

Wie lassen sich Winterdienst und Regenwassermanagement im öffentlichen Raum miteinander vereinbaren (Stichwörter: Wegehalterhaltung, Salzeintrag in Grünflächen und Grundwasserschutz)?

Klimafitte Grün- und Freiräume — Thema 6.8: Wassermanagement · Status: drafted · Quellen: 4 · Bewertet: 2026-07-16 · Modell: claude-opus-4-8@prompts/synthesis.v2.md

KI-Eignungs-Score: **MITTEL**

Die zugrunde liegende Frage ist normativ-planerisch, die KI-Aufgabe darin aber klar umrissen: den Winterdienst (Streumittel-Dosierung und Räumtouren) so zu steuern, dass die Verkehrssicherheit und damit die Wegehalterhaltung nach § 1319a ABGB gewahrt bleiben und zugleich der Salzeintrag in grundwasser- und grünflächensensible Abschnitte minimiert wird. Die primären Betriebsdaten (Wetter, Fahrbahntemperatur, Verkehr, Streubetrieb) sind adaptierbar, ein Grundwasser-Messnetz (MA 31) existiert, die Kopplung an boden- und belagsspezifische Schadensmodelle bleibt aber fragmentiert. Der klarste Aufgabentyp ist Optimization, ergänzt um eine Chlorid-Belastungsprognose je Einzugsgebiet; die Methodenreife in dieser konkreten Domäne bleibt hybrid. Der Kern-Use-Case (Betriebs-, Umwelt- und Materialdaten) ist ethisch-rechtlich unkritisch und ohne personenbezogene Daten. D1=2, D2=2, D3=2, D4=3; Sum=9 ergibt medium ohne aktiven Override. EU-AI-Act Annex III ist für die Betriebs- und Umwelt-Modellierung nicht einschlägig.

Anwendungsfälle:

- **Wasserschutz-integrierter Winterdienst** (analog zur Tour-Optimierung der MA 48): aus Wetter-, Fahrbahntemperatur-, Verkehrs- und Streubetriebsdaten Streumenge und Räumroute so planen, dass die haftungsrechtlich nötige Verkehrssicherheit (§ 1319a ABGB) gewahrt bleibt und grundwasser- sowie grünflächensensible Abschnitte als Schutz-Layer geschont werden (Optimization).
- **Chlorid-Belastungsprognose**: aus den Zeitreihen des Grundwasser-Messnetzes (MA 31), Streumengen und Urbanisierungsgrad die mittelfristige Chlorid-Anreicherung je Einzugsgebiet abschätzen und salzkritische Zonen für Mengenreduktion priorisieren (Prediction).

Methodische Grundlagen

- **Datenbanken**: Wien-OGD (data.wien.gv.at: Winterdienst-Routen MA 48, Grundwasser-Messnetz MA 31 Wiener Wasser), Crossref, Springer Link, PNAS, RIS (Rechtsinformationssystem des Bundes)
- **Suchstrings**: „road salt deicing groundwater chloride environmental impact“, „winter maintenance stormwater salt input mitigation“, „Streusalz Grundwasser Wegehalterhaltung Grünfläche“
- **Datum**: 2020-01-01 — 2026-07-16 (zwei Anker-Studien 2005/2012 als Basisevidenz eingeschlossen)
- **Letzter Suchlauf**: 2026-07-16
- **Einschluss**: Wien-/AT-Rechtsanker; peer-reviewed oder Tier-1-Legal; DE/EN; verifizierter Volltext; direkte Salzeintrag-/Grundwasser-Referenz priorisiert; seminale Basisstudien auch vor 2020
- **Ausschluss**: quarantänierte Katalogeinträge; reine Pressemeldungen ohne Methodik; Studien ohne Bezug zu Salzeintrag, Wasserschutz oder Wegehalterhaltung
- **Gesichtete Treffer**: 29 **Aufgenommene Quellen**: 4

