

# Die Zukunft der Fernwärme

**KLIMA  
SCHUTZ  
STADT**  
KIEL.100%



Dokumentation des Fachworkshops  
zum „Masterplan 100 % Klimaschutz“  
am 9. Mai 2017



Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz,  
Bau und Reaktorsicherheit



NATIONALE  
**KLIMASCHUTZ**  
INITIATIVE

Erstellung des Masterplans 100 % Klimaschutz für die Landeshauptstadt Kiel

## Dokumentation des Workshops „Zukunft der Fernwärme“

09.05.2017 (09:00-13:00 Uhr), Rathaus der Landeshauptstadt Kiel

### Teilnehmende

Name	Vorname	Organisation
Bauer	Sebastian, Prof. Dr.	Institut für Geowissenschaften CAU Kiel
Bäumann	Thomas	Müllverbrennung Kiel GmbH & Co. KG
Bittner	Eyke	Tiefbauamt Landeshauptstadt Kiel
Drewek	Roland, Dr.	SWKiel Netz GmbH
Ehlers	Frank, Dr.	Müllverbrennung Kiel GmbH & Co KG
Gäthje	Meike	Umweltschutzamt Landeshauptstadt Kiel
Heydt	Andreas von der	Umweltschutzamt Landeshauptstadt Kiel
Kistenmacher	Kai	Stadtwerke Kiel AG
Koopmann	Jens-Peter	Umweltschutzamt Landeshauptstadt Kiel
Mayer	Roger	Stadtwerke Kiel AG
Muche	Anna	Umweltschutzamt Landeshauptstadt Kiel
Müller-Rüster	Gerrit	Treurat + Partner Unternehmensberatungsgesellschaft mbH
Ring	Claudia	Freie Journalistin
Sandrock	Matthias, Dr.	Hamburg Institut
Schirdewahn	Sabine	Eigenbetrieb Beteiligungen Landeshauptstadt Kiel
Schmölz	Florian	Verbraucherzentrale SH
Schnürpel	Boris	Umweltschutzamt Landeshauptstadt Kiel
Schwanebeck	Malte	Geographisches Institut CAU Kiel
Stellmacher	Patrik	Stadtwerke Kiel AG
Beer	Martin	SCS Hohmeyer Partner
Breitenstein	Thomas	SCS Hohmeyer Partner
Jahn	Martin	SCS Hohmeyer Partner

### Moderation

Martin Beer (SCS Hohmeyer | Partner)

### Anlagen

Präsentationsfolien aus dem Workshop

## Inhaltsübersicht

Ausgangslage und Zielsetzung.....	3
Workshop-Tagesordnung.....	4
1. Grußworte und Einführung.....	5
2. Inputvortrag „Rückblick auf den Workshop Energieversorgung und Bedeutung der Kieler Fernwärme für die CO <sub>2</sub> -Neutralität“ .....	5
3. Diskussion I: Fahrweise des Gasmotorenkraftwerkes .....	8
4. Diskussion II: Wirtschaftlichkeit der Fernwärme.....	11
4.1. Strategien und Maßnahmen zur Ausweitung des Fernwärmenetzes .....	14
4.2. Diskussion von Preismodellen .....	15
5. Diskussion III: Technische Effizienzsteigerungen der Fernwärme.....	15
5.1. Optimierung der Übergabestationen .....	16
5.2. Absenkung der Rücklauftemperaturen bzw. Kopplung von Vor- und Rücklauf.....	16
5.3. Niedertemperaturnetze .....	17
6. Abschluss & Zusammenfassung.....	18

## Ausgangslage und Zielsetzung

Der Workshop „Zukunft der Fernwärme“ ist der dreizehnte aus einer Serie von insgesamt 14 Workshops zur Erstellung des „Masterplan 100 % Klimaschutz“ für die Landeshauptstadt Kiel. Die Zielsetzung des Projekts umfasst die Reduktion der Treibhausgasemissionen um 95 % sowie eine Endenergieeinsparung von 50 % bis zum Jahr 2050 im Verhältnis zum Jahr 1990. Das Ziel des Workshops ist es, Detailfragen mit Blick auf die Weiterentwicklung und Zukunftsfähigkeit der Kieler Fernwärme zu diskutieren.

Die Kieler Fernwärme ist ein Energieträger mit Tradition. Seit vielen Jahrzehnten wird ein großer Anteil der Gebäude in der Landeshauptstadt verlässlich mit zentral erzeugter Wärme versorgt. In der Zukunft, wird unter Berücksichtigung der formulierten Klimaschutzziele, die Fernwärme nicht minder von hoher Bedeutung für die Energieversorgung sein. Im Rahmen des Workshops „CO<sub>2</sub>-neutrale Energieversorgung 2050“ wurden bereits verschiedene Varianten und Optionen für die CO<sub>2</sub>-neutrale Fernwärmeversorgung erarbeitet und diskutiert. Aufbauend auf diesen Ergebnissen sollen nun Fragen zur Rolle des neuen Gasmotorenkraftwerkes, zur Ausweitung der Fernwärmeversorgung und zur Effizienz des Fernwärme-Gesamtsystems diskutiert werden. Für die Diskussion dieser Herausforderungen setzt sich der Kreis der Teilnehmenden aus Expertinnen und Experten aus dem Bereich Energiewirtschaft der Landeshauptstadt Kiel sowie Vertreter\*innen anderer am Projekt „Masterplan 100 % Klimaschutz“ beteiligten Organisationen zusammen.

## Workshop-Tagesordnung

09:00	15 min	<b>Einführung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ziele und Ablauf des Workshops</li> <li>- Zwischenergebnisse der Konzepterstellung im Projekt „Masterplan 100 % Klimaschutz“</li> </ul>
09:15	20 min	<b>Input-Vortrag</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rückblick auf den Workshop Energieversorgung am 12.04.2017</li> <li>- Bedeutung der Kieler Fernwärme für das Ziel der CO<sub>2</sub>-Neutralität im Jahr 2050</li> </ul>
09:35	45 min	<b>Diskussion I: Fahrweise des Gasmotorenkraftwerks im Jahr 2050</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diskussion anhand von Modellszenarien und Recherchen auf Basis der Workshopergebnisse vom 12.04.2017</li> <li>- Einfluss eines hydrothermalen Saisonwärmespeichers auf die Fahrweise</li> </ul>
10:20	15 min	Pause
10:35	45 min	<b>Diskussion II: Wirtschaftlichkeit der Fernwärme</b> Zentrale Themenstellungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Auswirkungen der Ausweitung des Versorgungsgebiets sowie des Verbrauchsrückgangs durch Energieeffizienz auf die Wirtschaftlichkeit der Fernwärme</li> <li>- Diskussion der Vor- und Nachteile alternativer Preismodelle für die Fernwärme</li> </ul>
11:20	15 min	Pause
11:35	45 min	<b>Diskussion III: Technische Effizienzsteigerung der Fernwärme</b> Zentrale Themenstellungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Optimierung von Übergabestationen (netz- und kundenseitig)</li> <li>- Absenkung der Rück- und Vorlauftemperaturen</li> <li>- Niedertemperaturnetze</li> <li>- Etc.</li> </ul>
12:20	30 min	<b>Diskussion von Umsetzungsstrategien</b>
12:50	10 min	<b>Zusammenfassung und Ausblick</b>
13:00		<b>Ende der Veranstaltung</b>

