

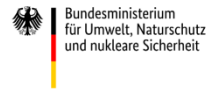


Deutscher Verband für Wohnungswesen,
Städtebau und Raumordnung e.V.



Institut
Wohnen und
Umwelt

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Runder Tisch „Neue Impulse zum nachhaltigen Klimaschutz im Gebäudebestand“

Vorbereitungspapier zur zweiten Sitzung am 4. September 2020

Potenziale und Grenzen versorgungsseitiger Maßnahmen im Quartier in Verbindung mit gebäudebezogenen Wärmeschutzmaßnahmen

1 Einstiegsimpuls Quartiersabgrenzung

Britta Stein, Institut Wohnen und Umwelt GmbH

Der Begriff Quartier bezeichnet im Allgemeinen eine räumlich zusammenhängende Teileinheit einer Stadt, die zwischen den Ebenen „Gebäude“ und „Gesamtstadt“ verortet ist.

Quartiersabgrenzungen werden in der Regel vor dem Hintergrund unterschiedlicher Anlässe vorgenommen, für die ein Quartier als Planungs- und Interventionsraum eindeutig darstellbar sein muss. Hierzu zählen z. B. die Inanspruchnahme von Programmen der Städtebauförderung, die Festlegung von Sanierungsgebieten oder Gebieten für die Umsetzung privater Initiativen zur Stadtentwicklung (Business bzw. Housing Improvement Districts) ebenso wie die Erstellung von Energieversorgungskonzepten oder integrierten Quartierskonzepten im Rahmen der energetischen Stadtsanierung. Die territoriale Abgrenzung von Quartieren wird deshalb je nach Anlass und Herangehensweise von unterschiedlichen Fragestellungen und Raumbegriffen beeinflusst und unterscheidet sich häufig von administrativen Gebietsgliederungen wie Stadtteilen oder Bezirken.

Ein Quartier ist dabei sowohl räumlich-bauliches Umfeld, das als (funktionaler) Verbund von Gebäuden und Infrastrukturen verstanden werden kann, als auch sozialer Bezugspunkt, in dem die Lebens- und Aktionsräume verschiedener Akteure aufeinandertreffen.

Im Zusammenhang mit einer langfristig klimaneutralen, umweltgerechten und ressourcenschonenden Quartiersversorgung spielt darüber hinaus auch die energetische Perspektive eine wichtige Rolle. Hierzu zählt insbesondere die Berücksichtigung vorhandener oder geplanter Synergien bzw. Potenziale zur lokalen Energieerzeugung, aber auch bestehender Nah- und Fernwärmeversorgungsstrukturen in ihrem jeweiligen, möglicherweise von der Quartiersentwicklung unabhängig geplanten Transformations- bzw. Dekarbonisierungsprozess.

Demzufolge kann zur Bestimmung von Quartieren eine Vielzahl an baulichen, räumlich-strukturellen, energiebezogenen, sozialen, kulturellen und milieubedingten Faktoren herangezogen werden, z. B. (siehe auch Galster 2001, v. Malottki et al. 2013):

- gebäudebezogene Merkmale wie Nutzung, Gebäudetypen und -größen, Baualter, Sanierungszustand, Dichte,
- infrastrukturelle Charakteristika wie Netzinfrastrukturen,
- vorhandene oder geplante lokale Potenziale zur Wärme- und Stromerzeugung, z. B. auf Basis von Solarenergie, Umweltwärme (Fließgewässer, Geothermie) oder Abwärme (durch Gewerbe, Industrie, Rechenzentren, Wasserver- und Abwasserentsorgung oder Verkehrsinfrastrukturen),
- städtebauliche Barrieren wie Hauptverkehrsstraßen, Flüsse, Bahntrassen,

- Erreichbarkeitsmerkmale wie räumliche Distanzen, Transportinfrastrukturen,
- die Ausstattung mit lokaler Infrastruktur wie Schulen oder andere öffentliche Einrichtungen,
- umweltbezogene Faktoren wie der Grad von Luft-/ Wasser- oder Lärmbelastung,
- demographische und sozio-ökonomische Bevölkerungsmerkmale wie Altersverteilungen oder Haushaltszusammensetzungen, Eigentumsverhältnisse, Einkommen,
- soziale Interaktivität wie Partizipation, soziale und politische Netzwerke oder
- identifikatorische Potentiale wie Zugehörigkeitsgefühl, Ortsbindung, Quartiershistorie.

