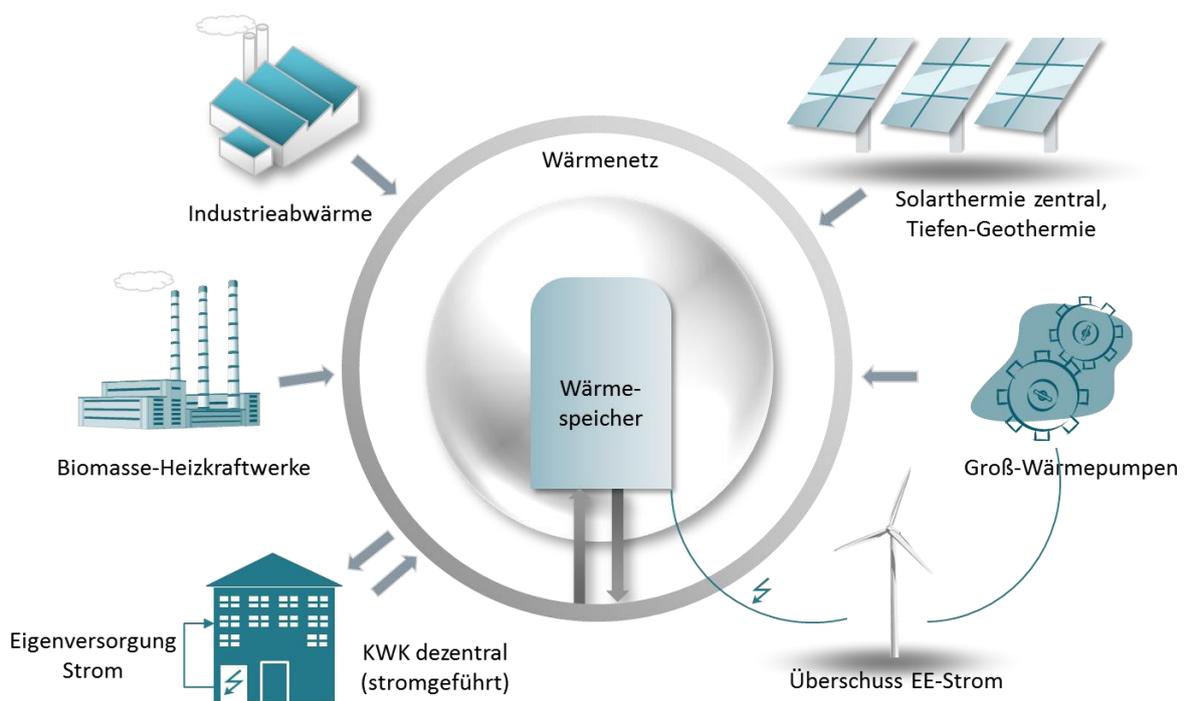


FERNWÄRME 3.0

Strategien für eine zukunftsorientierte Fernwärmepolitik





Fernwärme 3.0

Strategien für eine zukunftsorientierte Fernwärmepolitik

Studie im Auftrag der
Bundestagsfraktion Bündnis 90 / Die Grünen

HIR Hamburg Institut Research gGmbH
Paul-Neumann-Platz 5
22765 Hamburg
www.hamburg-institut.com

Autoren:

Christian Maaß
Dr. Matthias Sandrock
Roland Schaeffer

Hamburg, 19. Februar 2015

Inhalt

Zusammenfassung	5
A Kernthesen einer neuen Fernwärmepolitik	6
B Bedeutung der Fernwärme für die Energiewende	11
1. Wärmesektor dominiert Energiebedarf und Energiekosten	11
2. Herausforderung klimaneutrale Wärmeversorgung 2050	13
3. Anteil Erneuerbarer Energie im Wärmesektor stagniert.....	17
4. Fernwärme ermöglicht Integration Erneuerbarer Energien	18
5. Entwicklungsstufen der Fernwärme in Deutschland	19
6. Wirtschaftliche Bedeutung der Fernwärme	20
C Leitlinien einer zukunftsorientierten Fernwärmestrategie	21
1. Klima- und Ressourcenschutz	21
2. Langfristige Versorgungs- und Kostensicherheit	21
3. Entwicklung einer effizienten und flexiblen Infrastruktur	22
4. Regionale Wertschöpfung.....	22
5. Berücksichtigung von Verbraucherinteressen.....	22
6. Stärkung der Bürger-Beteiligung.....	23
D Notwendiger technisch-ökologischer Strukturwandel	24
1. Ersatz von Kohle durch emissionsarme Brennstoffe	24
2. Chancen und Grenzen der Kraft-Wärme-Kopplung.....	25
3. Übergang zu Erneuerbaren Energien	27
4. Nutzung von Industrieabwärme.....	33
5. Exergetische Optimierung der Netze	34
6. Netzöffnung und Wärmespeicherung.....	35
7. Kommunale Wärmeplattform	37
E Regionale Wärmesysteme und Bürgerbeteiligung	38
1. Regionale Wärmesysteme: vernetzt, vielfältig und demokratisch	39
2. Akteure integrierter Wärmestrategien für den Übergang	40
2.1. Die neue Energiekultur	40
2.2. Übergang zu regionalen und vernetzten Lösungen	42
2.3. Kommunen und Stadtwerke als lokale Akteure	43
2.4. Energiegenossenschaften und finanzielle Beteiligung.....	45
3. Akteurszentrierte Förderung gemeinwohlorientierter Institutionen	47
F Notwendiger Regulierungsrahmen	50
1. Ausbau der Fernwärme.....	51
1.1. Kommunale Wärmeplanung.....	51
1.2. Anschluss- und Benutzungsgebote.....	52



1.3. Bauleitplanung	53
1.4. Ökonomische Instrumente	56
2. Ökologische Verbesserung der Fernwärme	56
2.1. Energieeinsparverordnung und Primärenergiefaktor	57
2.2. Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz	58
2.3. Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz.....	59
2.4. Regelungsansätze für Klimaschutz und Erneuerbare Energien.....	62
3. Verbraucherschutz und Wettbewerb.....	64
3.1. Transparenz.....	65
3.2. Preiskontrolle	66
3.3. Wettbewerb und Öffnung der Wärmenetze	68
G Literaturverzeichnis.....	76

Zusammenfassung

In Deutschland fehlt es an einer langfristig orientierten Wärmepolitik, die Gebäudeeffizienz, Anlagentechnik und soziale Aspekte integriert betrachtet und diese auch als planerische Aufgabe staatlicher Infrastrukturpolitik begreift.

Dies ist erstaunlich, da der Wärmesektor für mehr als die Hälfte des Endenergiebedarfs verantwortlich ist und die steigenden Wärmekosten Verbraucher und Kommunen zunehmend belasten.

Bisher konzentriert sich die Zielsetzung der Wärmepolitik in Deutschland auf den Gebäudesektor. Es ist jedoch weder realistisch noch kosteneffizient, die Klimaschutzziele im Wärmesektor nur über Effizienzmaßnahmen anzustreben. Ein deutlich stärkerer Zuwachs an Erneuerbaren Energien im Wärmesektor ist notwendig.

Die Transformation zu erneuerbaren Energien verringert die Abhängigkeit von fossilen Energieimporten und schafft eine langfristige Kostenstabilität, die für Verbraucher und Kommunen besonders wichtig ist.

Wärmenetze können – wie im Nachbarland Dänemark – ein wichtiger Schlüssel zur kostengünstigen Integration Erneuerbarer Energien in den Wärmemarkt sein. Hierzu sollten sie in einer neuen Innovations- und Entwicklungsphase zu kommunalen Wärmeplattformen entwickelt werden, die verschiedene lokale nachhaltige Wärmequellen bündeln, speichern und verteilen.

Derzeit wird das Potenzial der Fernwärme für den Klimaschutz nur unzureichend genutzt. Die Wärmeerzeugung basiert größtenteils auf fossilen Quellen. Kraft-Wärme-Kopplung kann dabei den klimapolitischen Nachteil beim Einsatz von Kohle nicht ausgleichen.

Um den Strukturwandel in der Fernwärmeversorgung einzuleiten, muss der rechtliche und ökonomische Rahmen verändert werden. Die bestehenden Rechtsinstrumente EnEV, EEWärmeG und KWKG fördern die Transformation zu erneuerbaren Energien in der Fernwärmeversorgung nicht, sondern behindern diese.

Es müssen neue Politikinstrumente für den Fernwärmesektor zur langfristigen Umstellung auf erneuerbare Energien entwickelt werden - mit fairen Geschäftsmodellen für die Akteure, hoher Transparenz und Verbraucherfreundlichkeit. Dabei geht es sowohl um Regelungen, die einen dynamischen Ausbau der Fernwärme ermöglichen, als auch um Regelungen zur ökologischen Verbesserung der Wärme und um Normen zum Schutz des Wettbewerbs und der Verbraucherinteressen.

Bei der Fernwärmeversorgung sind die Verbraucher von zentralen Strukturen abhängig. Für einen Ausbau muss eine neue Kultur der Transparenz, der aktiven Beteiligung und des Verbraucherschutzes gelebt werden. Die Einbeziehung bürgerschaftlichen Engagements ist erforderlich, um den Umstrukturierungsprozess auf eine gesellschaftlich breite Basis zu stellen.

A Kernthesen einer neuen Fernwärmepolitik

Die Energiewende braucht eine Wärmewende. Die Bedeutung und das Potenzial der Fernwärme werden dabei stark unterschätzt.

- Der Wärmesektor dominiert in Deutschland den Energiebedarf. Seine Bedeutung für den Klimaschutz ist mindestens so groß wie die Bereiche Strom und Transport. Die Kosten der Haushalte für Wärme liegen über den Stromkosten – und sind in den letzten Jahren schneller gestiegen.
- Deutschland steht vor der Herausforderung, bis 2050 den Gebäudebestand klimaneutral mit Wärme zu versorgen. Die bisherigen Strategien setzen stark auf eine kontinuierliche Reduzierung des Energiebedarfs der bestehenden Gebäude. Mit der Fortschreibung der bisherigen Sanierungsraten droht diese Strategie zu scheitern.
- Es ist weder realistisch noch kosteneffizient, die Klimaschutzziele im Gebäudesektor ausschließlich über Effizienzmaßnahmen anzustreben. Ohne eine dynamische Zunahme der Erneuerbaren Energien im Wärmesektor würden die Kosten für die dann zusätzlich erforderlichen Effizienzmaßnahmen erheblich steigen. Funktionsfähige Instrumente zur Durchsetzung der dann notwendigen, sehr weitgehenden Effizienz-Maßnahmen im Gebäudebestand sind zudem nicht ersichtlich.
- In den letzten Jahren stagnierten die Anteile der EE im Wärmesektor auf einem niedrigen Niveau von etwa 10%.
- Wärmenetze können – wie im Nachbarland Dänemark - der Schlüssel zur Integration Erneuerbarer Energien in den Wärmemarkt sein: Sie ermöglichen im Gebäudebestand eine Integration verschiedener Formen Erneuerbarer Energien im großtechnischen Maßstab zu niedrigeren Kosten als auf der Ebene der Gebäude.
- Hierzu müssen Wärmenetze in einer neuen Innovations- und Entwicklungsphase zu kommunalen Wärmeplattformen entwickelt werden, die verschiedene lokale nachhaltige Wärmequellen bündeln, speichern und verteilen.

Eine zukunftsorientierte Fernwärme-Strategie orientiert sich an den Leitlinien Klimaschutz, Versorgungs- und Kostensicherheit, Effizienz, Verbraucherschutz und Bürgerbeteiligung.

- Die Klimaschutzziele der EU und der Bundesregierung sind nur zu erfüllen, wenn die Integration Erneuerbarer Energien im Wärmesektor stark forciert wird.
- Wärme für Verbraucher und Wirtschaft muss langfristig sicher verfügbar und bezahlbar bleiben. Das Wärmesystem muss daher weniger importabhängig von fossilen Energieträgern werden. Durch den Ausbau Erneuerbarer Energien wird die Wärmeversorgung vom Trend steigender Brennstoffkosten entkoppelt.

- Die Wärme-Infrastruktur muss weiterentwickelt und effizienter werden. Wärmenetze sollten neu errichtet werden, wo ein Angebot an klimafreundlicher Wärme und ein entsprechender Wärmebedarf vorhanden sind. Bestehende Wärmenetze sind energetisch zu optimieren.
- Fernwärmekunden müssen besser geschützt werden: Für die Verbraucher sind weder die Preisbildung noch die ökologische Qualität der Fernwärme transparent. Für Bestandskunden gibt es keinen Wettbewerb.
- Die Einbeziehung bürgerschaftlichem Engagements ist erforderlich, um den Umstrukturierungsprozess auf eine gesellschaftlich breite Basis zu stellen.

Die Fernwärme braucht einen technisch-ökologischen Strukturwandel.

- Die aktuell wichtigste Maßnahme zur Dekarbonisierung der Fernwärmeerzeugung besteht im Ersatz des Brennstoffs Kohle durch Erdgas. Im Ergebnis kann so die Klimabelastung je kWh Wärme etwa halbiert werden.
- Die in KWK gesetzten Erwartungen zur CO₂-Einsparung gegenüber einer getrennten Erzeugung auf der Basis moderner Technologien werden oft überschätzt. Die erzielbare Primärenergieeinsparung in der Fernwärme liegt im Bereich 10-20%.
- Trotz des Einsatzes von KWK ist der eingesetzte Brennstoff der entscheidende Faktor bei der Klimafreundlichkeit der Fernwärme. Kohle-KWK führt zu CO₂-Emissionsfaktoren, die höher liegen als bei dezentralen Gaskesseln.
- Fernwärmenetze ermöglichen die kostengünstige Integration verschiedener Formen der Erneuerbaren Energien: Angesichts der Begrenzung der Biomassepotenziale können zukünftig auch Tiefen-Geothermie, Großflächen-Solarthermie, Abwasser-Wärme sowie Power-to-Heat aus EE-Strom eine wichtige Rolle spielen.
- Die Potenziale zur Nutzung von Industrieabwärme in Wärmenetzen sind erheblich. Die technischen, wirtschaftlichen und rechtlichen Rahmenbedingungen müssen verbessert werden, um verstärkt konkrete Projekte zu realisieren.
- Zur Erleichterung der Integration von Erneuerbaren Energien und Abwärme müssen die Fernwärmenetze auf eine dezentralere Erzeugerstruktur ausgerichtet werden und die Systemtemperaturen abgesenkt werden. Dies kann teilweise durch eine exergetische Neustrukturierung bestehender Netze geschehen.
- Es bestehen verschiedene technische Möglichkeiten, um Wärmequellen Dritter auf Basis Erneuerbarer Energie oder Industrieabwärme in Wärmenetze einzuspeisen. Voraussetzung für die Realisierung solcher Einspeisungen sind klare Regelungen mit fairem Interessenausgleich zwischen den Akteuren.
- Die Betreiber von Fernwärmenetzen verfügen über eine wertvolle Infrastruktur, um Energiedienstleistungen am Markt anzubieten und die Energiewende im Strom- und Wärmesektor voran zu bringen. Durch die sukzessive Ausrüstung mit Wärmespeichern steigt der energiewirtschaftliche Wert der Wärmenetze nochmals.

Die Weiterentwicklung regionaler Wärmesysteme muss auf der neuen, demokratischen Energiekultur aufbauen und die Bürgerinnen als Akteure gewinnen

- Bei der Fernwärmeversorgung sind Bürgerinnen und Bürger von zentralen Strukturen abhängig. Damit sie ausgeweitet werden kann, müssen das häufig vorhandene Misstrauen überwunden und eine neue Kultur der Transparenz, der aktiven Beteiligung und des Verbraucherschutzes gelebt werden.
- Verantwortungsvolle Wärmepolitik kann nicht von einem Punkt aus konzipiert werden – sie ist immer zugleich Wirtschafts-, Sozial-, Verbraucher-, Wohnungs-, Klima- und Energiepolitik.
- Netzgebundene Wärmeinfrastrukturen stellen hohe Ansprüche an die Kooperationsbereitschaft der Akteure vor Ort. Um sie einzulösen, sind die Motive einer neuen, demokratischen Energiekultur verstärkt zu berücksichtigen.
- Zu den Innovationsbedingungen vernetzter Wärmeversorgung gehören gemeinwohlorientierte Institutionen, die bereit sind, langfristige Investitionen zu tätigen und sich mit begrenzten Gewinnerwartungen zufrieden zu geben. Neben Kommunen und kommunalen Stadtwerken kommen dafür vor allem genossenschaftliche Strukturen in Frage.
- Stadtwerke gehören inzwischen zu den zentralen Akteuren der Energiewende. Im Wärmesektor sind allerdings die Potentiale für Klimaschutz und demokratische Beteiligung noch nicht völlig ausgeschöpft.
- Bürgerenergiegenossenschaften sind auch beim Bau von Wärmenetzen zunehmend aktiv. Ihre Strukturen sind durch eine faszinierende Vielfalt unterschiedlicher Kooperationen bzw. sozialer und ökonomischer Innovationen gekennzeichnet.
- Kommunen nehmen ihre Möglichkeiten bei der Wärmeplanung bisher nur begrenzt wahr, hier liegt ein wichtiges Potential für die Zukunft.
- Ein auf die genannten Akteure gezieltes Innovationsprogramm könnte viele Ideen aufnehmen. Die konkreten Vorschläge für ein solches Programm reichen von einem Forschungs- und Dialogprozess „Stadtwerk der Zukunft“ über gezielte Förderung von Bürgerenergiegenossenschaften im Wärmesektor bis zur Gewinnbegrenzung bei neuen Wärmenetzen nach dänischem Vorbild.
- Fachprogramme zur Wärmepolitik sollten u.a. auch danach bewertet werden, ob sie die Bürgerinnen und Bürger für den Umbau der Wärmesysteme aktivieren. So können Projekte vor Ort vorangetrieben, öffentliche Diskussionen in Gang gesetzt und die Beschaffung von langfristigem Investitionskapital erleichtert werden. Effektive Wärmepolitik muss zu dieser Mobilisierung im Sinne der neuen demokratischen Energiekultur aktiv beitragen.

Der nachhaltige Aus- und Umbau der Fernwärme erfordert einen neuen Regulatorischen Rahmen

- Der Ausbau neuer Fernwärmenetze setzt eine strategische kommunale Wärmeplanung voraus, mit der die effizientesten Strategien zur Erreichung eines klimaneutralen Gebäudebestandes identifiziert werden.
- Das Instrument von Anschluss- und Benutzungsgeböten hat das Potenzial, einen besonders kostengünstigen Betrieb und Ausbau von Wärmenetzen zu ermöglichen, wenn eine funktionierende Preiskontrolle gewährleistet wird.
- Die kommunalen Möglichkeiten, über Bauleitplanung den Ausbau von Wärmenetzen zu fördern, sollten ausgeweitet werden.
- Das dänische Vorbild zeigt, dass auch die Besteuerung von fossilen Energieträgern ein wirksames ökonomisches Instrument zur Förderung der Erneuerbaren Energien in Wärmenetzen sein kann.
- Derzeit existiert kein energiewirtschaftlich-ordnungsrechtlicher Treiber, um bei der Fernwärmeversorgung die Integration Erneuerbarer Energien zu fördern. Im Gegenteil haben die Rechtsinstrumente EnEV, EEWärmeG und KWKG in ihrer bisherigen Fassung eine eher behindernde Wirkung auf diesen Transformationsprozess.
- Zur Weiterentwicklung der EnEV sollte das Zielkriterium Primärenergiebedarf durch eine Kombination von Endenergiebedarf und CO₂-Emission abgelöst werden. Damit könnte insbesondere der Fehlsteuerung bei Wärmenetzen entgegen gewirkt und die Verbraucherinteressen besser berücksichtigt werden.
- Im Rahmen der nächsten Novellierung des EEWärmeG sollten sukzessive auch Mindest-Anteile Erneuerbarer Energien bei den Wärmenetzen statuiert werden, wenn der Anschluss an ein Wärmenetz als Ersatzmaßnahme anerkannt wird.
- Das KWKG ist in der gegenwärtigen Fassung nicht geeignet, als Rahmen für eine innovative Wärmestrategie zu dienen. Es ignoriert die tatsächlichen Konkurrenzen zwischen traditioneller KWK-Erzeugung und erneuerbarer Wärme- und Stromproduktion und steht deshalb in der Gefahr, neue lock-in-Situationen herbei zu führen.
- Bei der anstehenden Novellierung des KWKG sollte darauf geachtet werden, dass der Nutzen der KWK auch für den Wärmesektor optimiert wird. Dies erfordert eine möglichst weitgehende Konzentration des fossilen KWK-Einsatzes auf die Zeiten, in denen keine ausreichenden Erneuerbaren Wärme- und Stromquellen zur Verfügung stehen. Kohle-KWK sollte künftig nicht mehr gefördert werden.
- Bei Anforderungen zur Dekarbonisierung muss darauf geachtet werden, dass den Wärmenetzen kein durchschlagender Wettbewerbsnachteil gegenüber Einzelheizungen entsteht. In diesem Rahmen stehen Instrumente wie Mindest-EE-Quoten (Nutzungspflichten) sowie Anforderungen an die spezifischen CO₂-Emissionen zur Verfügung.
- Regelungen zur Herstellung von Transparenz für Verbraucher zu den Preisen und der ökologischen Qualität von Fernwärme sind erforderlich und umsetzbar.

- Die Preiskontrolle im Fernwärmesektor ist für die Kartellbehörden schwierig und wurde bis vor kurzem wenig konsequent durchgeführt. Eine Verbesserung der Kontrollbefugnisse der Behörden sowie der Verbraucher ist angezeigt.
- Eine Öffnung der Wärmenetze kommt in zwei Varianten in Betracht: Als Wettbewerb um Endkunden (analog Liberalisierung Strom und Gas) oder als Pflicht zur Aufnahme und Vergütung von EE-Wärme durch Dritte (analog EEG). Beide Varianten haben spezifische Vor- und Nachteile. Zumindest für große Wärmenetze sollte eine partielle Öffnung der Wärmenetze näher geprüft und ggf. umgesetzt werden.

B Bedeutung der Fernwärme für die Energiewende

1. Wärmesektor dominiert Energiebedarf und Energiekosten

Die derzeitige Diskussion zur Energiewende in Deutschland fokussiert sich nahezu ausschließlich auf den Stromsektor, obwohl der Strom-Anteil am gesamten Endenergiebedarf nur etwa 20 % beträgt. Dies wird der hohen Bedeutung der Wärmeversorgung für Verbraucher, Energiewirtschaft und den Klimaschutz nicht gerecht. Mehr als die Hälfte des Endenergiebedarfs wird heute in Form von Wärme benötigt. Ohne eine Wärmewende kann die Energiewende insgesamt nicht erfolgreich sein.

Mehr als die Hälfte des Energiebedarfs wird in Form von Wärme benötigt.

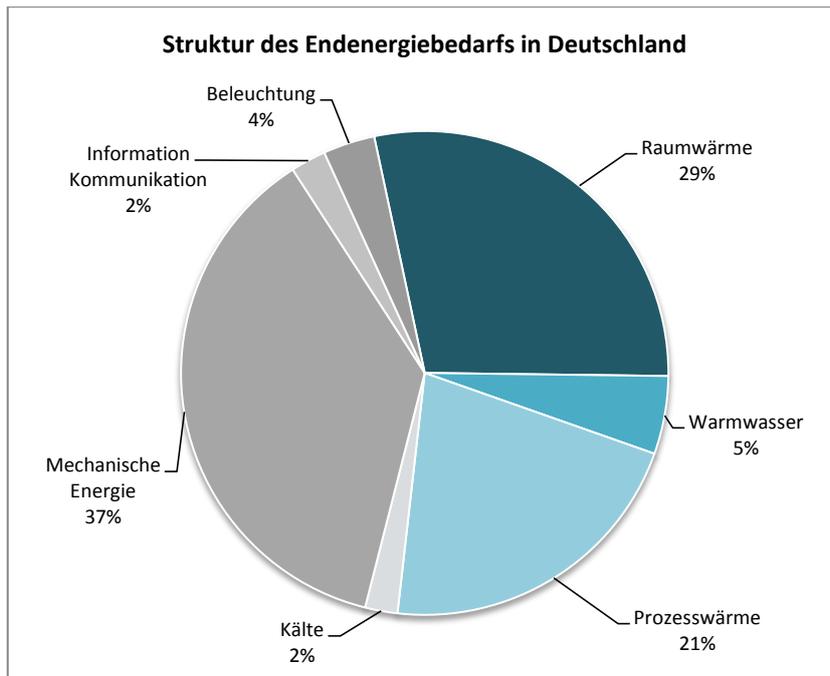


Abbildung 1: Struktur des Endenergiebedarfs 2012 in Deutschland¹

Etwa die Hälfte des Wärmebedarfs wird für die Beheizung von Gebäuden aufgewendet. Weitere wesentliche Anwendungsbereiche sind die Versorgung mit Warmwasser und die Bereitstellung industrieller Prozesswärme.

Bisher basiert die Wärmeversorgung im Wesentlichen auf der Verbrennung fossiler Brennstoffe. Dies ist aus Gründen des Klima- und Ressourcenschutzes, der Abhängigkeit von fossilen Energieimporten und auch aus Kostengründen kein zukunftsfähiges Modell. Für eine zukunftsorientierte Wärmeversorgung müssen die Potenziale der Energieeinsparung und Erhöhung der Energieeffizienz bei der Erzeugung und Verteilung von Energie genutzt werden. Zudem ist es dringend erforderlich, den Ausbau der erneuerbaren Energien im Wärmesektor konsequent voran zu treiben. Langfristig müssen Erneuerbare Energien und erneuerbare Rohstoffe das Rückgrat der Versorgung bilden. Dies erfordert einen grundlegenden Strukturwandel in der Wärmeversorgung.

Ein grundlegender Strukturwandel in der Wärmeversorgung ist notwendig.

¹ Eigene Darstellung auf Grundlage von Daten aus: Ziesing et al. 2013.

Auch bei der mit großer Vehemenz geführten Debatte um die Kosten der Energie- wende liegt der Fokus auf den gestiegenen Strompreisen. Die Endverbraucherpreise für Wärme und Kraftstoffe sind jedoch in der langfristigen Rückschau der letzten 22 Jahre höher angestiegen als die Strompreise.

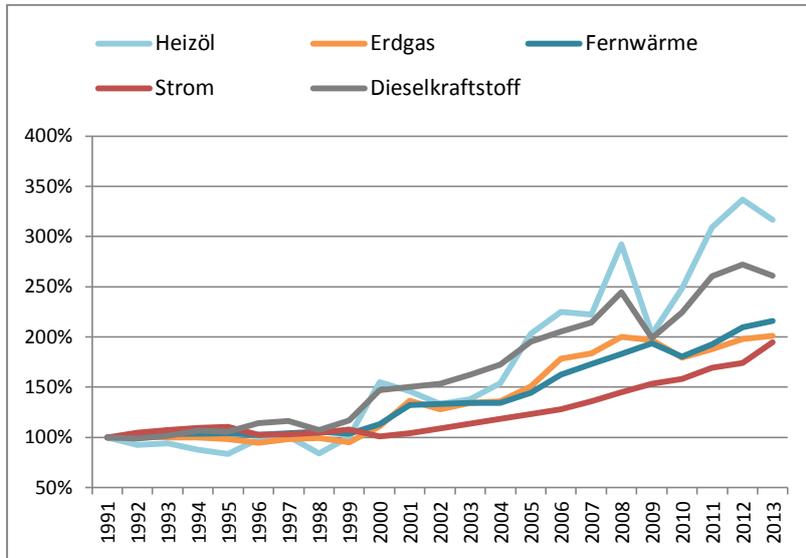


Abbildung 2: Relative Entwicklung der Endverbraucherpreise für Energieträger²

Im Ergebnis ist die Energiekostenbelastung eines durchschnittlichen Haushalts hauptsächlich durch den Bedarf an Wärme und Kraftstoffen geprägt. Die soziale Bedeutung der Wärmeversorgung wird damit zunehmend wichtiger. Zudem belastet auch die gesetzlich fixierte Übernahme der Heizkosten bei ALG-II-Empfängern die kommunalen Haushalte.

Die Kosten für Wärme sind bei einem Haushalt deutlich größer als die Stromkosten.

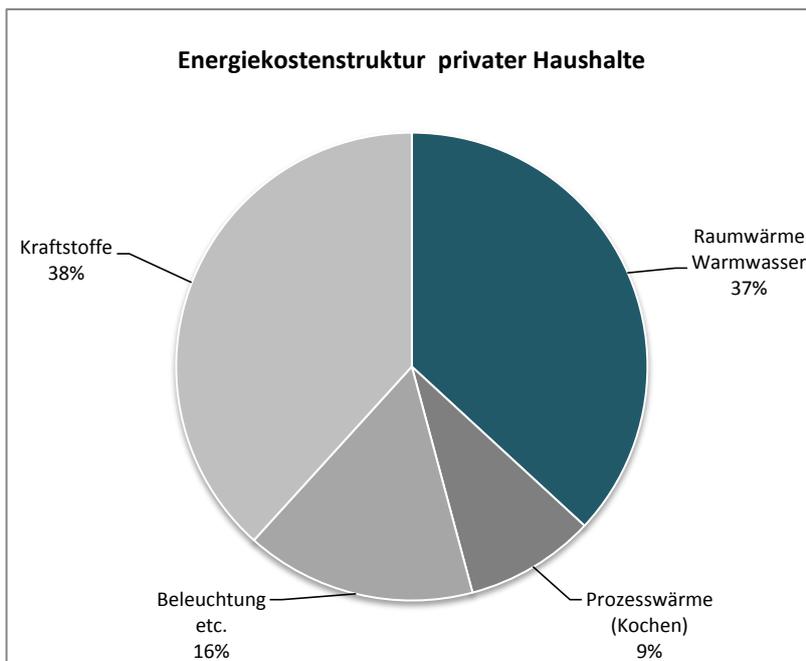


Abbildung 3: Energiekostenstruktur eines durchschnittlichen privaten Haushalts 2012³

² Darstellung nach Daten aus: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) 2014, Tab. 26.

2. Herausforderung klimaneutrale Wärmeversorgung 2050

Um das Ziel einer langfristig klimaneutralen Wärmeversorgung erreichen zu können, sollten drei Handlungsfelder im Vordergrund stehen, die sich in ihrem Wirken ergänzen:

- die Reduzierung des Gebäude-Wärmebedarfs, insbesondere durch die energetische Modernisierung des Altbaubestands
- die Verminderung des Bedarfs an industrieller Prozesswärme
- die effiziente Deckung des restlichen Wärmebedarfs durch klimaschonende Brennstoffe - langfristig auf Basis erneuerbarer Energieträger

Die Notwendigkeit eines konsequenten Handelns zeigt sich in der Entwicklung des Wärmeverbrauchs nach den Sektoren private Haushalte, GHD (Gewerbe, Handel, Dienstleistungen) und Industrie. Der sektorbezogene Wärmeverbrauch der letzten 22 Jahre zeigt zwar im Grundsatz eine leicht abnehmende Tendenz. Dieser Trend ist jedoch bei weitem nicht ausreichend, um eine klimaneutrale Wärmeversorgung im Jahr 2050 erreichen zu können.

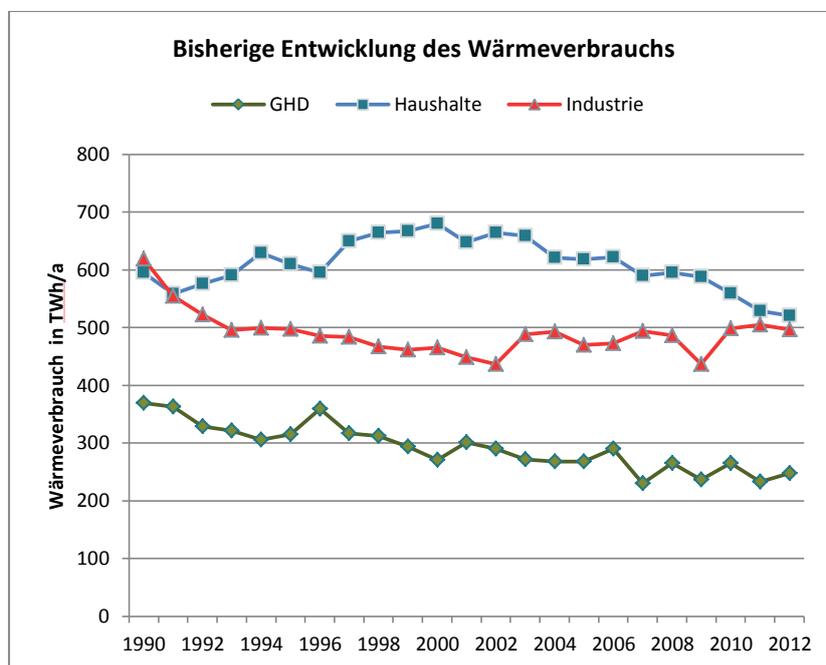


Abbildung 4: Sektorbezogene Entwicklung des Wärmeverbrauchs 1990-2012⁴

Deutlich wird auch die hohe Bedeutung des industriellen Wärmebedarfs, der heute etwa dem Wärmebedarf der privaten Haushalte entspricht. Hier ist in den letzten Jahren – bis auf die Wirtschafts- und Finanzkrise in 2009 – keine abnehmende Tendenz erkennbar. In der Wärmepolitik der Bundesregierung wird der industrielle Wärmebedarf bisher nur wenig adressiert, hier steht in erster Linie der Wohngebäudektor im Vordergrund.

