

BAND 50

Kommunale Wärmewende strategisch planen – Ein Leitfaden

Von Tidian Baerens, Janis Bergmann, Julika Weiß und Steven Salecki



KOMMUNALE WÄRMEWENDE STRATEGISCH PLANEN

**HEINRICH BÖLL STIFTUNG
SCHRIFTEN ZUR ÖKOLOGIE
BAND 50**

Kommunale Wärmewende strategisch planen

Ein Leitfaden

Von Tidian Baerens, Janis Bergmann, Julika Weiß und Steven Salecki

Herausgegeben von der Heinrich-Böll-Stiftung

Die Autor*innen

Die Autorinnen und Autoren sind als wissenschaftliche Mitarbeitende Teil des interdisziplinären Forschungsfelds «Nachhaltige Energiewirtschaft und Klimaschutz» am Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW) in Berlin.

Tidian Baerens beschäftigt sich in seiner Forschung mit den sozio-ökonomischen Aspekten der Energie- und Wärmewende und beleuchtet dabei insbesondere die Rolle der verschiedenen Akteure sowie Fragen der Beteiligung und Akzeptanz.

Janis Bergmann forscht insbesondere zu den ökonomischen Folgewirkungen energetischer Gebäudesanierungen und klimafreundlicher Wärmeversorgungskonzepte sowie zu den mit diesen einhergehenden sozio-ökonomischen Zielkonflikten.

Dr. Julika Weiß ist Leiterin des Forschungsfeldes «Nachhaltige Energiewirtschaft und Klimaschutz» und beschäftigt sich seit vielen Jahren mit der Wärmewende, mit Schwerpunkten auf den beteiligten Akteuren, den politischen Rahmenbedingungen und der energetischen Gebäudesanierung.

Dr. Steven Salecki forscht zu den ökonomischen Rahmenbedingungen der Energie- und Wärmewende mit einem Fokus auf Wirtschaftlichkeitsbewertungen, den regionalwirtschaftlichen Effekten von Energiewendetechnologien und Akzeptanzfaktoren.

Das **Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW)** ist ein führendes wissenschaftliches Institut auf dem Gebiet der praxisorientierten Nachhaltigkeitsforschung. Rund 70 Mitarbeiter*innen erarbeiten Strategien und Handlungsansätze für ein zukunftsfähiges Wirtschaften – für eine Ökonomie, die ein gutes Leben ermöglicht und die natürlichen Grundlagen erhält. Das Institut arbeitet gemeinnützig und ohne öffentliche Grundförderung. Das IÖW ist Mitglied im «Ecological Research Network» (Ecor-net), dem Netzwerk der außeruniversitären, gemeinnützigen Umwelt- und Nachhaltigkeitsforschungsinstitute in Deutschland.

www.ioew.de



Diese Publikation wird unter den Bedingungen einer Creative-Commons-Lizenz veröffentlicht:

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.de> Eine elektronische Fassung kann

heruntergeladen werden. Sie dürfen das Werk vervielfältigen, verbreiten und öffentlich zugänglich machen. Es gelten folgende Bedingungen: Namensnennung: Sie müssen den Namen des Autors/Rechteinhabers in der von ihm festgelegten Weise nennen (wodurch aber nicht der Eindruck entstehen darf, Sie oder die Nutzung des Werkes durch Sie würden entlohnt). Keine kommerzielle Nutzung: Dieses Werk darf nicht für kommerzielle Zwecke verwendet werden. Keine Bearbeitung: Dieses Werk darf nicht bearbeitet oder in anderer Weise verändert werden.

Kommunale Wärmewende strategisch planen

Ein Leitfaden

Band 50 der Schriftenreihe Ökologie

Herausgegeben von der Heinrich-Böll-Stiftung 2024

Gestaltung: feinkost Designnetzwerk, Constantin Mawrodiew und Sebastian Langer

(basierend auf Entwürfen von State)

Cover-Foto: Paul Langrock – laif

Druck: ARNOLD print service GmbH Großbeeren

ISBN 978-3-86928-266-4

Die Publikationen der Heinrich-Böll-Stiftung dürfen nicht zu Wahlkampfzwecken verwendet werden.

Bestelladresse: Heinrich-Böll-Stiftung, Schumannstr. 8, 10117 Berlin

T +49 30 28534-0 **F** +49 30 28534-109 **E** buchversand@boell.de **W** www.boell.de

INHALT

Vorwort	7
Einführung: Wärmewende in Kommunen	9
1 Die Zukunft der Wärmeversorgung	13
1.1 Beschleunigung der Wärmewende ist notwendig und lohnt sich	13
1.2 Effizienz und Erneuerbare – die zwei Säulen der Wärmewende	20
1.3 Efficiency first – Energetische Gebäudemodernisierung	20
1.4 Die Wärmequellen der Zukunft	24
1.5 Szenarien für die Zukunft der Wärmeversorgung	28
1.6 Dezentrale und zentrale Optionen für klimaneutrales Heizen	30
1.7 Neubau von Wärmenetzen	34
1.8 Was tun mit bestehenden Wärmeinfrastrukturen?	39
2 Leitinstrument Kommunale Wärmeplanung	48
2.1 Ein einheitlicher gesetzlicher Rahmen für die Bundesrepublik	50
2.2 Ein Planungsinstrument mit strategischem Hebel	52
2.3 Rollenverständnis der Kommune	53
2.4 Erste Schritte auf dem Weg zum Wärmeplan	54
2.5 Die Bestandsanalyse – Status quo der Wärmeversorgung	57
2.6 Die Potenzialanalyse – Woher kommt die Wärme von morgen?	58
2.7 Zielszenario – Die Kommune entwickelt eine Vision	62
2.8 Umsetzung – Jetzt kommt es auf die Akteure an	63
3 Bausteine für die Umsetzung der kommunalen Wärmewende	71
3.1 Kommunikation und Partizipation	71
3.2 Quartiere als Keimzellen der Wärmewende	80
3.3 Finanzierung und Geschäftsmodelle	86
4 Akteure der kommunalen Wärmewende	94
4.1 Kommunalpolitik und Verwaltung	96
4.2 Bürger*innen	100
4.3 Energieversorger	103
4.4 Immobilien- und Wohnungswirtschaft	113
4.5 Unternehmen und Betriebe	118
4.6 Weitere Akteure	119

5 Rahmenbedingungen für die kommunale Wärmewende	126
5.1 Regulatorische Rahmenbedingungen	126
5.2 Wichtige Förderprogramme für die Wärmewende	131
6 Serviceteil und Ressourcen	140
6.1 Leitfäden zur Kommunalen Wärmeplanung	140
6.2 Informative Webseiten und Anlaufstellen für Informationen und Beratungen	140
6.3 Webtools mit konkreten Hilfestellungen	142
Literaturverzeichnis	144
Abkürzungsverzeichnis	151

VORWORT

Im Januar 2024 sind die Novelle des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) und das Wärmeplanungsgesetz (WPG) in Kraft getreten. Im Zentrum des Wärmeplanungsgesetzes stehen dabei die Kommunen – sie haben die Aufgabe, den Umbau des Wärmesektors auf Erneuerbare Energien zu steuern und zu koordinieren. Bis Mitte 2026 sollen in Großstädten und bis Mitte 2028 in allen anderen Kommunen erste Wärmepläne vorliegen. Dann erst ist die Anforderung, dass neue Heizungen mindestens zu 65 Prozent erneuerbare Wärme nutzen müssen, tatsächlich gültig.

Der Umbau zu einer klimaneutralen Wärmeerzeugung wird damit nicht nur zu einer Angelegenheit von Vorreiterkommunen, sondern zu einer Pflichtaufgabe für alle Städte und Gemeinden in Deutschland. Realitätsverändernd wird das nur sein, wenn die Kommunen die Wärmeplanung nicht nur als Herausforderung, sondern hauptsächlich als Chance begreifen. Denn die Dekarbonisierung der Wärmeversorgung wirkt sich nicht nur positiv auf den Klimaschutz aus in einem Sektor, der bislang seinen Beitrag zum Erreichen der Klimaziele nur unzureichend geleistet hat – zurzeit sind immer noch 30 Prozent der Treibhausgasemissionen auf die Wärmeversorgung zurückzuführen. Durch eine ambitionierte Umsetzung der Wärmewende bietet sich auch die Chance, die eigene Gemeinde attraktiver und lebenswerter zu machen und den eigenen Standort durch stabile und langfristig günstige Energiekosten, lokale Wertschöpfung sowie durch mehr Planungs- und Investitionssicherheit aufzuwerten.

Dieser Leitfaden beschäftigt sich mit den Chancen und Wegen zum Erfolg. Wir, die Heinrich-Böll-Stiftung und das Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW), das den Leitfaden für uns erarbeitet hat, verfolgen eine strategische Herangehensweise an die Wärmeplanung. Denn die Wärmeplanung erscheint oft verwirrend: Kommunen müssen eine ganze Bandbreite von Akteuren mit ganz unterschiedlichen Interessen unter einen Hut bringen. Wärmeplanung ist so vielschichtig, dass leicht ein Gefühl der Überforderung entsteht. Wir schlagen ein Vorgehen vor, das die Akteure verschiedenen Phasen der Wärmeplanung zuordnet: Zunächst sollte für das Zielszenario der Fokus auf den bestehenden und potenziellen Betreibern von Wärmenetzen sowie auf den Anbietern und Abnehmern größerer (Ab-)Wärmemengen liegen. Denn entscheidend ist, dass es vor Ort Akteure gibt, die die Wärmewende in die Hand nehmen und zeitnah in die Umsetzung bringen. Für die Umsetzung sind wiederum viele weitere Kooperationspartner essentiell: die Bürger*innen, das Handwerk, die Wohnungswirtschaft, Energieagenturen, Bildungs- und Finanzinstitutionen, die lokalen Medien. Dieser Leitfaden skizziert die Akteurslandschaft der Wärmewende und gibt kommunalen Entscheider*innen Hinweise, wie sie Partner für die Umsetzung finden.

Außerdem zeigt der Leitfaden wissenschaftlich fundiert auf, welche Pfade in der kommunalen Wärmeplanung zwar vom WPG her möglich, aber in der Regel nicht

sinnvoll sind – wie zum Beispiel ein flächendeckender Umbau von Erdgasverteilnetzen zu Wasserstoffnetzen. Er gibt darüber hinaus Einblicke in viele gute Beispiele in großen und kleinen Kommunen. Ergänzt wird er durch einen ausführlichen Serviceteil zu den gesetzlichen Rahmenbedingungen, Förderprogrammen und weiteren Handreichungen.

Die Publikation steht in der Tradition des Leitfadens «Wärmewende in Kommunen», den das ifeu im Jahr 2015 für die Heinrich-Böll-Stiftung verfasst hat. Heute spätestens ist der Zeitpunkt nicht nur für eine Aktualisierung, sondern eine komplette Neuauflage gekommen, die wir hiermit vorlegen.

Wir wünschen eine inspirierende und erkenntnisreiche Lektüre für alle, besonders für kommunale Mandatsträger*innen und Entscheider*innen. Wir bedanken uns sehr herzlich bei Julika Weiß, Tidian Baerens, Janis Bergmann und Steven Salecki vom IÖW für die konstruktive und produktive Zusammenarbeit und bei Steffen Petruch, Christine Decker, Isabell Braunger und Jürgen Weber für kritische Kommentare und wertvolle Hinweise.

Berlin, im April 2024

Jan Philipp Albrecht
Vorstand
Heinrich-Böll-Stiftung

Sabine Drewes
Referentin für Kommunalpolitik und Stadtentwicklung
Heinrich-Böll-Stiftung

EINFÜHRUNG: WÄRMEWENDE IN KOMMUNEN

«Zeitenwende» war das Wort des Jahres 2022 und das nicht ohne Grund. In diesem Jahr wendete sich in vielerlei Hinsicht die Zeit – geo- und sicherheitspolitisch, ökonomisch, energiepolitisch, gesellschaftlich.

Das gilt auch und in besonderem Maße für die zukünftige Versorgung mit Wärme in der Bundesrepublik. Wir erinnern uns: Russland griff vor zwei Jahren die Ukraine an. Damit war die große Abhängigkeit Deutschlands vom russischen Erdgas nicht mehr akzeptabel. Innerhalb kürzester Zeit wurde beschlossen, sich so schnell wie möglich vom russischen Erdgas zu verabschieden. Die Erdgaspreise kletterten auf ungekannte Höhen. Es zeichnete sich ab, dass beim Erdgaspreis auch in Zukunft immer die Gefahr großer Schwankungen besteht und Erdgas ohnehin mittelfristig in einer dekarbonisierten Energiezukunft keinen Platz haben wird.

Der Wärmesektor war und ist davon besonders betroffen: Rund die Hälfte der dezentral beheizten Haushalte werden durch Erdgas versorgt; in der Fernwärme betrug der Anteil des Erdgases 2021 44 Prozent. Die vorherrschenden Rahmenbedingungen – die Kombination aus ökonomischer Krise und steigender Inflation – machten deutlich, dass die Wärmewende – die Reduktion des Energieverbrauchs und die Dekarbonisierung der Wärmeversorgung – nicht nur im Kontext des Klimaschutzes wichtig ist, sondern auch für die Versorgungssicherheit, die ökonomische Unabhängigkeit und die mittel- bis langfristige Bezahlbarkeit von Energie. Als Reaktion darauf, wurde die Novelle des Gebäudeenergiegesetzes (GEG), auch Heizungsgesetz genannt, um ein Jahr vorgezogen.

Das Gebäudeenergiegesetz und das Wärmeplanungsgesetz setzen heute ein neues Paradigma für die Entwicklung des Wärmesektors in Deutschland. Kommunen gewinnen darin eine besondere Bedeutung. Denn die kommunale Wärmeplanung, die von allen Städten und Gemeinden in der Bundesrepublik durchgeführt werden muss, setzt den Rahmen für das effektive Inkrafttreten des Heizungsgesetzes (GEG): Die Verpflichtung, beim notwendigen Heizungstausch 65 Prozent erneuerbare Energien einzusetzen, gilt für die meisten Gebäude erst ab Mitte 2026 in Großstädten und ab Mitte 2028 in allen anderen Kommunen. Bis dahin soll überall eine erste Wärmeplanung vorliegen.

Damit ergibt sich für die Kommunen etwas grundsätzlich Neues: Durch eine ambitionierte Umsetzung der Wärmewende bietet sich die Chance, die eigene Gemeinde mittel- bis langfristig attraktiver und lebenswerter zu machen und den eigenen Standort aufzuwerten, etwa durch vergleichsweise stabile und langfristig günstige Energiekosten sowie durch mehr Planungs- und Investitionssicherheit. Die Wärmewende wird durch regionale Wertschöpfung und mehr Teilhabe, etwa durch finanzielle Beteiligung vor Ort, sowie Synergieeffekte bei der Modernisierung von

Quartieren und Ortsteilen schrittweise für jede und jeden spürbar. Indem die kommunale Selbstverwaltung langfristig plant, initiiert und koordiniert, gibt sie der Wärmewende Orientierung. Wie das geht und wie die lokalen Umsetzungsakteure effektiv von der Kommune eingebunden werden können, zeigen die bereits vorliegenden kommunalen Wärmepläne, vor allem für Kommunen aus Vorreiter-Bundesländern.

Doch die Wärmewende in Kommunen endet nicht mit der Wärmeplanung – entscheidend für eine erfolgreiche und schnelle Umsetzung sind nach wie vor der politische Wille, die Frage, ob die zur Verfügung stehenden finanziellen und personellen Mittel für das Erreichen der gesteckten Ziele ausreichen – und ob die Kommunen willens und in der Lage sind, zahlreiche weitere Akteure vor Ort für die Wärmewende zu begeistern und an deren Umsetzung zu beteiligen.

Dieser Leitfaden soll kommunalen Akteuren sowohl Orientierungs- als auch Praxiswissen für eine strategische und erfolgreiche Wärmeplanung und die Umsetzung einer ambitionierten Wärmewende vermitteln, Transformationspfade aufzeigen und durch positive Beispiele dazu zu ermutigen, diese auch anzupacken.

Zu den einzelnen Kapiteln:

Das Kapitel 1 über die Zukunft der Wärmeversorgung zeigt, warum es sich aus kommunaler Sicht lohnt, die Wärmewende in Angriff zu nehmen. Es wird dargestellt, wie sich die Wärmeversorgung ändern kann und muss und welche Transformation der Energieinfrastrukturen hierfür notwendig ist. Weiterhin gilt dabei der Zweiklang von Erhöhung der Energieeffizienz von Gebäuden und Umbau der Wärmeversorgung hin zu erneuerbarer Wärme. Es wird auch aufgezeigt, wie problematisch die Vorstellung ist, das Erdgasnetz flächendeckend in Wasserstoff-Netze umzubauen.

Das anschließende Kapitel 2 ist der kommunalen Wärmeplanung gewidmet. Die kommunale Wärmeplanung ist das neue Leitinstrument, der strategische Hebel zur kommunalen Wärmewende. In diesem Kapitel wird schrittweise aufgezeigt, worauf es bei der Wärmeplanung ankommt, welche Rolle die Kommune dabei einnehmen sollte und wie sie sinnvoll mit Dritten zusammenarbeitet. Das Kapitel enthält auch viele Praxistipps, beispielsweise zu der Frage, auf was die Kommune bei der Auswahl eines Planungsbüros achten sollte.

Das Kapitel 3 beschreibt weitere Bausteine für die Umsetzung der kommunalen Wärmewende, welche an die kommunale Wärmeplanung nach WPG anschließen. Es umfasst die Themen Kommunikation und Partizipation, das Quartier als Handlungsraum und den Bereich Finanzierung und Geschäftsmodelle.

Das Kapitel 4 geht näher auf die Akteure ein, die für die kommunale Wärmewende von zentraler Bedeutung sind. Es ordnet die Akteure nach ihrer Rolle und Bedeutung in Bezug auf die Wärmeplanung ein. Es soll den Leser*innen deren Perspektiven und Hintergründe aufzeigen und insbesondere kommunale Akteure auf den Umgang mit diesen Gruppen im Rahmen der Wärmewende vorbereiten.

Zum Ende dieses Leitfadens werden in Kapitel 5 noch einmal ausführlicher die wichtigsten Rahmenbedingungen für die Wärmewende beschrieben, wie der gesetzliche Rahmen und Förderprogramme. Ohne diese werden sich die beschlossenen Maßnahmen im Rahmen der Wärmeplanung nicht umsetzen lassen.

Das Kapitel 6 schließlich, Serviceteil und Ressourcen, führt wertvolle weiterführende Links und Unterstützungsangebote auf.

Leseempfehlung: Für kommunale Entscheider*innen, die jetzt die kommunale Wärmeplanung in ihrer Kommune angehen, sind die Kapitel 1 und 2 für eine erste Befassung mit dem Thema zentral. Die nachfolgenden Kapitel bieten vertiefendes Wissen zu einzelnen Bausteinen, Akteuren und Rahmenbedingungen der kommunalen Wärmewende.

1 Die Zukunft der Wärmeversorgung

Die vier großen Trends der Energiewirtschaft der Zukunft heißen: Dekarbonisierung, Dezentralisierung, Digitalisierung und Demokratisierung (bzw. Partizipation) (Agora Energiewende 2017; Soutar 2021). Während sich der Trend der Dekarbonisierung im Kontext der Wärmewende aus den Verpflichtungen des Klimaschutzgesetzes heraus erklärt, ist die Notwendigkeit eines dezentralen Energiesystems eine Konsequenz aus dem steigenden Anteil Erneuerbarer Energien. Während in der Vergangenheit nahezu alle Gebäude über fossile, oftmals importierte Energieträger versorgt wurden und auch Wärmenetze in der Regel ihre Wärme über große fossile Heizzentralen bezogen, sind erneuerbare Wärmequellen oft diversifizierter, kleinteiliger und geografisch eng an den Ort der Nachfrage gebunden. Durch die enge Kopplung der Wärmesektors mit dem Stromsektor wird darüber hinaus der Wärmemarkt der Zukunft auch stark von regional produziertem grünem Strom abhängig sein (Hertle et al. 2015). Im folgenden Kapitel wird zunächst dargestellt, warum wir nicht nur dringend eine grundlegende Veränderung der Wärmeversorgung brauchen, sondern warum sich diese für Kommunen auch lohnt. Anschließend wird dargelegt, wie die Wärmeversorgung der Zukunft aussehen wird und welche Schritte für das Erreichen des Zielzustandes notwendig sind.

1.1 Beschleunigung der Wärmewende ist notwendig und lohnt sich

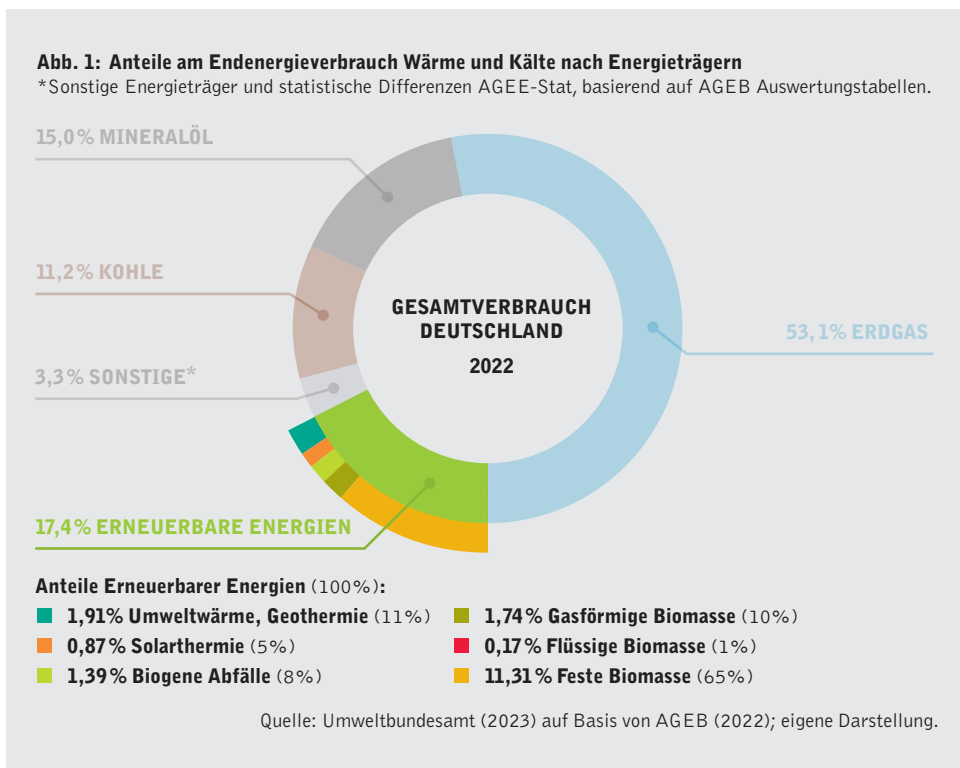
Deutschland hat sich mit dem Klimaschutzgesetz (KSG) dazu verpflichtet, bis 2045 klimaneutral zu werden. Um dieses Ziel zu erreichen, müssen Wirtschaft und insbesondere die Energieversorgung innerhalb kürzester Zeit modernisiert und zukunftsfähig umgestaltet werden.

Die Wärmewende ist einer der zentralen Handlungsbereiche, um das Klimaneutralitätsziel zu erreichen, denn Raumwärme und Warmwasser machen rund ein Viertel der gesamten verbrennungsbedingten CO₂-Emissionen aus (BMWK 2021). Die Wärmeerzeugung ist nach wie vor stark von fossilen Energieträgern geprägt. Mehr als drei Viertel der etwa 19,5 Mio. Wohngebäude werden mit fossilem Erdgas und Heizöl beheizt (BDEW 2023). Erneuerbare Energien spielen in der Wärmeversorgung anders als in der Stromversorgung bislang nur eine untergeordnete Rolle (Umweltbundesamt (UBA) 2023, auf Basis von AGE 2022, vgl. Abb. 1). Dies gilt gleichermaßen für gebäudeindividuelle Heizungen wie für die Fernwärme, über welche etwa jeder sechste Haushalt versorgt wird (BDEW 2023).

Der hohe Anteil an aktuell verbauten Gasheizungen verdeutlicht den Stellenwert, der Erdgas als Brückentechnologie bis zum Angriffskrieg auf die Ukraine durch Russland zugeschrieben wurde. Bis 2022 wurde der Einbau neuer Gasheizungen sogar aktiv durch Zuschüsse gefördert. Das günstige Erdgas, eingesetzt in effizienten Brennwertheizungen, sollte den Umstieg von (in der Tat noch klimaschädlicheren) Öl-Heizungen erleichtern und die nötige Zeit verschaffen, den Umstieg auf erneuerbare Wärmelösungen Stück für Stück zu realisieren. Der Krieg gegen die Ukraine machte schlagartig die hohe Abhängigkeit von russischem Erdgas für die deutsche Wirtschaft und Haushalte deutlich und führte letztlich zur Abkehr vom Narrativ von Erdgas als Brückentechnologie.

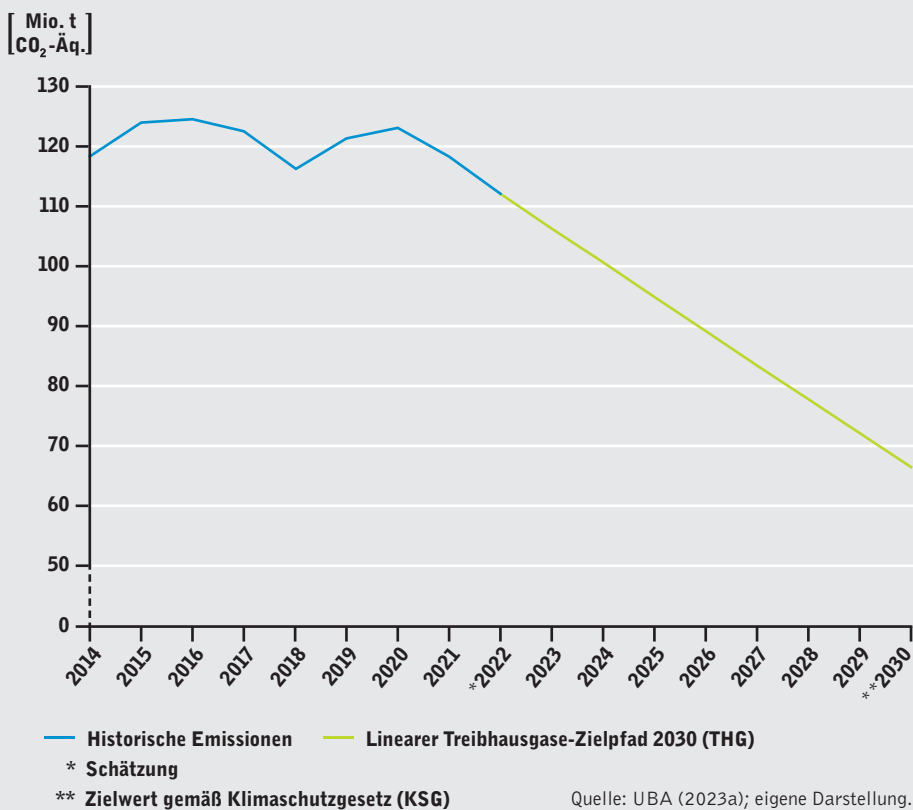
Diese Abkehr wäre allerdings auch ohne den Krieg auf die Ukraine nötig gewesen. In den acht Jahren von 2014–2022 sind die sektorspezifischen Emissionen im Gebäudebereich anders als beispielsweise in der Stromerzeugung nur geringfügig um etwa 5 Prozent gesunken (vgl. Abbildung 2). Um die gesteckten Sektor-Ziele¹ zu erreichen, müssen die Emissionen zwischen 2022 und 2030 (also in ebenfalls acht Jahren) deshalb um 40 Prozent sinken, also acht mal so schnell. Es bedarf also einer deutlichen Beschleunigung der Wärmewende.

Die kommunale Wärmewende trägt allerdings nicht nur zum Erreichen der nationalen Klimaschutzziele bei, sondern auch dazu, Kommunen zukunftsfähiger zu machen.



¹ Im Klimaschutzgesetz gab es bis zur Novelle 2024 Sektorziele für Gebäude und Verkehr. Diese wurden mit der Novelle abgeschafft, sind aber weiterhin eine gute Orientierung.

Abb. 2: Historische THG-Emissionen im Gebäudesektor und KSG-Ziel 2030 (ohne Fernwärme)



Weitere Gründe für kommunale Akteure, die Wärmewende vor Ort voranzutreiben, sind auch regionale Wertschöpfung und Beschäftigung, Versorgungssicherheit und Unabhängigkeit von Importen und Preissteigerungen.

Die Nutzung regionaler Potenziale zur erneuerbaren Energieerzeugung ebenso wie die energetische Sanierung von Gebäuden birgt erhebliche regionalwirtschaftliche Effekte (vgl. bspw. Dunkelberg et al. 2020b, S. 24; Salecki 2017). Allein dieser «wirtschaftliche Nebeneffekt» kann als Anreiz dienen, das Feld der Transformation der Wärmeversorgung erfolgreich anzugehen und durch die Erschließung von Finanzierungspotenzialen zu unterstützen. Dies gilt gerade auch für ansonsten eher strukturschwache Regionen (vgl. bspw. Hirschl et al. 2022; Deutscher Landkreistag und IfaS 2014). Ein Online-Wertschöpfungsrechner, der von der Agentur für erneuerbare Energien (AEE) in Zusammenarbeit mit dem Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW) konzipiert und kostenlos bereitgestellt wird, hilft dabei, regionalwirtschaftliche Effekte durch erneuerbare Energien und andere Klimaschutzmaßnahmen abzuschätzen.² Wirtschaftsaktivitäten wie der Neubau von Wärmenetzen,

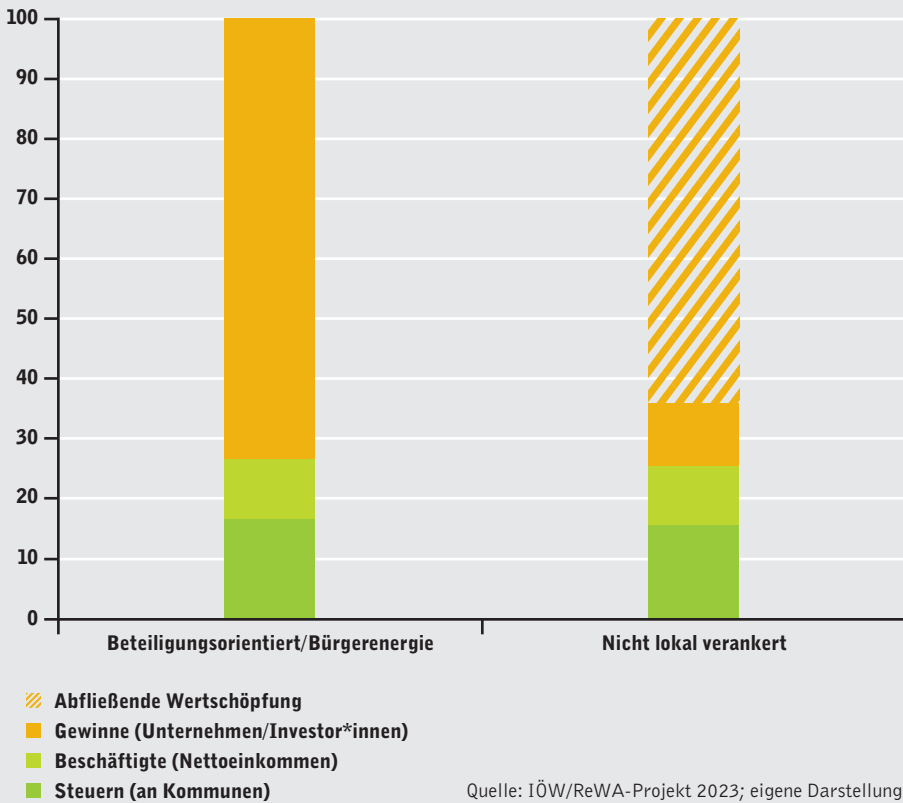
2 Siehe: www.unendlich-viel-energie.de/wertschoepfungsrechner

die energetische Sanierung von Gebäuden und der Austausch von Heizungen sorgen für kommunale Wertschöpfung und Beschäftigung, wenn lokale Unternehmen und Akteure daran beteiligt sind. Deshalb ist die proaktive Gestaltung beteiligungsorientierter Geschäftsmodelle durch die Kommune hierfür ein wichtiger Erfolgsfaktor. Die Wertschöpfung besteht aus den drei Bestandteilen Unternehmensgewinne, Einkommen der Beschäftigten sowie Steuereinnahmen der Kommune. Nur durch lokale Initiativen kann eine lokale Verankerung der wichtigsten Wertschöpfungsschritte und eine kommunale Eigentümerschaft an den Wärmeversorgungsstrukturen sichergestellt werden, die dann auch die Wertschöpfung vor Ort garantiert (vgl. Abbildung 3).

Abb. 3: Beispielhafte Wertschöpfungspotenziale

In Anlehnung an das genossenschaftliche Wärmenetzkonzept des Bioenergieorfes Schlöben.

[in %]



Insbesondere das kommunale (Mit-)Eigentum an der Wärmeversorgungsinfrastruktur sichert langfristig kommunale Einnahmequellen und Gestaltungsmöglichkeiten. Die Kommune kann als Investorin nicht nur von den Gewerbesteuererträgen durch die Beauftragung lokal ansässiger Unternehmen profitieren, sondern auch an den erwirtschafteten Gewinnen teilhaben. Bestenfalls lassen sich durch diese

Einnahmen weitere Klimaschutzmaßnahmen finanzieren. Um auch die Bürger*innen vor Ort einzubinden, gibt es geeignete finanzielle Beteiligungsansätze, die gezielt konzipiert und umgesetzt werden müssen (vgl. Abschnitt 3.3.3). Gleichzeitig stärkt eine unmittelbare Beteiligung an Wärmeversorgungslösungen die Akzeptanz in der Bevölkerung für die Energiewende (vgl. bspw. Hildebrand et al. 2023). Kommunale Wertschöpfung kann auch aus der gezielten Entwicklung integrierter, regionaler Energiewendekonzepte resultieren. Werden Strom-, Wärme- und ggf. auch der Verkehrssektor zusammen gedacht, geplant und transformiert, ergeben sich ggf. Effizienzpotenziale und Finanzierungsoptionen, die im Einzelnen nicht oder in nur geringerem Umfang erschlossen werden können.

Wärmeversungskonzepte, die auf regionale Energieträger setzen, tragen auch zur Versorgungssicherheit bei, da Brennstoffimporte und damit einhergehende Lieferabhängigkeiten reduziert werden. Die Kommune macht sich dadurch von machtpolitischen und geopolitischen Risiken unabhängiger. Durch kürzere Lieferwege werden zudem negative Klimaeffekte verringert. Die Erschließung regionaler Energiepotenziale eröffnet somit den Kommunen Spielräume, um Krisensituationen in der Energieversorgung mit eigenen Lösungsansätzen zu begegnen.

Auch die Risiken starker Preissteigerungen und Preisschwankungen haben einen großen Einfluss auf die Abkehr von fossilen Energieträgern. Denn nicht zuletzt der Ukraine-Krieg zeigte, wie volatil die Preise fossiler Energieträger auf externe Schocks reagieren können. So stieg beispielsweise der durchschnittliche Erdgaspreis für Haushalte im Jahr 2023 innerhalb eines Jahres um mehr als 130 Prozent gegenüber dem Jahr 2022 (BDEW 2024). Auch wenn sich die Preise inzwischen wieder etwas reduziert haben, muss nicht zuletzt aufgrund des erwarteten Anstiegs des CO₂-Preises zukünftig von steigenden Preisen für fossile Energieträger ausgegangen werden.

Auch die Preise für Erdöl werden zukünftig aller Voraussicht nach deutlich ansteigen. Stabile Energiepreise durch die lokale und möglichst gemeinwohlorientierte Produktion sind für Kommunen in mehrfacher Hinsicht relevant: Die eigenen Energiekosten sind besser kalkulierbar und können sinken, private Haushalte werden nicht übermäßig belastet, und auch für Unternehmen stellen stabile Energiekosten einen wichtigen Standortfaktor dar.³ Auch wenn regionale Energieträger ebenfalls gewissen Preisschwankungen unterliegen, sind hier die Einfluss- und Handlungsmöglichkeiten der Kommunen deutlich größer.

Insgesamt bietet die Neugestaltung der Wärmeversorgung den Kommunen, lokalen Unternehmen und der Bevölkerung vor Ort also eine Vielzahl von Potenzialen gegenüber der aktuellen, auf fossilen Energieträgern beruhenden Versorgung. Ob diese Potenziale tatsächlich gehoben werden, hängt auch von der konkreten Umsetzung ab: Je mehr lokale Akteure und Energieträger in das Versorgungskonzept einbezogen werden, umso höher können die Vorteile für Kommune und Region ausfallen.

3 Dies wird auch durch den Fokus auf den EE-Ausbau in der Debatte um einen Industriestrompreis deutlich. Vgl. BMWK (2023).



Power-to-Heat-Anlage der Stadtwerke Rostock AG



1.2 Effizienz und Erneuerbare – die zwei Säulen der Wärmewende

Die Wärmewende basiert dabei auf zwei zentralen Säulen, welche beide fundamental für das Ziel eines klimaneutralen Gebäudebestandes sind:

1. Die Reduktion des Wärmebedarfs durch Effizienzmaßnahmen, insbesondere durch die energetische Modernisierung der Gebäudehülle.

Mit Blick auf die erforderliche Beschleunigung der THG-Reduktionen im Gebäudesektor ist es wichtig, dass Gelegenheitsfenster für die energetische Sanierung der Gebäude und für Heizungswechsel konsequent genutzt werden. Denn neu eingebaute Heizungen werden häufig über einen Zeitraum von 20 Jahren und mehr betrieben. Eine heute verbaute Heizung läuft also in vielen Fällen auch bis 2045. Dies gilt umso mehr für die energetische Sanierung, bei der Bauteile nicht selten Lebensdauern von 40 Jahren und mehr erreichen. Es ist daher essentiell, jetzt die Weichen zu stellen, um die Wärmewende konsequent in Richtung Klimaneutralität voranzutreiben.

2. Der Umstieg auf Erneuerbare Energien zur Bereitstellung der Wärme.

Im fossilen Zeitalter war die Sache relativ einfach: Heizöl und Erdgas werden entweder netzgebunden oder via Tanklaster zu den zu versorgenden Gebäuden transportiert. Die im Verbrennungsprozess erreichten Temperaturen übersteigen das notwendige Temperaturniveau der Heizsysteme (selbst in ungedämmten Altbauten) deutlich, weshalb auch bei mangelnder Effizienz der Gebäude zwar die Kosten ein Problem darstellen, nicht aber die Frage, mit welcher Technologie die Gebäude beheizt werden können. Neben der individuellen Versorgung stellten auch Fernwärmenetze Gebäuden die Wärme zur Verfügung, ebenfalls aus Verbrennungsprozessen fossiler Heiz- und Heizkraftwerke.

In Zukunft wird im Gegensatz dazu besonders bei der netzgebundenen Wärmeversorgung ein Zusammenspiel unterschiedlicher Technologien und Wärmequellen notwendig sein. Nur so kann eine klimaneutrale Wärmeversorgung der Gebäude zu langfristig bezahlbaren Preisen und sicher gewährleistet werden. Welche Technologien dabei genau zum Einsatz kommen, hängt neben der Art und dem Sanierungszustand des Gebäudes und der Lage (ländlich oder urban) stark von den lokal verfügbaren Potenzialen ab.

1.3 Efficiency first – Energetische Gebäudemodernisierung

Ziel energetischer Sanierungsmaßnahmen ist es, den Energiebedarf für das Beheizen der Gebäude und die Bereitstellung von Warmwasser nachhaltig zu senken. Der tatsächliche Energieverbrauch ist neben dem energetischen Zustand des Gebäudes und der Heizungstechnologie von weiteren Faktoren abhängig, unter anderem auch vom Verhalten der Bewohnenden. Denn diese unterscheiden sich hinsichtlich ihrer Anwesenheit (berufstätig oder nicht, Home-Office oder Büro), der Anzahl der Haushaltsmitglieder

und auch hinsichtlich des Heizverhaltens und bspw. den Anforderungen an die Innentemperatur. Nichtsdestotrotz ist die energetische Ertüchtigung der entscheidende Hebel, um den Energieverbrauch im Wohngebäudesegment zu reduzieren.

Die Sanierungsaktivitäten in Deutschland können mithilfe der sogenannten Sanierungsrate erfasst werden. Diese gibt an, wie viel Prozent der Gebäude bzw. wie viel Prozent der Wohnfläche innerhalb eines Jahres energetisch saniert werden (umgerechnet auf Vollsanierungen). In Deutschland gibt es aufgrund mangelnder Datenverfügbarkeit keinen genauen Überblick über die Höhe der Sanierungsrate. Schätzungen zufolge liegt die Sanierungsrate in Deutschland derzeit bei etwa 1 Prozent (bezogen auf die Wohnfläche, vgl. dena 2019). Um das Ziel eines klimaneutralen Gebäudebestandes bis 2045 zu erreichen, wird aller Voraussicht nach eine deutliche Steigerung dieses Wertes notwendig sein. Das Ziel, die Sanierungsrate zu erhöhen, setzt voraus, dass sich der Fachkräftemangel im Baugewerbe nicht weiter verschärft und die verfügbaren Kapazitäten im Baugewerbe effizient eingesetzt werden. Neben der Sanierungsrate ist es auch notwendig, die Sanierungstiefe, also die energetische Qualität der umgesetzten Maßnahmen, zu erhöhen.

Bei der energetischen Sanierung eines Gebäudes kann zwischen unterschiedlichen Maßnahmen (bspw. Dach- und Fassadendämmung oder Fenstertausch) und zwischen unterschiedlichen Sanierungstiefen (abhängig von der energetischen Qualität der verbauten Bauteile) gewählt werden. Schon durch einzelne Maßnahmen wie die Dämmung der obersten Geschossdecke können nennenswerte Einsparungen erzielt werden. Eine deutliche Energiebedarfsreduktion ist aber nur mit einer umfassenden Sanierung erreichbar, die das Gebäude auf das Niveau eines Effizienzhauses im Sinne der KfW-Förderung hebt. Wird eine Sanierung durchgeführt, müssen die geltenden Anforderungen des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) eingehalten werden. Zum Erreichen der klimapolitischen Ziele im Gebäudesektor ist flächendeckend wohl ein höheres Sanierungsniveau notwendig, als es der gesetzliche Rahmen aktuell vorschreibt. Deshalb werden ambitioniertere Sanierungsvorhaben von staatlicher Seite aktiv gefördert. (Näheres zum Gebäudeenergiegesetz sowie den Fördermöglichkeiten für die energetische Gebäudesanierung findet sich in Kapitel 5.)

Neben der Reduktion der Wärmebedarfe haben Sanierungsmaßnahmen einen weiteren relevanten Effekt: Durch die bessere Dämmung können die Temperaturen der Heizungsanlage herabgesetzt werden. Dies ist insbesondere für den Einsatz von Wärmepumpen relevant. Denn die Effizienz von Wärmepumpen (das Verhältnis von Strombedarf zu Wärmeerzeugung) ist stark von der benötigten Temperatur im Heizkreis abhängig. Eine höhere Effizienz führt entsprechend zu geringeren Betriebskosten und entlastet somit nicht nur den Gesamtstrombedarf, sondern auch die Portemonnaies der versorgten Haushalte (vgl. UBA 2023c). Um weiterhin genug Heizleistung für alle Räume sicherzustellen, kann es dabei unter Umständen notwendig sein, in einzelnen Räumen leistungsfähigere Heizkörper zu installieren oder auf Flächen- oder Fußbodenheizungen umzurüsten. Dazu empfiehlt es sich, eine genaue Heizlastberechnung für jeden Raum durchzuführen.⁴

4 Näheres zur Heizlastberechnung nach dem Verfahren B findet sich unter www.verbraucherzentrale.de/wissen/energie/heizen-und-warmwasser/hydraulischer-abgleich-macht-ihre-heizung-effizienter-30110

INNOVATION CITY RUHR

Die «Energiewende von unten» im Zuge des Projekts Innovation City Ruhr hat Bottrop von einem Steinkohlefördergebiet in eine Blaupause für nachhaltigen, klimagerechten Stadtumbau verwandelt. Im Jahr 2010 hatte die Wirtschaftsvereinigung Initiativkreis Ruhr gemeinsam mit dem Land Nordrhein-Westfalen den Wettbewerb Innovation City Ruhr gestartet. Ziel war es, in einer typischen Modellstadt des Ruhrgebiets innerhalb von 10 Jahren die CO₂-Emissionen zu halbieren. Bottrop gewann den Wettbewerb und etwa zwei Drittel der Stadtfläche wurden zum Pilotgebiet. 2021 stand fest: Das Ziel wurde erreicht. Im Projektzeitraum 2010 bis 2020 wurden über 400 Projekte initiiert, wovon 241 umgesetzt wurden. Hitzeinseln wurden entfernt, denkmalgeschützte Zechenhäuser wurden modernisiert, unzählige private sowie städtische Gebäude energetisch modernisiert, das Fernwärmenetz wurde ausgebaut und die Kläranlage in Deutschlands erste energieautarke Großkläranlage umgewandelt, um nur einige Beispiele zu nennen. Das Projekt hat gezeigt, dass Klimaschutz sich wirtschaftlich lohnen kann: 2,7 Mio. Euro Zuwendungen lösten weitere 21,08 Mio. Euro an Investitionen aus. Zudem ist die Beschäftigung gestiegen, was angesichts des Wegfalls von Arbeitsplätzen im Zuge der Schließung des letzten Steinkohlebergwerks 2018 ein besonderes Anliegen war.

Einen übergeordneten Rahmen für die klimaneutrale Stadtentwicklung bildete der Masterplan Klimagerechter Stadtumbau. In ihm wurden eine lokal aufgeschlüsselte Treibhausgasbilanz für das Jahr 2010 erstellt und rund 300 konkrete Maßnahmen und Projekte skizziert. Projektsteuerung und -management sowie Kommunikation und Marketing wurden von der eigens dafür gegründeten Innovation City Management GmbH übernommen.

Essenziell für das Projekt war das große Interesse der Bewohner*innen Bottrops und das Engagement aller Beteiligten. Das gehört zu den wichtigsten Erkenntnissen aus Bottrop: Klimaschutz kann nur gelingen, wenn er auf Quartiersebene in Zusammenarbeit zwischen Eigentümer*innen, Mieter*innen, Energieversorgern und Wohnungsunternehmen diskutiert und organisiert wird. Zudem können schon kleine Förderungen, in Bottrop etwa 500 bis 1.000 Euro für neue Solaranlagen, eine große Wirkung entfalten. Die guten Erfahrungen und «lessons learned» aus Bottrop trägt die Innovation City GmbH bereits in weitere Städte im Ruhrgebiet weiter.

Quellen: www.icm.de/wp-content/uploads/ICM_Magazin_2021_web_xs6.pdf, www.boell.de/de/2023/09/12/erfolgreicher-klimaschutz-bottroper-modellstadtteil-halbiert-seinen-c02-ausstoss



Burkhard Drescher,
Ehem. Geschäftsführer der Innovation City Management GmbH
(Foto: ICM. Alle Rechte vorbehalten)

«Ein klimagerechter Stadtumbau kann nur gelingen, wenn die Leute selbst Motor der Energiewende werden.»

SUFFIZIENZ

Den Energieverbrauch absolut zu senken und nicht nur effizienter zu werden, das ist ein Kern des Suffizienzgedankens (BUND 2017). Dabei geht es auch darum, Rebound-Effekte zu vermeiden, also Mehrverbräuche in Folge von Effizienzgewinnen. Im Bereich Wohnen bezieht sich das insbesondere auf die durchschnittliche Wohnfläche pro Kopf, welche in den letzten Jahren immer weiter anstieg und so die Fortschritte durch einen sinkenden Raumwärmebedarf pro Quadratmeter regelrecht wieder auffraß (siehe Abbildung 4).

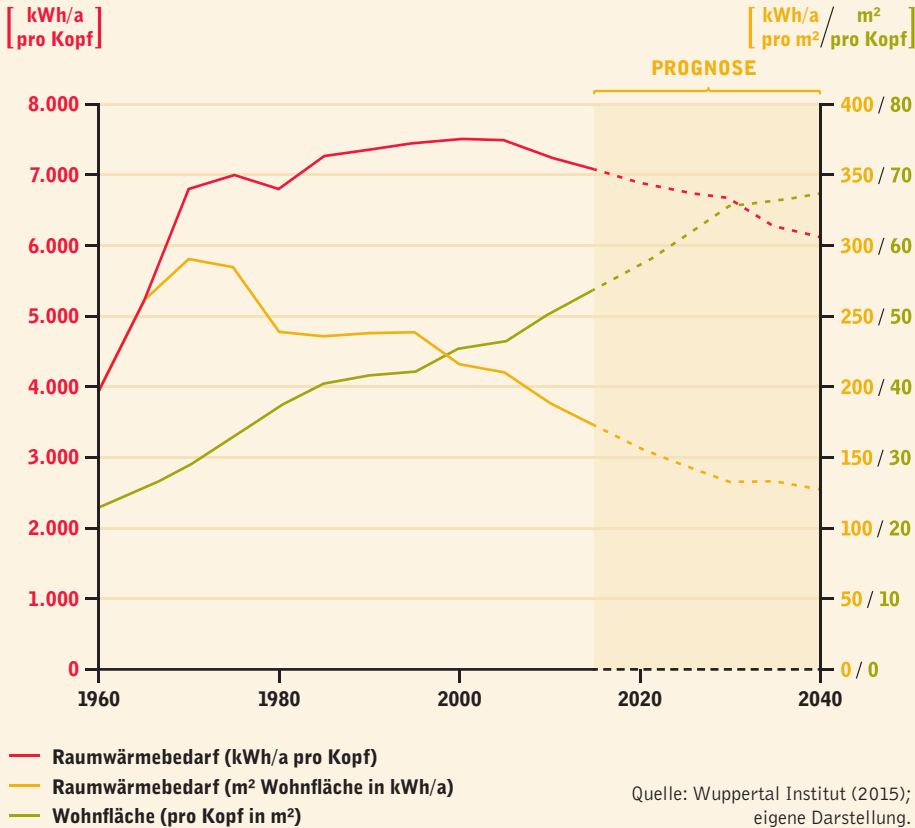
Wie vielseitig modernes und suffizientes Wohnen, ohne Einbußen an Lebensqualität, aussehen kann, zeigt eine große Bandbreite an Wohnquartieren in Heidelberg, darunter das Studierenden-Wohnheim «Collegium Academicum». In diesem Neubauprojekt wurden Veränderungen der Bewohner*innenanzahl und der Platzbedarfe von vornherein beim Bau berücksichtigt, indem durch flexible Trennwände der Anteil der privaten Wohnfläche und der Gemeinschaftsfläche variiert werden kann. So kann die Wohnfläche pro Person zwischen 23,4 m² und 50,6 m² variieren. Auf diese Weise kann etwa durch eine gemeinsame große Wohnküche mit Leseecke privater Wohnraum reduziert und bei Bedarf bzw. veränderten Lebensumständen auch wieder erhöht werden.

Der soziale Aspekt und die Gemeinwohlorientierung spielen in vielen alternativen Wohnprojekten eine außerordentlich wichtige Rolle. Gemeinwohlorientierung bedeutet für viele Projekte auch, das Wohnen so umweltfreundlich wie möglich zu gestalten und den Energieverbrauch so weit wie möglich zu minimieren. Umgesetzt werden diese hohen, oft selbst gesteckten Ziele durch ambitionierte gemeinschaftliche Investitionen in energetische Sanierungen und Erneuerbare Energien sowie durch Strukturen, die eine gemeinschaftliche Nutzung von Räumen, wie Fahrradwerkstätten und Freizeit- oder Waschräumen, ermöglichen. So kann unterm Strich privater Wohnraum reduziert und das Gemeinschaftsgefühl gestärkt werden. Darüber hinaus besteht in einigen Wohnprojekten die Möglichkeit, bei Bedarf zwischen den Wohneinheiten zu tauschen, wenn sich die Bewohnerzahl und damit der Platzbedarf ändert.

Quelle: Dingeldey et al. (2022)

Abb. 4: Entwicklung von Wärmebedarf und Wohnfläche

Zunehmende Wohnfläche reduziert Energieeinsparung.



