

3 IST-Analyse

Dieses Kapitel gibt einen Überblick über Wärmeabgabesysteme und ihre Funktionen in Bestandsgebäuden in Wien. Es werden die Kriterien dargestellt, welche die Systemwahl im Zeitverlauf beeinflussen. Die aktuelle Situation wird auf Basis verfügbarer Daten zusammengefasst. Abschließend werden die Auswirkungen des Nutzerverhaltens auf die jeweiligen Systeme und der daraus resultierende Energiebedarf beschrieben.

3.1 Wärmeabgabesysteme im Wiener Bestandswohnbau

In diesem Kapitel wird aufgezeigt, welche Wärmeabgabesysteme im Wiener Bestandswohnbau typischerweise vorkommen; die hierfür verwendeten Daten und Methoden sind in Kapitel 2 Methodik erläutert. Basis ist der Wiener ENERGIEatlas (UIV, 2025), ausgewertet nach Attributen, welche die Wärmeabgabe sinnvoll differenzieren. Die Auswahlgründe der verwendeten Attribute werden in der Tabelle 7 kurz erläutert.

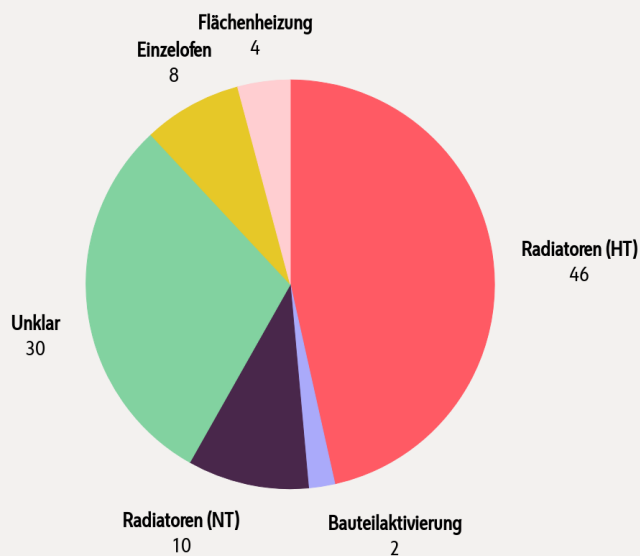
Tabelle 7: Verwendete Attribute und deren Relevanz für die Analyse bestehender Wärmeabgabesysteme

Attribut	Relevanz für die Klassifizierung der Gebäudetypologie
Bauwerks-ID	Ermöglicht die eindeutige Verknüpfung mit der Hauptdatenquelle (ENERGIEatlas (UIV, 2025)) und dient der strukturierten Auswertung.
Baujahr / Bauperiode	Gibt Hinweise auf die ursprünglich verbauten Systeme: ältere Gebäude verfügen häufig über Radiatoren oder Einzelöfen, während in neueren Bauten vermehrt Flächenheizungen eingesetzt werden.
Spezifischer Wärmebedarf	Ein niedriger Wärmebedarf spricht für Flächenheizsysteme; ein hoher Bedarf deutet auf konventionelle Systeme wie Heizkörper hin.
A/V-Verhältnis (Kompaktheit)	Ein hoher Wert kann auf größere Wärmeverluste hinweisen und beeinflusst die Systemwahl (z. B. kompakte Gebäude mit geringem Bedarf → Flächenheizung).
Energieträger Raumheizung	Der verwendete Energieträger ist oft eng mit dem Systemtyp verbunden (z. B. Gasheizung → Radiatoren, Wärmepumpe → Flächenheizung).
Gerät zur Wärmebereitstellung	Liefert Informationen zur Quelle der Heizenergie; diese korreliert stark mit dem Abgabesystem (z. B. Brennwertgerät → NT-Heizkörper, Wärmepumpe → Flächenheizung).
Beheizte Bruttogrundfläche (BGF)	Große Gebäude nutzen tendenziell zentrale Wärmeabgabesysteme, kleinere eher dezentrale Einzelheizungen.
Haupt-nutzung	Die Gebäudenutzung beeinflusst das eingesetzte System maßgeblich - Wohngebäude verwenden meist andere Systeme als Büro- oder Gewerbebauten.

Das Ergebnis der regelbasierten Analyse ist in der folgenden Abbildung dargestellt. Wie zu erkennen ist, dominieren Radiatoren (HT) mit insgesamt 179 von 384 identifizierten Fällen (46%) deutlich das Bild. An zweiter Stelle liegt die Kategorie „Unklar“ mit 115 Fällen (30%), was zeigt, dass trotz der definierten Regeln ein erheblicher Anteil der Systeme nicht eindeutig zugeordnet werden konnte. Radiatoren (NT) sind mit 37 Fällen (10%) vertreten, gefolgt von Einzelöfen mit 30 Fällen (8%). Deutlich weniger verbreitet sind Flächenheizungen (16 Fälle, 4%) und Bauteilaktivierungen (8 Fälle, 2%), die vor allem in modernisierten oder speziell geplanten Gebäuden vorkommen.