Der industrielle Wärmebedarf wird bisher von der Wärmepolitik kaum adressiert.

³ Darstellung nach Daten aus ebd., Tab. 28.

⁴ Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) 2014. Daten Haushalte temperaturbereinigt.

Entsprechend spielt die energetische Modernisierung des Gebäudebestands in den meisten vorliegenden Energieszenarien die zentrale Rolle. Im Szenario des Umweltbundesamtes Energieziel 2050⁵ wird der Raumwärmebedarf bei einer jährlichen Sanierungsquote von 3% der Gebäude von ca. 530 TWh auf 31 TWh in 2050 gesenkt. Dies würde im Gebäudebestand eine Minderung von heute 144 kWh/m²a auf zukünftig 30 kWh/m²a erfordern – also um etwa 80 %.

80 % Minderung des Raumwärmebedarfs im Gebäudebestand realistisch?

In einer Studie für das BMVBS⁶ wird zur Erreichung der Klimaschutzziele im Wohngebäudesektor mindestens eine Halbierung des Wärmebedarfs im heutigen Wohngebäudebestand als notwendig ermittelt. Dazu müsste die Sanierungsrate im Gebäudebestand in etwa verdreifacht und gleichzeitig eine deutliche Erhöhung der Qualität der Wärmeschutzmaßnahmen realisiert werden.

Derzeit spricht jedoch wenig dafür, dass diese Entwicklung zeitnah eintreten wird. Weder ist eine entsprechende Verschärfung des Ordnungsrechts in Sicht, noch werden die finanziellen Mittel aus den öffentlichen Haushalten ausreichen, um über Förderprogramm eine derartige Steigerung der Sanierungstätigkeit anzustoßen. Auch ist die Bereitschaft der Gebäudeeigentümer für umfangliche Sanierungsmaßnahmen eher gering ausgeprägt.

Die tatsächliche energetische Sanierungsrate im Gebäudebestand ist durch verschiedene Hemmnisse weit geringer als in den obigen Szenarien angenommen. In den vergangenen Jahren wurde jährlich ca. 1% der bestehenden Wohngebäude energetisch saniert und der spezifische Wärmeenergiebedarf pro Quadratmeter konnte insgesamt um ca. 28% gesenkt werden. Dies wird teilweise kompensiert durch den Zuwachs an beheizter Fläche. Im Ergebnis hat sich der temperaturbereinigte Heizwärmeverbrauch in Wohngebäuden im Laufe der letzten 22 Jahren nur um etwa 12% verringert

Flächenzuwachs frisst Effizienzgewinne - nur 12 % Einsparung in 22 Jahren.

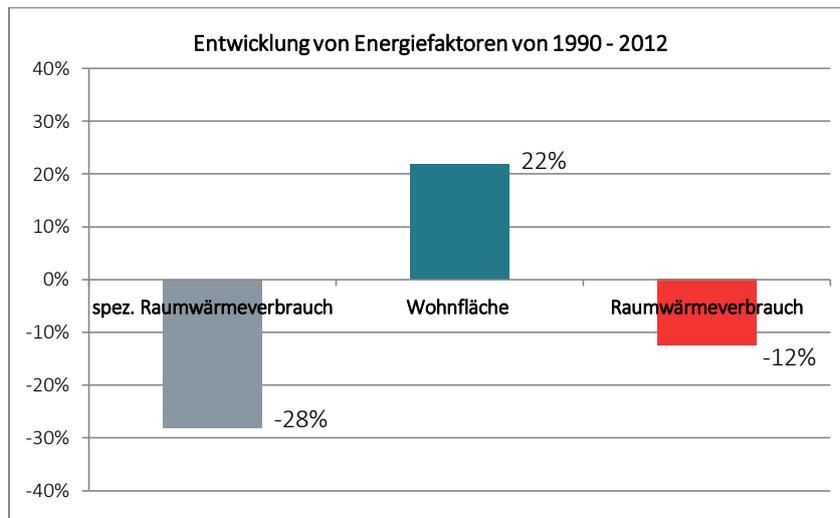


Abbildung 5: Entwicklung von Energiefaktoren bei privaten Wohngebäuden 1990-2012⁷

⁵ Klaus et al. 2010.

⁶ Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) 2013.

⁷ Eigene Darstellung auf Grundlage von Daten aus: BMWi 2014.

Gegenüber dem Jahr 1990 konnte die Treibhausgasemission aus der Wärmeversorgung um etwa 28% verringert werden. Dies resultiert einerseits aus der genannten Einsparung im Wärmeverbrauch und andererseits auf Umrüstung zu weniger klimaschädlichen Brennstoffen (Erdgas statt Kohle und Heizöl) sowie auf dem Einsatz erneuerbarer Energien (z.B. Bioenergie). Hierbei ist zu beachten, dass die Treibhausgasemissionen aus der Wärmebereitstellung über Fernwärme und Strom hier nicht mit aufgenommen sind, da diese in den Statistiken bei der Energiewirtschaft integriert werden und nicht gesondert ausgewiesen sind.

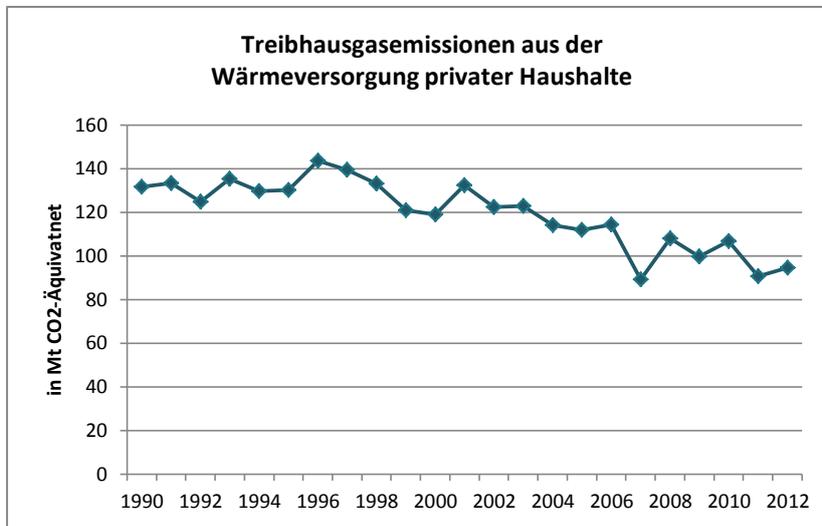


Abbildung 6: Treibhausgas-Emissionen aus Feuerungsanlagen zur Wärmeversorgung privater Haushalte (ohne Fernwärme und Strom zur Wärmebereitstellung) ; Daten: BMWi-Energiedaten 8-2014

Um das Ziel eines nahezu klimaneutralen Gebäudebestands erreichen zu können, sind neben der Minderung des Energieverbrauchs durch baulichen Wärmeschutz eine hohe Effizienz in der Wärmeerzeugung und –verteilung sowie die zunehmende Umstellung auf erneuerbare Energien erforderlich.

Das Fraunhofer-Institut ISE kommt in seinen Szenarien für eine vollständige Versorgung aller Sektoren aus Erneuerbaren Energien^{8, 9} zu dem Ergebnis, dass unter der Randbedingung eines 80 %-igen CO₂-Reduktionszieles bis 2050 die volkswirtschaftlich kostengünstigste Variante bei einer Einsparung der Gebäudeheizenergie von etwa 40 % gegenüber dem heutigen Stand liegt. Die Studie geht dabei u.a. von einem dynamischen Ausbau der Windkraft und der Photovoltaik aus, die verstärkt von Wärmepumpen genutzt werden.

Je nach Kombination aus Energieeinsparung und Einsatz erneuerbarer Energien können sich somit verschiedene Pfade zur Erreichung des Gebäudeziels ergeben. Die Bundesregierung hat in ihrem Energiekonzept für das Jahr 2050 eine 80%-ige Primärenergieeinsparung gegenüber dem Jahr 2008 fixiert. Der über die energetische Modernisierung von Gebäuden zu erbringende Anteil hängt dabei davon ab, wie hoch der Anteil erneuerbarer Energien an der Energieversorgung künftig sein wird. Dies wird durch folgende Grafik deutlich:

⁸ Henning und Palzer 2012.

⁹ Fraunhofer Institut für solare Energiesysteme (ISE) 2013.

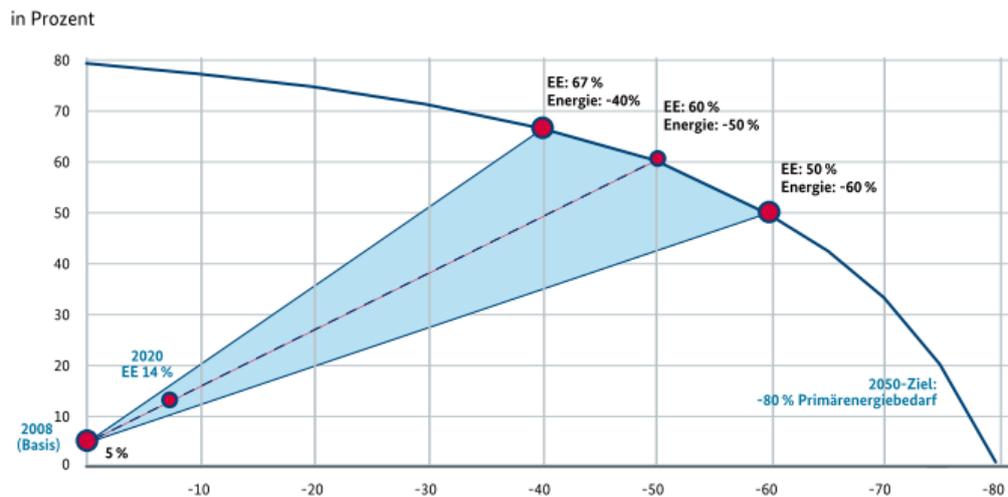


Abbildung 7: Möglicher Zielkorridor aus Energieeinsparung und Umstellung auf erneuerbare Energien im Gebäudesektor, aus¹⁰

Im Ergebnis erscheint es weder realistisch noch kosteneffizient, die Klimaschutzziele im Wärmebereich allein über Effizienzmaßnahmen im Gebäudesektor anzustreben. Ohne eine dynamische Zunahme der erneuerbaren Energien würden die Kosten für die dann zusätzlich erforderlichen Effizienzmaßnahmen erheblich steigen.

Aufgabe einer zukunftsorientierten Wärmepolitik ist es somit, ein Optimum zwischen Gebäudeeffizienz und dem Einsatz erneuerbarer Energien in der Wärmeversorgung zu finden. Daneben sollte die industrielle Prozesswärme nicht aus dem Blick geraten.

Finden eines Optimums zwischen Gebäudeeffizienz und erneuerbaren Energien.

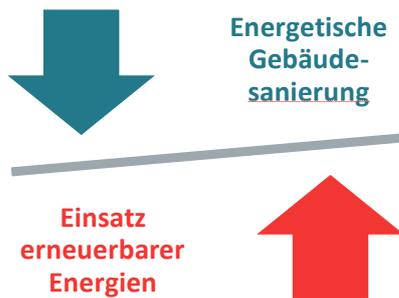


Abbildung 8: Austauschbeziehung zwischen energetischer Gebäudesanierung und dem Einsatz erneuerbarer Energien

¹⁰ Bundesministerium für Wirtschaft und Energie: Sanierungsbedarf im Gebäudebestand; Dezember 2014

3. Anteil Erneuerbarer Energie im Wärmesektor stagniert

Im Vergleich zum Stromsektor ist die Integration Erneuerbarer Energien in der Wärmeversorgung deutlich weniger fortgeschritten. Der Anteil erneuerbarer Energien stagniert seit einigen Jahren unterhalb von 10% und ist damit weniger als halb so groß wie beim Stromsektor. Im Strombereich ist dagegen ein rasanter Marktzuwachs zu verzeichnen.

Der Anteil erneuerbarer Energie im Wärmesektor stagniert unterhalb von 10%.

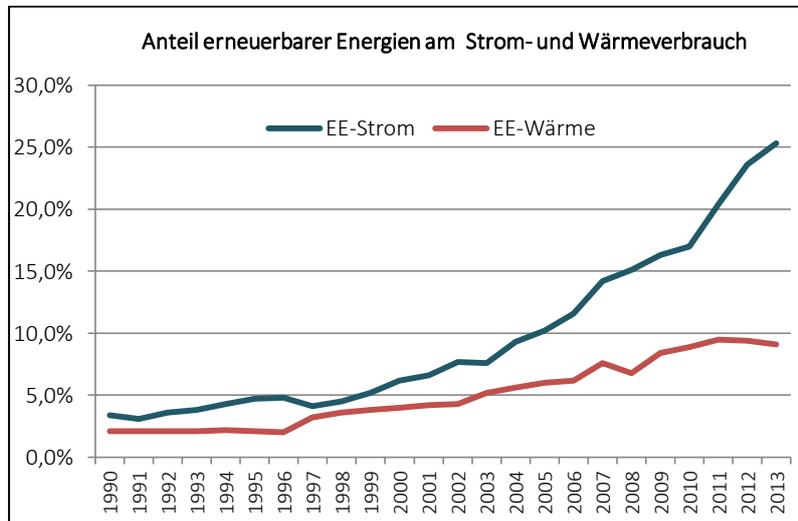


Abbildung 9: Anteile Erneuerbarer Energien am Strom- und Wärmeverbrauch¹¹

Bislang basiert die Wärmeversorgung zur Deckung des Bedarfs an Raumheizung, Warmwasser und Prozesswärme im Wesentlichen auf der Nutzung fossiler Brennstoffe. Den größten Anteil hat dabei der Energieträger Erdgas, wie die folgende Tabelle zeigt.

Energieträger	Gase	Mineralöl	Kohle	Erneuerbare	Strom	Fernwärme
Anteil in %	45,8 %	16,1%	10,5%	9,6 %	9,1%	8,9%

Tabelle 1: Anteile der Energieträger am Endenergieverbrauch für Wärme im Jahr 2012¹²

Neben dem geringen Anteil erneuerbarer Energien am Wärmemarkt ist auch die Art der verwendeten Energieträger problematisch. Mehr als 90% der erneuerbaren Wärme basiert auf Biomasse. Die Hälfte davon wird in Kleinanlagen (z.B. Kaminöfen) mit geringen Wirkungsgraden und hohen Schadgasemissionen verbrannt.

Biomasse kann auf Dauer nicht der zentrale Energieträger im Wärmesektor sein.

Der weitere Ausbau Erneuerbarer Energien im Wärmesektor sollte zunehmend auf anderen Energieträgern wie Solarthermie, Erdwärme oder industrieller Abwärme basieren. Zur Integration der Erneuerbaren Energien bietet sich die Nutzung von Wärmenetz-Infrastrukturen in besonderem Maß an.

¹¹ Eigene Darstellung auf Grundlage von Daten aus: Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat) 2014.

¹² Daten nach: Ziesing et. al 2013.

4. Fernwärme ermöglicht Integration Erneuerbarer Energien

Zur Integration erneuerbarer Energien in den Wärmesektor bieten sich Handlungsoptionen auf dezentraler Ebene (Gebäude) und auf Basis zentraler Verteilsysteme (Nah- und Fernwärmenetze) an. Wärmenetze bieten gegenüber gebäudeorientierten Lösungen für die Integration Erneuerbarer Energien grundsätzlich einige Vorteile in der Energie – und Kosteneffizienz¹³.

Wärmenetze bieten Potenziale zur kostengünstigen Integration Erneuerbarer Energien.

- Erneuerbare Wärme aus Anlagen im hohen Leistungsbereich (Großflächen-Solarthermie, Tiefen-Geothermie, Groß-Wärmepumpen etc.) kann kostengünstig an eine Vielzahl von Wärmeabnehmern verteilt werden.
- Industrieabwärme kann auch über weitere Entfernungen zum Verbraucher geleitet werden.
- Bei Anlagen zur Biomasseverbrennung ist durch größere Anlagen ein erhöhter Immissionsschutz mit Abgasreinigung, bessere Effizienz durch KWK und einfachere Brennstofflogistik umsetzbar.
- Stromgeführte Kraft-Wärme-Kopplung wird durch Wärmenetze erleichtert. Darüber hinaus bieten Wärmenetze eine kosteneffiziente Möglichkeit zur Umwandlung und Speicherung überschüssiger elektrischer Energie in Wärmeenergie („Power-to-Heat“).
- Wärmenetze bieten hohe Flexibilität für zukünftige Wärmeerzeugungstechnologien. Durch Wechsel der zentralen Erzeugungsanlage können eine Vielzahl von Abnehmern auf einfache und sehr kurzfristige Weise durch effizientere oder CO₂-ärmere Technologien versorgt werden.

Bisher werden die Potenziale der Fernwärme für die Integration erneuerbarer Energien und industrieller Abwärme jedoch kaum ausgeschöpft. Etwa 10% der Fernwärme sind erneuerbaren Energien zuzurechnen. Mehr als 80% basieren auf fossilen Brennstoffen, davon etwa die Hälfte auf der besonders klimaschädlichen Kohle.

Bisher wenig erneuerbare Energie in der Fernwärme.

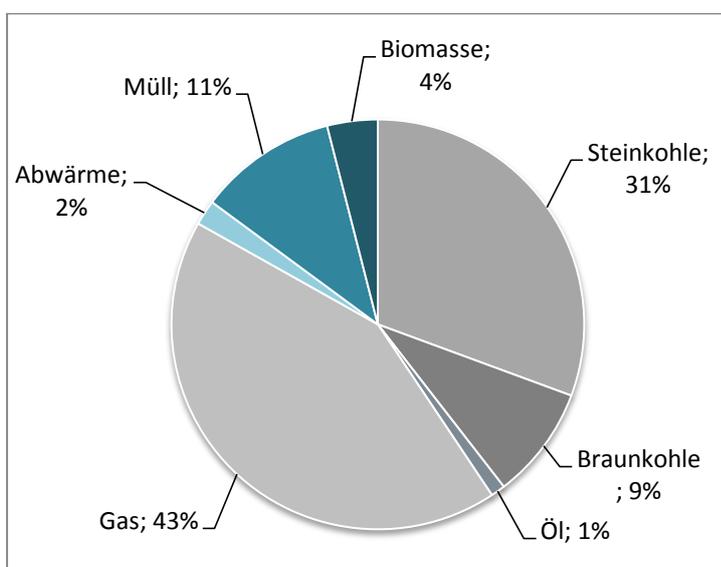


Abbildung 10: Brennstoffeinsatz Fernwärme in Deutschland 2013,¹⁴

¹³ Sandrock 2015.

¹⁴ Eigene Darstellung auf Grundlage von Daten aus: (AGFW 2014).

5. Entwicklungsstufen der Fernwärme in Deutschland

Die bisherige und künftige Entwicklung der Fernwärmeversorgung in Deutschland lässt sich in drei Phasen beschreiben:

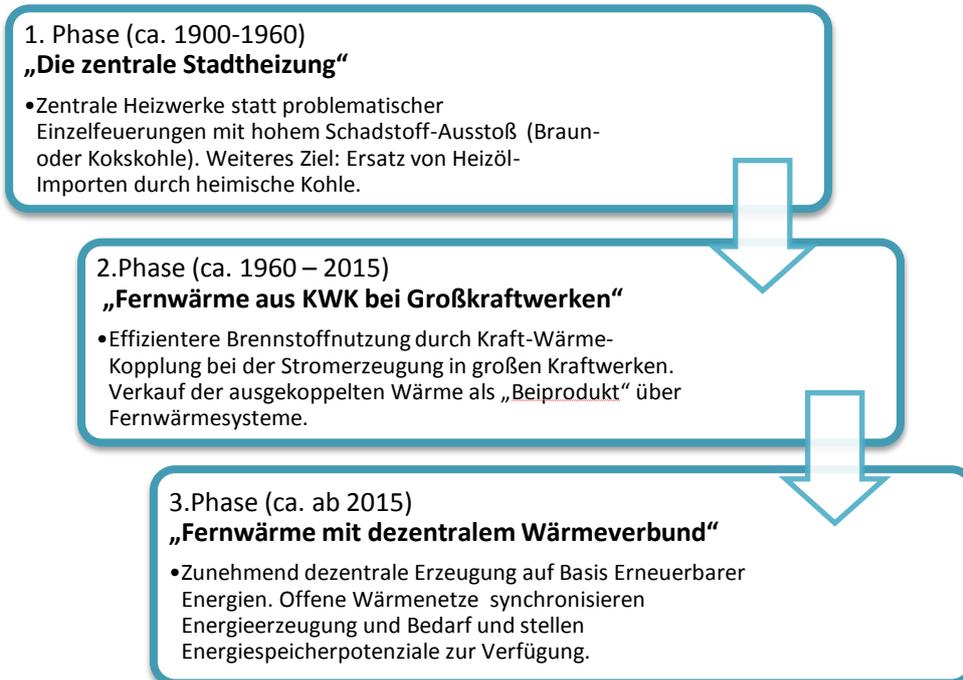


Abbildung 11: Drei Phasen der Fernwärmeentwicklung

Die bestehende Fernwärmeversorgungsstruktur in Deutschland ist energie- und klimapolitisch bedeutsam. Der Anteil der Fernwärme an der Deckung des Wärmebedarfs von Gebäuden liegt derzeit bei etwa 10%¹⁵. In den neuen Bundesländern ist der relative Anschlussgrad deutlich höher als in den alten Bundesländern.

Etwa 550 Energieversorgungsunternehmen bieten heute Nah- oder Fernwärme an. Insgesamt sind etwa 1.400 Wärmenetze mit rd. 20.000 km Trassenlänge in Betrieb. Der Großteil der heute bestehenden Netzstrukturen wurde bereits vor Jahrzehnten mit Unterstützung staatlicher Förderprogramme installiert.

Netzausbau und Netzverdichtungsmaßnahmen werden zwar im begrenzten Umfang vorgenommen, die Anschlussleistung und der Gesamtabsatz an Fernwärme stagnieren jedoch seit etwa 20 Jahren. Gründe dafür sind die energetische Sanierung der Gebäude, demografische Veränderungen und eine Investitionspolitik der Energiewirtschaft, die sich in den letzten Jahren eher auf den Stromsektor konzentriert hat.

Gesamtabsatz an Fernwärme stagniert seit 20 Jahren.

Die notwendige Umsteuerung auf Erneuerbare Energien könnte neue Impulse für einen Aus- und Umbau der Fernwärme geben. Diese kommende Phase eines offenen dezentralen Wärmeverbunds benötigt für dessen strukturierte Entwicklung die Realisierung einer Reihe von technischen Innovationen sowie einen angepassten Regulierungsrahmen.

¹⁵ Ziesing et al. 2013, S. 26.

6. Wirtschaftliche Bedeutung der Fernwärme

Der Fernwärmemarkt ist für die Energiewirtschaft, die Verbraucher und auch für die Kommunen wirtschaftlich bedeutsam. Im Fernwärmesektor werden jährlich ca. 8,5 Milliarden Euro umgesetzt, knapp fünf Millionen Privat-Haushalte werden mit Fernwärme versorgt¹⁶. Nach den Plänen der Bundesregierung sollen Wärmenetze und damit die Fernwärmeversorgung in den kommenden Jahren deutlich ausgebaut werden.

Für die Energiewirtschaft und die regionale Wertschöpfung könnte die leitungsgebundene Wärmeversorgung im Rahmen der Energiewende noch mehr Bedeutung als bisher erlangen. Die Investitionsplanung der Energiewirtschaft – auch in Bezug auf die Fernwärmeversorgung – war in den letzten Jahren stark auf den Stromsektor orientiert. Durch die am Markt erzielbaren Strom-Erlöse aus KWK-Anlagen ergaben sich in der Vergangenheit auskömmliche und verlässliche Renditen für die Unternehmen.

Fernwärme ist bedeutsam für Energiewirtschaft und regionale Wertschöpfung.

Diese Rahmenbedingungen haben sich jedoch grundlegend verändert. Die weitere Entwicklung des Strommarktes und die Preissituation am Strommarkt sind unsicher. Der stattfindende Strukturwandel im Energiemarkt durch den rasanten Zuwachs an fluktuierendem Strom aus erneuerbaren Energien und die Unsicherheit über dessen weitere Entwicklung sind für die Versorger große Herausforderungen. Sinkende Einnahmen aus Stromerzeugung und Stromvertrieb sind für die Energiewirtschaft und auch die Kommunen als Gesellschafter von Stadtwerken problematisch. In der Regel unterstützen die Stadtwerke über Erlöse aus dem Geschäftsbereich Fernwärme und durch den steuerlichen Querverbund die kommunalen Haushalte und ermöglichen damit auch die Wahrnehmung oft defizitärer Aufgaben wie etwa den Betrieb von Schwimmbädern oder dem öffentlichen Nahverkehr.

Die Energiewirtschaft verhält sich daher in Bezug auf Investitionen in neue Erzeugungsanlagen und Energieinfrastrukturen vor dem Hintergrund der unsicheren Marktentwicklung sehr zurückhaltend. Es spricht vor diesem Hintergrund auch unter ökonomischen Aspekten viel dafür, den Blick mehr als bisher auf den Wärmemarkt und hier insbesondere auf die Integration erneuerbarer Energien in den Fernwärmemarkt zu richten.

Der Fernwärmemarkt ist gegenüber dem Strommarkt auf der Abnahmeseite relativ stabil und kaum Preisschwankungen ausgesetzt. So ist beispielweise die Wirtschaftlichkeit einer Investition in eine großflächige solarthermische Anlage mit Einbindung in ein Nah- oder Fernwärmenetz weder von der Entwicklung der zukünftigen Brennstoffpreise noch vom volatilen Strommarkt abhängig. Dies ist für die langfristige Kostensicherheit von Unternehmen, Kommunen und Verbrauchern vorteilhaft.

Wärmemarkt ist stabil und bietet Investitionssicherheit.

Mit einer technologischen Weiterentwicklung könnten sich zudem für die Betreiber von Fernwärmenetzen neue Chancen ergeben, um Energiedienstleistungen am Markt anzubieten und die Energiewende im Strom- und Wärmesektor voran zu bringen. Durch die sukzessive Ausrüstung mit Wärmespeichern steigt der energiewirtschaftliche Wert der Wärmenetze nochmals.

¹⁶ Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V. (BDEW) 2012.

C Leitlinien einer zukunftsorientierten Fernwärmestrategie

Eine zukunftsorientierte Fernwärmestrategie muss den Transformationsprozess zu Erneuerbaren Energien in die grundlegenden Zielsetzungen einer vorausschauenden Energiepolitik integrieren. Neben dem Klima- und Ressourcenschutz müssen dabei auch klassische energiewirtschaftliche Ziele wie Versorgungssicherheit und bezahlbare Energiepreise berücksichtigt werden. Aber auch die Interessen der Verbraucher und die Möglichkeiten der Bürgerbeteiligung müssen mehr als bisher in den Fokus rücken:

Fernwärmestrategie muss verschiedene Ziele berücksichtigen.

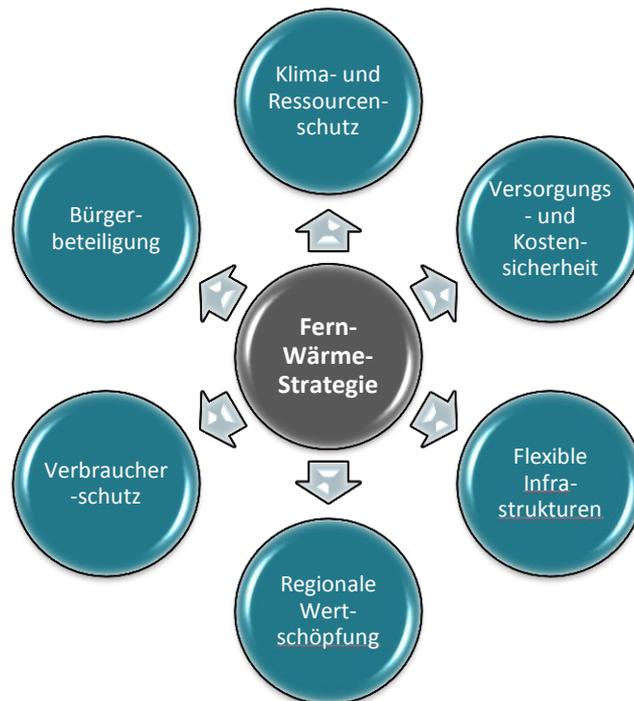


Abbildung 12: Leitlinien einer zukunftsorientierten Fernwärme-Strategie

1. Klima- und Ressourcenschutz

Klima- und Ressourcenschutz ist und bleibt eine der zentralen Zielsetzungen für eine zukunftsorientierte Fernwärmestrategie. Die Klimaschutzziele der EU und der Bundesregierung sind nur zu erfüllen, wenn die Integration Erneuerbarer Energien im Wärmesektor stark forciert wird. Auch die begrenzte Verfügbarkeit fossiler Energieträger – vor dem Hintergrund eines weltweit immer noch ansteigenden Energiebedarfs – ist ein wesentlicher Treiber für den notwendigen Umbau der Wärmeversorgung auf Erneuerbare Energien. Die Marktausweitung erneuerbarer Energietechniken im Wärmesektor substituiert somit den Einsatz fossiler Brennstoffe und trägt zur Verringerung von CO₂-Emissionen bei.

2. Langfristige Versorgungs- und Kostensicherheit

Unsere Gesellschaft ist auf ein jederzeit verlässliches Energiesystem angewiesen. Für die Versorgungssicherheit ist die derzeit hohe Abhängigkeit vom Import fossiler Energieträger nachteilig. Mit einer langfristigen Umstellung auf heimische erneuer-

bare Energieträger steigt auch die Versorgungssicherheit. Zudem muss Energie für Verbraucher und Gesellschaft auch langfristig bezahlbar bleiben. Vor dem Hintergrund der Preisentwicklung für die Einfuhr von Energieträgern in den letzten 20 Jahren spricht viel dafür, dass fossile Energien in Zukunft weiter teurer werden. Durch den Ausbau Erneuerbarer Energien wird die Wärmeversorgung vom Trend steigender Brennstoffkosten entkoppelt. Die Energiepreise der Erneuerbaren Energien werden hauptsächlich durch die (gut kalkulierbaren) Investitionen in die Erzeugungsanlagen bestimmt. Während der Betriebsphase der Anlagen – außer bei Biomasse – fallen keine Brennstoffkosten mehr an.

3. Entwicklung einer effizienten und flexiblen Infrastruktur

Mit den heutigen und künftigen Investitionsentscheidungen werden die Weichen für höhere Energieeffizienz und einen höheren Anteil Erneuerbarer Energien in der Energieversorgung gestellt. Die zunehmende Integration Erneuerbarer Energien in das Energiesystem erfordert eine stärkere Verzahnung von Strom- und Wärmemarkt. Wärmenetze bieten in diesem Bereich große Potenziale und weisen zudem eine hohe Flexibilität zur Einbindung künftiger Wärmeerzeugungstechnologien auf.

Wärmenetze sollten dort neu errichtet werden, wo ein Angebot an klimafreundlicher Wärme und ein entsprechender Wärmebedarf vorhanden ist. Bestehende Wärmenetze sollten energetisch optimiert werden. Die Einspeisung erneuerbarer Energieträger kann besonders effizient erfolgen, wenn sowohl das Wärmenetz als auch die zu versorgende Abnahmestruktur auf ein niedriges Temperaturniveau abgestimmt sind.

