

WFK Forschungs-Brief-Bündel

Wien Forschungsfragen Klima — Forschungs-Brief-Bündel

3 Forschungsfragen · Generiert: 2026-08-17

Enthaltene Fragen

- WFK-7.2.1
- WFK-7.2.2
- WFK-7.2.3

Was sind die direkten und indirekten Folgen der gesundheitlichen und psychosozialen Betroffenheit von Hitze für verschiedene Bevölkerungsgruppen? Inwiefern bestehen genderspezifische gesundheitliche und psychosoziale Hitzebetroffenheiten?

Klimagerechtigkeit — Thema 7.2: Klima und Gesundheit · Status: drafted · Quellen: 6 · Bewertet: 2026-06-22 · Modell: claude-opus-4-8@prompts/synthesis.v2.md

KI-Eignungs-Score: MITTEL

Sum-Regel $D1+D2+D3+D4 = 2+3+2+1 = 8 \rightarrow$ medium. D1 (Datenverfügbarkeit=2): GeoSphere-Austria-Hitze-/Tropennacht-Daten, Wien-OGD-Mikroklima- und Grünraum-Geodaten und Wien-Energie-Echtdaten zur Kühllast sind verfügbar; die gesundheitlich entscheidenden Mortalitäts-/Morbiditätsdaten (Sterberegister, Spitalsentlassungen) sind DSGVO-Art.-9-Sonderkategorie und nur aggregiert/restriktiv zugänglich. D2 (Aufgabentyp=3): mehrere kombinierbare KI-Aufgaben — Prediction (Hitze-Mortalitäts-Forecasting, Frühwarnung), Pattern-Recognition (Vulnerabilitäts-Hotspot-Mapping), Simulation (Mikroklima-/Expositions-Modellierung). D3 (Methoden-Reife=2): hybride Reife — Hitze-Gesundheits-Frühwarnsysteme sind in EU-Städten produktiv, individuelle Vulnerabilitäts-Modellierung bleibt experimentell. D4 (Ethik/Recht=1): sensibel — Gesundheits-/Mortalitätsdaten verlangen DPIA (DSGVO Art. 35); Re-Identifikations- und Diskriminierungs-Risiko bei Vulnerabilitäts-Scoring. Kein AI-Act-Annex-III-Hochrisiko-Treffer (keine automatisierte Einzelfall-Entscheidung über Sozialleistungs-/Gesundheitszugang vorgesehen).

Anwendungsfälle:

- Hitze-Mortalitäts-/Morbiditäts-Frühwarnung für Wien: ML-Forecast auf GeoSphere-Austria-Temperatur-/Tropennacht-Reihen gekoppelt mit aggregierten Spitals- und Mortalitätsindikatoren, zur Auslösung gestaffelter Hitzeschutz-Stufen (FSW/SDW-Outreach, Kühlräume)
- Vulnerabilitäts-Hotspot-Mapping auf Bezirks-/Grätzl-Ebene per Pattern-Recognition über Wien-OGD-Mikroklima-, Grünraum- und soziodemografische Geodaten (Alter, Alleinleben, Einkommen) zur Priorisierung von Hitzeschutz-Ressourcen — gender- und altersdisaggregiert, ohne Individual-Tracking

Methodische Grundlagen

- **Datenbanken:** Wien-OGD (data.wien.gv.at), GeoSphere Austria (Hitze-/Tropennacht-Reihen), OpenAlex, Crossref, PubMed/Europe PMC, The Lancet Regional Health – Europe, EEA-Datenbank.
- **Suchstrings:** „heat-related mortality Europe vulnerable population gender“, „heat vulnerability older people Austria urban rural“, „climate change gender-based health disparities psychosocial“.
- **Datum:** 2018-01-01 — 2026-06-22
- **Letzter Suchlauf:** 2026-06-22
- **Einschluss:** Wien-/AT-/EU-Bezug oder direkt übertragbar; ≥ 2020 (ein Gender-Grundlagen-Beleg 2020); peer-reviewed oder institutionell; DE/EN; Volltext verfügbar.
- **Ausschluss:** Conference-Abstracts ohne Proceedings; Predatory-Journals; Pre-Print ohne Akzeptanz-Status; nicht-triangelierbare bzw. quarantäne Korpus-Quellen (#278-Quarantäne-Regel angewandt).
- **Gesichtete Treffer:** ~34 **Aufgenommene Quellen:** 6

Stand der Forschung

Hitze verursacht eine messbare direkte Übersterblichkeit: für den europäischen Sommer 2022 werden rund 61.700 hitzebedingte Todesfälle attribuiert (35 Länder inkl. Österreich) (*high confidence; robust evidence, high agreement*) [[2023-ballester-naturemed-europe-heat-mortality-2022]]. Die Last ist nach Bevölkerungsgruppen ungleich: das Risiko steigt steil mit dem Alter, ältere Menschen (≥ 65 , besonders ≥ 80) sind die zentrale vulnerable Gruppe — reduzierte Thermoregulation, Vorerkrankungen, soziale Isolation und der urbane Hitzeinsel-Effekt mit warmen Tropennächten verstärken die Betroffenheit [[2024-fastl-wkw-heat-vulnerability-older-people-austria]]. Genderspezifisch ist die hitzebedingte Mortalität bei Frauen signifikant höher als bei Männern (~56 % in 2022) (*high confidence; robust evidence, high agreement*) [[2023-ballester-naturemed-europe-heat-mortality-2022]]; biologische und soziale Pfade (Care-Lasten, Rollenmuster) überlagern sich [[2020-vandaalen-lancetph-gender-climate-health-disparities]]. Indirekt folgen die Risiken sozio-ökonomischen Gradienten — Wohn-/Energiearmut und prekäre Wohnlagen verschärfen die Exposition [[2023-vandaalen-lanepe-climate-health-inequities-europe]].

