

## **Akzeptanzfaktoren für den Ausbau von Nahwärmenetzen**

**Ergebnisse einer Fallstudie aus Neunkirchen**

von

Eva Deuchert, Andrea Fuchs, David Rygl, Mustafa Sarakbi & Werner Steck

**April, 2025**

**Ferdinand-Steinbeis-Institut**

Bildungscampus Heilbronn  
Bildungscampus 9  
74076 Heilbronn  
Germany

Steinbeis-Haus für Management und Technologie (SHMT)  
Filderhauptstraße 142  
70599 Stuttgart  
Germany

**Executive Summary:** Die Wärmeversorgung von Gebäuden ist für etwa 15 % der CO<sub>2</sub>-Emissionen in Deutschland direkt verantwortlich und stellt somit einen entscheidenden Hebel für den Klimaschutz dar. Die „Wärmewende“ ist daher ein zentraler Bestandteil für die Erreichung der Klimaziele. Ein zentraler Baustein hierfür ist der Ausbau von Nah- und Fernwärmesystemen.

Trotz politischer Förderung bleibt der Marktanteil leitungsgebundener Wärme in Deutschland bislang gering. Der Ausbau dieser Netze erfordert hohe Investitionen und hängt maßgeblich von der Anschlussbereitschaft der Hausbesitzer ab. Um diese besser zu verstehen, sind fundierte Erkenntnisse über Akzeptanzfaktoren notwendig.

Die vorliegende Studie untersucht diese Akzeptanzfaktoren am Beispiel der Gemeinde Neunkirchen, in der aktuell ein Nahwärmenetz entsteht. Durch eine kombinierte qualitative und quantitative Befragung von Gebäudeeigentümern mit und ohne Netzanschlussvertrag werden technische, wirtschaftliche und klimabezogene Entscheidungskriterien analysiert. Ziel ist es, ein tieferes Verständnis für reale Entscheidungsprozesse zu gewinnen.

Die Ergebnisse zeigen, dass die hohe Anschlussquote im Ausbaugebiet vor allem durch den weit verbreiteten Einsatz veralteter fossiler Heizsysteme bedingt ist, deren Austausch häufig ohnehin erforderlich ist.

Die Wirtschaftlichkeit eines Nahwärmeanschlusses wird von Haushalten mit und ohne Anschlussvertrag unterschiedlich bewertet. Haushalte mit einem Anschlussvertrag sehen sich häufig mit einem kurzfristigen Ersatzbedarf ihrer Heizungsanlage konfrontiert und bewerten die Nahwärme als wirtschaftlich sinnvolle Option. Haushalte ohne Anschlussvertrag hingegen verspüren keinen akuten Handlungsdruck. Für sie erscheint es wirtschaftlicher, die Investitionsentscheidung aufzuschieben und zu einem späteren Zeitpunkt eine dann verfügbare technische Lösung zu wählen.

Die Anforderungen an die Wärmeversorgung unterscheiden sich signifikant zwischen den Gruppen: Haushalte mit einem Anschlussvertrag legen besonderen Wert auf Nachhaltigkeit, regionale Wertschöpfung und geringen organisatorischen Aufwand, während Haushalte ohne Anschlussvertrag eine unabhängige Versorgungslösung mit geringeren Anfangsinvestitionen bevorzugen, auch wenn dies mit höheren laufenden Kosten verbunden ist.

Personen ohne Anschlussvertrag ergreifen häufig alternative klimafreundliche Maßnahmen wie den Abschluss eines Ökostromvertrags oder den Kauf energieeffizienter Geräte. Dies deutet auf Kompensationseffekte hin: Wenn sie in anderen Bereichen umweltbewusst handeln, sehen sie möglicherweise weniger Bedarf, rasch auf eine umweltfreundliche Heizung umzusteigen.

Das Nahwärme Projekt wurde erfolgreich umgesetzt und die Hausbesitzer wurden durch gezielte Informationsangebote gut erreicht. Es besteht eine hohe Zufriedenheit mit der Informationsbereitstellung durch die Gemeindeverwaltung sowie eine breite Zustimmung zum Eigenbetrieb.

Da die Ergebnisse stark kontextabhängig sind, ist eine Ausweitung der Datenerhebung auf weitere Regionen geplant, um generalisierbare Erkenntnisse und praxisnahe Empfehlungen für den Ausbau zukünftiger Wärmenetze zu gewinnen. Unser Ziel ist es, die teils emotional geführte Debatte zur Wärmewende zu sachlichen und evidenzbasierte Maßnahmen zur Förderung des Wärmenetzausbau abzuleiten.

## 1 Einleitung

Der Gebäudesektor ist in Deutschland für 15 Prozent der CO<sub>2</sub>-Emissionen direkt<sup>1</sup> verantwortlich (Umweltbundesamt, 2024). Die „Wärmewende“, also die Umstellung auf eine klimafreundliche Wärmeversorgung, ist Gegenstand intensiver politischer und gesellschaftlicher Debatten. Mit der Novellierung des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) im Jahr 2023 wurde ein gesetzlicher Rahmen geschaffen, um diesen Transformationsprozess systematisch einzuleiten. Ab 2024 müssen neu eingebaute Heizungen mit 65% erneuerbarer Energie betrieben werden, mit Übergangsfristen für Bestandsgebäuden abhängig vom Stand der kommunalen Wärmeplanung. Neben verschiedenen Individuallösungen, bspw. Wärmepumpen oder Pelletheizungen, gilt auch ein Anschluss an ein Wärmenetz als pauschale Erfüllungsoption (§ 71 GEG). Zwar plant die neue Bundesregierung eine Novellierung des GEG, wobei eine Fortführung der Sanierungs- und Heizungsförderung sowie der Ausbau leitungsgebundener Wärmenetze weiterhin vorgesehen sind (Koalitionsvertrag, 2025).

Deutschland weist bislang einen geringen Marktanteil leitungsgebundener Wärmeversorgung auf (BDEW, 2023). Neben der technischen Herausforderung, bestehende Netze zu dekarbonisieren (Malcher & Gonzalez-Salazar, 2024), stellt sich daher zunehmend die Frage, wie bereits vorhandene Wärmenetze verdichtet oder ausgebaut und neue Netze erschlossen werden können. Da der Aufbau entsprechender Infrastruktur mit hohen Fixkosten verbunden ist, setzt die wirtschaftliche Tragfähigkeit voraus, dass sich eine ausreichend große Anzahl von Haushalten an das Netz anschließt. Während in Neubaugebieten häufig eine Anschlussverpflichtung an Wärmenetze vorgesehen wird, da sich dort durch koordinierte Planung, hohe Bebauungsdichte und moderne Gebäudestandards wirtschaftlich tragfähige Netze effizient umsetzen lassen, wird im Gebäudebestand dagegen meist auf eine Verpflichtung verzichtet, da die technischen Voraussetzungen heterogener sind, höhere Umrüstkosten entstehen und soziale sowie rechtliche Akzeptanz eine größere Rolle spielen. Stattdessen wird im Bestand stärker auf freiwillige Anschlussmodelle, Förderanreize und Überzeugungsarbeit gesetzt, um die gesellschaftliche Akzeptanz zu sichern und dennoch einen möglichst breiten Netzausbau zu ermöglichen.

Eine fundierte Planung zukünftiger Wärmenetze erfordert daher ein vertieftes Verständnis der Faktoren, die die Anschlussbereitschaft potenzieller Nutzer beeinflussen. Vor diesem Hintergrund hat das Umweltbundesamt kürzlich eine umfassende Aufarbeitung des aktuellen Forschungsstands zur gesellschaftlichen Trägerschaft und Akzeptanz leitungsgebundener Wärmeversorgung beauftragt (Köhler, Hünecke, Fischer, Berneiser, & Herbstritt, 2023). Diese Studie zeigt, dass die bisherige Forschung zu Akzeptanz und Wechselbereitschaft von Immobilienbesitzern gegenüber Wärmenetzen in Deutschland noch lückenhaft ist. Sie stützt sich vorwiegend auf wenige, meist qualitative Studien (Jansma, Gosselt, & de Jong, 2020; Renz & Hacke, 2016; Clausen, Winter, & Kettemann, 2012), die zum Teil bereits älter sind oder auf internationale Kontexte verweisen. Weitere Studien nutzen hypothetische Entscheidungsszenarien (Krikser, Profeta, Grimm, & Huther, 2020; Zaunbrecher B. S., Arning, Falke, & Zieflle, 2016) und stehen daher vor dem Problem, dass geäußerte Absichten oft nicht dem tatsächlichen Verhalten entsprechen. Es mangelt somit an belastbaren, empirisch fundierten

---

<sup>1</sup> Bei der CO<sub>2</sub>-Bilanzierung werden Treibhausgasemissionen dem Sektor zugerechnet, in dem sie physisch entstehen. Im Gebäudesektor werden daher nur CO<sub>2</sub>-Emissionen erfasst, die direkt beim Heizen mit Öl, Gas oder Kohle entstehen. Emissionen aus der Nutzung von Strom oder Fernwärme zum Heizen werden dagegen der Energiewirtschaft zugerechnet.

Erkenntnissen darüber, welche konkreten Faktoren in Deutschland den Ausschlag für oder gegen einen Anschluss an ein Wärmenetz geben.

Die vorliegende Studie liefert einen ersten empirischen Beitrag, um diese Forschungslücke zu schließen. Untersucht wird eine Gemeinde, in der aktuell ein neues Nahwärmenetz aufgebaut wird. Im Zentrum steht die Frage, welche Überlegungen für die Entscheidung der Eigentümer maßgeblich waren, sich an das Netz anzuschließen oder bewusst darauf zu verzichten. Grundlage bildet eine kombinierte qualitative und quantitative Erhebung unter Personen, die erst kürzlich vor der Entscheidung standen, sich an ein Nahwärmenetz anzuschließen zu lassen. Besondere Beachtung finden dabei technische und ökonomische Erwägungen, individuelle Ansprüche an die Wärmeversorgung, und Einstellungen zum Klimaschutz. In einem Case-Control-Design werden Befragte mit und ohne Anschlussvertrag systematisch miteinander verglichen, um ein vertieftes Verständnis der Entscheidungsprozesse unter realen Bedingungen zu gewinnen.

Ein zentrales methodisches Limit dieser Studie liegt in der starken Kontextabhängigkeit der Ergebnisse: Die Erkenntnisse aus einer einzelnen Gemeinde sind nicht ohne Weiteres auf andere Regionen übertragbar. Um belastbarere und breiter generalisierbare Aussagen treffen zu können, ist daher vorgesehen, die Untersuchung auf weitere Regionen mit unterschiedlichen strukturellen und sozialen Rahmenbedingungen auszuweiten. Der Vergleich verschiedener Regionen soll nicht nur die empirische Basis verbreitern, sondern auch dazu beitragen, projektbezogene Erfolgsfaktoren und Hemmnisse systematisch zu identifizieren. Auf diese Weise können praxisrelevante Erkenntnisse für die Planung und Umsetzung zukünftiger Wärmenetze gewonnen werden.

## **2 Beschreibung des Nahwärmeprojekts in Neunkirchen**

Die Gemeinde Neunkirchen realisiert den Neubau eines nachhaltigen Nahwärmenetzes im Rahmen eines kommunalen Eigenbetriebs. Ziel des Projekts ist die effiziente und klimafreundliche Versorgung des Ortskerns sowie öffentlicher Gebäude mit Wärme.

Zur Deckung des Wärmebedarfs wird ein Mix aus mehreren Energiequellen genutzt: Den Hauptanteil der Wärmeversorgung in der Heizsaison (ca. 70 %) übernimmt eine Hackschnitzelanlage mit einer Leistung von 1.700 kW. Ergänzt wird diese durch eine 600 kW starke Wärmepumpe, die über Rauchgaskondensation die in den Abgasen enthaltene Restwärme nutzt. Der hierfür erforderliche Strom stammt überwiegend aus einer Photovoltaikanlage mit einer Spitzenleistung von 750 kWp. Die erzeugte Wärme wird in einem zentralen Wärmespeicher mit einem Volumen von 1.000 m<sup>3</sup> sowie in zusätzlichen Gebäudespeichern zwischengespeichert.

Das Investitionsvolumen für das Projekt beträgt rund 13,5 Mio. € (netto), wovon 7,7 Mio. € über Bundesfördermittel abgedeckt werden. Hauseigentümer im Ausbaugebiet können zwischen einem Direktanschluss (Kosten 16.000 € brutto) oder zwei verschiedenen Vorverträgen wählen: Ein Vorvertrag regelt die Leitungsverlegung inkl. Hauseinführung in den Heizraum (max. 15 m), jedoch ohne Übergabestation (8000 € brutto), und verpflichtet beide Seiten zur Inanspruchnahme innerhalb von fünf Jahren. Der zweite Vorvertrag regelt die Vorverlegung auf einem unbebauten Grundstück, einschließlich bis zu 5 Metern ab Grundstücksgrenze (6.000 € brutto). Diese Vorverträge bieten Haus- und Grundstückseigentümern eine gewisse Flexibilität für eine spätere Umstellung der Heizung, während sie dem Wärmeversorger zugleich eine gewisse Planbarkeit bei der Dimensionierung der Wärmequelle ermöglichen. Im Zuge der stark gestiegenen Baukosten mussten die Anschlusskosten im Laufe des Projekts deutlich um 45 % erhöht werden. Hausanschlusskosten und Sekundärkosten wie

der Austausch alter Ölheizungen können zwischen 35 bis 50 Prozent über die Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) gefördert werden.

Die Kommunikation und Bürgerbeteiligung erfolgte über insgesamt sechs Informationsveranstaltungen sowie durch Flyer, eine Informationsstelle und individuelle Beratungsangebote. Der aktuelle Projektstand weist ca. 200 Vertragsabschlüsse aus, was einer Anschlussquote von 60 % entspricht. Der Spatenstich erfolgte im Jahr 2024, die geplante Fertigstellung ist für 2026 terminiert.

