

CLIMATE CHANGE

32/2022

**Kurzanalyse**

# Drittzugang bei Wärmenetzen

**von:**

Dr. Sara Ortner, Dr. Martin Pehnt  
Institut für Energie- und Umweltforschung gGmbH, Heidelberg

Susanne Ochse  
GEF Ingenieur AG, Leimen

**Herausgeber:**

Umweltbundesamt



CLIMATE CHANGE 32/2022

Ressortforschungsplan des Bundesministeriums für  
Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und  
Verbraucherschutz

Forschungskennzahl 3719 43 102 0  
FB000830

Kurzanalyse

## **Drittzugang bei Wärmenetzen**

von

Dr. Sara Ortner, Dr. Martin Pehnt  
Institut für Energie- und Umweltforschung gGmbH,  
Heidelberg

Susanne Ochse  
GEF Ingenieur AG, Leimen

Im Auftrag des Umweltbundesamtes

## Impressum

### Herausgeber

Umweltbundesamt  
Wörlitzer Platz 1  
06844 Dessau-Roßlau  
Tel: +49 340-2103-0  
Fax: +49 340-2103-2285  
[buergerservice@uba.de](mailto:buergerservice@uba.de)  
Internet: [www.umweltbundesamt.de](http://www.umweltbundesamt.de)

[f/umweltbundesamt.de](https://www.facebook.com/umweltbundesamt.de)

[t/umweltbundesamt](https://www.twitter.com/umweltbundesamt)

### Durchführung der Studie:

ifeu – Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg gGmbH  
Wilckensstraße 3  
69120 Heidelberg

### Abschlussdatum

April 2022

### Redaktion:

Fachgebiet V 1.2 Strategien und Szenarien zu Klimaschutz und Energie  
Joscha Steinbrenner

Publikationen als pdf:

<http://www.umweltbundesamt.de/publikationen>

ISSN 1862-4359

Dessau-Roßlau, Juni 2022

Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autorinnen und Autoren.

### **Kurzbeschreibung: Drittzugang bei Wärmenetzen**

Im Projekt „Dekarbonisierung dezentraler Energieinfrastrukturen – Entwicklung eines Unterstützungsrahmens am Beispiel von Wärmenetzen“ wird im Rahmen einer Kurzanalyse diskutiert, in wie fern der Vorschlag zur verpflichtenden Einführung des Drittzugangs im Entwurf der Richtlinie zur Förderung von Energie aus erneuerbaren Quellen (RED II, Art. 24, Abs. 4a) zur Steigerung des Erneuerbaren- und Abwärmeanteils in Fernwärmenetzen beitragen kann.

Vor diesem Hintergrund wird der Richtlinienentwurf und die darin vorgesehenen Varianten zur Umsetzung des Drittzugangs diskutiert, sowie die Auslösetatbestände und Ausnahmefälle erörtert und eingeordnet. Des Weiteren werden die Unterschiede der Varianten herausgearbeitet und die Auslösetatbestände für verschiedene Fallunterscheidungen mit entsprechenden Herausforderungen und Möglichkeiten diskutiert. Auch in wie fern der vorgeschlagene Rahmen für die Koordinierung zwischen Fernwärmebetreiber und möglichen Quellen von Abwärme zur Steigerung des Erneuerbaren-Anteils in Wärmenetzen beitragen kann, wird betrachtet. Da eine etwaige Implementierung auch mit technischen Hürden und Herausforderungen einhergeht, widmet sich ein Kapitel dieser Thematik. Dem abschließenden Fazit werden noch Praxiserfahrungen aus anderen europäischen Ländern und Deutschland vorangestellt.

Auf Basis der qualitativen Analysen schlussfolgern die Autorinnen\*Autoren, dass der Drittzugang aufgrund der langen Abstimmungsprozesse, der technischen und planerischen Herausforderungen und des hohen regulatorischen Aufwandes nicht als erfolgversprechendes Politikinstrument zur Steigerung des Erneuerbaren-Anteils in Wärmenetzen verfolgt werden sollte.

### **Abstract: Third Party Access for District heating**

In the project "Decarbonization of decentralized energy infrastructures – development of a support framework using the example of district heating grids", a brief analysis is carried out to discuss the extent to which the proposal for the mandatory introduction of third-party access in the draft directive on the promotion of energy from renewable sources (RED II, Art. 24, Para. 4a) can contribute to increasing the share of renewable and waste heat in district heating grids.

Against this background, the draft directive and its variants for the implementation of third party access are discussed, as well as the triggers and exceptions. Furthermore, the differences between the variants will be elaborated and the triggers for different case distinctions with corresponding challenges and opportunities will be discussed. The extent to which the proposed framework for coordination between district heating operators and possible sources of waste heat can contribute to increasing the share of renewables in heating networks is also considered. Since a possible implementation is also accompanied by technical hurdles and challenges, a chapter is dedicated to this topic. The final conclusion is preceded by practical experiences from other European countries and Germany.

Based on the qualitative analyses, the authors conclude that third-party access should not be pursued as a promising policy instrument for increasing the share of renewable energy in heating grids due to the long coordination processes, the technical and planning challenges and the high regulatory effort.

## Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis.....	7
Tabellenverzeichnis.....	7
Abkürzungsverzeichnis.....	7
1 Problemstellung.....	8
2 Richtlinienentwurf zum Drittzugang und Herausforderungen.....	10
3 Varianten des Drittzugangs.....	14
3.1 Drittzugang als Durchleitungsmodell.....	14
3.2 Drittzugang als Single-Buyer-Modell.....	15
4 Analyse der Auslösetatbestände.....	17
4.1 Erschließung neuer Kundinnen*Kunden.....	17
4.2 Ersatz von (fossilen) Bestandsanlagen.....	19
5 Drittzugang für Abwärme.....	22
6 Technische Hürden und Herausforderungen bei der Planung.....	24
6.1 Technische Hürden.....	24
6.2 Herausforderung bei der Planung.....	25
7 Praxiserfahrung.....	27
7.1 Praxisbeispiel Deutschland.....	28
8 Fazit.....	32
9 Quellenverzeichnis.....	35

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Wärmenetzstandorte HanseWerk Natur GmbH.....	28
Abbildung 2: Entwicklung Brennstoffmix HanseWerk .....	30

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Eigentumsverhältnisse zehn großer Fernwärmeunternehmen in Deutschland (Quellen: siehe Liste mit Quellenangabe) .....	9
---	---

## Abkürzungsverzeichnis

<b>AGFW</b>	Der Energieeffizienzverband für Wärme, Kälte und KWK e. V.
<b>BEW</b>	Bundesförderung effiziente Wärmenetze
<b>BHKW</b>	Blockheizkraftwerk
<b>EE</b>	Erneuerbare Energien
<b>EEG</b>	Erneuerbare-Energien-Gesetz
<b>EWG Bln</b>	Berliner Klimaschutz- und Energiewendegesetz
<b>FUG</b>	Fernwärme Ulm GmbH
<b>GWB</b>	Gesetz gegen Wettbewerbsbeschränkungen
<b>GWh</b>	Gigawattstunden
<b>iKWK</b>	Innovative Kraft-Wärme-Kopplung
<b>KWK</b>	Kraft-Wärme-Kopplung
<b>ORC</b>	Organic Rankine Cycle
<b>RED II</b>	Renewable Energy Directive II
<b>UBA</b>	Umweltbundesamt

# 1 Problemstellung

Die EU-Kommission sieht im aktuellen Entwurf zur Änderung der Richtlinie zur Förderung von Energie aus erneuerbaren Quellen (RED II, Art. 24, Abs. 4a) unter anderem vor, dass Mitgliedstaaten sicherstellen müssen, dass Betreiber von Fernwärme- und Kältesystemen mit einer Kapazität von mehr als 25 MW<sub>th</sub> verpflichtet sind, Drittanbietern von Energie aus erneuerbaren Quellen und Abwärme und -kälte Zugang zum Netz zu gewähren, oder dass sie Drittanbietern anbieten müssen, deren Wärme oder Kälte aus erneuerbaren Quellen oder Abwärme und -kälte abzukaufen und in das Netz einzuspeisen.

In Bürger et al. (2019) wurden bereits verschiedene Möglichkeiten zur Ausgestaltung des Drittzugangs diskutiert. Dabei lag der Fokus vor allem auf der Analyse der wettbewerbsrechtlichen Implikationen. Die Vor- und Nachteile des Drittzugangs wurden primär an dem Ziel gemessen, dass ein Markt etabliert werden kann und die Preise für die Endkunden dem Wettbewerb unterliegen. Die Autoren schlussfolgern, dass die Konzepte für den Drittzugang von den jeweiligen politischen Zielsetzungen abhängig sind, jedoch in allen Fällen mit hohem regulatorischem Aufwand einhergehen.

Die Frage, inwiefern der Drittzugang zur Steigerung des Erneuerbaren- und Abwärmeanteils in Fernwärmenetzen beitragen kann, wurde nicht explizit analysiert. Durch den aktuellen KOM-Vorschlag zur Einrichtung von Drittzugängen bei Wärmenetzen hat sich die Notwendigkeit für eine vertiefte wissenschaftliche Einordnung dieser Frage jedoch deutlich gezeigt. Im vorliegenden Kurzpapier wird die Frage beleuchtet, inwiefern der angedachte Drittzugang als klimapolitisches Instrument zur Steigerung des Erneuerbaren- bzw. Abwärmeanteils in Wärmenetzen sinnvoll ist. Vor diesem Hintergrund werden die Herausforderungen bei Einführung des Rechts auf Drittzugang anhand der Auslösetatbestände der Richtlinie diskutiert sowie Praxiserfahrungen zusammengefasst. Des Weiteren wird recherchiert, ob es in anderen Mitgliedstaaten eine nachweisbare Korrelation zwischen der Einrichtung bzw. der Existenz von Drittzugängen und dem Anwachsen von erneuerbaren Energien im Wärmenetz gibt. Der Fokus der Analysen liegt auf Fernwärmesystemen. Fernkältesysteme sowie Abkälte als Wärmequelle werden vernachlässigt.

Fernwärmeunternehmen mit mehr als 25 MW<sub>th</sub> sind in Deutschland überwiegend in öffentlicher Hand. Die Fernwärme ist häufig eine Sparte der Stadtwerke, die ganz oder teilweise im Eigentum der Kommune ist. Zum Teil sind die Städte der alleinige Gesellschafter, beispielsweise in Hamburg, München, Flensburg oder Leipzig. Tabelle 1 zeigt beispielhaft die Anteilseigner zehn großer Fernwärmenetze in Deutschland. Die Summe des Fernwärmeabsatzes dieser Unternehmen liegt bei 16 TWh/a; bezogen auf den gesamten Absatz der im Branchenverband AGFW organisierten Unternehmen liegt der Anteil dieser zehn Versorger bei 15 Prozent (AGFW 2021).

**Tabelle 1: Eigentumsverhältnisse zehn großer Fernwärmeunternehmen in Deutschland**

Region	Unternehmen	Rechtsform	Trassenlänge [km]	Gesellschafter
<b>Berlin</b>	Vattenfall Wärme Berlin	AG	ca. 1800	100 % Vattenfall AB Vattenfall AB: 100 % schwedischer Staat
<b>München</b>	Stadtwerke München	GmbH	ca. 900	100 % Stadt München
<b>Hamburg</b>	Wärme Hamburg	GmbH	ca. 845	100 % Stadt Hamburg
<b>Mittleres Ruhrgebiet</b>	Uniper Wärme	GmbH	k. A	76,1 % Fortum Fortum: 50,8 % finnischer Staat
<b>Flensburg</b>	Stadtwerke Flensburg	GmbH	ca.700	100 % Stadt Flensburg
<b>Ruhrgebiet</b>	STEAG Fernwärme	GmbH	ca.680	51 % STEAG 49 % MEAG Munich Ergo Assetmanagement STEAG: Stadtwerke Dortmund, Stadtwerke Duisburg, Stadtwerke Bochum, Stadtwerke Essen, Energieversorgung Oberhausen, Fernwärme Niederrhein
<b>Wolfsburg</b>	LSW Netz	GmbH & Co. KG	ca.640	43 % Stadtwerke Wolfsburg 57 % LandE Stadtwerke Wolfsburg: 100 % Stadt Wolfsburg Land E: 69,57 % Avacon, Rest Landkreise
<b>Mannheim</b>	MVV Energie	AG	ca.600	51,1 % Stadt Mannheim, 45,8 % First Sentier Investors, 4,1 % Streubesitz
<b>Dresden</b>	DREWAG – Stadtwerke Dresden	GmbH	ca.600	90 % Stadt Dresden, 10 % Thüga
<b>Leipzig</b>	Leipziger Stadtwerke	GmbH	ca. 480	100 % Stadt Leipzig

Quellen: siehe Liste mit Quellenangabe

In den Unternehmen Vattenfall Wärme Berlin und Uniper stehen skandinavische Staaten mit hohen Anteilen hinter den Versorgern. Die Anteilseigner haben entsprechend ihrer Beteiligung Einfluss auf die Unternehmenspolitik sowohl bezüglich der Dekarbonisierungsstrategien als auch bezüglich des Drittzugangs. Hier sind Zielkonflikte erkennbar zwischen den Klimazielen der Kommunen, dem Verbraucherschutz und dem Wunsch der Anteilseigner nach stabilen Einnahmen. Wie die Einnahmen verwendet werden, unterliegt in den Unternehmen mit entsprechenden Eigentumsanteilen der öffentlichen Hand der demokratischen Kontrolle. Häufig nutzen Kommunen die Ausschüttung ihrer Stadtwerke u. a. dazu, defizitäre Bereiche wie z. B. den ÖPNV oder Bäder zu unterstützen.