Forschungslücken

Für Wien fehlt eine geschlechter- und altersdisaggregierte Längsschnitt-Quantifizierung der lokalen Hitze-Übersterblichkeit und -Morbidität auf Bezirks-/Grätzl-Ebene; die europäischen Attributionszahlen sind nicht ohne Weiteres auf Wiener Mikrolagen mit ihren spezifischen Hitzeinsel- und Sozialstruktur-Mustern herunterskalierbar [[2023-ballester-naturemed-europe-heat-mortality-2022]]. Die **psychosoziale** Hitzebetroffenheit (mentale Belastung, Schlafstörung durch Tropennächte, eingeschränkte soziale Restoration) ist gegenüber der körperlichen Mortalität deutlich unterforscht, ebenso die genderspezifischen psychosozialen Wirkmechanismen jenseits der reinen Mortalitäts-Differenz [[2020-vandaalen-lancetph-gender-climate-health-disparities]]. Es fehlen zudem belastbare Wirkungs-Evaluationen Wiener Hitzeschutz-Maßnahmen (Kühlräume, mobiles Outreach) für besonders vulnerable Gruppen wie Wohnungslose und Suchtkranke [[2023-vandaalen-lanepe-climate-health-inequities-europe]].

Trends & Entwicklungen

Im Horizont 2025–2030 nimmt die Exposition messbar zu: Wien verzeichnete 2024 bereits 53 Tropennächte allein in der Innenstadt, mit saisonaler Vorverlagerung der ersten Tropennacht in den Frühsommer (*high confidence; robust evidence, high agreement*) [[2025-wien-energie-hitzetage-cooling-surge]]. Parallel wächst die epidemiologische Echtzeit-Attribution europäischer Hitzesommer zu einem etablierten, jährlich wiederholten Surveillance-Standard heran [[2023-ballester-naturemed-europe-heat-mortality-2022]]. Methodisch verschiebt sich der Fokus von rein körperlicher Mitigation hin zu inklusiver, gender- und vulnerabilitätssensibler Gestaltung niedrigschwelliger kühler Aufenthaltsräume (*medium confidence; medium evidence, high agreement*) [[2018-gehl-inclusive-healthy-places-public-space]]; Hitzeschutz-Strategien werden dabei zunehmend explizit verteilungssensibel gerahmt [[2023-vandaalen-lanepe-climate-health-inequities-europe]].

KI-Eignungs-Bewertung

Mittlere Eignung (Score **medium**, Sum 8/12). Plausible Aufgabentypen: **Prediction** (Hitze-Mortalitäts-/Morbiditäts-Frühwarnung), **Pattern-Recognition** (Vulnerabilitäts-Hotspot-Mapping) und **Simulation** (Mikroklima-/Expositions-Modellierung). Konkreter Wien-Use-Case: ein ML-Frühwarnsystem auf GeoSphere-Austria-Temperatur-/Tropennacht-Reihen, gekoppelt mit aggregierten Mortalitäts-/Spitalsindikatoren, das gestaffelte Hitzeschutz-Stufen für FSW-/SDW-Outreach auslöst [[2025-wien-energie-hitzetage-cooling-surge]]. Entscheidend ist D4: Gesundheits- und Mortalitätsdaten sind DSGVO-Art.-9-Sonderkategorie — ein **DPIA nach DSGVO Art. 35** ist zwingend, mit Re-

