

Wie können Gründerzeitbauten kostengünstig und 'minimalinvasiv' von Hochtemperatur- zu Niedrigtemperaturheizsystemen umgerüstet werden?

Bau & Gebäude — Thema 2.1: Dekarbonisierung des Gebäudebestands · Status: drafted · Quellen: 6 · Bewertet: 2026-06-22 · Modell: claude-opus-4-8@prompts/synthesis.v2.md

KI-Eignungs-Score: MITTEL

Sum-Regel $D1+D2+D3+D4 = 2+2+2+3 = 9 \rightarrow$ medium ($7 \leq \text{sum} \leq 9$). D1 (Datenverfügbarkeit, 2): EU-/AT-Datasets sind adaptierbar (Energieausweis-Register, OIB-RL6-Kennwerte, Wiener Bauakt-/Solarpotenzialkataster), aber es fehlt ein flächendeckender Wien-Gründerzeit-Heizflächen-/Vorlauftemperatur-Datensatz — die für die Frage entscheidende Größe (Heizflächen-Auslegungstemperatur je Wohnung) liegt nicht als offenes Geodatum vor. D2 (Aufgabentyp, 2): eine klare KI-Aufgabe ist abgrenzbar — Vorab-Screening/Klassifikation des Gründerzeit-Bestands nach Niedertemperatur-Tauglichkeit (heat-pump-readiness) aus Bauakten/EPC-Daten; die Umrüstung selbst ist ein bautechnisch-handwerklicher, kein KI-Prozess. D3 (Methoden-Reife, 2): Hybrid — Building-Stock-Modellierung und Retrofit-Simulation sind in EU-Forschung etabliert, eine Wien-Gründerzeit-spezifische produktive Anwendung existiert noch nicht. D4 (Ethik/Recht, 3): unkritisch — Gebäude-/Heizflächendaten sind nicht personenbezogen-sensibel auf Haushaltsebene, kein AI-Act-Anhang-III-Bezug. Keine Override aktiv (keine Dimension = 0).

Anwendungsfälle:

- KI-gestütztes Screening des Wiener Gründerzeit-Bestands auf Niedertemperatur-/Wärmepumpen-Tauglichkeit: Klassifikation aus Energieausweis-Register, Bauakt-Geometrie und Heizlast-Kennwerten, um Gebäude mit bereits überdimensionierten Heizflächen (kostengünstige, minimalinvasive Umrüstung) von tieferen Sanierungs-pflichtigen Objekten zu trennen — Priorisierungs-Werkzeug für das Programm 'Raus aus Gas'.
- Simulations-gestützte Variantenbewertung pro Gebäudetyp: gekoppelte Gebäude-/Anlagensimulation, die für typische Gründerzeit-Grundrisse die nötige Vorlauftemperatur-Absenkung, Heizflächen-Nachrüstung und resultierende Jahresarbeitszahl einer Wärmepumpe abschätzt — als entscheidungsunterstützendes Vorab-Tool vor der individuellen Detailplanung.

Methodische Grundlagen

- **Datenbanken:** Wien-OGD (data.wien.gv.at) inkl. Solarpotenzialkataster, OpenAlex/Crossref, Scopus, Elsevier-Korpus (Energy and Buildings, Sustainable Energy Technologies and Assessments), EEA-Datenbank, e7-/GLOBAL-2000-Projektregistry.
- **Suchstrings:** „low temperature heating system existing building heat pump retrofit“, „hybrid heat pump residential building retrofit supply temperature“, „Gründerzeit Sanierung Raus aus Gas Niedertemperatur Wien“.
- **Datum:** 2020-01-01 — 2026-06-22
- **Letzter Suchlauf:** 2026-06-22
- **Einschluss:** Wien-Bezug/DACH/EU-übertragbar; ≥ 2020 ; peer-reviewed oder institutionell (Stadt Wien/e7/ÖGB/EU); DE/EN; Volltext zugänglich.
- **Ausschluss:** Conference-Abstracts ohne Proceedings; Predatory; Pre-Print ohne Akzeptanz-Status; reine Neubau-Studien ohne Bestands-Bezug.
- **Gesichtete Treffer:** ~28 **Aufgenommene Quellen:** 6 (1 Wien-Primary, 1 AT-Primary, 2 EU/Global peer-reviewed, 2 AT-Kontext)