### **3 Qualitative Vorarbeiten zur Ableitung des quantitativen Fragebogens**

Zur Vorbereitung der quantitativen Erhebung haben wir qualitative Interviews durchgeführt, um die zentralen Einflussfaktoren für oder gegen einen Anschluss an das kommunale Nahwärmenetz systematisch zu identifizieren. Ziel war es, ein tieferes Verständnis individueller Entscheidungsprozesse zu gewinnen und die Entwicklung eines praxisnahen, theoriebasierten Fragebogens zu unterstützen. Um die Teilnahmebereitschaft zu erhöhen, Abbruchquoten zu minimieren und die Qualität der erhobenen quantitativen Daten sicherzustellen, soll dieser Fragebogen hinsichtlich Länge und Umfang möglichst kompakt konzipiert werden.

Diese qualitativen Vorarbeiten erfolgten mittels semi-strukturierter Interviews, die eine gezielte, zugleich offene Exploration relevanter Themenfelder ermöglichen. Insgesamt wurden 13 Interviews mit Hauseigentümerinnen und -eigentümern geführt: ein Vorgespräch am 11. April 2024 per Videokonferenz sowie zwölf weitere am 6. Mai 2024 – davon eines telefonisch und elf persönlich vor Ort. Die Gruppe umfasste zwei Frauen und elf Männer mit einem Durchschnittsalter von 58 Jahren (Spannweite: 35–72 Jahre).

#### **Anschluss an das Nahwärmenetz**

*Ergebnisse der qualitativen Befragung:* Alle Befragten sind über das kommunale Nahwärme Projekt informiert. Neun von dreizehn Personen haben sich für einen Nahwärmeanschluss entschieden, teils mit mehreren Immobilien. Welchen der beiden Vorverträge abgeschlossen wurden, konnten die Befragten zum Teil nicht exakt beantworten.

*Erkenntnisse für die Ableitung eines quantitativen Fragebogens:* Diese Frage ist zentral, um die Ergebnisse von Personen mit und ohne Nahwärmeanschluss zu vergleichen. Die beiden Optionen für einen Vorvertrag wurden zu einer einzigen Kategorie zusammengefasst.

#### **Angaben zur Immobilie und der bisherigen Heizung**

*Ergebnisse der qualitativen Befragung:* Die Mehrheit der Interviewteilnehmenden besitzt selbstgenutzte Wohnimmobilien, einige verfügen zusätzlich über Grundstücke oder Gebäude im Ort. Das durchschnittliche Alter der Hauptgebäude liegt bei 45 Jahren (Spannweite: 31–88 Jahre). Ältere Objekte wurden häufig durch energetische Maßnahmen wie Fenstertausch oder Dachdämmung saniert. Es zeigten sich keine relevanten Unterschiede zwischen Personen mit und ohne Nahwärmeanschlussvertrag bezüglich dieser Merkmale.

Die am häufigsten genutzten Heizsysteme sind Ölheizungen (6 Personen), gefolgt von strombasierten Systemen (3), Gasheizungen (2, darunter ein Blockheizkraftwerk) und Pelletheizungen (2). Acht Personen nutzen zusätzlich Holzöfen, eine weitere Person eine solarthermische Anlage. Die Heizungsarten unterscheiden sich kaum zwischen Personen mit und ohne Nahwärmeanschlussvertrag. Personen mit Nahwärmeanschluss berichten allerdings häufiger von alten Heizsystemen am Ende ihrer

Lebensdauer, während Befragte ohne Anschluss meist neuere Anlagen besitzen. Die technische Zufriedenheit mit den bisherigen Heizungssystemen ist insgesamt hoch, jedoch beklagten vier Personen (je zwei mit Öl- bzw. Stromheizung) hohe Betriebskosten.

*Erkenntnisse für die Ableitung eines quantitativen Fragebogens:* Aus den qualitativen Interviews wurde deutlich, dass insbesondere Informationen zum Alter der Heizungsanlage sowie zu den bisherigen Betriebskosten für die Entscheidungsprozesse der Befragten relevant sind. Diese Aspekte werden im quantitativen Fragebogen durch gezielte Items erfasst. Weitere Angaben zur Immobilie spielen eine untergeordnete Rolle und werden daher nur mit wenigen Items abgefragt, insbesondere in Bezug auf die Heizungsart und zentrale energetische Sanierungsmaßnahmen. Wir berücksichtigen zudem die Nutzungsabsichten (Eigen-/Fremdnutzung, sowie geplante Wechsel in der Eigentümerschaft) sowie die Komplexität des Entscheidungsprozesses bei mehreren Eigentümern, die in der bisherigen Literatur als relevante Hemmnisse für den Anschluss an Wärmenetze identifiziert wurden (Köhler, Hünecke, Fischer, Berneiser, & Herbstritt, 2023). Die Fragebogenkonstruktion orientiert sich an dem Wärme- und Wohnen-Panel (Fröndel, et al., 2022), um eine Vergleichbarkeit der Ergebnisse mit bestehenden Datensätzen zu ermöglichen.

### **Wirtschaftlichkeit einer Investition in die Nahwärme**

*Ergebnisse der qualitativen Befragung:* Ein Nahwärmeanschluss ist mit hohen Kosten verbunden, sodass die fehlende Wirtschaftlichkeit der Investition in einen Nahwärmeanschluss ein relevantes Hemmnis darstellen kann (Köhler, Hünecke, Fischer, Berneiser, & Herbstritt, 2023; Zaunbrecher, Arning, Falke, & Ziefle, 2016). Dies bestätigte sich in den qualitativen Befragungen.

Interviewteilnehmende ohne Anschlussvertrag nannten vor allem die hohen Kosten der Nahwärmeversorgung als Hauptgrund für ihre Entscheidung. Den Befragten fiel es allerdings häufig schwer, einzelne Kostenkomponenten, wie Anschluss-, Verbrauchs- oder Umbaukosten, differenziert zu betrachten. Statt einer isolierten Bewertung einzelner Posten wurde vielfach eine pauschale Einschätzung der Gesamtkosten vorgenommen. Drei Personen kritisierten die gestiegenen Vertragskosten; zwei überlegten, vom Nahwärmeanschlussvertrag zurückzutreten oder hatten diesen bereits gekündigt. Interviewpartner mit Anschlussvertrag gaben häufig an, dass die Kosten eine eher untergeordnete Rolle spielten, da eventuelle Mehrkosten durch Fördermittel ausgeglichen werden. Drei Personen bezeichneten die Förderungen als entscheidungsrelevant, während drei andere Personen die Abwicklung, insbesondere mangelhafte Digitalisierung und unklare Rückmeldungen, kritisierten. Zwei Befragte, darunter eine Person ohne Nahwärmeanschlussvertrag, äußerten Zweifel an der Auszahlung zugesagter Fördermittel.

*Erkenntnisse für die Ableitung eines quantitativen Fragebogens:* Die qualitativen Interviews belegten die hohe Relevanz von wirtschaftlichen Faktoren. Aufgrund der Schwierigkeiten, einzelne Kostenarten getrennt voneinander zu beurteilen, verzichten wir bei der quantitativen Befragung auf eine detaillierte Kostenaufschlüsselung und fragen stattdessen nach einer Gesamtkosteneinschätzung, die sowohl aktuelle als auch zukünftig erwartete Kosten umfasst. Dabei berücksichtigen wir zudem, dass die Entscheidung für oder gegen einen Nahwärmeanschluss nicht isoliert getroffen wird, sondern im Vergleich zu verfügbaren Heizalternativen. Zu diesem Zweck wird zunächst eine realistische Referenzoption etabliert: die Weiternutzung des bestehenden Heizsystems bis zu dessen Ausfall, gefolgt von einem Ersatz durch ein anderes Heizsystem. Die Teilnehmenden der quantitativen Befragung werden daher gebeten, die voraussichtliche Restnutzungsdauer ihrer aktuellen Heizung sowie das Heizsystem, das sie beim Ersatz der Heizung wählen würden, anzugeben. Personen, die sich für einen Anschluss an das Nahwärmenetz entschieden haben, sollen dabei angeben, welches

Heizsystem sie ohne die Möglichkeit eines Nahwärmeanschlusses wählen würden. Anschließend werden die Teilnehmenden gebeten, eine Einschätzung der Gesamtkosten für den Nahwärmeanschluss im Vergleich zu ihrer besten Alternative vorzunehmen und dabei alle anfallenden Kosten wie Investitionskosten, Anschlussgebühren, Grundpreis, Arbeitskosten sowie staatliche Förderungen und steuerliche Vergünstigungen zu berücksichtigen. Die Antwortmöglichkeiten rangieren von „Die Nahwärme ist erheblich teurer als meine beste Alternative“ bis zu „Nahwärme ist viel billiger als meine beste Alternative“.

Zur Einordnung dieser Antworten wird zusätzlich erfragt, wie die Teilnehmenden zu ihrer Einschätzung der Gesamtkosten gelangt sind. Zudem werden mögliche Risikofaktoren berücksichtigt, wie etwa die Nichtauszahlung von Fördermitteln oder die Unsicherheit bezüglich zukünftiger Preissteigerungen der Wärmeversorgung.

### **Weitere Entscheidungsgründe für oder gegen den Anschluss**

*Ergebnisse der qualitativen Befragung:* Neben wirtschaftlichen Aspekten spielen eine Reihe weiterer Aspekte für die Interviewteilnehmer eine wichtige Rolle für ihren Entscheidungsprozess. Die am häufigsten genannten Entscheidungsgründe für einen Anschluss sind: Zukunftssicherheit und Unabhängigkeit von fossilen Energien (6 Nennungen), Alter der bestehenden Heizung (4), Unterstützung der Gemeinde in der Schaffung neuer lokaler Wertschöpfung (3), Nachhaltigkeitsaspekte (3). Weitere punktuelle Argumente sind Raumgewinn und die einfache Wartung. Die Diskussionen um das Gebäudeenergiegesetz hatten auf die Entscheidungsfindung in der Regel keinen Einfluss, da der Entschluss bereits vor der GEG-Reform getroffen wurde.

In der Literatur wird das fehlende Vertrauen in die Versorgungssicherheit beim Wechsel zur leistungsgebundenen Wärmeversorgung als relevante Barriere für einen Wechsel genannt (Köhler, Hünecke, Fischer, Berneiser, & Herbstritt, 2023). Dies deckt sich allerdings nicht mit den qualitativen Ergebnissen. Das Vertrauen in die technische Umsetzung des Nahwärmeprojekts ist in beiden Gruppen sehr hoch. Mehrere Anschlussnehmer gaben jedoch an, weiterhin Holzöfen als Backup nutzen zu wollen. Eine Person äußerte Bedenken hinsichtlich potenzieller Hackerangriffe. Generell scheinen technische Aspekte eher eine untergeordnete Rolle bei der Entscheidung für oder gegen einen Nahwärmeanschluss zu spielen.

Für fünf Personen ist die lokale Verfügbarkeit des Energieträgers von großer Bedeutung. Einzelne äußerten Zweifel an einer kontinuierlichen Brennstoffversorgung. Regenerative Energien wurden von acht Befragten, sieben davon mit Anschlussvertrag, als wichtig eingestuft; eine Person machte ihre Entscheidung für einen Nahwärmeanschluss sogar explizit davon abhängig.

Der Anschluss an das Nahwärmenetz macht den Nutzer von nur einem Unternehmen abhängig, was zu einem gefühlten Kontrollverlust im Vergleich zu einer eigenen Heizung im Gebäude führen kann (Köhler, Hünecke, Fischer, Berneiser, & Herbstritt, 2023). Vier Befragte (je zwei aus beiden Gruppen) sehen diese Abhängigkeit von einem einzigen Wärmeanbieter kritisch.

*Erkenntnisse für die Ableitung eines quantitativen Fragebogens:* Zur Erfassung dieser unterschiedlichen Ansprüche an die Wärmeversorgung wurden insgesamt neun Items entwickelt. Diese Items bilden zentrale thematische Bereiche ab, die in den vorangegangenen qualitativen Analysen als besonders relevant identifiziert wurden. Der Fragebogen umfasst Aussagen, die sich auf folgende Anspruchsdimensionen beziehen: die Nachhaltigkeit der Wärmeversorgung (2 Aussagen), der Beitrag zur regionalen Wertschöpfung (1 Aussage), die Unabhängigkeit der Versorgung (3 Aussagen), die Kostenaspekte in Bezug auf Gesamt- und Investitionskosten (2 Aussagen) sowie der Aufwand für

Wartung und Instandhaltung (1 Aussage). Die Bewertung erfolgt anhand einer fünfstufigen Likert-Skala von „stimme überhaupt nicht zu“ bis „stimme voll und ganz zu“.

### **Umsetzung des Projekts in der Gemeinde Neunkirchen**

*Ergebnisse der qualitativen Befragung:* Die Befragten wurden gebeten, die Umsetzung des Nahwärmeprojekts zu bewerten, um dessen Durchführung zu evaluieren. Grundsätzlich zeigte sich eine sehr hohe lokale Akzeptanz des Projekts in beiden Gruppen. Zwei Personen lobten explizit die Informationspolitik der Gemeinde. Positiv bewertet wird der kommunale Eigenbetrieb und die damit verbundene Kontrollaufsicht. Ein Interviewpartner sprach sich allerdings explizit für eine genossenschaftliche Betreiberstruktur aus.

*Erkenntnisse für die Ableitung eines quantitativen Fragebogens:* Der quantitative Fragebogen umfasst Fragen welche Informationsangebote in Anspruch genommen wurde, wie das Informationsangebot der Gemeinde Neunkirchen beurteilt wird und ob sämtliche Fragen im Zusammenhang mit der geplanten Nahwärme an die Gemeinde ausreichend beantwortet wurden. Zudem werden die Teilnehmer der quantitativen Umfrage um eine Einschätzung gebeten, ob sie den Eigenbetrieb der Gemeinde befürworten oder einen anderen Betreiber bevorzugen.