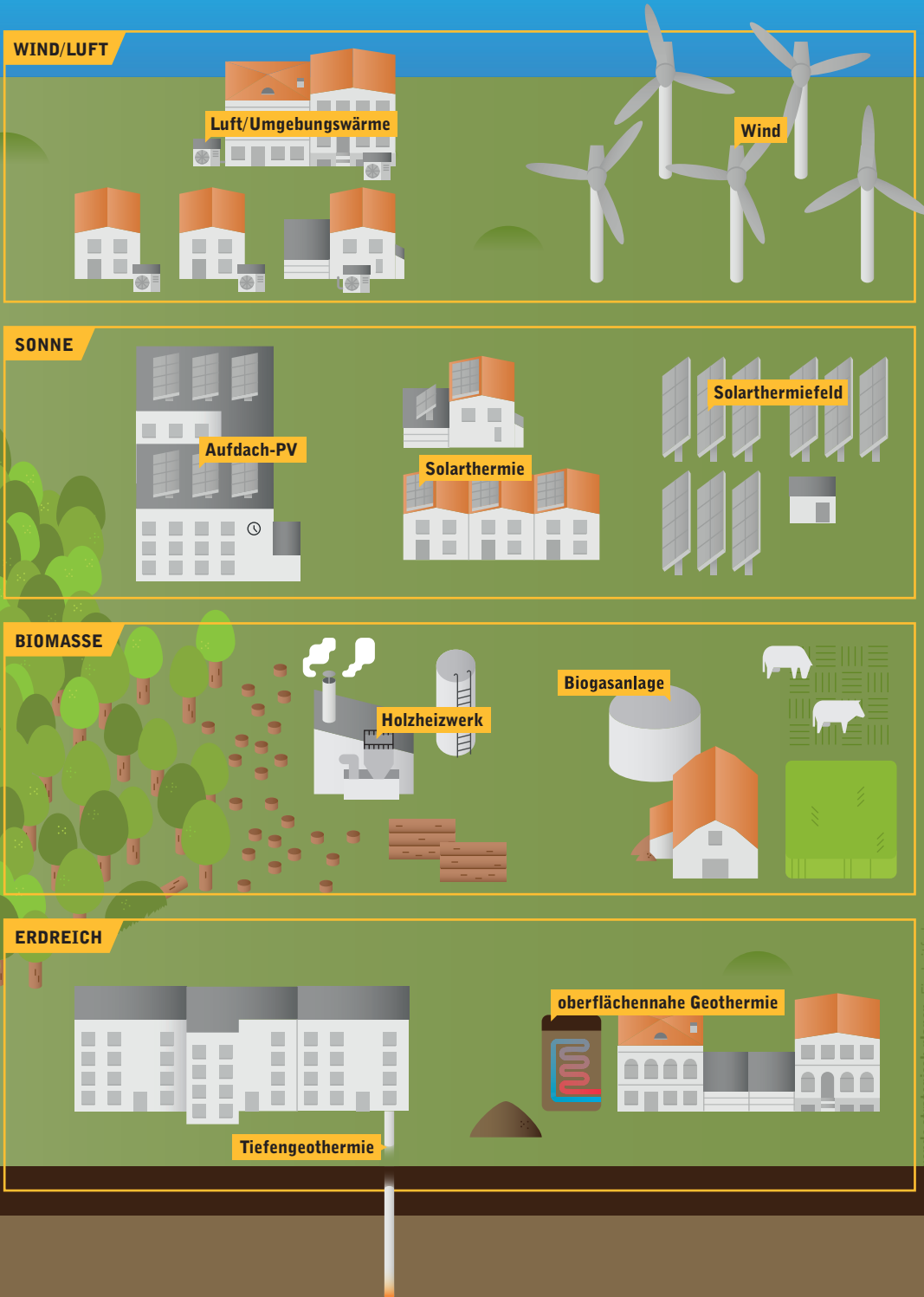
1.4 Die Wärmequellen der Zukunft

Während die Notwendigkeit der Abkehr von fossilen Energieträgern vom Klimaschutzgesetz vorgegeben ist, gab es längere Zeit Unklarheit über die konkrete Ausgestaltung der Wärmewende. Dies liegt unter anderem daran, dass es keine «One-size-fits-all»-Lösung gibt und es daher für verschiedene Anwendungsfälle unterschiedlicher Lösungskonzepte bedarf. Erst die Wärmeplanung gibt eine strategische Orientierung durch den «Wärmedschungel».

Für das Gelingen der Wärmewende ist eine fundamentale Neugestaltung der Wärmeinfrastrukturen notwendig. Dies betrifft in besonderer Form die bestehende fossile Energieinfrastruktur, welche in den kommenden Jahren und Jahrzehnten so umgebaut und transformiert werden muss, dass sie einen Beitrag zu den klimapolitischen

Zielen leisten kann. Im Wärmesektor bedeutet dies vor allem: den Aus- und Neubau von Wärmenetzen voranzubringen und neue Technologien – allen voran Wärmepumpen – zu installieren. Um letztere mit ausreichend erneuerbarem Strom zu versorgen, ist zudem ein Ausbau der Strominfrastruktur unabdingbar. Dies betrifft im besonderen Maße die Verteilnetze und den Einsatz von Speichertechnologien. Hinzu kommt ein wachsender Bedarf für thermische Speicher – saisonal, aber auch für den Tagesausgleich. Gleichzeitig müssen die bestehenden Gasnetze entweder stillgelegt oder, in wenigen Fällen, für die Nutzung grüner Gase umgerüstet werden. Diese anstehende Transformation braucht einen langen Atem, hohe Investitionen und Verständigung der handelnden Akteure über die Ziele und Vorgehensweisen. Aus diesem Grund ist es wichtig, dass auf kommunaler Ebene fundiertes Wissen sowie personelle Kapazitäten für die Planung und Umsetzung der Wärmewende geschaffen werden, um Gemeinwohlinteressen wie den Klimaschutz, aber auch die Interessen der Verbraucher*innen und Bürger*innen in diesem Aushandlungsprozess angemessen zur Geltung zu bringen.

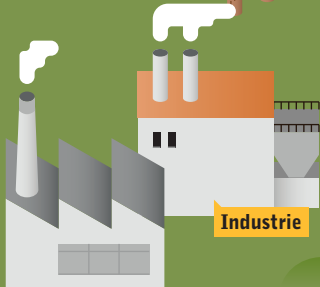
Abb. 5: Die Wärmequellen der Zukunft sind regenerativ, vielfältig und lokal





ABWÄRME

Technische Anlagen



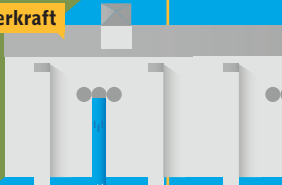
Industrie

Abwässer



WASSER

Wasserkraft



See- und Flußwasser



Grundwasser



rel (Autor: H1 oder H1 - H2)



1.5 Szenarien für die Zukunft der Wärmeversorgung

Das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) hat im Jahr 2023 die Neuauflage der BMWK-Langfristszenarien veröffentlicht.⁵ Diese zeigen unterschiedliche Pfade für das Erreichen der klimapolitischen Ziele auf. Die Szenarien unterscheiden sich dabei insbesondere durch die Fokussierung auf unterschiedliche Dekarbonisierungsoptionen. So setzt das Szenario T45-Strom auf eine weitgehende Kopplung aller Sektoren mit dem Stromsektor (Elektrifizierung), wohingegen die gasorientierten Szenarien auf einen verstärkten Einsatz von grünem Wasserstoff (T45-H₂) und synthetischen Energieträgern (T45-PtG/PtL) setzen.⁶

In Abbildung 6 ist dargestellt, welche Heizungstechnologien in den unterschiedlichen Langfristszenarien nach im Jahr 2045 im Gebäudesektor eingesetzt werden.

Auf den ersten Blick wird deutlich, dass elektrisch betriebene dezentrale Wärmepumpen über alle Szenarien hinweg die dominante Technologie zur Wärmeherzeugung darstellen. Während sie in den beiden durch den vermehrten Einsatz gasförmiger Energieträger geprägten Szenarien (T45-H₂ und T45-PtG/PtL) in 41 bzw. 55 Prozent der Wohnungen zum Einsatz kommen, sind es im Elektrifizierungsszenario (T45-Strom) sogar 75 Prozent.

Die zweite zentrale Technologie der Energieversorgung, welche über alle Szenarien hinweg eine in etwa gleich wichtige Rolle spielt, sind die Wärmenetze. Diese kommen schwerpunktmäßig in dicht besiedelten, urbanen Räumen zum Einsatz und können ihren Anteil gegenüber heute szenariounabhängig deutlich steigern.

In den Szenarien T45-H₂ und T45-PtG/PtL spielen neben den reinen Wärmepumpen auch sogenannte Hybrid-Wärmepumpen eine Rolle. Dies sind in der Regel bivalente Heizungssysteme, welche neben der elektrisch betriebenen Wärmepumpe einen gasbetriebenen Spitzenlastkessel beinhalten. Der Spitzenlastkessel unterstützt dabei die Wärmepumpe an besonders kalten Tagen, an welchen die Wärmepumpe in schlecht isolierten Gebäuden nur sehr ineffizient die benötigte Raumtemperatur bereitstellen kann. Allerdings ist für den Einsatz von Hybrid-Wärmepumpen der Betrieb einer Gasnetzinfrastruktur (bzw. alternativ Flüssiggas) notwendig, was zusätzliche Kosten verursacht. Die Hybrid-Wärmepumpe könnte allerdings dort zum Einsatz kommen, wo der Einsatz von Wärmepumpen und Wärmenetzen nur unter unverhältnismäßig hohem Aufwand bzw. Kosten möglich ist, beispielsweise im denkmalgeschützten verdichteten Innenstadtbereich.

Gasförmige Energieträger spielen für eine Wärmeversorgung, die auf eine weitgehende Elektrifizierung setzt (T45-Strom), keine Rolle. In der politischen Debatte wird allerdings häufig die – aus Sicht einiger Akteure – notwendige Technologieoffenheit verwiesen. Diese soll verhindern, dass frühzeitig auf eine Technologie (in der Wärmeversorgung vor allem die Wärmepumpe) gesetzt wird. Da Erdgas

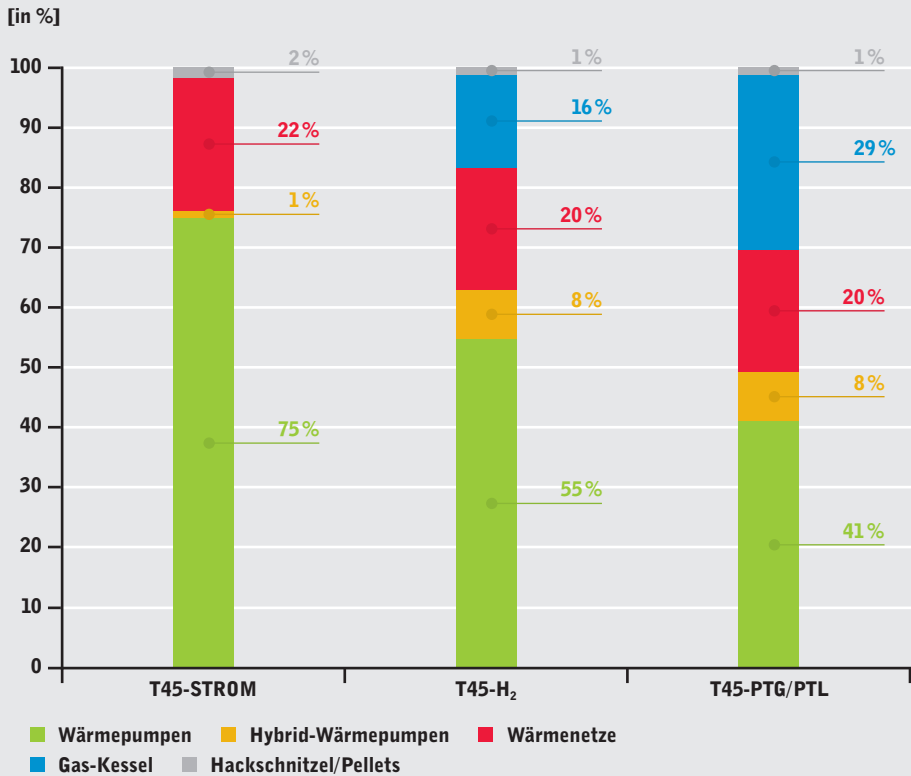
5 Mehr Informationen zu den Langfristszenarien sowie den sektorspezifischen Szenarienergebnissen finden sich online unter <https://langfristszenarien.de/enertile-explorer-de>.

6 PtG = Power-to-Gas; PtL = Power to Liquid. Für den Wärmemarkt könnte dabei insbesondere synthetisch hergestelltes Methan eine Rolle spielen.

aufgrund seiner Klimawirkung zukünftig als Energieträger nicht mehr in Frage kommt, handelt es sich bei gasförmigen Energieträgern zukünftig um grünen H₂ und synthetisches Methan bzw. Biomethan.

Abb. 6: Verteilung Heizungstechnologien in 2045 nach Szenario

Anzahl mit Technologie versorgter Wohneinheiten in Prozent.



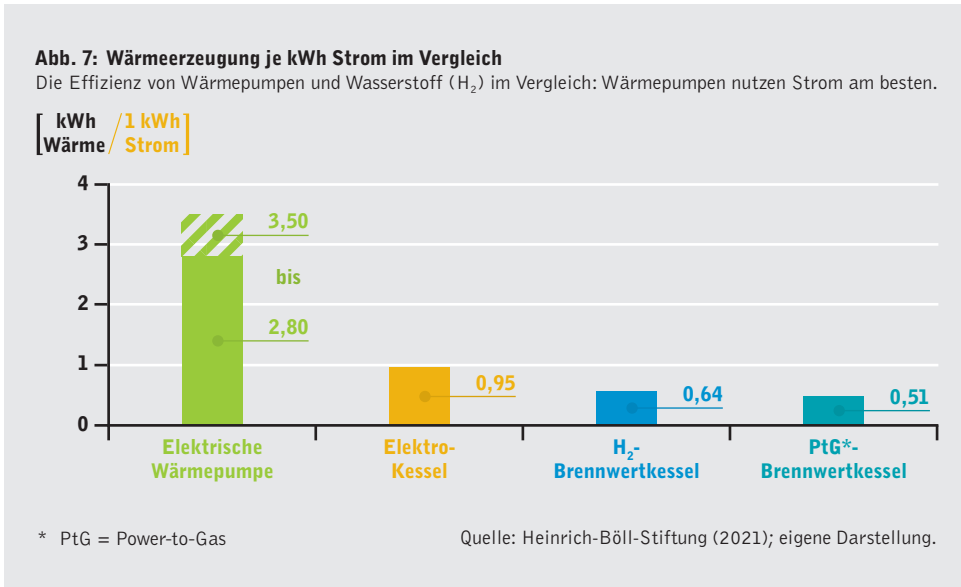
Szenarien:

- T45-Strom (Elektrifizierung mit starker Kopplung des Wärme- und Stromsektors).
- T45-H₂ (verstärkter Einsatz von Wasserstoff in der Wärmeversorgung).
- T45-PtG/PtL (verstärkter Einsatz synthetischer Energieträger in der Wärmeversorgung).

Quelle: BMWK (2024); eigene Darstellung.

Sowohl H₂ als auch synthetisches Methan sind aktuell nur in geringen Mengen verfügbar. Gasförmige Energieträger haben den großen Vorteil der gegenüber Strom einfachen Speicherung, allerdings ist für die Erzeugung ein sehr hoher Energieeinsatz notwendig. Denn bei der Herstellung von grünem Wasserstoff aus Strom und Wasser mittels Wasserstoffelektrolyse geht ein Teil der eingesetzten Energie verloren. Gleiches gilt verstärkt, wenn aus dem hergestellten H₂ mittels Syntheseprozessen

synthetisches Methan hergestellt werden soll. Bereits für das Heizen mit H₂ wird in etwa fünfmal so viel Strom benötigt wie bei der Beheizung mittels elektrischer Wärmepumpe (siehe Abbildung 7).



Vor dem Hintergrund der begrenzten Kapazitäten für den Ausbau erneuerbarer Energien wird deutlich, dass gasförmige Energieträger im dezentralen Heizungsmarkt nur dort eingesetzt werden sollten, wo die gängigen Alternativen nicht oder nur unter großem Aufwand einsetzbar sind. Insgesamt sind aber erhebliche Veränderungen in der Gasnetzinfrastruktur notwendig.

Die Szenarien machen deutlich: Dezentrale Wärmepumpen sowie Wärmenetze sind vom heutigen Stand aus betrachtet die vielversprechendsten Optionen für die Dekarbonisierung des Gebäudesektors. Inwieweit welche Technologie an welchem Ort zum Einsatz kommt, ist unter anderem zentraler Aspekt der kommunalen Wärmeplanung (siehe Kapitel 2). Die Investitionen für die Anpassung der Infrastrukturen sind unabdingbar, um auch zukünftig (klimaneutrale) Wärme zu stabilen Preisen bereitstellen zu können und die Wärmeversorgung zukunftsfähig umzugestalten.

1.6 Dezentrale und zentrale Optionen für klimaneutrales Heizen

Wie im vorigen Abschnitt gezeigt ist die entscheidende Frage bei der Ausgestaltung der zukünftigen Wärmeversorgung von Gebäuden, ob diese dezentral oder zentral versorgt werden.

Luftwärmepumpen werden als Heizungsoption für freistehende Wohngebäude in Zukunft häufiger anzutreffen sein

Foto: Stephan Röhl (CC BY-SA 2.0)



1.6.1 Dezentral erste Wahl: die Wärmepumpe

Dezentral bedeutet, dass pro Gebäude eine (oder mehrere) Heizungsanlagen im Gebäude selbst installiert sind, welche für die Wohneinheiten Raumwärme und Warmwasser bereitstellen. Stand heute gilt dies für den Großteil der Gebäude, welche beispielsweise über eine Öl- oder Gasheizung (Gasetagenheizungen gehören ebenfalls zur dezentralen Versorgung) versorgt werden.

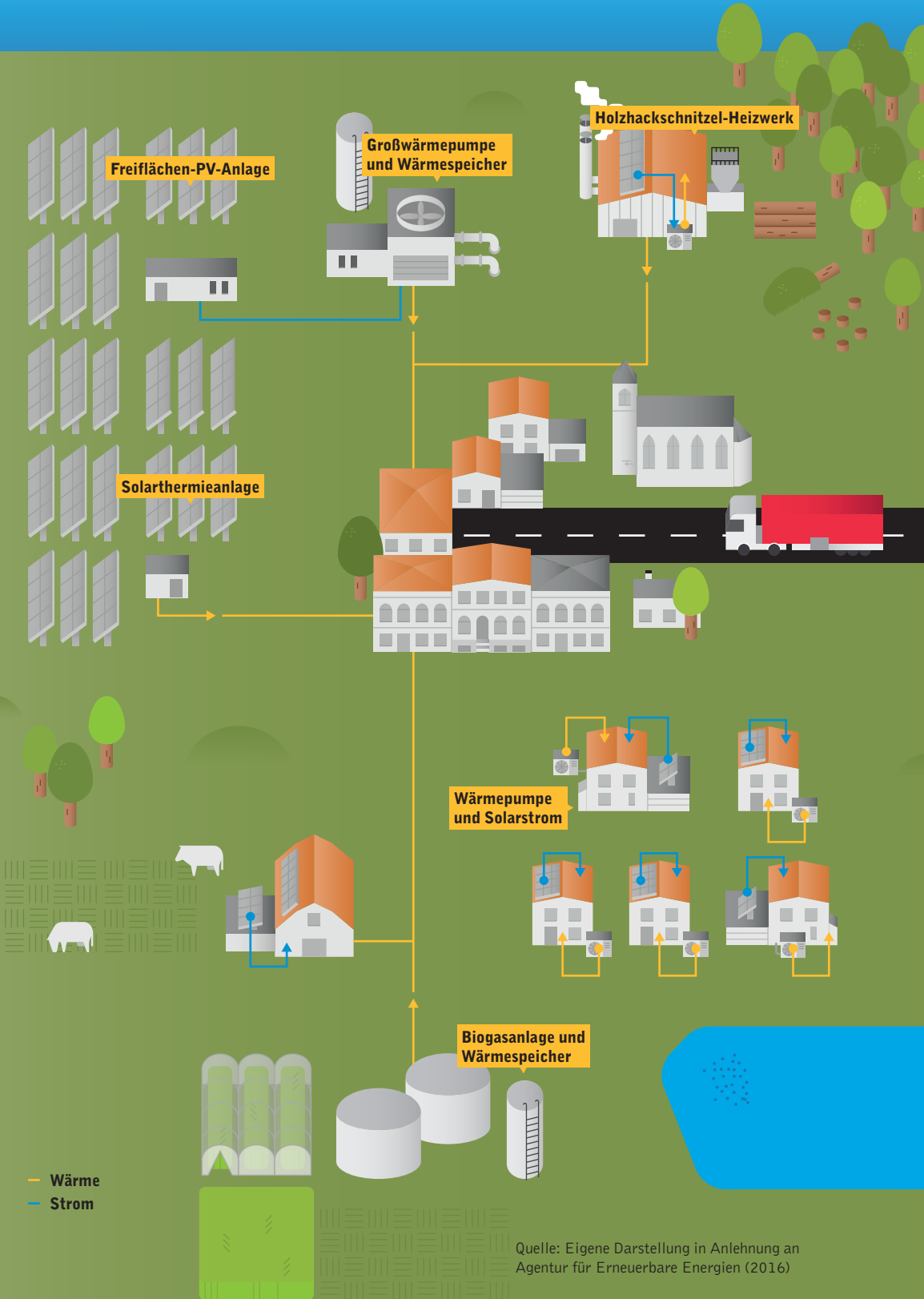
Bei der dezentralen Versorgung der Zukunft werden insbesondere Wärmepumpen zum Einsatz kommen. Wärmepumpen nutzen unterschiedliche Wärmequellen wie die Außenluft oder die im Erdreich gespeicherte Wärme, um diese unter Einsatz von Strom auf ein höheres Energieniveau zu bringen. Umso niedriger der Temperaturhub (also die Differenz von Temperatur der Wärmequelle und benötigter Temperatur im Heizsystem), desto effizienter läuft die Wärmepumpe und entsprechend geringer fallen die Betriebskosten aus. Wärmepumpen eignen sich daher besonders gut für den Einsatz in energetisch modernisierten Gebäuden. Aufgrund der benötigten Freiflächen (insbesondere bei den besonders effizienten erdgekoppelten Anlagen, die Wärme aus dem Erdreich nutzen) wurde lange vor allem die Nutzung von Wärmepumpen im Ein- und Zweifamilienhaussegment erwartet. Die Praxis und neuere Untersuchungen zeigen jedoch, dass ein effizienter Einsatz von Wärmepumpen auch in Mehrfamilienhäusern und energetisch weniger gutsanierten Gebäuden möglich ist (Fraunhofer ISE 2020).

1.6.2 Wärmenetze bündeln regenerative Wärme

Die Alternative zur dezentralen Versorgung sind Wärmenetze. In Wärmenetzen wird die Wärme anders als bei dezentralen Heizungen nicht im Gebäude, sondern an zentraler Stelle erzeugt. Die erzeugte Wärme wird anschließend durch unterirdisch verlegte Leitungen mit dem Trägermedium Wasser an die angeschlossenen Gebäude verteilt. Welche Technologien für die Erzeugung der Wärme des Wärmenetzes zukünftig genutzt werden können, ist stark von den lokalen Potenzialen abhängig. Wärmenetze bieten die Möglichkeit, lokale Wärmepotenziale wie tiefe Geothermie oder Abwärme zu nutzen, was in dezentralen Heizungen oft nicht oder nicht effizient möglich wäre. Weitere mögliche Quellen für die Wärmenetze sind Gewässer, Solarthermie sowie oberflächennahe Geothermie. Ein Großteil dieser Quellen weist so geringe Temperaturen auf, dass Großwärmepumpen eingesetzt werden, um die Temperatur auf die geeignete Höhe für die Nutzung in Wärmenetzen zu bringen.

Um die Vielfalt der regenerativen Wärmequellen optimal nutzen zu können, sind sowohl der Neubau von Wärmenetzen als auch die Transformation und Nachverdichtung der bestehenden Fernwärme notwendig.

Abb. 8: Beispielhafte Darstellung der Wärmeversorgung der Zukunft im ländlichen Raum



1.7 Neubau von Wärmenetzen

Gegenüber netzgebundener Wärme gibt es unterschiedliche Einstellungen. Zum einen besteht Misstrauen aufgrund des monopolistischen Charakters und der sich daraus ergebenden Abhängigkeit von einem einzigen Betreiber sowie wegen der gemeinhin als intransparent geltenden Preisgestaltung der Fernwärmelieferverträge (Böhnisch et al. 2006; Clausen et al. 2012), zum anderen gilt die grüne Nah- bzw. Fernwärme heute als Hoffnungsträger bei der Heizungserneuerung.

Die Nachfrage nach Wärmenetzanschlüssen ist seit der Energiekrise im Jahr 2022 nach Wahrnehmung von Kommunen merklich gestiegen (Dunkelberg und Weiß 2023). Dies liegt nicht zuletzt daran, dass sich die Branche der Wärmenetze stark ausdifferenziert hat und neue Konzepte (Nahwärme mit niedrigeren Temperaturen) und neue Geschäftsmodelle in den Markt drängen. Ein weiterer wichtiger Grund für das gestiegene Interesse an Wärmenetzen sind die verschärften Anforderungen an individuelle Heizungen (siehe Abschnitt zu GEG in Kapitel 5.1.1). Durch einen Anschluss an ein Wärmenetz kann die Pflicht zur Umstellung auf Erneuerbare Energien auf den Netzbetreiber ausgelagert werden.

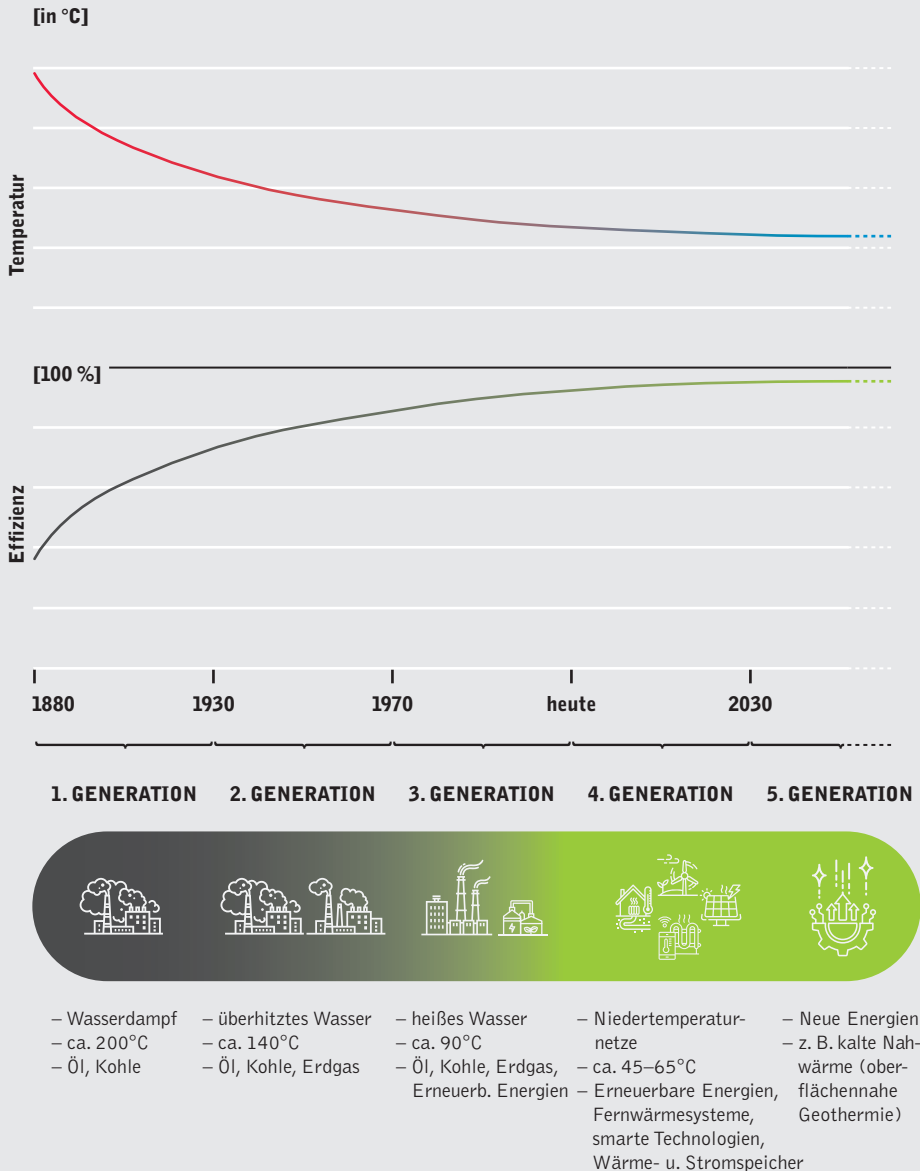
Tabelle 1: Annahmen zum Ausbau von Wärmenetzen nach Typstädten

	Jahr		
	2020	2030	2050
Anteil Gemeinden mit Fernwärme			
Großstadt	95 %	100 %	100 %
Mittelstadt	50 %	60 %	80 %
Kleinstadt	25 %	40 %	60 %
Anteil der Fernwärme am Wärmeverbrauch der Gebäude je Gemeinde			
Großstadt	26 %	48 %	70 %
Mittelstadt	13 %	20 %	35 %
Kleinstadt	7 %	10 %	18 %
Anteil der Fernwärme am Wärmeverbrauch der Industrie je Gemeinde			
Großstadt	23 %	26 %	30 %
Mittelstadt	12 %	13 %	15 %
Kleinstadt	6 %	6 %	8 %

Quelle: Thamling et al. 2020, AG Energiebilanzen e.V., 2020; AGFW, 2015 und 2018a; eigene Darstellung.

Aufgrund der hohen Investitionskosten verbunden mit langen Investitionszeiträumen eignen sich Wärmenetze insbesondere dort, wo hohe Wärmeliniendichten vorherrschen oder/und große Wärmemengen zur Verfügung stehen und dadurch geringe Wärmegestellungskosten realisiert werden können.

Abb. 9: Versorgungstemperatur von Wärmenetzen: Temperatur nimmt ab, Effizienz nimmt zu



Quelle: eigene Darstellung nach BadenovaWärmeplus.

Die Wärmelinien-dichte gibt an, wie viel Wärme pro verlegtem Trassenmeter abgenommen wird. Je höher die Wärmelinien-dichte, desto wirtschaftlicher ist der Betrieb des Wärmenetzes und desto geringer in der Regel die Kosten der angeschlossenen Haushalte. Wärmenetze sind aus diesem Grund heutzutage und voraussichtlich auch zukünftig insbesondere in dicht besiedelten, urbanen Räumen zu finden. Doch auch im ländlichen Raum kann ein Wärmenetz sich lohnen, beispielsweise wenn größere Wärmemengen (industrielle Abwärme, BHKW mit Biogasanlagen) zur Verfügung stehen. Der zweite wichtige Faktor für die Wirtschaftlichkeit von Wärmenetzen ist eine hohe Anschlussquote. Diese führt dazu, dass die Kosten der gemeinsam genutzten Infrastruktur auf viele Nutzer*innen verteilt werden kann, mit Kostenvorteilen für alle angeschlossenen Haushalte.

Neue Wärmenetze müssen heutzutage die Voraussetzungen für eine dekarbonisierte Wärmeversorgung erfüllen. Für die Förderung nach dem Bundesprogramm effiziente Wärmenetze darf das Temperaturniveau höchstens 95°C betragen (mehr zur Förderung in Kapitel 5). Ideal sind Wärmenetze der 4. Generation – sogenannte Niedertemperaturnetze –, die mit einem Temperaturniveau zwischen ca. 45 und 65°C arbeiten. Klassische Fernwärmenetze wurden und werden auf einem wesentlich höheren Temperaturniveau zwischen 80 und 120°C gefahren (Heißwasser oder Dampfnetze). Gegenüber letzteren haben die Niedertemperaturnetze wesentlich geringere Wärmeverluste. Niedertemperaturnetze eignen sich besonders gut für die Einbindung erneuerbarer Wärmequellen (Abwasser, Grund- und Flusswasser, Geothermie, unvermeidbare Abwärme), die ggf. in der Grundlast mithilfe von Großwärmepumpen auf das notwendige Temperaturniveau gebracht werden. Ergänzend wird bei Netzen mit hohen erneuerbaren Anteilen heute häufig die Spitzenlast noch aus fossilen Brennstoffen bereitgestellt. Für die Zukunft werden als Alternativen hierzu Biogas und nachwachsende Rohstoffe angesehen, die aber nachhaltig nur in begrenzter Menge zur Verfügung stehen, sowie Hochleistungs-Großwärmepumpen.

Niedertemperaturnetze haben ebenso wie heutige Fernwärmenetze mehrere große Vorteile: Zum einen speichern sie in der Heizzentrale oder in unterirdischen Speichern Energie in Form von Wärme, die effizienter sind als Stromspeicher. Zum anderen können Großwärmepumpen den (regenerativen) Strom, eine optimierte Betriebsweise vorausgesetzt, häufig besser ausnutzen als dezentrale Wärmepumpen. Man kann die Wärmepumpen laufen lassen, wenn der Strom günstig ist, und die gewonnene Wärme dann speichern. Der integrierte Ausbau des Wärme- und Stromsektors verläuft hier problemloser. Man spricht deswegen von «Systemdienlichkeit» (vgl. Beispiel Steinheim an der Murr).

Neben den Wärmenetzen, welche die Wärme für die Gebäude direkt bereitstellen, stellt auch die sogenannte Kalte Nahwärme für bestimmte Gebiete eine interessante Anwendungsmöglichkeit dar. Bei dieser herrschen im Wärmenetz sehr niedrige Temperaturen von etwa 5–20°C vor. Die Wärme wird dann im jeweiligen angeschlossenen Gebäude durch eine in den einzelnen Gebäuden verbaute Wärmepumpe auf das benötigte Temperaturniveau gebracht.

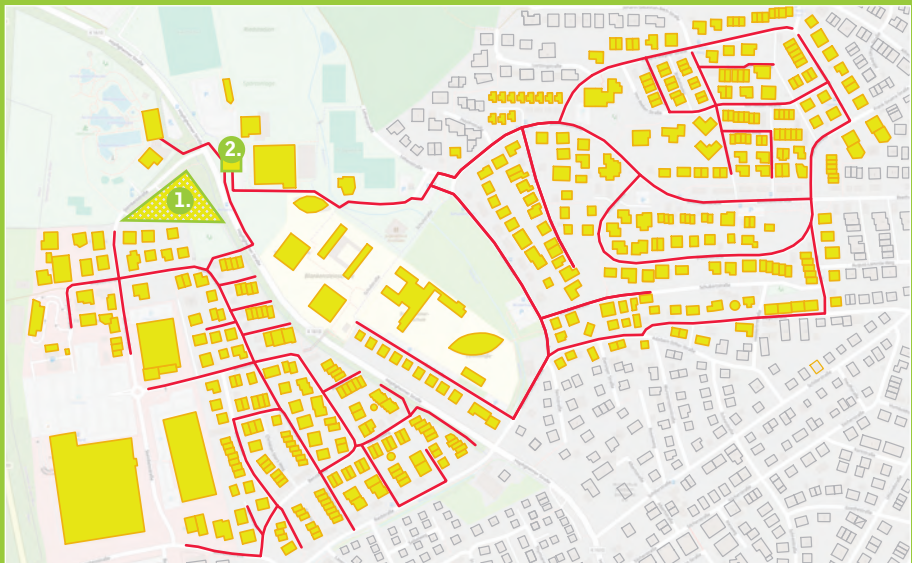


Raphael Gruseck,
Geschäftsführer der Wärmenetz Steinheim GmbH (Foto: S. Röhl)

«Niedertemperaturnetze mit einem hohen Anteil erneuerbarer Wärme sind ein wichtiger Baustein der kommunalen Wärmewende. Um diese Netze zu bauen, sollten Kommunen bei Bedarf nicht-gewinnorientierte Wärmenetzgesellschaften gründen.»

STEINHEIM AN DER MURR

Abb. 10: Wärmenetz Steinheim an der Murr



■ Geplante Wärmeerzeugung: — Wärmenetzausbau ■ Anschließbare Gebäude

① Solarthermie: Parkplatzüberdachung

② Wärmeerzeugungsanlagen:
– Hackschnitzel
– Wärmepumpe
– Blockheizkraftwerk (BHKW)

Quelle: Stadt Steinheim; eigene Darstellung.

Die etwa 12.000 Einwohner*innen zählende Stadt Steinheim an der Murr im Landkreis Ludwigsburg (Baden-Württemberg) hat im Jahr 2021 beschlossen, einen Großteil seiner Wärmeversorgung auf ein Wärmenetz umzustellen, das mittelfristig auf einem Temperaturniveau von 55°C betrieben werden soll.

Erzeugt wird die Wärme zukünftig von einer Solarthermieanlage, die als Überdachung eines Parkplatzes errichtet wird, einem Holzhackschnitzelkessel, einer Wärmepumpe und einem Blockheizkraftwerk. Der Neubau des Netzes wird über das Forschungsprojekt Solnet durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz gefördert.

Über einen Beschluss des Gemeinderats wurde die Wärmenetz Steinheim GmbH gegründet, die als hundertprozentige Tochter der Stadt Eigentümerin des Wärmenetzes ist und das Geschäft mit den Kunden abwickelt. Komplementär zu den Planungen für das Netz wurden mit den Hauseigentümer*innen Energieberatungen durchgeführt. So konnte die Mindestanschlussquote für einen wirtschaftlichen Netzbau erreicht werden.

Quellen: www.stadt-stein-heim.de/fileadmin/Dateien/Website/Dateien/07_Bauen_Gewerbe_Umwelt/Solnet/2023-04-19_Praesentation_Wie-komme-ich-zum-Waermenetzanschluss.pdf, www.stadt-steinheim.de/bauen-gewerbe-umwelt/waermenetz-steinheim-gmbh/das-waermenetz-in-steinheim, www.boell.de/de/2023/06/30/solnet-steinheim-integration-erneuerbarer-energien-ein-niedertemperatur-waermenetz

Vorteile dieser Technologie sind neben den niedrigen Verlusten im Wärmenetz insbesondere die Möglichkeit, je Gebäude unterschiedliche Temperaturniveaus zu realisieren, was vor allem in Bestandsquartieren mit Gebäuden unterschiedlicher Baualtersklassen große Vorteile mit sich bringt. Alternativ fallen sowohl für den Bau eines kalten Wärmenetzes als auch für die Installation der Wärmepumpe am Gebäude mehrfach Kosten an, und die knappen Kapazitäten von sowohl Handwerk wie auch der Bauwirtschaft werden gebunden. Außerdem kommt bei kalten Netzen die oben erwähnte Systemdienlichkeit nicht zum Tragen.

Wird ein neues Wärmenetz geplant, sollten Kommunen unbedingt weitere Aspekte der kommunalen Versorgung mitdenken. Denn bei der Verlegung von neuen Leitungen für den Bau eines Wärmenetzes müssen Straßen geöffnet, der Verkehr muss umgeleitet und Genehmigungen müssen eingeholt und je nach Größe des Projektes Planfeststellungsverfahren durchgeführt werden. Zudem muss dem zukünftigen Betreiber für den Bau des Wärmenetzes ein Wegenutzungsrecht durch die Kommune erteilt werden. Daher lohnt es sich zu prüfen, ob der Neubau von Wärmenetzen beispielsweise mit der Verlegung einer Glasfaserleitung verbunden werden kann. Wenn Straßen für den Ausbau der Wärmenetze großflächig geöffnet werden, sollten zeitgleich auch eine starkregentaugliche Kanalisation verlegt und weitere Maßnahmen zur Klimawandelanpassung und der Verkehrswende realisiert werden. Da Stromleitungen in der Regel im Gehwegbereich verlegt werden und Fernwärmeleitungen im Straßenbereich, macht eine Kombination dieser beiden Maßnahmen wiederum nur bedingt Sinn (vgl. König et al. 2018).

1.8 Was tun mit bestehenden Wärmeinfrastrukturen?

Wie gesehen, ist für das Gelingen der Wärmewende eine fundamentale Neugestaltung der Wärmeversorgung notwendig. Dies betrifft in besonderer Form die bestehende fossile Energieinfrastruktur, welche in den kommenden Jahren und Jahrzehnten so umgebaut und transformiert werden muss, dass sie einen Beitrag zu den klimapolitischen Zielen leisten kann.

1.8.1 Transformation bestehender Wärmenetze

Ein wichtiger Pfad zur Dekarbonisierung der Wärmeinfrastrukturen ist neben dem notwendigen Ausbau von lokalen (Nah-)Wärmenetzen die Transformation der bestehenden Fernwärmenetze. Heute werden etwa 14 Prozent der Haushalte durch Wärmenetze versorgt, überwiegend durch Fernwärme (BDEW 2023). Bei dieser erfolgt die Wärmeezeugung, wie oben dargestellt, zurzeit häufig in großen Kraftwerken mit hohen Temperaturen. Wie bei der gebäudeindividuellen Wärmeversorgung macht auch in der bestehenden Fernwärmeversorgung Erdgas nach wie vor den größten Anteil aus. Im Jahr 2021 wurden 44 Prozent der Fernwärme in Deutschland mit Erdgas erzeugt, nur halb so viel durch Erneuerbare. Auch der Anteil der Kohle ist mit 21 Prozent nicht zu vernachlässigen (Ehrig et al. 2023).

Bestehende Wärmenetze laufen oft noch bei Betriebstemperaturen von 90°C und mehr, die Wärme wird gegenwärtig hauptsächlich durch fossile Energieträger bereitgestellt. Bis 2045 ist hier ein Umstieg auf Erneuerbare Energien notwendig, sowie eine Absenkung der Temperaturen im Wärmenetz, was insbesondere durch die energetische Ertüchtigung der angeschlossenen Gebäude ermöglicht wird. Durch das Absenken der Temperaturen können die lokal vorhandenen Erneuerbaren Energien effizienter genutzt werden, welche in der Regel auf einem wesentlich niedrigeren Temperaturniveau vorliegen als die Energie aus fossilen Verbrennungsprozessen.

Bei der Transformation bestehender Wärmenetze ist also ein passgenaues Zusammenspiel der Umstellung auf erneuerbare Energiequellen und der energetischen Sanierung der angeschlossenen Gebäude notwendig. Denn nur wenn der Großteil der Gebäude im Versorgungsgebiet energetisch für eine Temperaturabsenkung im Netz gerüstet ist, kann diese auch tatsächlich erfolgen.

Wie Wege aussehen können, um mit dieser Problematik umzugehen, eine hohe Anschlussdichte eines neuen Wärmenetzes zu erreichen und gleichzeitig die Sozialverträglichkeit sicherzustellen, zeigt die Stadt Hannover. Die Stadtwerke enercity AG planen im großen Stil die bestehende Fernwärme auszubauen.⁷ Dazu wurden im Bereich der bestehenden Fernwärme die Eigentümer*innen per Satzung verpflichtet, sich an das Wärmenetz anzuschließen, falls sie keine bessere

⁷ Siehe: www.hannover.de/Leben-in-der-Region-Hannover/Umwelt-Nachhaltigkeit/Klimaschutz-Energie/Klimaschutz-konkret/Waermewende-Hannover/Hannover-baut-Fernwaerme-aus

Ein Herzstück des Umbaus der Fernwärme
in Rostock bildet ein großer Wärmespeicher





CO₂-freie Wärmequelle nutzen⁸. Kund*innen der enercity AG, welche in einem solchen Gebiet wohnen und deren Heizung vor dem Wärmenetzanschluss ausgetauscht werden muss, erhalten dafür allerdings von der enercity AG eine Gastherme als Übergangslösung bereitgestellt. Diese wird zum Zeitpunkt des Wärmenetzanschlusses wieder zurückgegeben. Der Wärmepreis für die Übergangslösung soll sich am Fernwärmepreis orientieren. Durch die Zwischenlösung wird gewährleistet, dass Menschen nicht doppelt innerhalb kurzer Zeit für eine neue Heizung zahlen müssen und der Anschluss an das Wärmenetz damit aus wirtschaftlicher Sicht attraktiv bleibt.

Leitinstrument der Transformation von Wärmenetzen ist ebenso wie für den Neubau die Bundesförderung für effiziente Wärmenetze. In dieser wird die Entwicklung von Transformationsplänen sowie die Umrüstung hin zu einem klimaneutralen Wärmenetz aktiv gefördert. (Näheres zur Förderung und den regulatorischen Rahmenbedingungen findet sich in Kapitel 5.)



Roland Schulz,
Leiter Energiesysteme, Stadtwerke Rostock (Foto: Stephan Röhl)

«Der Schlüssel für die Wärmewende ist, einerseits unterschiedliche Erzeugungsanlagen und noch zu errichtende saisonale Wärmespeicher zu kombinieren – und andererseits den Fernwärmenetzausbau massiv voranzutreiben.»

ROSTOCK

Die Universitäts- und Hansestadt Rostock hat bereits 2022 freiwillig einen Wärmeplan verabschiedet. In diesem zeigt sie auf, wie die Transformation der Wärmeinfrastruktur gelingen und insbesondere die Zukunft des Erdgasnetzes aussehen kann. Grundsätzlich sollen dort Schritt für Schritt Gasnetzversorgungsgebiete mit Fernwärme ersetzt werden. Und die Fernwärme soll sogar bereits bis zum Jahre 2035 klimaneutral sein.

Rostock setzt, ähnlich wie Hannover, auf einen verpflichtenden Anschluss an das Fernwärmenetz. Laut Satzung werden Eigentümer*innen dazu verpflichtet sich an das Netz anzuschließen, sofern sie nicht nachweisen können,

⁸ Ein Anschluss- und Benutzungszwang steht Kommunen theoretisch bereits heute zur Verfügung. Anders als in Neubauquartieren ist das Instrument in Bestandsquartieren allerdings rechtlich umstritten (UBA 2020) und wird in der Praxis nur selten angewendet. In Zukunft könnte das Instrument, eingebettet in ein Gesamtkonzept wie im Fall der Stadt Hannover, die Wirtschaftlichkeit neuer Wärmenetze sicherstellen.

eine Heizung mit besserem CO₂-Faktor als die Fernwärme zu nutzen. Das wiederum ist ein Anreiz für die Stadtwerke, das Fernwärmenetz konstant weiterzuentwickeln und den CO₂-Ausstoß weiter zu senken.

Neben einer Anschlusspflicht und der Ausweitung des Fernwärmenetzes setzt Rostock auch auf Technologien wie einen großen Wärmespeicher, welcher über eine Power-to-Heat Anlage mit überschüssigem erneuerbarem Strom erhitzt wird. So setzt Rostock auf Abwärme und erneuerbare Erzeugungsanlagen, saisonale Speicher und regionale Wertschöpfung aus Erneuerbaren Energien anstatt auf fossile Energieträger.

Wasserstoff hingegen spielt in Rostock nur eine untergeordnete bzw. indirekte Rolle. An einigen Stellen wird eine Einspeisung von grünem Wasserstoff in das Erdgasnetz geprüft, was jedoch nur als eine temporäre Beschleunigung der Dekarbonisierung gedacht ist. Der Abwärme aus Elektrolyseuren wird im Wärmeplan jedoch eine zentrale Bedeutung beigemessen. Langfristig geht der Wärmeplan nicht davon aus, dass Wasserstoff und synthetische Gase einen Beitrag zur Wärmewende leisten werden, was mit «schlechten Wirkungsketten sowie [mit] physikalisch-technischen, sicherheitstechnischen und kostenmäßigen Aspekten» begründet wird.

Quelle: www.boell.de/de/2023/09/12/waermespeicher-das-erste-stueck-der-zukunft-ist-ausstahl-und-wasser

1.8.2 Was wird aus dem Erdgasnetz?

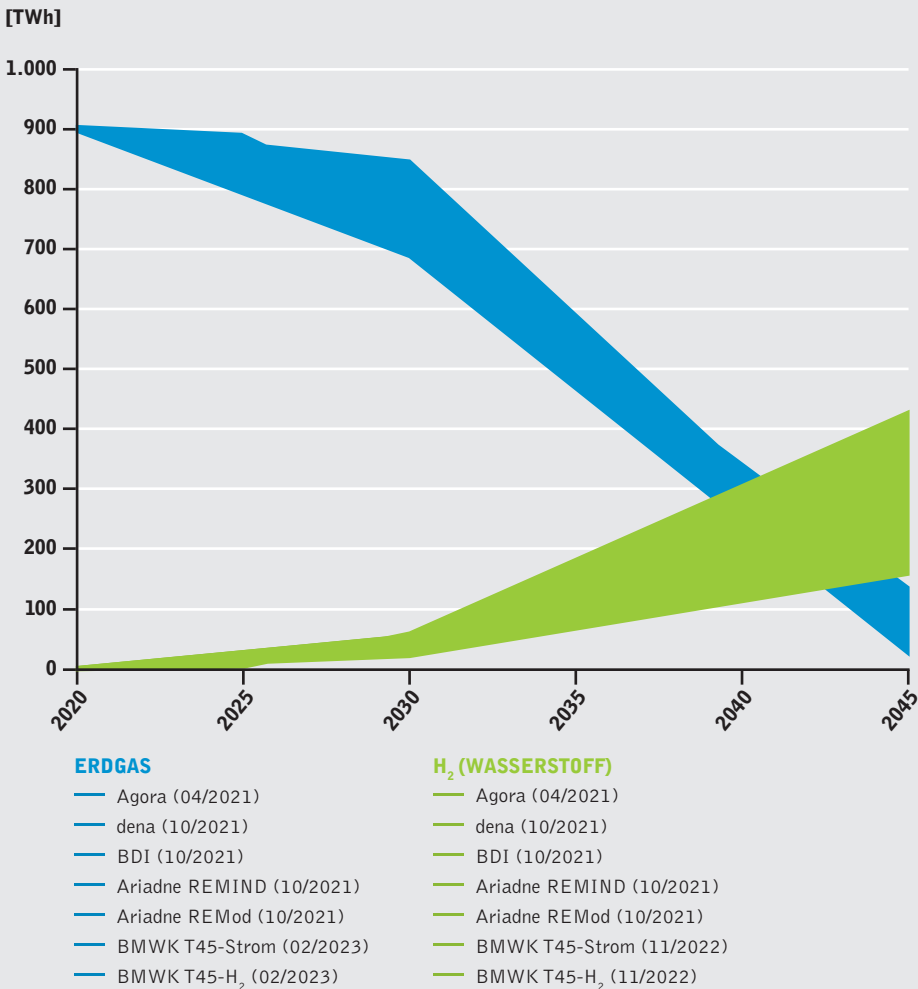
Einig sind sich die Zukunftsszenarien, dass zum Erreichen der Klimaneutralität bis 2045 die Bedeutung von Gas als Energieträger deutlich sinken muss. Dementsprechend wird auch die bestehende Gasinfrastruktur zu einem großen Teil nicht mehr benötigt. Eine Studie von Agora Energiewende (2023) hat berechnet, dass sich die Länge der deutschen Erdgas-Verteilnetze mit dem Einhalten der Klimaziele um 71 Prozent bis 95 Prozent reduzieren dürfte.

Diese Prognose berücksichtigt dabei bereits die teilweise Umrüstung der Netze für den Transport von Wasserstoff, dessen Nutzung jedoch weitaus geringer ausfallen dürfte als die von Erdgas (siehe Abbildung 11). Der momentane Rechtsrahmen berücksichtigt diese Entwicklung noch nicht in angemessener Form, denn er setzt weiterhin Anreize, Investitionen in den Erhalt und sogar den Neu- und Ausbau von Gasnetzen zu tätigen. Zuletzt konnten hier allerdings erste Anpassungen beobachtet werden.⁹ Diese sind dringend notwendig. Denn bei einer Abschreibungsdauer über das Jahr 2045 hinaus, führen die heutigen Investitionen in den Erhalt der Netze

⁹ Siehe: www.handelsblatt.com/politik/deutschland/energieversorgung-betreiber-sollen-gasnetze-schneller-abschreiben-koennen/100004649.html

nicht nur zu enormen Verlusten – sogenannten «stranded investments» – auf Seiten der Energieversorger, sondern im Umkehrschluss auch zu explodierenden Netzentgelten für die verbleibenden Gaskunden. Dennoch sind die Gasversorger rechtlich dazu angehalten, effektiv und gewinnträchtig zu wirtschaften, was sich mit einer Stilllegung des Gasgeschäfts natürlich nicht vereinbaren lässt. Außerdem sind die Gasnetzbetreiber verpflichtet, die Netze zu betreiben, solange es noch zu versorgende Kunden gibt. Hier braucht es einen Paradigmenwechsel hin zu einer

Abb. 11: Entwicklung der energetischen Nachfrage nach Erdgas (inkl. Biogas) sowie Wasserstoff bis 2045 in Leitstudien der Energiewende



Quellen: Herrndorff et al. (2023) auf Basis von Ariadne (2021), BDI (2021), dena (2021), Agora Energiewende (2021), BMWK (2022); eigene Darstellung.

geplanten Stilllegung mit sozialer Abfederung. Insbesondere in Einfamilienhausgebieten oder zukünftigen Wärmenetzausbaugebieten ist eine Stilllegung der Gasinfrastruktur sinnvoll (Herrndorff et al. 2023). Im Vergleich zu einem Rückbau ist diese nicht nur günstiger, sondern schont auch wichtige Kapazitäten im Tiefbau, beispielsweise für den Bau von Wärmenetzen. Gründe für die bisher unzureichend angepassten Rahmenbedingungen finden sich im politischen Einfluss mächtiger Interessen und sogenannter Lock-in-Effekte, welche ausführlicher auf den nächsten Seiten und im Exkurs zur Gas- und Fernwärmelobby behandelt werden (im Kapitel 4).

