



Zukunftsweisende Wärmeversorgung mit Nahwärme durch den Einsatz von flexiblen vorgedämmten PE-Xa-Rohrsystemen

Quelle: Rehau

Nah- und Fernwärmeversorgung für Quartiere in Klein- und Mittelstädten

Abseits der großen Metropolen bietet der Neubau von Nah- und Fernwärmenetzen auf Quartiers-ebene auch in Klein- und Mittelstädten erhebliches Potenzial, um die CO₂-Emissionen bei der Wärmeversorgung von Gebäuden nachhaltig zu reduzieren. Zwei unterschiedliche Beispiele aus Nordrhein-Westfalen zeigen, wie hier vor Ort neue Wege erfolgreich beschritten werden.

Zwei wesentliche Säulen der zukünftigen Wärmeversorgung sind einerseits Wärmepumpen und andererseits Wärmenetze, die aus unterschiedlichen – zunehmend erneuerbaren – Energieträgern bzw. einer Vielfalt von Erzeugungstechnologien gespeist werden können. Die notwendigen Schritte der erforderlichen Transformation im Wärmemarkt beschreibt z. B. das Forschungsprojekt des Fraunhofer Instituts für

Energiewirtschaft und Energiesystemtechnik IEE „Transformationspfade im Wärmesektor“ [1].

Wärmenetzausbau von heute 11 Prozent auf künftig bis zu 37 Prozent

Eine Quintessenz der wissenschaftlichen Arbeit des IEE ist die Notwendigkeit „den Ausbau jetzt und mit Kraft zu beginnen“, um das

Potenzial auszuschöpfen und den Anteil an Endenergie bei der Bereitstellung von Wärme durch Wärmenetze von heute lediglich 11% auf bis zu 37% im Jahr 2050 zu steigern. Dabei ist bemerkenswert, dass Wärmenetze auch abseits der Großstädte unter ökologischen und ökonomischen Gesichtspunkten sinnvoll sein können. Gerade in Klein- und Mittelstädten, wo es oft bisher wenig oder keinerlei Wärmenetzinfra-

struktur gibt, kann durch den Neubau von Netzen ein wesentlicher Beitrag zur Erreichung der CO₂-Neutralität bis spätestens 2050 beigesteuert werden (Bild 1). Neben der heute häufig dominierenden Erzeugung mit Kraft-Wärme-Kopplung ermöglichen Wärmenetze durch Skaleneffekte künftig auch verbreitet eine wirtschaftlichere Einbindung von erneuerbaren Energien im Vergleich zu individuellen kleinteiligen Lösungen bei jedem Einzelgebäude.

Quartier Kastanienallee in Velbert

Die Stadtwerke Velbert engagieren sich als lokaler Versorger beim Klimaschutz, um die Ziele des 2015 von der Stadt entwickelten Klimaschutzkonzepts zu erreichen. Die Minderung der CO₂-Emissionen steht dabei im Mittelpunkt des Handelns. Für das Quartier Kastanienallee bedeutet das konkret den Einsatz von Kraft-Wärme-Kopplung an zentraler Stelle und die Verteilung der hier besonders effizient erzeugten Wärme mit einem Wär-

menetz. Neben der geringen Belastung für Klima und Umwelt geht es dabei auch um eine langfristig wirtschaftliche und sichere Versorgung.

Ausgangspunkt für das Projekt einer gemeinsamen Wärmeversorgung war der Beschluss zum Neubau von 14 Doppelhaushälften bzw. Reihenhäusern mit insgesamt 38 Wohneinheiten sowie einer Grundschule mit Turnhalle im südlichen Teil des Stadtgebiets. Im Zuge der Projektentwicklung wurde aufgrund der räumlichen Nähe eine Kindertagesstätte und die bereits vorhandene Realschule in das Konzept einbezogen (Bild 2). Realisiert wird das Projekt in mehreren Bauabschnitten. Die Hauptleitungen wurden ausgehend von der Heizzentrale in der Realschule bereits 2019 verlegt. Im Rahmen des zweiten Bauabschnitts wurde 2020 die Grundschule angeschlossen. In 2021/2022 wird die Wohnbebauung integriert.

Die Gesamtwärmeleistung beträgt 1,4 MW und enthält Reservekapazität für den weiteren Ausbau im Bereich der angrenzenden Be-

standsgelände. Zwei Blockheizkraftwerkmodule mit einer thermischen Leistung von insgesamt 190 kW(th) erzeugen den überwiegenden Anteil der benötigten Wärme. Die Integration von zwei Pufferspeichern mit einem Volumen von je 7,5 m³ sichert lange Laufzeiten der Erzeugeranlagen. Die Wärme wird über ein rd. 1000 m langes Leitungsnetz verteilt, das mit Temperaturen von 75/40 °C (Vorlauf-/Rücklauf) konzipiert wurde.

