Abkehr von konventionellen Energieträgern leisten. Diese Transformation zu mehr Klimaschutz wird als „Wärmewende“ bezeichnet.

Insbesondere die Zukunftsfähigkeit der Gaswirtschaft innerhalb der Wärmewende wird dabei bislang kaum diskutiert. In der deutschen Gasversorgung nimmt Niedersachsen die führende Position ein: hier ist nämlich die gesamte Wertschöpfungskette von der Förderung, Durchleitung, Speicherung, Verteilung bis zum Verbrauch zu finden. Die Wärmewende beeinflusst verschiedenste Akteure der Energiewirtschaft, stellt sie vor große Herausforderungen und hat grundlegende Anpassungen auf allen Wertschöpfungsstufen der niedersächsischen Gasversorgung zur Folge. Eine verschärfte Wärmewende stellt die Akteure der niedersächsischen Gaswirtschaft dabei vor eine Reihe ungelöster **Fragestellungen**: Was sind die Alternativen zur bisherigen Erdgasversorgung? Welche Rolle kann die vorhandene Gasnetzinfrastruktur für die Energiewende spielen, und wie kann sie alternativ genutzt werden, sofern der Ausstieg aus dem Erdgas vollzogen wird? Wie kann Klima- und Umweltverträglichkeit mit Bezahlbarkeit und Sicherheit der Versorgung ausbalanciert werden? Welche Vorteile kann Niedersachsen aus der aktuellen Position als führendes Erdgasland für die Transformation ziehen?

Vor diesem Hintergrund konnte dank finanzieller Förderung des Niedersächsischen Ministeriums für Wissenschaft und Kultur das Projekt „Wärmewende voraus? Die Zukunft der Gasversorgung in Niedersachsen“ durchgeführt werden. Im Fokus des Projektes stand, ausgehend von Stadtwerken als zentralem Akteur der Gaswirtschaft, die Fragestellung, welche Auswirkungen die Wärmewende auf die Gasversorgung in Niedersachsen haben wird. Hierzu wurde eine Diskussionsplattform geschaffen, die einen Diskurs bezüglich Erdgasalternativen, der Verwendung der vorhandenen Infrastruktur, der Ausbalancierung von Bezahlbarkeit, Versorgungssicherheit und Umweltverträglichkeit sowie Folgen für Geschäftsmodelle und daraus resultierende Chancen anregen soll. Die Wertschöpfungskette der Gaswirtschaft ist dabei durch Abhängigkeiten der einzelnen Wertschöpfungsstufen gekennzeichnet. Daher wurde innerhalb des Zukunftsdiskurses die gesamte niedersächsische Gasversorgung betrachtet und in

die Diskussion eingebunden, um herauszuarbeiten, welche Herausforderungen die einzelnen Wertschöpfungsstufen zu lösen haben. Der Diskurs soll außerdem erste Schritte zu einer klimaneutralen Wärmeversorgung und resultierende Chancen aufzeigen, die sich in Zukunft ergeben könnten. Hierzu wurde ein vierstufiges Veranstaltungsformat durchgeführt, das sowohl Akteuren der niedersächsischen Gaswirtschaft Möglichkeiten zur Diskussion bietet als auch deren Stakeholder frühzeitig einbezieht, um ihre Meinungen im Diskurs zur Wärmewende abzubilden.

In diesem Kontext wurde das vorliegende **Impulspapier** angefertigt, das auf insgesamt 58 Interviews basiert, die durch den Autor selbst oder von betreuten Studierenden¹ im Zuge ihrer Abschlussarbeiten geführt wurden. Die Gesamtzahl der Interviews verteilt sich auf 48 Gespräche mit Stadtwerken aus Niedersachsen (28) und dem übrigen Deutschland (20) sowie zehn Gespräche mit Experten aus Politik, Verbänden und Wissenschaft. Die Datenbasis beläuft sich auf über 3.000 Minuten Interviewaufnahmen und mehr als 720 Seiten Interviewtranskripte. Das vorliegende Impulspapier versteht sich dabei nicht als umgreifender Ergebnisbericht. Die präsentierten Themen sollen vielmehr ausgewählte Impulse für die weitere Entwicklung der Energiewirtschaft und ihrer Stakeholder setzen. Dazu wurden innerhalb der Kapitel Thesen formuliert, um Diskurse über den Umbauprozess und innovative Geschäftsmodelle als abgestimmte Lösungen aller Stakeholder führen zu können. Das frühzeitige Führen der Diskurse ermöglicht Stadtwerken zusammen mit ihren Stakeholdern, Herausforderungen der Wärmewende bereits im Entstehen zu erkennen und zu lösen. Eine erste Plattform für diese Diskurse wird die Abschlussveranstaltung des Projektes bieten.

Das Impulspapier gliedert sich in fünf Kapitel. Zu Beginn werden die **aktuelle Situation und die Herausforderungen der Gaswirtschaft in Niedersachsen** beleuchtet, bevor die **zukünftige Rolle von Erdgas aus Sicht der Stadtwerke** eingeschätzt wird. Das folgende Kapitel 3 stellt **Wasserstoff** und die Frage, ob der Energieträger ein Substitut im Gasbereich sein kann, in den Mittelpunkt. In Kapitel 4 werden die **Auswirkungen der Wärmewende auf Stadtwerke** betrachtet. Hierzu werden die **Implikationen der Gaskrise auf die Wärmewende** aufgezeigt, die **Wahrnehmung der Wärmewende bei Stadtwerken** ausdifferenziert, die **kommunale Wärmeplanung** eingeführt, **alternative Wärmekonzepte** vorgestellt und **Herausforderungen der Wärmewende** präsentiert. Kapitel 5 fasst in einem **Fazit** die wesentlichen Ergebnisse kurz zusammen.

Alle folgenden Aussagen und durch Anführungszeichen kenntlich gemachte direkte Zitate basieren, soweit nicht anderweitig erläutert, auf Äußerungen von Interviewpartnern. Die abgeleiteten Thesen sind vom Autor formulierte Impulse zur Diskussion. Zur besseren Lesbarkeit wurde auf Quellenverweise zum jeweiligen Transkript sowie die durchgehende Anwendung der indirekten Rede verzichtet.

2. Die Gaswirtschaft in Niedersachsen

2.1 Aktuelle Situation der niedersächsischen Gasversorgung

Für eine erfolgreiche Wärmewende bedarf es vielfältiger Maßnahmen zur Effizienzsteigerung und Treibhausgasminderung, wobei der Gebäudesektor, insbesondere Bestandsgebäude, sich bisher als träge erweist. Im Neubau hingegen nehmen Alternativen wie strombasierte Wärmepumpen an Fahrt auf und hohe Dämmstandards verbessern die Energieeffizienz, was den Gasabsatz verringert. Veränderungen im Verbrauch treffen die **niedersächsische Gaswirtschaft** im Besonderen. Im Vergleich der Bundesländer liegt die zentrale Erdgasregion Deutschlands in Niedersachsen (Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie 2024, S. 24), da sich hier die komplette Wertschöpfungskette der Gasversorgung (vgl. Abb. 1) finden lässt. Neben dem *Import* über Pipelines und Flüssiggasterminals spielt Niedersachsen bei der Erdgasförderung sowie Aufbereitung (*Produktion*) die zentrale Rolle. 5,2 % des heimischen Erdgasverbrauchs wurden 2023 in Deutschland produziert, wovon Niedersachsen als das erdgasreichste

¹ Besonderer Dank für die Mithilfe bei der Erhebung der Daten gilt Svenja Silberer, Rebecca Bornhorn, Alexander von der Decken, Peter Bruns, Viola Czerwonka, Marie Däumling sowie Benita Boche.

Bundesland 98,1 % der heimischen Förderung beisteuert (Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie 2024, S. 19–24). Die heimische Förderung ist jedoch weiterhin rückläufig. Hauptgründe für die stetige Abnahme der Produktion sind die Erschöpfung vorhandener Lagerstätten und die rückläufige Bohrtätigkeit in den letzten Jahren (Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie 2024, S. 24–27), die auch auf einen schwindenden Rückhalt und Proteste innerhalb der Bevölkerung zurückzuführen sind.

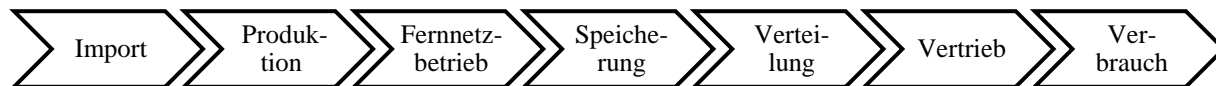


Abbildung 1: Wertschöpfungskette der Gasversorgung in Niedersachsen (eigene Darstellung)

Der *Fernnetzbetrieb* spielt in Niedersachsen eine zentrale Rolle bei der Durchleitung des produzierten Erdgases und insbesondere bei der großen Menge des importierten Erdgases aus dem Ausland. Mit der Durchleitung von Erdgas über niedersächsisches Territorium sichern die Fernnetzbetreiber auch die Versorgung anderer europäischer Länder. Die Fernnetzbetreiber verfügen über eine weitläufige Infrastruktur im niedersächsischen Raum, da sich große Kapazitäten zur *Speicherung* von Erdgas in Kavernen- und Porenspeichern in Niedersachsen befinden. Deutschlands hohe Importquote bei Erdgas von 95 % unterstreicht die Wichtigkeit der Lagerung in Erdgasspeichern (LBEG 2021, S. 40).

Eine zentrale Rolle innerhalb der Gasversorgung in Niedersachsen spielen Energieversorger. Wenngleich es Energieversorger gibt, die die komplette Wertschöpfungskette der Gasversorgung abdecken, agieren die meisten Energieversorger in den Bereichen Verteilung, Vertrieb und Verbrauch. Der Bereich der *Verteilung* ist dem Fernnetz nachgelagert und umfasst die Gasleitungen bis zum Endkunden. Etwa 700 Verteilnetzbetreiber in Deutschland sorgen für eine sichere Versorgung der Endkunden, warten und bauen Gasversorgungsleitungen in ihrem Versorgungsgebiet. Diese Akteure sind zumeist Stadtwerke, die in ihrem regionalen Versorgungsgebiet neben der Netzinfrastruktur auch den *Vertrieb* von Erdgas übernehmen und somit im direkten Kundenkontakt stehen.

Der *Verbrauch* am Ende der Wertschöpfungskette umfasst private Haushalte, Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD) sowie Industrie. Private Haushalte tragen durch den Betrieb von Feuerungsanlagen zur Raumwärme- und Warmwasseraufbereitung zu den Emissionen bei und verbrauchten 2022 mit einem Viertel des gesamten Endenergieverbrauchs Deutschlands in etwa gleich viel Energie wie im Jahr 1990 (Umweltbundesamt 2024b). Beinahe 90 % der Energie nutzen Haushalte für Wärmeanwendungen, über zwei Drittel davon allein, um Räume zu heizen. Erdgas ist dabei vor Mineralöl der dominierende Energieträger (Umweltbundesamt 2024b).

In Niedersachsen wurden 2023 über 63,4 % der Wohnungen mit Erdgas beheizt, während der Bundeschnitt bei 46,7 % lag (siehe Tab. 1). Ölheizungen nehmen 2023 den zweiten Platz ein mit 17,3 % in Niedersachsen und 23,4 % in Deutschland. Fernwärme auf dem dritten Platz nimmt in Niedersachsen mit einem Anteil von 9,3 % einen geringeren Anteil ein als im Bundesschnitt mit 15,2 % (BDEW 2023, S. 11). Elektro-Wärmepumpen kamen 2023 auf 5,5 % in Niedersachsen, während sie sich in Deutschland (inklusive Nachtspeicheröfen) auf 7,5 % summierten (BDEW 2023, S. 13–14).