### **Einstellungen zum Klimaschutz**

*Ergebnisse der qualitativen Befragung:* Nachhaltigkeitsaspekte spielen für viele Befragte eine große Rolle bei der Entscheidung für einen Nahwärmeanschluss. Auf persönlicher Ebene wird der Klimawandel von allen Befragten als ernstzunehmendes Problem anerkannt. Gleichzeitig wurden aber kritische Stimmen laut, insbesondere zur eingeschränkten Technologieoffenheit und zur sozialen sowie wirtschaftlichen Tragfähigkeit aktueller Klimapolitik. Einzelne zweifelten zudem an der globalen Wirksamkeit nationaler Alleingänge.

*Erkenntnisse für die Ableitung eines quantitativen Fragebogens:* Die qualitative Befragung ergab keine Anhaltspunkte dafür, dass der menschengemachte Klimawandel grundsätzlich in Frage gestellt wird. Auch zeigen sich zwischen den beiden untersuchten Gruppen keine deutlichen Unterschiede im Klimabewusstsein. Nachhaltigkeitsaspekte wurden häufig als Beweggrund für den Anschluss an das Nahwärmenetz genannt. Dies deutet darauf hin, dass die Bereitschaft zu Verhaltensänderungen mit dem Ziel, einen individuellen Beitrag zum Klimaschutz zu leisten, einen wesentlichen Einfluss auf die Entscheidung für oder gegen einen Nahwärmeanschluss haben könnte. In der quantitativen Befragung erfassen wir daher die Veränderungsbereitschaft im Sinne des Klimaschutzes.

Der quantitative Fragebogen beinhaltet zudem einige sozioökonomische Merkmale wie Alter, Geschlecht, Einkommen und Bildungsniveau. Insgesamt umfasst der Fragebogen 25 Fragen. Der vollständige Fragebogen ist im Appendix zu finden.

## **4 Ergebnisse der quantitativen Erhebung**

### **4.1 Beschreibung der Datenerhebung**

Die Datenerhebung erfolgte durch eine Online- und schriftliche Befragung. In Zusammenarbeit mit der Gemeindeverwaltung wurden 394 Immobilieneigentümer im Ausbaugebiet angeschrieben und zur Teilnahme an der Studie eingeladen. Die Ankündigung erfolgte durch ein Anschreiben, das vom Bürgermeister der Gemeinde unterzeichnet wurde. Dieses Anschreiben beschreibt die Ziele der Studie

und das Datenschutzkonzept und enthält einen personalisierten QR-Code, über den die Teilnehmenden auf einen Online-Fragebogen zugreifen konnten. Die Gemeindeverwaltung verschickte nach drei Wochen ein Erinnerungsscheiben an diejenigen, die noch nicht geantwortet hatten. In dieser Erinnerung wurde erneut der QR-Code sowie ein schriftlicher Fragebogen zur Verfügung gestellt.

Das Forscherteam erhielt keinen Zugang zu personenbezogenen Daten wie Namen und Adressen der Teilnehmenden. Stattdessen wurde eine pseudonymisierte ID vergeben, um die Nachverfolgbarkeit zu gewährleisten und zu überprüfen, welche Personen die Umfrage bereits ausgefüllt hatten. Die Auswertung der Befragung erfolgte ausschließlich durch das Forscherteam, während die Gemeindeverwaltung keinen Zugriff auf die Antworten hatte. Die Befragung fand im Zeitraum zwischen 22.01.2025 und 26.03.2025 statt.

#### *4.2 Beschreibung der Teilnehmer*

Die Befragung umfasste insgesamt 117 Teilnehmende, was einer Rücklaufquote von nahezu 30 % entspricht. Der online-Fragebogen hatte eine geringe Abbruchquote, nur 6 Personen haben den Fragebogen nicht vollständig ausgefüllt. 58 Personen nahmen bereits vor dem Versand des Erinnerungsschreibens teil, 59 Personen haben erst nach der Erinnerung geantwortet. 46 Personen füllten den Fragebogen in Papierform aus, was die Bedeutung von Erinnerungsschreiben und verschiedenen Teilnahmeformaten für eine höhere Rücklaufquote unterstreicht.

Die Stichprobe setzt sich aus 80 männlichen und 31 weiblichen Teilnehmenden zusammen, während 6 Personen keine Angabe zum Geschlecht machten oder den Fragebogen unvollständig ausfüllten. Das hohe Durchschnittsalter der Befragten (60,6 Jahre), hohe Nettoeinkommen (fast 40% gaben ein monatliches Nettohaushaltseinkommen von 3.700 € und mehr an) und die überdurchschnittliche Bildung (fast 30% der befragten haben einen Hochschulabschluss) ist vermutlich darauf zurückzuführen, dass die Befragung gezielt Hauseigentümer adressiert, die tendenziell älter sind und einen höheren sozio-ökonomischen Status aufweisen.

Hinsichtlich des Anschlussverhaltens an das Nahwärmenetz haben 63 Befragte bereits einen Wärmelieferungsvertrag abgeschlossen, während 15 einen Vorvertrag unterzeichnet haben. Für die weitere Analyse werden diese beiden Gruppen zusammengefasst. 35 Personen gaben an, keinen Vertrag für einen Nahwärmeanschluss abgeschlossen zu haben. Dies ergibt eine Anschlussquote von 69 % in unserer Stichprobe, mit einem 95 % Konfidenzintervall zwischen 60,4 % bis 77,7 %. Es liegen daher keine gravierenden Hinweise darauf, dass unsere Stichprobe hinsichtlich der Anschlussbereitschaft (in der Gesamtbevölkerung ca. 60 %) nicht repräsentativ ist.

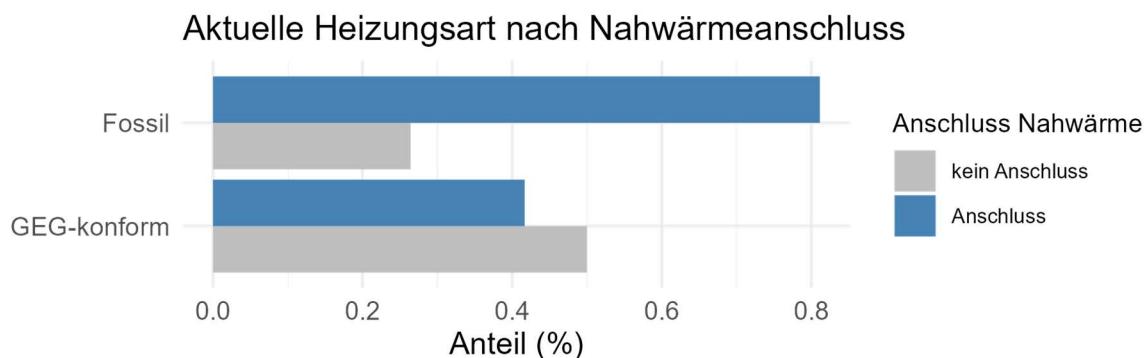
Im Folgenden werten wir die erhobenen Daten im Rahmen eines Case-Control-Ansatzes aus, um aus den Unterschieden zwischen den Gruppen mit und ohne Anschlussvertrag Hinweise auf Faktoren oder Ursachen für die Entscheidung zum Fernwärmeanschluss zu erhalten.

#### *4.3 Einfluss immobilienbezogener Faktoren auf die Anschlussbereitschaft*

Zur Analyse der Anschlussbereitschaft an das Nahwärmenetz werden verschiedene immobilienbezogene Faktoren untersucht. Relevant erweisen sich insbesondere die Art und das Alter der bestehenden Heizungsanlage sowie die bisherigen Heizkosten.

**Art der aktuellen Heizung:** Die Mehrheit der Befragten nutzt aktuell eine Ölheizung (73 %), gefolgt von Holzheizungen, wie Kachelöfen oder Holzofen (46 %) und Elektroheizungen (17 %). Gasheizungen sind selten (9 %), da in Neukirchen kein Gasnetz existiert. Mehrfachnennungen sind

möglich, Holzheizungen werden häufig ergänzend benutzt. Für die Analyse von Unterschieden zwischen Personen mit und ohne Anschlussvertrag teilen wir die Heizsysteme in zwei Gruppen ein: fossile Heizungen (Öl oder Gas; 69 % der Befragten) und GEG-konforme Heizsysteme (Wärmepumpe, Biomasse, Holzheizung, Solarthermie, Elektroheizung; 34 %).



*Abbildung 1:* Auswertungen basieren auf den Antworten zur Frage "Mit welcher Heizungsart heizen Sie aktuell hauptsächlich?". Eine Auswahl mehrerer Antwortkategorien war möglich. Zusammengefasst: Fossile: Öl oder Gas; GEG-konform: Wärmepumpe, Biomasse, Holzheizung, Solarthermie, oder Elektroheizung. Anschluss / kein Anschluss basiert auf der Frage „Lassen Sie Ihre Immobilie an die Nahwärmeversorgung anschließen?“, wobei die Antwortkategorien „ja, Vorvertrag“ und „ja, Wärmelieferungsvertrag“, sowie die Kategorien „nein, ich habe dafür keine Möglichkeit“ und „nein, kein Interesse/sonstige Gründe“ zusammengefasst wurden. Unvollständige Antworten (NA) sind in dieser Auswertung nicht berücksichtigt. Signifikanztest Fossil:  $\text{Chi2-Wert} = 14,11$ ,  $p\text{-Wert} = 0,00$ . Signifikanztest GEG-konform:  $\text{Chi2} = 5,08$ ,  $p\text{-Wert} = 0,17$ .

Fossile Heizungen sind bei Personen, die einen Anschlussvertrag für das Nahwärmenetz abgeschlossen haben, signifikant häufiger anzutreffen im Vergleich zu Personen ohne Nahwärmeanschluss (siehe Abbildung 1). Es finden sich keine wesentlichen Unterschiede im Betrieb GEG-konformer Heizung zwischen den beiden Gruppen, da vor allem Holzheizungen in der Gruppe von Personen mit Nahwärmeanschluss häufig als zusätzliche Heizquelle verwendet werden und diese als GEG-konform eingestuft sind.

**Alter der Hauptheizung:** In der vorliegenden Stichprobe sind über 50 % der Heizungen bereits älter als 25 Jahre. Personen, die einen Vertrag für einen Nahwärmeanschluss abgeschlossen haben, nutzen im Durchschnitt deutlich ältere Heizsysteme als Personen ohne Nahwärmevertrag (Abbildung 2). Dies weist darauf hin, dass eine Erneuerung der Heizsysteme in naher Zukunft erforderlich wird.

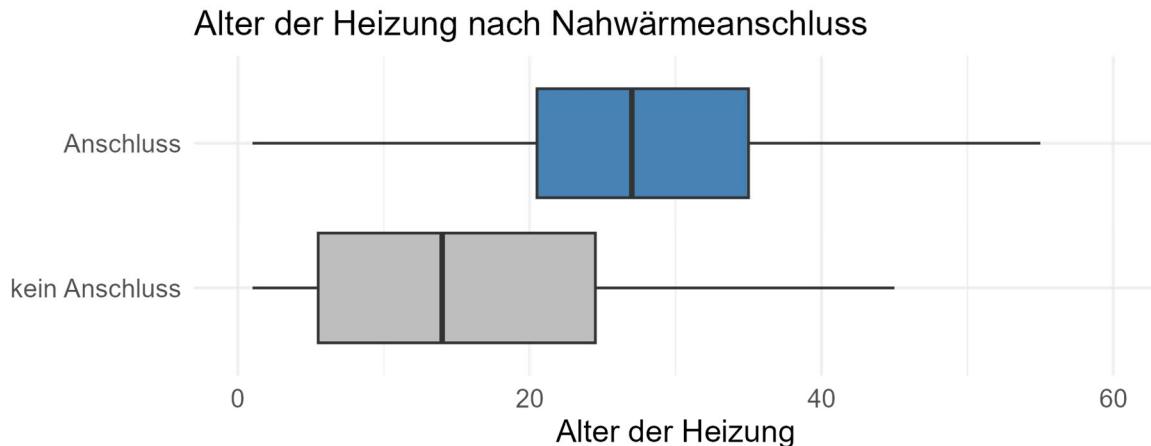


Abbildung 2: Heizungsalter errechnet auf Basis der Antwort auf die Frage „In welchem Jahr wurde Ihre derzeitige Heizungsanlage in Betrieb genommen?“ Anschluss / kein Anschluss basiert auf der Frage „Lassen Sie Ihre Immobilie an die Nahwärmeversorgung anschließen?“, wobei die Antwortkategorien „ja, Vorvertrag“ und „ja, Wärmelieferungsvertrag“, sowie die Kategorien „nein, ich habe dafür keine Möglichkeit“ und „nein, kein Interesse/sonstige Gründe“ zusammengefasst wurden. Unvollständige Antworten (NA) sind in dieser Auswertung nicht berücksichtigt. Signifikanztest:  $t = -2,81$ ,  $p\text{-Wert} = 0,01$

**Heizkosten:** Die jährlichen Heizkosten korrelieren mit der Bereitschaft zum Anschluss an das Nahwärmenetz, wobei Personen mit Anschlussvertrag höhere Heizkosten aufweisen als Personen ohne Anschlussvertrag. Es zeigt sich jedoch auch eine starke Variabilität der angegebenen Kosten (von 200 bis 40.000 Euro), was sowohl die Heterogenität der Immobilien als auch potenzielle Unsicherheiten in den Kostenschätzungen widerspiegelt.