## 1. Grußworte und Einführung

Zu Beginn der Veranstaltung begrüßt **Andreas von der Heydt** (Amtsleiter des Umweltschutzamts der Landeshauptstadt Kiel) die anwesenden Teilnehmer\*innen zum Workshop. Er betont die besondere Bedeutung des Teilbereichs Wärme für die Kieler Energieversorgung der Zukunft. Bereits im letzten Energieerzeugungs- und Versorgungskonzept der Landeshauptstadt Kiel war die Stärkung der Fernwärme und die effiziente Energieversorgung hervorgehoben. Jetzt steht Kiel durch die ambitionierte Zielsetzung des „Masterplan 100 % Klimaschutz“ erneut vor der Frage der Ausgestaltung der zukünftigen Entwicklung der Fernwärme. Das neue Gasmotorenkraftwerk wird bereits eine deutliche Minderung der CO<sub>2</sub>-Emissionen bewirken. Darüber hinaus gibt es viele weitere Fragen, die in diesem Workshop beleuchtet werden sollen, z.B. wie der sinkende Wärmebedarf kompensiert werden kann und wie das Thema erneuerbare Energien in der Fernwärme weiter vorangebracht werden kann. Er hofft auf eine spannende Diskussion, die für Kiel sehr wichtig ist.

**Martin Beer** (SCS Hohmeyer | Partner) begrüßt die Teilnehmer\*innen von Seiten des Auftragnehmers für die Erstellung des „Masterplans 100 % Klimaschutz“ und stellt die Agenda für den Workshop vor. Der heutige Workshop baut auf die Diskussion aus dem Workshop Energieversorgung auf und beleuchtet einige Detailfragen im Expertenkreis genauer.

## 2. Inputvortrag „Rückblick auf den Workshop Energieversorgung und Bedeutung der Kieler Fernwärme für die CO<sub>2</sub>-Neutralität“

*(Martin Beer, SCS Hohmeyer | Partner GmbH)*

Im Anschluss stellt **Martin Beer** zunächst die Ziele und Methodik der Konzepterstellung für die CO<sub>2</sub>-neutrale Energieversorgung vor. In den vorangegangenen Workshops wurde über Energieeinsparpotentiale in den Verbrauchssektoren (Haushalte, öffentliche Liegenschaften, Gewerbe, Handel und Dienstleistungen, Industrie sowie Mobilität) diskutiert. Im Rahmen des Workshops „CO<sub>2</sub>-neutrale Energieversorgung 2050“ wurden bereits verschiedene Varianten und Optionen für die CO<sub>2</sub>-neutrale Fernwärmeversorgung erarbeitet und diskutiert.

Anschließend stellt Herr Beer zunächst die in den vorangegangenen Workshops erarbeiteten Energieeinsparpotentiale in den Verbrauchssektoren (Haushalte, öffentliche Liegenschaften, Gewerbe, Handel und Dienstleistungen, Industrie und Mobilität) und die zukünftige Entwicklung der

Kieler Energieverbräuche und der CO<sub>2</sub>-Emissionen im „Masterplan 100 % Klimaschutz“ bis zum Jahr 2050 vor. Der Wärmeverbrauch wird nach den vorläufigen Berechnungen bis zum Jahr 2050 um ca. 33 % gegenüber 2015 zurückgehen. Es wird allerdings davon ausgegangen, dass der Verbrauch im Bereich leitungsgebundener Wärmeversorgung (Fern- und Nahwärme) bis zum Jahr 2025 gegen den Trend der Energieeinsparung jährlich um ca. 1 % zunehmen wird, da im Masterplankonzept eine Anschlussnachverdichtung und Netzgebietsausweitung notwendig ist. Dennoch wird der Verbrauch der an die Fernwärme angeschlossenen Gebäude bis zum Jahr 2050 um ca. ein Drittel gegenüber 2015 sinken (siehe Abbildung 1).

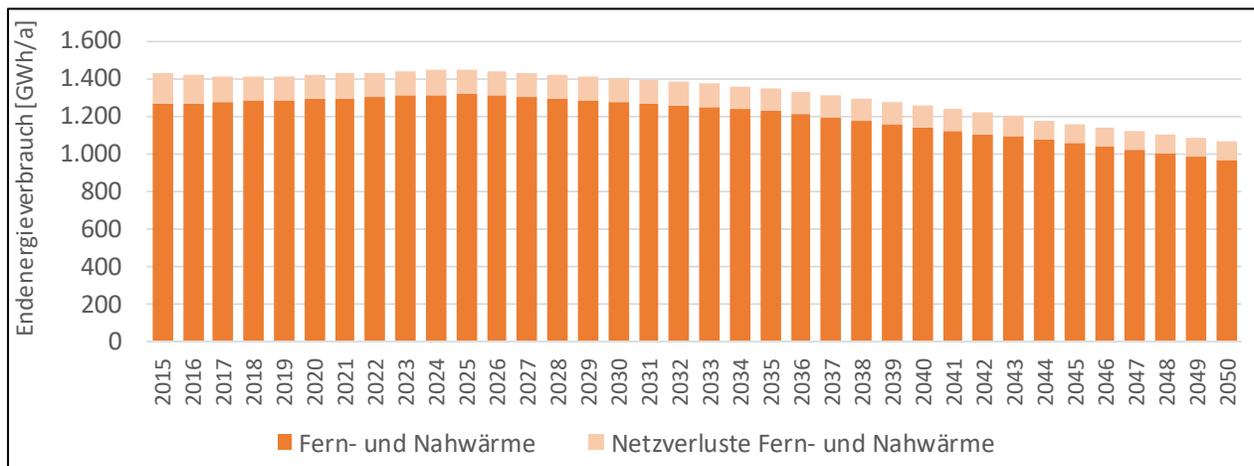


Abbildung 1: Entwicklung des (witterungsbereinigten) leitungsgebundenen Wärmeverbrauchs als Ergebnis der Abschätzung aller Reduktionspotentiale in den vorangegangenen Workshops (vorläufig)

Im Ergebnis der Workshops zeigt sich im Szenario ein Rückgang der CO<sub>2</sub>-Emissionen um 96 % bis zum Jahr 2050 gegenüber 1990, sodass dann nur noch jährlich ca. 83.000 Tonnen CO<sub>2</sub>-Äq. verbleiben (siehe Abbildung 2).