Der Zugang von Dritten zu Netzen bzw. Infrastruktureinrichtungen wird aktuell in § 19 im Gesetz gegen Wettbewerbsbeschränkungen (GWB) geregelt und wurde in der Sektoruntersuchung Fernwärme des Bundeskartellamts diskutiert (Bundeskartellamt 2012). Bis zum Jahr der Berichtserstellung hat das Bundeskartellamt nahezu keine Beschwerden über Fälle der Zugangsverweigerung zu Fernwärmenetzen erhalten. Die Analysen zeigten, dass der Anteil von zugekauften Wärmemengen von Dritten ca. ein Viertel der vertriebenen Wärmemenge ausmachte. Ein kartellrechtlicher Abnahmeanspruch von Wärmemengen Dritter wurde jedoch als schwer zu begründen eingestuft.

## 2 Richtlinienentwurf zum Drittzugang und Herausforderungen

Der Entwurf der Richtlinie sieht zwei Ansätze zur Umsetzung des Drittzugangs vor:

- ▶ Wird dem Drittanbieter von Wärme aus erneuerbaren Quellen und Abwärme Netzzugang gewährt, liegt sowohl die Erzeugung als auch der Vertrieb des Drittanbieters in einer Hand. Dieser hat dann das Recht, das bestehende Netz des Netzbetreibers zu nutzen um die eigenen Kundinnen\*Kunden zu versorgen (Durchleitungsmodell, analog zum Unbundling im Gas- bzw. Strommarkt).
- ▶ Beim „Single-Buyer-Modell“ kauft der Versorger Drittanbietern deren Wärme aus erneuerbaren Quellen oder Abwärme ab. Es existiert nach wie vor ein einziger Fernwärmebetreiber, der seine Kundinnen\*Kunden mit Fernwärme versorgt (Single-Buyer) und auch das Netz betreibt. Somit wird nur ein Teil der Erzeugung an Dritte ausgelagert.

Im Entwurf ist vorgesehen, dass einer der beiden Ansätze von den Betreibern genau dann anzubieten ist, wenn diese

1. der Nachfrage neuer Kundinnen\*Kunden entsprechen müssen oder
2. vorhandene Wärme- oder Kälteerzeugungskapazitäten ersetzen müssen oder
3. vorhandene Wärme- oder Kälteerzeugungskapazitäten erweitern müssen.

Folgende Fälle werden als Ausnahme im Entwurf der Richtlinie definiert:

- ▶ das System verfügt aufgrund anderer Einspeisungen von Wärme oder Kälte aus erneuerbaren Energiequellen oder von Abwärme und -kälte nicht über die nötige Kapazität;
- ▶ die Wärme oder Kälte des Drittanbieters erfüllt nicht die technischen Voraussetzungen, die für die Einspeisung und für den zuverlässigen und sicheren Betrieb des Fernwärme- oder -kältesystems erforderlich sind;
- ▶ der Betreiber kann nachweisen, dass die Ausgaben der Endkunden für die Wärme- bzw. Kälteversorgung im Vergleich zu den Kosten für die Nutzung der wichtigsten Wärme- oder Kältebezugsquelle vor Ort, mit der die erneuerbare Quelle oder Abwärme und -kälte konkurrieren würde, übermäßig steigen würden, wenn er den Zugang gewähren würde;
- ▶ das System des Betreibers entspricht der Definition eines effizienten Fernwärme- und -kältenetzes gemäß Artikel 24 der vorgeschlagenen Neufassung der Energieeffizienzrichtlinie<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Aktuelle Definition im Entwurf vom 14. Juli 2021:

- a) bis zum 31. Dezember 2025: ein System, das mindestens zu 50 % erneuerbare Energien, zu 50 % Abwärme, zu 75 % KWK-Wärme oder zu 50 % eine Kombination dieser Energie- bzw. Wärmeformen nutzt;
- b) ab dem 1. Januar 2026: ein System, das mindestens zu 50 % erneuerbare Energien, zu 50 % Abwärme, zu 80 % Wärme aus hocheffizienter KWK oder eine Kombination dieser in das Netz eingespeisten Energie- bzw. Wärmeformen nutzt, wobei der Anteil erneuerbarer Energien mindestens 5 % und der Gesamtanteil der erneuerbaren Energien, der Abwärme oder der Wärme aus hocheffizienter KWK mindestens 50 % beträgt;
- c) ab dem 1. Januar 2035: ein System, das mindestens zu 50 % erneuerbare Energien und Abwärme nutzt, wobei der Anteil erneuerbarer Energien mindestens 20 % beträgt;
- d) ab dem 1. Januar 2045: ein System, das mindestens zu 75 % erneuerbare Energien und Abwärme nutzt, wobei der Anteil erneuerbarer Energien mindestens 40 % beträgt;

Der Entwurf lässt erkennen, dass der Gesetzgeber sowohl die Problematik der wirtschaftlichen Tragfähigkeit des bisherigen Fernwärmesystems berücksichtigen möchte (Dritteinspeisung nur, wenn neue Erzeugerleistung notwendig wird) als auch technische Restriktionen, Verbraucherschutz und Effizienz als Randbedingungen einbezieht.

Der Vorschlag der Definition des Drittzugangs im Entwurf der Richtlinie lässt an manchen Stellen noch Interpretationsspielraum. So stellt sich beispielsweise hinsichtlich der notwendigen Minimalkapazität der Wärmesysteme die Frage, auf welche Leistung sie sich zu beziehen hat. Bei der nationalen Umsetzung der Richtlinie müsste somit festgelegt werden, ob als Grenze die thermische Leistung des Erzeugerparks, die (wetterabhängige) Höchstlast des Wärmesystems oder z. B. der kumulierte Anschlusswert der Kunden herangezogen werden.

Wenn die Wärme des Drittanbieters „nicht die technischen Voraussetzungen“ erfüllt, „die für die Einspeisung und für den zuverlässigen und sicheren Betrieb des Fernwärme- oder Kältesystems erforderlich sind“, kann der Drittzugang verweigert werden. Bei der Ausgestaltung der nationalen Richtlinie muss somit geklärt werden, wie diese technischen Voraussetzungen zu definieren sind. Dabei sind u. a. folgende Fragen zu klären: In welchem Umfang sind fluktuierende Wärmequellen einzubinden? Wer ist für die Besicherung dieser Anlagen verantwortlich? Kann die Einspeisung verweigert werden, wenn die Wärmequellen nicht die zur zuverlässigen Versorgung der Kundinnen\*<sup>1</sup>Kunden festgelegte Vorlauftemperatur liefern können? Wer trägt die Kosten der Anbindung an das bestehende Fernwärmenetz? Wie wird mit möglichen hydraulischen Restriktionen des Netzes bzw. den Kosten zu deren Beseitigung umgegangen? Wer trägt ggf. anfallende Mehrkosten für erhöhten Aufwand in der Netzregelung? Was geschieht, wenn notwendiger Pumpstrom für die Netzeinspeisung sehr hoch im Vergleich zur eingespeisten Wärmemenge ist? Anhand welcher Indikatoren wird verifiziert, dass durch den einzurichtenden Drittzugang tatsächlich nur Wärme/Kälte aus EE und Abwärme eingespeist werden? Welche\*r Akteur\*in prüft, ob die Voraussetzungen bzw. die Bedingungen zutreffend sind?

Ein weiterer Ausnahmefall für die Verweigerung des Zugangs zum Wärmenetz liegt dann vor, wenn der Betreiber nachweisen kann, dass die Ausgaben der Endkundinnen\*<sup>2</sup>Endkunden für die Wärmeversorgung im Vergleich zu den Kosten für die Nutzung der wichtigsten Wärmebezugsquelle vor Ort, mit der die erneuerbare Quelle oder Abwärme konkurrieren würde, übermäßig steigen würde. Die Situation vor Ort kann sich wie folgt gestalten:

---

e) ab dem 1. Januar 2050: ein System, das nur erneuerbare Energien und Abwärme nutzt, wobei der Anteil erneuerbarer Energien mindestens 60 % beträgt.

<sup>2</sup> Um die Ausgaben der Kundinnen\*<sup>1</sup>Kunden ermitteln zu können, sind u. a. folgende Kostenbestandteile zu berücksichtigen:

Wärmegestehungskosten, die für die Erzeugung der Wärme für den Betreiber der Anlage entstehen und kapital-, betriebs- und verbrauchsgebundene Kosten sowie sonstige Kosten umfassen;

Wärmepreis des Drittanbieters, der dessen Wärmegestehungskosten und Renditeerwartungen enthält; Kosten für Wartung, Betrieb und Instandhaltung des Netzes; Steuern und Zuschläge; Renditeerwartung des Fernwärmebetreibers; durch Drittzugang ggf. noch Kosten für den Ausgleich bzw. Erzeugereinsatz, entgangene Erlöse, u. a.

Die Ausgaben der Endkundinnen\*<sup>1</sup>Endkunden entsprechen der Summe über alle genannten Preiskomponenten (und ggf. weitere Komponenten).

1. Erneuerbare Energien bzw. Abwärme sind in großen Mengen vorhanden und teurer als die verdrängte Wärme und dürfen deshalb nicht eingespeist werden, weil die Ausgaben für die Endkundinnen\*Endkunden nicht übermäßig teuer werden dürfen<sup>3</sup>.
2. Erneuerbare Energien bzw. Abwärme sind zwar teurer, aber die eingespeiste Menge ist so klein, dass der Preis nicht teurer wird. Dadurch wird jedoch der EE- bzw. Abwärmeanteil in den Netzen nicht wesentlich gesteigert.
3. Erneuerbare Wärme bzw. Abwärme ist günstig und in relevanten Mengen vorhanden.

Offen ist des Weiteren die Definition, welche Steigerung der Ausgaben der Endkundinnen\*Endkunden zulässig ist und wann diese als übermäßig einzuordnen sind.

Auch im Falle von „effizienten Wärmenetzen“ entsprechend der Definition der aktualisierten Energieeffizienzrichtlinie kann Drittanbietern der Netzzugang verweigert werden. Die aktuelle Definition des Entwurfs vom 14. Juli 2021 sieht vor, dass Wärmenetze bis 2034 als effizient eingestuft werden, wenn u. a. der Anteil von hocheffizienter KWK 75 % (bis 2025) bzw. 80 % (bis 2034) beträgt. Entsprechend Aussagen des AGFW und Analysen in der Berichtspflicht zur Energieeffizienzrichtlinie „Umfassende Bewertung des Potenzials für eine effiziente Wärme- und Kältenutzung für Deutschland (Comprehensive Assessment Heating and Cooling Germany) gemäß Artikel 14 Absatz 1 und Anhang VIII der Richtlinie 2012/27/EU“ kann davon ausgegangen werden, dass diese Ausnahmeregelung auf eine Vielzahl von Wärmenetzen anzuwenden ist, denn der überwiegende Anteil der in Deutschland betriebenen Wärmenetze erfüllt bereits heute die Anforderungen an ein „effizientes Wärmenetz“. Des Weiteren sieht Artikel 15a, Absatz 2 des Vorschlags zur Änderung der RED II vom 14.7.2021 vor, dass „die Mitgliedstaaten in ihren Bauvorschriften und -regelwerken und, soweit anwendbar, in ihren Förderregelungen Maßnahmen fest[legen]“, „um den Anteil der erneuerbaren Energien an der Strom-, Wärme- und Kälteversorgung des Gebäudebestands zu erhöhen, einschließlich nationaler Maßnahmen, die auf eine erhebliche Steigerung des Eigenverbrauchs erneuerbarer Energien, auf das Anwachsen Erneuerbarer-Energie-Gemeinschaften und die Erhöhung der lokalen Energiespeicherung ausgerichtet sind, wobei dies mit Energieeffizienzsteigerungen im Bereich der KWK und Passivhäusern, Niedrigstenergiegebäuden und Nullenergiegebäuden zu kombinieren ist.“ Des Weiteren sind Mindestwerte für die Nutzung erneuerbarer Energien in Gebäuden zu definieren, wobei die Mitgliedstaaten es gestatten müssen, dass die Verpflichtung zur Erreichung dieser Mindestwerte unter anderem durch eine effiziente Fernwärme- und -kälteversorgung zu erfüllen ist. Vor diesem Hintergrund ist davon auszugehen, dass auch unter Berücksichtigung strengerer Anforderungen an effiziente Wärmenetze ab 2026 bzw. 2035 Anreize für Wärmenetzbetreiber bestehen, diese Anforderungen zu erfüllen und sie somit nicht von den Regelungen des Drittzugangs erfasst werden.