Stand der Forschung

Die Umstellung auf Niedertemperatur-Wärmeerzeuger (v.a. Wärmepumpen) gilt EU-weit als validierter Dekarbonisierungspfad für den Gebäudebestand (*high confidence; robust evidence, high agreement*) [[2021-abbasi-heat-pump-decarbonisation-buildings]]. Der entscheidende technische Engpass im Bestand ist die hohe Vorlauftemperatur historischer Heizflächen: Eine validierte Gebäude-/Anlagen-Simulation für ein Bestands-Wohngebäude zeigt, dass dort, wo eine umfassende Hüllsanierung nicht praktikabel ist oder hohe Vorlauftemperaturen nötig bleiben, ein hybrides Wärmepumpen-System (Strom plus Gas-Spitzenlast) eine technisch und wirtschaftlich tragfähige Alternative zur reinen Elektro-Wärmepumpe ist [[2023-saffari-hybrid-heat-pump-retrofit]]. Für Österreich belegt eine 30-Jahre-Lebenszykluskosten-Studie an einem typischen Mehrfamilienhaus, dass eine Wärmepumpen-Umrüstung über den Lebenszyklus keine Mehrkosten gegenüber dem instandgehaltenen fossilen Bestand verursacht und dass Förderung die Amortisation um bis zu zehn Jahre nach vorne verschiebt — Wien gewährt dabei die höchsten Landesförderungen (*medium confidence; medium evidence, medium agreement*) [[2026-e7-global2000-sanierung-lebenszykluskosten-mfh]]. Die Stadt Wien adressiert mit dem Programm „Raus aus Gas“ rund 600.000 Gasthermen-Haushalte über gestaffelte Pfade aus Fernwärme-Verdichtung, Wärmepumpen-Zonen und hybriden Lösungen [[2024-stadt-wien-klimafahrplan-gebaeude]].

Forschungslücken

Es fehlt eine Wien-spezifische, gebäudetypologische Studie, die für den Gründerzeit-Bestand quantifiziert, welche Vorlauftemperatur-Absenkung allein durch minimalinvasive Maßnahmen (Heizflächen-Vergrößerung, hydraulischer Abgleich) ohne umfassende Hüllsanierung erreichbar ist — die vorhandene Feld-Evidenz stammt aus Bestandsgebäuden außerhalb Wiens und anderer Bautypologie [[2023-saffari-hybrid-heat-pump-retrofit]]. Ebenso ungeklärt ist die reale Jahresarbeitszahl solcher minimalinvasiv umgerüsteter Gründerzeit-Wohnungen über mehrere Heizperioden; Lebenszyklus-Studien rechnen mit prognostizierten, nicht gemessenen Werten [[2026-e7-global2000-sanierung-lebenszykluskosten-mfh]]. Schließlich ist die Energy-Performance-Lücke (realer vs. simulierter Verbrauch) im historischen Bestand kaum erfasst, obwohl sie im Mittel +58 % beträgt und Punkt-Wert-Wirtschaftlichkeitsversprechen systematisch untergräbt [[2024-bai-yu-pan-energy-performance-gap-retrofit]].

Trends & Entwicklungen

Im Horizont 2025–2030 verschiebt sich der EU-Fokus von Neubau-Effizienz zu Bestands-Heizungstausch, wobei Wärmepumpen als Leittechnologie in den Dekarbonisierungspfaden konsolidiert werden (*medium confidence; medium evidence, medium agreement*) [[2021-abbasi-heat-pump-decarbonisation-buildings]]. Hybride Wärmepumpen-Systeme etablieren sich als Übergangslösung für genau jene Bestände, in denen tiefe Hüllsanierung oder vollständige Heizflächen-Erneuerung kurzfristig unwirtschaftlich ist [[2023-saffari-hybrid-heat-pump-retrofit]]. In Wien treibt das Programm „Raus aus Gas“ die quartiersweise Staffelung des Tausch-Pfades, gestützt durch die im AT-Vergleich höchsten Förderungen, die die Amortisation umfassender Umrüstungen auf 17–28 Jahre verkürzen [[2026-e7-global2000-sanierung-lebenszykluskosten-mfh]] [[2024-stadt-wien-klimafahrplan-gebaeude]]. Strukturell bremst das Vermieter-Mieter-Dilemma: 43,2 % der AT-Haushalte sind Mieter:innen ohne Entscheidungsmacht über den Heizungstausch, und die Sanierungsrate ist auf 0,9 % gefallen [[2024-oegb-thermische-sanierung-mieter]].

KI-Eignungs-Bewertung

Die Frage ist primär bautechnisch-handwerklich; KI erreicht eine **mittlere** Eignung (Score **medium**, Rubric-Sum 9/12, D1=2 / D2=2 / D3=2 / D4=3). Der tragfähige Aufgabentyp ist **Pattern-Recognition/Klassifikation**: ein KI-gestütztes

Vorab-Screening des Gründerzeit-Bestands nach Niedertemperatur-Tauglichkeit aus Energieausweis-Register, Bauakt-Geometrie und Heizlast-Kennwerten [[2021-abbasi-heat-pump-decarbonisation-buildings]]. Konkreter Wien-Use-Case: ein Priorisierungs-Werkzeug für „Raus aus Gas“, das Gebäude mit bereits überdimensionierten Heizflächen (minimalinvasiv umrüstbar) von tiefsanierungs-pflichtigen Objekten trennt [[2024-stadt-wien-klimafahrplan-gebaeude]]. Die Umrüstung selbst ist kein KI-Prozess, und die entscheidende Eingangsgröße — die Heizflächen-Auslegungstemperatur je Wohnung — liegt nicht als offenes Geodatum vor, was D1 auf 2 begrenzt [[2026-e7-global2000-sanierung-lebenszykluskosten-mfh]]. D4 ist unkritisch (3): Gebäude-/Heizflächendaten sind nicht haushaltsbezogen-sensibel, kein AI-Act-Anhang-III-Bezug. EU-AI-Act Annex III: kein Treffer (kein Hochrisiko-Anwendungsfall).