Die Ergebnisse der Gebäudetypologisierung

Regelbasierten Analyse



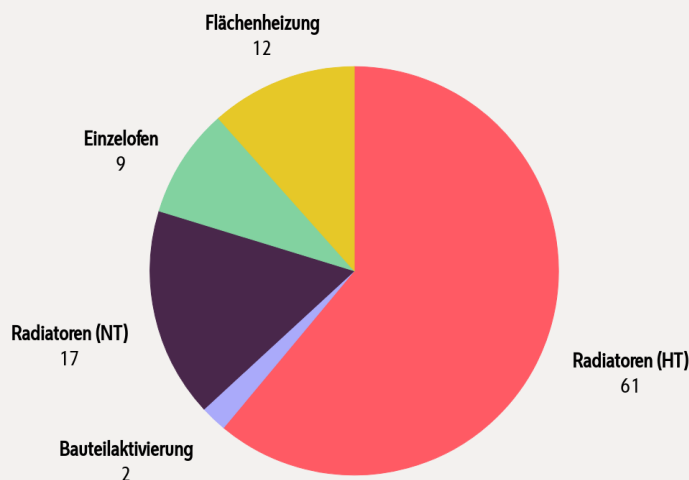
Analyse des Gebäudemodells (GEL S/E/P II; 384 Gebäude) mithilfe vordefinierter Regeln, durchgeführt bei Allplan

Abbildung 4: Analyse der Daten aus dem ENERGIEatlas (UIV, 2025) (384 Gebäude) mithilfe vordefinierter Regeln.

Nach Implementierung des KI-basierten Trainingsmodells (Prediction) wurde die Systemzuordnung verfeinert. Die Kategorie „Unklar“ entfiel; daraus ergibt sich folgende Verteilung: Radiatoren (HT) 232 Fälle (61%), Radiatoren (NT) 63 Fälle (17%), Einzelöfen 33 Fälle (9%), Flächenheizungen 44 Fälle (12%), Bauteilaktivierung 8 Fälle (2%). Der Vergleich vor und nach der Anwendung des Trainingsmodells zeigt eine präzisere Zuordnung und nicht eine Veränderung realer Häufigkeiten (Abbildung 5).

Die Ergebnisse der Gebäudetypologisierung (Trainingsmodells)

Nach der Implementierung des KI-basierten Trainingsmodells



Analyse des Gebäudemodells (GEL S/E/P II; 384 Gebäude) mithilfe Trainingsmodells, durchgeführt bei Allplan

Abbildung 5: Analyse der Daten aus dem ENERGIEatlas (UIV, 2025) (384 Gebäude) mithilfe vordefinierter Regeln und Trainingsmodell.

Auf Grundlage der durchgeführten Stichprobenanalyse und der daraus abgeleiteten Ergebnisse kann angenommen werden, dass etwa 61 % der Wärmeabgabesysteme in Wiener Gebäuden Hochtemperatur-Radiatoren (HT-Radiatoren) sind. Diese Annahme basiert auf der Hochrechnung der identifizierten Systemverteilung innerhalb der Stichprobe auf den gesamten Gebäudebestand. Durch die Validierung mittels des KI-basierten Modells wurde die Zuverlässigkeit der Klassifikation zusätzlich erhöht, wodurch eine belastbare Aussage über die dominierende Rolle von Hochtemperatur-Radiatoren im Wiener Gebäudebestand getroffen werden kann. Beschreibung der Wärmeabgabesysteme im Wiener Bestandswohnbau Nachfolgend werden die erhobenen Wärmeabgabesysteme mit ihren charakteristischen Eigenschaften, typischen Temperaturbereichen, Anwendungen und Ausführungen dargestellt. Eine abschließende Tabelle fasst typische Temperaturen, Einsatzbereiche und Bauarten zusammen.

Heizkörper (Radiatoren): Heizkörper sind Wärmeabgabesysteme, die seit Jahrzehnten vor allem in Bestandsgebäuden weit verbreitet sind, einschließlich gusseiserner und später stählerner Ausführungen. Heizkörper geben Wärme überwiegend konvektiv, mit einem anteiligen Strahlungsbeitrag, ab.

Wie in der Abbildung 6 zu sehen ist, gibt es verschiedene Bauarten von Heizkörpern. Typische Bauarten von Heizkörpern sind:

- Platten-/Panelheizkörper (Stahlblech, mit/ohne Konvektionsblechen): Bestehen aus einer oder mehreren Heizplatten mit integrierten Konvektionslamellen dazwischen. Sie sind die gängigste Form für Wohngebäude. Die erwärmen den Raum durch eine Kombination aus Strahlung und Konvektion.
- Gliederheizkörper (Gusseisen oder Stahlglieder; umgangssprachlich oft „Rippenheizkörper“): Bestehen aus einzelnen Gliedern (Sektionen), die miteinander verbunden sind. Die Wärmeabgabe erfolgt durch eine Kombination aus Konvektion und Strahlung; bei typischen Gliederheizkörpern überwiegt die Konvektion (rund 60 - 70 %), der Strahlungsanteil liegt bei etwa 30 - 40 %.
- Röhrenradiatoren / Badheizkörper (Rohre/Leiterspinnen): Bestehen aus vertikalen Röhren, die miteinander verbunden sind. Die erwärmen den Raum hauptsächlich durch Konvektion, aber auch durch Strahlung.

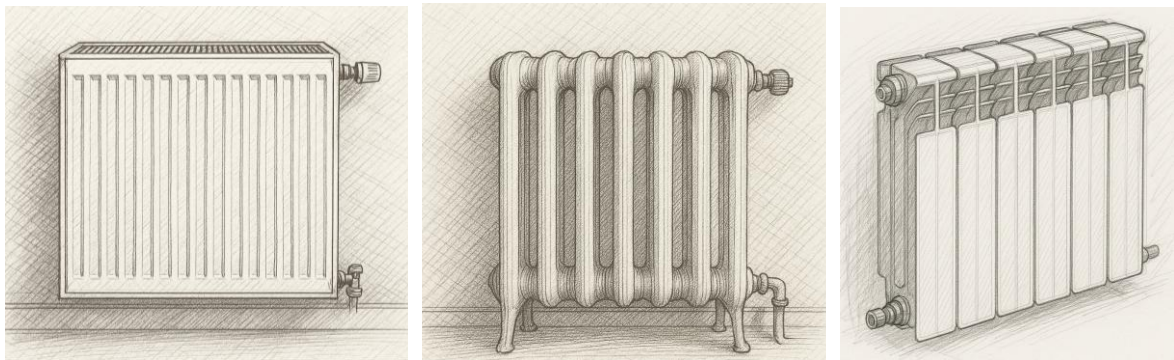


Abbildung 6: Beispiele für verschiedene Arten von Heizkörpern: Links: Panelheizkörper. Mitte: Gusseiserner Rippenheizkörper. Rechts: Aluminium-Gliederheizkörper mit oberem Luftgitter. (Quelle: Eigene Darstellung (KI-generiert), 2025)

