

Wie wirken sich unterschiedliche Ladeverbundsysteme in bestehenden großvolumigen Gebäuden (z.B. zunehmende E-Schnellladeinfrastruktur im großflächigen Einzelhandel) in Hinblick auf die Auslastung und den Ausbaubedarf des Wiener Netzes aus?

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: HOCH

Sum $D1+D2+D3+D4 = 3+3+2+3 = 11 \rightarrow$ high. D1=3: Wiener-Netze-Netzdaten + Standort-/Geodaten großvolumiger Gebäude (Wien-OGD) + Ladepunkt-Telemetrie liefern die Lastmodellierungs-Basis. D2=3: mehrere Aufgabentypen kombinierbar (Simulation Netzauslastung/Power-Flow, Prediction Ladelast/Gleichzeitigkeit, Optimization Lastmanagement/Pufferspeicher-Dimensionierung). D3=2: EV-Lastmodellierung und Hosting-Capacity-Analyse sind etabliert, integrierte Standort-Netz-Kopplung für Einzelhandel hybrid. D4=3: aggregierte Netzlast-/Standortmodellierung ohne haushaltsscharfe Personendaten — unkritisch (keine EU-AI-Act-Annex-III-Hochrisiko-Triggerung, kein DPIA-Kern).

Anwendungsfälle:

- Simulation der Netzauslastung und des Ausbaubedarfs (Power-Flow, Hosting-Capacity) durch Verschnitt von Wiener-Netze-Topologie, Standortdaten großvolumiger Einzelhandelsgebäude und Schnellladeleistungs-/Gleichzeitigkeitsprofilen.
- Prädiktive Ladelast-Prognose und Optimization des Lastmanagements (Leistungsbegrenzung, Pufferspeicher-Dimensionierung) zur Minimierung des lokalen Netzausbaubedarfs an Schnellladehubs.

Methodische Grundlagen

- **Datenbanken:** Wien-OGD (data.wien.gv.at), Wiener-Netze-/Wien-Energie-Publikationen, IEEE Xplore, Scopus, BMK-Publikationsserver
- **Suchstrings:** „electric vehicle fast charging station grid impact distribution network“, „hosting capacity DC fast charging transformer overload“, „smart charging load management buffer storage retail“, „Schnellladeinfrastruktur Netzauslastung Ausbaubedarf“
- **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; Bezug zu Schnellladung-Netzimpakt oder Verteilnetz-Auslastung/-Ausbau.
- **Ausschluss:** Conference-Abstracts ohne Proceedings; Predatory Journals; Pre-Print ohne Akzeptanz; reine Ladegeräte-Leistungselektronik-Studien ohne Netzauslastungsbezug.
- **Gesichtete Treffer:** ~28 **Aufgenommene Quellen:** 5

Stand der Forschung

E-Schnellladeinfrastruktur in großvolumigen Gebäuden ist eine hochleistende, oft gleichzeitig nachgefragte Last, die das Verteilnetz lokal stark belastet. Schnellladestationen (DC fast/ultra-fast charging) können Spitzenlast-Erhöhung, Transformator-/Leitungs-Überlastung und Power-Quality-Probleme (Oberschwingungen, Spannungseinbrüche)

verursachen; die Netzwirkung hängt stark von Standortdichte, Gleichzeitigkeit und bestehender Netzkapazität ab (*high confidence; robust evidence, high agreement*) [[2021-wang-ev-fast-charging-grid]]. Konzentrierte Ladehubs an Einzelhandelsstandorten belasten lokale Netzknoten überproportional. Die maximal integrierbare Ladeleistung ist durch die „Hosting Capacity“ des lokalen Netzes — nicht durch die installierte Ladeleistung allein — begrenzt (*high confidence; robust evidence, high agreement*) [[2022-shafiullah-grid-integration-solar-pv-review]]. Mitigation ist etabliert und kombinierbar: integrierte Pufferspeicher, Lastmanagement/Smart Charging (Leistungsbegrenzung, Staffelung) und PV-Kopplung reduzieren den Netzausbaubedarf [[2021-wang-ev-fast-charging-grid]]. Der Smart-Meter-Rollout (~96 %) liefert die Mess-Basis [[2024-wiener-netze-smart-meter-rollout]].

Forschungslücken

Es fehlt eine Wien-spezifische, standortaufgelöste Lastmodellierung der E-Schnellladung an großvolumigen Einzelhandelsstandorten gegen die reale Wiener-Netze-Hosting-Capacity — die internationale Evidenz beschreibt Mechanismen und Mitigation, aber keine Wiener Netzauslastungs-/Ausbaubedarfs-Zahlen [[2021-wang-ev-fast-charging-grid]] [[2022-shafiullah-grid-integration-solar-pv-review]]. Gleichzeitigkeits-/Lastprofile realer Wiener Schnellladehubs (Standzeit, Tagesgang, Wochenend-Spitzen) sind nicht öffentlich dokumentiert — gerade an Einzelhandelsstandorten mit gebündelter Nachfrage. Die kostenoptimale Abwägung zwischen Netzverstärkung und Lastmanagement/Pufferspeicher je Standorttyp ist für Wien nicht durchgerechnet [[2024-wien-energie-innovation-uiv]]. Auch die Wechselwirkung von hoher Schnellladelast mit gleichzeitiger lokaler PV-Einspeisung am selben Netzknoten ist für Wien spezifisch nicht quantifiziert [[2022-shafiullah-grid-integration-solar-pv-review]].

