

Wie wirken sich PV-Überdachungen – beispielsweise von Parkplätzen – auf das Kleinklima in unmittelbarer Nähe der Anlagen aus?

Energieversorgung — Thema 1.1: Anlagen für erneuerbare Energien im städtischen Kontext · Status: drafted · Quellen: 6 · Bewertet: 2026-06-23 · Modell: claude-opus-4-8@prompts/synthesis.v2.md

KI-Eignungs-Score: **HOCH**

Sum-Regel $D1+D2+D3+D4 = 2+3+2+3 = 10 \rightarrow$ high. D1 (Datenverfügbarkeit, 2): keine Wien-OGD-Messdatenbasis für das PV-Carport-Mikroklima selbst, aber adaptierbare EU/Copernicus-Land-Surface-Temperature-Layer + der Wiener Solarpotenzial-Kataster (Freiflächen-/Parkplatz-Geometrie, DSM-basiert) sind kombinierbar. D2 (Aufgabentyp, 3): mehrere kombinierbare Typen — Simulation (ENVI-met/CFD-Mikroklima), Prediction (Oberflächen-/Lufttemperatur unter dem Überdach), Optimization (Canopy-Geometrie, Belag/Begrünung) und Pattern-Recognition (Fernerkundungs-LST). D3 (Methoden-Reife, 2): hybrid — urbane Mikroklima-Simulation (ENVI-met) ist in EU-Smart-City-Praxis etabliert, die PV-überdachungs-spezifische Mikroklima-Modellierung bleibt aber experimentell (Simulation-vs-Real-Gap). D4 (Ethik/Recht, 3): unkritisch — rein physikalisch-umweltbezogene Modellierung, keine personenbezogenen Daten, kein AI-Act-Anhang-III-Hochrisiko. Keine Override-Regel aktiv.

Anwendungsfälle:

- Mikroklima-Simulation (ENVI-met V5 / CFD) konkreter Wiener Parkplatz-PV-Überdachungen auf MA-41/MA-20-Geodaten (Solarpotenzial-Kataster-Freiflächen) zur Vorab-Bewertung der Oberflächentemperatur- und Beschattungswirkung vor Errichtung
- Fernerkundungs-gestützte Land-Surface-Temperature-Analyse (Copernicus/Landsat-LST) bestehender überdachter vs. offener Parkflächen in Wien zur empirischen Quantifizierung des realen Kühl-/Aufheiz-Effekts (Pattern-Recognition)
- Optimierung der Canopy-Geometrie und der Unterbau-Gestaltung (versiegelt vs. begrünt/entsiegelt) je Standorttyp, um Stromertrag und mikroklimatische Kühlwirkung gemeinsam zu maximieren

Methodische Grundlagen

- **Datenbanken:** Wien GeoDatenViewer / data.wien.gv.at (Solarpotenzial-Kataster, Freiflächen-Layer), Crossref, Scopus/OpenAlex, Copernicus/EGU (Geoscientific Model Development).
- **Suchstrings:** „photovoltaic canopy parking microclimate surface temperature“, „agrivoltaic shading soil temperature microclimate“, „photovoltaic plant influence local microclimate“, „elevated photovoltaic canopy thermal comfort“.
- **Datum:** 2020-01-01 — 2026-06-23
- **Letzter Suchlauf:** 2026-06-23
- **Einschluss:** Wien/AT/DACH-Bezug oder EU-übertragbar; Publikation ≥ 2020 ; peer-reviewed oder institutionell publiziert; Sprache DE/EN; Volltext oder Crossref-triangulierte Metadaten verfügbar.
- **Ausschluss:** Conference-Abstracts ohne Proceedings; Predatory-Journals; reine PV-Ertrags-Studien ohne Mikroklima-Bezug; quarantäne Korpus-Quellen (ADR-0006).
- **Gesichtete Treffer:** ~34 **Aufgenommene Quellen:** 6

Stand der Forschung

PV-Überdachungen wirken als beschattende thermische Grenzfläche: Feld-Zeitreihen zeigen, dass Module die Einstrahlung auf den Boden darunter senken und die Oberflächen- sowie oberflächennahe Lufttemperatur tagsüber reduzieren, bei gedämpfter Tag-Nacht-Amplitude, während die Module selbst Wärme an die Umgebungsluft abgeben [[2025-li-pv-plant-microclimate-soil]] (*medium confidence; medium evidence, medium agreement*). Numerische Modelle trennen diese gegenläufigen Effekte räumlich auf und zeigen, dass Aufständerrhöhe, Neigung und Reihenabstand Stärke und Reichweite der Modifikation steuern [[2024-li-numerical-pv-local-microclimate]]. Für elevierte Canopy-Konfigurationen — der nächste Analog zum Parkplatz-Carport — belegt ein vergleichendes Feldexperiment eine mikroklimatische Kühlung im überdachten Raum, die sich mit Begrünung verstärkt und nicht zwingend mit dem Stromertrag konkurriert [[2026-lu-elevated-pv-green-roof-canopy-microclimate]] (*medium confidence; limited evidence, medium agreement*). Die Wirkung hängt stark vom Unterbau ab: über versiegeltem Asphalt fällt sie anders aus als über entsiegelter/begrünter Fläche [[2025-eingruber-gmd-envi-met-vegetation]].