Heizkörper werden nicht nur nach Bauart, sondern auch nach Temperaturniveau im Betrieb unterschieden:

- Traditionelle **Hochtemperatur-Radiatoren (HT)** arbeiten mit Vorlauftemperaturen von 60 - 90 °C und sind daher primär für Heizsysteme mit fossilen Energieträgern, Fernwärme oder Pelletsheizung konzipiert.
- Im Gegensatz dazu nutzen **Niedertemperatur-Radiatoren (NT)** deutlich geringere Vorlauftemperaturen von 35 - 55 °C, wodurch sie besonders effizient mit Wärmepumpen betrieben werden können. Um einen ausreichenden Wärmeeintrag zu gewährleisten, sind NT-Heizkörper im Vergleich zu HT-Heizkörper in der Regel größer dimensioniert und/oder arbeiten lüfterunterstützt. Dadurch wird der Wärmeübergang zur Raumluft physikalisch deutlich verbessert, was den Betrieb mit einer geringeren Vorlauftemperatur ermöglicht. NT-Heizkörper umfassen sowohl großflächige Ausführungen ohne Lüfter als auch lüfterunterstützte Varianten (erzwungene Konvektion). Bei lüfterunterstützten Geräten erhöhen die Ventilatoren den Luftdurchsatz, vergrößern die übertragene Wärmeleistung und verbessern damit die Eignung für niedrige Vorlauftemperaturen. Lüfter können auch nachträglich auf Bestandsheizkörpern angebracht werden.

Insgesamt sind Radiatoren gut regelbar und wartungsarm. Ihre Wärmeabgabe setzt sich aus einem Strahlungsanteil und einem meist höheren Konvektionsanteil zusammen, der durch den Einsatz

zusätzlicher Ventilatoren weiter gesteigert wird. Bei vorhandener Kältebereitstellung kann durch die erzwungene Konvektion zudem eine geringe Kühlleistung für sommerliches Temperieren bereitgestellt werden. In der Praxis ist die damit erzielbare Kühlleistung jedoch meist begrenzt und reicht in vielen Fällen nicht aus, um einen spürbaren bzw. komfortrelevanten Kühl-Effekt sicherzustellen.

Konvektoren und Gebläsekonvektoren: Konvektoren sind Wärmeabgabesysteme, die Wärme überwiegend über Luftumwälzung (Konvektion) abgeben. Im Unterschied zu Radiatoren (mit Strahlungsanteil und höherem Wasservolumen) geben Konvektoren Wärme nahezu ausschließlich über Luftumwälzung ab und besitzen ein sehr geringes Wasservolumen. Gebläsekonvektoren verstärken die Konvektion über integrierte Ventilatoren, ermöglichen schnelle Reaktionszeiten und kommen mit niedrigeren Vorlauftemperaturen aus; sie können jedoch Luftbewegung und Geräusche verursachen und erfordern regelmäßige Reinigung/Filterpflege. Häufig werden sie in Ergänzung zu Flächenheizungen oder in Bereichen mit erhöhter Heizlast eingesetzt (z. B. Eingangsbereiche, große Verglasungen).

Abbildung 7 zeigt einen unter dem Fenster installierten Gebläsekonvektor. Raumluft wird im unteren Bereich angesaugt, über ein wasserführendes Heiz-/Kühlregister und einen Ventilator geführt und anschließend erwärmt oder gekühlt nach oben in den Raum ausgeblasen. Der Betrieb ist bei niedrigen Vorlauftemperaturen effizient; bei vorhandener Kältebereitstellung kann das Gerät zudem für sommerliches Temperieren eingesetzt werden.

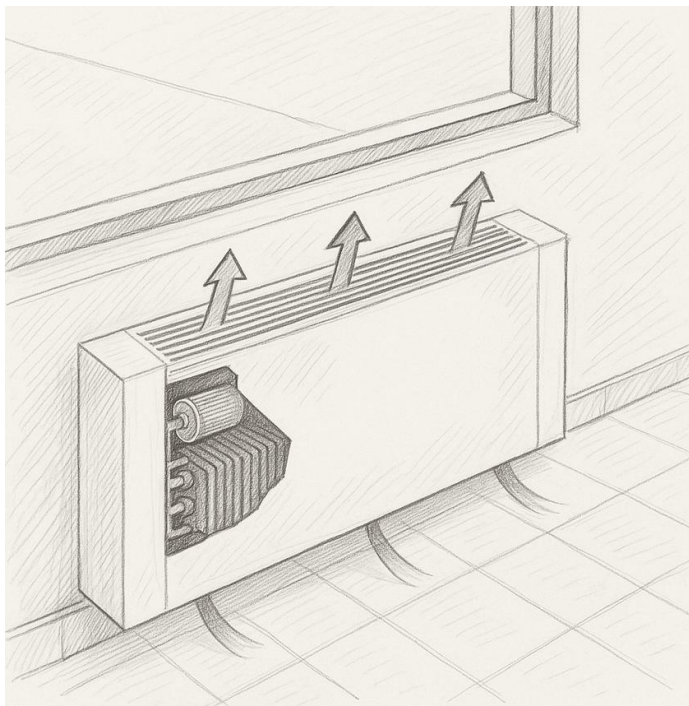


Abbildung 7: Wandhängender Gebläsekonvektor, Schnitt zeigt Ventilator und Wärmetauscher; Luft unten rein, oben raus (Quelle: Eigene Darstellung (KI-generiert), 2025)

Flächenheizsysteme: Flächenheizsysteme sind meist wassergeführte Wärmeabgabesysteme, bei denen Heizrohre in großflächige Bauteile wie Böden, Wände oder Decken integriert sind. Sie geben

Wärme überwiegend durch Strahlung ab, was zu einem gleichmäßigen und behaglichen Raumklima führt. Im Folgenden werden zwei Hauptarten von Flächenheizsystemen erläutert.

