

Welche Abschätzungen lassen sich betreffend die erwartbare Wirkung, Kosten und Platzbedarf unterschiedlicher Gestaltungselemente treffen?

Klimafitte Grün- und Freiräume — Thema 6.3: Leitlinien für die klimafitte Gestaltung von Grün- und Freiräumen und integrative Planungsprozesse · Status: drafted · Quellen: 13 · Bewertet: 2026-07-16 · Modell: claude-opus-4-8@prompts/synthesis.v2.md

KI-Eignungs-Score: MITTEL

Wien-OGD (Baumkataster, Versiegelung, MA-22-Grünraummonitoring) und Copernicus-Hitzedaten sind für die wirkungs- und bedarfsbasierte Priorisierung von Gestaltungselementen adaptierbar; die belastbaren Kühl- und Kosten-Kennwerte pro Element stammen jedoch aus globaler Meta-Evidenz und brauchen lokale Kalibrierung, denn es gibt keine universelle Kühlkonstante pro Typ. Mehrere KI-Aufgabentypen sind kombinierbar: Pattern-Recognition zur Standort-Priorisierung, Simulation der Ökosystemleistungs-Zugewinne und multikriterielle Optimierung konkurrierender Element-Varianten. Die domänenspezifische Methodenreife (räumliche Multi-Kriterien-Analyse, Ökosystemleistungs-Modellierung) bleibt hybrid. Die Priorisierung von Kühl-Elementen ist gerechtigkeitssensibel — Grünraum-Kühlung konzentriert sich ohne Steuerung in wohlhabenderen Quartieren — und verlangt Standard-Compliance mit Fairness-Prüfung. D1=2, D2=3, D3=2, D4=2; Sum=9 ergibt medium ohne aktiven Override. EU-AI-Act Annex III ist für die Element-Priorisierung nicht einschlägig.

Anwendungsfälle:

- Element-Priorisierungs-Layer: Wien-OGD-Versiegelung, MA-42-Baumkataster und MA-22-Hitzelast je Straßenzug überlagern, um für jedes Gestaltungselement (Straßenbaum, Entsiegelung, Fassaden-/Dachbegrünung) die Standorte mit dem größten Wirkungs-pro-Fläche-Verhältnis für die Fachplanung von MA 18/MA 22/MA 42 zu markieren.
- Szenario-Simulation der Ökosystemleistungs-Zugewinne (Kühlung, Entsiegelung, Biodiversität) konkurrierender Element-Varianten als Bandbreiten, gekoppelt mit einer multikriteriellen Bewertung (MCDA) zur Vorbereitung — nicht Festlegung — von Gestaltungsentscheidungen.

Methodische Grundlagen

- **Datenbanken:** Wien-OGD (data.wien.gv.at: Baumkataster, Versiegelung, MA-22-Grünraummonitoring), Crossref, ScienceDirect, Cell-Press/Nature-Portfolio, Austrian Standards, RIS Landesrecht Wien
- **Suchstrings:** „green blue infrastructure cooling effect cost comparison“, „green roof wall biodiversity co-benefit“, „street tree root protection zone construction“, „nature-based solutions urban heat ranking“, „Entsiegelung Kühlwirkung Baumschutz Wurzelbereich“
- **Datum:** 2018-01-01 — 2026-07-16 | **Letzter Suchlauf:** 2026-07-16
- **Einschluss:** Wien-/AT-Bezug oder methodisch übertragbarer EU/Global-Anker; peer-reviewed oder institutionell; DE/EN; verifizierter Volltext; landschaftsökologische Kern-Quelle (2018) als begründete Ausnahme zur ≥2020-Regel
- **Ausschluss:** quarantänierte Katalogeinträge; reine Pressemeldungen ohne Methodik; nicht belegbare oder nicht übertragbare quantitative Wirkungs-/Kostenbänder
- **Gesichtete Treffer:** 41 **Aufgenommene Quellen:** 14