1.8.3 Wasserstoff im Gebäudesektor: eine unwirtschaftliche Lösung

Im Zuge der Novellierung des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) ist eine Diskussion darüber entbrannt, ob Wasserstoff bei der individuellen Gebäudebeheizung eine größere Rolle spielen sollte (sog. H₂-Ready-Gasheizungen). Diese sind im Gesetz als Erfüllungsoption gelistet. Allerdings müssen ab 2029 kontinuierlich steigende Anteile klimaneutraler Gase eingesetzt werden. Zudem ist für den Einbau einer H₂-Ready-Gasheizung eine Beratung notwendig. Diese soll verhindern, dass Verbraucher*innen durch den Einbau einer H₂-Heizung in eine Kostenfalle getrieben werden.¹⁰ Denn H₂ ist im Vergleich zur Wärmepumpe deutlich teurer. Beide Technologien basieren auf erneuerbarem Strom, wobei dieser bei der Wärmepumpe direkt genutzt wird und nicht mit großen Verlusten zunächst für die H₂-Produktion eingesetzt werden muss. Außerdem können Wärmepumpen neben Strom auch sehr viel Umweltwärme nutzen, was sie um ein Vielfaches effizienter macht.

Ein weitreichender Einsatz von Wasserstoff für die Gebäudebeheizung erscheint sowohl aus wissenschaftlicher als auch aus gesamtwirtschaftlicher und individueller Sicht nicht sinnvoll. Dies liegt auch daran, dass für die Umrüstung auf eine Versorgung mit Wasserstoff sehr umfassende Investitionen in eine neue bzw. umgewidmete Netzinfrastruktur notwendig wären. Zudem müssten die Leitungen in den Gebäuden sowie die Heizungsanlagen selbst für einen Betrieb mit Wasserstoff umgerüstet werden.

Unabhängig von den genannten Szenarien wird grüner (also aus erneuerbarem Strom erzeugter) Wasserstoff aufgrund der hohen Kosten und geringen anfänglichen Verfügbarkeit ohnehin zunächst andernorts, beispielsweise für die Transformation der Industrie und im Verkehrssektor, etwa für die Luft- und Schifffahrt, benötigt. Frühestens ab dem Jahr 2035 ist laut einer Studie von Agora Energiewende (2023) mit einer geringfügigen Nutzung von H₂ in Wärmenetzen zu rechnen. Auch in diesen wird der H₂ voraussichtlich insbesondere in Kraftwärmekopplungsanlagen¹¹ (KWK) eingesetzt und zwar auch nur dann, wenn neben der Wärme auch eine hohe

¹⁰ Siehe: www.bund.net/themen/aktuelles/detail-aktuelles/news/h2-ready-die-kostenfalle-im-gebäude

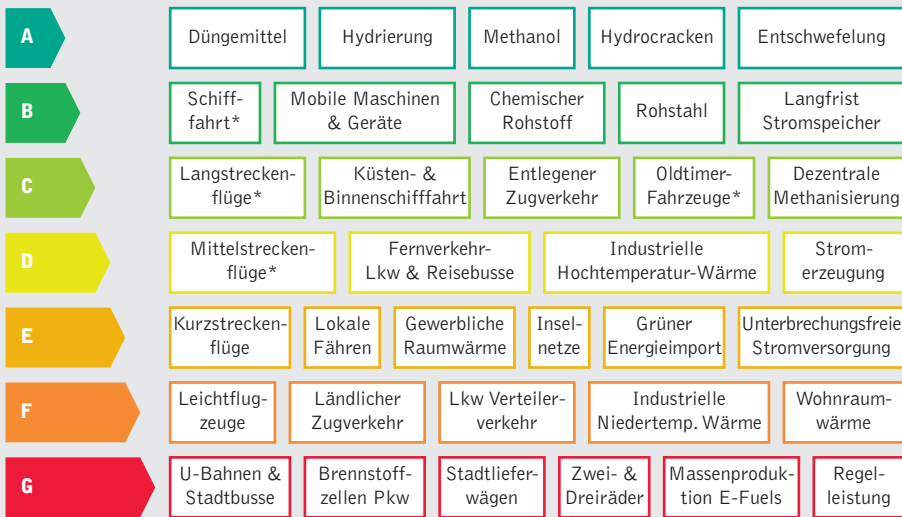
¹¹ KWK-Anlagen funktionieren ähnlich wie eine Heizung zuhause, nur dass neben der Wärme gleichzeitig Strom erzeugt wird. KWK-Anlagen haben damit in der Regel eine höhere Effizienz als «reine» Heizungen. Teilweise kann je nach Bedarf der Anteil der Wärme- und Stromerzeugung variiert werden, sodass die Anlage den für das Gesamtsystem höchsten Nutzen erzielt.

Nachfrage im Stromnetz vorherrscht. Eine kostengünstige Versorgung von privaten Haushalten ist momentan nicht in Aussicht. Auch eine kürzlich erschienene Meta-Studie, in der 54 Studien hinsichtlich der Bedeutung von Wasserstoff für die Beheizung von Gebäuden analysiert wurden, kommt zu dem Ergebnis, dass Wasserstoff im Gebäudesektor in kostenoptimalen CO₂-Reduktionspfaden eine untergeordnete Rolle spielen wird. Dies ist insbesondere auf die mit Wärmenetzen und Wärmepumpen kostengünstigeren und effizienteren vorhandenen Alternativen zurückzuführen.¹²

Abb. 12: Einsatzbereiche sauberen Wasserstoffs

(* Mit Stern markierte Einsatzbereiche wahrscheinlich mittels Wasserstoff erzeugte E-Fuels oder Ammoniak.

ALTERNATIVLOS



UNWIRTSCHAFTLICH

Quelle: Michael Liebreich, 2021; eigene Darstellung.

Neben der Verfügbarkeit und den hohen Kosten hat die Versorgung mit Wasserstoff darüber hinaus auch eine politische Dimension. Denn ein signifikanter Teil des zukünftig in Europa benötigten Wasserstoffs wird aus Ländern kommen müssen, in welchen große Mengen an Solar- und Windenergie erzeugt werden können, um diese anschließend in der Form von H₂ oder anderen grünen Gasen wie Ammoniak per Schiff oder Pipeline nach Europa zu transportieren. Hierfür sind neben dem Aufbau von Transportinfrastrukturen auch inländisch sehr große Investitionen (beispielsweise für die Speicherung) notwendig. Die faire Ausgestaltung globaler Handelsbeziehungen ist ein wichtiger Aspekt bei der Auseinandersetzung mit dem flüssigen

¹² Jan Rosenow: www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2949790623000101

Hoffnungsträger. Besonders vielversprechend für den Aufbau neuer H₂-Partnerschaften sind neben Australien auch viele Staaten des globalen Südens, in Südamerika (z. B. Brasilien, Kolumbien, Argentinien) oder Nordafrika (Hank et al. 2023). Derartige Nord-Süd-Handelsbeziehungen sind besonders anfällig für eine Fortführung historisch gewachsener Abhängigkeiten, welche im Sinne der Klimagerechtigkeit unbedingt zu vermeiden sind. Gleichzeitig sind die Vorteile eines Handels auf Augenhöhe unter der Berücksichtigung von starken ethischen und ökologischen Standards offensichtlich (Villagrasa 2022).

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass grüner Wasserstoff in der Tat ein wichtiger Baustein der Energiewende ist. Allerdings wird er für das Beheizen von Wohnungen nur eine sehr untergeordnete Rolle spielen. Nichtsdestotrotz wird das Narrativ der H₂-Ready-Gasheizungen und die Idee der Weiternutzung von bestehender Gasinfrastruktur durch den Gebrauch grüner Gase von politischen Akteuren und teilweise auch der fossil geprägten Energiewirtschaft – zu welcher auch einige Stadtwerke zählen – unbeirrt vertreten (siehe z. B. DVGW 2021). Die Gründe hierfür sind ebenso offensichtlich wie nachvollziehbar: Betreiber von Gasnetzen sehen sich durch den Erdgasausstieg mit dem Ende eines kapitalintensiven, existenziellen und außerordentlich gewinnbringenden Geschäftszweiges konfrontiert und versuchen politisch auf dessen Verzögerung einzuwirken – und das häufig erfolgreich. Das Gesetz zur kommunalen Wärmeplanung sieht unter anderem vor, dass auch Wasserstoffnetzausbaugebiete festgelegt werden können. Unabhängig davon, ob diese Möglichkeit tatsächlich genutzt wird, führt sie zu Verunsicherung politischer Entscheider*innen. Das kann den Ausbau von Wärmenetzen verzögern, da es vermeintlich noch eine Alternative gibt. So, wie das GEG letztlich ausgestaltet wurde, können weiterhin Gasheizungen eingebaut werden, auch wenn der verfügbare Wasserstoff in der Zukunft ausbleibt. Dann verbleibt das Risiko bei den angeschlossenen Haushalten, die Anforderungen an die Heizungserneuerung zu erfüllen.

Wie genau die Wärmeversorgung der Zukunft aussehen wird hängt stark von den lokalen Voraussetzungen und Potenzialen ab. Dezentrale Wärmepumpen sowie Wärmenetze sind die vielversprechendsten Optionen für die Dekarbonisierung des Gebäudesektors (vgl. Kapitel 1.4). Inwieweit welche Technologie an welchem Ort zum Einsatz kommt, ist unter anderem zentraler Aspekt der Kommunalen Wärmeplanung, mit welcher sich das folgende Kapitel 2 beschäftigt.

2 Leitinstrument Kommunale Wärmeplanung

Das Ziel steht fest: Die Wärmeversorgung in Deutschland soll bis 2045 klimaneutral werden. Während zwar klar ist, wohin die Reise im Großen und Ganzen geht, steht hinter dem «Wie» in vielen Städten und Gemeinden noch ein großes Fragezeichen. Antworten verspricht nun die Kommunale Wärmeplanung (KWP): Sie arbeitet die strategische Position der Kommunen für die Wärmewende heraus, die gemeinsam mit weiteren beteiligten Akteuren die Umsetzung planen und angehen. Nachdem bisher nur in einigen Landesgesetzgebungen Wärmeplanungen verankert waren, kommt mit dem «Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze»¹³, kurz Wärmeplanungsgesetz (WPG), nun auch von der Bundesregierung der klare und unmissverständliche Auftrag sowie ein bundesweit einheitlicher rechtlicher Rahmen für die systematische Planung und Umsetzung der kommunalen Wärmewende. Das Gesetz sieht vor, dass Großstädte mit mehr als 100.000 Einwohner*innen bis Mitte 2026 und kleinere Städte und Kommunen bis Mitte 2028 einen Wärmeplan für die lokale Wärmeversorgung entwickeln. Hierzu müssen die Bundesländer die Kommunen verpflichten. Für Kommunen mit weniger als 10.000 Einwohner*innen können die Länder ein vereinfachtes Verfahren vorsehen. Dabei sind die Bundesländer aufgrund des Konnexitätsprinzips¹⁴ dazu verpflichtet, den Kommunen für ihren Aufwand, etwa für die Beauftragung eines Planungsbüros, finanzielle Unterstützung zu leisten.

Der erarbeitete Wärmeplan dient den Kommunen anschließend als wichtiges Planungswerkzeug, welches Schritt für Schritt sowohl die technische Komplexität dieser Aufgabe als auch die Vielseitigkeit der Perspektiven und Bedürfnisse der unterschiedlichen Akteure unter einen Hut bringt und ein koordiniertes und zielgerichtetes Handeln ermöglicht. Dies betrifft zum einen das Erstellen eines Konzeptes der Wärmeversorgung, also wie die Gemeinde zukünftig mit Wärme versorgt werden soll, welche erneuerbaren Energiequellen zur Verfügung stehen und erschlossen werden müssen und was mit der bestehenden Energieinfrastruktur passieren soll. Zum anderen müssen sich Kommunen aber auch die Frage stellen, wie der

¹³ Siehe: www.bmwsb.bund.de/SharedDocs/gesetzgebungsverfahren/Webs/BMWSB/DE/kommunale-waermeplanung.html

¹⁴ «Das Konnexitätsprinzip (Konnexität = Zusammenhang) ist ein Grundsatz im Staatsrecht, der besagt, dass Aufgaben- und Finanzverantwortung jeweils zusammengehören. Die Instanz (Staatsebene), die über eine Aufgabe entscheidet, ist auch für die Finanzierung zuständig. Vereinfacht wird dies oft ausgedrückt mit dem Satz «Wer bestellt, bezahlt». Siehe: <https://kommunalwiki.boell.de/index.php/Konnexit%C3%A4tsprinzip>.

gewünschte Zielzustand erreicht werden kann. Denn die Wärmewende ist bei weitem kein rein technisches und isoliertes Unterfangen, für welches nur die Energieversorger verantwortlich sind. Sowohl bei der Planung als auch bei der Umsetzung müssen alle Akteure im Wärmebereich – bis hin zu den Verbraucher*innen – zusammenarbeiten: Ein Prozess, welcher durch die Kommunen koordiniert und gesteuert werden muss (siehe Kapitel 2.3). Bei dieser Aufgabe mit dem Ziel, die bisher zu größten Teilen auf Gas basierende Wärmeversorgung auf den Kopf zu stellen, handelt es sich daher um nicht weniger als eine «Jahrhundertaufgabe», wie es Carsten Liedtke, Chef der Krefelder Stadtwerke, passend ausdrückte.

Eine Umfrage des Deutschen Städtetags aus der ersten Jahreshälfte 2023 zum Stand und den Herausforderungen der KWP hat gezeigt, dass sich etwa die Hälfte der 119 befragten Kommunen schon in einer «Koordinierungsphase» befindet – heißt, dass mit der Kommunalen Wärmeplanung noch nicht begonnen wurde, sondern zunächst erste Schritte sondiert, Ziele abgesteckt oder notwendige Ratsbeschlüsse gefasst wurden. Jede fünfte Kommune ist mit der Bestandsanalyse befasst. Weitere 10 Prozent sind mit der Potenzialanalyse beschäftigt, und 17 Prozent arbeiten bereits an der Aufstellung des Wärmeplans. Das liegt unter anderem daran, dass es in sechs Bundesländern bereits eine kommunale Wärmeplanung gibt, unter anderem in den bevölkerungsreichen Flächenländern NRW, Baden-Württemberg und Niedersachsen. Besonders mit der Startphase des Prozesses und der Datenbeschaffung, welche die enge Abstimmung mit den verschiedenen Stakeholdern der Wärmewende beinhaltet, haben viele Kommunen zu kämpfen. Die Umfrage zeigt auch, dass über 80 Prozent der Kommunen entweder bereits damit begonnen haben oder planen, Personalkapazitäten auszuweiten bzw. externe Planungsbüros für die Erstellung der Wärmeplanung zu beauftragen (Deutscher Städtetag 2023).

Die KWP bietet das Instrumentarium, um den Umbau der Wärmeinfrastrukturen vor Ort zielgerichtet und effizient anzugehen und umzusetzen. Vor allem bietet sie eine erste Einschätzung darüber, welche Dimension die Wärmewende vor Ort hat (gesamter Wärmebedarf und fossiler Anteil) und welche großen Potenziale dafür genutzt werden können. Dabei gilt es teilweise auch ungewöhnliche und herausfordernde Lösungen anzugehen, um den Wärmebedarf mit Erneuerbaren zu decken. Zum anderen fördert insbesondere das Aufstellen des Zielszenarios für eine klimaneutrale Wärmeversorgung eine strategische Planung, die «vom Ziel her denkt» anstatt weitere «kosmetische» Verbesserungen vorzunehmen. (Die Versprechen der KWP hierzu zeigt die folgende Abbildung 13.)

Als Hilfestellung für die Wärmeplanung gibt es neben dem künftigen Leitfaden der Bundesregierung auch eine Reihe weiterer Praxisleitfäden, die sich im Detail mit den methodischen Feinheiten der Datenerhebung und Szenarioanalyse befassen. Zudem existieren als Anlaufstellen neben den in Kapitel 4.6 beschriebenen Klimaschutz- und Energieagenturen weitere Beratungsangebote, wie das Kompetenzzentrum Wärmewende (KWW). Dieses agiert im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz und beantwortet Fragen bezüglich der Kommunalen Wärmeplanung. (Informationen zu diesen und weiteren wertvollen Unterstützungsangeboten finden sich im Kapitel 6.)

Abb. 13: Vorzüge Kommunalen Wärmeplanungen (KWP)



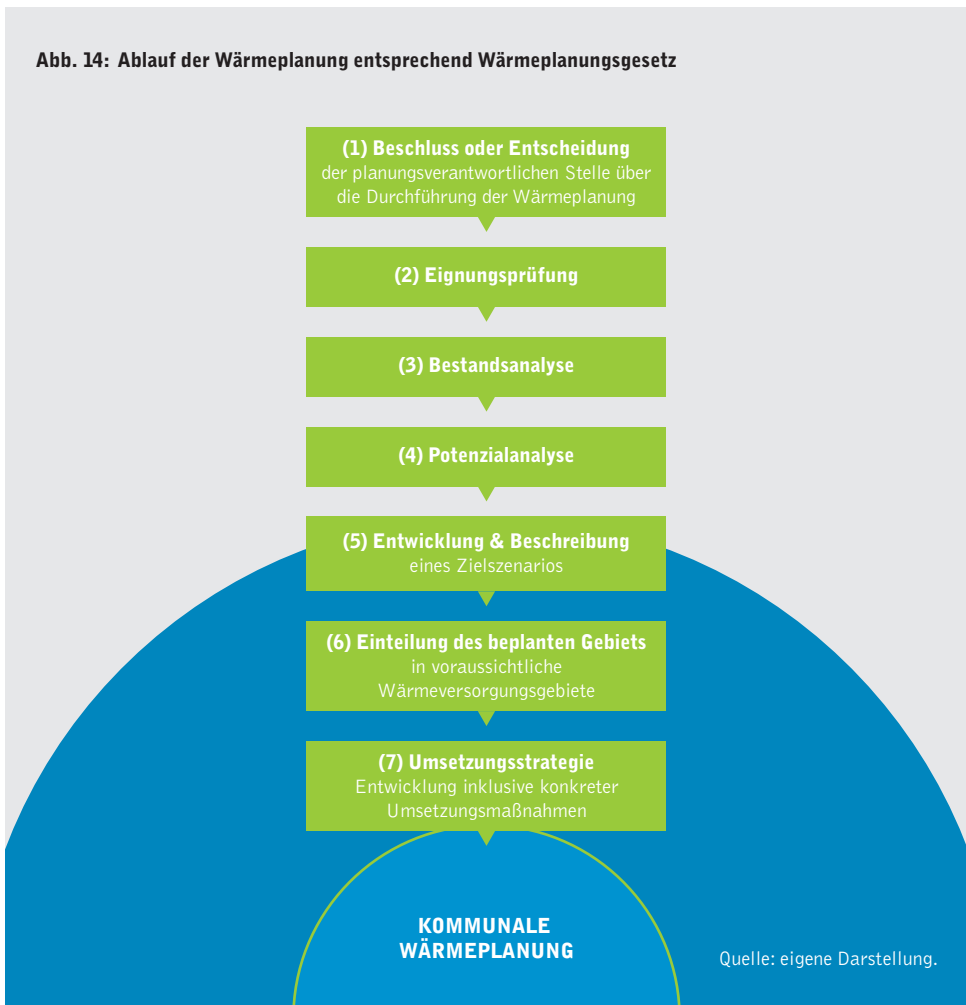
Das Ziel dieses Kapitels ist es, einen Überblick über die Wärmeplanung zu verschaffen und zu veranschaulichen, wo diese ihren Ursprung hat, welche Rolle die Kommune dabei einnimmt und wie Kommunen sie strategisch einsetzen können, um dem Ziel Klimaneutralität ein großes Stück näher zu kommen. Weitere Themen sind, wie die Wärmeplanung in Relation zu anderen Planungsprozessen einzuordnen ist und aus welchen Bestandteilen sie besteht. Zudem wird am Beispiel Ludwigsburg in Baden-Württemberg gezeigt, wie ein fertiggestellter Wärmeplan konkret aussehen kann.

2.1 Ein einheitlicher gesetzlicher Rahmen für die Bundesrepublik

Die Idee der Wärmeplanung ist in Europa und teilweise auch in Deutschland nicht neu. Dänemark, welches den Deutschen in Sachen Wärmewende bereits weit voraus

ist, hat diese bereits 1979, als Antwort auf die damalige Ölkrise, verpflichtend für alle Kommunen eingeführt und die lokale Wärmeversorgung als Teil der Daseinsvorsorge deklariert. In Folge werden heute bereits zwei Drittel der Haushalte durch Fernwärme versorgt, wobei der Anteil an Biomasse beachtlich ist (Johansen und Werner 2022). Aber auch in Deutschland gibt es eine Reihe von Städten und Kommunen, die die Umstellung ihrer Wärmeversorgung bereits planerisch in die Wege geleitet und klimafreundliche Versorgungsszenarien konzipiert haben. Insbesondere in Baden-Württemberg, Schleswig-Holstein und Niedersachsen, die – wie eingangs erwähnt – bereits vor der Bundesregierung die Erstellung von kommunalen Wärmeplänen vorgegeben hatten, sind einige Städte und Gemeinden bereits weit fortgeschritten.

Abb. 14: Ablauf der Wärmeplanung entsprechend Wärmeplanungsgesetz



Allerdings existierte lange Zeit keine einheitliche Vorstellung über deren genaue Ausgestaltung. Für eine erfolgreiche und ambitionierte Wärmewende geht es bei der

Wärmeplanung im Besonderen darum, einen verbindlichen und überprüfbaren Plan zur Dekarbonisierung aufzustellen und Akteure für die Umsetzung zu gewinnen. Der nun bundesweit einheitliche Ablauf der Wärmeplanung ist im Wärmeplanungsgesetz wie in Abbildung 14 vorgesehen.

2.2 Ein Planungsinstrument mit strategischem Hebel

Die Wärmeplanung selbst ist zwar rechtlich unverbindlich und dient zunächst der strategischen Fachplanung. Dennoch werden sich verbindliche und detailliertere Umsetzungsstrategien, wie die Quartiers- oder Infrastrukturplanung, auf Jahrzehnte an ihr orientieren. Tabelle 2 beschreibt, wo die KWP aus Sicht der Gemeinde in Relation zu weiteren Planungsprozessen, hinsichtlich ihrer Planungsperspektive (räumlich/thematisch), zu finden ist. Ein abgeschlossener Wärmeplan ist unmittelbar in relevante Prozesse der Stadtplanung eingebettet und schafft durch die in ihm formulierten Ziele sowohl eine planerische Leitlinie als auch die rechtliche Legitimation für konkrete Handlungsfelder wie der Bauleitplanung.

Tabelle 2: Überblick und Hierarchisierung von verschiedenen Planungsebenen in der Kommune

Planungsperspektive		Planungen
räumlich	sektoral/thematisch	
gemeindeweit	sektorenübergreifend	<ul style="list-style-type: none"> – INSEK – Klimaschutzkonzept – Masterplan Klimaschutz – Energieleitplanung
gemeindeweit	<ul style="list-style-type: none"> – sektorspezifisch – themenspezifisch 	<ul style="list-style-type: none"> – Flächennutzungspläne – Mobilitätspläne – Kommunale Wärmeplanung
Auf ein bestimmtes Netz(-erweiterungsgebiet) bezogen	Entsprechend Netz, z. B. <ul style="list-style-type: none"> – <i>Wärmenetz</i> – <i>Stromnetz</i> – <i>Gasnetz</i> 	<ul style="list-style-type: none"> – Netzentwicklungspläne – Transformationspläne – Machbarkeitsstudien
<ul style="list-style-type: none"> – Quartier – Stadtteil 	<ul style="list-style-type: none"> – sektorübergreifend; oder – mit Schwerpunkt Energie 	Quartierskonzepte
<ul style="list-style-type: none"> – Baugebiet; oder – Sanierungsgebiet 	<ul style="list-style-type: none"> – bauliche Vorgaben – kommunale Infrastruktur 	Bebauungspläne

Quelle: eigene Darstellung.

Die Wärmeplanung selbst berücksichtigt wiederum übergreifende Planungen, etwa aus Integrierten Stadtentwicklungs- oder Klimaschutzkonzepten (INSEK). Darin sind Aspekte wie der demografische Wandel oder die zu erwartenden Sanierungsraten enthalten (AGFW und DVGW 2023). Strategisch gesteckte Klimaschutzziele können in der KWP ihre planerische Ausgestaltung finden und letztlich in Bebauungsplänen,

städtebaulichen Verträgen oder den Flächennutzungsplänen der Gemeinde in die konkrete Umsetzung kommen. Die KWP dient somit dazu, eine umfassende und der Herausforderung Wärmewende angemessene Strategie zu entwerfen, mit der die Kommune zielgerichtet eine Umsetzung des darin angestrebten Zielszenarios einleiten kann. Dabei ersetzt sie nicht die übrigen Planungsprozesse in der Kommune, vielmehr zeigt sie den generellen Transformationspfad auf, um so unter anderem Fehlinvestitionen und Lock-In-Effekte¹⁵ zu vermeiden (Riechel und Walter 2022).

Neben den Planungsprozessen der Kommune sind die Planungen weiterer Akteure wie beispielsweise die Transformationspläne von Energieversorgern bei der Erstellung von Wärmeplänen mit zu berücksichtigen. Denn es ist wichtig zu wissen, welche Pläne das kommunale Stadtwerk mit dem Gasnetz verfolgt oder welche Erneuerbaren Energien der Fernwärmebetreiber für die Transformation seines Wärmenetzes in Erwägung zieht. Ein wichtiger Bestandteil der Wärmeplanung ist es also zu erfassen, welche Konzepte auf den verschiedenen Ebenen bereits existieren, sowohl auf Seiten der Verwaltung als auch bei den Energieversorgern.

Zudem ist die kommunale Wärmeplanung eng mit dem Inkrafttreten der Vorschriften aus dem Gebäudeenergiegesetz verknüpft. So gilt die Pflicht des GEG für einen Mindestanteil an Erneuerbaren Energien von 65 Prozent in neuen Heizungen erst, sobald die Erstellung des Wärmeplans in der Kommune abgeschlossen oder die Frist für die Erstellung abgelaufen ist (siehe Kapitel 5.1).

2.3 Rollenverständnis der Kommune

Als Initiatorin, ausführende Stelle sowie ggf. Auftraggeberin spielt die Kommune die wichtigste Rolle bei der Erstellung der Kommunalen Wärmeplanung. Bei ihr laufen alle Fäden zusammen, und sie entscheidet letztlich über die Inhalte des Wärmeplans. Entscheidend ist dabei die strategische Klarheit und Entschlossenheit der Verwaltungsspitze, eine politische Führungsrolle auszuüben und der KWP eine hohe Priorität einzuräumen. Die wichtigste Koordinationsrolle hat die Projektleitung in der Kommunalverwaltung inne, welche in der Regel die Arbeit des beauftragten Dienstleisters beaufsichtigt und betreut. Durch Abstimmung mit allen anderen Akteuren (verwaltungsintern- und extern) stellt sie sicher, dass der erstellte Wärmeplan die Ziele und die inhaltlichen Vorstellungen der Kommune für eine zukunftsfähige Wärmeversorgung widerspiegelt. Dabei ist zu beachten, dass die strategische Umgestaltung der Wärmeversorgung auf Basis Erneuerbarer Energien in den meisten Fällen kommunalpolitisches Neuland ist. In der Regel ist es deshalb notwendig und hilfreich, sich früh im Erstellungsprozess über Grundsätze zu verständigen oder

¹⁵ Lock-in-Effekte im Zusammenhang mit fossilen Energien entstehen, wenn eine Gesellschaft stark in die bestehende Infrastruktur für die Nutzung fossiler Brennstoffe investiert hat, wie z. B. in Kohlekraftwerke und Gasnetze. Diese Investitionen schaffen eine Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen, erschweren den Übergang zu Erneuerbaren Energien und sind eine Gefahr für den Klimaschutz, da die bestehende Infrastruktur weiter genutzt wird, selbst wenn alternative, nachhaltigere Optionen verfügbar sind.

«strategische Leitplanken» festzulegen. Denn viele politische Fragestellungen und Richtungsentscheidungen klären sich nicht von selbst oder werden vom Dienstleister «gelöst». Dies kann oft nur von Verwaltung und Politik geleistet werden. Erst mit dieser tatsächlich geführten Auseinandersetzung über die Zukunft der Wärmeversorgung kann die kommunale Wärmeplanung ihre Aufgabe vollumfänglich ausfüllen. Sie wird damit zu mehr als einer technischen Studie und abstrakten Plänen; nämlich zu einem abgestimmten, strategischen Wegweiser für die Wärmewende in der jeweiligen Kommune. So wirkt sie als politisches Instrument für die Gestaltung der Wärmeversorgung und fungiert als weithin anerkannte Grundlage über die Ziele und die strategische Richtung der Kommune in diesem Bereich. Davon profitieren alle Akteure, von den Energieversorgern bis zu den Gebäudeeigentümer*innen (siehe Kapitel 4).

2.4 Erste Schritte auf dem Weg zum Wärmeplan

Ein politischer Beschluss ist der offizielle und öffentlich sichtbare Startschuss für die KWP. Doch zuvor sollte in der Verwaltung bereits viel passiert sein. Beispielsweise ist frühzeitig zu klären, wer für die Wärmeplanung verantwortlich sein wird und wie der Prozess organisiert werden soll (§ 7 WPG). Die operative Projektleitung übernimmt meist eine zentrale Stelle im Stadtplanungs- oder Bauamt, aber auch andere Bereiche wie der Arbeitsbereich Klimaschutz bieten sich hierfür an. Die Leitung muss mit ausreichend Kapazitäten und einem Mandat zur Steuerung ausgestattet sein. Denn die Aufmerksamkeit innerhalb der Verwaltung ist ein entscheidender Erfolgsfaktor, der die Qualität der KWP stark beeinflusst.

Die Arbeitsgemeinschaft Fernwärme (AGFW) empfiehlt zudem, dass die Bürgermeister*in alle relevanten Akteure in einem Gremium zusammenbringt. In kleineren Kommunen könnten alle wichtigen kommunalen und unternehmerischen Entscheidungsträger*innen in einer Steuerungsgruppe gemeinsam als «Kümmerer» für den Wärmeplan agieren und die Schnittstelle zwischen den Datenquellen (Gemeinde, Stadtwerke, Schornsteinfeger etc.) und dem mit der Erarbeitung der KWP beauftragten Planungsbüro bilden. Um die Kapazitäten der Verwaltung zu schonen, kann die Abstimmung mit der Steuerungsgruppe bedarfsweise erfolgen, während die Projektleitung die Hauptaufgaben übernimmt. Für größere Städte empfiehlt der AGFW eine Trennung der Steuerungsgruppe, die die wichtigen Entscheidungen trifft, von der zentralen Projektleitung bzw. Koordinierungsstelle (dem «Kümmerer»). Diese sollte fachlich und organisatorisch mit allen weiteren wichtigen Stellen gut vernetzt sein, sodass sie den Erarbeitungsprozess koordinieren und selbst als Schnittstelle zwischen Datenquellen und dem beauftragten Planungsunternehmen fungieren kann (AGFW und DVGW 2023). Ab dem Zeitpunkt des Beschlusses ist neben der Klärung von Verantwortlichkeiten wichtig, den Beginn des Prozesses nach außen zu tragen und beteiligte Akteure auf den anstehenden Wärmeplanungsprozess aufmerksam zu machen.

In der Regel ist es sinnvoll und empfehlenswert, die KWP auszuschreiben und an ein Planungsbüro zu vergeben. Dies ist ebenfalls ein wichtiger Teil der Vorbereitung. Der Kasten auf der folgenden Seite enthält wertvolle Informationen darüber, worauf bei der Ausschreibung zu achten ist.



Anselm Laube,
Geschäftsführer, Energieagentur Kreis Ludwigsburg LEA e.V.
(Foto: Landratsamt Ludwigsburg)

«Bei kleinen Kommunen empfiehlt es sich, mindestens einen halben Tag pro Woche, beispielsweise bei der Stelle der Klimaschutzmanager*innen einzuräumen.»

ZUR AUSSCHREIBUNG VON PLANUNGSBÜROS

Bei der Ausschreibung und Vergabe der KWP an ein Planungsbüro ist auf einiges zu achten, vor allem, dass nicht nur nach dem günstigsten Preis bewertet wird. Denn die Qualität der kommunalen Wärmeplanung hängt auch an der Qualifikation des Dienstleisters.

Hier lohnt es sich:

- eine Bewertungsmatrix zur Bewertung der Angebote zu nutzen,
- eine Shortlist zu erstellen; und
- ein Auswahlgespräch mit Shortlist zu führen.

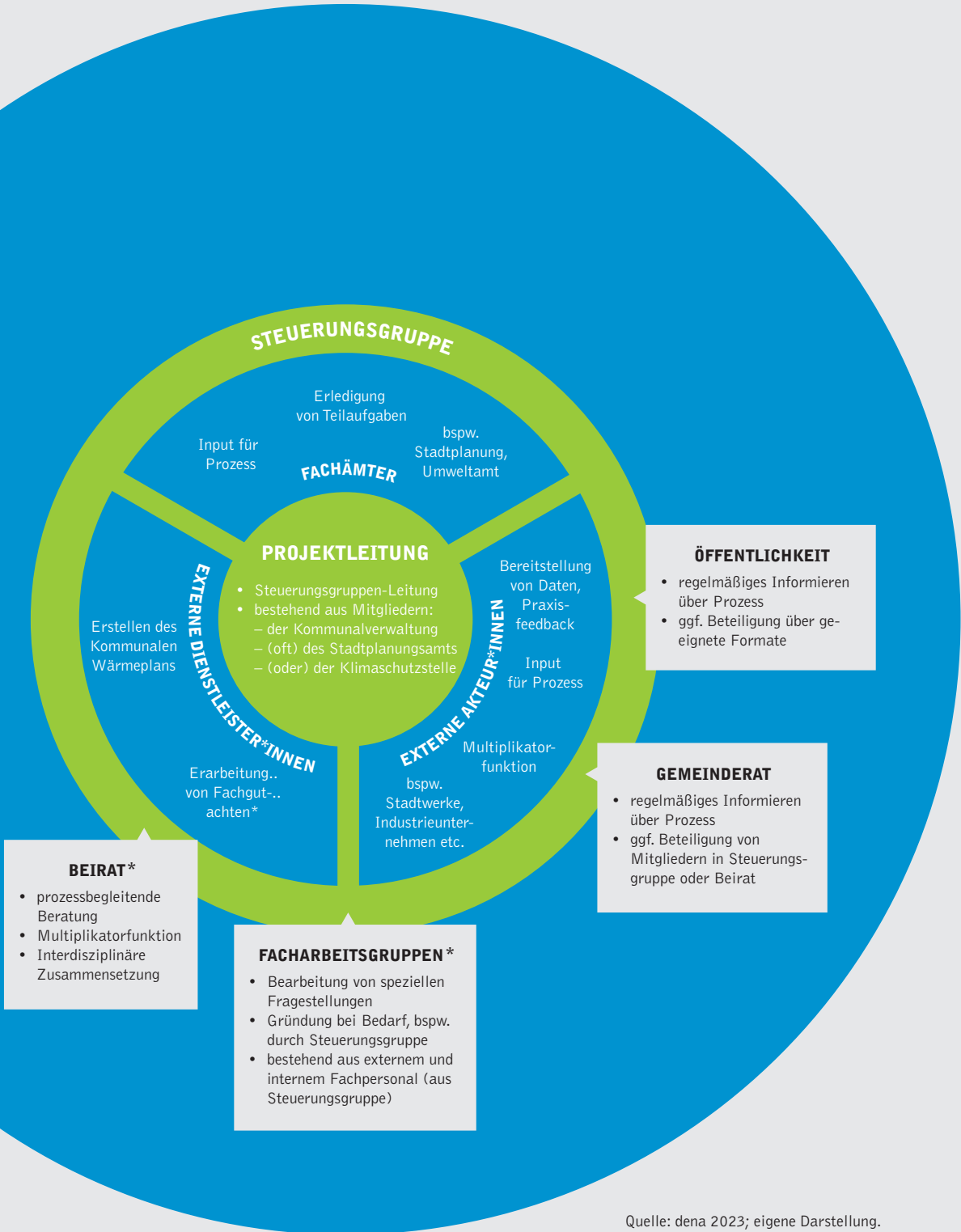
Mögliche Kriterien für eine Bewertungsmatrix können sein:

- Projektreferenzen,
- Projektteam (Qualifikationen, Erfahrungen, Projektleitung),
- Kompetenz bzgl. Projektmanagement, Akteurseinbindung, Öffentlichkeitsarbeit,
- methodischer Ansatz und eingesetzte Softwarelösungen,
- Preis.

Quelle: dena 2023

Abb. 15: Organigramm zur kommunalen Wärmeplanung

Mit * markierte Beiräte, Facharbeitsgruppen und Fachgutachten sind optional.



Bevor es dann so richtig losgeht mit der kommunalen Wärmeplanung, lohnt es sich zudem, einen ämterübergreifenden Kick-Off-Termin zu veranstalten, bei dem auch ggf. der Energieversorger oder Expert*innen von Energieagenturen anwesend sind. Das stärkt nicht nur das Bewusstsein, dass es mit der KWP nun losgeht, sondern kann auch dazu dienen, ein gemeinsames Verständnis über die anstehenden Aufgaben und die Wärmewende zu entwickeln.

Zu Vorbereitung auf die KWP zählt auch die Eignungsprüfung für eine verkürzte Wärmeplanung nach § 14 WPG, um den Aufwand der KWP, besonders in großen Kommunen, zu begrenzen. Hier prüft die planungsverantwortliche Stelle vorab, ob bestimmte Gebiete mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht für ein Wärmenetz oder ein Wasserstoffnetz in Frage kommen. Gründe hierfür können unter anderem eine geringe Wärmenachfrage bzw. Wärmeabnahmedichte oder ein Mangel an Potenzialen für Wärme aus Erneuerbaren Energien und Abwärme sein.

2.5 Die Bestandsanalyse – Status quo der Wärmeversorgung

Der nächste Schritt ist es, die Bestandsanalyse nach § 15 WPG auf den Weg zu bringen. Ziel der Bestandsanalyse ist es herauszufinden, wo die Kommune in Sachen Wärmeversorgung momentan steht. Das heißt, vor allem über Energieverbrauchsdaten der Energieversorgungsunternehmen und den Schornsteinfegerdaten über betriebene Heizungsanlagen Informationen zu Energieverbräuchen zu sammeln. So kann der Wärmebedarf sehr präzise bestimmt werden. Zum anderen erfolgt die Erfassung des Gebäudebestands mit Baualter, Nutzfläche und Sanierungszustand und der Struktur der Wärmeversorgung und Infrastruktur. Anschließend sollten die gesammelten Daten in einem Wärmekataster¹⁶ aufbereitet werden. Ebenfalls Teil der Bestandsanalyse ist es, bestehende Planungsprozesse wie die Bauleitplanung zu sichten und bestehende Transformationspläne der Energieversorger einzuholen. Auch energiepolitische Instrumente wie die Vergabe von Konzessionen für vorhandene Gasleitungen sollten geprüft werden. Durch das Erfassen sowohl von bestehenden als auch aller geplanten oder bereits genehmigten Energieinfrastrukturprojekten können frühzeitig Dopplungen vermieden und Ressourcen geschont werden.

Beim Zusammenstellen und Verarbeiten der Daten ist es wichtig sich zunächst einen guten Überblick über die geltenden Datenschutzregelungen zu verschaffen, insbesondere wenn für diese Aufgabe Planungsbüros oder Dritte wie Energieversorger mit einbezogen werden. Letztere müssen Daten zwar laut Gesetz zur Verfügung stellen, jedoch nur in aggregierter Form, sofern es sich um personenbezogene Daten handelt.

Es ist zu empfehlen, dass der Ist-Zustand der Bestandsanalyse mit der Aufstellung einer Energie- und Treibhausbilanz nach Sektoren auf Basis der erhobenen Daten

¹⁶ Das Wärmekataster liefert einen Überblick über die Verbrauchsdaten nach Energieträger pro Gebäude der Gemeinde oder einzelner ihrer Teile. Weiterhin liefert es Angaben über Alter, Größe, Nutzung der Gebäude. Die großen Verbraucher können so ermittelt und potenzielle Energieverbände erkannt werden (AEE 2016).

abgeschlossen wird. Dabei sollten auch die Emissionen der individuellen Wärmeerzeuger in den vorhandenen Wärmenetzen erfasst und dargestellt werden, um auf dieser Basis die Transformation der Wärmenetze zu planen. Es existieren eine Reihe von Leitfäden, Tools und Software, um Kommunen bei dieser Aufgabe zu unterstützen (siehe Kapitel 6).

2.6 Die Potenzialanalyse – Woher kommt die Wärme von morgen?

Nach der Bestandanalyse folgt die Analyse der bestehenden Potenziale nach § 16 WPG. Die Kommune ist nun mit der Aufgabe betraut, gemeinsam mit den Akteur*innen vor Ort sowohl vorhandene Wärmeerzeugungspotenziale als auch Potenziale zur Energieeinsparung zu identifizieren und festzuhalten.

Besonders hervorzuheben sind an diesem Punkt die Sanierungs- und Einsparpotenziale, denn wie bereits in Kapitel 1 betont, ist die sauberste Energie die, die gar nicht erst verbraucht wird. Zudem ergibt sich aus den Effizienzpotenzialen der zukünftige Wärmebedarf, welcher von den vorhandenen Erzeugerpotenzialen gedeckt werden muss.

Ein beispielhaftes Vorgehen könnte wie folgt aussehen:

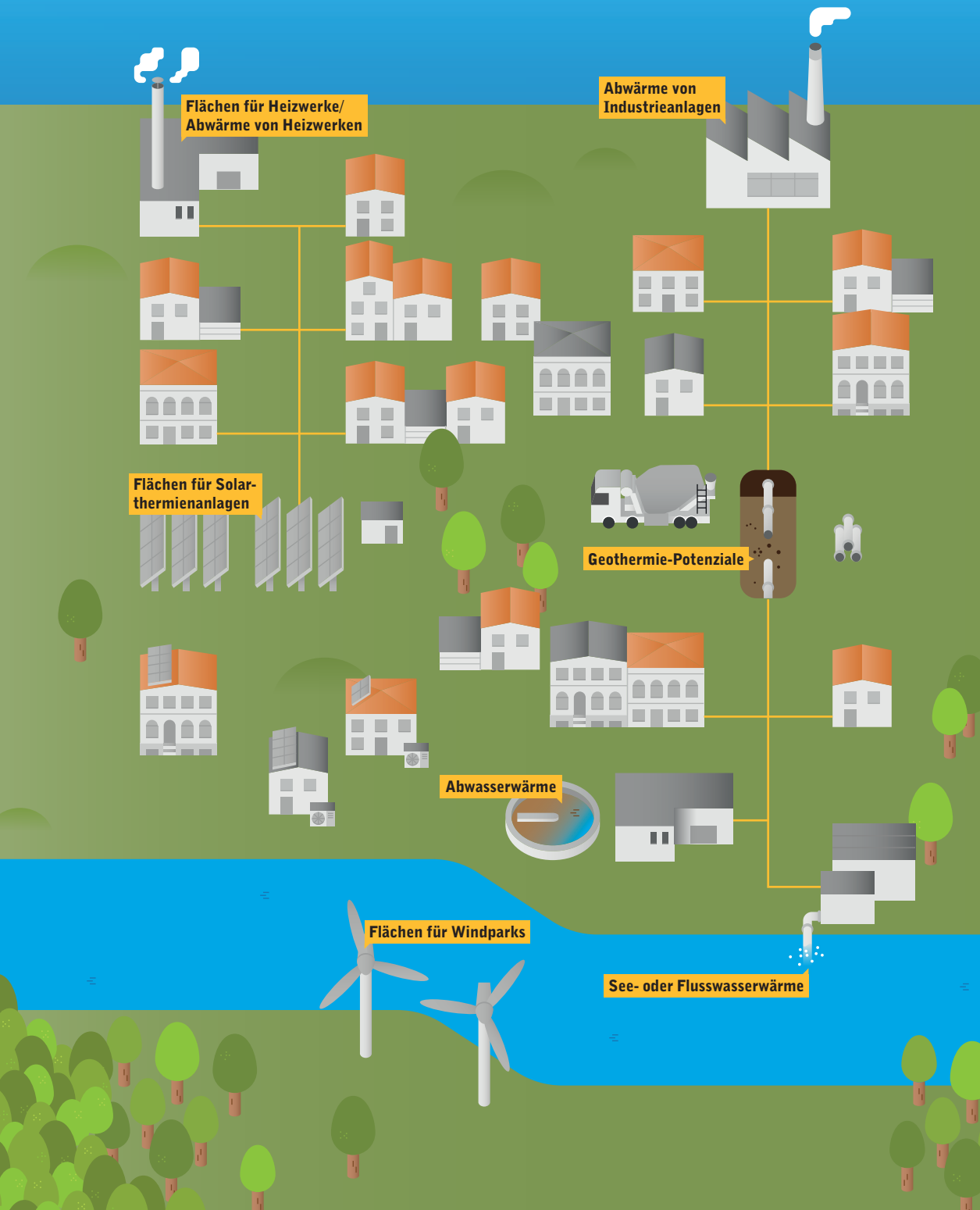
- Einteilung der Gebäude in Typologie (z. B. IWU Gebäudetypologie¹⁷),
- Annahmen für bereits durchgeführte Sanierungsmaßnahmen,
- Festlegen der Parameter für zukünftige Sanierungen (z. B. Sanierungsrate, -tiefe und -reihenfolge),
- Annahmen für Sanierungen von Nicht-Wohngebäuden,
- Berechnung der Einsparpotenziale,
- Abschätzung einer Effizienzsteigerung in Gewerbe, Handel und Dienstleistungen sowie bei der Industrie für Prozesswärme.

Neben den Einsparpotenzialen sind natürlich die Potenziale auf der Erzeugerseite relevant. Welche Erneuerbaren Energien bzw. welche Flächen stehen für PV, Solar- oder Geothermie zur Verfügung? Hier besteht häufig Abstimmungsbedarf innerhalb der Kommune, welche Flächen ausgewiesen werden können und sollen und wo Nutzungskonflikte bestehen. Besonders die Potenzialerschließung von innovativeren Technologien wie der tiefen Geothermie ist zudem mit einem vergleichsweise hohen Aufwand verbunden und benötigt eine gewisse Vorlaufzeit. Im besten Falle zahlt sich dieser Aufwand jedoch im Nachhinein noch auf Jahre aus.

Bei der Potenzialbestimmung kommt es dennoch darauf an, zwischen theoretischen, technischen, wirtschaftlichen Potenzialen und den tatsächlich erschließbaren Potenzialen zu differenzieren. Beispielsweise ist nicht jedes errechnete Abwärmepotenzial in einem Unternehmen auch technisch erschließbar. Gleichzeitig kann es sein, dass ein geothermisches Wärmepotenzial zwar technisch erschließbar,

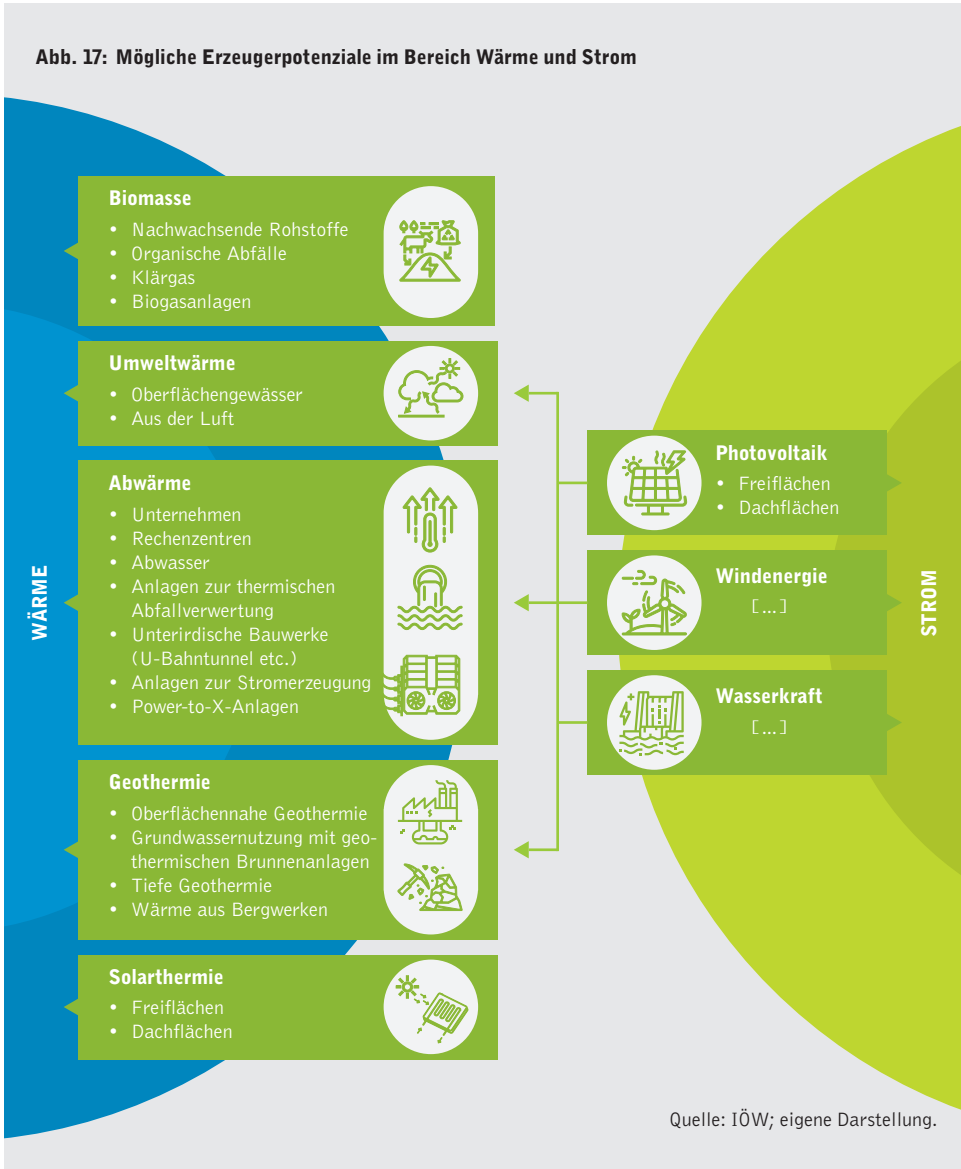
¹⁷ Siehe: www.iwu.de/publikationen/fachinformationen/gebaeudetypologie

Abb. 16: Potenzialanalyse für die Wärme von morgen



Quelle: MUK Baden-Württemberg; eigene Darstellung.

Abb. 17: Mögliche Erzeugerpotenziale im Bereich Wärme und Strom



die Distanz zwischen Wärmequelle und -senke (also dem Wärmenetz) aber nicht wirtschaftlich überbrückbar ist (Blömer 2019). Es ist also essenziell, die Potenzialanalyse immer von zwei Seiten, der Angebots- als auch der Nachfrageseite, zu betrachten. Dabei sind auch Lastprofile und die zeitliche Verfügbarkeit von Potenzialen mitzudenken. Im Detail sind das aber Fragen, denen man sich zu einem späteren Zeitpunkt, etwa im Rahmen von Machbarkeitsstudien, widmet. Die Ergebnisse der Potenzialanalyse stellt die Kommune anschließend aggregiert in Kartenform im Internet dar, beispielsweise in einem Energieatlas, sowie im Wärmekataster.

UNVERMEIDBARE ABWÄRME

Obwohl Unternehmen ganz nach dem Prinzip «energy efficiency first» dazu angehalten sind, Ineffizienzen und Energieverluste zunächst zu vermeiden, entstehen bei vielen in der Industrie vorkommenden Prozessen große Mengen sogenannter unvermeidbarer Abwärme auf verschiedenen Temperaturniveaus. Unvermeidbar sind diese deshalb, da sie nicht mit Hilfe von Energieeffizienzsteigerungen vermieden werden können und somit häufig ungenutzt in die Umwelt abgegeben werden. Diese Abwärmeströme lassen sich – zumindest theoretisch – entweder direkt oder mit der Hilfe von Wärmepumpen in ein Wärmenetz einspeisen, wobei hierfür das Temperaturniveau der Abwärme ausschlaggebend ist.