4. Regionale Wertschöpfung

Die Energiewende vor Ort generiert für die Kommunen sowie deren Bürger und Wirtschaft einen nachhaltigen ökonomischen Nutzwert. Heute werden jedes Jahr fossile Energien im Wert von mehreren Milliarden Euro nach Deutschland importiert. Mit dem Transfer dieser Summe in die Erdöl, Gas und Kohle exportierenden Regionen geht dieses Geld dem lokalen Wirtschaftskreislauf verloren. Die Nutzung der Erneuerbaren Energien im Wärmesektor kann Energieimporte durch handwerkliche Arbeit und Ingenieurverstand vor Ort ersetzen. Durch Umstrukturierung der Fernwärmeversorgung und insbesondere durch Dezentralisierung der Energieproduktion wird damit auch die Wertschöpfung auf regionaler Ebene gefördert.

5. Berücksichtigung von Verbraucherinteressen

Im Rahmen einer zukunftsorientierten Fernwärmestrategie müssen die Interessen der Verbraucher angemessen berücksichtigt werden. Anders als im Strom- und Gasmarkt kann der Verbraucher den Lieferanten der Wärme nicht im Wettbewerb frei auswählen. Die damit verbundene Abhängigkeit der Verbraucher erfordert einen besonderen Schutz der Verbraucherinteressen. Die Verbraucher verfügen zudem über keine gesicherten und vergleichbaren Kriterien, um die gelieferte Fernwärme in ökologischer und preislicher Sicht beurteilen zu können. Selbst Angaben zur Art der Erzeugung, wie sie für das Produkt Strom verbindlich sind, werden im Bereich der Fernwärme oft nicht gemacht.

6. Stärkung der Bürger-Beteiligung

Die Einbeziehung bürgerschaftlichem Engagements ist erforderlich, um den Umstrukturierungsprozess auf eine gesellschaftlich breite Basis zu stellen. Dabei geht es nicht nur darum, Akzeptanz in der Bevölkerung für neue Infrastrukturprojekte zu erreichen. Immer mehr Bürgerinnen und Bürger beteiligen sich auch finanziell mit konkreten Projekten an der Energiewende. Dabei sollte in Zukunft auch der Wärme-sektor für die finanzielle Bürgerbeteiligung mit geeigneten Instrumenten – etwa auf der Basis genossenschaftlicher Strukturen - weiter erschlossen werden.

D Notwendiger technisch-ökologischer Strukturwandel

1. Ersatz von Kohle durch emissionsarme Brennstoffe

Langfristiges Ziel für die Fernwärmeversorgung ist die vollständige Transformation zu Erneuerbaren Energien. Dieses Ziel ist jedoch aus ökonomischen Gründen und wegen der begrenzten Verfügbarkeit erneuerbarer Energieträger nur sukzessive und bei parallel stattfindender Verbesserung der Energieeffizienz zu erreichen.

Als wichtigste Maßnahme steht bei der notwendigen Dekarbonisierung der Fernwärmeerzeugung der Ersatz des Brennstoffs Kohle durch Erdgas an erster Stelle. Gegenüber Steinkohle erzeugt Erdgas durch den geringeren Kohlenstoff-Gehalt bei der Verbrennung etwa 40% weniger CO₂. Zusätzlich ist der feuerungstechnische Wirkungsgrad bei Erdgas um etwa 10% höher als bei Steinkohle. Im Ergebnis kann so die Klimabelastung je kWh Wärme etwa halbiert werden.

Ersatz von Kohle ist die wichtigste klimapolitische Aufgabe.

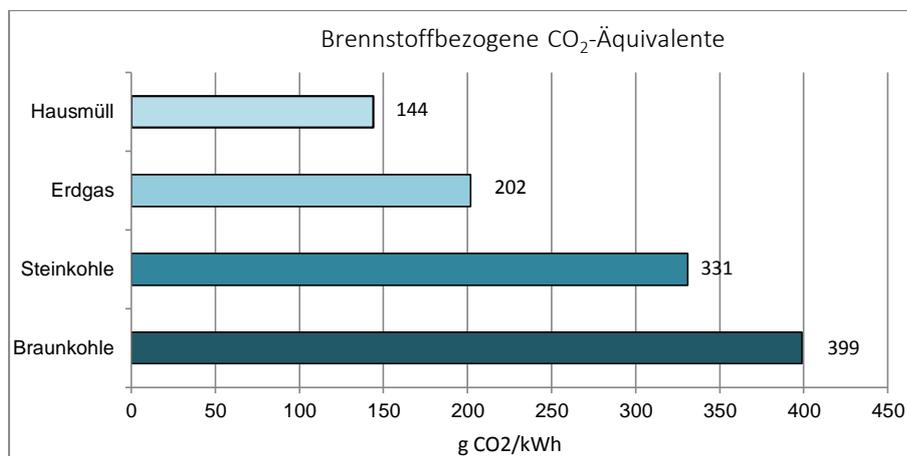


Abbildung 13: Brennstoffbezogene CO₂-Emissionsfaktoren¹⁷

Bei künftig anstehenden Ersatzinvestitionen sollte der erforderliche Brennstoffwechsel von Beginn an mit berücksichtigt werden. Der Weg zu einer klimaneutralen Fernwärme könnte in zwei aufeinander folgenden Investitionszyklen erfolgen:

- In einer ersten Phase erfolgt der Ersatz des Brennstoffs Kohle durch das deutlich emissionsärmere Erdgas. Neue dezentrale Erzeugungsanlagen auf Basis Erdgas werden errichtet.
- In einer zweiten Phase erfolgt die Erzeugung zunehmend dezentral organisiert und auf Basis Erneuerbarer Energien. Ein Wärmeverbund verknüpft Erzeuger und Verbraucher auf Basis einer offenen Wärmeplattform.

¹⁷ Eigene Darstellung auf Grundlage von Daten aus: Länderarbeitskreis Energiebilanzen 2013.

2. Chancen und Grenzen der Kraft-Wärme-Kopplung

Die Erzeugung der Wärme erfolgt bei vielen Fernwärmeversorgern heute bereits zu einem sehr großen Anteil in Kraft-Wärme-Kopplung. Dies bedeutet, dass die Erzeugungsanlagen bei entsprechendem gleichzeitigem Bedarf an Strom und Wärme diese Energieprodukte parallel produzieren. Damit ist im Regelfall ein Effizienzgewinn – also eine bessere Ausnutzung des Brennstoffs bei der energetischen Nutzung verknüpft.

Die im politischen Raum in die KWK gesetzten Erwartungen zur CO₂-Einsparung gegenüber einer getrennten Erzeugung auf der Basis moderner Technologien werden jedoch oft überschätzt. Bereits eine Einsparung von 10% Primärenergie gegenüber einer getrennten Erzeugung reicht aus, um einen KWK-Prozess als „hocheffizient“ einzustufen. Kleine KWK-Anlagen gelten selbst dann als hocheffizient, wenn die 10 % Primärenergieeinsparung nicht erreicht werden.

Auswirkungen der KWK werden oft überschätzt. Die Primärenergieeinsparung liegt meist bei 10-20%

Die folgende Grafik aus einer Studie des Umweltbundesamtes 2014 zeigt den Vergleich der CO₂-Emissionen für ein modelliertes Wärmenetz mit unterschiedlichen KWK-Fahrweisen. Der Einsatz moderner Erdgas-KWK in Wärmenetzen führt je nach Fahrweise zu 10-20 % Einsparung gegenüber modernen Technologien der getrennten Erzeugung.¹⁸

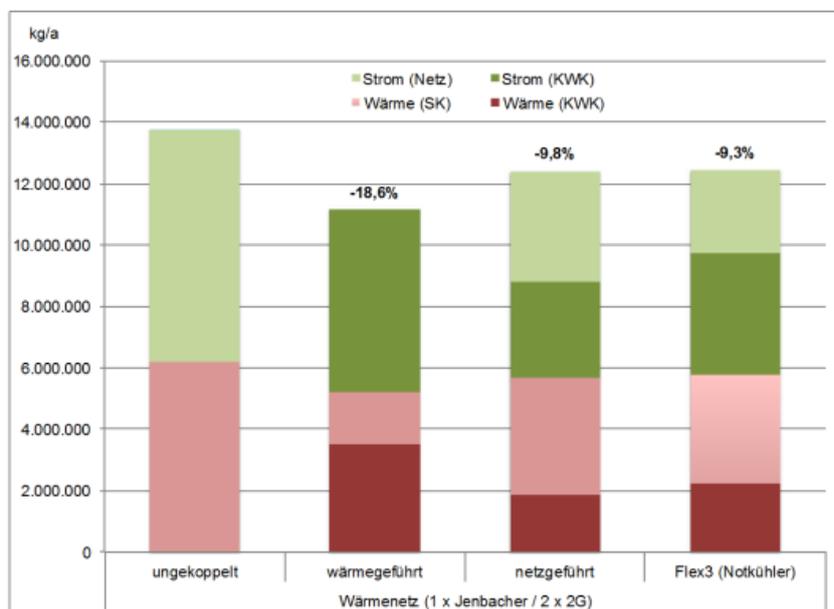


Abbildung 14: CO₂-Einsparung durch KWK in einem Wärmenetz mit unterschiedlichen Fahrweisen

Mehr als vom Einsatz der KWK hängt die Klimafreundlichkeit der Energieerzeugung vom verwendeten Brennstoff ab. Klimapolitisch vorteilhaft sind die KWK-Konzepte nur dann, wenn sie auf emissionsarmen Brennstoffen und erneuerbaren Energien basieren¹⁹.

¹⁸ Merten et al. 2014.

¹⁹ Erdmann, und Dittmar 2010.

Die Nachteile der Kohle in Bezug auf den Klimaschutz kann der Einsatz von KWK nicht kompensieren. Fernwärme aus Kohle-KWK führt nach der amtlichen Bilanzierungsmethodik zu mehr Emissionen als ein moderner Gaskessel. Hohe Kohle-Anteile im Erzeugungsmix führen somit zu hohen CO₂-Emissionsfaktoren bei Fernwärmenetzen (u.a. Bremen, Berlin, Hamburg).

Kohle-KWK ist klimaschädlicher als dezentrale Gasheizung.

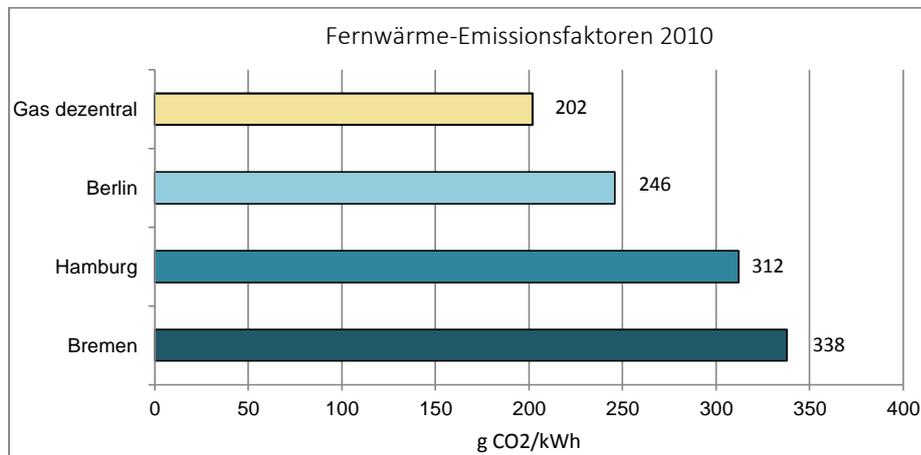


Abbildung 15: Fernwärme-Emissionsfaktoren städtischer Wärmenetze mit hohem Kohleanteil²⁰

Abgesehen von der begrenzten Primärenergieeinsparung durch KWK gegenüber dem Einsatz moderner Erzeugungstechniken bei getrennter Erzeugung von Wärme und Strom gibt es auch betriebswirtschaftliche Grenzen für die KWK bei einem weiteren Zuwachs Erneuerbarer Energie im Stromsektor. Bereits heute sind Neuinvestitionen in KWK-Anlagen oft betriebswirtschaftlich nicht mehr rentabel.²¹

Durch den Zuwachs an Erzeugungskapazitäten von Wind- und Solarstromanlagen wird der Strombedarf vermehrt durch Anlagen gedeckt, die keine Brennstoffkosten aufweisen. Die Absatzmöglichkeiten für Strom aus KWK-Anlagen und deren Einsatzzeiten vermindern sich entsprechend. Die zunehmende Reduzierung der Betriebsstunden bestehender KWK-Anlagen und die damit verbundenen wirtschaftlichen Probleme sind bereits heute deutlich zu beobachten.²²

Die ökonomische Verdrängung der KWK aus dem Strommarkt zeigt sich heute bereits in Dänemark mit seinem sehr hohen Anteil an Windenergie. Dadurch verbessern sich z.B. die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen für den Einsatz der Solarthermie in Wärmenetzen.²³

KWK-Strom wird durch erneuerbaren Strom ökonomisch verdrängt.

Aus energiewirtschaftlicher Sicht ist es erforderlich, die KWK-Anlagen künftig strommarktorientiert, d. h. mit hoher Flexibilität zur Deckung der verbleibenden Strom-Residuallast zu betreiben. Zur zeitlichen Entkopplung der KWK-Wärmeerzeugung vom Wärmebedarf sind Investitionen in großvolumige Wärmespeicher und die Einbindung in Wärmenetze vorteilhaft.²⁴

²⁰ Eigene Darstellung auf Grundlage von Daten aus: Länderarbeitskreis Energiebilanzen 2013. Hier: CO₂-Bilanzen der statistischen Landesämter Berlin, Hamburg und Bremen.

²¹ Gores et al. 2014.

²² Wunsch et al. 2013.

²³ Schulz und Nast 2011.

²⁴ Schulz und Brandstät 2013.

3. Übergang zu Erneuerbaren Energien

Nachfolgend werden verschiedene Möglichkeiten der Einbindung erneuerbarer Energieträger in die Fernwärmeversorgung dargestellt.

Biomasse:

Im Wärmesektor ist die Biomasse derzeit mit etwa 90% der bei weitem dominierende Energieträger der Erneuerbaren Energien. Aufgrund des begrenzten verfügbaren Potenzials wird ihr relativer Anteil jedoch mittel- und langfristig sinken. Biomasse ist ein knappes, von vielen Seiten nachgefragtes Gut und erfordert daher eine effiziente Nutzung. Gegenüber dem Einsatz als Energieträger muss auch die stoffliche Nutzung (z.B. als Baustoff) beachtet werden, die in vielen Fällen ökologisch vorteilhafter ist.

Das Potenzial an Biomasse ist begrenzt.

Das Biomassepotenzial aus regionaler Produktion ist aufgrund der knappen Anbauflächen in der Regel eingeschränkt. Die leicht verfügbaren Potenziale bei Festbrennstoffen sind bereits weitgehend ausgeschöpft. Größere freie Potenziale bestehen insbesondere noch bei Grünabfällen, der Landschaftspflege, sowie im Bereich der Reststoffe. Auch der Anbau in Form von schnell wachsenden Hölzern oder Miscanthus (sog. Kurzumtriebsplantagen) könnte zusätzliche Potenziale schaffen.

Importe aus entfernter liegenden Regionen sind zwar grundsätzlich möglich, müssen aber konsequent unter Nachhaltigkeitskriterien bewertet werden. Inwieweit Biomasse künftig nachhaltig für den Wärmemarkt zur Verfügung steht, ist derzeit nicht absehbar. Als knapper Rohstoff und aufgrund der Nutzungskonkurrenzen zur Nahrungsmittelproduktion und zum Erhalt der Biodiversität unterliegt die Verfügbarkeit von zusätzlicher Biomasse engen Grenzen.

Der praktische Einsatz von Biomasse in Fernwärmesystemen erfolgt (neben der thermischen Nutzung der als biogen klassifizierten Anteile der Abfallverbrennung) im Wesentlichen durch drei Arten:

- Verfeuerung von fester Biomasse (Holzhackschnitzel, Pellets etc.) in Heizwerken oder Heizkraftwerken
- Mit-Verfeuerung (Co-firing) von Biomasse in Kohlekraftwerken
- Nutzung von Biogas / Biomethan als Wärmequelle

Der Einsatz fester Biomasse in eigenen Heizwerken oder Heizkraftwerken ist in Deutschland weit verbreitet. Etwa 1.500 Biomasse-Heizwerke und –heizkraftwerke mit mehr als 500 kW Leistung sind derzeit in Deutschland in Betrieb²⁵. Grundsätzlich sind hier auch sehr große Anlagen mit mehreren 100 MW thermischer Leistung möglich.

Biomasse sollte in größeren Anlagen genutzt werden.

²⁵ Bundesverband für Bio-Energie e.V. (BBE) 2013.

Für die verstärkte Nutzung biogen erzeugter Wärme in zentralen Einheiten mit Anschluss an Wärmenetze gegenüber der heute verbreiteten dezentralen Nutzung (z.B. in privaten Holzpellet-Kesseln) sprechen folgende Gründe:

- Die Brennstoff-Ausnutzung ist besonders hoch bei Anlagen die in Kraft-Wärme-Kopplung arbeiten (z.B. ORC-Anlagen). Diese Technik ist für biogene Brennstoffe bisher nur für große Anlagen verfügbar, die über eine leistungsfähige Wärmeabfuhr (über Wärmenetze) verfügen.
- Zur Abgasreinigung können z.B. Elektroabscheider und Rauchgaswäscher eingesetzt werden. Hierdurch können Staubemissionen reduziert und durch Rückgewinnung der Wärme aus dem Abgas zusätzliche Energie gewonnen werden. Derart aufwändige Techniken zur Abgasreinigung wären bei Kleinanlagen aus wirtschaftlicher Sicht nicht realisierbar.
- Großanlagen ermöglichen die Verwendung von Altholz als Brennstoff. Die energetische Nutzung von Biomasse am Ende der Nutzungskaskade nach einer stofflichen Nutzung ist aus Klima- und Ressourcenschutzgründen vorteilhaft.
- Es sind prinzipiell auch Brennstoffe einsetzbar, die bisher kaum verwendet werden und nur in Großanlagen eingesetzt werden können (z.B. Strohballenfeuerung).
- Die Brennstoff-Logistik bei Biomasse ist bei Großanlagen schonender zu gestalten.
- Vorteilhaft bei Biomasseheizwerken und –heizkraftwerken auf Basis von Dampfkraftprozessen ist auch die vergleichsweise einfache technische Einbindung der Anlagen in die Fernwärmenetze. Zudem kann die Biomasse relativ einfach gelagert werden und der Einsatz ist somit gut an den Wärmebedarf anpassbar.

Eine Alternative zum Einsatz in eigenständigen Bioenergie-Heizanlagen ist die Mitverfeuerung von Biomasse in konventionellen Heizkraftwerken. Neben holzartiger Biomasse können dabei auch andere Brennstoffe wie etwa Pflanzenreststoffe oder Stroh eingesetzt und bis zu einem begrenzten Anteil mitverfeuert werden. In den Niederlanden ist die Biomasse-Mitverbrennung in Kraftwerken und Heizkraftwerken mit einem Biomasseanteil über 10% seit Jahren gängige Praxis.²⁶ In Deutschland hat diese Technik bisher über einzelne Pilotvorhaben hinaus noch keine flächendeckende Verbreitung gefunden. Bei den meisten Projekten in Deutschland werden zudem nur geringe Anteile Biomasse bis etwa 2% zugeführt.

Neben dem Einsatz fester Biomasse können grundsätzlich auch Biogas oder Biomethan als Energieträger in Fernwärmenetze integriert werden. Biogas wird durch die Vergärung pflanzlicher Rohstoffe, Exkrementen oder Lebensmittelresten gewonnen. Der größte Teil der in Deutschland betriebenen Biogasanlagen basiert jedoch auf der Verwendung von Mais.

²⁶ Paar et.al. 2013.

Biogasanlagen werden in der Regel aufgrund der Substrat- und Flächenverfügbarkeit eher in ländlichen Gebieten errichtet. Bei landwirtschaftlichen Biogas-Anlagen kann die beim Betrieb des Biogas-BHKWs entstehende Wärme oft nicht vor Ort sinnvoll genutzt werden. Dies kann über den Anschluss an Wärmenetze erfolgen.

Eine höhere örtliche Flexibilität der Integration von Wärme aus Biogasanlagen entsteht durch die Aufbereitung von Biogas zu Biomethan. Das Biomethan kann anschließend in das Erdgasnetz eingespeist und über das Gasnetz zum Einsatzort weiter transportiert werden. Die regelungstechnische Einbindung der Wärme aus den BHKW-Aggregaten in bestehende oder neue Wärmenetze ist vergleichsweise unproblematisch.

Im städtischen Siedlungsraum können vor allem Biogas-Anlagen auf Basis von Reststoffen und Abfällen, sowie aus der Abwasseraufbereitung zu einer klimafreundlichen Wärmeversorgung beitragen.

Solarthermie

Die Nutzung der Solarthermie für die anteilige Deckung des Wärmebedarfs bietet eine Reihe von Vorteilen: Solarenergie ist frei von Risiken und Schadstoffen, unterliegt keinen Preiserhöhungen und stärkt über den Anlagenbau durch das lokale Handwerk die regionale Wertschöpfung. Der mit Solaranlagen erzielbare Wärmeertrag ist pro Quadratmeter zudem etwa 60 Mal höher als beim Anbau von Biomasse²⁷.

Solarthermie liefert pro Fläche 60x mehr Energie als Biomasse.

Jährlich werden mehr als 1 MWh Sonnenenergie auf einen Quadratmeter Fläche eingestrahlt, davon allerdings $\frac{3}{4}$ der Wärmemenge im Sommerhalbjahr. Die Konzentration des solaren Angebots auf das Sommerhalbjahr erschwert die breite Anwendung dieser Technik im Wärmebereich, da der sommerliche Wärmebedarf hauptsächlich auf die häusliche Warmwasserbereitung und die industrielle Prozesswärme beschränkt ist.

Die Anwendung der Solarkollektor-Technik ist in Deutschland vor allem zur Deckung des häuslichen Warmwasserbedarfs verbreitet. Mehr als 90 % der Solarthermie-Anlagen sind auf privaten Ein- und Zweifamilienhäusern installiert. Der Anteil der Solarenergie am häuslichen Wärmebedarf ist jedoch bei diesen dezentralen Anlagen eher gering. Bei Anlagen zur Warmwasserbereitung liegt er bei etwa 8-10 %, bei einer größeren Anlage mit Heizungsunterstützung bei etwa 15%. Wenn höhere Deckungsanteile erreicht werden sollen, nehmen Aufwand und Kosten rasch zu und im Sommer werden nur schwierig nutzbare Wärmeüberschüsse erzielt.

Der Anteil solarer Wärme an der Fernwärme verharret in Deutschland bisher noch auf geringem Niveau. Nur wenige Anlagen speisen derzeit solare Wärme in Wärmenetze ein. Ein aktuelles Beispiel dafür ist das IBA-Projekt Energiebunker der HAMBURG ENERGIE GmbH²⁸. Der Anschluss größerer solarthermischer Anlagen an Nah- und Fernwärmesysteme bietet strukturelle Perspektiven, um die Transformation der Wärmeversorgung zu Erneuerbaren Energien wesentlich zu unterstützen.

²⁷ Solar District Heating (SDH) 2012.

²⁸ Internationale Bauausstellung Hamburg (IBA) 2013.

Gegenüber den heute üblichen dezentralen Einzelanlagen bietet die Einspeisung von Solarwärme aus großflächigen Anlagen in Fernwärmenetze eine aussichtsreiche Option. Die Wärmegestehungskosten können mit solaren Nah- und Fernwärmesystemen gegenüber Einzelanlagen allein durch die flächenbezogene Kosteneinsparung deutlich gesenkt werden. Die Wärmespeicherfunktion des Netzes (ggfls. in Verbindung mit zusätzlichen Heißwasserspeichern) erhöht die Flexibilität in der Auslegung von Kollektorfläche in Bezug auf die sommerliche Wärmelast.

Einbindung der Solarthermie in Wärmenetze bietet wirtschaftliche Vorteile gegenüber Kleinanlagen.

Anstelle der kleinformatischen Kollektoren auf dezentralen Gebäudedächern können große Flächen auf Hallen, Lärmschutzwällen oder anderen geeigneten Flächen genutzt werden. Dadurch sinken die spezifischen Installationskosten. Besonders kostengünstig ist die Aufstellung großflächiger Kollektorfelder auf Freiflächen

Weiterhin entfallen die Kosten für die dezentrale Wärmespeicherung. Die Solarwärme kann direkt oder mit einer zentralen Wärmespeicherung in das Netz eingespeist werden. Mit großen zentralen Wärmespeichern kann die Solarwärme auch über Wochen und Monate bis in die Heizperiode gespeichert werden. Dies ist sinnvollerweise nur umsetzbar, wenn eine große Anzahl von Verbrauchern über ein Nahwärmenetz versorgt wird. Dabei können Speichertechnologien zum Einsatz kommen, die dezentral nicht verfügbar sind.

Auf europäischer Ebene gibt es Bestrebungen, die Einbindung der Solarthermie in Fernwärmesysteme auf der Basis bisheriger Erfahrungen konsequent weiter zu entwickeln. Im Rahmen des europäischen Forschungs- und Förderprojektes "Solar District Heating" wird das Ziel verfolgt, langfristig 5-10% des Fernwärmeabsatzes aus Solarkollektoren zu decken²⁹. Obwohl gerade bei solarthermischen Großanlagen konkurrenzfähige Wärmekosten von unter 50 €/MWh erzielt werden, ist deren Verbreitung noch relativ gering. Hier könnten sich für die deutsche Fernwärmewirtschaft lohnende Geschäftsfelder ergeben.³⁰

In Dänemark sind solche Anlagen bereits an vielen Orten im Einsatz und können Wärme zu günstigen Preisen von 3 – 5 ct/kWh bereitstellen. Insgesamt werden in Dänemark langfristig solare Anteile von bis zu 40% in den örtlichen Wärmenetzen angestrebt.³¹ Im Rahmen des derzeit laufenden EU-Forschungsprojekts „SmartReFlex“³² sollen die technischen, rechtlichen und ökonomischen Rahmenbedingungen zur Integration erneuerbarer Energien in Wärmenetze – insbesondere mit dem Blick auf die dänische Fernwärmepolitik - analysiert und optimiert werden.

Bei großen Freiflächenanlagen sind konkurrenzfähige Wärmekosten von 3-5 ct/kWh möglich.

Tiefen-Geothermie

Gegenüber den begrenzten nachhaltig verfügbaren Potenzialen der Biomasse und den jahreszeitlichen Restriktionen bei der Solarenergie bietet die Geothermie eine interessante Option für ein ganzjährig gleich bleibendes Wärmeangebot. Die Geothermie nutzt die in der Erdkruste gespeicherte Wärme, deren Temperatur mit zunehmender Bohrtiefe ansteigt. Um die hohen Kosten der Anfangs-Investition zu

²⁹ Pauschinger 2012, S. 3.

³⁰ Maaß 2013.

³¹ Holm 2012, S. 2.

³² SmartReFlex 2015.

erwirtschaften müssen mit der Tiefenbohrung große Wärmemengen erschlossen und somit ein hoher Wärmebedarf verfügbar sein. Für diesen Zweck ist die Einspeisung in ein Wärmenetz besonders geeignet.

Die Temperatur im Untergrund nimmt typischerweise um etwa 30°C je km Bohrtiefe zu. Für eine reine Wärmenutzung sind Bohrtiefen von etwa 2.000 m erforderlich. Um mit der geothermischen Wärme Strom zu erzeugen, sind dagegen etwa 4.000 m Bohrtiefe sinnvoll. Somit kann Wärme aus flacheren Erdschichten gewonnen werden, was die Bohrkosten reduziert. Gleichwohl stellen die hohen Investitionsrisiken oft einen Hinderungsgrund für die Nutzung dieser Technologie dar. Dadurch wird diese Wärmequelle, die potenziell ohne Grenzkosten zur Verfügung steht, in Deutschland bisher kaum für Wärmenetze genutzt.

Bei guten geologischen Voraussetzungen kann die Tiefen-Geothermie für eine künftig klimaneutrale Wärmeversorgung in den Städten eine herausragende Rolle spielen. So haben z.B. die Stadtwerke München eine Vision entwickelt, bis 2040 ihre gesamte Fernwärmeversorgung auf Geothermie umzustellen³³. Auch einige Schweizer Stadtwerke setzen strategisch auf einen Ausbau der Geothermie.

Tiefen-Geothermie kann künftig in einigen Regionen eine herausragende Rolle spielen

Anwendungsbeispiele für Geothermie-Einspeisung in öffentliche Fernwärmenetze:

- Steag (Erdinger Geo-Heizwerk)
- Energiecontracting Heidelberg (Geothermie Unterhaching)
- Stadtwerke München (Geothermie Heizwerk Riem)
- Neustadt-Glewe (Geothermie-Heizwerk seit 1995)

In den hier genannten Beispielen wurden die geothermischen Anlagen von den Netzbetreibern entwickelt und betrieben. Bei dem Vorliegen einer rechtlich verlässlichen Rahmensetzung wäre aber auch die Entwicklung von Geothermieprojekten durch Dritte möglich.

Zusammenfassend bietet die Wärmeerzeugung aus Geothermie aus technischer und wirtschaftlicher Sicht beim Vorliegen günstiger geologischer Voraussetzungen großes Potenzial für eine Einbindung in bestehende Wärmenetze. Dies gilt auch für den Betrieb und die Einspeisung von Wärme durch Dritte.

Die Entwicklung geothermischer Potenziale ist nur möglich, wenn ein großer Wärmeabnehmer bzw. ein Wärmenetz für die ökonomische Nutzung der Wärme zur Verfügung steht. Soweit die Wärmenetzbetreiber kein Interesse an einer Nutzung der Geothermie haben (beispielsweise weil bestehende Anlagen weiter betrieben werden sollen), bleiben geothermische Potenziale daher zwangsläufig ungenutzt. Regelungen zur verbindlichen Öffnung der Wärmenetze für erneuerbare Wärme (näher hierzu unten) könnten insoweit einen Schub für die Erkundung geothermischer Potenziale bringen.

³³ Bundesverband Geothermie e.V. (GtV) 2012.

Abwasser-Wärme

Ähnlich wie die industrielle Abwärme ist auch die Abwasser-Wärme keine Erneuerbare Energie im engeren Sinn. Sie kann aber insbesondere bei städtischen Bebauungsstrukturen einen Teil des benötigten Wärmebedarfs liefern. Die Wärme kann dem Abwasser mittels Wärmeüberträgern direkt aus den Abwassersammlern entnommen werden und durch Wärmepumpen auf das erforderliche Temperaturniveau gebracht werden.

In Deutschland beschränkt sich die Nutzung von Abwasser-Wärme noch auf wenige Pilotprojekte. In Skandinavien und der Schweiz ist diese Technik bereits deutlich weiter verbreitet. Die norwegische Hauptstadt Oslo deckt etwa 15% ihres Fernwärmebedarfs über die Nutzung der Abwasserwärme mit Hilfe von Großwärmepumpen.³⁴

Abwasser-Wärme ist in Deutschland noch kaum verbreitet.

Einsatz von EE-Strom / Power to heat

Überschüssiger Strom aus erneuerbaren Energien kann regional entstehen, wenn das Stromangebot aus Windenergie oder Photovoltaik einer geringen Stromlast oder einer zu geringen Netzkapazität gegenübersteht, um den Strom in weiter entfernte Verbrauchsregionen zu leiten. In diesem Fall regeln die Netzbetreiber die Anlagen mittels Einspeisemanagement ab. Dieses Potenzial zur Umwandlung von Strom in Wärme „Power-to-heat“ könnte sich als eine kostengünstige Wärmequelle aus Erneuerbaren Energien entwickeln.

Die Verfügbarkeit von erneuerbarem Strom für den Wärmemarkt hängt stark vom weiteren Ausbau der Windenergie und der Fotovoltaik ab. Nicht im Stromsystem wirtschaftlich zu verarbeitende Überschüsse von fluktuierenden Erneuerbaren Energien treten aktuell nur auf lokaler Ebene auf, wo gleichzeitig 1.) eine hohe Produktion, 2.) eine relativ geringe Stromnachfrage und 3.) ein unzureichend ausgebautes Stromverteilnetz vorliegen.

Soweit – wie von einigen Szenarien prognostiziert – diese Energieformen langfristig soweit ausgebaut werden, dass sie bei Vollast jeweils einen großen Teil des deutschen Strombedarfs abdecken, ergeben sich Potenziale zur Integration nicht elektrisch nutzbaren Stroms in den Wärmemarkt. Die Nutzung des Stroms über ein Fernwärmesystem mit Einbindung eines Elektrokessels bzw. eines Heißwasserspeichers mit Elektroheizstab ist technisch vergleichsweise einfach zu realisieren.

