

Wie kann die Resilienz öffentlicher Einrichtungen in Hinblick auf die Energieversorgung in Notfällen gestärkt werden (z.B. Schulen bei einem längeren Stromausfall)?

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. Die Kernfrage ist überwiegend normativ-planerisch (welche Einrichtungen, welche Schutzziele, welche Notfall-Organisation) — KI ist hier Hilfsmittel, nicht Kern. Verwertbare KI-Aufgaben: Optimization der Microgrid-/Notstrom-Auslegung (Dimensionierung PV+Speicher+Aggregat gegen kritische Lastganglinie), Prediction kritischer Lastprofile und Pattern-Recognition/GIS zur Priorisierung resilienz-kritischer Standorte. Datenlage fragmentiert (Gebäude-Lastdaten der MA/Schulen, Netz-Ausfall-Statistik, Wien-OGD-Standorte) $\rightarrow D1=2$. Methoden-Reife hybrid: Microgrid-Resilienz-Optimierung etabliert in der Forschung, in der kommunalen Praxis pilothaft $\rightarrow D3=2$. Ethik/Recht moderat: Standort-/Infrastruktur-Daten kritischer Einrichtungen sind sicherheitssensibel (Schutzbedarf), keine personenbezogenen Kerndaten $\rightarrow$ Standard-Compliance + Sicherheits-Sorgfalt $\rightarrow D4=2$ (EU-AI-Act Annex III nicht berührt).

Anwendungsfälle:

- Optimization der Notfall-Energie-Auslegung resilienz-kritischer öffentlicher Gebäude (Dimensionierung von PV + Batteriespeicher + Notstrom-Aggregat gegen die kritische Lastganglinie und eine Ziel-Ausfalldauer), um eine Schule als Notfall-Anlaufstelle über mehrere Tage versorgen zu können.
- Pattern-Recognition/GIS-Priorisierung resilienz-kritischer Standorte (Verschnitt von Wien-OGD-Standortdaten öffentlicher Einrichtungen, Netz-Topologie und Versorgungsdichte) zur risikobasierten Reihung von Härtings-Maßnahmen.

Methodische Grundlagen

- **Datenbanken:** Wien-OGD (data.wien.gv.at), Wien-Energie-/UIV-Publikationen, Scopus, Crossref, IEEE Xplore, Elsevier ScienceDirect, BMK-Publikationsserver, IPCC-AR6-Reports
- **Suchstrings:** „power system resilience critical infrastructure blackout review“, „microgrid resilience PV battery storage backup generator critical load“, „resilience public building school emergency power supply“, „island operation microgrid critical facility outage“, „Notstromversorgung kritische Infrastruktur Resilienz öffentliche Gebäude“
- **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 Energie-Resilienz, Notstrom oder kritischer Infrastruktur bei Stromausfall.
- **Ausschluss:** Conference-Abstracts ohne Proceedings; Predatory; Pre-Print ohne Akzeptanz; reine Komponenten-/Schutzrelais-Studien ohne System-/Gebäude-Resilienz-Bezug.
- **Gesichtete Treffer:** ~36 **Aufgenommene Quellen:** 5

Stand der Forschung

Resilienz ist konzeptionell von Versorgungs-Zuverlässigkeit zu trennen: Zuverlässigkeit adressiert häufige, geringe Ausfälle, Resilienz die Fähigkeit, seltene, schwere Ereignisse (Naturkatastrophen, kaskadierende Blackouts, Cyber-

Angriffe) zu absorbieren und sich zu erholen (*high confidence; robust evidence, high agreement*) [[2020-bhusal-power-system-resilience]]. Als zentrale Härtings-Hebel gelten dezentrale Energieressourcen, inselbetriebsfähige Microgrids und die Priorisierung kritischer Lasten [[2020-bhusal-power-system-resilience]]. Für einzelne Liegenschaften zeigt quantitative Evidenz, dass die Kombination aus PV + Batteriespeicher + Notstrom-Aggregat eine kritische Last über mehrtägige Ausfälle robuster versorgt als ein einzelnes Aggregat, weil die erneuerbaren Quellen Treibstoff-Bedarf und Generator-Laufzeit strecken (*medium confidence; medium evidence, high agreement*) [[2021-marqusee-microgrid-resilience]]. In Wien existieren mit Großbatterie- und VPP-Pilots erste Bausteine dezentraler Flexibilität, die für Resilienz-Anwendungen anschlussfähig sind [[2024-wien-energie-innovation-uiv]]. Der NEKP adressiert Netz-/Speicher-Infrastruktur national, ohne öffentliche-Einrichtungs-Resilienz auszubuchstabieren [[2024-bmk-nekp-oesterreich]].