Schätzungen über die deutschlandweiten Abwärmepotenziale schwanken aufgrund der zugrundeliegenden Methodik und der hohen Komplexität der Erhebungen stark. Die Arbeitsgemeinschaft Fernwärme geht in einem modellhaften Szenario davon aus, dass zukünftig in einem mittelgroßen Wärmenetz 15 Prozent und in einem großen Netz sogar 20 Prozent Abwärmeanteile vorzufinden sein werden. Eine Studie von Blömer (2019), welche methodisch auf vorangegangenen Erhebungsstudien aufbaut, beziffert das Abwärmepotenzial in Deutschland auf etwa 52 TWh/a für Temperaturen bis 300°C und weiteren 10,4 TWh/a für Temperaturen über 300°C. Zusammen entspräche dies etwa 6 Prozent des gesamten Energiebedarfs der deutschen Industrie. Diese großen Mengen ungenutzter Abwärme bieten demnach für einige Kommunen eine wichtige Chance für die Dekarbonisierung der Wärmeversorgung. Zugleich variieren die vorhandenen Potenziale je nach Begebenheit zum Teil stark, etwa aufgrund der Entfernung zu einem Industriestandort. Daher sollten diese im Zuge der kommunalen Wärmeplanung ortsspezifisch erhoben werden, anstatt von gesicherten Potenzialen auszugehen.

Ob ein Unternehmen sich als Abwärmelieferant eignet, hängt stark von der Branche und den dort anfallenden Prozessen und Temperaturen ab. Sehr hohe Temperaturen finden sich vor allem in der Grundstoffindustrie. Hier sind es häufig Schmelz-, Brenn- oder Prozessöfen, in welchen Temperaturen von über 1.000°C vorkommen. Deutlich niedrigere Temperaturen von bis zu 150°C fallen wiederum bei Trocknungs- oder Waschprozessen in der Lebensmittel- oder der Textilindustrie an. Das Kühlwasser von Rechenzentren hat eine Temperatur von etwa 30°C, vergleichbar mit Abwasser aus dem Groß- und Einzelhandel, aus Großküchen oder Schwimmbädern. Die Weiterentwicklung von Wärmepumpen ermöglicht es heutzutage diese Niedrigtemperaturwärmeströme (NTWS) für die Wärmeversorgung zu nutzen, indem die Temperatur auf das benötigte Niveau angehoben wird. Zusätzlich wird diese Option mit der schrittweisen Absenkung der Systemtemperaturen von Wärmenetzen weiter an Relevanz gewinnen.

Obwohl dieser Bereich, allen voran das produzierende Gewerbe sowie Rechenzentren im Nieder- bis Mitteltemperaturbereich, sehr vielversprechend sind, braucht es für eine genaue Abschätzung der technisch und wirtschaftlich umsetzbaren Potenziale eine bessere Datenverfügbarkeit. Unter anderem deshalb ist im geplanten Energieeffizienzgesetz eine Auskunftspflicht vorgesehen, welche Unternehmen dazu verpflichtet, ihre Abwärmeströme zu messen und diese zu veröffentlichen. Mit diesen Daten können Kommunen im Zuge der kommunalen Wärmeplanung eine strategische und koordinierende Rolle einnehmen, indem sie etwa Abwärmekataster erstellen und Beratungs- und Vernetzungsangebote schaffen.

Quellen: Stark et al. (2020), Funke et al. (2019), AGFW (2020), Blömer (2019).

2.7 Zielszenario – Die Kommune entwickelt eine Vision

Wenn sowohl der Status quo in der Kommune als auch die zur Verfügung stehenden Potenziale zur Erzeugung erneuerbarer Wärme und zur Reduktion des Energieverbrauchs feststehen, muss sich der Blick in die Zukunft richten. Folglich müssen nicht nur die erhobenen Bedarfe fortgeschrieben und zukünftige Potenziale abgeschätzt werden, sondern auch ein Zielszenario nach § 17 WPG erstellt werden, welches den Zustand einer wirtschaftlichen, klimaneutralen und sicheren Wärmeversorgung für das Zieljahr darstellt. Hier gilt es, eine konkrete Vision zu formulieren, eine realistische Vorstellung davon, wie die Wärmeversorgung für das Zieljahr aussehen kann.

Der gesamte Wärmeplanungsprozess sollte sich stets an der Frage orientieren, wie die großen Hebel in Bewegung gesetzt werden können, die nötig sind, um im Bundeschnitt in relativ kurzer Zeit von 18 Prozent Anteil Erneuerbarer im Wärmesektor auf 100 Prozent zu kommen. Kommunen müssten sich dazu endlich mit den problembehafteten und schwierigen, aber unabdingbar nötigen Maßnahmen beschäftigen: Mehr energetische Gebäudesanierung, Bau und Betrieb neuer und Transformation bestehender Wärmenetze sowie die Nutzung von Freiflächen für Erneuerbare.

Da die Verfügbarkeit einiger Technologien zum jetzigen Zeitpunkt möglicherweise nicht garantiert werden kann (z. B. tiefe Geothermie) und um nicht auf das falsche Pferd zu setzen, ist es daher zu empfehlen, gleich mehrere Zielszenarien auszuarbeiten, sowohl mit als auch ohne bestimmte Schlüsseltechnologien. Die Kommunikation dieses Zielszenarios bzw. dieser Zielszenarien schafft Sicherheiten und Transparenz mit Hinblick auf die anstehende Umsetzung.

Daraufhin weist die Kommune nach § 18 bzw. § 19 WPG Wärmeversorgungsgebiete aus, indem sie das gesamte Gebiet in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete einteilt und für diese, anhand der zuvor ermittelten Bedarfe und Potenziale, ein geeignetes Versorgungsszenario skizziert. Gebiete mit hohen Abwärme- und Umweltwärmepotenzialen sowie einer hohen Wärmeabnahmedichte könnten zu

Wärmenetzgebieten ausgewiesen werden, andere zu Gebieten in denen eine dezentrale Versorgung wahrscheinlicher ist. Zudem besteht die Möglichkeit Gebiete als «Prüfgebiete» zu deklarieren, wenn erforderliche Gutachten für eine endgültige Kategorisierung noch ausstehen. Neben Versorgungsgebieten sieht das Gesetz auch vor, Teilgebiete mit hohen Einsparpotenzialen als Sanierungsgebiete auszuweisen.

Im Prozess der Gesetzgebung wurde auch die Möglichkeit eingeräumt, Wasserstoffnetzausbaugebiete also Gebiete auszuweisen, welche für ein Wasserstoffnetz in Frage kämen, beispielsweise durch den Umbau des Gasnetzes. (Warum das für die Wärmewende ein Problem ist und was die Gaslobby damit zu tun hat, wird in den Kapiteln 1.6 und 4.2 beschrieben.)

Das Ausweisen von Versorgungsgebieten sorgt in einem ersten Schritt für mehr Planungssicherheit bei den Verbraucher*innen, denn es klärt die Frage: «Kommt ein Wärmenetz zu uns oder nicht?» Für die Gebiete, die nicht für ein Wärmenetz geeignet sind, bedeutet das, dass Verbraucher*innen sich um eine dezentrale Wärmeversorgung kümmern müssen. In Gebieten, in denen die Eignung für eine zentrale Wärmeversorgung festgestellt wurde, müssen i.d.R. im Anschluss an die KWP weitere Details zur technischen und wirtschaftlichen Machbarkeit geklärt werden. Erst auf Basis dieser detaillierten BEW-Studien (siehe Kapitel 5) kann die Realisierung eines Wärmenetzes entschieden und terminiert werden. Die KWP kann jedoch z. B. priorisierte Gebiete für die zentrale Versorgung ausweisen, sodass dort mit einem kurzfristigeren Ausbau gerechnet werden darf, was die Planungssicherheit ein weiteres Stück erhöht. Laut § 18 WPG Absatz 1 sind bei der Ausweisung der Wärmeversorgungsarten insbesondere jene geeignet,

«[...], die im Vergleich zu den anderen in Betracht kommenden Wärmeversorgungsarten geringe **Wärmegestehungskosten**, geringe **Realisierungsrisiken**, ein hohes Maß an **Versorgungssicherheit** und geringe kumulierte **Treibhausgasemissionen** bis zum Zieljahr aufweisen [...]».

Zum Zielszenario gehören zudem Indikatoren wie Energie- und Treibhausgasbilanzen für Sektoren, Energieträger und die leitungsgebundene Wärmeversorgung, um die benötigten Mengen unterschiedlicher Energieträger für das Zieljahr abschätzen zu können (siehe WPG Anlage 2 III).

Abschließend müssen die während des Prozesses gewonnenen Erkenntnisse nach Gesetz in einer Umsetzungsstrategie nach § 20 WPG und konkreten Maßnahmenpaketen münden, welche im veröffentlichten Wärmeplan festgehalten werden.

2.8 Umsetzung – Jetzt kommt es auf die Akteure an

Die Umsetzungsstrategie muss nicht nur konkrete Schritte beschreiben, sondern auch einen Zeit- und Kostenplan für die Umsetzung enthalten. Kommunen mit mehr als 45.000 Einwohner*innen müssen zudem Finanzierungsmöglichkeiten aufzeigen und gewichten (siehe WPG Anlage 2 VI)

Solarthermiefeld Steinheim an der Murr





Für eine erfolgreiche Umsetzung müssen aber über den Wärmeplan hinaus auch die notwendigen Akteure vorhanden sein, gefunden oder etabliert werden, die die geschaffene Vision dann in die Praxis umsetzen. Eine wesentliche Grundlage dafür kann die erlebte Zusammenarbeit der vorhandenen Akteure beim Erstellungsprozess der KWP darstellen. Hier bietet sich die Chance, ein gemeinsames Verständnis über die Herausforderung, die Lösungswege und die Möglichkeiten für die Umsetzung zu entwickeln, auf dem die zukünftige Zusammenarbeit gedeihen kann.

Ein wichtiger Hebel der kommunalen Wärmeplanung besteht in der Einordnung von Gebieten als wahrscheinliche Wärmenetzausbaugebiete. Dafür ist die Frage der Akteure relevant: Die wichtigsten Akteure für den Wärmenetzbau sind Energieversorger in ihren unterschiedlichen Eigentumsformen. Dies schließt gegebenenfalls auch Wohnungsbauunternehmen ein, sofern sie als Betreiber von Nahwärmenetzen fungieren. Die Wärmeplanung trägt nämlich nur dann zu einer effektiven Wärmewende bei, wenn sich für ein theoretisches Wärmenetz auch ein realer Betreiber findet. Diese Frage sollte nicht erst nach Abschluss der kommunalen Wärmeplanung, sondern bereits während des Planungsprozesses oder sogar im Grundsatzbeschluss über die Rolle der Kommune als Akteur berücksichtigt werden. Denkbar ist, dass die Kommune das gesamte Wärmenetzprojekt, inkl. Bau und Betrieb, an Dritte vergibt oder den Bau selbst übernimmt und das Wärmenetz dann an einen Betreiber wie ein Stadtwerk verpachtet, welches dann wiederum Erzeugungsanlagen errichtet und Wärmelieferverträge mit Haushalten schließt. Auch ein genossenschaftliches oder bürgerschaftliches Engagement ggf. in Kombination mit einem Stadtwerk oder einem privaten Betreiber sind eine gute Lösung.

Doch nicht jede Stadt oder Gemeinde verfügt über ein Stadtwerk oder engagierte Genossenschaften. In diesem Fall kann die Kommune auch, wie Kirchheim am Neckar, selbst eine Wärmenetzgesellschaft ins Leben rufen (siehe Kapitel 4.2.4), Wärmelieferverträge mit den Bürger*innen schließen und lediglich für den Betrieb des Netzes einen Dienstleister beauftragen. In Kirchheim ist die Gemeinde als Gemeindebetrieb Eigentümerin des Wärmenetzes und schließt selbst die Wärmelieferverträge mit den Bürger*innen, während das Unternehmen Süwag Grüne Energien und Wasser AG & Co. Kg (Süwag) sich um den technischen Betrieb kümmert. Auch in Tamm¹⁸ in Baden-Württemberg hat die Stadt im Zuge der Energiekrise mit der Unterstützung der Energieagentur Kreis Ludwigsburg LEA e.V. in kürzester Zeit ein eigenes Stadtwerk als hundertprozentige Tochtergesellschaft der Stadt ins Leben gerufen und nur drei Monate nach Gründung den Bau eines Wärmenetzes im Ortskern begonnen. (Ein weiteres Beispiel für die Eigeninitiative der Kommune findet sich in Steinheim an der Murr, siehe Kapitel 1.)

Fest steht, dass sich die Kommune frühzeitig mit der bestehenden Akteurslandschaft vor Ort auseinandersetzen und entsprechende umsetzungsorientierte Prozesse anstoßen sollte. Existiert ein kommunales Stadtwerk, sollte frühzeitig damit begonnen werden, zukunftsfähige Geschäftsmodelle zu entwickeln und die Umstellung des Geschäftsfeldes auf Wärmenetze zu prüfen. Das kann bedeuten, zunächst

¹⁸ Siehe: www.tamm.org/de/bau-wirtschaft/waermenetz

etablierte fossile Akteure von der Transformation überzeugen zu müssen. Zudem sollte der Personalaufbau rechtzeitig mitgedacht werden. Existiert kein Stadtwerk, muss zunächst ein Betreiber gefunden werden. Hierzu könnte zunächst eine Kooperation mit benachbarten Stadtwerken und Kommunen versucht werden. Auch eine Machbarkeitsstudie im Rahmen der BEW-Förderung sollte im besten Fall bereits frühzeitig in Auftrag gegeben werden.

KOMMUNALE WÄRMEPLANUNG IN LUDWIGSBURG

Chronik der Planerstellung

- 2021: Stadt Ludwigsburg startet die Erarbeitung der Wärmeplanung
- Dezember 2021: Erster Austausch zu den Ergebnissen der Bestandsanalyse mit Nachbarkommune Kornwestheim
- Januar 2022: Austausch zu den Ergebnissen der Potenzialanalyse mit Nachbarkommune
- Mail 2022: erste Information im Bauausschuss (öffentlich)
- Oktober 2022: Ergebnispräsentation des Zielfotos im Bauausschuss vor Abschluss der letzten Projektphase (öffentlich)
- Juli 2023: Ergebnispräsentation und Information zur Öffentlichkeitsbeteiligung im Gemeinderat (öffentlich)
- November 2023: Abschlussbericht der Kommunalen Wärmeplanung
- Dezember 2023: Beschluss der Kommunalen Wärmeplanung im Gemeinderat (öffentlich)
- Januar 2024: Informationsveranstaltung für Bürger*innen

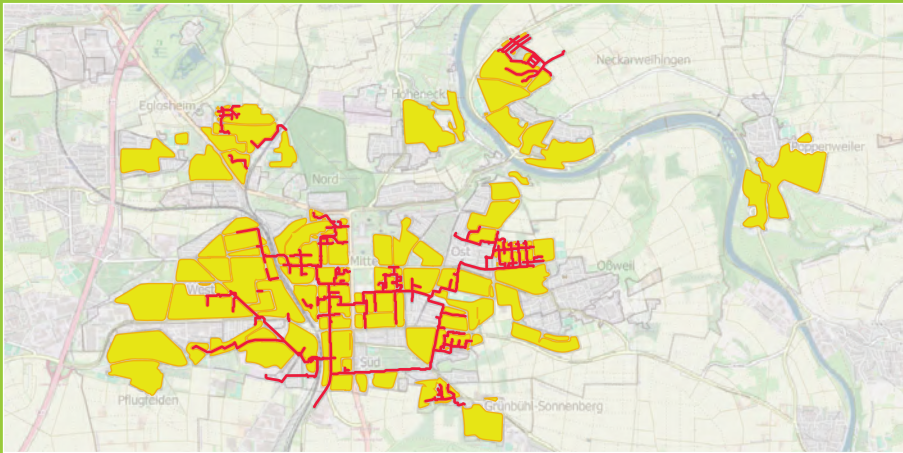
Bestandsanalyse

- Durch die Datenerhebungsermächtigung im Klimaschutzgesetz lagen hierfür reale Daten vor.
- Ludwigsburg wurde in 139 Cluster eingeteilt, insgesamt wurden 18.500 Gebäude mit mehr als 15.770.000 m² Brutto-Grundfläche analysiert.

Potenzialanalyse

- Es wurde eine große Anzahl an vielfältigen Potenzialen berücksichtigt (Oberflächengewässer, Erdwärme, Biomasse, grüne Gase etc.), inklusive der erneuerbaren Stromerzeugung (Photovoltaik, Wasserkraft und Windkraft), für die Versorgung von Wärmepumpen.

Abb. 18: Kommunale Wärmeplanung in Ludwigsburg – Zielszenario 2035



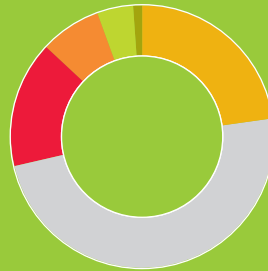
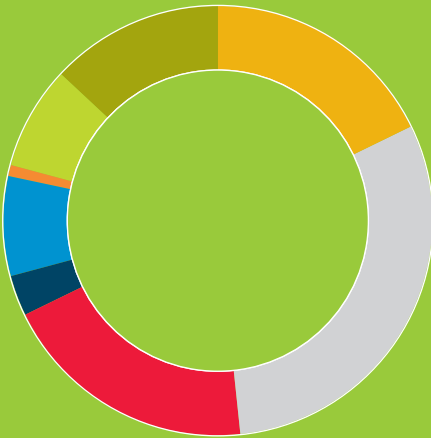
Wärmeversorgung: ca. 100 GWh (heute) → Ausbauziel: ca. 400 GWh (78 %, 2035)

— Wärmernetze Zentral

▣ Dezentral

78%

22%



■ Strom ■ Außenluft ■ Geothermie ■ Abwasser ■ Flusswasser
■ Solarthermie ■ Biomasse ■ Grünes Gas

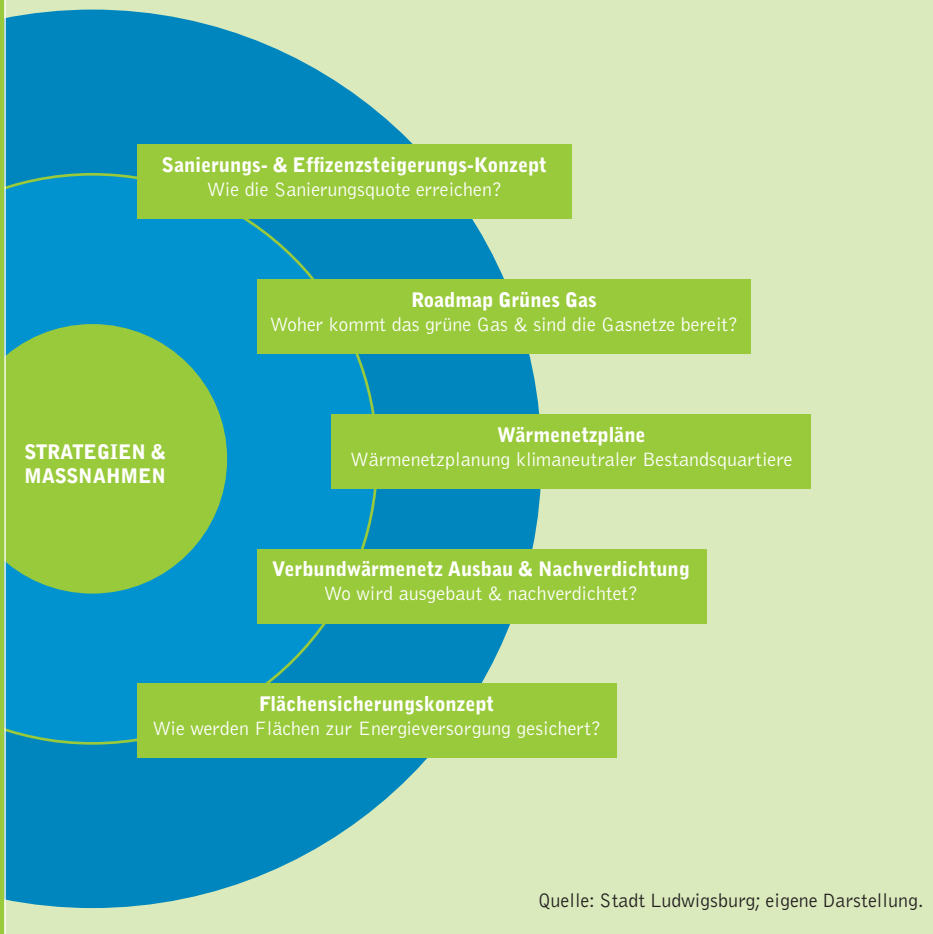
Quelle: Stadt Ludwigsburg; eigene Darstellung.

Handlungsstrategie/Maßnahmenkatalog

Zu jeder beschlossenen Maßnahme wurden die nächsten Schritte, die jeweiligen Akteure sowie ein Zeitplan und eine Kostenabschätzung erstellt.

Darüber hinaus findet parallel die Schaffung verwaltungsinterner Strukturen für die Fortschreibung der KWP (Personal, Berücksichtigung bei Fachplanungen, Schaffung baurechtlicher Voraussetzungen) statt sowie die Entwicklung von Kommunikationskonzepten und Beratungsangeboten von Seiten der Kommunalverwaltung.

Abb. 19: Handlungsstrategie und Maßnahmenkatalog Stadt Ludwigsburg





Steffen Märkle,
Referat Stadtentwicklung, Klima und Internationales,
Stadt Ludwigsburg (Foto: privat)

«Die kommunale Wärmeplanung ist für uns ein zentraler Baustein, um gemeinsam mit den Akteuren vor Ort die Wärmewende voranzubringen.»

Abb. 20: Schlüsselfaktoren eines Beteiligungs- und Kommunikationskonzepts

Am Beispiel der Kommunalen Wärmeplanung (KWP) Ludwigsburgs



Quellen: www.ludwigsburg.de/start/leben+in+ludwigsburg/waermeplanung.html,
www.ludwigsburg.de/site/Ludwigsburg-Internet-2020/get/documents_E483089906/lb/dictionaries/Klima%20und%20Energie/W%C3%A4rme/231218%20KWP%20Ludwigsburg%20Bericht%20E21350.pdf

3 Bausteine für die Umsetzung der kommunalen Wärmewende

Wenn die lokale Wärmewendestrategie im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung (KWP) erarbeitet worden ist, steht ihre Umsetzung an. Dieses Kapitel legt im Folgenden einen Blick auf ausgewählte konkrete Handlungsfelder in der Kommune, die bereits während des Planungsprozesses und darüber hinaus ihre Anwendung finden können und sollten.

3.1 Kommunikation und Partizipation

Die Wärmewende kann schnell in Verruf geraten, wenn die Entscheider*innen nicht im Vorhinein eine gute Kommunikationsstrategie entwickelt haben. Transparenz und Beteiligung sind essenzielle Grundpfeiler der Wärmewende und sichern die Akzeptanz und den Rückhalt in der Bevölkerung (Schlacke et al. 2023). Die Vielzahl der verschiedenen Stakeholder muss nicht nur ausreichend informiert, sondern, soweit diese für die Umsetzung relevant sind, auch in die Planungen einbezogen werden. Das gilt insbesondere für Akteure wie Energieinfrastrukturbetreibende oder die Wohnungswirtschaft, welche etwa im Rahmen von regelmäßigen Austauschrunden eng mit der Verwaltung bzw. den «Kümmerern» der kommunalen Wärmeplanung zusammenarbeiten sollten. Tabelle 3 gibt einen Überblick über die relevanten Themen und Gegenstände der Kommunikation, welche die Kommunikationsstrategie der Kommune beinhalten sollten.

3.1.1 Informieren, Beraten, Kommunizieren

Den Kommunen stehen einige bewährte Formate und Instrumente zur Verfügung, um ihre Vorhaben mit Stakeholdern und der Bevölkerung zu teilen und sich auszutauschen. Neben übersichtlichen Webseiten mit anschaulichem Infomaterial bieten sich Veranstaltungen und Stakeholderworkshops als Plattform für den Dialog zwischen verschiedenen Interessengruppen an. Durch solche Zusammenkünfte können Bürger*innen, Unternehmen und lokale Entscheidungsträger ihre Perspektiven teilen, gemeinsam Lösungen entwickeln und sich aktiv an Entscheidungsprozessen beteiligen. Diese partizipative Herangehensweise fördert nicht nur ein besseres, sondern vor allem ein gemeinsames Verständnis darüber, wohin die Reise gehen soll. Veranstaltungen werden so zu Schlüsselmechanismen, um gemeinschaftliche Unterstützung und Zusammenarbeit im Sinne einer erfolgreichen Wärmewende zu mobilisieren.

Tabelle 3: Themen und Gegenstände der Kommunikation und Beteiligung

Ziel	Maßnahme
Positionierung der Kommune	Kommunikation der Ziele im Rahmen der kommunalen Wärmewende
Auswirkungen von Zielvorgaben für Kommunen	Kommunikation der (potenziellen) Auswirkungen geplanter Maßnahmen im Rahmen der Zielerreichung, bspw. Erklärung über die Notwendigkeit von Tiefbauarbeiten etc.
Visualisierung	Darstellung geplanter Maßnahmen durch Visualisierung erleichtern; Beförderung der Vorstellungskraft
Vorbildfunktion	Vorbildfunktion durch eingeleitete und umgesetzte Maßnahmen der Kommune
Schaffung von Bewusstsein	Information über Status quo der Wärmeversorgung und zukünftige Herausforderungen zur Schaffung eines Bewusstseins für notwendige Maßnahmen
Transparenz	Transparente Vorgehensweise bei der Entscheidung für und Umsetzung von bestimmten Maßnahmen zur Förderung der Akzeptanz
Wissensaufbau & -transfer	Aufbau von Wissen um das Thema der kommunalen Wärmewende innerhalb der Kommune sowie intra- als auch interkommunaler Wissenstransfer, bspw. durch Veranstaltungen wie Workshops
Förderung der Bürger*innenbeteiligung	Förderung der Einbindung aller beteiligten, betroffenen und interessierten Bürger*innen bei der Ideenfindung, Planung und Umsetzung der kommunalen Wärmewende erhöht die Akzeptanz für zu treffende Entscheidungen und Maßnahmen
Netzwerkaufbau	Vernetzung von Kommunen untereinander und mit relevanten Akteuren
Unterstützung von EE-Vorhaben	Unterstützung von Erneuerbaren Energien-Vorhaben, bspw. durch finanzielle oder personelle Beteiligung, ggf. strukturelle Förderung

Quelle: Fraunhofer IEE nach Wärmewende.de; eigene Darstellung.

Gute Zeitpunkte für die Information der Bürger*innen im Rahmen der KWP wären jene, an denen ein erster Blick in die Zukunft geworfen werden kann (vgl. Bosse et al. 2023):

1. Der politische Beschluss zur Durchführung der KWP
2. Abschluss der Bestands- und Potenzialanalyse
3. Erster Entwurf des Zielszenarios mit Rückmeldung aus der Bevölkerung

Insbesondere bei der Präsentation des Zielszenarios ist es wichtig, verständlich zu kommunizieren, weshalb einige Gebiete zu Wärmenetzgebieten und andere wiederum zu dezentralen Gebieten erklärt werden. Für Gebiete, in denen kein Wärmenetz vorgesehen ist, ist eine umfängliche Beratung zu Modernisierung und Heizungstausch

unerlässlich. Hier kommen die Beratungsstellen und Energieagenturen ins Spiel, die in Kapitel 4.3. näher beschrieben werden. In Zusammenarbeit mit Verbraucherzentralen können diese Eckpfeiler der Kommunikations- und Beteiligungsstrategie der Kommune sein, insbesondere dann, wenn sie im Auftrag der Gemeinde agieren. Auch Leitfäden können dabei helfen, das nötige Bewusstsein für die Wärmewende zu schaffen und den Wissenstransfer in Bereichen wie energetischen Sanierungen oder zur kommunalen Wärmeplanung fördern. In Flyern und sonstigen Veröffentlichungen können Visualisierungen und Schaubilder erheblich zum Verständnis der zum Teil komplexen Inhalte beitragen (vgl. Tabelle 3).



Brice Mertz,
Projektleiter Energiekarawane fesa e.V. (Foto: privat)

«Klimaschutz wird durch die Energiekarawane für Bürgerinnen und Bürger greifbar.»

DIE ENERGIEKARAWANE

Eine kommunale Energieberatungskampagne zur Steigerung der Sanierungsrate im privaten Gebäudebestand:

Merkmale und Vorgehensweise – Beratung einmal anders:

- **Aufsuchende Energieberatung:** Die Beratung wird gebracht und muss nicht abgeholt werden; die Bürger*innen werden direkt mittels verschiedener Informationskanäle, auch telefonisch, angesprochen.
- **Kommunale Aktion:** Städte und Gemeinden haben unmittelbaren Kontakt zu den Menschen. Das Vorgehen wird durch ein personalisiertes Anschreiben der kommunalen Spitze angekündigt.
- **Kostenfreie Initialberatung** direkt am Objekt durch neutrale und qualifizierte Energieberater*innen.
- **Quartiersansatz:** Dadurch gelingt eine Steigerung der Akzeptanz – das Thema wird zum Orts-/Stadt(teil)gespräch.

Art der Beratung:

Eine gebäudeindividuelle Impulsberatung wird durchgeführt in deren Rahmen alle relevanten Themen (Gebäudehülle, Wärmeerzeugung, Wärmenetze, Erneuerbare Energie, gesetzliche Vorgaben wie GEG) behandelt werden. Möglichkeiten werden aufgezeigt, die nächsten möglichen Schritte priorisiert und Finanzierungslösungen (Fördermittel) benannt.

Ergebnisse:

- Aufgrund des Quartiersansatzes für Städte und Gemeinden jeder Größe geeignet. Mehr als 100 Kommunen bundesweit (von 4.000 bis über 1,5 Mio EW) haben das Konzept erfolgreich genutzt.
- Mindestens 25 Prozent der Angesprochenen nehmen das Beratungsangebot an.
- Die Energiekarawane führt zu Umsetzungen bei 60 Prozent der Beratenen.
- **THG-Minderungszahlen je Kampagne/Quartier:** Einsparungen von ca. 250t THG-Emissionen pro Jahr (entspr. 90.000l Heizöl- oder 90.000m³ Erdgasverbrauch).
- **Sanierungsrate im Quartier** von bis zu 15 Prozent.
- **Investitionen** bringen dem lokalen/regionalen Handwerk Aufträge.
- **Auch der passive Teil der Zielgruppe wird erreicht!**
- Kommunen organisieren eine **wichtige Beratungsleistung** für ihre **Bürger*innen**.
- **Städte und Gemeinden werden Klimaschutzakteure:** Die Energiekarawane bringt kommunalen Klimaschutz vom Anspruch (Konzept) in die nachhaltige/kontinuierliche Praxis (Umsetzung).

Die **Kampagne mit standardisiertem Ablauf** wird in allen Projektphasen auf der Grundlage anpassbarer **Arbeitsmaterialien** durchgeführt. **Know-how-Transfer** und **durchgehende Begleitung** einschließlich der Evaluierung durch die gemeinnützigen Projektpartner fesa e.V. und Klima-Bündnis e.V. Städte und Gemeinden werden dadurch zur selbstständigen Durchführung befähigt.

Quelle: fesa e.V.; Text wurde für diesen Leitfaden erstellt.

3.1.2 Vernetzung von Akteuren

Neben dem reinen Informationsaustausch ist es auch wichtig, bestehende Kontakte zu Stakeholdern zu nutzen und aktiv Netzwerke aufzubauen. Eine gute Möglichkeit können Treffen der Infrastrukturbetreibenden und der Wohnungswirtschaft zu Themen der Wärmewende sein, wobei hier bestehende Runden fortgeführt oder neue ins Leben gerufen werden können (Dunkelberg et al. 2021). Durch die Schaffung von interdisziplinären Netzwerken können die relevanten Akteure, ihr Wissen und ihre Ressourcen bündeln. Die Netzwerkbildung geht über die eher anlassbezogene Konsultation, wie oben beschrieben, hinaus und verstetigt und institutionalisiert Kommunikationskanäle. Die Zusammenführung von vielfältigem Know-how und die Förderung eines kooperativen Umfelds durch Netzwerke sind daher entscheidend, um die Komplexität der Wärmewende erfolgreich anzugehen und umzusetzen (vgl. AEE 2016).



Silke Wesselmann,
Leiterin des Amtes für Klimaschutz und Nachhaltigkeit des Kreises
Steinfurt und Geschäftsführerin des energieland2050 e.V.
(Foto: Kreis Steinfurt)

«Mit unserer Servicestelle und den Angeboten
des Vereins verfolgen wir den Ansatz:
beraten, unterstützen und koordinieren, wo es
gewünscht ist.»

NETZWERKE FÜR DIE WÄRMEWENDE: KREIS STEINFURT & ENERGIELAND2050 E.V.

Der gemeinnützige Verein energieland2050 e. V. ist die zentrale Anlaufstelle für die Themenfelder Klimaschutz und Nachhaltigkeit im Kreis Steinfurt (NRW). Er unterstützt den Kreis bei seinem großen Ziel: Klimaneutralität bis 2040 zu erreichen. Die derzeit rund 160 Mitglieder, darunter knapp 100 Unternehmen, der Kreis Steinfurt selbst sowie die 24 kreisangehörigen Städte und Gemeinden, Institutionen aus der Wissenschaft und Akteurinnen und Akteure aus der Zivilgesellschaft arbeiten zusammen, um die Energiewende vor Ort zu gestalten.

Das Angebot umfasst Netzwerkarbeit, Wissenstransfer, Informations-, Bildungs- und Beratungsangebote sowie die Initiierung und Umsetzung von Projekten zu den Themen Erneuerbare Energien, Energieeffizienz und klimafreundliche Lebensstile.

Zur Umsetzung der Wärmewende auf lokaler Ebene arbeitet das Quartiers- und Sanierungsmanagement des Vereins eng mit der 2022 eingerichteten Servicestelle Wärme des Kreises Steinfurt zusammen und bildet gemeinsam das Team Wärme. Das Unterstützungsangebot für Bürgerinnen und Bürger sowie die kreisangehörigen Kommunen, welches der Verein u. a. im Rahmen der KfW-432-Förderung anbieten konnte, ist breit aufgestellt und umfasst beispielsweise Informationsabende, Sanierungsmessen, Energiesprechstunden, Thermographieaktionen, eine kostenlose telefonische Erstberatung sowie die Unterstützung bei der Erstellung von kommunalen Wärmeplänen.

Im vergangenen Jahr wurde das kommunale Netzwerk «wärmeland2040» gegründet, welches sich regelmäßig über die aktuellsten Entwicklungen, z. B. rund um die gesetzlichen Verpflichtungen, Datenaufbereitung, mögliche kreisweite Projekte oder Bürgerbeteiligungsangebote, austauscht.

Quellen: www.energieland2050.de; eigene Darstellung; Text für diesen Leitfaden erstellt

3.1.3 Bürger*innen gestalten mit

Viele Bürger*innen möchten an Prozessen in der Kommune mitwirken. Beteiligung ist allerdings vielschichtig und mit diesem Begriff können sehr unterschiedliche Dinge gemeint sein. Dies kann zu enttäuschten Erwartungen und Frustration sowohl bei der Verwaltung als auch bei den Bürger*innen führen. Um dies zu vermeiden, ist es wichtig, von Beginn an zu kommunizieren, in welchem Rahmen und mit welchem Ziel die Bürger*innen beteiligt werden sollen. Handelt es sich, um Informationsveranstaltungen, etwa im Rahmen der KWP, geht es darum, das Wissen der Bürger*innen in den Entscheidungsfindungsprozess einzubeziehen oder sie für die Mitwirkung zu gewinnen?

Beteiligung kann über reine Informationsweitergabe hinausgehen. Beispielsweise kann in Zukunftswerkstätten oder Stadtspaziergängen die Perspektive von Bürger*innen und weiteren Stakeholdern einbezogen werden, um Hoffnungen und Bedenken frühzeitig in Planungsprozesse einzubeziehen. Zugleich bestehen im besten Fall Möglichkeiten der finanziellen Beteiligung, worauf im Kapitel 3.3 vertieft eingegangen wird.

Wie eine erfolgreiche Beteiligung von Bürger*innen im Rahmen der Wärmewende aussehen kann zeigen Fallstudien von Tacke (2020) in Berlin-Adlershof, Rottweil und Dollnstein. Diese werden auf den nächsten Seiten vorgestellt.

3.1.4 Beispiele erfolgreicher Bürger*innenbeteiligung

In einem zwischen 2009 und 2017 errichteten Neubaugebiet in **Berlin Adlershof** wurde ein kaltes Nahwärmenetz geplant, das jedoch zunächst auf wenig Begeisterung in der Bevölkerung stieß. Diese wünschte sich unter anderem Versorgungsautonomie. Um diesem Bedürfnis gerecht zu werden, wurde eine Bürger*innenbeteiligung initiiert: Die Bewohner*innen konnten ihre eigene erneuerbare Wärme durch Solarthermieanlagen einspeisen und wurden dafür vom Betreiber BTB vergütet. Durch umfassende Informationen, Workshops und bilaterale Gespräche wurde den Bürger*innen so eine Mitentscheidung ermöglicht. Das Ergebnis war überzeugend: 95 Prozent der Bewohner*innen schlossen sich dem Nahwärmenetz an. Sie profitierten nicht nur finanziell von ihren Solarthermieanlagen, sondern fühlten sich auch in ihrem Autonomiebestreben unterstützt. Diese erfolgreiche Bürger*innenbeteiligung verdeutlicht, wie eine solche Maßnahme nicht nur die Akzeptanz von Projekten steigern kann, sondern auch zu einer bedarfsgerechten Lösung führt, die ökonomische und soziale Aspekte gleichermaßen berücksichtigt.

In **Rottweil Hausen**, einem Dorf mit 1.000 Einwohner*innen, war die Anschlussquote an ein bestehendes Nahwärmenetz mit 24 Prozent so gering, dass der wirtschaftliche Betrieb beeinträchtigt war. Daraufhin folgte der Plan, auf Erneuerbare Energien umzusteigen und durch die Entwicklung eines Kommunikationskonzepts sowie der Einbindung der Bürger*innen mittels eines Bürgergutachtens die Anschlussquote zu erhöhen. Informationen wurden transparent kommuniziert, und die Bürger*innen

erhielten die Möglichkeit, aktiv an der Entscheidungsfindung teilzunehmen. Das Szenario, das aus dem Bürger*innengutachten hervorging, wurde schließlich umgesetzt. Die Ergebnisse waren ermutigend: Die Anschlussquote stieg auf über 50 Prozent an. Ihre aktive Beteiligung führte zu einer hohen Akzeptanz und Legitimation des umgesetzten Projekts. Dieses Beispiel verdeutlicht, wie eine gelungene Bürgerbeteiligung nicht nur die Zustimmung für ein Vorhaben steigern, sondern auch zu einer nachhaltigen und von der Gemeinschaft getragenen Lösung führen kann.

Im 2800 Einwohner*innen großen Bayerischen **Dollnstein** stand die Gemeinde vor einer Herausforderung: Ein Bestandsgebäudemix von rund 40 Gebäuden und ein unwirtschaftliches Hochtemperaturwärmenetz, das auf Holzhackschnitzeln basierte. Zudem ein zunehmendes Misstrauen in der Bevölkerung gegenüber den Betreiber*innen und der Verdacht der Bereicherung. Die Idee einiger engagierter Einzelpersonen und Pioniere im Gemeinderat bestand in der Neuerrichtung eines innovativen Kalt-/Warm-Nahwärmenetzes, das auf Wärmepumpen, Solarthermie und Wärmespeichern basiert. Die Gemeinde Dollnstein übernahm die Rolle des Planers, Bauherrn und Betreibers. Ein zentraler Erfolgsfaktor war die intensive Einbeziehung der Bürger*innen durch einen dialogorientierten Kommunikationsansatz. Das Ergebnis spricht für sich: Bereits in der Planungsphase erhielt das Projekt 30 Zusagen von Interessierten. Die moderne Technologie und die transparente Vorgehensweise der Gemeinde Dollnstein fanden Anklang und dienten als Inspiration für andere Gemeinden.





3.2 Quartiere als Keimzellen der Wärmewende

Die energetische Quartiersentwicklung wurde bisher gezielt durch Programme wie Energetische Stadtsanierung gefördert.¹⁹ In vielen Städten und Gemeinden hat sich dabei gezeigt, dass die Konzentration auf Quartiere, also kleinere, zusammenhängende Areale als Planungsebene, die Komplexität reduziert und Vorteile mit sich bringt. Die Entscheidung von Kommunen, bestimmte Quartiere energetisch zu entwickeln, sollte sich in Zukunft an der kommunalen Wärmeplanung orientieren. Ziel dieses Kapitels ist es, die Vorteile dieser Vorgehensweise aufzuzeigen und darzustellen, welche Möglichkeiten Kommunen haben, die Quartiersentwicklung voranzutreiben. Dabei wird auf Erfahrungen von Kommunen zurückgegriffen, die das Institut für ökologische Wirtschaftsforschung im Rahmen der Begleitforschung Energiewendebauen²⁰ interviewt hat (Dunkelberg und Weiß 2023).

Bisher existierte keine einheitliche Definition für den Quartiersbegriff, obwohl dieser sowohl in der Forschung als auch in der Rechtsprechung (vgl. EEG und GEG) bereits eine wichtige Rolle spielt. Auf Basis von Erkenntnissen aus bestehenden Forschungsprojekten schlagen Schölzel et al. (2023, 3) daher folgende Begriffsdefinition vor:

«Ein Quartier besteht aus einem Verbund von Gebäuden, welche in einem räumlichen und baustrukturellen Zusammenhang stehen. Diese Gebäude verfügen über eine gemeinsame energetische Infrastruktur, welche den gegenseitigen Austausch von Energie ermöglicht und die Versorgungssicherheit gewährleistet.»

Die Vorteile des Quartiers als Planungsebene reichen aber noch weiter: Zum einen übersteigen die Potenziale von Erneuerbaren Energien und Abwärme zum Teil den Energiebedarf einzelner Gebäude, wodurch sich die zur Erschließung erforderlichen Investitionskosten bei einer gemeinsamen Quartiersversorgung pro Gebäude reduzieren. Daher ergibt es Sinn, an geeigneten Stellen einen gebäudeübergreifenden Ansatz zu wählen und mit Hilfe eines Wärmenetzes lokale Potenziale so effizient wie möglich auszuschöpfen (Dunkelberg et al. 2020a).

In Mischgebieten können so Wohngebäude mit Industrie und Gewerbe energetisch in Austausch treten, was auch die Ausweitung der Sektorenkopplung ermöglicht (Schnier et al. 2016). Im Zuge der Sektorkopplung zeigt sich auch ein weiteres Vorteil von Wärmenetzen, insbesondere auf Quartiersebene: Die Verwendung von

19 Um energetische Sanierung und neue Wärmelösungen auf Quartiersebene voranzubringen, haben Kommunen in der Vergangenheit vielfach das KfW-Programm energetische Stadtsanierung genutzt. Durch dieses Programm konnten energetische Quartierskonzepte erstellt und Personal für die Umsetzung gewonnen werden (siehe Kapitel 5.2). Dieses Programm wurde im Rahmen der Haushaltsberatungen zu Beginn des Jahres 2024 abgeschafft, zum Zeitpunkt der Veröffentlichung des Leitfadens ist eine Neuauflage nicht absehbar.

20 Wissenschaftliche Begleitforschung Energiewendebauen – Modul Quartiere, gefördert durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz.

Großwärmepumpen statt dezentraler Wärmepumpen, verringert laut einer Studie des Reiner-Lemoine-Instituts (RLI) den Verteilnetzausbaubedarf deutlich, vorausgesetzt dieses ist nicht aufgrund von Dach-Photovoltaikanlagen ohnehin bereits stark ausgebaut (Gering et al. 2023).

3.2.1 Clustern und Priorisieren

Für eine strukturierte Herangehensweise können Kommunen sich gezielt überlegen, welche Quartiere als erstes entwickelt werden sollen. Die Priorisierung kann erfolgen, indem Quartiere auf Basis von zur Verfügung stehenden Daten geclustert werden. Die hierfür notwendigen Daten werden in der Regel im Zuge der Bestandsaufnahme in der Kommunalen Wärmeplanung erhoben. Die anschließende Clusterung kann dann etwa aufgrund verschiedener Bedarfsprofile erfolgen, oder – wie das Beispiel Karlsruhe zeigt – anhand eines Übereinanderlegens der Eignungsgebiete und des Sanierungsbedarfs. Dieses Vorgehen hat dort zu einer Priorisierung von innerstädtischen, meist mehrstöckigen Gebäuden geführt. Zusätzlich zu ihrer eigenen Planung kann die Kommune gesammelte Daten auch Dritten zur Verfügung stellen, welche selbst Maßnahmen umsetzen möchten.

3.2.2 Das Quartier ist mehr als ein Bilanzraum

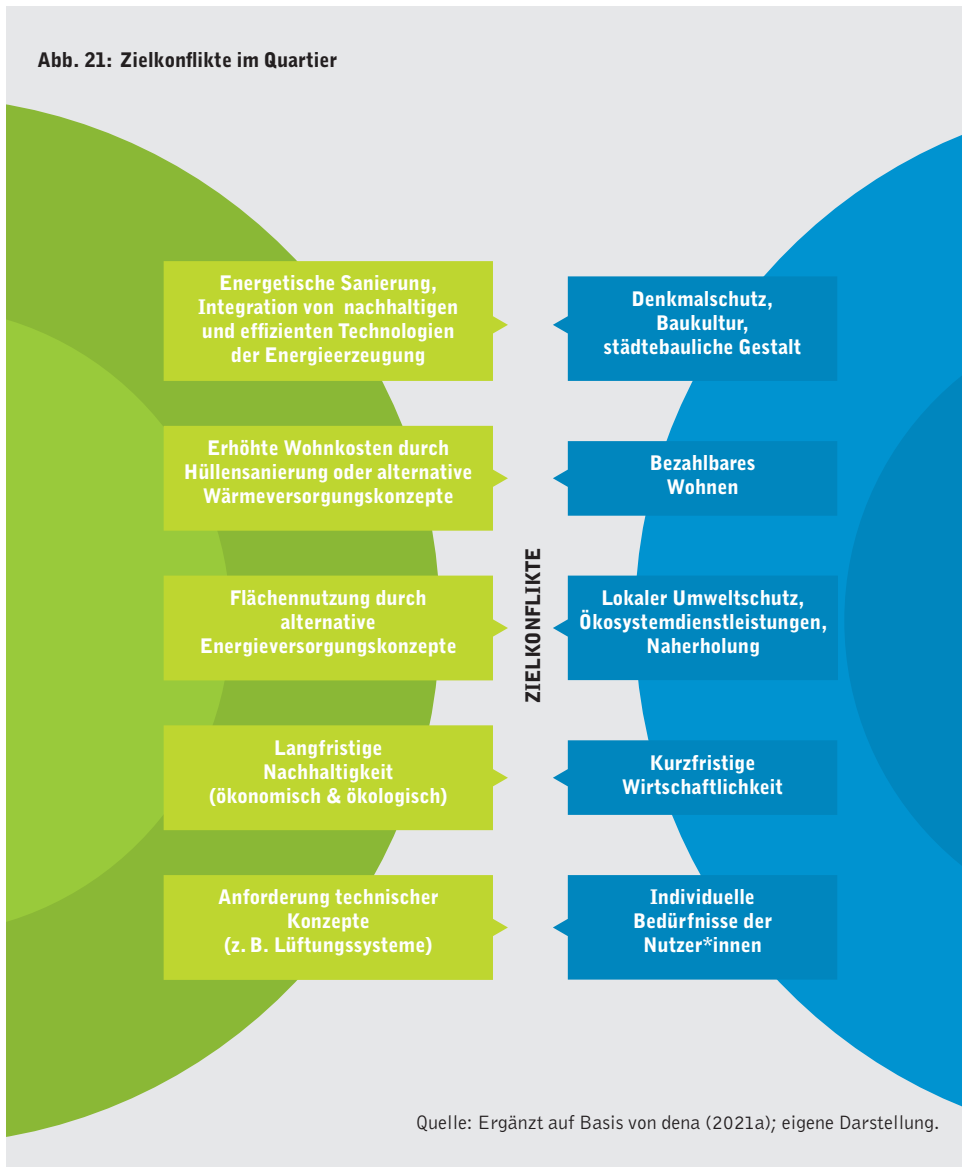
Auch jenseits von technischen und ökonomischen Aspekten bieten Quartiere als soziale Räume Potenziale für die Wärmewende. Dies bezieht sich neben einer gemeinschaftlichen Versorgung auch auf eine Ansprache, die auf die Bewohner*innen des Quartiers zugeschnitten ist, sowie Beratungsangebote, etwa hinsichtlich energetischer Sanierungen. Ein Beispiel für ein solches lokales Angebot ist die Energiekarawane (siehe Kapitel 3.1).

Als soziales System ist das Quartier auch Ort der Begegnung, Naherholungsgebiet, Arbeitsstätte und Lebensraum für eine Vielzahl unterschiedlicher Akteure und Individuen mit ihren eigenen Bedürfnissen und Motiven. So können beispielsweise lokaler Umweltschutz und alternative Versorgungskonzepte um verfügbare Flächen konkurrieren. Gleichzeitig wünschen sich Bewohner*innen zugängliche Parks und Naherholungsgebiete. Hier liegt die Kunst darin, Synergien zu identifizieren und Aushandlungsprozesse zu ermöglichen, beispielsweise durch eine konstruktive Stakeholder- bzw. Bürger*innenbeteiligung, wie sie beispielhaft in Kapitel 3.1.4 skizziert wurden.

Um Synergien zu nutzen und Zielkonflikte zu vermeiden, erarbeiten viele Städte und Kommunen sogenannte integrierte Quartierskonzepte. Integriert deshalb, da ein weites Spektrum an Themen wie Mobilität, Strom und Wärme oder Umweltschutz zusammengedacht und so ganzheitlichere Konzepte erarbeitet werden. Im Zusammenhang mit der KWP ergibt eine fokussierte energetische Quartiersplanung Sinn (Dunkelberg und Weiß 2023).

Die Charakteristika von Quartieren können zum Teil stark variieren, was individuelle und maßgeschneiderte Entwicklungskonzepte notwendig macht. Gründe

hierfür können die Topografie oder städtebauliche Charakteristika wie eine Altstadt mit mittelalterlicher Straßenführung sein. Auch demografische Aspekte, wie das Alter der Bewohner*innen eines Quartiers beeinflussen das Potenzial von Maßnahmen. Weitere lokale Besonderheiten, wie Vorerfahrungen mit einer bestimmten Technologie oder ein tiefgreifender Strukturwandel, etwa in Braunkohlegebieten, sollten berücksichtigt und wo möglich als Chance aufgefasst werden, wie es die Stadt Bedburg²¹ zeigt (Dunkelberg und Weiß 2023).



²¹ Siehe: www.unendlich-viel-energie.de/projekte/energie-kommunen/energie-kommune-des-monats-stadt-bedburg

Tabelle 4 zeigt eine Übersicht über besonders wirksame Ansätze, welche Kommunen im Rahmen der Begleitforschung Energiewendebauen²² genannt haben. Nicht alle hier vorgestellten Ansätze eignen sich für jede Kommune gleichermaßen. Je nach personellen und finanziellen Kapazitäten bieten sich demnach unterschiedliche Zielsetzungen an. Hier muss die Kommune entscheiden, wie aktiv sie in einigen Bereichen werden möchte und werden kann. Karlsruhe beispielsweise hat sich zum Ziel gesetzt, pro Jahr drei Quartiere auf einen Entwicklungspfad zu bringen und in den restlichen Quartieren Beratungsangebote durch die sogenannte «Energiekarawane» anzubieten (siehe Kapitel 3.1). Andere Kommunen mit weniger Handlungsspielraum sehen sich dagegen als Vermittler*innen und nehmen eine eher passive Rolle ein, indem sie eine Weiterleitungs- und Durchleitungsfunktion von Förderanträgen wahrnehmen und als Ansprechpartner für Dritte fungieren.

Tabelle 4: Wichtige Ansätze der Quartiersentwicklung

Quartiersentwicklungsansätze mit hohem Potenzial	Weitere wichtige Quartiersentwicklungsansätze
<ul style="list-style-type: none"> – Strategische Zielsetzung zur Anzahl von zu entwickelnden Quartieren (pro Jahr) – Systematische Prüfung öffentlicher Liegenschaften als Ankerkunden für Quartiersprojekte – Datenbasierte Clustering und Priorisierung von geeigneten Quartieren – Bundesförderung effiziente Wärmenetze (BEW) 	<ul style="list-style-type: none"> – Einrichtung einer Servicestelle bzw. Kompetenzzentrums für Quartiersentwicklung – Einbindung von Energieagenturen bzw. Verbraucherzentralen für Beratungsangebote – Einführung kommunaler Förderprogramme für Sanierungen bzw. Heizungstausch – Kommunikations- und Partizipationsformate für Bürger*innen – Nutzung der Möglichkeiten der Bauleitplanung, etwa städtebauliche Verträge

Quelle: Dunkelberg und Weiß 2023; eigene Darstellung.