Der Einsatz von „Power-to-heat“ konkurriert nach einer Untersuchung des arrhenius-Instituts dann auch kostenseitig mit der energetischen Sanierung der Gebäude, da diese bei hohen Einsparungsquoten stark steigende Kosten aufweisen³⁵.

³⁴ Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU) 2009, S. 18f.

³⁵ Großcurth und Bode 2013, S. 18-20.

4. Nutzung von Industrieabwärme

In der Industrie ist Prozesswärme der bei weitem größte Faktor des Energiebedarfs. Mehr als 70% der erforderlichen Endenergie im Sektor Industrie werden als Wärmeenergie benötigt. Abwärme ist dabei nur der Teil der Energie, der im Unternehmen nicht genutzt wird und als Wärmeüberschuss durch Abluft oder Kühlwasser „entsorgt“ werden muss. Diese überschüssige Abwärme ist damit zwar keine „Erneuerbare Energie“ im engeren Sinn, sollte aber aus Gründen der effizienten Verwendung begrenzter Energieressourcen und des Klimaschutzes soweit als möglich reduziert werden.

Industrieabwärme ist nicht erneuerbar – aber sie sollte möglichst genutzt werden.

Obwohl die theoretischen Potenziale der Nutzung von Industrieabwärme durchaus erheblich sind und keine Brennstoffkosten anfallen, blieb die Realisierung konkreter Projekte bisher weit hinter den Möglichkeiten zurück. Insgesamt ist der Anteil industrieller Abwärme an der Fernwärme in Deutschland jedoch mit etwa 2% sehr gering³⁶.

Dies hat mehrere Gründe:

- Industrieunternehmen konzentrieren sich in der Regel auf ihr Kerngeschäft. Die Vermarktung von Wärmemengen an Dritte gehört nicht dazu.
- Es gibt bisher keinen ordnungsrechtlichen Regulierungsrahmen, der für die Einspeisung von Wärme in ein von Dritten betriebenes Wärmenetz faire und verlässliche Rahmenbedingungen fixiert.
- Die Lieferung der Wärme kann vom Unternehmen meist nicht langfristig garantiert werden, da diese von Produktionsprozessen und Markterfordernissen abhängt.
- Die Wärme fällt meist auf einem eher geringen Temperaturniveau an, das zur Einbindung in übliche Fernwärmesysteme eine zusätzliche Wärmepumpe erfordert.
- Weite Entfernungen zwischen den Industriestandorten und den möglichen Abnehmern erfordern oft hohe Investitionen in die Wärmenetz-Infrastruktur.
- zeitlich diskontinuierlicher Anfall der Abwärme je nach Produktionsprozess.
- hohe Investitionen für die innerbetriebliche Fassung von Abwärmeströmen und für Verteilsysteme (Leitungsbau).

Unter guten Voraussetzungen kann industrielle Abwärme jedoch bereits heute ökologisch und ökonomisch vorteilhaft in die Fernwärmeversorgung integriert werden. Dies zeigen u.a. die Beispiele der Einspeisung von Prozessabwärme der Mineralölraffinerie Oberrhein in das Fernwärmenetz der Stadtwerke Karlsruhe (40 MW Abwärme), die Fernwärmeschiene Niederrhein (125 MW Abwärme) oder die Fernwärme-Verbund Saar (130 MW Abwärme).

³⁶ AGFW 2014.

5. Exergetische Optimierung der Netze

Temperaturniveau von Wärmenetzen als technische Barriere

Die Einspeisung von Wärme in bestehende Fernwärmesysteme steht unter einigen technischen Begrenzungen. Für die Effizienz der Einspeisung sind in einigen Fällen das vorliegende Temperaturniveau und die Druckverhältnisse im System besonders bedeutsam. Übliche Fernheizsysteme weisen eine Vorlauftemperatur von 90-120°C auf, bei Nahwärmesystemen sind auch niedrigere Temperaturen von 70-90°C zu finden. Der Rücklauf liegt in Deutschland in der Regel zwischen 40 und 70°C. Eine niedrige Systemtemperatur kann die Effizienz der Einspeisung deutlich erhöhen.

Die Temperaturen von industrieller Abwärme liegen in aller Regel niedriger als die Vorlauftemperaturen der bestehenden Wärmenetze in Deutschland. Daher ist eine Temperaturerhöhung - etwa durch Wärmepumpen erforderlich. Auch im Fall der Tiefen-Geothermie und der Solarthermie wirken sich niedrige Systemtemperaturen positiv auf den Erzeugungswirkungsgrad aus.

Über verschiedene Förderinstrumente wird in Deutschland das Ziel verfolgt, die Netztemperaturen zu senken.³⁷ Dies würde nicht nur die Einsatzchancen der erneuerbaren Energien verbessern, sondern auch eine bessere Brennstoffausnutzung und letztlich eine höhere Effizienz des Gesamtsystems erzielen.³⁸

In den skandinavischen Ländern sind „LowEx-Systeme“ mit sehr geringen Vor- und Rücklauftemperaturen bereits seit Jahren üblich und begünstigen damit die Integration Erneuerbarer Energien. In Dänemark basiert die Nah- und Fernwärmeversorgung bereits zu nahezu 50% auf regenerativen Energiequellen.

In vielen städtischen Wärmenetzen sind die derzeitigen Systemparameter für die Einspeisung erneuerbarer Energieträger vergleichsweise ungünstig. Hohe Heizmitteltemperatur erschwert den Einsatz erneuerbarer Energieträger wie z.B. der Solarthermie, da der Kollektorwirkungsgrad stark von der geforderten Austrittstemperatur abhängt.

Mittelfristig sollte daher eine Strategie entwickelt werden, die Struktur der bestehenden Fernwärmenetze einerseits auf eine eher dezentrale Erzeugerstruktur umzustellen und andererseits die Systemtemperaturen abzusenken, um die Einspeisung Erneuerbarer Energien zu effizienter zu gestalten. Beide Zielsetzungen können miteinander kombiniert werden. Das Fernwärmenetz muss dazu nicht im größeren Umfang ersetzt werden.

Die Temperatur in Fernwärmenetzen sollte gesenkt werden, damit Abwärme und EE eingespeist werden können.

Exergetische Neustrukturierung bestehender Netze durch Sekundärnetze

Ausgehend von einer hydraulischen Analyse des Fernwärmenetzes wäre es sinnvoll, Versorgungsgebiete zu identifizieren, in denen auf der Grundlage der vorhandenen Abnahme- und Verteilstruktur eine Vorlauftemperaturabsenkung möglich ist. Diese Versorgungsgebiete sollten zusammenhängende Netzteile darstellen, die möglichst keine nachgelagerten Gebiete versorgen. Die Übergabestationen bei den Endkunden

³⁷ Rühling et al. 2010.

³⁸ Knierim 2007, S. 65.

müssten dann auf die geringere Temperatur in diesem Gebiet umgestellt werden. Dies sollte bei der üblichen Gebäudebeschaffenheit und den üblichen Heizflächen im Regelfall ohne größere Probleme möglich sein. Für die Trinkwarmwasserbereitung könnten auch Wohnungswasserstationen ggfls. mit Nachheizregistern zur Anwendung kommen.

Ergebnis wäre dann ein primäres Fernwärmenetz mit hoher Temperatur zur Sicherung der Versorgung für alle Stadtteile und daneben Sekundärnetze, die jeweils zusammenhängende Gebiete mit geringerer Systemtemperatur versorgen. Die Anbindung der Sekundärnetze an das Primärnetz kann kostengünstig durch den Rücklauf des Primärnetzes über eine Gebiets-Beimischstation erfolgen.

Dezentralisierung großer Netze und Einrichtung von Sekundärnetzen

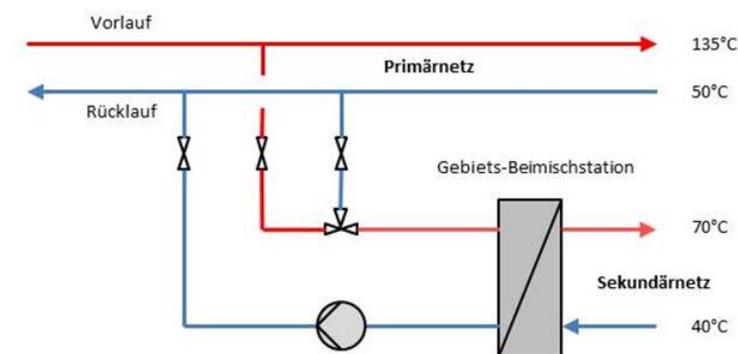


Abbildung 16: Rücklauf-Beimischung zur Temperaturabsenkung bei Sekundärnetzen

Diese Form der Umwandlung eines bestehenden Fernwärmesystems in ein LowEx-System mit Absenkung der Systemtemperaturen wurde für die Fernwärmeversorgung Ulm entwickelt und wäre auch für andere urbane Netze eine sinnvolle Alternative.³⁹ Im Fall einer technischen Konzeption für eine solche Maßnahme ist eine hydraulische Simulation des betreffenden Netzteilens erforderlich. Diese muss auf Grundlage der vorhandenen technischen Netzdaten (Rohrdimensionen, Druckverhältnisse, Durchflussparameter etc.) sowie der Wärmelastbedingungen im Gebiet erfolgen.

Optimierung kann auch bei bestehenden Netzen erfolgen.

Die Einbindung erneuerbarer Energieträger könnte dann am effektivsten gebietsbezogen und dezentral in die (dann mit geringerer Systemtemperatur betriebenen) Sekundärnetze erfolgen. Eventuell wären dabei zusätzliche Wärmespeicher zur Entkopplung von Energieangebot und Wärmelast sowie zur hydraulischen Trennung sinnvoll. Besonders vorteilhaft ist es, wenn auch die gebäudebezogenen Heizstrukturen auf eine niedrige Temperatur (Fußbodenheizung, Wandflächenheizungen) ausgelegt sind.

6. Netzöffnung und Wärmespeicherung

Das wesentliche politische Ziel einer Öffnung der Wärmenetze für Dritte ist der Ausbau einer klimafreundlichen und energieeffizienten Wärmeerzeugung durch verstärkte Integration Erneuerbarer Energien und industrieller Abwärme.

³⁹ Zepf 2011.

Weiterhin kann dies die Verbesserung der Transparenz und Verbraucherfreundlichkeit für Wärmenetz-Kunden nach sich ziehen und Investitionsanreize für neue und effiziente Erzeugungstechnologien in einem eher innovationsarmen Energiesektor hervorrufen. Anforderungen an Geschäftsmodelle und dazu erforderliche rechtliche Grundlagen sind in Kapitel D 3.3 dargelegt

Unterschiedliche technische Einspeisemöglichkeiten

Für die Einspeisung von Wärme aus Erneuerbarer Energie und Industrieabwärme bestehen aus hydraulischer Sicht verschiedene technische Möglichkeiten, die jeweils unterschiedlich aus Sicht der wirtschaftlichen Interessen des Einspeisers und des Netzbetreibers zu bewerten sind:

Aus Sicht der Wärmenetzbetreiber ist die Anhebung der Vorlauftemperatur durch einen Einspeiser vorteilhafter als die Anhebung der Rücklauftemperatur. Bei einer Regelung zur verpflichtenden Aufnahme von Wärme Dritter müssten in jedem Fall Regelungen zur genaueren technischen Ausgestaltung der Schnittstelle zwischen Netz und Erzeuger getroffen werden.

Energiespeicherung

Die Infrastruktur größerer Fernwärmenetze ist gut geeignet, über seine Funktion zur reinen Verteilung von Wärme in Richtung der Endabnehmer hinaus, weitere positive Funktionen zur Realisierung der Energiewende zu erfüllen.

Eine ganz wesentliche Eigenschaft ist die Möglichkeit, im Fernwärmenetz thermische Energie zu speichern. Bereits das Netz selbst hat durch den Wasserinhalt der Rohrleitungen eine große Speicherkapazität. Dieser Rohrinhalt wirkt bereits als thermischer Puffer und glättet die Lastspitzen ab, sodass eine flexiblere und gleichmäßigere Fahrweise der Erzeugungsanlagen ermöglicht wird. Die Wärmespeicherfunktion des Netzes kann durch zusätzliche Wärmespeicher noch deutlich vergrößert werden.

Große Netze können viel Wärme speichern.

Derzeit werden in Deutschland von zahlreichen Fernwärmeversorgern Heißwasserspeicher installiert. Diese Wärmespeicher dienen nicht nur einer effizienteren Wärmeversorgung, sondern ermöglichen auch eine bessere Integration von KWK-Anlagen im Strommarkt. Die Vorteile der Installation von Wärmespeichern in Fernwärmesystemen wurden durch eine Studie der Prognos AG im Auftrag der AGFW ermittelt.⁴⁰

Prognos führt dabei an, dass Wärmespeicher über die bisherige Funktion hinaus in einem zunehmend vom fluktuierenden Stromangebot bestimmten Markt weitere Anwendungsoptionen haben:

- Erhöhung der Stromproduktion, in Zeiten hoher Stromnachfrage und geringer Einspeisung Erneuerbarer Energien, durch Senkung der Wärmeauskopplung.
- Abschaltung der KWK-Anlage, in Zeiten mit niedrigen Strompreisen.

⁴⁰ Wünsch et al. 2011a.

- elektrische Beheizung des Wärmespeichers (optional) in Zeiten mit sehr niedrigen bzw. negativen Strompreisen.

Die Investition in großvolumige Wärmespeicher in Verbindung mit KWK-Anlagen ist insbesondere durch ihre aktuell bereits gegebene technische Verfügbarkeit, die kurzen Realisierungszeiten und die verhältnismäßig geringen Investitionskosten vorteilhaft im Vergleich zu alternativen Lastmanagementoptionen.

7. Kommunale Wärmeplattform

Ziel des beschriebenen technisch-ökologischen Strukturwandels sollte es sein, die Wärmenetze vor Ort langfristig zu intelligenten offenen Wärmeplattformen zu entwickeln, die verschiedene lokale nachhaltige Wärmequellen kosteneffizient bündeln, speichern und verteilen.

Offene Wärmeplattformen als Ziel.

Die Betreiber von Fernwärmenetzen würden damit zudem über eine wertvolle Infrastruktur verfügen, um neue Energiedienstleistungen am Markt anzubieten und die Energiewende im Strom- und Wärmesektor voran zu bringen.

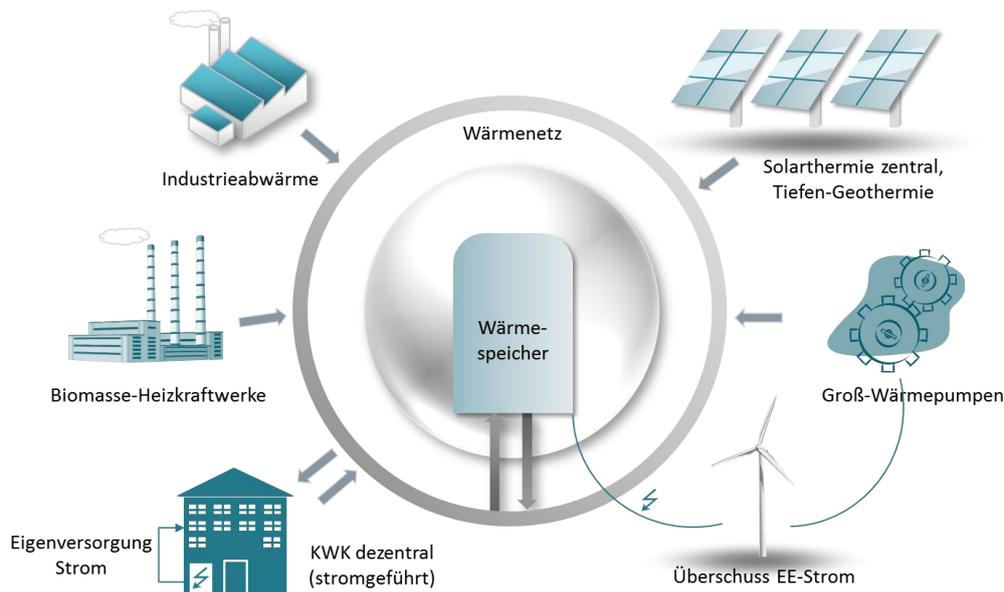


Abbildung 17: Kommunale Wärmeplattform

E Regionale Wärmesysteme und Bürgerbeteiligung

Der Aus- und Umbau der Wärmenetze erfordert einen Innovationsprozess, der allein durch Ordnungsrecht und Förderprogramme nicht geleistet werden kann. Es bedarf darüber hinaus auch eines veränderten Rahmens für die Beteiligung der Bürgerinnen und Bürger.

Deutlich erkennbar ist, dass sich die Einstellungen der Menschen zu den bisherigen Governance-Strukturen insgesamt verändert haben. Mitsprache, Mitentscheiden und Mitmachen etablieren sich im besten Sinn als bürgerliche Werte. Der Wunsch nach Partizipation kann als Gegenreaktion auf ein Misstrauen gegenüber Konzernen, politischen Institutionen und als Reaktion auf eine empfundene Ohnmacht gegenüber der Politik interpretiert werden.

Bürgerbeteiligung bzw. partizipative Eigentümerstrukturen sind heute ein festes und notwendiges Merkmal des gesellschaftlichen Transformationsprozess der Energiewende. Beteiligung kann sich zum einen in der Mitwirkung an Entscheidungsprozessen ausdrücken, zum anderen in der Teilhabe am Kapital bzw. den wirtschaftlichen Überschüssen. Eine Mischform ist die Beteiligung am Kapital bei gleichzeitiger Mitwirkung an unternehmerischen Entscheidungen.

Bürgerbeteiligung und partizipative Eigentümerstrukturen

Die bisher vorherrschende Struktur der Wärmeversorgung ohne Beteiligung der Verbraucher erschwert den Aus- und Umbauprozess der Fernwärme.

Fernwärmekunden sind in besonderem Maße von den Versorgern abhängig. Im liberalisierten Strom- und Gasmarkt ist diese besondere Abhängigkeit nicht mehr vorhanden, im Fernwärmesektor fehlt jedoch die Möglichkeit für einen Anbieterwechsel. Kunden, die sich für den Anschluss an ein Fernwärmenetz entschieden haben, sind auf Dauer in diesem Heizsystem „gefangen“, da das nachträgliche Umrüsten auf ein anderes Heizsystem mit meist unwirtschaftlich hohen Kosten verbunden ist.

Diese vollständige und dauerhafte Abhängigkeit von einem einzigen Lieferanten fällt im Fernwärmesektor mit der oben beschriebenen Intransparenz bezüglich der Preise, der ökologischen Qualität und dem Verbleib der erzielten Gewinne zusammen. Vielerorts werden zudem die Preise für den Wärmebezug von den Konsumenten als zu hoch empfunden.

Aus dieser Abhängigkeit der Kunden, der Intransparenz und fehlenden Kontrollmöglichkeiten folgt bei vielen Verbrauchern ein grundsätzliches Misstrauen gegen Fernwärme. Im Kern wird damit ein Wunsch nach Erhalt von Freiheit zum Ausdruck gebracht. Dieses Misstrauen ist einer der Gründe dafür, dass der Ausbau der Fernwärme in den vergangenen Jahren sehr schleppend verlief.

Viele Kunden haben ein grundsätzliches Misstrauen gegen Fernwärme. Das ist ein Hemmnis für ihre Weiterentwicklung.

In Dänemark sind Wärmesysteme hingegen überwiegend genossenschaftlich organisiert. Der dynamische Ausbau der regenerativen Nah- und Fernwärmenetze erfolgte somit durch die lokalen Kunden selbst, denen die Netze gehören. Neben den besseren ökonomischen und ordnungsrechtlichen Rahmenbedingungen in Dänemark ist dies einer der wesentlichen Gründe für den erfolgreichen Ausbau der dortigen Fernwärme. Hieraus folgt, dass ein umfassender Aus- und Umbauprozess für die

Fernwärme auch mit neuen Impulsen bei der Beteiligung von Bürgerinnen und Bürgern an Fernwärmesystemen verbunden sein muss.

In Deutschland wird die Mehrheit der Wärmenetze von Stadtwerken betrieben, jedoch eine erhebliche Anzahl von Wärmenetzen auch durch privatwirtschaftliche Unternehmen ohne oder mit nur geringer kommunaler Beteiligung (z.B. Berlin, Hamburg, Bremen). Durch den hohen Marktanteil der Stadtwerke gibt es eine vergleichsweise gute Ausgangsbasis zur Weiterentwicklung von Beteiligungsmöglichkeiten für Bürgerinnen und Bürger. Gleichwohl sind neue Instrumente zur Realisierung der notwendigen Involvierung der Kundinnen und Kunden zu entwickeln.

Um die Einbindung von Erneuerbaren Energien in die Wärmeversorgung zu realisieren, sollte neben technischer Innovation und neuen rechtlichen Vorgaben auch die gezielte Stärkung gemeinwohlorientierter Akteure ins Auge gefasst werden. Institutionell sind Kommunen, Stadtwerke und Genossenschaften bereits in den letzten Jahren zu Trägern der Energiewende geworden. Für die notwendige Innovation im Bereich der netzgebundenen Wärmeinfrastruktur haben sie wegen ihrer Verankerung vor Ort eine noch größere Bedeutung.

1. Regionale Wärmesysteme: vernetzt, vielfältig und demokratisch

Mit der Energiewende ist in Deutschland eine regenerative Energiewirtschaft mit starken regionalen Schwerpunkten entstanden. Und je weiter der Umbauprozess voran schreitet, desto deutlicher wird, dass der Austausch einzelner „Elemente“ nicht ausreicht. Regenerative Erzeugungstechnologien verändern Schritt für Schritt das Gesamtsystem. In Bezug auf den Stromsektor ist diese Tatsache inzwischen unübersehbar geworden.

Regenerative Energie verändert das gesamte Energiesystem – das gilt auch für den Wärmesektor.

Im Wärmesektor hingegen fokussieren sich die Aktivitäten bisher auf einzelne Systembestandteile, etwa die Dämmung der Gebäudehülle oder den Einbau von Solar Kollektoren. Die Komplexität der Aufgabe wird damit nicht erfasst. So kann bei Neubauten, wo von Beginn an auf ein Optimum hin geplant werden kann, der Energieverbrauch tatsächlich so stark abgesenkt werden, dass nur noch sehr wenig Energie von außen zugeführt werden muss. Beim Gebäudebestand ist für den klimafreundlichen Umbau der Wärmesysteme hingegen ein pragmatisches und integratives Vorgehen notwendig, das die einzelnen Elemente verändert, ohne die anderen zu ignorieren.

Für den Erfolg ist dabei entscheidend, wo der Hebel angesetzt und wie die Instrumente auf einander abgestimmt werden. Die Wärmesysteme der Bestandsgebäude sind nicht nur energetisch oder ökologisch relevant. Gebäude sind ein zentraler Bestandteil des gesellschaftlichen Reichtums. Der Bausektor und die damit verbundenen Dienstleistungen sorgen für einen relevanten Teil der Beschäftigung. Für die eigene Wohnung werden teilweise bis zu 50 % des verfügbaren Einkommens ausgegeben.

Wärmepolitik ist deshalb auch Gesellschaftspolitik. Sie kann nicht von einem Punkt aus konzipiert werden. Sie ist immer zugleich Wirtschafts-, Sozial-, Verbraucher-, Wohnungs-, Klima- und Energiepolitik.

Wärmepolitik ist Gesellschaftspolitik.

Die Wärmeversorgung ist seit jeher „selbstbestimmter“ und „bürgereigener“ als die Stromversorgung, wo erst in jüngster Zeit Eigenstromversorgung eine reelle Alternative zum bisherigen Versorgungsmodell wurde. Über 70 Prozent der dezentralen Anlagen zur Wärmebereitstellung stehen in privaten Haushalten.

Dabei handelt es sich in der Regel um eine fossile Wärmeversorgung durch konventionelle Heizungen auf Basis von Öl und Erdgas, so dass eine Abhängigkeit des Wärmekunden vor allem hinsichtlich des Rohstoffes und dessen Preises an den Weltmärkten gegeben ist.

Auch Eigentümer und Betreiber von Einzel-Heizungsanlagen sind somit in einer faktischen Abhängigkeit von Energieversorgern, jedoch scheint mit der Verfügungsgewalt über die Heizung ein Gefühl von Kontrolle und Eigenverantwortung verbunden zu werden. Entsprechende Kampagnen, die sich gegen die Verpflichtung zum Anschluss an Fernwärmenetzen richten („für freie Wärme“), knüpfen jedenfalls an diesem psychologischen Bedürfnis nach Kontrolle und Entscheidungsfreiheit an.

Freie Wärme für freie Bürger ?

2. Akteure integrierter Wärmestrategien für den Übergang

2.1. Die neue Energiekultur

Netzinfrastrukturen bieten Möglichkeiten zu einer effizienteren und kostengünstigeren Umsetzung der Klimaziele im Gebäudesektor. Ihre Verwirklichung stellt allerdings auch beachtliche Ansprüche an die Fähigkeit und Bereitschaft der Akteure zu gemeinsamer Planung und langfristiger Zusammenarbeit vor Ort. Damit solche Optionen genutzt werden können, müssen Menschen und Institutionen bereit sein, sie aktiv zu unterstützen.

Die gesellschaftlichen und technischen Entwicklungen bis hin zur Energiewende haben in den letzten beiden Jahrzehnten eine „neue Energiekultur“ hervorgebracht. Die damit verbundenen Ansprüche sollten in ihren praktischen Auswirkungen auf die technischen und ökonomischen Dimensionen des Umbaus der Energiesysteme nicht unterschätzt werden.

Neue Energiekultur hat praktische Auswirkungen auf den Umbau der Energiesysteme.

Anhand von Umfrageergebnissen des Genossenschaftsverbandes aus dem Jahr 2012 lassen sich die „Leitmotive“ dieser neuen Energiekultur identifizieren. Gefragt wurde dabei nicht nur nach den ökonomischen und organisatorischen Rahmendaten der Verbreitung der Organisationsform Genossenschaft, sondern eben auch nach den Motiven, die bei der Wahl der Rechtsform der Genossenschaft relevant waren.

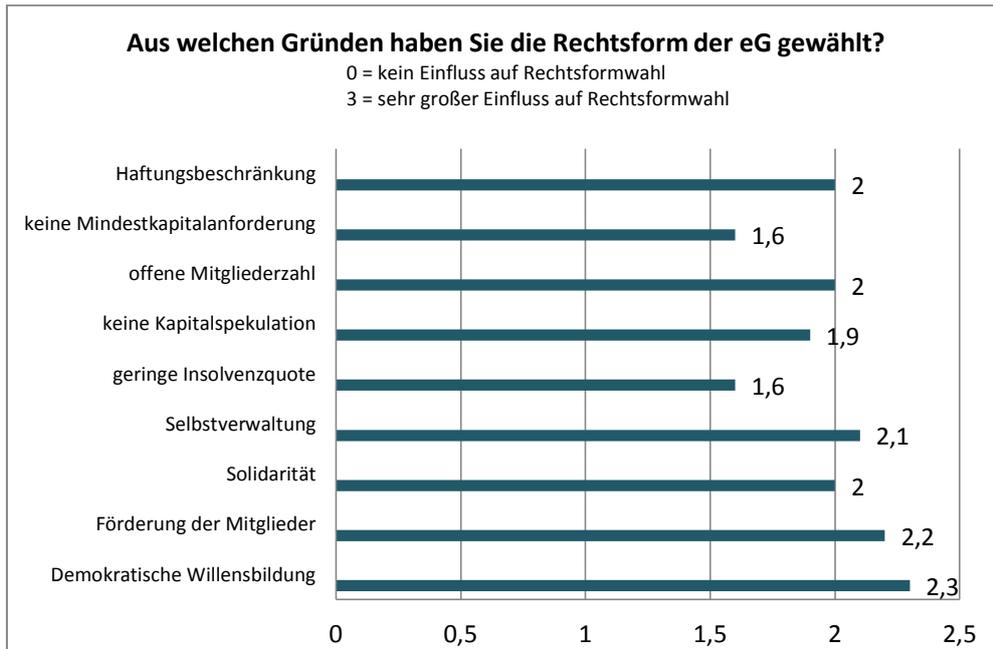


Abbildung 18: Motive für die Wahl der Rechtsform der eingetragenen Genossenschaft⁴¹

Es zeigt sich, dass parallel zur technischen und wirtschaftlichen Entwicklung der erneuerbaren Energien Vorstellungen und institutionelle Strukturen entstanden sind, die den Innovationsprozess sozial und kulturell „rahmen“. Es geht um Themen wie Beteiligung, Transparenz, Mitentscheidung, Eigenversorgung etc., die zwar mit den ökonomischen und ökologischen Interessen verbunden, aber nicht mit ihnen identisch sind. In der Praxis schlägt sich diese „neue Energiekultur“ in Geschäftsmodellen, im Design von Anlagen oder auch bei der Gestaltung von Konzepten, Planungsverfahren oder Verträgen nieder.

Technische Innovation wird sozial und kulturell „gerahmt“.

Die Leit motive der neuen Energiekultur lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- **Transparenz und Verbraucherschutz:** Ökologische und ökonomische Daten sollen öffentlich verfügbar sein, Unternehmen sollen aktiv informieren, Anschlussbedingungen und Preisen sollen kundenfreundlich gestaltet werden.
- **Demokratische Beteiligung:** Es reicht vielen Menschen nicht mehr aus, wenn etwas „für sie erledigt“ wird: Sie möchten selbst an Lösungen mitwirken und über ihr unmittelbares Lebensumfeld entscheiden.
- **Ökonomische Beteiligung:** Viele Bürgerinnen und Bürger möchten sich auch mit eigenen Mitteln an überschaubaren Investitionen vor Ort beteiligen. Sie sind, wo das plausibel erscheint, bereit, bescheidene Renditen zu akzeptieren. Und sie vergleichen kritisch die verschiedenen individuellen und kollektiven Optionen.
- **Technische Innovation:** Die Ansprüche an technische Qualität sind hoch (Flexibilität bei Wärmeerzeugung und Integration von Wärme in die Netze,

Leit motive der neuen Energiekultur

⁴¹ Eigene Darstellung auf Grundlage von Daten aus: Bödecker 2012.

Anpassung an Veränderung der Abnahmestruktur, Entwicklung von Speicheroptionen...).

- Ökologische Effizienz: Echte CO₂-Ersparnis, Integration von Erneuerbaren Energien mit Präferenz auf Wind- und Solarwärme.

Für die Weiterentwicklung der Wärmesysteme könnte – ähnlich der Entwicklung im Stromsektor – die Aktivierung der Bürgerinnen und Bürger eine entscheidende Rolle spielen. Neben neuen Impulsen für netzgebundene Wärmeinfrastrukturen könnte sie einen Beitrag dazu leisten, das Verhältnis zwischen Versorgern und Konsumenten neu zu gestalten.

Mieter spielen bisher in der Wärmepolitik eine rein passive Rolle.

Insbesondere für die Mieter ist in der deutschen Wärmepolitik bisher eine rein passive Rolle vorgesehen. Ebenso wenig ist es in Deutschland üblich, dass Mieter und Quartiersbewohner eine Mitbestimmung im Hinblick auf die kommunale Wärmeversorgung haben. Die Wärmeversorgung von Städten und Quartieren wird von den jeweiligen Versorgern in der Regel ohne öffentliche Beteiligung geplant und durchgeführt. Eine innovative Wärmepolitik könnte hier ansetzen.

Anders als beispielsweise in Dänemark sind in der Regel weder Mieter noch Hausbesitzer Miteigentümer der Betreiber von lokalen Wärmenetzen. Der Erfolg des Ausbaus der dänischen erneuerbaren Fernwärme-Infrastruktur wird zu einem guten Teil auch darauf zurückgeführt, dass die Bürgerinnen und Bürger über Genossenschaften unmittelbar an den Wärmeversorgern beteiligt sind. Die (gesetzlich gedeckelten) Gewinne aus dem Betrieb des Fernwärmesystems verbleiben somit bei den Verbrauchern, was eine wirksame Sperre gegen den Missbrauch des Marktmonopols darstellt.

In Dänemark sind Bürgerinnen und Bürger aktiv beteiligt – und die Gewinne gedeckelt.

