

Dekarbonisierung vor thermischer Sanierung?

Kurzbericht

Studie der e7 GmbH im Auftrag der Abteilung
Energieplanung der Stadt Wien

Veröffentlichung im Sinne des § 4 IFG



Zusammenfassung

Die vorliegende Studie wurde im Rahmen der Initiative „100 Projekte Raus aus Gas“ der Stadt Wien – Energieplanung durchgeführt. Ziel war es, praxistaugliche Maßnahmenpfade für Mehrfamilienhäuser zu entwickeln, die eine rasche Umstellung auf erneuerbare Heizsysteme – vor allem Wärmepumpen oder Fernwärme – ermöglichen, ohne die thermische Sanierung des gesamten Gebäudes abzuwarten. Im Mittelpunkt steht die Frage, welche Gebäude ohne oder mit geringen thermischen Verbesserungen bereits heute dekarbonisiert werden können und bei welchen Gebäuden eine umfassende thermische Sanierung erforderlich ist.

Dazu wurden 30 typische Wohngebäude in Wien analysiert. Mit der Simulationssoftware Scandens wurden zentrale energetische Kennzahlen wie Heizwärmebedarf, Heizlast und notwendige Vorlauftemperaturen im Bestand sowie in Sanierungsszenarien berechnet. Für jedes Gebäude wurden ein Zwischenziel (Dekarbonisierung) und ein langfristiges Zielbild (umfassende thermische Sanierung nach aktuellen Standards) definiert.

Die Gebäude wurden in drei Typen eingeteilt, je nachdem, ob und in welchem Umfang thermische Maßnahmen für eine Dekarbonisierung erforderlich sind. Auf dieser Basis wurden sieben Gebäude-Cluster mit typischen Ausgangsbedingungen identifiziert, für die abgestimmte Sanierungspfade entwickelt wurden. Im Fokus waren schrittweise umsetzbare Maßnahmen, die Optimierung der Wärmeabgabe (z. B. durch Heizkörpertausch oder hydraulischen Abgleich) sowie eine realistische Einschätzung der technischen und wirtschaftlichen Machbarkeit.

Zentrale Ergebnisse der Studie sind:

- Vorlauftemperatur als Schlüsselfaktor: Für die Dekarbonisierung (vor allem bei Umstellung auf Wärmepumpensysteme) ist nicht der Heizwärmebedarf ausschlaggebend, sondern die maximal benötigte Vorlauftemperatur. Als praxisnahe Obergrenze für den effizienten Betrieb von Wärmepumpen gilt $\leq 55^\circ\text{C}$. Diesen Wert können viele Gebäude durch Optimierung der bestehenden Wärmeabgabesysteme erreichen.
- Dekarbonisierung ist oft vor Sanierung möglich: Für einen großen Teil des Wiener Gebäudebestands ist eine Dekarbonisierung auch ohne umfassende thermische Sanierung technisch machbar, etwa durch Effizienzmaßnahmen wie einen hydraulischen Abgleich, Heizkörpertausch oder Zentralisierung der Wärmeversorgung.
- Schrittweise Umsetzung: Zuerst Optimierung und Dekarbonisierung, dann thermische Verbesserungen, ist technisch machbar und wird in der Praxis bereits häufig umgesetzt.
- Gebäude-Cluster für Zuordnung: Die entwickelten Cluster und ihre Zuordnung zu Ausgangslagen (thermische Sanierung erforderlich, sinnvoll oder nicht erforderlich) liefern konkrete Sanierungspfade im Entscheidungsbaum.

Die Studie zeigt: Viele Gebäude können mit überschaubaren Maßnahmen dekarbonisiert werden, sofern die richtigen Hebel, etwa bei der Optimierung des Wärmeabgabesystems, identifiziert werden. Die entwickelten Ansätze bieten damit eine konkrete Entscheidungsgrundlage und unterstützen die Wärmewende und somit die Klimaziele der Stadt Wien.

Inhalt

Zusammenfassung	2
Inhalt	3
Abkürzungen	4
1 Einleitung	5
1.1 Hintergrund und Zielsetzung	5
1.2 Methodischer Ansatz	7
2 Gebäudetypologien	9
2.1 Optimierungspotenzial im Wärmeabgabesystem	11
2.2 Zuordnung der Gebäude zu den drei Ausgangslagen	12
2.3 Zwischenziel und Zielbild.....	14
2.4 Schrittweise Sanierung und Planung.....	15
3 Entscheidungsbaum Dekarbonisierung vor Sanierung	16
4 Fazit und Ausblick	20
5 Verzeichnisse	22
5.1 Literaturverzeichnis	22
5.2 Abbildungsverzeichnis.....	22
Impressum	23

Abkürzungen

A/V-Verhältnis	Oberfläche zu Volumen-Verhältnis
BGF	Brutto-Grundfläche
HWB	Heizwärmebedarf
JAZ	Jahresarbeitszahl
LOD	level of detail
LT-Ready	Low-Temperature-Ready
MFH.....	Mehrfamilienhaus
OIB	Österreichisches Institut für Bautechnik

Die Umrechnung auf spezifische Kennwerte wie z. B. spezifische Heizlast oder Heizwärmebedarf wurde mit der Brutto-Grundfläche durchgeführt.

1 Einleitung

Die Stadt Wien verfolgt mit ihrer Klimastrategie das Ziel, bis zum Jahr **2040 klimaneutral** zu werden (Magistrat der Stadt Wien, 2022). Ein wesentlicher Baustein in diesem Transformationsprozess ist die **Dekarbonisierung des Gebäudebestands**, insbesondere durch den Umstieg von fossilen Energieträgern auf erneuerbare Energie für die Wärme- und Kälteversorgung. Im Rahmen der Initiative „100 Projekte Raus aus Gas“ (Stadt Wien, 2025) der Abteilung Energieplanung der Stadt Wien, die von UIV Urban Innovation Vienna, der Klima- und Innovationsagentur der Stadt Wien begleitet und unterstützt wird, werden konkrete Projekte identifiziert, analysiert und in ihrer Umsetzung begleitet, um realitätsnahe und übertragbare Lösungen aufzuzeigen.

Ein wesentliches Hemmnis in der Transformation des Gebäudesektors ist die Annahme, dass die Dekarbonisierung zwingend mit umfassenden thermischen Sanierungsmaßnahmen einhergehen muss. Diese Verknüpfung führt häufig zu Investitionsverzögerungen oder Umsetzungsbarrieren, insbesondere in Bestandsgebäuden mit eingeschränkten Handlungsspielräumen (z. B. unter Denkmalschutz stehende Gebäude, im Wohnungseigentum oder bei begrenzten finanziellen Mitteln).

Diese Kurzfassung gibt einen Überblick über das Projekt. Sie fasst die angewendete Methode (Low-Temperature-Ready-Ansatz), die untersuchten Gebäudetypologien (typische Wiener Wohngebäude) sowie zentrale Erkenntnisse zu Optimierungspotenzialen bei der Wärmeabgabe und den gewählten Schritten zur Sanierung und Dekarbonisierung, in Form von Zwischenziel und Zielbild, zusammen. Der entwickelte Entscheidungsbaum und die Einteilung der Gebäude in Cluster werden im Ergebnisteil kurz vorgestellt. **Die vollständige Projektbeschreibung mit allen Details und Ergebnissen ist der Langfassung zu entnehmen.**

1.1 Hintergrund und Zielsetzung

Ziel des Projekts war es zu analysieren, bei welchen Gebäuden eine Dekarbonisierung ohne thermische Sanierung möglich ist und bei welchen Gebäuden thermische Sanierungsmaßnahmen für eine Dekarbonisierung erforderlich bzw. sinnvoll sind.