- Fußbodenheizung: Die Fußbodenheizung (Abbildung 8) hat sich in Wien vor allem im Neubau sowie bei hochwertigen Sanierungen ab den 1970er-Jahren durchgesetzt. In den letzten zwei Jahrzehnten ist sie der Standard bei Neubauten. Die Fußbodenheizung bietet eine großflächige, gleichmäßige Wärmeabgabe mit hohem Komfort. Unter geeigneten Rahmenbedingungen lassen sich diese Systeme auch ideal zur Flächenstützkühlung im Sommer nutzen.



Abbildung 8: Verlegung einer Fußbodenheizung, Rohrschlangen auf Dämmung mit Randstreifen und Verlegegitter (Quelle: (pump4u, 2025))

- Wand- und Deckenheizung: Wand- und Deckenheizsysteme wurden in Österreich seit den 1980er-Jahren zunächst als Nischentechnologie eingesetzt, erleben jedoch aktuell einen Aufschwung, insbesondere in Sanierungsprojekten und gehobenen Neubauten. Abbildung 9 zeigt eine Deckenheizung als strahlungsdominante Flächenheizung. In der Decke verlegte wasserführende Register erwärmen die Deckenfläche; die Wärme wird überwiegend gleichmäßig als Strahlung nach unten in den Raum abgegeben. Das System eignet sich für niedrige Vorlauftemperaturen und hält Wand- und Bodenflächen frei.

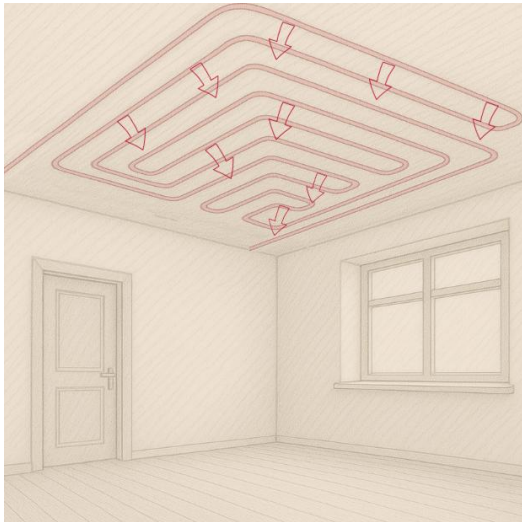


Abbildung 9: Wärmeverteilung einer Deckenheizung (Quelle: Eigene Darstellung, 2025)

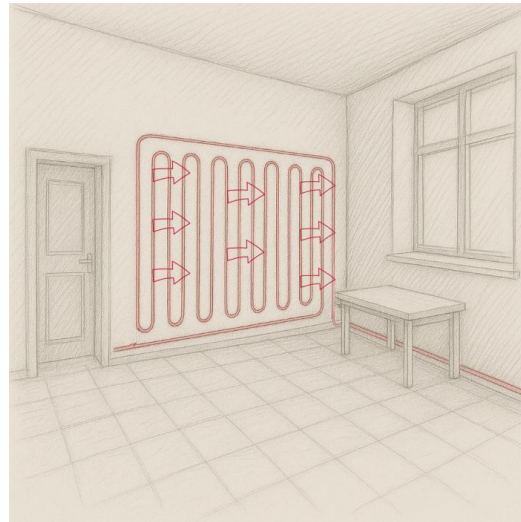


Abbildung 10: Wärmeverteilung einer Wandheizung (Quelle: Eigene Darstellung, 2025)

Abbildung 10 zeigt eine Wandheizung als strahlungsdominante Flächenheizung. In der Innenwand verlaufende wasserführende Register erwärmen die Wandoberfläche, die Wärme wird überwiegend als milde Strahlung in den Raum abgegeben. Das System arbeitet effizient mit niedrigen Vorlauftemperaturen; Möblierung vor der aktivierten Fläche sollte vermieden werden, um die Abgabe nicht zu behindern.

- Außenliegende Wandheizung (Fassadenheizung): Die Flächenheizung wird nicht im Boden, sondern zwischen Bestandsfassade und neuer Außendämmung verlegt. Die Bestandswand wird thermisch aktiviert und wirkt als zusätzlicher Wärmespeicher. Folgende Abbildung zeigt die Installation einer Fassadenheizung im Bestand. In die Außenputzschicht sind gefräste Nuten mit eingelegten Rohrschlangen zu sehen; die Leitungen werden anschließend überputzt und in das Fassadensystem integriert.