Identifikations-Floor (k-Anonymität ≥ 20 / Aggregation auf Grätzl-Ebene) gegen Diskriminierungs-Risiko beim Vulnerabilitäts-Scoring [[2020-vandaalen-lancetph-gender-climate-health-disparities]]. Kein **EU-AI-Act-Annex-III**-Hochrisiko-Treffer, solange keine automatisierte Einzelfall-Entscheidung über Sozial-/Gesundheitszugang erfolgt (negativ deklariert).

```
{ "ai_score": "medium", "dimensions": { "data": 2, "task": 3, "maturity": 2, "ethics": 1 }, "sum": 8, "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 EN-Schlüsselbegriffe und EU-weite Quellen. 3. **Stand der Recherche: 2026-06-22** — Updates in separaten Brief-Versionen (ADR-0002/0004); bei diesem zeitkritischen Hitze-Thema 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. **DPIA-Hinweis:** Der KI-Use-Case berührt Gesundheits-Sonderkategoriedaten — Re-Identifikations-Floor, Privacy-by-Design und NGO-Critical-Voice (epicenter.works) sind im Umsetzungsfall verpflichtend mitzudenken.

Quellen

2023-ballester-naturemed-europe-heat-mortality-2022 — Ballester, Joan; Quijal-Zamorano, Marcos; Méndez Turrubiates, Raúl Fernando; Pegenaute, Ferran; Herrmann, François R.; Robine, Jean-Marie (2023). Heat-related mortality in Europe during the summer of 2022. *Nature Medicine*, 29, 1857–1866. [GOLD] DOI: [10.1038/s41591-023-02419-z](https://doi.org/10.1038/s41591-023-02419-z)

2024-fastl-wkw-heat-vulnerability-older-people-austria — Fastl, Christina; Aramberger, Arne; Gallistl, Vera; Stein, Viktoria K.; Dorner, Thomas E. (2024). Heat vulnerability: health impacts of heat on older people in urban and rural areas in Europe. *Wiener klinische Wochenschrift (The Central European Journal of Medicine)*. [GOLD] DOI: [10.1007/s00508-024-02419-0](https://doi.org/10.1007/s00508-024-02419-0)

2020-vandaalen-lancetph-gender-climate-health-disparities — van Daalen, Kim; Jung, Laura; Dhatt, Roopa; Phelan, Alexandra L. (2020). Climate change and gender-based health disparities. *The Lancet Planetary Health*, 4(2), e44–e45. [GOLD] DOI: [10.1016/s2542-5196\(20\)30001-2](https://doi.org/10.1016/s2542-5196(20)30001-2)

2023-vandaalen-lanepe-climate-health-inequities-europe — van Daalen, Kim R.; Tonne, Cathryn; Borrell, Carme; Nilsson, Maria; Lowe, Rachel (2023). Approaching unsafe limits: climate-related health inequities within and beyond Europe. *The Lancet Regional Health – Europe*, 35, 100683. [GOLD] DOI: [10.1016/j.lanepe.2023.100683](https://doi.org/10.1016/j.lanepe.2023.100683)

2025-wien-energie-hitzetage-cooling-surge — Wien Energie (2025). Vienna Energy: Up to 60 Percent More District Cooling Demand in Heat. *VOL.AT / APA-Coverage Wien Energie Pressekonferenz*, 28.06.2025. URL: <https://www.vol.at/vienna-energy-up-to-60-percent-more-district-cooling-demand-in-heat/9513140>

2018-gehl-inclusive-healthy-places-public-space — Gehl Institute; Robert Wood Johnson Foundation (2018). Inclusive Healthy Places — A Guide to Inclusion & Health in Public Space. *Gehl Institute, New York / Copenhagen*. [GOLD] URL: https://ihp.gehlpeople.com/wp-content/uploads/2022/08/Inclusive-Healthy-Places_Gehl-Institute.pdf

Wiener Forschende

- **Hanns Moshhammer** [Hochschule] — Medical University of Vienna
ORCID: [0000-0003-2235-0645](https://orcid.org/0000-0003-2235-0645)
Profil: <https://orcid.org/0000-0003-2235-0645>
- **Thomas E. Dorner** [Hochschule] — Medical University of Vienna
ORCID: [0000-0002-5218-1160](https://orcid.org/0000-0002-5218-1160)
Profil: <https://orcid.org/0000-0002-5218-1160>

- **Hans-Peter Hutter** [Hochschule] — Medical University of Vienna

Profil: <https://openalex.org/A5089240228>

Patenschaft

Fonds Soziales Wien

Sucht- und Drogenkoordination Wien, Öffentlicher Raum und Sicherheit

Wiener Stadtwerke, Strategisches Gesundheitsmanagement

Wie wirkt sich soziale Ungleichheit auf den Zugang zu kühlen/klimatisierten Räumen aus? Welche Bevölkerungsgruppen sind besonders benachteiligt? Wie ist der Bedarf an öffentlich bereitzustellender Infrastruktur („Cooling Zones“) zu bemessen?

Klimagerechtigkeit — Thema 7.2: Klima und Gesundheit · Status: drafted · Quellen: 4 · Bewertet: 2026-06-22 · Modell: claude-opus-4-8@prompts/synthesis.v2.md

KI-Eignungs-Score: MITTEL

Sum-Regel $D1+D2+D3+D4 = 2+2+2+1 = 7 \rightarrow$ medium. D1 (Datenverfügbarkeit): Wien-OGD (Hitzekarten, Stadtklimaanalyse, Sozialraum-Indikatoren), Copernicus/EEA Cooling-Degree-Days und Statistik-Austria Kleinraum-Daten sind adaptierbar; individuelle Vulnerabilitäts-Profile bleiben datenschutzbedingt nur aggregiert verfügbar (Quartiers-/Einrichtungsebene). D2 (Aufgabentyp): Pattern-Recognition (Hitze-Expositions-Mapping, Identifikation unterversorgter Quartiere) + Optimization (Cooling-Zone-Standort-/Bedarfsoptimierung) — klare, kombinierbare preparatory Tasks. D3 (Methoden-Reife): Urban-Heat-Vulnerability-Mapping ist in EU-Smart-City-Pilots hybrid etabliert, cooling-poverty-spezifisches Scoring weniger. D4 (Ethik/Recht): Vulnerabilitäts-Scoring sozialer Gruppen berührt sensible Sozialdaten und fällt voraussichtlich unter EU-AI-Act Annex III Punkt 5 (Zugang zu wesentlichen öffentlichen Diensten) → sensibel-mit-DPIA. Keine Override-Regel aktiv (kein $D1==0/D2==0; D4>0$). KI bleibt analytisch-unterstützend (Bedarfs-Mapping), die Verteilungs- und Inklusions-Entscheidung bleibt normativ-politisch.

Anwendungsfälle:

- Hitze-Expositions- und Cooling-Access-Mapping auf Wien-OGD-Stadtklimaanalyse + Sozialraum-Indikatoren (MA 22 / MA 18): Pattern-Recognition zur Identifikation von Quartieren mit hoher Hitzelast UND hoher sozialer Vulnerabilität UND geringer Cooling-Zone-Dichte — Priorisierungs-Layer für den Ausbau konsumfreier kühler Räume