Die Stadtwerke Velbert haben sich aufgrund der passenden Randbedingungen für den Einsatz eines polymeren Rohrsystems entschieden und nutzen damit eine Reihe von Vorteilen. Längere Trassenabschnitte wurden z. B. ohne Verbindungsstellen durch den Einsatz der Ringbunde schnell verlegt (Bild 3). Verarbeitet haben das ausgewählte System Rauthermex – nach Schulung durch den Hersteller Rehau – Mitarbeiter der Stadtwerke in Eigenregie. Stephan Gabrys, Rohrnetzmeister der Stadtwerke Velbert: „Unsere Monteure sind überzeugt von der Systemtechnik und der Qualität. Bei Herausforderungen in

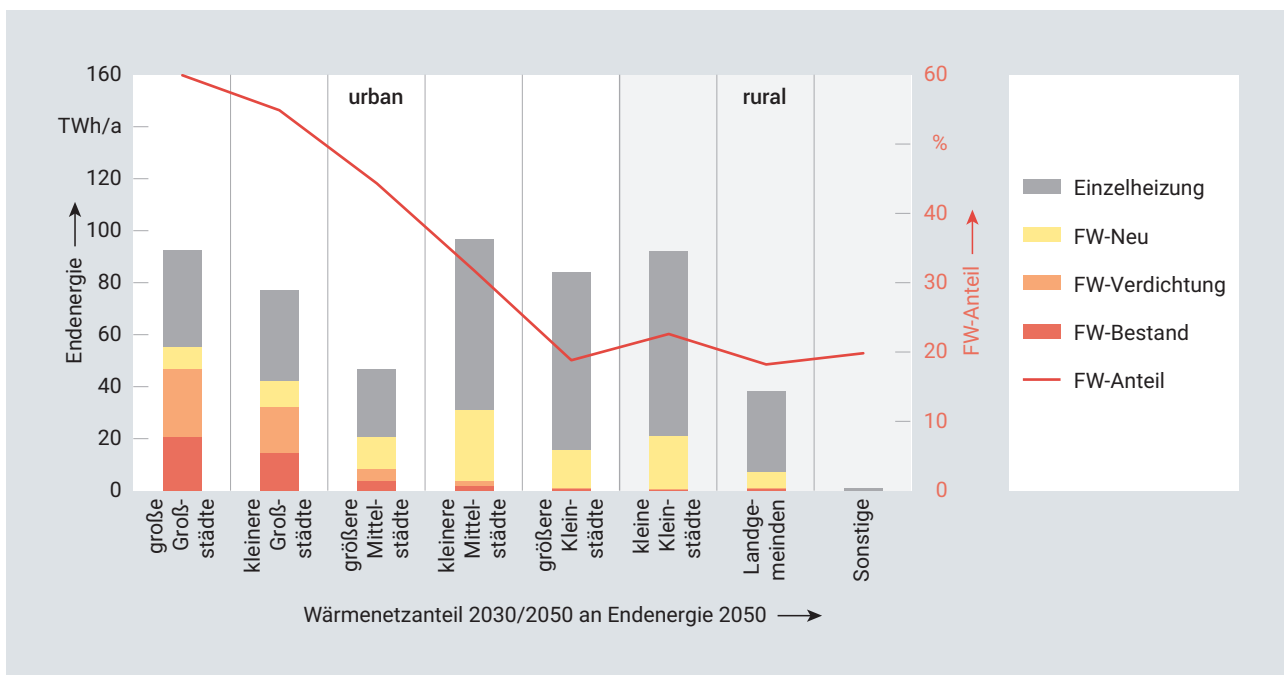


Bild 1. Prognose zum Wärmenetzanteil 2030/2050 differenziert für Städte und Gemeinden in Deutschland nach [1]



Bild 2. Versorgungsgebiet Kastanienallee in Velbert

Quelle: Stadtwerke Velbert

der Bauphase wurden wir bestens durch Rehau unterstützt“.