Abbildung 11: Heizungsrohre in der Außenwand, vor Herstellung der Wärmedämmung. (Quelle: (Holzer & Müller, 2022))

Thermische Bauteilaktivierung (TBA) bezeichnet Systeme, bei denen massive Bauteile wie Decken, Wände oder Böden durch wasserführende Leitungen aktiviert werden (Abbildung 12). Diese Bauteile fungieren als großflächige Heiz- oder Kühlflächen, die aufgrund ihrer hohen thermischen Speichermasse und großen Übertragungsfläche bereits bei niedrigen Vorlauftemperaturen effizient Wärme oder Kälte an den Raum abgeben können. Die im Bauteil gespeicherte Energie wird zeitlich verzögert abgegeben, was zu einer stabilen und gleichmäßigen Raumtemperatur beiträgt. Üblicherweise wird die Temperierung mittels Wärmepumpen realisiert - dies ermöglicht hohen Komfort, niedrige Energiekosten sowie kostengünstige und emissionsarme Kühlung. Der Zusatznutzen der Speicherfähigkeit ist auch das Unterscheidungskriterium zur oben beschriebenen Fassadenheizung: da Fassadenheizungen meist nah an der Oberfläche (Putz/Paneel, Kapillarmatten/Rohre) liegen, aktivieren sie kaum Speichermasse und werden aus diesem Grund eher dem Typ Flächenheizung zugeordnet.

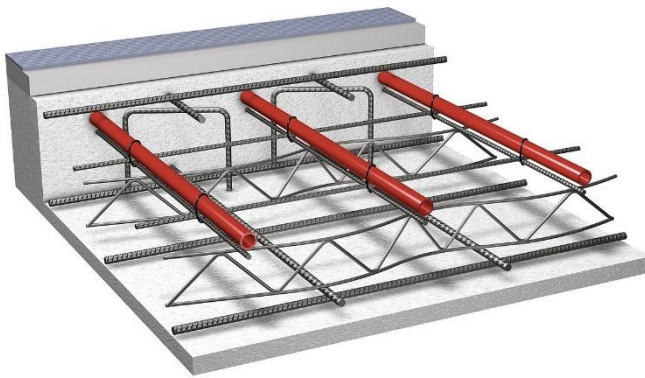


Abbildung 12: Schnitt durch eine Betondecke mit Betonkerntemperierung (Quelle: (REHAU Industries SE & Co. KG, 2022))

Elektrische Heizsysteme (Direktheizung, Infrarot, elektrische Flächenheizung): Elektrische Direktheizungen wandeln Strom ohne hydraulisches Verteilnetz unmittelbar in Raumwärme um. Typen sind Wand-/Standheiz/Nachtspeicherheizkörper, Infrarotpaneele sowie elektrische Dünnschicht- oder Fußbodenheizungen. Vorteile sind einfache Installation, kein Kessel, kein Verteilsystem, schnelle Regelung. Grenzen sind hohe Betriebskosten bei üblichen Strompreisen, keine Nutzung niedriger Systemtemperaturen, erhöhte Lastspitzen im Winter. In sehr gut gedämmten Gebäuden oder als Zusatzheizung in einzelnen Zonen können sie sinnvoll sein; als Hauptsystem im Bestand werden sie in österreichischen Dekarbonisierungspfaden explizit zugunsten von Wärmepumpen und Fernwärme zurückgedrängt. Die Wiener Strategie führt elektrische Einzelheizungen als dezentrale Systeme, die im Zuge „Raus aus Gas“ durch erneuerbare Lösungen zu ersetzen sind; nationale Szenarien empfehlen die Reduktion von Strom-Direktheizungen zugunsten effizienter Wärmepumpen bei niedriger Vorlauftemperatur.

Kombi- und Hybridlösungen: Hybrid- bzw. Kombisysteme kombinieren zwei oder mehr Wärmeabgabesysteme innerhalb eines Gebäudes oder von einzelnen Räumen - z. B. Fußbodenheizung im Wohnbereich und Heizkörper in Nebenräumen. Diese Systeme ermöglichen

eine flexible Anpassung an bauliche Gegebenheiten und unterschiedliche Komfortanforderungen und sind besonders in Sanierungsprojekten mit teilweiser Umrüstung verbreitet.

Tabelle 8 enthält eine Zusammenfassung der einzelnen Systeme und ihrer typischen Merkmale, basierend auf Fachliteratur sowie Herstellerangaben zu am Wiener Markt verfügbaren Systemen (Produktkataloge, Datenblätter):

Tabelle 8: Heizwärmeabgabesysteme - Typische Temperaturen, Anwendungen und Ausführungen (inkl. elektrische und kombinierte Wärmeabgabe- und Kühllösungen (z. B. Flächenheizung plus Fan-Coils-Systeme))

Systemtyp	Typische Vorlauf-temperatur (°C)	Typische Anwendungen	Typische Ausführung
Heizkörper HT (Hoch-temperatur-Radiatoren)	60 - 90 °C	Altbauten, unsanierte Bestandsgebäude, Systeme mit Gas- oder Ölheizungen	Gusseisen- oder Stahlradiatoren, Rippenheizkörper, klassische Flachheizkörper
Heizkörper NT (Nieder-temperatur-Radiatoren)	35 - 55 °C	Neubauten, energetisch sanierte Gebäude, Anlagen mit Wärmepumpen oder Fernwärme (mit niedrigen VLT).	Großflächige Flachheizkörper, Ventilator-konvektoren, Designradiatoren mit optimierter Konvektion
Konvektoren / Gebläse-konvektoren	NT 30 - 45 °C HT 50 - 70 °C	Sonderzonen, Ergänzung	Mit/ohne Lüfter, boden- oder wandnah installiert
Fußboden-heizung	25 - 40 °C	Neubauten, Sanierungen	Kunststoffrohre im Estrich (Nasssystem), oder Trockensysteme
Wandheizung	25 - 40 °C	Gründerzeitbauten, Altbausanierung	Rohrschlangen hinter Putz oder in Trockenbauplatten integriert
Deckenheizung /-kühlung	25 - 35 °C	Gehobener Neubau, Büros	Deckensegel oder Betonkerne mit integrierten Rohrleitungen
Fassaden-heizung	25 - 35 °C	Sanierungen, Gehobener Neubau	An der Außenwand (z.B. Kapillarrohrmatten) in wärme-leitendem Putz eingebettet
Bauteil-aktivierung	25 - 35 °C	Büro-/Gewerbeneubau, Gehobener Neubau	Rohre direkt in Betondecken eingelegt, als Speichermasse genutzt
Elektrische Heizsysteme	Strom-geführt	Zusatz- oder Zonenheizung, sehr gut gedämmte Einheiten, Übergangszeit, Bäder, Infrarotpaneele Wand/Decke	Elektrische Direktheizer oder elektr. Nachtspeicheröfen
Hybrid-/Kombisysteme	30 - 60 °C	Sanierungsprojekte mit Effizienzfokus	Kombination aus Flächenheizung, Heizkörpern und Konvektoren