3.2.3 Förderprogramme in Anspruch nehmen

Sobald Quartiere für die Entwicklung identifiziert wurden, sollten Möglichkeiten der Finanzierung geklärt und genutzt werden. Bis Ende 2023 war eine besonders wichtige und weitverbreitete Möglichkeit, dies zu erreichen, das im Jahr 2011 etablierte KfW 432 Programm «Energetische Stadtsanierung» (siehe Kapitel 5.2). Dieses Förderprogramm KfW 432 ermöglichte die Entwicklung von integrierten Quartierskonzepten und die Einstellung von Sanierungsmanagern. Eine Fortführung dieses Programms ist zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Leitfadens nicht abzusehen. Für Machbarkeitsstudien und die Umsetzung von Wärmeversorgungskonzepten stehen weitere Fördertöpfe zur Verfügung. Besonders relevant ist die Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW), welche neben Investitionsförderung auch eine Betriebskostensförderung für Wärmepumpen umfasst (siehe Kapitel 5.2).

²² Siehe: www.energiewendebauen.de

Ein weiterer Weg, finanzielle Mittel und Kompetenzen für innovative Konzepte der Quartiersentwicklung bereitzustellen, ist über Modellvorhaben und Forschungsprojekte mit Quartiersbezug. Teilnehmende Kommunen profitieren hier von den Ergebnissen dieser Forschungs- und Entwicklungsvorhaben, insbesondere, wenn es sich um sogenannte Reallabore handelt, also Projekte mit dem Ziel der konkreten Umsetzung innovativer Maßnahmen. Im durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz finanzierte Projekt Suburbane Wärmewende²³ beispielsweise konzipiert die Technische Universität Berlin gemeinsam mit dem Institut für ökologische Wirtschaftsforschung und dem Umweltzentrum Stuhr-Weyhe eine innovative Nahwärmeversorgungslösung in der Gemeinde Weyhe in Niedersachsen und setzt dabei auf die Beteiligung der Bürger*innen durch Klimaschutzmärkte und Workshops zur Transformation der Wärmeinfrastruktur. Besonders, wenn die Kommunen aktiv Netzwerkarbeit betreiben, bleiben die Kooperationen länger bestehen und es können sich auch weitere Projekte daraus entwickeln (Dunkelberg und Weiß 2023). (Nähere Informationen zu bestehenden Förderprogrammen im Bereich der kommunalen Wärmewende finden sich in Kapitel 5.2.)

3.2.4 Selbst Förderprogramme initiieren

Neben der Möglichkeit Fördergelder in Anspruch zu nehmen und so aktiv zu werden, kann die Kommune auch Maßnahmen Dritter anstoßen, indem sie selbst Förderprogramme anbietet, beispielsweise für einen Heizungstausch. So hat die Stadt Essen gute Erfahrungen mit einem kommunalen Förderprogramm für Solarenergie gemacht und darum ein weiteres Förderprogramm für energetische Gebäudesanierung geschaffen. Für eigene, kommunale Förderprogramme braucht es natürlich die notwendigen finanziellen Ressourcen. Partnerschaften mit regionalen Finanzinstitutionen können helfen, derartige Projekte zu flankieren und zu unterstützen, wie es in Essen die örtliche Sparkasse macht.

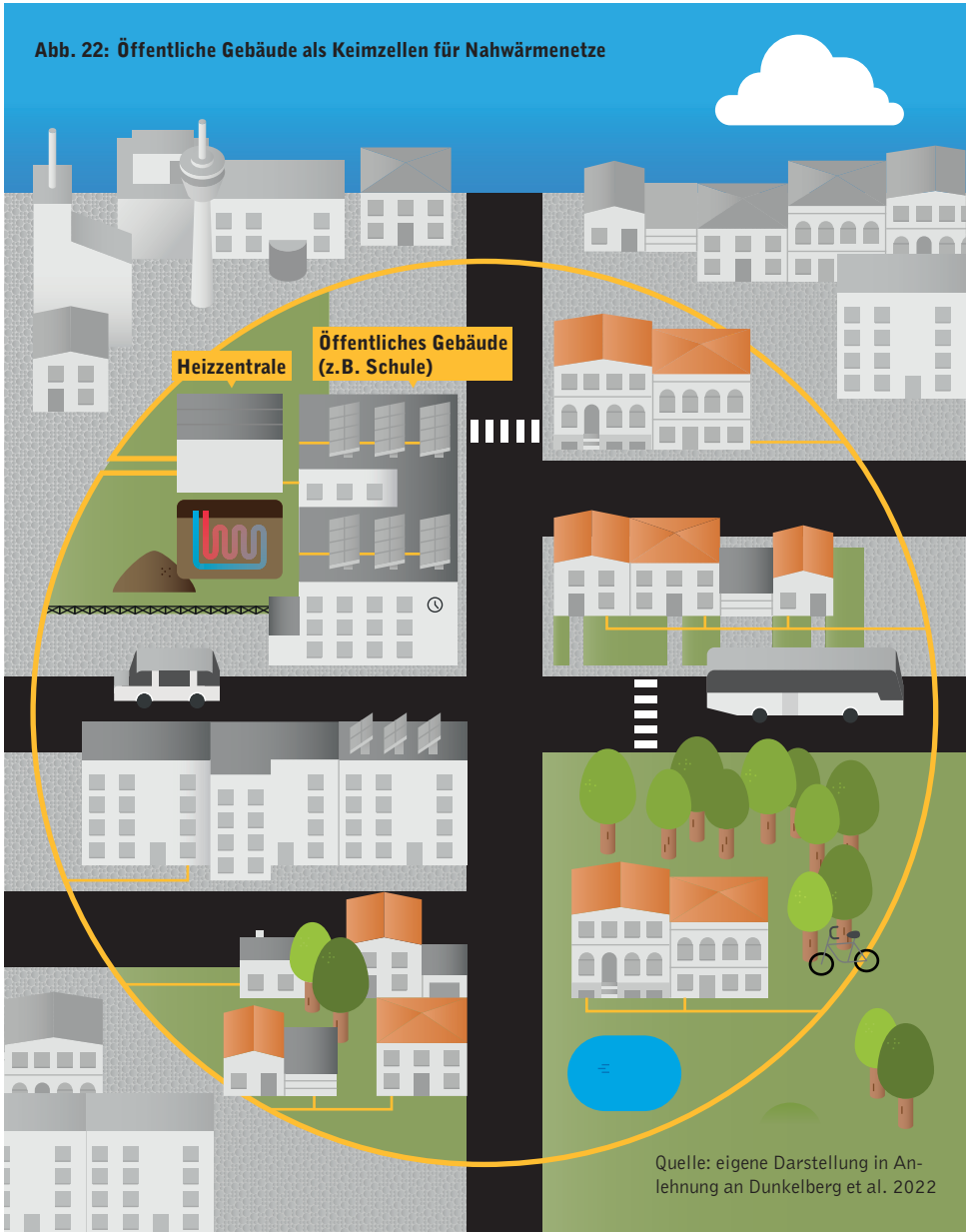
3.2.5 Liegenschaften als Keimzellen oder Ankerkunden für Quartierswärme

Für die Umsetzung von Wärmenetzprojekten sind große Abnehmer, die gleichzeitig auch Standort für die Erschließung von erneuerbarer Wärme sein können, von großer Bedeutung. Im Zuge der Datenerhebung bietet es sich daher unbedingt an, dass Kommunen eine systematische Prüfung und Bewertung von öffentlichen Liegenschaften auf ihr Potenzial als Ankerkunden – also große Abnehmer – oder «Keimzellen» durchführen (Dunkelberg et al. 2022). Große öffentliche Gebäude gelten als wichtige Verbraucher für Wärmenetze, da diese aufgrund ihrer hohen Abnahmemengen die Voraussetzungen für einen wirtschaftlichen Bau und Betrieb von Wärmenetzen schaffen. Liegenschaften eignen sich vielfach auch als Standort für Wärmeerzeugungsanlagen für neue wie bestehende Wärmenetze (Dunkelberg et al. 2020a; Dunkelberg et al. 2022). Beispielsweise plant Esslingen am Neckar gezielt Netze um

²³ Siehe: <https://subww-leeste.de>

öffentliche Gebäude herum. Äquivalent verfolgen manche Kommunen wie Essen die Strategie, große Wohnungsbauunternehmen als Ankerkunden oder Keimzellen zu nutzen, und dann Einzeleigentümer*innen im Umkreis, etwa beim Fernwärmenetzausbau, mitzunehmen.

Abb. 22: Öffentliche Gebäude als Keimzellen für Nahwärmenetze



Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an Dunkelberg et al. 2022

3.2.6 Bauleitplanung und städtebauliche Verträge

Weitere Werkzeuge mit hohem Potenzial auch über die Quartiersentwicklung hinaus sind die Bauleitplanung und städtebauliche Verträge. Die Bauleitplanung bietet etwa die Möglichkeit, energetische Ziele für den Neubau von Gebäuden festzulegen. Dazu zählen Vorgaben über die Ausrichtung der Gebäude sowie der verpflichtende Anschluss an ein Wärmenetz (Bunzel et al. 2017; Dunkelberg et al. 2020b). Des Weiteren können für Bestandsgebiete auf der Ebene von Bebauungsplänen Sanierungsgebiete ausgewiesen oder Flächennutzungspläne so angepasst werden, dass Freiflächen für Erneuerbare Energien genutzt werden können.

Ebenfalls denkbar ist, dass in städtebaulichen Verträgen und Flächennutzungsplänen Mindesteffizienzstandards gefordert oder die Nutzung industrieller Abwärme gefördert wird, indem abwärmeliefernde Unternehmen – wie etwa Rechenzentren – gezielt in der Nähe von bestehenden Wärmenetzen angesiedelt werden (Dunkelberg et al. 2023). In Esslingen am Neckar wurde ein Investor mit Hilfe eines städtebaulichen Vertrags dazu verpflichtet, die Gebäude in einem Quartier klimaneutral zu betreiben. Diese Strategie hat zum Ergebnis, dass Investor*innen selbst dazu angehalten werden, nach zu Lösungen zu suchen und diese umsetzen. Ob sich Investor*innen bereiterklären derartige Verträge einzugehen, hängt von der Attraktivität des Bauprojekts ab. In Bedburg hat sich gezeigt, dass etwas Geduld dazu führen kann, dass sich Investor*innen finden, die mit entsprechenden Vertragsbedingungen einverstanden sind. Auch in Gießen wurden städtebauliche Verträge für Neubaugartiere abgeschlossen, die die Investor*innen zur Erfüllung hoher Effizienzstandards und eines Anteils von mindestens 50 Prozent der Dachflächen mit PV-Anlagen verpflichten. Noch mehr Spielraum als bei städtebaulichen Verträgen haben Kommunen in Kaufverträgen. Das setzt jedoch voraus, dass der Kommune die Grundstücke gehören.

3.3 Finanzierung und Geschäftsmodelle

Die Finanzierung der Wärmewende ist ein wichtiges Thema für kommunale Akteure. Dabei geht es sowohl um die Finanzierung eigener Investitionen als auch die Finanzierung der Maßnahmen Dritter. Zentral für die Umsetzung der Wärmewende sind Fördermittel, die in Kapitel 5 dargestellt sind. In den folgenden Abschnitten werden weitere Finanzierungsmöglichkeiten und Geschäftsmodelle für die Finanzierung der Wärmewende vorgestellt. Ein Fokus liegt dabei auf Contracting-Modellen, die nicht nur für Kommunen, sondern auch für Eigentümer*innen von Mehrfamilienwohngebäuden und Unternehmen interessant sein können. Innovative Leasingmodelle für Heizungsanlagen dagegen können Privathaushalte bei der Transformation ihrer Wärmeversorgung unterstützen. Ergänzend wird die regionalwirtschaftliche Perspektive geöffnet. Es wird aufgezeigt, dass auch die finanzielle Beteiligung lokaler Akteure Finanzierungspotenziale für den Wärmesektor bietet und dass für die Wirtschaftlichkeit von Wärmewendemaßnahmen Preisentwicklungen eine zentrale Rolle spielen.

3.3.1 Contracting

Ein häufig genutztes Geschäftsmodell ist das Contracting. Dabei gibt es große Variationen: Contracting-Anbieter bieten Dienstleistungen zur Steigerung der Energie- und Kosteneffizienz an, wie z. B. energieeffizientere Beleuchtung und die Sanierung der Gebäudehülle. Außerdem haben sie die Produktion von Strom (vor allem Photovoltaik) und verschiedene Wärmetechnologien im Angebot (Rau et al. 2023, 71), wobei sich der Fokus in der Wärmeversorgung zunehmend weg von BHKWs und hin zu erneuerbaren Technologien wie Wärmepumpen, Nahwärmenetzen, Geothermie, Solarthermie und Biomasse verschiebt.²⁴ Auch Quartierslösungen mit Sektorkopplungsansätzen werden häufiger von Contractoren angeboten.

Es gibt verschiedene Arten des Contractings, die wiederum im Detail unterschiedlich ausgestaltet werden können. Die mit Abstand häufigste Form ist das Energieliefer-Contracting. Hier liefert der Contractor nicht nur Wärme, sondern plant, finanziert, baut, betreibt und wartet die Anlage zu einem festen Preis, wobei manche Phasen ggf. auch ausgelagert werden (Rau et al. 2023). Verträge, die die Finanzierung und den Betrieb der Anlage beinhalten, erstrecken sich meist über einen Zeitraum von 10 bis 15 Jahren (HypZert 2019). Ein Beispiel für ein Energieliefer-Contracting ist die Erneuerung der Energieversorgung für das Wohnsitzlosenheim in Emmendingen (Baden-Württemberg). Eine Bürgerenergiegenossenschaft hat hier als Contractor für die städtische Wohnbau GmbH die Konzeptionierung, bauliche Umsetzung und Betreuung einer effizienteren Wärmeversorgung übernommen. Die Wohnbau GmbH profitiert davon, weil sie im Vergleich zu einem Heizsystemwechsel in Eigenregie die personellen Kapazitäten spart und keine kurzfristigen Investitionskosten finanzieren muss.²⁵

Grundlegend anders ist das Energiespar-Contracting. Hier besteht die Dienstleistung nicht in der Lieferung von Energie, sondern in der Implementierung von Effizienzmaßnahmen. Dabei werden die Gebäudetechnik und der Anlagenbetrieb optimiert und so Energieeinsparungen und damit einhergehend Kostenreduktionen erzielt. Die Einsparung wird vertraglich vom Contractor garantiert, und er wird aus einem Teil der Einsparungen finanziert (HypZert 2019). Der Gebäude- oder Anlageneigentümer profitiert dabei vom Fachwissen und der Erfahrung des Contractors. Meist ist der Contractor in der Lage, mehr Kosteneinsparungen zu realisieren und zukünftige Kostensteigerungen besser abzufedern, als es der Kunde in Eigenregie könnte. Hieraus ergibt sich auch das Geschäftsmodell des Energiespar-Contractings (vgl. Abbildung 23).

²⁴ Allerdings sind für Spitzenlasten und als Reserve weiterhin mit fossilen Brennstoffen versorgte Erzeuger im Einsatz. Quelle: www.kompetenzzentrum-contracting.de/anwendung/gute-beispiele/praxisdatenbank-contracting/berufsschulzentrum-ehingen

²⁵ Siehe: www.youtube.com/watch?v=SNX_SkelN1U

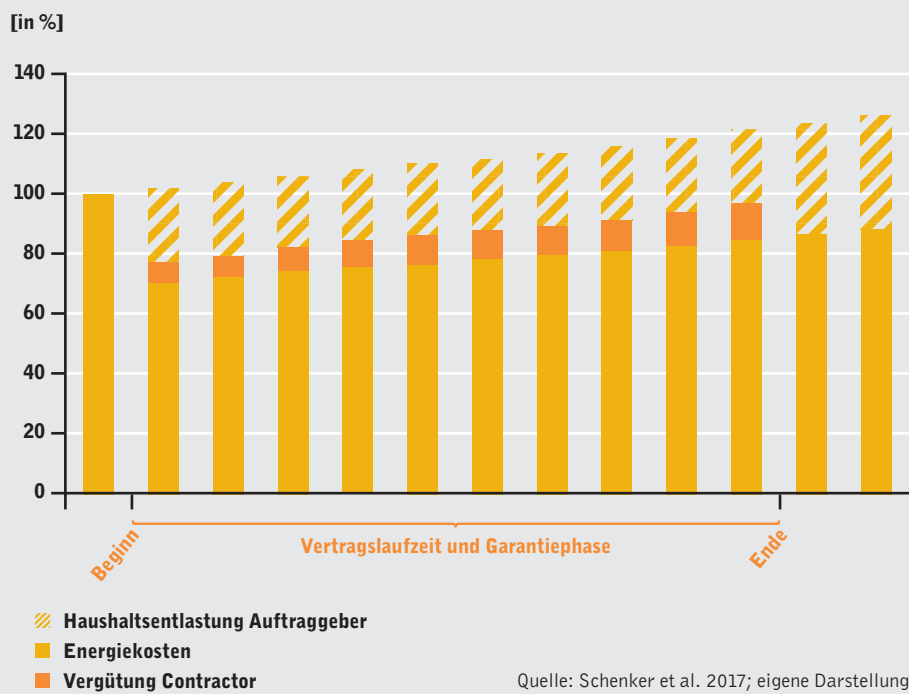
PV-Aufdachanlagen im ländlichen Raum





Abb. 23: Potenziale für Energiekosteneinsparungen durch Contracting-Modelle

X-Achse: Zeit, Y-Achse: Energiekosten in Prozent



In Berlin gibt es bereits seit 1996 das erfolgreiche Modell der Energiepartnerschaften, einem Energiespar-Contracting für kommunale Gebäude. Eine Besonderheit ist die Zusammenfassung mehrerer unterschiedlicher Gebäude zu sogenannten «Gebäudepools», so dass auch weniger rentable Projekte durch eine Mischkalkulation umgesetzt werden können. Insgesamt wurden durch die Energiepartnerschaften seit 1996 ca. 1.400 Gebäude energetisch ertüchtigt, mit durchschnittlichen garantierten Energiekosteneinsparungen von 25,5 Prozent.²⁶

Zusammengefasst lässt sich festhalten, dass Contracting-Modelle geeignet sein können, um fehlende Fachkompetenzen und fehlendes Investitionskapital zu kompensieren und bestenfalls gleichzeitig optimale Energieeinsparungen bei der Transformation der Wärmeversorgung zu realisieren. So können sie Transformationsprozesse beschleunigen und optimieren. Für Kommunen kann die Zusammenarbeit mit Contractoren also attraktiv sein, wobei zu bedenken ist, dass der Ausschreibungsprozess mit viel Aufwand verbunden sein kann, insbesondere wenn ein europaweites Ausschreibungsverfahren vorgeschrieben ist.

²⁶ Siehe: www.berlin.de/sen/uvk/klimaschutz/klimaschutz-in-der-umsetzung/vorbildrolle-oef-fentliche-hand/berliner-energiesparpartnerschaft-esp

3.3.2 Innovative Leasingmodelle als Überbrückung bis zur Wärmewende

Fachunternehmen, deren Hauptgeschäft die Beratung zur Wärmeversorgung sowie die Installation und Wartung von Heizungsanlagen ist, bieten mittlerweile auch kurz- bis mittelfristige Mietmodelle für Heizungen an. Wie bei anderen Contracting-Modellen stellt der Contracting-Dienstleister die Heizungsanlage zur Verfügung. Wird neben der Installation auch die Wartung der Anlage während der Betriebslaufzeit im Contracting-Vertrag abgedeckt, deckt sich das Modell mit dem oben beschriebenen Pacht- und Betriebsführungs-Contracting. Der Gebäudeeigentümer zahlt für die Installation und die Wartung eine jährliche oder monatliche Mietgebühr und trägt darüber hinaus die selbst verursachten Brennstoffkosten bzw. bei einer Wärmepumpe die Stromkosten (Greenhouse Media GmbH 2023). Werden Mietmodelle mit gebrauchten Heizungsanlagen umgesetzt, könnte auch ein Marktangebot für Geräte entstehen, die vor dem Ablauf ihrer Lebensdauer durch bspw. einen Wärmenetzanschluss ersetzt werden. Damit ließe sich ein Wärmenetzanschluss ggf. zusätzlich attraktiver darstellen. Im Konsultationsprozess des Gebäudeenergiegesetzes äußert bspw. auch das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz die Erwartung, «dass sich ein Markt für gebrauchte Heizungen im Übergang und ein Markt für kurzfristige Mietmodelle entwickeln wird» (Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz 2023). Die Kommunen können solche Lösungen mitgestalten, indem sie im Rahmen ihrer kommunalen Wärmeplanung solche Modelle kommunizieren und die relevanten Akteure zusammenbringen.

3.3.3 Gemeinschaftliche Wärmeversorgung

Eine Möglichkeit zur Finanzierung von netzgebundener Wärmeversorgung stellen auch gemeinschaftliche Wärmeversorgungskonzepte dar. Dies ist dort möglich, wo Energieträgerpotenziale und technische Rahmenbedingungen eine netzgebundene Wärmeversorgung zulassen oder wo Eigentümergemeinschaften von Gebäuden oder Gebäudekomplexen gemeinsam agieren. Dabei handelt es sich vorwiegend um Netzausbaugebiete nach KWP. Möglich sind aber auch (kleinere) gebäudeübergreifende Lösungen in anderen Gebieten. Werden Versorgungskonzepte bspw. genossenschaftlich oder auch über anderen Gesellschaftsformen beteiligungsorientiert konzipiert, kann Investitionskapital von einem größeren Spektrum lokaler oder regionaler Akteure zusammengetragen werden. Vor allem mit der Einbindung der wärmeverbrauchenden Stakeholder, also bspw. Privathaushalte, als Miteigentümer der Erzeugungsanlagen und ggf. vorhandener Wärmenetze können mehrere Hemmnisse gemindert oder gar beseitigt werden. Genossenschaftliche Organisationen mit dem Ziel der Selbstversorgung mit Wärmeenergie bspw. können zwar das Ziel der Kostenoptimierung verfolgen, müssen sich aber keine Renditeziele setzen, wenn sie sich selbst mit Wärme beliefern. So sind bspw. die Privathaushalte als Anschlussnehmer des Nahwärmenetzes im thüringischen Bioenergiedorf Schlöben zugleich Genossenschaftsmitglieder und damit Miteigentümer der biogasbasierten Wärmeerzeugung und des Nahwärmenetzes (Gemeinde Schlöben 2022). Um auch

einkommensschwächere Haushalte zu beteiligen, bieten sich Fremdkapitalbeteiligungen, wie Nachrangdarlehen oder von lokalen Kreditinstituten aufgesetzte Sparbriefe mit fester Verzinsung an.²⁷ Dabei wird die Wärmeversorgung unabhängig gestaltet, Preisrisiken können gemindert werden und die damit verbundene Wertschöpfung verbleibt im regionalen Wirtschaftskreislauf.

3.3.4 Alles eine Frage des Preises

Die Wirtschaftlichkeit von Investitionen in Wärmewendemaßnahmen hängt maßgeblich vom Energiepreisniveau und den zukünftigen Energiepreisentwicklungen ab. Dabei bleibt zu berücksichtigen, dass die Kosten des Klimawandels schon heute und insbesondere zukünftig von der Allgemeinheit getragen werden. Diese Kosten werden externalisiert und in der Regel nicht in die Wirtschaftlichkeitsbewertungen von betroffenen Akteuren einbezogen.

Aktuell befinden sich die Energiepreise zwar nicht mehr auf dem sehr hohen Niveau wie unmittelbar nach Beginn des Angriffskrieges Russlands auf die Ukraine. Dennoch liegen die Kosten für fossile Energieträger und Strom nach wie vor deutlich über dem Niveau vor Kriegsbeginn. Das Auslaufen der nationalen Energiepreismechanismen zum Jahresende 2023 bedeutete für Haushalte einen zusätzlichen Preisdruck. Hohe Preise bei fossilen Energieträgern erhöhen zwar die Wirtschaftlichkeit von Lösungen auf Basis Erneuerbarer Energien und setzen somit Anreize für den Umstieg auf klimafreundliche Lösungen und/oder für Investition in Effizienzmaßnahmen am Gebäude. Gleichzeitig führen sie zu hohen Belastungen bei denjenigen, die keine Möglichkeit für einen Wechsel zu Erneuerbaren Energien oder die Durchführung von Effizienzmaßnahmen haben, sei es, weil sie sich den Umstieg nicht leisten können oder weil sie selber dies nicht entscheiden können. Gerade für einkommensschwache Haushalte ist es wichtig, diesen Gruppen den Umstieg auf erneuerbare Heizungssysteme sowie zur Energiereduktion durch energetische Sanierungen zu ermöglichen (beispielsweise durch Finanzierungshilfen oder Förderprogramme). Dies kann den Haushalten mittelfristig helfen, weniger abhängig von zukünftigen Preisentwicklungen zu sein.

Ein wichtiger Faktor bei der zukünftigen Preisentwicklung fossiler Energieträger ist der CO₂-Preis, insbesondere der Preis des nationalen Emissionshandels für Wärme und Verkehr. Dieser fällt auf Haushaltsebene an und verteuert entsprechend die Kosten für das Heizen mit fossilen Energieträgern. Mit Jahresbeginn 2024 stieg der CO₂-Preis auf 45 €/tCO₂. Pro kWh erzeugter Wärme entspricht dies in etwa zusätzlichen Kosten in Höhe von etwa 0,8 ct/kWh bei Erdgas und 12 ct/Liter bei Heizöl (Deumess 2024). Gegenüber den deutlichen Preissteigerungen der Energieträger selbst in den letzten beiden Jahren fällt der CO₂-Preis damit bislang eher gering ins Gewicht. Perspektivisch wird der CO₂-Preis aber wohl ansteigen im Zuge

²⁷ Einen Überblick über finanzielle Beteiligungsmodelle bieten Hildebrand et al. (2023). Hier wird auch auf die potenziell förderliche Wirkung der Beteiligung auf die Akzeptanz in der Bevölkerung Bezug genommen.

der geplanten Harmonisierung des nationalen Zertifikatesystems mit einem europäischen Emissionshandel (EU-ETS2) ab 2027. Wie sich dies auf den CO₂-Preis und damit auf die Kosten für fossile Energieträger auswirken wird, ist noch unklar.²⁸ Vermutlich kann mit Blick auf den bestehenden europäischen Emissionshandel, in welchem beispielsweise der Ausstoß von CO₂ in der Energieerzeugung bepreist wird (EU-ETS), von deutlichen Steigerungen ausgegangen werden: Der Zertifikatspreis des EU-ETS lag im Jahresschnitt 2023 (Januar bis Oktober) bei 87 €/tCO₂ (UBA 2023b) und damit in etwa doppelt so hoch wie der nationale Emissionshandel für Wärme und Verkehr im kommenden Jahr, Tendenz weiter steigend.

Neben den Energiekosten spielen auch die Baukosten für die Wirtschaftlichkeit von Wärmewendemaßnahmen eine wichtige Rolle. Mit steigenden Energiekosten lohnen sich auch umfassendere Maßnahmen. Gleichzeitig konnten auch bei den Baukosten in den letzten Jahren deutliche Steigerungen beobachtet werden. Umso höher die Baukosten, desto weniger rentabel sind auf der anderen Seite die Sanierungsmaßnahmen. Damit verlängern sich die Amortisationszeiten und führen ggf. zu weniger tiefen Sanierungsmaßnahmen.

28 Für mehr Infos sowie Einschätzungen zu den Folgen einer Harmonisierung der beiden Systeme der CO₂-Bepreisung siehe beispielsweise: www.euractiv.de/section/energie-und-umwelt/news/eu-weiter-co2-preis-ab-2027-experten-warnen-vor-preisschock oder www.agora-energiewende.de/aktuelles/co2-preis-fuer-verkehr-und-gebäude-ein-sozialvertraglicher-uebergang-zum-eu-emissionshandel



Foto: privat – IÖW

Verlegung der Rohre für ein Fernwärmenetz in Kornwestheim

4 Akteure der kommunalen Wärmewende

Die Wärmewende erfordert das Mitwirken von einer Vielzahl unterschiedlicher Akteure, mit diversen Aufgaben, Kompetenzen und Perspektiven. Für die Kommune ist es wichtig, diese vor Ort zu kennen und im Rahmen der Wärmeplanung Möglichkeiten zur Kooperation und zu einer vertrauensvollen Zusammenarbeit zu finden. Außerdem sollten sie lokale Bündnispartner identifizieren und gewinnen, die mit der Kommune an einem Strang ziehen. Dieser Prozess beginnt damit, ein gemeinsames Verständnis über die anstehenden Aufgaben, Prozesse und strategischen Leitplanken, (z. B. Klimaziele, regionale Wertschöpfung, Nutzung von Freiflächen) zu entwickeln und diese den Akteuren klar und verständlich zu kommunizieren. Hierfür müssen Kommunen sich zunächst selbst über ihre Prozesse und Leitplanken im Klaren werden, um dann auf ein koordiniertes Vorgehen mit den Akteuren hinzuarbeiten.

Wie bereits in Kapitel 2.4 beschrieben, sollte mit dem Startschuss der kommunalen Wärmeplanung (KWP) zunächst eine eigene Stakeholderlandkarte erstellt und diese im Prozess der Wärmeplanung mit Leben gefüllt werden. Aus Sicht der Kommune ist aber spätestens mit der Erstellung des Zielszenarios (siehe Kapitel 2.7) von großer strategischer Bedeutung, die relevanten Akteure zu gewinnen, die insbesondere den Aus- und Neubau von Wärmenetzen vorantreiben können. Darum widmet sich dieses Kapitel vor allem der strategischen Zusammenarbeit mit diesen Schlüsselakteuren und soll kommunalen Entscheidungsträger*innen dabei helfen, bei der Auswahl von Bündnispartnern zielführend zu priorisieren und sich so dem Ziel der klimaneutralen Kommune zu nähern.

Für die Wärmeplanung als strategisches Leitinstrument, von dem aus die Wärmewende in Kommunen zukünftig gedacht wird, sind meist neben den politischen Akteuren (Verwaltungsspitze, Gemeinderäte) sowie die mit der KWP beauftragten Planungsbüros insbesondere Energieversorger (Stadtwerke etc.) entscheidend. Daher sollte die Kommune zuerst mit den vorhandenen Energieversorgern zusammenarbeiten und sich mit ihnen bereits während der Erstellung des Zielszenarios über die notwendigen Schritte beim Wärmenetzausbau verständigen. Ist in der Kommune kein Energieversorger vorhanden, bleibt, erstens, die Gründung eigener Wärmenetzgesellschaften oder, zweitens, die Zusammenarbeit mit Genossenschaften. An dieser Stelle sind eventuell auch weitere wichtige Akteure mit einzubeziehen, die für den Wärmenetzausbau von großer Bedeutung sind, beispielsweise größere Abnehmer bzw. Bereitsteller von Wärme. Die Rede ist von den unterschiedlichen Wirtschaftszweigen der Immobilien- und Wohnungswirtschaft sowie weiteren ortsansässigen Unternehmen und Betrieben.

Abb. 24: Akteure für eine strategische Wärmeplanung



Die Bürger*innen sind wesentliche Akteure für die Umsetzung der Wärmewende und sollten regelmäßig an verschiedenen Stellen des Prozesses der kommunalen Wärmeplanung eingebunden werden, günstigstenfalls zum Start der KWP, zum Abschluss der Potenzial- und Bestandanalyse und bei der Präsentation des Zielszenarios (siehe Kapitel 3.1.1). Wenn es dann darum geht, konkrete Umsetzungsoptionen zu entwickeln, ist die gesamte Bandbreite der kommunalen Akteure mit einzubeziehen. Nun geht es darum, das Zielszenario gemeinsam zu bewerten und

Beratungsangebote zu initiieren (siehe auch Kapitel 3.1), Quartierslösungen anzugehen (siehe Kapitel 3.2), Möglichkeiten der Finanzierung zu schaffen (siehe Kapitel 3.3) und Machbarkeitsstudien in Auftrag zu geben.



Anselm Laube,
Geschäftsführer, Energieagentur Kreis Ludwigsburg LEA e.V.
(Foto: Landratsamt Ludwigsburg)

«Die Qualität der Zusammenarbeit innerhalb der Verwaltung sowie insbesondere die Aufmerksamkeit und Unterstützung von der Kommunalpolitik und der Verwaltungsspitze sind ausschlaggebend dafür, ob die Wärmewende in der Kommune zum Erfolg wird.»

KOMMUNALE DASEINSVORSORGE

Die kommunale Daseinsvorsorge folgt aus dem Sozialstaatsprinzip nach Art. 20 I GG. Sie beschreibt die «Bereitstellung notwendiger Güter und Leistungen für ein sinnvolles menschliches Dasein», sofern an deren Erfüllung «ein besonderes allgemeines Interesse besteht». Festgelegt ist die Pflicht zur kommunalen Daseinsvorsorge in den Gemeindeordnungen der Länder. Was genau zur Daseinsvorsorge zählt, ist allerdings Gegenstand politischer Auseinandersetzungen. In der Regel umfasst sie die Abfallwirtschaft und Abwasserentsorgung, Versorgung mit Wasser und Energie, ÖPNV, Sparkassen und Krankenhäuser. In den Gemeindeordnungen mancher Bundesländer sind weitere Aufgaben festgeschrieben, in Bayern etwa die Jugendhilfe, der öffentliche Unterricht und die Erwachsenenbildung, der Breitensport sowie die Kultur- und Archivpflege (Art. 57 I GO Bayern). Aufgaben der kommunalen Daseinsvorsorge, zu denen sie nicht laut Gemeindeordnung verpflichtet sind, können die Kommunen im Rahmen ihrer Selbstverwaltung nach eigenem Ermessen und nach ihren finanziellen Spielräumen wahrnehmen.

Quelle: KommunalWiki der Heinrich-Böll-Stiftung (<https://kommunalwiki.boell.de>)

4.1 Kommunalpolitik und Verwaltung

Die Wärmewende gehörte bis zum 2024 in Kraft getretenen Wärmeplanungsgesetz formal nicht zu den Pflichtaufgaben der Kommune, wie es etwa beim Bau von Schulen oder bei der Müllabfuhr der Fall ist. Bei der Energieversorgung generell lässt sich das nicht so klar sagen. Denn während etwa die Wasser- und Abfallwirtschaft eindeutig der Kommune aufgetragen sind, ist die Idee der Energieversorgung

als kommunale Pflichtaufgabe, aufgrund von liberalisierten Energiemärkten, zumindest rechtlich strittig (Wollmann und Roth 1998). Anstrengungen sowohl im Bereich Klimaschutz als auch bei der Transformation der Energieversorgung basierten bisher zu großen Teilen auf dem freien Willen der Kommunen, in diesen Bereichen aktiv zu werden und eine Vorbildfunktion für ihre Bürger*innen und Betriebe zu erfüllen (Deutsches Institut für Urbanistik et al. 2023). Ein wichtiger Akteur hierbei ist die Kommunalpolitik: Denn maßgeblich initiiert, bestimmt, legitimiert und gestaltet wird sowohl der Klimaschutz als auch die Wärmewende in den Kommunen durch kommunalpolitische Institutionen wie den Stadt- und Gemeinderäten, sowie den jeweiligen Bürgermeister*innen und Dezernent*innen bzw. Beigeordneten (Verwaltungsspitze).

Kommunen können die Wärmewende vor Ort erheblich beschleunigen und halten mit der Wärmeplanung auch das richtige Instrument dafür in der Hand. Dies wird an zahlreichen guten Beispielen offensichtlich: Manche Kommunen, wie etwa Karlsruhe, gehen aktiv voran, indem sie auf der Grundlage übergeordneter Planungen strategisch Quartiere auswählen und sie energetisch entwickeln. Kommunen können ihre eigenen Gebäude als Ankerkunden in Wärmenetze einbringen, den Bau neuer Infrastruktur mit eigenen baulichen Planungen koordinieren, Kontakte zwischen Stakeholdern herstellen und eine Durchleitungsfunktion für Fördermittel einnehmen (Dunkelberg und Weiß 2023) (siehe Kapitel 3.2).

4.1.1 Kommunalpolitiker*innen und Gremien

Der politische Diskurs und die Mehrheitsverhältnisse in den politischen Gremien entscheiden, welche Prioritäten gesetzt werden und welchen Stellenwert die Wärmewende in der Kommune einnimmt. Daher braucht es eine motivierte und überzeugende Verwaltungsspitze (Bürgermeister*innen sowie weitere sogenannte Wahlbeamt*innen – Dezernent*innen bzw. Beigeordnete), welche das Thema auf die Tagesordnung bringen, konkrete Ziele formulieren, für Maßnahmen werben und die notwendigen Schritte für die Wärmewende anregen. Hierfür gilt es politische Mehrheiten zu gewinnen, Allianzen zu schließen und Brücken in die verschiedenen politischen Läger zu bauen. Die Verwaltungsspitze hat bei der Wärmewende – wie bei anderen Gestaltungsthemen auch – eine Führungsrolle. Sie steuert und koordiniert mit den nachgelagerten Verwaltungsstellen die Wärmeplanung und gibt die Ziele vor.

Mandatsträger*innen in Stadt- oder Gemeinderäten können sich zudem – je nach Art des Mandats – über die Tätigkeiten der einzelnen Verwaltungsorgane informieren und Verwaltungshandeln anregen. Beispielsweise entscheiden häufig kommunalpolitische Gremien über Bebauungspläne oder über die Sanierung von kommunalen Liegenschaften. Beides sind entscheidende Hebel für eine erfolgreiche Wärmewende. Hinzu kommt die Möglichkeit einer Mitarbeit in Fachausschüssen, das Recht auf Akteneinsicht, die Konsultation von Expert*innen zu spezifischen Fragestellungen sowie die Netzwerkarbeit und der Austausch mit benachbarten Kommunen.

4.1.2 Die Verwaltung

Tabelle 5: Rollen der Fachämter in der Kommunalen Wärmeplanung

Fachamt	Werkzeuge
Stadtplanungs- & Bauamt	<ul style="list-style-type: none"> – Bauleitplanung und städtebauliche Verträge als wesentliche Werkzeuge nutzen, um die Wärmewende in der Kommune voranzubringen (siehe Kapitel 4.2.6). – Privatwirtschaftliche Verträge, etwa mit Wohnungsbaugesellschaften abschließen, um energetische Standards festzulegen.
Tiefbauamt	<ul style="list-style-type: none"> – Absehbare Wartung von Gasleitung oder das Auslaufen bestehender Konzessionen antizipieren und Genehmigungen für den Bau oder die Sanierung von Wärmenetzen nutzen.
Hochbauamt & Facilitymanagement/ Liegenschaftsmanagement	<ul style="list-style-type: none"> – Innovative Versorgungslösungen im Umkreis von kommunalen Liegenschaften konzipieren und Sanierungsfahrpläne entwickeln. – Identifikation von Liegenschaften als Ermöglicher der Wärmewende (siehe Kapitel 4.2.5). – Durch Weiterbildungen und Qualifizierung einen effizienten Betrieb von Heizkörpern und Regelungstechnik gewährleisten. – Wissen über klimaschonendes und energiesparendes Verhalten beim Heizbetrieb an Kolleg*innen aus anderen Ressorts weitergeben.
Umweltamt	<ul style="list-style-type: none"> – Umweltdaten bereitstellen – Wärmekataster miteinrichten – Beratungsangebote ins Leben rufen und Klimaschutzkonzepte mitentwickeln
Sozialamt	<ul style="list-style-type: none"> – Aufsuchende Beratungsangebote, Haushalte mit niedrigen Einkommen finanziell beim Energiesparen unterstützen.
Amt für Öffentlichkeitsarbeit/Pressestelle	<ul style="list-style-type: none"> – Kommunikationsstrategie der KWP entwickeln.
Finanzverwaltung & Kämmerei	<ul style="list-style-type: none"> – Prüfung der finanziellen Situation im Hinblick auf die Umsetzung von Maßnahmen
Weitere Fachämter	<ul style="list-style-type: none"> – Umweltschonendes sowie energiesparendes Verhalten im eigenen Ressort anregen und die eigenen Handlungsoptionen gemeinsam mit vorhandenen Querschnittsstellen erörtern.

Quelle: Hertle et al. 2015; Peters et al. 2020; AGFW & DVGW 2023; Deutsches Institut für Urbanistik et al. 2023; eigene Darstellung.

Die Kommunalverwaltung ist für wichtige Aufgaben bei der Umsetzung des kommunalen Klimaschutzes und der Wärmewende/Wärmeplanung zuständig. Neben den klassischen Ämtern und Organen der Kommunalverwaltungen treten in diesem Bereich spezielle Akteure in Form von Querschnittsstellen in Erscheinung (siehe Kapitel 4.1.3). Dies sind beispielsweise Klimaschutz- und Nachhaltigkeitsbeauftragte, welche aus vielen Kommunen heute nicht mehr wegzudenken sind.

Die Wärmewende sollte von allen Beteiligten auf allen Ebenen und Sektoren von Anfang an berücksichtigt werden (vgl. Hirschl et al. 2021). Das gilt auch für die

kommunalen Fachämter, welche in ihren jeweiligen Bereichen Berührungspunkte und Gestaltungsmöglichkeiten bei der Umsetzung der Wärmewende haben. Ein hoher, Anspruch, welcher in der Realität aufgrund begrenzter Kapazitäten oft schwer umzusetzen ist. Daher ist es oberste Priorität der Verwaltungsspitze, Kapazitäten zu schaffen und, wo möglich, eine Koordinierungsstelle einzurichten (vgl. Kapitel 2.4 und 4.1.3).

4.1.3 Querschnittsstellen

Die Wärmewende ist wie der Klimaschutz eine Querschnittsaufgabe, welche eine Reihe von Handlungsfeldern betrifft. Um der Komplexität sowie Interdisziplinarität der Aufgabe gerecht zu werden, bieten sich entsprechend themenübergreifende Querschnittsstellen an. Die Bandbreite der möglichen Stellen reicht von Energie-manager*innen für kommunale Liegenschaften, Klimaschutzmanager*innen über Stabsstellen an der Verwaltungsspitze bis hin zu kommunalen Energieagenturen (ifeu-Institut 2020; Deutsches Institut für Urbanistik et al. 2023). Hinzu kommen in naher Zukunft eigens für die kommunale Wärmeplanung ins Leben gerufene Stellen. Das zusätzliche Personal schafft Kapazitäten, um weitere Förderanträge auf den Weg zu bringen, gemeinsam mit Forschungseinrichtungen Forschungs- und Modellprojekte zu initiieren oder zwischen beteiligten Akteuren der Wärmewende zu moderieren und zu vermitteln (Hertle et al. 2015).

Eine Studie im Auftrag des Umweltbundesamtes zeigt auf, dass Kommunen mit dezidierten Klimaschutzmanager*innen mehr Förderprogramme in Anspruch nehmen, mehr Treibhausgasemissionen einsparen und für einen größeren Rückhalt für Klimaschutzmaßnahmen in der Bevölkerung sowie der Politik und Verwaltung sorgen als in Kommunen ohne Klimaschutzmanager*innen (Kenkmann et al. 2021). Die Ausgestaltung von Querschnittsstellen kann je nach Förderung, finanziellen Möglichkeiten und Bedarf der jeweiligen Kommune sehr unterschiedlich sein. Besonders wichtig ist in jedem Fall, dass geschaffene Stellen nach der Förderphase verstetigt und fest im Verwaltungshandeln verankert werden.

Eine weitere Querschnittsstelle ist die kommunale Wirtschaftsförderung, welche sich unter anderem mit der Ansiedlung und Förderung von Unternehmen befasst. Ihre enge Verzahnung mit Aspekten der Stadtentwicklung und Regionalwirtschaft macht sie zu einem wichtigen Ermöglicher für die kommunale Wärmewende. Zum einen ist sie in der Lage, die Nachfrage für Klimaschutzdienstleistungen zu stärken – indem sie Beratungsangebote initiiert oder Investitionen in kommunale Liegenschaften garantiert. Zum anderen kann die Wirtschaftsförderung lokale Betriebe dabei unterstützen, Aufträge zu generieren, beispielsweise durch Netzwerkarbeit und die Vermittlung zu anderen kommunalen Akteuren, wie der Wohnungswirtschaft. Zuletzt können auch Bürger*innen dazu angeregt werden, sich finanziell an Projekten zu Erneuerbaren Energien zu beteiligen (Hertle et al. 2015).

4.1.4 Planungsbüros

Planungsbüros sind für viele Kommunen ein zentraler Partner bei der kommunalen Wärmeplanung. Ihr Portfolio ist jedoch äußerst divers und reicht von der Durchführung von Machbarkeitsstudien, der Erstellung von Quartierskonzepten, über Energiekonzepte für Gebäude zur Hoch- und Tiefbauplanung, also der Entwicklung von Wärmenetzkonzepten. Zudem übertragen die Kommunen ihnen i.d.R. die Aufgabe, die kommunale Wärmeplanung zu erarbeiten.

Für eine erfolgreiche Zusammenarbeit zwischen der Kommune und den Planungsbüros im Rahmen der KWP ist es wichtig zu verstehen, welche Interessen die Planungsbüros verfolgen und welche Leistungen von ihnen erwartet werden können. Planungsbüros sind in der Regel technisch-methodisch orientiert und daran interessiert, Aufträge gemäß dem Leistungsverzeichnis so effizient wie möglich abzuarbeiten. Politische Grundsatzentscheidungen, beispielsweise zur Bewertung von bestimmten Energieträgern, sind dagegen Aufgabe der kommunalen Entscheider selbst (siehe Kapitel 2.3 und 2.4)

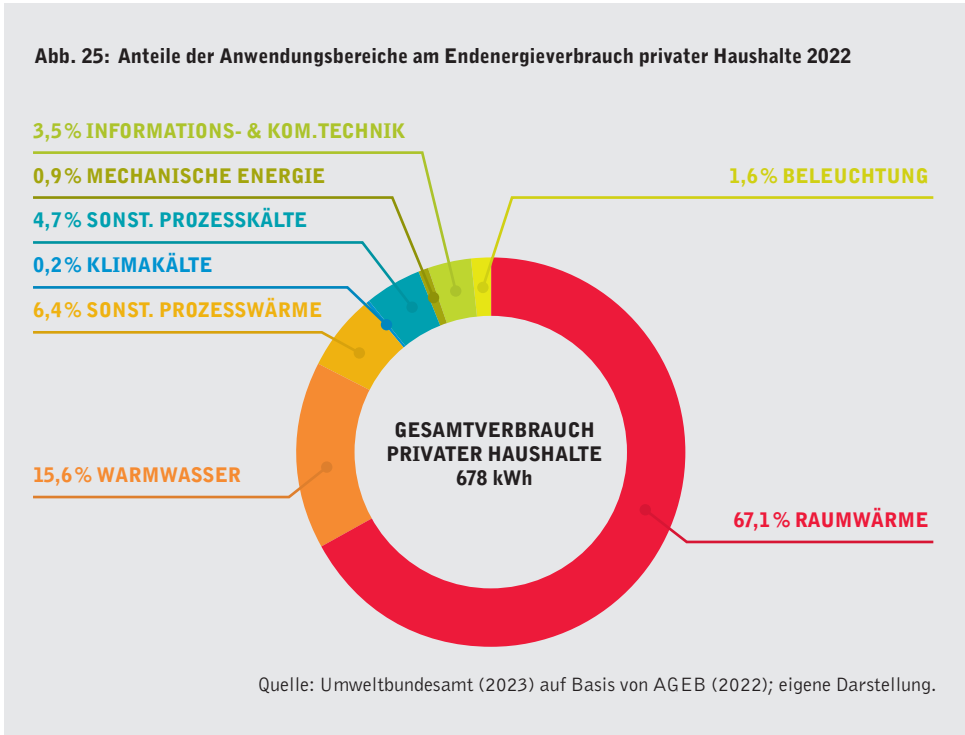
4.2 Bürger*innen

Wenn die Bürger*innen nicht hinter den Zielen der Wärmeplanung stehen, wird es unmöglich, ambitionierte Maßnahmen umzusetzen. Daher ist Bürgerinformation und -kommunikation eine kontinuierliche Aufgabe für die Kommunalpolitik. Die allgemeine Öffentlichkeit der Kommune kommt besonders dann ins Spiel, wenn es darum geht, das Zielszenario zu bewerten und die Umsetzungsoptionen zu entwickeln, die alle Bürger*innen betreffen (siehe Kapitel 3.1).

Bewegungen wie Fridays for Future und die Gründung von über 900 Energiegenossenschaften seit 2006 sind der Beweis für die Transformationskraft einer lebhaften Zivilgesellschaft (DGRV 2023). Und auch abseits von Organisationen tragen Bürger*innen in verschiedenen Rollen dazu bei, dass die Wärmewende in den Kommunen zur Realität wird: In Vereinen und Initiativen regen sie als Ehrenamtliche politisches Handeln an, indem sie die Politik zum Handeln auffordern und andere Bürger*innen von der Dringlichkeit des Klimaschutzes überzeugen (Deutsches Institut für Urbanistik 2023). So gingen verschiedene Initiativen wie der Wärmeplan Rostock oder die Rekommunalisierung des Hamburger Fernwärmenetzes von den Bürger*innen aus. Als Adressat*innen von Kommunikations- und Beteiligungsangeboten können Bürger*innen zudem nicht nur informiert werden, sondern über ihr eigenes Umfeld hinaus Wissen und Anregungen mit Entscheider*innen teilen. Zusätzlich ist es für die kommunale Wärmewende nicht nur wichtig, all das vorhandene Know-how der Bürger*innen zu nutzen, sondern diese auch in ihrem Engagement, sei es durch ehrenamtliche Tätigkeiten oder durch finanzielle Beteiligung, zu ermutigen und zu unterstützen (Hertle et al. 2015).

Auf der anderen Seite haben Bürger*innen einen direkten Einfluss auf die Einsparung von Energie und die Vermeidung von CO₂. Ein Blick auf die Endenergieverbräuche zeigt die enorme Bedeutung des Wärmebereichs. Heizen und

Warmwasser sind für über 80 Prozent des Endenergieverbrauchs privater Haushalte verantwortlich (siehe Abbildung 25).



Durch die Optimierung des Heiz- und Lüftungsverhalten können alle (also auch Mieterinnen und Mieter) einen Beitrag zu Energieeinsparungen und damit einhergehenden Emissionssenkungen leisten. Einen großen Einfluss auf die Reduktion der Emissionen bei der Wärmeversorgung haben die Bürger*innen, welche selbst ein Haus oder eine Wohnung besitzen, unabhängig davon, ob sie die Wohnfläche selbst nutzen oder vermieten. Deshalb werden die Möglichkeiten von Bürger*innen nachfolgend danach aufgeteilt ob es sich um Eigentümer*innen oder Mietende handelt.

4.2.1 Bürger*innen mit und ohne eigene vier Wände

Gebäude- und Wohnungseigentümer*innen haben die Möglichkeit, durch den Einbau von modernen Heizsystemen, basierend auf Erneuerbaren Energien und Abwärme, sowie die möglichst ambitionierte energetische Sanierung von Bestandsgebäuden maßgeblich zum Klimaschutz unter den jeweiligen finanziellen Rahmenbedingungen beizutragen (Bergmann et al. 2021).

Das im Jahr 2024 novellierte Gebäudeenergiegesetz (GEG) verpflichtet Gebäudeeigentümer*innen zur Einhaltung von Mindeststandards im Falle einer Sanierung bzw. eines Heizungsaustauschs. Die Standards für die energetische Gebäudemodernisierung

sind allerdings wenig ambitioniert und für das Ziel einer klimaneutralen Wärmeversorgung bis 2045 nicht ausreichend. Mittelfristig empfiehlt es sich, über die rechtlichen Mindestanforderungen hinaus anspruchsvollere, zeitlich aufeinander abgestimmte Sanierungsmaßnahmen anzugehen. Hierfür ist es sinnvoll, einen gebäudeindividuellen Sanierungsfahrplan erstellen zu lassen, der auch die individuellen Rahmenbedingungen berücksichtigt. Für die etwa 16,5 Mio. selbstnutzenden Eigentümer*innen kann sich eine ambitionierte Sanierung unter Nutzung von Fördermitteln insbesondere in Zeiten hoher Energiepreise auszahlen, da die Einsparungen entsprechend höher ausfallen. Tiefe Sanierungsmaßnahmen haben zudem den positiven Nebeneffekt, dass diese auch Nachbar*innen oder andere in der Gemeinde inspirieren und zur Nachahmung anregen (Hertle et al. 2015).

Der Austausch mit Gebäudeeigentümer*innen sollte von der Kommune im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung gesucht werden, um ein gemeinsames und zielgerichtetes Handeln zu ermöglichen und bei Bedarf Beratungsangebote zu initiieren, etwa in Gebieten mit einem dezentralen Versorgungsszenario zu den Förderprogrammen für die Heizungserneuerung (Kap. 5.1.2). Hierzu eignen sich beispielsweise Infoabende und Bürger*innendialogformate mit Energieberater*innen (siehe Energiekarawane in Kapitel 3.1).