Energieträger	Niedersachsen (Basis: 4,0 Mio. Wohnungen)	Deutschland (Basis: 41,9 Mio. Wohnungen)
Gas	63,4 %	46,7 %
Öl	17,3 %	23,4 %
Fernwärme	9,3 %	15,2 %
Strom inkl. Elektrowärmepumpen	5,5 %	7,5 %

Tabelle 1: Energieträger der Heizsysteme in Niedersachsen und Deutschland (BDEW (2023, S. 11–14))

Der hohe Erdgasanteil bei den Energieträgern in Niedersachsen lässt sich durch die gut ausgebaute Erdgasinfrastruktur erklären. Trotz gut ausgebauter Gasnetze gibt es in Niedersachsen eine beträchtliche Zahl an Ölheizungen, wenngleich die Anzahl geringer als im Bundesschnitt ist. Ein Erklärungsansatz für die hohe Anzahl an Ölheizungen kann die Topographie Niedersachsens darstellen, wodurch sich nicht jedes Gebäude in der unmittelbaren Nähe zu Gasleitungen befindet. Die Eigenschaft als Flächenland mit weniger urbanen Ballungsgebieten als in anderen Bundesländern kann auch als eine Erklärung für die geringere Verbreitung von Fernwärme herangezogen werden.

These: Aufgrund ländlicher Strukturen ist die Umsetzung der leitungsgebundenen Wärmeversorgung in Niedersachsen schwieriger als in dichter besiedelten Bundesländern.

Der Sektor Gewerbe, Handel und Dienstleistungen verbraucht 60 % der Endenergie für Wärmeanwendungen, wobei überwiegend Erdgas für die Wärmebereitstellung eingesetzt wird. Im Industriesektor spielt Prozesswärme, die aus konventionellen Quellen wie Erdgas gewonnen wird, die größte Rolle beim Verbrauch. Bei der Fernwärmeerzeugung finden insbesondere Erdgas und Kohle Anwendung. Der Einsatz von Biomasse und Abfall hat sich in den letzten Jahren stetig erhöht (Umweltbundesamt 2024a).

Der Anteil erneuerbarer Energien zur Deckung des Wärmebedarfs in Deutschland steigt seit den 1990er Jahren kontinuierlich an und betrug im Jahr 2023 18,8 % nach 17,5 % im Vorjahr (Umweltbundesamt 2024a). Insbesondere bei Neubauten nimmt die Wärmepumpe mittlerweile die dominierende Stellung ein. So wurden im Jahr 2022 in 57 % der neuen Wohngebäude Wärmepumpen eingesetzt, während Gasheizungen noch in 28 % der Neubauten Verwendung fanden. Mit Fernwärme wurden 8 % der Neubauten versorgt (Destatis 2023).

2.2 Herausforderungen der niedersächsischen Gasversorgung

Politische und regulatorische Entscheidungen haben direkte Auswirkungen auf die Erdgasversorgung. Die im Zuge der Gaskrise stark gestiegenen Energiepreise setzten Verbraucher unter Druck, da der Anteil der Energiekosten an den Ausgaben stark anstieg. Dies betraf neben privaten Haushalten auch Gewerbe- und Industriebetriebe. Wenngleich die Energiepreise wieder gesunken sind, gibt es Entwicklungen, die zukünftig für steigende Gaspreise sorgen dürften, beispielsweise durch die eingeführte CO₂-Steuer. Regulierungsbehörden wie die Bundesnetzagentur oder die Landesregulierungskammern setzen über ihre Entscheidungen Investitionsanreize, beispielsweise in den Ausbau der Gasnetzinfrastruktur, an denen sich Gasnetzbetreiber orientieren. Bei einer geplanten Nutzungsdauer der Gasnetze von 40 bis 50 Jahren entsteht ein Zielkonflikt zur Klimaneutralität im Jahr 2045.

Die Bundesnetzagentur hat daher im September 2024 die Abschreibungsregeln für Gasnetze flexibilisiert, um die Transformation der Gasnetze regulatorisch zu flankieren. Die Kosten der Vorhaltung und Sicherstellung der Versorgungssicherheit der Gasnetzinfrastruktur sollen auf die Zeit bis 2045 verteilt werden, damit die Kosten noch von möglichst vielen Kunden getragen werden können. Ziel ist eine Vermeidung zu hoher Belastungen von Verbrauchern, die langsamer ansteigen können als andere, sowie die Absicherung für Verteilnetzbetreiber, dass Investitionen weiterhin amortisiert werden können. Ferner werden den Netzbetreibern kürzere Nutzungsdauern eingeräumt, sodass Teile von Gasnetzen in Ausnahmefällen bis 2035 und in der Regel bis 2045 abgeschrieben werden dürfen. Die Bundesnetzagentur hat weiterhin die Möglichkeit von degressiven Abschreibungen in besonderen Fällen von bis zu 12 % beschlossen, um Abschreibungen an sinkende Absatzmengen anzupassen und damit die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit der Netzbetreiber für den Transformationsprozess zu sichern (Bundesnetzagentur 2024).

Die politisch und gesellschaftlich angestrebte Einhaltung des Pariser Klimaschutzabkommens wird zur Folge haben, dass Alternativen zur Gasversorgung stärker gefördert und die Anteile von Erdgas an der Energieerzeugung verringert werden müssen. Aus diesen Entwicklungen entstehen **Herausforderun-**

gen für die niedersächsische Gasversorgung, die entlang der Wertschöpfungskette unterschiedlich wirken. Die nachfolgende Tabelle 2 fasst die wesentlichen Herausforderungen der einzelnen Wertschöpfungsstufen zusammen und liefert Startpunkte für einen breiten gesellschaftlichen Diskurs, der entlang der Wertschöpfungskette innerhalb der Gaswirtschaft, aber auch mit weiteren Stakeholdern, wie Politik und Bürgern, erfolgen muss.

Wertschöpfungsstufen	Herausforderungen
Produktion	Sinkende Fördermengen durch Erschöpfung der Bohrungen; Proteste gegen Neubohrungen.
Import	Mögliche Überdimensionierung der Flüssiggasterminals kann zu geringer Auslastung und höheren Kosten führen; Proteste aufgrund von möglichen Umwelteinflüssen; Ausbau und Verstetigung für zukünftige Wasserstoffimporte noch nicht umgesetzt.
Fernnetzbetrieb	Hohe und steigende Importmengen aus dem Ausland sorgen für größere Abhängigkeiten; Beendigung der Förderung in den Niederlanden; Umstellungen wie LNG oder Wasserstoff erfordern Anpassung der Infrastruktur.
Speicherung	Abhängigkeiten von Importen; Umstellung der Lagerkapazitäten für zukünftige Alternativen mit Unsicherheiten behaftet; Entwicklung der Absatzmengen unklar.
Verteilung	Ausbau von Gasleitungen unwirtschaftlich, wenn Absatz sinkt und Alternativen weiter zunehmen; Verkürzung der Abschreibungszeiten von Gasnetzen erhöht Netzkostenanteile und macht Gas für Kunden unattraktiver; Umstellung von L- auf H-Gas-Qualität; zukünftige Nutzung der Infrastruktur nach Gasausstieg unklar, bspw. für Wasserstoff.
Vertrieb	Schwankende Einkaufspreise; hohe staatliche Abgabenlast; hoher Konkurrenzdruck im Markt; steigende Wechselbereitschaft der Kunden; Margen geraten unter Druck und damit weniger Erträge für (kommunale) Anteilseigner; Produktangebote zur Effizienzsteigerung beim Kunden (Contracting) gefragt, aber dadurch Kannibalisierungseffekte möglich.
Verbrauch	Steigende Preise, u.a. durch CO ₂ -Steuer und steigende Netzentgelte; Ausgabenanteile für Energie steigen; häufig hohe Verbräuche durch alte Heizsysteme und schlechte Dämmungen in Bestandsgebäuden; Energieeffizienz erfordert hohe Investitionssummen; Unklarheit über Zukunftsfähigkeit von Gasthermen.

Tabelle 2: Herausforderungen der niedersächsischen Gasversorgung (eigene Darstellung)

2.3 Zukünftige Rolle von Gas aus Sicht von Stadtwerken

Die Ziele der Bundesregierung zielen auf einen **vollständigen Ausstieg bis 2045** ab. Für eine molekül-basierte Energieversorgung sehen die Regelungen der Bundesregierung lediglich „grüne Gase“ als mögliche klimaneutrale Energieträger vor. Hierbei ist für Stadtwerke aber „völlig offen, zu welchen Preisen überhaupt eine relevante Handelsmenge vorhanden ist“. Das Ausstiegsziel bis 2045 wird als „relativer Konsens in Deutschland“ beschrieben, wenngleich diese Transformation Jahrzehnte braucht, da es ein „langsameres Ausschleichen sein wird“ und kein „Schalterumlegen“.

Die Umsetzung des GEG bedeutet, dass das Thema Gas in Zukunft in der Raumwärme von Ein- und Zweifamilienhäusern „definitiv vorbei ist“. Dass Kunden, insbesondere in Neubaugebieten, nicht mehr auf Gas zur Wärmeerzeugung gesetzt haben, kann schon „längere Zeit“ beobachtet werden und hängt mit den Fördervorschriften zum energieeffizienten Bauen zusammen. Diese Entwicklung wurde durch den Ukraine-Krieg „richtig geboostert“, sodass es im Prinzip „keinen gibt, der einen Neubau oder Umbau macht, der noch einen Gashahn nachfragt“. Der Druck „aus dem Gas raus“ ist deutlich größer geworden und die Leute wollen „weg vom Gas“.

Es wird betont, dass es „keinen Raum mehr für fossiles Erdgas“ gibt, wenn man davon ausgeht, dass die Klimaziele erreicht werden sollen. Das ist die voraussichtliche Situation 2045, auf die sich die Unternehmen vorbereiteten, indem fossiles Erdgas ersetzt wird. Gleichzeitig besteht ein Restrisiko, dass das 2045er Ziel gerissen wird und es weiterhin, auf niedrigem Niveau, einen Gasabsatz geben wird. Ein Stadtwerk sieht 2045 als kommuniziertes und festgelegtes Ziel der Bundesregierung, bis wann man „aus dem Gas komplett rausgegangen“ sein muss. Da immer mehr Kunden „aus dem Gasmarkt aussteigen“ geht man intern bereits davon aus, dass ab 2035 „kaum noch Gas in den Wärmemarkt geht“ und die

Gasnetze bis dahin „sehr stark zurückgebaut“ wurden. Ein Stadtwerk führt aus, dass sie sich damit „anfreunden müssen, dass große Teile des Netzes in 20 Jahren eher keine wesentliche Rolle mehr spielen werden“ aufgrund des Nachfragerückganges. Andere Stadtwerke befürchten, dass die Wärmewende schneller ablaufen könnte als sie es erwarten und „wir vielleicht keine 20 Jahre mehr haben bis zur Dekarbonisierung des Wärmemarktes“. Hieraus erwächst die Gefahr eines „Stranded Assets“, da der Wert des Gasnetzes in 20 Jahren dann unklar ist. Als Stranded Asset werden in der Literatur Vermögenswerte bezeichnet, deren Rentabilität, wirtschaftliche Lebensdauer oder Kapazitätsauslastung unerwartet stark sinken und daraus Abschreibungsbedarfe für Unternehmen entstehen (Caldecott 2017).

Während somit langfristig das Auslaufen von Erdgas als sicher erwartet wird, stellen einige Stadtwerke heraus, dass **kurz- bis mittelfristig** Erdgas weiterhin **eine wichtige Rolle** in der Versorgung ihrer Kunden spielen wird. Ein Stadtwerk sieht die Gasversorgung für die nächsten Jahre noch als „zukunftsfähig“ an, da die hohe Energiemenge, die in Erdgasnetzen transportiert wird, bislang nicht vom Stromnetz kompensiert werden kann und der Zubau erneuerbaren Energien bislang zu langsam voranschreitet. Solange das der Fall ist, kann nicht auf das Gasnetz verzichtet werden. Für ein Stadtwerk stellen die Gasnetze für die nächsten 20 bis 30 Jahre einen „riesigen infrastrukturellen Wert dar, auf den man nicht einfach so verzichten sollte“, da es große Energiemengen transportieren kann, die nicht vom Stromnetz aufzufangen sind. Die Gasversorgung wird für die nahe Zukunft noch von Bedeutung bleiben, jedoch wird, außer in Gewerbegebieten, kein Gas mehr in Neubaugebiete verlegt. Es gibt Hoffnungen, dass „das Gas uns weiter erhalten bleibt“, wenngleich zukünftig in anderen Zusammensetzungen aus Wasserstoff und Biomethan.