Je nach Zielsetzung und örtlichen Gegebenheiten hat die Berücksichtigung verschiedener Kriterien bzw. deren Kombinationen dabei unterschiedliche Ergebnisse zur Folge. So führt beispielsweise die infrastrukturelle Abgrenzung durch ein Wärmeversorgungsnetz in der Regel zu einem anderen Gebietsumriss als eine Abgrenzung anhand gebäudetypologischer Merkmale oder die Festlegung von Quartiersgrenzen zur Realisierung einer Verkehrsberuhigung. Unter anderem im Hinblick auf Akteursstrukturen, ausreichende Anknüpfungs- und Aktivierungsmöglichkeiten, Handlungsspielräume sowie Identifikationsmöglichkeiten ist dabei die soziale Dimension eines Quartiers auch zur Umsetzung vorwiegend baulicher, technischer, infrastruktureller oder energiebezogener Aufgabenstellungen von Bedeutung.

Förderrichtlinien und Gesetzgebungen geben im Hinblick auf Gebietsabgrenzungen meist einen eher groben Rahmen vor, wie z. B. *„Das Sanierungsgebiet ist so zu begrenzen, dass sich die Sanierung zweckmäßig durchführen lässt.“* (§ 142 BauGB) oder *„Ein Quartier besteht aus mehreren flächenmäßig zusammenhängenden privaten und/oder öffentlichen Gebäuden einschließlich öffentlicher Infrastruktur. Das Quartier entspricht einem Gebiet unterhalb der Stadtteilgröße.“* (KfW 2019 - Merkblatt zum Förderprogramm 432 „Energetische Stadtsanierung“). Die im Rahmen des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) neu eingeführten Regelungen zur Wärmeversorgung im Quartier (§ 107) sind ebenso wie die Innovationsklausel (§ 103) auf *„im räumlichen Zusammenhang stehende Gebäude“* anwendbar. In anderen Bereichen des Energierechts werden, auch im Hinblick auf die Versorgung mit erneuerbar erzeugtem Strom, z. T. abweichende Formulierungen verwendet (z. B. GEG § 3, EEG, EnWG). Neben den uneinheitlichen Begrifflichkeiten wird in diesem Zusammenhang die nicht hinreichende Definition des „räumlichen Zusammenhangs“ kritisiert (vgl. z. B. DENEFF 2020), da es hierdurch ggf. zu rechtlichen Unsicherheiten kommen und die praktische Umsetzung gemeinsamer Versorgungsansätze mit Wärme und Strom erschwert werden kann.

Die Abgrenzung von Quartieren erfolgt insofern in der Regel vor dem Hintergrund einer bestimmten Zielsetzung unter Berücksichtigung der hierfür relevanten räumlich-sozialen Bezüge. Aufgrund der vielfältigen örtlichen Gegebenheiten und Perspektiven erscheint dabei eine flexible Auslegung des Quartiersbegriffs durchaus sinnvoll, auch um vor dem Hintergrund der energetischen Quartierssanierung als Beitrag zum Klimaschutz ausreichende Spielräume zur Einbindung lokal vorhandener Energiequellen zu gewährleisten.