Mehr als die Hälfte der Haushalte in Deutschland wohnen zur Miete. Sie haben praktisch keinen Einfluss auf die Sanierung des Gebäudes und sind auf das Handeln der Vermieter*innen angewiesen. Stattdessen müssen sie befürchten, dass Investitionskosten von Sanierungsmaßnahmen auf ihre Kaltmieten umgelegt werden, ohne dass die Einsparungen aus dem geringeren Energieverbrauch diese Mehrkosten übersteigen. Eine Studie des Instituts für ökologische Wirtschaftsforschung hat gezeigt, dass ambitionierte Sanierungen und die Inanspruchnahme von Förderprogrammen auf Seiten der Vermietenden einen wichtigen Beitrag zu einer sozialverträglicheren Wärmewende leisten können, da dadurch mittelfristig auch Mietende profitieren (Weiß et al. 2021). Aufgrund der bestehenden rechtlichen Rahmenbedingungen ist dies jedoch in der Praxis häufig nicht der Fall, und Mietende müssen aufgrund der Modernisierungsumlage nach energetischen Sanierungen häufig eine deutliche Steigerung ihrer Warmmiete in Kauf nehmen. Ein wichtiges Thema im Rahmen der Wärmewende ist deshalb die Sozialverträglichkeit von Klimaschutzmaßnahmen.

Verhaltensänderungen und Aspekte wie ein sparsamer Umgang mit Ressourcen und die Vermeidung von Rebound-Effekten haben bei allen Bürger*innen einen wichtigen Einfluss auf den Klimaschutz. Studien haben gezeigt, dass in einigen Haushalten der Energieverbrauch steigt, sobald diese ihren eigenen erneuerbaren Strom produzieren, was durch die Verfügbarkeit von Balkonkraftwerken durchaus auch bei Mieter*innen an Relevanz gewinnt (Schindler et al. 2022; Ouanes et al. 2022). Beratungsangebote und ein anschauliches Monitoring, etwa per App, können dabei helfen, dem entgegenzuwirken und Energieverbräuche zu senken (Smart Metering) (Gähns et al. 2021). Die Bewohner*innen könnten von Handreichungen profitieren, die ihnen dabei helfen, ihren Energieverbrauch bei einer Heizungsumstellung zu senken.

4.3 Energieversorger

Bei der KWP geht es zunächst darum zu entscheiden, an welchen Stellen neue netzgebundene Wärmeinfrastrukturen sinnvoll sind und wie das zu akzeptablen Wärmegehaltungspreisen umgesetzt werden kann. Folglich sind Energieversorger die Schlüsselakteure der KWP, da sie sowohl die Betreiber als auch die Partner bei der Errichtung neuer bzw. dem Umbau bestehender Netze sind. Daher ist es wichtig, bereits bei der Aufstellung des Zielszenarios eng mit potenziellen Betreibern zusammenzuarbeiten und diese als Bündnispartner zu gewinnen. Im besten Fall existiert bereits ein kommunales Stadtwerk oder eine engagierte Energiegenossenschaft, die am Betrieb von Wärmenetzen interessiert sind. Ist dies nicht der Fall, stehen der Kommune weitere Möglichkeiten zur Verfügung wie die Gründung eigener Wärmenetzgesellschaften. Dieses Kapitel beleuchtet aufgrund der herausragenden Bedeutung der Energieversorger in all ihren Facetten, wodurch sich diese jeweils auszeichnen und was die Kommune bei einer Zusammenarbeit wissen oder beachten sollte.

Denn eins ist gewiss: Ob großer Energiekonzern, kommunales Stadtwerk, Energiegenossenschaft oder privatwirtschaftlicher Contractor – Energieversorger sind eine sehr heterogene Gruppe, die sich hinsichtlich ihrer Kraftwerksparks, bestehender Infrastrukturen, ökonomischer Interessen und des Standes der Dekarbonisierung stark unterscheiden. Dabei werden die ökonomische Ausrichtung und die Geschäftsmodelle sowohl von den gesetzlichen Rahmenbedingungen als auch von Governance-Strukturen, Interessen der Eigentümer*innen und der Unternehmenspolitik beeinflusst. Diese sind schließlich ausschlaggebend dafür, ob die Kommune einen relevanten Einfluss auf den Energieversorger hat bzw. dieser mit der Kommune an einem Strang zieht oder ob zunächst viel Überzeugungsarbeit geleistet werden muss.

Wie die Zusammenarbeit mit Energieversorgern gestaltet werden kann und welche Art von Einbindung in die kommunale Wärmeplanung empfehlenswert ist, hängt zudem von den Strukturen vor Ort ab, beispielsweise:

- wie Aufsichtsräte und Gremien besetzt sind,
- ob es bereits Gremien und Kommunikationskanäle zwischen Kommune und Infrastrukturbetreibern gibt,
- für welche Aufgaben der Energieversorger bisher in der Kommune verantwortlich war; oder
- wer welche Konzessionen besitzt.

Auch wenn sich die Energieversorger untereinander und von Ort zu Ort voneinander unterscheiden, teilen sie doch einige gemeinsame Herausforderungen und Rahmenbedingungen. Die traditionellen Fernwärmeversorger etwa sehen sich durch den steigenden CO₂-Preis zunehmend unter Druck, bestehende fossile Infrastrukturen durch alternative Erzeugerparcs zu ersetzen. Zudem besteht die Anforderung an Transformationspläne im Rahmen des BEW und die im WPG

festgeschriebene schrittweise Dekarbonisierung von Wärmenetzen. Hinzu kommen technologische Anforderungen wie die anstehende Absenkung der Vorlauftemperaturen von bestehenden Wärmenetzen sowie die Einbindung einer Vielzahl von verschiedenen Einspeisern und neuen Technologien wie der tiefen Geothermie. Sie müssen mit dem Mangel an Fachkräften umgehen, welcher mit langen Planungs- und Umsetzungszeiten einhergeht. Im Folgenden wird ein Blick auf die verschiedenen Energieversorger, ihre Spezifika und Herausforderungen geworfen.

4.3.1 Stadtwerke

Das Potenzial der Stadtwerke als Akteur und Bündnispartner für die Wärmewende liegt auf der Hand: Stadtwerke agieren wie das Energiesystem der Zukunft selbst dezentral und können nicht selten auf über 100 Jahre regionale Erfahrung zurückblicken. Die Kommunen verfügen häufig über kommunale Beteiligungen an Stadtwerken und können die Weiterentwicklung der Unternehmenspolitik über Aufsichtsratsmandate aktiv gestalten. Zudem sind Stadtwerke Teil regionaler Netzwerke und genießen das Vertrauen der Bürger*innen und Betriebe. Nicht nur im Wärmebereich, etwa als Betreiber von Wärmenetzen, ist ihre Regionalität unerlässlich, sondern auch im Strombereich, etwa als Verteilnetzbetreiber. Darin liegt eine weitere Stärke der Stadtwerke, denn die Bereiche Wärme und Strom werden in Zukunft zunehmend zusammengedacht werden müssen. Hierbei haben Stadtwerke durch ihre Tätigkeit in verschiedenen Sektoren gute Voraussetzungen, die sogenannte Sektorenkopplung voranzubringen. Ihre Vielseitigkeit macht sie zu den zentralen Systemmanagern im aktuellen Transformationsprozess.

In Deutschland gibt es etwa 1.000 Stadtwerke. Zu ihren Aufgabenbereichen zählen typischerweise die Wasser-, Strom-, Fernwärme- und Gasversorgung, aber auch der öffentliche Nahverkehr, die Stadtreinigung und Abfallentsorgung sowie der Betrieb von Schwimmbädern, Krankenhäusern oder Telekommunikationsnetzen (Beier et al. 2020). Kommunale Querverbünde ermöglichen es etwa, dass die Entsorgung von Grünabfällen und der Betrieb einer Biogasanlage sowie eines Nahwärmenetzes miteinander verknüpft werden und aus einer Hand erfolgen. Dabei kann allerdings die Rolle der Stadtwerke als Erdgasverteilnetzbetreiber als Hemmschuh wirken. Da Stadtwerke in der Regel Betreiber von überwiegend fossil versorgten Netzen sind, bleibt die Frage offen, wie mit bestehenden Erdgasnetzen umzugehen ist, zählen diese doch zu einem großen Teil zu ihrem Kerngeschäft. Daher ist eine Auseinandersetzung mit den örtlichen Stadtwerken über ihre zukünftige Rolle in der Energie- und Wärmeversorgung sehr wichtig.

Lag die Aufgabe der Stadtwerke einst in der Bereitstellung von Energie, managen sie nun das Zusammenspiel hochkomplexer, mit dem Energiesystem verwobener Bereiche wie Mobilität und Smart Cities (Liebing 2021). Durch ihre Einbettung in verschiedenen Bereichen der Daseinsvorsorge ist es ihnen zudem möglich, unterfinanzierte Bereiche gegenzufinanzieren, beispielsweise den örtlichen ÖPNV (Koch et al. 2023). Auf der anderen Seite kann die Querfinanzierung defizitärer Bereiche

aus profitableren Bereichen die Transformation auch behindern, beispielsweise wenn die Stadtwerke auf den Gewinn des Gasgeschäfts angewiesen sind oder sie ihre Gewinne nicht in erneuerbare Technologien investieren können (Koch et al. 2023). In Hannover hat die Stadt, welche eine Mehrheit an den lokalen Stadtwerken (der enercity AG) hält, beschlossen, die Ausschüttungen des Unternehmens an den Haushalt zu beenden, um die Mittel stattdessen in die Wärmewende zu investieren. Das ist wichtig, denn die Finanzierung der notwendigen Investitionen ist eine der größten Herausforderungen, für die es eine finanzielle Unterstützung braucht. Durch den Auftrag der kommunalen Daseinsvorsorge können Stadtwerke defizitäre Sparten nicht einstellen, was sie gegenüber anderen Wettbewerbern auf dem Markt benachteiligt (Beier et al. 2020). Stadtwerke stehen in Konkurrenz mit großen, weitaus mächtigeren Energieversorgern mit mehr Marktmacht. Dies kann Investitionen in neue Infrastrukturen und eine kostengünstige Versorgung für die Bürger*innen erschweren, was jedoch essenziell ist, um den bisherigen Vertrauensvorsprung als kommunale Unternehmen gegenüber großen Konzernen zu erhalten.

Stadtwerke treten in einer Vielzahl von Rollen und Eigentümerkonstellationen auf, welche sowohl ihre Motivation als auch ihre Möglichkeiten zur Gestaltung der Wärmewende entscheidend beeinflussen. Die Eigentums- und Beteiligungsstrukturen der deutschen Stadtwerke sind häufig komplex, sowohl was die Anteilseigner als auch die Beteiligung an anderen Unternehmen betrifft. In der Regel sind Stadtwerke privatrechtliche Unternehmen mit kommunaler Mehrheit (Jenner et al. 2017). Die Rechtsform neugegründeter Stadtwerke zwischen 2000 und 2012 war in 67 Prozent der Fälle eine GmbH, in weiteren 25 Prozent eine GmbH & Co. KG. Nur ein kleiner Teil sind kommunale Eigenbetriebe oder Anstalten des öffentlichen Rechts. Der Vorteil einer privatwirtschaftlichen Organisation gegenüber kommunalen Unternehmen besteht in höherer Flexibilität und kürzeren Entscheidungswegen durch die erhöhte Eigenständigkeit (Koch et al. 2023) Damit die Kommune trotz der privatwirtschaftlichen Organisationsform einen relevanten Einfluss auf strategische Entscheidungen nehmen kann, ist es günstig, wenn sie einen Anteil von über 50 Prozent hält (Jenner et al. 2017). Dabei ist es möglich, dass mehrere Kommunen Anteile an einem Stadtwerk besitzen. Die weiteren Anteilseigner sind oft Energieversorgungsunternehmen (Beier et al. 2020), deren gute finanzielle Ausstattung sich zwar positiv etwa auf die Investitions- und Risikobereitschaft auswirken kann, beispielsweise bei einer kostenintensiven Exploration von vermuteten Geothermiepotezialen.²⁹ Die Beteiligung großer EVU behindert aber manchmal auch die Dekarbonisierung. Die Stadtwerke wiederum haben abhängig von ihren Geschäftsfeldern oft Anteile an weiteren Unternehmen wie etwa Wohnungsbaugesellschaften, Wärme-Contractoren, Netzbetreibern, Windparks oder Kohlekraftwerken. Dabei nimmt das Ausmaß der Beteiligungen mit der Größe des Stadtwerks zu; große Stadtwerke haben oft Verteilnetzbetreiber als hundertprozentige Tochterunternehmen (Beier et al. 2020).

²⁹ Erkenntnisse aus dem durch das BMKW geförderte Projekt WarmUp.

4.3.2 Die großen Energieversorgungsunternehmen (EVU)

Auch wenn seit dem Jahr 2000 über 150 Stadtwerke gegründet wurden (Wagner et al. 2021) und eine Vielzahl kleinerer Energieversorgungsunternehmen existieren, wird der Strom- und Gasmarkt in Deutschland nach wie vor von wenigen großen Unternehmen dominiert. Die größten Energieversorger in Deutschland sind Uniper SE, E.ON SE, die EnBW AG und Vattenfall GmbH (statista 2023). Allein den ersten drei dieser Unternehmen gehören mehr als 50 Prozent der Verteilnetze für Strom und Erdgas in Deutschland. Die Fernwärmeversorgung ist naturgemäß weniger zentralisiert als die Gasinfrastruktur, da die einzelnen Netze separat voneinander betrieben werden. Deswegen ist sie deutlicher kommunal geprägt (Koch et al. 2023), (siehe folgenden Kasten).

Die großen EVU sind eher in Form von Beteiligungen im Wärmebusiness tätig. Ihre ökonomischen Interessen orientieren sich häufig am Weiterbetrieb ihrer bestehenden fossilen Infrastrukturen. Sie gehören eher nicht zu den Treibern der Wärmewende. Aus diesem Grund unternehmen einige Kommunen wie Hamburg oder kürzlich auch Berlin Anstrengungen zur Rekommunalisierung der Fernwärmeinfrastrukturen, um unter anderem ihre Dekarbonisierung entschlossener in die Wege zu leiten, aber auch um die Endkundenpreise zu beeinflussen. Auch für die großen Fernwärmenetzbetreiber gilt seit dem 1. Januar 2024 mit dem Inkrafttreten des WPG, dass sie verbindliche Dekarbonisierungsfahrpläne bis 2045 vorlegen müssen.

Für viele Kommunen bedeutet das dennoch, dass auch bei der Wärmewende kein Weg an den großen teils sehr mächtigen Konzernen vorbeiführt, sofern sie in den entsprechenden Kommunen präsent sind und in Planungen einbezogen werden müssen. Dies kann im Rahmen von bestehenden Gremien und Kooperationsformaten wie geteilte Eigentümergesellschaften, runden Tischen oder auch Hintergrundgesprächen stattfinden. Dabei ist wichtig, dass die Kommune bereits wichtige politische Grundsatzentscheidungen getroffen hat, die Interessen der EVU kennt und mit gesundem Selbstbewusstsein und auf Augenhöhe in Gespräche tritt.

EXKURS GAS- UND FERNWÄRMELOBBY

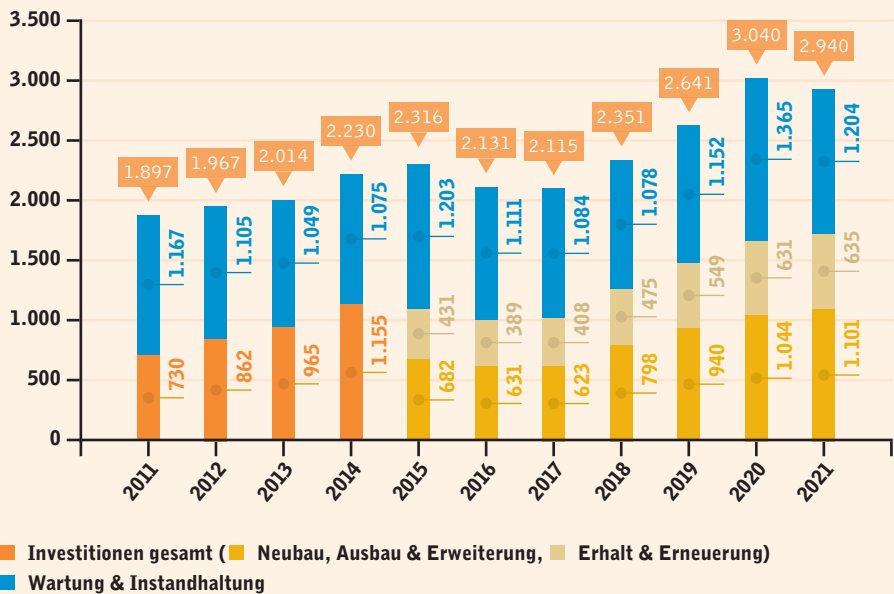
Im Bereich der Wärmeversorgung sind die Energieträger zwar diverser und die Marktmacht weniger konzentriert als im Strombereich. Dennoch wird nach wie vor fast die Hälfte aller Wohnungen mit Erdgas beheizt, die restlichen Heizungen verteilen sich auf Öl, Fernwärme, Pellets und verschiedene strombetriebene Heizarten (BDEW 2023). Im Gassektor hatten 2021 die vier absatzstärksten Unternehmen rund ein Viertel des Marktanteils (BNetzA und Bundeskartellamt 2022). Auch viele Stadtwerke sind am Gasgeschäft beteiligt und nutzen dieses häufig auch zur Quersubventionierung anderer Geschäftsfelder. Zudem organisieren sich diese vielfach gemeinsam mit anderen EVU im Lobbyverband

Zukunft Gas. Um den Wegfall des Gasgeschäfts zu verhindern, bezeichnen diese Erdgas nach wie vor als «Brückentechnologie» und setzen verstärkt auf Wasserstoff zur Dekarbonisierung der Wärmeversorgung. Laut einer von Lobby-control herausgegebenen Studie gaben die Unternehmen, die im deutschen Gasgeschäft tätig sind, im Jahr 2021 mehr als 40 Millionen Euro für Lobbyarbeit aus, um das Geschäft mit fossilem Gas zu erhalten (Deckwirth und Katzemich 2023).

Abb. 26: Investitionen und Aufwendungen in Netzinfrastruktur der Gasverteilnetzbetreiber

Vor 2015: keine Differenzierung nach Investitionsarten (Investitionen für «Neubau, Ausbau & Erweiterung» und für «Erhalt & Erneuerung»)

[in Mio. €]



Quelle: Herrndorff et al. (2023) auf Basis von Monitoringberichten der BNetzA (2011–2022); eigene Darstellung.

Obwohl für das Erreichen der Klimaneutralität bis 2045 eine drastische Reduktion der Erdgasnutzung erforderlich ist, und obwohl die Abschreibungsdauer für Gasinfrastruktur in der Regel rund 45 Jahre beträgt, werden immer noch Investitionen in den Aus- und Neubau von Erdgasnetzen getätigt (Herrndorff et al. 2023). Im Jahr 2021 wurden 420 Mio. Euro in den Neubau, Ausbau und in Erweiterungen der Fernleitungsnetze investiert und weitere 1,7 Mrd. Euro in Neubau, Ausbau und Erweiterung der Verteilnetze (BNetzA und Bundeskartellamt 2022, S. 354). Für einen Ausstieg aus dem Gasgeschäft fehlt momentan noch der entsprechende Rechtsrahmen (siehe Herrndorff et al. 2023).

Auch Fernwärmenetzbetreiber sind stellvertretend durch die Arbeitsgemeinschaft Fernwärme (AGFW) und den Verband der kommunalen Unternehmen (VKU) im politischen Tagesgeschäft präsent. Von den 566 Fernwärmeversorgungsunternehmen, die es Ende 2021 in Deutschland gab, waren 80 Prozent kommunale Unternehmen (Ehrig et al. 2023). Dabei bestehen teilweise Querverbindungen zu den großen EVU. So ist beispielsweise RWE an einer Vielzahl von Stadtwerken beteiligt; gleichzeitig halten eine Reihe von Kommunen und kommunale Unternehmen Anteile an RWE, sodass eine enge Verflechtung besteht. Auch andere große EVU arbeiten mit Stadtwerken bzw. Landkreisen und Kommunen zusammen und treten beispielsweise gemeinsam als regionale Energieversorger auf. Zudem sind die Sektoren Gas- und Fernwärme eng miteinander verbunden, da Fernwärme nach wie vor zu einem großen Teil mit Wärme aus Gas versorgt wird.

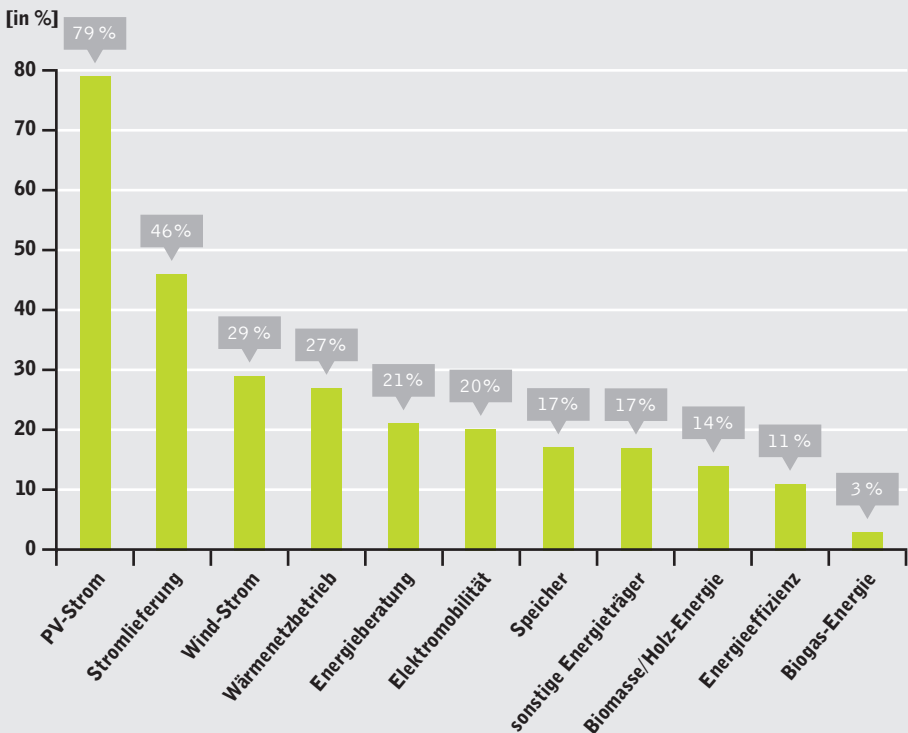
4.3.3 Energiegenossenschaften

Die Akteurslandschaft im Wärmebereich ist im Wandel. Dies ist auch eine Konsequenz des Trends der Demokratisierung im Energiesystem und zeigt sich an der Bandbreite der vielen neuen Energieversorger. So erfreuten sich in den letzten Jahren Energiegenossenschaften einer wachsenden Beliebtheit. Zwischen 2006 und 2022 gab es laut dem deutschen Genossenschafts- und Raiffeisenverband e.V. 950 Neugründungen von Energiegenossenschaften in Deutschland mit über 220.000 Mitgliedern. Ganz nach dem Motto «Was einer nicht schafft, schaffen viele», wurden bis Ende 2022 Investitionen in Erneuerbare Energien im Wert von 3,4 Mrd. Euro getätigt. Ein Teil dieser neu gegründeten und erfolgreichen Genossenschaften betätigen sich im Wärmesektor. In der Jahresumfrage 2023 des DGRV gaben 27 Prozent der befragten Genossenschaften an, Wärmenetze zu betreiben, deutlich mehr als im Jahr 2020, da waren es noch 17 Prozent (DGRV 2020; DGRV 2023).

Wärme-genossenschaften übernehmen häufig zusätzlich zur Wärmeerzeugung auch die Rolle des Energielieferanten, zum Beispiel indem sie Nahwärmenetze betreiben und für den Vertrieb der Wärme zuständig sind. Teilweise bestehen jedoch auch Kooperationen, sodass Energieliefer-Contractoren für den Bau, Betrieb und die Wartung der Anlagen zuständig sind, oder aber die Genossenschaften betreiben die Anlagen und schließen Wärmelieferverträge mit den Kommunen ab. Ein Vorteil von Genossenschaften besteht darin, dass Bewohner*innen eines Quartiers Genossenschaften i. d. R. eher vertrauen und deswegen beim Bau von Nahwärmenetzen eine tendenziell höhere Anschlussbereitschaft besteht. Statt Einnahmen zu privatisieren, profitieren die gesamte Gemeinschaft, Straße oder Quartier direkt von einer möglichst günstigen und langfristig preisstabilen grünen Wärmeversorgung.

Durch die direktere Einbindung und über Renditen hinausgehende Vorteile bieten Wärmegenossenschaften die Möglichkeit einer umfassenderen Identifikation der Bürger*innen mit der Wärmewende. Das stärkt die Akzeptanz und damit zugleich ein Fundament für weiteres Engagement in gemeinschaftliche Klimaschutzprojekte aufbauen. Zudem versprechen Wärmegenossenschaften mehr Unabhängigkeit und Autonomie im Bereich der eigenen Wärmeversorgung, Renditen aus Investitionen und regionaler Wertschöpfung (siehe Kapitel 3.3) und ein gestärktes Gemeinschaftsgefühl sowie Umweltbewusstsein (vgl. Soeiro und Dias 2020).

Abb. 27: Geschäftsfelder von Energiegenossenschaften



Quelle: DGRV 2023; eigene Darstellung.

Verlegung von Rohren für das Nahwärmenetz in Hürup





15993 0631 00
1049
1
180 27 00 000



Emöke Kovac,
Sanierungsmanagerin in Hürup & Maasbüll, Schleswig-Holstein
(Foto: Stephan Röhl)

«Die Genossenschaft wird relativ günstige und nachhaltige Wärme auf Basis von Solarthermie, Erdwärmespeicher, Großwärmepumpe und Knickholz als Grundpfeiler der Daseinsvorsorge liefern können und ist damit eine gute Partnerin der Kommune.»

HÜRUP

Was Bürger*innen gemeinsam schaffen können, wenn sie sich zusammenschließen, zeigt das Beispiel Hürup. Was sich die Gemeinde nicht zutraut, haben sich enthusiastische Bürger*innen nun selbst vorgenommen: klimafreundliche und bezahlbare Nahwärme für die 2.400 Einwohner*innen der Gemeinde im Norden der Republik.

Die neu gegründete Genossenschaft «Bopen Op Nahwärme eG» (Schleswig-Holstein) setzt auf einen vielfältigen Technologiemix für ihre zukünftige klimaneutrale Wärmeversorgung: Solarthermie, Erdwärmespeicher, eine Großwärmepumpe und Biomassekessel sollen den Wärmebedarf decken. Das Projekt befindet sich derzeit in der Umsetzung.

Eine nahegelegene Konversionsfläche wurde 2015 über einen Vorschuss der Gemeinde Husby für die zukünftige Solarthermieanlage reserviert. Tiefbauarbeiten im Ort werden genutzt, um kostengünstig die Rohre zu verlegen. Gleichzeitig ist die Genossenschaft im zukünftigen Netzgebiet unterwegs, um Anwohner*innen von einem Netzanschluss zu überzeugen.

Finanziert wurden die ersten Meter des Netzes mit dem Preisgeld der schleswig-holsteinischen «EnergieOlympiade», mittlerweile nimmt die Genossenschaft Kredite auf.

Heute hat Bopen Op 230 Genoss*innen und kann in einigen Gebieten bereits eine Anschlussquote von 70 Prozent vorweisen. Auch ein Neubaugebiet mit verpflichtendem Nahwärmeanschluss wurde gemeinsam mit der Gemeinde realisiert.

Quelle: www.boell.de/de/2023/09/12/genossenschaft-huerup-baut-ein-nahwaermenetz

Der Trend des genossenschaftlichen Nahwärmenetzbetriebs spielt insbesondere den Kommunen in die Karten, welche kein eigenes Stadtwerk besitzen und sich den Betrieb eines Wärmenetzes selbst nicht zutrauen. Der Ort Hürup in Schleswig-Holstein ist ein inspirierendes Beispiel dafür, wie engagierte Bürger*innen die

Wärmeversorgung vor Ort selbst in die Hand nehmen, so der Klimakrise entgegen-treten und bezahlbare Wärme in die eigene Nachbarschaft bringen.

Ein relativ verbreitetes Modell um Nahwärmeprojekte zu realisieren sind gemeinsame Gesellschaften (z. B. GmbH) von Stadtwerken und Genossenschaften. Diese Beteiligungen erweitern den finanziellen Spielraum der Stadtwerke und senken das finanzielle Risiko der Genossenschaften. Gleichzeitig fördern sie die lokale Akzeptanz der Energie- bzw. Wärmewende. Derartige Beteiligungen sollten bereits im Zuge der KWP geprüft werden.

4.3.4 Neue, gemeinwohlorientierte Energieversorger

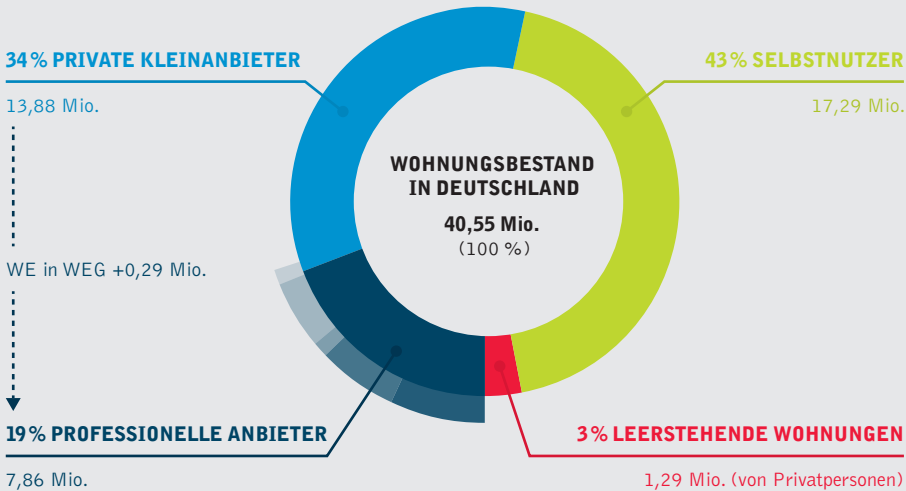
Neben einigen Stadtwerken und Genossenschaften gibt es noch weitere gemeinwohlorientierte Wärmeversorger, die beispielsweise von der Kommune ins Leben gerufen werden können (siehe Kapitel 2.8). Denn was macht eine Kommune, wenn ein Wärmenetz kommen soll, aber weder ein Stadtwerk vorhanden ist noch eine Genossenschaft bereitsteht und gleichzeitig die Gemeinwohlorientierung des zukünftigen Wärmenetzbetreibers sichergestellt werden soll? Hier können Gemeindebetriebe oder städtische Wärmenetzgesellschaften als Energieversorger fungieren und selbst relativ kostengünstige Wärmelieferverträge mit den Bürger*innen abschließen. Dabei handelt es sich dann meistens um hundertprozentige Tochtergesellschaften der Stadt oder der Gemeinde, welche im Gegensatz zu Stadtwerken, die meist mehrere Geschäftsfelder bespielen, mit dem spezifischen Auftrag des Baus und/oder des Betriebs eines Wärmenetzes gegründet werden. Beispiele solcher neu gegründeten Wärmeversorger finden sich in Steinheim an der Murr (siehe Kapitel 1), in Kirchheim am Neckar oder auch in Tamm in Baden-Württemberg.

4.4 Immobilien- und Wohnungswirtschaft

Die Immobilien- und Wohnungswirtschaft zählt neben den Energieversorgern ebenfalls zu den Schlüsselakteuren einer strategischen Wärmeplanung. Diese tritt zum einen als Großabnehmer auf, welcher den Bau von Wärmenetzen begünstigen oder gar erst ermöglichen kann, da das Vorhandensein großer Abnehmer die Wirtschaftlichkeit eines Netzneubaus meist entscheidend beeinflusst. Zum anderen treten Ausprägungen der Wohnungswirtschaft (z. B. Tochterunternehmen) zum Teil auch selbst als Betreiber von Wärmenetzen in Erscheinung. Doch auch die Wohnungswirtschaft ist eine heterogene Akteursgruppe, die von Ort zu Ort unterschiedlich in Erscheinung treten kann und deren Rolle somit auch von Fall zu Fall bewertet werden muss.

Abb. 28: Eigentumsstruktur des deutschen Wohnungsbestandes

Bei den Privatpersonen werden u. a. die Wohnungen berücksichtigt, die sich im Eigentum von Wohnungseigentümergeinschaften (WEG) befinden. Dabei handelt es sich in einem geringen Umfang um Wohnungen im Besitz professioneller Anbieter (bei den privatwirtschaftlichen Unternehmen gesondert angegeben): ohne Ferien- und Freizeitwohnungen von Privatpersonen; die 0,54 Mio. leerstehenden Wohnungen der professionellen Anbieter sind der jeweiligen Anbietergruppe zugeordnet (Abweichungen bei Prozentwerten ergeben sich durch Rundungen).



Professionelle Anbieter:

- 1% Organisation ohne Erwerbszweck (0,32 Mio.)
- 5% Wohnungsgenossenschaften (2,09 Mio.)
- 1% Bund/Land (0,30 Mio.)
- 6% Kommune/kommunale Wohnungsunternehmen (2,29 Mio.)
- 7% Privatwirtschaftliche Unternehmen (2,86 Mio.)

Quelle: Gutberlet (2020) auf Basis von Statistisches Bundesamt (2014); eigene Darstellung.

Mehr als die Hälfte der Wohnungen in Deutschland wird vermietet. Mietwohnungen in Mehrfamilienhäusern sind in urbanen Räumen vorherrschend. Vermietende können zunächst grob in zwei Gruppen aufgeteilt werden: private Kleinanbieter*innen und professionelle Anbieter*innen. Der Großteil der vermieteten Wohnungen befindet sich in der Hand von privaten Kleinanbieter*innen (siehe Abbildung 28). Diese verfügen in der Regel nur über eine oder eine geringe Anzahl an Wohnungen; einzelne besitzen aber auch mehrere Gebäude, deren Wohnungen sie vermieten. Je nach Anzahl der Wohneinheiten im Besitz stellt das Vermieten der Wohnung einen Zuverdienst oder das Hauptgeschäftsfeld der Eigentümer*innen dar. Häufig verfolgen sie mit dem Besitz und der Vermietung der Immobilien private Ziele, wie die Sicherung von Wohnraum oder die Altersvorsorge. Häufig kümmern sich private Kleinanbieter*innen selbst um die Verwaltung der Immobilien, Mietvertragsabschlüsse sowie notwendige Reparaturen und die Kommunikation mit den Mietenden. Durch

den zum Teil engen Kontakt zu den Mietenden spielen persönliche Beziehungen eine wichtigere Rolle. Zudem hat die individuelle Einkommens- und Vermögenssituation der Vermietenden maßgeblichen Einfluss auf den Gestaltungsspielraum bei Investitionen im und am Gebäude.

Etwa jede fünfte Wohnung in Deutschland (ca. ein Drittel der vermieteten Wohnungen) wird durch professionelle Anbieter vermietet (siehe Abbildung 28), also Unternehmen, welche über größere Bestände von Wohnungen verfügen und für die der Immobiliensektor ein wichtiges oder *das* Kerngeschäft darstellt. Auch wenn der Einfluss dieser Unternehmen auf den Gesamtgebäudebestand zunächst begrenzt erscheint, kann die professionalisierte Wohnungswirtschaft eine Schlüsselrolle für das Erreichen der Klimaschutzziele im Gebäudesektor spielen. Dies gilt insbesondere dort, wo die Wohnungswirtschaft besonders aktiv ist: in urbanen Räumen und Zentren.

4.4.1 Die Wohnungswirtschaft oder die Wohnungswirtschaften?

Von der Wohnungswirtschaft zu sprechen ist gar nicht so einfach. Die professionellen Wohnungsunternehmen weisen zwar einige Gemeinsamkeiten mit Kleinanbieter*innen und selbstnutzenden Eigentümer*innen auf, unterscheiden sich jedoch auch beispielsweise durch einen höheren Professionalisierungs- und Standardisierungsgrad in den Prozessen. Zudem ist die Branche gekennzeichnet von einer Vielzahl unterschiedlicher Unternehmens- und Eigentumsformen, welche sich je nach Unternehmen in zum Teil sehr unterschiedliche Ziele und Strategien zum Erreichen dieser Ziele übersetzen.

In Bezug auf die Wohnungsanzahl stellen die privatwirtschaftlichen Wohnungsunternehmen mit etwa 7 Prozent aller Wohnungen in Deutschland die wichtigste Gruppe innerhalb der Wohnungswirtschaft dar (siehe Abbildung 28). Hierunter sind sowohl hochprofessionalisierte Wohnungsunternehmen (z. B. Vonovia oder die Deutsche Wohnen) gefasst, aber auch familiengeführte Unternehmen, für welche die Vermietung von Wohnraum das zentrale Geschäftsfeld darstellt. Wie für privatwirtschaftliche Akteure in der Regel üblich, steht insbesondere bei den Unternehmen mit hohem Professionalisierungsgrad die Gewinnmaximierung der Unternehmung im Vordergrund. Die Gewinne und Renditen werden in der Regel an die Eigentümer*innen und Investor*innen ausgeschüttet. Privatwirtschaftliche Unternehmen betreiben teilweise ambitionierten Klimaschutz. So haben sich Wohnungsunternehmen wie Vonovia eigene Zielsetzungen in Bezug auf die energetische Sanierung des Bestandes gesetzt, welche zum Teil deutlich über die Ziele der Bundesregierung hinausgehen. Diese Unternehmen erreichen auch in der Praxis oft überdurchschnittliche Sanierungsraten (Michalski et al. 2021). Die Höhe der Mieten orientiert sich in der Regel an den üblichen Marktpreisen, Mietende sind häufig nur in begrenztem Maße in Entscheidungsprozessen involviert.

Ebenfalls unter die Gruppe der privatwirtschaftlichen Unternehmen fallen Unternehmen, für welche die Wohnungswirtschaft nur ein nebensächliches Geschäftsfeld darstellt. In diesen wird zum Teil versucht, über Verkaufswertsteigerungen

in beliebten Wohnungsmärkten Spekulationsgewinne zu realisieren, wobei die Vermietung der Immobilie teilweise in den Hintergrund tritt.

Die zweitgrößte Gruppe der Wohnungswirtschaft stellen mit etwa 2,3 Mio. Wohnungen (6 Prozent des Wohnungsbestandes) die kommunalen Wohnungsunternehmen dar. Die kommunalen Wohnungsunternehmen gehören in der Regel der entsprechenden Kommune oder Gemeinde selbst. Anders als die privatwirtschaftlichen Wohnungsunternehmen sind die Daseinsvorsorge in Form bezahlbaren Wohnraums sowie die Förderung einer sozialen Durchmischung die zentralen Ziele der Unternehmen. Natürlich müssen auch kommunale Wohnungsunternehmen wirtschaftlich agieren, Gewinne werden allerdings häufig reinvestiert oder zur Unterstützung lokaler, häufig sozialer Ziele eingesetzt. Diese auch als *Stadtrendite*³⁰ bezeichneten Leistungen städtebaulicher Art in Bereichen wie Sport und Kultur, sollen insbesondere langfristig die Haushaltskassen entlasten und zusätzliche Steuereinnahmen für die Kommune generieren. Je nach Kommune spielen auch klimapolitische Zielsetzungen oder die Bereitstellung von barrierefreiem und altersgerechtem Wohnraum eine Rolle, auch alternative Wohnformen werden mitunter von kommunalen Wohnungsunternehmen gefördert. Das hängt zumeist davon ab, welche Ziele die Kommune sich für den Gebäudesektor setzt.

Die dritte wichtige Gruppe, welche in den letzten Jahren einen deutlichen Zuwachs erlebt hat, sind Wohnungsgenossenschaften. In den etwa 2.000³¹ Wohnungsgenossenschaften in Deutschland gehört das Unternehmen den Mitgliedern selbst. Auch bei Wohngenossenschaften stehen in der Regel die Bezahlbarkeit des Wohnraums sowie manchmal auch weitere soziale und umweltbezogene Themen im Vordergrund. So liegt die in Genossenschaften gezahlte durchschnittliche Kaltmiete ebenso wie die Leerstandsquote niedriger als in der Wohnungswirtschaft insgesamt.³² Je nach Eigentümer*innen-Struktur, Region oder Lage können hierbei einzelne Aspekte besonders hervorgehoben werden und einzelne Ziele prioritär verfolgt werden. Die Gewinne, welche eine Wohngenossenschaft erwirtschaftet, werden meist reinvestiert (zum Beispiel in Sanierungsaktivitäten) und genutzt, um Wohnbedingungen zu verbessern sowie die Mieten auf einem niedrigen Niveau zu halten.

4.4.2 Die Rolle der Wohnungswirtschaft in der Wärmewende

Der Bundesverband deutscher Wohnungs- und Immobilienunternehmen (GdW) vertritt etwa 3.000 privatwirtschaftliche und kommunale Wohnungsunternehmen und ist der zentrale Dachverband der deutschen Wohnungswirtschaft. Auf seiner Webseite gibt der GdW an, dass etwa 37 Prozent der Wohnungen der Mitgliedsunternehmen vollständig und weitere 29 Prozent teilweise energetisch saniert sind (GdW 2024). Ein Vergleich mit dem Gesamtgebäudebestand in Deutschland zeigt, dass

30 Siehe: www.gdw.de/media/2019/11/renaissance-der-kommunalen-wus_lieberknecht.pdf

31 Siehe: www.cesifo.org/DocDL/sd-2018-21-11-8.pdf, S. 20

32 Siehe: www.wirtschaftsdienst.eu/inhalt/jahr/2023/heft/1/beitrag/wohnungsgenossenschaften-in-herausfordernden-zeiten.html#footnote-001

von diesem nur etwa 4 Prozent vollständig saniert sind. Weitere 51 Prozent sind teilweise und etwa 36 Prozent überhaupt nicht energetisch saniert (ggü. 22 Prozent bei den Wohnungsunternehmen, Rest Neubauten ab 1990) (UBA 2019). Dies lässt die Vermutung zu, dass die Wohnungswirtschaft insbesondere in Bezug auf die für das Ziel eines klimaneutralen Gebäudebestandes wichtigen Vollsanierungen bereits deutlich weiter ist als die selbstnutzenden Eigentümer*innen und Kleinanbieter*innen von Immobilien.

Bei der Sanierung von vermieteten Wohngebäuden kommt neben der Frage des Klimaschutzes aber nicht zuletzt vor dem Hintergrund stark angestiegener Energiepreise der Frage der Sozialverträglichkeit eine immer wichtigere Bedeutung zu. Viele Haushalte zahlen schon heute einen (zu) hohen Anteil ihres Einkommens für ihre Warmmiete. Durch eine Reihe von Fehlanreizen im regulatorischen Rahmen, besonders im Mietrecht, welcher Klimaschutz und Sozialverträglichkeit teilweise gegeneinander ausspielt, führen energetische Sanierungen durch Wohnungsunternehmen häufig zu deutlichen Mietsteigerungen und mitunter zu Verdrängungen. Der Klimaschutz ist insbesondere in gewinnorientierten Unternehmen der Wohnungswirtschaft teilweise nicht Ziel, sondern Mittel zum Zweck, um durch Mieterhöhungen Profite zu erwirtschaften. Doch es gibt auch positive Beispiele innerhalb der Wohnungswirtschaft, welche glaubwürdig das Ziel der Klimaneutralität verfolgen, ohne die Belange der Mietenden aus den Augen zu verlieren, und Wege zur Vereinbarkeit von Klima- und Mietendenschutz suchen.

Ob die Wohnungswirtschaft bzw. die lokalen Unternehmen zu Bündnispartnern der kommunalen Wärmewende werden können, hängt somit im Konkreten von den Zielen der Unternehmen, den lokalen Rahmenbedingungen sowie von den handelnden Personen ab. Die Wohnungswirtschaft kann zum wichtigen Unterstützer der Wärmewende werden, sie kann allerdings auch zum Bremser werden und durch ihre Praxis die Sozialverträglichkeit der Wärmewende vor Ort gefährden.

Für Kommunen bedeutet dies, den Teil der Wohnungswirtschaft, der zu einer sozialverträglichen Wärmewende beitragen möchte, aktiv in die Planungen einzu beziehen. Denn Wohnungsunternehmen haben gegenüber privaten Akteuren einige relevante Vorteile, wenn es um die Sanierung der Gebäude und den Umstieg auf klimaneutrale Heizungsanlagen geht. Sie können somit ein wichtiger lokaler Player für die Transformation vor Ort werden:

- **Großer Wirkungsbereich und Entscheidungsgewalt:** Die Entscheidungen von Wohnungsunternehmen mit großen Beständen haben naturgemäß aufgrund der schieren Anzahl der betroffenen Wohnungen einen großen Einfluss.
- **Standards, Routinen und Professionalität:** Professionelle Wohnungsunternehmen haben für umzusetzende Maßnahmen wie (energetische) Sanierungen häufig standardisierte Prozesse.
- **Das gesamte Portfolio im Blick:** Große Wohnungsunternehmen verfügen häufig über ein ausgeklügeltes Portfoliomanagement. Bei Fragen wie der energetischen Sanierung wird somit stets der gesamte Bestand berücksichtigt.

— **Klimaschutz und Sozialverträglichkeit zusammendenken:** Insbesondere vor dem Hintergrund hoher Bau- und Energiekosten ist die Frage der Sozialverträglichkeit energetischer Sanierungen aktuell sehr relevant. Für die kommunalen Wohnungsunternehmen können Gemeinden und Kommunen aktiv Instrumente und Regeln über den gesetzlichen Standard hinaus veranlassen, welche zur Vereinbarkeit von Klimaschutz und bezahlbarem Wohnen beitragen.

Die Wohnungswirtschaft hat damit einige strategische Vorteile gegenüber privaten Akteuren, wenn es um die Umsetzung der Wärmewende am Gebäude-(Portfolio) geht. Gleichzeitig hat die Branche aktuell ebenso wie Privateigentümer*innen mit den starken Baupreisanstiegen, dem Fachkräftemangel und Materialengpässen zu kämpfen. Selbst weniger stark profitorientierte Wohnungsunternehmen haben unter den aktuellen Marktbedingungen mitunter Probleme, im eigenen Bestand unter Wahrung der Sozialverträglichkeit der Maßnahmen den Klimaschutz voranzutreiben. Eine sozialverträgliche Umsetzung der Wärmewende wird von einigen, aber längst nicht allen Wohnungsunternehmen vorangetrieben. Dies ist allerdings essentiell, um eine schnelle Umsetzung der Wärmewende zu gewährleisten, ohne die Menschen vor Ort zu überfordern und bei der Zielerreichung zu verlieren.

4.5 Unternehmen und Betriebe

Die ortsansässigen Unternehmen können für eine strategische Wärmeplanung entscheidend sein, da sie zum einen selbst als Großabnehmer – ähnlich wie die Wohnungswirtschaft – den Bau von Wärmenetzen begünstigen oder ermöglichen können. Zum anderen treten Unternehmen zukünftig vermehrt selbst als Lieferanten von industrieller und gewerblicher Abwärme in Erscheinung (siehe Kasten zu unvermeidbarer Abwärme in Kapitel 2.6), weshalb sie für Wärmenetze auch als wichtige klimaneutrale Wärmequelle fungieren können. Daher sollten Kommunen auch Unternehmen bei der Erstellung des Zielszenarios mit einbeziehen und klären, ob diese als potenzielle Abnehmer auch langfristig zur Verfügung stehen und an einem Wärmenetzanschluss interessiert sind oder sich vorstellen können, ihre Abwärme an den Wärmenetzbetreiber zu verkaufen.

Doch auch unabhängig vom Aus- und Neubau von Wärmenetzen sind die Unternehmen gefordert, sich aktiv bei der Wärmewende einzubringen. So machten Nichtwohngebäude 2019 36 Prozent des Endenergieverbrauchs aller Gebäude aus; 72 Prozent davon für Raumwärme, weitere 7 Prozent der Endenergie werden für Warmwasser genutzt (dena 2019). Für die Wärmewende sind somit auch die energetische Sanierung und der Heizungswechsel durch die vorhandenen Betriebe ein wichtiges Handlungsfeld. Dies betrifft insbesondere Unternehmen, welche selbst Eigentümer*innen der von ihnen genutzten Gebäude sind.

Neben der Gebäudebeheizung hat in Industrieunternehmen und dem produzierenden Gewerbe allerdings häufig Prozesswärme eine viel größere Bedeutung. So macht diese in der Industrie insgesamt 60 Prozent des Energieverbrauchs aus (AGEB 2022). Das macht sie zu einer der bedeutendsten Treibhausgasemittenten

mit zum Teil großen Einsparpotenzialen. Für die Dekarbonisierung der Wirtschaft braucht es zudem große Mengen an Erneuerbaren Energien und grünem Wasserstoff. Je nach Wirtschaftsbranchen, Größe und Anzahl der Betriebe vor Ort schwankt die Bedeutung, die Prozesswärme für den lokalen Energieverbrauch hat, zwischen Kommunen stark. Prozesswärme muss deshalb vor allem dort im Rahmen der KWP umfassender berücksichtigt werden, wo Betriebe mit hohem Wärmeverbrauch angesiedelt sind und Abwärmepotenziale erhoben werden.

Betriebe sind besonders an günstigen Standortbedingungen, d.h. günstigen Energiepreisen interessiert (dena 2023). Ihr Einfluss als Arbeitgeber auf die Akzeptanz der Wärmewende in der Bevölkerung ist daher ebenfalls nicht zu unterschätzen.

Für die Kommune sind Unternehmen also in vielfältiger Hinsicht eine wichtige Akteursgruppe, mit der es Bündnisse zu schließen gilt. Dabei können Vernetzungsaktivitäten helfen, etwa durch Energieeffizienznetzwerke. Mitglieder von Energieeffizienznetzwerken können sich gegenseitig bei der Entwicklung von Energieeffizienzmaßnahmen unterstützen und erfolgreiche Konzepte untereinander teilen. Je nach Branche stellen diese wiederum Informationen zu Ressourcen und Förderprogrammen bereit und ermöglichen den Austausch und die Kooperation zwischen Unternehmen, Kommunen und weiteren Stakeholdern. Darüber hinaus treten Unternehmen vermehrt im Bereich des Contracting in Erscheinung, etwa beim Verkauf von Überschusswärme an ein Fernwärmenetz oder als Ankerkunden bzw. «Keimzellen» beim Ausbau neuer Technologien (Dunkelberg et al. 2020a). Häufig nehmen diese jedoch selbst Contracting-Angebote in Anspruch und beauftragen externe Unternehmen damit, Energieeffizienzmaßnahmen durchzuführen oder sich um die Energiebereitstellung zu kümmern (mehr zu Contracting, siehe Kapitel 3.3.1).

4.6 Weitere Akteure

Zu den bereits genannten Akteursgruppen, ohne die eine strategische und umsetzungsorientierte Wärmeplanung nicht möglich wäre, kommt eine große Bandbreite weiterer Beteiligter hinzu, mit welchen die kommunale Wärmewende steht und fällt, insbesondere wenn es um die Umsetzung von Maßnahmen zur Erreichung der gesteckten Ziele geht.

4.6.1 Handwerk und Fachexpert*innen

Als erstes ist hier das Handwerk zu nennen, ohne dessen Expertise und Fachkraft nicht eine einzige Wärmepumpe installiert oder Fassade gedämmt werden würde.

Neben der klassischen Handwerksdienstleitung treten Handwerker*innen aber auch als Energieberater*innen und Planer*innen des Vertrauens auf (Rechsteiner et al. 2019). In einer Erhebung unter 10.000 sowohl privaten als auch gewerblichen Fördergeldempfänger*innen im Jahr 2014 gaben 80 Prozent an, die hilfreichsten Informationen zum Heizungskauf entweder aus dem Internet oder durch die Handwerker*in erhalten zu haben (ifeu et al. 2014). Umso wichtiger ist es, dass das Handwerk von den politischen Entscheidungsträger*innen, sei es in der Kommune oder

überregional, stets mitgedacht, unterstützt und eingebunden wird. Dies betrifft auch die lokalen Schornsteinfeger*innen, da diese Gebäudeeigentümer*innen zum einen Auskunft über den Zustand ihrer Heizung geben und zum anderen den Kommunen bei der Datenbeschaffung für die kommunale Wärmeplanung helfen können und nach dem WPG auch müssen (Riechel und Walter 2022).