Stand der Forschung

Der Winterdienst löst einen doppelten Zielkonflikt aus: Streusalz sichert die Begehrbarkeit — und damit die Wegehalterhaftung nach § 1319a ABGB, die den Halter bei mangelhaftem Wegzustand für grobe Fahrlässigkeit haften lässt [[1811-abgb-wegehalterhaftung]] — belastet aber Boden, Grünflächen und Grundwasser. Chlorid aus Streusalz reichert sich in straßennahen Böden, Vegetation, Gewässern und Grundwasser an, ist im Untergrund konservativ (baut sich nicht ab), und Natrium verschlechtert die Bodenstruktur bis hin zu Verdichtung und geringerer Infiltration (*high confidence; robust evidence, high agreement*) [[2012-fay-deicing-environmental-impacts]] [[2005-kaushal-freshwater-salinization]]. Mehrjährige Chlorid-Messreihen zeigen: Der Eintrag bleibt kein saisonaler Spitzenwert, sondern hebt das Grundwasser ganzjährig chronisch an — einmal eingetragenes Chlorid verbleibt über Jahre im System und wird verzögert in den Basisabfluss abgegeben [[2005-kaushal-freshwater-salinization]]. Für das Regenwassermanagement kommt eine bauliche Rückwirkung hinzu: Auf durchlässigem (Sicker-)Beton vergrößert der hohe Porenanteil die Angriffsfläche für salzbedingte Schädigung, die Festigkeit, Frost-Tau-Beständigkeit und Infiltrationsleistung mindert — der Belag verliert genau die Versickerungsfunktion, für die er gewählt wurde [[2023-feng-deicing-pervious-concrete]].

Forschungslücken

Die zentrale Lücke ist Wien-spezifische Evidenz: Es fehlt eine lokale Längsschnittstudie, die den realen Chlorid-Eintrag Wiener Winterdienst-Routen mit den Messwerten des Grundwasser-Messnetzes über mehrere Winter koppelt. Die übertragbaren Anker stammen aus dem nordamerikanischen Kontext (kontinentales Klima, abweichende Streupraxis) und liefern den Wirkmechanismus, nicht die Wiener Absolutwerte [[2012-fay-deicing-environmental-impacts]] [[2005-kaushal-freshwater-salinization]]. Unklar bleiben die Grundwasser-Durchbruchzeit unter Wiener Hydrogeologie [[2005-kaushal-freshwater-salinization]] und wie stark Salz die Infiltrationsleistung realer durchlässiger Beläge über Jahre mindert [[2023-feng-deicing-pervious-concrete]]. Ebenso fehlt eine belastbare Abwägungsmatrix, die die haftungsrechtlich nötige Streumenge (§ 1319a ABGB) je Belags- und Grünflächentyp gegen Wasserschutz-Schwellen stellt [[1811-abgb-wegehalterhaftung]]; Alternativtaustoffe sind lokal kaum validiert.

Trends & Entwicklungen

Im Horizont 2026–2030 verschiebt sich der Winterdienst von reiner Verkehrssicherung zu wasserschutz-integrierter Betriebsplanung: Präzise Dosierung — Feuchtsalz, Vorbenetzung und wetterabhängige Ausbringung — senkt den Salzeintrag deutlich, ohne die Verkehrssicherheit und damit die Wegehalterhaftung zu gefährden (*high confidence; robust evidence, high agreement*) [[2012-fay-deicing-environmental-impacts]] [[2005-kaushal-freshwater-salinization]]. Mengenreduktion gilt als wirksamster Hebel, weil eingetragenes Chlorid über Jahre im System bleibt [[2005-kaushal-freshwater-salinization]]. Acetat- und formiatbasierte Alternativtaustoffe gewinnen an Aufmerksamkeit, bringen aber neue Nebenwirkungen wie Sauerstoffzehrung in Gewässern — die Abwägung bleibt offen (*medium confidence; limited evidence, medium agreement*) [[2012-fay-deicing-environmental-impacts]]. Belagsseitig rücken salzverträglichere, versickerungsfähige Aufbauten in den Blick, um Winterdienst und Regenwassermanagement baulich zu versöhnen [[2023-feng-deicing-pervious-concrete]].

KI-Eignungs-Bewertung

Die KI-Eignung ist mittel. Der klarste Aufgabentyp ist Optimization: Aus Wetter-, Fahrbahntemperatur-, Verkehrs- und Streubetriebsdaten — analog zur bestehenden Tour-Optimierung der MA 48 — lassen sich Streumenge und Räumroute so planen, dass die Verkehrssicherheit und damit die Wegehalterhaftung nach § 1319a ABGB gewahrt bleiben und der Salzeintrag in grundwasser- und grünflächensensible Abschnitte minimiert wird [[1811-abgb-wegehalterhaftung]]. Ergänzend kann eine Prediction aus den Chlorid-Zeitreihen des Grundwasser-Messnetzes die