Im Folgenden werden die zwei möglichen Varianten des Drittzugangs hinsichtlich der spezifischen Vorteile aber auch Herausforderungen diskutiert (Kapitel 3). Kapitel 4 fokussiert auf die im Richtlinienentwurf angedachten Auslösetatbestände. Dies wird anhand des Single-Buyer-Modells erörtert, kann jedoch meist auch auf das Durchleitungsmodell angewandt werden. In Kapitel 5 wird der angedachte Koordinierungsrahmen zwischen Betreibern und möglichen Abwärmequellen in der Industrie und im tertiären Sektor beleuchtet, bevor in Kapitel 6 die technischen Hürden und Hemmnisse im Vordergrund stehen. Abschließend werden

---

<sup>3</sup> Im Durchleitungsmodell wäre dies möglich, sofern die Endkundinnen\*Endkunden die Zahlungsbereitschaft für „grüne Wärme“ aufbringen.

Praxiserfahrungen aus Deutschland und anderen europäischen Ländern angeführt, bevor die Erkenntnisse zusammengefasst werden.

## 3 Varianten des Drittzugangs

### 3.1 Drittzugang als Durchleitungsmodell

Das im Entwurf der Richtlinie definierte Durchleitungsmodell entspricht im Wesentlichen dem Modell, das im Strom- und Gasmarkt mit der Liberalisierung und dem damit verbundenen Unbundling eingeführt wurde. Netz, Erzeugung und Vertrieb wurden mit dem Ziel getrennt, die Versorgung durch gesteigerten Wettbewerb marktwirtschaftlich zu gestalten. Das Durchleitungsmodell kann vor allem dann Anwendung finden, wenn der Nachfrage neuer Kundinnen\*Kunden entsprochen werden muss bzw. wenn Kundinnen\*Kunden vom bestehenden Betreiber zu einem neuen „grünen“ Fernwärmeanbieter wechseln wollen (zeitgleiche Vollversorgung). Ein neutraler und entsprechend regulierter Fernwärmenetzbetreiber sichert dann verschiedenen Versorgern diskriminierungsfreien Netzzugang zu. Die Versorger kümmern sich um den Wärmebezug bzw. die Erzeugung und um die zuverlässige Versorgung der Kundinnen\*Kunden. Der Netzbetreiber ist zuständig für den Netzbetrieb und erhält dafür Netznutzungsentgelte.

Als Vorteil des Modells wird diskutiert, dass durch mehr Wahloptionen für Verbraucher\*innen und den dadurch ausgelösten angebotsseitigen Wettbewerb perspektivisch Kostenvorteile für die Endkundin\*den Endkunden entstehen sollen (Schneller, Frank, und Töpfer 2021). Ökologische Vorteile stehen weniger im Fokus, jedoch kann eine Zahlungsbereitschaft von Kundinnen\*Kunden für „grüne Wärme“ zum Anwachsen erneuerbarer Energien in Wärmenetzen führen.

Der wesentliche Unterschied zum Strom- bzw. Gassektor liegt im Falle von Wärmenetzen jedoch darin, dass das Einzugsgebiet von Kundinnen\*Kunden und möglichen Erzeugungsstandorten in Wärmenetzen regional beschränkt und ein Austausch von Wärme überregional nicht möglich ist<sup>4</sup>. Will ein Drittanbieter erneuerbare Energien oder Abwärme im Durchleitungsmodell in Wärmenetze einspeisen, muss die den Kundinnen\*Kunden vertraglich zugesicherte Wärmemenge mit nicht fluktuierenden Erzeugungskapazitäten abgesichert sein. Je nach Ausgestaltung kann es notwendig sein, dass auch kleinere EE- bzw. Abwärmekapazitäten, die in das Netz eingespeist werden, von den Drittanbietern im Netz selber besichert werden. Da in diesem Fall keine Synergieeffekte genutzt werden können, die im Falle von mehreren Anlagen im Portfolio des Erzeugers auftreten, kann dies sogar zu höheren volkswirtschaftlichen Kosten führen (Kranzl u. a. 2017). Wird die Besicherung vom Netzbetreiber übernommen – was vor allem bei kleineren Wärmemengen aus erneuerbaren Energien bzw. Abwärme sinnvoll erscheint – erhöhen sich die Netznutzungsentgelte für den Drittanbieter. Andererseits können Synergien hinsichtlich des Erzeugerparcs genutzt werden, und die Wärmegegestehungskosten des Drittanbieters sind aufgrund weniger notwendiger Erzeugungskapazitäten niedriger. In welcher Höhe und nach welcher Methode Netznutzungsentgelte zu bestimmen sind, ist eine Herausforderung, die im Falle der Einführung des Rechts auf Durchleitung von Wärme zu klären ist.

Mit Blick auf die Wirtschaftlichkeit der angebotenen erneuerbaren Fernwärme muss der Drittanbieter ein Erzeugungsportfolio haben, so dass ein für (mindestens für ökologisch

---

<sup>4</sup> In der Praxis sind einzelne Orte durch Fernwärmeschienen verbunden, wenn ein großer Wärmeerzeuger – im wesentlichen Kohle-KWK – vorhanden ist und sich durch die günstige Wärme die Versorgung eines größeren Gebiets wirtschaftlich auszahlt. Bei der vorliegenden Argumentation werden Gemeinden, die durch Fernwärmeschienen verbunden sind, als ein regionales Netz betrachtet.

orientierte Kundinnen\*Kunden) preislich interessantes Vollversorgungsangebot möglich ist. Denkbare Wärmequellen sind hier vor allem Abwärme, gefolgt von Biogas, Biomethan und fester Biomasse<sup>5</sup>, ggf. ergänzt durch Solarthermie. Im Falle von Geothermie sind die notwendigen Investitionskosten und das damit verbundene wirtschaftliche Risiko vergleichsweise hoch, so dass viele Kundinnen\*Kunden akquiriert werden müssen und sich diese Wärmequelle vermutlich nicht für Drittzugang im Durchleitungsmodell eignet. Durch das geplante Bundesprogramm effiziente Wärmenetze (BEW) wird auch die Nutzung von Wärmepumpen ökonomisch rentabler, und die dadurch nutzbare Umweltenergie kann als mögliche Wärmequelle hinzukommen.

Die Heiztemperaturkurve in Abhängigkeit der Außentemperatur des Netzes, fehlende Anbindeleitungen, etwaige Netzengpässe und die Netzregelung zur Sicherstellung eines ausreichenden Differenzdrucks für die Versorgung der\*des kritischen Kundin\*Kunden<sup>6</sup> können netzseitige Hürden für die Einbindung neuer Erzeugungsanlagen und neuer Fremdkunden darstellen (Paar u. a. 2013). Die eventuell anfallenden Mehrkosten zur Beseitigung technischer Restriktionen müssen fair allokiert werden. Es stellt sich die Frage, ob diese auf die Kundinnen\*Kunden des Drittanbieters aufzuteilen sind, alle Kundinnen\*Kunden die Mehrkosten zu tragen haben oder in Anlehnung an das EEG ein Umlagemechanismus für ganz Deutschland eingeführt wird. Eine Belastung aller Kundinnen\*Kunden des Netzes würde jedoch eine schwer zu rechtfertigende, zusätzliche Belastung für sie hervorrufen und politisch voraussichtlich eher schwer durchsetzbar sein.

### 3.2 Drittzugang als Single-Buyer-Modell

Im Gegensatz zum Durchleitungsmodell liegt im Single-Buyer-Modell der Netzbetrieb und der Vertrieb der Fernwärme für das gesamte Netzgebiet in einer Hand. Drittanbieter können Wärme in das Fernwärmenetz einspeisen, und diese muss von den Netzbetreibern vergütet werden. Vorteilhaft im Unterschied zum Durchleitungsmodell ist jedenfalls, dass die Drittanbieter die Erzeugung nicht separat besichern müssen bzw. im Falle der Besicherung durch den Netzbetreiber die Netznutzungsentgelte für die Besicherung nicht zu bestimmen sind<sup>7</sup>, der Erzeugereinsatz in einer Hand liegt und somit entsprechende Effizienzen für die Nutzung der bestehenden Erzeugungsinfrastruktur generiert werden können. Auswirkungen auf die Erzeugungs- bzw. Betriebskosten sind auch in diesem Modell nicht auszuschließen. Des Weiteren sind auch beim Drittzugang als Single-Buyer-Modell verschiedene Fragen hinsichtlich der Anwendungsfälle, der Auslösetatbestände, der möglichen technischen Integration und wirtschaftlichen Machbarkeit zu klären.

Die Unterschiede zwischen dem Drittzugang als Durchleitungsmodell und dem Single-Buyer-Modell wurden auch in einer Studie zur Fernwärmeversorgung in Finnland analysiert (Pöyry 2018). Für das Durchleitungsmodell wurde eine Kostensteigerung für Fernwärmeunternehmen in Höhe von 20 % auf Basis einer Simulation für den finnischen Wärmemarkt ermittelt, die durch die Möglichkeit entstehen, dass Drittanbieter den Vertrieb direkt übernehmen. Als

---

<sup>5</sup> Die hier dargelegten Fälle fokussieren vor allem auf den Erschließungskosten. Ökologische Aspekte – wie beispielsweise eine nachhaltige Nutzung der beschränkten Ressource Biomasse – werden hier außen vorgelassen.

<sup>6</sup> Jene\*r Kundin\*Kunde, bei der\*dem der größte Druckverlust aufgrund der Distanz oder des Höhenunterschieds zur Erzeugungsanlage auftritt.

<sup>7</sup> Wird im Durchleitungsmodell die Besicherung vom Netzbetreiber übernommen, sind die Kosten dafür entsprechend die gleichen, jedoch fällt eine notwendige Allokation der Besicherungskosten auf die Netznutzungsentgelte weg.

primärer Grund für die höheren Kosten wird die Notwendigkeit genannt, die Netzstabilität beim Agieren verschiedener Erzeuger zu garantieren.

Vor diesem Hintergrund beziehen sich die Analysen in weiterer Folge vor allem auf den Drittzugang als Single-Buyer-Modell, können jedoch in den meisten Fällen auch auf das Durchleitungsmodell angewandt werden. Fokus der weiteren Ausführungen liegt auf der Analyse der Auslösetatbestände, dem Aufzeigen von Herausforderungen bei der Planung neuer Erzeugungskapazitäten im Falle eines Drittzugangs, sowie den technischen Hürden und Herausforderungen.

## 4 Analyse der Auslösetatbestände

Die Richtlinie sieht drei Auslösetatbestände vor, die Drittanbietern das Recht zur Einspeisung von erneuerbarer Wärme bzw. Abwärme einräumen: Die Nachfrage neuer Kundinnen\*Kunden, der Ersatz vorhandener Wärmeerzeugungskapazitäten und die Erweiterung vorhandener Wärmeerzeugungskapazitäten.

Um bewerten zu können, ob der Drittzugang zu zusätzlichen EE-Anteilen in Wärmenetzen führen kann, ist die Frage zu klären, in welchen Fällen Drittanbieter Vorteile bzw. höhere Anreize bei der Einbindung von erneuerbaren Energien in Bestandsnetze im Vergleich zu Netzbetreibern haben. Für eine kompaktere Darstellung werden die drei Auslösetatbestände der Richtlinie wie folgt zusammengefasst und analysiert: (1) Nachfrage neuer Kundinnen\*Kunden bzw. Kapazitätserweiterung, sowie (2) notwendiger Ersatz von Bestandsanlagen.

### 4.1 Erschließung neuer Kundinnen\*Kunden

Wenn Drittanbieter durch die Nachfrage neuer Kundinnen\*Kunden das Recht zur Einspeisung von erneuerbarer Wärme bzw. Abwärme erhalten, stellt sich die Frage, ob es eine gewisse Kapazitätsanforderung an neue Kundinnen\*Kunden gibt oder ob auch beim Anschluss einzelner, kleinerer Abnehmer\*innen das Recht auf Drittzugang eingeräumt werden muss. Neue, kleinere Abnehmer\*innen können meist weiterhin durch Bestandsanlagen des Fernwärmebetreibers versorgt werden, da diese meist den Wegfall von Wärmemengen aufgrund von Effizienzmaßnahmen bei den Bestandskundinnen\*Bestandskunden und im Netz ausgleichen. Des Weiteren stellt sich die Frage, ob bei diesem Auslösetatbestand die Anlagendimensionierung des Drittanbieters auf die neue Nachfrage beschränkt ist, oder ob die eingespeiste Wärme unabhängig davon ist und die Nachfrage der neuen Kundinnen\*Kunden auch übersteigen kann. Im ersten Fall wäre es beim Anschluss von kleinen Kundinnen\*Kunden wenig attraktiv für Drittanbieter, Anlagen zu realisieren. Im zweiten Fall würde jedoch die Wirtschaftlichkeit der bestehenden Erzeugungsanlagen des Fernwärmebetreibers direkt beeinflusst werden, und es muss geklärt werden, wie diese entgangenen Gewinne zu behandeln sind. Eine Mindestgrenze hinsichtlich des Anschlusswerts oder erwartenden Wärmeabsatzes, ab wann Drittzugang zulässig ist, kann sinnvoll sein.