Quellen

- DENEFF (2020): Stellungnahme der Deutschen Unternehmensinitiative Energieeffizienz e.V. (DENEFF) zum Entwurf der Bundesregierung eines Gesetzes zur Vereinheitlichung des Energieeinsparrechts für Gebäude, Berlin, 28. Februar 2020.
- Galster, G. (2001): On the Nature of Neighborhood. In: Urban Studies 38 (12): 2111-2124.
- KfW (2019): Merkblatt Energetische Stadtsanierung – Zuschuss. Stand 10/2019. Frankfurt.
- v. Malotki, C. et al. (2013): Anforderungen an energieeffiziente und klimaneutrale Quartiere (EQ). Herausgegeben vom Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Stadtentwicklung (BMVBS). Werkstatt: Praxis 81. Bonn.

2 Kurzipuls: Spannungsfeld Wärmeversorgung und Wärmeschutz

Michael Grafe, Institut Wohnen und Umwelt GmbH

2.1 Rahmenbedingungen zur Erzielung eines klimaneutralen Gebäudebestandes

Die Realisierung eines hohen Wärmeschutzstandards dient zunächst dazu, den Energieverbrauch im Gebäude zu reduzieren bzw. gering zu halten. Sie ist aber, wie in diesem Papier noch weiter ausgeführt wird, auch die notwendige Voraussetzung für die effiziente und umfangreiche Nutzung erneuerbarer Energien.

Aus aktuellen Klimaschutzenszenarien geht einhellig hervor, dass der Gebäudebestand zur Erreichung der Klimaschutzziele im Zielzustand (nach Sanierung) weitgehend den Wärmeschutz des KfW-55-Standards und im Neubau möglichst besser einhalten soll. Das bedeutet, in der Praxis – im Neubau wie in der Sanierung – ganz regelmäßig am Einzelgebäude ambitionierte Wärmeschutzstandards bzw. Einzelmaßnahmen umzusetzen, die im Zielzustand die Einhaltung eines KfW-55-Standards oder besser ermöglichen. Die EnEV/GEG- bzw. KfW-Nachweissystematik lässt dabei Spielräume zur Ausgestaltung von Wärmeschutz- und anlagentechnischen Maßnahmen (Referenzgebäudeverfahren) zur Erreichung eines energetischen Zielzustandes. Bei weitgehend erneuerbarer Wärmezeugung ist zur Einhaltung eines Standards auch ein weniger ambitionierter Wärmeschutz möglich als bei Nutzung fossiler Energieträger.

Ein dabei im Diskurs um den Wärmeschutz unterrepräsentiert erscheinender Aspekt ist die Betrachtung der innerhalb von Gebäuden entstehenden Verteilverluste. Je nach Dämmstandard der Verteilungen sind Verteilverluste von 15 bis 40 kWh/m²_{Wohna} im Warmwassersystem und 20 bis >50 kWh/m²_{Wohna} im Heizsystem möglich. Systematische Auswertungen hierzu liegen nicht vor. Vor dem Hintergrund, dass diese technischen Verluste durchaus die Größenordnung des Nutzwärmebedarfs im Zielzustand nach Sanierung haben können, sollte ihnen – zur Erreichung der im Sanierungsziel formulierten Energieverbrauchsreduktion – angemessene Beachtung geschenkt werden.

Gebäude mit ambitioniertem und vollständig umgesetztem Wärmeschutz erlauben niedrige Systemtemperaturen im Heizsystem. Diese sind wiederum Voraussetzung, erneuerbare Energien und Effizienztechnologien umfänglich zu nutzen. Hier nun schlaglichtartig einige wesentliche Aspekte: Für den effizienten Einsatz einer Wärmepumpe sollte die Vorlauftemperatur im Heizsystem 35°C möglichst nicht überschreiten, ab 40°C ist bereits mit Effizienzeinbußen (geringere Jahresarbeitszahl) zu rechnen. Zur umfänglichen Ausnutzung des Brennwerteffektes in fossilen und Biomasse-Kesseln sollten Rücklauftemperaturen des Heizsystems möglichst bei 40°C liegen. Auch der erzielbare Solarenergieertrag steigt bei derart geringen Systemtemperaturen. In zentralen Warmwassersystemen größerer Gebäude mit niedrigen Systemtemperaturen sind wegen der Legionellenproblematik für die Wärmeübergabe Wohnungslösungen (Frischwasserstationen) erforderlich. Geringe Systemtemperaturen führen letztlich ganz generell wegen des geringeren Temperaturunterschiedes auch zu geringeren Verteilverlusten und damit zur Reduktion des Energieverbrauchs. Im Zusammenhang mit der netzgebundenen Wärmeversorgung mindert ein geringes Temperaturniveau insgesamt die im Netz entstehenden Wärmeverluste und erleichtert darüber hinaus die Einbindung von aus erneuerbaren Quellen stammender Wärme.

