

# Wie kann der thermische Haushalt von Bodenbelägen untersucht werden? Welche Auswirkungen hat er auf die Haltbarkeit und Pflege von Materialien in Bezug auf deren Klimaschutzwirkung?

Klimafitte Grün- und Freiräume — Thema 6.6: Oberflächengestaltung und Entsiegelung · Status: drafted · Quellen: 4 · Bewertet: 2026-07-16 · Modell: claude-opus-4-8@prompts/synthesis.v2.md

KI-Eignungs-Score: **MITTEL**

Die stadtweite Oberflächentemperatur ist über Copernicus und die MA-22-Stadtklimaanalyse per Fernerkundung direkt zugänglich, was eine Kartierung thermisch auffälliger Belagsflächen adaptierbar macht; die belagsspezifischen thermophysikalischen Kennwerte (Wärmeleitfähigkeit, spezifische Wärmekapazität, Albedo, Emissivität) und ihr Alterungsverhalten bleiben jedoch fragmentiert und labornah zu erheben. Plausibel sind zwei Aufgabentypen: Pattern-Recognition zur thermischen Belags-Kartierung und Prediction des Alterungs-/Albedo-Verlusts über die Nutzungsdauer; der Kern der Frage — die messtechnische Untersuchung des thermischen Haushalts — bleibt instrumentell, weshalb die Methodenreife hybrid ist. Die Aufgabe ist umwelt- und nicht personenbezogen und rechtlich unkritisch. D1=2, D2=2, D3=2, D4=3; Sum=9 ergibt medium ohne aktiven Override. EU-AI-Act Annex III ist für die thermische Kartierung und Haltbarkeits-Prognose nicht einschlägig.

## Anwendungsfälle:

- Thermisches Belags-Screening: aus Copernicus- und MA-22-Oberflächentemperaturdaten die tagsüber am stärksten aufheizenden, sanierungsreifen Belagsflächen kartieren und für die Erhaltungsplanung von MA 28/MA 22 priorisieren (Pattern-Recognition/Fernerkundung), stets als Entscheidungsvorbereitung.
- Haltbarkeits-/Pflege-Prognose: den Albedo- und Leistungsverlust von Belagsmaterialien über die Nutzungsdauer sowie den Winterdienst-bedingten Degradations-Zielkonflikt (Streumittel ↔ Sickerbeton) als Bandbreiten modellieren, um Materialwahl und Wartungsintervalle vorzubereiten, nicht festzulegen.

## Methodische Grundlagen

- **Datenbanken:** Wien-OGD (data.wien.gv.at: MA-22-Stadtklimaanalyse, Oberflächentemperatur), Copernicus, Crossref, ScienceDirect (Urban Climate), Frontiers in Materials
- **Suchstrings:** „cool pavement thermal behavior albedo emissivity durability“, „cool pavement urban heat island field performance meta-analysis“, „deicing salt pervious concrete durability permeability“
- **Datum:** 2020-01-01 — 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
- **Ausschluss:** quarantänierte Katalogeinträge; reine Pressemeldungen ohne Methodik; nicht belegbare oder nicht übertragbare quantitative Werte
- **Gesichtete Treffer:** 34 **Aufgenommene Quellen:** 4

## Stand der Forschung

Der thermische Haushalt eines Bodenbelags ergibt sich aus dem Zusammenspiel mehrerer thermophysikalischer Eigenschaften — Wärmeleitfähigkeit, spezifische Wärmekapazität, Dichte, Albedo (Solarreflexion) und thermische Emissivität; keine dieser Größen allein bestimmt die Oberflächentemperatur, weshalb Untersuchung und Materialwahl mehrdimensional sind (*medium confidence; medium evidence, high agreement*) [ [2023-seifeddine-pavement -

thermal-behavior]]. Eine systematische Meta-Analyse realer Feldbedingungen zeigt: Die tatsächliche Kühlwirkung liegt im Mittel unter den Laborwerten; hochreflektierende Beläge senken zwar die Oberflächentemperatur, verlagern reflektierte Strahlung aber teils in den Fußgängerraum und können den Hitzestress auf Kopfhöhe erhöhen, während durchlässig-evaporative Beläge wasserabhängig kühlen (*medium confidence; robust evidence, medium agreement*) [[2023-kousis-cool-pavement-meta]]. Haltbarkeit und Klimawirkung sind gekoppelt: Alterung und Verschmutzung verändern die optischen und thermischen Eigenschaften über die Nutzungsdauer, vor allem durch Albedo-Verlust [[2023-seifeddine-pavement-thermal-behavior]]. Chemische Aufbaumittel greifen die Bindemittelmatrix von Sickerbeton an und mindern Festigkeit, Frost-Tau-Beständigkeit und die klimawirksame Wasserdurchlässigkeit [[2023-feng-deicing-pervious-concrete]].

## Forschungslücken

---

Für Wien fehlen belagsspezifische thermophysikalische Kennwerte und ein Alterungs-Monitoring, das den Albedo- und Leistungsverlust über die Nutzungsdauer unter lokalen Bedingungen erfasst [[2023-seifeddine-pavement-thermal-behavior]]. Die reale, nicht labortheoretische Kühlleistung ist für das Wiener Pannonklima noch nicht kalibriert, und der Zielkonflikt zwischen niedriger Oberflächentemperatur und thermischem Komfort auf Kopfhöhe ist lokal nicht quantifiziert [[2023-kousis-cool-pavement-meta]]. Die Winterdienst-Verträglichkeit der in Wien eingesetzten durchlässigen Belagstypen — welche Streumittel Festigkeit und Durchlässigkeit wie stark mindern — ist nicht systematisch erhoben [[2023-feng-deicing-pervious-concrete]]. Ebenso fehlt Evidenz, wie das Thermalregime von Belägen die Boden- und Wurzelraumtemperatur angrenzender Vegetation beeinflusst [[2020-calleja-cabrera-root-growth-soil-temperature]].