Forschungslücken

Es fehlt jede Wien-spezifische Feld- oder Simulationsstudie zum Parkplatz-PV-Carport-Mikroklima: weder existiert ein gemessener Vergleich überdachter vs. offener Wiener Parkflächen noch eine ENVI-met-Parametrisierung des Carport-Falls auf Wiener Stadtmorphologie und Wiener Asphalt-Belagstypen. Die vorliegende Evidenz stammt aus Solarpark- und Dach-Kontexten, nicht aus dicht bebauten urbanen Parkflächen mit hohem Versiegelungsgrad [[2025-li-pv-plant-microclimate-soil]]. Unklar bleibt die Netto-Bilanz aus Beschattungskühlung und Modul-Abwärme auf Fußgänger- und Fahrzeug-Niveau sowie die Niederschlags-/Abfluss-Umverteilung durch die Abtropfkanten der Module über versiegeltem Belag. Offen ist außerdem die jahreszeitliche Variation (Sommer-Kühlung vs. Winter-Verschattung). Zudem fehlt eine Feldvalidierung der Modellannahmen — Simulations-Tools unterschätzen den Verschattungs- und Performance-Kontext von Infrastruktur-PV systematisch [[2024-colberts-zigzag-pv-noise-barrier]].

Trends & Entwicklungen

Im Horizont 2025–2030 verschiebt sich die Forschung von reinen Ertragsstudien zur gekoppelten Bewertung von Energieertrag und mikroklimatischer Co-Wirkung; multifunktionale PV-Begrünungs-Canopies (Module plus Unterbau-Begrünung) werden zum eigenen Studienobjekt mit Doppel-Optimierungsziel [[2026-lu-elevated-pv-green-roof-canopy-microclimate]] (*medium confidence; limited evidence, medium agreement*). Parallel reifen feld-validierte urbane Mikroklima-Modelle (ENVI-met V5) und werden auf Entsiegelungs- und Beschattungsmaßnahmen direkt übertragbar [[2025-eingruber-gmd-envi-met-vegetation]]. Für Wien koppelt sich diese Entwicklung an die wachsende Freiflächen-PV-Datenbasis des Solarpotenzial-Katasters, die Parkplatz-Standorte planungsseitig systematisch erschließbar macht und damit eine standortscharfe Vorab-Bewertung der mikroklimatischen Wirkung ermöglicht [[2024-stadt-wien-solarpotenzialkataster]].

KI-Eignungs-Bewertung

Hohe Eignung (Score high, Sum 10/12). Die Frage ist methodisch ein Simulations- und Mess-Auswertungsproblem, kein normativ-gestalterisches. Plausible Aufgabentypen: **Simulation** (ENVI-met/CFD-Mikroklima), **Prediction** (Oberflächen-/Lufttemperatur unter dem Überdach), **Optimization** (Canopy-Geometrie, Belag/Begrünung) und **Pattern-Recognition** (Fernerkundungs-LST). Konkreter Wien-Use-Case: Mikroklima-Simulation realer Wiener Parkplatz-Überdachungen auf MA-41/MA-20-Solkataster-Geodaten zur Vorab-Bewertung der Beschattungs-/Temperaturwirkung [[2024-stadt-wien-solarpotenzialkataster]]. Maturity-Caveat: die PV-überdachungs-spezifische Modellierung ist experimentell und braucht Feldvalidierung gegen den Simulation-vs-Real-

Gap [[2024-colberts-zigzag-pv-noise-barrier]]. EU-AI-Act Annex III: kein Treffer (kein Hochrisiko-Bereich, rein umweltphysikalische Modellierung, keine personenbezogenen Daten).

```
{ "ai_score": "high", "dimensions": { "data": 2, "task": 3, "maturity": 2, "ethics": 3 }, "sum": 10, "override_applied": { "applied": false, "reason": null, "original_score": null } }
```