Quartier Am Schwan in Wesel

Der Bebauungsplan Nr. 237 mit Gestaltungskonzept ist im Jahr 2014 Ausgangspunkt für die Entwicklung der Wärmeversorgung mit einem Wärmenetz am Niederrhein in der rd. 60 000 Einwohner zählenden Stadt Wesel. Die Versorgung über ein Erdgasnetz kam für die Stadtwerke hier nicht mehr infrage. Die veränderten gesetzlichen Rahmenbedingungen hatten längst zu einem Umdenken geführt. Das Konzept wurde kontinuierlich weiterentwickelt und 2019 schließlich umgesetzt. Neben der Wärmeinfrastruktur wurde das Baugebiet Am Schwan

mit einer Glasfaserinfrastruktur ausgestattet (Bild 4). Insgesamt 70 Einfamilienhäuser werden aus einer Heizzentrale gemeinschaftlich mit Wärme versorgt. Erzeugt wird die Wärme wie in Velbert zu einem überwiegenden Teil durch Kraft-Wärme-Kopplung. Damit wird auch hier vor Ort sehr effizient und wirtschaftlich Wärme bereitgestellt und zu einer Minderung von CO₂-Emissionen im Vergleich zu einer Einzelversorgung auf Erdgasbasis beigetragen.

Erste Erfahrungen mit dem Aufbau einer Wärmenetzinfrastruktur hatten die Stadtwerke bereits zuvor im Neubaugebiet Stoppenbergstraße gesammelt. Bei der Planung des Wärmenetzes Am Schwan (Bild 5) stand neben der Sicherheit die Effi-

zienz und Wirtschaftlichkeit der Versorgung ganz oben auf der Agenda. Möglichst niedrige Systemtemperaturen von 70 °C im Vorlauf und 40 °C im Rücklauf (Auslegungsfall) und der konsequente Einsatz von Duo-Rohrleitungen, die einen Anteil von 98 % der gesamten Trasse ausmachen, zeichnen das Projekt u. a. aus [2]. Bernd Hammer, Leiter Technische Dienste und Rohrnetzmeister der Stadtwerke Wesel: „Rehau begleitet uns als Partner in diesem Projekt von Beginn an und hat bei der Netzplanung sowie der hydraulischen Optimierung zur Minderung der Wärmeverluste kompetent unterstützt“.

Für die Verlegung des polymeren Rohrsystems wurde mit der Firma



Bild 3. Verlegung der Hauptleitungen zwischen der Realschule und dem Neubauwohnquartier in Velbert

Quelle: Stadwerke Velbert

Borgmann Haustechnik ein erfahrener ortsansässiger Installationsbetrieb eingebunden, der auch für die Erzeugeranlagen in der Energiezentrale verantwortlich zeichnet. Die Gesamtkosten für das Wärmenetz, bestehend aus Material, Montage und anteiligem Tiefbau, betragen in Wesel rd. 200 € je Trassenmeter. Größte Dimension ab Heizzentrale ist eine Leitung d90.

Wirtschaftliche(re) Lösungen durch PMR

Im Vergleich zu Kunststoffmantelrohrsystemen (KMR) können die Investitionskosten bei polymeren Rohrsystemen (PMR) bis zu 30 % geringer ausfallen. Die Gründe liegen u. a. in der einfachen aber zugleich robusten und sicheren Verbindungstechnik. Das heißt, dass auch bei einer Vielzahl von Abzweigen wie in einem Neubaugebiet üblich eine schnelle(re) Verlegung möglich ist.

Dabei gilt es – wie im Beispiel Wesel – qualifizierte Installationsunternehmen in enger Zusammenarbeit mit Tiefbauunternehmen vor Ort einzubinden, um den Herausforderungen, die im Handling der Rohrsysteme zweifelsohne bestehen, professionell zu begegnen.

Nachhaltigkeit durch Effizienz und Langlebigkeit

Ein Wärmenetz wird für den Betrieb über mehrere Jahrzehnte aufgebaut. Die Investitionskosten betragen im hier vorgestellten Projekt der Stadwerke Wesel fast 40 % der Gesamtinvestition. Bei der Komponentenauswahl spielen Qualitätskriterien daher eine entscheidende Rolle. So ist z. B. die Güte der Dämmung von Rohrleitungen ein wichtiger Aspekt. Neben der Rohrleitung gilt das Minimierungsgebot von Wärmeverlusten aber auch für die Nachisolierung von Muffen. Bild 6

zeigt die sehr gute Dämmwirkung durch Visualisierung der geringen Oberflächentemperatur im Bereich einer T-Clip-Muffe von Rehau.