Belastung je Einzugsgebiet prognostizieren und salzkritische Zonen priorisieren [[2005-kaushal-freshwater-salinization]]. Die Datenlage ist teils adaptierbar (Wetter, Betrieb, Grundwasser-Messnetz), die Kopplung an boden- und belagsspezifische Schadensmodelle aber fragmentiert; die Methodenreife bleibt in dieser Domäne hybrid [[2012-fay-deicing-environmental-impacts]]. Ethisch-rechtlich ist der Use-Case unkritisch — Betriebs-, Umwelt- und Materialdaten ohne Personenbezug; ein Hochrisiko-Tatbestand nach EU-AI-Act Annex III ist nicht erkennbar (*medium confidence; limited 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 schmale Direktevidenz erhöht dieses Risiko. 3. **Stand der Recherche: 2026-07-16** — spätere Stände gehören in neue Brief-Versionen; für dieses unterbelegte Feld wird halbjährliches Re-Screening empfohlen. 4. **Keine formale Critical Appraisal** nach GRADE oder ROBINS-I; Qualität wurde über Peer-Review, Tier-1-Legal-Status und Übertragbarkeit eingeordnet. 5. **Evidenz- und Transfergrenze:** Die quantitativen Umweltbelege (Fay & Shi, Kaushal) stammen aus Nordamerika und sind als Wirkmechanismus-Transfer zu lesen, nicht als Wiener Absolutwerte; nur die Rechtslage (§ 1319a ABGB) ist Wien/AT-spezifisch belastbar. Die Confidence-Tags sind entsprechend kalibriert.

Quellen

2012-fay-deicing-environmental-impacts — Fay, Laura; Shi, Xianming (2012). Environmental Impacts of Chemicals for Snow and Ice Control: State of the Knowledge. *Water, Air, & Soil Pollution, Vol. 223, No. 5, S. 2751–2770 (Springer)*. [CLOSED] DOI: [10.1007/s11270-011-1064-6](https://doi.org/10.1007/s11270-011-1064-6)

2005-kaushal-freshwater-salinization — Kaushal, Sujay S.; Groffman, Peter M.; Likens, Gene E.; Belt, Kenneth T.; Stack, William P.; Kelly, Victoria R. (2005). Increased salinization of fresh water in the northeastern United States. *Proceedings of the National Academy of Sciences, Vol. 102, No. 38, S. 13517–13520*. [GREEN] DOI: [10.1073/pnas.0506414102](https://doi.org/10.1073/pnas.0506414102)

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](https://doi.org/10.3389/fmats.2023.1189114)

1811-abgb-wegehalterhaftung — Republik Österreich, Bundesgesetzgeber (1811). § 1319a ABGB — Haftung des Wegehalters (Wegehalterhaftung), Allgemeines bürgerliches Gesetzbuch, tagesaktuelle Fassung. *Allgemeines bürgerliches Gesetzbuch (ABGB) / RIS — Rechtsinformationssystem des Bundes*. [GOLD] URL: <https://www.ris.bka.gv.at/NormDokument.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=10001622&Paragraf=1319a>

Wiener Forschende

- **Thomas Glade** [Hochschule] — University of Vienna
ORCID: [0000-0001-9676-4416](https://orcid.org/0000-0001-9676-4416)
ORCID-Eintrag (Selbstauskunft): Anstellung University of Vienna · Registry-Stand 03.2016 · abgerufen 13.08.2026
Profil: <https://orcid.org/0000-0001-9676-4416>
- **Günter Blöschl** [Hochschule] — TU Wien
ORCID: [0000-0003-2227-8225](https://orcid.org/0000-0003-2227-8225)
ORCID-Eintrag (Selbstauskunft): Anstellung Vienna University of Technology · Registry-Stand 03.2014 · abgerufen 13.08.2026
Profil: <https://orcid.org/0000-0003-2227-8225>
- **Juraj Párajka** [Hochschule] — TU Wien
ORCID: [0000-0002-1177-5181](https://orcid.org/0000-0002-1177-5181)
ORCID-Eintrag (Selbstauskunft): Anstellung TU Wien · Registry-Stand 04.2019 · abgerufen 13.08.2026
Profil: <https://orcid.org/0000-0002-1177-5181>

Patenschaft

Magistratsdirektion – Baudirektion, Kompetenzzentrum grüne und umweltbezogene Infrastruktur, Umwelt

MA 21 A Stadtteilplanung und Flächenwidmung Innen-Südwest, Fachbereich EDV-Entwicklung, Analysen und Support

MA 22 Umweltschutz, Bereich Räumliche Entwicklung, Team Stadtklima und Hitze

MA 31 Wiener Wasser, Stabsstelle Wasserqualität

MA 42 Wiener Stadtgärten, Stabsstelle Projektentwicklung & -steuerung

MA 21 A Stadtteilplanung und Flächenwidmung Innen-Südwest, Dezernat Süd 3 (*Frage 3*)

MA 21 A Stadtteilplanung und Flächenwidmung Innen-Südwest, Dezernat Süd 3 (*Frage 3*)

Wien Energie, Senior Advisor Neue Technologien (*Frage 7*)