These: Erdgas wird kurz- bis mittelfristig noch eine relevante Rolle im Wärmemarkt behalten.

Die **wirtschaftliche Bedeutung** von Gas wird von mehreren Gesprächspartnern unterstrichen. In den Erdgasnetzen haben die Stadtwerke noch die komfortable Situation, dass eine garantierte Verzinsung des eingesetzten Eigenkapitals garantiert wird und man eine „Monopolstellung“ innehat, die eine „solide Rendite“ erzielt, die auch der Kommune über Ausschüttungen zu Gute kommt. Die Gasnetze spielen über die Netznutzungsentgelte eine „sehr große Relevanz im Geschäftsbetrieb“, die sich auch im Personalbestand im Erdgasnetzbetrieb widerspiegelt. Ein Stadtwerk betont die hohe wirtschaftliche Abhängigkeit vom Gas, da „4/5 unseres Ergebnisses“ mit Erdgas in den Netzen und im Vertrieb erzielt wird und der Großteil der Mitarbeiter im Gasnetzbereich angestellt ist und es somit „einen wesentlichen Teil des Unternehmens“ darstellt. Viele Stadtwerke machen noch über die Hälfte ihres Gewinnes im Gasgeschäft. Es besteht bislang eine „unglaublich starke Abhängigkeit vom Gasgeschäft“, jedoch wird die „Wirtschaftlichkeit im Gasnetz“ durch die Regelungen im GEG abnehmen, wenn Stadtwerken „sukzessive die Abnehmer verloren“ gehen.

Es bedarf daher einer **Strategie**, wie Stadtwerke mit der sich veränderten Situation umgehen sollen und wie daraus Investitionsentscheidungen abzuleiten sind. Ein Stadtwerk hat eine „Weg-vom-Gas-Strategie“ erarbeitet, da auch Alternativen wie synthetische Gase keine Verwendung im Wärmemarkt prognostiziert wird, aufgrund der energieintensiven und somit teuren Herstellung. Ein weiteres Stadtwerk berichtet, dass es noch keine Strategie zum Gasausstieg entwickelt und aktuell eine „abwartende Haltung“ in Bezug auf die Zukunftsfähigkeit von Gasnetzen einnimmt, da die „Faktenlage noch nicht ausreicht, um da wirklich eine Entscheidung zu treffen“. Ein Stadtwerk betont, dass es keinen Sinn macht, „ewig lange ein totes Pferd zu reiten“, da die klassische Erdgasversorgung „mit einer extrem hohen Penetration“ in Zukunft nicht mehr vorhanden sein wird. Insgesamt ist das Gasnetz aktuell ein Aufgabenbereich, in den „sehr viel Aufmerksamkeit aus einer zeitlichen Sicht, aus einer monetären Sicht, aber auch aus der strategischen Sicht reinfließt“. Vertrieblich werden in Gebieten mit bestehender Gasinfrastruktur noch Nachverdichtungen durchgeführt, indem Kunden mit Ölheizungen auf Gas umgestellt werden und Gasanschlüsse in der Nähe von Bestandsleitungen kostenlos angeboten werden.

Ein Bestandteil der Strategie wird die Fragestellung sein, in welchem Umfang Stadtwerke noch **Investitionen in Gasnetze** tätigen wollen und müssen, um die Sicherheit der Versorgung zu gewährleisten. Fraglich ist dann, wieviel Investitionen in Instandhaltungen für ein betriebssicheres Netz noch geleistet werden müssen. Betriebssicherheitsgründe sind die einzigen Gründe, warum in das Gasnetz noch investiert wird, aber es wird nicht mehr investiert, um „das Geschäft auszuweiten“. Stadtwerke berichten, dass es sich nicht mehr lohnt, Gasnetze weiter auszubauen, sondern das Ziel muss sein, „Instandhaltungskosten möglichst niedrig zu halten“ und nur noch „das Allernötigste zu investieren“. Ein Stadtwerk hat die Neuinvestitionen und auch den Unterhalt „so weit heruntergefahren, wie es nur geht“ in Erwartung einer klaren regulatorischen Aussage, wie mit den Netzen in Zukunft zu verfahren ist. Investitionen in die Gasversorgung könnten sich zukünftig zu „Stranded Assets“ entwickeln.

Die Gasnetze haben eine lange Lebensdauer und Stadtwerke können, wenn Investitionen anstehen, „in den nächsten 5 bis 10 Jahren gar nicht mehr abschätzen, ob dieses Wirtschaftsgut überhaupt noch das Ende der Abschreibungsdauer erreichen wird“. Daher wird „risikobasiert“ investiert, um die hohe Sicherheit im Netz weiterhin zu gewährleisten. Stadtwerke fordern, dass die Netzentgelte in naher Zukunft steigen müssen, um die Abschreibungen der Zukunft auf eine breite Anzahl an Nutzern zu verteilen, da die Stadtwerk sonst die Netze abstoßen würden und man sich nicht mehr auf neue Konzessionen bewerben würde. In diesem Fall hätten die Kommunen „die Gasnetze am Hals“. Hierzu ist die Politik gefordert, „einen nachhaltigen Maßnahmenplan vorzulegen“.

Ein Stadtwerk sieht bei den Investitionen in das Gasnetz noch nicht, „dass wir unsere Budgets dafür schon beträchtlich gekürzt hätten“, da die Erweiterung und der Ausbau zwar stark zurückgefahren werden, aber in der Instandhaltung „noch einige Investitionen“ zu unternehmen sind. Gleichzeitig gibt es noch Stadtwerke, die „unter großen Bauschmerzen“ aufgrund von politischem Druck aus den Kommunen Gasnetze weiter ausbauen. Ein anderes Stadtwerk hat in der Vergangenheit noch Neubaugebiete mit Gas angeschlossen, da die Erschließungskosten überschaubar waren, wenngleich der Gasverbrauch von Neubauten deutlich unter dem von Bestandsgebäuden liegt. Zukünftig wird jedes Vorhaben durchgerechnet und das wahrscheinliche Ergebnis wird sein, dass es keine Ausweitung der Gasnetze mehr geben wird.

These: Investitionen in das Gasnetz werden zukünftig auf ein Minimum heruntergefahren oder sehr kritisch geprüft, um die Gefahr von „Stranded Assets“ zu minimieren.

Von den Stadtwerken wird betont, dass es eines politischen Rahmens für einen **geordneten Ausstieg** bedarf, der auch „gesellschaftliche Fragen“ wie den Umgang mit verbleibenden Gasnutzern klären sollte. Politisch sollte klar definiert werden, wie ein „Ausstiegsszenario aussieht und welche industriellen Schwerpunkte auch zukünftig noch mit einer molekülgebundenen Energie wie Wasserstoff versorgt werden müssen“. Entscheidend bei der Ausgestaltung eines Ausstiegsszenarios wird sein, für wie lange es ausgestaltet und wie es regulatorisch begleitet wird. Der regulatorische Rahmen für ein Ausstiegsszenario wird als zentral beschrieben, z. B. die Frage, ob Rückbaukosten in den Netzentgelten anerkannt werden. Der Ausstieg aus dem Gas im Gewerbe- und Industriebereich, wo es als Prozessgas in Produktionsprozessen eingesetzt wird, stellt sich als schwieriger dar, da hier eine vollständige Elektrifizierung nicht immer möglich ist. Alternativen wie Wasserstoff oder andere grüne Gase werden hier eine Rolle spielen.

3. Die Rolle von Wasserstoff als mögliches Substitut im Gasbereich

Die politisch und gesellschaftlich angestrebte Einhaltung des Pariser Klimaschutzabkommens wird zur Folge haben, dass Wasserstoff in der Energiewirtschaft fokussiert wird. Insbesondere Niedersachsen kann mit der vielfältigen Infrastruktur im Gasbereich und den großen Mengen an Windstrom von Land und See eine **zentrale Rolle in einer zukünftigen Wasserstoffwirtschaft** spielen.

These: Niedersachsen hat ideale Voraussetzungen, um eine führende Rolle in der Wasserstoffwirtschaft in Deutschland und Europa einzunehmen.

Die Ziele zum Aufbau der Wasserstoffwirtschaft in Niedersachsen sind dabei ambitioniert. Niedersachsens Umwelt- und Energieminister Christian Meyer hat aufgrund der großen Potenzialen, die entlang der Wertschöpfungskette entstehen, angekündigt, dass Niedersachsen grünes Wasserstoffland Nr. 1 in Deutschland werden soll (Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz 2023). Gleichwohl stehen diesen politischen Zielen eine Vielzahl an **Herausforderungen** gegenüber, die es zu lösen gilt, um die Potenziale im Bereich Wasserstoff zu heben. Diese Herausforderungen zeigen sich entlang der kompletten Wertschöpfungskette; relevante Beispiele werden in der nachfolgenden *Tabelle 3* aufgelistet.

Wertschöpfungsstufen	Herausforderungen
Import	Signifikante Importmengen sind auf dem Weltmarkt kaum zu fixieren und Kosten für den Transport von Wasserstoff sind aufgrund von Umwandlungsverlusten hoch. Importstrukturen fehlen bzw. werden aktuell für den Flüssiggasimport benötigt.
Produktion	Der Aufbau der heimischen Produktion ist erschwert durch lange Lieferzeiten von Elektrolyseuren aufgrund geringer Herstellungszahlen. Geeignete Standorte für Elektrolyseure erfordern Vorhandensein großer Mengen erneuerbaren Stroms, bspw. an Netz-Anlandungspunkten von Offshore-Windparks. Ferner werden beträchtliche Mengen Wasser in hoher Qualität zur Produktion von Wasserstoff benötigt, was ausgelastete Trinkwasserförderungen in vielen Gebieten überfordern kann.
Fernnetzbetrieb	Die Gas-Fernnetzleitungen sind zwar in Teilen für den Transport von Wasserstoff geeignet, jedoch sind Umstellungen erst sinnvoll, wenn Wasserstoff Erdgas in signifikanten Mengen ersetzen kann. Aktuell und zukünftig wird Erdgas noch einen erheblichen Teil des Fernnetzes auslasten. Die Neuverlegung von reinen Wasserstoffleitungen und die Umwidmung vorhandener Gasleitungen, das sog. Wasserstoff-Kernnetz, ist z. Zt. noch in Planung.
Speicherung	Vorhandene Kavernen sind größtenteils durch die Erdgasspeicherung belegt. Aufgrund des Ukraine-Krieges werden die Kavernen stark ausgelastet, um einer drohenden Gasmangellage entgegenzuwirken. Der Aus- und Neubau von Kavernen, bspw. für die reine Wasserstoff-Speicherung, ist zeit- und kostenintensiv und stößt bei Stakeholdern (z. B. Anwohnern) auf Widerstand.
Verteilung	Die zukünftige Nutzung der jetzigen Gas-Verteilnetz-Infrastrukturen für eine spätere Wasserstoffnutzung ist mit Unsicherheiten behaftet, da sowohl die materialtechnische Eignung der Netze als auch die Möglichkeit zum Anschluss an das Fernnetz häufig unklar ist. Erschwerend wirken die unklare Nachfragesituation sowie regulatorische Fragestellungen.
Vertrieb	Der Vertrieb von Wasserstoff ist bisher stark eingeschränkt, da aufgrund fehlender Infrastrukturen kaum Angebot und Liefermöglichkeiten vorhanden sind. Des Weiteren fehlen Abnahmeverträge von potenziellen Kunden in industriellen Sektoren und der Energiewirtschaft.
Verbrauch	Fehlende Angebotsmengen von Wasserstoff schrecken potenzielle Großverbraucher, bspw. der Stahl- und Chemieindustrie, davor ab, die Umstellung ihrer Produktionsanlagen auf Wasserstoff einzuläuten. Wasserstofffähige Gaskraftwerke zur Rückumwandlung von Wasserstoff in Strom sind zwar in Planung, aber aktuell noch nicht umgesetzt.