Mit Blick auf Quartiere und die Zielsetzung, einen möglichst hohen Dämmstandard der Gebäude bei gleichzeitig geringen Systemtemperaturen mit Einbindung möglichst viel erneuerbarer Energien zu erreichen, bestehen bei netzgebundener Wärmeversorgung verschiedene Herausforderungen, die es bei der künftigen klimagerechten Umgestaltung der Quartiere zu lösen gilt. Zum Beispiel kann eine Tarifstruktur mit hohen Grundkosten für Gebäude mit hohem Energiestandard und geringem Energiebedarf zu hohen verbrauchsunabhängigen Grundkosten führen. Eine solche Struktur kann auch

sanierungshemmend wirken, wenn zu erwarten ist, dass sich die Investitionen zur Reduktion des Energieverbrauchs nicht angemessen im Rückgang der Energiekosten widerspiegeln. Andererseits muss der Wärmenetzbetreiber seine verbrauchsunabhängigen Grundkosten, die gerade auch eine Umstellung mit Einbindung erneuerbarer Energien und Umstellung auf Niedertemperatursysteme ohne Einmalinvestitionen umfassen, auch bei zurückgehendem Energieverbrauch durch erhöhten Wärmeschutz bei mehr Gebäuden decken können. Die Absenkung der Systemtemperaturen hin zu einem Niedertemperatursystem gestaltet sich ebenfalls als herausfordernd, wenn im Quartier unsanierte Gebäude noch höhere Vorlauftemperaturen benötigen, während solche Temperaturen zeitgleich bei der Versorgung der weiteren, sanierten/neuen Gebäude als ineffizient hoch wahrgenommen werden.

2.2 Charakteristika der netzgebundenen Wärmeversorgung

Auch wenn derzeit in Deutschland ein Großteil der Wärmeerzeugung über dezentrale Individualheizungen in Gebäuden erfolgt, wird im Hinblick auf die Wärmewende der netzgebundenen Wärmeversorgung gerade im urbanen Raum in Forschung und Politik eine wichtige Rolle beigemessen. Neben dem Aufbau neuer Wärmenetze ist dabei insbesondere auch die Modernisierung und Dekarbonisierung bestehender Wärmenetze von Relevanz.

In der netzgebundenen Wärmeversorgung ergeben sich charakteristische Unterschiede zur Einzelgebäudeversorgung in den Wärmeerzeugerstrukturen und im Vorhandensein eines Wärmenetzes zwischen Wärmeerzeugung und Gebäude. Vor dem Hintergrund der erforderlichen Dekarbonisierung folgen daraus sowohl spezifische Chancen als auch Herausforderungen. Diese werden im Folgenden dargestellt, um am Runden Tisch von den Beteiligten diskutiert und reflektiert zu werden mit dem Ziel, Empfehlungen für die Lösung der Herausforderungen zu erarbeiten.