3.2 Kriterien und deren Einfluss auf das Wärmeabgabesystem

Die Auswahl eines geeigneten Wärmeabgabesystems in Gebäuden basieren auf einer Vielzahl technischer, rechtlicher, wirtschaftlicher und nutzungsbezogener Faktoren. Sofern nicht anders angegeben, beziehen sich die folgenden Kriterien allgemein auf Österreich; Wien-spezifische Aspekte (z. B. Anschlussmöglichkeiten an das städtische Fernwärmenetz) sind entsprechend gekennzeichnet. Zentrale Einflussgrößen sind das Baujahr des Gebäudes sowie der Zeitpunkt etwaiger Sanierungen, da diese maßgeblich darüber entscheiden, ob konventionelle Hochtemperatursysteme wie Heizkörper eingesetzt werden müssen oder moderne Niedertemperatursysteme wie Flächenheizungen realisierbar sind. Ebenso spielt die Verfügbarkeit der jeweiligen Technologie, Verteilnetze (Einrohr- vs. Zweirohrsysteme) und auch Kosten der Umrüstung eine entscheidende Rolle. Darüber hinaus beeinflussen gesetzliche Rahmenbedingungen auf nationaler und europäischer Ebene die Systemwahl maßgeblich - etwa über Energieeffizienzstandards, Anforderungen aus der Bauordnung oder Förderinstrumente für nachhaltige Heizsysteme. In Wien kommt zudem der Möglichkeit eines Anschlusses an das städtische Fernwärmenetz eine besondere Bedeutung zu, da dies in vielen Stadtteilen eine kosteneffiziente und klimafreundliche Alternative darstellt.

Ein weiterer wesentlicher Faktor sind die Investitionskosten: Die Wirtschaftlichkeit eines Systems, einschließlich der Installations-, Umbau- und Betriebskosten, ist häufig entscheidend für die Wahl zwischen konventionellen Heizkörpern, Flächenheizungen oder hybriden Lösungen.

Weitere Kriterien sind die Gebäudenutzung (z. B. Wohnbau, Büro, Schule), die verfügbaren Platzverhältnisse für die Integration von Systemkomponenten sowie die bauphysikalischen Gegebenheiten, etwa hinsichtlich Tragfähigkeit oder Leitungsführung. Auch das A/V-Verhältnis (Verhältnis der Gebäudehüllfläche (A) zum beheizten Gebäudevolumen (V)) eines Gebäudes beeinflusst die Energieeffizienz und damit die Eignung bestimmter Abgabesysteme.

Nicht zuletzt haben auch individuelle Komfortanforderungen der Nutzer*innen sowie der zunehmende Bedarf an Kühlung einen Einfluss auf die Entscheidung. So werden Hybridlösungen oder Change-Over-Abgabesysteme, welche Heizen und Kühlen ermöglichen, insbesondere im Neubau und bei umfassenden Sanierungen immer relevanter.

Die Tabelle 9 bietet einen Überblick über die wichtigsten Kriterien und deren Einfluss auf das Wärmeabgabesystem.

Tabelle 9: Kriterien zur Auswahl des Wärmeabgabesystems, Einflussfaktoren und ihre Wirkung

Nr.	Kriterium	Einfluss auf die Systemwahl
1	Baujahr des Gebäudes	Bestimmt oft den ursprünglich installierten Systemtyp (z. B. Radiatoren in Altbauten, Flächenheizungen in Neubauten).
2	Sanierungsstatus / Renovierungsjahr	Thermische Sanierungen ermöglichen die Umrüstung auf moderne Niedertemperatursysteme (z. B. Fußboden-, Wand- oder Deckenheizungen).
3	Verfügbarkeit der Technologie	Früher nicht verfügbare Technologien (z. B. Bauteilaktivierung oder Hybridlösungen) beeinflussen die Nachrüstoptionen im Bestand.
4	Gesetzliche Vorgaben (national/EU)	Energieeffizienzstandards und Klimaziele fördern bestimmte Systeme (z. B. Wärmepumpen, Fernwärme, Niedertemperaturkonzepte).
5	Gebäudenutzung	Unterschiedliche Nutzungsarten, etwa Wohn-, Büro- oder Schulgebäude, stellen jeweils spezifische Anforderungen (Flexibilität, reaktionsschnelle System)
6	Anschlussmöglichkeit an Fernwärme	Bietet eine zentrale, oft kosteneffiziente Versorgung mit mittleren oder hohen Vorlauftemperaturen.
7	Platzverhältnisse im Gebäude	Beschränken den Einsatz von flächenintensiven Systemen (z. B. Fußbodenheizung bei geringer Fußboden-Aufbauhöhe).
8	Bauphysikalische Gegebenheiten	Bestimmen die technische Machbarkeit von Systemen wie Decken- oder Wandheizungen (z. B. Tragfähigkeit, Leitungsführung).
9	A/V-Verhältnis (Kompaktheit)	Gebäude mit geringen Wärmeverlusten, beispielsweise durch ein günstiges A/V-Verhältnis und eine gute Dämmung, profitieren besonders von großflächigen Niedertemperatursystemen, da diese effizient mit niedrigen Vorlauftemperaturen betrieben werden können.
10	Komfortanforderungen der Nutzer*innen	Entscheiden mit über die Wahl zwischen schnell reagierenden Systemen (z. B. Radiatoren) oder gleichmäßig wärmenden Flächenheizungen.
11	Kühlbedarf (Klimawandel)	Wachsende Bedeutung von Systemen mit integrierter Kühlfunktion (z. B. Bauteilaktivierung, Decken- und Flächenheizungen, Gebläsekonvektoren).
12	Lebenszykluskosten (CAPEX, OPEX)	Investitions- und Betriebskosten (inkl. Wartung) sind oft ausschlaggebend für die Wahl zwischen konventionellen Heizkörpern, Flächenheizungen oder Hybridlösungen.