In der nachfolgenden Argumentation wird davon ausgegangen, dass die bestehenden Erzeugungskapazitäten für die Versorgung der neuen Kundinnen\*Kunden ausreichen<sup>8</sup>. Wird die Einspeisung von erneuerbarer Wärme durch Drittanbieter angedacht, müssen folgende Varianten hinsichtlich der bestehenden Wärmeerzeugungskapazitäten berücksichtigt werden:

1. Es werden erneuerbare Energien verdrängt
2. Es werden thermische Abfallbehandlungsanlagen verdrängt
3. Es wird fossile Wärme verdrängt

---

<sup>8</sup> Vor allem im Falle des Anschlusses neuer Quartiere kann davon ausgegangen werden, dass neue Wärmequellen erschlossen werden müssen. In diesem Fall kann aber die Argumentation aus Abschnitt 4.2 herangezogen werden, da auch der Fernwärmebetreiber in eine neue Anlage investieren muss.

Bei den folgenden Analysen wird davon ausgegangen, dass die technische Anbindung möglich ist<sup>9</sup>, Herausforderungen technischer Art werden anschließend in Abschnitt 6 gesondert diskutiert.

Im ersten Fall besteht kein Recht auf die Einspeisung von erneuerbarer Wärme von Drittanbietern, da das System aufgrund anderer Einspeisung von Wärme aus erneuerbaren Energiequellen nicht über die nötige Kapazität verfügt (erste Ausnahme im Richtlinienentwurf).

Werden thermische Abfallbehandlungsanlagen eingesetzt, decken diese einen (Großteil) der Grundlast ab. Diese werden somit verdrängt, und der Drittzugang führt zu einer Erhöhung des erneuerbaren Anteils. Jedoch stellt sich in diesem Fall die Frage, wie das anfallende Aufkommen von Siedlungs- und sonstigen Abfällen entsorgt wird<sup>10</sup>, da die Anlagen meist auf den anfallenden Abfall ausgelegt sind und eine Verschiebung in Zeiten von geringerem EE-Aufkommen nicht immer vollumfänglich möglich ist<sup>11</sup>.

Wenn fossile Wärme durch die Einspeisung von erneuerbaren Energien verdrängt wird, ist dies aus klimapolitischer Sicht zu begrüßen. Sofern der Fernwärmebetreiber nicht nachweisen kann, dass die Ausgaben der Endkundinnen\*Endkunden für die Wärmeversorgung im Vergleich zu den Kosten für die Nutzung der wichtigsten Wärmebezugsquelle vor Ort, mit der die erneuerbare Quelle konkurrieren würde, übermäßig steigen würde, muss der Zugang gewährt werden. Die Versorgung neuer Kundinnen\*Kunden durch die eingespeiste Wärme eines Drittanbieters kann in diesem Fall dazu führen, dass bestehende Erzeugerkapazitäten nicht mehr optimal ausgelastet sind. Wenn bei den Bestandskundinnen\*Bestandskunden durch kundenseitige Effizienzmaßnahmen (z. B. Sanierung bzw. Optimierung der Vor- und Rücklauftemperaturen) der Wärmeabsatz reduziert wird und durch die Akquirierung neuer Kundinnen\*Kunden nicht mehr ausgeglichen werden kann, verschärft sich dieses Problem weiter. In Anlehnung an die regulatorischen Anforderungen, die in Bürger et al. (2019) aufgezeigt wurden, muss in diesem Fall vor allem die Frage geklärt werden, inwiefern die entgangenen Erlöse, die der Fernwärmebetreiber bei der Planung und Inbetriebnahme der Anlage zugrunde gelegt hat, bestimmt, berücksichtigt und allokiert werden. Wenn diese rein vom Fernwärmebetreiber zu übernehmen sind und nicht an die Endkundinnen\*Endkunden weitergegeben werden können, kann die nicht (mehr) vorhandene Investitionssicherheit dazu führen, dass zukünftige, notwendige Investitionen – auch in Systeme mit einem entsprechenden erneuerbaren Anteil (z. B. iKWK-Anlagen) – nicht mehr getätigt werden und somit der Betrieb von Fernwärmenetzen nicht mehr in gleichem Umfang möglich ist. Im Idealfall führt die verpflichtende Gewährung des Drittzugangs jedoch dazu, dass auch Fernwärmebetreiber bei

---

<sup>9</sup> Das Unterstellen der Annahme heißt nicht, dass die technische Einbindung möglich ist und das Festlegen der technischen Parameter, die für einen reibungslosen Betrieb notwendig sind, trivial ist.

<sup>10</sup> Die Einordnung bezieht sich auf bestehende thermische Abfallbehandlungsanlagen. Beim Neubau von Anlagen schlagen die Forschungsnehmer des UBA-Projekts „Dekarbonisierung dezentraler Energieinfrastrukturen – Entwicklung eines Unterstützungsrahmens am Beispiel von Wärmenetzen“ vor, dass im Sinne einer nachhaltigen Kreislaufwirtschaft die Genehmigung von Neuanlagen ausschließlich an Standorten mit geeigneter Wärmesenken erfolgen soll. Des Weiteren sollen auch für Bestandsanlagen Alternativen zur Abfall-Abwärme thematisiert werden (z. B. im Rahmen des BEW oder der darin geforderten Transformationspläne).

<sup>11</sup> Im Rahmen einer Einführung des Drittzugangs wäre es eine Möglichkeit zu analysieren, inwieweit die Nutzung von thermischen Abfallbehandlungsanlagen als energetischen Speichern für Bestandsanlagen möglich ist und ggf. entsprechende Anreize für eine flexible Fahrweise der Anlagen zu setzen. Dies ist jedoch nicht an die Einführung des Drittzugangs gebunden und wird von den Autor\*innen unabhängig davon als sinnvoll erachtet.

anstehenden Investitionsentscheidungen erneuerbare Energien präferieren. Sind die Kosten jedoch vom Drittanbieter zu tragen, wird die ökonomische Attraktivität für diesen reduziert. Ein Umlagemechanismus – beispielsweise in Anlehnung an das EEG – wäre auf Sinnhaftigkeit und Anwendbarkeit zu prüfen.

## 4.2 Ersatz von (fossilen) Bestandsanlagen

Im Falle des notwendigen Ersatzes von fossilen Wärmeerzeugern muss in den meisten Fällen ein Großteil der Wärmenachfrage durch neue Anlagen ersetzt werden. Wenn der Drittanbieter beispielsweise ungesicherte erneuerbare Wärme einspeist, müssen andere Erzeugungsanlagen durch den Netzbetreiber oder andere Akteurinnen\*Aktoren für die Besicherung dieser Anlagen vorgehalten werden, um eine zuverlässige Versorgung zu gewährleisten. Folgende Optionen des Fernwärmebetreibers sind denkbar:

- ▶ Fall 1 - Es wird eine rein fossile Lösung angedacht
- ▶ Fall 2 - Der Fernwärmebetreiber plant die Integration eines (hohen) Anteils von erneuerbaren Energien in Kombination mit BHKWs und ggf. Kesseln für die Spitzenlast

Fall 1 – rein fossile Lösung vom Fernwärmebetreiber: Gibt es keine rechtlich verbindliche EE-Quote, ein Minderungsziel hinsichtlich Treibhausgasemissionen o. ä. Instrumente, die für Wärmenetze anzuwenden sind, kann vom Netzbetreiber eine rein fossile Lösung angedacht und geplant werden. In diesem Fall würde der Drittzugang aus klimapolitischer Sicht den EE-Anteil in Wärmenetzen klar erhöhen. Es wäre zu klären, unter welchen technischen Voraussetzungen und zu welchem Wärmepreis die erneuerbare Wärme des Dritten eingespeist werden kann.

Aufgrund des Kohleausstiegs werden in einigen Fernwärmenetzen die Hauptwärmeerzeuger bis spätestens in den 2030er Jahren zu ersetzen sein. Wenn in diesen Fällen rein fossile Substitutionslösungen angedacht werden, wäre das Potenzial aus klimapolitischer Sicht am größten. Obwohl diese Variante von den Autorinnen\*Autoren – speziell mit Blick auf den Koalitionsvertrag zwischen SPD, Bündnis 90/Die Grünen und FDP – als eher unrealistisch eingestuft wird, werden die Implikationen im Folgenden beleuchtet.

Bei Einführung des Drittzugangs stellen sich in diesem Zusammenhang u. a. folgende Fragen:

- ▶ Mit welchen Referenzkosten muss der Wärmepreis des Drittanbieters konkurrieren?
- ▶ Welche finanziellen Einbußen muss der Fernwärmebetreiber durch die verpflichtende Abnahme der erneuerbaren Wärme des Drittanbieters akzeptieren?
- ▶ Bis zu welchem Grad ist der Netzbetreiber verpflichtet, Effizienzmaßnahmen im Netz voranzutreiben, um die Einbindung von erneuerbaren Energien des Drittanbieters effizienter zu gestalten?

Handelt es sich bei den Systemen, in denen der Wärmeerzeuger zu ersetzen ist, um keine effizienten Fernwärmenetze gemäß der Definition der Energieeffizienzrichtlinie und sind zusätzlich die technischen Voraussetzungen zur Einspeisung der Wärme erfüllt, ist zu klären, ob das System aufgrund anderer Einspeisung von Wärme aus erneuerbaren Energiequellen oder von Abwärme über die nötige Kapazität verfügt. Wie die Fallbeispiele im UBA-Projekt „Dekarbonisierung dezentraler Energieinfrastrukturen“ zeigen, ist der EE- bzw. Abwärme-Anteil in den analysierten kohlebasierten Netzen gering, so dass ein Großteil dieser Systeme nach wie vor über die nötige Kapazität verfügt. Eine Verweigerung des Zugangs ist entsprechend des

Richtlinienvorschlags nur noch unter der Voraussetzung möglich, dass der Betreiber nachweisen kann, dass die Ausgaben der Endkundinnen\*Endkunden für die Wärmeversorgung im Vergleich zu den Kosten für die Nutzung der wichtigsten Wärmebezugsquelle vor Ort, mit der die erneuerbare Quelle- oder Abwärme konkurrieren würde, übermäßig steigen würden. Da in diesem Fall die wichtigste Wärmebezugsquelle vor Ort zu ersetzen ist, ist zu klären, ob der Gesetzgeber die Berechnungsgrundlage zur Bestimmung des maximalen Wärmepreises<sup>12</sup> für die Ersatzlösung festlegen kann (z. B. verpflichtende Annahmen zu Projektionen zu Energiepreisen, CO<sub>2</sub>-Preisen, etc.).

Liegt der Wärmepreis für die erneuerbare Wärme des Drittanbieters unter den festgelegten Referenzkosten, kommt theoretisch der Drittanbieter zum Zug. In diesem Fall kann sich jedoch die Wirtschaftlichkeit des geplanten Hauptwärmeerzeugers durch geringere Volllaststunden reduzieren. Dieses Problem kann jedoch bereits in der Planungsphase explizit berücksichtigt werden und in die Berechnungsmethode des maximal zulässigen Referenzwärmepreises einfließen. Somit treten keine entgangenen Erlöse nach getätigter Investition auf Seiten des Fernwärmebetreibers auf.

Ist die Wärme aus erneuerbarer Energie die günstigste Wärmequelle, stellt sich die Frage, in welchem Fall der Fernwärmebetreiber keine Anreize hat, diese Wärmequelle selber zu erschließen bzw. die Erschließung für ihn nicht zu den gleichen Kosten möglich ist. Denkbar wäre, dass der Drittanbieter im Falle von Solaranlagen, bei denen die Erschließung von Flächen mit teilweise hohen Kosten einhergeht, eventuell einen Kostenvorteil realisieren kann, wenn Flächen zu geringeren Kosten erschlossen werden können. Des Weiteren können sich die hohen Investitionskosten, das Fündigkeitsrisiko und die teilweise auftretenden Akzeptanzprobleme im Falle der Erschließung von Geothermie hemmend auf die Investitionsbereitschaft auswirken. Vor allem wenn ohnehin eine fossile Anlage notwendig ist – beispielsweise aufgrund beschränkter Potenziale erneuerbarer Energien bzw. Abwärme oder zum Einsatz für die Spitzenlast – kann eine entsprechende größere Skalierung der fossilen Anlage aufgrund des reduzierten Planungsaufwandes durch den Netzbetreiber präferiert und geplant werden.