2.2. Übergang zu regionalen und vernetzten Lösungen

Auf der technischen Ebene impliziert eine pragmatische und integrierte Wärmestrategie einen Umbau der Wärmesysteme mit den Zielen a) Effizienzsteigerung, b) Integration kostensicherer regenerativer Energien sowie c) planerischer Optimierung bzw. Abstimmung auf Gebäude-, Quartiers- und städtischer Ebene. Erst durch Wärmenetze bzw. damit verbundene Speichermöglichkeiten können die Potentiale der gekoppelten Erzeugung von Strom und Wärme oder Solarthermie optimal genutzt werden.

An die Stelle bisher weit verbreiteter Vorstellungen, nach denen fossile Einzelheizungen schlicht durch regenerative ersetzt oder die Gebäudehüllen des Altbaubestandes auf Neubau-Passivhausniveau optimiert werden, müssen deshalb Konzepte lokaler und regionaler Vernetzung jenseits der Einzelhausperspektive vorangebracht werden.

Um die damit verbundene Systemveränderung zu verstehen, kann es hilfreich sein, die Vorgänge auf dem Strommarkt näher zu betrachten. So bedurfte es zum Aufbau regenerativer Kapazitäten völlig neuer Akteure, die Kapital außerhalb der traditionellen Energiewirtschaft mobilisierten. Die Folge war eine dramatische Verschiebung der Marktanteile und der Investitionen.

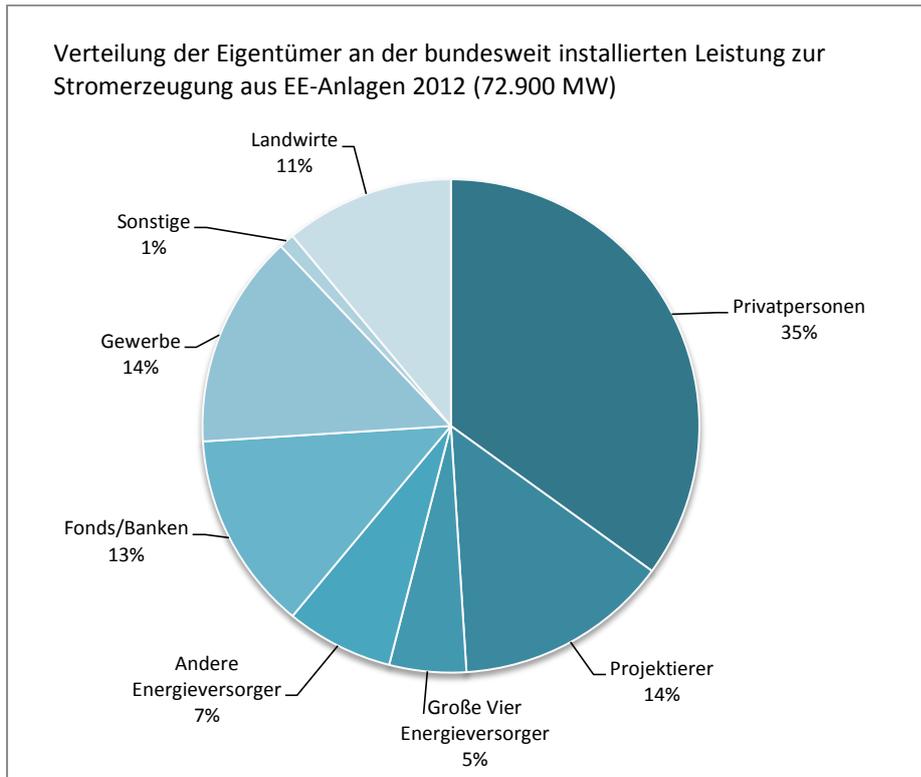


Abbildung 13: Verteilung der Eigentümer der installierten Leistung von EE-Anlagen⁴²

Seit 2008 steht hinter den dargestellten Prozentzahlen ein zweistelliger jährlicher Milliardenbetrag. Dieser wurde nur zu einem verschwindend geringen Anteil aus der Energiewirtschaft selbst aufgebracht. Stattdessen engagierten sich Privatpersonen, Landwirte, Projektierer und Banken in der neu entstandenen Branche. Eine ähnliche Entwicklung könnte auch für den Wärmemarkt angestoßen werden.

2.3. Kommunen und Stadtwerke als lokale Akteure

Erste Schritte zur Ablösung der alten Strukturen durch einen neuen Typ lokaler oder regionaler Energieunternehmen sind auch im Wärmesektor bereits erkennbar. Allerdings steht die Entwicklung hier noch ganz am Anfang.

Die Entstehung neuer kooperativer Strukturen sind im Wärmesektor bereits erkennbar.

Lokale, vorwiegend städtische und genossenschaftliche Strukturen der Energieversorgung waren bis zum Beginn der 30er Jahre des letzten Jahrhunderts in Deutschland weit verbreitet. Sie wurden erst durch die wachsende Zentralisierung der Energieversorgung und der Energiewirtschaft seit den 30er Jahren des letzten Jahrhunderts aufgelöst. In den letzten Jahren hat sich die Entwicklung umgekehrt. Jetzt werden die zentralen Geschäftsmodelle erneut durch lokale Strukturen ersetzt.

Für den Wärmesektor ist diese Tendenz noch plausibler als im Strombereich. Hier besteht die Notwendigkeit, Wärme in örtlicher Nähe zu den Verbrauchsstellen und der örtlichen Gebundenheit gerade wärmerrelevanter Energieressourcen zu produzieren (insbesondere der für Solarthermie oder Geothermie erforderlichen räumlichen Strukturen).

⁴² Eigene Darstellung auf Grundlage von Daten aus: Trendresearch 2013.

Die Energieinnovation wird in Deutschland entscheidend von mittelständischen Unternehmen getragen, die technologisch anspruchsvolle Vorhaben planen, entwickeln, projektieren oder betreiben. Die Energiewende hat für solche Unternehmen einen großen Entwicklungsschub bedeutet. Auch die für den Bau und Betrieb erneuerbarer Wärmenetze erforderlichen Dienstleistungen werden de facto meist von mittelständischen Unternehmen erbracht. Ohne diese innovativen Unternehmen bzw. die durch sie – gemeinsam mit staatlichen Forschungseinrichtungen – gebildeten Innovationsnetzwerke wäre der notwendige Aus- und Umbau nicht denkbar.

Mittelständische Unternehmen als Träger der technischen Innovation.

Allerdings ist auch eine hochinnovative und –kreative private Unternehmenslandschaft allein nicht in der Lage, netzgebundene Infrastrukturen in dem erforderlichen Umfang zu erstellen. Damit langfristige Infrastrukturinvestitionen wie Wärmenetze realisiert werden können, neben sorgfältiger fachlicher Planung und effizienter Technik besonderer ökonomischer Bedingungen, in aller Regel eines gemeinwohlorientierten Akteurs.

Langfristige Infrastrukturinvestitionen können nur von gemeinwohlorientierten Akteuren realisiert werden.

Die Realisierung von Wärmenetzen stellt als Aufgabe der Daseinsvorsorge besondere Anforderungen. Neben einem sehr langfristigen Horizont für das Investment (30 – 50 Jahre) gehört dazu die Akzeptanz relativ bescheidener Renditen. Und weil die zu bauenden Strukturen zentral gesteuert werden und schon dadurch entsprechende Abhängigkeiten entstehen, gehört in modernen Gesellschaften die Erfüllung hoher Anforderungen an Transparenz und Bürgerbeteiligung bzw. demokratische Steuerung zwingend zum Geschäftsmodell.

Auch deshalb ist die oben dargestellte neue Energiekultur ein wichtiger Faktor bei der Schaffung effizienter neuer Wärmestrukturen. Wenn es vor Ort um mehr gehen soll als um die isolierte Sanierung von Einzelgebäuden, wenn Netzinfrastrukturen über Quartiere, Stadtteile oder Städte versorgen sollen, sind gemeinwohlorientierte Akteure gefragt. Dies betrifft vor allem Stadtwerke, Bürgergenossenschaften und Kommunen.

Kommunen

Über planerische Instrumente und finanzielle Programme (etwa die Bundesprogramme zur energetischen Quartierssanierung) können Kommunen als Akteure einer innovativen Wärmepolitik in vielfältiger Weise tätig werden. Tatsächlich finden – wie die oben genannten Beispiele zeigen – selbst finanziell schwach aufgestellte Kommunen Möglichkeiten zum Handeln, etwa indem sie über Genossenschaften Kapital ihrer Bürger mobilisieren.

Wärmepolitik wird in Deutschland bisher nicht als wichtige planerische Aufgabe für die Kommunen verstanden. Auf freiwilliger Basis gibt es zwar zunehmend Kommunen, die für bestimmte Quartiere oder für die gesamte Kommune Pläne zur sozialen und nachhaltigen Wärmeversorgung entwickeln, in anderen Europäischen Staaten hingegen, insbesondere Dänemark, zählt die Wärmeplanung zu den Pflichtaufgaben einer Kommune.

Wärmepolitik muss zu einer wichtigen Zukunftsaufgabe für Kommunen werden.

Tatsächlich können Kommunen die Realisierung von Nahwärme-Lösungen entscheidend voran bringen. Das Zusammenspiel zwischen kommunaler Wärmeplanung und einer Kooperation zwischen Anwohnern, Gebäudeeigentümern, lokalen Energiege-

nossenschaften und Stadtwerken ist ein entscheidender Hebel für die lokale Förderung von gemeinschaftlichen Wärmeversorgungskonzepten. Umso wichtiger ist es, die lokale Wärmeplanung wie oben beschrieben gesetzlich als Regelaufgabe der Städte und Gemeinden zu etablieren.

Stadtwerke

Stadtwerke haben in den letzten Jahren in Deutschland einen erheblichen Bedeutungszuwachs erfahren. Neben Investitionen in erneuerbare Stromerzeugung haben sie in erheblichem Umfang auch in KWK investiert und Wärmenetze erweitert.

Dabei kann aber von einem echten Systemwechsel häufig nicht die Rede sein. Die von den Stadtwerken in der Energiewirtschaft ausgefüllte historische „Nische“ - Erschließung des lokalen Wärmemarktes durch kohlebefeuerte Wärmenetze – wird in vielen Fällen einfach weiter genutzt. Zugleich werden einige der interessantesten Entwicklungen auf dem Wärmesektor von Stadtwerken vorangetrieben. So verfolgen z.B. die Stadtwerke München die Vision, mittelfristig ihre Wärmebereitstellung auf Tiefen-Geothermie umzustellen (s.o.).

Wie oben beschrieben, löst der Charakter bestimmter Versorgungsstrukturen bei vielen Verbrauchern ein Gefühl der Bevormundung und Fremdbestimmtheit aus. Gleichzeitig besteht aber der Wunsch, seinem Versorger vertrauen zu können. Hier fühlt sich der Verbraucher häufig am besten bei den lokalen Stadtwerken aufgehoben.

Die eigentliche Stärke der kommunalen Energiewirtschaft im Wärmesektor ist jedoch noch nicht wirklich zur Geltung gekommen. Neben ihrer lokalen Verankerung und der Möglichkeit zur örtlichen Erschließung und Nutzung lokaler Energieressourcen ist sie vor allem in ihrer wirtschaftlich-technischen Kompetenz, ihrer Nähe zu Bürgerinnen und Bürgern und ihrer politischen Verankerung zu sehen.

Potenzial der Stadtwerke noch nicht ausgeschöpft

2.4. Energiegenossenschaften und finanzielle Beteiligung

Zu den interessantesten Neuentwicklungen – die auch für den Bau von Energienetzen künftig eine Schlüsselrolle spielen könnten – gehören genossenschaftliche Strukturen. In Deutschland wurden Ende des Jahres 2012 insgesamt 754 Energiegenossenschaften gezählt, davon waren 199 im selben Jahr gegründet worden. Die Zahl der Mitglieder ist 2012 um 50 % auf 136 000 gestiegen. Während für eine Mitgliedschaft häufig eine Einlage von 100 € ausreicht, werden die kumulierten Investitionen auf 1,2 Mrd. € beziffert.⁴³

Bürgerenergiegenossenschaften wachsen rasant.

Wärmeversorgung und Wärmenetze spielen in dieser durch den Stromsektor und insbesondere durch Photovoltaik getriebenen Entwicklung bisher allerdings noch keine zentrale Rolle. So berichtet Heinrich Degenhart 2010 in einer Studie der Leuphana-Universität über 41 Nahwärmegenossenschaften.⁴⁴ Allerdings hat sich diese Zahl zwischenzeitlich deutlich verändert. So werden in einer Umfrage des Deutschen Genossenschafts- und Raiffeisenverbands vom Frühjahr 2013 ca. 650

Schon mehr als 100 Wärmegenossenschaften mit eigenem Netz?

⁴³ Nach Angaben von Holstenkamp und Müller 2012.

⁴⁴ Degenhart 2010.

Genossenschaften gezählt, die im Bereich der Energieerzeugung tätig sind. Davon sind 87 % in der Stromerzeugung, 19 % in der Wärmeerzeugung, 4 % beim Betrieb von Stromnetzen und 20 % beim Betrieb von Wärmenetzen aktiv.⁴⁵ Danach wäre die Zahl der Wärmegenossenschaften auf ca. 130 nach oben zu korrigieren.

Hemmnis sind vor allem die hohen Anfangsinvestitionen in Wärmenetze, die auf lange Dauer festgelegt werden müssen. Neben Zuschüssen und Krediten der KfW waren für die Aufbringung des Eigenkapitals vor allem eine Anzahl von Modellen und Kooperationen entscheidend. Energie- und speziell Wärmegenossenschaften haben in den letzten Jahren eine faszinierende Vielfalt von Geschäftsmodellen entwickelt.

Hohe Anfangsinvestitionen für Wärmenetze erfordern kreative Geschäftsmodelle.

Ein wichtiger Erfolgsfaktor für eine finanzielle Bürgerbeteiligung ist der Umstand, dass die Renditeerwartung von Privatpersonen in der Regel niedriger liegt als bei gewerblichen bzw. institutionellen Investoren. Als Erfahrungswert aus Bürgerenergieprojekten im Strombereich kann eine erwartete Rendite bzw. Verzinsung zwischen Inflationsrate und unter 10% unterstellt werden.

So finden sich neben Genossenschaften, die sich an Stadtwerken beteiligen (z.B. die BürgerEnergieGenossenschaft Wolfhagen) vom örtlichen Bürgermeister gemeinsam mit den Stadtwerken und mit einer lokalen Bank gegründete Genossenschaften (Ostalb Bürger Energie e.G.), „interkommunale“ Genossenschaften“, an denen ganze Regionen partizipieren (BürgerEnergiegenossenschaft West e.G.) oder die Energiegenossenschaft Heidelberg, die aus einer studentischen Initiative entstanden ist und inzwischen die Stadtwerke Heidelberg zu ihren Mitgliedern zählt.

In der Praxis gibt es für Kooperationsoptionen kaum Grenzen – sie werden mit klassischen GmbHs ebenso realisiert wie mit Banken oder staatlichen Stellen. Die Aktivitäten reichen von klassischem Energiecontracting (das den Kunden offenbar leichter fällt, wenn sie als Genossen zugleich über Mitwirkungsrechte verfügen) über die Finanzierung von einzelnen Projekten bis hin zur finanziellen Unterstützung der örtlichen Stadtwerke.

Bei einer rein finanziellen Bürgerbeteiligung stehen viele Unternehmensformen und Beteiligungsformen zur Verfügung. Sie lassen sich grob unterteilen anhand eines Kapitalgebers mit und eines ohne unternehmerische Beteiligung.

Bürger als reiner Kapitalgeber	Bürger als Kapitalgeber und Miteigentümer
<ul style="list-style-type: none"> ■ Schuldverschreibungen ■ Sparbriefe ■ Genussrechte ■ Darlehen, insbesondere Nachrangdarlehen 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Genossenschaftsanteile ■ Aktien ■ Gesellschaftsanteile (z.B. an einer GbR, GmbH oder auch einer GmbH & Co. KG)

⁴⁵ Deutscher Genossenschafts- und Raiffeisenverband e.V. (DGRV) 2013.

In der konkreten Ausgestaltung einer Teilhabe an den wirtschaftlichen Vorteilen einer Anlage oder eines Wärmenetzes sind weitere Modelle möglich, wie z.B. die Beteiligung an Pachteinnahmen, die Gewährung eines „Anwohner-Bonus“ oder ähnlichem sowie die Direktvermarktung von Strom und Wärme zu Sonderkonditionen.

3. Akteurszentrierte Förderung gemeinwohlorientierter Institutionen

Die folgenden Maßnahmenvorschläge richten sich vorwiegend an die oben identifizierten gemeinwohlorientierten Akteure der netzorientierten Energiewende im Wärmesektor: Bürgerenergiegenossenschaften bzw. die in ihnen zusammengeschlossenen aktiven Bürgerinnen und Bürger, Stadtwerke und Kommunen. Dabei handelt es sich um erste Vorschläge, die bis zur Umsetzung einer sorgfältigen Diskussion und weiteren fachlichen Ausarbeitung bedürfen.

Ideen für die Stärkung gemeinwohlorientierter Akteure.

■ Zukunftsinvestitionsprogramm für klimafreundliche Wärmenetze

Ein Zukunftsinvestitionsprogramm Netzgebundene Wärmeinfrastrukturen kann zum Ankerpunkt für effiziente Energieversorgung, Energiespeicherung und Integration Erneuerbarer Energien werden. Es sollte auf die genannten gemeinwohlorientierten Akteure: Kommunen, Stadtwerke und Genossenschaften zentriert sein und sowohl den Ausbau CO₂-armer Wärmeinfrastrukturen voran bringen, als auch beim Umbau ökologisch problematischer Erzeugungsstrukturen bzw. unflexibler, kaum steuerbarer Netze helfen.

Als Instrumente kommen die Förderung von kommunalen bzw. genossenschaftlichen Investitionen in den Netzausbau und die Bereitstellung von Mitteln für Planung, Forschung und Entwicklung in Betracht. Bedingung für die Förderung sollte eine im Vergleich zur Gas-Brennwertheizung günstigere CO₂-Bilanz der eingespeisten Wärme sein.

■ Zukunftsinvestitionsprogramm netzgebundene Solarwärme

Solare Wärme ist in vielen Regionen für einen großen Teil des Jahres eine geeignete Alternative zu fossilen Brennstoffen. Gegenüber anderen Formen der regenerativen Wärme (Biogas, Bioöl) hat großflächige Solarthermie nicht nur einen Effizienz- sondern auch einen Preisvorteil. Ein attraktives Impulsprogramm zur Förderung großflächiger Solarthermie sowie saisonaler Speicher kann den in Deutschland – etwa im Vergleich zu Dänemark – bisher noch kaum entwickelten Sektor entscheidend voran bringen. Kommunale und genossenschaftliche Investitionen sollten deshalb gezielt gefördert werden.

Anfangsimpuls für großflächige Solarthermieanlagen.

■ Unterstützung von genossenschaftlicher Selbsthilfe im Wärmesektor

Wärmegenossenschaften übernehmen durch den Aufbau von Wärmenetzen Aufgaben der Daseinsvorsorge, die anderenfalls von der Gemeinde oder vom Staat erledigt werden müssten. Um das Eigenkapital von Genossenschaften zu stärken, sollte der Staat deshalb ein Förderprogramm auflegen, mit dem speziell Genossenschaften für den Zweck des Neubaus von Wärmenetzen gestärkt werden.

Der Aufbau von Wärmegenossenschaften und der Aufbau von Wärmenetzen sollte durch die Energieagenturen von Ländern und Kommunen durch die Übernahme von Planungskosten sowie qualifizierte technische, wirtschaftliche und ggf. rechtliche Beratung unterstützt werden.

- Gewinnbegrenzung für neue Wärmenetzbetreiber

In Dänemark ist die gesetzlich geregelte Begrenzung der Gewinnmöglichkeiten für Wärmenetzbetreiber ein wichtiger Grund für die zur Durchsetzung genossenschaftlicher Strukturen und Erneuerbarer Energien in netzgebundenen Wärmeversorgungssystemen. Mit der Einführung einer Begrenzung der Gewinne nach dänischem Vorbild würde zudem ein wichtiges Element zur Re-Investition von Erträgen in die Netze sowie zur Verhinderung von Missbrauch der marktbeherrschenden Stellung durch Netzbetreiber institutionalisiert.

Parallel könnte eine gezielte Förderung von Genossenschaften in neuen Wärmenetzgebieten für eine langfristige Begrenzung der Wärmekosten sorgen. Förderungsinstrumente für genossenschaftliche Strukturen sind aus dem städtischen Wohnungsbau bekannt.

- Eigenverbrauchslösung für KWK-Strom bei neuen Wärmegenossenschaften

Manche Wärmegenossenschaften versorgen die angeschlossenen Gebäude durch KWK-Anlagen. Inzwischen wäre es für die Mitglieder günstiger, den erzeugten Strom selbst zu verbrauchen, anstatt ihn ins Netz einzuspeisen. Eben dies wird von manchen Genossenschaften auch umgesetzt, etwa bei dem von der Heidelberger Energiegenossenschaft e.G. realisierten Projekt Neue Heimat Nußloch, bei dem die Mieter den erzeugten KWK-Strom verbrauchen. Die Chance auf die Realisierung von Eigenversorgungsmodellen sollte im Zusammenhang mit der gemeinsamen Wärmeversorgung auch künftig erhalten bleiben.

- Forschungsvorhaben und Dialogprogramm „Stadtwerke der Zukunft“

Die deutsche Stadtwerklandschaft ist im internationalen Vergleich vorbildlich in Bezug auf Leistung, Preise, Transparenz und Umweltstandards. Anstatt neoliberale Kritik an diesen Strukturen, durch die natürliche Monopole in öffentlichem Eigentum gemanagt werden, mit einem leicht verschämten Achselzucken abgleiten zu lassen, könnten Bund und Länder in einer gemeinsamen Initiative das Modell der kommunalen Daseinsvorsorge und des Klimaschutzes durch öffentliche Unternehmen weiter entwickeln.

Daseinsvorsorge durch kommunale Stadtwerke aktiv vertreten und weiter entwickeln.

Denkbar wären dabei Forschungsvorhaben und Dialogprozesse – international, regional, kommunal - unter dem Thema „Stadtwerke der Zukunft“. Gegenstand solcher Vorhaben wären Musterverfahren für transparente Kommunikation, demokratische Entscheidungsstrukturen, Kundenbeteiligung, Verbraucherschutz. Ziel wäre neben der Wirkung nach außen ein Innovationsschub in der Stadtwerklandschaft, der u.a. Vernetzung und Kooperation, Angebote zur finanziellen Beteiligung für Bürgerinnen und Bürger, Zusammenarbeit mit Energiegenossenschaften sowie technische Innovation und Klimaschutz voranbringen könnte.

- Kundenbeteiligung und demokratische Mitbestimmung in Aufsichtsräten von Wärmeunternehmen

Bereits heute ist in vielen innovativen Stadtwerken die Beteiligung von Kunden bzw. Verbraucherschützerinnen in Aufsichtsräten selbstverständlich. Angesichts der monopolähnlichen Strukturen netzgebundener Wärmeversorgung erscheint es plausibel, zusätzliche Beteiligungsmöglichkeiten in den Aufsichtsräten großer Wärmeunternehmen zu schaffen.

Kundenvertretung in großen Wärme-gesellschaften.

F Notwendiger Regulierungsrahmen

Um den notwendigen Strukturwandel der Fernwärmeversorgung einzuleiten, muss auch der rechtliche und ökonomische Rahmen weiter entwickelt werden. Dabei geht es sowohl um Regelungen, die einen dynamischen Ausbau der Fernwärme ermöglichen (hierzu 1.), als auch um Regelungen zur ökologischen Verbesserung der Wärmeenergie (2.) und um Normen zum Schutz des Wettbewerbs und der Verbraucherinteressen (3.).

Für den Strukturwandel in der Fernwärme muss der rechtlich-ökonomische Rahmen verändert werden.

Wie erfolgreich ein staatlicher Regulierungsrahmen sein kann, zeigen die Erfahrungen aus dem Nachbarland Dänemark. Dänemark verfolgt seit vielen Jahren eine nationale Strategie, um eine flächendeckende Wärmenetzinfrastruktur auszubauen, die mehr und mehr auf erneuerbaren Energien basiert. Damit hat Dänemark energiepolitische Leitplanken errichtet, die für die Energiewirtschaft und Bürger ein verlässliches Investitionsklima geschaffen haben. Wesentliche Bestandteile dieses Regulierungsrahmens und der darauf fußenden strukturellen Rahmenbedingungen sind:

- Langfristig angelegte nationale Wärmepolitik mit verlässlichem Rechtsrahmen
- Nationales Wärmegesetz mit kommunaler Wärmeplanung seit Ölkrise 1970er Jahre
- Darauf fußend der Ausbau von Wärmenetzen bis in ländliche Regionen
- Günstige Finanzierungsmöglichkeiten für Infrastrukturinvestitionen
- Hohe Besteuerung fossiler Brennstoffe
- Staatliche Preisaufsicht für Fernwärme (non-profit-Unternehmen)
- Oft genossenschaftliche Organisation der Versorgung
- Lokale Erzeugungsstruktur mit niedrigen Heizmitteltemperaturen
- Moderate Ziele in der Gebäudesanierung

Mit der Fernwärmeversorgung hat Dänemark somit eine Infrastruktur zur Verfügung, die in Bezug auf den Klimaschutz, die Versorgungs- und Kostensicherheit und die nationale Wertschöpfung sehr vorteilhaft ist. Die dänische Wärmepolitik setzt zur Erreichung ihrer sehr ambitionierten Klimaziele im Gegensatz zur deutschen Strategie weniger auf eine tief greifende energetische Modernisierung des Gebäudebestands, sondern in starkem Maß auf eine Versorgungsstruktur auf Basis erneuerbarer Wärme.

Dänemark zeigt, wie erfolgreich eine langfristig orientierte Wärmepolitik sein kann.

Im Ergebnis hat die dänische Wärmepolitik dazu geführt, dass Dänemark heute etwa 60% seines Wärmebedarfs über leitungsgebundene Wärme decken kann (in Deutschland etwa 10%) und nahezu 50% dieser Wärme auf erneuerbaren Energien basiert (Anteil in Deutschland weniger als 10%).

Diese für die Entwicklung der Fernwärme in Dänemark sehr förderlichen Rahmenbedingungen sind auf dem deutschen Nah- und Fernwärmemarkt im Wesentlichen nicht vorhanden. Im Gegensatz zu den leitungsgebundenen Energieträgern Strom und Gas ist die Fernwärme in Deutschland bisher nicht reguliert - trotz ihrer hohen Bedeutung für den Klimaschutz und die Energiekosten.

Fernwärme ist derzeit in Deutschland staatlich nicht reguliert.

Die AVBFernwärmeVO⁴⁶ formuliert zwar einige Anforderungen an den Verbraucherschutz und eine gewisse umweltpolitische Flankierung der Fernwärme erfolgt auch durch die Regelungen des KWKG, des EEWärmeG sowie der EnEV. Bislang existiert jedoch kein ordnungsrechtlicher Treiber, der eine langfristige Transformation im Fernwärmesektor zu erneuerbaren Energien unterstützt.

1. Ausbau der Fernwärme

Es ist zweifelhaft, ob ohne grundlegende Veränderungen des Rechtsrahmens ein dynamischer Ausbau der Fernwärme möglich ist. Zwar führten die Verbesserungen im KWKG sowie in den Förderprogrammen zu einer gewissen Marktbelebung, jedoch steht bei Wärmenetzen in erster Linie die Verdichtung der bestehenden Netze im Mittelpunkt, nur selten die Erschließung neuer Gebiete durch Wärmenetze.

1.1. Kommunale Wärmeplanung

Um die Fernwärme dort auszubauen, wo es volkswirtschaftlich, sozial und ökologisch sinnvoll ist, muss eine strategische Planung erfolgen. Ziel eines solchen Planungsprozesses ist die Identifizierung und die Umsetzung der lokal jeweils günstigsten Strategie für die langfristige Wärmeversorgung der Kommune.⁴⁷

Der Ausbau von Wärmenetzen ist dabei eine Schlüsselstrategie, mit der eine kostengünstige Integration erneuerbaren Energien ermöglicht werden kann. Diese planerische Aufgabe muss eng verzahnt werden mit der Verbesserung der Energieeffizienz der Gebäude sowie der Stadtplanung insgesamt und kann nur auf örtlicher Ebene bewältigt werden. Die Sicherstellung einer klimaneutralen Wärmeversorgung fällt damit zu einem großen Teil in den Verantwortungsbereich der Kommunen. Der Bundesgesetzgeber hat ihnen diese Aufgabe jedoch bisher nicht zugewiesen.

Wärmeplanung ist eine wichtige kommunale Aufgabe.

In Dänemark gehört die kommunale Wärmeplanung seit Ende der 1970er Jahre zu den verpflichtenden Kernaufgaben jeder Kommune. Dies ist einer der Gründe für den Erfolg des dänischen Fernwärme-Ausbaus. Auch in Deutschland haben einige Kommunen bereits mit Erfolg auf freiwilliger Basis Wärmeplanungen durchgeführt.

Die Entwicklung der Wärmeversorgung vor Ort liegt bisher in Deutschland zu wesentlichen Teilen in der Verantwortung der Gebäudeeigentümer und wird rechtlich durch die EnEV und das EEWärmeG beeinflusst. Durch die Gebäudesanierung und den Austausch veralteter Heizkessel ist es in den vergangenen Jahren zwar zu einer Reduzierung des flächenbezogenen Energiebedarfs gekommen. Um die Zielsetzungen einer zukunftsorientierten Energie- und Klimapolitik erreichen zu können, muss

⁴⁶ Verordnung über Allgemeine Bedingungen für die Versorgung mit Fernwärme vom 20. Juni 1980, BGBl. I S. 742 i.d.F. vom 4. November 2010, BGBl. I S. 1483.

⁴⁷ Kahl und Schmidtchen 2013.

dieser Prozess jedoch deutlich beschleunigt und im Hinblick auf die Umstellung auf erneuerbare Energien vertieft werden.

Zudem läuft dieser Prozess in Deutschland nicht strukturiert ab, in dem Strategien zum Ausbau erneuerbarer Wärmeversorgung mit abgestimmten Strategien zur energetischen Sanierung des Gebäudebestandes gemeinsam entwickelt werden. Bisher ist dieser Prozess in erster Linie abhängig von den individuellen Entscheidungen und Investitionserfordernissen der Gebäudeeigentümer. Diese treffen ihre individuellen Entscheidungen zur Wärmeversorgung meist nach monetären Gesichtspunkten und auf der Grundlage der zur Verfügung stehenden Versorgungsalternativen - wobei mit den gebäudebezogenen Maßnahmen meist deutlich höhere Gesamtkosten verbunden sind als bei integrierten Lösungen. Die öffentliche Hand kann oft nur informieren, beraten und Investitionen fördern.

Sanierungsprozess läuft nicht strukturiert ab.

Für die Umsetzung der Energiewende ist dies nur eine suboptimale Lösung. Dagegen würde eine kommunale Wärmepfung weitreichende Möglichkeiten eröffnen, Maßnahmen und Interessen zu koordinieren, sowie Wärmeezeugung und Bedarfe konzeptionell abzustimmen. Dies sollte künftig eine fachplanerische Aufgabe der Kommunen werden, für die eine entsprechende gesetzliche Regelung geschaffen werden sollte. Einen Anknüpfungspunkt bietet die anstehende Umsetzung der Energieeffizienz-Richtlinie (RL 2012/27/EG), die in Artikel 14 Abs. 1 i.V.m. Anhang VIII die Aufstellung nationaler Wärmepläne durch die Mitgliedstaaten vorsieht. Leider hat die Bundesregierung zu diesem wichtigen Feld noch kein Engagement erkennen lassen⁴⁸.

Voraussetzung für die Entwicklung von lokalen Wärmekonzepten ist eine valide Datengrundlage. Durch Schaffung einer datenschutzrechtlich sicheren gesetzlichen Grundlage sollten Kommunen ab einer bestimmten Größe verpflichtet werden, die in ihrem Gebiet anfallenden Wärmebedarfe und -quellen systematisch und qualifiziert zu erfassen, Prognosen für die Bedarfsentwicklung zu erarbeiten sowie Handlungsstrategien zu entwickeln, die zur langfristigen Erreichung eines klimaneutralen Gebäudebestands führen. Die zuständigen Versorgungsunternehmen sind zu verpflichten, den Kommunen die hierfür erforderlichen Daten zu überlassen.