Stand der Forschung

Wirkung, Kosten und Platzbedarf grüner Gestaltungselemente lassen sich vergleichend abschätzen, variieren aber stark je Element und Kontext. Das bislang breiteste evidenzbasierte Ranking (51 Typen grün-blau-grauer Infrastruktur) weist die höchste Luftkühlung Grünwänden ($-4,1^{\circ}\text{C}$), Straßenbäumen ($-3,8^{\circ}\text{C}$) und Feuchtgebieten ($-4,9^{\circ}\text{C}$) zu und beziffert Kosten beispielhaft mit einem Nettobarwert von 7,31 bis 11,59 US-Dollar je Quadratmeter — eine universelle Kühlkonstante pro Typ gibt es aber nicht (*medium confidence; medium evidence, high agreement*) [[2024-kumar-gbgi-heat-mitigation]]. Grünflächen kühlen für Anwohner:innen im globalen Mittel 2,5 bis $3,6^{\circ}\text{C}$, ohne Steuerung konzentriert sich die Wirkung jedoch in wohlhabenderen Quartieren [[2024-li-cooling-inequity]]. Die Umwandlung überzähliger Stellflächen in Grünraum bündelt Kühlung, Entsiegelung und Biotop-Vernetzung [[2022-croeser-redundant-parking-nature-cities]]; Dach- und Fassadenbegrünung liefern taxa- und designabhängige Biodiversitäts-Ko-Nutzen [[2024-tiago-green-roofs-walls-biodiversity]] [[2018-mayrand-green-roofs-walls-connectivity]]. Beim Platzbedarf sind Straßenbäume anspruchsvoll: Das Wiener Baumschutzgesetz schützt auch den unterirdischen Wurzelraum [[2021-wiener-baumschutzgesetz-w-bsg]], der zu schützende Bereich reicht bis zur Kronentraufe plus 1,5 Meter [[2025-stadt-wien-baumschutz-baustelle]], und Wurzelkappung senkt die Standsicherheit dauerhaft um 20 bis 66 Prozent [[2020-fini-trenching-uprooting-resistance]].

Forschungslücken

Es fehlen standardisierte, vergleichbare Wirkungs- und Kosten-Kennwerte je Element: Die internationalen Leitlinien zur Wirkungsbewertung sind uneinheitlich, und Langzeit-Monitoring endet meist mit der Bauabnahme [[2024-blue-green-systems-performance-gap]]. Für Wien fehlt eine Vorher-Nachher-Längsschnittstudie mit Kontrollflächen, die Kühlung, Entsiegelung und Biodiversität realisierter Elemente gemeinsam misst; die vorhandene Evidenz ist Meta-Synthese [[2024-kumar-gbgi-heat-mitigation]] oder Modellierung [[2022-croeser-redundant-parking-nature-cities]]. Beim Platzbedarf von Bäumen ist der Abstands-Schadens-Zusammenhang belegt — stammnahe Grabung (bis dreifacher Stammdurchmesser) kostet die meiste Stabilität [[2025-miesbauer-trenching-root-loss-stability]] —, doch quantitative Wiener Mindestabstände und Wurzelraum-Volumina bleiben ohne Norm-Volltext offen [[2021-onorm-b-1121-gehoelzschutz-baumassnahmen]]. Die globalen Kühl-Bänder sind nicht direkt auf das Wiener Pannonklima übertragbar.

Trends & Entwicklungen

Im Horizont 2026–2030 verschiebt sich die Planung von Einzelementen zu wirkungs- und bedarfsbasierter Standort-Priorisierung: Räumliche Multi-Kriterien-Analysen (MCDA) überlagern Ökosystemleistungs- und Hitzekarten, um für jedes Element die Standorte mit dem größten Nutzen zu finden (*medium confidence; limited evidence, medium agreement*) [[2021-venter-green-roof-mcda-oslo]]. Naturbasierte Lösungen werden zunehmend als Doppelhebel für Klima und Biodiversität in kommunale Standards integriert [[2024-tiago-green-roofs-walls-biodiversity]]. Langzeit-Monitoring nach Bauabnahme wird als Pflichtbestandteil diskutiert, um die Wirkungs-Kosten-Bilanz belastbar zu machen [[2024-blue-green-systems-performance-gap]]. Für den Platzbedarf und die Substratfrage gewinnt das Kreislauf-Boden-Konzept an Bedeutung: Aus lokalem Aushub konstruierte Böden können Pflanzsubstrate für Dach-, Fassaden- und Straßenraum-Begrünung liefern [[2022-minixhofer-circular-soil-engineered-soils]].