- Bedarfsschätzung für Cooling-Zone-Standorte per Standort-Optimierung (Erreichbarkeit, Bevölkerungsdichte vulnerabler Gruppen, vorhandene Versorgung) — Entscheidungsunterstützung für MA 18 / KWP / Bezirke, mit aggregierten Quartiers-Daten (k-Anonymität ≥ 20)

Methodische Grundlagen

- **Datenbanken:** Wien-OGD (data.wien.gv.at — Stadtklimaanalyse, Coole Zonen), Stadt-Wien-Publikationen-Server, Scopus, Crossref, EEA-Datenbank, IPCC-AR6-Reports
- **Suchstrings:** „cooling poverty access air conditioning inequality vulnerable“, „urban heat exposure social inequality vulnerable groups city“, „public cooling centers heat shelter need assessment“
- **Datum:** 2020-01-01 — 2026-06-22
- **Letzter Suchlauf:** 2026-06-22
- **Einschluss:** Wien-/AT-Bezug oder methodisch übertragbarer EU/Global-Anker; ≥ 2020 ; peer-reviewed oder behördlich/institutionell; DE/EN; Volltext.
- **Ausschluss:** Conference-Abstracts ohne Proceedings; Pressemeldungen ohne Primärquellen-Verweis; Pre-Prints ohne Akzeptanz; Studien ohne Wien-Übertragbarkeit (außer als globaler Benchmark markiert).
- **Gesichtete Treffer:** ~38 **Aufgenommene Quellen:** 4

Stand der Forschung

Der Zugang zu Kühlung ist global strukturell ungleich und verläuft regressiv entlang von Einkommen — selbst innerhalb wohlhabender EU-Länder beträgt das Affordability-Gap ein Mehrfaches (Italien: 39 % AC-Gesamt, aber nur 10 % unterhalb der Armutsgrenze) (*high confidence; robust evidence, high agreement*) [[2024-falchetta-cooling-inequality-global]]. Auch die naturbasierte Kühlung folgt diesem Muster: Grünflächen kühlen Städte messbar, doch ihre Cooling-Kapazität konzentriert sich strukturell in wohlhabenderen Stadtteilen — Equity ist kein Default-Ergebnis, sondern eine Policy-Aufgabe (*high confidence; robust evidence, high agreement*) [[2024-li-cooling-inequity]]. In Wien verschärft sich der Bedarf real: Wien Energie misst an Tropentagen (~35 °C) bis zu 60 % höhere Fernkälte-Nachfrage als an durchschnittlichen Sommertagen, bei 53 Tropennächten allein in der Innenstadt 2024 (*high confidence; robust evidence, high agreement*) [[2025-wien-energie-hitzetage-cooling-surge]]. Die Stadt betreibt dem programmatisch ein wachsendes Netz konsumfreier „Cooler Zonen“ (20–24 °C) in jedem Bezirk entgegen, 2025 um zwölf Standorte erweitert, primär in dicht bebauten Innenstadtbezirken [[2025-stadt-wien-coole-zonen-public-space]].

Forschungslücken

Es fehlt eine Wien-spezifische, kleinräumige Bedarfsanalyse, die Hitzelast (Stadtklimaanalyse), soziale Vulnerabilität (Alter, Einkommen, Wohnform, Pflegebedürftigkeit) und die tatsächliche Erreichbarkeit kühler Räume in einem Indikator-Set zusammenführt — die vorliegenden Quellen quantifizieren entweder globale Ungleichheit [[2024-falchetta-cooling-inequality-global]] oder dokumentieren das Wiener Maßnahmen-Portfolio [[2025-stadt-wien-coole-zonen-public-space]], aber keine verbindet beides für die Bemessung des Cooling-Zone-Bedarfs. Ungeklärt bleibt zudem die reale Nutzungswirkung: ob die bestehenden Coolen Zonen die am stärksten exponierten und am wenigsten mobilen Gruppen tatsächlich erreichen, ist nicht durch Längsschnitt-Wirkungsstudien belegt. Belastbare individuelle Vulnerabilitäts-Profile sind datenschutzbedingt nur aggregiert verfügbar, was die Präzision jeder Bedarfsschätzung strukturell begrenzt.

Trends & Entwicklungen

Im Horizont 2025–2030 verschiebt der Klimawandel die Cooling-Degree-Days und die Saisonalität nach vorne (erste Tropennacht 2025 bereits Anfang Juni), wodurch der Bedarf an passiver und konsumfreier Kühlung steigt statt zu plateauisieren (*medium confidence; medium evidence, high agreement*) [[2025-wien-energie-hitzetage-cooling-surge]]. Erwartbar ist eine Verschiebung von rein technischer Klimatisierung hin zu equity-gesteuerten, öffentlich bereitgestellten kühlen Räumen, da die Forschung die regressive Verteilung privater Kühlung zunehmend belegt (*medium confidence; robust evidence, medium agreement*) [[2024-falchetta-cooling-inequality-global]]. Methodisch wächst die Kopplung von Fernerkundungs-/Hitzedaten mit sozioökonomischen Stadtdaten, um Cooling-Lücken georeferenziert sichtbar zu machen [[2024-li-cooling-inequity]].

KI-Eignungs-Bewertung

Mittlere Eignung (Score *medium*, Sum 7/12). Die Frage ist primär qualitativ-distributiv — KI bleibt analytisch-unterstützend (preparatory), nicht Lösungstreiber: sie kann Bedarfe sichtbar machen, die Verteilungs- und Inklusions-Entscheidung bleibt normativ-politisch. Plausible Aufgabentypen: Pattern-Recognition und Optimization. Wien-Use-Case: Verschnitt der Wien-OGD-Stadtklimaanalyse mit Sozialraum-Indikatoren (MA 22 / MA 18) zur Identifikation von Quartieren mit hoher Hitzelast, hoher sozialer Vulnerabilität und geringer Cooling-Zone-Dichte als Priorisierungs-Layer für den Ausbau [[2025-stadt-wien-coole-zonen-public-space]]. Da Vulnerabilitäts-Scoring sozialer Gruppen sensible Daten berührt, ist eine Datenschutz-Folgenabschätzung gemäß DSGVO Art. 35 verpflichtend, sobald auf Personen-/Haushaltsebene verarbeitet wird; Aggregation auf Quartiersebene (k-Anonymität ≥20) mitigiert, ersetzt sie

aber nicht. Das System fällt voraussichtlich unter EU-AI-Act Annex III Punkt 5 (Zugang zu wesentlichen öffentlichen Diensten) — vor Deployment sind eine Konformitätsbewertung nach Art. 43 sowie ein Fundamental-Rights-Impact-Assessment nach Art. 27 erforderlich.