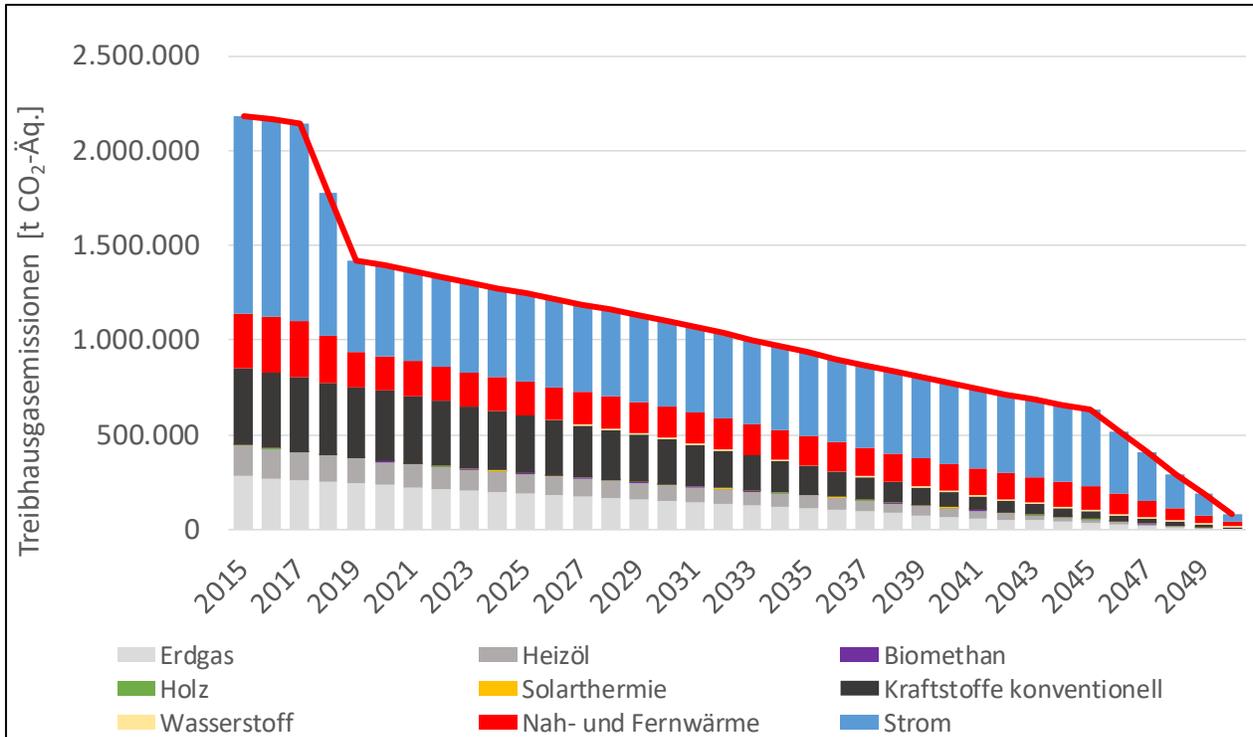


Abbildung 2: Resultierender Pfad zur CO<sub>2</sub>-Neutralität im Jahr 2050

Im Workshop zur Energieversorgung wurde in verschiedenen Arbeitsgruppen diskutiert, mit welchen Erzeugungstechnologien und Energieträgern die Kieler Verbraucher zukünftig versorgt werden können (siehe Abbildung 3).

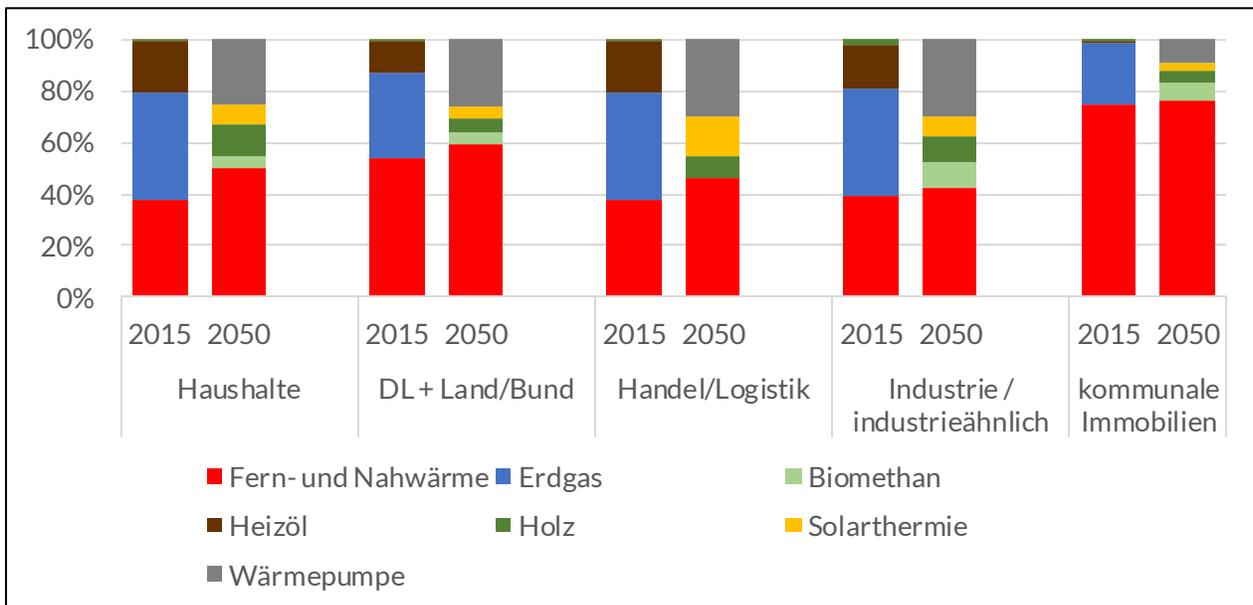


Abbildung 3: Struktur der Wärmeenergieversorgung nach Sektoren heute und im Jahr 2050

In einer kurzen anschließenden Debatte werfen Teilnehmer\*innen ein, dass die kontrovers diskutierte Frage einer solidarischen Verteilung etwaiger Zusatzkosten für den Klimaschutz eine ganz entscheidende sei, der sich bereits jetzt punktuell bei großen Einzelverbrauchern stellt. Dazu werden zwar im Masterplankonzept keine konkreten Aussagen und Empfehlungen getroffen, zukünftig müssen diese Fragen aber im gesellschaftlichen und politischen Prozess geklärt werden. Auch die Möglichkeit regenerativer Gase (Methanisierung, Wasserstoff) muss als Alternative zu Biometan berücksichtigt werden.

### 3. Diskussion I: Fahrweise des Gasmotorenkraftwerkes

Unter der Annahme, dass das Küstenkraftwerk im Jahr 2050 stromgeführt noch 4.000 Volllaststunden pro Jahr läuft (grauer Bereich in Abbildung 4), müsste die Lücke zum Gesamtverbrauch durch verschiedene andere (regenerative) Quellen gedeckt werden (z.B. Klärschlammverwertung aus der Region im Müllverbrennungskraftwerk und eine zusätzliche Leistung aus einem oder mehreren (Biomasse-) Heizkraftwerk(en) in Nah- und Fernwärme).