KI-Eignungs-Bewertung

Die KI-Eignung ist mittel. Mehrere Aufgabentypen sind kombinierbar: Pattern-Recognition priorisiert Standorte je Element, Simulation schätzt die Ökosystemleistungs-Zugewinne, und multikriterielle Optimierung (MCDA) vergleicht konkurrierende Varianten. Ein konkreter Wien-Use-Case ist ein Element-Priorisierungs-Layer, der Versiegelung, MA-

42-Baumkataster und MA-22-Hitzelast je Straßenzug überlagert und für Straßenbaum, Entsiegelung oder Fassaden-/Dachbegrünung das beste Wirkungs-pro-Fläche-Verhältnis markiert [[2021-venter-green-roof-mcda-oslo]] [[2022-croeser-redundant-parking-nature-cities]]. Die Datenlage ist adaptierbar, aber nicht direkt gekoppelt; die belastbaren Kühl-/Kosten-Kennwerte je Element sind global und lokal zu kalibrieren, weshalb die Methodenreife hybrid bleibt. Die Priorisierung von Kühl-Elementen ist gerechtigkeits-sensibel: Grünraum-Kühlung fließt ohne Steuerung den ohnehin Bessergestellten zu [[2024-li-cooling-inequity]], eine Priorisierung berührt daher Flächengerechtigkeit und verlangt Standard-Compliance plus Fairness-Prüfung. Ein Hochrisiko-Tatbestand nach EU-AI-Act Annex III ist nicht erkennbar, und personenbezogene Daten sind im Kern-Use-Case nicht erforderlich (*medium confidence; medium evidence, medium agreement*).

Methodische Einschränkungen

1. **Single-Screener-Recherche** durch Bernhard Götzendorfer mit KI-Assistenz (Claude Opus 4.8, 1M context); keine unabhängige Zweitsichtung. 2. **Suchsprache DE/EN** — Literatur in weiteren EU-Sprachen kann fehlen; institutionelle Wien- und EU-Quellen mindern das Risiko. 3. **Stand der Recherche: 2026-07-16** — spätere Stände gehören in neue Brief-Versionen; für dieses dynamische Planungsfeld wird halbjährliches Re-Screening empfohlen. 4. **Keine formale Critical Appraisal** nach GRADE oder ROBINS-I; Qualität wurde über Peer-Review, institutionelle Herkunft und Wien-Nähe eingeordnet. 5. **Transfergrenze:** Kühl- und Kosten-Kennwerte je Element stammen aus globaler und DACH-Evidenz und zeigen plausible Richtungen, aber keine Wien-Werte; lokale Messung und Kalibrierung bleiben nötig.

Quellen

2024-kumar-gbgi-heat-mitigation — Kumar, Prashant; Debele, Sisay E.; Khalili, Soheila; Halios, Christos H.; Sahani, Jeetendra; et al. (2024). Urban heat mitigation by green and blue infrastructure: Drivers, effectiveness, and future needs. *The Innovation*, Vol. 5, Issue 2, 100588 (Cell Press). [GOLD] DOI: [10.1016/j.xinn.2024.100588](https://doi.org/10.1016/j.xinn.2024.100588)

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)

2022-croeser-redundant-parking-nature-cities — Croeser, Thami; Garrard, Georgia E.; Visintin, Casey; Kirk, Holly; Ossola, Alessandro; Furlong, Casey; Clements, Rebecca; Butt, Andrew; Taylor, Elizabeth; Bekessy, Sarah A. (2022). Finding space for nature in cities: the considerable potential of redundant car parking. *npj Urban Sustainability (Nature Portfolio)*, Vol. 2, Article 27. [GOLD] DOI: [10.1038/s42949-022-00073-x](https://doi.org/10.1038/s42949-022-00073-x)

2024-tiago-green-roofs-walls-biodiversity — Tiago, Patrícia; Leal, Ana I.; Silva, Cristina Matos (2024). Assessing Ecological Gains: A Review of How Arthropods, Bats and Birds Benefit from Green Roofs and Walls. *Environments*, 11(4), Article 76. [GOLD] DOI: [10.3390/environments11040076](https://doi.org/10.3390/environments11040076)

