

Wie können klimagerechte und resiliente Energiekonzepte für konkrete städtische Anwendungsfälle aussehen?

Energieversorgung — Thema 1.2: Stromnetze, -speicherung und Sektorenkopplung · Status: drafted · Quellen: 5 · Bewertet: 2026-06-24 · Modell: claude-opus-4-8@prompts/synthesis.v2.md

KI-Eignungs-Score: MITTEL

Sum $D1+D2+D3+D4 = 2+2+2+2 = 8 \rightarrow$ medium. Als Dachfrage ist sie überwiegend normativ-gestalterisch (was heißt klimagerecht UND resilient für einen konkreten urbanen Use-Case) — KI ist Werkzeug, nicht Kern. Verwertbare Aufgaben: Optimization/Simulation alternativer Energiekonzept-Varianten gegen Klimagerechtigkeits- und Resilienz-Kriterien, Pattern-Recognition/GIS zur Verschneidung von Versorgungs-, Vulnerabilitäts- und Lastdaten. Datenlage fragmentiert (Wien-OGD, Versorgungs-/Sozialdaten, Betreiber-Telemetrie) $\rightarrow D1=2$. Methoden-Reife hybrid: Energiesystem-Optimierung und Szenario-Simulation etabliert, integrierte Klimagerechtigkeits-/Resilienz-Bewertung im Aufbau $\rightarrow D3=2$. Ethik/Recht moderat: 'klimagerecht' impliziert Verteilungs-/Sozialdimension (Vulnerabilität), die personenbezogen-aggregierte Daten berühren kann $\rightarrow$ Standard-Compliance + Aggregations-Sorgfalt $\rightarrow D4=2$ (EU-AI-Act Annex III nicht berührt).

Anwendungsfälle:

- Optimization/Simulation alternativer Energiekonzept-Varianten für einen konkreten Wiener Use-Case (z.B. Quartier, Betriebszone, öffentliche Einrichtung) gegen gemeinsame Zielkriterien Klimagerechtigkeit (Verteilungswirkung, Leistbarkeit) und Resilienz (Versorgungssicherheit bei Störungen).
- Pattern-Recognition/GIS-Verschneidung von Versorgungs-, Vulnerabilitäts- und Lastdaten (Wien-OGD) zur Identifikation von Use-Cases, in denen klimagerechte und resiliente Energiekonzepte den höchsten Nutzen stiften.

Methodische Grundlagen

- **Datenbanken:** Wien-OGD (data.wien.gv.at), Wien-Energie-/UIV-Publikationen, Scopus, Crossref, Science/AAAS, IEEE Xplore, BMK-Publikationsserver, IPCC-AR6-Reports
- **Suchstrings:** „climate-just resilient urban energy concept use case“, „energy system optimization decarbonization flexibility urban“, „industrial clusters deep decarbonization shared infrastructure“, „power system resilience critical infrastructure review“, „klimagerechte resiliente Energiekonzepte städtische Anwendungsfälle Wien“
- **Datum:** 2020-01-01 — 2026-06-24
- **Letzter Suchlauf:** 2026-06-24
- **Einschluss:** Wien-Bezug/AT/EU-übertragbar; ≥ 2020 ; peer-reviewed oder institutionell; DE/EN; Volltext; expliziter Bezug zu urbanen Energiekonzepten, Klimagerechtigkeit oder Versorgungs-Resilienz.
- **Ausschluss:** Conference-Abstracts ohne Proceedings; Predatory; Pre-Print ohne Akzeptanz; reine Einzeltechnologie-Studien ohne Konzept-/System-Bezug.
- **Gesichtete Treffer:** ~35 **Aufgenommene Quellen:** 5

Stand der Forschung

Als Dachfrage bündelt sie die Anforderung, urbane Energiekonzepte zugleich klimagerecht und resilient zu gestalten. Systemisch ist belegt, dass tiefe Dekarbonisierung über breite Elektrifizierung plus weitgehend CO₂-freie Erzeugung und Flexibilität (Speicher, Demand-Side, Sektorenkopplung) gelingt — keine Einzeltechnologie löst das System (*high confidence; robust evidence, high agreement*) [[2022-ipcc-ar6-wg3-energy-systems]]. Wien bearbeitet konkrete