```
{ "ai_score": "medium", "dimensions": { "data": 2, "task": 2, "maturity": 2, "ethics": 1 }, "sum": 7, "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); kein Dual-Screening. Mitigation: Suchstrings transparent dokumentiert (Cochrane-Rapid-Reviews akzeptieren Single-Screening bei Transparenz, Garritty et al. 2024). 2. **Suchsprache DE/EN** — Literatur in anderen EU-Sprachen ggf. unterrepräsentiert; Mitigation: EU-Quellen meist EN-verfügbar, Wien-Kontext DE-priorisiert. 3. **Stand der Recherche: 2026-06-22** — Updates in separaten Brief-Versionen (ADR-0002/0004); bei zeitkritischen Hitze-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-Tags markieren Confidence pro Key-Claim. 5. **PASSIVE-Caveat + DPIA**: Diese Frage ist primär qualitativ-distributiv; KI bleibt analytisch-unterstützend und ersetzt keine sozialpolitische Priorisierung. Vulnerabilitäts-Scoring berührt sensible Sozialdaten (DSGVO Art. 35, AI-Act Annex III Punkt 5). Die Wien-Primary-Quellenbasis zur sozialen Exposition ist dünn; globale Studien dominieren.

Quellen

2024-falchetta-cooling-inequality-global — Falchetta, G.; De Cian, E.; Pavanello, F.; Sue Wing, I. (2024). Inequalities in global residential cooling energy use to 2050. *Nature Communications*, Vol. 15. [GOLD] DOI: [10.1038/s41467-024-52028-8](https://doi.org/10.1038/s41467-024-52028-8)

2024-li-cooling-inequity — Li, Yunzhu; Svenning, Jens-Christian; Zhou, Weiqi; Zhu, Kai; Abrams, Jesse F.; Lenton, Timothy M.; Ripple, William J.; Yu, Zhiyong; Teng, Shi-Ning; Dunn, Robert R.; Xu, Chi (2024). Green spaces provide substantial but unequal urban cooling globally. *Nature Communications*, Vol. 15, No. 1. [GOLD] DOI: [10.1038/s41467-024-51355-0](https://doi.org/10.1038/s41467-024-51355-0)

2025-stadt-wien-coole-zonen-public-space — Stadt Wien (2025). Coole Zonen + Konsumfreie Aufenthaltsbereiche — Wiener Klimafahrplan. [wien.gv.at](https://www.wien.gv.at) — *Smart Klima City Strategie / Klimafahrplan*. [GOLD] URL: <https://www.wien.gv.at/umwelt/coole-zonen>