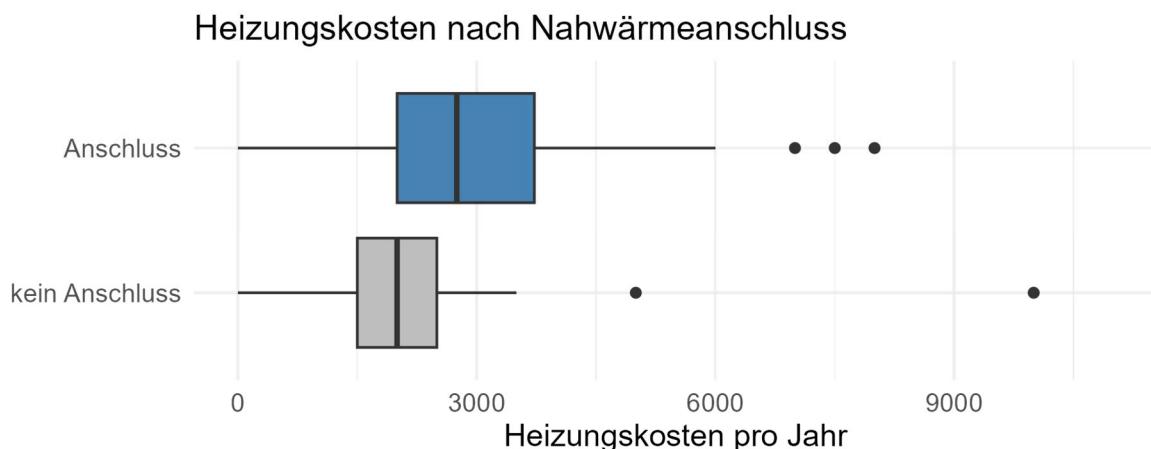


Abbildung 3: Heizungskosten basieren auf der Frage „Wie hoch sind Ihre jährlichen Kosten für Heizung und Warmwasser für ihre Wohn oder Gewerbeeinheit insgesamt?“ Anschluss / kein Anschluss basiert auf der Frage „Lassen Sie Ihre Immobilie an die Nahwärmeversorgung anschließen?“, wobei die Antwortkategorien „ja, Vorvertrag“ und „ja, Wärmelieferungsvertrag“, sowie die Kategorien „nein, ich habe dafür keine Möglichkeit“ und „nein, kein Interesse/sonstige Gründe“ zusammengefasst wurden. Unvollständige Antworten (NA) sind in dieser Auswertung nicht berücksichtigt. Signifikanztest:  $t = -1,94$ ,  $p\text{-Wert} = 0,05$

**Weitere Faktoren ohne signifikanten Einfluss:** Die Analyse ergab keine signifikanten Zusammenhänge mit weiteren Faktoren wie Eigentumsstruktur, Nutzungsart oder früheren Sanierungsmaßnahmen. Weder die vermutete höhere Komplexität in Mehrfamilienhäusern oder Eigentümergemeinschaften noch die Selbstnutzung oder Vermietung der Immobilie beeinflussten die Anschlussentscheidung messbar.

#### 4.4 Wirtschaftlichkeit der Investitionsentscheidung

Investitionen in eine neue Heizungsanlage stellen eine erhebliche finanzielle Belastung dar. Die wahrgenommene Wirtschaftlichkeit dieser Investition kann daher einen wesentlichen Einfluss auf die Akzeptanz von Nahwärmenetzen haben. In diesem Kapitel untersuchen wir, ob sich die Wirtschaftlichkeitswahrnehmung zwischen Personen mit und ohne Anschlussvertrag unterscheiden und welche Faktoren diese unterschiedlichen Wahrnehmungen erklären.

**Unterschiede in der Wirtschaftlichkeitswahrnehmung:** Die Teilnehmer der Befragung wurden gebeten, die Gesamtkosten für den Nahwärmeanschluss in der Gemeinde Neukirchen im Vergleich zu ihrer bevorzugten Heizungsalternative zu bewerten, wobei alle anfallenden Kosten wie Investitionskosten, Anschlusskosten, Grundpreis, Arbeitskosten, eventuelle Förderungen und steuerliche Vergünstigungen berücksichtigt werden sollten.

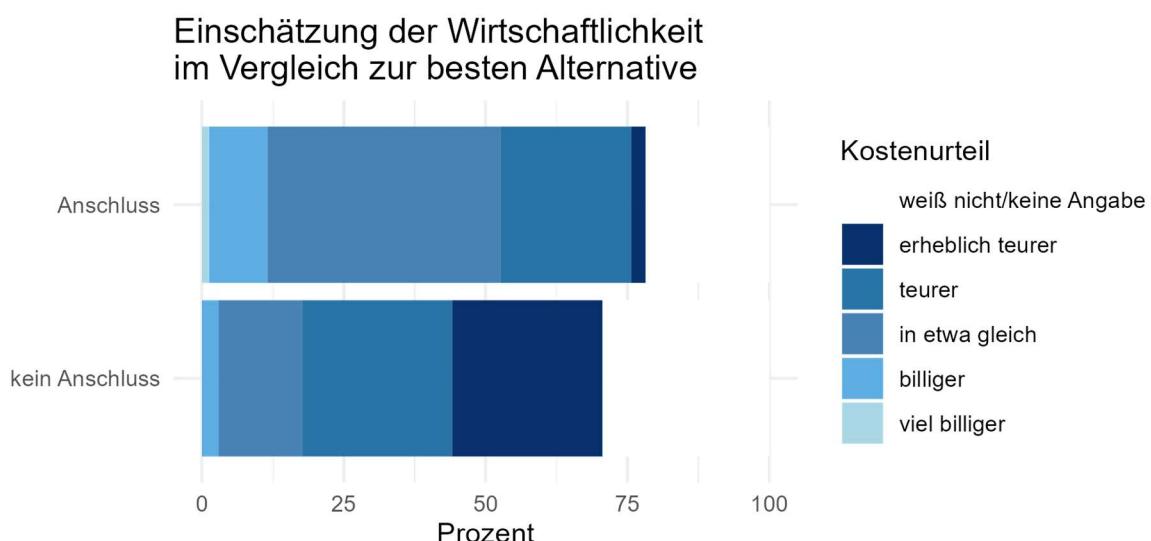


Abbildung 4: Die Einschätzung der Wirtschaftlichkeit basiert auf der Frage „Wie beurteilen Sie die Gesamtkosten für den Nahwärmeanschluss in der Gemeinde Neukirchen im Vergleich zu der für Sie besten Alternative? Bitte berücksichtigen Sie dabei alle anfallenden Kosten wie beispielsweise Investitionskosten, Anschlusskosten, Grundpreis, Arbeitskosten und eventuelle Förderungen, wie steuerliche Vergünstigungen“ Anschluss / kein Anschluss basiert auf der Frage „Lassen Sie Ihre Immobilie an die Nahwärmeversorgung anschließen?“, wobei die Antwortkategorien „ja, Vorvertrag“ und „ja, Wärmelieferungsvertrag“, sowie die Kategorien „nein, ich habe dafür keine Möglichkeit“ und „nein, kein Interesse/sonstige Gründe“ zusammengefasst wurden. Unvollständige Antworten (NA) sind in dieser Auswertung nicht berücksichtigt. Signifikanztest:  $\text{Chi}^2 = 21,44$ ,  $p\text{-Wert} = 0,00$

Die Antworten zeigen deutliche Unterschiede (siehe Abbildung 4): Erstens wählen Personen ohne Nahwärmeanschluss deutlich häufiger die Kategorie „weiß nicht / keine Angabe“. Es bestehen bei den Personen ohne Nahwärmeanschluss daher deutlich höhere Unsicherheiten in Bezug auf die Beurteilung der Wirtschaftlichkeit eines Nahwärmeanschlusses. Zweitens bewerten Personen ohne Nahwärmeanschluss die Nahwärme doppelt so oft als teurer oder erheblich teurer im Vergleich zu

ihrer bevorzugten Alternative als Personen mit einem Nahwärmeanschlussvertrag. Die wahrgenommene Wirtschaftlichkeit scheint daher ein maßgeblicher Faktor für die Entscheidung für oder gegen einen Nahwärmeanschluss zu sein.

**Unterschiede in der Referenzoption:** Durch die Frage nach der erwarteten Restnutzungsdauer und dem geplanten Heizungstyp bei Ersatz haben wir bei den Befragten eine Referenzoption für die Beantwortung der Frage nach der Wirtschaftlichkeit der Investition in ein Nahwärmeanschluss geschaffen. Da die Kosten für die Nahwärmeversorgung für alle Personen im Anschlussgebiet identisch sind, könnte die stark unterschiedliche Einschätzung der Wirtschaftlichkeit durch Unterschiede in der Referenzoption erklärt werden.

*Erwartete Restnutzungsdauer:* Teilnehmer, die sich für einen Anschluss an das Nahwärmenetz entschieden haben, verfügen über deutlich ältere Heizsysteme als jene ohne Nahwärmeanschluss (siehe Abschnitt 4.3). Diese Beobachtung deckt sich mit den Antworten auf die erwartete Restnutzungsdauer (siehe Abbildung 5): Über 50 % der Befragten ohne Nahwärmeanschluss gehen davon aus, dass ihre aktuelle Heizung noch mehr als zehn Jahre genutzt werden kann, während dieser Anteil unter denjenigen mit Nahwärmeanschluss nur 14 % beträgt. 44 % der Teilnehmer mit Nahwärmeanschluss rechnen hingegen damit, ihre Heizung innerhalb der nächsten zwei Jahre zu ersetzen, ein Szenario, das keiner der Befragten ohne Nahwärmeanschluss in Betracht zieht. Die Referenzoption unterscheidet sich daher erheblich darin, wann ein Ersatz der bisherigen Heizung erfolgt.

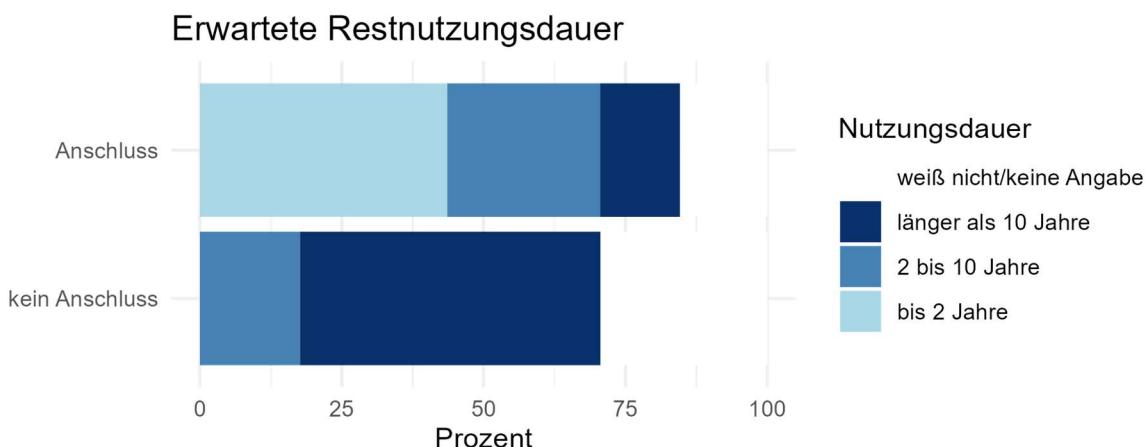


Abbildung 5: Die erwartete Restnutzungsdauer basiert auf der Frage „Wie lange möchten Sie Ihre aktuelle Heizung noch nutzen? Wenn Sie sich für einen Anschluss an die Nahwärme entschieden haben, geben Sie bitte an, wie lange Sie Ihre Heizung ohne das Nahwärmeangebot der Gemeinde Neunkirchen noch nutzen würden.“ Anschluss / kein Anschluss basiert auf der Frage „Lassen Sie Ihre Immobilie an die Nahwärmeversorgung anschließen?“, wobei die Antwortkategorien „ja, Vorvertrag“ und „ja, Wärmelieferungsvertrag“, sowie die Kategorien „nein, ich habe dafür keine Möglichkeit“ und „nein, kein Interesse/sonstige Gründe“ zusammengefasst wurden. Unvollständige Antworten (NA) sind in dieser Auswertung nicht berücksichtigt. Signifikanztest:  $\text{Chi2} = 31,83$ ,  $p\text{-Wert} = 0,00$

**Ersatztechnologie:** In beiden Gruppen wäre eine Wärmepumpe mehrheitlich die bevorzugte Ersatzlösung, wobei die Abweichungen zwischen den beiden Gruppen nur geringfügig sind (siehe Abbildung 6). Ölheizungen, Holzheizung und Pellet- bzw. Hackschnitzelheizungen werden in der Gruppe mit einem Anschlussvertrag häufiger genannt, die beobachteten Unterschiede zur Gruppe ohne Anschlussvertrag sind allerdings nicht signifikant. Der hohe Anteil an Ersatz durch Ölheizungen in der Gruppe mit Anschlussvertrag lässt sich möglicherweise dadurch erklären, dass ein solcher

Heizungstausch vor dem Inkrafttreten des Gebäudeenergiegesetzes vorgenommen worden wäre, denn der deutlich geringere Anteil in der Gruppe ohne Anschlussvertrag belegt keine weit verbreiteten Missverständnisse oder Unsicherheiten bezüglich der gesetzlichen Vorgaben. Signifikante Unterschiede zwischen den beiden Gruppen finden sich lediglich hinsichtlich der Kategorie „weiß nicht / keine Angabe“, was auf eine höhere Unsicherheit hinsichtlich möglicher zukünftiger Ersatztechnologien in der Gruppe ohne Anschlussvertrag hindeutet.