Chancen: Effizientere und flexiblere Wärmeerzeugung

Wärmeerzeugungsanlagen der netzgebundenen Wärmeerzeugung profitieren von Skaleneffekten in der Wärmeerzeugung und -speicherung. Die parallele Nutzung mehrerer Wärmeerzeugungstechnologien (hybride Systeme, Nutzung von Grund- und Spitzenlastkessel) wird wirtschaftlicher, deren Einsatz flexibler. Dadurch sind im Einzelfall eine bessere Brennstoffausnutzung (höherer Anlagennutzungsgrad, höhere Stromausbeute, verbesserte Brennwertnutzung) und eine flexiblere Einbindung erneuerbarer Technologien (Zubau Biomassekessel/BHKWs, Einbindung Solarthermie in den Wärmenetzrücklauf etc.) möglich. Daneben sind Wärmequellen wie Abwärme (Industrie, Abfallverbrennung) und Umweltwärme (Abwasser, Tiefengeothermie) erschließbar, deren Nutzung in der Einzelwärmeversorgung nicht sinnvoll möglich ist.

Herausforderungen: Effizienzeinbußen durch zusätzliche technische Verluste des Wärmenetzes

Wärmenetze sind verlustbehaftet (Wärmeverlust, Pumpenstrom) und somit verantwortlich für Effizienzeinbußen in der netzgebundenen Wärmeversorgung. Die Größe des Netz- bzw. Effizienzverlustes ist von vielen Parametern abhängig. Neben dem siedlungstypologischen Einfluss (Wärmeabnahmedichte, Energiestandard Gebäude) bestimmen im Wärmenetz selbst der Dämmstandard (U-Werte 0,1...1 W/mK), die Netzlänge (<10...>200 m Trassenlänge pro Hausanschluss) und das Temperaturniveau (40...100 K Temperaturdifferenz zur Umgebung) die Größe des Verlustes. Die Netzverluste lassen sich durch verbesserte Dämmstandards (Dämmserie 3, Duo-Rohre) und Absenken der Systemtemperaturen (energiestandardabhängig, geringe Standards wirken restriktiv) reduzieren. Der Pumpenstromaufwand ist in vielen Fällen vernachlässigbar klein, gewinnt in der kalten Nahwärme an Relevanz.

Effizienzgewinn durch netzgebundene Wärmeversorgung?

Ob sich im Zusammenspiel der Chancen und Herausforderungen der netzgebundenen Wärmeversorgung ein Effizienzgewinn einstellt, kann nur im Einzelfall beantwortet werden. Als wichtige Grundregel für eine effiziente netzgebundene Wärmeversorgung sollte etabliert und im Einzelfall auch nachgewiesen werden, dass die systemischen Nachteile (Netzverluste) durch die Vorteile aus Effizienz und Erneuerbarkeit der Wärmeerzeugung überkompensiert werden.

2.3 Nutzer- und Versorgersicht auf die netzgebundene Wärmeversorgung

Vorbemerkung – Wärmenetz als Teil des Wärmeerzeugungssystems

Der Netzverlust ist in den Verbrauchskennwerten von Gebäuden mit netzgebundener Wärmeversorgung nicht enthalten, da die Wärme erst nach dem Netz direkt am Gebäude gemessen wird. Anders als bei der Einzelversorgung werden die Wärmeerzeugungsverluste also nicht mit angegeben mit der Konsequenz, dass die Kennwerte bei sonst gleichen energetischen Randbedingungen entsprechend kleiner sind. In den Verbrauchsstatistiken liegen sie in vielen Fällen um 10 bis 30 kWh/m²_{WohnA} unter den Werten von Einzelgebäuden. Sie geben damit Hinweise auf Wärmeerzeugerverluste bei Einzelversorgung aber noch keine Information zu den Wärmeerzeuger- und -netzverlusten der netzgebundenen Wärmeversorgung. Diese Verluste sind von gesellschaftlichem Interesse, insbesondere weil erneuerbare Energien (Biomasse) nicht unbegrenzt zur Verfügung stehen und effizient zu nutzen sind.