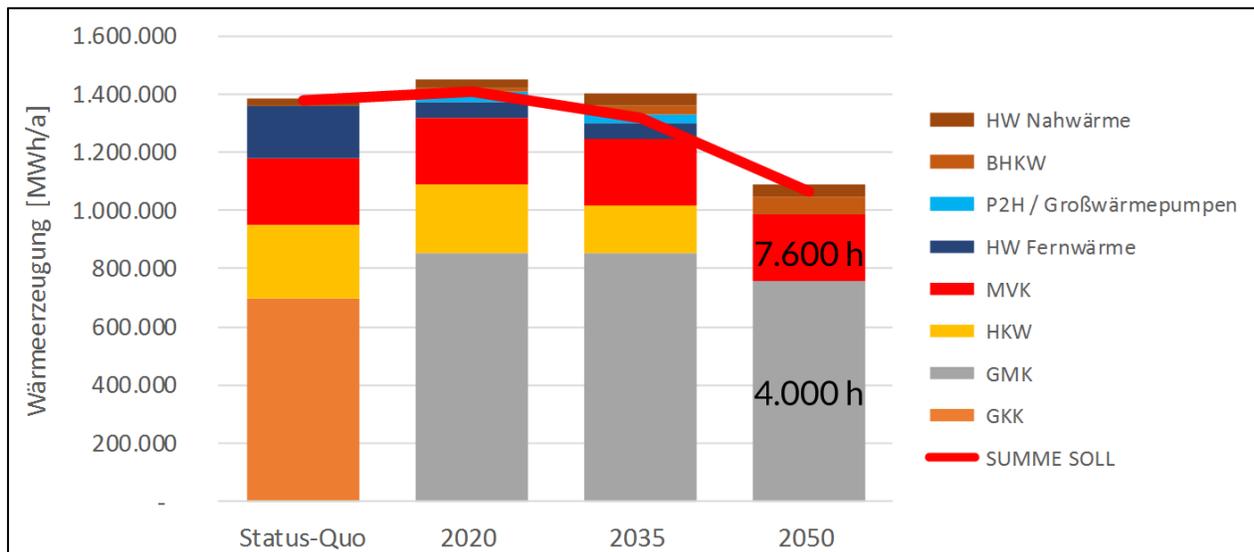


Abbildung 4: Fern- und Nahwärmeerzeugung auf dem Kieler Stadtgebiet im Jahr 2050 (Szenario Volllaststunden des Gemeinschaftskraftwerkes 4000h/a)

Um das Gasmotorenkraftwerk im Jahr 2050 CO<sub>2</sub>-neutral zu betreiben, ist die Versorgung mit Biomethan eine Möglichkeit zum Ersatz von Erdgas. Dem stehen jedoch Grenzen gegenüber, die durch die nachhaltig verfügbaren Potenziale der Biomethanerzeugung in Deutschland gesetzt sind. In den neuen Langfristszenarien zur deutschen Energieversorgung des BMWi wird von einem Gesamtpotenzial von 300 TWh<sub>Hu</sub> ausgegangen, was anteilig für die Landeshauptstadt Kiel

ca. 1,1 TWh bedeutet. Zieht man davon den Verbrauch der Einzelheizungen und (Block-) Heizkraftwerke ab, verbleibt eine Menge, mit der das Gasmotorenkraftwerk entgegen den o.g. 4.000 h/a nur ca. 2.200 Volllaststunden im Jahr laufen kann (siehe Abbildung 5). Die dadurch entstehende Erzeugungslücke könnte dann z.B. durch Großwärmepumpen, Solarthermie und/oder saisonale Wärmespeicher gedeckt werden.

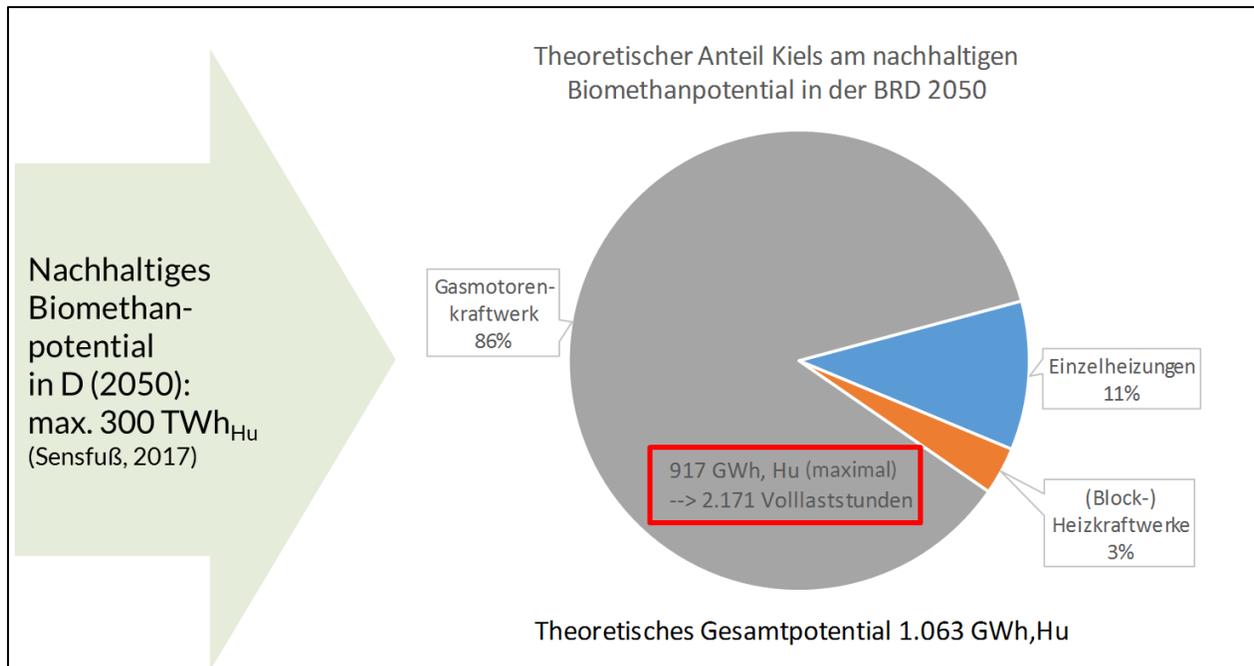
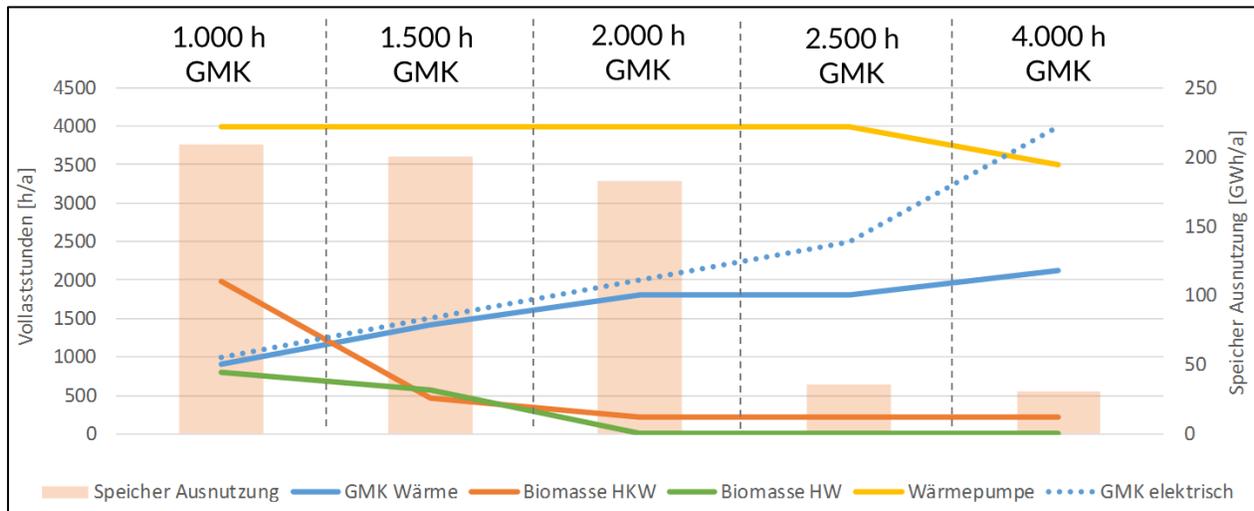