Zentrale Grundlage der Analyse ist die Kategorisierung der betrachteten Gebäude in **drei Ausgangslagen**, die als Orientierung für einen Sanierungsfahrplan dienen:

- **Ausgangslage 1: Thermische Sanierung erforderlich**
Bei welchen Gebäuden/Gebäude-Clustern¹ ist eine (zumindest teilweise) thermische Sanierung vor Dekarbonisierung (technisch) unbedingt erforderlich?
- **Ausgangslage 2: Teilweise thermische Sanierung sinnvoll**
Bei welchen Gebäuden/Gebäude-Clustern ist eine thermische Sanierung vor Dekarbonisierung (technisch-ökonomisch) sinnvoll/zielführend?
- **Ausgangslage 3: Keine thermischen Sanierungsmaßnahmen notwendig**
Welche Gebäude-Cluster können ohne vorherige thermische Sanierungsmaßnahmen unmittelbar auf eine erneuerbare Wärmeversorgung umgestellt werden?

Konkret bestand die Zielsetzung des Projekts darin, auf Basis ausgewählter realer typischer Gebäude (Mehrfamilienhäuser) folgende Schritte durchzuführen:

- **Gebäudetypologien** zu definieren, deren Status Quo anhand ausgewählter Kriterien zu bewerten und diese anschließend daran zu den drei Ausgangslagen zuzuordnen,
- **Zwischenziele und Zielbilder** für eine langfristig klimaneutrale Wärmeversorgung der einzelnen Gebäude-Cluster zu entwickeln,
- **Sanierungsfahrpläne und Umsetzungspfade** zu konzipieren.

Ein weiteres Ziel des Projekts war es, die erarbeiteten Ergebnisse in einem Entscheidungsbaum darzustellen. Dieser soll Nutzer*innen, insbesondere Eigentümer*innen, dabei unterstützen, ihr Gebäude einzuordnen und geeignete Schritte zur Dekarbonisierung abzuleiten, ohne langfristige Effizienz- und Klimaziele aus dem Blick zu verlieren.

Einfamilienhäuser waren nicht Schwerpunkt der Untersuchung, da sie typologisch, eigentumsrechtlich und energetisch andere Voraussetzungen mit sich bringen. Die Warmwasserbereitung war nicht zentraler Fokus der Studie, wurde aber qualitativ mitbetrachtet. Der Einsatz von Kochgas wurde im Rahmen dieser Studie nicht vertiefend analysiert, ist jedoch im Kontext einer ganzheitlichen Dekarbonisierungsstrategie von Bestandsgebäuden jedenfalls als relevanter Bestandteil zu berücksichtigen.

¹ Die Gebäude-Cluster fassen Gruppen der analysierten 30 typischen Wiener Wohngebäude mit ähnlichem Status-Quo und Ergebnissen zusammen und bilden die Grundlage für eine Zuordnung zu den Ausgangslagen.

1.2 Methodischer Ansatz

Die Studie analysiert **30 typische Wiener Wohngebäude** (Mehrfamilienhäuser) im Hinblick auf die Option, auch **ohne vollständige thermische Sanierung** Wege zur **Dekarbonisierung** des Bestands zu entwickeln. Grundlage bilden energetische Simulationen mit Scandens (Scandens AG, 2025), auf deren Basis **Maßnahmenpakete**, **Zwischenziele** und **Zielbilder** erarbeitet wurden.

Zielstufen:

- **Zwischenziel:** Das Zwischenziel bezeichnet einen Zustand, in dem das Gebäude bereits fossilfrei (dekarbonisiert) beheizt wird. Gegebenenfalls sind hierfür bereits thermische Sanierungsmaßnahmen erforderlich bzw. sinnvoll. Bei Einsatz einer Wärmepumpe bedeutet das, dass das Gebäude als „Low-Temperature-Ready“ gilt, also die notwendige Heizleistung mit einer maximalen Vorlauftemperatur von 55 °C abgedeckt werden kann.
- **Zielbild:** Das Zielbild beschreibt den langfristig angestrebten energetischen Standard eines Gebäudes. Für nicht geschützte Gebäude bedeutet dies die Einhaltung der HWB-21-Linie laut OIB-Richtlinie 6 (2023) (Österreichisches Institut für Bautechnik, 2023), welche den maximal zulässigen Heizwärmebedarf in Abhängigkeit von der Kompaktheit des Gebäudes definiert. Bei denkmalgeschützten oder in Schutzzonen liegenden Gebäuden gelten die U-Werte der OIB-Richtlinie für alle nicht schützenswerten Bauteile. Die Wärmeversorgung wird dabei als bereits dekarbonisiert angenommen.

Vorgehensweise:

- Jedes Gebäude wurde anhand der Ergebnisse der Simulation einer von **drei Ausgangslagen** (thermische Sanierung erforderlich, sinnvoll oder nicht erforderlich) zugeordnet.
- Für jedes Objekt entstand ein zweistufiger Sanierungsfahrplan (Stufe 1: Zwischenziel → Stufe 2: Zielbild) mit ökonomisch und technisch abgestimmten Maßnahmen.
- Die Gebäude wurden zu sieben Clustern zusammengefasst, welche die Basis für einen Entscheidungsbaum bilden.
- Zwei reale Testgebäude dienten zur Validierung der Methodik.

Low-Temperature-Readiness (LT-Ready):

- **Gebäude in Fernwärmegebieten:** „High-Temperature“-fähig, Low-Temperature-Readiness ist nicht zwingend Voraussetzung für Dekarbonisierung.
- **Gebäude außerhalb:** Für Gebäude außerhalb der Fernwärme wurde der Low-Temperature-Ansatz, mit einer Vorlauftemperatur von $\leq 55^{\circ}\text{C}$ als technischer Schwellenwert für die Low-Temperature-Readiness definiert. Diese Grenze basiert auf Literaturwerten (Rutten, 2021) und ist mit der Förderlogik der bisherigen Bundesförderungen („Raus aus Öl und Gas“) sowie der aktuellen Förderung der Stadt Wien (Stand Oktober 2025) vereinbar. Im Zuge dessen wurden Maßnahmen zur Senkung der **Vorlauftemperatur auf $\leq 55^{\circ}\text{C}$ untersucht**, etwa durch:
 - Optimierung der Wärmeabgabe: größere Wärmeabgabeflächen, hydraulischer Abgleich etc.
 - ggf. Dämmmaßnahmen oder Fenstertausch.

Der methodische Ansatz im Hinblick auf die Unterscheidung in Low-Temperature-Readiness bzw. High-Temperature ist in Abbildung 1 dargestellt.

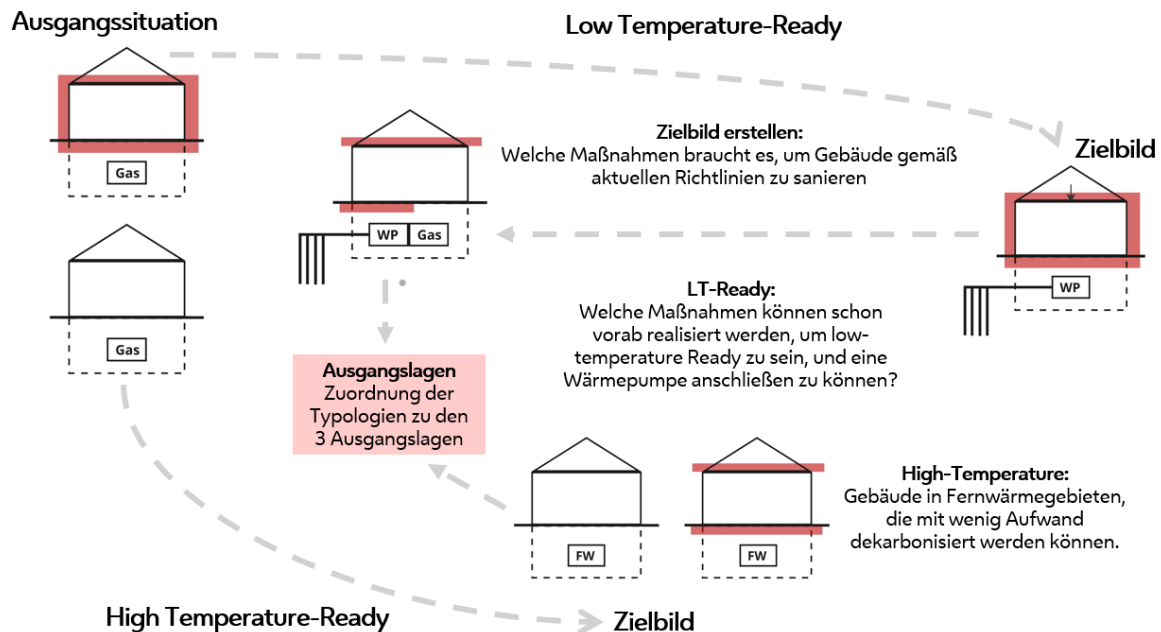


Abbildung 1: Methodischer Ansatz Low-Temperature und High-Temperature (Quelle: eigene Darstellung)

In der Studie wurden bewusst konservative Annahmen getroffen: Alle Berechnungen basieren auf einer Luft-Wärmepumpe, der im Vergleich zu Erd- oder Grundwasserwärmepumpen üblicherweise ineffizienteren Systemvariante. Dadurch lassen sich die Ergebnisse der 30 Gebäude einheitlich vergleichen. Wärmepumpensysteme mit stabileren Quelltemperaturen würden voraussichtlich bessere Effizienzergebnisse erzielen. Die Entscheidung über das konkret einsetzbare System hängt jedoch von standortspezifischen Faktoren ab.

