

Welchen Einfluss haben Anpassungen von Bestandsgebäuden (Energieeffizienz, Erneuerbare, Kreislauffähigkeit) auf Miet-, Betriebs-, Erhaltungs- und Verwertungskosten? Können Mehrwerte (Gemeinschaftsräume, begrünte Höfe) Mehrkosten rechtfertigen?

Bau & Gebäude — Thema 2.1: Dekarbonisierung des Gebäudebestands · Status: drafted · Quellen: 14 · Bewertet: 2026-05-09 · Modell: claude-opus-4-7@prompts/ai-rating.v1.md

KI-Eignungs-Score: **MITTEL**

Sum-Regel $D1+D2+D3+D4 = 2+2+2+2 = 8 \rightarrow$ medium. D1 (Datenverfügbarkeit): Wien-OGD, MA-50-Förderdaten und aggregierte Wiener-Netze-Smart-Meter-Daten liefern eine solide Eingangsbasis für Betriebskosten-Modelle; granulare Mietzins-/Erhaltungskosten-Daten der WGG- und MRG-Bestände bleiben fragmentiert bzw. proprietär (Bauträger, Hausverwaltungen) — daher Skala 2, nicht 3. D2 (Aufgabentyp): Klar passende Aufgaben sind LCC-/NPV-Simulation (Sanierungs-Szenarien), Prediction (Mietzins- und Energie-Preis-Pfade) und Pattern-Recognition (hedonic Pricing für Mehrwert-Komponenten); kombinierbar, aber nicht in der Tiefe wie bei rein technischen Effizienz-Fragen \rightarrow Skala 2. D3 (Methoden-Reife): Hedonic-Pricing-Modelle und LCC-Tools sind etabliert; ML-gestützte hedonic Pricing und kombinierte LCC×Mietrechts-Constraint-Solver bleiben hybrid (Forschung-zu-Praxis) \rightarrow Skala 2. D4 (Ethik/Recht): Aggregierte Bezirks-/Bestands-Ebene unkritisch, Haushalts-Ebene DPIA-pflichtig (Mietzins-/Einkommens-Daten); diskriminierungssensibel bei Sanierungs-Priorisierung — moderat handhabbar \rightarrow Skala 2. Keine Override-Regel aktiv (D1, D2, D4 \neq 0).

Anwendungsfälle:

- LCC-/NPV-Modellierung von Sanierungs-Paketen für Wiener Bestand: Prediction der Energie- und Wartungskosten-Pfade (auf aggregierten Wiener-Netze-Smart-Meter-Profilen) gekoppelt mit Förder-Architektur (MA 50) und WGG/MRG-Mietzins-Constraints — Unterstützung der Förder-Priorisierung, kein autonomer Allokations-Entscheid
- Hedonic-Pricing-Analyse zur Quantifizierung von Mehrwert-Komponenten (Hofbegrünung, Gemeinschaftsräume): Pattern-Recognition auf Wiener Immobilien-Inseraten + BeRTA-Förder-Standorten + MA-22-Mikroklima-Layern zur empirischen Schätzung der Wertsteigerung — Eingabe in Wirtschaftlichkeits-Berechnungen für Bauträger und MA 50
- Quartiers-Simulation kombinierter Sanierungs-+Begrünungs-Pakete: Agent-Based-Modell mit Klimafahrplan-Pfaden und Heizungstausch-Szenarien für Bestandsbezirke (Fernwärme-Verdichtung vs. Wärmepumpe vs. Hybrid) zur Abschätzung der Verteilungs-Wirkung auf Miet-, Betriebs- und Verwertungskosten

Methodische Grundlagen

- **Datenbanken:** Scopus, Google Scholar, IDEAS-RePEC, EEA-Library, IEA-Library, oeko.de, ioew.de, oegb.at, Wien-OGD
- **Suchstrings:** „building retrofit cost-benefit analysis methodology discount rate sensitivity“, „energy performance gap post-occupancy low-energy buildings“, „renoviction green gentrification retrofit equity Europe“, „Warmmiete Sanierung Mieter Förderung DACH“
- **Datum:** 2019-01-01 — 2026-05-13
- **Letzter Suchlauf:** 2026-05-13
- **Einschluss:** Wien-Bezug/DACH/EU-übertragbar; \geq 2019 (ausgenommen IPCC AR6); peer-reviewed oder institutionell (IEA/EEA/IPCC/Öko-Institut/IÖW/ÖGB+UBA); DE/EN; Volltext oder Presse-Anker zugänglich.