Als eine wesentliche Einflussgröße auf den Netzverlust wurde der Dämmstandard des Netzes bereits erwähnt. Es gibt bis heute keine Mindestanforderungen bzw. Nach-/Umrüstverpflichtungen an die Dämmung von Wärmenetzen. Entsprechend groß fällt die Bandbreite praktisch vorzufindender Dämmstandards aus. Ausgehend vom heutigen Standardfall der Rohrleitungs-dämmung (Dämmserie 1) weisen bestehende Wärmenetze je nach Verlegetechnologie, Dämmstoff und Alter bei gleicher Dimensionierung etwa 1,5 bis 5-mal so große Netzverluste auf. Im Neubau bzw. beim Austausch von Rohrleitungen lassen sich durch die Anwendung verbesserter Standards der Dämmserie 2 und 3 die Netzverluste um 20 bis 30 % gegenüber Dämmserie 1 verringern. Alterungsbedingt (Zellgas-austausch) nimmt der Wärmeverlust vormals neuer Rohrleitungen nach 20 bis 40 Jahren um ca. 40 % zu.

Energetische und ökonomische Aspekte

Für den Nutzer (Investor, Vermieter, Selbstnutzer) eines Gebäudes stellt die netzgebundene Wärmeversorgung – ohne Anschluss- und Benutzungszwang – eine Wärmeversorgungsoption dar, die er wählt, wenn er sie individuell für vorteilhaft hält (z. B. geringste Gesamtkosten, Förderung, Versorgungssicherheit, Beitrag zum Klimaschutz). Der Versorger hat naturgemäß einen ganz anderen Blick. Er betrachtet die netzgebundene Wärmeversorgung als einen zu optimierenden Prozess. Die unterschiedlichen Sichtweisen spiegeln sich bei der Betrachtung energetischer und ökonomischer Aspekte wider.

Der Versorger beschreibt die energetische Qualität seines Wärmeerzeugungsprozesses durch den Nutzungsgrad. Ausgehend von der ins Netz eingespeisten Wärme ergibt sich abzüglich der Verluste (z. B. 20 % Wärmenetzverluste) der nutzbare, an die Gebäude abgegebene Anteil Wärme (im Beispiel 80 % Nutzwärme). Der Nutzer betrachtet die Wärmeversorgung seines Gebäudes in entgegengesetzter Richtung. Ausgehend vom Wärmebedarf (im Beispiel entsprechen 80 % des Versorgers 100 % aus Nutzersicht) betrachtet er die Wärmeerzeuger- und -netzverluste als zusätzlichen Aufwand (im Beispiel 25 %), um den erwarteten Brennstoffeinsatz zu ermitteln (im Beispiel 125 %). Das ist bei Betrachtungen im Quartierskontext von besonderem Interesse. Hier sind je nach Wärmedichte und Anschlussgrad für Gebäude mit hohen Energiestandards im Zielzustand (vollständige Sanierung bzw. Neubau in förderfähigen Standards) Netzverluste von 25 bis 100 % zusätzlich zum Wärmebedarf des Gebäudes (Nutzersicht) zu erwarten.

Akteure, die als Versorger im Sinne einer netzgebundenen Wärmeversorgung in Erscheinung treten, bilden keineswegs eine homogene Gruppe. Ihr Spektrum reicht von Industrieunternehmen über Fernwärmeunternehmen und (Nahwärme-)Contractoren bis hin zu Energiegenossenschaften. Dementsprechend unterscheiden sich auch die Prämissen in den Zielsetzungen deutlich. So sind aus unternehmerischer Sicht Effizienzverbesserungen energieintensiver Industrieprozesse bzw. die Optimierung der Stromerzeugung in Fernwärmeunternehmen von höherem Interesse als die Betrachtung des „Abfallproduktes“ Wärme, das mitunter in größerem Umfang zur Verfügung steht, als es von der umgebenden Bebauung genutzt werden kann. In Unternehmen, in denen die Produktion von Wärme als „Hauptprodukt“ und damit auch Effizienz und Erneuerbarkeit der Wärme stärker im Fokus stehen, gilt es selbstredend, den Prozess der Wärmeversorgung energetisch und ökonomisch zu optimieren. Bei der Entwicklung netzgebundener Wärmeversorgungslösungen im Quartier wird die Umsetzbarkeit von Effizienzzielen wohl auch vom Typ des Versorgers abhängen.