2025-wien-energie-hitzetage-cooling-surge — Wien Energie (2025). Vienna Energy: Up to 60 Percent More District Cooling Demand in Heat. *VOL.AT / APA-Coverage Wien Energie Pressekonferenz, 28.06.2025*. URL: <https://www.vol.at/vienna-energy-up-to-60-percent-more-district-cooling-demand-in-heat/9513140>

Wiener Forschende

- **Raya Muttarak** [Forschungseinrichtung] — IIASA (Laxenburg)
ORCID: [0000-0003-0627-4451](https://orcid.org/0000-0003-0627-4451)
Profil: <https://orcid.org/0000-0003-0627-4451>
- **Hanns Moshhammer** [Hochschule] — Medical University of Vienna
ORCID: [0000-0003-2235-0645](https://orcid.org/0000-0003-2235-0645)
Profil: <https://orcid.org/0000-0003-2235-0645>
- **Hans-Peter Hutter** [Hochschule] — Medical University of Vienna
Profil: <https://openalex.org/A5089240228>

Patenschaft

Fonds Soziales Wien
Sucht- und Drogenkoordination Wien, Öffentlicher Raum und Sicherheit

Welche Auswirkungen auf die Arbeitsbedingungen (diverser Berufsgruppen) sind durch den Klimawandel zu erwarten? Welche Gruppe ist besonders stark betroffen? Welche Maßnahmen braucht es, um Arbeitnehmer*innen zu schützen?

Klimagerechtigkeit — Thema 7.2: Klima und Gesundheit · Status: drafted · Quellen: 6 · Bewertet: 2026-06-22 · Modell: claude-opus-4-8@prompts/synthesis.v2.md

KI-Eignungs-Score: **MITTEL**

KI ist für die Hitze-Frühwarnung und expositions-prädiktive Steuerung der Arbeit (WBGT-Forecasting, berufsgruppen-aufgelöste Risiko-Segmentierung) gut geeignet (D1=2 adaptierbare GeoSphere-/Copernicus-Daten, D2=2 eine klare Prädiktions-Aufgabe, D3=2 hybrid/operativ-werdend). Der Arbeitnehmer*innenschutz selbst bleibt jedoch organisatorisch-regulatorisch (Arbeits-/Pausenregime, WBGT-Grenzwerte) — KI ist unterstützend, nicht lösungstreibend. D4=2: individuelle physiologische Worker-Wearable-Daten sind Gesundheitsdaten → DSGVO Art. 35 (DPIA), Aggregation mitigiert. Sum 8/12 → medium.

Anwendungsfälle:

- WBGT-/Hitze-Frühwarnsystem für Outdoor-Arbeit auf GeoSphere-Austria-Meteo + Wien-OGD-Mikroklima-Daten (Prediction)
- Berufsgruppen-aufgelöste Hitze-Vulnerabilitäts-Segmentierung (Bau, Landwirtschaft, Pflege, Verkehr) zur Priorisierung von Schutzmaßnahmen (Pattern-Recognition)
- Optimierung von Arbeits-/Pausen-Regimen und Schichtverschiebung entlang prognostizierter Hitzefenster (Optimization)

Methodische Grundlagen

- **Datenbanken:** Crossref, OpenAlex, Scopus/Google Scholar, IOPscience/ERL, The Lancet Planetary Health, MDPI Climate; Wien-/AT-Layer via GeoSphere Austria + Wien-Energie-Pressedaten.
- **Suchstrings:** „occupational heat strain workers health meta-analysis“; „heat stress labour productivity Europe regional occupational“; „heat attributable mortality Austria climate scenarios“.
- **Datum:** 2018-01-01 — 2026-06-22 (Default ≥2020; Flouris 2018 als methodischer Meta-Analyse-Anker).
- **Letzter Suchlauf:** 2026-06-22
- **Einschluss:** Wien/AT-Bezug ODER EU/Global-übertragbar; ≥2018; peer-reviewed oder institutionell; DE/EN; Volltext.
- **Ausschluss:** Conference-Abstracts ohne Proceedings; Predatory; Pre-Print ohne Akzeptanz; quarantänte Korpus-Quellen.
- **Gesichtete Treffer:** ~34 **Aufgenommene Quellen:** 6

Stand der Forschung

Hitze-Exposition am Arbeitsplatz erzeugt eine messbare Gesundheits- und Produktivitätslast: rund 35 % der unter occupational heat strain Arbeitenden berichten hitzebedingte Beschwerden, ~15 % zeigen akute Nierenfunktions-Beeinträchtigung, ~30 % verlieren Produktivität (*high confidence; robust evidence, high agreement*) [[2018-flouris-occupational-heat-strain-workers-health]]. Die Last verteilt sich stark ungleich über Berufsgruppen: **outdoor-exponierte Branchen — Bau, Landwirtschaft, Straßen-/Tiefbau — tragen die Hauptlast**, da sie in Hitzeperioden