Simulation:

Die Simulationssoftware Scandens war ein zentrales Werkzeug der Studie und ermöglichte für alle 30 Gebäude eine detaillierte energetische Analyse auf Basis einer 3D-Modellierung. Dabei wurden Maßnahmenpakete technisch und wirtschaftlich über eine Lebenszyklusbetrachtung bewertet – inklusive Energieverbrauch, Investitions- und Betriebskosten sowie CO₂-Emissionen. Die Simulation erfolgte stündlich-dynamisch nach ISO 52016 und erlaubte eine präzise Bewertung der Auswirkungen von Sanierungsmaßnahmen auf Vorlauftemperatur, Heizlast und Effizienz.

Ein zentrales Ziel war die Identifikation des „Sweet Spots“ also jener Maßnahmenkombination mit maximaler Wirkung bei minimalem Aufwand. Die Genauigkeit der Berechnungen wurde anhand von realen Verbrauchsdaten validiert; die resultierenden Abweichungen lagen hierbei in einer Bandbreite von $\pm 5\%$. Damit lieferte Scandens eine fundierte Entscheidungsgrundlage für die Zuordnung zu Ausgangslagen, die Definition von Zwischenzielen und Zielbildern sowie für die Entwicklung praxisnaher Sanierungspfade.

2 Gebäudetypologien

Im Projekt wurden 30 reale, typische Wiener Wohngebäude ausgewählt und mithilfe der Simulationssoftware Scandens energetisch analysiert. Die Auswahl berücksichtigt sowohl Gebäude aus dem Portfolio der Initiative „100 Projekte Raus aus Gas“, die bereits im Rahmen städtischer Dekarbonisierungsstrategien untersucht wurden, als auch weitere Referenzprojekte der e7 GmbH/der Autor*innen.

Ziel war es, eine breite Abdeckung des Wiener Gebäudebestands zu gewährleisten und übertragbare Sanierungsfahrpläne für die Dekarbonisierung zu entwickeln. Die Auswahl der Gebäude erfolgte nach **systematischen Kriterien**, die alle relevanten Aspekte für Sanierung und Dekarbonisierung abbilden:

1. **Gebäudetypologie:** Mehrfamilienhäuser mit weniger als 15 Wohneinheiten;
Mehrfamilienhäuser mit 15 und mehr Wohneinheiten
2. **Baujahr:** Vor 1950; Zwischen 1950 und 2000; Nach 2000
3. **Sanierungsstatus:** Unsaniert: Keine wesentlichen Maßnahmen in den letzten Jahren;
Teilsaniert: Mindestens eine Maßnahme innerhalb der letzten zehn Jahre; Umfassend saniert: Sanierung nach dem Jahr 2001
4. **Energiebedarf (gemäß HWB):** < 50 kWh/m²a; 50 – 100 kWh/m²a; > 100 kWh/m²a
5. **Baukörpertypologie:** Freistehend; Eckgebäude; Geschlossene Bauweise
6. **Heizsystem:** Zentrale oder dezentrale Wärmeversorgung
7. **Verteilsystem:** Einrohrsystem, Zweirohrsystem, kein zentrales System (z. B. Einzelöfen)
8. **Wärmeabgabesystem:** Kleinflächige Heizkörper, großflächige Heizkörper, Flächenheizung, Einzelöfen
9. **Vorlauftemperatur (zum Teil Annahme aufgrund von Erfahrungswerten):** < 55 °C (niedrig); 55 – 70 °C (mittel); >70 °C (hoch)
10. **Regulatorische Rahmenbedingungen:** Lage in Schutzzone oder Denkmalschutz?
11. **Fassadentyp:** Glatte Fassade; Erhaltenswürdige Gestaltung; Fassaden mit Loggien oder Vorsprüngen
12. **Verortung im Wiener Wärmeplan:** Fernwärme vorhanden; Fernwärme-Ausbaugbiet; Kein Fernwärmegebiet

Für jedes Gebäude wurden **Steckbriefe** erstellt, die bauliche, energetische und technische Kenndaten zusammenfassen.

Die Analyse des Ist-Zustands der untersuchten Gebäude erfolgte in zwei aufeinander aufbauenden Schritten. Im ersten Schritt wurden der **Heizwärmebedarf (HWB) und das Verhältnis von Gebäudehüllfläche zu Volumen (A/V-Verhältnis)** miteinander verglichen (siehe Abbildung 2).

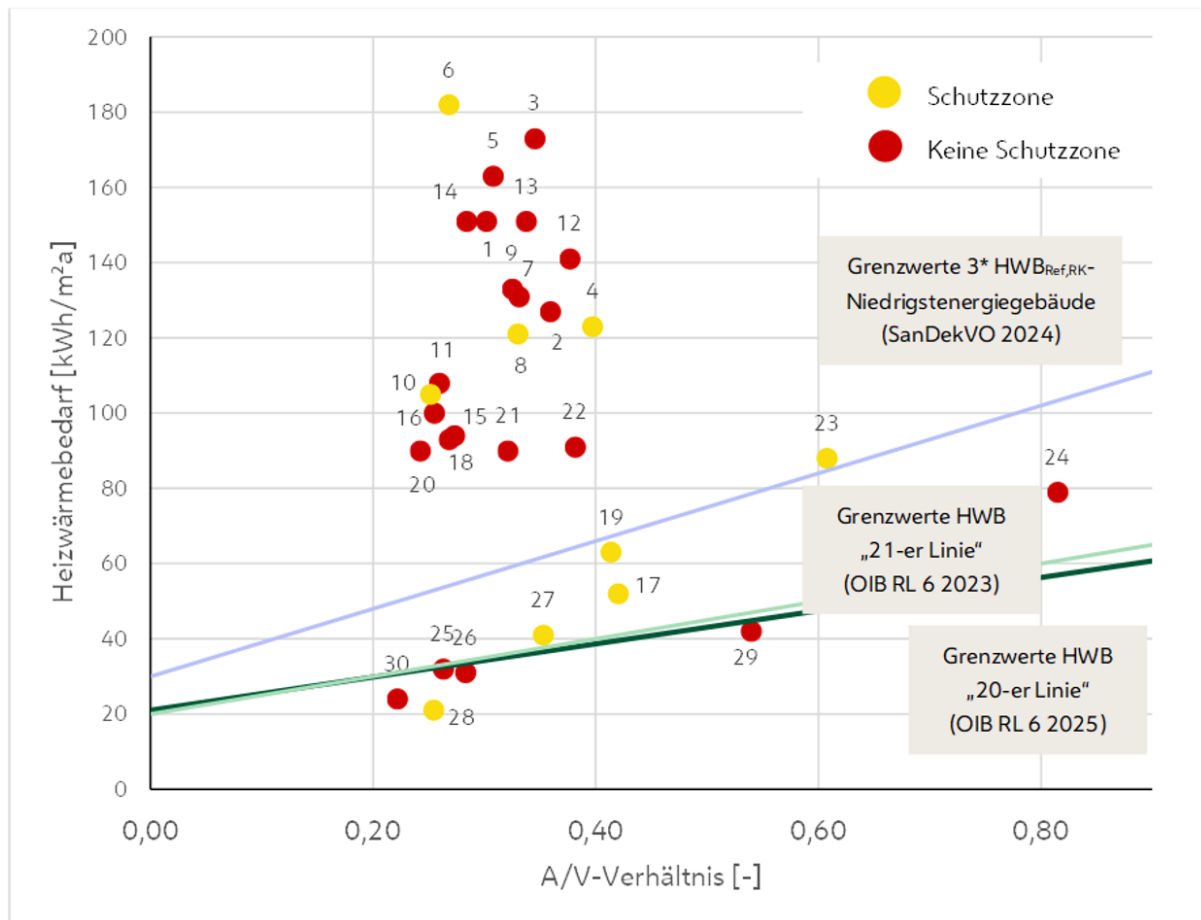


Abbildung 2: Auswertung Status Quo der 30 Referenzgebäude hinsichtlich Heizwärmebedarf zu A/V-Verhältnis und Zielbild (Quelle: eigene Darstellung)