2.4 Netzgebundene Wärmeversorgung im Quartier – Potentiale und Grenzen

Die bisherigen Betrachtungen wurden für den einzelnen Akteur (Nutzer bzw. Versorger) angestellt. Praktisch treten sie mit ihren individuellen Sichtweisen gleichzeitig im Siedlungsraum auf. Bei der Abgrenzung eines Quartiers für eine netzgebundene Wärmeversorgung sind die Akteure mit ihren Zielen im räumlichen und zeitlichen Zusammenhang zu betrachten.

Räumlicher Zusammenhang

In Gebäuden haben Nutzung, Dämmstandard, Geometrie etc. Einfluss auf die Größe des Energieverbrauchs und seine zeitliche (tägliche, saisonale) Verteilung. In die Überlegungen zur Abgrenzung des Quartiers sollte die Heterogenität des Energiestandards der Gebäude aufgenommen werden. Gemeinsam mit der Bebauungsdichte wirkt sie sich auf die Wärmeabnahmedichte aus. So können wertvolle Hinweise abgeleitet werden, inwiefern die Anbindung an eine vorhandene großräumige, die Errichtung kleinräumiger oder der teilräumige/vollständige Verzicht auf eine netzgebundene Wärmeversorgung sinnvoll erscheint.

Zeitlicher Zusammenhang

Weiter sollte die Heterogenität des Baualters/Sanierungsfortschrittes der Gebäude zur Abgrenzung des Quartiers aufgenommen werden. Daraus können Hinweise zu künftigen Sanierungszeitpunkten und damit letztlich zu Sanierungsfahrplan/-tiefe bis zur (weitgehenden) Erreichung des energetischen Zielzustandes im Quartier gewonnen werden.

Heterogenität – Effizienzdilemma und Transformation der netzgebundenen Wärmeversorgung

Mit dem Auftreten von Gebäuden mit sehr verschiedenen energetischen Standards im Versorgungsgebiet der netzgebundenen Wärmeversorgung tritt ein Effizienzdilemma in Erscheinung. Niedrige (Wärmenetzerweiterung) bzw. abgesenkte (Wärmenetze im Bestand) Systemtemperaturen bieten Chancen zur verbesserten Nutzung erneuerbarer Energien und tragen gleichzeitig durch geringere Netzverluste zur Effizienzverbesserung der netzgebundenen Wärmeversorgung bei. Allerdings können, vor allem in bestehenden Wärmenetzen, die Systemtemperaturen nicht beliebig abgesenkt werden. Es drohen die Unterversorgung von Gebäuden mit geringem Energiestandard und Probleme mit Legionellen. Demgegenüber müssen die Nutzer der Gebäude, die bereits über einen hohen Energiestandard verfügen, die aus ihrer individuellen Sicht unnötig hohen Systemverluste mittragen. Grundsätzlich hat jede weitere Sanierungsmaßnahme, die zu einer Reduktion des Gebäude-Energieverbrauchs (resp. Wärmeabnahmedichte) führt, auch die Erhöhung des relativen, verbrauchsbezogenen Netzverlustes zur Folge. Hier können sich Transformationszeiträume von einigen Jahren ergeben, in denen die netzgebundene Wärmeversorgung aus Sicht einer zunehmenden Anzahl von Gebäuden mit hohem Energiestandards als wenig effizient angesehen werden. Langfristig ist

die zunächst abnehmende Effizienz der Wärmenetze durch den Austausch von Rohrleitungen (verringerte Dimensionierung, verbesserter Dämmstandard) wiederherzustellen bzw. zu verbessern. Hierzu sind auch die Systemtemperaturen stetig zu senken (Absenkmfahrplan).