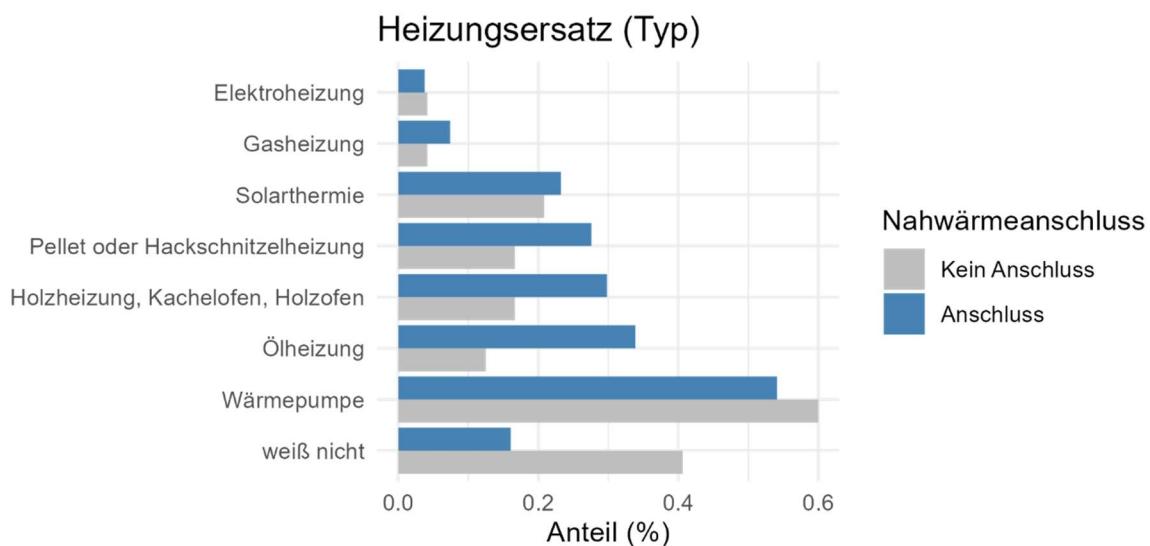


Abbildung 6: Der Heizungstyp für die Ersatzheizung basiert auf der Frage „Mit welcher Heizungsart würden Sie voraussichtlich Ihre bisherige Heizung ersetzen? Wenn Sie sich für einen Anschluss an die Nahwärme entschieden haben, geben Sie bitte an, mit welcher Heizungsart Sie Ihre Heizung ohne das Nahwärmeangebot der Gemeinde Neunkirchen ersetzen würden“. Mehrfachantworten möglich. Anschluss / kein Anschluss basiert auf der Frage „Lassen Sie Ihre Immobilie an die Nahwärmeversorgung anschließen?“, wobei die Antwortkategorien „ja, Vorvertrag“ und „ja, Wärmelieferungsvertrag“, sowie die Kategorien „nein, ich habe dafür keine Möglichkeit“ und „nein, kein Interesse/sonstige Gründe“ zusammengefasst wurden. Unvollständige Antworten (NA) sind in dieser Auswertung nicht berücksichtigt. Signifikanztest: Öl: Chi2 2,94, p-Wert 0,08; Gas: Chi2 0,00, p-Wert 0,97; Wärmepumpe Chi2 0,07; p-Wert 0,79; Pellet- oder Hackschnitzelheizung: Chi2 0,58, p-Wert 0,44; Solarthermie Chi2 0,00, p-Wert 1; Holzheizung: Chi2 0,91, p-Wert 0,34; Elektro: Chi2 0,00; p-Wert 1; weiß nicht / keine Angabe: Chi2 5,2, p-Wert 0,02

Unterschiede in der Einschätzung der Wirtschaftlichkeit eines Nahwärmeanschlusses lassen sich gut durch abweichende Referenzoptionen in den beiden betrachteten Gruppen erklären.

Immobilienbesitzer mit abgeschlossenem Anschlussvertrag stehen häufiger vor der Situation, ihre bestehende Heizungsanlage kurzfristig ersetzen zu müssen. Die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung erfolgt daher auf Basis eines Vergleichs unmittelbar verfügbarer Alternativen. Angesichts derzeit hoher Investitionskosten für GEG-konforme Heiztechnologien wie Wärmepumpen oder Pelletheizungen, hoher Strompreise sowie der Notwendigkeit, Rücklagen für künftige Ersatzinvestitionen zu bilden, kann der Anschluss an das Nahwärmenetz unter diesen Voraussetzungen aus wirtschaftlicher Sicht attraktiv erscheinen (Bröner, 2022). Die Möglichkeit, über einen Vorvertrag eine spätere Umstellung zu vereinbaren, ohne die gesamten Investitionskosten sofort tragen zu müssen, bietet zudem eine flexible Lösung für Haushalte mit mittelfristigem Ersatzbedarf.

In der Gruppe ohne Anschlussvertrag zeigt sich hingegen ein anderer Entscheidungshorizont. Hier steht der Austausch der Heizungsanlage häufig nicht unmittelbar an, sodass Investitionen noch über einen Zeitraum von zehn oder mehr Jahren aufgeschoben werden können. In solchen Fällen gewinnen Abzinsungseffekte an Relevanz: Eine Investition in eine Wärmepumpe mit Kosten von etwa 20.000 €

und einer Förderquote von 30 %, die erst in zehn Jahren erfolgt, hätte bei einem Zinssatz von 4 % einen heutigen Barwert von rund 9.500 €. Dem gegenüber steht ein sofortiger Nahwärmeanschluss mit Investitionskosten von 11.620 € (Kosten von 16.600 €, ebenfalls gefördert mit 30 %), der unmittelbar finanziert werden müsste. Die Ersparnis durch zeitlich verzögertes Investieren können zukünftige Mehrkosten des Weiterbetriebs einer Ölheizung (z. B. durch höhere CO<sub>2</sub>-Preise) kompensieren. Dies könnte erklären, warum Haushalte ohne Anschlussvertrag die Wirtschaftlichkeit der Nahwärme insgesamt kritischer bewerten.

Der größere zeitliche Abstand bis zur Ersatzinvestition führt allerdings auch zu einer erhöhten Unsicherheit hinsichtlich der zukünftigen Verfügbarkeit, Kosten und Effizienz alternativer Heiztechnologien. Diese Unsicherheit dürfte mit dazu beitragen, dass ein erheblicher Teil der Befragten ohne Anschlussvertrag die Frage nach der Wirtschaftlichkeit eines Nahwärmeanschlusses nicht eindeutig beantworten konnte oder wollte.

**Unsicherheiten über die zukünftige Preisgestaltung:** Ein Nahwärmeanschluss bindet Haushalte an die Preisgestaltung eines einzigen Anbieters, wodurch potenzielle Preissteigerungen nicht durch einen Wechsel des Versorgers umgangen werden können. Die Sorge vor steigenden Kosten führt zu Unsicherheiten hinsichtlich der wirtschaftlichen Planbarkeit und erhöht das wahrgenommene finanzielle Risiko. 48,5 % der Personen ohne Nahwärmeanschluss äußern die Befürchtung, dass die Gemeinde die Preise für die Nahwärmeversorgung in den kommenden Jahren unverhältnismäßig stark anheben könnte, im Vergleich zu 23,1 % der Personen mit einem Nahwärmeanschlussvertrag, was die Unterschiede in der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung zusätzlich erklären kann (Signifikanztest: Chi<sup>2</sup> 12,69, p-Wert 0,00).

**Unsicherheit über die Auszahlung finanzieller Förderung:** In vorangegangenen qualitativen Interviews äußerten einige Befragte Bedenken, dass Förderungen möglicherweise nicht ausgezahlt werden könnten. Dieses Risiko könnte die Gesamtwirtschaftlichkeit des Nahwärmeanschlusses beeinträchtigen und die Unsicherheit hinsichtlich potenziell hoher Kosten verstärken. Diese mögliche Barriere für einen Nahwärmeanschluss wird jedoch nicht durch die quantitative Befragung gestützt. Zwar gaben 31 % der Befragten an, Bedenken hinsichtlich der Auszahlung der Fördermittel zu haben, wobei vor allem Bauverzögerungen als Hauptursache genannt wurden, allerdings waren diese Bedenken innerhalb der Gruppe mit einem Nahwärmeanschlussvertrag stärker ausgeprägt als in der Gruppe ohne Nahwärmeanschluss (38,5 % vs. 11,7 %, Chi<sup>2</sup> 17,28, p-Wert 0,00).

**Verwendete Informationsquellen zur Einschätzung über die Gesamtkosten:** Die Wahrnehmung der Nahwärmeleistungen könnte von den genutzten Informationsquellen abhängen. Während öffentliche Institutionen und Fachstellen häufig sachliche und langfristig orientierte Einschätzungen bieten, und umfassend über Tarifstrukturen und Fördermöglichkeiten aufklären, vereinfachen Berichte in sozialen Medien oder persönliche Erfahrungswerte stärker, und fokussieren meist auf mögliche Preisrisiken. Wir haben die Teilnehmer gefragt, auf welcher Informationsgrundlage sie ihre Kosteneinschätzung getroffen haben. Die Gruppe mit einem Anschlussvertrag hat etwas häufiger Informationsangebote der Gemeindeverwaltung wahrgenommen (58,7 % vs. 32,1 %, Chi<sup>2</sup> 4,47, p-Wert 0,03). Ansonsten sind keine relevanten Unterschiede zu erkennen.

#### *4.5 Ansprüche an die Wärmeversorgung*

Im folgenden Unterkapitel untersuchen wir, welche Anforderungen die Befragten an ihre Wärmeversorgung stellen. Mithilfe von Zustimmungsfragen analysieren wir, ob und inwiefern sich Personen mit und ohne Anschlussvertrag hinsichtlich ihrer Erwartungen – etwa in Bezug auf

Nachhaltigkeit, regionale Wertschöpfung, Kostensensitivität und Bedienkomfort – unterscheiden (siehe Tabelle 1). Ziel ist es, differenzierte Einblicke in die Prioritäten beider Gruppen zu gewinnen und so relevante Ansatzpunkte für eine bedarfsgerechte Gestaltung der Wärmeversorgung zu identifizieren.

<b>Mir ist wichtig ....</b>	<b>Anschluss Nahwärmenetz</b>	<b>stimme voll und ganz zu</b>	<b>stimme eher zu</b>	<b>weder noch / neutral</b>	<b>stimme eher nicht zu</b>	<b>stimme über- haupt nicht zu</b>
... dass meine Wärmeversorgung unabhängig von fossilen Energieträgern ist.	Kein Anschluss	21%	35%	24%	12%	9%
	Anschluss	51%	31%	14%	3%	1%
... dass meine Wärmeversorgung auf regenerativen Energieträgern beruht.	Kein Anschluss	18%	50%	18%	9%	6%
	Anschluss	56%	34%	9%	1%	0%
... dass ich mit meiner Wärmeversorgung einen Beitrag zur regionalen Wertschöpfung leiste.	Kein Anschluss	18%	29%	35%	6%	12%
	Anschluss	39%	40%	14%	5%	1%
... den Anbieter meiner Wärmeversorgung frei wählen zu können.	Kein Anschluss	53%	32%	6%	6%	3%
	Anschluss	33%	29%	28%	7%	4%
... dass ich meine Wärmeversorgung nach meinen eigenen Bedürfnissen anpassen kann.	Kein Anschluss	47%	47%	3%	0%	3%
	Anschluss	25%	41%	22%	7%	5%
... dass meine Wärmeversorgung unabhängig von anderen Nutzern ist.	Kein Anschluss	47%	29%	21%	3%	0%
	Anschluss	18%	36%	27%	14%	4%
... dass die Gesamtkosten meiner Heizung gering sind.	Kein Anschluss	44%	50%	6%	0%	0%
	Anschluss	46%	38%	14%	1%	0%
... dass meine Wärmeversorgung möglichst geringe Investitionen verursacht.	Kein Anschluss	21%	18%	18%	24%	21%
	Anschluss	4%	18%	32%	31%	14%
... dass ich wenig Aufwand für die Wartung und Instandhaltung meiner Wärmeversorgung habe.	Kein Anschluss	44%	26%	26%	3%	0%
	Anschluss	65%	32%	1%	1%	0%

Tabelle 1: Die Auswertungen basieren auf folgender Frage „*Uns interessieren Ihre weiteren Beweggründe für die Wahl Ihrer Heizung. Bitte bewerten Sie die folgenden Aussagen nach Ihrer persönlichen Zustimmung. Mir ist wichtig ...*“. Anschluss / kein Anschluss basiert auf der Frage „*Lassen Sie Ihre Immobilie an die Nahwärmeversorgung anschließen?*“, wobei die Antwortkategorien „ja, Vorvertrag“ und „ja, Wärmelieferungsvertrag“, sowie die Kategorien „nein, ich habe dafür keine Möglichkeit“ und „nein, kein Interesse/sonstige Gründe“ zusammengefasst wurden. Unvollständige Antworten (N4) sind in dieser Auswertung nicht berücksichtigt. Signifikanztest: unabhängig von fossilen Energien: Chi2 13,81, p-Wert 0,01; regenerative Energien: Chi2 19,1; p-Wert 0,00; Beitrag zur regionalen Wertschöpfung: Chi2 14,83, p-Wert 0,00; freie Anbieterwahl: Chi2 7,9, p-Wert 0,09; Anpassung an eigene Bedürfnisse: Chi2 11,74, p-Wert 0,02; unabhängig von anderen Nutzern: Chi2 12,16, p-Wert 0,02; geringe Gesamtkosten: 2.721611, p-Wert 0,44; geringe Anfangsinvestition: Chi2 10,21, p-Wert 0,04; geringer Wartungsaufwand: Chi2 18,96, p-Wert 0,00; geringe Gesamtkosten: 2.721611, p-Wert 0,44

**Nachhaltigkeit:** Bereits die qualitativen Interviews verdeutlichten, dass der Wunsch nach einer nachhaltigen Wärmelösung für beide Gruppen eine zentrale Rolle spielt. In der quantitativen Befragung zeigt sich jedoch, dass dieser Aspekt bei Personen mit einem Anschlussvertrag stärker ausgeprägt ist. Der Aussage „*Es ist mir wichtig, dass die Wärmeversorgung auf regenerativen Energieträgern beruht*“ stimmen 89,6 % der Personen mit Nahwärmeanschluss und 67,6 % der Personen ohne Anschluss eher bzw. voll und ganz zu. Ein vergleichbares Bild ergibt sich bei der Aussage zur Unabhängigkeit von fossilen Energieträgern.

**Beitrag zur regionalen Wertschöpfung:** Auch der Aspekt der regionalen Wertschöpfung erfährt in der Gruppe mit Nahwärmeanschluss deutlich höhere Zustimmung: 79,3 % der angeschlossenen Teilnehmenden stimmen der Aussage zu, mit der eigenen Wärmeversorgung zur regionalen Wertschöpfung beitragen zu wollen – im Vergleich zu 47,0 % der Teilnehmenden ohne Anschluss.