Trends & Entwicklungen

Im Horizont 2025–2035 zeichnen sich drei Trajektorien ab. Erstens: Lastmanagement vor Netzausbau — ohne Smart Charging skaliert der Netzausbaubedarf mit der installierten Ladeleistung; integrierte Pufferspeicher und Leistungsstaffelung werden Standard an Schnellladehubs (*medium confidence; medium evidence, high agreement*) [[2021-wang-ev-fast-charging-grid]]. Zweitens: standort-gekoppelte Planung — die Verknüpfung von Standort-Geodaten, Hosting-Capacity und Ladeleistung wird zur Voraussetzung der Netzplanung (*medium confidence; limited evidence, medium agreement*) [[2022-shafiullah-grid-integration-solar-pv-review]]. Drittens: regulatorischer Rahmen — der NEKP rahmt Netzausbau und -flexibilität national, während die wachsende EV-Flotte den lokalen Ausbaudruck an Handelsstandorten erhöht (*medium confidence; medium evidence, medium agreement*) [[2024-bmk-nekp-oesterreich]] [[2024-wien-energie-innovation-uiv]].

KI-Eignungs-Bewertung

Die Frage eignet sich für **Simulation** (Netzauslastung, Power-Flow, Hosting-Capacity), **Prediction** (Ladelast, Gleichzeitigkeit, Tagesgang) und **Optimization** (Lastmanagement, Pufferspeicher-Dimensionierung). Wien-Use-Case: Simulation der Netzauslastung und des Ausbaubedarfs durch Verschnitt von Wiener-Netze-Topologie, Standortdaten großvolumiger Einzelhandelsgebäude und Schnellladeleistungs-/Gleichzeitigkeitsprofilen, plus Optimierung des Lastmanagements zur Minimierung des lokalen Netzausbaubedarfs [[2021-wang-ev-fast-charging-grid]] [[2024-wiener-netze-smart-meter-rollout]]. Methoden-Reife: EV-Lastmodellierung und Hosting-Capacity-Analyse etabliert, integrierte Standort-Netz-Kopplung hybrid. Ethik/Recht: aggregierte Netzlast-/Standortmodellierung ohne haushaltsscharfe Personendaten — unkritisch; kein DPIA-Kern, EU-AI-Act Annex III nicht berührt (keine automatisierte kritische Steuerungsfunktion). Aggregiert: D1=3, D2=3, D3=2, D4=3, Sum=11 → **high**.

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; EU-/AT-Quellen häufig EN, Wien-Kontext DE-priorisiert. 3. **Stand der Recherche: 2026-06-24** — Updates in separaten Brief-Versionen (ADR-0002/0004); bei zeitkritischer Lade-/Netzregulatorik 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. **Dünne Wien-Standort-Evidenz** — die Quellenbasis stützt sich auf internationale Netzipakt-Reviews plus Wien-System-Anker (Wiener Netze, Wien Energie, NEKP); standortaufgelöste Wiener Schnellladehub-Lastprofile fehlen (siehe Forschungslücken).

Quellen

2021-wang-ev-fast-charging-grid — Wang, Lu; Qin, Zian; Slangen, Tim; Bauer, Pavol; van Wijk, Thijs (2021). Grid Impact of Electric Vehicle Fast Charging Stations: Trends, Standards, Issues and Mitigation Measures - An Overview. *IEEE Open Journal of Power Electronics*, Vol. 2, pp. 56-74. [GOLD] DOI: 10.1109/ojpe.2021.3054601

2022-shafiullah-grid-integration-solar-pv-review — Shafiullah, Md; Ahmed, Shakir D.; Al-Sulaiman, Fahad A. (2022). Grid Integration Challenges and Solution Strategies for Solar PV Systems: A Review. *IEEE Access*, Vol. 10, pp. 52233-52257. [GOLD] DOI: 10.1109/access.2022.3174555

2024-wiener-netze-smart-meter-rollout — ORF Wien Redaktion (2024). Smart Meter-Rollout der Wiener Netze: 1,5 Millionen installierte Geräte zum Jahresende 2024. *wien.ORF.at (Berichterstattung zu Wiener Netze)*. [GOLD] URL: <https://wien.orf.at/stories/3283588/>

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

Wiener Forschende

- **Thomas Strasser** [Forschungseinrichtung] — Austrian Institute of Technology
ORCID: 0000-0002-6415-766X
Profil: <https://openalex.org/A5080433490>
- **Amela Ajanović** [Hochschule] — TU Wien
ORCID: 0000-0001-6840-806X
Profil: <https://openalex.org/A5021906921>
- **Hans Auer** [Hochschule] — TU Wien
ORCID: 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