Dabei zeigte sich, dass lediglich fünf der insgesamt 30 analysierten Gebäude bereits den Zielwert der HWB-21-Linie gemäß der OIB-Richtlinie 6 (Ausgabe 2023) erreichen. Der überwiegende Teil der Gebäude liegt über diesem Wert, was darauf hinweist, dass zusätzliche thermische Sanierungsmaßnahmen erforderlich sind, um das **Zielbild** zu erfüllen. Grundlage für diese Bewertung bildeten drei Vergleiche: aktuelle **Sanierungs- und Dekarbonisierungsverordnung der Stadt Wien** (SanDekVO 2024), **Zielbild HWB 21** nach OIB 2023 (Österreichisches Institut für Bautechnik, 2023) **sowie die HWB 20-Linie** aus der noch nicht gültigen OIB-Richtlinie 2025, die lediglich als Orientierung für künftige Anforderungen diene.

Im zweiten Schritt wurde die spezifische Heizlast der Gebäude in Relation zu den derzeitigen Vorlauftemperaturen der Heizsysteme analysiert (siehe Abbildung 3). Dabei konnte festgestellt werden, dass acht der betrachteten Gebäude bereits mit einer maximalen Vorlauftemperatur von 55 °C betrieben werden können. Diese Gebäude erfüllen somit die technischen Voraussetzungen für einen effizienten Betrieb mit Niedertemperatursystemen und gelten als „Low-Temperature-Ready“ (LT-Ready). Sie können ohne zusätzliche thermische Sanierungsmaßnahmen dekarbonisiert werden und werden daher der Ausgangslage 3 zugeordnet, bei der keine thermische Sanierung notwendig ist.

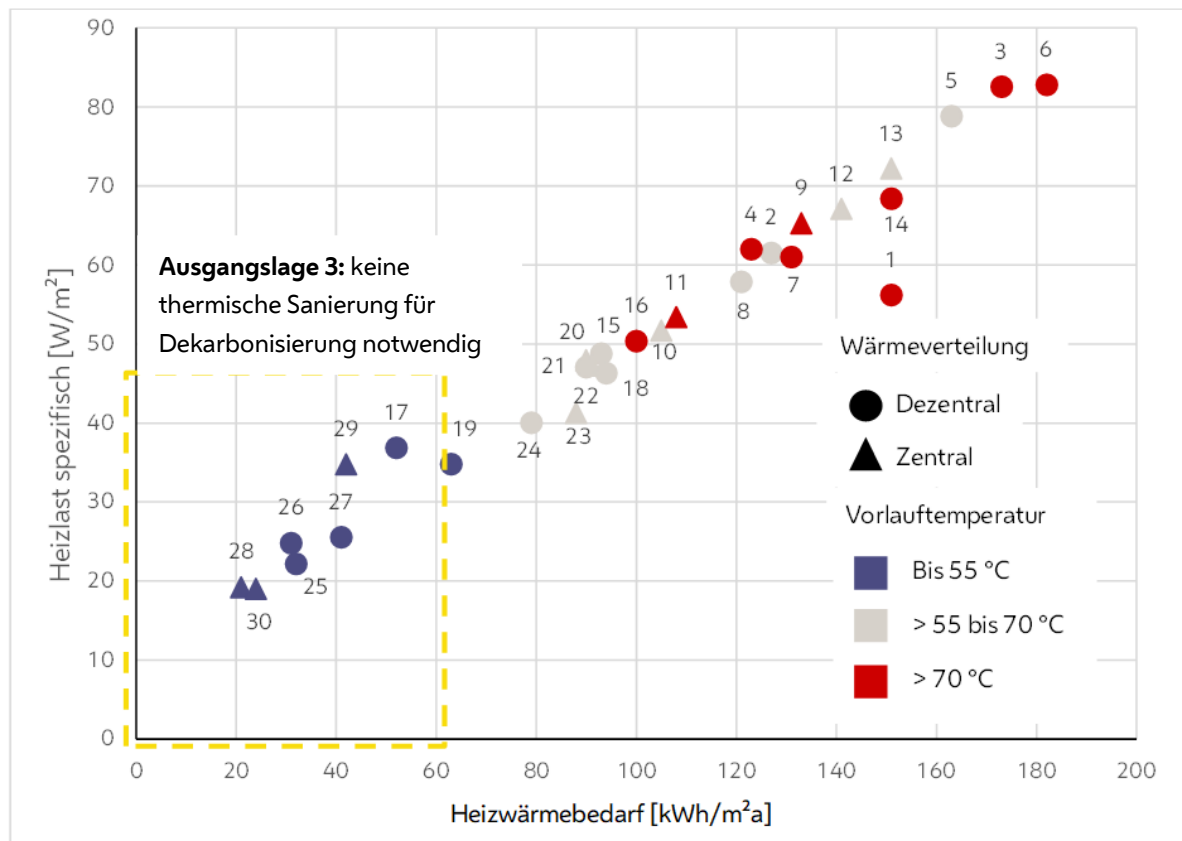


Abbildung 3: Auswertung Status Quo der 30 Referenzgebäude hinsichtlich Heizwärmebedarf zu Heizlast und Darstellung der Vorlauftemperatur sowie der Wärmeverteilung (Quelle: eigene Darstellung)

2.1 Optimierungspotenzial im Wärmeabgabesystem

Ein zentraler Aspekt im Rahmen dieser Studie und wesentlicher erster Schritt zur Dekarbonisierung liegt in der **Optimierung des Wärmeabgabesystems, bevor bauliche Maßnahmen erfolgen**.

Aus der Machbarkeitsstudie „Umrüstung von Wärmeabgabesystemen bei Dekarbonisierung im Bestandswohnbau“ (Allplan GmbH, 2026) ist bekannt, dass viele Wärmeabgabesysteme im Bestand überdimensioniert sind. Dies ermöglicht eine Senkung der Vorlauftemperaturen durch einfache technische Maßnahmen, da die notwendige Wärmeleistung auch bei niedrigeren Temperaturen noch zuverlässig erbracht werden kann. Folgende Maßnahmen stellen ein Optimierungspotenzial für Wärmeabgabesysteme dar:

- Hydraulischer Abgleich sorgt für gleichmäßige Wärmeverteilung.
- Die schrittweise Absenkung der Heizkurve kann ohne Komfortverlust getestet werden.
- Tausch oder Ergänzung von Heizkörpern (mit dem Ziel der Vergrößerung der Wärmeabgabefläche) steigert die Wärmeabgabe bei niedrigen Temperaturen.

Zur Bewertung der Niedertemperaturtauglichkeit der bestehenden Heizkörper wurde in der Studie eine **etablierte Formel** verwendet, **um die Heizleistung bei abgesenkten Vorlauftemperaturen** (z. B. $55\text{ }^{\circ}\text{C}$) rechnerisch zu ermitteln. Diese berücksichtigt die Vorlauf-, Rücklauf- und Raumtemperatur und basiert auf der sogenannten logarithmischen Übertemperatur.