Abbildung 5: theoretischer Anteil Kiels am nachhaltig erzeugbaren Biomethanpotential Deutschlands in 2050 und Verwendung in verschiedenen Wärmeerzeugungsanlagen

Im Vergleich der verschiedenen modellierten Szenarien (siehe Abbildung 6) zeigt sich, dass eine Kombination aus einer Laufzeit des Gasmotorenkraftwerkes von ca. 2.000 Volllaststunden und eines saisonalen Wärmespeichers als theoretisch ideales System aus technischer Sicht möglich ist (Szenario „2.000h GMK“). Damit bliebe man auch innerhalb der o.g. nachhaltigen Biomethanpotenziale. Bei geringeren Laufzeiten des Gasmotorenkraftwerkes müssten die Wärmeerzeugungslücken noch durch größere Biomasse Heiz(kraft)werke gedeckt werden (z.B. Szenario „1.000h GMK“). Auf dem Workshop Energieversorgung wurde allerdings angemerkt, dass keine größeren Flächen für die Errichtung und die Substratlagerung auf dem Stadtgebiet vorhanden sind und auch die nachhaltige Beschaffung entsprechender Biomasse kritisch gesehen wurde.

Bei höheren Laufzeiten des Gasmotorenkraftwerkes ab 2.500 Volllaststunden pro Jahr wären wiederum kaum weitere Erzeugungstechnologien (Biomasse Heiz(kraft)werke) notwendig und

würde der Speicher nicht mehr zur Gänze genutzt werden (weil der Wärmeverbrauch häufiger direkt durch die längere Kraftwerkslaufzeit direkt gedeckt wird anstatt über den Umweg des saisonalen Wärmespeichers).



**Abbildung 6: Szenarien zur Variation der Laufzeit des Gasmotorenkraftwerks (Ergebnisse der Modellierung mit Berücksichtigung eines Saisonwärmespeichers)**

Die weiteren Inhalte sind der angehängten Präsentation zu entnehmen.

Anschließend diskutieren die Teilnehmer\*innen über technische und finanzielle Grundlagen des Wärmespeichers, die aber lt. Prof. Bauer von der CAU nach heutigem Kenntnisstand noch nicht seriös abgeschätzt werden können. Auch gilt es in Zukunft noch technische Herausforderungen wie benötigte Temperaturniveaus der Ausspeisung aus dem Wärmespeicher zu klären. Alternativ könnte man statt dem Wärmeüberschuss des Gasmotorenkraftwerks auch Solarthermie einsetzen bzw. einspeichern. Für Solarthermie wurde im Workshop Energieversorgung ein Fehlen an Freiflächen in Kiel identifiziert. Nach den Untersuchungen der CAU können ca. 25 % des Kieler Wärmeverbrauchs durch Solarthermie gedeckt werden (dezentrale Dachanlagen). Nicht untersucht wurde allerdings die Frage, wie die erzeugte Solarwärme gespeichert werden kann, um sie in den Bedarfszeiten (Heizperiode) verfügbar zu machen.

Die Stadtwerke Kiel AG gehen in ihren Prognosen für das Jahr 2040 noch von einer Laufzeit des Gasmotorenkraftwerks von ca. 3.700-4.000 Volllaststunden aus, die aber fast ausschließlich im Winter bzw. teilweise den Übergangsjahreszeiten anfallen. Durch die gleichzeitige Produktion von Strom und Wärme in KWK wäre eine Stromproduktion im Sommer, wenn kaum Wärmebedarf besteht und die Wärme im Kraftwerk deshalb ungenutzt bleibt, nicht wirtschaftlich. Entscheidend

für einen Einsatz auch im Sommer (und dann u.U. eine Vernichtung der nicht benötigten Wärme) werden deutlich höhere Preissignale sein, die eine Stromproduktion des Gasmotorenkraftwerkes im Sommer anregen würde. Mit einem Speicher wären allerdings nur weniger hohe Preise notwendig, da man die Wärme (teilweise) nutzen könnte statt sie zu vernichten.

Herr Dr. Sandrock (Hamburg Institut) betont, dass die Bedeutung der Wärmepumpen seiner Meinung nach noch unterschätzt wird. Der Blick nach Skandinavien, wo jetzt schon bis zu 50 % Windstrom im Netz vorhanden sei, zeige, dass dezentrale KWK-Anlagen dort oft nur 1.500 Volllaststunden im Jahr laufen. Die Energieversorger arbeiten dazu verstärkt mit Wärmespeichern und Wärmepumpen und nutzen dazu z.T. aus Deutschland exportierten Strom (der hier aufgrund der Abgabenstruktur nicht wirtschaftlich zur Wärmeproduktion genutzt werden kann). Er plädiert dafür, Wärmepumpen stärker als Alternative zum unter Nachhaltigkeitsaspekten mitunter schwierigen Biomethan zu betrachten. Herr Koopmann (Umweltschutzamt der Landeshauptstadt Kiel) schlägt vor, einen Prüfauftrag im „Masterplan 100 % Klimaschutz“ zu benennen, ob, wie und in welchen Mengen Biomethan regional erzeugt werden kann.

Grundsätzlich wurde von Herrn Beer angemerkt, dass die gezeigten und im „Masterplan 100 % Klimaschutz“ beschriebenen Szenarien und zukünftige Zusammensetzung der Erzeugungsanlagen laut konkretem Auftrag nur exemplarisch einen möglichen Weg unter Berücksichtigung des heutigen Kenntnisstands hinsichtlich der Technologien und Energieträger darstellen. Selbstverständlich können weitere Erzeugungsvarianten ergänzt werden (z.B. Solarthermie), deren Rahmenbedingungen allerdings jetzt nur schwer abschätzbar sind. Der Einsatz von Erdgas ist allerdings keine Option, um das Ziel der CO<sub>2</sub>-Neutralität zu erreichen. Wichtig ist, dass die verschiedenen Erzeugungsvarianten offen diskutiert werden oder dazu mit dem Speicher eine flexible Infrastruktur mitgedacht wird, die dann zukünftig mit verschiedenen Technologien verbunden werden kann. Es wird zudem im Masterplan-Konzept die Prüfung eines Saisonwärmespeichers als Maßnahme und Solarthermie als weitere Technologie aufgenommen. Zukünftig werden in regelmäßigen Anpassungen der Klimaschutzstrategie die geänderten technischen und rechtlichen Rahmenbedingungen berücksichtigt werden müssen.