Tabelle 3: Herausforderungen der Wasserstoffwirtschaft in Niedersachsen (eigene Darstellung)

Einige zentrale Herausforderungen beim Aufbau und Hochlauf eines funktionierenden Wasserstoffmarktes lassen sich als sogenannte **Henne-Ei-Problematiken** charakterisieren. Als Henne-Ei-Problematiken werden in der Wissenschaft Zustände beschrieben, in denen weder Angebot noch Nachfrage für ein Produkt bestehen und beides gleichzeitig geschaffen werden muss (Weingartner und Ellerbrock 1994, S. 1660). Eine fehlende Infrastruktur, die für den Austausch zwischen Anbietern und Nachfragern essenziell ist, verschärft die Problematik weiter. Als ein bekanntes Beispiel für eine ähnliche Problematik kann die Elektromobilität angeführt werden, bei der Kunden zu Beginn keine Elektroautos kaufen wollten, da die Ladeinfrastruktur fehlte, Autobauer keine Elektroautos in ihr Programm aufnahmen, da die Nachfrage zu schwach war und Energieversorger keine Ladeinfrastrukturen aufgebaut haben, weil es nicht genügend Elektroautos zur Auslastung der Infrastruktur gab. Das Fehlen eines funktionierenden Gesamtmarktes hat zur Folge, dass keine verbindlichen Zusagen der Marktteilnehmer untereinander ge-

troffen werden können, was wiederum den Aufbau eines Marktes erschwert. Solche Henne-Ei-Problematiken sind dabei vielschichtig und liegen entlang der kompletten Wertschöpfungskette von Wasserstoff vor.

Die Wertschöpfungsstufe *Import* leidet unter der unklaren Nachfragesituation potenzieller Kunden und der fehlenden Abschätzung, wie viel Produktion heimische Elektrolyseure liefern können und zu welchen Preisen. Erschwerend hinzu kommt die Tatsache, dass aktuell keine Importinfrastrukturen für Wasserstoff vorhanden sind, über die Lieferungen abgewickelt werden könnten. Verhandlungen mit Exportländern können aufgrund dieser Herausforderungen zumeist nur auf Ebene von Absichtserklärungen geführt werden.

Die Wertschöpfungsstufe *Produktion* leidet ebenfalls unter der Unklarheit, welche zukünftigen Bedarfe Kunden nachfragen werden. Diese Unklarheit zur Nachfrage führt dazu, dass aktuell vornehmlich Versuchsanlagen für die Wasserstoffproduktion errichtet werden und Energieversorger noch nicht in die großangelegte Produktion investieren. Die Produktion von Wasserstoff wird ferner dadurch beeinflusst, dass die Herstellungskapazitäten von Elektrolyseuren sehr klein sind und die Technologie sich in einer Entwicklungsphase befindet, bei der Effizienzfortschritte durch Skalen- und Lerneffekte zu erwarten sind. Unternehmen, die am Betrieb einer Elektrolyseanlage interessiert sind, stehen aufgrund der langen Lieferzeiten vor dem Dilemma, einerseits schnellstmöglich Aufträge zum Aufbau der Elektrolyseure vergeben zu müssen, um ihre Produktion hochfahren zu können, andererseits aber technologische Effizienzfortschritte in den nächsten Jahren antizipieren zu müssen, aufgrund derer zukünftige Elektrolyseure zu günstigeren Preisen produzieren könnten. Eine weitere Herausforderung zeigt sich in der unklaren Importsituation. Da die zukünftigen Importmengen unbekannt sind, fällt es Produzenten schwer, Abschätzungen zum zukünftigen Importpreisniveau aufzustellen, mit dem die heimische Produktion konkurrieren muss. Alle diese Herausforderungen können dazu führen, dass angebotsseitig kaum Kapazitäten in der Wasserstoffproduktion geschaffen werden.

Der *Fernnetzbetrieb* steht vor dem Dilemma, dass langfristige Kundenbuchungen von Durchleitungskapazitäten für die Refinanzierung und den Ausbau der Infrastrukturen benötigt werden. Da potenzielle Kunden aufgrund der unklaren Produktions- und Importlage aber aktuell noch keine festen Buchungen für Durchleitungskapazitäten vornehmen wollen, können Fernnetzbetreiber keine verbindlichen Preisabschätzungen liefern, da diese wiederum an die Auslastung der Leitungen gebunden sind. Solche Auslastungsgarantien werden von Fernleitungsnetzbetreibern für den Ausbau der Wasserstoffinfrastruktur als notwendig angesehen. Da Kunden verlässliche Aussagen zu Kosten und Fertigstellungsterminen erwarten, bevor sie buchen, können verbindliche Einigungen gegenwärtig nicht getroffen werden. Diese Unsicherheit ist dabei für vor- und nachgelagerte Wertschöpfungsketten ein Risiko, da ein funktionierendes Fernnetz die Verbindungen zu allen Wertschöpfungsstufen darstellt.

Die *Speicherung* von Wasserstoff in Kavernen dient als Puffer, um Nachfrage- und Angebotsschwankungen auszugleichen. Für die Kavernenspeicher ist daher der Anschluss an das Fernnetz von essenzieller Bedeutung, um Import- und Produktionsmengen einzuspeichern und im Bedarfsfall über das Fernnetz bereitzustellen. Ein fehlendes Fernnetz wirkt sich somit auf das Geschäftsmodell der Kavernenspeicher stark aus. Des Weiteren ist der Ausbau der Kavernenspeicher abhängig von der Marktnachfrage. Die Unsicherheit bzgl. der Nachfrage erschwert die Planungen der Kavernenbetreiber, da diese schwer abschätzen können, welche Kapazitäten zur Wasserstoffspeicherung zukünftig benötigt werden. Der Aufbau neuer Speicherinfrastrukturen wird mehrere Jahre dauern, sodass heutige Unsicherheiten zu zukünftigen Speicherengpässen führen können.

Die Wertschöpfungsstufe der *Verteilung* agiert als Bindeglied zwischen dem vorgelagerten Fernnetz und den nachgelagerten Kunden. Die Verteilnetze sind häufig im Besitz von lokalen Energieversorgern wie Stadtwerken, die vor der Frage stehen, ob und wann ihnen in Zukunft Wasserstoff zur Verfügung

steht. Daraus ergeben sich zentrale Fragen für die Versorgung der Kunden vor Ort. Lohnt sich beispielsweise der Unterhalt und Ausbau vorhandener Gasnetzinfrastrukturen, da zukünftig Wasserstoff diese Leitungen auslasten wird oder bedarf es hoher Investitionen in den Aufbau alternativer dezentraler Wärmeversorgungs-lösungen, da kein oder nicht genügend Wasserstoff für die Wärmeerzeugung vor Ort zur Verfügung stehen wird? Diese Investitionsentscheidungen sind stark von den Entscheidungen der vorgelagerten Wertschöpfungsstufen abhängig. Stadtwerke sehen die Möglichkeit der Beimischung von Wasserstoff bis zu einem gewissen Prozentsatz im Verteilnetz, jedoch ist die Verfügbarkeit sowie die Wirtschaftlichkeit fraglich, sodass „Wasserstoff nicht zwingend eine wesentliche Rolle im Wärmemarkt spielen wird“. Insbesondere für Gewerbe- und Industriebetriebe kann eine „separate Wasserstoffbelieferung“ über eigene Wasserstoffverteilnetze notwendig werden. Die komplette Substitution von Erdgas im Verteilnetz durch Wasserstoff wird aber hinterfragt und man ist „skeptisch“, da es „kritische Meinungen“ gibt, die diese Substitution nicht sehen. Gleichwohl wird davon gesprochen, dass es „eine gewisse Hoffnungshaltung in der Branche“ gibt, dass eine Substitution von Gas durch Wasserstoff gelingen kann. Von der Politik wird in diese Richtung gefordert „technologieoffener“ zu sein und keine Möglichkeiten auszuschließen. Die Entstehung eines „globalen Wasserstoffmarktes“, über den signifikante Mengen von grünem Wasserstoff importiert werden können, sollten aus Sicht eines Stadtwerkes zumindest nicht ausgeschlossen werden.

In der Wertschöpfungsstufe des *Vertriebs* herrscht Unklarheit über die potenziellen Abnehmer von Wasserstoff und die nachgefragten Mengen. Es fehlen konkrete Abnahmeverträge mit Kunden der Chemie- und Stahlindustrie, sodass die Planungssicherheit für Energiekonzerne, die Wasserstoff erzeugen wollen, beeinträchtigt ist. Im Umkehrschluss, auf der Seite des *Verbrauchs*, zögern potentielle Abnehmer wie Stahlhersteller mit der kostenintensiven Umstellung ihrer Produktionsprozesse, da der Markt für Wasserstoff noch nicht etabliert ist und die Preise aufgrund des geringen Angebotes hoch sind. Für Kunden, die am Verteilnetz angeschlossen sind, stellt sich dazu die Frage, ob es für sie überhaupt einen Anschluss an die Wasserstoffversorgung geben wird. Ohne diese Zusicherung können sie keine Investitionsentscheidung zur Umstellung auf Wasserstoff treffen.

These: Begrenzte Wasserstoffmengen können kaum in der Erzeugung von Raumwärme eingesetzt werden, da sie vornehmlich in der Schwerindustrie zur Dekarbonisierung Verwendung finden.

4. Auswirkungen der Wärmewende auf Stadtwerke

4.1 Die Gaskrise und ihre Implikationen für die Wärmewende

Stadtwerke mussten im Zuge der Gaskrise in Folge des russischen Angriffskrieges auf die Ukraine technische und kaufmännische Herausforderungen meistern. Im technischen Bereich mussten sich Stadtwerke zusammen mit ihren größeren Gasabnehmern auf eine mögliche Abschaltung im Zuge einer Gas-mangellage vorbereiten. Im kaufmännischen Bereich mussten Stadtwerke die immensen Kostensteigerungen bei der Beschaffung von Erdgas an ihre Kunden weitergeben, um selber überlebensfähig zu bleiben. Auf der Beschaffungsseite lag eine angespannte Situation entlang der kompletten Wertschöpfungskette vor, da die Gefahr von Insolvenzen großer Akteure bestand und insgesamt eine hohe Unsicherheit hinsichtlich der Bonität von Handelspartnern bestand. Als Folge wurden die zu hinterlegenden Sicherheiten erhöht, sodass der Finanzbedarf bei der Beschaffung anstieg. Erschwerend hinzu kam bei der Beschaffung, dass Stadtwerke in ihrer Funktion als Grundversorger neue, nicht eingeplante Kunden aufnehmen und für diese Mengen zu hohen Preisen beschaffen mussten. Der aktive Vertrieb wurde in Zeiten der Gaskrise zumeist eingestellt, da Neukunden zu exorbitant gestiegenen Preisen hätten versorgt werden müssen.