Für jedes der 30 Gebäude wurde berechnet, ob die vorhandenen Heizkörper bei 55 °C ausreichend Leistung erbringen oder ob eine Vergrößerung der Abgabeflächen nötig ist. Dabei wurden für kleinflächige Heizkörper ein Optimierungspotenzial von max. 94 % und für großflächige Heizkörper 34 % angesetzt. In einem zweiten Schritt wurde auch rückgerechnet, welche Vorlauftemperatur unter den gegebenen Bedingungen erreichbar wäre, um beurteilen zu können, ob ein Gebäude bereits als „Low-Temperature-Ready“ gilt oder zusätzliche thermische Sanierungsmaßnahmen nötig sind.

EXKURS: VERTEILSYSTEM UND ZENTRALISIERUNG

Die Analyse zeigt, dass auch das **Verteilssystem** entscheidend für die Dekarbonisierung ist.

Einrohrsysteme sollten nach Möglichkeit auf **Zweirohrsysteme** umgestellt werden, um gleichmäßige Wärmeverteilung bei niedrigen Temperaturen zu gewährleisten. In Einzelfällen können Einrohrsysteme durch zusätzliche Maßnahmen (z. B. hydraulische Optimierung, regelbare Ventile) beibehalten werden.

Zentralisierung ist oft erforderlich, um Wärmepumpen oder Fernwärme einzusetzen. Dies erfordert: eine Energiezentrale, eine gedämmte Hauptverteilung, und die Koordination baulicher Anpassungen (z.B. Errichten von neuen Verteilschächten, Platzbedarf Technikzentrale etc.).

2.2 Zuordnung der Gebäude zu den drei Ausgangslagen

Auf Grundlage der berechneten Vorlauftemperaturen nach Optimierung wurden alle analysierten Gebäude einer der drei definierten Ausgangslagen zugeordnet:

Ausgangslage 1 beschreibt Gebäude, bei denen **Maßnahmen an Wärmeerzeugung, Wärmeabgabe und thermischer Gebäudehülle erforderlich** sind. Die notwendige Vorlauftemperatur von maximal 55 °C kann auch nach einer Optimierung der Wärmeabgabe nicht eingehalten werden. Eine Dekarbonisierung ist daher nur durch zusätzliche thermische Maßnahmen möglich.

Typische Merkmale:

- Vorlauftemperatur nach Optimierung der Wärmeabgabe über 60 °C
- HWB > 100 kWh/m²a
- Heizlast > 50 W/m²

Ausgangslage 2 betrifft Gebäude, bei denen eine **Vorlauftemperatur $\leq 55^\circ\text{C}$ nach Optimierung der Wärmeabgabe fast erreicht** wird, allerdings mit Einschränkungen. In diesen Fällen sind thermische Maßnahmen nicht zwingend, aber technisch und wirtschaftlich² sinnvoll.

Typische Merkmale:

- Die Vorlauftemperatur liegt zwischen 55 und 60 °C.
- Zwei Grenzfälle werden unterschieden:
Grenzfall 1: HWB > 100 kWh/m²a, Heizlast > 50 W/m² → Ausgangslage 2
Grenzfall 2: HWB < 100 kWh/m²a, Heizlast < 50 W/m² → in Verbindung mit Einsatz von Spitzenlastsystem Zuordnung zu Ausgangslage 3 möglich

Ausgangslage 3 umfasst Gebäude, die **ohne thermische Maßnahmen auf ein Vorlauftemperaturniveau $\leq 55^\circ\text{C}$** umgestellt werden können. Maßnahmen an Wärmeerzeugung und Wärmeabgabe sind ausreichend. Eine Dekarbonisierung kann rein technisch erfolgen, ohne Eingriffe an der Gebäudehülle.

In der folgenden Grafik ist das Ergebnis der Zuweisung der 30 ausgewählten typischen Wiener Wohngebäude zu den einzelnen Ausgangslagen zu sehen.

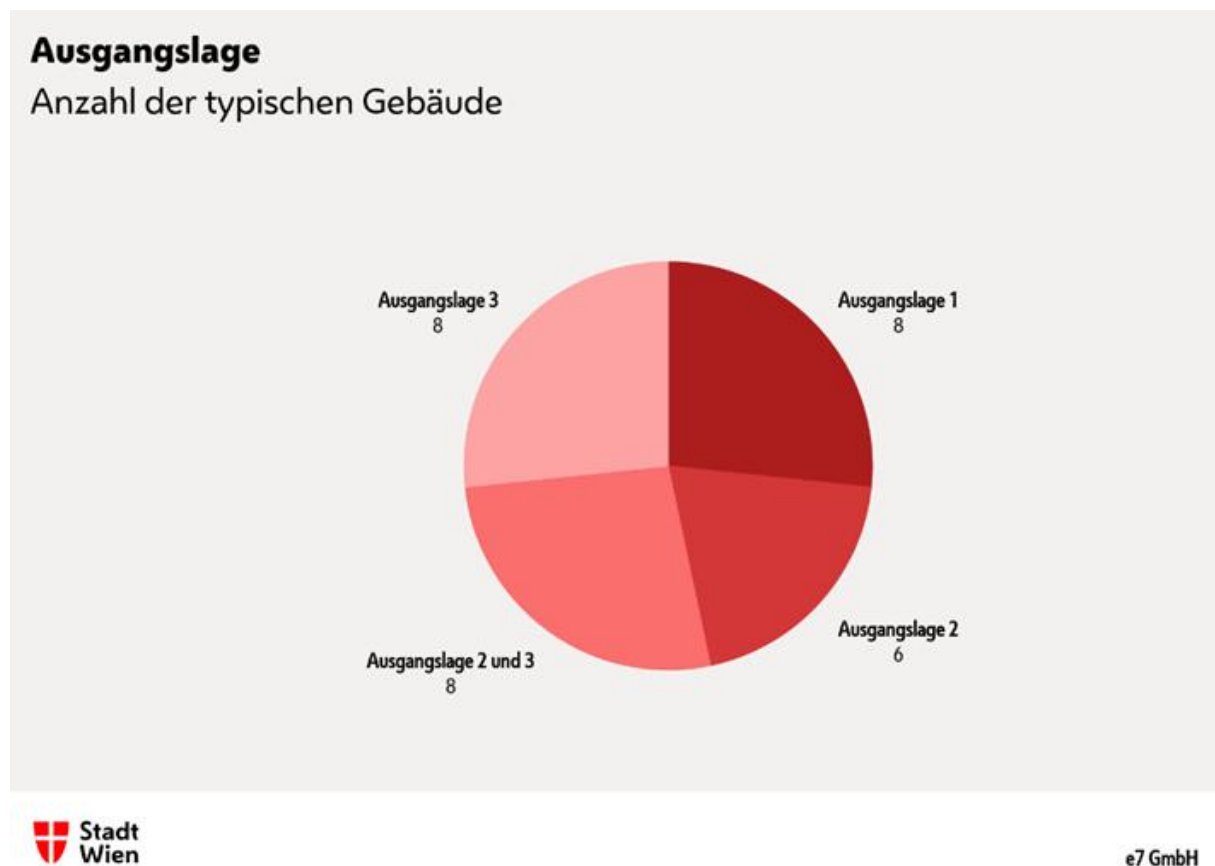


Abbildung 4: Anzahl der typischen Gebäude je Ausgangslage (Quelle: eigene Darstellung)

² In der Wirtschaftlichkeitsanalyse des Zwischenziels wurden Investitions- und Betriebskosten für thermische sowie haustechnische Maßnahmen berücksichtigt. Ziel war es, den sogenannten „Sweet Spot“ zu identifizieren also jene Maßnahmenkombination, die unter Berücksichtigung der Jahresarbeitszahl (JAZ) die höchste Wirkung bei geringstem Aufwand erzielt.

Gebäude in bestehenden Fernwärmegebieten werden automatisch Ausgangslage 3 zugeordnet, da sie über ein hohes Temperaturniveau versorgt werden können.