Eine Wärmekonzeption erfordert verlässliche Daten.

1.2. Anschluss- und Benutzungsgebote

Die Gesetze der Länder sehen bereits heute Möglichkeiten für die Kommunen vor, in bestimmten Gebieten Anschluss- und Benutzungsgebote für Wärmenetze zu erlassen. Während in den alten Bundesländern hiervon hauptsächlich bei der Planung von neuen Siedlungsgebieten Gebrauch gemacht wurde, um die Wirtschaftlichkeit neuer Wärmenetze sicherzustellen, gibt es in den neuen Bundesländern zahlreiche Anschluss und Benutzungsgebote für den Gebäudebestand (der jeweils bei einem anstehenden Austausch der bestehenden Heizung zur Anwendung kommt).

Mit dem Erlass des Erneuerbare-Energien-Wärmegesetzes (EEWärmeG) hat der Bundesgesetzgeber die Rechtsgrundlage für einen kommunalen Anschluss- und Benutzungszwang aus Klimaschutzgründen gestärkt.^{49 50} Nach § 16 EEWärmeG wird den Kommunen ermöglicht, „von einer Bestimmung des Landesrechts, die sie zur

⁴⁸ Maaß 2014.

⁴⁹ Ennuschat und Volino 2009.

⁵⁰ Tomerius 2013.

Begründung eines ABZ an ein Netz der öffentlichen Fernwärme- oder Fernkältenutzung ermächtigt, auch zum Zweck des Klima- und Ressourcenschutzes Gebrauch zu machen“.

Entsprechende Gebote erleichtern die Planung und den Ausbau von Wärmenetzen: Durch die Prognostizierbarkeit der Kundenentwicklung wird Investitionssicherheit geschaffen. Potenziell sind Anschluss- und Benutzungsgebote auch geeignet, die Kosten der Wärmeversorgung niedrig zu halten, da sie einen hohen Anschlussgrad und damit eine optimale Auslastung des Netzes garantieren.

Trotz höherer Effizienz: Anschluss- und Benutzungszwang machen Fernwärme nicht immer billiger.

Das Bundeskartellamt hat jedoch festgestellt, dass die Fernwärmepreise trotz dieser erheblichen wirtschaftlichen Vorteile in Gebieten mit Anschluss- und Benutzungszwang überraschenderweise überdurchschnittlich hoch sind.⁵¹ Es besteht daher die reale Gefahr, dass mangelnder System-Wettbewerb der Fernwärme mit alternativen Heizsystemen zu Monopol-Renditen und/oder geringer Effizienz führt.

Die potenziellen Vorteile von Anschluss- und Benutzungsgeboten können daher nur dann zum Tragen kommen, wenn gleichzeitig eine funktionierende Regulierung und Preisaufsicht sicherstellt, dass die Effizienzgewinne tatsächlich gehoben werden und die Wärmekunden davon profitieren.

1.3. Bauleitplanung

Für den verstärkten Ausbau von Wärmenetzen können Städte und Gemeinden auf verschiedene Instrumente der Bauleitplanung zurückgreifen. Mit der Novellierung des Baugesetzbuches in 2004 sind Klimaschutz und Energieeffizienz als grundsätzlich berücksichtigungsfähige Belange in die kommunale Bauleitplanung integriert worden. Aber auch hier wäre eine Weiterentwicklung und Konkretisierung des Rechtsrahmens förderlich.

Flächennutzungsplanung

Die Flächennutzungsplanung nach § 5 BauGB ist ein strategisches Planungsinstrument der Kommune und der verbindlichen Bauleitplanung vorgelagert. Mit der Festlegung der Ziele im Flächennutzungsplan bindet sich die Gemeinde selbst für die weitere inhaltliche Ausgestaltung der folgenden konkreten Bebauungspläne.

Möglichkeiten für kommunale Festlegungen im Flächennutzungsplan nach § 5 Abs. 2 Nr. 2 Buchstabe b) BauGB wären z.B. die Darstellung von Flächen für eine leitungsgebundene Wärmeversorgung und die Fixierung entsprechender Flächen für die Energieerzeugung, etwa Heizkraftwerke oder Freiflächen-Solaranlagen für die Einspeisung von Solarwärme in Wärmenetze. Der Flächennutzungsplan ist somit vor allem für die Standortplanung von Energieerzeugungsanlagen und für die Netzplanung der Versorgungsleitungen bedeutsam.

⁵¹ Bundeskartellamt 2012.

Bebauungsplan

Zur Konkretisierung der im Flächennutzungsplan aufgestellten Zielsetzungen kann die Kommune Bebauungspläne aufstellen (verbindliche Bauleitplanung). Diese Regelungen definieren einen rechtsverbindlichen Rahmen der baulichen Raumnutzung für Dritte.

Nach § 9 Abs. 1 Nr. 23b des Baugesetzbuches hat die Kommune die Möglichkeit, energetische Festsetzungen in Bebauungsplänen zu treffen. So können z.B. Gebiete festgelegt werden, in denen „*bei der Errichtung von Gebäuden oder bestimmten sonstigen baulichen Anlagen bestimmte bauliche und sonstige technische Maßnahmen für die Erzeugung, Nutzung oder Speicherung von Strom, Wärme oder Kälte aus erneuerbaren Energien oder Kraft-Wärme-Kopplung getroffen werden müssen*“.

Auf diese Weise kann die Kommune eine leitungsgebundene Fernwärme und die Nutzung bestimmter Energieformen begünstigen. Festsetzungen können u.a. betreffen:

- Versorgungsflächen, einschließlich der Flächen für Anlagen und Einrichtungen zur dezentralen und zentralen Erzeugung, Verteilung, Nutzung oder Speicherung von Strom, Wärme und Kälte aus erneuerbaren Energien oder Kraft-Wärmekopplung (§ 9 Abs. 1, 12 BauGB)
- Gebiete, in denen bei der Errichtung von Gebäuden oder bestimmten sonstigen baulichen Anlagen bestimmte bauliche und sonstige technische Maßnahmen für die Erzeugung, Nutzung oder Speicherung von Strom, Wärme oder Kälte aus erneuerbaren Energien oder Kraft-Wärme-Kopplung getroffen werden müssen (§ 9 Abs. 1, 23 BauGB)

Im Rahmen der Novellierung des Baugesetzbuches in 2004 sind zwar der allgemeine Klimaschutz und die Energieeffizienz als berücksichtigungsfähige Belange in die kommunale Bauleitplanung integriert worden (§ 1 Abs. 5 und 6 BauGB). Die konkrete Ausgestaltung der Festsetzungen ist jedoch durch den im Baugesetzbuch definierten Regelungsrahmen beschränkt.

Die Fachdiskussion darüber, welche Festsetzungsmöglichkeiten im Bebauungsplan zulässig sind, ist noch nicht abgeschlossen. Die Möglichkeiten der Festsetzung eines Anschlusses an ein Wärmenetz auf der Grundlage von § 9 BauGB werden rechtlich unterschiedlich beurteilt. Vor dem Hintergrund des neu aufgenommenen § 1 Abs. 5 S. 2 BauGB und § 1 Abs. 6 Nr. 7 lit. h) BauGB kann jedoch abgeleitet werden, dass die Förderung einer klimaschützenden Wärmeversorgung im Rahmen einer festgesetzten leitungsgebundenen Wärmeversorgung als städtebauliche Aufgabe ein zulässiges vorsorge- und klimaschutzmotiviertes Vorgehen der Kommune darstellen kann.⁵²

Festsetzungsmöglichkeiten sind im Detail umstritten.

⁵²Battis et al. 2009.

Eine mögliche Festsetzung von Flächenheizsystemen (Fußbodenheizung, Wandflächenheizung), die eine effizientere Einbindung Erneuerbarer Energien in Wärmenetze ermöglichen würde, würde derzeit vermutlich nicht vom bestehenden Regelungsrahmen des BauGB abgedeckt.

Eine Festsetzungsmöglichkeit von Flächenheizungen wäre hilfreich.

In jedem Fall fehlt es bisher noch an praktischen Erfahrungen mit derartigen Festsetzungen auf der Grundlage des BauGB. Eine Konkretisierung und Erweiterung des Rechtsrahmens zur Erweiterung der kommunalen Festsetzungsmöglichkeiten im Bereich der Bauleitplanung oder durch bauordnungsrechtliche Instrumente wäre hier sinnvoll.

Eine Grundlage zur Weiterentwicklung des Rechtsrahmens könnten hier auch weitergehende und praxiserprobte Regelungen sein, die auf Basis der konkurrierenden Gesetzgebung durch die Bundesländer erfolgt sind. So hat z.B. die Freie und Hansestadt Hamburg bereits im Jahr 1997 ein Klimaschutzgesetz⁵³ erlassen, auf dessen Grundlage in zahlreichen Bebauungsplänen Wärmenetze mit einem Mindestanteil Erneuerbarer Energien oder auch der Verpflichtung zum Einsatz solarer Warmwasserbereitung festgesetzt wurde.

Teilweise geht das Landesrecht bereits über das BauGB hinaus.

Städtebauliche und zivilrechtliche Verträge

Gegenüber der hoheitlich von der Kommune festgesetzten Bebauungsplanung nach § 9 BauGB ist der städtebauliche Vertrag nach § 11 BauGB ein eher kooperatives Instrument der Bauleitplanung. Mit diesem öffentlich-rechtlichen Vertrag können zwischen Gemeinde und dem Vertragspartner Regelungen zur Umsetzung städtebaulicher Ziele getroffen werden. Die Regelungsmöglichkeiten im Vertrag sind hier relativ weit gefasst, dies gilt auch für Festlegungen in energetischer Sicht.

Mögliche Gegenstände des Vertrags nach § 11 BauGB sind etwa: *„die Errichtung und Nutzung von Anlagen und Einrichtungen zur dezentralen und zentralen Erzeugung, Verteilung, Nutzung oder Speicherung von Strom, Wärme oder Kälte aus erneuerbaren Energien oder Kraft-Wärme-Kopplung.“*

Auch zivilrechtliche Instrumente kann die Kommune nutzen. Solange die auch im Verwaltungsprivatrecht geltenden grundrechtlichen Bindungen beachtet werden, ist die Kommune frei in der Entscheidung, ob sie zur Erfüllung ihrer Aufgaben das öffentliche oder das private Recht heran zieht.

Für die Anwendung des Zivilrechts kommt insbesondere die Liegenschaftspolitik in Betracht. Immer dann, wenn die Kommune öffentliche Grundstücke zum Zweck der Bebauung verkauft, verpachtet oder vermietet, könnte sie Bestimmungen zur verpflichtenden Nutzung einer leitungsgebundenen Wärmeversorgung vertraglich fixieren.

⁵³ Hamburgisches Gesetz zum Schutz des Klimas durch Energieeinsparung (Hamburgisches Klimaschutzgesetz - HmbKliSchG) Vom 25. Juni 1997), HmbGVBl. 1997, S. 261, geändert durch Gesetz vom 6. Juli 2006, HmbGVBl. S. 404.

1.4. Ökonomische Instrumente

Ein wesentliches Hemmnis beim Ausbau der Wärme-Infrastruktur sind die hohen Investitionskosten im Vergleich zu dezentralen Erzeugungstechnologien. Diese Investitionen müssen über einen längeren Zeitraum durch die Wärmeerlöse refinanziert werden. Letztlich werden Wärmeversorger nur investieren, wenn diese Erlössituation auf längere Sicht gesichert erscheint und ein angemessener Gewinn erwirtschaftet werden kann.

Investitionskosten in die Infrastruktur müssen über lange Zeiträume refinanziert werden.

Die in Deutschland vorhandenen Förderinstrumente sind neben der kommunalen Bauleitplanung und den Anschluss- und Benutzungsgeboten in erster Linie finanzielle Anreizprogramme für die Investitionen (KfW, MAP etc.). Diese sind sinnvoll, reichen aber nicht aus, um die erforderlichen Investitionen in neue Netze und Erzeugungsanlagen zu initiieren.

Am Beispiel Dänemark zeigt sich, dass eine nationale langfristige Rahmensetzung mit dem Ziel einer starken Ausweitung der netzgebundenen Wärmeversorgung sehr erfolgreich umgesetzt werden kann. Seit den 1970er Jahren verfolgt Dänemark ein ambitioniertes nationales Ausbauprogramm für eine flächendeckende Fernwärmeversorgung. Fernwärmemarkt und -preise sind staatlich reguliert, die Kommunen erstellen Wärmepläne. Fossile Brennstoffe werden in Dänemark zudem hoch besteuert, sodass erneuerbare Energieträger dort auch wirtschaftliche Vorteile genießen.

Die langfristige nationale Fernwärmestrategie in Dänemark ist sehr erfolgreich. Sie setzt auch auf die Besteuerung fossiler Brennstoffe.

2. Ökologische Verbesserung der Fernwärme

Ausgangslage

Derzeit gibt es keine unmittelbaren Vorgaben für Wärmenetzbetreiber, die sich auf ökologische Kriterien, wie etwa die Klimaverträglichkeit, den Anteil erneuerbarer Energien oder die Effizienz der Erzeugung und Verteilung beziehen. Im EEWärmeG des Bundes finden sich (anders als ursprünglich beabsichtigt) keine entsprechenden Regeln, lediglich mittelbar ergibt sich aus der EnEV, dem EEWärmeG sowie anderen Vorschriften ein gewisser Druck, einen möglichst guten Primärenergiefaktor zu erzielen (s.u.).

Derzeit gibt es keine Vorgaben an die ökologische Qualität von Fernwärme

Bei der Schaffung eines ökologisch anspruchsvolleren Rechtsrahmens steht der Gesetzgeber vor der Herausforderung, dass die Fernwärme grundsätzlich weiter wettbewerbsfähig gehalten werden soll. Zwingt man die Fernwärmeversorger – auf welchem Wege auch immer – zu unwirtschaftlichen Investitionen im Sinne des Klimaschutzes, so senkt dies die Konkurrenzfähigkeit der Fernwärme gegenüber konventionellen Erdgas-Heizungen. Dies schränkt die Handlungsfähigkeit des Gesetzgebers für Maßnahmen ein, die alleine die Fernwärme treffen.

Der Gesetzgeber muss diesen Umstand bei der Formulierung der Instrumente beachten oder gleichzeitig entsprechende Pflichten gegenüber Erdgas- und Erdöl-Heizsystemen in Kraft setzen. Durch die Kostenvorteile zentraler Einheiten (z.B. industrielle Abwärme) hätte die Fernwärme dann sogar zusätzliche ökonomische Vorteile gegenüber konkurrierenden Heizsystemen, in denen die Kosten für die Integra-

tion der Erneuerbaren Energien höher sind (z.B. Erdgas-Einzelheizung gekoppelt mit dezentraler Solarthermie).

2.1. Energieeinsparverordnung und Primärenergiefaktor

Die Energieeinsparverordnung (EnEV)⁵⁴ stellt Anforderungen an die Energieeffizienz bei der Errichtung und der Modernisierung von Gebäuden. Nach der Methodik der EnEV werden sowohl der bauliche Wärmeschutz wie auch die Effizienz der Energieversorgung bei der Ermittlung der energetischen Qualität berücksichtigt. Eine leitungsgebundene Wärmeversorgung geht über den sog. Primärenergiefaktor in die Primärenergiebilanz des Gebäudes ein.

Im Regelfall basieren Nah- und Fernwärmeversorgungen zu einem wesentlichen Teil auf Kraft-Wärme-Kopplung (KWK), die nach der Berechnungsmethodik FW 309 und die dabei berücksichtigte „Stromgutschrift“ im Ergebnis zu sehr niedrigen Primärenergiefaktoren führt. Bei vielen Wärmeversorgern hat dieser Primärenergiefaktor sogar den Wert 0,0 und suggeriert damit eine optimale Wärmequalität, die nicht mehr zu verbessern ist.

Primärenergiefaktor 0,0 suggeriert optimale Wärmequalität.

Hier ist zu berücksichtigen, dass der Primärenergiefaktor kein bestimmendes Kriterium für die Klimafreundlichkeit einer Wärmeversorgung darstellt. Mit dem Primärenergiefaktor wird in erster Linie die Effizienzkette - von der Exploration des Brennstoffs bis hin zum Nutzungsort Gebäude - beschrieben. Die Klimafreundlichkeit des Brennstoffes selbst bleibt dabei unberücksichtigt. Dies zeigt sich auch darin, dass die brennstoffbezogenen Primärenergiefaktoren von Erdgas und Steinkohle nach der EnEV den gleichen Wert aufweisen, obwohl deren Klimaschädlichkeit bekanntermaßen sehr unterschiedlich ist.

Die niedrigen Primärenergiefaktoren resultieren im Wesentlichen auf der oben genannten Berechnungsmethodik, die bei KWK-Prozessen der Wärme eine Gutschrift aus der erfolgten Stromproduktion zurechnet, die durch den Kopplungsprozess an anderer Stelle theoretisch verdrängt würde. Auf diese Weise ist es möglich, selbst mit dem Einsatz der besonders klimaschädlichen Braunkohle einen niedrigen Primärenergiefaktor zu berechnen⁵⁵.

Zur Beurteilung der Klimafreundlichkeit ist der Primärenergiefaktor nicht geeignet.

Diese Situation ist aus verschiedenen Aspekten unbefriedigend:

- Die trotz Einsatz klimaschädlicher Brennstoffe bei KWK errechneten niedrigen Primärenergiefaktoren lassen eine besonders klimafreundlichen Wärmeversorgung vermuten - obwohl der CO₂-Emissionsfaktor der Wärme nach der amtlichen Bilanzierungsmethodik oberhalb dem einer üblichen Gaskessel-Heizung liegen würde.
- Es besteht kein Anreiz für die Wärmeversorger, von Kohle-KWK auf emissionsärmere Brennstoffe oder erneuerbare Wärme umzustellen, da sich dies

⁵⁴ Energieeinsparverordnung vom 24. Juli 2007 (BGBl. I S. 1519), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. November 2013 (BGBl. I S. 3951) geändert worden ist.

⁵⁵ Stadtwerke Leipzig 2013: Mit der Verlängerung des Liefervertrags aus dem Braunkohle-KWK werde „umweltfreundliche Fernwärme aus Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) mit einem ausgezeichneten Primärenergiefaktor von 0,31“ sichergestellt.

nicht positiv auf die errechneten Faktoren auswirken würde. Im Gegenteil könnte sogar der errechnete Primärenergiefaktor steigen, wenn statt KWK-Wärme erneuerbare Wärme, etwa aus Biomasse oder Solarthermie eingesetzt wird. Die Transformation zu erneuerbaren Energien wird damit behindert.

- Die Gebäude können durch die Einrechnung der niedrigen Primärenergiefaktoren mit geringem baulichem Wärmeschutz das geforderte Primärenergie-Anforderungsniveau der EnEV erreichen. Das ist vorteilhaft für die Wohnungswirtschaft, da dies die Baukosten senken kann. Die von den Mietern zu zahlenden Wärmekosten bemessen sich jedoch an der tatsächlich verbrauchten Endenergie und können vergleichsweise hoch ausfallen, da das Gebäude bei einem geringeren Wärmeschutzniveau eine schlechtere Endenergieeffizienz aufweist.

Die ökologische Beurteilung einer leitungsgebundenen Wärme über den Primärenergiefaktor kann somit zu einer suboptimalen Bilanz im Klimaschutz führen und die notwendige Umsteuerung zu erneuerbaren Energien behindern. Auch die Verbraucherinteressen im Sinne einer sozialen Wärmepolitik werden nicht angemessen berücksichtigt.

Hohe Wärmekosten trotz niedrigem Primärenergiefaktor möglich.

Eine grundsätzliche Umsteuerung mit der Ablösung des Zielkriteriums Primärenergiebedarf durch eine Kombination von Endenergiebedarf und CO₂-Emission in einem einheitlichen Klimaschutzrecht wäre anzustreben.

2.2. Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz

Das im Jahr 2009 in Kraft getretene Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG)⁵⁶ ist eines der wichtigsten nationalen Gesetze im Bereich erneuerbarer Wärme. Es dient zur teilweisen Umsetzung der EU-RL 2009/28/EG⁵⁷ in nationales Recht. Kern-Anforderung des Gesetzes ist die Verpflichtung des Gebäudeeigentümers, bei der Errichtung von neuen Gebäuden den Wärmebedarf zu einem Anteil von mindestens 15 % durch erneuerbare Energien zu decken.

Als Ersatzmaßnahme kann diese Anforderung auch durch eine verbesserte Energieeffizienz des Gebäudes oder durch den Anschluss an ein Wärmenetz erfüllt werden, das zu mindestens 50 % auf hocheffizienter KWK oder Abwärme basiert.

Somit ist bei dem Anschluss an ein Nah- oder Fernwärmesystem gemäß dem EEWärmeG bisher kein Mindestanteil an erneuerbarer Energien vorgesehen. Aus rechtlicher Sicht ist zweifelhaft, ob diese Regelung in Bezug auf die leitungsgebundene Wärmeversorgung der Umsetzung der EU-RL 2009/28/EG entspricht. Hierin ist festgelegt, dass die Mitgliedsstaaten in ihren Bauvorschriften und Regelwerken Maß-

⁵⁶ Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz vom 7. August 2008 (BGBl. I S. 1658), das durch Artikel 14 des Gesetzes vom 21. Juli 2014 (BGBl. I S. 1066) geändert worden ist.

⁵⁷ Richtlinie 2009/28/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. April 2009 zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen.

nahmen aufnehmen müssen, um den Anteil erneuerbarer Energie im Gebäudebereich zu erhöhen.

Konkret mussten bis zum 31.12.2014 dort Regelungen aufgenommen werden, die bei Neubau und grundlegender Renovierung ein Mindestmaß an Energie aus erneuerbaren Quellen sicherstellen sollen. Diese Anforderung kann nach Art 13 Abs. 4 der EU-Richtlinie auch über Fernwärme erfüllt werden, wenn diese zu *einem bedeutenden Anteil aus erneuerbaren Energien* erzeugt wird.

Im deutschen EEWärmeG wird ein bestimmter Anteil erneuerbarer Energie bisher nicht gefordert, hier ist ein Einsatz fossiler KWK ausreichend. Im Erfahrungsbericht⁵⁸ zum EEWärmeG wird empfohlen, im Rahmen der nächsten Novellierung die Einführung eines Mindestanteils an erneuerbarer Energie zu prüfen. Aufgrund des klaren Wortlauts der EU-RL könnte eine entsprechende Rechtsänderung des EEWärmeG notwendig sein.

Dies wäre im Hinblick auf die langfristig notwendige Transformation zu erneuerbaren Energien ohnehin ein sinnvoller und notwendiger Schritt. Bisher fördert das EEWärmeG in Bezug auf die Regelungen bei KWK-Wärmenetzen diese Umsteuerung auf erneuerbare Energien nicht, sondern behindert diese.

Eine Mindestquote an Erneuerbarer Energie bei Wärmenetzen scheint geboten.

Auch gegenüber der Ersatzmaßnahme einer höheren Gebäudeeffizienz ist das Anforderungsniveau eines Anschlusses an eine Nah- oder Fernwärme nicht gleichwertig definiert. Wählt der Gebäudeeigentümer die Erfüllungsoption einer höheren Energieeffizienz durch baulichen Wärmeschutz, muss er rechnerisch 15% Primärenergie einsparen. Dies wird als gleichwertig gegenüber dem Einsatz von 15% erneuerbarer Energien gewertet.

Wählt er jedoch den Anschluss an ein Wärmenetz mit 50% hocheffizienter KWK, ist zum Erreichen der gesetzlichen Anforderung eine geringere Primärenergieeinsparung ausreichend. Eine KWK-Anlage gilt wie dargelegt bereits dann als hocheffizient, wenn gegenüber einer getrennten Erzeugung von Strom und Wärme eine Primärenergieeinsparung von 10% erzielt wird. Bei einer Deckung des Wärmebedarfs über ein Wärmenetz mit 50% KWK-Anteil ergibt sich damit nur eine Mindest-Primärenergieeinsparung von 5%.

Unterschiedliche Anforderungen an die Primärenergieeinsparung bei baulichem Wärmeschutz und Wärmenetzen.

2.3. Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz

Die gekoppelte Erzeugung von Strom und Wärme ermöglicht in vielen Fällen eine bessere Ausnutzung des Energiegehaltes der eingesetzten Brennstoffe und gilt deshalb seit langem als ein Konzept zur Effizienzverbesserung des Energiesystems. Auch kann die KWK angesichts des Wachstums fluktuierender regenerativer Erzeugung einen wichtigen Beitrag zur Versorgungssicherheit leisten. Verschiedene Studien zeigen grundsätzlich große Potenziale zur weiteren Entwicklung der Kraft-Wärme-Kopplung auf.⁵⁹

⁵⁸ Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) 2012.

⁵⁹ So z.B. Ziesing 2008 oder Eikmeier et al. 2011.

In diesem Zusammenhang sollte jedoch beachtet werden, dass die KWK - wie im Kapitel D.2 dargelegt - nur dann einen wesentlichen Beitrag zur CO₂-Einsparung leisten kann, wenn dabei relativ CO₂-arme Brennstoffe wie Erdgas oder Bioenergie eingesetzt werden. Auch ist die Primärenergieeinsparung gegenüber getrennter moderner Erzeugung mit etwa 10-20 % durchaus begrenzt. Die im politischen Raum in die KWK gesetzten Erwartungen zur CO₂-Einsparung gegenüber einer getrennten Erzeugung auf der Basis moderner Technologien werden oft überschätzt.

KWK nur mit emissionsarmen Brennstoffen klimapolitisch vorteilhaft.

Die Bundesregierung hat sich in ihrem Energiekonzept das Ziel gesetzt, den Anteil der KWK- Stromerzeugung auf 25 % bis zum Jahr 2020 zu erhöhen. Es spricht allerdings wenig dafür, dass dieses Ziel erreicht wird.

Das zentrale politische Steuerungselement ist dabei das Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz⁶⁰ (KWKG), das einen Abnahme- und Vergütungsanspruch für Strom fixiert, der aus Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen stammt, sowie einen finanziellen Zuschlag für den Neu- und Ausbau von Wärmenetzen.

Bereits der im Jahr 2011 vorgelegte Endbericht zur Zwischenüberprüfung der Förderung nach dem damaligen KWKG prognostizierte einen KWK-Anteil an der Stromerzeugung von 17,4 bis 20,8 % im Jahr 2020.⁶¹ Diese voraussichtliche Entwicklung wurde bereits im Rahmen der letzten Novellierung des KWKG eingehend diskutiert.⁶² Auch nach der erfolgten Novellierung des KWKG hat sich die Situation nicht wesentlich verändert. Der Anteil an KWK-Strom an der bundesdeutschen Stromerzeugung verharrte im Jahr 2013 bei etwa 18 %.

So kommt auch die jüngste Studie zur KWK, die als Grundlage der geplanten Gesetzesnovellierung in 2015 dienen soll, zu dem Ergebnis, dass das KWK-Ziel in 2020 unter Fortschreibung der heutigen Rahmenbedingungen kaum erreichbar scheint und insbesondere im Bereich der öffentlichen Fernwärmenetze eine sehr deutliche Erhöhung der KWK-Zulage erforderlich sei, um weitere Investitionen anzureizen.⁶³

Aus energiewirtschaftlicher Sicht wäre es zudem erforderlich, die KWK-Anlagen künftig mehr als bisher strommarktorientiert, d.h. mit hoher Flexibilität zur Deckung der verbleibenden Strom-Residuallast zu betreiben. Zur zeitlichen Entkopplung der KWK-Wärmeerzeugung vom Wärmebedarf sind Investitionen in großvolumige Wärmespeicher und die Einbindung in Wärmenetze vorteilhaft.⁶⁴

KWK sollte Flexibilität für den Strommarkt bieten.

Die damalige Annahme, durch die bestehenden finanziellen Anreize werde es zu verstärkten Investitionen in große KWK-Anlagen bzw. zu einer Erneuerung des Kraftwerksparkes mit spürbar höheren Stromkennziffern und infolgedessen zu einer verstärkten Einspeisung von KWK-Strom kommen, dürfte angesichts des Preisverfalls an der Strombörse und den derzeitigen Marktbedingungen für fossile Stromerzeugungsanlagen jedoch wenig realistisch sein.

⁶⁰ Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz vom 19. März 2002 (BGBl. I S. 1092), das durch Artikel 13 des Gesetzes vom 21. Juli 2014 (BGBl. I S. 1066) geändert worden ist.

⁶¹ Wunsch et al. 2011b.

⁶² Matthes 2012.

⁶³ Wunsch et al. 2014.

⁶⁴ Schulz und Brandstätter 2013.

Hinzu kommen niedrige Preise im Europäischen Zertifikatehandel, die dafür sorgen, dass ungekoppelt erzeugter Braunkohlestrom zu niedrigen Preisen in den Markt gedrückt wird und die Betriebszeiten für teurere Erdgaskraftwerke drastisch reduziert werden. Rentabel produzieren hingegen vor allem solche Anlagen, die zur Eigenversorgung für private oder industrielle Zwecke eingesetzt werden können.

Im Ergebnis ist in der langfristigen Entwicklung das Marktwachstum fossiler KWK eher begrenzt, auch wenn bei einer entsprechenden attraktiven Ausgestaltung der finanziellen Förderung in den nächsten Jahren noch ein Zuwachs möglich erscheint.

⁶⁵ ⁶⁶

Für die anstehende Debatte über ein neues Design für die Energiemärkte bietet dieses – gemessen an dem gesetzten Ziel – absehbare Scheitern aber auch Chancen. So enthält das KWKGesetz eine Reihe von klärungsbedürftigen Punkten. Schließlich benötigen viele regenerative Erzeugungstechnologien überhaupt keinen „Brennstoff“. Brennstoffeffizienz bzw. gekoppelte Erzeugung spielen für Solarthermie, Geothermie oder Windenergie keine Rolle. Trotzdem konkurrieren sie auf denselben Märkten mit den jeweiligen Produkten der KWK-Prozesse.

Grundsätzliche Neu-Orientierung des KWKG sinnvoll.

- KWK im Wärmemarkt bedarf einer realistischen Beurteilung der CO₂-Emissionen. Da diese weitgehend durch den eingesetzten Brennstoff bestimmt werden, sollte die Förderung für neue Anlagen zur Erzeugung von Wärme mittels Stein- oder Braunkohle eingestellt werden. Dies gilt auch für die Förderung des Ausbaus von kohlebefeuerter Wärme- und Kältenetzen bzw. Wärme- und Kältespeichern. Hingegen sollten in einer zukünftigen Novellierung des KWKG wirksame Förderinstrumente für die klimafreundliche Umstellung von Kohle-KWK-Anlagen hin zu klimafreundlicheren Erzeugungformen statuiert werden.
- Das KWKG sollte künftig so ausgestaltet werden, dass der Nutzen der KWK auch für das Wärmesystem optimiert wird. Dies erfordert eine möglichst weitgehende Konzentration des KWK-Einsatzes auf die Zeiten, in denen keine ausreichenden Erneuerbaren Wärme- und Stromquellen zur Verfügung stehen. Sofern Erneuerbare Wärme vorhanden ist, sollte diese prioritär genutzt werden.
- Erforderlich ist ein abgestimmter Förderungs- und Rechtsrahmen, der die Wirtschaftlichkeit von flexiblen KWK-Anlagen ermöglicht, wenn zusätzlich fluktuierende Erneuerbare Energien in die Wärmesysteme integriert werden und die jährlichen Betriebszeiten der KWK-Anlagen damit sinken.
- Hier ist auch die Entwicklung des sommerlichen Strommarktes in den Blick zu nehmen: Durch den steigenden Anteil von Photovoltaik in der Stromerzeugung und den dadurch sinkenden Börsenpreisen an sonnigen Tagen wird der Einsatz von KWK in den Sommermonaten wirtschaftlich zukünftig ver-

⁶⁵ Wunsch et al. 2013.

⁶⁶ Gores et al. 2013.

stärkt in Frage gestellt. Dies könnte zu einer verbesserten ökonomischen Ausgangssituation für den Einsatz der Solarthermie in Wärmenetzen führen.

- Ein Ansatz könnte darin bestehen, die Förderung der KWK in Wärmenetzen auf die Heizperiode zu beschränken, um Investitionen in großflächige Solarthermie anzuregen. In der Summe müsste der KWK dadurch kein wirtschaftlicher Nachteil entstehen: Die Fördersätze für die Heizperiode könnten so gesetzt werden, dass Mindereinnahmen aus dem Sommer durch entsprechend erhöhte Zulagen in der Heizperiode kompensiert werden.