Methodische Einschränkungen

1. **Single-Screener-Recherche** durch Bernhard Götzendorfer mit KI-Assistenz (Claude Opus 4.8, 1M context). 2. **Suchsprache DE/EN** — Literatur in anderen EU-Sprachen ggf. unterrepräsentiert; Mitigation über englischsprachige Primärquellen + DACH-Anker. 3. **Stand der Recherche: 2026-06-23** — Updates in separaten Brief-Versionen (ADR-0002/0004); bei diesem dynamischen Forschungsfeld (PV-Mikroklima) ist ein halbjährliches Re-Screening angeraten. 4. **Keine formale Critical Appraisal** pro Quelle (kein GRADE/ROBINS-I); Qualität heuristisch via Whitelist-Tier + Peer-Review-/Crossref-Status; IPCC-Calibrated-Language-Tags markieren Confidence pro Key-Claim. 5. **Übertragungs-Vorbehalt** — die Mess-/Modell-Evidenz stammt aus Solarpark-, Dach- und Agrivoltaik-Kontexten; der Transfer auf den dicht-urbanen Wiener Parkplatz-Carport erfordert lokale Kalibrierung (Belag, Stadtmorphologie, Klima).

Quellen

2024-stadt-wien-solarpotenzialkataster — Stadt Wien — MA 41 Stadtvermessung; Stadt Wien — MA 20 Energieplanung (2024). Solarpotenzial-Kataster Wien (Dach- und Freiflächen) im Stadt Wien GeoDatenViewer. *data.wien.gv.at / Stadt Wien GeoDatenViewer*. [GOLD] URL: <https://www.wien.gv.at/umwelt/solarpotenzial-kataster>

2025-eingruber-gmd-envi-met-vegetation — Eingrüber, Nora; Domm, Astrid; Korres, Wolfgang; Schneider, Karl (2025). Simulation of the heat mitigation potential of unsealing measures in cities by parameterizing grass grid pavers for urban microclimate modelling with ENVI-met (V5). *Geoscientific Model Development*, 18, 141–160 (Copernicus/EGU). [GOLD] DOI: [10.5194/gmd-18-141-2025](https://doi.org/10.5194/gmd-18-141-2025)

2024-colberts-zigzag-pv-noise-barrier — Colberts, Fallon; Bouguerra, Sara; et al. (2025). Performance study and LCA of a ZigZag PV noise barrier: Towards mass-customization of IIPV applications. *Applied Energy*, Vol. 378. [HYBRID] DOI: [10.1016/j.apenergy.2024.124724](https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2024.124724)

2025-li-pv-plant-microclimate-soil — Li, Zaixin; Tao, Junyu; Zhang, Jia; Wang, Yifan; Zhong, Yuzhen; Ge, Yadong (2025). Effect of photovoltaic power plant on the microclimate and soil: A comprehensive analysis based on time series. *Energy*, Vol. 334, Art. 137551 (Elsevier). [CLOSED] DOI: [10.1016/j.energy.2025.137551](https://doi.org/10.1016/j.energy.2025.137551)

2026-lu-elevated-pv-green-roof-canopy-microclimate — Lu, Xingyu; Du, Haolin; Tang, Haida; Li, Chunying (2026). Synergistic effects of elevated photovoltaic-green roof canopy systems on microclimate regulation and power generation efficiency: a comparative experimental study. *Renewable Energy*, Vol. 257, Art. 125850 (Elsevier). [CLOSED] DOI: [10.1016/j.renene.2026.125850](https://doi.org/10.1016/j.renene.2026.125850)

2024-li-numerical-pv-local-microclimate — Li, Biao; Lei, Chen; Zhang, Wenpu; Olawoore, Victor Samuel; Shuai, Yong (2024). Numerical model study on influences of photovoltaic plants on local microclimate. *Renewable Energy*, Vol. 221, Art. 119551 (Elsevier). [CLOSED] DOI: [10.1016/j.renene.2023.119551](https://doi.org/10.1016/j.renene.2023.119551)

Wiener Forschende

- **Doris Österreichischer** [Hochschule] — BOKU University
ORCID: [0000-0003-3988-4889](https://orcid.org/0000-0003-3988-4889)
Profil: <https://orcid.org/0000-0003-3988-4889>
- **Ghazal Etminan** [Forschungseinrichtung] — Austrian Institute of Technology
ORCID: [0000-0003-2032-5737](https://orcid.org/0000-0003-2032-5737)
Profil: <https://orcid.org/0000-0003-2032-5737>

- **Helene Teufel** [Hochschule] — TU Wien

Profil: <https://openalex.org/A5008989780>

Patenschaft

Magistratsdirektion – Baudirektion, Programmleitung Raus aus Gas (*Wärmenetze; Frage 2b, 3a und 3b*)