2.3 Zwischenziel und Zielbild

Für jedes Gebäude wurden zwei zentrale Entwicklungsstufen definiert. Das **Zwischenziel** und das langfristige **Zielbild**. Das **Zwischenziel** beschreibt den ersten entscheidenden Schritt in Richtung Dekarbonisierung. In diesem Zustand ist die Wärmeversorgung des Gebäudes bereits vollständig auf erneuerbare Energieträger umgestellt und somit dekarbonisiert. Das Gebäude gilt zudem als „Low-Temperature-Ready“, das heißt, es kann mit einer maximalen Vorlauftemperatur von 55 °C betrieben werden. Um diesen Zustand zu erreichen, werden vor allem technische Maßnahmen umgesetzt, wie die Optimierung der Wärmeabgabe und gegebenenfalls die Zentralisierung der Wärmeversorgung. Ergänzend können gezielt einzelne Bauteile thermisch saniert werden. Zentrales Element des Zwischenziels ist die Umstellung auf eine erneuerbare Energiequelle.

Das **Zielbild** beschreibt hingegen den langfristig angestrebten Zustand des Gebäudes. Es steht für eine umfassende thermische Sanierung, bei der der Heizwärmebedarf den Vorgaben der HWB-21-Linie gemäß der OIB-Richtlinie 6 (Ausgabe 2023) entspricht. Bei Gebäuden mit denkmalgeschützten oder schutzwürdigen Bauteilen beschränkt sich die Sanierung auf jene Bereiche, die nicht unter Schutz stehen, um den Charakter des Objekts zu bewahren.

Es wurden drei grundsätzliche Varianten betrachtet. Das **technische Minimum**, das nur jene Maßnahmen umfasst, die notwendig sind, um den Betrieb mit Vorlauftemperaturen von höchstens 55 °C zu ermöglichen. Das **wirtschaftliche Optimum**, das einen ausgewogenen und langfristig rentablen Maßnahmenmix über einen Betrachtungszeitraum von 30 Jahren darstellt, sowie die **Vollsanierung**, bei der das Zielbild vollständig umgesetzt und somit ein hoher energetischer Standard erreicht wird.

Für Gebäude in bestehenden Fernwärmegebieten wurde keine Absenkung der Vorlauftemperatur angenommen. Das Zwischenziel fokussiert daher auf die Dekarbonisierung durch Anschluss an die Fernwärme, ohne zusätzliche thermische Maßnahmen.

Die Ergebnisse aus diesen Analysen dienen als Grundlage für die Clusterung der Gebäude (siehe Kapitel 3).

2.4 Schrittweise Sanierung und Planung

Im Zuge der Dekarbonisierung von Bestandsgebäuden stellt die schrittweise Sanierung einen zentralen Ansatz dar, um technische, organisatorische und finanzielle Herausforderungen in mehreren Etappen zu bewältigen. Die Umsetzung in mehreren Etappen bringt einen **erhöhten Planungs- und Koordinationsaufwand** mit sich, da funktionsfähige Zwischenzustände gewährleistet werden müssen. Im **ersten Schritt** kann die Dekarbonisierung erfolgen (z. B. mittels Wärmepumpe oder Anschluss an die Fernwärme), ggf. mit einzelnen ergänzenden thermischen Sanierungsmaßnahmen. Im **zweiten Schritt** erfolgt dann die umfassende thermische Sanierung (z. B. Dämmung, Fenstertausch). Dabei gilt:

- Wärmepumpen können auch bei höheren Temperaturen betrieben werden, allerdings mit Effizienzverlust.
- Nachträgliche Dämmung ermöglicht später eine Absenkung der Vorlauftemperatur und verbessert die Effizienz.
- Eine Prüfung der **Stromanschlussleistung** ist bei Umrüstung auf Wärmepumpe zwingend erforderlich.
- Zur Sicherstellung des Gesamtkonzepts müssen bei der Planung der schrittweisen Umsetzung berücksichtigt werden:
 - luftdichte Anschlüsse,
 - Feuchte-, Brand- und Schallschutz,
 - Anschlüsse für spätere Maßnahmen (Laibungen, Fassaden-, Dach-, Kellerübergänge),
 - hydraulische Abstimmung und Dimensionierung.

3 Entscheidungsbaum

Dekarbonisierung vor Sanierung

Der im Projekt entwickelte Entscheidungsbaum bietet Eigentümer*innen und Planer*innen Orientierung und beantwortet die zentrale Frage, ob ein Gebäude vor einer Dekarbonisierung thermisch saniert werden muss oder ob eine unmittelbare Umstellung auf erneuerbare Wärme möglich ist. Hierbei wird zunächst überprüft, ob das Gebäude in einem Fernwärmegebiet liegt. Im nächsten Schritt werden wesentliche Gebäudecharakteristika herangezogen, wie die Anzahl der Wohnungen, Art der Wärmeversorgung (zentral oder dezentral), Verteil- und Abgabesysteme, Vorlauftemperatur, Heizwärmebedarf, Heizlast, Schutzzonenstatus und weitere Daten, die aus dem Energieausweis ersichtlich sind.

Auf Basis dieser Angaben wird ein konkretes Gebäude zu einer bestimmten Gebäudegruppe („Gebäude-Cluster“) bzw. einer von drei Ausgangslagen (thermische Sanierung erforderlich, sinnvoll oder nicht erforderlich) zugeordnet. Abhängig von der Zuordnung ergeben sich die Maßnahmen, die für eine rasch umsetzbare Dekarbonisierung („Zwischenziel“) erforderlich sind. Ergänzend wird das Zielbild beschrieben, das dem langfristig angestrebten thermischen Standard nach der HWB-21-Linie gemäß OIB-Richtlinie 6 entspricht.

Die Ergebnisse bieten im Hinblick auf die erforderlichen Maßnahmen in erster Linie Orientierung. Für die konkrete Umsetzung bleiben ein maßgeschneidertes Sanierungskonzept und eine objektspezifische Planung unerlässlich.

Es werden sieben typische Gebäude-Cluster unterschieden:

- **Gebäude-Cluster 1:** Gebäude mit HWB zwischen 100–160 kWh/m²a, Vorlauftemperaturen $\geq 90\text{ °C}$ und spezifischer Heizlast über 50 W/m². Zuordnung zu Ausgangslage 1 (thermische Sanierung erforderlich).

Maßnahmen Zwischenziel (LT-Ready):

- Optimierung der Wärmeabgabe (hydraulischer Abgleich, Heizkörpertausch) *erforderlich*
- Thermische Sanierung der Fassade *erforderlich*
- Zentralisierung der Wärmeversorgung (bei dezentraler Versorgung) *erforderlich*
- Umstellung auf Wärmepumpe *erforderlich*
- Zusätzlich: Thermische Sanierung des Daches oder der obersten Geschossdecke *wirtschaftlich sinnvoll*

- **Gebäude-Cluster 2:** Gebäude mit HWB > 160 kWh/m²a, Vorlauftemperatur 70–90 °C, Heizlast > 50 W/m². Zuordnung zu Ausgangslage 1 (thermische Sanierung erforderlich).

Maßnahmen Zwischenziel (LT-Ready):

- Optimierung der Wärmeabgabe (hydraulischer Abgleich, Heizkörpertausch) *erforderlich*