Wie aus den bisherigen Ausführungen hervorgeht, hängen die möglichen Transformationspfade hin zu einer zukunftsfähigen, klimaneutralen Wärmeversorgung stark von lokalen Randbedingungen ab. Dabei kommen die Vorteile von Wärmenetzen im Allgemeinen insbesondere bei der Bereitstellung von Wärme in Gebieten mit hoher Bebauungs- und Wärmeabnahmedichte zum Tragen, da hier dezentrale erneuerbare Wärmelösungen (wie Wärmepumpen oder Solarthermie) an technische, räumliche und bauliche Grenzen stoßen und das Verhältnis der Netzverluste zur abgenommenen Wärme gering gehalten werden kann. Ob und wie eine netzgebundene Wärmeversorgung aufgebaut oder modernisiert wird, ist dabei vor allem auch eine planerische Aufgabe, bei der neben technischen Aspekten die längerfristigen Entwicklungen von Gebäuden und Quartieren ebenso wie die Positionen unterschiedlicher Akteure zu berücksichtigen sind. Ansätze hierfür können integrierte Quartierskonzepte oder kommunale Wärmeplanungen bieten.

2.5 Beitrag der Wärmeversorgung von Einzelgebäuden und Quartieren zum Gelingen der Energiewende

Zum Erreichen der ambitionierten Klimaschutzziele sind drei Elemente essentiell:

- Steigerung der Energieeffizienz durch verbrauchsreduzierende Maßnahmen – „Efficiency first“
- Direkte Nutzung erneuerbarer Energien vor Ort ohne Umwandlung
- Weitere Effizienzgewinne durch sektorübergreifende Umwandlung und Transport erneuerbarer Energien – „Sektorkopplung“

An dieser Stelle soll der Blick auf das zeitliche Zusammenwirken dieser Elemente im Einzelgebäude und Quartier gerichtet und dabei die Bedeutung früh umgesetzter, verbrauchsreduzierender Maßnahmen unterstrichen werden.

Es wird als sinnvoll angesehen, die Verbesserung des Dämmstandards (Verbrauchsreduktion) zeitlich vor eine Transformation der Wärmeversorgung zu platzieren („Efficiency first“). Das Ziel sollte dabei regelmäßig die Erreichung zumindest eines KfW-55-Standards sein. Dies gilt für die Hüllbauteile und die Verteilleitungen im Gebäude (Einzelversorgung) und zum Gebäude (netzgebundene Wärmeversorgung, hier Dämmserie 3/Duo-Rohre). In einem weiteren Schritt sind die Systemtemperaturen abzusenken (weitere Verbrauchsreduktion). Zur Lösung des Legionellenproblems in der Warmwasserbereitung können dabei Frischwasserstationen notwendig werden.

Sind diese verbrauchsreduzierenden Maßnahmen in hohen Standards umgesetzt, bieten sich beste Voraussetzungen für die effiziente Nutzung erneuerbarer Energien in der Wärmeversorgung. Im Einzelgebäude können fossile Energieträger nun durch erneuerbar betriebene Kessel bzw. Wärmepumpen substituiert werden. Die Kessel können deutlich kleiner dimensioniert sein als vor der Durchführung der verbrauchsreduzierenden Maßnahmen. Durch die geringen Systemtemperaturen können Wärmepumpen effizient (hohe Jahresarbeitszahlen) betrieben werden, Erträge von Solarthermieanlagen gesteigert und der Brennwerteffekt umfangreich genutzt werden.

In der netzgebundenen Wärmeversorgung ergibt sich nicht für alle Maßnahmen eine so klare Reihenfolge. Die Aussagen zu Effizienzverbesserungen durch verbrauchsreduzierende Maßnahmen sind übertragbar. Hinsichtlich der Substitution fossiler Energieträger ist hier ein Zubau erneuerbar betriebener Wärmeerzeuger auch vor bzw. im Verlauf von verbrauchsreduzierenden Maßnahmen möglich. Es ist zu diskutieren, ob Absenkmfahrpläne zur Absenkung von Systemtemperaturen in Wärmenetzen regelmäßig zum Einsatz kommen sollten.