**Unabhängigkeit:** Das Bedürfnis nach Unabhängigkeit in der Wärmeversorgung ist hingegen innerhalb der Gruppe ohne Anschlussvertrag stärker ausgeprägt. Dies zeigt sich in der hohen Zustimmung zu folgenden Aussagen: „*Es ist mir wichtig, den Anbieter der Wärmeversorgung frei wählen zu können*“ (85,3 %), „*..., dass ich jederzeit meine Wärmeversorgung nach meinen eigenen Bedürfnissen konfigurieren und anpassen kann*“ (94,2 %) und „*... dass meine Wärmeversorgung unabhängig von anderen Nutzern ist*“ (76,5 %). Zwar fällt die Zustimmung zu diesen Aussagen in der Gruppe mit Nahwärmeanschluss etwas geringer aus, dennoch sind auch dort hohe Zustimmungswerte zu beobachten. Dies lässt vermuten, dass Unabhängigkeit auch in dieser Gruppe ein relevantes Bedürfnis darstellt, dies jedoch möglicherweise weniger stark mit einem Verlust durch den Nahwärmeanschluss assoziiert wird.

**Kostenbewusstsein:** Entgegen den Erwartungen aus der qualitativen Erhebung zeigt sich in der quantitativen Befragung, dass beide Gruppen ein hohes Kostenbewusstsein aufweisen. Die Aussage „*Es ist mir wichtig, dass die Gesamtkosten der Heizung möglichst gering sind*“ erfährt in beiden Gruppen hohe Zustimmung: 94,1 % der Personen mit Nahwärmeanschlussvertrag und 84,3 % der Personen ohne Anschluss stimmen dieser Aussage eher bzw. voll und ganz zu. Allerdings zeigt sich ein Unterschied in der Bewertung von Investitions- vs. Betriebskosten: In der Gruppe ohne Nahwärmeanschluss ist eine größere Bereitschaft erkennbar, höhere laufende Kosten in Kauf zu nehmen, sofern dadurch die anfängliche Investitionssumme reduziert werden kann. Dies kann auf eine höhere Liquiditätsorientierung oder Risikovermeidung bei größeren Anfangsinvestitionen hinweisen.

**Komfort:** Ein Anschluss an ein Nahwärmenetz reduziert zukünftig den eigenen Aufwand für Wartung und Instandhaltung, da die Verantwortung bis zur Übergabestelle beim Netzbetreiber liegt. Entsprechend hoch ist die Zustimmung zur Aussage „*Mir ist wichtig, dass ich wenig Aufwand für die Wartung und Instandhaltung meiner Wärmeversorgung habe*“ in der Gruppe mit Nahwärmeanschlussvertrag (97,4 %), was auf einen Wunsch nach betrieblicher Entlastung durch die zentrale Versorgung hinweist. In der Gruppe ohne Anschluss fällt die Zustimmung mit 70,6 % deutlich geringer aus.

#### 4.6 Bereitschaft zur Verhaltensänderung für den Klimaschutz

Auch wenn Haushalte mit Anschlussvertrag Nachhaltigkeitsaspekte bei der Heizungswahl häufiger betonen, zeigt sich im alltäglichen Verhalten ein differenzierteres Bild: Personen ohne Anschluss setzen häufiger konkrete klimafreundliche Maßnahmen um oder neigen zu diesen

Verhaltensintensionen. Dazu zählt etwa der Abschluss eines Ökostromvertrags sowie der Kauf energieeffizienter Haushaltsgeräte.

### Klimaschützendes Verhalten oder Verhaltensintentionen

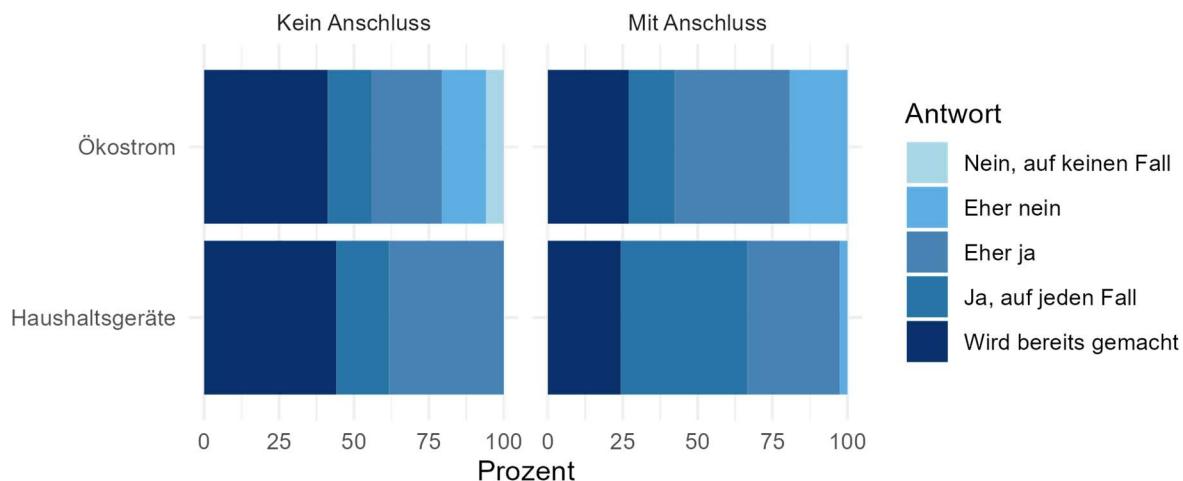


Abbildung 7: Die Auswertungen basieren auf folgender Frage „*Es gibt verschiedene Möglichkeiten, mit seinem alltäglichen Handeln zum Klimaschutz beizutragen. Bitte geben Sie für die folgenden Handlungen an, ob Sie zu diesen bereit oder nicht bereit wären: zu einem Ökostromtarif zu wechseln, Haushaltsgeräte konsequenter mit sehr guter Energieeffizienzklasse zu kaufen*“. Anschluss / kein Anschluss basiert auf der Frage „*Lassen Sie Ihre Immobilie an die Nahwärmeversorgung anschließen?*“, wobei die Antwortkategorien „ja, Vorvertrag“ und „ja, Wärmelieferungsvertrag“, sowie die Kategorien „nein, ich habe dafür keine Möglichkeit“ und „nein, kein Interesse/sonstige Gründe“ zusammengefasst wurden. Unvollständige Antworten (NA) sind in dieser Auswertung nicht berücksichtigt. Signifikanztest: Ökostrom: Chi2 7,96, p-Wert: 0,09; Haushaltsgeräte: Chi2 8,45, p-Wert 0,04

Dieses Muster könnte auf mögliche Kompensationseffekte hindeuten: Es gibt verschiedene Ansätze, um zum Klimaschutz beizutragen, und der schnelle Umstieg auf eine umweltfreundliche Heizung ist nur eine davon. Wenn sich Menschen in bestimmten Bereichen umweltbewusst verhalten, kann es sein, dass sie weniger Anreiz sehen, auch in anderen Bereichen ihres Lebens zusätzliche Veränderungen vorzunehmen.

Jedoch lässt sich dieses Muster nicht in allen Bereichen des nachhaltigen Verhaltens zeigen: beim Verzicht auf Flugreisen, reduzierter Heizleistung, der selteneren Nutzung des Autos im Alltag, einem geringeren Fleischkonsum, allgemein reduziertem Konsumverhalten oder dem Wohnen auf kleinerer Fläche lassen sich keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Gruppen feststellen.

#### 4.7 Beurteilung der Umsetzung durch die Gemeinde

Die Gemeinde Neunkirchen setzte im Rahmen des Nahwärmeprojekts auf ein breit gefächertes Informationsangebot, um die betroffene Bevölkerung umfassend zu informieren und zum Nahwärmeanschluss zu motivieren. Unterschiedliche Formate kamen dabei zum Einsatz, darunter insgesamt sechs Informationsveranstaltungen, persönliche Beratungsgespräche, eine Internetseite zur kontinuierlichen Information über den Projektfortschritt sowie gedruckte Flyer. Durch diese vielfältigen Kommunikationsangebote konnten die Immobilienbesitzer effektiv erreicht werden: Personen mit Anschlussvertrag haben deutlich häufiger Informationsveranstaltungen (89 % vs. 57 %, Chi2 12,06, p-Wert 0,00) und persönliche Beratungen (85 % vs. 63 %, Chi2 4,69, p-Wert 0,03) in Anspruch genommen. Dennoch wurden auch viele Personen ohne Anschlussvertrag mit diesen detaillierten Informationsformaten erreicht. 63 % aller Befragten wurden durch Flyer erreicht, 46 % durch die Internetseite, ohne signifikanten Unterschied zwischen den beiden Gruppen. Nur 12,5 % von

Personen ohne Anschlussvertrag gaben an, dass sie keine der Informationsangebote in Anspruch genommen haben, dies trifft auf keine Person mit Anschlussvertrag zu.

Die Zufriedenheit mit dem bereitgestellten Informationsangeboten ist bei den Befragten sehr hoch: 87 % aller Befragten bewerteten das Angebot als gut oder sehr gut, und 92 % gaben an, dass ihre Fragen im Zusammenhang mit der geplanten Nahwärmeversorgung seitens der Gemeinde ausreichend beantwortet wurden. Zudem signalisieren die Befragten eine hohe Zustimmung von 71 % zum Eigenbetrieb der Gemeinde, allerdings hätten 16 % einen anderen Betreiber, insbesondere Genossenschaften oder Bürgergesellschaften, bevorzugt.

## 5 Ableitung von Maßnahmen zur Förderung der Akzeptanz

Die Ergebnisse zeigen, dass die Akzeptanzfaktoren für einen Nahwärmeanschluss eine komplexe Kombination aus technischen und wirtschaftlichen Voraussetzungen, den individuellen Anforderungen an die Wärmeversorgung sowie der Qualität und Wirksamkeit der kommunalen Informations- und Umsetzungsstrategien umfassen. Auf Grundlage dieser empirischen Evidenz lassen sich gezielte Maßnahmen ableiten, um die Akzeptanz der Nahwärmeversorgung nachhaltig zu steigern.

### **Informationen zum Heizungsbestand als Schlüssel für die Planung von Ausbaugebieten:**

In vielen Häusern im betreffenden Ausbaugebiet der Gemeinde Neunkirchen kommen noch fossile, vorwiegend ölbasierte und teils veraltete Heizsysteme zum Einsatz. Die hohe Anschlussquote in diesem Projekt ist durch die Notwendigkeit erklärt, diese Heizungen kurzfristig ersetzen zu müssen. Die Ergebnisse zeigen daher, dass der Ausbau eines Nahwärmenetzes wenig sinnvoll wäre, wenn eine Vielzahl von Immobilien bereits auf klimafreundliche Individualheizungen umgestellt wurde. Dies unterstreicht die zentrale Bedeutung einer fundierten kommunalen Wärmeplanung, die als Grundlage für die Planung und Umsetzung von Wärmenetzen dient.

**Angebot optionaler Anschlussverträge:** Die Befragung ergab, dass für viele Hausbesitzer, deren Heizsysteme noch funktionsfähig sind, ein sofortiger Anschluss an das Nahwärmenetz wenig attraktiv erscheint. Solange der Austausch der bestehenden Heizungen nicht unmittelbar erforderlich ist, erscheint es für viele wirtschaftlich sinnvoller, die Anlage bis zum Ende ihrer Nutzungsdauer weiterzubetreiben und erst zu einem späteren Zeitpunkt über eine neue Heizlösung nachzudenken.

Dieser Befund stellt eine erhebliche Herausforderung für die Planung und Realisierung von Nahwärmenetzen dar. Insbesondere dann, wenn Wirtschaftlichkeitsberechnungen für den Bau eines Nahwärmenetzes ausschließlich auf einer anfänglichen Anschlussbereitschaft beruhen, könnte dies dazu führen, dass viele Projekte als nicht realisierbar eingestuft werden.

Optionale Anschlussverträge können Immobilienbesitzer dazu verleiten, sich bereits beim Ausbau an einen Nahwärme Projekt zu beteiligen, auch wenn sie noch nicht direkt auf die Nahwärme umsteigen wollen. In der Gemeinde Neunkirchen haben 13 % diese Möglichkeit in Anspruch genommen. Ggf. hätte diese Quote sogar noch gesteigert werden können, wenn kostengünstige Verträge ohne Umstiegspflichtung auch für Bestandsgebäude angeboten werden, vorausgesetzt dass ein technischer Puffer oder eine flexible Erweiterung der Wärmeversorgung kostengünstig eingeplant werden kann.

**Verzahnung von Ausbau und Dekarbonisierung von Nahwärmenetzen:** Unsere Befragung zeigt, dass Personen, die sich für einen Anschluss an das Nahwärmenetz entschieden haben, besonderen Wert auf Nachhaltigkeit legen. Dies stellt eine zentrale Herausforderung für den Ausbau

vieler Wärmenetze dar: Zwar wird der Anschluss an ein Nahwärmenetz nach der aktuellen Gesetzeslage als pauschale Erfüllungsoption im Rahmen des Gebäudeenergiegesetzes anerkannt, jedoch basieren viele bestehende Netze noch auf fossilen Wärmequellen und entsprechen daher nicht den Erwartungen an eine klimafreundliche Versorgung. Für Haushalte, denen eine nachhaltige Wärmeversorgung besonders wichtig ist, könnten alternative Lösungen wie Pelletheizungen oder Wärmepumpen als glaubwürdigere Optionen erscheinen. Dies unterstreicht die Notwendigkeit, den Ausbau und die Dekarbonisierung von Wärmenetzen stärker miteinander zu verzahnen, um die Akzeptanz, insbesondere bei klimaaffinen Zielgruppen, zu fördern.

**Gezielte Aufklärung über Klimaeffekte:** Unsere Befragung verdeutlicht das Risiko von Kompensationseffekten. Klimafreundliches Verhalten in anderen Lebensbereichen – etwa im Strombezug oder beim Kauf von Haushaltsgeräten – kann dazu führen, dass Maßnahmen im Bereich der Wärmeversorgung als weniger dringlich wahrgenommen werden. Dieses Verhalten ist insbesondere problematisch, wenn die tatsächlichen Klimaeffekte einzelner Handlungsweisen nicht realistisch eingeschätzt werden. Um Missverhältnisse zu vermeiden, sollte bei der Einführung und Bewerbung grüner Nahwärme gezielt kommuniziert werden, welchen konkreten Beitrag ein Nahwärmeanschluss zum Klimaschutz leistet – idealerweise im Vergleich zu anderen alltäglichen Verhaltensweisen. Nur wenn die Einsparpotenziale klar, verständlich und im Gesamtkontext der persönlichen Klimabilanz nachvollziehbar sind, kann eine fundierte und motivierte Entscheidung für einen Anschluss getroffen werden.