#### **4. Diskussion II: Wirtschaftlichkeit der Fernwärme**

Im zweiten Teil der Diskussion wurden verschiedene Aspekte der zukünftigen Wirtschaftlichkeit der Fernwärme erörtert. Dazu wurde ein Excel-basiertes Workshop-Tool erarbeitet, das auf Basis

von Abschätzungen die Auswirkungen verschiedener Effekte wie Verbrauchsentwicklung und unterschiedlicher Tarifgestaltungen auf die Wirtschaftlichkeit der Fernwärme aufzeigt.

In vorigen Abstimmungsrunden mit der Stadtwerken Kiel AG und den Workshops wurde identifiziert, dass der Verbrauch der leitungsgebundenen Wärmeversorgung (Fern- und Nahwärme) bis zum Jahr 2025 durch die Erhöhung der angeschlossenen Haushalte gegen den Trend der Energieeinsparung jährlich um ca. 1 % zunehmen kann. Daraus ergibt sich ein Anstieg der angeschlossenen Gebäude bis zum Jahr 2020 (ggü. dem Status Quo) um ca. 3 % und bis zum Jahr 2026 um etwa 9 % durch die Ausweitung des Netzgebietes. Danach sinkt der Gesamtverbrauch durch die Gebäudesanierungen wieder (siehe Abbildung 7, orangene Linie). Auch die Summe der Anschlusswerte sinkt, allerdings nicht so stark wie der Verbrauchsrückgang (blaue Linie).

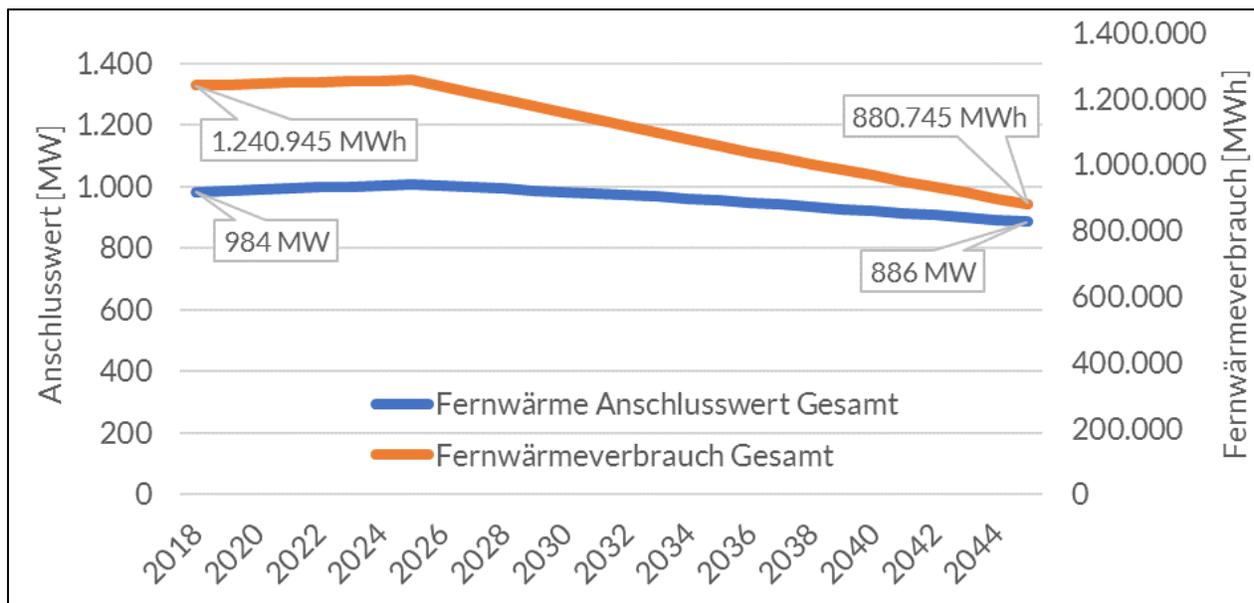


Abbildung 7: Entwicklung des Fernwärmeverbrauchs und -Anschlusswerte

Nach den Abschätzungen des Wachstums der Netzanschlüsse müssten die Anschlusswerte um ca. 30 MW/a steigen. Derzeit sind nach Aussage der Stadtwerke Kiel AG aber nur etwa 3 MW/a in der Nähe des derzeitigen Netzes möglich, also mit ca. 0,3 %/a nur ein knappes Zehntel des identifizierten Zielwertes. Kurzfristig werden v.a. etwa 500 mit Heizöl versorgte Verbraucher als Zielgruppe angesehen, mittelfristig auch etwa 1000-1500 mit Erdgas versorgte Verbrauchsstellen (die aber derzeit aus Preisgründen nur schwer für die Fernwärme zu gewinnen sind). Darüber hinaus ist eine Erhöhung der Anzahl der angeschlossenen Haushalte an das Kieler Fernwärmenetz nur durch die Erschließung weiterer durch Verdichtung oder Neubauten entstehender Wohngebiete möglich

(insbesondere bis zum Jahr 2035). Hierzu werden nach Aussage der Stadtwerke Kiel AG zukünftig auf Grundlage von Potenzialdaten aus dem Wärmetlas mögliche Ausbauggebiete identifiziert und bei positiver Bewertung der Wirtschaftlichkeit auch im Wettbewerb zu alternativen Investitionen ggf. weiterverfolgt. Anschlussdichte und Abnahmemenge sind ausschlaggebende Kriterien für die Rentabilität eines Netzausbaus.

Anhand der Annahmen zu Preisentwicklungen, Ausbau des Fernwärmenetzes und energetischen Gebäudesanierungen konnte die Entwicklung des Fernwärmepreises abgeschätzt werden (siehe Abbildung 8). Er steigt durchschnittlich über alle Verbraucher auf ca. 160 €/MWh im Jahr 2045. Der Vergleich mit alternativen Heizungstechnologien zeigt, dass Wärmepumpen ggf. deutlich günstiger wären, während Biomethan-BWVKs (in MFH) etwa gleich teuer wären (Vollkosten).