Neben der erschwerten Beschaffung von Erdgas stellten die Kundenkommunikation und die Abwicklung der Preisanpassungen wesentliche Herausforderungen dar. Die Stadtwerke waren in Sorge, dass durch gestiegene Gaspreise ein Teil der Kunden nicht mehr in der Lage sein könnte, die Abschläge zu

bezahlen, sodass die eigene Liquidität in Mitleidenschaft gezogen worden wäre. Die Lage während der Gaskrise wurde für die kommunalen Unternehmen als „dramatisch“ und in dieser Ausprägung als noch nie dagewesen beschrieben. Es herrschte eine hohes Anfrageaufkommen von Kunden zur Anpassung von Abschlägen oder zur Preisentwicklung und möglichen Einspartipps. Stadtwerke haben zahlreiche Informationen zur Gaskrise und zu Einsparmöglichkeiten über diverse Kanäle kommuniziert. Ein Stadtwerk beschrieb dabei den schmalen Grat in der Kommunikation mit den Kunden, da Energiespartipps, die höhere Investitionen nach sich ziehen, den Stadtwerken „als Zynismus ausgelegt“ wurden in dieser „aufgewühlten Situation“. Stadtwerke waren mit der Bewältigung der Gaskrise derart ausgelastet, dass eine darüberhinausgehende Beschäftigung mit Gasalternativen zumeist kaum möglich war:

„Ehrlich gesagt, das sind im Moment die Dinge, die uns viel mehr bewegen als neue Geschäftsmodelle, Entwicklungsmöglichkeiten. Im Moment sind unsere Ressourcen komplett in diesen total ätzenden Themen.“

Die Gaskrise wird aber auch als „bester Treiber der Dekarbonisierung“ bezeichnet, da Kunden aufgrund von Angst, ihre Gasrechnungen nicht mehr bezahlen zu können oder im Kalten sitzen zu müssen, alternative Heizmöglichkeiten anfragen. Der „massive Druck“ durch die gestiegenen Gaspreise hat die „Veränderungsbereitschaft“ bei den Kunden stark erhöht, sodass Umstellungen, „die vor einem halben Jahr noch wirtschaftlich undenkbar waren, inzwischen denkbar sind“. Ein Geschäftsführer betont, dass er „durch die Gaskrise eine erhebliche Beschleunigung der Wärmewende und auch der Dekarbonisierung des Wärmemarktes“ erwartet. Es wird eine Verhaltensänderung der bisher wenig an alternativen Heiztechnologien interessierten Kunden beobachtet, da ein „Leidensdruck“ der Kunden aufgrund der hohen Kosten das Verhalten ändert. Nach Aussage der Stadtwerke denken Kunden mittlerweile intensiv über Alternativen nach, bspw. Wärmepumpen bei Privat- oder Gewerbekunden und Quartiersversorgungslösungen bei Wohnungsbaugesellschaften und Kommunen. Privat- und Gewerbekunden haben neben alternativen Heizanlagen auch verstärkt Photovoltaikanlagen nachgefragt, um die eigene Absicherung gegen steigende Energiepreise und den Autarkiegrad zu erhöhen. Problematisch war die plötzliche hohe Nachfrage nach alternativen Heiztechnologien oder Photovoltaik- und Speichersystemen, die weder von den Stadtwerken noch von deren Partnern erfüllt werden konnte, da „das ganze System völlig überlastet“ war. Stadtwerke beobachten eine „Verhaltensänderung“ beim Kunden, da bislang Energieversorgung als selbstverständlich angenommen wurde. Durch die hohen Preise während der Gaskrise und die Gefahr eine Gasmangellage hat sich beim Kunden das Bewusstsein entwickelt, dass Versorgungssicherheit kein Automatismus ist. Die Erkenntnis, dass weder Energie immer sicher zur Verfügung steht noch die Preise dauerhaft günstig sind, haben dazu geführt, dass Kunden sich Gedanken gemacht haben, wie sie ihr Haus im Winter heizen können, ohne vom Gas abhängig zu sein.

Ein Stadtwerk betont aber, dass wenn „diese ganzen Panikkäufe vorbei sind“, die Gasspeicher sich füllen sowie die Alternativen über LNG vorhanden sind, der Gaspreis sich wieder einpendeln wird und Kunden dem Gas treu bleiben.

These: Hohe Gaspreise sind ein Beschleuniger für die Wärmewende und beeinflussen das Kundenverhalten stärker als ökologische Beweggründe.

4.2 Wahrnehmung der Wärmewende bei Stadtwerken

Die Wärmewende stand lange Jahre im Schatten einer Energiewende, die sich auf Strom fokussierte. Die Gaskrise und die Ampel-Regierung haben für eine stärkere Fokussierung der Wärmewende gesorgt, sodass die Thematik in der Bevölkerung angekommen ist. Mittlerweile wurde der wichtige Beitrag einer Wärmewende zur Treibhausgasreduktion von der Politik erkannt. Die Kommunikation, dass die Ampel-Bundesregierung den Dekarbonisierungspfad bis 2045 beschreiten möchte, wird als Beschleuniger der Wärmewende empfunden. Die Ampel-Bundesregierung hat eine „Botschaft der Endlichkeit der Versorgung mit Erdgas“ ausgesendet und im Gebäudeenergiegesetz verankert. Die verbleibenden gut 20 Jahre

werden als „sehr ambitioniert“ für die Wärmewende betrachtet, da insbesondere der Gebäudebestand bislang energetisch unzureichend saniert ist. Bei Kunden ist das Thema spürbar angekommen und das Verständnis, dass etwas getan werden muss, wächst. Insbesondere die Diskussionen zum Gebäudeenergiegesetz haben jedoch nicht dafür gesorgt, dass eine zunehmende Bereitschaft beim Kunden zur Investition in neue Heiztechniken entstand – vielmehr herrscht eine vermehrte Unsicherheit, sodass Kunden weiteren Beratungsbedarf formulieren und die Entscheidungsfreudigkeit zur Umsetzung eher nachgelassen hat. Stadtwerke sehen es als essenziell an, dass es für eine erfolgreiche Wärmewende wesentlich mehr Energieberater benötigt, die den Kunden „auf der Reise wirklich mitnehmen“.

These: Die „Kakophonie“ im Zuge des GEG-Gesetzes hat zur Verunsicherung der Bürger beigetragen.

Stadtwerke betonen, dass die Wärmewende „gesellschaftlich getragen“ werden muss und es einer guten Kommunikationsstrategie bedarf sowie Anreizsystemen und Fördermodellen. Die Kernfrage ist, wie proaktiv die Menschen Veränderungen angehen, da gegen den Willen der Bevölkerung keine Wärmewende durchzusetzen ist. Die Wärmewende wird dabei als „Herkulesaufgabe“ und „Königsdisziplin der Energiewende“ bezeichnet, weil dieser Bereich als „deutlich anstrengender“ in der Umsetzung empfunden wird als die Energiewende im Strombereich. Hintergrund ist, dass der Kunde gerne einfache Lösungen hätte, wie eine Wärmepumpe, der Energieversorger aber das ganze Haus in die Betrachtung aufnehmen muss, um Änderungsbedarfe zu ermitteln. Der Kunde schreckt zumeist aber vor der Investition und der Komplexität der Anpassungen zurück. Ein Energieversorger führt aus, dass früher vom „Keller ins Gebäude“ gedacht wurde, da hier das System stand, welches das Haus geheizt hat. Jetzt muss vom „Gebäude in den Keller“ gedacht werden, da das Haus als Ganzes sowie Heiz- und Wärmebedarfe analysiert werden müssen und anschließend erst die Entscheidung für eine Heiztechnik getroffen wird. Die integrierte und zusammenhängende Betrachtung von Heizung und Gebäude wird wichtiger, wenn gleich in der politischen Diskussion häufig die Heizung im Mittelpunkt steht und nicht das Gebäude.

These: Nicht die Heizung alleine sollte Kern der Betrachtung sein, sondern das Gebäude als Ganzes.

4.3 Kommunale Wärmeplanung

Kommunale Wärmeplanung wird von den Stadtwerken als wichtige Maßnahme und „eines der zentralen Instrumente“ der Wärmewende angesehen, da es Kommunen in die Pflicht nimmt, sich Gedanken zu machen, wie man den Weg der Dekarbonisierung der Wärmeversorgung beschreiten will und Ideen für die Wärmeversorgung der Zukunft zu entwickeln. Als Beispiel wird das Aufzeigen von aktuellen und zukünftigen Wärmebedarfen benannt und die Frage danach, welche Wärmequellen zukünftig noch genutzt werden könnten. Kommunen und Stadtwerke können zusammen erarbeiteten, wo zukünftig Quartierslösungen zum Einsatz kommen können und wo Wärmenetze Sinn machen oder in welchen Bereichen eher auf Lösungen mit Wärmepumpen gesetzt wird. Daraus lässt sich ableiten, was für ein Investitionsbedarf entsteht und welche Förderungen es geben müsste.

Stadtwerke sehen sich aufgrund ihrer kommunalen Ausrichtung und ihres Engagements in der Daseinsvorsorge als guter Partner der kommunalen Wärmeplanung. Stadtwerke hoffen auf einen „Schulterabschluss“ zwischen ihnen und ihren Kommunen im Zuge der kommunalen Wärmeplanung, um „Geschäftsfelder und Möglichkeiten für die Stadtwerke“ zu entwickeln. Zum Teil gibt es bereits Klimaschutzstrategien zwischen Stadtwerken und Kommunen, auf denen aufgebaut werden kann. Stadtwerke betonen, dass sie häufig noch am Anfang der Diskussion mit ihrer Stadt oder Kommune stehen, aber es wichtig ist, dass man an einem Tisch sitzt und zusammen überlegt: „Wo soll die Reise hingehen und was ist auch machbar“?

These: Stadtwerke und Kommunen sollten ihre zumeist bestehende Zusammenarbeit und gegenseitige Unterstützung bei der kommunalen Wärmeplanung vertiefen, da beide von dieser Symbiose profitieren können.

4.4 Alternative Wärmekonzepte

Stadtwerke, Energieversorger und Experten sehen zukünftig einen „großen Mix“ aus verschiedenen Wärmelösungen und sprechen von einer „extremen Heterogenität“, da der Gebäudebestand sehr unterschiedlich ist. Die bisherige Vorgehensweise, mithilfe weniger Technologien Wärme zu erzeugen, wird zukünftig nicht mehr möglich sein. Mögliche Lösungen spannen sich von der Wärmepumpe, über Wärmenetze, die mit oberflächennaher oder tiefer Geothermie versorgt werden bis hin zu Eisspeichern oder Wasserstoff, wenn dieser vor Ort produziert und verbraucht werden kann. Auch die Nutzung von Abwärme aus vielfältigen Quellen stellt eine Möglichkeit dar. Es wird nicht mehr die „eine Lösung für alle“ geben, sondern es werden sich inselartige Lösungen entwickeln. In Summe wird es „eine extreme Vielschichtigkeit der Wärmeversorgung in Zukunft geben“ und der Kunde wird entscheiden, was er möchte. Stadtwerke werden sich bemühen müssen, Versorgungssicherheit zu möglichst geringen Kosten herzustellen. Aktuell wird eine „starke Tendenz zu Wärmepumpen“ gesehen, die sich fortsetzen und zu einer weitreichenden Elektrifizierung der Wärmeversorgung beitragen wird. Diese Entwicklung wird sich aber erst entfalten müssen und nicht „von heute auf morgen“ zu bewältigen sein.

These: Wärmelösungen werden im Zuge des Gasausstieges vielfältiger und individueller, was die Komplexität für alle beteiligten Akteure stark erhöht.

Stadtwerke schätzen, dass zukünftig die Raumwärme hauptsächlich durch die Wärmepumpe und Wärmenetze bedient werden wird, wobei weitere Lösungen ebenfalls ihre Anwendung in spezifischen Fällen finden werden. Die Regelungen des GEG besagen, dass neue Heizungen mindestens zu 65 % regenerative Energien nutzen müssen, was mit einer Gasheizung in Verbindung mit Solarthermie nur zu erreichen wäre, wenn die Dämmung entsprechend stark ist. Die **Wärmepumpe** scheint der „Liebling aller zu sein“. Sie wird in Neubaugebieten vorrangig verbaut und mittlerweile als „Standard“ angesehen. Im Neubau gibt es „fast keine konventionelle Energieversorgung mehr“. Die Gaskrise hat hier die Situation verstärkt, dass es kaum noch Nachfrage nach Gasanschlüssen gibt.