**Aufklärung über technische Risiken und Notfallpläne:** Die Befragung zeigt, dass Personen ohne Nahwärmeanschluss häufig ein stärkeres Bedürfnis nach einer unabhängigen Energieversorgung haben. Hier spielen technische Bedenken hinsichtlich möglicher Versorgungsengpässe und Klumpenrisiken eine Rolle. Informationskampagnen sollten daher gezielt über technische Redundanzen, Ausfallsicherheiten und Notfallpläne aufklären, um diese Ängste zu adressieren und Vertrauen in die Versorgungssicherheit des Netzes zu schaffen.

**Transparente Informationspolitik zur Preisgestaltung:** Viele Personen äußern Bedenken hinsichtlich der Abhängigkeit von einem einzelnen Anbieter und es besteht die Sorge, dass die Wärmenetzbetreiber diese Monopolstellung ausnutzen. In Deutschland existiert derzeit keine Regulierung der Preisgestaltung von Wärmeversorgungsunternehmen, wie sie etwa von der Monopolkommission (2024) gefordert wird. Fernwärmeverträge sind langfristige Verträge, bei denen die Preise, bestehend aus einem Grundpreis zu Deckung fester Kosten für Anlagen, Leitungen oder Personal und ein verbrauchsabhängiger Arbeitspreis zur Deckung der Wärmeerzeugung vereinbart wird. Preisanpassungsklauseln ermöglichen eine Anpassung an aktuelle Markt- und Kostenentwicklungen, die auf der Entwicklung externer Preisindexreihen wie Lohnentwicklung, Strompreise oder den Investitionsgüterindex basieren.

Zwar verpflichtet die Verordnung über die Allgemeinen Bedingungen für die Versorgung mit Fernwärme Anbieter zur Offenlegung von Preisbestandteilen und Preisänderungsklauseln (§ 24 AVBFernwärmeV), doch aus diesen Angaben kann der Verbraucher oft nicht erkennen, ob die Preise fair und angemessen sind, weil zentrale Informationen fehlen: Insbesondere die Kalkulation der ursprünglichen Preisbestandteile (Ausgangsbasis) sowie die genaue Herleitung der Preisformeln sind nicht transparent. Ohne Einblick in die tatsächlichen Kosten, Margen und die Gewichtung einzelner Preisfaktoren (z. B. Lohn, Energie, Investitionen) lässt sich nicht nachvollziehen, ob Preissteigerungen sachlich gerechtfertigt sind, oder ob der Anbieter seine Marktmacht ausnutzt.

Vor diesem Hintergrund sollten Betreiber von Wärmenetzen ihre Informationspolitik überdenken. Um Vertrauen zu schaffen und die Akzeptanz für einen Anschluss an das Nahwärmenetz zu erhöhen, kann die Preisbildung transparent und verständlich aufbereitet werden. Eine Zugänglichmachung der Kalkulationsgrundlagen der Ausgangsbasis sowie der Preisänderungsklauseln, sowie eine regelmäßige Überprüfung der Preise könnte dazu beitragen, bestehende Vorbehalte abzubauen und die Anschlussbereitschaft zu steigern.

**Gezielte und wiederholte Ansprachen von Immobilienbesitzern:** Ein weiterer wesentlicher Akzeptanzfaktor in der Gemeinde Neunkirchen ist die Art und Weise, wie das Nahwärme Projekt kommuniziert und umgesetzt wurde. Die vielfältigen Informationsangebote der Gemeindeverwaltung – von Informationsveranstaltungen über persönliche Beratung bis hin zu einer detaillierten Internetpräsenz und Flyern – haben die Hausbesitzer effektiv erreicht. Die hohe Zufriedenheit mit der Informationsbereitstellung und die überwiegend positive Einstellung zum Eigenbetrieb der Gemeinde verdeutlichen, dass eine zielgerichtete und transparente Informationspolitik maßgeblich zur Akzeptanz des Nahwärmeanschlusses beiträgt.

## 6 Lessons Learned für eine Ausrollung der Untersuchung

Die empirische Evidenz basiert auf einer Befragung in einer einzigen Gemeinde, weshalb offenbleibt, inwieweit sich die Ergebnisse auf andere Regionen übertragen lassen, die sich sowohl in der Gestaltung der Nahwärmeversorgung als auch in der Bevölkerungsstruktur unterscheiden. Unser Ziel ist es daher, diese Befragung auf weitere Regionen auszudehnen, die aktuell Wärmenetze ausbauen oder in Planung haben, sowie auf Gebiete, in denen Projekte gescheitert sind, um eine breitere empirische Basis zu schaffen. Neben der wissenschaftlichen Auswertung sollen die Ergebnisse auch in einer interaktiven Plattform zugänglich gemacht werden, deren Datenbank sukzessive erweitert wird. Daraus lassen sich reale Best-Practice-Beispiele ableiten sowie Benchmark Vergleiche mit anderen Projekten durchführen.

Aus der bisherigen Befragung konnten wertvolle Erkenntnisse gewonnen werden, die für die Durchführung einer zukünftigen Studie von großer Bedeutung sind. Ein besonders positiver Aspekt war die hohe Antwortbereitschaft der Teilnehmer, die maßgeblich durch die direkte Ansprache der Hauseigentümer über die Gemeindeverwaltung erzielt werden konnte. Das zweistufige Anschreiben – zunächst die Ankündigung einer Online-Befragung, gefolgt von einem Erinnerungsschreiben samt Papierfragebogen – erwies sich als äußerst wirkungsvoll und trug maßgeblich zur hohen Rücklaufquote bei.

Der Fragebogen selbst war kompakt und umfasste lediglich 25 Fragen, was zu einer niedrigen Abbruchquote führte. Die Fragen waren so formuliert, dass sie eine klare Unterscheidung zwischen den Befragten mit und ohne Anschlussvertrag ermöglichen, wodurch relevante Akzeptanzfaktoren präzise erfasst werden konnten.

Trotz dieser positiven Ergebnisse gibt es dennoch Verbesserungspotenziale, um den Fragebogen und den gesamten Befragungsprozess in zukünftigen Studien weiter zu optimieren. Die Optik des Papierfragebogens sollte optimiert werden, um die Lesbarkeit und Benutzerfreundlichkeit zu erhöhen. Zudem sollten einige Formulierungen einzelner Fragen präzisiert werden, um Missverständnisse zu vermeiden und eine höhere Genauigkeit bei den Antworten zu erzielen.

Ein weiterer Aspekt betrifft die Erfassung von Personen, die mehrere Immobilien besitzen. Der aktuelle Fragebogen erfasst nur eine Immobilie pro Person, was zu Mehrfachanschreiben von

Immobilienbesitzern geführt hat. Hier wäre eine Anpassung des Fragebogens notwendig, um die differenzierte Erfassung mehrerer Immobilien durch eine Person zu ermöglichen.

## Anhang

Mit dieser Umfrage möchten wir verstehen, welche Faktoren die Entscheidung für oder gegen einen Nahwärmeanschluss beeinflussen. Ihre Teilnahme ist freiwillig und nimmt nur wenige Minuten in Anspruch.

Selbstverständlich werden Ihre Daten streng vertraulich behandelt. Ihre Antworten werden gemäß den geltenden Datenschutzbestimmungen gespeichert und nicht an Dritte weitergegeben. Weitere Informationen zum Datenschutz finden Sie hier:

[https://ferdinand-steinbeis-institut.de/wp-content/uploads/2025/01/Datenschutzkonzept\\_AWB.pdf](https://ferdinand-steinbeis-institut.de/wp-content/uploads/2025/01/Datenschutzkonzept_AWB.pdf)

Vielen Dank für Ihre Teilnahme!

**Teil A:** Bitte geben Sie grundlegende Informationen zur Immobilie an. Diese Angaben sind wichtig, um die Rahmenbedingungen und Merkmale der Immobilie zu erfassen.

**A1. Nutzen Sie die Immobilie selbst oder haben Sie diese vermietet?**

- |  |                          |
|--|--------------------------|
| Ich nutze die Immobilie selbst.                                | <input type="checkbox"/> |
| Ich habe die Immobilie vermietet.                              | <input type="checkbox"/> |
| Ich nutze die Immobilie selbst und habe Teile davon vermietet. | <input type="checkbox"/> |

**A2. In welcher Art von Gebäude befindet sich diese Immobilie?**

- |   |                          |
|---|--------------------------|
| freistehendes Ein-/ Zweifamilienhaus        | <input type="checkbox"/> |
| Reihen-/Doppelhaus                          | <input type="checkbox"/> |
| in einem Mehrfamilienhaus                   | <input type="checkbox"/> |
| in einem Haus mit gewerblicher Mischnutzung | <input type="checkbox"/> |
| in einem anderen Gebäude                    | <input type="checkbox"/> |

**A3. Wie werden Entscheidungen über bauliche Veränderungen bezüglich Ihrer Immobilie getroffen?**

- |  |                          |
|--|--------------------------|
| Ich treffe die Entscheidungen allein.  | <input type="checkbox"/> |
| Ich treffe die Entscheidungen gemeinsam mit den Miteigentümern dieser Immobilie. | <input type="checkbox"/> |

**A4. Planen Sie eine Veränderung in der Eigentümerschaft für diese Wohn- oder Gewerbeeinheit innerhalb der nächsten fünf Jahre?**

- |      |                          |
|------|--------------------------|
| ja   | <input type="checkbox"/> |
| nein | <input type="checkbox"/> |

**A5. Bitte nennen Sie die Bestandteile Ihrer Immobilie, die entweder voll oder teilweise gedämmt sind. Mit Dämmung ist die Isolierung von Gebäudeteilen gemeint, um den Wärmeverlust zu reduzieren und die Energieeffizienz zu erhöhen.**

(Mehrfachnennung möglich)

- |  |                          |
|--|--------------------------|
| Dach   | <input type="checkbox"/> |
| Oberste Geschossdecke (Geschossdecke über dem obersten beheizten Geschoss) | <input type="checkbox"/> |
| Außenwände (dies umfasst auch eine Doppelschalung)                         | <input type="checkbox"/> |
| Unterster Fußboden (Fußboden der untersten beheizten Räume)                | <input type="checkbox"/> |
| Kellerwände  | <input type="checkbox"/> |
| Fenster mit Wärmeschutzverglasung (2 oder 3-fach)                          | <input type="checkbox"/> |
| keine Dämmung  | <input type="checkbox"/> |

**A6. Mit welcher Heizungsart heizen Sie aktuell hauptsächlich?**

(*Mehrfachnennung möglich*)

- |  |                          |
|--|--------------------------|
| Ölheizung  | <input type="checkbox"/> |
| Gasheizung   | <input type="checkbox"/> |
| Wärmepumpe   | <input type="checkbox"/> |
| Pellet- oder Hackschnitzelheizung  | <input type="checkbox"/> |
| Solarthermie   | <input type="checkbox"/> |
| Holzheizung/Kachelofen/Holzofen  | <input type="checkbox"/> |
| Elektroheizung (z.B. Elektrodirektheizung, Nachspeicherheizung, elektrische Fußbodenheizung) | <input type="checkbox"/> |
| Brennstoffzellen-Heizung   | <input type="checkbox"/> |
| sonstige (hier nicht aufgeführt)   | <input type="checkbox"/> |
| die Immobilie ist unbeheizt  | <input type="checkbox"/> |
| weiß nicht/keine Angabe  | <input type="checkbox"/> |

**A7. In welchem Jahr wurde Ihre derzeitige Heizungsanlage in Betrieb genommen?** Wenn Sie es nicht genau wissen, schätzen Sie.

*Format JJJJ*

--	--	--	--	--

**A8. Wie hoch sind Ihre jährlichen Kosten für Heizung und Warmwasser für Ihre Wohn- oder Gewerbeeinheit insgesamt?**  
Falls Sie es nicht genau wissen, schätzen Sie bitte. Bitte geben Sie einen vollen Euro-Betrag an.