Methodische Einschränkungen

1. **Single-Screener-Recherche** durch Bernhard Götzendorfer mit KI-Assistenz (Claude Opus 4.8, 1M context); kein Vier-Augen-Screening. 2. **Suchsprache DE/EN** — Literatur in anderen EU-Sprachen möglicherweise unterrepräsentiert; Mitigation: EU-Layer-Quellen sind häufig EN-verfügbar, der Wien-Kontext priorisiert DE-Quellen. 3. **Stand der Recherche: 2026-06-22** — Updates erfolgen in separaten Brief-Versionen (ADR-0002, ADR-0004); bei zeitkritischen Themen (EU-Regulatorik, Förder-Architektur) halbjährliches Re-Screening. 4. **Keine formale Critical Appraisal pro Quelle** (kein GRADE/ROBINS-I); Qualität heuristisch über Whitelist-Tier + Peer-Review-Status. **Übertragbarkeits-Caveat:** Die zentrale Feld-/Simulationsevidenz (Saffari, Abbasi) stammt aus nicht-Gründerzeit-Bautypologie; die IPCC-Calibrated-Language-Tags markieren diese eingeschränkte Übertragbarkeit pro Key-Claim.

Quellen

2024-stadt-wien-klimafahrplan-gebaeude — Stadt Wien, Klimaschutzkoordination; Wiener Stadtwerke (2024). Wiener Klimafahrplan — Sektor Gebaeude und Programm 'Raus aus Gas': Sanierungsrate, Tauschpfade, Wirtschaftlichkeit. *wien.gv.at* — Klimaschutz / Klimafahrplan. [GOLD] URL: <https://www.wien.gv.at/spezial/klimafahrplan/>

2026-e7-global2000-sanierung-lebenszykluskosten-mfh — Rammerstorfer, Johannes; Maier, Simon; Leutgöb, Klemens (2026). Studie zur Amortisierung einer umfangreichen Sanierung eines Mehrfamilienhauses — Fokus auf technische, organisatorische und kosteneffiziente Lösungen (Endbericht, im Auftrag von GLOBAL 2000). *e7 energy innovation & engineering GmbH (Wien), Endbericht Jänner 2026 im Auftrag von GLOBAL 2000*. [GOLD] URL: https://www.e-sieben.at/Downloadables/20260224_Bericht_Amortisierung_Sanierung_MFH_final_e7.pdf

2023-saffari-hybrid-heat-pump-retrofit — Saffari, M.; Keogh, D.; De Rosa, M.; Finn, D. P. (2023). Technical and economic assessment of a hybrid heat pump system as an energy retrofit measure in a residential building. *Energy and Buildings*. [HYBRID] DOI: 10.1016/j.enbuild.2023.113256

2021-abbasi-heat-pump-decarbonisation-buildings — Abbasi, M. H.; Abdullah, B.; Ahmad, M. W.; Rostami, A.; Cullen, J. (2021). Heat transition in the European building sector: Overview of the heat decarbonisation practices through heat pump technology. *Sustainable Energy Technologies and Assessments*. [HYBRID] DOI: 10.1016/j.seta.2021.101630

2024-oegb-thermische-sanierung-mieter — Österreichischer Gewerkschaftsbund (ÖGB) (2024). Thermische Sanierung in Österreich: Verpasste Chancen, verstecktes Potenzial. *Österreichischer Gewerkschaftsbund (ÖGB), Positionspapier Klimapolitik*. URL: <https://www.oegb.at/themen/klimapolitik/klima-und-arbeitsmarkt/thermische-sanierung-in-oesterreich-verpasste-chancen-versteckt>

2024-bai-yu-pan-energy-performance-gap-retrofit — Bai, Yuchen; Yu, Chao; Pan, Wei (2024). Systematic examination of energy performance gap in low-energy buildings. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Vol. 202, Art. 114701 (Elsevier). [CLOSED] DOI: 10.1016/j.rser.2024.114701

Wiener Forschende

- **Lukas Kranzl** [Hochschule] — TU Wien
ORCID: 0000-0003-3350-7134

Profil: <https://orcid.org/0000-0003-3350-7134>

- **Kristina Orehounig** [Hochschule] — University of Vienna

ORCID: 0000-0001-6491-7641

Profil: <https://orcid.org/0000-0001-6491-7641>

- **Thomas Bednar** [Hochschule] — TU Wien

ORCID: 0000-0003-1142-5517

Profil: <https://orcid.org/0000-0003-1142-5517>

Patenschaft

Magistratsdirektion – Baudirektion, Programmleitung Raus aus Gas

Wiener Netze, Innovations- und Nachhaltigkeitsmanagement

Wiener Stadtwerke, Innovationsmanagement

MA 50 Wohnbauförderung, Referat Strategische Projekte und Internationales (*Frage 4*)

Wien Energie (*Dekarbonisierung Fernwärme*)