regelmäßig kritische WBGT- und Kerntemperatur-Schwellen überschreiten [[2022-ioannou-outdoor-workers-heat-strain-review]]. EU-weit konzentriert sich der hitzebedingte Produktivitätsverlust auf eben diese Sektoren, und unter zunehmender Erwärmung verschiebt sich die Betroffenheit von Süd- nach Mitteleuropa — Österreich eingeschlossen (*medium confidence; medium evidence, high agreement*) [[2021-szewczyk-heat-labour-productivity-europe]]. Für Österreich projizieren MedUni-Wien-Daten eine steigende hitze-attributable Übersterblichkeit bis 2100, die der Rückgang kalte-bedingter Todesfälle nicht kompensiert [[2026-moshammer-austria-heat-cold-attributable-deaths]]; Wien verzeichnete 2024 bereits 53 Tropennächte in der Innenstadt [[2025-wien-energie-hitzetage-cooling-surge]]. Wirksamer Schutz beruht auf kombinierten organisatorischen Maßnahmen — Akklimatisierung, geplante Pausen, Hydratation, Beschattung/Kühlung, Arbeitszeit-Verschiebung nach ISO 7243 — die individuellen PSA-Lösungen überlegen sind [[2022-ioannou-outdoor-workers-heat-strain-review]].

Forschungslücken

Es fehlt eine **Wien-spezifische, berufsgruppen-aufgelöste Expositions- und Morbiditäts-Datenbasis** (z.B. WBGT-Messreihen auf realen Baustellen oder im Pflege-, Reinigungs- und Verkehrssektor) — die vorhandene AT-Evidenz ist mortalitäts-, nicht arbeitsplatz-zentriert und erlaubt keine Quantifizierung der Wiener Branchen-Hitzelast [[2026-moshammer-austria-heat-cold-attributable-deaths]]. Ebenso fehlen Längsschnittstudien zur realen Wirksamkeit konkreter Wiener Schutzregime sowie eine genderspezifische Aufschlüsselung der occupational-heat-Last; vorhandene Reviews sind männlich-dominiert auf Bau/Landwirtschaft fokussiert und unterrepräsentieren weiblich geprägte Hitze-Berufe wie Pflege und Reinigung [[2022-ioannou-outdoor-workers-heat-strain-review]]. Offen ist zudem die just-transition-Schnittstelle: wie sich Hitze-Arbeitsschutz mit dem Green-Jobs-Strukturwandel — der dieselben outdoor-Sektoren betrifft — verbindet, ist empirisch kaum untersucht [[2024-oecd-wp-1803-labour-markets-green]].

Trends & Entwicklungen

Im Horizont **2025–2035** wächst die Betroffenheit Mitteleuropas, da unter +2/+3 °C-Pfaden die relativen Produktivitätsverluste auch in Österreich markant steigen und sich der Süd-Nord-Gradient der Hitzelast nach Norden verschiebt (*medium confidence; medium evidence, medium agreement*) [[2021-szewczyk-heat-labour-productivity-europe]]. Operative Hitze-Frühwarnsysteme (GeoSphere Austria) und die saisonale Vorverlagerung von Hitzeperioden — die erste Tropennacht trat 2025 bereits Anfang Juni auf — verschieben den Arbeitsschutz-Bedarf zeitlich nach vorne und verlängern das Risikofenster [[2025-wien-energie-hitzetage-cooling-surge]]. Parallel verbreiten sich WBGT-basierte Arbeits-/Pausen-Standards (ISO 7243) und prädiktive Expositions-Werkzeuge aus EU-Konsortien (HEAT-SHIELD) aus der Forschung in die betriebliche Praxis [[2022-ioannou-outdoor-workers-heat-strain-review]].

KI-Eignungs-Bewertung

Mittlere Eignung (Score **medium**, Sum 8/12). KI ist unterstützend, nicht lösungstreibend: der Kern des Arbeitnehmerinnenschutzes *bleibt organisatorisch-regulatorisch (WBGT-Grenzwerte, Arbeits-/Pausenregime)*. Klar geeignete Aufgabentypen sind **Prediction** (WBGT-/Hitze-Frühwarnung für Outdoor-Arbeit), **Pattern-Recognition** (berufsgruppen-aufgelöste Vulnerabilitäts-Segmentierung) und **Optimization** (Schichtverschiebung entlang prognostizierter Hitzefenster). Wien-Use-Case: ein Hitze-Frühwarn- und Schichtplanungs-Werkzeug auf GeoSphere-Austria-Meteo + Wien-OGD-Mikroklima-Daten, das Bau-, Pflege- und Verkehrsbetrieben tagesaktuelle Expositions-Risiken pro Standort liefert (*medium confidence; medium evidence, medium agreement*)* [[2021-szewczyk-heat-labour-productivity-europe]]. **DPIA-Hinweis:** Sobald individuelle physiologische Worker-Wearable-Daten

(Kerntemperatur, Herzfrequenz) verarbeitet werden, ist eine Datenschutz-Folgenabschätzung gemäß **DSGVO Art. 35** verpflichtend; Aggregation auf Team-/Standort-Ebene mitigiert, ersetzt sie aber nicht. EU-AI-Act Annex III: ein reines Wetter-/Expositions-Warnsystem ohne Beschäftigten-Bewertung fällt voraussichtlich **nicht** unter eine Hochrisiko-Kategorie — ein individuell scorenden Worker-Monitoring-System hingegen wäre Annex-III-sensibel (negativ deklariert für die Frühwarn-Variante).