2.4. Regelungsansätze für Klimaschutz und Erneuerbare Energien

Wie oben dargelegt, existiert derzeit im energiewirtschaftlich-ordnungsrechtlichen Bereich kein Treiber, um im Bereich der Nah- und Fernwärmeversorgung eine klimafreundliche Versorgung auf Basis Erneuerbarer Energien zu fördern. Im Gegenteil haben die angesprochenen Rechtsinstrumente EnEV, EEWärmeG und KWKG in ihrer bisherigen Fassung mit den oben dargelegten Defiziten eine eher hinderliche Wirkung auf diesen Transformationsprozess.

Bisherige Rechtsinstrumente behindern den Umstieg auf Erneuerbare Energien.

Um den Regulierungsrahmen im Hinblick auf eine verstärkte Integration Erneuerbarer Energien zu optimieren, sollten die bestehenden Regularien verändert oder ergänzt werden:

- Zur Weiterentwicklung der EnEV wäre es denkbar, das Zielkriterium Primärenergiebedarf durch eine Kombination von Endenergiebedarf und CO₂-Emission abzulösen. Erforderlich wäre dafür ggfls. auch eine Änderung des Energieeinspargesetzes, das der EnEV zugrunde liegt. Damit könnte insbesondere der beschriebenen Fehlsteuerung bei Wärmenetzen entgegen gewirkt und die Verbraucherinteressen besser berücksichtigt werden.
- Im Rahmen der nächsten Novellierung des EEWärmeG sollten sukzessive auch Anforderungen an Mindest-Anteile Erneuerbarer Energien für Wärmenetze statuiert werden, wenn der Anschluss an ein Wärmenetz als Ersatzmaßnahme anerkannt wird. Dies würde auch der EU-EE-Richtlinie entsprechen, die für diesen Fall Fernwärme voraussetzt, die „zu einem bedeutenden Anteil mit erneuerbaren Quellen erzeugt wird“.
- Bei der anstehenden Novellierung des KWKG sollte darauf geachtet werden, dass der Nutzen der KWK auch für den Wärmesektor optimiert wird. Dies erfordert eine möglichst weitgehende Konzentration des fossilen KWK-Einsatzes auf die Zeiten, in denen keine ausreichenden Erneuerbaren Wärme- und Stromquellen zur Verfügung stehen. Neue Kohle-KWK sollte künftig nicht mehr gefördert werden.

Parallel dazu oder auch als eine Alternativoption, könnte ein Rechtsinstrument mit dem Fokus auf Wärmenetze entwickelt werden, das zusätzlich auch verbraucher-schützende, wettbewerbliche und planerische Aspekte mit einschließt. Denkbar wäre auch die Neustrukturierung zu einem umfassenden Klimaschutzrecht.

Beispiel gebend für die Entwicklung eines neuen Rechtsinstruments könnte hier der Gesetzentwurf sein, den das Thüringer Wirtschaftsministerium im Jahr 2013 vorgestellt hat. Danach würden die Fernwärmeversorger des Freistaats Thüringen mit langen Übergangsfristen zur Erfüllung von EE-Mindestanteilen verpflichtet werden.⁶⁷ Auch eine verpflichtende kommunale Wärmeplanung findet sich in diesem Gesetzentwurf.

Mindest-Quoten an Erneuerbare Energie in Wärmenetzen.

EE-Mindestquoten bieten den Vorteil, dass den Wärmeversorgern die Wahl der Mittel freigestellt bleibt und sie die jeweils kostengünstigste Lösung implementieren können. Sie sind auch mit dem bisherigen Modell des integrierten lokalen Versorgers umsetzbar, in dessen alleiniger Hand Produktion, Vertrieb und Verteilung liegen.

Ein anderer möglicher Weg zur Schaffung eines Rechtsrahmens zur Dekarbonisierung der Fernwärme ist die Statuierung maximaler spezifischer CO₂-Emissionen. Der Vorteil dieses Ansatzes liegt darin, dass auch Anreize für einen Brennstoff-Wechsel von Kohle zu Gas gesetzt werden, wodurch hohe Mengen an Treibhausgasen eingespart werden können. Eine solche Regelung setzt jedoch klare Bestimmungen zur Zuordnung der CO₂-Emissionen aus KWK-Anlagen auf die Produkte Strom und Wärme voraus.

Begrenzung der CO₂-Emission durch gesetzliche Regelung?

Für die Aufteilung der CO₂-Fracht auf die Produkte Strom und Wärme bei KWK-Prozessen können prinzipiell verschiedene Berechnungsmethoden angewendet werden, die zu stark abweichenden Ergebnissen führen.⁶⁸ Die Anwendung der jeweiligen Verfahren basiert dabei auch auf unterschiedlichen Interessen und Zielsetzungen der Branchenverbände und beeinflusst den Regulierungsrahmen stark.

Das Berechnungsverfahren für die CO₂-Fracht von KWK-Wärme hat erhebliche Auswirkungen.

Die Fernwärmebranche benutzt in der Regel Methoden, die durch eine hauptsächliche Zuordnung der CO₂-Fracht auf den Strom zu vergleichsweise geringen CO₂-Emissionsfaktoren für die Wärme führen (z.B. die genannte Arbeitswertmethode). Andere Verbände nutzen weitere Methoden. Für die Erstellung der amtlichen CO₂-Bilanzen haben sich die Bundesländer und der Bund im Rahmen der Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen auf eine einheitliche Berechnungsmethodik – die „Finnische Methode“ – verständigt. Aufgrund der hohen Bedeutung der Rechenmethode für die Klimabilanz der Fernwärme ist die Wahl der Methode ein wirtschaftlich und klimapolitisch enorm wichtiger Faktor.

Es kann an dieser Stelle nicht näher auf die Vor- und Nachteile der einzelnen Methoden eingegangen werden, jedoch ist festzuhalten, dass im Rahmen der Schaffung eines Regulierungsrahmens eine verbindliche Regelung getroffen werden muss. Dabei wird der Entscheidungsspielraum des Gesetzgebers europarechtlich eingeeignet: Zuletzt hat der europäische Gesetzgeber die Finnische Methode zur maßgeblichen Methode zur Zuordnung des Primärenergieeinsatzes für KWK-Anlagen auf die Produkte Strom und Wärme im Rahmen der Energieeffizienzrichtlinie bestimmt.⁶⁹

⁶⁷ SPD-Fraktion Thüringer Landtag 2013.

⁶⁸ Einen Überblick über die verschiedenen Verfahren liefern Mauch et al. 2010.

⁶⁹ Anhang III der Richtlinie 2012/27/EU des europäischen Parlamentes und des Rates vom 25. Oktober 2012 zur Energieeffizienz, ABl. L 315/1 vom 14.11.2012.

Eine noch wichtigere Rolle spielt das Rechtsregime des Emissionshandels: Seitdem die Betreiber von größeren Fernwärme-Produktionsanlagen (>20 MW) dem Treibhausgas-Emissionshandelssystem unterliegen, ist für sie die Frage der anwendbaren Methode zur Aufteilung der CO₂-Emissionen gesetzlich geregelt. Die Anwendung der „Finnischen Methode“ ist für die Betreiber solcher Anlagen durch die § 6 Abs. 6, § 10 Abs. 3 S. 1 sowie Anhang 1 Teil 3 der Zuteilungsverordnung 2020⁷⁰ verbindlich angeordnet worden.

Das Rechtsregime des Emissionshandels statuiert die „Finnische Methode“.

Das mögliche Problem der Einschränkung der Wettbewerbsfähigkeit der Fernwärmeversorger gegenüber anderen Heizsystemen muss dabei beachtet werden – beispielsweise durch die Ausdehnung des EEWärmeG auf den Gebäudebestand. Zu beachten ist auch, dass bestehende Investitionen von Versorgern in effiziente Gas-KWK-Anlagen nicht entwertet werden sollten. Hierzu sind Übergangsfristen oder Ausnahmeregelungen vorzusehen.

3. Verbraucherschutz und Wettbewerb

Neben dem Ausbau und der ökologischen Verbesserung der Fernwärme liegt die dritte Herausforderung für den Gesetzgeber darin, einen verbraucherschutz- und wettbewerbspolitisch angemessenen Rahmen zu setzen. Ohne eine größere Transparenz (unten 1.) und eine verbesserte Sicherung der Interessen der Verbraucher durch eine funktionale Preisaufsicht (2.) würde ein massiver Ausbau der Fernwärme nicht auf Akzeptanz auf Seiten der Verbraucher stoßen. Daneben sind Strategien zu prüfen, inwieweit eine verstärkte Öffnung der Netze für Wettbewerber oder für dezentrale Erzeuger sinnvoll ist (3.).

Verbraucherinteressen müssen angemessen berücksichtigt werden.

Das Bundeskartellamt⁷¹ und der Bundesgerichtshof⁷² sehen den Fernwärmeversorger in einer marktbeherrschenden Stellung gegenüber dem Verbraucher. Anders als im Strom- und Gasmarkt kann der Verbraucher den Lieferanten der Wärme nicht im Wettbewerb frei auswählen. Gegenüber den alternativen Heizsystemen besteht nur auf der Systemebene ein Wettbewerb. Nach der Entscheidung für die Fernwärme sind die baulichen Hürden und Kosten für einen Systemwechsel zur Einzelheizung in der Regel so hoch, dass bei solchen Gebäuden Wettbewerb dann faktisch nicht mehr existiert. Im Fall von Anschluss- und Benutzungsgeboten ist sogar die Systementscheidung der Verbraucher ausgeschlossen.

Die damit verbundene Abhängigkeit der Verbraucher erfordert einen besonderen Schutz der Verbraucherinteressen. Zudem besteht oft zwischen dem Verbraucher und dem Versorger gar kein Kundenverhältnis. Kunde ist in den meisten Fällen das Wohnungsunternehmen, Verbraucher sind die Mieter. Die entstehenden Wärmekosten werden an den Mieter weiter geleitet, ohne dass dieser auf die Wärmeversorgung Einfluss nehmen kann.

⁷⁰ Verordnung über die Zuteilung von Treibhausgas-Emissionsberechtigungen in der Handelsperiode 2013 bis 2020 (Zuteilungsverordnung 2020); Bundesgesetzblatt 2011 Teil I Nr. 49, S. 1921 ff.

⁷¹ Bundeskartellamt 2012.

⁷² Bundesgerichtshof 2011 - Urteil vom 6.4.2011 (VIII ZR 66/09).

3.1. Transparenz

Im Vergleich zu den Märkten für Strom und Gas ist der Fernwärmemarkt wenig transparent. Dies gilt sowohl für den Faktor Preis als auch für den Faktor Qualität.

Preistransparenz

Anders als im Strom und Gas-Sektor gibt es für Fernwärmekunden keine Möglichkeiten, die Preise der Anbieter unkompliziert zu vergleichen. Auch wenn für Fernwärmekunden keine Möglichkeit zum Wechsel des Anbieters besteht, ist es für sie grundsätzlich von Interesse, die Preise ihres Fernwärmeanbieters in Relation zu anderen Anbietern zu setzen. Für eine begrenzte Anzahl von Anbietern existiert lediglich ein öffentlich frei zugänglicher Preisvergleich für gewerblichen Kunden vom Verband der Energieabnehmer (VEA).

Keine einfache Möglichkeit des Preisvergleichs.

Das Bundeskartellamt hat in seiner Sektoruntersuchung auf eine unternehmensscharfe Darstellung der unterschiedlichen Fernwärmepreise verzichtet. Die AGFW veröffentlicht im Internet ebenfalls lediglich einen bundesland-bezogenen Preisvergleich. Ein unternehmensscharfer Preisvergleich der Mitgliedsunternehmen im AGFW ist nur gegen eine erhebliche Gebühr erhältlich, was für Privatverbraucher eine relevante Hürde darstellt.

Auch der eigenhändige Versuch, einen Vergleich mit im Internet verfügbaren Tarifen anderer Anbieter durchzuführen, ist für Kunden mit hohen Hürden verbunden. Auf den Internet-Seiten der Anbieter sind die Tarife teilweise schwer zu finden und oft kaum zu durchschauen: Durch die Faktoren Arbeitspreis, Leistungspreis und Messpreis sind für Verbraucher Vergleiche schwer herzustellen. Teilweise verwenden die Anbieter auch unterschiedliche Maßeinheiten (neben kWh z.B. auch Liter/Stunde oder Joule). Ein handhabbarer Vergleich kann letztlich nur durch den Vergleich der Vollkosten für die Versorgung von typisierten Abnahmefällen hergestellt werden, wie sie z.B. im Preisvergleich der AGFW vorgenommen werden.

Um hier Abhilfe zu schaffen, wäre es denkbar, eine Ergänzung in der Preisangaben-VO (PAngV)⁷³ vorzunehmen: Anstatt die Fernwärme-Anbieter lediglich dazu zu verpflichten, eine Angabe zum Arbeitspreis für eine kWh zu machen, könnte eine Regelung aufgenommen werden, mit der die Anbieter zur Angabe der Vollkosten der Wärmeversorgung für genauer zu definierende Gebäudetypen und Abnahmeprofile verpflichtet werden.

Eine weitere für den Verbraucher schwierig zu durchschauende Materie besteht in den Preisanpassungsklauseln, für die § 24 Abs. 4 der AVBFernwärmeV gewisse Vorgaben macht.

Auch nach zwei grundlegenden Urteilen des Bundesgerichtshofs von 2011 sind die Klauseln vieler Versorger noch immer schwer für den Verbraucher verständlich. Hinzu kommt, dass einige Versorger zusätzlich zu den bestehenden Variablen (typi-

Unverständliche Klauseln zur Preisanpassung.

⁷³ Preisangabenverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 18. Oktober 2002 (BGBl. I S. 4197), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 1. August 2012 (BGBl. I S. 1706) geändert worden ist.

scherweise Brennstoffkosten) als weiteren variablen Faktor eine Kopplung an die Entwicklung der CO₂-Zertifikatepreise eingeführt haben.

Aus Sicht der Verbraucher wäre ein verbesserter Vollzug des § 24 Abs. 4 AVBFernwärmeV wünschenswert. Von Seiten des Bundes und der Länder sollten daher die Verbraucherverbände in ihrer Kontroll- und Schutzfunktion gezielt im Bereich der Fernwärme unterstützt werden.

Qualität

Für den Verbraucher besonders wenig durchschaubar ist schließlich die ökologische Qualität der angebotenen Fernwärme. Trotz der großen Unterschiede bei den spezifischen CO₂-Faktoren von Fernwärme behauptet nahezu jedes Fernwärme-Unternehmen von seinem Produkt, dass es besonders klima- und umweltfreundlich sei – selbst wenn es auf Steinkohle oder Braunkohle basiert.

Preise und Umweltqualität von Fernwärme sollten transparent gemacht werden.

Die Widersprüche der amtlichen CO₂-Berechnungen und der Werbe-Aussagen der Fernwärmeversorger sind für Verbraucher nicht zu durchschauen. Ihre Ursache besteht darin, dass keine verbindlichen Kriterien für die Kennzeichnung der ökologischen Qualität von Fernwärme bestehen. Für Strom existieren mit § 42 EnWG und §§ 54, 55 EEG ausführliche und klare Regelungen, in welcher Form der Verbraucher über die ökologische Qualität des gelieferten Stroms informiert werden muss. Die Schaffung einer entsprechenden Regelung für die Fernwärme erscheint sinnvoll, wobei inhaltliche Widersprüche zur Berechnung der CO₂-Emissionen von KWK-Anlagen nach der THG-Zuteilungsverordnung vermieden werden müssen.

3.2. Preiskontrolle

Im Zuge der Sektorenuntersuchung des BKartA sowie der jüngsten Novellierung des GWB ist eine Diskussion aufgekommen, inwieweit die Befugnisse für die Kartellbehörden bei der Preiskontrolle gestärkt werden sollen: Nach dem Befund des BKartA gibt es Anzeichen für den Missbrauch ihrer marktbeherrschenden Stellung durch Fernwärmeversorger. Alleine die Feststellung, dass die Fernwärmepreise in verschiedenen Versorgungsgebieten um 100% voneinander abweichen, bietet Anlass hierzu. In der Folge haben das BKartA und einige Landeskartellbehörden Ermittlungen gegen mehrere Versorger aufgenommen.

Das BKartA hat in seiner Sektoruntersuchung festgestellt, dass Missbrauchsuntersuchungen im Fernwärmesektor für die Kartellbehörden einen erheblichen Aufwand bedeuten. Die Kartellämter müssen allen relevanten Kostenfaktoren im Einzelnen nachgehen und tragen die Beweislast für deren jeweilige Bewertung. Die dabei anzulegenden Kriterien sind in sich hochkomplex.⁷⁴ Die Unternehmen haben in dieser Konstellation einen erheblichen Informationsvorsprung gegenüber den Wettbewerbsbehörden.

⁷⁴ Siehe im Einzelnen: Büdenbender, 2011.

Es gibt vor diesem Hintergrund von Seiten der Wettbewerbsbehörden Bestrebungen, die kartellrechtliche Prüfung im Fernwärmesektor zukünftig zu verschärfen. Im Zuge der letzten Novellierung des GWB hatte sich der Bundesrat für die Aufnahme der Fernwärme in den Anwendungsbereich des § 29 GWB ausgesprochen.⁷⁵ Die Aufnahme der Fernwärme in § 29 GWB hätte eine Beweislastumkehr zu Lasten des Fernwärmelieferanten zur Folge. Kartellrechtliche Missbrauchsverfahren würden dadurch erheblich erleichtert.

Stärkung der kartellrechtlichen Preiskontrolle.

Noch weitergehend hat die Monopolkommission der Bundesregierung empfohlen, eine eigene Regulierungsvorschrift für den Fernwärmesektor zu erlassen und die Regulierungsbehörden für den Vollzug einzusetzen.⁷⁶

Auch die Bundesregierung unterstützt im Grundsatz das Anliegen, eine Missbrauchsprüfung von Fernwärmepreisen neben einem Preisvergleich mit Vergleichsunternehmen auch auf Kostenbasis durchzuführen.⁷⁷ Sie hat angekündigt zu prüfen, ob hierfür ein auf eine Kostenprüfung bezogener Regeltatbestand als Missbrauchsbeispiel für Fernwärmeversorgungsunternehmen ausdrücklich eingeführt werden soll. Eine Änderung des § 29 GWB wurde von der Bundesregierung aus systematischen Erwägungen bisher abgelehnt.

Eine Erleichterung der Arbeit der Kartellbehörden erscheint jedoch auch vor dem Hintergrund der personellen Ausstattung der Kartellbehörden dringend geboten. Ein Vergleich der personellen Ausstattung der zuständigen Abteilung des Bundeskartellamts mit der Bundesnetzagentur verdeutlicht dies: Im BKartA (Gesamtmitarbeiterzahl 330) ist eine einzige Beschlussabteilung (bestehend aus drei Mitgliedern) neben der Fernwärme auch für die Bereiche Mineralöl, Strom, Gas, Trink- u. Abwasser, Elektrotechnik und Kohlebergbau zuständig. In der Bundesnetzagentur (2700 Mitarbeiter) ist eine Abteilung mit dreizehn Referaten für die Bereiche Strom und Gas zuständig. Auch viele Landeskartellbehörden, die für die Kontrolle der lediglich in einem einzigen Bundesland tätigen Fernwärmeversorger zuständig sind, stehen vor erheblichen Problemen bei der Bewältigung dieser Aufgabe.

Denkbar erscheinen auch noch weitergehende Änderungen bei der Preiskontrolle: Je stärker Fernwärme zum dominierenden Energieträger ausgebaut wird und dadurch Wettbewerb auf der Ebene der Energiesysteme ausgeschaltet wird muss dies durch eine entsprechende Stärkung der Preiskontrolle kompensiert werden. Hierzu könnte eine Genehmigungspflicht für Fernwärmepreise eingeführt werden, wie sie beispielsweise bis vor wenigen Jahren auch noch im Strommarkt für die Grundversorgung üblich war. Ebenfalls nachzudenken wäre über eine Stärkung der individuellen Rechtsschutzmöglichkeiten für Verbraucher.⁷⁸

Preiskontrolle für Fernwärme sollte verbessert werden – auch damit die Ausweitung akzeptiert wird.

⁷⁵ Stellungnahme des Bundesrates vom 11. Mai 2012 zum Entwurf eines Achten Gesetzes zur Änderung des Gesetzes gegen Wettbewerbsbeschränkungen (8. GWB-ÄndG), BR-Drucksache 176/12 (Beschluss).

⁷⁶ Monopolkommission 2012.

⁷⁷ Gegenäußerung der Bundesregierung zur Stellungnahme des Bundesrats.

⁷⁸ zu den begrenzten bestehenden individuellen Rechtsschutzmöglichkeiten siehe auch: Gent und Brodt 2013.

3.3. Wettbewerb und Öffnung der Wärmenetze

Die Übernahme von Wärmemengen einer von Dritten betriebenen Anlage ist für Fernwärmeversorger grundsätzlich eine seit Jahren geübte Praxis. In vielen Städten wird die Wärme aus Müllverbrennungsanlagen in die örtlichen Wärmenetze eingespeist. Auch die Einspeisung industrieller Abwärme in bestehende Wärmenetze wird auf diese Art realisiert.

Weitergehende Ansätze für eine Öffnung der Wärmenetze zeigen die beiden Wärmeversorger Hamburg Energie GmbH und HanseWerk Natur (früher E.ON Hanse Wärme GmbH).

Geschäftspartner des Unternehmens HanseWerk Natur können klimafreundliche Energie in das Wärmenetz einspeisen, dort speichern und gegen ein angemessenes Entgelt zu einem späteren Zeitpunkt wieder entnehmen. Die Wärmespeicherung im Netz wird durch einen 4.500 m³ Heißwasserspeicher unterstützt. Der Aufwand auf Seiten des Wärmeversorgers wird durch ein pauschaliertes Systementgelt abgegolten, der Verrechnungspreis für eingespeiste und entnommene Wärme ist gleich⁷⁹.

Auch der landeseigene Energieversorger Hamburg Energie GmbH hat im Rahmen der Internationalen Bau-Ausstellung Hamburg ein für Wärme-Einspeiser grundsätzlich offenes Wärmenetz errichtet⁸⁰.

Jedoch ist das Zustandekommen einer solchen Wärmelieferung bisher rechtlich unregelt und basiert nur auf der Kooperationsbereitschaft der beteiligten Geschäftspartner. Soweit der Wärmeproduzent Wärme in ein von Dritten betriebenes Netz einspeist, hat er keinen Anspruch auf eine Abnahme der Wärme durch den Fernwärmeversorger oder auf eine angemessene Vergütung. Das deutsche Recht kennt somit im Wärmesektor keine Verpflichtungen von Wärmenetzbetreibern zur Abnahme und Vergütung von Wärme aus klimafreundlicher Produktion.

Übernahme der Wärme von Dritten basiert bisher auf Kooperationsbereitschaft der Geschäftspartner.

In letzter Zeit ist eine Diskussion entstanden, inwieweit eine rechtsverbindliche Öffnung der Fernwärmenetze für die von Dritten produzierte Wärme aus ökologischen und ökonomischen Gründen sinnvoll sein kann – beispielsweise von Betreibern dezentraler KWK-Anlagen, den Produzenten industrieller Abwärme oder Betreibern von EE-Anlagen.

Als grundsätzliche Modelle für eine Öffnung der Wärmenetze stehen im Wesentlichen zwei Möglichkeiten zur Verfügung, für die jeweils verschiedene Varianten und Abstufungen denkbar sind:

Zwei grundsätzliche Modelle zur Öffnung der Netze.

- Die Durchleitung von Wärme durch dritte Wärmeproduzenten zum Endkunden, wofür der Netzbetreiber ein Netzentgelt enthält. Dieses Modell orientiert sich an den Regelungen des EnWG für die Bereiche Strom und Gas.

⁷⁹ E.ON SE 2011 – Pressemitteilung vom 01.07.2011.

⁸⁰ Internationale Bauausstellung (IBA) 2013.

- Die Verpflichtung des Netzbetreibers zur Abnahme und Vergütung CO₂-armer Wärme aus Erneuerbaren Energien oder industrieller Abwärme. Dieses Modell überträgt das System des EEG auf den Wärmebereich.

3.3.1. Ausgangssituation

Integrierte Wärmeversorger: Keine Entflechtung von Netz und Erzeugung

Anders als in den vom EnWG regulierten Bereichen Strom und Gas sind bei der Fernwärme in aller Regel die Bereiche Erzeugung, Verteilung und Vertrieb innerhalb eines Unternehmens integriert. Hierdurch wird insbesondere eine genauere Beurteilung der Kostenanteile der Netznutzung am Wärmepreise erschwert – eine solche Kostenermittlung ist jedoch Voraussetzung für die Festsetzung angemessener Gebühren für die Netznutzung durch Dritte.

Netzzugang gem. § 19 Abs. 2 Nr. 4 GWB

Im Gesetz gegen Wettbewerbsbeschränkungen⁸¹ (GWB) ist ein kartellrechtliches Missbrauchsverbot formuliert. § 19 Abs. 2 Nr. 4 GWB findet nach Ansicht des BKartA und der Literatur⁸² auch auf Wärmenetze Anwendung. Demnach hat ein Dritter gegen Zahlung eines angemessenen Entgelts Anspruch auf Zugang zu einem Netz eines anderen, „wenn ihm aus rechtlichen oder tatsächlichen Gründen ohne die Mitbenutzung nicht möglich ist, auf dem vor- oder nachgelagerten Markt als Wettbewerber des marktbeherrschenden Unternehmens tätig zu werden“. Der Anspruch ist jedoch ausgeschlossen „wenn das marktbeherrschende Unternehmen nachweist, dass die Mitbenutzung aus betriebsbedingten oder sonstigen Gründen nicht möglich oder nicht zumutbar ist.“

Während theoretisch das deutsche Recht somit bereits einen Anspruch auf Mitbenutzung von Wärmenetzen durch Dritte vorsieht, spielt die Vorschrift in der Praxis keine Rolle. Laut BKartA hat es bisher erst eine einzige Beschwerde eines Dritten wegen missbräuchlicher Verzögerung des Netzzugangs gegeben.⁸³ In der Praxis findet eine Durchleitung von Wärme Dritter durch fremde Wärmenetze nicht statt.

In der Praxis findet die Mitbenutzung von Wärmenetzen nicht statt.

Die Unsicherheiten für einen potenziellen Wärmeanbieter sind durch das fehlende konkretisierende Regelwerk zu groß, um eine erhebliche finanzielle Investition zu realisieren. Weder existieren Regelungen zur Bemessung von angemessenen Netznutzungsentgelten, noch sind die einzelnen Rechte und Pflichten von Netzbetreibern oder dritten Wärmeanbietern wie im Strom- und Gasbereich näher normiert. Den Eigentümern von Wärmenetzen ist es daher ohne weiteres möglich, etwaigen Netzzugangsbegehren Dritter so erhebliche Hindernisse in den Weg zu legen, dass Dritte von der Realisierung ihres Anspruchs abgehalten werden.

Hinzu kommt, dass der Anspruch aus § 19 Abs. 2 Nr. 4 GWB auf die *Durchleitung* von Wärme zu einem oder mehreren Endkunden gerichtet ist. Der einspeisende Dritte

⁸¹ Gesetz gegen Wettbewerbsbeschränkungen in der Fassung der Bekanntmachung vom 26. Juni 2013 (BGBl. I S. 1750, 3245), das zuletzt durch Artikel 5 des Gesetzes vom 21. Juli 2014 (BGBl. I S. 1066) geändert worden ist

⁸² Säcker und Wolf 2011, S. 277 und Körber 2011.

⁸³ Bundeskartellamt 2012.

müsste folglich Wärme entsprechend dem Lastprofil seiner Kunden in das Wärmenetz einspeisen. Potenzielle Lieferanten von kohlenstoffarmer Wärme wie Industriebetriebe oder Betreiber von thermischen Solaranlagen haben hieran jedoch kein Interesse oder sind dazu nicht in der Lage.

Diese beiden Wärmeproduzenten hätten vielmehr ein Interesse daran, dass der Netzbetreiber die kohlenstoffarme Abwärme jeweils zum Zeitpunkt ihres Anfalls in das Wärmenetz übernehmen und einen Ausgleich bei Differenzen zwischen Angebot und Nachfrage vornehmen. Hieran hat wiederum der Wärmenetzbetreiber womöglich kein Interesse, da dies für ihn mit höherem Aufwand und geringeren Wertschöpfungsmöglichkeiten verbunden ist als die integrierte Wärmeproduktion innerhalb des eigenen Unternehmens.

Keine Abnahme- und Vergütungspflicht für Wärme

Das europäische und das deutsche Recht bestimmen keine Verpflichtungen von Wärmenetzbetreibern zur Abnahme und Vergütung von Wärme aus klimafreundlicher Produktion. Der Entwurf der EU-Kommission für eine Energieeffizienzrichtlinie hatte ursprünglich vorgesehen, dass die Mitgliedstaaten in ihren Rechtsordnungen Mechanismen zur Gewährleistung der Anbindung industrieller Abwärme an Wärmenetze vorsehen müssen.⁸⁴ Diese Regelung wurde in der verabschiedeten Fassung jedoch gestrichen.

Während es für klimafreundlich erzeugten Strom sowohl im EEG als auch KWKG ein sehr differenziertes Regelwerk und Umverteilungen in Milliardenhöhe gibt, müssen die Produzenten von klimafreundlich erzeugter Wärme somit weiterhin selbständig für deren Vermarktung sorgen.

3.3.2. Modell Drittzugang

Beschreibung des Modells

Das Modell des Drittzugangs zu Wärmenetzen setzt an der Regelung des § 19 Abs. 2 Nr. 4 GWB sowie an den vorhandenen Regelungen des EnWG für Strom und Gasnetzbetreiber an. Damit werden Netzbetreiber verpflichtet, Dritten gegen Erstattung eines Netznutzungsentgelts einen diskriminierungsfreien Zugriff auf das Wärmenetz zu gewähren. Dritten wird es möglich, auf dem Markt für Fernwärme-Endkunden zu agieren und diese mit Wärme zu beliefern.

Chancen

Durch die Schaffung von echtem Wettbewerb um Endkunden entsteht strukturell ein Effizienz- und Preisdruck auf die derzeitigen Inhaber des lokalen Fernwärme-Monopols. Es entstehen zudem Chancen für den Ausbau der Wärmenetze. Ein Durchleitungsanspruch gibt neuen Akteuren auf dem Wärmemarkt die Chance, Wärmenetze in einer Kommune in verschiedenen Richtungen zu erweitern und die Erweiterungsgebiete über zentral betriebene Erzeugungseinheiten zu versorgen.

⁸⁴ Art. 10 Abs. 8 UAbs. 2 des Kommissions-Entwurfs, KOM (2011)370 endg.

Durch die notwendige Beschränkung der Netz-Zugangspflicht auf Wärme aus Erneuerbaren Energien oder mit besonders niedrigen spezifischen CO₂-Emissionen würde darüber hinaus ein weiteres Instrument implementiert, um den Anteil der Erneuerbaren Energien über eine zukünftig gesetzlich vorgesehene Mindestquote zu heben. Der Drittzugang weist zudem den Vorteil auf, dass er grundsätzlich bereits in § 19 Abs. 2 Nr. 4 GWB geregelt ist und somit ein Anknüpfungspunkt im bestehenden Recht besteht.

Risiken

Transaktionskosten: Teilweise wird bezweifelt, ob die Verbraucherpreise für die Fernwärme sinken werden. Die durch den Wettbewerbsdruck erzielbaren Effizienzgewinne würden dadurch wieder aufgezehrt, dass der Wärmenetzbetreiber einen deutlich höheren Aufwand als bisher habe, welcher sich in hohen Netznutzungsentgelten niederschlagen müsste. Er müsste bei einer Vielzahl von beteiligten Wärmeproduzenten einen höheren Aufwand zur Stabilität des Gesamtsystems betreiben, um die Versorgungssicherheit zu gewährleisten.

Regulierungsaufwand: Das Modell läuft auf eine Entflechtung von Netz, Erzeugung und Vertrieb im Fernwärmesektor hinaus und ist daher mit regulatorischem Aufwand verbunden. Die Erfahrungen aus der Liberalisierung der Energiewirtschaft im Bereich Strom und Gas haben gezeigt, dass ein diskriminierungsfreier Netzzugang in verbundenen Unternehmen (d.h. in Unternehmen, die sowohl auf der Erzeugungsseite als auch auf der Netz-/und Vertriebsseite aktiv sind) nur sehr schwer umsetzbar ist.