- Thermische Sanierung der Fassade und der obersten Geschossdecken bzw. des Daches *erforderlich*
- Zentralisierung der Wärmeversorgung (bei dezentraler Versorgung) *erforderlich*
- Umstellung auf Wärmepumpe *erforderlich*
- **Gebäude-Cluster 3:** Gebäude mit HWB 100–160 kWh/m²a, Vorlauftemperatur 70–90 °C, Heizlast > 50 W/m². Zuordnung zu Ausgangslage 2 (punktuell thermische Sanierungsmaßnahmen sinnvoll).
Maßnahmen Zwischenziel (LT-Ready):
 - Optimierung der Wärmeabgabe (hydraulischer Abgleich, Heizkörpertausch) *erforderlich*
 - Thermische Sanierung der Außenwand *technisch und wirtschaftlich sinnvoll*
 - Zentralisierung der Wärmeversorgung (bei dezentraler Versorgung) *erforderlich*
 - Umstellung auf Wärmepumpe *erforderlich*
- **Gebäude-Cluster 4:** Gebäude mit HWB > 100 kWh/m²a, Vorlauftemperatur 70–90 °C, Heizlast < 50 W/m². Zuordnung zu Ausgangslage 2 (punktuell thermische Sanierungsmaßnahmen sinnvoll).
Maßnahmen Zwischenziel (LT-Ready):
 - Optimierung der Wärmeabgabe (hydraulischer Abgleich, Heizkörpertausch) *erforderlich*
 - Thermische Sanierung der obersten Geschossdecke bzw. des Daches *technisch und wirtschaftlich sinnvoll*
 - Zentralisierung der Wärmeversorgung (bei dezentraler Versorgung) *erforderlich*
 - Umstellung auf Wärmepumpe *erforderlich*
- **Gebäude-Cluster 5:** Gebäude mit HWB < 60 kWh/m²a, Vorlauftemperatur ≤ 55 °C, Heizlast < 50 W/m². Zuordnung zu Ausgangslage 3 (keine thermischen Maßnahmen notwendig).
Maßnahmen Zwischenziel (LT-Ready):
 - Zentralisierung der Wärmeversorgung (bei dezentraler Versorgung) *erforderlich*
 - Umstellung auf Wärmepumpe *erforderlich*
- **Gebäude-Cluster 6:** Gebäude mit HWB < 100 kWh/m²a, Vorlauftemperatur > 55 °C, Heizlast < 50 W/m². Zuordnung zu Ausgangslage 2 oder 3 (Grenzfälle – nähere Definition siehe Langfassung, Kap. 2.3).
Maßnahmen Zwischenziel (LT-Ready):
 - Optimierung der Wärmeabgabe (hydraulischer Abgleich, Heizkörpertausch) *erforderlich*
 - Thermische Sanierung der Außenwand *technisch und wirtschaftlich sinnvoll*
 - Zentralisierung der Wärmeversorgung (bei dezentraler Versorgung) *erforderlich*
 - Umstellung auf Wärmepumpe (ggf. mit Spitzenlastsystem) *erforderlich*
- **Gebäude-Cluster 7:** Alle Gebäude im Fernwärmegebiet. Zuordnung zu Ausgangslage 3 (keine thermischen Maßnahmen notwendig).
Maßnahmen Zwischenziel:
 - Anschluss an Fernwärme *erforderlich*
 - ggf. Zentralisierung bei bisher dezentraler Wärmeversorgung *erforderlich*

Eine zusammenfassende Darstellung der sieben Gebäude-Cluster ist in der Langfassung zu finden.

Entscheidungsbaum je Gebäude-Cluster:

In der folgenden Grafik ist ein beispielhafter Entscheidungsbaum für den Gebäude-Cluster 1 (Ausgangslage 1) dargestellt. Im Zwischenziel wird hier zwischen dem **technischen Minimum zur Erreichung der Dekarbonisierung**, beispielsweise der Dämmung der Fassade, und **zusätzlich wirtschaftlich sinnvollen Maßnahmen** über den Lebenszyklus, wie etwa die thermische Sanierung der obersten Geschosßdecke oder des Dachs, unterschieden. Diese Differenzierung innerhalb des Zwischenziels in ein „technisches Minimum“ und ein „wirtschaftliches Optimum“ erfolgt ausschließlich in Ausgangslage 1. Ab Ausgangslage 2 werden alle vorgeschlagenen thermischen Maßnahmen gemeinsam im Hinblick auf ihre technische und wirtschaftliche Sinnhaftigkeit bewertet. Die Abbildung dient lediglich als Überblick, detailliertere Infos finden sich in der Langfassung.

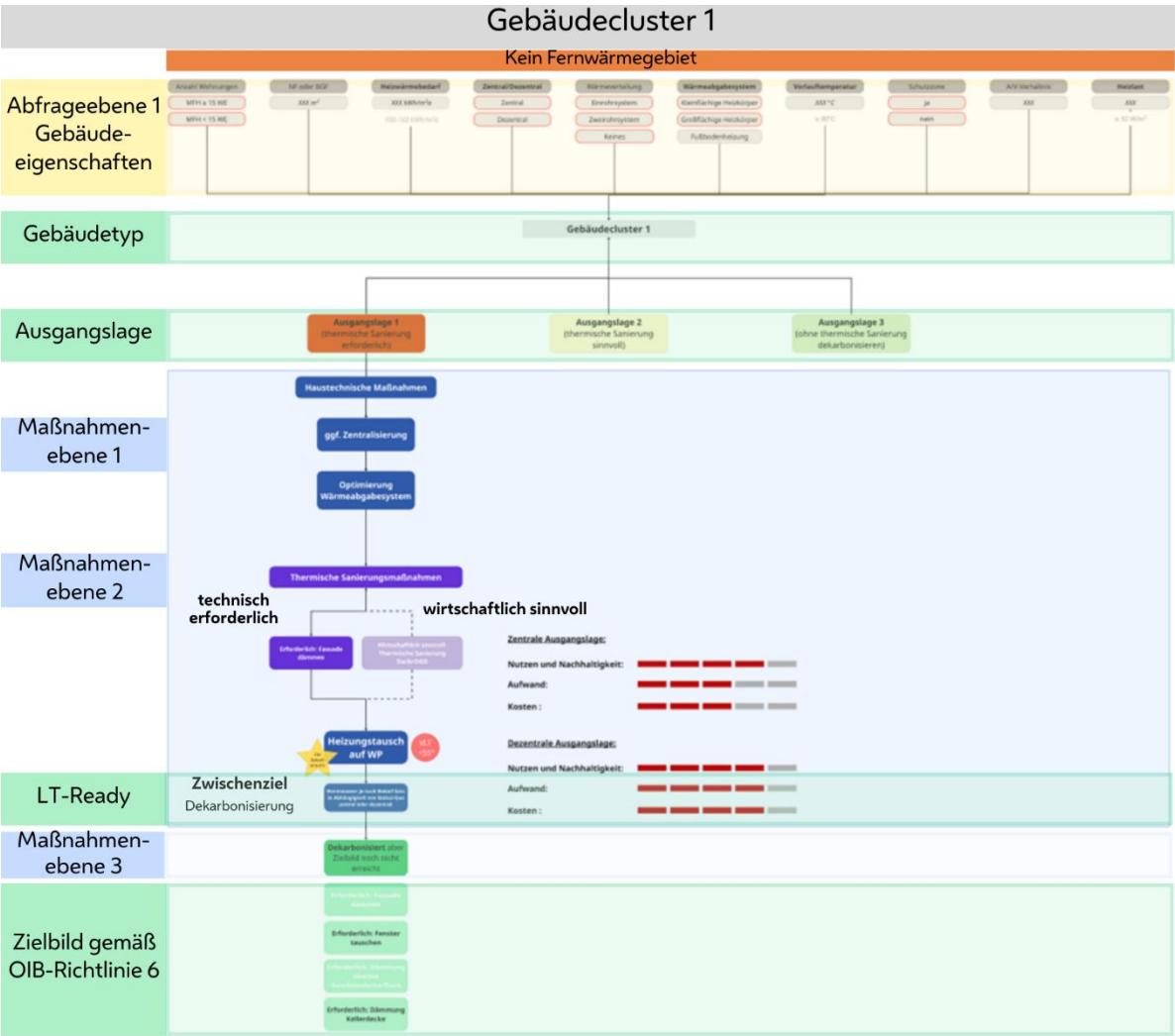


Abbildung 5: Beispielhafter Entscheidungsbaum von Gebäudecluster 1, Ausgangslage 1 (Quelle: eigene Darstellung)

Die Ergebnisbewertung im Entscheidungsbaum erfolgt anhand eines grafischen Balkensystems mit fünf Balken je Indikator. Dargestellt werden drei Kategorien:

- **Nutzen und Nachhaltigkeit:** Je mehr Balken rot gefüllt sind, desto höher ist der positive Beitrag der Maßnahme.
- **Aufwand:** Je mehr Balken rot gefüllt sind, desto aufwändiger ist die Umsetzung.
- **Kosten:** Je mehr Balken rot gefüllt sind, desto höher sind die Investitionskosten der Maßnahme.

Die dargestellte Bewertung basiert auf den Ergebnissen der Simulationen in Scandens. Die Kostenschätzungen beruhen auf einer **Teilkostenrechnung**, die ausschließlich haustechnische und thermische Maßnahmen umfasst. Nebenkosten, wie beispielsweise Honorare für Planungsleistungen oder Statiknachweise, sonstige bauliche Maßnahmen sowie Kosten im Zusammenhang mit Baustelleneinrichtung wurden nicht berücksichtigt.