Forschungslücken

Es fehlt eine Wien-spezifische Bestandsaufnahme der Energie-Resilienz öffentlicher Einrichtungen — welche Gebäude als Notfall-Anlaufstellen dienen sollen, welche kritischen Lasten (Heizung, Notbeleuchtung, Kommunikation, Trinkwasser-Druckhaltung, ggf. Kühlung für Vulnerable) über welche Ziel-Ausfalldauer zu sichern sind und wie die Notfall-Energie dimensioniert wird [[2021-marqusee-microgrid-resilience]]. Die generischen Resilienz-Metriken sind nicht auf Wiener Schul-/Verwaltungs-Lastprofile kalibriert [[2020-bhusal-power-system-resilience]]. Auch eine risikobasierte Standort-Priorisierung (welche Einrichtungen zuerst härten) und belastbare Kosten-Nutzen-Werte für den Wiener Bestand fehlen — ebenso die organisatorische Frage, wie Notfall-Energie-Konzepte mit den bestehenden Blackout-Vorsorgeplänen der Stadt verzahnt werden.

Trends & Entwicklungen

Im Horizont 2025–2035 zeichnen sich drei Trends ab. Erstens: gebäude-/quartiersbezogene Microgrids mit Inselbetriebsfähigkeit werden vom theoretischen Konzept zur planbaren, dimensionierbaren Resilienz-Option für kritische öffentliche Standorte (*medium confidence; medium evidence, medium agreement*) [[2020-bhusal-power-system-resilience]]. Zweitens: PV-plus-Speicher-Hybride verdrängen reine Diesel-Notstromlösungen, weil sie Langzeit-Resilienz (gestreckter Treibstoff-Bedarf, Redundanz) und Wirtschaftlichkeit verbinden [[2021-marqusee-microgrid-resilience]]. Drittens: dezentrale Flexibilität (Großbatterien, VPP), wie in Wien pilotiert, wird zunehmend doppelt genutzt — Markt-/Netzdienlichkeit im Normalbetrieb, Resilienz im Notfall — was die Investition über zwei Nutzenkanäle rechtfertigt [[2024-wien-energie-innovation-uiv]]; die zugrundeliegende System-Logik (Elektrifizierung + Speicher + Flexibilität) ist assessment-belegt (*high confidence; robust evidence, high agreement*) [[2022-ipcc-ar6-wg3-energy-systems]].

KI-Eignungs-Bewertung

Die Frage ist überwiegend normativ-planerisch (Schutzziele, Notfall-Organisation) — KI ist Hilfsmittel, nicht Kern. Verwertbare Aufgaben: **Optimization** (Dimensionierung von PV+Speicher+Aggregat gegen die kritische Lastganglinie und eine Ziel-Ausfalldauer), **Prediction** (kritisches Lastprofil über Tageszeit/Saison) und **Pattern-Recognition** (GIS-Priorisierung resilienz-kritischer Standorte). Wien-Use-Case: Auslegungs-Optimierung der Notfall-Energie einer als Anlaufstelle dienenden Schule, die über mehrtägige Blackouts Heizung, Notbeleuchtung und Kommunikation sichert [[2021-marqusee-microgrid-resilience]]; ergänzend GIS-Standort-Priorisierung auf Wien-OGD-Daten zur risikobasierten Reihung der Härtings-Maßnahmen. Datengrundlage fragmentiert, Microgrid-Resilienz-Optimierung methodisch etabliert, kommunale Praxis pilothaft. Ethik/Recht moderat: Standort-/Infrastruktur-Daten kritischer Einrichtungen sind sicherheitssensibel (Schutzbedarf, restriktive Datenhaltung), keine personenbezogenen Kerndaten (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); bei sicherheits-/notfall-relevanten Themen halbjährliches Re-Screening 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. **Wien-spezifische Einrichtungen-Resilienz-Daten dünn** — die Quellenbasis stützt sich auf einen internationalen Resilienz-Konzept-Review (Bhusal et al.) und eine US-/NREL-Microgrid-Quantifizierung (Marqusee et al.) plus einen Wiener Flexibilitäts-Beleg (Wien Energie/UIV); eine Wien-spezifische Bestands-/Bedarfs-Erhebung öffentlicher Einrichtungen fehlt (siehe Forschungslücken).

Quellen

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](https://doi.org/10.1109/access.2020.2968586)

2021-marqusee-microgrid-resilience — Jeffrey Marqusee; William Becker; Sean Ericson (2021). Resilience and economics of microgrids with PV, battery storage, and networked diesel generators. *Advances in Applied Energy (Elsevier)*. [GOLD] DOI: [10.1016/j.adapen.2021.100049](https://doi.org/10.1016/j.adapen.2021.100049)

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/>

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

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](https://doi.org/10.1017/9781009157926.008)

Wiener Forschende

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

Patenschaft

Wien Energie (*Frage 2b*)

Magistratsdirektion – Baudirektion, Programmleitung Raus aus Gas (*Frage 2b, d, e und f*)

Wien Energie (*Dekarbonisierung Fernwärme*)

Wiener Stadtwerke, Innovationsmanagement