Der Einsatz von **Wärmepumpen in Bestandshäusern**, die keine großflächigen Wärmeverteiler in Form von Fußbodenheizungen haben, ist gleichwohl schwieriger, da die Vorlauftemperaturen höher sind. Ein Stadtwerk kritisiert, dass „den Menschen gerade suggeriert wird, die Wärmepumpe löst alle deine Probleme; das tut sie nicht, zumindest im Bestand nicht“. Zwar gibt es mittlerweile Wärmepumpen, die hohe Vorlauftemperaturen liefern können, aber die Effizienz dieser Anlagen leidet unter hohem Heizbedarfen schlecht gedämmter Häuser. Gleichzeitig erfordert die Wärmepumpe höhere Investitionssummen im Vergleich zur klassischen Gastherme. Mittlerweile beobachten Stadtwerke, dass es beim Umbau von Gebäuden vermehrt zum Einbau von Hybridsystemen kommt, bei denen die Wärmepumpe die Grundlast erzeugt und ein Heizkessel bei besonders tiefen Außentemperaturen einspringt und zuheizt.

Bei älteren Eigentümern von Bestandshäusern beobachten Stadtwerke, dass die Meinung herrscht, dass sie nicht mehr investieren möchten und die nachfolgende Generation die Investitionen tätigen sollte. Stadtwerke bieten mittlerweile Wärmepumpen als **Contracting-Lösungen** an, damit Kunden die hohen Summen nicht auf einmal leisten müssen, sondern die Nutzung der Anlage über einen monatlichen Preis bezahlen können.

Im Privatbereich und für Mehrfamilienhäuser sind auch **Pelletheizungen** oder für Quartiere und Inselösungen Holzhackschnitzel vorstellbar. Hierbei können allerdings Herausforderungen der Verfügbarkeit von Rohstoffen auftreten. Ferner muss der Kunde bei Pelletheizungen dafür sorgen, dass der Vorratsbunker gefüllt ist, was einige Kunden aus Komfortgründen abschreckt. Im Zuge der Gaskrise haben sich Holz und Pellets ebenfalls verteuert, was den Wechsel von Kunden auf diese Lösungen erschwert hat. Stadtwerke betonen zu Recht, dass diese Lösungen auf endliche Ressourcen zurückgreifen, die nicht im großen Maßstab eingesetzt werden können und daher keine große Rolle spielen werden.

Biogas kann auf dem Land eine Möglichkeit sein, da Bauern als Abfallprodukt ihrer stromgeführten Biogasanlagen Wärme produzieren, die anschließend verteilt werden kann. Biogas bietet Potenziale, bspw. auch in der Produktion von Gas aus Reststoffen, ist jedoch „politisch verschrien“, obgleich Biogas den Vorteil der flexiblen dezentralen Produktion von Strom und Wärme besitzt. Die Nutzung von Biomethan sieht ein Gesprächspartner insbesondere im Verkehrssektor und in der Großindustrie, sodass keine Mengen für die Raumwärme zur Verfügung stehen werden.

Der Aufbau von **Wärmenetzen** ist für Stadtwerke insbesondere dann von Interesse, wenn ein Anschluss- und Benutzungszwang ausgesprochen werden kann. Stadtwerke sind sonst zumeist nicht bereit, hohe Investitionen in den Aufbau eines Wärmenetzes zu leisten, wenn keine garantierte Abnahme von Kunden dahintersteht. Die fehlende Investitionssicherheit wird als ein Grund genannt, warum Energieversorger sich in der Vergangenheit beim Aufbau der Wärmenetze zurückgehalten haben. Erschwerend hinzu kommt der größere Aufwand zum Aufbau von Wärmenetzen im Vergleich zu Gasnetzen und die Notwendigkeit eines Grundstückes oder Gebäudes für den Aufbau einer Heizzentrale, die das Wärmenetz speist.

Industrielle Abwärme kann eine Quelle für Wärmenetze sein, sofern das Wärmenetz und die Wärmequelle sich in der Nähe befinden. Diese Nutzung erfordert jedoch eine Abwärmequelle, die nur in wenigen Fällen vorhanden ist und somit nur für einzelne Wärmenetze in Frage kommt. Unter der Annahme, dass zukünftig eine Reihe von dezentralen Elektrolyseuren zur Herstellung von Wasserstoff entstehen, kann die Abwärme dieser Elektrolyseure für die Wärmegewinnung genutzt werden. Es wird betont, dass Wärmenetze insbesondere in Ballungsräumen sinnvoll sein können, jedoch im ländlichen Raum an ihre Grenzen stoßen. Kalte Nahwärmenetze könnten dafür im ländlichen Raum eine Alternative darstellen. Ballungsräume stellen jedoch aufgrund der dichten Bebauung große Herausforderungen an den Aufbau von Wärmenetzen, insbesondere wenn Innenstädte oder Fußgängerzonen bereits renoviert und saniert wurden und daher keine Akzeptanz für großflächige Baumaßnahmen und damit einhergehende Beeinträchtigungen zu erzielen ist.

Die **Transformation bestehender Wärmenetze** hin zu regenerativen Energien wird eine „Herausforderung“ für Stadtwerke werden, da diese Netze in der Vergangenheit mit Temperaturen bis zu über 100 Grad gefahren wurden, und diese Temperaturniveaus mit regenerativen Energien zu erzielen wird „schlichtweg nicht funktionieren“. Um die Temperaturen in diesen Netzen senken zu können, muss die Gebäudeseite betrachtet werden. Dies ist aufwendig, da man „ganz schnell mit 100 Kunden zu tun“ hat und die jeweiligen Gebäude nicht gleich, sondern jedes seinen eigenen Heizbedarf hat. Erschwerend hinzu kommt der größere Platzbedarf einer regenerativen Lösung bei Bestandsnetzen im Vergleich zur bisherigen Versorgung.

Beim Blick auf den **Geschäftskundenbereich** sind Lösungen wie Blockheizkraftwerke, kalte Nahwärme oder Industriewärmepumpen möglich, die je nach Kundenwunsch und dem Heiz- und Prozesswärmebedarf angeboten werden. Die Erzeugung von Prozesswärme in hohen Temperaturbereichen kann die Elektrifizierung dabei an ihre Grenzen führen, sodass hier in Zukunft andere, gasbasierte Lösungen greifen müssen.

4.5 Herausforderungen der Wärmewende

Stadtwerke stehen vor einer Reihe an Herausforderungen bei der Bewältigung der Wärmewende. **Handwerksbetriebe** sind wichtige Partner in der Umsetzung der Wärmewende, insbesondere beim Einbau von Wärmepumpen. Stadtwerke sehen sich als Partner der Handwerker und gehen daher ungerne in eine Konkurrenzsituation mit ihnen, bspw. durch den Vertrieb von Wärmepumpen. Vielmehr wird auf ein partnerschaftliches Modell gesetzt, bei dem Kunden die Wärmepumpe beim Stadtwerk mieten können und diese vom Handwerksbetrieb eingebaut wird oder die Stadtwerke sich lediglich vertriebllich engagieren und für den Vertragsabschluss eine Prämie vom Handwerksunternehmen erhalten. Stadtwerke

beobachten mit Sorge, dass bei den Handwerksbetrieben ein Fachkräftemangel herrscht und die Kapazitäten zum Einbau sowie zur Wartung von Wärmepumpen nicht ausreichen. Kunden müssen aufgrund der hohen Auslastung des Handwerks und zwischenzeitlicher Lieferengpässe einen „langen Atem“ haben, bis sie ihre Wärmepumpe bekommen. Ferner gibt es zahlreiche Betriebe, die nicht über das Wissen zum Einbau und zur Wartung von komplexen Systemen wie Wärmepumpen verfügen, da sich der Betrieb nur auf Gaskessel konzentriert. Ein Stadtwerk beschreibt, dass der Einbau von Wärmepumpen deutlich komplexer ist, da man „fünfmal mehr Zubehörteile für die Wärmepumpe benötigt, die man mitdenken und auch verstehen muss, damit man das einbauen kann“. Hier sehen Stadtwerke eine hohen „Schulungsbedarf“, der aber Jahre in der Umsetzung brauchen wird. Die Nachwuchsgewinnung und Ausbildung zur Beseitigung des Fachkräftemangels wird ebenfalls Jahre in Anspruch nehmen, sodass eine kurzfristige Lösung dieser Herausforderung nicht zu erwarten ist.

Auf der Seite der **Kunden** entstehen Herausforderungen insbesondere aufgrund von Investitionshemmnissen. Ein Stadtwerk sieht einen „unvorstellbar großen Investitionsaufwand“ für den Endkunden, sofern dieser sein älteres Haus energetisch sanieren und mit moderner Heiztechnik ausstatten möchte. Bei vielen Privathaushalten „scheitert es im Moment an der Bereitschaft, umfangreiche Investitionen vorzunehmen“, insbesondere dann, wenn die vorhandene Anlage noch störungsfrei funktioniert. Einige Kunden, obgleich sie es sich finanziell leisten könnten, sehen aufgrund der hohen Kosten keine Amortisation innerhalb ihrer Lebenszeit und unterlassen daher diese Investition, obwohl die Meinung herrscht, dass ein energetisch saniertes Haus bessere Wiederverkaufswerte erzielen kann. Andere Kunden erwarten eine einfache Lösung für ihre Bestandsgebäude und schrecken vor dem Aufwand zurück, dass „massive Umbauarbeiten“ erforderlich sein können. Viele Kunden tauschen ihre Heizung nicht aus, obgleich es sich finanziell bei ihnen lohnen würde, da sie nach Aussage eines Stadtwerkes schlicht „keine Lust darauf haben“, sich mit dem Thema zu beschäftigen und es als zu kompliziert empfinden. Verstärkend wirkt, dass Kunden ihren Gasheizungen treu sind und diese Anlagen als „schlanke Lösungen auf begrenztem Wohnraum“ schätzen, die bislang kostengünstig waren. Andere Kunden sind erst vor Kurzem von einer Öl- auf eine Gasheizung umgestiegen und wollen und können keinen erneuten Umstieg finanzieren. Förderprogramme können grundsätzlich hilfreich sein, die Investitionshemmnisse zu senken, jedoch kritisieren Stadtwerke die „sehr komplizierten Vorgänge“ für ihre Kunden, um Förderungen zu erhalten. Stadtwerke leisten Aufklärungsarbeit zur Wärmewende und helfen ihren Kunden mit Energieberatungen zu energetischen sowie förderrechtlichen Fragen.

Stadtwerke beobachten, dass bei den Kunden „nicht unbedingt ein Klimabewusstsein“ vorherrscht, wenn sie über Alternativen zur Gasheizung nachdenken, sondern eher ein „Kostenbewusstsein“ herrscht. Es gibt jedoch eine zunehmende Anzahl an Anfragen, „die genau sagen, sie wollen eine dekarbonisierte Lösung haben“. Bei Wärmenetzen reagieren Kunden meist kritisch auf den Anschluss- und Benutzungszwang, da sie ein Wahlrecht bei der Wärmeversorgung sicherstellen möchten. Kunden bevorzugen aktuell noch die Hoheit sowie den Besitz der Heizungsanlage sicherzustellen, da sie es aus der Vergangenheit so gewohnt waren. Hier gibt es noch eine „hohe mentale Schwierigkeit“ bei den Kunden, die von den Stadtwerken und der **Politik** überwunden werden muss. Es wird viel Überzeugungsarbeit von Nöten sein, um den Kunden als „das unbekannte Wesen“ in der Wärmewende zu überzeugen.