Für die Handhabung des Drittzugangs ist in diesem Fall die Festlegung des maximal zulässigen Referenzwärmepreises unerlässlich, weswegen sich die Frage stellt, ob andere Instrumente, die direkt auf die Reduktion der Kosten auf Seite der Kundinnen\*Kunden abzielen (z. B. Preisregulierung, transparente Wärmepreise, o. ä.) geeignetere Instrumente sein können. Auch in Bürger et al. (2021) wird zur Gewährleistung angemessener Fernwärmepreise diskutiert, inwiefern sich der Drittzugang auszahlt. Die Autoren kommen zu dem Schluss, dass zumindest kurzfristig und flächendeckend der „Drittzugang keine gangbare Option“ wäre, „um über die Schaffung von Wettbewerb für marktgerechte Fernwärmepreise zu sorgen“. Als Alternative wird der Aufbau einer Preisregulierung vorgeschlagen.

#### Fall 2 – Der Fernwärmebetreiber plant die Integration eines Anteils von erneuerbaren Energien:

Im Falle, dass der Fernwärmebetreiber selbst eine Lösung mit erneuerbaren Energien plant, kann die Einbindung von erneuerbarer Wärme von Dritten die Dimensionierung des Systems beeinflussen. Unter Umständen ist sie gar nicht möglich, falls die Kapazität des Systems durch die geplante Einbindung von erneuerbaren Energien durch den Fernwärmebetreiber bereits erschöpft ist. Ist jedoch eine Dritteinspeisung möglich, so kann im Idealfall der Drittzugang zu

---

<sup>12</sup> Dieser Wärmepreis entspricht nicht den Ausgaben der Endkunden, da in diesem Fall die Kosten für Netz sowie Steuer, Zuschläge und Renditeerwartung des Fernwärmebetreibers berücksichtigt sind.

einem gesteigerten EE-Anteil führen. Es müssen jedoch aus regulatorischer Sicht u. a. folgende Fragen geklärt werden.

- ▶ Wer muss nachweisen, dass der EE-Anteil im Netz durch die angedachte Anlage auf Basis von erneuerbaren Energien bzw. Abwärme des Drittanbieters steigt?
- ▶ Bis zu welchem Grad hat der Fernwärmebetreiber die Möglichkeit oder die Pflicht, auf die Anlagendimensionierung des Drittanbieters einzuwirken bzw. die Dimensionierung der selbst geplanten Anlage anzupassen?
- ▶ Welche erneuerbare Wärme bzw. Abwärme hat Vorrang im Falle von Kapazitätsengpässen in der Grund- bzw. Sommerlast?

Je nachdem, welche erneuerbare Lösung vom Fernwärmebetreiber angestrebt wird, kann das System entweder über ausreichende Kapazitäten verfügen und können die erneuerbaren Energien bzw. Abwärme des Drittanbieters eingespeist werden oder aber die Kapazitäten sind erschöpft. In diesem Falle wäre zu klären, welche Lösung alleine zu einem höheren EE-Anteil führt bzw. inwiefern Anpassungen der beiden Planungen notwendig sind, um den höchsten EE-Anteil im Netz zu gewährleisten. Unabhängig davon, wie der höhere EE-Anteil im Netz nachgewiesen wird, erscheint eine integrierte Planung der verschiedenen Erzeugungsanlagen sinnvoll, und es müssen die Parameter festgelegt werden, die für diese integrierte Planung notwendig sind. Da mehrere Akteurinnen\*Akteure im Spiel sind, wird der Planungs- und Analyseaufwand erhöht und nimmt mehr Zeit und Ressourcen in Anspruch. Zudem muss festgelegt werden, welche Fristen bei einer gemeinsamen Planung einzuhalten sind, um die Inbetriebnahme des neuen Systems rechtzeitig gewährleisten zu können<sup>13</sup> (weitere Herausforderungen bei der Planung werden in Kapitel 6 diskutiert).

Auch kann eine geringe Anpassung der Anlagendimensionierung des Drittanbieters die Gesamtwirtschaftlichkeit (bzw. die Wirtschaftlichkeit der Anlage des Netzbetreibers) und den gesamten EE-Anteil im System beeinflussen. Hier sieht der Richtlinienentwurf vor, dass im Falle einer Verweigerung mitzuteilen ist, welche Bedingungen zu erfüllen sind, damit eine Einspeisung der Wärme von Drittanbietern möglich wäre bzw. damit die Wirtschaftlichkeit der geplanten Anlage nicht negativ beeinflusst wird. Somit muss dem Fernwärmebetreiber in gewissem Umfang das Recht und die Pflicht eingeräumt werden, auf die Anlagendimensionierung einzuwirken bzw. Vorschläge zur neuen Dimensionierung zu machen. Geeignete Zielkenngrößen für die Entscheidungsfindung sind zu definieren. Es ist festzulegen, welches Kriterium herangezogen wird um zu bestimmen, welche erneuerbare Wärme bzw. Abwärme im Falle von Kapazitätsengpässen in der Grund- bzw. Sommerlast vorrangig ins Netz eingespeist werden kann. Denkbar wäre es, jene Wärme mit den geringsten Wärmegehaltungskosten bzw. dem geringsten Wärmepreis<sup>14</sup> zu bevorzugen.

---

<sup>13</sup> Dies ist in gewissem Umfang auch im Falle des Drittzugangs aufgrund der Nachfrage neuer Kundinnen\*Kunden notwendig. Wenn aber die bestehenden Erzeugungskapazitäten zum Zeitpunkt der Erschließung ausreichen, wird die Planungsdauer diesbezüglich für weniger kritisch erachtet.

<sup>14</sup> Berücksichtigung von Wärmegehaltungskosten und Renditeerwartungen der Akteurinnen\*Akteure

## 5 Drittzugang für Abwärme

Der Entwurf der Richtlinie sieht im Zusammenhang mit dem Drittzugang und mit Blick auf Abwärme vor, dass die Mitgliedstaaten einen Rahmen für die Koordinierung zwischen den Betreibern von Fernwärme- und -kältesystemen und den möglichen Quellen von Abwärme und -kälte in der Industrie und dem tertiären Sektor einrichten, um die Nutzung von Abwärme und -kälte zu erleichtern. Dieser Koordinierungsrahmen muss den Dialog zwischen den folgenden Akteurinnen\*Akteuren in Bezug auf die Nutzung von Abwärme und -kälte sicherstellen:

- a) Den Betreibern von Fernwärme und -kältesystemen
- b) Unternehmen der Industrie oder des tertiären Sektors, die Abwärme und -kälte erzeugen, die über Fernwärme- und -kältesysteme wirtschaftlich zurückgewonnen werden kann, wie z. B. Rechenzentren, Industrieanlagen, große Geschäftsgebäude und der öffentliche Verkehr, und
- c) lokalen Behörden, die für die Planung und Genehmigung von Energieinfrastrukturen zuständig sind.

Die Einrichtung dieses Rahmens ist jedenfalls zu begrüßen, da Gespräche mit verschiedenen Akteurinnen\*Akteuren zeigen, dass die Integration von Abwärme bereits jetzt wirtschaftlich wäre, jedoch aus verschiedenen Gründen noch nicht erfolgt.

Da die Erschließung von Abwärme nicht zur Kernaufgabe der meisten Unternehmen der Industrie oder des tertiären Sektors gehört, ist die Kenntnis über die Möglichkeiten von Integration von Abwärme in Wärmenetze oft noch beschränkt. Ein Austausch der Akteurinnen\*Akteure kann dazu führen, dass die Akteurinnen\*Akteure in diesen Bereichen für das Thema sensibilisiert werden und neben den wirtschaftlichen Aspekten eventuell auch die ökologischen Aspekte in deren Entscheidungsfindung einfließen. Durch die Einbindung lokaler Behörden, die für die Planung und Genehmigung von Energieinfrastrukturen zuständig sind, kann sichergestellt werden, dass alle relevanten Akteurinnen\*Akteure zusammenfinden. Die geplante verpflichtende kommunale Wärmeplanung auf Bundesebene bietet den idealen Rahmen für diesen Austausch.

Da durch die Einspeisung von Abwärme für Unternehmen der Industrie oder des tertiären Sektors meist geringe Erträge zu erwarten sind, ist vor allem ein guter Austausch mit den Fernwärmebetreibern und den Akteurinnen\*Akteuren der Industrie und des tertiären Sektors relevant. Wenn die Fernwärmebetreiber nicht aufgeschlossen gegenüber der Integration von Abwärme sind, ist zu erwarten, dass die Planungs- und Genehmigungsprozesse im Rahmen des Rechts auf Drittzugang auf die Akteurinnen\*Akteure der Industrie und des tertiären Sektors eher abschreckend wirken, da lange Genehmigungszeiten bei geringen Erträgen wenig lukrativ sind (siehe Abschnitt 6). Vor diesem Hintergrund wäre zu prüfen, ob eine Abwärmenutzungsverordnung oder die Verpflichtung zur Nutzung wirtschaftlicher industrieller Abwärmepotenziale, wie es beispielsweise in Ortner et al. (2021) vorgeschlagen wird, zielführend ist und mit vertretbarem Regulierungsaufwand umgesetzt werden kann. Der Vorschlag der Autorinnen\*Autoren war es, Unternehmen, die über Abwärme oberhalb zu definierender Schwellenwerte (GWh, Volllaststunden und Temperatur) verfügen, zur Erstellung eines Abwärmenutzungskonzepts und zur Umsetzung von Maßnahmen zu verpflichten.

Das Zusammenführen der verschiedenen Akteurinnen\*Akteure – verbunden mit einem Drittzugang – könnte auch zu einem gesteigerten EE-Anteil in Wärmenetzen führen, wenn die

Wärmenetzbetreiber den Aufwand der Integration scheuen und ein Drittanbieter dies übernimmt. Ob dadurch der damit einhergehende Regulierungsaufwand, beschrieben im vorherigen Kapitel, gerechtfertigt ist, gilt es abzuwägen.

## 6 Technische Hürden und Herausforderungen bei der Planung

### 6.1 Technische Hürden

Eine große Herausforderung bei der Erschließung erneuerbarer Energien bzw. Niedertemperaturabwärme liegt darin, dass die Effizienz der Wärmequellen in unmittelbarem Zusammenhang mit der Effizienz des Wärmenetzes steigt. Diese können beispielsweise durch Rücklauftemperaturoptimierung beim Endkunden oder durch Absenkung der absoluten Vorlauftemperatur und Reduzierung der Temperaturspreizung realisiert werden. Wird der Fernwärmebetreiber verpflichtet, EE-Wärme von Drittanbietern einzubinden, kann – je nach Ausgestaltung des Abnahmepreises und des Erzeugungsportfolios des Fernwärmebetreibers – der Anreiz zur Optimierung des Netzes sinken.

Wenn der Drittanbieter seine Wärme einspeisen darf, obwohl der Fernwärmebetreiber eine rein fossile Lösung andenkt, steht der Drittanbieter vor der Herausforderung, dass eine effiziente Einbindung der erneuerbaren Energien nur schwer möglich ist. Viele erneuerbare Wärmequellen können die für den Netzbetrieb mit den Kundinnen\**Kunden vereinbarten Vorlauftemperaturen nicht – bzw. nicht ganzjährig oder kosteneffizient – bereitstellen. Dieses Hemmnis trifft jedoch sowohl Drittanbieter als auch die bisherigen Versorger. Eine Reduktion der Netztemperaturen erfordert Aktivitäten und Maßnahmen auf Seiten der Fernwärmebetreiber und (zur Absenkung der Rücklauftemperatur) auf Seiten der Kundinnen\**Kunden.**

Des Weiteren erfolgt die Einbindung von neuen Erzeugeranlagen der Dritteinspeiser in der Regel nicht an den bestehenden Erzeugerstandorten der Versorger. Jeder neue Standort erfordert neue Anbindeleitungen, neue Pumpen sowie Erzeugerleittechnik und ein Netzregelungskonzept<sup>15</sup>.

Im BMWi-Verbundvorhaben zur dezentralen Einspeisung wurde die verteilte Einspeisung weniger großer Solarfelder bzw. vieler kleiner Solaranlagen simuliert (AGFW, Technische Universität Dresden, und Solites 2020). Die Simulationsergebnisse zeigen, dass aufgrund der Netzparameter (u. a. Temperaturen, Masseströme und Druckverhältnisse) nicht jede beliebige Einbindung möglich ist. Diese Parameter werden überwiegend durch die Anordnung der Erzeuger und der Pumpen bestimmt, was für jedes Netz individuell ist. Für die analysierten Netze schlussfolgern die Autorinnen\**Autoren, dass die Auswirkungen dezentraler Wärmeeinbindung zwar beherrschbar sind, jedoch Kenntnis der Zustände im Netz erfordern und unter Umständen eine Adaption der Betriebsführungsstrategie notwendig ist.*

---

<sup>15</sup> Je nach zu erschließender EE-Wärmequelle stehen auch die Fernwärmebetreiber vor der Herausforderung, dass neue Standorte zu erschließen sind.

## 6.2 Herausforderung bei der Planung

Wenn Drittanbieter erneuerbare Energien oder Abwärme an neuen Standorten in Bestandswärmenetze einbinden wollen, kann dies nur in enger Abstimmung mit dem Fernwärmebetreiber erfolgen. Zwei Möglichkeiten werden im Folgenden diskutiert.