Die Verbindungsstellen von Medienrohren und Fittings werden bereits bei der Verarbeitung durch Presswerkzeuge extrem beansprucht. Im Betrieb folgen Wechselspannungen durch unterschiedliche sich immer wieder ändernde Temperatur- und Druckbelastungen. Um diesen Anforderungen dauerhaft erfolgreich zu widerstehen, ist eine perfekte Abstimmung der Komponenten aufeinander unabdingbar. Erkennbar wird diese Qualitätssicherung für den Entscheider z. B. durch den Nachweis einer Systemzertifizierung bzw. Produktkonformität. Beim Einsatz von PE-Xa-Rohren für Wärmenetze ist hier die DIN EN ISO 15875 heranzuziehen. Bei den Rohrleitungen ist besonders auf die Langlebigkeit abhängig von den geplanten Tempera-



Bild 4. Verlegung von Trinkwasser-, Nahwärme- und Glasfaserinfrastruktur
Quelle: Stadtwerke Wesel

turanforderungen zu achten. Bei der Angabe bzw. Ermittlung der Mindestlebensdauer ist zwischen den Anforderungen der DIN 16892/3 und der DIN EN 15632 zu unterscheiden. Rohrsysteme, die den erhöhten Anforderungen der DIN EN 15632 genügen, haben im Vergleich eine deutlich längere Lebensdauer – bei einem typischen Temperaturlastkollektiv beispielhaft bis zu 70 % [3].

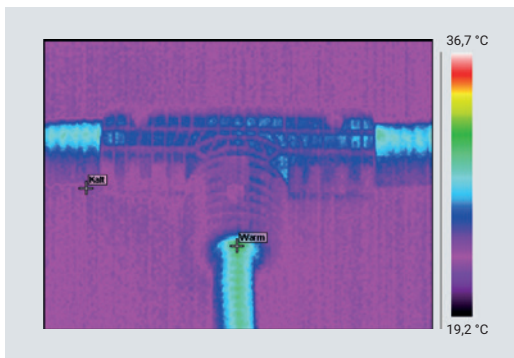


Bild 6. Oberflächentemperatur einer Rehauflex-Clipmuffe im Betrieb

Quelle: Rehauflex



Bild 5. Neubauwohnquartier Am Schwan in Wesel

Quelle: Stadtwerke Wesel

Dies ist wesentlich in der speziellen Rezeptur des Rohrmaterials begründet. Thermische Stabilisatoren machen das Rohr dauerhaft widerstandsfähig gegenüber thermischer Beanspruchung. Im Rahmen einer über mindestens 15 000 h andauernden Prüfung bei 110 °C wird das gemäß DIN EN 15632 z. B. für die Rehauflex-Systeme Rauthermex und Rauvitherm durch externe Prüfungen nachgewiesen, erkennbar an der Signierung der Medienrohrleitungen.

Fazit und Ausblick

Mit der Entscheidung für den Aufbau einer Wärmenetzinfrastruktur können die Weichen für eine Transformation im Wärmesektor und mehr regionalen Klimaschutz durch Stadtwerke im eigenen Versorgungsgebiet gestellt werden. Für die lokal verankerten Energieversorger vollzieht sich mit dem Aufbau einer Quartiersversorgung in vielen Fällen ein Paradigmenwechsel vom reinen Erdgaslieferant für die Gebäudeeinzelversorgung hin zum Komplettanbieter für Wärme und schnelles Internet. Die beiden hier vorgestellten Beispiele zeigen verantwortliches und zu-

kunftsweisendes Handeln vor Ort. Das kann und sollte beispielgebend sein für andere, die vor ähnlichen Herausforderungen stehen. Dabei gilt es, von vorhandenen Erfahrungen zu profitieren und auch neue Pfade bei der Auswahl der Systemtechnik leitungsgebundener Wärmeversorgung zu beschreiten.

Literatur

- [1] Gerhardt, N.; Fraunhofer IEE: Forschungsprojekt „Transformationspfade im Wärmesektor“ 09.2017 – 08.2020, www.iee.fraunhofer.de/de/projekte/suche/laufende/transformationspfade-im-waermesektor.html
- [2] Kruse, O.: Fünf Maßnahmen für mehr Effizienz und Wirtschaftlichkeit im Nahwärmenetz. *Euro-Heat&Power*, 44. Jg. (2015), H. 9, S. 50 – 53.
- [3] Technische Information – Nahwärmesysteme Rauthermex und Rauvitherm, Rehauflex AG + Co, Mai 2020.

Olaf Kruse

Projektmanager Kommunale Wärmenetze – Nahwärme, Rehauflex AG + Co, Erlangen
olaf.kruse@rehauflex.com
www.rehauflex.de/nahwaerme