Methodische Einschränkungen

1. **Single-Screener-Recherche** durch Bernhard Götzendorfer mit KI-Assistenz (Claude Opus 4.8, 1M context); kein unabhängiges Dual-Screening — Suchstrings sind in §Methodische Grundlagen transparent dokumentiert (Garritty et al. 2024). 2. **Suchsprache DE/EN** — Literatur in anderen EU-Sprachen ggf. unterrepräsentiert; Mitigation: EU-Layer-Quellen meist EN-verfügbar, Wien-Kontext DE-priorisiert. 3. **Stand der Recherche: 2026-06-22** — Updates in separaten Brief-Versionen (ADR-0002/0004); bei diesem regulatorisch dynamischen Thema 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-Layer-Quellenbasis dünn** (n=1 direkte Wien-Quelle, occupational-spezifisch keine) — die Evidenz ist national/EU/global gestützt und auf Wien übertragen; ein gender- und berufsgruppen-aufgelöster Wien-Datensatz fehlt.

Quellen

2018-flouris-occupational-heat-strain-workers-health — Flouris, Andreas D.; Dinas, Petros C.; Ioannou, Leonidas G.; Nybo, Lars; Havenith, George; Kenny, Glen P.; Kjellstrom, Tord (2018). Workers' health and productivity under occupational heat strain: a systematic review and meta-analysis. *The Lancet Planetary Health* 2(12):e521–e531, Elsevier. [GOLD] DOI: [10.1016/s2542-5196\(18\)30237-7](https://doi.org/10.1016/s2542-5196(18)30237-7)

2022-ioannou-outdoor-workers-heat-strain-review — Ioannou, Leonidas G.; Foster, Josh; Morris, Nathan B.; Piil, Jacob F.; Havenith, George; Mekjavic, Igor B.; Kenny, Glen P.; Nybo, Lars; Flouris, Andreas D. (2022). Occupational heat strain in outdoor workers: A comprehensive review and meta-analysis. *Temperature* 9(1):67–102, Taylor & Francis. [GOLD] DOI: [10.1080/23328940.2022.2030634](https://doi.org/10.1080/23328940.2022.2030634)

2021-szewczyk-heat-labour-productivity-europe — Szewczyk, Wojciech; Mongelli, Ignazio; Ciscar, Juan-Carlos (2021). Heat stress, labour productivity and adaptation in Europe—a regional and occupational analysis. *Environmental Research Letters* 16(10):105002, IOP Publishing. [GOLD] DOI: [10.1088/1748-9326/ac24cf](https://doi.org/10.1088/1748-9326/ac24cf)

2026-moshammer-austria-heat-cold-attributable-deaths — Moshammer, Hanns; Jury, Martin; Kristian, Alexandra; Weitensfelder, Lisbeth; Hutter, Hans-Peter (2026). Attributable Deaths from Heat and Cold in Austria According to Future Climate Scenarios Until 2100. *Climate* 14(5):89, MDPI. [GOLD] DOI: [10.3390/cli14050089](https://doi.org/10.3390/cli14050089)

2025-wien-energie-hitzetage-cooling-surge — Wien Energie (2025). Vienna Energy: Up to 60 Percent More District Cooling Demand in Heat. *VOL.AT / APA-Coverage Wien Energie Pressekonferenz, 28.06.2025*. URL: <https://www.vol.at/vienna-energy-up-to-60-percent-more-district-cooling-demand-in-heat/9513140>

2024-oecd-wp-1803-labour-markets-green — Causa, Orsetta; Soldani, Elena; Nguyen, Manh Ha; Tanaka, Takaki (2024). Labour Markets Transitions in the Greening Economy: Structural Drivers and the Role of Policies. *OECD Economics Department Working Papers No. 1803, ECO/WKP(2024)9*. OECD Publishing, Paris. [GOLD] DOI: [10.1787/d8007e8f-en](https://doi.org/10.1787/d8007e8f-en)

Wiener Forschende

- **Hanns Moshammer** [Forschungseinrichtung] — Medical University of Vienna
ORCID: [0000-0003-2235-0645](https://orcid.org/0000-0003-2235-0645)
Profil: <https://orcid.org/0000-0003-2235-0645>
- **Lisbeth Weitensfelder** [Forschungseinrichtung] — Medical University of Vienna
ORCID: [0000-0002-7374-1307](https://orcid.org/0000-0002-7374-1307)
Profil: <https://orcid.org/0000-0002-7374-1307>

- **Alexandra Kristian** [Forschungseinrichtung] — Medical University of Vienna

ORCID: 0000-0001-7674-2527

Profil: <https://orcid.org/0000-0001-7674-2527>

Patenschaft

Fonds Soziales Wien

Sucht- und Drogenkoordination Wien, Öffentlicher Raum und Sicherheit

Wiener Stadtwerke, Strategisches Gesundheitsmanagement