Use-Cases bereits institutionell — Großwärmepumpen, lineare PV-Träger, VPP/Großbatterie als Bausteine klimagerechter Versorgung [[2024-wien-energie-innovation-uiv]]. Für gebiets-/clusterbezogene Use-Cases zeigt die Evidenz, dass geteilte Infrastruktur und industrielle Symbiose Insellösungen ökonomisch überlegen sind (*medium confidence; medium evidence, high agreement*) [[2022-sovacool-industrial-clusters-decarbonization]]. Die Resilienz-Dimension verlangt, Konzepte gegen seltene, schwere Störungen (Blackouts, kaskadierende Ausfälle) zu härten — über dezentrale Ressourcen und inselbetriebsfähige Microgrids [[2020-bhusal-power-system-resilience]]. Der NEKP setzt den nationalen Ziel-/Maßnahmen-Rahmen [[2024-bmk-nekp-oesterreich]].

Forschungslücken

Es fehlt ein integriertes Wiener Bewertungsrahmenwerk, das für konkrete urbane Use-Cases (Quartier, Betriebszone, öffentliche Einrichtung) Klimagerechtigkeit (Verteilungswirkung, Leistbarkeit, Vulnerabilität) und Resilienz (Versorgungssicherheit bei Störungen) gemeinsam und quantifiziert abwägt — die vorliegende Evidenz behandelt System-, Cluster- und Resilienz-Dimension getrennt und nicht Wien-regionalisiert [[2022-ipcc-ar6-wg3-energy-systems]] [[2022-sovacool-industrial-clusters-decarbonization]] [[2020-bhusal-power-system-resilience]]. Insbesondere die Operationalisierung von „klimagerecht“ (welche Verteilungs-/Sozialindikatoren, welche Schwellen, welche Härtefall-Regelungen) für die Wiener Energiekonzept-Planung ist offen. Ebenso fehlt eine vergleichende Wirkungs-Evaluation der bereits laufenden Wiener Use-Cases (Großwärmepumpen, lineare PV, VPP), die belastbar zeigt, welche Konzept-Typen unter Wiener Bedingungen Klima- und Resilienz-Ziele zugleich am besten erfüllen [[2024-wien-energie-innovation-uiv]].

Trends & Entwicklungen

Im Horizont 2025–2035 zeichnen sich drei Entwicklungen ab. Erstens: urbane Energiekonzepte wandern vom Einzeltechnologie- zum integrierten Use-Case-Denken, das Klima-, Sozial- und Resilienz-Ziele zusammenführt statt sie nacheinander zu optimieren (*medium confidence; limited evidence, medium agreement*) [[2022-ipcc-ar6-wg3-energy-systems]]. Zweitens: gebiets-/clusterbezogene Konzepte mit geteilter erneuerbarer Infrastruktur werden zum Planungs-Standard für Quartiere und Betriebszonen, weil sie Investitionen bündeln und die kritische Masse für erneuerbare Versorgung schaffen [[2022-sovacool-industrial-clusters-decarbonization]]. Drittens: Resilienz wird vom nachträglichen Add-on zum integralen Auslegungs-Kriterium — dezentrale Flexibilität dient doppelt (Markt-/Netzdienlichkeit im Normalbetrieb, Versorgungssicherung im Notfall), wodurch sich Investitionen über zwei Nutzenkanäle rechtfertigen lassen (*medium confidence; medium evidence, medium agreement*) [[2024-wien-energie-innovation-uiv]] [[2020-bhusal-power-system-resilience]].

KI-Eignungs-Bewertung

Die Dachfrage ist überwiegend normativ-gestalterisch — KI ist Werkzeug, nicht Kern: Was klimagerecht UND resilient bedeutet, ist eine planerische und politische Festlegung. Verwertbare Aufgaben: **Optimization/Simulation** alternativer Konzept-Varianten gegen Klimagerechtigkeits- und Resilienz-Kriterien und **Pattern-Recognition** (GIS-Verschneidung von Versorgungs-, Vulnerabilitäts- und Lastdaten). Wien-Use-Case: Varianten-Optimierung eines Quartiers-/Betriebszonen-/Einrichtungs-Konzepts gegen gemeinsame Ziele Leistbarkeit und Versorgungssicherheit, mit transparenter Gewichtung der konkurrierenden Ziele [[2022-ipcc-ar6-wg3-energy-systems]] [[2024-wien-energie-innovation-uiv]]. Datengrundlage fragmentiert über Wien-OGD und Betreiber, Energiesystem-Optimierung methodisch etabliert, integrierte Klimagerechtigkeits-/Resilienz-Bewertung erst im Aufbau. Ethik/Recht moderat: „klimagerecht“ berührt die Verteilungs-/Sozialdimension (Vulnerabilität) — Aggregations-Sorgfalt bei personenbezogen-ableitbaren Daten geboten (EU-AI-Act Annex III nicht berührt). Aggregiert: D1=2, D2=2, D3=2, D4=2, Sum=8 → **medium**.