Ein Stadtwerk stellt die **Mieter** in den Vordergrund, die „auf Gedeih und Verderb von der Wohnungsbaugesellschaft und von ihrem Vermieter abhängig“ sind und somit „gar keinen Einfluss auf die Wahl des Energieträgers“ haben. Als problematisch wird in dieser Konstellation angesehen, dass Vermieter wenig Investitionsanreize für Energieeffizienz haben, da die Verbrauchskosten auf den Mieter umgelegt werden können, während dies bei den Investitionskosten für eine neue Heizung oder Dämmmaßnahmen nicht eins zu eins erfolgen kann.

Zur Bewältigung der Wärmewende ist es für Stadtwerke von essenzieller Bedeutung, neue **Mitarbeiter** in Zeiten des Fachkräftemangels zu gewinnen sowie die vorhandene Belegschaft vom Wandel zu überzeugen. Ein Geschäftsführer betont, dass er aktuell stark gefordert ist, seinen „Mitarbeitern und Mitarbeiterinnen klarzumachen, dass die Welt sich gerade ändert“. „Dem klassischen Monteur und dem klassischen Meister im Netzbetrieb beizubringen, dass das, was er da tut, eigentlich ein Auslaufmodell ist und wir eigentlich andere Fähigkeiten brauchen, ist nicht einfach“. Neben dem technischen Bereich ist auch der **Vertrieb** stark von der Wärmewende betroffen, da „neue Dienstleistungen angeboten werden müssen“. Erdgas war für den Kunden aufgrund der Bekanntheit deutlich einfacher zu vertreiben, während „alle alternativen Lösungen extrem erklärungsbedürftig sind“ und „fast immer individuelle Betrachtungen und Lösungen“ darstellen. Es reicht nicht mehr „eine E-Mail oder ein Telefonat oder ein Besuch des Kunden im Kundenzentrum, sondern es bedarf eben eines Besuchs vor Ort“ und die „Intensität der Beratung“ ist wesentlich höher. Die Kunden wollen überzeugt werden und haben viele Rückfragen, sodass Folgetermine notwendig sind. Insgesamt wird der Vertrieb von Wärmelösungen als „betreuungintensiver“ beschreiben, der viel persönlichen Kontakt erfordert, während der Gasvertrieb bereits hochgradig standardisiert und automatisiert abgewickelt werden kann und hierfür Jahrzehnte an Erfahrungen vorliegen. Gleichwohl wird positiv erwähnt, dass Wärmekunden sich für einen längeren Zeitraum an das Unternehmen binden und der Vertriebsaufwand sich somit über die Zeit relativiert.

Stadtwerke sehen als weitere große Herausforderung zur Umsetzung der Wärmewende die **fehlenden finanziellen und zeitlichen Ressourcen**. Insbesondere durch die Gaskrise und die Ausläufer waren Stadtwerke derart mit der Bewältigung der Krise beschäftigt, dass sie keine zeitlichen Ressourcen für eine Ausarbeitung einer Strategie zum Umgang mit der Wärmewende oder deren Umsetzung hatten. Viele Stadtwerke waren im Zuge der Gaskrise mit den Problemen überhäuft, sodass „sie sich mit diesen Zukunftsperspektiven 2040, 2045 überhaupt nicht auseinandersetzen können“. Stadtwerke beklagen, dass sie zu wenige Ressourcen zur Verfügung haben, um sich „mit neuen Themen und neuen Geschäftsfeldern auseinanderzusetzen, obwohl klar ist, dass wir das unbedingt tun müssen“. Neben der Krisenbewältigung sind Stadtwerke damit beschäftigt, andere Geschäftsfelder wie die E-Mobilität, Mieterstrom oder Photovoltaik aufzubauen, sodass das „Thema grüne Wärme noch ein bisschen ins Hintertreffen geraten ist“.

Neben den fehlenden zeitlichen Ressourcen zeichnet sich ein immenser **Investitionsaufwand** bei den Stadtwerken ab, der zu fehlenden finanziellen Ressourcen führen kann. Die Entwicklung neuer Geschäftsmodelle im Wärmebereich wird Stadtwerke vor „enorme Herausforderungen“ stellen, insbesondere im Bereich der Liquidität, da „all diese neuen Geschäftsmodelle extrem investitionslastig sind“. Es wird dabei betont, dass Stadtwerke zur Finanzierung kommunaler Haushalte beitragen, jedoch in Zukunft diese Rolle nicht mehr einnehmen können, wenn hohe Investitionen in die Wärmewende anstehen. Ein Stadtwerk spricht von einer möglichen „Umkehr“ der Zahlungsströme, sodass Kommunen die Stadtwerke finanziell unterstützen müssen. Ein Geschäftsführer unterstreicht diese Herausforderung, da Stadtwerke von Kommunen häufig als „Cashcow“ angesehen werden und die immensen Finanzierungsbedarfe einer Wärmewende bislang nicht in der Kommunalpolitik angekommen sind. Alternativ könnten Kommunen die Umsetzung von Maßnahmen zur Wärmewende auch an privatwirtschaftliche Unternehmen vergeben, die den Finanzierungsaufwand stemmen können, was jedoch „ein düsteres Bild für die Zukunft der Stadtwerke“ wäre.

These: Eine Umkehrung der Finanzströme im Verhältnis von Stadtwerken und Kommunen könnte zur Finanzierung der Wärmewende notwendig werden.

Stadtwerke machen auf den notwendigen **Ausbau erneuerbarer Energien** aufmerksam, den es benötigt, um den Strombedarf von Wärmepumpen nachhaltig zu produzieren. Des Weiteren wird es eine zukünftig **ansteigende Belastung der Stromnetze** im Zuge einer zunehmenden Elektrifizierung der Wärmeversorgung geben, die über den Zubau von Photovoltaik und die Verbreitung von E-Mobilität

und Wallboxen weiter verstärkt wird. Auf diese Belastung der Stromnetze wird mit Netzverstärkung und Netzausbau sowie intelligenten Steuerungsmöglichkeiten begegnet, die wiederum hohe Investitionssummen von den Stadtwerken in ihrer Rolle als Verteilnetzbetreiber erfordern. Stadtwerke werden beim Netzausbau „ständig nachlegen“ und „erheblich arbeiten“ müssen, da man sonst in dieser Entwicklung „chancenlos“ ist, wenn die Bedarfe viel zu groß sind.

Eine zentrale Herausforderung für Stadtwerke stellt das Überdenken ihrer bisherigen Geschäftsmodelle und die damit einhergehende **Innovation der Geschäftsmodelle** dar. Ein Experte betont, dass die Diversifizierung des eigenen Geschäftes „sicherlich eine der Hauptaufgaben der Unternehmen“ ist. Stadtwerke gehen nicht davon aus, dass das „Geschäftsmodell schon weiter funktionieren wird“, sondern sehen die aufziehenden Risiken eines Gasausstieges. Daher wird es wichtig sein zu gucken: „Wie richte ich mich neu aus, und womit möchte ich gerne zukünftig Geld verdienen?“. Ein Stadtwerk betont, dass es „allerhöchste Eisenbahn ist, sich Gedanken zu machen über die alternative Wärmeversorgung“ und dass man „lange nur zugeschaut hat, sowohl in der Politik als auch in der Energieversorgung“.

Ein Energieversorger betont, dass die Wärmewende mittlerweile in internen Diskussionen im Unternehmen dominiert, da man Defizite in der Umsetzung offengelegt hat und versucht diese zu schließen, um die Lücke zu anderen Wettbewerbern wieder zu schließen. Man sollte „eine klare Vision haben“, die den Weg beschreibt zu neuen Geschäftsfeldern, „mit denen zukünftig Geld verdient werden kann“. Wärmelösungen können zukünftig dafür sorgen, dass Stadtwerke ihr klassisches Commodity-Geschäft im Gasbereich verlassen und sich stärker als Energiedienstleister und Infrastrukturbetreiber definieren. Hierzu ist es sinnvoll, frühzeitig in Geschäftsmodellen zu denken, um die Interdependenzen einzelner Bereiche des Geschäftsmodells zu verstehen. Beispielhaft ist in Tabelle 4 der **Business Model Canvas** als eine Möglichkeit der Visualisierung des Geschäftsmodells der leitungsgebundenen Wärmeversorgung dargestellt, der Denkanstöße und Strukturen zur planerischen Gestaltung eines Geschäftsmodells innerhalb der Wärmewende liefern kann.

These: Im Zuge des Gasausstieges und des Einstiegs in Wärmelösungen sollten Stadtwerke die Folgen dieser Transformation auf Ebene bestehender und zukünftiger Geschäftsmodelle bewerten.

Schlüsselpartner <ul style="list-style-type: none"> - Stadt- und Kommunalverwaltungen - Planungs- und Ingenieurbüros - Hersteller für Erzeugungsanlagen, z. B. BHKW - Handwerksbetriebe, insbesondere Heizungsbauer - Baudienstleister - Tiefbauunternehmen - Investoren - Erschließungsgesellschaften - Austausch mit anderen Stadtwerken - entsprechende Industrien durch ihre Abwärmequellen - Kooperationen zu Forschungszwecken mit Hochschuleinrichtungen und Forschungsinstituten - Verbände, wie VKU, AGFW, BDEW 	Schlüsselaktivitäten <ul style="list-style-type: none"> - Kundenkommunikation - Kundengewinnung und Kundenakquise - Bau und Betrieb von Wärmenetzen - Koordination von Handwerkern, Planungsbüros und Behörden - Nachverdichtung 	Wertangebote <ul style="list-style-type: none"> - nachhaltige Wärmeversorgung durch erneuerbare Energien bzw. grüne Fernwärme - marktfähige / wirtschaftliche Preise - Flexibilität, da nicht jeder Haushalt den Platz / die Möglichkeit hat, sich selbst mit Wärme zu versorgen - Versorgungssicherheit - Wärmelieferung samt Mehrwertdienstleistungen: <ul style="list-style-type: none"> - Instandhaltung, Wartung und Kontrolle - Kundenservice - Abrechnung - Zählerwechsel - Störungsdienst - Beschaffung und Einbau einer Wohnungsübergabestation - Erweiterung/Neuanschluss an ein bestehendes Wärmenetz - Lösungspakete mit Telekommunikation, Elektromobilität bzw. Rundumsorglos-Paket 	Kundenbeziehungen <ul style="list-style-type: none"> - langfristig (> 10 Jahre) - ggf. erstes Kundengespräch vor Grundstückskauf - Planung und Einbau der Wohnungsübergabestation - nach Umsetzungsphase wenig Kundenkontakt <ul style="list-style-type: none"> - Fragen - Abrechnung - Zählerwechsel - Zählerauslesung - Störung - Wartung - Preis- und Vertragsanpassungen 	Kundensegmente <ul style="list-style-type: none"> - Gebäudeeigentümer - Privatkunden - (städtische) Wohnungsbaugesellschaften - Stadt- und Kommunalverwaltungen mit öffentlichen Liegenschaften - Hausverwaltungen - Gewerbeeinheiten - Bürogebäude - Industriekunden - Geschäftskunden - Bau- und Erschließungsträger
	Schlüsselressourcen <ul style="list-style-type: none"> - Fördermittel vom Staat - Lieferanten - qualifiziertes Personal - Eigenkapital des Energieversorgungsunternehmens - Wissen und technisches Knowhow - geeignete Gebiete - Energieeinsatz 		Kanäle <ul style="list-style-type: none"> - Homepage mit Portfolio und FAQ - Telefon - E-Mail - Brief - Broschüren - Informationsveranstaltungen - Mundpropaganda - Befragung der Anwohner - Makler - Bauträger - Regionalzeitungen - Ausbaupakete der Fernwärme als Landingpage - Bauschild; Werbebanner 	
Kostenstruktur <ul style="list-style-type: none"> - Planungskosten - Investitions- und Baukosten - Instandhaltungs- und Wartungskosten - Kosten für den Energieeinsatz; CO₂-Kosten - Personal-, Vertriebs- und Marketingkosten - Anlagenbetriebskosten, z. B. Messstellendienstleister - Miet-, Pacht- oder Kaufkosten eines Grundstückes für die Wärmeerzeugungsanlage - Abgaben gemäß Gestattungsvertrag an Städte oder Kommunen 		Einnahmequellen <ul style="list-style-type: none"> - Baukostenzuschüsse - Hausanschlusskostenbeiträge - ggf. Stromerlöse aus einem Blockheizkraftwerk - ggf. Leistungspreis - Grund- und Arbeitspreis aus Wärmelieferung 		

Tabelle 4: Business Model Canvas der leitungsgebundenen Wärmeversorgung (eigene Darstellung)

5. Fazit

Die Wärmewende bedeutet für Stadtwerke und ihre Stakeholder wie Mitarbeiter, Kunden und Kommunen eine tiefgreifende Transformation, die mit Unsicherheiten und Herausforderungen behaftet ist, aber auch Chancen bietet.