Der Zentralverband des deutschen Handwerks (ZDH) verkündete, dass bis 2030 60.000³³ zusätzliche Monteur*innen für den Einbau von Wärmepumpen benötigt würden. Wer kurzfristig eine Handwerker*in benötigt, wird bereits heute mit der extremen Auslastung der Betriebe konfrontiert. Der Mangel an gut qualifizierten Bewerber*innen für Ausbildungsberufe und die längst nicht entbürokratisierte Einwanderungssystematik würden dieses Problem in Zukunft noch verschärfen, warnt der ZDH. Das gleiche gilt im Übrigen auch für alle anderen Fachexpert*innen. Hier braucht es ein Umdenken in der Bildungspolitik, eine faire Bezahlung und die nötige Wertschätzung für den Handwerks-, aber auch alle anderen Ausbildungsberufe.

Als Interessensvertretung des Handwerks vor Ort haben regionale Innungen einen großen Einfluss. Diese sind nicht nur Sprachrohr für regionale Betriebe, sondern fördern die Wärmewende auch als Multiplikatoren von Wissen. Sie ermöglichen Weiterbildungen und Qualifikationen in neuen Technologien und setzen zudem Normen und Qualitätsstandards für ihre Mitglieder. Innungen können daher ein guter Bündnispartner der Kommune sein.

4.6.2 Energie- und Klimaschutzagenturen

Die kommunale Wärmewende gelingt nur mit einer guten Koordination einer Vielzahl unterschiedlicher Kompetenzen bei allen Beteiligten. Hier leisten gemeinwohlorientierte Körperschaften wie beispielsweise landeseigene oder regionale Klima- und Energieagenturen, Wirtschaftsförderungsgesellschaften, Service- oder Beratungsstellen wertvolle Unterstützung bei einer Vielzahl von Themenfeldern, indem sie sowohl als Koordinatoren als auch als Kümmerer auftreten (WWF Deutschland 2022). Da Energie- und Klimaschutzagenturen für die Wärmewende wichtig sind und eine breite Palette von Kompetenzen abdecken, ist dieses Kapitel ihnen gewidmet.

Energie- und Klimaschutzagenturen unterstützen und beraten in erster Linie Gebäudeeigentümer*innen bei der Umsetzung von Energiemaßnahmen. Dies wird besonders dann bedeutsam, wenn die KWP in bestimmten Gebieten kein Wärmenetz vorsieht und Gebäudeeigentümer*innen sich selbstständig um eine klimaneutrale Gebäudebeheizung kümmern müssen, was aufgrund der Komplexität für viele Bürger*innen eine große Hürde darstellt. Insbesondere bei Fragen der technischen Umsetzbarkeit, zu Förderungen und Wirtschaftlichkeit können Energieagenturen wertvolle Unterstützung anbieten. So werden im Auftrag der Landes-Verbraucherzentralen etwa eine große Anzahl telefonischer Erstberatungen geführt.

³³ Siehe: www.zdh.de/presse/veroeffentlichungen/interviews-und-statements/die-waermewende-braucht-ein-starkes-handwerk



Foto: energiekonsens

Ein weiteres Handlungsfeld der Agenturen ist die direkte Beratung der Kommunen, etwa bei den Herausforderungen der KWP. Dadurch werden sie wesentliche Partner bei der Planung und Umsetzung von Wärmewende-Projekten in Kommunen und unterstützen diese dank ihrer ganzheitlichen Herangehensweise dabei, dass Projekte reibungslos und effizient ablaufen können.

Rechtlich organisiert sind die meisten Agenturen als (gemeinnützige) GmbHs oder Vereine. Manche Energieagenturen arbeiten gewinnorientiert, wogegen andere am Gemeinwohl ausgerichtet und ausschließlich im Auftrag der Energiewende unterwegs sind.³⁴ Letztere werden durch öffentliche Mittel finanziert, wie etwa die Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg GmbH.³⁵ Entsprechend unterscheiden sich auch die Interessen und Tätigkeitsfelder sowie der potenzielle Einfluss auf die Wärmewende.

Eine wichtige Eigenschaft von Energie- und Klimaschutzagenturen ist ihre Unabhängigkeit, damit sie neutral beraten können und glaubwürdig sind. Meistens wird das durch eine starke öffentliche Beteiligung erreicht. Alternativ kann die Aufteilung auf eine größere Gruppe regional verankerter Gesellschafter erfolgen. Diese Form wurde beispielsweise für die Klimaschutzagentur Region Hannover gewählt, die auf 11 Gesellschafter aufgeteilt ist (Geißler 2021). Hier haben der Kommunalverband Region Hannover und die Stadt Hannover zusammen die knappe Mehrheit der Anteile; den Rest teilen sich Energieversorger (insb. die Stadtwerke enercity), Netzbetreiber, ein Förderverein und verschiedene andere größtenteils lokal ansässige

³⁴ Siehe: <https://energieagenturen.de/der-ead/verband/energie-und-klimaschutzagenturen>

³⁵ Siehe: www.kea-bw.de/die-kea-bw/leitbild

Unternehmen, etwa aus der Verkehrs- und Immobilienbranche und den erneuerbaren Energien (Klimaschutzagentur Region Hannover). Besonders aktive Agenturen mit ausreichenden Kapazitäten für die Vielzahl der genannten Handlungsfelder werden häufig von der öffentlichen Hand finanziert. Die als Verein gegründete Energieagentur des Kreises Ludwigsburg etwa erhält ihre Finanzierung vom Land Baden-Württemberg und ihren Mitgliedern. Dazu zählen unter anderem 37 der 39 Kommunen im Landkreis Ludwigsburg, Organisationen wie Haus und Grund, die Kreishandwerkerschaft oder die örtliche Kreissparkasse.



Martin Grocholl,
Geschäftsführer Klimaschutzagentur energiekonsens
(Foto: energiekonsens)

«Der Austausch zwischen Bürger*innen, Energieversorgung, umsetzendem Handwerk und Kommune ist für die Wärmewende essentiell.»

ENERGIEKONSENS – KLIMASCHUTZAGENTUR FÜR BREMEN UND BREMERHAVEN

Energiekonsens ist die gemeinnützige Klimaschutzagentur für das Land Bremen und hat ein klares Ziel: sinkende CO₂-Emissionen. Als Wegweiser für mehr Klimaschutz steht energiekonsens Unternehmen, Einrichtungen und Privatpersonen deshalb seit 1997 beratend zur Seite und informiert, wie sie ihren CO₂-Fußabdruck mit Hilfe von Erneuerbaren Energien, Energieeffizienzmaßnahmen und nachhaltigen Verhaltensweisen reduzieren können. In der vielfältigen Arbeit von energiekonsens kommt dem Thema Wärmewende eine besondere Bedeutung zu – unter anderem mit folgenden Projekten und Angeboten:

- **Klima Bau Zentrum:** Seit der Eröffnung des «Klima Bau Zentrums» im Februar 2023 bietet energiekonsens eine zentrale Anlaufstelle für Hauseigentümer*innen in der Bremer Innenstadt. Hier erhalten sie Informationen zur energetischen Sanierung und Nutzung Erneuerbarer Energien am eigenen Haus. Außerdem finden regelmäßig Fortbildungen für Lehrkräfte sowie Berufsorientierungsangebote für Schüler*innen statt, die über Klimaschutzberufe (u. a. im Handwerk) informieren sollen.
- **Netzwerk-Austausch:** Für das Gelingen der Wärmewende müssen viele Akteur*innen gemeinsam an Lösungen arbeiten. Mit Formaten wie den Akteursforen «Solar» und «Wärmewende» oder der «Wärmepumpeninitiative Bremen + Bremerhaven» fördert energiekonsens den Austausch zwischen

kommunalen Akteur*innen, Wirtschaft und beratenden Institutionen.

- **Vor-Ort-Beratungen für Hauseigentümer*innen, Unternehmen und gemeinnützige Einrichtungen:** Diese geförderten Vor-Ort-Beratungen umfassen sowohl technische als auch finanzielle Aspekte einzelner Themen und werden von qualifizierten Energieberater*innen durchgeführt.
- **Messe «Bremer Altbautage»:** Die jährlichen «Bremer Altbautage» bilden zusammen mit der parallel stattfindenden Messe hanseBAU die größte Baumesse im Nordwesten Deutschlands. Diese Gelegenheit nehmen viele wahr: Im Jahr 2024 waren gut 15.000 Besucher*innen auf der Messe.
- **Entwicklung von Quartierskonzepten und Klimaschutzsiedlungen:** energiekonsens engagiert sich aktiv in der Entwicklung von klimafreundlichen Konzepten für Bremer und Bremerhavener Quartiere. Mit dem Standard «Klimaschutzsiedlung» zeichnet energiekonsens insbesondere Neubaugebiete aus, die einen festgelegten CO₂-Grenzwert unterschreiten. Im Bestand entwickelt die Klimaschutzagentur zudem energetische Quartierskonzepte, um Möglichkeiten für die Sanierung und nachhaltige Wärmeversorgung quartierstypischer Gebäude aufzuzeigen. Durch die Erforschung von kalten Nahwärme-Netzen trägt die Agentur mit dazu bei, Lösungen für eine vernetzte und fossilfreie Wärmeversorgung in Bremer und Bremerhavener Stadtteilen zu entwickeln.

Neben dem umfangreichen Beratungsangebot im Bereich Gebäude widmet sich die Klimaschutzagentur auch Projekten und Kampagnen in den Bereichen Bildung, Unternehmen sowie Klimaschutz im Alltag.

Quelle: energiekonsens – Die Bremer Klimaschutzagentur (Text für diesen Leitfaden erstellt)

4.6.3 Finanzinstitutionen

Die Wärmewende ist in vielen Bereichen ein kostspieliges Unterfangen, wobei das hierfür benötigte Anfangskapital zunächst einmal aufgebracht werden muss. Förderprogramme können im besten Fall einen Teil der benötigten Aufwendungen bereitstellen, der Rest der Kosten muss jedoch entweder durch eigenes Kapital oder Kredite finanziert werden. Regionale und überregionale Finanzinstitutionen unterstützen hier als Kreditgeber nicht nur Privatpersonen und Unternehmen, sondern auch die Kommunen bei größeren Vorhaben.

Für die kommunale Wärmewende sind die Sonderbanken, die zu den öffentlich-rechtlichen Kreditinstituten gehören, häufig wichtige Partner der Kommunen. An erster Stelle ist hier die Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) zu nennen, die diverse Förderungen und günstige Kredite an Kommunen und öffentliche Unternehmen vergibt (Koch et al. 2023). Zudem gibt es auf Landesebene in allen Bundesländern Förderbanken, die nicht nur Förderungen und günstige Kredite vergeben,

sondern die Kommunen auch beraten (Heinbach et al. 2020). Über eine kommunale Bürgschaft können auch private Projekte von den niedrigeren Zinsen profitieren (Koch et al. 2023).

Regionale Banken unterstützen die Energiewende teilweise auch durch Sponsoring. In Trier konnte mit der örtlichen Sparkasse und den Stadtwerken als Sponsoren ein Solardachkataster finanziert werden, und die Sparkasse Hannover hat Solarsitzbänke gesponsort (Heinbach et al. 2020). Zudem gibt es spezielle Banken, wie die Deutsche Kreditbank (DKB) oder die Umweltbank, die Wärmewendeprojekte finanzieren.

4.6.4 Schulen, Universitäten und außerschulische Bildungseinrichtungen

Bildungseinrichtungen wie Schulen und Universitäten haben unter anderem den Auftrag, die Bevölkerung und insbesondere die nächste Generation über die ökologischen und gesellschaftlichen Gefahren fossiler Brennstoffe aufzuklären und zu selbstständigem Handeln und Denken zu befähigen.³⁶ Schulen sind also wichtige Multiplikator*innen für die Wärmewende und damit ein vielversprechender Kooperationspartner für die Kommune, um die Umsetzung von Maßnahmen zu begleiten oder anzustoßen.

In einer sich stetig wandelnden Berufswelt sind zudem Berufsschulen – neben den Handwerksbetrieben – für die Vermittlung von Kompetenzen in den Ausbildungsberufen verantwortlich. Die Qualität und Attraktivität dieser Einrichtungen wird daher noch lange über das Gelingen der Wärmewende mitentscheiden. Die aktive Rolle von Schulen auf lokaler Ebene zeigt sich auch dann, wenn etwa Schüler*innen sich für die klimaneutrale Schule³⁷ einsetzen oder indem sie Schülerpraktika in Handwerksbetrieben absolvieren.

Neben Schulen haben auch außerschulische Bildungs- und Forschungseinrichtungen wie Universitäten und Forschungsinstitute einen wichtigen Auftrag in der Transformationsgesellschaft. Volkshochschulen etwa bieten Kurse zum energetischen Sanieren an. Universitäten und Fachhochschulen bilden die Ingenieur*innen und Energieberater*innen der Zukunft aus. Forschungseinrichtungen erweitern den aktuellen Wissensstand und entwickeln neue klimafreundliche Technologien. Sie kooperieren mit Kommunen und Unternehmen in Forschungsprojekten und begleiten gesellschaftliche Diskurse. Auch für die kommunale Wärmeplanung können Universitäten einen wichtigen Beitrag leisten. Dies zeigt das Beispiel Rostock. Hier

³⁶ Beispiel: In den gemeinsamen Zielen des Landes Berlin und der Berliner Hochschulen ist festgeschrieben, dass nachhaltige Entwicklung als wichtiges Querschnittsthema in Forschung und Lehre integriert werden soll: www.berlin.de/sen/wissenschaft/politik/hochschulvertraege/hochschulvertrag-2018-2022-02-hu-inkl-anlagen.pdf?ts=1657537771. Auch im hessischen Schulgesetz wird Bildung für nachhaltige Entwicklung als fächerübergreifender Unterrichtsinhalt definiert: https://kultusministerium.hessen.de/sites/kultusministerium.hessen.de/files/2023-06/20230331_neubekanntmachung_schulgesetz_final.pdf.

³⁷ Siehe: <https://klimaneutrale-schule.de>; das Projekt aus Niedersachsen befähigt Schüler*innen und Lehrer*innen dazu, ihre Schule auf den Weg zur Klimaneutralität zu bringen.

hat die Universität einen digitalen Zwilling des städtischen Energiesystems erstellt und durch eine Energiesystemmodellierung dazu beigetragen, die verschiedenen Erkenntnisse der Datenerhebung zusammenzubringen und ein ganzheitliches Bild der Wärmeplanung der Zukunft zu zeichnen.

4.6.5 Medien und Lokalpresse

Wie in vielen anderen Bereichen auch, hat die Berichterstattung der Medien über die Wärmewende große Auswirkungen auf die öffentliche Meinung. Die Lokalpresse berichtet zudem über Ereignisse vor Ort oder Aktivitäten verschiedener Vereine, Verbände und Initiativen. Ein vielgelesener, skeptischer Kommentar in der Lokalzeitung kann ambitionierten Projekten den Wind aus den Segeln nehmen. Auf der anderen Seite beleuchten die lokalen Medien auch positive Aspekte wie etwa lokale Wertschöpfungseffekte und Beteiligungsmodelle (Brandt et al. 2022). Kommunen sollten Kommunikationskanäle zur Presse nutzen und lokale Medien über ihre Wärmewendeaktivitäten informieren und ggf. in Zusammenarbeit mit Klimaschutzagenturen das Bürger*innenengagement aktiv anregen. Eine Möglichkeit ist es, Leuchtturmprojekte in der Nachbargemeinde zu präsentieren oder auf einen jüngst gestarteten Beteiligungsprozess hinzuweisen.

5 Rahmenbedingungen für die kommunale Wärmewende

Die Umsetzung der Wärmewende und der Ausgestaltung der Wärmepläne in Kommunen ist von einer Vielzahl äußerer Rahmenbedingungen abhängig. Die dargestellten regulatorischen Rahmenbedingungen (Gesetze, Förderprogramme auf unterschiedlichen administrativen Ebenen) wirken sich stark auf die Umsetzbarkeit von Maßnahmen im Zuge der kommunalen Wärmewende und auf die Akzeptanz der Bevölkerung bei der Umsetzung aus.

Die im Folgenden aufgezeigten Rahmenbedingungen gelten erst einmal für alle Kommunen gleich. Selbstverständlich gibt es aber auch innerhalb jeder Kommune ganz eigene Rahmenbedingungen. Dies sind die personellen Kapazitäten, das vorhandene Know-how und die Vernetzung mit anderen Praktiker*innen und anderen Kommunen. Auch das Engagement bzw. die fehlende Akzeptanz der lokalen Bevölkerung bestimmt maßgeblich die Geschwindigkeit, mit welcher die kommunale Wärmewende vor Ort umgesetzt werden kann. Gerade für hochinvestive Infrastrukturprojekte wie den Aus- und Neubau von Wärmenetzen ist die Finanzsituation der Kommune entscheidend für die Frage, ob Maßnahmen umgesetzt werden können bzw. ob und welche Geschäfts- und Betreibermodelle für eine Umsetzung von bspw. Wärmenetzen überhaupt in Frage kommen. Vor allem in größeren Städten beeinflussen daneben auch der Denkmal- und der Milieuschutz die Umsetzung der Wärmewende. Denn beide Instrumente, die für sich wichtige Instrumente der Stadtentwicklung darstellen, verhindern in manchen Fällen die umfassende energetische Sanierung von Wohngebäuden. Hier braucht es geeignete Kompromisslösungen, um diese Auflagen mit dem Ziel eines klimaneutralen Gebäudebestandes in Einklang bringen.

5.1 Regulatorische Rahmenbedingungen

Im Kapitel zur kommunalen Wärmeplanung wurde das Wärmeplanungsgesetz als Leitinstrument der Wärmewende in Kommunen bereits beschrieben (Kapitel 2.1). Das Wärmeplanungsgesetz ist in seiner Entstehungsgeschichte und seiner Ausgestaltung stark an das Gebäudeenergiegesetz geknüpft. Doch auch andere regulatorische Rahmenbedingungen beeinflussen die Ausgestaltung der kommunalen Wärmewende vor Ort und werden nachfolgend vorgestellt.

5.1.1 Das neue Gebäudeenergiegesetz (GEG) – mehr als ein Heizungsgesetz

Wie stark die Umsetzbarkeit der Wärmewende von der Akzeptanz der Bevölkerung abhängt, wurde zuletzt im Zuge der Novellierung des Gebäudeenergiegesetzes («Heizungsgesetz») deutlich. Das GEG wurde ursprünglich 2020 verabschiedet und umfasst insbesondere die energetischen Anforderungen an Neubauten und an die Sanierung von Bestandsgebäuden sowie an den Einsatz von Anlagen zur Wärme- und Kälteerzeugung in Gebäuden. Die zuletzt stark im Fokus der öffentlichen Aufmerksamkeit stehenden Änderungen des GEG traten zum 01.01.2024 in Kraft.

Anders als in der öffentlichen Diskussion im Zuge der Novellierung des GEG oftmals wahrgenommen, ist das Gesetz mehr als ein Heizungsgesetz. Es umfasst neben Austausch- und Nachrüstpflichten für Heizungen unter anderem detaillierte Informationen zu den technischen Anforderungen für Neubauten und für energetische Sanierungen. So sind bei Neubauten für die einzelnen Gebäudebauteile Mindestanforderungen hinsichtlich der energetischen Qualität definiert. Für Bestandsgebäude ist festgelegt, dass im Zuge einer umfassenden Instandsetzung von Bauteilen die im Gesetz festgelegten energetischen Mindeststandards erreicht werden. Dies gilt beispielsweise, wenn mehr als zehn Prozent der Außenwand saniert werden. Auch die Art und Weise, wann und in welcher Form Energieausweise ausgestellt werden müssen, ist im Gesetz geregelt.

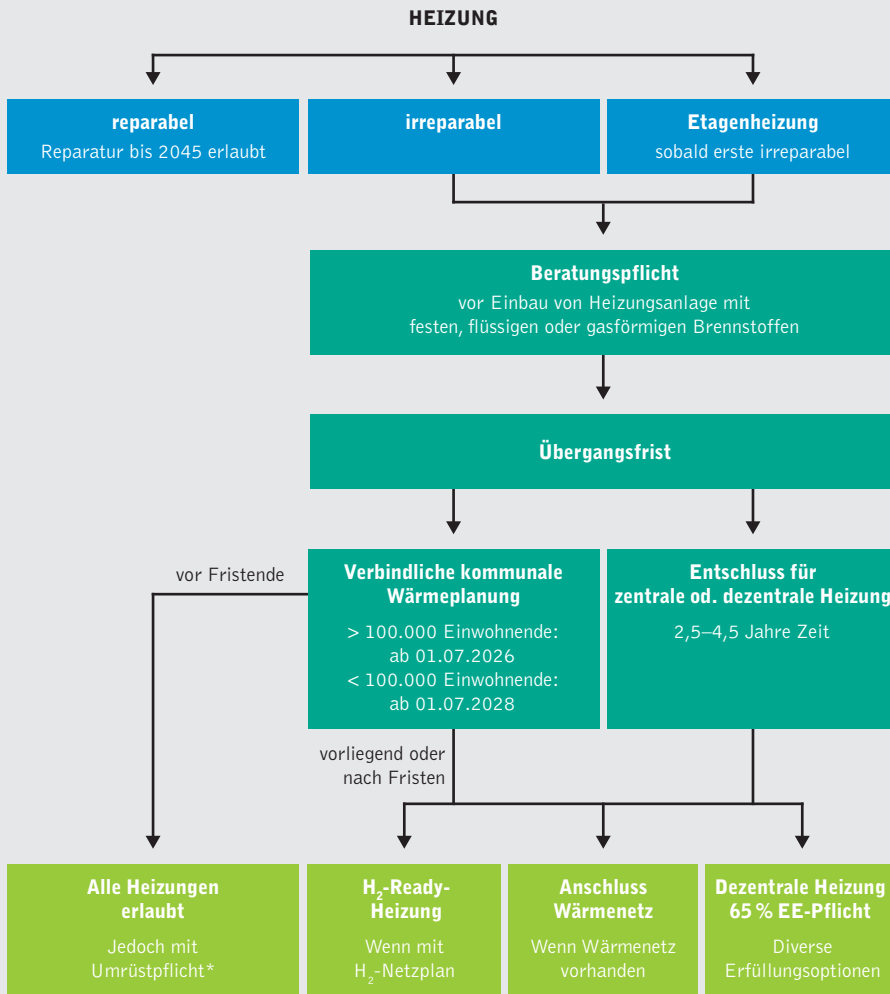
Nichtsdestotrotz kann festgehalten werden, dass das zentrale Ziel der GEG-Novelle von 2023 ist, das Klimaschutzgesetz einzuhalten und festzuschreiben, dass ab dem Jahr 2045 keine fossilen Heizungen mehr betrieben werden dürfen. Jede neu eingebaute Heizung soll bestenfalls ab 2024 zu mindestens 65 Prozent mittels Erneuerbarer Energien betrieben werden. Welche Technologie dabei eingesetzt wird, bleibt den Gebäudeeigentümer*innen dabei größtenteils selbst überlassen, solange die 65-Prozent-Regel eingehalten wird. Wie im Abschnitt zur Zukunft der Wärmeversorgung (Kapitel 1) gesehen, kann für eine Vielzahl der Gebäude der Einsatz von Wärmepumpen bzw. der Anschluss an ein Wärmenetz als wahrscheinlichste Erfüllungsoption angesehen werden. Die 65-Prozent-Regel gilt mit Inkrafttreten des Gesetzes Anfang 2024 zunächst nur für Neubauten in Neubaugebieten. Für Bestandsgebäude und Neubauten außerhalb von Neubaugebieten tritt die Regelung hingegen erst dann in Kraft, wenn die Fristen für die kommunale Wärmeplanung abgelaufen sind. Dies ist in Kommunen ab 100.000 Einwohner*innen ab dem 01.07.2026 der Fall, in kleineren ab dem 01.07.2028 (vgl. Kapitel 2). Für den Fall, dass die kommunale Wärmeplanung für ein Gebiet bereits vor Erreichen der Fristen vorliegt, greift die 65-Prozent-Regel nicht ohne weiteres. Nur wenn weitergehende Beschlüsse über die Ausweisung eines Gebietes als Neu- bzw. Ausbaugebiet für ein Wärmenetz oder als Wasserstoffnetzausbaugebiet gefasst werden, gilt die 65-Prozent-Regel in diesem Teilgebiet schon einen Monat nach Bekanntgabe dieser Entscheidung.³⁸ Das GEG ist damit nach der Novellierung eng mit dem

38 Vgl. § 71 (8) GEG; § 26 WPG. Allerdings haben dann die Bewohner*innen auch eine Übergangszeit von 10 Jahren, um sich an das Netz anzuschließen.

Wärmeplanungsgesetz verzahnt. Das Wärmeplanungsgesetz ist ebenfalls zum 1. Januar 2024 in Kraft getreten und regelt die oben genannte Erstellung von Wärmeplänen in den Kommunen sowie die Dekarbonisierung bestehender und neuer Wärmenetze.

Für die Anschaffung neuer Heizungen wurden parallel zum GEG die Förderrichtlinien geändert (siehe Kapitel 6).

Abb. 29: Neuregelung Heizungswechsel GEG 2024



* Umrüstpflcht: Fossile Heizungen müssen mit einem steigenden Anteil Erneuerbarer Energie betrieben werden: 2029: 15 Prozent, 2035: 30 Prozent; 2040: 60 Prozent (siehe auch S. 129).

Quelle: Eigene Darstellung auf Basis GEG in Anlehnung an GIH.

Anders als in der öffentlichen Debatte häufig dargestellt, dürfen bis zum Inkrafttreten der 65-Prozent-Regel in einer jeweiligen Kommune weiterhin Gas- und Ölheizungen eingebaut werden. Allerdings gibt es ab 2024 eine Beratungspflicht, mit der Eigentümer*innen vor Fehlinvestitionen bewahrt werden sollen. Auch dürfen die fossilen Anlagen nach wie vor repariert und betrieben werden. Wird eine neue fossile Heizung eingebaut, muss sichergestellt werden, dass diese zukünftig nennenswerte Anteile der erzeugten Wärme aus Biomasse bzw. Wasserstoff bereitstellt (2029: 15 Prozent, 2035: 30 Prozent; 2040: 60 Prozent).

5.1.2 Efficiency first – auch bei der öffentlichen Hand

Mit dem Energieeffizienz-Gesetz setzt die Bundesregierung seit November 2023 wichtige Anforderungen der EU-Energieeffizienzrichtlinie (EED) in nationales Gesetz um. Das Gesetz verpflichtet energieintensive Unternehmen, Rechenzentren sowie Bund und Länder zur Einhaltung festgelegter Einsparziele bis 2030, welche in Einklang mit dem deutschen Klimaschutzgesetz stehen. Öffentliche Behörden sollen dabei als Vorreiterinnen eine Vorbildfunktion bei der Reduktion der Primär- und Endenergiebedarfe einnehmen und durch gezielte Maßnahmen jährlich Endenergie einsparen. Der Bund wird mit dem Gesetz verpflichtet, bis 2030 in seinen Gebäuden jährliche Einsparungen in Höhe von 45 Terawattstunden (TWh) zu realisieren, die Länder müssen jährlich gemeinsam mindestens 3 TWh einsparen, wobei für eine faire Lastenverteilung unter den Ländern länderspezifische Zielsetzungen vorgesehen sind. Ebenso sind öffentliche Stellen mit einem Gesamtendenergieverbrauch von einer Gigawattstunde oder mehr unmittelbar verpflichtet, ihre Endenergie jährlich um zwei Prozent zu senken, was allerdings für die meisten Kommunen keine unmittelbare Relevanz haben dürfte.

Kommunen sind von dem Gesetz somit zunächst nur mittelbar betroffen, indem die Länder zur Zielerreichung ermächtigt werden, jeweils eigene Rechtsverordnungen gegenüber öffentlichen Stellen und Kommunen zu erlassen. Deshalb ist davon auszugehen, dass auf viele Kommunen zukünftig Anforderungen von den jeweiligen Ländern zukommen.

5.1.3 Richtlinie der EU führt zu weiteren Anforderungen an den Gebäudebestand

Neben der bereits genannten EED gibt es auf europäischer Ebene weitere Richtlinien und Gesetze, welche Einfluss auf die Ausgestaltung der Wärmewende in Kommunen nehmen können. Am 8. Dezember 2023 gab es einen Durchbruch in den Trilog-Verhandlungen der EU zur Novellierung der EU-Gebäuderichtlinie (Energy Performance of Buildings Directive – EPBD). Nach monatelangen Verhandlungen mit zu Beginn weit auseinander liegenden Entwürfen von EU-Kommission, Europäischem Rat und EU-Parlament gab es die Verständigung darauf, dass jeder Mitgliedsstaat den Primärenergieverbrauch im Wohngebäudesektor bis 2030 um 16 Prozent und bis 2035 um 20 bis 22 Prozent reduziert. 55 Prozent der Energieeinsparungen müssen dabei von den energetisch schlechtesten Gebäuden (Worst Performing Buildings – WPB)

realisiert werden. Als diese werden die 43 Prozent Gebäude mit dem höchsten Energiebedarf pro Quadratmeter Wohnfläche definiert. In der Regel sind die WPB un- und teilsanierte Ein- und Zweifamilienhäuser (EZFH) älterer Baualtersklassen. Den größtenteils selbstnutzenden Eigentümer*innen dieser Gebäude kommt damit zum Erreichen der Reduktionsziele eine wichtige Bedeutung zu. Gleichzeitig gibt es unter diesen auch nennenswerte Anteile an Haushalten, welche nur über geringe Einkommen bzw. Finanzvermögen verfügen. Geforderte energetische Sanierungen und Wechsel der Heizungsanlage hin zu Erneuerbaren Energien stellen diese Gruppen vor besondere Herausforderungen. Je nachdem, wie die EU-Richtlinie in nationales Recht überführt wird, ist diese Herausforderung auch bei der kommunalen Wärmeplanung zu berücksichtigen. So kann beispielsweise in diesen Gebieten ein besonderes Augenmerk auf die Sozialverträglichkeit (z. B. bei der Festlegung von Ausbaugebieten für Wärmenetze) gelegt werden.

5.1.4 Mietrechtliche Regelungen

Vermietende können die Modernisierungskosten (abzüglich Instandsetzungs- und Instandhaltungskosten) über die sogenannte Modernisierungumlage (§ 559 BGB) auf die Mietenden umlegen. Hierbei gibt es eine Reihe von Fehlanreizen, welche bereits im Abschnitt zur Rolle der Wohnungswirtschaft in der Wärmewende (Kapitel 4.4) thematisiert wurden. Insgesamt darf die jährliche Nettokaltmiete dabei um 8 Prozent der Modernisierungskosten erhöht werden, wobei die Mieterhöhung 3 €/m² nicht übersteigen darf.³⁹ Liegt die Ausgangsmiete bei unter 7 €/m², darf die Mieterhöhung nach Modernisierung maximal 2 €/m² betragen. Vermietende haben entsprechend keinen Anreiz, energetische Maßnahmen nicht-energetischen Maßnahmen vorzuziehen. Letztere gehen dabei für die Mietenden zwar mit Komfort- und Wohnwertverbesserungen einher, führen aber anders als energetische Sanierungen nicht zu Einsparungen. Die Inanspruchnahme von Fördermitteln, welche von den umlagefähigen Kosten abgezogen werden müssen und daher den Mietenden zugutekommen, ist aus Sicht von Vermietenden häufig unattraktiv, da mit einem hohen bürokratischen Aufwand verbunden. Die Investitionen können schließlich durch eine stärkere Mieterhöhung refinanziert werden. Gleichmaßen ist es aus ökonomischer Sicht für die Vermietenden irrelevant, welche Maßnahmen durchgeführt und ob die vorgesehenen Energieeinsparungen tatsächlich realisiert werden. Das System der Modernisierungumlage beinhaltet somit eine Vielzahl von Fehlanreizen, welche eine sozialverträgliche Wärmewende im Mietwohnsegment gefährden. Aus diesem Grund ist es für die Bezahlbarkeit und Akzeptanz der Wärmewende von großer Bedeutung, im Mietrecht neue Regelungen einzuführen, welche die Sozialverträglichkeit erhöhen und die Interessen von Mietenden und Vermietenden zusammenbringen,

³⁹ Im Zuge der GEG-Novelle 2023 wurde für den Heizungswechsel eine eigene Kappungsgrenze in Höhe von 50 ct/m² eingeführt. Diese gilt allerdings nur für den Heizungswechsel allein. Nehmen Vermietende für den Heizungstausch Fördermittel in Anspruch, können sie 10 anstelle von 8 Prozent der Modernisierungskosten auf die Mietenden umlegen.

beispielsweise durch Umsetzung des Drittelmodells (Mellwig und Peht 2019) oder durch die Einführung eines Teilwarmmietenmodells (Bergmann et al. 2022; Klinski et al. 2021).

Neben den Regelungen zur Modernisierungsumlage ist im Mietsegment eine weitere Verordnung wichtig für den Umstieg auf erneuerbare Heizungstechnologien: die sogenannte Wärmelieferverordnung (WärmeLV). Seit 2013 werden in der WärmeLV die Bedingungen für einen Wechsel von einer Eigenversorgung auf eine gewerbliche Wärmelieferung im laufenden Mietverhältnis geregelt. In der Praxis ist die Verordnung insbesondere relevant beim erstmaligen Anschluss an ein Wärmenetz bzw. in den letzten Jahren vermehrt bei Wechsel zu einer Contracting-Lösung. Die WärmeLV regelt dabei, dass die Kosten für die Mietenden durch den Wechsel zur gewerblichen Wärmelieferung nicht steigen dürfen. Für die Berechnung der aktuellen Kosten werden die Ausgaben für Heizen und Warmwasser der letzten drei Jahre zugrunde gelegt. Nun sind in den letzten Jahren deutliche Preissteigerungen aufgetreten, auch bei der netzgebundenen Versorgung. Dies führte in der Praxis dazu, dass die Kostenneutralität bei einem Wechsel zur netzgebundenen Versorgung in der Regel nicht erreicht wurde. Die WärmeLV, welche die Mietenden vor hohen zusätzlichen Ausgaben schützen soll, führt also in ihrer aktuellen Ausgestaltung bei steigenden Energiekosten dazu, dass ein häufig auch für die Mietenden zumindest mittelfristig ökonomisch sinnvoller Anschluss an ein Wärmenetz von den Vermietenden verworfen wird. Aus diesem Grund wird von vielen Seiten eine Novellierung der WärmeLV gefordert. Eine Möglichkeit wäre beispielsweise, dass die Frage der Kostenneutralität nicht im Vergleich zum aktuellen Heizsystem, sondern zu einer dezentralen klimaneutralen Lösung erfolgt. Dies würde den Kern der Verordnung (den Schutz der Mietenden vor hohen Kostensteigerungen) erhalten und gleichzeitig dem Ziel der Klimaneutralität und dem hohen Umsetzungsbedarf gerecht werden.

5.2 Wichtige Förderprogramme für die Wärmewende

Neben den bereits in Kapitel 5.1 dargestellten Finanzierungsoptionen für die Umsetzung der kommunalen Wärmewende gibt es eine große Anzahl weiterer Fördermöglichkeiten, die konkrete Maßnahmen der Wärmewende vor Ort mitfinanzieren und gleichzeitig die Bezahlbarkeit und Sozialverträglichkeit der Maßnahmen fördern. Wesentlich wird dabei auch die finanzielle Unterstützung bei der erstmaligen Erstellung von Wärmeplänen sein. Nach dem Auslaufen der Kommunalrichtlinie zum Ende 2023 wird die Finanzierung für die Erstellung von Wärmeplänen durch Mittel des Bundes an die Länder in Höhe von 500 Mio. € zwischen 2024 und 2028 sichergestellt. Dies wird ermöglicht durch eine Änderung des Finanzausgleichsgesetzes, welche noch im Jahr 2024 erfolgen wird.

Im Folgenden wird auf die zentralen Förderprogramme fokussiert, welche bundesweit gelten und daher für alle Kommunen relevant sind. Dies sind insbesondere die Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) sowie die Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW). Auf Landesebene gibt es häufig in Ergänzung zu den bestehenden Bundesfördermitteln weitere Förderprogramme, die in der Regel (außer

Tabelle 6: Überblick BEG – Modul Einzelmaßnahmen

Durchführer	Richtlinien-Nr.	Einzelmaßnahme
BAFA	5.1	Einzelmaßnahmen an der Gebäudehülle
BAFA	5.2	Anlagentechnik (außer Heizung)
	5.3	Anlagen zur Wärmeerzeugung (Heiztechnik)
KfW	a)	Solarthermische Anlagen
KfW	b)	Biomasseheizungen*
KfW	c)	Elektrisch angetriebene Wärmepumpen
KfW	d)	Brennstoffzellenheizungen
KfW	e)	Wasserstofffähige Heizungen (Investitionsmehrausgaben)
KfW	f)	Innovative Heiztechnik auf Basis erneuerbarer Energien
BAFA	g)	Einrichtung, Umbau, Erweiterung eines Gebäudenetzes*
KfW	h)	Anschluss an ein Gebäudenetz***
KfW	i)	Anschluss an ein Wärmenetz
	5.4	Heizungsoptimierung
BAFA	a)	Maßnahmen zur Verbesserung der Anlageneffizienz
BAFA	b)	Maßnahmen zur Emissionsminderung von Biomasseheizungen

Im Einzelnen gelten die oben genannten Prozentsätze mit einer Obergrenze von 70 Prozent.

* Bei Biomasseheizungen wird bei Einhaltung eines Emissionsgrenzwertes für Staub von 2,5mg/m³ ein zusätzlicher pauschaler Zuschlag in Höhe von 2.500 Euro gemäß Nummer 8.4.6 gewährt.

** Der Klimageschwindigkeits-Bonus reduziert sich gestaffelt gemäß Nummer 8.4.4 und wird ausschließlich selbstnutzenden Eigentümern gewährt. Bis 31. Dezember 2028 gilt ein Bonussatz von 20 Prozent.

bei der Bundesförderung effiziente Wärmenetze) mit den Bundesprogrammen kombiniert werden können, wobei die jeweils angegebenen Höchstgrenzen nicht überschritten werden dürfen. Einen guten Überblick über die auf Landesebene verfügbaren Förderprogramme bietet die Förderdatenbank des BMWK.⁴⁰ Zudem können Kommunen selber Förderprogramme auflegen, die dann die Umsetzung der Wärmewende für lokale Akteure erleichtern.

5.2.1 Bundesförderung für effiziente Wärmenetze

In Zukunft sollen (klimaneutrale) Wärmenetze eine wichtige Säule in der Wärmeversorgung darstellen (vgl. Kapitel 1.1). Mit der BEW gibt es seit September 2022 ein Leitinstrument, welches den Ausbau und die Transformation von Wärmenetzen beschleunigen und finanziell unterstützen soll. Die BEW ist in mehrere Module aufgebaut, welche sich unterschiedlichen Teilaspekten der Transformation widmen.

In Modul I werden Transformationspläne zum Umbau von Bestandsnetzen, sowie Machbarkeitsstudien für neue Netze inkl. Planungsleistungen bis Phase 4 der

⁴⁰ Siehe: www.foerderdatenbank.de/FDB/DE/Home/home.html

Grundfördersatz	iSFP-Bonus	Effizienz-Bonus	Klimageschwindigkeits-Bonus**	Einkommensbonus	Fachplanung und Baubegleitung
15 %	5 %	–	–	–	50 %
15 %	5 %	–	–	–	50 %
30 %	–	–	max. 20 %	30 %	– ****
30 %	–	–	max. 20 %	30 %	– ****
30 %	–	5 %	max. 20 %	30 %	– ****
30 %	–	–	max. 20 %	30 %	– ****
30 %	–	–	max. 20 %	30 %	– ****
30 %	–	–	max. 20 %	30 %	– ****
30 %	–	–	max. 20 %	30 %	50 %
30 %	–	–	max. 20 %	30 %	50 % ****
30 %	–	–	max. 20 %	30 %	– ****
15 %	5 %	–	–	–	50 %
50 %	–	–	–	–	50 %

*** Beim BAFA nur in Verbindung mit einem Antrag zur Errichtung, Umbau und Erweiterung eines Gebäudenetzes gemäß Richtlinien-Nr. 5.3 g) möglich.

**** Bei der KfW ist keine Förderung gemäß Richtlinien-Nr. 5.5 möglich. Die Kosten der Fach- und Baubegleitung werden mit den Fördersätzen des Heizungstausches als Umfeldmaßnahme gefördert.

Quelle: Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) (2024); eigene Darstellung.

Honorarordnung für Architekten und Ingenieure (HOAI) gefördert. Insgesamt werden bis zu 50 Prozent der förderfähigen Kosten gefördert bis zu einer Summe von 2 Mio. €.

Modul II (systematische Förderung) fördert die Umsetzung von Wärmenetzen (Neubau und Transformation). Gefördert werden neue Wärmenetze mit mehr als 16 angeschlossenen Gebäuden oder mehr als 100 angeschlossenen Wohneinheiten mit einem maximalen Temperaturniveau von 95° C. Neue Netze müssen mit mindestens 75 Prozent klimaneutraler Wärme gespeist sein (aus Erneuerbaren Energien, unvermeidbarer Abwärme oder Biomasse). Damit eine Transformation von Bestandsnetzen förderfähig ist, müssen anders als zuvor nach Umsetzung nicht unmittelbar 50 Prozent der Wärme klimaneutral erzeugt werden. Allerdings muss ein Transformationsplan vorgelegt werden, welcher die Schritte zum Erreichen der Klimaneutralität des Netzes bis 2045 darstellt. Förderfähige Anlagen im Sinne der BEW sind dabei sowohl Solarthermie- und Geothermieanlagen, Power-to-Heat und unvermeidbare Abwärme als auch Wärmepumpen und Biomasseanlagen.⁴¹ Anders als in der Vorgänger-Förderung Wärmenetze 4.0 wird nur noch maximal die Wirtschaftlichkeitslücke

41 Der erlaubte Anteil der Biomasse richtet sich nach der Länge des Netzes. Während Biomasse in Netzen mit Trassenlängen bis 20 km 100 Prozent des EAB-Anteils decken kann, sind es in Netzen ab 20 km nur 25 Prozent (Netze ab 50 km nur 15 Prozent, jeweils im Endzustand).

(also die Mehrkosten gegenüber einer fiktiven Alternativversorgung) im Förderprogramm berücksichtigt. Die Förderung ist zudem auf 40 Prozent der förderfähigen Kosten und insgesamt 100 Mio. € gedeckelt. Eine Schwierigkeit bei der Ermittlung der Wirtschaftlichkeitslücke stellt dar, dass hierzu über einen Betrachtungszeitraum von 30 Jahren starke Annahmen bezüglich zukünftiger Preisentwicklungen getroffen werden müssen. So steigt die Gefahr, dass die resultierende Förderung teilweise nicht auskömmlich ist und zu hohen Kosten für die angeschlossenen Haushalte führt.

Sollen in einem Netz nur einzelne Maßnahmen umgesetzt werden, kommt das Modul III der BEW (Einzelmaßnahmen) in Frage. In diesem kann die Neuinstallation von klimaneutralen Anlagen zur Wärmeerzeugung, die Integration von Abwärme sowie die Erweiterung des Netzes finanziell unterstützt werden. Die Förderung ist ebenso wie in Modul II auf 40 Prozent der förderfähigen Kosten und insgesamt 100 Mio. € begrenzt.

Durch die neu eingeführte Betriebskostenförderung für Wärmepumpen und Solarthermieanlagen (Modul IV) wird erstmals auch der Betrieb von wärmeerzeugenden Anlagen gefördert. Solarthermieanlagen werden dabei im Normalfall mit 1 ct/kWhth gefördert, bei Wärmepumpen werden bis zu 90 Prozent der anfallenden Stromkosten für 10 Jahre übernommen. Abhängig ist die konkrete Förderhöhe dabei zum einen von der Stromquelle (Eigenerzeugung vs. Netzstrom) sowie von der Effizienz der eingesetzten Wärmepumpen, welche neben der Wärmequelle (Erdreich, Außenluft, Abwasser) insbesondere von den Betriebstemperaturen im Wärmenetz abhängen. Die Betriebskostenförderung soll dazu dienen, Großwärmepumpen in den Markt zu bringen.

Nähere Details zur inhaltlichen Ausgestaltung der BEW sowie den Antragsformalitäten finden sich bei der Website der BAFA.⁴²

5.2.2 Bundesförderung für effiziente Gebäude

Zentrales Leitinstrument für die energetische Sanierung von Gebäuden in Deutschland ist die BEG (hervorgegangen unter anderem aus dem KfW-Programm «Energieeffizient Sanieren»). Antragsberechtigt sind «alle Investoren (z. B. Hauseigentümer*innen bzw. Wohnungseigentümergeinschaften, Contractoren, Unternehmen, gemeinnützige Organisationen, Kommunen) von förderfähigen Maßnahmen an Wohngebäuden und Nichtwohngebäuden» (BAFA 2024). Die BEG wurde zuletzt im Zuge der GEG-Novellierung aktualisiert und gliedert sich in drei zentrale Module. Je nach Modul sind für die Abwicklung von Förderanträgen das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) oder die Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) zuständig. Grundsätzlich gilt für alle Module, dass über die BEG nur solche Maßnahmen förderfähig sind, welche (deutlich) über den gesetzlichen Mindeststandard hinausgehen.

⁴² Siehe: www.bafa.de/DE/Energie/Energieeffizienz/Waermenetze/Effiziente_Waermenetze/effiziente_waermenetze_node.html

Modul Einzelmaßnahmen⁴³: In diesem Modul werden einzelne Maßnahmen an der Gebäudehülle (beispielsweise der Tausch von Fenstern) oder ein Heizungswechsel mittels eines Zuschusses gefördert. Maßnahmen an der Gebäudehülle und der Anlagentechnik (ohne Heizung) werden in der Regel mit 15 Prozent gefördert. Erfolgen die Maßnahmen im Zuge eines zuvor erstellten individuellen Sanierungsfahrplans (iSFP), welcher von einer Energieberatung aufgelistete Maßnahmenpakete zur Sanierung des Gebäudes enthält, können weitere 5 Prozent der Investitionskosten gefördert werden. Die Höchstgrenze der förderfähigen Kosten beträgt 30.000 € pro Wohneinheit und 60.000 € pro Wohneinheit, wenn für die entsprechende Maßnahme der iSFP-Bonus gewährt wurde.

Der Wechsel zu einer klimaneutralen Heizung wird mit einer Grundförderung von 30 Prozent gefördert. Zusätzliche Boni umfassen einen Effizienzbonus in Höhe von 5 Prozent für bestimmte Wärmepumpen bzw. Kühlmittel sowie einen Klimageschwindigkeitsbonus von zunächst 20 Prozent, welcher für den Austausch funktionstüchtiger fossiler Heizungsanlagen mit mehr als 20 Jahren Betriebsdauer gewährt wird und dessen Höhe in den nächsten Jahren sukzessive abgesenkt wird. Der Einkommensbonus (welcher ebenso wie der Klimageschwindigkeitsbonus lediglich selbstnutzenden Eigentümer*innen zu Gute kommt) kann von Haushalten mit einem jährlichen Haushaltsbruttoeinkommen von bis zu 40.000 € beantragt werden. Insgesamt können die Boni zu einer Gesamtförderhöhe von 70 Prozent (für selbstnutzende Eigentümer*innen) bzw. 55 Prozent (für Vermietende) kumuliert werden. Die förderfähigen Kosten wurden auf 30.000 € gedeckelt; d. h. die maximale Förderhöhe beträgt 21.000 €, Tabelle 6 gibt einen Überblick über die Förderhöhen.

Modul Wohngebäude⁴⁴: Wird durch die energetischen Maßnahmen am Gebäude ein Effizienzhaus-Standard⁴⁵ erreicht, kann eine Förderung über das Modul Wohngebäude erfolgen. Für einen Anspruch auf Förderung muss das Gebäude nach der Sanierung dabei nach der letzten Änderung mindestens einen Effizienzhaus-85-Standard erreichen. Die Förderung erfolgt in Form eines zinsvergünstigten Kredites mit Tilgungszuschuss. Die Höhe des Tilgungszuschusses richtet sich nach dem erreichten Effizienzhaus-Standard und liegt zwischen 5 und 20 Prozent. Die förderfähigen

43 Mehr Infos zum Modul Einzelmaßnahmen der BEG finden sich unter: www.bafa.de/DE/Energie/Effiziente_Gebaeude/Foerderprogramm_im_Ueberblick/foerderprogramm_im_ueberblick_node.html

44 Mehr Infos zum Modul Wohngebäude der BEG finden sich unter: [www.kfw.de/inlandsfoerderung/Privatpersonen/Bestehende-Immobilie/F%C3%B6rderprodukte/Bundesf%C3%B6rderung-f%C3%BCr-effiziente-Geb%C3%A4ude-Wohngeb%C3%A4ude-Kredit-\(261-262\)](http://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Privatpersonen/Bestehende-Immobilie/F%C3%B6rderprodukte/Bundesf%C3%B6rderung-f%C3%BCr-effiziente-Geb%C3%A4ude-Wohngeb%C3%A4ude-Kredit-(261-262))

45 Die Effizienzhaus (EH)-Stufen sind ein Orientierungsmaßstab für energieeffiziente Gebäude. Die Effizienzhäuser sind dabei in unterschiedliche Stufen von EH40 bis EH85 eingeteilt. Für die Einstufung in eine EH-Stufe wird für ein zu sanierendes Gebäude ein fiktives sogenanntes Referenzgebäude erstellt, welches die gesetzlichen Mindestanforderungen an eine energetische Sanierung gemäß GEG erfüllt. Die Zahl hinter einer erreichten EH-Stufe gibt dabei jeweils an, wie viel Prozent der Primärenergie des Referenzgebäudes das sanierte Gebäude noch verbraucht. Ein EH40-Gebäude verbraucht entsprechend nur 40 Prozent der Primärenergie des gesetzlich vorgeschriebenen Standards.

Solarthermieanlage
auf einem Altbaudach





Kosten dürfen 120.000 € pro Wohneinheit nicht überschreiten. Wird nach Sanierung zudem eine Erneuerbare-Energien-Klasse erreicht (wenn durch eine Heizungsanlage auf Basis von Abwärme oder Erneuerbarer Energien mindestens 55 Prozent des Energiebedarfs des Gebäudes gedeckt werden) oder werden besonders nachhaltige Baumaterialien verwendet (Nachhaltigkeits-Klasse), dann werden zusätzliche 5 Prozent bezuschusst. Besonders ineffiziente Gebäude können je nach Baualter und energetischem Zustand zudem den Worst-Performing-Buildings-(WPB)-Bonus in Höhe von 10 Prozent in Anspruch nehmen. Tabelle 7 gibt einen Überblick über die Fördermodalitäten des Moduls Wohngebäude.

Tabelle 7: Höhe des Tilgungszuschusses nach Effizienzhaus-Standard BEG – Modul Wohngebäude

Effizienzhaus-Standard	Höhe Tilgungszuschuss	
	Regulär (max. 120.000 € Kreditbetrag)	Erneuerbare-Energien- & Nachhaltigkeitsklasse (max. 150.000 € Kreditbetrag)
Effizienzhaus 40	20 %	25 %
Effizienzhaus 55	15 %	20 %
Effizienzhaus 70	10 %	15 %
Effizienzhaus 85	5 %	10 %
Effizienzhaus Denkmal	5 %	10 %
WPB-Bonus	+10 %	

Quelle: KfW; eigene Darstellung.

Modul Nichtwohngebäude: Das dritte Modul der BEG ist angelegt für die Förderung von Effizienzmaßnahmen und Heizungswechseln im Nicht-Wohnsegment. Das Förderprogramm ähnelt in der Ausgestaltung dem Modul Wohngebäude, weshalb an dieser Stelle auf eine detaillierte Darstellung verzichtet wird.⁴⁶

Weitergehende Informationen wie eine Liste der förderfähigen Maßnahmen oder Informationen und Hilfestellungen zur Antragsstellung finden sich auf den entsprechenden Internetseiten von BAFA und KfW.

5.2.3 Weitere Förderprogramme

Außerhalb der beiden zentralen Förderprogramme wie dem Leitinstrument für den Aus-, Um- und Neubau von Wärmenetzen (BEW) bzw. der Förderung für die Gebäudeeffizienz und dezentrale Wärmeversorgung (BEG) gibt es eine Vielzahl

⁴⁶ Mehr Informationen zum Modul Nichtwohngebäude der BEG finden sich unter www.bafa.de/DE/Energie/Effiziente_Gebaeude/Sanierung_Nichtwohngebaeude/sanierung_nichtwohngebaeude_node.html

weiterer, teilweise nicht wärmespezifischer Förderprogramme, die einen wichtigen Beitrag für die Umsetzbarkeit der Wärmewende vor Ort leisten und entsprechend im Zuge der Ausgestaltung der kommunalen Wärmewende berücksichtigt werden sollten.