- **Ausschluss:** Conference-Abstracts ohne Proceedings; Non-EU außer als Benchmark; Predatory Journals; Institutional-Reports ohne nachvollziehbaren Methoden-Abschnitt.
- **Aufgenommene Quellen:** 13 (12 Vorgänger + 1 AT-LCC-Re-Anchor #229 Deep-27)

Stand der Forschung

Sanierung im Wiener Bestand ist primär ein Verteilungs- und Lebenszyklus-Kosten-Problem. Post-Occupancy-Forschung zeigt (76 Cases) einen Energy-Performance-Gap von +58 %, Range -86 % bis +483 % (*high confidence; robust evidence, high agreement*) [[2024-bai-yu-pan-energy-performance-gap-retrofit]] — die unterstellten Einspar-Pfade sollten gegen Realdaten kalibriert werden. WGG-Förderung dämpft umlagefähige Beiträge um 30–60 %, MRG-§18-Verfahren bleiben reale Investitions-Hemmer [[2025-stadt-wien-wohnbaufoerderung-sanierung]]. Eine AT-Lebenszykluskosten-Analyse über 30 Jahre (Mehrfamilienhaus, Barwert-Methode mit Restwerten) zeigt: umfassende Sanierung plus Wärmepumpe verursacht gegenüber dem instandgehaltenen Bestand keine Mehrkosten (Varianten-Konvergenz bei ca. -1,1 bis -1,2 Mio. € Barwert), bleibt aber diskontsatz-sensitiv (5 % Kalkulationszins belastet Tiefen-Sanierung); Förderung verschiebt die Amortisation um bis zu 10 Jahre, Wien zählt zu den höchstfördernden Bundesländern (17–28 vs. 27–29 Jahre ohne Landesförderung) (*medium confidence; medium evidence, high agreement*) [[2026-e7-global2000-sanierung-lebenszykluskosten-mfh]]. Die e7-Studie nutzt OIB-RL6-Energieausweis-Logik; die kanonischen LCC-Normen für den AT-Sanierungs-Kontext sind ÖNORM B 1801-2 (Objektfolgekosten), EN 16627 (Economic Performance of Buildings) und ISO 15686-5 (Service-Life-Planning Part 5: LCC) — eine ÖNORM-B-1801-2-konforme Förder-Priorisierung nach Lebenszykluskosten fehlt im aktuellen Wien-Förder-Werkzeug [[2017-lcc-construction-standards-onorm-en-iso]]. DACH-Peer-Befund: Warmmieten-Neutralität ist möglich, aber Förder-Stacking-abhängig — und Förder-Inanspruchnahme korreliert mit Einkommen (*medium confidence; medium evidence, high agreement*) [[2022-oeko-institut-ioew-warmmieten-neutralitaet]]. AT-spezifisch ist die Sanierungsrate von 1,8 % auf 0,9 % (2024) gefallen; 43,2 % der Haushalte als Mieter:innen haben keine Steuerungsmacht [[2024-oegb-thermische-sanierung-mieter]].

Forschungslücken

Methodische Hauptlücke ist die inkonsistente Mehrwert-Bewertung: Studien nutzen inkompatible Rahmen (TEEB, Ecosystem Services, hedonic Pricing) [[2024-eea-urban-adaptation-europe]]. Diskontsatz-Inkonsistenz in europäischen LCC-Studien (Privatinvestoren 6–12 % vs. Public-Authority 2–4 %) (*medium confidence; medium evidence, medium agreement*) [[2025-papangelopoulou-buildings-assessment-methods]] — eine Wiener Sensitivitäts-Analyse über diese Bandbreite fehlt publiziert. Mehrwert-Investitionen (Hofbegrünung, Gemeinschaftsräume) erzeugen im MRG-Altbestand Gentrifizierungs-Druck, den Wiener Planung nicht adressiert (*medium confidence; medium evidence, high agreement*) [[2024-friesenecker-thaler-clar-wien-green-gentrification]]. Eine Wien-Drewitz-Vergleichs-Studie (Drewitz: 90 % Mieter-Retention bei Tiefen-Retrofit + Public-Control + Förder-Stacking) fehlt für den WGG/MA-50-Bestand [[2024-castano-rosa-drewitz-energy-poverty-retrofit]]. Wien-spezifisch fehlen Längsschnittstudien (≥5 Jahre) in BeRTA-Förderfällen.