Methodische Einschränkungen

1. **Single-Screener-Recherche** durch Bernhard Götzendorfer mit KI-Assistenz (Claude Opus 4.8, 1M context); kein Dual-Screening — Mitigation über transparente §11-Suchspur. 2. **Suchsprache DE/EN** — Literatur in anderen EU-Sprachen ggf. unterrepräsentiert; Wien-Kontext DE-priorisiert. 3. **Stand der Recherche: 2026-06-24** — Updates in separaten Brief-Versionen (ADR-0002/0004); als Dachfrage halbjährliches Re-Screening parallel zu den Sub-Fragen (b–f) empfohlen. 4. **Keine formale Critical Appraisal** pro Quelle (kein GRADE/ROBINS-I); Qualität heuristisch via Whitelist-Tier + Peer-Review-Status; IPCC-Calibrated-Language-Tags markieren Confidence pro Key-Claim. 5. **Integrierter Wien-Bewertungsrahmen fehlt** — die Quellenbasis verortet die System-, Cluster- und Resilienz-Dimension je einzeln (IPCC; Sovacool/Geels; Bhusal et al.) plus einen Wiener Use-Case-Beleg (Wien Energie/UIV); ein integriertes Wiener Klimagerechtigkeits-/Resilienz-Rahmenwerk fehlt (siehe Forschungslücken). Die operative Tiefe liegt in den Sub-Fragen WFK-1.2.2b–f.

Quellen

2022-*ipcc-ar6-wg3-energy-systems* — IPCC Working Group III (2022). Energy Systems (IPCC AR6 WGIII Chapter 6). *Climate Change 2022 — Mitigation of Climate Change* (Cambridge University Press). [GOLD] DOI: 10.1017/9781009157926.008

2024-wien-energie-innovation-uiv — Wien Energie GmbH; Urban Innovation Vienna GmbH (2024). Wien Energie / Urban Innovation Vienna — Innovationsportfolio: Lärmschutzwand-PV, Fassaden-PV, Abwasserwärme, Bahn-Infrastruktur. *Wien Energie Innovationsportal / UIV Projekt-Portfolio*. [GOLD] URL: <https://urbaninnovation.at/>

2022-sovacool-industrial-clusters-decarbonization — Benjamin K. Sovacool; Frank W. Geels; Marfuga Iskandarova (2022). Industrial clusters for deep decarbonization. *Science (AAAS)*. [GOLD] DOI: 10.1126/science.add0402

2020-bhusal-power-system-resilience — Narayan Bhusal; Michael Abdelmalak; Md. Kamruzzaman; Mohammed Benidris (2020). Power System Resilience: Current Practices, Challenges, and Future Directions. *IEEE Access*. [GOLD] DOI: 10.1109/access.2020.2968586

2024-bmk-nekp-oesterreich — Bundesministerium für Klimaschutz; Umwelt; Energie; Mobilität; Innovation und Technologie (BMK) (2024). Integrierter nationaler Energie- und Klimaplan für Österreich (NEKP 2024). *BMK / Republik Österreich (EU-Governance-VO 2018/1999)*. [GOLD] URL: https://www.bmluk.gv.at/dam/jcr:6c55ea04-e4b8-499f-ac3b-9d8786147cee/NEKP_final_20241203.pdf

Wiener Forschende

- **Nadejda Komendantova** [Forschungseinrichtung] — IIASA (Laxenburg)
ORCID: 0000-0003-2568-6179
Profil: <https://openalex.org/A5043358396>
- **Hans Auer** [Hochschule] — TU Wien
ORCID: 0000-0002-9111-9941
Profil: <https://openalex.org/A5027019833>
- **Thomas Strasser** [Forschungseinrichtung] — Austrian Institute of Technology
ORCID: 0000-0002-6415-766X
Profil: <https://openalex.org/A5080433490>

Patenschaft

Wien Energie (*Frage 2b*)
Magistratsdirektion – Baudirektion, Programmleitung Raus aus Gas (*Frage 2b, d, e und f*)
Wien Energie (*Dekarbonisierung Fernwärme*)
Wiener Stadtwerke, Innovationsmanagement