Zur Validierung der Methode wurden zwei reale Test-Cases ausgewählt und detailliert analysiert. Dabei zeigte sich, dass die im Entscheidungsbaum vorgeschlagenen Zuordnungen und Maßnahmen mit den Ergebnissen der dynamischen Gebäudesimulationen übereinstimmen. So wurde Test-Case 1, ein unsaniertes Gründerzeithaus mit hoher Heizlast und dezentraler Versorgung, der Ausgangslage 1 zugeordnet und benötigt zur Dekarbonisierung eine Zentralisierung der Wärmeverteilung sowie thermische Sanierungsmaßnahmen. Test-Case 2, ein jüngeres, zentral beheiztes Gebäude mit mittlerem HWB, konnte dem Grenzfall zwischen Ausgangslage 2 und 3 zugeordnet werden und ist bereits mit einer Wärmepumpe und Spitzenlastsystem dekarbonisierbar.

Für die zielgruppengerechte Kommunikation wurden die Inhalte zusätzlich in einem kompakten Flyer und einem Überblicksplakat aufbereitet (siehe Anhänge zur Studie³). Beide Formate dienen als visuelle Entscheidungshilfen und ermöglichen Gebäudeeigentümer*innen, Beratungsstellen und Fachleuten einen raschen, verständlichen Einstieg in die empfohlenen Maßnahmenpfade.

³ Die Anhänge sind dem Bericht als separates PDF-Dokument beigelegt und über [Broschüren und Studien zur Initiative "Raus aus Gas" - Stadt Wien](#) aufrufbar.

4 Fazit und Ausblick

Die Studie untersucht, unter welchen Bedingungen eine Dekarbonisierung von Mehrfamilienhäusern in Wien auch ohne umfassende thermische Sanierung möglich ist. Im Fokus steht dabei, durch gezielte technische Maßnahmen wie Optimierung der Wärmeabgabe oder Zentralisierung der Wärmeversorgung erste Schritte Richtung fossilfreier Wärmeversorgung zu ermöglichen.

Anhand von 30 realen, typischen Wiener Wohngebäuden wurden mit der Simulationssoftware Scandens energetische Kennwerte analysiert und Sanierungspfade mit Zwischenziel (Dekarbonisierung) und Zielbild (umfassende Sanierung) entwickelt. Anhand der Ergebnisse wurden Gebäude-Cluster gebildet, die im Entscheidungsbaum als Ausgangspunkt für die Umsetzungspfade dienen.

Zentrale Erkenntnisse:

- **Vorlauftemperatur als Schlüssel:** Entscheidend für den Einsatz von Wärmepumpen ist nicht nur der Heizwärmebedarf, sondern vor allem die erforderliche Vorlauftemperatur. Der Schwellenwert von 55 °C („Low-Temperature-Ready“) wurde als zentrale Größe definiert.
- **Dekarbonisierung häufig ohne thermische Sanierung möglich, vor allem bei...**
 - Gebäuden mit HWB < 60 kWh/m²a und Vorlauftemperatur < 55 °C → sofort dekarbonisierbar. (Cluster 5)
 - Gebäuden mit Vorlauftemperatur knapp über 55 °C → Dekarbonisierung möglich durch z. B. durch Einsatz Spitzenlastsystem, leicht ineffizienteren Betrieb, oder gezielte thermische Einzelmaßnahmen. (Cluster 6, Grenzfälle)
- **Thermische Sanierung erforderlich bei...**
 - Gebäuden mit HWB > 100 bzw. 160 kWh/m²a und sehr hohen Vorlauftemperaturen → thermische Maßnahmen zwingend erforderlich. (Cluster 1 & 2)
- **thermische (Einzel-)Maßnahmen sind technisch-wirtschaftlich sinnvoll bei...**
 - Gebäuden im mittleren Bereich, wo thermische Maßnahmen nicht zwingend, aber technisch und wirtschaftlich sinnvoll sind. (Cluster 3 & 4)
- **Fernwärmegebiete:** meist keine thermischen Maßnahmen nötig, haustechnische Anpassungen reichen oft aus. (Cluster 7)

Empfehlungen für die Wärmewende:

1. Vorlauftemperatur als Planungsgrundlage stärker berücksichtigen, da sie entscheidend für Wärmepumpenbetrieb ist.
2. Optimierung der Wärmeabgabe (Heizkörpertausch, hydraulischer Abgleich etc.) ist ein wesentlicher Hebel zur Dekarbonisierung – oft mit geringem Aufwand.
3. Systeme nicht überdimensionieren – Bedarf real ermitteln, nicht nur nach Norm.
4. Sanierung als langfristigen Zyklus denken: Dekarbonisierung jetzt, thermische Maßnahmen sukzessive im Sanierungszyklus nachziehen.
5. Niederschwellige Werkzeuge wie der Entscheidungsbaum schaffen Orientierung für Eigentümer*innen und unterstützen gezielte Maßnahmen.

Die Studie liefert damit eine praxisorientierte, übertragbare Methode, die viele Gebäude bereits heute auf den Weg zur fossilfreien Wärmeversorgung bringen kann und liefert somit einen wertvollen Beitrag auf dem Weg zur Wiener Klimaneutralität 2040.

Nähere Informationen sind in der Langfassung zu finden.

5 Verzeichnisse

5.1 Literaturverzeichnis

- Allplan GmbH. (2026). *Machbarkeitsstudie „Umrüstung von Wärmeabgabesystemen bei Dekarbonisierung im Bestandswohnbau*.
- Magistrat der Stadt Wien. (2022). *Smart Klima City Strategie*. Wien: Magistrat der Stadt Wien.
- Magistratsabteilung 20 – Energieplanung der Stadt Wien. (2022). *Raus aus Gas - Wiener Wärme und Kälte 2040*. Wien: Magistrat der Stadt Wien.
- Österreichisches Institut für Bautechnik. (2023). *OIB-Richtlinie 6, Energieeinsparung und Wärmeschutz*. Wien.
- Rutten, S. (2021). *LT-READY - Affordable renovation concepts that enable low-temperature heating and provide thermal comfort*. 2628 BL Delft: Delft University of Technology.
- Scandens AG. (2025). *Scandens [Computer-Software]*. Von <https://www.scandens.ch>
- Stadt Wien. (2025). *Initiative "100 Projekte Raus aus Gas"*. Abgerufen am 08 2025 von <https://www.wien.gv.at/umwelt/100-projekte-raus-aus-gas>

5.2 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Methodischer Ansatz Low-Temperature und High-Temperature (Quelle: eigene Darstellung).....	8
Abbildung 2: Auswertung Status Quo der 30 Referenzgebäude hinsichtlich Heizwärmebedarf zu A/V-Verhältnis und Zielbild (Quelle: eigene Darstellung)	10
Abbildung 3: Auswertung Status Quo der 30 Referenzgebäude hinsichtlich Heizwärmebedarf zu Heizlast und Darstellung der Vorlauftemperatur sowie der Wärmeverteilung (Quelle: eigene Darstellung).....	11
Abbildung 4: Anzahl der typischen Gebäude je Ausgangslage (Quelle: eigene Darstellung)	13
Abbildung 5: Beispielhafter Entscheidungsbaum von Gebäudecluster 1, Ausgangslage 1 (Quelle: eigene Darstellung).....	18

Impressum

Medieninhaberin und Herausgeberin:

Stadt Wien – Energieplanung

1120 Wien, Wilhelmstraße 68

Strategische Gesamtkoordination und Redaktion:

Stadt Wien – Energieplanung

Erstellung:

e7 GmbH

Betreuung:

UIV Urban Innovation Vienna GmbH

Rechtlicher Hinweis und Haftungsausschluss:

Die enthaltenen Daten, Tabellen, Grafiken und Bilder sind urheberrechtlich geschützt.
Wir übernehmen keine Haftung für die Richtigkeit, Vollständigkeit und Aktualität des Inhalts.

Die Verbreitung ist nur mit Quellenangabe gestattet.
Um vorherige Information der Medieninhaberin wird gebeten.