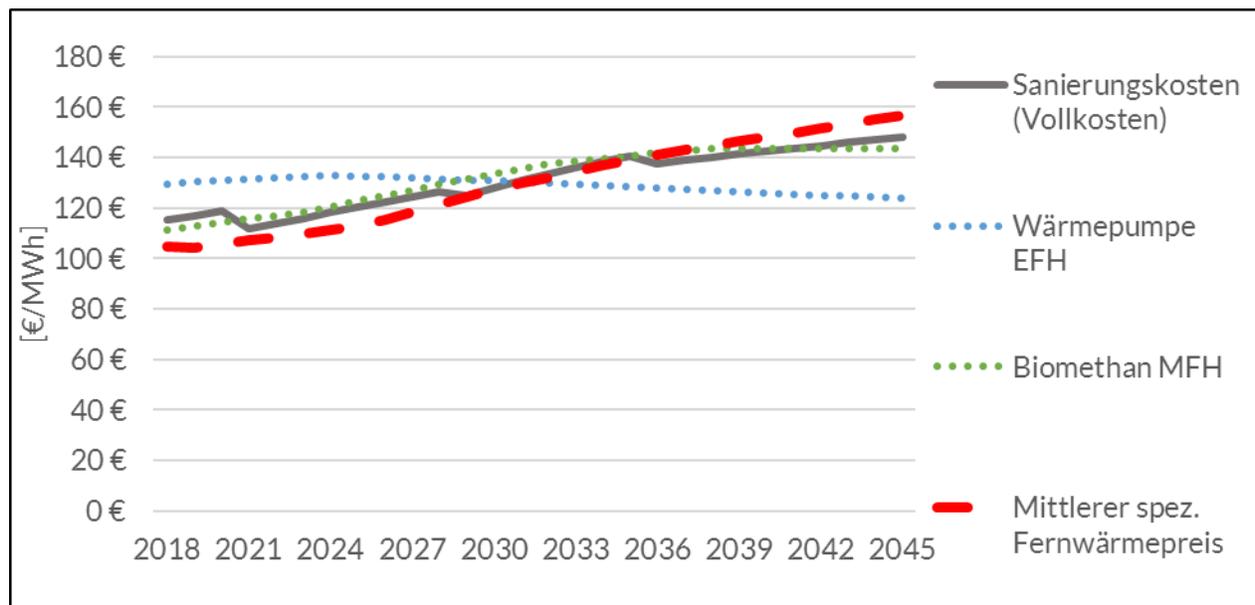


Abbildung 8: Entwicklung des spezifischen (durchschnittlichen) Fernwärmegesamtpreises, der Sanierungskosten und alternativer Heizungssysteme

Herr Dr. Sandrock schlägt vor, neu anzuschließende Neubaugebiete mit nahen Bestandsgebieten zu kombinieren. Zwar würden Neubaugebiete den Fernwärmeabsatz erhöhen, aber durch den geringen spezifischen Verbrauch nur begrenzt. Neubaugebiete könnte man aber ggf. aus dem Rücklauf von Bestandsgebieten versorgen und dies preislich anreizen. Dies wurde allerdings von Seiten der Stadtwerke Kiel AG sehr kritisch gesehen. Nach Meinung von Herrn Dr. Sandrock werden auch Smart Meter für Wärme mit der nächsten Novelle der EU-Effizienzrichtlinie kommen,

Kiel sollte sich also bereits jetzt proaktiv damit beschäftigen. Dies trifft auf grundsätzliche Zustimmung der Stadtwerke Kiel AG.

#### 4.1. Strategien und Maßnahmen zur Ausweitung des Fernwärmenetzes

Anschließend werden Strategien und konkrete Maßnahmen zur angestrebten Verdichtung und ggf. Ausweitung des Fernwärmenetzes gesammelt. Insbesondere Quartierskonzepte und verstärktes Marketing wurden hier genannt. Von **Quartierskonzepten** sollte man nach Erfahrungen der Stadtwerke Kiel AG allerdings keine schnellen Erfolge erwarten, das zeigt das Projekt „Klimaquartier Gaarden“. Grund ist, dass Investitionsentscheidungen einen sehr langen Vorlauf haben und im Rahmen von Quartierskonzepten nur erste Impulse gesetzt werden können, sich die Erfolge aber erst nach frühestens zehn Jahren flächendeckend zeigen. Eine weitere Erfahrung ist, dass die Ansprache und die Diskussion bei Finanzinvestoren und privaten Eigentümern sehr unterschiedlich verlaufen. Mittlerweile sind manchmal explizit Umwelt-/Klimaschutzgründe als ausschlaggebend für eine Anfrage nach einem Anschlussangebot an die Fernwärme genannt.

Es wird die derzeit sehr schlechte Stimmung gegenüber der Fernwärme und die Frage aufgeworfen, was dagegen getan werden könnte. Die Stadtwerke Kiel AG führen aus, dass sie derzeit schon sowohl klassisches **Marketing** betreiben als auch Marketing im Sinne von Beratung möglicher Kunden und Entscheider als zielführend ansehen. Das Bereitstellen von (Voll-)Kostenvergleichen über direkte Gespräche schafft Vertrauen, um Überzeugungsarbeit leisten zu können. V.a. das Verständnis für die Vollkostenbetrachtung identifizieren die Teilnehmer\*innen als „Bildungsauftrag“. Konsens herrscht auch bezüglich einer Ablehnung eines Anschluss- und Benutzungszwanges. Neben der finanziellen Förderung von Fernwärmeanschlüssen für Bestandsgebäude durch die Stadtwerke Kiel AG betreiben diese seit Jahren ein intensives Marktpartnering mit den Fachbetrieben der Region, um die gemeinsame Verdichtung mit Fernwärme voranzutreiben.

Ein wichtiges Instrument der Stadtwerke Kiel AG zur Identifizierung und Planung von Ausbaupotentialen für das Fernwärmenetz ist der **Wärmeatlas**. Auf dessen Grundlage liegen die Prioritäten für Neukundenakquise neben derzeitigen Öl- bzw. Erdgaskunden bei Größeren Verbrauchern mit Anschlussleistungen von mehr als 20 MW. Durch einen geringen Primärenergiefaktor könnten diese evtl. zu einem Wechsel motiviert werden.

## 4.2. Diskussion von Preismodellen

Herr Schmölz von der Verbraucherzentrale erwähnt, dass aus Verbrauchersicht vor allem der Block des Leistungspreises ein großes Hemmnis für Investitionen ist und keinen Anreiz für energiesparendes Verhalten bietet. Insbesondere die degressive Preissteigerung beim Leistungspreis (hoher Anschlusswerte mit spezifisch geringerem Leistungspreis) führt dabei zu Mehrkosten bei Ein- und kleinen Mehrfamilienhausbesitzern. Auf der anderen Seite werden aber auch die Zielkonflikte bei der Preisgestaltung mit der gegenteiligen Kostenstruktur der Stadtwerke Kiel AG gesehen. Diese haben einen hohen Fixkostenanteil (u.a. ausschlaggebend für den hohen verbrauchsunabhängigen Leistungspreis) und nur verhältnismäßig geringe variable Brennstoffkosten.

Es stellt sich die Frage, ob die Degression des Leistungspreises mittelfristig aufgehoben werden kann. Aus der Sicht der Stadtwerke Kiel AG und der Ausweitung der Fernwärmeanschlüsse sind derzeit allerdings marktfähige Preise v.a. für große Abnehmer wichtig, die eher geneigt wären, zur Fernwärme zu wechseln. Bei Preissteigerungen im Leistungspreis (bei einem Wegfall der Degression) würden die Konditionen für diese Verbraucher schlechter und die notwendige Anlegbarkeit würde verletzt werden. Die Stadtwerke Kiel AG müssen die Zielkonflikte zwischen Kunden sowie rechts- und betriebswirtschaftlicher Sicht austarieren.

Mehrfach betont wurde allerdings, dass für fairen Vergleich mit anderen Erzeugungsvarianten eine ehrliche Vollkostenbetrachtung notwendig ist. Dazu braucht es wesentlich mehr Information und Aufklärung bei den Kunden. Herr Schmölz entgegnete, dass der Fernwärmepreis derzeit absolut konkurrenzfähig zur Vollkostenrechnung von Öl oder Gas ist, das Problem aber weiterhin die Preisstruktur ist. Durch Sanierungsmaßnahmen ist der einsparbare Anteil auf den Arbeitspreisannteil beschränkt. Allerdings wird bei Sanierungen zusätzlich die Durchführung einer Heizlastberechnung empfohlen, durch die Reduzierungen im Leistungsbedarf und -preis möglich sind.