--	--	--	--	--	--	--

**Teil B: Erfassen Sie hier Ihre Pläne zur zukünftigen Heizung Ihrer Immobilie. Wir möchten verstehen, welche Alternativen Sie in Betracht ziehen und welche Faktoren Ihre Entscheidungen beeinflussen.**

**B1. Lassen Sie Ihre Immobilie an die Nahwärmeversorgung anschließen?**

- |  |                          |
|--|--------------------------|
| ja, Wärmelieferungsvertrag             | <input type="checkbox"/> |
| ja, Vorvertrag                         | <input type="checkbox"/> |
| nein, ich habe dafür keine Möglichkeit | <input type="checkbox"/> |
| nein, kein Interesse/sonstige Gründe   | <input type="checkbox"/> |

**B2. Wie lange möchten Sie Ihre aktuelle Heizung noch nutzen? Wenn Sie sich für einen Anschluss an die Nahwärme entschieden haben, geben Sie bitte an, wie lange Sie Ihre Heizung ohne das Nahwärmeangebot der Gemeinde Neunkirchen noch nutzen würden.**

- |                         |                          |
|-------------------------|--------------------------|
| bis 2 Jahre             | <input type="checkbox"/> |
| 2 bis 10 Jahre          | <input type="checkbox"/> |
| länger als 10 Jahre     | <input type="checkbox"/> |
| weiß nicht/keine Angabe | <input type="checkbox"/> |

**B3. Mit welcher Heizungsart würden Sie voraussichtlich Ihre bisherige Heizung ersetzen? Wenn Sie sich für einen Anschluss an die Nahwärme entschieden haben, geben Sie bitte an, mit welcher Heizungsart Sie Ihre Heizung ohne das Nahwärmeangebot der Gemeinde Neunkirchen ersetzen würden.**

*(Mehrfachnennung möglich)*

Ölheizung	<input type="checkbox"/>
Gasheizung	<input type="checkbox"/>
Wärmepumpe	<input type="checkbox"/>
Pellet- oder Hackschnitzelheizung	<input type="checkbox"/>
Solarthermie	<input type="checkbox"/>
Holzheizung/Kachelofen/Holzofen	<input type="checkbox"/>
Elektroheizung (z.B. Elektrodirektheizung, Nachspeicherheizung, elektrische Fußbodenheizung)	<input type="checkbox"/>
Brennstoffzellen-Heizung	<input type="checkbox"/>
weiß nicht/keine Angabe	<input type="checkbox"/>

**B4. Wie beurteilen Sie die Gesamtkosten für den Nahwärmeanschluss in der Gemeinde Neukirchen im Vergleich zu der für Sie besten Alternative? Bitte berücksichtigen Sie dabei alle anfallenden Kosten wie beispielsweise Investitionskosten, Anschlusskosten, Grundpreis, Arbeitskosten und eventuelle Förderungen (steuerliche Vergünstigungen).**

Die Nahwärme ist erheblich teurer als meine beste Alternative	<input type="checkbox"/>
Die Nahwärme ist teurer als meine beste Alternative	<input type="checkbox"/>
Die Nahwärme ist in etwa gleich zu meiner besten Alternative	<input type="checkbox"/>
Die Nahwärme ist billiger als meine beste Alternative	<input type="checkbox"/>
Die Nahwärme ist viel billiger als meine beste Alternative	<input type="checkbox"/>
weiß nicht/keine Angabe	<input type="checkbox"/>

**B5. Wie sind Sie zu Ihrer Einschätzung über die Gesamtkosten für Nahwärme im Vergleich zu den besten Alternativen gekommen?**

*(Mehrfachnennung möglich)*

eigene Abschätzungen	<input type="checkbox"/>
Energieberatung	<input type="checkbox"/>
Vergleich von konkreten Angeboten	<input type="checkbox"/>
Erfahrungen von Freunden oder Familie	<input type="checkbox"/>
Informationen der Gemeinde Neunkirchen	<input type="checkbox"/>
Informationen aus dem Internet	<input type="checkbox"/>
sonstiges	<input type="checkbox"/>
weiß nicht/keine Angabe	<input type="checkbox"/>

**B6. Der Anschluss an das Nahwärmenetz kann mit der Bundesförderung für effiziente Gebäude durch die BAFA gefördert werden. Haben Sie Bedenken, dass diese Fördermittel für die Finanzierung des Nahwärmeanschlusses nicht ausgezahlt werden?**

- |   |                          |
|---|--------------------------|
| ja, aufgrund von Änderung der politischen Rahmenbedingungen | <input type="checkbox"/> |
| ja, aufgrund von Bauverzögerungen                           | <input type="checkbox"/> |
| ja, aufgrund anderer Bedenken                               | <input type="checkbox"/> |
| keine Bedenken  | <input type="checkbox"/> |
| weiß nicht/keine Angabe                                     | <input type="checkbox"/> |

**B7. Die Gemeinde Neunkirchen ist bei der zukünftigen Preisgestaltung an die Bestimmungen der Verordnung über Allgemeine Bedingungen für die Versorgung mit Fernwärme (AVBFernwärmeV) gebunden. Haben Sie Bedenken, dass die Gemeinde die Preise für die Nahwärmeversorgung in den nächsten Jahren unverhältnismäßig stark anheben wird?**

- |                         |                          |
|-------------------------|--------------------------|
| ja                      | <input type="checkbox"/> |
| nein                    | <input type="checkbox"/> |
| weiß nicht/keine Angabe | <input type="checkbox"/> |

**B8. Uns interessieren Ihre weiteren Beweggründe für die Wahl Ihrer Heizung. Bitte bewerten Sie die folgenden Aussagen nach Ihrer persönlichen Zustimmung**

**Mir ist wichtig...**

	stimme überhaupt nicht zu	stimmt eher nicht zu	weder noch /neutral	stimme eher zu	stimme voll und ganz zu
… den Anbieter meiner Wärmeversorgung frei wählen zu können.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
… dass meine Wärmeversorgung auf regenerativen Energieträgern beruht.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
… dass meine Wärmeversorgung unabhängig von fossilen Energieträgern ist.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
… dass meine Wärmeversorgung möglichst geringe Investitionen verursacht. Dafür würde ich auch höhere Betriebskosten in Kauf nehmen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
… dass ich mit meiner Wärmeversorgung einen Beitrag zur regionalen Wertschöpfung leiste.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
… dass ich jederzeit meine Wärmeversorgung nach meinen eigenen Bedürfnissen konfigurieren und anpassen kann.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
… dass meine Wärmeversorgung unabhängig von anderen Nutzern ist.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
… dass ich wenig Aufwand für die Wartung und Instandhaltung meiner Wärmeversorgung habe.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
… dass die Gesamtkosten meiner Heizung gering sind.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Teil C: In diesem Abschnitt möchten wir Ihre Einschätzung zu der Umsetzung des Nahwärmeangebots in der Gemeinde Neunkirchen erfassen.**

**C1. Welche der folgenden Informationsangebote zum Nahwärmeausbau in der Gemeinde Neunkirchen haben Sie in Anspruch genommen?**

- |                             |                          |
|-----------------------------|--------------------------|
| Informationsveranstaltungen | <input type="checkbox"/> |
| persönliche Beratung        | <input type="checkbox"/> |
| Internetseite               | <input type="checkbox"/> |
| Flyer                       | <input type="checkbox"/> |
| sonstige                    | <input type="checkbox"/> |
| keine                       | <input type="checkbox"/> |

**C2. Wie beurteilen Sie insgesamt das Informationsangebot der Gemeinde Neunkirchen?**

sehr gut	<input type="checkbox"/>
gut	<input type="checkbox"/>
neutral	<input type="checkbox"/>
schlecht	<input type="checkbox"/>
sehr schlecht	<input type="checkbox"/>
weiß nicht/keine Angabe	<input type="checkbox"/>

**C3. Wurden Ihre Fragen im Zusammenhang mit der geplanten Nahwärme an die Gemeinde ausreichend beantwortet?**

ja	<input type="checkbox"/>
nein	<input type="checkbox"/>

**C4. Das Nahwärmenetz der Gemeinde Neunkirchen wird von einem Eigenbetrieb der Gemeinde betrieben. Würden Sie einen anderen Betreiber bevorzugen?**

nein, ich unterstütze den Eigenbetrieb	<input type="checkbox"/>
ja, eine Gemeinschaft von Nutzern (z.B. Genossenschaft, Bürgergesellschaft)	<input type="checkbox"/>
ja, ein privates Unternehmen	<input type="checkbox"/>
ja, eine Zusammenarbeit zwischen der Gemeinde und einem privaten Unternehmen (Öffentlich-Private Partnerschaft)	<input type="checkbox"/>
weiß nicht/keine Angabe	<input type="checkbox"/>

**Teil D: Im Folgenden möchten wir Sie gerne noch zu ihrer Einstellung zum Thema Umwelt- und Klimaschutz befragen.**

**D1. Es gibt verschiedene Möglichkeiten, mit seinem alltäglichen Handeln zum Klimaschutz beizutragen. Bitte geben Sie für die folgenden Handlungen an, ob Sie zu diesen bereit wären oder nicht.**

**Ich bin bereit...**

	Nein, auf keinen Fall	Eher nein	Eher ja	Ja, auf jeden Fall	Wird bereits gemacht
... auf Flugreisen ganz oder teilweise zu verzichten.	<input type="checkbox"/>				
... zu einem Ökostromtarif zu wechseln.	<input type="checkbox"/>				
... Haushaltsgeräte konsequenter mit sehr guter Energieeffizienzklasse zu kaufen.	<input type="checkbox"/>				
... die Wohnung im Winter weniger zu beheizen.	<input type="checkbox"/>				
... für alltägliche Wege seltener das Auto zu nutzen.	<input type="checkbox"/>				
... weniger Mahlzeiten mit Fleisch zu essen.	<input type="checkbox"/>				
... insgesamt weniger zu konsumieren.	<input type="checkbox"/>				
... auf weniger Wohnfläche zu leben.	<input type="checkbox"/>				

**Teil E: In diesem Abschnitt möchten wir einige demografische Informationen von Ihnen erfassen.**

**E1. Welches Geschlecht haben Sie?**

*Bitte wählen Sie eine der folgenden Antworten aus.*

- |               |                          |
|---------------|--------------------------|
| weiblich      | <input type="checkbox"/> |
| männlich      | <input type="checkbox"/> |
| divers        | <input type="checkbox"/> |
| keine Antwort | <input type="checkbox"/> |

**E2. Wann sind Sie geboren?**

*Bitte geben Sie ihr Geburtsjahr im Format JJJJ an.*

--	--	--	--

**E3. Wie hoch ist das monatliche Nettoeinkommen Ihres Haushaltes insgesamt? Gemeint ist damit die Summe aller ihrer Einkunftsarten/Einkünfte abzüglich der Steuern und Sozialversicherungsbeiträgen.**

*Bitte wählen Sie eine der folgenden Antworten aus.*

- |                            |                          |
|----------------------------|--------------------------|
| unter 700 Euro             | <input type="checkbox"/> |
| 700 bis unter 1.700 Euro   | <input type="checkbox"/> |
| 1.700 bis unter 2.700 Euro | <input type="checkbox"/> |
| 2.700 bis unter 3.700 Euro | <input type="checkbox"/> |
| 3.700 bis unter 4.700 Euro | <input type="checkbox"/> |
| 4.700 bis unter 5.700 Euro | <input type="checkbox"/> |
| 5.700 Euro und mehr        | <input type="checkbox"/> |
| weiß nicht/keine Angabe    | <input type="checkbox"/> |

**E4. Was ist Ihr höchster beruflicher Ausbildungs- oder Schulabschluss?**

*Bitte wählen Sie eine der folgenden Antworten aus.*

- |                                     |                          |
|-------------------------------------|--------------------------|
| keinen Abschluss                    | <input type="checkbox"/> |
| Hauptschulabschluss                 | <input type="checkbox"/> |
| Realschulabschluss (Mittlere Reife) | <input type="checkbox"/> |
| Fachhochschulreife, Abitur          | <input type="checkbox"/> |
| Berufsausbildung                    | <input type="checkbox"/> |
| Hochschulabschluss                  | <input type="checkbox"/> |

## Literaturverzeichnis

- BDEW. (2023). *Wie heizt Deutschland 2023?* Berlin: Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e. V.
- Brönnner, P. (2022). *Heizungstausch im Bestand mit Wärmepumpen oder Nahwärme in Neunkirchen.* Von <https://neunkirchen-baden.de/wp-content/uploads/Vortrag-Heizungstausch-Nahwaerme-Neunkirchen-EANOK-7.7-a.pdf> abgerufen
- Clausen, J., Winter, W., & Kettemann, C. (2012). *Akzeptanz von Nahwärmenetzen.* Hannover: Borderstep Institut für Innovation und Nachhaltigkeit.
- Frondel, M., Gerster, A., Kaestner, Kathrin, Pahle, Michael, . . . Sommer, S. (2022). *So wird geheizt: Ergebnisse des Wärme- und Wohnen-Panels 2021.* Potsdam: Kopernikus-Projekt Ariadne.
- Jansma, S. R., Gosselt, J. F., & de Jong, M. D. (2020). Kissing natural gas goodbye? Homeowner versus tenant perceptions of the transition towards sustainable heat in the Netherlands. *Energy Research & Social Science*, 69, 101694. doi:<https://doi.org/10.1016/j.erss.2020.101694>
- Koalitionsvertrag. (2025). *Verantwortung für Deutschland, Koalitionsvertrag zwischen CDU, CSU und SPD, 21. Legislaturperiode.*
- Köhler, B., Hünecke, K., Fischer, C., Berneiser, J., & Herbstritt, C. (2023). *Akzeptanz der leitungsgebundenen Wärmeversorgung: Status quo in Deutschland und internationale Erfahrungen.* Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt.
- Krikser, T., Profeta, A., Grimm, S., & Huther, H. (2020). Willingness-to-Pay for District Heating from Renewables of Private Households in Germany. *Sustainability*, 12(10), 4129. doi:<https://doi.org/10.3390/su12104129>
- Malcher, X., & Gonzalez-Salazar, M. (2024). Strategies for decarbonizing European district heating: Evaluation of their effectiveness in Sweden, France, Germany, and Poland. *Energy*, 306(15), 132457. doi:<https://doi.org/10.1016/j.energy.2024.132457>
- Monopolkommission . (2024). *Hauptgutachten XXV: Wettbewerb 2024. Kapitel V Wettbewerb im Fernwärmemarkt.* Bonn: Monopolkommission .
- Renz, I., & Hacke, U. (2016). *Einflussfaktoren auf die Sanierung im deutschen Wohngebäudebestand.* Darmstadt: Institut Wohnen und Umwelt.
- Umweltbundesamt. (2024). *Emissionsübersichten KSG-Sektoren 1990-2023.* Von [https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/361/dokumente/2024\\_03\\_13\\_em\\_entwicklung\\_in\\_d\\_ksg-sektoren\\_thg\\_v1.0.xlsx](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/361/dokumente/2024_03_13_em_entwicklung_in_d_ksg-sektoren_thg_v1.0.xlsx) abgerufen
- Zaunbrecher, B. S., Arning, A. K., Falke, T., & Ziefle, M. (2016). No pipes in my backyard? Preferences for local district heating network design in Germany. *Energy research & social science*, 14, 90-101. doi:<https://doi.org/10.1016/j.erss.2016.01.008>
- Zaunbrecher, B. S., Arning, K., Falke, T., & Ziefle, M. (2016). No pipes in my backyard?: Preferences for local district heating network design in Germany. *Energy Research & Social Science*, 14, 90-101. doi:<https://doi.org/10.1016/j.erss.2016.01.008>