- ▶ Der Netzbetreiber macht schon im Vorfeld klare Vorgaben, wo und in welchem Umfang Einspeisung möglich bzw. nötig ist und ruft für konkrete Anwendungsfälle zur Vorlage von Angeboten auf (Vorgabevorgehen).
- ▶ Nach Vorlegen der geplanten Standorte inklusive aller notwendigen Informationen durch den Drittanbieter prüft der Netzbetreiber, inwiefern und mit welchen Auswirkungen eine Einbindung möglich ist (Prüfpflicht).

Im ersten Fall muss der Netzbetreiber im Vorfeld mögliche Einbindungsorte analysieren – im Falle von Solarthermie umfasst das beispielsweise auch die Analyse möglicher Flächen für die Installation der Anlage. In diesem Fall ist es aus Sicht der Netzbetreiber sinnvoll, gleichzeitig mit der Prüfung der technischen Einbindemöglichkeit eine Wirtschaftlichkeitsanalyse für die entsprechenden EE-Anlagen bzw. Abwärme durchzuführen. Im Falle der Wirtschaftlichkeit ist es somit naheliegend, dass ausreichend Anreize für den Netzbetreiber bestehen, die Anlage selber zu realisieren. Geschieht dies nicht, muss die Wärme vom Drittanbieter abgenommen und entsprechend vergütet werden.

Im zweiten Fall wäre der Vorteil, dass durch Expertise verschiedener Akteurinnen\*Akteure neue Ideen für mögliche Standorte zur Einbindung von erneuerbaren Energien aufgezeigt werden können. Der Fernwärmebetreiber muss Dritte zur Einreichung von Angeboten – unabhängig von Standorten und Wärmequellen – aufrufen. Unabhängig vom Recht des Drittzugangs ist eine gemeinsame (und ggf. moderierte) Abstimmung des Fernwärmebetreibers und interessierten Drittanbietern erstrebenswert<sup>16</sup>. Gerade dann, wenn die Fernwärmebetreiber (größtenteils) in kommunaler Hand sind, können lokale Behörden als *Facilitator* auftreten und die entsprechenden Akteurinnen\*Akteure an einen Tisch bringen. Zudem haben die lokalen Behörden die Möglichkeit, Wunschziele für den EE-Anteil oder die angestrebte Reduktion der Treibhausgase im Fernwärmenetz im Rahmen einer kommunalen Wärmeplanung zu formulieren<sup>17</sup>.

Mit Blick auf die Auslösetatbestände ist festzulegen, inwiefern mögliche Drittanbieter über den Anschluss neuer Kundinnen\*Kunden informiert werden müssen und wie lange das Recht auf Drittzugang dann eingeräumt werden muss<sup>18</sup>. Müssen hingegen vorhandene

<sup>16</sup> (Über)regionale Plattformen könnten eine Möglichkeit darstellen, diesen Austausch auch für verschiedene Fernwärmebetreiber und interessierte Drittanbieter anzubieten, um so einen effizienten Ressourceneinsatz zu ermöglichen.

<sup>17</sup> Unabhängig von der kommunalen Wärmeplanung haben Kommunen je nach Eigentümerstruktur der Fernwärmeunternehmen zusätzlich unterschiedliche Möglichkeiten, den Energiemix der Fernwärme zu beeinflussen. Bei Stadtwerken, die zu 100 % in kommunaler Hand sind, kann das einfacher sein als bei Gesellschaftsstrukturen mit relevanten Anteilen anderer Akteurinnen\*Akteure.

<sup>18</sup> Dieser Auslösetatbestand wirft aus Planungssicht Fragen auf: Ein\*e neue\*r Kundin\*Kunde erwartet vom Versorger eine zeitnahe Auskunft über die Möglichkeit eines Netzanschlusses und eine ebenfalls möglichst zeitnahe Umsetzung. Der Planungszeitraum für den Bau einer Neuanlage eines Dritteinspeisers oder auch die Umsetzung einer Einspeisemöglichkeit aus bestehenden Anlagen erfolgt auf einer deutlich längerfristigen Zeitschiene von bis zu mehreren Jahren. Die Zeitschiene des Auslösungstatbestandes passt nicht zur Zeitschiene der Maßnahme, die ausgelöst wird. Dies ist aus planerischer Sicht eine erhebliche Hürde. Auch die Leistungen (Kundenleistung z. T. < 100 kW, Erzeugerleistungen in der Regel > 1 MW) von

Wärmeerzeugungskapazitäten ersetzt werden, ist dies meist einige Jahre vorher schon bekannt, und verschiedene Ersatzlösungen wurden bewertet und geplant. In diesem Fall kann der Fernwärmebetreiber mit entsprechender Vorlaufzeit mögliche Drittanbieter informieren. Da mehr Akteurinnen\* Akteure involviert sind, wird intensiver Austausch erwartet, und es ist davon auszugehen, dass der Planungsaufwand erhöht und die entsprechende Zeit für Planung, Prüfung und Genehmigung sehr großzügig angesetzt werden muss. Dabei sind auch entsprechende Iterationsschleifen bei der Planung vorzusehen, sodass der Drittanbieter die Möglichkeit hat, bei Ablehnung seines Konzepts erforderliche Anpassungen vorzunehmen. Falls kein wirtschaftlich und technisch akzeptables Angebot eines Drittanbieters vorgelegt wird, muss der Versorger parallel eigene Planungen vorgenommen haben, um den Anlagenaustausch vornehmen und die Versorgung aufrechterhalten zu können.

## 7 Praxiserfahrung

In Bürger et al. (2019) wird Polen als einziges Land genannt, in dem der Drittzugang vollständig eingeführt wurde, indem unabhängigen Wärmeunternehmen Zugang zum Wärmenetz gewährt wird, um die eigenen Kundinnen\*Kunden zu versorgen. Jedoch zeigt sich in Polen auch, dass der Zugang aufgrund komplizierter und restriktiver Regulierungen nicht genutzt wird (ebd.).

Die Autoren führen an, dass weitere Länder wie beispielsweise Estland, Lettland oder Litauen Netzzugang für Erzeugungskapazitäten gewähren. In Estland werden Ausschreibungen durchgeführt, wenn neue Erzeugungsanlagen notwendig sind, in Lettland muss die Wärme vergütet werden, wenn der Preis unter einem definierten Grenzwert liegt und die technischen Voraussetzungen eingehalten werden (ebd.).

Die Autorinnen\*Autoren im unveröffentlichten Kurzgutachten von Bürger & Maiworm (2021) analysierten den Zusammenhang zwischen Anteil von erneuerbaren Energien und Abwärme in Wärmenetzen und der Regelung des Drittzugangs. In fünf von neun Ländern, in denen der Anteil von erneuerbaren Energien bzw. Abwärme in Wärmenetzen über 30 % liegt, existieren keine expliziten Regelungen hinsichtlich des Drittzugangs. Sie verweisen auf das EU-Projekt *DHC Trend*, wo in Analysen gezeigt wurde, dass der spürbare Anstieg des EE-Anteils in Litauen – der aktuell bei rund 60 % liegt – durch den Drittzugang ausgelöst wurde. Jedoch erfolgte hauptsächlich die Substitution von Erdgas durch Biomasse, da Litauen über eine große regionale Holzressource verfügt und die Biomassepreise konkurrenzfähig zu Erdgas sind. Aufgrund der beschränkten Verfügbarkeit von Biomasse handelt es sich in diesem Fall jedoch nicht um eine auf Deutschland übertragbare Lösung.

In den anderen Ländern erkennen Bürger & Maiworm (2021) keinen vergleichbaren Zusammenhang, weswegen sie keine eindeutige Korrelation zwischen der Regulierung des Drittzugangs und dem Aufwuchs des Anteils erneuerbarer Energien bzw. Abwärme sehen.

In Berlin hat das Abgeordnetenhaus im August 2021 eine grundlegende Novelle des Berliner Klimaschutz- und Energiewendegesetz (EWG Bln) verabschiedet und darin den Vorrang klimaschonender Wärme<sup>19</sup> gesetzlich verankert sowie die Einrichtung einer Regulierungsbehörde für Fernwärme veranlasst. Die Regulierungsbehörde hat u. a. die Aufgabe inne, die Verweigerung des Netzanschlusses zu überprüfen sowie die Vergütung für klimaschonende Wärme zu prüfen und ggf. eine angemessene Vergütung festzulegen. Der Stand der Umsetzung ist den Autorinnen\*Autoren jedoch nicht bekannt.

---

<sup>19</sup> Umfasst Folgendes:

- a) Wärme, die aus erneuerbaren Energien oder Umweltwärme erzeugt wird
- b) Wärme, die mit Wärmepumpen erzeugt wird
- c) Wärme, die aus Strom aus erneuerbaren Energien erzeugt wird
- d) Wärme, die als unvermeidbare Abwärme anfällt, sofern alle Gerätschaften, die zur Erzeugung der Wärme eingesetzt werden, ihrerseits mit Energie versorgt werden, die aus erneuerbaren Quellen stammt.

## 7.1 Praxisbeispiel Deutschland

In Deutschland ist die HanseWerk Natur GmbH<sup>20</sup> einer der Fernwärmeversorger mit der größten Erfahrung bei der Integration von Wärme von Drittanbietern<sup>21</sup>. Das Unternehmen hat 2020 beschlossen, in seinem eigenen Betrieb bis 2030 klimaneutral zu werden (HanseWerk 2021d). HanseWerk betreibt in Norddeutschland rund 150 Wärmenetze verschiedener Größe mit insgesamt rund 800 km Trassenlänge<sup>22</sup> (siehe Abbildung 1). Die Netze werden im Regelfall in der Nenndruckstufe PN6 mit einer maximalen Vorlauftemperatur von 85-90 °C gefahren (HanseWerk 2021c).

**Abbildung 1: Wärmenetzstandorte HanseWerk Natur GmbH**



Quelle: Hansewerk 2021a

Im Dezember 2006 hat das Unternehmen beschlossen, seine Wärmenetze für Einspeiser von Wärme aus erneuerbaren Energien und Abwärme zu öffnen (Henke 2012). HanseWerk verfolgt seitdem die Strategie, aktiv um externe Anbieter\*Anbieterinnen von Abwärme, erneuerbarer Wärme und KWK-Wärme zu werben und ihnen einen Netzzugang anzubieten, wenn dies

<sup>20</sup> HanseWerk Natur ist eine 100% Tochter der Hansewerk AG (ca. 2/3 der Anteile im Eigentum der E.ON SE, ca. 1/3 im Eigentum schleswig-holsteinischer Landkreise) (Wikipedia HanseWerk AG), die in Norddeutschland Strom und Gasnetze betreibt.

<sup>21</sup> Ein weiteres Unternehmen mit viel Erfahrung mit der Integration von Wärmelieferungen Dritte ist die Fernwärme Niederrhein GmbH, die verschiedene Hochtemperatur-Abwärmequellen in einer Fernwärmeschiene bündelt und damit Verteilnetze in mehreren Städten in der Region Duisburg versorgt.

<sup>22</sup> Das entspricht in etwa der Netzlänge der Wärme Hamburg GmbH.

technisch möglich, für den Energiemix im Netz vorteilhaft ist und darüber hinaus wirtschaftlich eine Win-Win-Lösung für beide Partner sein kann. HanseWerk tritt als „Single Buyer“ auf, der Netzzugang der Dritten wird verhandelt. Ein Recht auf Einspeisung bzw. ein Einspeisevorrang besteht nicht.

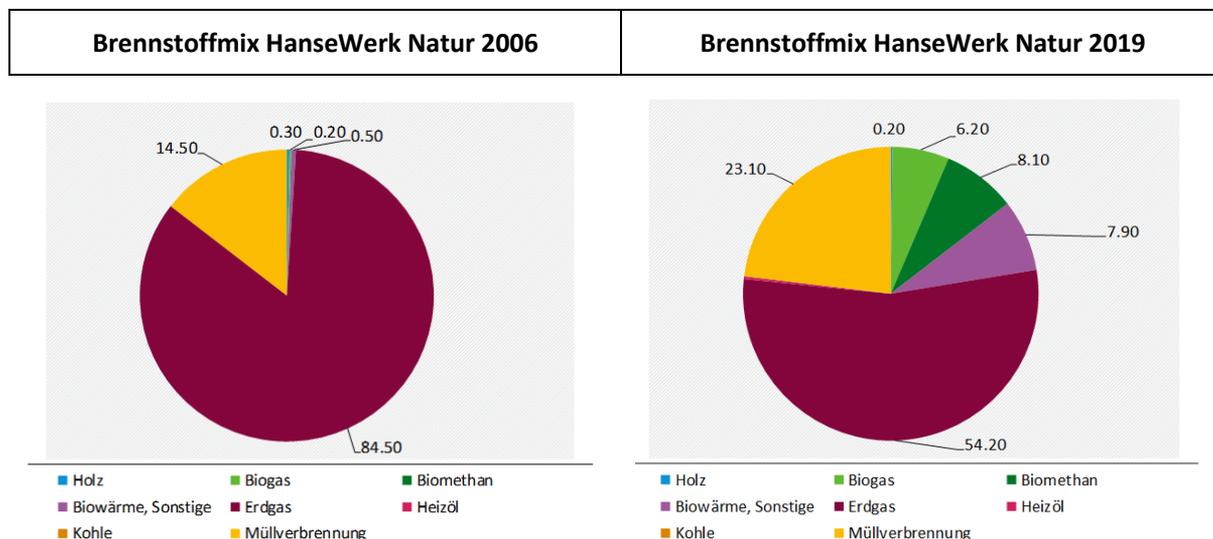
Im Jahr 2011 haben die Freie und Hansestadt Hamburg (FHH) und HanseWerk Natur<sup>23</sup> eine Kooperationsvereinbarung unterzeichnet, in der u. a. festgelegt wurde, dass das Unternehmen seine Netze für Geschäftspartner öffnet, die klimafreundliche Energie einspeisen möchten. Die Wärme wird bilanziell gespeichert und kann wieder entnommen werden, sowohl am Ort der Einspeisung als auch im Rahmen einzelvertraglicher Regelungen an anderen Stellen (sogenannter Hybridwärmeanschluss). Durch diese virtuelle Speichermöglichkeit könne die Wirtschaftlichkeit von Energieerzeugungsanlagen gegen ein angemessenes Entgelt erheblich erhöht werden, so die Vereinbarung (FHH 2011).