So werden im Zuge der Nationalen Klimaschutzinitiative (NKI) deutschlandweit thematisch unterschiedlich gelagerte Klimaschutzprojekte unterstützt. Beispielhaft zu nennen sind die Förderung umsetzungsorientierter, nicht-invasiver Klimaschutzprojekte oder die Kommunalrichtlinie, mit welcher kommunale Akteur*innen bei der nachhaltigen Senkung von Treibhausgasemissionen unterstützt werden.⁴⁷

Alternativ zu einer Förderung über die BEG können Bürger*innen energetische Sanierungen steuerlich geltend machen. Dabei können über drei Jahre verteilt 20 Prozent der Kosten steuerlich abgesetzt werden, wobei die Höchstsumme 40.000 Euro pro Wohnobjekt beträgt. Zudem können auch hier Kosten für Baubegleitung und Fachplanung abgesetzt werden (50 Prozent). Im Unterschied zu der BEG-Förderung gibt es keine zusätzlichen Anforderungen an das Sanierungsniveau.⁴⁸

Mehr Informationen zu weiteren für Kommunen relevanten Förderprogrammen, u. a. den Fördermöglichkeiten im Zuge der Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) finden sich bei der BAFA.⁴⁹

FÖRDERPROGRAMM KfW 432 ERST EINMAL EINGESTELLT

Eine besonders wichtige und weitverbreitete Möglichkeit, die Entwicklung von integrierten Quartierskonzepten und die Einstellung von Sanierungsmanagern zu ermöglichen, war das 2011 etablierte Förderprogramm KfW 432 «Energetische Stadtsanierung». Diese zweistufige Förderung ermöglichte es Kommunen zum einen, selbst integrierte Quartierskonzepte zu entwickeln, zum anderen konnte die Einstellung von Sanierungsmanager*innen finanziert werden. Laut Statistik gab es (Stand August 2022) etwa 1.300 Förderzusagen für Quartierskonzepte und etwa 548 für Sanierungsmanagements. In Summe wurde die Förderung in 900 Kommunen in Anspruch genommen (Eckenweber et al. 2023).

Das Förderprogramm wurde im Rahmen der letzten Haushaltsberatungen im November 2023 abgeschafft, war aber das zentrale Programm, mit dem Kommunen die Wärmewende in Quartieren kreativ gestalten konnten. Diese Einstellung gefährdet eine flächendeckende Umsetzung von integrierten Quartierskonzepten in Kommunen, da diese hierfür häufig auf Ko-Finanzierung angewiesen sind.

⁴⁷ Ein Überblick über aktuell laufende Förderprogramme der NKI sowie weitergehende Informationen findet sich unter: www.klimaschutz.de.

⁴⁸ Näheres zu den Konditionen und den Förderhöhen findet sich unter: www.bmwk.de/Redaktion/DE/Downloads/F/Faktenblaetter/faktenblatt-steuerliche-foerderung-energetischer-gebaudesanierungen.pdf?__blob=publicationFile&v=10

⁴⁹ Siehe hier: www.bafa.de/DE/Home/Zielgruppeneinstiege/kommunen_node.html

6 Serviceteil und Ressourcen

6.1 Leitfäden zur Kommunalen Wärmeplanung

Es existiert eine Reihe von Leitfäden, die Kommunen bei der Erstellung von Kommunalen Wärmeplänen unterstützen sollen. Neu und sehr umfassend ist ein von der Bundesregierung beauftragter Leitfaden, der als Umsetzungshilfe die Anforderungen des Wärmeplanungsgesetzes für die planungsverantwortlichen Stellen erläutern soll (zum Zeitpunkt des Drucks dieser Publikation noch nicht erschienen). Darüber hinaus gibt es noch einige weitere nützliche Leitfäden, die überwiegend bereits vor der Verabschiedung des Wärmeplanungsgesetzes veröffentlicht wurden, so dass bei deren Verwendung berücksichtigt werden muss, dass hinsichtlich der Vorgehensweise ggf. Abweichungen von den gesetzlichen Regelungen bestehen. Dennoch kann es lohnend sein, auch diese Leitfäden zur Unterstützung bei der Wärmeplanung zu Rate zu ziehen, da diese in anderen Bereichen zusätzliche Hinweise und Informationen enthalten.

Eine wichtige Quelle für Leitfäden und weitere Literatur im Themenbereich der kommunalen Wärmewende ist das Kompetenzzentrum Kommunale Wärmewende (KWW) Halle der Deutschen Energie-Agentur (2024b) unter www.kww-halle.de. Die Leitfadensammlung auf dieser Website umfasst derzeit mehrere Dokumente zur Hilfestellung bei der kommunalen Wärmeplanung, darunter auch welche aus einzelnen Bundesländern wie bspw. Baden-Württemberg und Schleswig-Holstein. Darin werden grundlegende Zusammenhänge erläutert und Hilfestellungen für kommunale Akteure geboten. Bei bundeslandspezifischen Aspekten, wie zusätzlichen Fördermitteln oder gesetzlichen Rahmenbedingungen, sollte unbedingt ein Abgleich mit den jeweiligen Regelungen des eigenen Bundeslandes vorgenommen werden. Die weiteren Literaturangebote umfassen Publikationen zu einzelnen lokalen bzw. regionalen Wärmeversorgungsstrategien, die als Praxisbeispiele dienen können, sowie Planungshilfen und Erläuterungen rechtlicher Aspekte. Da das KWW Halle noch im Aufbau ist und die Aktivitäten im Bereich der kommunalen Wärmeplanung stetig wissenschaftlich begleitet werden, ist davon auszugehen, dass die Literatursammlung weiter anwachsen wird.

6.2 Informative Webseiten und Anlaufstellen für Informationen und Beratungen

Es existiert eine Vielzahl von Informations- und Beratungsangeboten für den Themenbereich der kommunalen Wärmewende im Internet. An dieser Stelle soll eine

kleine, aber nicht abschließende Übersicht gegeben werden, um Kommunen und kommunalen Akteuren erste sowie langfristige Anlaufstellen zu geben.

Das bei den Leitfäden erwähnte KWW Halle stellt auch eine wichtige Anlaufstelle für Informationen und Beratungen zum Thema kommunale Wärmewende dar. Zu nennen sind hier neben den verfügbaren schriftlichen Informationen vor allem die Telefonsprechstunde und die jährliche KWW-Konferenz.

Eine Sammlung von Informationsmaterialien, Leitfäden, Online-Rechnern sowie Info-Grafiken und -Videos bietet das Online-Angebot www.waermewende.de der Agentur für erneuerbare Energien e.V. (2024a) an. Die Informationsangebote erstrecken sich dabei über technische und rechtliche Zusammenhänge, Förderangebote und themenbezogene Leitfäden, sowohl für einzelne Klimaschutzmaßnahmen wie bspw. für kommunale Liegenschaften oder für Quartiere als auch für relevante Umsetzungsaspekte, wie bspw. Bürgerbeteiligung oder Sektorenkopplung.

Einen digitalen Praxisleitfaden Kommunalen Klimaschutz als Arbeitshilfe, um Klimaschutzaktivitäten zu initiieren und durchzuführen, stellt das Deutsche Institut für Urbanistik (difu) (2024) zur Verfügung. Auf der Seite www.leitfaden.kommunaler-klimaschutz.de findet man den gesamten Leitfaden zum Download sowie zahlreiche Artikel und Maßnahmenblätter zu einer Bandbreite von Themen rund um den kommunalen Klimaschutz. Die Plattform bietet insgesamt umfangreiche Hilfestellungen von den ersten Zielsetzungen über die Maßnahmenplanung und -Umsetzung bis hin zum Monitoring. Dazu gehören Empfehlungen zur Zieldefinition, praktische Hinweise zum Einsatz von Verwaltungspersonal und zur Erstellung von Klimaschutzkonzepten, aber auch Maßnahmenblätter für verschiedenste Handlungsfelder des kommunalen Klimaschutzes. Darunter finden sich auch Hilfestellungen im Themenbereich der kommunalen Wärmewende, die hier in übergeordnete Zielstellungen des Klimaschutzes eingebettet sind und bestenfalls sektorübergreifend mitgedacht werden.

Eine weitere wichtige Anlaufstelle ist die Agentur für kommunalen Klimaschutz des difu (Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz 2024). Ergänzend zum Praxisleitfaden Kommunalen Klimaschutz werden hier Beratungsangebote zur Projektumsetzung und zu passenden Fördermitteln bereitgestellt (unter anderem auch telefonisch). Zusätzlich gibt es Vernetzungsaktivitäten durch themenrelevante Veranstaltungen und ein Mentoring-Programm für das Klimaschutzmanagement, bei dem Kommunen zu Beginn ihrer Klimaschutzaktivitäten von den Erfahrungen anderer Kommunen profitieren können.

Wichtige Ansprechpartner für Kommunen sind auch Energieagenturen auf Landes-, Regional- oder Landkreisebene. Diese Akteure bieten oftmals regionale Förderangebote, regionale Netzwerke inklusive Veranstaltungen sowie Informationen zu regionalspezifischen gesetzlichen Rahmenbedingungen an. Damit sind sie in einigen Bereichen näher an detaillierten Problemen und Lösungsansätzen, als bundesweite Plattformen und Beratungsakteure es sein können. Grundlegende Informations- und Beratungsangebote wiederholen sich hier dennoch oftmals oder werden in neuer Form aufbereitet. Eine gute Übersicht über relevante Energieagenturen in Ihrer

Nähe inklusive Kontaktdaten bietet der Bundesverband der Energie- und Klimaschutzagenturen Deutschlands (eaD) e.V.

6.3 Webtools mit konkreten Hilfestellungen

Im Bereich der kommunalen Wärmewende finden sich im Internet mehrere teilweise frei verfügbare Tools, die Kommunen und andere Akteure bei einzelnen Aspekten der Planung und Informationsbeschaffung unterstützen können. Die im Folgenden vorgestellten Tools sind im Rahmen öffentlich finanzierter Forschungsprojekte entstanden. Es ist daher von validen Daten- und Berechnungsgrundlagen auszugehen sowie von einer interessensneutralen Ausgestaltung. Da allerdings öffentliche Fördermittel oftmals nicht für die langjährige Pflege der Berechnungen und Aktualisierung der zugrundeliegenden Daten zur Verfügung stehen, sollte insbesondere bei Kostendaten vor der Verwendung der Ergebnisse die Aktualität der Berechnungen geprüft werden.

Webtools gibt es u. a. zur Ermittlung der Treibhausgas-Emissionen. Einen Überblick über den Status quo der Treibhausgas-Emissionen in ihrem Gemeindegebiet zu erhalten, ist für Kommunen für die Erarbeitung von Klimaschutzzielen, aber auch für das Monitoring der Wirkung von Klimaschutzmaßnahmen im Bereich der Wärmewende unerlässlich. Die Methoden zur Aufstellung von THG-Bilanzen sind vielfach weiterentwickelt worden und werden von einer Vielzahl von Beratungsunternehmen und Ingenieurbüros angeboten. Soll eine THG-Bilanz nicht nur einmalig bspw. im Rahmen der Aufstellung eines Energie- und Klimaschutzkonzeptes erstellt werden, bietet es sich für Kommunen an, die Berechnungen mit Unterstützung von verfügbaren Tools selbst vorzunehmen. Der Klimaschutzplaner des Klimabündnis (2024) ist ein kostenpflichtiges Tool, welches zur Erfassung der relevanten, sektoralen Endenergieverbräuche dient. Der Methodenstandard BSKO (Bilanzierungssystematik Kommunal) (Hertle et al. 2019) sichert die Vergleichbarkeit mit anderen Kommunen und auch die Förderfähigkeit der Bilanzerstellung. Eine verknüpfte Projektdatenbank soll dabei helfen, von der eigenen Bilanz ausgehend aktiv zu werden und Hinweise auf sinnvolle Maßnahmen zu bekommen.

Regionalwirtschaftliche Effekte in Form von Wertschöpfung und Arbeitsplatzeffekten durch den Zubau und Betrieb von EE-Erzeugungsanlagen können mit dem kostenlosen Online-Wertschöpfungsrechner (OWR) für erneuerbare Energien berechnet werden. Dieser wurde von der Agentur für Erneuerbare Energien e.V. zusammen mit dem Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (2024) entwickelt und seit 2012 mehrfach aktualisiert. Die regionalwirtschaftlichen Effekte stellen neben den Klimaschutzzielen für viele Kommunen wichtige Argumente für die Förderung des EE-Zubaus und auch für eigene Investitionen in diesem Bereich dar. Im Rahmen einer akzeptanzorientierten Klimaschutzstrategie können damit bspw. auch die Effekte finanzieller Beteiligungsmodelle für Bürger*innen sichtbar gemacht und die Identifikation der Bürger*innen mit dem EE-Anlagen und der übergeordneten Klimaschutzstrategie gestärkt werden.

Die Agentur für erneuerbare Energien e.V. (2024b) stellt im Rahmen des Projektes Wärmekompass zudem einen kostenlosen Wärmekostenrechner zur Verfügung, der für einzelne Gebäude eine erste Orientierung über vorhandene Optionen für Heizungstechnologien und Brennstoffe geben kann. Hier können individuelle Berechnungen der Vollkosten der Wärmeversorgung des eigenen Gebäudes vorgenommen werden. Dabei werden auch Fördermöglichkeiten berücksichtigt. Gebäudeeigentümer*innen können so bei der Entscheidung zum Heizungswechsel unterstützt werden. Das Tool ist aber auch für Nicht-Wohngebäude geeignet, sofern die bisherigen Wärmeverbräuche bekannt sind.

co2online (2024) bietet auf seiner Webseite mehrere Energiesparchecks, Fachinformationen sowie Hinweise zu Fördermöglichkeiten an. Die Angebote richten sich hauptsächlich an Privatpersonen als Verbraucher*innen oder bspw. als Gebäudeeigentümer*innen. Sie sollen Fachwissen vermitteln, Verhaltensänderungen anregen, bei Investitionsentscheidungen unterstützen und dafür Fördermöglichkeiten vermitteln. Eine Sammlung von Broschüren und Faltblättern, ein Multimediacentrum mit Infografiken und Erklärvideos und eine Publikationsdatenbank zu ihren eigenen Forschungsbeteiligungen runden das Angebot ab und richten sich auch explizit an kommunale Akteure und Multiplikator*innen.

LITERATURVERZEICHNIS

- AEE (Agentur für Erneuerbare Energien) (2016): Planungshilfe – ein Netzwerk für die Wärmewende. 20. Mai.
- AEE E.V. UND IÖW (2024): Online-Wertschöpfungsrechner. Agentur für erneuerbare Energien. Website: www.unendlich-viel-energie.de/wertschoepfungsrechner (Zugriff: 8. Januar 2024).
- AGEB (Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen e.V.) (2022): Anwendungsbilanzen zur Energiebilanz Deutschland – Endenergieverbrauch nach Energieträgern und Anwendungszwecken, Stand 12/22.
- AGENTUR FÜR ERNEUERBARE ENERGIEN E.V. (2024a): Kommunale Wärmewende. waermewende.de. Website: www.waermewende.de/waermewende/kommunale-waermewende (Zugriff: 9. Januar 2024).
- AGENTUR FÜR ERNEUERBARE ENERGIEN E.V. (2024b): Wärmekompass. waermewende.de. Website: www.waermewende.de/waermewende/eigentuemerinnen-mieterinnen/waermerechner (Zugriff: 8. Januar 2024).
- AGFW (2020): Leitfaden zur Erschließung von Abwärmequellen für die Fernwärmeversorgung. Frankfurt a.M. www.agfw.de/fileadmin/AGFW_News_Mediatdateien/Energiewende_Politik/agfw_leitfaden_ansicht_es.pdf (Zugriff: 1. April 2023).
- AGFW UND DVGW (2023): Praxisleitfaden Kommunale Wärmeplanung. www.agfw.de (Zugriff: 26. Juni 2023).
- AGORA ENERGIEWENDE (2017): Energiewende 2030: The Big Picture. Megatrends, Ziele, Strategien und eine 10-Punkte-Agenda für die zweite Phase der Energiewende. Juni.
- AGORA ENERGIEWENDE (2021): Worüber keiner reden will: Der bevorstehende Abschied vom Gasnetz. Website: www.agora-energiewende.de/blog/worueber-keiner-reden-will-der-bevorstehende-abschied-vom-gasnetz.
- BAFA (Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle) (2024): Bundesförderung für effiziente Gebäude – Förderprogramm im Überblick. Website: www.bafa.de/DE/Energie/Effiziente_Gebaeude/Foerderprogramm_im_Ueberblick/foerderprogramm_im_ueberblick_node.html.
- BDEW (Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V.) (2023): «Wie heizt Deutschland?» (2023) – Langfassung. www.bdew.de/media/documents/BDEW_Heizungsmarkt_2023_Langfassung_final_09.11.2023_jiald98.pdf.
- BDEW (Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft) (2024): BDEW Gaspreisanalyse Februar 2024. Februar. www.bdew.de/service/daten-und-grafiken/bdew-gaspreisanalyse.
- BDI (2023). Burchardt, J., Franke, K., Herhold, P., Hohaus, M., Humpert, H., & Päivärinta, J. (2021): Klimapfade 2.0. Ein Wirtschaftsprogramm für Klima und Zukunft. Hg. v. Boston Consulting Group (BCG). Website: <https://bdi.eu/publikation/news/klimapfade-2-0-ein-wirtschaftsprogramm-fuer-klima-und-zukunft>.
- BEIER, Carsten, Leander Grundwald, Anne Hagemeyer, Björn Hunstock, Joachim Krassowski und Sonja Witkowski (2020): Abschlussbericht des Forschungsvorhabens TrafoSW – Transformation von Stadtwerken als wichtige Säule der Energiewende. 25. September.
- BERGMANN, Janis, Steven Salecki und Julika Weiß (2022): Teilwarmmiete aus Sicht von Mietenden. Kurzgutachten zu den Auswirkungen der Einführung eines Teilwarmmietenmodells. Berlin.
- BERGMANN, Janis, Steven Salecki, Julika Weiß und Elisa Dunkelberg (2021): Energetische Sanierungen in Berlin. Wie sich Kosten und Nutzen ambitionierter Klimaschutzmaßnahmen zwischen Mieter*innen und Vermieter*innen verteilen. Berlin: IÖW – Institut für ökologische Wirtschaftsforschung, Forschungsverbund Ecornet Berlin. https://ecornet.berlin/sites/default/files/2021-10/EcornetBerlin_Report9_Energetische%20Sanierungen%20in%20Berlin.pdf.

- BLÖMER, Sebastian (2019): EnEff: Wärmenetzgebundene Nutzung industrieller Abwärme (NENIA)- Kombinierte räumlich-zeitliche Modellierung von Wärmebedarf und.
- BMWK (Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz) (2021): Energieeffizienz in Zahlen. www.bmwk.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/energieeffizienz-in-zahlen-entwicklung-und-trends-in-deutschland-2021.pdf?__blob=publicationFile&v=6.
- BMWK (Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz) (2023): Wettbewerbsfähige Strompreise für die energieintensiven Unternehmen in Deutschland und Europa sicherstellen: Arbeitspapier des BMWK zum Industriestrompreis für das Treffen Bündnis Zukunft der Industrie. www.bmwk.de/Redaktion/DE/Downloads/W/wettbewerbsfaehige-strompreise-fuer-die-energieintensiven-unternehmen-in-deutschland-und-europa-sicherstellen.pdf?__blob=publicationFile&v=6.
- BMWK (Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz) (2024): Langfristszenarien 3. Website: <https://langfristszenarien.de/enertile-explorer-de>.
- BÖHNISCH, Helmut, Jürgen Deuschle, Michael Nast und Dr. Uwe Pfenning (2006): Nahwärmeversorgung und Erneuerbare Energien im Gebäudebestand – Initiierung von Pilotprojekten in Baden-Württemberg, Hemmnisanalyse und Untersuchung der Einsatzbereiche. Endbericht. Stuttgart: Zentrum für Sonnenenergie und Wasserstoff-Forschung; Universität Stuttgart; Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt.
- BOSSE, Jana, Eric Häublein und Lisa Kadel (2023): So gelingt die kommunale Wärmeplanung: nachhaltig, sozial und partizipativ. Hg. v. BürgerBegehren Klimaschutz e.V. und Energieagentur Kreis Ludwigsburg e.V.
- BRANDT, Robert, Valentin Jahnelt, Kathrin Thomaschki, Steven Salecki, Jan Hildebrand, Irina Rau, Franziska Mehrbach und Hans-Peter Perschke (2022): Kommunale Energieprojekte erfolgreich umsetzen.
- BUND (2017): Ein gutes Leben für alle – Eine Einführung in die Suffizienz.
- BUNDESMINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT UND KLIMASCHUTZ (BMWK) (2022): Langfristszenarien. Website: www.langfristszenarien.de/enertile-explorer-de/index.php
- BUNDESMINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT UND KLIMASCHUTZ (2023): Erneuerbares Heizen – Gebäudeenergiegesetz (GEG) – Häufig gestellte Fragen (FAQ). www.gih.de/wp-content/uploads/2023/04/230419-FAQ-GEG.pdf.
- BUNDESMINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT UND KLIMASCHUTZ (2024): Agentur für kommunalen Klimaschutz. Das Angebot der Agentur für kommunalen Klimaschutz. Website: www.klimaschutz.de/de/agentur (Zugriff: 9. Januar 2024).
- BUNZEL, Arno, Franciska Frölich v. Bodelschwingh und Daniela Michalski (2017): Klimaschutz in der verbindlichen Bauleitplanung. Berlin: Deutsches Institut für Urbanistik gGmbH.
- CLAUSEN, Jens, Wiebke Winter und Cora Kettemann (2012): Akzeptanz von Nahwärmenetzen. Teilbericht zu AP7 im Rahmen des Projektes Möglichkeiten und Grenzen von Nahwärmenetzen in ländlich strukturierten Gebieten unter Einbeziehung regenerativer Wärmequellen – Vernetzung von dezentralen Kraft- und Wärmeerzeugungs-Systemen unter Berücksichtigung von Langzeitwärmespeicherung. Teilbericht. Hannover: Borderstep Institut für Innovation und Nachhaltigkeit. www.borderstep.de (Zugriff: 22. Juni 2017).
- CO2ONLINE GEMEINNÜTZIGE BERATUNGSGESELLSCHAFT MBH (2024): Energiesparen und Klimaschutz zuhause | co2online. Website: www.co2online.de (Zugriff: 14. Februar 2024).
- DECKWIRTH, Christina, Nina Katzemich (2023): Pipelines in die Politik. Die Macht der Gaslobby in Deutschland. LobbyControl e.V.
- DENA (Deutsche Energie-Agentur) (2019): dena-Gebäudereport kompakt 2019. Statistiken und Analysen zur Energieeffizienz im Gebäudebestand. www.dena.de/fileadmin/dena/Publikationen/PDFs/2019/dena-GEBAEUDEREPORT_KOMPAKT_2019.pdf.
- DENA (Deutsche Energie-Agentur) (2021a): Das Quartier, Überblick über die gesetzlichen Rahmenbedingungen und Förderrichtlinien für die Energieversorgung von Gebäuden im räumlichen Zusammenhang.
- DENA (2021b) (Deutsche Energie-Agentur) (Hrsg.): dena-Leitstudie Aufbruch Klimaneutralität. Website: www.dena.de/newsroom/publikationsdetailansicht/pub/abschlussbericht-dena-leitstudie-aufbruch-klimaneutralitaet.

- DENA (Deutsche Energie-Agentur (Hrsg.)) (2023): Erste Schritte in der Kommunalen Wärmeplanung: Die Vorbereitungsphase.
- DEUMESS (2024): Wissenswertes zur Ermittlung der CO₂-Emissionsfaktoren. Website: <https://deumess.de/ermittlung-der-co2-emissionsfaktoren>.
- DEUTSCHE ENERGIE-AGENTUR GMBH (2024a): Kompetenzzentrum Kommunale Wärmewende (KWW). Kompetenzzentrum Kommunale Wärmewende. Website: www.kww-halle.de (Zugriff: 9. Januar 2024).
- DEUTSCHE ENERGIE-AGENTUR GMBH (2024b): Leitfäden für die Kommunale Wärmeplanung. Kompetenzzentrum Kommunale Wärmewende (KWW) Halle. Website: www.kww-halle.de/wissen/themen-der-kommunalen-waermeplanung/literatur-und-leitfaeden (Zugriff: 18. Januar 2024).
- DEUTSCHER LANDKREISTAG UND IFAS (Institut für angewandtes Stoffstrommanagement) (2014): Regionale Wertschöpfung durch erneuerbare Energien – Handlungsstrategien für Landkreise zur Initiierung einer regionalen Kreislaufwirtschaft. www.kreise.de/_cms1/images/stories/publikationen/bd-120.pdf.
- DEUTSCHER STÄDTETAG (2023): So läuft die Wärmewende in den Städten. Umfrage des deutschen Städtetages. www.staedtetag.de/files/dst/docs/Presse/2023/Umfrage-des-Deutschen-Staedtetages-zur-Waermeplanung-in-den-Mitgliedsstaedten.pdf.
- DEUTSCHES INSTITUT FÜR URBANISTIK (2023): Klimaschutz in Kommunen: Praxisleitfaden. 4., aktualisierte Auflage. Berlin.
- DEUTSCHES INSTITUT FÜR URBANISTIK (2024): Praxisleitfaden Kommunalen Klimaschutz. Praxisleitfaden Kommunalen Klimaschutz. Website: <https://leitfaden.kommunalen-klimaschutz.de> (Zugriff: 9. Januar 2024).
- DGRV (Deutscher Genossenschafts- und Raffeisenverband e.V.) (2020): Energiegenossenschaften 2020. Jahresumfrage des DGRV. Website: www.dgrv.de/wp-content/uploads/2020/07/20200701_DGRV_Umfrage_Energiegenossenschaften_2020-1.pdf.
- DGRV (Deutscher Genossenschafts- und Raffeisenverband e.V.) (2023): Energiegenossenschaften 2023 – Jahresumfrage des DGRV. Juli. Website: www.dgrv.de/wp-content/uploads/2023/07/DGRV_Umfrage_Energiegenossenschaften_2023.pdf.
- DINGELDEY, Miriam, Lars-Arvid Brischke, Margarete Over und Felix Girault (2022): Gemeinschaftliche Strukturen in Wohnquartieren – Impulse für mehr Lebensqualität, Klima- und Ressourcenschutz.
- DUNKELBERG, Elisa, Alexander Deisböck, Steven Salecki, Tino Mitzinger, Johannes Röder, Pablo Thier, Timo Wassermann und Bernd Hirschl (2020a): Keimzellen für eine Quartierswärmeversorgung. Abwasserwärmenutzung durch Gebäude einer städtischen Wohnungsbaugesellschaft in einem Berliner Bestandsquartier. Berlin.
- DUNKELBERG, Elisa, Julika Weiß und Bernd Hirschl (2020b): Wärmewende in Städten gestalten. Empfehlungen für eine sozial-ökologische Transformation der Wärmeversorgung in Berlin. Berlin: Institut für ökologische Wirtschaftsforschung. Website: www.ioew.de/publikation/waerme-wende_in_staedten_gestalten (Zugriff: 7. Mai 2020).
- DUNKELBERG, Elisa, Julika Weiß, Christian Maaß, Paula Möhring und Alice Sakhel (2021): Entwicklung einer Wärmestrategie für das Land Berlin. Studie im Auftrag des Landes Berlin, vertreten durch die Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz. Berlin.
- DUNKELBERG, Elisa, Juliane Kaspers, Charlotta Maiworm, Lukas Torliene und Barbara von Gayling-Westphal (2022): Öffentliche Gebäude als Keimzellen für klimaneutrale Quartierswärme. Empfehlungen für die Erschließung öffentlicher Gebäude als Keimzellen für die Umsetzung von Quartierswärmekonzepten am Beispiel von Berlin. Berlin.
- DUNKELBERG, Elisa und Julika Weiß (2023): Die Rolle von Kommunen in der Entwicklung und Umsetzung von Quartiersprojekten. Working Paper. Ein Beitrag aus Modul 3 Quartiere der Wissenschaftlichen Begleitforschung Energiewendebauen. Website: www.ioew.de/fileadmin/user_upload/BILDER_und_Downloaddateien/Publikationen/2023/Die_Rolle_von_Kommunen_in_der_Entwicklung_und_Umsetzung_von_Quartiersprojekten_-_Working_Paper.pdf.
- DUNKELBERG, Elisa, Yanik Acker, Tidian Baerens, Sebastian Blömer und Julika Weiß (Beauftragt durch das Land Berlin, vertreten durch die Senatsverwaltung für Mobilität, Verkehr, Klima-

und Umweltschutz) (2023): Bestimmung des Potenzials von Abwärme in Berlin – Abschlussbericht.

- DVGW (Herausgeber: DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V.) (2021): Die Gasnetze sind bereit für Wasserstoff!
- ECKENWEBER, Anna, Klaus Habermann-Niefse, Kirsten Klehn, Marie Köhler, Gregor Langenbrinck, Armin Raatz, Lena Rosenau, Stefan Schäfer und Matthias Wangelin (2023): «Begleitforschung KfW-Programm 432 Energetische Stadtsanierung 2018–2022». BBSR-Online- Publikation 08/2023.
- EHRIG, Dr. Rita, Dr. Tim Mennel, Philipp Heilmaier, Tibor Fischer, Lukas Kupfer, Malena Eder, Sherwin Balali, Dr. Andreas Koch, Carla Gross, Robert Brückmann, et al. (Deutsche Energie-Agentur) (2023): Wie gelingt die Dekarbonisierung der Fernwärme? Vier zentrale Herausforderungen auf dem Weg zur Klimaneutralität bis 2045. Hg. v. dena. Juni.
- EWZ (o.J.): Wärme- und Kältelösungen. Website: www.ewz.ch/de/geschaeftskunden/heizung-und-klima/energieloesungen/waerme-und-kaelteloesungen.html
- FRAUNHOFER ISE (2020): Wärmepumpen in Bestandgebäuden. Freiburg. Website: www.ise.fraunhofer.de/content/dam/ise/de/downloads/pdf/Forschungsprojekte/BMWi-03ET1272A-WPsmart_im_Bestand-Schlussbericht.pdf (Zugriff: 3. März 2021).
- FUNKE, Tobias, Ralph Hintemann, Christoph Kaup, Christoph Maier, Steffen Müller, Sören Paulußen, Jürgen Süß und Ulrich Terrahe (2019): Abwärmenutzung im Rechenzentrum: Ein Whitepaper vom NeRZ in Zusammenarbeit mit dem eco-Verband der Internetwirtschaft e. V. Berlin. Website: https://ne-rz.de/wp-content/uploads/2019/07/Whitepaper_Abwaermenutzung_2019.pdf (Zugriff: 5. Januar 2023).
- GÄHRS, Dr. Swantje, Hannes Bluhm, Dr. Elisa Dunkelberg, Jannes Katner, Dr. Julika Weiß, Peter Henning, Laurenz Herrmann und Prof. Dr. Matthias Knauff (2021): Potenziale der Digitalisierung für die Minderung von Treibhausgasemissionen im Energiebereich. Abschlussbericht.
- GDW (Bundesverband deutscher Wohnungs- und Immobilienunternehmen e. V.) (2024): Gebäudesanierung. Website: www.gdw.de/themen/energie-klimaschutz/gebaeudesanierung.
- GEISSLER, Michael (2021): Regionale Klimaschutzagenturen – Katalysatoren für die Energiewende. In: Klimaschutz und Energiewende in Deutschland, hg. v. Udo Sahling, S. 1–17. Springer Berlin Heidelberg. Website: https://link.springer.com/10.1007/978-3-662-62081-6_3-1.
- GEMEINDE SCHLÖBEN (2022): Die Vision. Bioenergie-Dorf Schlöben. Website: <https://bioenergie-dorf.schloeben.de/die-vision> (Zugriff: 14. Februar 2022).
- GERING, Marie-Claire, Kilian Helfenbein, Kötter Editha und Birgit Schachler (2023): Quartiere im klimaneutralen Stromsystem – Kurzgutachten anhand typischer Quartierskonzepte und Verteilnetzkategorien der Reiner Lemoine Institut gGmbH.
- GREENHOUSE MEDIA GMBH (2023): Wärmepumpe mieten statt kaufen: Verträge, Kosten & Miet-Angebote. energie-experten.org. Website: www.energie-experten.org/heizung/waermepumpe/waermepumpenheizung/miete#c46025 (Zugriff: 12. Dezember 2023).
- GUTBERLET, Katina, und Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung, Hg. (2020): Privatwirtschaftliche Unternehmen und ihre Wohnungsbestände in Deutschland: Ergebnisse einer BBSR-Befragung. Stand: November 2020. Bonn: Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR).
- HANK, Christoph, Marius Holst, Connor Thelen, Sven Längle, Achim Schaadt und Tom Smolinka (Fraunhofer Institute for Solar Energy Systems ISE) (2023): Power-to-x country analyses. Site-specific, comparative analysis for suitable Power-to-X pathways and products in developing and emerging countries.
- HEINBACH, Katharina, Henrik Scheller, Elisabeth Krone, Philipp Reiß, Sabrina Rupp, Jan Walter, Corinna Altenburg, Sabrina Heinecke und Benedikt Walker (2020): Klimaschutz in finanzschwachen Kommunen. IÖW, difu, Juni.
- HEINRICH-BÖLL-STIFTUNG (2021): Besser wohnen mit Klimaschutz – 17 Fakten zur Wärmewende. Berlin.
- HERRNDORFE, Mareike, Anna Kraus, Simon Müller, Dr. Barbara Saerbeck, Uta Weiß, Ralph Kremp, Stefan Mischinger, Dr. Andreas Nolde, Oliver Radtke, Dr. Konstantina Bourazeri et al. (2023): Ein neuer Ordnungsrahmen für Erdgasverteilnetze. Agora Energiewende.

- HERTLE, Hans, M. Pehnt, Benjamin Gugel, Miriam Dingeldey und Kerstin Müller (2015): *Wärme- wende in Kommunen. Leitfaden für den klimafreundlichen Umbau der Wärmeversorgung*. Berlin: Heinrich-Böll-Stiftung e.V.
- HERTLE, Hans, Frank Dünnebeil, Benjamin Gugel, Eva Rechsteiner und Carsten Reinhard (2019): *BISKO Bilanzierungs-Systematik Kommunal*. www.ifeu.de/fileadmin/uploads/BISKO_Methodenpapier_kurz_ifeu_Nov19.pdf.
- HILDEBRAND, Jan, Valentijn Jahnel, Irina Rau und Steven Salecki (2023): *Die Energienende in Kommunen – Zusammenhänge von regionaler Wertschöpfung, lokaler Akzeptanz und finanzieller Beteiligung*. *Renew Spezial*, Nr. 92. www.unendlich-viel-energie.de/media/file/5141.AEE_Renews_Spezial_92_ReWA.pdf (Zugriff: 31. März 2023).
- HIRSCHL, Bernd, Uwe Schwarz, Julika Weiß, Raoul Hirschberg und Lukas Torliene (2021): *Berlin Pariskonform machen. Eine Aktualisierung der Machbarkeitsstudie «Klimaneutrales Berlin 2050» in Bezug auf die Anforderungen aus dem Übereinkommen von Paris 2015*. Berlin.
- HIRSCHL, Bernd, Katharina Heinbach, Steven Salecki, Annika Bode, Bruna Leuner, Janis Bergmann und Jan Wiesenthal (2022): *Energiewende in der Lausitz – regional-ökonomische Effekte relevanter Technologien*. *Schriftenreihe des IÖW*, Nr. 223/22: 268.
- HYPZERT (HypZert Fachgruppe Energie & Umwelt) (2019): *Kurzstudie Contracting – Umgang in der Wertermittlung*. www.cib3.de/iCIB3/CONNewsletter/KurzstudieContracting.pdf.
- IFEU, TU Darmstadt, BUW, dena und Ecofys (2014): *100 % Wärme aus erneuerbaren Energien? Auf dem Weg zum Niedrigstenergiehaus im Gebäudebestand – Endbericht. Band 1: Breiten- und Tiefenanalyse der dena-Effizienzhäuser*.
- IFEU-INSTITUT (2020): *Klimaschutzmanagement verstetigen. Gesammelte Erfolgsfaktoren und Erfahrungen aus dem Projekt Klima-Kompakt*. März.
- JENNER, Steffen, Fabian Schmitz-Grethlein und Anika Uhlemann (2017): *Discussion Paper: Das Stadtwerk der Zukunft – Progressive Ansätze für Stadtwerke und Politik*. Oktober.
- JOHANSEN, Katinka und Sven Werner (2022): *Something is sustainable in the state of Denmark: A review of the Danish district heating sector*. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 158 (April): 112117.
- KENKMANN, Tanja, Sibylle Braungardt, Carmen Loschke, Lothar Eisenmann und Lisa Muckenfuß (2021): *Evaluierung der Nationalen Klimaschutzinitiative*. Website: www.klimaschutz.de/sites/default/files/mediathek/dokumente/A1%20Kommunalrichtlinie_Eval_2019.pdf.
- KFW (o.J.): [www.kfw.de/inlandsfoerderung/Privatpersonen/Bestehende-Immobilie/F%C3%B6rderprodukte/Bundesf%C3%B6rderung-f%C3%BCr-effiziente-Geb%C3%A4ude-Wohngeb%C3%A4ude-Kredit-\(261-262\)](http://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Privatpersonen/Bestehende-Immobilie/F%C3%B6rderprodukte/Bundesf%C3%B6rderung-f%C3%BCr-effiziente-Geb%C3%A4ude-Wohngeb%C3%A4ude-Kredit-(261-262))
- KLIMABÜNDNIS (2024): *Klimaschutz-Planer*. Internetbasierte Software zum Monitoring des kommunalen Klimaschutzes. Website: www.klimaschutz-planer.de (Zugriff: 8. Januar 2024).
- KLIMASCHUTZAGENTUR REGION HANNOVER GESELLSCHAFTER: Website: <https://klimaschutz-agentur.de/ueber-uns/gesellschaft>.
- KLINSKI, Stefan, Friedhelm Keimeyer und Sibylle Braungardt (2021): *Teilwärmemietenmodelle im Wohnungsmietrecht als geeignetes Anreizinstrument zum Klimaschutz? Kurzstudie zur rechtlichen und praktischen Machbarkeit*. www.oeko.de/fileadmin/oekodoc/SozUP-Teilwärmemieten.pdf.
- KOCH, Dr. Andreas, Susanne Schmelcher, Tim Sternkopf, Dr. Matthias Sandrock, Felix Landsberg, Judith Keßler, Nico Jaeschke und Paula Möhring (Deutsche Energie-Agentur) (2023): *Vernetzte Wärmeversorgung in Bestandsquartieren. Handlungsstrategien und Anwendungsfälle für die Initiierung, Planung und Umsetzung vor Ort*. Hg. v. dena.
- KÖNIG, Dirk, Thomas Göllinger und Stefan Volkwein (2018): *Leitfaden zur strategischen Planung von städtischen Energienetzen*. *Verbundvorhaben*.
- KOPERNIKUS-PROJEKT ARIADNE (2021): *Ariadne-Report: Deutschland auf dem Weg zur Klimaneutralität 2045 – Szenarien und Pfade im Modellvergleich*. Website: <https://doi.org/10.48485/pik.2021.006> [02.03.2023].
- LIEBING, Ingbert (2021): *Stadtwerke: Zwischen energiewirtschaftlichen Megatrends und moderner Daseinsvorsorge*. In: *Klimaschutz und Energiewende in Deutschland*, hg. v. Udo Sahling,

S. 1–17. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. Website: https://link.springer.com/10.1007/978-3-662-62081-6_19-1.

- LIEBREICH, Michael/Liebreich Associates (2021): Clean Hydrogen Ladder, Version 4.1.
- MELLWIG, Peter und Martin Pehnt (Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg [ifeu]) (2019): Sozialer Klimaschutz in Mietwohnungen. Kurzgutachten zur sozialen und klimagerechten Aufteilung der Kosten bei energetischer Modernisierung im Wohnungsbestand. Heidelberg. Website: www.bund.net/fileadmin/user_upload_bund/publikationen/energiewende/energie-wende_sozialer_klimaschutz_mietwohnungen.pdf.
- MICHALSKI, Daniela, Philipp Reiß und Wolf-Christian Strauss (2021): Klimaschutz im Gebäudesektor – Neue Wege für die Wohnungswirtschaft. März. Website: <https://backend.repository.difu.de/server/api/core/bitstreams/645c3a06-a8eb-46b5-961c-14d15ef5095b/content>.
- MUKE (Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft) Baden-Württemberg: Kommunale Wärmeplanung. Website: <https://um.baden-wuerttemberg.de/de/energie/energieeffizienz/in-kommunen/kommunale-waermeplanung>
- OUANES, Nesrine, Jan Kegel, Jan Wiesenthal, Clara Lenk, Hannes Bluhm, Weiß, Julika und Lukas Torliene (2022): Prosuming – energy sufficiency and rebound effects: Climate impact of changing household consumption patterns in Germany. TATuP – Zeitschrift für Technikfolgenabschätzung in Theorie und Praxis, Vol. 31, Nr. 2: 18–24.
- PETERS, Dr. Max, Thomas Steidle und Helmut Böhnisch (2020): Kommunale Wärmeplanung – Handlungsleitfaden. Stuttgart: Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg. Website: www.kea-bw.de/fileadmin/user_upload/Publikationen/094_Leitfaden-Kommunale-Waermeplanung-022021.pdf.
- RAU, Dominik, Friedrich Seefeldt, Malek Sahnoun, Nora Langreder, Paurtima Kulkarni, Dominik Jessing und Arthur Guzy (Bundesstelle für Energieeffizienz) (2023): Empirische Untersuchung des Marktes für Energiedienstleistungen, Energieaudits und andere Energieeffizienzmaßnahmen im Jahr 2022. Eschborn. Website: www.bfee-online.de/SharedDocs/Downloads/BfEE/DE/Energiedienstleistungen/ed23_endbericht_2022.pdf?__blob=publicationFile&v=3.
- RECHSTEINER, Eva, Dr. Martin Pehnt, Dr. Frieder Rubik, Dr. Julika Weiß, Andreas Ihm, Alisa Hauser, Jannick Töppel und Timm Tränkler (2019): Das Handwerk als Gestalter der Wärmewende (c.HANGE). Juli.
- RIEHEL, Robert und Jan Walter (2022): Kurzgutachten Kommunale Wärmeplanung. Umweltbundesamt. Website: www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/479/publikationen/texte_12-2022_kurzgutachten_kommunale_waermeplanung.pdf.
- SALECKI, Steven (2017): Regionalökonomische Bewertung energetischer Gebäudesanierung – Wertschöpfung und Beschäftigung in den Regionen Lausitz-Spreewald und Potsdam/Potsdam-Mittelmark. Gebäude-Energiewende, Arbeitspapier 8. Website: www.gebaeude-energie-wen-de.de/data/gebEner/user_upload/Dateien/GEW_Arbeitspapier_10_Wertsch%c3%b6pfungseffekte.pdf (Zugriff: 8. November 2021).
- SCHENKER, Anne, Daniel Holz, Ursel Weißleder, Dr. Ronny Bischof und Nussel (2017): dena-LEITFADEN Energiespar-Contracting (ESC). Dezember. Website: www.kompetenzzentrum-contracting.de/fileadmin/dena/Dokumente/Pdf/9141_Leitfaden_Energiespar_Contracting.PDF.
- SCHINDLER, Jana, Florian Kutzner und Julika Weiß (2022): Rebound Effects in Residential Heating. A Matter of Goals? Zeitschrift für Umweltpsychologie 1/2022: 85–105.
- SCHLACKE, Sabine, Ottmar Edenhofer, Timo Busch, Anita Engels, Holger Hanselka, Felix Christian Matthes, Karen Pittel und Ortwin Renn (2023): Gerade jetzt! Warum Teilhabe und Beteiligung für die Energiewende unverzichtbar werden. Impulspapier des Lenkungskreises der Wissenschaftsplattform Klimaschutz. Wissenschaftsplattform Klimaschutz (WPKS).
- SCHNIER, Matthias, Sonja Witkowski, Tom Seelig und Carsten Beier (2016): Vertiefende Querauswertung Quartiere.
- SCHÖLZEL, Joel David, Moritz Zuschlag und Tobias Beckhölter (2023): Definition des Begriffs Quartier, Positionspapier: Ein Beitrag aus Modul 3 Quartiere der Wissenschaftlichen Begleitforschung Energie. Wissenschaftliche Begleitforschung Energiewendebauen – Modul 3 Quartiere.

- RWTH Aachen University. Website: <https://publications.rwth-aachen.de/record/953075> (Zugriff: 15. Juni 2023).
- SOEIRO, Susana und Marta Ferreira Dias (2020): Renewable energy community and the European energy market: Main motivations. *Heliyon* 6, Nr. 7.
- SOUTAR, Iain (2021): Dancing with complexity: Making sense of decarbonisation, decentralisation, digitalisation and democratisation. *Energy Research & Social Science* 80.
- STARK, Susanne, Felix Uthoff und John A. Millar (2020): Leitfaden zur Erschließung von Abwärmquellen für die Fernwärmeversorgung. AGFW, Energieeffizienzverband für Wärme, Kälte und KWK e.V. Website: www.agfw.de/fileadmin/AGFW_News_Mediadateien/Energiewende_Politik/agfwleitfaden_ansicht_es.pdf (Zugriff: 4. Januar 2023).
- STATISTA (2023): Umsatz der größten Energieversorger in Deutschland in den Jahren 2021 und 2022. Website: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/170384/umfrage/umsatz-der-groessten-energieversorger-in-deutschland>.
- TACKE, Bettina (2020): Akzeptanz durch Partizipation – Drei Fallbeispiele aus Quartieren. Veranstaltung: Webinar: Kalte Wärmenetze als Teil der Reallabore: Technik und Akzeptanz, 2. Dezember.
- THAMLING, Nils, Nora Langreder, Dominik Rau und Marco Wunsch (Im Auftrag des AGFW) (2020): Perspektive der Fernwärme Maßnahmenprogramm 2030 – Aus- und Umbau städtischer Fernwärme als Beitrag einer sozial-ökologischen Wärmepolitik.
- UBA (Umweltbundesamt) (2019): Wohnen und Sanieren. Empirische Wohngebäudedaten seit 2002 Hintergrundbericht. *Climate Change* 22/2019. Dessau-Roßlau.
- UBA (Umweltbundesamt) (2023a): Emissionsübersichten KSG-Sektoren 1990–2022. 15. März. Website: www.umweltbundesamt.de/daten/klima/treibhausgas-emissionen-in-deutschland#nationale-und-europaeische-klimaziele.
- UBA (Umweltbundesamt) (2023b): Preisentwicklung für Emissionsberechtigungen (EUA) seit 2008. 30. Oktober. Website: www.umweltbundesamt.de/daten/klima/der-europaeische-emissionshandel#teilnehmer-prinzip-und-umsetzung-des-europaischen-emissionshandels.
- UBA (Umweltbundesamt) (2023c): Energiesparende Gebäude. 18. Dezember. Website: www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/energiesparen/energiesparende-gebaeude#gebaeude-wichtig-fur-den-klimaschutz.
- UBA (Umweltbundesamt) (2023d): Erneuerbare Energien in Deutschland – Daten zur Entwicklung im Jahr 2022. Dessau-Roßlau.
- VILLAGRASA, Delia (2022): Green hydrogen: Key success criteria for sustainable trade & production. A synthesis based on consultations in Africa & Latin America. November.
- WAGNER, Oliver, Kurt Berlo, Christian Herr und Michael Compañie (2021): Success Factors for the Foundation of Municipal Utilities in Germany. *Energies* 14, Nr. 4 (13. Februar): 981.
- WEIß, Julika, Katja Schumacher, Janis Bergmann, Viktoria Noka, Steven Salecki und Elisa Dunkelberg (2021): Empfehlungen für eine sozialverträgliche Wärmewende in Berlin. *Wissen. Wandel. Berlin. Policy Brief 2* (Dezember).
- WOLLMANN, Hellmut und Roland Roth (1998): *Kommunalpolitik. Politisches Handeln in den Gemeinden* 2.
- WWF DEUTSCHLAND, Hrsg. (2022): *Leitfaden kommunale Wärmeplanung – Vor Ort in die fossilfreie Zukunft starten*.

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

€/m ²	Euro pro Quadratmeter
€/tCO ₂	Euro pro Tonne Kohlenstoffdioxid
AEE	Agentur für Erneuerbare Energien e. V.
AGEB	Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen e. V.
AGEE-Stat	Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik
AGFW	Arbeitsgemeinschaft Fernwärme
BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BEG	Bundesförderung für effiziente Gebäude
BEW	Bundesförderung für effiziente Wärmenetze
BGB	Bundesgesetzbuch
BHKW	Blockheizkraftwerk
BISKO	Bilanzierungs-Systematik Kommunal
BMWK	Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz
BTB	Blockheizkraftwerks-Träger- und Betreibergesellschaft mbH Berlin
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
ct/kWh	Cent pro Kilowattstunde
ct/kWh _{th}	Cent pro Kilowattstunde thermisch
ct/Liter	Cent pro Liter
ct/m ²	Cent pro Quadratmeter
DGRV	Deutscher Genossenschafts- und Raiffeisenverband e. V.
difu	Deutsches Institut für Urbanistik
DKB	Deutsche Kreditbank
DVGW	Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e. V.
eaD	Bundesverband der Energie- und Klimaschutzagenturen Deutschlands e. V.
EAB	Anteil von Erneuerbaren Energien, Abwärme und Biomasse
EE	Erneuerbare Energien
EED	Energy Efficiency Directive (dt.: EU-Energieeffizienzrichtlinie)
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
E-Fuels	Electrofuels (dt.: E-Kraftstoffe)
EPBD	Energy Performance of Buildings Directive (dt.: EU-Gebäuderichtlinie)
EU	Europäische Union
EU-ETS	Europäischer Emissionshandel (seit 2005)
EU-ETS2	Europäischer Emissionshandel für Brennstoffe (ab 2027)
EVU	Energieversorgungsunternehmen
EZFH	Ein- und Zweifamilienhäuser
GdW	Bundesverband deutscher Wohnungs- und Immobilienunternehmen

GEG	Gebäudeenergiegesetz; auch: Heizungsgesetz
GG	Grundgesetz
GmbH	Gesellschaft mit beschränkter Haftung
GmbH & Co. KG	Gesellschaft mit beschränkter Haftung & Co. KG
GO	Geschäftsordnung
GWh	Gigawattstunde
H ₂	Wasserstoff
HOAI	Honorarordnung für Architekten und Ingenieure
iSPF	individueller Sanierungsfahrplan
IÖW	Institut für ökologische Wirtschaftsforschung
INSEK	Integrierte Stadtentwicklungs- oder Klimaschutzkonzepte
IWU	Institut Wohnen und Umwelt
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
Kom.Technik	Kommunikationstechnik
KSA	Klimaschutzagenturen
KSG	Klimaschutzgesetz
kWh	Kilowattstunde
kWh/a	Kilowattstunde pro Jahr
KWK	Kraftwärmekopplung
KWP	Kommunale Wärmeplanung
KWW	Kompetenzzentrum Kommunale Wärmewende
KWZ	Kommunale Wärmewende Zentrale
NKI	Nationale Klimaschutzinitiative
NRW	Nordrhein-Westfalen
NTWS	Niedrigtemperaturwärmeströme
OWR	Online-Wertschöpfungsrechner
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
PtG	Power-to-Gas
PtL	Power-to-Liquid
PV	Photovoltaik
RLI	Reiner-Lemoine-Institut
tCO ₂	Tonne Kohlenstoffdioxid
THG	Treibhausgas-Emissionen
TWh	Terawattstunde
TWh/a	Terawattstunde pro Jahr
VKU	Verband der kommunalen Unternehmen
WärmeLV	Wärmelieferverordnung
WE	Wohnungseinheit
WEG	Wohnungseigentümergeinschaften
WPB	Worst Performing Buildings (dt.: Gebäude mit der schlechtesten Leistung)
WPG	Wärmeplanungsgesetz
ZDH	Zentralverband des deutschen Handwerks

Kommunale Wärmewende strategisch planen – Ein Leitfaden

Die Wärmeversorgung ist als wichtiger Faktor bei der Transformation zur Klimaneutralität lange Zeit vernachlässigt worden. Mit dem Gebäudeenergiegesetz und dem Wärmeplanungsgesetz ändert sich das nun.

Im Zentrum des Wärmeplanungsgesetzes stehen die Kommunen. Sie haben die Aufgabe, den Umbau des Wärmesektors voranzubringen und zu koordinieren. Dabei müssen sie eine ganze Reihe von Akteuren mit ganz unterschiedlichen Interessen unter einen Hut bringen: u. a. die Energieversorger, die Wohnungswirtschaft, die Bürger*innen und das Handwerk.

Dieser Leitfaden skizziert die Akteurslandschaft der Wärmewende und gibt den Kommunen Hinweise, wie sie die richtigen Partner für die Umsetzung finden. Außerdem zeigt der Leitfaden, welche Pfade in der kommunalen Wärmeplanung sinnvoll sind, und macht mit einigen Praxisbeispielen vertraut.

ISBN 978-3-86928-266-4