Festzuhalten ist, dass das von der Ampel-Bundesregierung kommunizierte **Ziel der Treibhausgasneutralität** bis 2045 und das damit einhergehende Enddatum der Nutzung von Erdgas in der Energiewirtschaft anerkannt und zumeist als Konsens verstanden wird. Die von der Landesregierung Niedersachsens festgelegte Klimaneutralität bis 2040 verkürzt die verbleibende Zeit zur Transformation nochmals. Stadtwerke werden sich daher in den nächsten Jahren sukzessive vom Erdgas im Netzbetrieb und im Vertrieb zurückziehen, was gleichbedeutend mit dem **Verlust zweier wichtiger wirtschaftlicher Säulen** in den Unternehmen ist. Die Investitionen in die Netze werden auf ein für die Sicherheit ausreichendes Level heruntergefahren, während die steigenden Abschreibungen für bestehende Netze auf die noch großzählig vorhandenen Nutzer umgelegt werden. Durch steigende Netzentgelte und einen erhöhten CO₂-Preis kann sich das beginnende Ausschleichen von Kunden aus dem Gasbereich beschleunigen, sodass Stadtwerke sich frühzeitig auf die **Suche nach alternativen Erlösquellen** begeben sollten. Alternative Nutzungen von Gasnetzen, z. B. als Leerrohre für Glasfaserverbindungen, werden zumeist am Zeitfaktor scheitern, da die Verlegung von Glasfaserkabeln voranschreitet, während die Gasnetze erst mittelfristig umgewidmet werden können.

Wasserstoff gilt als große Hoffnung für die gesamte Gaswirtschaft in Niedersachsen, jedoch sind die Bedingungen und Zukunftsaussichten entlang der Wertschöpfungskette unterschiedlich. Aufgrund hoher Strommengen aus Offshore-Windkraft ist an Netzanlandungspunkten eine Produktion von grünem Wasserstoff vorstellbar. Der Import kann über niedersächsische Häfen erfolgen mit anschließender Verteilung über ein wasserstofffähiges Fernnetz zu industriellen Großkunden und einer Pufferspeicherung in Kavernen. Für das Stadtwerkegeschäft im Verteilnetzbereich bestehen Möglichkeiten der dezentralen Erzeugung oder der Belieferung einzelner Großkunden mit Wasserstoff, während eine flächendeckende Wasserstoffversorgung über das Gasverteilnetz aktuell nicht als zentrale Lösungsoption zur Erreichung der Klimaneutralität angesehen wird (siehe dazu auch Hesse et al. 2024).

Die **Gaskrise** im Zuge des Ukraine-Krieges führte dazu, dass Versorgungssicherheit und Bezahlbarkeit von Energie nicht mehr als selbstverständlich wahrgenommen werden können. Die zuvor eher langsam verlaufende Wärmewende bekam einen Schub, der jedoch aufgrund hoher Investitionsbedarfe in den Gebäudebestand und die Heiztechnik, schlechter politischer Kommunikation, komplizierter Förderstrukturen und sich wieder entspannender Energiepreise an Geschwindigkeit eingebüßt hat.

Gleichwohl bietet die Wärmewende über die **kommunale Wärmeplanung** für Stadtwerke und Kommunen die Chance, gemeinschaftlich sinnvolle Lösungen vor Ort zu planen und umzusetzen. Alternative Wärmekonzepte sind vorhanden, um eine Wärmewende zum Gelingen zu bringen. Begleitet wird die Wärmewende von einer **Vielzahl an Herausforderungen**, die sich vom Fachkräftemangel über immense Investitionsbedarfe bis hin zur Überzeugung der Bürgerinnen und Bürger aufspannen. Stadtwerke können als Umsetzungspartner einer Wärmewende vor Ort agieren, indem sie erklärungsbedürftige Produkte anbieten sowie Sorgen und Ängste abbauen. Hierzu bedarf es einer Vertrauensbeziehung; Vertrauen erwächst jedoch meist nur langsam und über lange Zeit. Enge, vertrauensvolle Beziehungen zu ihren Kunden können Stadtwerke heutzutage zumeist aufweisen.

Dabei wird es nicht mehr eine zentrale Lösung für einen Großteil der Wärmeverbraucher geben, sondern **vielfältige und individuelle Lösungen** werden gefragt sein. Hieraus entsteht eine hohe Komplexität, die zukünftig auf Stadtwerke als Herausforderung zukommt. Für Stadtwerke wird die Wärmewende mit einer **Veränderung der Geschäftsmodelle** einhergehen, da das bisherige Modell mit dem An- und

Weiterverkauf von Erdgas als Commodity einem kunden- und lösungsorientierteren Geschäftsmodell weichen wird.

Die hohen **Investitionsbedarfe der Stadtwerke** für die Wärmewende erhöhen sich dadurch, dass auch der Stromnetzbetrieb zukünftig ausgebaut werden muss. Regenerative Lösungen der Wärmewende erfordern hohe Energiemengen an erneuerbarem Strom, der sowohl in der Einspeisung als auch im Verbrauch über das Verteilnetz der Stadtwerke fließen wird. Entwicklungen zu einer verstärkten E-Mobilität belasten das **Stromnetz** weiter, sodass Investitionen in den Ausbau und die Netzintelligenz als notwendig erscheinen. Diese Investitionen aus den Erlösen des bisherigen Geschäftes zu finanzieren, welches aufgrund der beschriebenen Herausforderungen unter Druck steht und sich zeitgleich im Wettbewerb mit anderen Energieversorgern befindet, erscheint kaum möglich. Sollten die Stadtwerke ihre bisherige **Gewinnausschüttung an die Kommunen** überdenken oder sogar von Kommunen Geld für die Realisierung der Wärmewende fordern, können Verteilungsfragen und Diskussionen entstehen, die der Akzeptanz der Wärmewende nicht zuträglich sein werden.

Es bedarf daher kluger **Investitionsfinanzierungen**, die auch das bekannte Maß übersteigen können. Als Beispiele könnten Finanzierungsgemeinschaften aus Stadtwerken, Kommunen und regionalen Akteuren wie Versicherungen oder Pensionskassen vorstellbar sein, die ein Interesse an langfristigen Investitionen in Infrastrukturen besitzen. Auch eine Schaffung von Investitionsmöglichkeiten für Bürgerinnen und Bürger könnte eine Option für die Bewältigung der Investitions Herausforderungen der Wärmewende darstellen.

Literaturverzeichnis

- BDEW (2023): Wie heizt Niedersachsen? (2023). Regionalbericht. Studie zum Heizungsmarkt. November 2023. Online verfügbar unter https://www.bdew.de/media/documents/BDEW_Heizungsmarkt_2023_Regionalbericht_Niedersachsen_20231128.pdf, zuletzt geprüft am 29.10.2024.
- Bundesnetzagentur (2024): Flexibilisierung der Abschreibungen im Gasnetz. Online verfügbar unter https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/DE/2024/20240925_KANU.html, zuletzt geprüft am 07.11.2024.
- Caldecott, Ben (2017): Introduction to special issue: stranded assets and the environment. In: *Journal of Sustainable Finance & Investment* 7 (1), S. 1–13. DOI: 10.1080/20430795.2016.1266748.
- Destatis (2023): 57 % der im Jahr 2022 gebauten Wohngebäude heizen mit Wärmepumpen. Pressemitteilung Nr. N034 vom 12. Juni 2023. Online verfügbar unter https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2023/06/PD23_N034_31121.html, zuletzt geprüft am 29.10.2024.
- Hesse, Tilman; Loschke, Carmen; Heinemann, Christoph; Braungardt, Sibylle; Stobbe, Marc; Mendelvitich, Roman (2024): Erdgas-Phase-out in Deutschland. Perspektiven und Pfade aktueller Klimaneutralitäts-Szenarien. Hg. v. GasWende und Ökoinstitut. Freiburg. Online verfügbar unter https://gaswende.de/wp-content/uploads/2024/02/Erdgas-Phase-out_Studie_2024.pdf, zuletzt geprüft am 22.11.2024.
- Klimaschutz- und Energieagentur Niedersachsen (2024): Novelle des Niedersächsischen Klimaschutzgesetzes (NKlimaG). Online verfügbar unter <https://www.klimaschutz-niedersachsen.de/aktuelles/index/Novelle-des-Niedersaechsischen-Klimaschutzgesetzes-NKlimaG-3638>, zuletzt aktualisiert am 10.01.2024, zuletzt geprüft am 24.10.2024.
- Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (2024): Erdöl und Erdgas in der Bundesrepublik Deutschland 2023: Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie.
- LBEG (2021): Erdöl und Erdgas in der Bundesrepublik Deutschland 2020. Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie. Hannover. Online verfügbar unter <https://www.lbeg.niedersachsen.de/erdoel-erdgas-jahresbericht/jahresbericht-erdoel-und-erdgas-in-der-bundesrepublik-deutschland-936.html>, zuletzt geprüft am 23.09.2021.
- Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz (2023): Meyer: „Wir werden grünes Wasserstoffland Nr. 1 in Deutschland“. Energieminister spricht im Niedersächsischen Landtag von „großen Chancen für Niedersachsen“. Hannover. Online verfügbar unter <https://www.umwelt.niedersachsen.de/startseite/aktuelles/pressemitteilungen/pi-19-wasserstoff-219905.html>, zuletzt geprüft am 23.11.2024.
- Umweltbundesamt (2021): Treibhausgasminderungsziele Deutschlands. Online verfügbar unter <https://www.umweltbundesamt.de/daten/klima/treibhausgasminderungsziele-deutschlands>, zuletzt aktualisiert am 03.09.2021, zuletzt geprüft am 22.09.2021.
- Umweltbundesamt (2024a): Energieverbrauch für fossile und erneuerbare Wärme. Online verfügbar unter <https://www.umweltbundesamt.de/daten/energie/energieverbrauch-fuer-fossile-erneuerbare-waerme#warmeverbrauch-und-erzeugung-nach-sektoren>, zuletzt aktualisiert am 02.04.2024, zuletzt geprüft am 29.10.2024.
- Umweltbundesamt (2024b): Energieverbrauch privater Haushalte. Online verfügbar unter <https://www.umweltbundesamt.de/daten/private-haushalte-konsum/wohnen/energieverbrauch-privater-haushalte#endenergieverbrauch-der-privaten-haushalte>, zuletzt aktualisiert am 19.03.2024, zuletzt geprüft am 29.10.2024.
- Umweltbundesamt (2024c): Treibhausgasminderungsziele Deutschlands. Online verfügbar unter <https://www.umweltbundesamt.de/daten/klima/treibhausgasminderungsziele-deutschlands#internationale-vereinbarungen-weisen-den-weg>, zuletzt aktualisiert am 16.08.2024, zuletzt geprüft am 24.10.2024.
- Weingartner, S.; Ellerbrock, H. (1994): Hydrogen energy network start-up scenario. In: Intersociety Energy Conversion Engineering Conference. Intersociety Energy Conversion Engineering Conference. Monterey, CA, U.S.A., 07 August 1994 - 12 August 1994. Reston, Virginia: American Institute of Aeronautics and Astronautics.