Trends & Entwicklungen

Im Zeithorizont 2025–2030 verschiebt der EPBD-Recast 2024 den Druck Richtung BACS-Pflicht (>290 kW ab 2024, >70 kW ab 2029) und Smart-Readiness-Indicator — beides generiert Betriebskosten-Daten für LCC-Modelle [[2024-hernandez-european-smart-buildings]]. Solarpflicht-Wien (Bauordnungs-Novelle 2023) und BeRTA-Ausweitung wirken als Wien-spezifische Beschleuniger [[2025-stadt-wien-wohnbaufoerderung-sanierung]]. Wiener Forschung quantifiziert sozialen Wohnbau als policy-hebelbare Variable gegen grüne Gentrifizierung: 4–5 % Risiko-Reduktion pro Prozentpunkt Sozialwohnbau (*medium confidence; medium evidence, high agreement*) [[2025-

friesenecker-social-housing]] — anschlussfähig an MA-50-Patenschaft und WGG-Bestand-Strategie. IPCC- und IEA-Synthesen konvergieren auf tiefe Sanierung mit Erneuerbaren-Integration als alternativlos [[2022-ipcc-ar6-wg3-buildings]] [[2025-iea-energy-and-ai]].

KI-Eignungs-Bewertung

Score medium (Rubric-Sum 8/12, D1=2 / D2=2 / D3=2 / D4=2). Einschlägige Aufgabentypen: **Simulation** (LCC-/NPV-Modelle unter WGG/MRG-Constraints), **Prediction** (Mietzins-, Energiepreis- und Wartungskosten-Pfade), **Pattern-Recognition** (hedonic Pricing für Mehrwert-Komponenten wie Hofbegrünung) [[2024-eea-urban-adaptation-europe]]. Datenseitig kombinierbar: Wien-OGD, MA-50-Förderdaten, aggregierte Wiener-Netze-Smart-Meter-Profile, EU-Vergleichsdatensätze [[2025-stadt-wien-wohnbaufoerderung-sanierung]] [[2025-iea-energy-and-ai]]. Methoden-Reife hybrid: LCC und hedonic Pricing in Praxis etabliert, ML-gestützte Erweiterungen (kombinierte LCC×Mietrechts-Constraint-Solver) noch in Forschung. Ethisch-rechtlich: aggregierte Quartiers-Ebene unkritisch, Haushalts-Ebene (Mietzins-/Einkommens-Daten) DPIA-pflichtig — Aggregation mitigiert, diskriminierungssensible Sanierungs-Priorisierung bleibt menschlich. KI bleibt **unterstützend** für Förder-Priorisierung und Wirtschaftlichkeits-Bewertung, nicht autonom-allokativ. Bei AI-gestützter Priorisierung von Sanierungs-Förderungen (MA 50) ist EU-AI-Act Anhang III §5(a) zu beachten — Conformity-Assessment + menschliche Aufsicht.

Methodische Einschränkungen

1. **Single-Screener-Recherche.** Single-Screener-Recherche durch Bernhard Götzendorfer mit KI-Assistenz (Claude Opus 4.7, 1M context). 2. **Suchsprache DE/EN.** Literatur in anderen EU-Sprachen möglicherweise unterrepräsentiert. Mitigation: EU-Layer-Quellen häufig EN-übersetzt; Wien-Kontext priorisiert DE. 3. **Stand der Recherche: 2026-05-13.** Updates in separaten Brief-Versionen dokumentiert (ADR-0002, ADR-0004). Bei zeitkritischen Themen (EPBD-Recast-Umsetzung, Warmmieten-Regulierung AT/DE): Halbjährliches Re-Screening empfohlen. 4. **Keine formale Critical Appraisal pro Quelle.** Keine Appraisal nach GRADE oder ROBINS-I; Qualität über Whitelist-Tier und Peer-Review-Status heuristisch eingeschätzt. IPCC-Calibrated-Language-Tags machen Confidence pro Key-Claim transparent.

Quellen

2025-stadt-wien-wohnbaufoerderung-sanierung — Stadt Wien, MA 50 Wohnbaufoerderung und Schlichtungsstelle fuer wohnrechtliche Angelegenheiten (2025). Wohnbaufoerderung der Stadt Wien — Sanierung, thermisch-energetische Massnahmen, Hofbegruenung (MA 50). *wien.gv.at* — *Wohnen und Wohnbau / Foerderungen*. [GOLD] URL: <https://www.wien.gv.at/wohnen/foerderung-fuer-wohnen-und-wohnbau>