Im Anhang I werden die oben genannten Kriterien sowie deren Einfluss auf die Auswahl des Wärmeabgabesystems ausführlich erläutert. Dabei wird für jedes Kriterium aufgezeigt, wie es die technische Machbarkeit, Energieeffizienz, Wirtschaftlichkeit oder Komfortaspekte beeinflusst und in welchem Kontext es bei der Systementscheidung besonders wichtig ist.

Hinweis zu Verteilnetzen:

In den betrachteten Wiener Bestandsgebäuden kommen sowohl Einrohr- als auch Zweirohr-Verteilnetze vor. Einrohrheizungen wurden im Wohnbau vor allem zwischen 1975 und 1985 installiert und sind in Ein- und Mehrfamilienhäusern bis heute verbreitet; Zweirohrsysteme gelten heute als Stand der Technik.

Für die Bewertung der NT-Fähigkeit von Wärmeabgabesystemen ist die Unterscheidung relevant, weil Einrohrnetze hydraulisch deutlich sensibler auf eine Absenkung der Vorlauftemperatur reagieren: Alle Heizkörper werden in Reihe durchströmt, sodass sich Temperaturverluste entlang des Kreises kumulieren und die letzten Heizflächen besonders schnell unterversorgt sind.

Die Umrüstung auf NT-Radiatoren oder Flächenheizungen erfordert hier daher oft zusätzliche Eingriffe in die Verteilung (z. B. Strangaufteilung, Bypässe). In Zweirohrsystemen werden die Heizflächen parallel mit Vorlauf und Rücklauf versorgt; hier ist eine Absenkung der Vorlauftemperatur und der selektive Austausch einzelner Heizkörper in der Regel einfacher umsetzbar. Der vorliegende Bericht berücksichtigt diesen Unterschied bei der Einschätzung der Umrüstpfade je Gebäude.

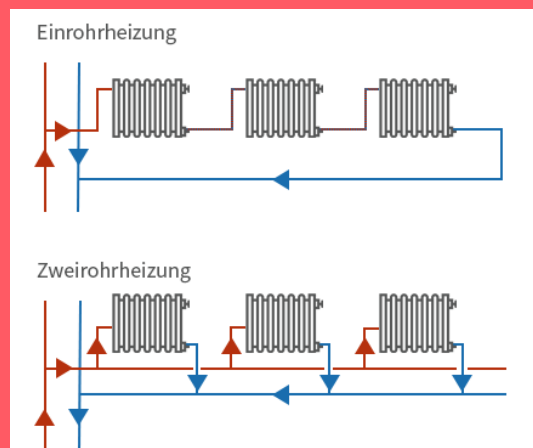


Abbildung 13: Schema von Einrohrheizung und Zweirohrheizung (Quelle: kesselheld.de)

3.3 Einfluss des Nutzungsverhaltens auf den Energieverbrauch

Der Einfluss des Nutzungsverhaltens auf den Energieverbrauch im Haushalt ist ein zentraler Aspekt bei der Beurteilung der Effizienz von Wärmeabgabesystemen - unabhängig davon, ob es sich um Wärmepumpen, Fernwärme, Biomasseheizungen oder andere Systeme handelt. Besonders relevant sind das Lüftungsverhalten, die gewählten Raumtemperaturen sowie das individuelle Regelverhalten. Bereits kleine Verhaltensänderungen können große Auswirkungen auf den Heizenergiebedarf und die Systemeffizienz haben.

Ein zentrales Beispiel ist das Lüften: Während Stoßlüftung - also das kurzzeitige, vollständige Öffnen von Fenstern - den Luftaustausch effizient gestaltet und Wärmeverluste minimiert, führt Dauerlüftung über gekippte Fenster zu erheblichen Energieverlusten.

Auch die gewünschte Raumtemperatur spielt eine entscheidende Rolle. Pro zusätzlichem Grad Celsius erhöht sich der Heizenergiebedarf um rund 6 %⁵. Dies kann besonders problematisch bei Wärmepumpensystemen sein, welche auf niedrige Vorlauftemperaturen optimiert sind und bei höheren Temperaturanfragen ineffizient arbeiten.

Darüber hinaus beeinflusst das Regelverhalten - also die Nutzung von Thermostatventilen, Nachtabsenkung oder Heizkurven - den Verbrauch erheblich. Eine Heizkurvenoptimierung kann bis zu 15% der Heizenergie einsparen. Häufig führt die mangelnde Kenntnis der Regeltechnik zu ineffizientem Betrieb. Besonders Wärmepumpen benötigen ein fein abgestimmtes Regelverhalten, um effizient zu arbeiten.