Für jedes Angebot wird intern geprüft, ob es den Erzeugerpark der HanseWerk Natur sinnvoll ergänzt, ob die gelieferten Temperaturen für die Versorgung ausreichend sind und ob eine Einspeisung vom geplanten Standort mit der vorgesehenen Leistung hydraulisch möglich ist. Weitere Kriterien sind die langfristige Perspektive der Einspeisung, die Nachhaltigkeit und in Einzelfällen die Zuverlässigkeit der Wärmelieferung (Besicherung).

Abbildung 2 zeigt die Entwicklung des Brennstoffmix und des Anteils der Fremdwärme an den Wärmenetzen der HanseWerk Natur.

---

<sup>23</sup> Damals noch unter dem Namen E.ON Hanse-Gruppe

**Abbildung 2: Entwicklung Brennstoffmix HanseWerk**

Anzahl Wärmenetze: ~ 120	Anzahl Wärmenetze: ~ 150
<p>Netzeinspeisung: ca. 1.700 GWh/a</p> <p>Anteil Fremdwärme: 15 %</p> <p>Anteil KWK-Wärme: 36 %</p> <p>Anteil erneuerbare Wärme: 1 %</p> <p>(jeweils an der Gesamt-Netzeinspeisung)</p>	<p>Netzeinspeisung: 1.500 GWh/a<sup>24</sup></p> <p>Anteil Fremdwärme: : 27 % (2017 22 %)</p> <p>Anteil KWK-Wärme: 21 %</p> <p>Anteil erneuerbare Wärme: 22 %</p> <p>(jeweils an der Gesamt-Netzeinspeisung)</p>

Quelle: Henke 2012, Hansewerk 2021c, Schröter 2021

Im Jahr 2006 dominierte Erdgas mit einem Anteil von über 80 % den Brennstoffmix des Versorgers stark. Mehr als 60 % der Wärme wurde mit Erdgas-Kesseln produziert, ca. 20 % mit Erdgas-KWK. Verglichen mit großen Fernwärmenetzen lag der Anteil der Kesselwärme beim Versorger ungewöhnlich hoch. Bei der Öffnung der Netze bestand entsprechend weniger Konkurrenz zwischen fossiler KWK und erneuerbarer (KWK)-Wärme.

Der Anteil von Biogas, der Anteil sonstiger Biowärme und der Anteil der Wärme aus thermischer Abfallverwertung sind von 2006 bis 2020 deutlich gestiegen – von 1 % auf über 20 % – und haben fossile Energieträger (vorwiegend Erdgas) verdrängt. HanseWerk Natur hat selbst Biogas/Biomethananlagen sowie entsprechende BHKWs zugebaut. Angestiegen ist aber auch der Anteil des externen Wärmebezugs:

- ▶ In den Hamburger Netzen wurde der Anteil der Wärme aus thermischer Abfallverwertung gesteigert, u. a. durch die Nutzung des saisonalen Multifunktionsspeichers Bramfeld, in den neben Wärme aus der Müllverbrennungsanlage Stapelfeld auch Wärme aus Solarthermie und Blockheizkraftwerken zwischengelagert werden. Außerdem wurden technische Maßnahmen im Rohrnetz und der Hydraulik im Verbundnetz Ost durchgeführt, die eine größere Wärmeleistung aus Stapelfeld ermöglichen.
- ▶ In den Netzen außerhalb der Großstadt Hamburg dominieren Biogas- und Biomethan-Anlagen als Lieferanten von externer Wärme. Diese Anlagen werden in der Regel über das EEG gefördert und erzielen durch den Wärmeverkauf Zusatzeinnahmen.

<sup>24</sup> Die Netzeinspeisung gegenüber 2006 ist gesunken, weil mehrere große Wärmenetze wie z. B. in Stralsund und Wittenberge aus dem Unternehmen ausgeschieden sind.

Die Wärmelieferung aus Biogas-/Biomethan-BHKW durch Dritte wächst nach Aussagen von HanseWerk Natur in den letzten Jahren nicht mehr so stark wie früher.

Um auch große Solarthermie-Anlagen als Einspeiser zu gewinnen, hat HanseWerk Natur über Jahre innerhalb und außerhalb Hamburgs erhebliche Anstrengungen unternommen. Trotzdem ist deren Anteil an der gesamten Wärmeaufbringung der Netze nach wie vor sehr klein. Ein Grund ist, dass es bei Dachanlagen sinnvoll ist, die Solarwärme zunächst im Gebäude zu nutzen und nur Überschüsse in ein Netz einzuspeisen. In Hamburg speisen aktuell zwei Anlagen aus mehr als 100 m<sup>2</sup> Kollektorfläche in die Netze der HanseWerk Natur ein. Außerhalb Hamburgs sind die Wärmenetze durch andere Erzeugungsquellen mit erneuerbaren Energien verbunden, so dass Solarthermieanlagen nicht die Priorität zur Wärmeerzeugung genießt. Aktuell ist eine weitere Solarthermie-Anlage mit ca. 1.000 m<sup>2</sup> Kollektorfläche in der Realisierungsphase, bei der absehbar ist, dass sie im Spätsommer 2022 in Betrieb gehen kann.

Das Beispiel HanseWerk Natur zeigt, dass auch ein verhandelter Netzzugang ohne Recht auf Einspeisung zu einer Erhöhung des erneuerbaren Anteils beitragen kann. Es gibt aber auch einen Hinweis darauf, dass

- ▶ Wärmenetze außerhalb von Großstädten vermutlich oft bessere Randbedingungen für die Integration erneuerbarer Energien bieten
- ▶ Wärmenetze mit niedrigeren Netztemperaturen die Einspeisung vereinfachen
- ▶ die Integration einer Wärmelieferung von Dritten erleichtert wird, wenn diese Wärme Kesselwärme, aber keine KWK-Wärme verdrängt
- ▶ eine Steigerung des erneuerbaren Anteils nur erfolgen kann, wenn den Drittanbietern wirtschaftlich zu betreibende Erzeugungsanlagen zur Verfügung stehen. Dies waren im Zeitraum von 2006 bis 2019 überwiegend Biomasse-basierte Anlagen, die zusätzlich über das EEG gefördert wurden oder KWK-Anlagen, mit denen Kundinnen\* Kunden Strom zum Selbstverbrauch erzeugt haben
- ▶ es für den Versorger unter solchen Randbedingungen interessant ist, auch selbst in entsprechende Anlagen zu investieren.

Die Autorinnen\*Autoren kennen jedoch auch Fälle, in denen Fernwärmeversorger selbst erneuerbare Anlagen gebaut haben, obwohl bestehende Anlagen in der Grundlast dadurch verdrängt worden sind. Dies dürfte z. B. bei der überwiegenden Mehrzahl aller Wärmenetze der Fall sein, die in den letzten 20 Jahren EEG-geförderte Biomassenanlagen zur Wärmeerzeugung in ihre Netze integriert haben. Die Fernwärme Ulm GmbH (FUG) hat beispielsweise durch die Biomasse Kohle-KWK in der Grundlast verdrängt und darüber hinaus eine Einkopplung von Fremdwärme, z. B. aus Biogas, in ihre Netze erlaubt. Auch Versorger, die in den letzten Jahren große Solarthermie- oder iKWK-Anlagen gebaut haben, haben in vielen Fällen eigene Grundlastanlagen damit verdrängt. Die große Solarthermie-Anlage in Ludwigsburg wurde zusätzlich zu einer Biomasse-ORC-Anlage errichtet.

## 8 Fazit

Es zeigt sich, dass im Fall der Einführung des Drittzugangs einige Fragen hinsichtlich der technischen und wirtschaftlichen Machbarkeit sowie der notwendigen organisatorischen und regulatorischen Rahmenbedingungen zu klären sind. Die Möglichkeit des Drittzugangs wird vor allem mit Blick auf das Unbundling im Strom- und Gasbereich als Möglichkeit zur Dekarbonisierung von Wärmenetzen gesehen. In Deutschland wird der Drittzugang inklusive der Regelungen zum Einspeisevorrang, der Vergütung und der Wälzungsmechanismen im Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) normiert. Der Netzzugang und die Vergütung für erneuerbare Stromerzeuger wurden erstmals 1990 im Stromeinspeisegesetz geregelt und seitdem mehrmals novelliert. Dieses Instrument hat sich somit langfristig entwickelt, wobei die Einführung und die Weiterentwicklung über einen Zeitraum von 30 Jahren mit entsprechendem Regulierungsaufwand verbunden sind und waren<sup>25</sup>.

Ein wesentlicher Unterschied bei Fernwärmenetzen im Vergleich zu Strom- und Gasnetzen ist vor allem die räumliche Charakteristik derselben. Da Wärmnetze nur lokal existieren und keine deutschlandweite Infrastruktur existieren kann, steht jedes Wärmenetz aufgrund der Abnehmer- und Netzstruktur sowie der Verfügbarkeit erneuerbarer Energien bzw. Abwärme vor Ort vor unterschiedlichen Herausforderungen. Beispielsweise beeinflusst die Pumpen- und Erzeugeranordnung die Möglichkeiten der dezentralen Einbindung und variiert für jedes Netz – somit sind in jedem Netz individuelle Lösungen zu unterschiedlichen Wärmepreisen zu suchen, deren regulatorische Festlegung aufwendig sein kann. Auch der aktuelle Anschlussgrad sowie Perspektiven zum zukünftigen Wärmeabsatz bestehender Kundinnen\*Kunden und Möglichkeiten zur Verdichtung bzw. zum Ausbau beeinflussen die technische und wirtschaftliche Machbarkeit von Fernwärme im Allgemeinen und des Drittzugangs im Speziellen.

Hat der Fernwärmebetreiber geringe Ambitionen, den erneuerbaren Anteil in seinem Fernwärmenetz zu erhöhen, wird es als herausfordernd angesehen, durch den Drittzugang eine nennenswerte Erhöhung des EE-Anteils in Wärmenetzen zu erreichen, da die Rahmenbedingungen hinsichtlich der Möglichkeiten der Einspeisung (v. a. Temperatur der Netze) oft erschwert sind. Eine weitere Regelung durch den Gesetzgeber wäre diesbezüglich notwendig. Allgemein ist davon auszugehen, dass der Anteil der Fernwärmebetreiber, die rein fossile Ersatzlösungen anstreben – und somit jene Zielgruppe des verpflichtenden Drittzugangs mit dem größten Potenzial zur Steigerung des EE-Anteils wären – eher gering ist. Diese Einschätzung deckt sich auch mit den Erkenntnissen der Gespräche, die im Rahmen des UBA-Projekts „Dekarbonisierung dezentraler Energieinfrastrukturen“ mit Fernwärmebetreibern und weiteren Branchenkennern geführt wurden.

Die für die Einführung notwendigen personellen Kapazitäten können zu großen Herausforderungen führen. Durch den Drittzugang wären personelle Ressourcen bei Wärmenetzbetreibern und bei den entsprechenden Behörden notwendig. Bereits die Dekarbonisierung der Bestandsnetze erfordert großen Ressourceneinsatz der Fernwärmebetreiber, da simultan viele Aspekte und bereits viele Akteurinnen\*Akteure einzubeziehen sind.

---

<sup>25</sup> Starke Ausdifferenzierung der Vergütung für verschiedene Einspeiser von erneuerbaren Energien, um deren Wirtschaftlichkeit zu erreichen, Maßnahmen zur Begrenzung des Kostenanstiegs für die Endverbraucher\*innen, EEG-Clearingstelle, etc.