Das Modell eines verhandelten Netzzugangs wie in den Zeiten der „Verbändevereinbarung“ hat sich in der Praxis nicht bewährt. Eine rechtliche und operationelle Entflechtung von Netzbetrieb und Erzeugung/Vertrieb analog zu den Regelungen in § 7 und § 8 EnWG wäre sinnvoll; zumindest jedoch eine buchhalterische „Entflechtung“ zwischen Netzbetrieb und Erzeugung wäre innerhalb integrierter Fernwärmeversorger notwendig, um Netz- und Erzeugungskosten voneinander trennen zu können und einen fairen Zugangspreis für Dritte zu ermitteln. Entsprechend § 6 EnWG müssten Anforderungen zur Gewährleistung von Transparenz und eines diskriminierungsfreien Netzzugangs aufgestellt werden.

Bewertung

Das Bundeskartellamt und die Bundesregierung halten eine generelle Regulierung des Fernwärmesektors einschließlich Regelungen zum Netzzugang derzeit nicht für geboten.⁸⁵ Als Begründung wird angeführt, dass Wärme nicht überregional geliefert werden könne und sich Durchleitungsansprüche technisch und ökonomisch schwierig gestalten würden. Es seien durch eine Entflechtung allenfalls marginale wettbewerbliche Verbesserungen zu erwarten, denen erhebliche administrative Kosten und möglicherweise Synergieverluste gegenüber stehen würden.

Kartellamt und Bundesregierung halten Regulierung des Fernwärmesektors nicht für notwendig.

⁸⁵ Bundestagsdr. 17/13675, Tz. 74 (Jahresbericht des BKartA 2011/12 und Stn. der BReg).

Für kleine und mittelgroße Wärmenetze hat diese Bewertung eine hohe Plausibilität. Ob sie jedoch auch für große Wärmenetze zutreffend ist, mit denen teilweise mehrere hunderttausend Wohneinheiten versorgt werden und teils hohe Profitmargen erzielt werden, ist fraglich. Gleichzeitig ist der Anteil der Erneuerbaren Energien in einigen dieser Netze besonders niedrig.

Es liegen für einzelne Städte mündliche Berichte vor, wonach Angebote Dritter zur Einspeisung erneuerbarer bzw. CO₂-armer Wärme (Geothermie, Abfallverbrennung, industrielle Abwärme) abgeblockt wurden. Für solche Netze stellt die Möglichkeit eines Drittzugangs zu Wärmenetzen eine ernst zu nehmende energiepolitische Perspektive dar, die nicht vorschnell verworfen werden sollte.

Bei großen Fernwärmenetzen könnten die Vorteile des Drittzugangs überwiegen.

Während es zumindest für kleine und mittelgroße Wärmenetze tatsächlich zweifelhaft ist, ob die Kosten und der Nutzen eines echten Wettbewerbs im Sinne von Drittzugang zu Wärmenetzen in einem angemessenen Verhältnis stehen, ist für große Wärmenetze denkbar, dass die durch Wettbewerb generierten Effizienz-Vorteile die höheren Transaktionskosten überwiegen.

Beispielsweise könnte zur Reduzierung der Risiken und Kosten erwogen werden, (zunächst) nur für eine bestimmte Wärmemenge (z.B. 10% der Gesamtleistung) einen Drittzugang zu statuieren. Für die Beantwortung der Frage, ob echter Wettbewerb in größeren Wärmenetzen ökonomisch und ökologisch sinnvoll ist, sind vertiefte Untersuchungen notwendig. Dies gilt erst recht für die sich anschließende Frage, wie ein Regelungsregime zur Umsetzung von Wettbewerb im Fernwärmesektor konkret aussehen könnte.

3.3.3. Einspeise-Modell

Beschreibung des Modells und Anwendungsbeispiele

Das Modell der Einspeisung basiert auf den Prinzipien des EEG und umfasst eine vorrangige Abnahme- und Vergütungspflicht des Betreibers eines Wärmenetzes gegenüber Dritten, die erneuerbare Wärme oder industrielle Abwärme in das Wärmenetz einspeisen wollen. Der Netzbetreiber bleibt in diesem Modell ein integrierter Versorger, der sowohl das Netz bewirtschaftet als auch Wärme erzeugt. Ausschließlich der Netzbetreiber liefert Wärme an den Endkunden, ein echter Wettbewerb zwischen unterschiedlichen Anbietern existiert nicht. Auf der Angebotsseite wird jedoch für eine größere Vielfalt der Produzenten gesorgt.

Die Übernahme von Wärmemengen einer von Dritten betriebenen Anlage ist für Fernwärmeversorger geübte Praxis. In vielen Fällen wird etwa die Wärme von Abfallverbrennungsanlagen für Haus- oder Gewerbeabfall in öffentliche Wärmenetze eingespeist und gegen Entgelt vergütet. Auch die Einspeisung industrieller Abwärme in bestehende Wärmenetze wird auf diese Art realisiert.

Jedoch ist das Zustandekommen solcher Wärmelieferung bisher gesetzlich unregelt und basiert auf der Kooperationsbereitschaft des Netzbetreibers. Der Wärmeproduzent hat keinen Anspruch auf Abnahme und Vergütung der Wärme. Ein Vertrag wird regelmäßig nur dann zustande kommen, wenn der Wärmenetzbetreiber erhebliche wirtschaftliche Vorteile durch die Einspeisung der Wärme Dritter erlangt,

die den zusätzlichen Aufwand gegenüber einer unternehmensinternen Versorgung deutlich überwiegen. Die vorhandenen Potenziale für eine effiziente und klimafreundliche Wärmeversorgung werden auf diese Weise nicht erschlossen.

Chancen

Ein wesentlicher Vorteil des Einspeisemodells liegt in der Schaffung von Investitionssicherheit für Projekte zur Erzeugung erneuerbarer Wärme oder zur Integration industrieller Abwärme. Ein solches Modell würde es zudem ermöglichen, gezielt bestimmte Technologien zu fördern – beispielsweise zentrale, großflächige solarthermische Anlagen. Ähnlich wie beim EEG könnte eine Dynamik zur stärkeren Integration der Erneuerbaren Energien entstehen, die (nach Aufhebung eines etwaigen anfänglichen Mengen-Deckels, s.u.) über zukünftig möglicherweise festgelegte EE-Quoten in den Wärmenetzen hinausgehen.

Gegenüber dem Drittzugangs-Modell besteht der Vorteil, dass der neue Marktteilnehmer (Einspeiser) niedrige Transaktionskosten hat: Er muss sich nicht um die Vermarktung der Wärme, Bereithaltung von Backup-Kapazität usw. kümmern, sondern erhält eine verlässliche Vergütung direkt vom Netzbetreiber. Gerade für Industriebetriebe könnte dies ein erheblicher Vorteil sein, da diese in der Regel keine erheblichen Ressourcen in geschäftlichen Aktivitäten außerhalb ihres Kerngeschäfts binden wollen.

Ein weiterer Vorteil gegenüber dem Drittzugangs-Modell liegt in der geringeren Komplexität der erforderlichen Regulierung. Auch beim Einspeisemodell darf der Regulierungsaufwand nicht unterschätzt werden, doch für eine anfängliche und mengenmäßig begrenzte Einspeisung dürfte eine auf das Wesentliche beschränkte Regelung ausreichend sein.

Risiken

Auch ein Einspeisemodell verursacht Transaktionskosten auf Seiten der Wärmenetzbetreiber, insbesondere zur Gewährleistung der Systemstabilität und zur Abwicklung des technischen und wirtschaftlichen Verhältnisses zum Einspeiser. Diese Transaktionskosten müssen über den Wärmeabsatz refinanziert werden, soweit sie nicht durch Einsparungen bei der Wärmeproduktion aus fossilen Rohstoffen kompensiert werden. Ziel muss daher sein, die Transaktionskosten möglichst gering zu halten.

Gegenüber dem Modell des Drittzugangs besteht der Nachteil, dass vom Einspeisemodell keine Dynamik für den weiteren Ausbau der Wärmenetze ausgeht. Während beim Drittzugang der neue Marktteilnehmer direkt an die Endkunden liefern kann und er somit ein Interesse an der Gewinnung neuer Kunden und der Erschließung neuer Gebiete für die Fernwärme hat, beschränkt sich das Interesse des Marktteilnehmers im Einspeisemodell auf die möglichst effiziente Einspeisung der Wärme in das bestehende Wärmenetz.

Bewertung

Eine Einspeise-Regelung (auch: Single-Buyer-Modell), die sich zunächst auf bestimmte, eingegrenzte Fälle und überschaubare Wärme-Mengen beschränkt, sollte näher ausgearbeitet und geprüft werden. Im Hinblick auf die zu regelnde Höhe der Vergü-

tung ist zu beachten, dass ein ausreichender wirtschaftlicher Anreiz zur Wärme-Einspeisung gesetzt wird; zugleich müssen hohe Zusatzkosten für das System vermieden werden, um den Wärmepreis für den Endkunden stabil zu halten. Eine Einspeise-Regelung sollte daher im Bereich der Einkaufskosten für konventionelle Wärmeträger, insbesondere Erdgas, liegen und 3 ct/kWh nicht überschreiten.

Besonderes Augenmerk sollte daher auf die industrielle Abwärme gelegt werden: Diese kann oft zu sehr niedrigen Betriebskosten bereitgestellt werden, so dass potenziell ohne zusätzliche Betriebskosten die Klimabilanz der Fernwärme verbessert werden könnte. Ein Fördersatz von 2 bis 3 Cent pro Kilowattstunde stellt für Industriebetriebe erfahrungsgemäß bereits einen erheblichen Anreiz zur Verwertung ihrer Abwärme dar. Zugleich dürfte ein solcher Fördersatz dauerhaft im Rahmen der Bezugskosten der Stadtwerke für Erdgas liegen, das zur Fernwärmeproduktion verwendet wird. Eine genauere Abschätzung der optimalen Förderhöhe für industrielle Abwärme wäre gegebenenfalls näher zu untersuchen.

Einspeiseregeln könnten für die Integration industrieller Abwärme sehr wichtig werden.

Eine kostendeckende Vergütung für solarthermische Anlagen ist unter den genannten Rahmenbedingungen nur für große Anlagen und nur für eine Teil-Last erzielbar. Kleine solarthermische Anlagen haben hohe Vollkosten und der Aufwand zum Anschluss an das Wärmenetz steht voraussichtlich in keinem angemessenen Verhältnis zum eingespeisten Ertrag. Für große solarthermische Anlagen könnten hingegen deutlich niedrigere Einspeisetarife einen Beitrag zur Finanzierung der Solaranlage leisten. Denkbar ist beispielsweise, dass überschüssige Wärme, die im Sommer vor Ort nicht verbraucht werden kann, in das Netz eingespeist wird und somit einen zusätzlichen Refinanzierungsbeitrag leistet.

Ausnahmen von der Einspeise- und Vergütungspflicht müssten für solche Fälle festgelegt werden, in denen durch die Dritteinspeisung unweigerlich bereits bestehende Anlagen zur Wärmeproduktion aus Erneuerbaren Energien oder industrieller Abwärme aus dem Netz verdrängt würden oder in denen eine beantragte Einspeisung technisch unmöglich oder für den Netzbetreiber wirtschaftlich unzumutbar ist.

Zur Finanzierung des Netzanschlusses sind geeignete Förderinstrumente, beispielsweise im MAP, zu entwickeln. Grundsätzlich wird vorgeschlagen, dass die Netzanschlusskosten – anders als im EEG – der Wärme-Einspeiser zu tragen hat. Ihm obliegt es daher, die Kosten über das Einwerben geeigneter Fördermittel gering zu halten.

3.3.4. Schlussfolgerungen

Die Schaffung von regulatorischen Elementen zur Gewährleistung des Zugangs Dritter zu Wärmenetzen gibt die Möglichkeit, die aktuell diskutierten Mängel des Wettbewerbs im Fernwärmesektor aufzugreifen und strukturelle Veränderungen zur Behebung dieser Mängel vorzunehmen. Zugleich bietet sie die Chance, durch Wettbewerb eine neue Dynamik für den Netzausbau sowie für mehr Dynamik bei der Integration der Erneuerbaren Energien in Wärmenetze zu sorgen. Beide zur Verfügung stehenden Optionen (Drittzugang und Einspeiseregulierung) sollten im beschriebenen, eingegrenzten Umfang näher auf ihre praktische Realisierbarkeit und ihre potenziellen Wirkungen überprüft werden.

Die Öffnung der Wärmenetze könnte Chancen für Innovation und Wettbewerb bieten.

Gleichzeitig muss die Diskussion so sorgfältig geführt werden, dass neue Regelungen nicht zu erheblichen Steigerungen der Wärmekosten für die Fernwärmekunden führen, sondern mittel- und langfristig zu einer Kostenstabilisierung beitragen. Bei der Betrachtung der unterschiedlichen Optionen der Netzöffnung ist der Kostenaspekt daher als wichtiges Kriterium zu betrachten.

Transaktionskosten und Auswirkungen auf die Wärmepreise müssen beachtet werden.

Ein weiteres zu beachtendes Problem besteht darin, dass es weltweit soweit ersichtlich keine regulatorischen Anwendungsbeispiele für die Öffnung von Wärmenetzen gibt. Dementsprechend existieren kaum rechtliche, technische und wirtschaftliche Vorarbeiten zur Ausgestaltung eines solchen Regelungsregimes. Lediglich in Schweden wird seit mehreren Jahren eine intensive Diskussion um die Öffnung von Wärmenetzen geführt und es wurden auch diverse fachliche Vorarbeiten für eine entsprechende Regulierung durchgeführt. Der regulatorische Aufwand für eine Öffnung der Wärmenetze sollte daher nicht unterschätzt werden.

Der regulatorische Aufwand sollte nicht unterschätzt werden.

G Literaturverzeichnis

- AGFW - Der Energieeffizienzverband für Wärme, Kälte und KWK e.V. 2014.** *AGFW Hauptbericht 2013*. Frankfurt a.M. : AGFW, 2014.
- Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat). 2014.** *Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland im Jahr 2013*. Berlin : s.n., 2014.
- Battis, Ulrich, Kersten, Jens und Mitschnag, Stephan. 2009.** *Stadtentwicklung – Rechtsfragen zur ökologischen Stadterneuerung*. Berlin : im Auftrag des Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) sowie des Bundesamtes für Bauwesen und Raumentwicklung (BBR), 2009.
- Bödecker, Hartmut. 2012.** Genossenschaften – Ein Erfolgsmodell, Genossenschaftsverband. *Genossenschaftsverband. Geesthacht*. [Online] 2012. http://www.geesthacht.de/media/custom/25_5984_1.PDF?1347617080.
- Büdenbender, Ulrich. 2011.** Die kartellrechtliche Kontrolle der Fernwärmepreise. *Düsseldorfer Schriften zum Energie- und Kartellrecht; Bd. 17*. etv Energieverlag. Essen, 2011.
- Bundesgerichtshof. 2011.** Urteil vom 6.4.2011 – VIII 66/09. *München*. [Online] 2011. <http://lexetius.com/2011,2217>.
- Bundeskartellamt. 2012.** *Sektoruntersuchung Fernwärme - Abschlussbericht gemäß § 32e GWB - August 2012*. Bonn : s.n., 2012.
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU). 2012.** *Erfahrungsbericht zum Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG-Erfahrungsbericht)*. Berlin : Bundesregierung, 2012.
- Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS). 2013.** Maßnahmen zur Umsetzung der Ziele des Energiekonzepts im Gebäudebereich – Zielerreichungsszenario 2013. *BMVBS-Online Publikation, Nr. 03/2013*. Berlin. [Online] 2013. http://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/BMVBS/Online/2013/DL_ON032013.pdf.
- Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi). 2014.** Zahlen und Fakten Energiedaten - Nationale und Internationale Entwicklung. *BMWi. Berlin*. [Online] 2014. <http://www.bmwi.de/BMWi/Redaktion/Binaer/energie-daten-gesamt,property=blob,bereich=bmwi2012,sprache=de,rwb=true.xls>.
- Bundesministerium für Wirtschaft und Energie. Dezember 2014.** *Sanierungsbedarf im Gebäudebestand*. Berlin : s.n., Dezember 2014.
- Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi). 2013.** Zahlen und Fakten Energiedaten – Nationale und Internationale Entwicklung 2012. *Berlin*. [Online] 2013. <http://www.bmwi.de/BMWi/Redaktion/Binaer/energie-daten-gesamt,property=blob,bereich=bmwi2012,sprache=de,rwb=true.xls>.
- Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V. 2012.** *Energiemarkt Deutschland 2012*. Berlin : s.n., 2012.
- Bundesverband für Bio-Energie e.V. (BBE). 2013.** Der Bioenergiemarkt in Zahlen 2012. *BBE. Bonn*. [Online] 2013. http://www.bioenergie.de/?option=com_content&view=article&id=290&Itemid=6.
- Bundesverband Geothermie e.V. (GtV). 2012.** Stadtwerke München planen 16 neue Geothermieprojekte. *Aktuelles vom 13.03.2012*. *GtV. Berlin*. [Online] 2012. <http://www.geothermie.de/news-anzeigen/2012/03/13/stadtwerke-munchen-planen-16-neuegeothermieprojekte>.
- Degenhart, Heinrich. 2010.** Die Finanzierung von Biomasse-Nahwärme-Genossenschaften – Ein Überblick. *Arbeitspapierreihe Wirtschaft & Recht Nr. 6*. *Leuphana Universität Lüneburg. Lüneburg*. [Online] 2010.

http://www.leuphana.de/fileadmin/user_upload/Forschungseinrichtungen/ifwr/files/Arbeitspapiere/WPBL-No6.pdf.

Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU). 2009. *Heizen und Kühlen mit Abwasser, Ratgeber für Bauträger und Kommunen.* Osnabrück : Bundesverband Wärmepumpe e.V. (BWP) Deutscher Städtetag, 2009.

Deutscher Genossenschafts- und Raiffeisenverband e.V. (DGRV). 2013. *Energiegenossenschaften - Ergebnisse der Umfrage des DGRV und seiner Mitgliedsverbände.* Berlin : DGRV, 2013.

E.ON Hanse GmbH. 2011. E.ON Hanse startet europaweit einmaliges Projekt zur Speicherung regenerativ erzeugter Wärme. *Düsseldorf: E.ON SE.* [Online] 2011. <http://www.eon.com/de/presse/news/pressemitteilungen/2011/7/1/e-dot-on-startet-europaweit-einmaliges-projekt-zur-speicherung-regenerativ-erzeugter-waerme.html>.

Eikmeier, Bernd, et al. 2011. Potentialerhebung von Kraft-Wärme-Kopplung in Nordrhein-Westfalen, Studie im Auftrag des Ministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen. *Bremer Energie Institut. Bremen.* [Online] 2011. http://www.bremer-energieinstitut.de/download/publications/BEI100-115_0368_Endbericht.pdf.

Ennuschat, Jörg und Volino, Angela. 2009. §16 EEWärmeG und der kommunalrechtliche Anschluss- und Benutzungszwang für Fernwärme. *Contracting und Recht (CuR) 2009, S. 90ff.* Düsseldorf : Bodak Verlag, 2009.

Erdmann, Georg und Dittmar, Lars. 2010. Technologische und energiepolitische Bewertung der Perspektiven von Kraft-Wärme-Kopplung in Deutschland. *Technische Universität Berlin. Berlin.* [Online] 2010. https://www.ensys.tu-berlin.de/fileadmin/fg8/Downloads/Sonstiges/2010_KWK_Studie_Langversion_FGEnsys_TUBerlin.pdf.

Fraunhofer Institut für solare Energiesysteme (ISE). 2013. Energiesystem Deutschland 2050. *Fraunhofer ISE. Freiburg.* [Online] 2013. <http://www.ise.fraunhofer.de/de/veroeffentlichungen/veroeffentlichungen-pdf-dateien/studien-und-konzeptpapiere/studie-energiesystem-deutschland-2050.pdf>.

Gent, Kai und Brodt, Eike. 2013. *Fernwärmeversorgung – Kein kontrollfreier Raum.* Köln : Carl Heymanns, 2013.

Gores, Sabine, et al. 2014. KWK-Ausbau: Entwicklung, Prognose, Wirksamkeit im KWK-Gesetz unter Berücksichtigung von Emissionshandel, Erneuerbare-Energien-Gesetz und anderen Instrumenten. *in: Climate Change 02/2014. Umweltbundesamt. Dessau-Roßlau.* [Online] 2014. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/climate_change_02_2014_kwk-ausbau_entwicklung_prognose_wirksamkeit_der_anreize_im_kwk-gesetz_0.pdf.

Gores, Sabine, et al. 2013. Perspektiven der Kraft-Wärme-Kopplung im Rahmen der Energiewende. *Berlin : Öko-Institut für angewandte Ökologie.* [Online] 2013. <http://www.oeko.de/oekodoc/1740/2013-434-de.pdf>.

Großcurth, Helmuth-M und Bode, Sven. 2013. Discussion Paper Nr. 9 - „Power-to-heat“ oder „Power-to-gas“. *Arrhenius Institut für Energie- und Klimapolitik. Hamburg.* [Online] 2013. http://www.arrhenius.de/uploads/media/arrhenius_DP_9_-_Power-to-heat.pdf.

Henning, Hans-Martin und Palzer, Andreas. 2012. 100% Erneuerbare Energien für Strom und Wärme in Deutschland. *Fraunhofer Institut für solare Energiesysteme (ISE). Freiburg.* [Online] 2012. <http://www.ise.fraunhofer.de/de/veroeffentlichungen/studien-und->

positionspapiere/studie-100-erneuerbare-energien-fuer-strom-und-waerme-in-deutschland.

Holm, Leo. 2012. Danish District Heating. *Marstal Fjernvarme DK. Kiel.* [Online] 2012. http://www.hamburg-institut.com/images/kiel_vortraege/leo%20holm.pdf.

Holstenkamp, Lars und Müller, Jakob. 2012. Zum Stand der Energiegenossenschaften in Deutschland. *in Arbeitspapierreihe Wirtschaft & Recht Nr. 14, Leuphana Universität Lüneburg. Lüneburg.* [Online] 2012. http://www.leuphana.de/fileadmin/user_upload/PERSONALPAGES/_ijkl/janner_stev_e/Homepage_Master/wpbl_14.pdf.

Internationale Bauausstellung (IBA). 2013. Wilhelmsburg Mitte - Energieverbund. *Hamburg : IBA.* [Online] 2013. <http://www.iba-hamburg.de/projekte/energieverbund-wilhelmsburg-mitte/projekt/energieverbund-wilhelmsburg-mitte.html>.

Internationale Bauausstellung Hamburg (IBA). 2013. Energiebunker. *IBA GmbH. Hamburg.* [Online] 2013. <http://www.iba-hamburg.de/projekte/energiebunker/projekt/energiebunker.html>.

Kahl, Wolfgang und Schmidtchen, Marcus. 2013. Kommunale Wärme- und Klimaaktionspläne. *Europäisches Umwelt- und Planungsrecht (EurUP) 3/2013, S. 184ff.* Berlin : lexion, 2013.

Klaus, Thomas, Vollmer, Carla und Werner, Kathrin et al. 2010. *2050 – 100% Strom aus erneuerbaren Quellen.* Dessau-Roßlau : Umweltbundesamt (UBA), Fraunhofer-Institut für Windenergie (IWES), 2010.

Knierim, Rudolf. 2007. Rücklaufftemperatur: Ungehobener Schatz für Versorger und Kunden. *Euroheat & Power 36. Jg. Heft 3.* VWEW Energieverlag GmbH. Brüssel, 2007.

Körber, Thorsten. 2011. *Drittzugang zu Wärmenetzen, Überlegungen zur Reichweite des §19 Abs. 4 Nr. 4 GWB und zum Verhältnis von Kartell- und Energierecht.* s.l. : sellier european law publishers. München, 2011.

Länderarbeitskreis Energiebilanzen. 2013. Spezifische CO₂-Emissionen der Strom- und Fernwärmeerzeugung. *Bremen.* [Online] 2013. <http://www.lak-energiebilanzen.de/dseiten/co2BilanzenAktuelleErgebnisse.cfm>.

Maaß, Christian. 2014. Die kalte Koalition. *Zeitschrift für Umweltrecht (ZUR) 2014, S. 65f.* Baden-Baden : Nomos, 2014.

— . 2013. Solare Fernwärme als Zukunftsmodell. *EuroHeat & Power, Heft 10/2013, S. 19-23.* VWEW Energieverlag. Brüssel, 2013.

Matthes, Felix. 2012. Entwurf eines Gesetzes zur Änderung des Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz (KWKG), Stellungnahme zur Anhörung des Ausschusses für Wirtschaft und Technologie des 17. Deutschen Bundestages. *Öko-Institut für angewandte Ökologie. Berlin.* [Online] 2012. <http://www.oeko.de/oekodoc/1459/2012-040-de.pdf>.

Mauch, Wolfgang, Corradini, Roger und Wiesenmeyer, Karin et al. 2010. Allokationsmethoden für spezifische CO₂-Emissionen von Strom und Wärme aus KWK-Anlagen. *Energiewirtschaftliche Tagesfragen 55. Jg. (2010) Heft 9, S. 12-14.* etv Energieverlag GmbH. Essen, 2010.

Merten, Frank, et al. 2014. Klimapolitischer Beitrag kohlenstoffarmer Energieträger in der dezentralen Stromerzeugung sowie ihre Integration als Beitrag zur Stabilisierung der elektrischen Versorgungssysteme. *in: Climate Change 08/2014. Umweltbundesamt. Dessau-Roßlau.* [Online] 2014. http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/climate_change_08_2013_komplett.pdf.

Monopolkommission. 2012. Die 8. GWB-Novelle aus wettbewerbspolitischer Sicht, Sondergutachten 63 gem. § 44 Abs. 1 Satz 4 GWB. *Monopolkommission. Bonn.* [Online] 2012.

<http://www.monopolkommission.de/index.php/de/gutachten/sondergutachten/199-sondergutachten-63>.

Paar, Angelika; Herbert, Florian; Pehnt, Martin; Ochse, Susanne; Richter, Stephan; Maier, Stephanie; Huther, Heiko; Kühne, Jens; Weidlich, Ingo. 2013. *Transformationsstrategien Fernwärme.* Frankfurt a.M.: AGFW, ifeu-Institut, GEF Ingenieure, 2013.

Pauschinger, Thomas. 2012. *Solare Fernwärme – Wärmeversorgung auf der Basis erneuerbarer und emissionsfreier Solarenergie.* Stuttgart: Steinbeis Forschungsinstitut für solare und zukunftsfähige thermische Energiesysteme, 2012.

Rühling, Karin, Felsmann, Clemens und Gnüchtel, Stefan et al. 2010. *LowEX-Fernwärme – Absenkung der Netztemperatur zur Verbesserung der Einsatzchancen regenerativer Energien.* Dresden: Technische Universität Dresden, 2010.

Säcker, Franz Jürgen und Wolf, Maik. 2011. Wettbewerbsrechtliche Bindungen der Fernwärmenetzbetreiber. *Recht der Energiewirtschaft 2011, S.277-286.* Carl Heymanns. Köln, 2011.

Sandrock, Matthias. 2015. Wärmenetze als Rückgrat einer nachhaltigen kommunalen Energiepolitik. [Buchverf.] IBA Hamburg GmbH. *Energieatlas Werkbericht 1.* Hamburg: s.n., 2015.

Schulz, Wolfgang und Brandstätt, Christine. 2013. Flexibilitätsreserve aus dem Wärmemarkt. *Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und angewandte Materialforschung (IFAM) - im Auftrag des Bundesverbands Erneuerbare Energie e.V. (BEE) und des Energieeffizienzverbands für Wärme, Kälte und KWK e.V. (AGFW).* Bremen. [Online] 2013. http://www.bee-ev.de/_downloads/imDialog/Plattform-Systemtransformation/20131217_BEE-PST_AGFW_IFAM_Studie-Waermeflexibilitaeten.pdf.

Schulz, Wolfgang und Nast, Michael. 2011. Dänemark bindet hohe Anteile erneuerbarer Energien – Umbau der Stromversorgung mit Wärmenetzen, in *Euroheat and Power / Fernwärme International, 40. Jg. (6), Seiten 26-31.* Energieverlag GmbH. Brüssel, 2011.

SmartReFlex. 2015. Smart and flexible 100% renewable district heating and cooling systems for European cities. *AGFW, solites, Hamburg-Institut, Ambiente Italia et al. Rom.* [Online] 2015. <http://www.smartreflex.eu/>.

Solar District Heating (SDH). 2012. Solar district heating guidelines - Collection of fact sheets WP3 -D3.1 & D3.2. [Online] 2012. http://www.solar-district-heating.eu/Portals/0/Factsheets/SDH-WP3-D31-D32_August2012.pdf.

SPD Landesverband Schleswig-Holstein, Bündnis 90/Die Grünen, LV Schleswig-Holstein, Südschlesischer Wählerverband LV. 2012. *Bündnis für den Norden – Neue Horizonte für Schleswig-Holstein - Koalitionsvertrag 2012 bis 2017.* Kiel: s.n., 2012.

SPD-Fraktion Thüringer Landtag. 2013. Gesetz zum Einsatz Erneuerbarer Energien und zur effizienten Wärmenutzung in Gebäuden im Freistaat Thüringen. *SPD-Fraktion Thüringer Landtag. Erfurt.* [Online] 2013. <http://www.spd-thl.de/cms/getfile.php?622>.

Stadtwerke Leipzig. 2013. Stadtwerke Leipzig und Vattenfall Europe vereinbaren Fernwärmelieferung. *Stadtwerke Leipzig. Leipzig.* [Online] 2013. https://www.swl.de/web/swl/DE/Unternehmen/presse/Pressemeldungen/2013/sic_here_waermeversorgung.htm.

- Tomerius, Stephan. 2013.** Der Anschluss- und Benutzungszwang für kommunale Nah- und Fernwärmesysteme. *EnergieRecht (ER) 2013*, S. 61 ff. Berlin : Erich Schmidt Verlag, 2013.
- Trendresearch. 2013.** Anteile einzelner Marktakteure an Erneuerbare Energien-Anlagen in. *trendresearch. Bremen.* [Online] 2013. <http://www.trendresearch.de/studien/16-0188-2.pdf>.
- Wünsch, Marco, et al. 2013.** Maßnahmen zur nachhaltigen Integration von Systemen zur gekoppelten Strom- und Wärmebereitstellung in das neue Energieversorgungssystem. *Prognos AG im Auftrag des BDEW. Berlin.* [Online] 2013. [https://www.bdew.de/internet.nsf/id/237A5D69EB33FB49C1257BAD002836C5/\\$file/KWK-Studie%20Prognos_2013.pdf](https://www.bdew.de/internet.nsf/id/237A5D69EB33FB49C1257BAD002836C5/$file/KWK-Studie%20Prognos_2013.pdf).
- Wünsch, Marco, et al. 2014.** *Potenzial- und Kosten-Nutzen-Analyse zu den Einsatzmöglichkeiten von Kraft-Wärme-Kopplung (Umsetzung der EU-Energieeffizienzrichtlinie) sowie Evaluierung des KWKG im Jahr 2014.* Berlin : Prognos AG : Prognos AG, Fraunhofer IFAM, Institut für Ressourceneffizienz und Energiestrategien, BHKW Consult Rastatt, 2014.
- Wünsch, Marco, Seefeldt, Friedrich und Mellahn, Stefan et al. 2011b.** *Zwischenprüfung zum Gesetz zur Förderung der Kraft-Wärme-Kopplung. Studie im Auftrag des BMWi.* Berlin : Prognos AG, 2011b.
- Wünsch, Marco, Thamling, Nils und Peter, Frank et al. 2011a.** *Beitrag von Wärmespeichern zur Integration erneuerbarer Energien.* Berlin : Prognos AG, 2011a.
- Zepf, Karl. 2011.** Exergetische Optimierung der Fernwärmeversorgung. *Euroheat & Power, März + April 2011, Sonderdruck 7032, S. 1-11.* Medien und Kongresse GmbH. Frankfurt a.M., 2011.
- Ziesing, Hans-Joachim. 2008.** KWK-Potenziale in Deutschland und ihre Erschließung. *Energiewirtschaftliche Tagesfragen 58. Jg. (2008) Heft 3.* etv Energieverlag GmbH. Essen, 2008.
- Ziesing, Hans-Joachim, Rohde, Clemens und Kleeberger, Heinrich. 2013.** *Anwendungsbilanzen für die Energiesektoren in Deutschland in den Jahren 2010 und 2011.* Berlin : Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen e.V. (AGEB), 2013.