Die Tabelle 10 gibt einen Überblick über typisches Nutzungsverhalten und dessen Einfluss auf den Heizenergieverbrauch je Wärmeabgabesystem. Einige Effekte sind gut quantifiziert (Einsparungen durch Raumtemperaturänderung), andere sind bislang vor allem qualitativ belegt (Kipplüften, verdeckte Heizflächen, dauerhaft offene Türen). In der Tabelle wird „Nutzungsverhalten“ im weiteren Sinn als nutzungsnahe Einfluss verstanden. Neben direkt steuerbaren Handlungen (z. B. Lüften, Solltemperatur) sind auch Faktoren enthalten, die Nutzer*innen indirekt über Bedienung, Nutzungsmuster und Rückmeldungen an Betreiber/Hausverwaltung mitbeeinflussen können (z. B. Heizkurve, Wartung).

⁵ Diese Information basiert auf Berechnungen nach ÖNORM B 8110 und DIN V 4108-6 bzw. Erfahrungswerten aus österreichischen Energieausweisen.

Tabelle 10: Einfluss typischer Nutzungsverhalten auf den Heizenergieverbrauch nach Wärmeabgabesystem (Vadiee, Dodoo, & Jalilzadehazhari, 2020) (Pan, et al., 2016) (Wilde, et al., 2025) (Hesaraki, Bourdakis, Ploskić1, & Holmberg, 2015)

Nutzer*innen-verhalten	Veränderung Heizenergie-verbrauch bei Radiatoren (HT/NT)	Veränderung Heizenergie-verbrauch bei Fußboden-heizung	Veränderung Heizenergie-verbrauch bei Gebläse-konvektoren	Anmerkung
Dauerlüften (Fenster gekippt)	+10 -30 %	+15 -25 %	+10 -15 %	Fallabhängig, Literatur uneinheitlich
Stoßlüften (3 -5 Min.)	< 1 %	< 1 %	< 1 %	Literatur uneinheitlich
Hohe Raumtemperatur (> 22 °C)	+6 -10 % je Grad	+6 -8 % je Grad	+5 -8 % je Grad	Richtwert
Nachtabsenkung ignoriert	+5 - 10 %	+2 - 5 %	+5 - 10 %	Fallabhängig
Thermostat auf „Max“	bis +20 %	kaum Effekt (Trägheit)	+10 - 15 %	Richtwert
Möbel vor Heizfläche (Wand, Sofa)	+10 - 15 %	+5 - 10 %	+5 - 8 %	Fallabhängig, Literatur uneinheitlich
Heizsystem bei Abwesenheit nicht reduziert	+10 - 15 %	+10 - 15 %	+10 - 15 %	Richtwert
Längere Betriebszeiten (Übergangszeit)	+5 - 10 %	+5 - 8 %	+5 - 10 %	Fallabhängig
Falsche Heizkurve / Vorlauftemperatur	+5 -15 %	+5 -10 %	+5 -10 %	Richtwert
Verdeckte Thermostatventile	+5 - 10 %	+5 - 8 %	+5 - 8 %	Fallabhängig
Offene Türen zu unbeheizten Räumen	+5 - 10 %	+5 - 8 %	+5 - 8 %	Fallabhängig
Nicht genutzte Sonneneinstrahlung	+5 - 8 %	+5 - 8 %	+5 - 6 %	Fallabhängig
Falsche Raumzonierung	+5 - 10 %	+5 - 8 %	+5 - 8 %	Fallabhängig
Fehlende Wartung (z. B. Luft im System)	+5 - 10 %	+5 -10 %	+5 - 8 %	Richtwert
Offene Kamine/Schornsteine	+5 - 15 %	+5 - 10 %	+5 - 10 %	Fallabhängig
Fehlende Dämmung von Heizungs-nischen	+5 - 10 %	+5 - 8 %	+5 - 8 %	Fallabhängig
Übermäßige manuelle Eingriffe	+5 - 8 %	+5 - 6 %	+5 - 6 %	Literatur uneinheitlich

Insgesamt zeigt sich, dass das Nutzungsverhalten nicht nur einen erheblichen Einfluss auf den tatsächlichen Energieverbrauch hat, sondern in bestimmten Konstellationen sogar maßgeblich über die Machbarkeit und Effizienz eines Heizsystems entscheidet - insbesondere bei Systemen, welche für einen effizienten Betrieb auf niedrige Vorlauftemperaturen angewiesen sind. Es ist jedoch anzumerken, dass die derzeit verfügbaren Studien in diesem Bereich begrenzt sind und ein exakter Energieverlust aufgrund von Nutzungsverhalten bislang nicht eindeutig belegt ist, sondern meist auf unterschiedlichen Annahmen und Simulationen beruht. Die Simulation in Kapitel 8 dieser Studie verfolgt daher das Ziel, sich der Realität anzunähern, verschiedene Nutzungsverhaltensweisen zu modellieren und deren resultierende Auswirkungen auf den Energieverbrauch möglichst realistisch abzubilden.

3.4 Kernaussage Kapitel 3

Kapitel 3 zeigt, dass der Wiener Bestandswohnbau klar von Radiator-Systemen geprägt ist und dass Systemtyp, Bauperiode und energetischer Standard eng zusammenhängen. Gleichzeitig wird deutlich, dass ein relevanter Anteil der bestehenden Radiatoren-Systeme (auch bei ursprünglicher Auslegung als Hochtemperatursystem) durch Optimierung (z. B. hydraulischer Abgleich, Anpassung der Heizkurve) grundsätzlich für einen Niedertemperaturbetrieb geeignet ist, während unzureichende Optimierung und ungünstiges Nutzungsverhalten vielerorts weiterhin zu unnötig hohen Vorlauftemperaturen und Verbräuchen führen.