Die Definition der technischen Anforderungen für die Dritteinspeisung sowie das Festlegen von Kriterien, wann ein Drittanschluss aus technischen Gründen abgelehnt werden kann, ist mit großem Aufwand verbunden. Durch die technischen Gegebenheiten stellt auch die Abrechnung eine nicht unwesentliche Herausforderung dar, vor allem das Bestimmen des Preises für das Netz bzw. die entgangenen Erlöse, wenn Wärmemengen von Dritten Wärme aus Bestandsanlagen substituieren.

Die hier dargelegten Analysen sowie die referenzierten Quellen zeigen, dass der Aufwand für die Regulierung beachtlich ist. Auch gibt es bislang keine den Autorinnen\*Autoren bekannte wissenschaftliche Untersuchung, die einen Zusammenhang zwischen Drittzugang und einer Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien bzw. Abwärme zeigen. Bei der Ausgestaltung kann nur auf beschränkte Erfahrungswerte aus anderen Ländern zurückgegriffen werden, da die Ausgangssituation in den Ländern mit Drittzugang meist eine andere ist. Das entsprechende Regelwerk müsste festgelegt werden. Neue Behörden bzw. Abteilungen in Behörden (z. B. bei der Bundesnetzagentur) zur Regulierung wären einzurichten und müssten personell besetzt werden.

Erfahrungen u. a. aus dem Strommarkt legen nahe, dass eine Erhöhung der ökologischen Standards und günstige Preise für die Endkundinnen\*Endkunden zwei Ziele sein können, deren Erreichung zeitgleich nicht zu schaffen ist. Durch die Einführung eines CO<sub>2</sub>-Preises werden Umweltkosten immer stärker in die Preiskalkulation einbezogen. Das verbessert die Anreize zur Nutzung CO<sub>2</sub>-armer Energiequellen deutlich, reduziert aber nicht zwingend die Preise für die Endkundinnen\*Endkunden.

Vor allem durch die geplante Einführung der Bundesförderung effiziente Wärmenetze (BEW) werden Fernwärmebetreiber höhere Anreize zur Einbindung von erneuerbaren Energien haben, da sowohl der Betrieb als auch die Investition gefördert werden sollen<sup>26</sup>. Es ist zu erwarten, dass dadurch der Anteil von erneuerbaren Energien in Wärmenetzen aufgrund der gesteigerten Wirtschaftlichkeit zügig steigen wird. Zudem sind im BEW für die systemische Förderung, die u. a. auf die Transformation von Bestandsnetzen abzielt, verpflichtende Transformationspläne vorgesehen. Umfangreiche Transformationspläne, in denen konkrete Maßnahmen zu festgelegten Zeitpunkten und die Abschätzung der erwartbaren Reduktion der Treibhausgase erarbeitet werden, können in Kombination mit anderen Instrumenten eine Alternative zur Steigerung des EE- und Abwärmeanteils in Wärmenetzen darstellen. Inwiefern die Verbindlichkeit dieser Maßnahmen erhöht werden kann, ist zu prüfen.

Fernwärmebetreiber stehen bereits vor großen Herausforderungen: Zur Erreichung der Dekarbonisierungsziele im Wärmenetzbereich sind Milliarden-Investitionen notwendig, während

- ▶ die (überwiegend staatlichen) Eigentümer\*innen auf gleichbleibende Renditen aus dem Fernwärmegeschäft setzen zur Finanzierung des Querverbundes bzw. der Haushalte

---

<sup>26</sup> Der Entwurf vom 18.08.2021 des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie sieht eine Betriebskostenförderung für Solarthermieanlagen in Höhe von 2 ct/kWhth für die ersten 10 Jahre des Betriebs vor, für Wärmepumpen, die jeweils eine Jahresarbeitszahl von mindestens 1,25 erreichen, einen Betriebskostenzuschuss bis zu 90 % der nachgewiesenen Stromkosten. In beiden Fällen zusätzlich zu einer Investitionsförderung von bis zu 40 %.

- ▶ das Geschäftsfeld Strom mit dem langfristigen Auslaufen fossiler Großkraftwerke und dem Rollenwechsel der fossilen KWK auf < 500 Vbh vor einem Umbruch steht, der ebenfalls ein hohes Investitionsvolumen zum Ausbau von EE-Stromanlagen benötigt
- ▶ das Geschäftsfeld mit fossilem Gas langfristig auslaufen wird. Ob durch erneuerbare Gase ein unternehmerisch gleichwertiger Ersatz entstehen wird, ist höchst unsicher.

Nimmt man die langen Abstimmungsprozesse hinzu, die aufgrund des Drittzugangs zu erwarten sind, halten wir insgesamt den Drittzugang aufgrund des hohen regulatorischen Aufwands nicht für ein besonders erfolgversprechendes Politikinstrument zur Steigerung des erneuerbaren Energien-Anteils in Wärmenetzen.

## 9 Quellenverzeichnis

AGFW, Technische Universität Dresden, und Solites. 2020. „Delfin - Decentralized Feed-In ,Prognose der Auswirkungen dezentraler Einbindung von Wärme aus erneuerbaren Energien und anderen Wärmeerzeugern in Fernwärmenetze“.

AGFW 2021: AGFW - Hauptbericht 2020, Frankfurt, September 2021, nicht veröffentlicht

Bürger, Veit, Sibylle Braungardt, Christian Maaß, Matthias Sandrock, und Paula Möhring. 2021. Agenda Wärmewende 2021 - Studie im Auftrag der Stiftung Klimaneutralität und Agora Energiewende. Freiburg/Hamburg.

Bürger, Veit, und Charlotta Maiworm. 2021. AP 8: Regulierungsanforderungen an einen Drittnetzzugang für Wärmenetze.

Bürger, Veit, Jan Steinbach, Lukas Kranzl, und Andreas Müller. 2019. „Third Party Access to District Heating Systems - Challenges for the Practical Implementation“. Energy Policy 132:881–92. doi: 10.1016/j.enpol.2019.06.050.

FHH 2011: Energiekonzept für Hamburg;  
<https://www.hamburg.de/contentblob/3170698/c9f6b28b3ca337c9327d16cb7b573b23/data/energiewende-kooperationsvereinbarung-eon.pdf>

HanseWerk 2021a; <https://www.hansewerk-natur.com/de/leistungen/nahwaerme-fernwaerme.html#>; abgerufen am 17.11.21

HanseWerk 2021b; [https://www.hansewerk.com/content/dam/revu-global/hansewerk/documents/unternehmen/hansewerk-natur/hansewerk\\_natur\\_tab-hw\\_1217.pdf](https://www.hansewerk.com/content/dam/revu-global/hansewerk/documents/unternehmen/hansewerk-natur/hansewerk_natur_tab-hw_1217.pdf); abgerufen am 26.11.21

HanseWerk 2021c; [https://www.hansewerk-natur.com/content/dam/revu-global/hansewerk-natur/Files/Service/Energiemix\\_HAWN.pdf](https://www.hansewerk-natur.com/content/dam/revu-global/hansewerk-natur/Files/Service/Energiemix_HAWN.pdf); abgerufen am 26.11.21

Henke, Karl-Friedrich: Erneuerbare Energien und Netznutzung, Präsentation auf dem Fachforum „Fernwärme mit Erneuerbaren Energien“, Kiel 23.10.2012

Kranzl, Lukas, Andreas Müller, Veit Bürger, und Jan Steinbach. 2017. Third party access for district heating: first steps to unbundling the heating sector.

Ortner, Sara, Martin Pehnt, Sebastian Blömer, Andreas Auberger, Jan Steinbach, Jana Deurer, Eftim Popovski, Oliver Lösch, Nora Langreder, Nils Thamling, Malek Sahnoun, und Dominik Rau. 2021. Analyse des wirtschaftlichen Potenzials für eine effiziente Wärme- und Kälteversorgung: Beitrag zur Berichtspflicht EnEff-RL, Artikel 14 - Anhang VIII.

Paar, Angelika, Florian Herbert, Martin Pehnt, Susanne Ochse, Stephan Richter, Stefanie Maier, und Magalie Kley. 2013. Transformationsstrategien von fossiler zentraler Fernwärmeversorgung zu Netzen mit höheren Anteilen erneuerbarer Energien. Heidelberg, Leimen.

Pöyry. 2018. Third-Party Access to District Heating Networks, A report to Finish Energy.

Schneller, Andreas, Leonard Frank, und Kora Töpfer. 2021. Wärmenetze 4.0 im Kontext der Wärmewende. Berlin: adelphi.

Schröter, Hardy. 2021; fernmündliche Kommunikation am 17.12.2021

<https://de.wikipedia.org/wiki/Hansewerk>; abgerufen am 17.11.21

## Quellen für Trassenlängen und Eigentümer von zehn Fernwärme-Unternehmen

Zugriff jeweils am 28.11.2021

<https://www.rbb24.de/wirtschaft/beitrag/2021/07/berlin-vattenfall-fernwaerme-stromnetz-uebernahme-rechtsstreit.html>

[https://de.wikipedia.org/wiki/Vattenfall\\_W%C3%A4rme\\_Berlin](https://de.wikipedia.org/wiki/Vattenfall_W%C3%A4rme_Berlin)

<https://de.wikipedia.org/wiki/Vattenfall>

<https://www.swm.de/dam/doc/swm/swm-geschaeftsbericht.pdf>

<https://www.swm.de/stadtwerke-muenchen>

[https://de.wikipedia.org/wiki/Fortum#%C3%9Cbernahme\\_von\\_Uniper](https://de.wikipedia.org/wiki/Fortum#%C3%9Cbernahme_von_Uniper)

<https://de.wikipedia.org/wiki/Fortum>

<https://www.steag-fernwaerme.de/de/unternehmen/unternehmensprofil>

<https://www.steag.com/de/aktuelles/einblicke/unsere-konstante-heisst-veraenderung>

[https://www.stadtwerke-flensburg.de/fileadmin/user\\_upload/pdf/geschaeftsberichte/swfl-geschaeftsbericht-2020.pdf](https://www.stadtwerke-flensburg.de/fileadmin/user_upload/pdf/geschaeftsberichte/swfl-geschaeftsbericht-2020.pdf)

[https://de.wikipedia.org/wiki/Stadtwerke\\_Flensburg#Beteiligungen\\_und\\_Gesellschafter](https://de.wikipedia.org/wiki/Stadtwerke_Flensburg#Beteiligungen_und_Gesellschafter)

<https://www.lsw-netz.de/fernwaerme-neu/netzinformationen/>

[https://de.wikipedia.org/wiki/Stadtwerke\\_Wolfsburg#Tochtergesellschaften](https://de.wikipedia.org/wiki/Stadtwerke_Wolfsburg#Tochtergesellschaften)

[https://www.lsw-holding.de/fileadmin/user\\_upload/lsw-holding/lsw-unternehmen/210505\\_Gesellschafter\\_und\\_Anteilseigner\\_Hochformat.pdf](https://www.lsw-holding.de/fileadmin/user_upload/lsw-holding/lsw-unternehmen/210505_Gesellschafter_und_Anteilseigner_Hochformat.pdf)

<https://www.kea->

[bw.de/fileadmin/user\\_upload/Veranstaltungen/eigen/Nahw%C3%A4rme\\_Kompakt\\_2021/08\\_Dekarbonisierung\\_der\\_Fernwaerme.pdf](https://www.kea-bw.de/fileadmin/user_upload/Veranstaltungen/eigen/Nahw%C3%A4rme_Kompakt_2021/08_Dekarbonisierung_der_Fernwaerme.pdf)

[https://de.wikipedia.org/wiki/MVV\\_Energie#Aktion%C3%A4re\\_und\\_B%C3%B6rse](https://de.wikipedia.org/wiki/MVV_Energie#Aktion%C3%A4re_und_B%C3%B6rse)

<https://static.leipzig.de/fileadmin/mediendatenbank/leipzig->

[de/Stadt/02.6\\_Dez6\\_Stadtentwicklung\\_Bau/61\\_Stadtplanungsamt/Stadtentwicklung/Stadtentwicklungskonzept/INSEK\\_2030/Brosch%C3%BCreteile/Leipzig-2030\\_Fachkonzept-Klimaschutz-und-Technische-Infrastruktur.pdf](https://static.leipzig.de/Stadt/02.6_Dez6_Stadtentwicklung_Bau/61_Stadtplanungsamt/Stadtentwicklung/Stadtentwicklungskonzept/INSEK_2030/Brosch%C3%BCreteile/Leipzig-2030_Fachkonzept-Klimaschutz-und-Technische-Infrastruktur.pdf)

[https://de.wikipedia.org/wiki/Stadtwerke\\_Leipzig#Beteiligungen](https://de.wikipedia.org/wiki/Stadtwerke_Leipzig#Beteiligungen)

<https://tu->

[dresden.de/ing/maschinenwesen/iet/gewv/ressourcen/dateien/forschung\\_und\\_projekte/projekte/200220\\_Endbericht\\_GH3\\_freigegeben.pdf?lang=de](https://tu-dresden.de/ing/maschinenwesen/iet/gewv/ressourcen/dateien/forschung_und_projekte/projekte/200220_Endbericht_GH3_freigegeben.pdf?lang=de)

<https://de.wikipedia.org/wiki/Drewag>