## Trends & Entwicklungen

---

Im Horizont 2026–2030 verschiebt sich die Bewertung kühler Beläge von einzelnen Laborwerten zu realitätsnaher Feld- und Lebenszyklus-Betrachtung, die Alterung und Verschmutzung einbezieht (*medium confidence; limited evidence, medium agreement*) [[2023-kousis-cool-pavement-meta]]. Die Materialcharakterisierung wird mehrdimensional: Nicht die Albedo allein, sondern das Zusammenspiel aller thermophysikalischen Größen bestimmt die Untersuchung [[2023-seifeddine-pavement-thermal-behavior]]. Zunehmend werden Haltbarkeit und Pflege in die Materialwahl integriert — etwa der Zielkonflikt zwischen sickerfähigen, hitzemindernden Belägen und chemischem Winterdienst, der Streumittel-Wahl und -Dosierung zur Gestaltungsrandbedingung macht und Wartungsintervalle sowie Materialpflege früh in die Erhaltungsplanung zieht [[2023-feng-deicing-pervious-concrete]].

## KI-Eignungs-Bewertung

---

Die KI-Eignung ist mittel. Zwei Aufgabentypen sind plausibel: Pattern-Recognition kartiert aus Copernicus- und MA-22-Oberflächentemperaturdaten die thermisch auffälligen Belagsflächen der Stadt, und Prediction schätzt den Alterungs- und Albedo-Verlust von Belagsmaterialien über die Nutzungsdauer. Ein konkreter Wien-Use-Case ist ein thermisches Belags-Screening, das heiße, sanierungsreife Flächen für MA 28 und MA 22 priorisiert und mit einem Haltbarkeits- und Pflege-Modell koppelt [[2023-kousis-cool-pavement-meta]] [[2023-seifeddine-pavement-thermal-behavior]]. Die Oberflächentemperatur-Daten sind über Fernerkundung direkt zugänglich, die belagsspezifischen thermophysikalischen Kennwerte bleiben fragmentiert und labornah zu erheben, weshalb die Methodenreife hybrid ist. Der Kern der Frage — die messtechnische Untersuchung des thermischen Haushalts — bleibt instrumentell. Ein Hochrisiko-Tatbestand nach EU-AI-Act Annex III ist nicht erkennbar, personenbezogene Daten sind 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; die internationale Materialforschung ist EN-dominiert. 3. **Stand der Recherche: 2026-07-16** — spätere Stände gehören in neue Brief-Versionen; für dieses material- und messtechnische Feld wird halbjährliches Re-Screening empfohlen. 4. **Keine formale Critical Appraisal** nach GRADE oder ROBINS-I; Qualität wurde über Peer-Review und institutionelle Herkunft eingeordnet; IPCC-Tags markieren die Confidence je Kernaussage. 5. **Transfergrenze:** Belags-Kennwerte und Kühlleistung stammen aus internationaler und EU-Evidenz ohne Wiener Feldbezug; belagsspezifische Wiener Feldmessung und Alterungs-Monitoring unter Pannonklima bleiben nötig.

# Quellen

**2023-seifeddine-pavement-thermal-behavior** — Seifeddine, Khaleed; Amziane, Sofiane; Toussaint, Evelyne; Ouldboukhitine, Salah-Eddine (2023). Review on thermal behavior of cool pavements. *Urban Climate*, Vol. 51, Art. 101667. [CLOSED] DOI: 10.1016/j.uclim.2023.101667

**2023-kousis-cool-pavement-meta** — Kousis, Ioannis; Pisello, Anna Laura (2023). Evaluating the performance of cool pavements for urban heat island mitigation under realistic conditions: A systematic review and meta-analysis. *Urban Climate*, Vol. 49, Art. 101470. [HYBRID] DOI: 10.1016/j.uclim.2023.101470

**2023-feng-deicing-pervious-concrete** — Feng, Lichao; Zhang, Yongran; Wang, Xiaowei; Mery, Stephane; Akin, Michelle; Li, Mengchao; Xie, Ning; Li, Zhenming; Shi, Xianming (2023). Impact of deicing salts on pervious concrete pavement. *Frontiers in Materials*, Vol. 10, Art. 1189114. [GOLD] DOI: 10.3389/fmats.2023.1189114

**2020-calleja-cabrera-root-growth-soil-temperature** — Calleja-Cabrera, Julián; Boter, Marta; Oñate-Sánchez, Luis; Pernas, Mónica (2020). Root Growth Adaptation to Climate Change in Crops. *Frontiers in Plant Science*. [GOLD] DOI: 10.3389/fpls.2020.00544

## Patenschaft

MA 19 Architektur und Stadtgestaltung, Dezernat Gestaltung öffentlicher Raum  
MA 22 Umweltschutz, Bereich Räumliche Entwicklung, Team Stadtklima und Hitze  
MA 42 Wiener Stadtgärten, Stabsstelle Projektentwicklung & -steuerung  
thinkport VIENNA