## 5. Diskussion III: Technische Effizienzsteigerungen der Fernwärme

In der dritten und letzten Diskussionsrunde ging es um die Frage, welche Maßnahmen zukünftig (nach Abschluss der Umstellung von Heißdampf auf Heißwasser) verstärkt umgesetzt werden können, um die Effizienz des Gesamtsystems Fernwärme weiter zu steigern.

## 5.1. Optimierung der Übergabestationen

Die Modernisierung der Übergabestationen wird als eine mögliche Maßnahme zur Effizienzsteigerung des Fernwärmenetzes gesehen. Häufig sind aber die sinnvollsten Sanierungen auf der Kundenseite hinter der Übergabestation. Die Stadtwerke Kiel AG berichten, dass einige Übergabestationen bereits im Rahmen der Bestandserhaltung modernisiert sind. Allerdings gibt es mitunter auch technische Hürden, insbesondere einen „Sockel“ von fast nicht zu optimierenden Übergabestationen und dahinterliegenden Sekundärnetzen, die zu verzweigt sind, zu umfangreich saniert werden müssten und/oder im Eigentum eines nicht sanierungsbereiten privaten Eigentümers sind.

## 5.2. Absenkung der Rücklauftemperaturen bzw. Kopplung von Vor- und Rücklauf

Intensiv diskutiert wird die Möglichkeit der Absenkung der Rücklauftemperaturen durch kundenseitige Maßnahmen und eine mögliche Kopplung von Vor- und Rückläufen (Versorgung eines Gebäudes mit geringem Temperaturniveau aus dem Rücklauf anderer Gebäude). Für diese Variante wird aber eine Reihe an technischen Hürden gesehen. Zum einen müsse für aus dem Rücklauf versorgte Gebäude sichergestellt werden, dass der Rücklauf auch zukünftig heiß genug für die benötigten Vorlauftemperaturen bleibt. Angemerkt wird zudem, dass bspw. hohe Rücklauftemperaturen aus kulturhistorisch bedeutenden Gebäuden, die nur schwer zu sanieren seien, wohl auch in Zukunft hoch bleiben und so eine gewisse Planungssicherheit bieten. Zudem ist diese Möglichkeit technisch gesehen auch eher eine Beimischung des Rücklaufs in den Vorlauf, sodass das Problem lösbar ist. Schwieriger wird nach Meinung der Diskutanten der hohe technische Aufwand für solche Mischnetze zur Kombination von Vor- und Rücklauf. Das Geld sollte nach Meinung der Stadtwerke Kiel AG besser in andere Maßnahmen gesteckt werden. So hätte bspw. die Optimierung des Heizungssystems der Kunden Priorität.

Eine weitere technische Herausforderung in Kiel ist die flexible Einspeisung von dem derzeitigen Gemeinschaftskraftwerk und der Müllverbrennungsanlage von unterschiedlichen Stadtseiten in das Fernwärmenetz, weshalb es keine definierte Vorlauf-Rücklauf-Richtung im Hauptnetz gibt. Die Stadtwerke Kiel AG geben zu bedenken, dass hohe Rücklauftemperaturen nicht unbedingt als Abfall/Verlust anzusehen sind, denn niedrigere Rücklauftemperaturen müssen im Kraftwerk mit höherem Energieeinsatz wieder auf das erforderliche Vorlaufniveau angehoben werden. Allerdings werden dadurch die Netzverluste minimiert, es wird weniger Pumpenstrom benötigt und der Wirkungsgrad des Kraftwerks steigt.

Eine Absenkung der Rücklauftemperaturen sollte nach Meinung der Diskutanten stärker als bisher finanziell angereizt werden (bspw. mit Boni oder Pönalen). Durch das neue Gasmotorenkraftwerk ist das Fernwärmenetz für längere Zeit einigermaßen statisch, sodass sich die Auswirkungen gut berechnen ließen. Auch Anreize für Lastverschiebungen im Wärmeverbrauch großer Verbraucher mit Lastspitzen (z.B. kommunale Gebäude vor Arbeitsbeginn) werden vorgeschlagen. Dazu sind genauere Messungen des Verbrauches als bisher notwendig. In Kiel sollen demnächst ca. 100 Großverbraucher (machen ca. ein Drittel des Gesamtverbrauches aus) mit „Smart Wärme-Metern“ ausgerüstet werden. Damit hätte man zukünftig die Grundlage für die genauere Berechnung finanzieller Anreize. Es wird vorgeschlagen, dass die Stadtwerke Kiel AG gemeinsam mit der Wohnungswirtschaft einen Projektantrag bei einem geeigneten Fördermittelgeber stellen sollte, um weitere Projekte anzuregen.

### 5.3. Niedertemperaturnetze

Nach Aussage der Stadtwerke Kiel AG gibt es derzeit schon fünf größere „Niedertemperatur“-Netze, die hydraulisch am Primärnetz hängen aber temperaturabgesenkt mit 70-75 °C statt 90 °C gefahren werden. Die Stadtwerke Kiel AG planen mittelfristig, die Vorlauftemperaturen im Fernwärmenetz am Kraftwerksausgang auf 130 °C zu steigern. Derzeit operieren sie am Gemeinschaftskraftwerk mit 115 °C, da große Rohrdurchmesser aus der alten Leitungsstruktur vorhanden sind, in denen über einen großen Volumenstrom bei niedrigerer Temperatur die gleiche Wärmemenge transportiert werden kann wie in (zukünftig geplanten) geringer Durchmesser und 130 °C. Kleinere Leitungen haben dann den Vorteil eines besseren Verhältnisses von Volumen und Oberfläche und somit geringere Leitungsverluste. Große Potenziale für Niedertemperaturnetze werden aber insgesamt kaum gesehen. In Ellerbek würde sich u.U. eine Untersuchung für ein Niedertemperaturnetz als Abkopplung vom Gesamtnetz anbieten.

Für die Trinkwassererwärmung müssten in diesem Zusammenhang neue Lösungen entwickelt werden, da diese derzeit häufig über die Fernwärme geschieht und mit niedrigeren Temperaturen nicht mehr hygienischen Standards entspräche. Bei Sanierungen geht der Trend derzeit in Richtung elektrischer Untertischgeräte oder Wohnungswasserstationen.

## 6. Abschluss & Zusammenfassung

Herr Beer dankt im Namen von SCS Hohmeyer | Partner den Teilnehmer\*innen für ihr Kommen und ihre Beteiligung an den Diskussionen. Nach Auswertung der Workshopergebnisse werden diese ggf. mit einzelnen Akteuren zu offen gebliebenen oder bisher nicht berücksichtigten Aspekten abgestimmt. Die Ergebnisse werden in die Überarbeitung der Klimaschutzszenarien sowie die Ausarbeitung der Klimaschutzmaßnahmen im Projekt „Masterplan 100 % Klimaschutz“ einfließen. Mit den Ergebnissen des Workshops liegt eine Grundlage für die weitere Entwicklung der Klimaschutzstrategie für die Landeshauptstadt Kiel vor.