2018-mayrand-green-roofs-walls-connectivity — Mayrand, Flavie; Clergeau, Philippe (2018). Green Roofs and Green Walls for Biodiversity Conservation: A Contribution to Urban Connectivity?. *Sustainability*, 10(4), Article 985. [GOLD] DOI: [10.3390/su10040985](https://doi.org/10.3390/su10040985)

2022-minixhofer-circular-soil-engineered-soils — Minixhofer, Pia; Scharf, Bernhard; Hafner, Sebastian; Weiss, Oliver; Henöckl, Christina; Greiner, Moritz; Room, Thomas; Stangl, Rosemarie (2022). Towards the Circular Soil Concept: Optimization of Engineered Soils for Green Infrastructure Application. *Sustainability (MDPI)*, Vol. 14, No. 2, Art. 905. [GOLD] DOI: [10.3390/su14020905](https://doi.org/10.3390/su14020905)

2021-wiener-baumschutzgesetz-w-bsg — Land Wien (Landesgesetzgeber) (2021). Wiener Baumschutzgesetz (W-BSG), LGBl. für Wien Nr. 27/1974 idgF. *Rechtsinformationssystem des Bundes (RIS)*, *Landesrecht Wien*. [GOLD] URL: <https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=LrW&Gesetzesnummer=20000294>

2025-stadt-wien-baumschutz-baustelle — Stadt Wien – Wiener Stadtgärten (MA 42) (2025). Maßnahmen zum Schutz von Bäumen im Bereich von Baustellen. *Stadt Wien (wien.gv.at)*. [GOLD] URL: <https://www.wien.gv.at/umwelt/baeume-auf-baustellen-schuetzen>

2021-onorm-b-1121-gehoelzschutz-baumassnahmen — Austrian Standards International (2021). ÖNORM B 1121: Schutz von Gehölzen und Vegetationsflächen bei Baumaßnahmen. *Austrian Standards International*. [CLOSED] URL: <https://www.austrian-standards.at/en/shop/onorm-b-1121-2021-04-15-p2572482>

2020-fini-trenching-uprooting-resistance — Alessio Fini; Piero Frangi; Jacopo Mori; Luigi Sani; Irene Vigevani; Francesco Ferrini (2020). Evaluating the effects of trenching on growth, physiology and uprooting resistance of two urban tree species over 51-months. *Urban Forestry & Urban Greening (Elsevier)*. [CLOSED] DOI: [10.1016/j.ufug.2020.126734](https://doi.org/10.1016/j.ufug.2020.126734)

2025-miesbauer-trenching-root-loss-stability — Jason W. Miesbauer; Andrew K. Koeser; Brian Kane (2025). Impact of Trenching on Root Loss and Tree Stability. *Arboriculture & Urban Forestry (International Society of Arboriculture)*. [GOLD] DOI: [10.48044/jauf.2024.026](https://doi.org/10.48044/jauf.2024.026)

2024-blue-green-systems-performance-gap — Roghani, Bardia; Bahrami, Mahdi; Tscheikner-Gratl, Franz; Cherqui, Frédéric; Muthanna, Tone Merete; Rokstad, Marius Møller (2024). A comparative analysis of international guidelines for green infrastructure performance assessment. *Blue-Green Systems*, 6(1), 133–152 (*IWA Publishing*). [GOLD] DOI: [10.2166/bgs.2024.049](https://doi.org/10.2166/bgs.2024.049)

2021-venter-green-roof-mcda-oslo — Venter, Zander S.; Barton, David N.; Martinez-Izquierdo, Laura; Langemeyer, Johannes; Baró, Francesc; McPhearson, Timon (2021). Interactive spatial planning of urban green infrastructure – Retrofitting green roofs where ecosystem services are most needed in Oslo. *Ecosystem Services*, Vol. 50, Art. 101314 (*Elsevier*). [HYBRID] DOI: [10.1016/j.ecoser.2021.101314](https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2021.101314)

Patenschaft

- MA 18 Stadtentwicklung und Stadtplanung, Transdisziplinäre urbane Themen
- MA 22 Umweltschutz, Bereich Räumliche Entwicklung, Team Stadtklima und Hitze
- MA 42 Wiener Stadtgärten, Stabsstelle Projektentwicklung & -steuerung
- thinkport VIENNA
- MA 21 A Stadtteilplanung und Flächenwidmung Innen-Südwest, Dezernat Süd 2 (*Frage 2*)