2024-eea-urban-adaptation-europe — European Environment Agency (EEA) (2024). Urban adaptation in Europe: what works? — Implementing climate action in European cities (EEA Report 06/2024). *EEA Report 06/2024, Publications Office of the European Union*. [GOLD] DOI: 10.2800/263898

2024-hernandez-european-smart-buildings — Hernández, José L.; de Miguel, Ignacio; Vélez, Fredy; Vasallo, Ali (2024). Challenges and opportunities in European smart buildings energy management: A critical review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Vol. 199, 114472. [HYBRID] DOI: 10.1016/j.rser.2024.114472

2025-iea-energy-and-ai — International Energy Agency (2025). Energy and AI. *IEA, Paris*. [GOLD] URL: <https://www.iea.org/reports/energy-and-ai>

2022-ipcc-ar6-wg3-buildings — Cabeza, Luisa F.; Bai, Quan; Bertoldi, Paolo (2022). Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change. Working Group III Contribution to the IPCC Sixth Assessment Report — Chapter 9: Buildings. *Cambridge University Press*. [GOLD] DOI: 10.1017/9781009157926.011

2025-papangelopoulou-buildings-assessment-methods — Papangelopoulou, Maria D.; Alexakis, Konstantinos; Askounis, Dimitrios (2025). Assessment Methods for Building Energy Retrofits with Emphasis on Financial Evaluation: A Systematic Literature Review. *Buildings*, Vol. 15, No. 14, Art. 2562 (MDPI). [GOLD] DOI: 10.3390/buildings15142562

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](https://doi.org/10.1016/j.rser.2024.114701)

2024-castano-rosa-drewitz-energy-poverty-retrofit — Busà, Alessandro (2024). Renovation without renovation: the green redevelopment of a municipal housing estate in Drewitz, Germany. *Housing Studies*, Vol. 40, No. 5 (Taylor & Francis). [HYBRID] DOI: [10.1080/02673037.2024.2342411](https://doi.org/10.1080/02673037.2024.2342411)

2022-oeko-institut-ioew-warmmieten-neutralitaet — Schumacher, Katja; Weiß, Julika (2022). Sozialverträgliche Wärmewende in Berlin — Herausforderungen und Lösungen für Haushalte mit geringem Einkommen. *Ecornet Berlin (Öko-Institut e.V. + Institut für ökologische Wirtschaftsforschung IÖW)*. URL: <https://www.oeko.de/presse/archiv-presse-meldungen/presse-detailseite/2022/studie-energetische-sanierungen-zentral-fuer-klimaschutz-und-bezahlbares-wohnen>

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-friesenecker-thaler-clar-wien-green-gentrification — Friesenecker, Michael; Thaler, Thomas; Clar, Christoph (2024). Green gentrification and changing planning policies in Vienna?. *Urban Research & Practice*, Vol. 17, No. 3, 393–415. [HYBRID] DOI: [10.1080/17535069.2023.2228275](https://doi.org/10.1080/17535069.2023.2228275)

2025-friesenecker-social-housing — Friesenecker, Michael; et al. (2025). Socially equitable climate risk management of urban heat. *npj Urban Sustainability (Nature Portfolio)*. [GOLD] DOI: [10.1038/s42949-025-00202-2](https://doi.org/10.1038/s42949-025-00202-2)

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

2017-lcc-construction-standards-onorm-en-iso — Austrian Standards International (ASI); European Committee for Standardization (CEN/TC 350); International Organization for Standardization (ISO/TC 59/SC 14) (2017). LCC-Construction-Standards-Stack: ÖNORM B 1801-2 (Objektfolgekosten) / EN 16627 (Economic Performance of Buildings) / ISO 15686-5 (Service Life Planning Part 5: Life-Cycle-Costing). *ASI Wien (ÖNORM B 1801-2:2011) / CEN Brussels (EN 16627:2015) / ISO Geneva (ISO 15686-5:2017)*. [CLOSED] URL: <https://www.iso.org/standard/61148.html>

Wiener Forschende

- **Lukas Kranzl** [Hochschule] — TU Wien
ORCID: [0000-0003-3350-7134](https://orcid.org/0000-0003-3350-7134)
Profil: <https://openalex.org/A5061975511>
- **Iná Maia** [Hochschule] — TU Wien
ORCID: [0000-0003-2310-1819](https://orcid.org/0000-0003-2310-1819)
Profil: <https://openalex.org/A5079067845>
- **Michael Friesenecker** [Hochschule] — BOKU University
ORCID: [0000-0002-9654-6213](https://orcid.org/0000-0002-9654-6213)
Profil: <https://openalex.org/A5002074069>

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)

