

Inwieweit kann die Bodengesundheit für den Vegetationsbestand gefördert werden (Unterboden/Entsiegelung)?

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

KI-Eignungs-Score: MITTEL

Wien-OGD (Versiegelungskataster, MA-42-Baumkataster, MA-22-Hitzelast) und das Umweltbundesamt-Bodenmonitoring sind für die Priorisierung von Entsiegelungs-Standorten adaptierbar; die belastbaren Kennwerte zur Unterboden-Gesundheit selbst (Durchwurzelbarkeit, Infiltration, Substrat-Funktion) sind jedoch fragmentiert und labornah und brauchen lokale Kalibrierung. Der klarste KI-Aufgabentyp ist eine Overlay-gestützte Priorisierung (Pattern-Recognition/räumliche Analyse) jener Straßenzüge mit dem größten Bodengesundheits- und Kühlgewinn je Fläche; ergänzend kann Simulation die Infiltrations- und Durchwurzelungs-Gewinne konkurrierender Unterboden-Varianten abschätzen. Der Kern der Frage bleibt boden-biophysikalisch (Substrat-Optimierung, structural soils, Bodenthermik), sodass 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 Standort-Priorisierung nicht einschlägig.

Anwendungsfälle:

- Entsiegelungs-Prioritäts-Layer: Wien-OGD-Versiegelungskataster, MA-42-Baumkataster und MA-22-Hitzelast je Straßenzug überlagern, um für die Fachplanung von MA 18/MA 22/MA 42 jene Flächen zu markieren, an denen Entsiegelung und Unterboden-Regeneration den größten Zugewinn an Bodengesundheit und Kühlung je Fläche versprechen (Pattern-Recognition/räumliche Analyse), stets als Entscheidungsvorbereitung.
- Szenario-Simulation der Unterboden-Regeneration: Infiltrations- und Durchwurzelungs-Gewinne konkurrierender Varianten (structural soils, aus Aushub konstruierte Böden, Vollentsiegelung) als Bandbreiten schätzen, um Substrat- und Baumstandort-Entscheidungen vorzubereiten, nicht festzulegen.

Methodische Grundlagen

- **Datenbanken:** Wien-OGD (data.wien.gv.at: Versiegelungskataster, MA-42-Baumkataster), Umweltbundesamt-Bodenportal (umweltbundesamt.at), EUR-Lex, Crossref, MDPI/ScienceDirect, Arboriculture & Urban Forestry
- **Suchstrings:** „subsoil health de-sealing infiltration structural soil“, „excavated soil reuse engineered constructed soil urban green“, „Entsiegelung Unterboden Bodengesundheit Wurzelraum Baumschutz“
- **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; Default-Publikationsfenster ab 2020
- **Ausschluss:** quarantänierte Katalogeinträge; reine Pressemeldungen ohne Methodik; nicht belegbare oder nicht übertragbare quantitative Werte
- **Gesichtete Treffer:** 38 **Aufgenommene Quellen:** 8

Stand der Forschung

Bodengesundheit lässt sich für den Vegetationsbestand fördern, wenn Unterboden und Entsiegelung zusammen gedacht werden. Versiegelung ist der zentrale Verlusttreiber: In Österreich werden täglich rund 6,75 Hektar neu beansprucht, 29 bis 46 Prozent davon versiegelt — unter der luft- und wasserdichten Decke stirbt das Bodenleben ab (*high confidence*;

robust evidence, high agreement) [[2024-umweltbundesamt-flaecheninanspruchnahme-bodenverbrauch]].

Verdichtete Unterböden sind das Hauptlimit für Baumgesundheit und Versickerung; Baumwurzeln in Verbindung mit tragfähigen Stein-Boden-Gemischen (structural soils) durchdringen den verdichteten Unterboden und erhöhen seine Infiltrationsrate messbar [[2021-ow-structural-soil-infiltration]]. Für das Substrat bietet das an der BOKU Wien entwickelte „Circular Soil“-Konzept einen Weg: Aus lokalem Aushub konstruierte Böden ersetzen Naturboden und erfüllen dabei bodenökologische Funktionen (*medium confidence; medium evidence, high agreement*) [[2022-minixhofer-circular-soil-engineered-soils]]; die länderübergreifende EU-Evidenz stützt die On-site-Wiederverwendung von Aushub als ökologisch vorrangigen Pfad [[2021-hale-excavated-soil-reuse-construction]]. Die Wurzelfunktion selbst ist temperaturabhängig — sowohl zu kalte als auch zu warme Böden mindern das Wurzelwachstum [[2020-calleja-cabrera-root-growth-soil-temperature]].

Forschungslücken

Es fehlen standardisierte Qualitäts-Anforderungen für die Wiederverwendung von Oberboden zu konstruierten Böden — Prozesse und Kennwerte sind normativ noch nicht definiert [[2022-minixhofer-circular-soil-engineered-soils]] [[2021-hale-excavated-soil-reuse-construction]]. Für Wien fehlt eine Vorher-Nachher-Längsschnittstudie, die den Zugewinn an Bodengesundheit, Durchwurzelbarkeit und Infiltration nach Entsiegelungs- und Unterboden-Maßnahmen mit Kontrollflächen misst; die vorliegende Evidenz zu structural soils stammt aus subtropischem Kontext, Wiener Substratrezepturen, Baumartenwahl und Langzeitverhalten sind offen [[2021-ow-structural-soil-infiltration]]. Zudem steht die nationale Umsetzung des EU-Bodenüberwachungsgesetzes aus, sodass harmonisierte Boden-Kennwerte für die Wiener Ebene noch nicht verbindlich vorliegen [[2025-eu-soil-monitoring-law-directive]].

Trends & Entwicklungen

Im Horizont 2026–2030 wird Bodengesundheit erstmals EU-weit mess- und steuerbar: Das Bodenüberwachungsgesetz (Richtlinie (EU) 2025/2360) etabliert harmonisierte Boden-Deskriptoren und das Leitziel gesunder Böden bis 2050, die nationale Umsetzung läuft in einer Dreijahresfrist (*medium confidence; medium evidence, high agreement*) [[2025-eu-soil-monitoring-law-directive]]. Das „Circular Soil“-Prinzip — Aushub als definierte Ressource statt Abfall — gewinnt als Substrat-Strategie an Bedeutung [[2022-minixhofer-circular-soil-engineered-soils]], ebenso tragfähige Böden, die Belagslasten aufnehmen und zugleich durchwurzelbaren Unterboden bereitstellen [[2021-ow-structural-soil-infiltration]]. Beim Wurzelschutz auf Baustellen setzt sich die Abstandsregel durch: Grabungen näher als der dreifache Stammdurchmesser kosten die meiste Standsicherheit [[2025-miesbauer-trenching-root-loss-stability]], und das Wiener Baumschutzgesetz schützt den unterirdischen Wurzelraum rechtlich verbindlich [[2021-wiener-baumschutzgesetz-w-bsg]].

KI-Eignungs-Bewertung

Die KI-Eignung ist mittel. Der klarste Aufgabentyp ist eine Overlay-gestützte Priorisierung: Aus dem Wien-OGD-Versiegelungskataster, dem MA-42-Baumkataster und der MA-22-Hitzelast lassen sich jene Straßenzüge markieren, an denen Entsiegelung den größten Zugewinn an Bodengesundheit und Kühlung je Fläche verspricht (Pattern-Recognition und räumliche Analyse); ergänzend kann eine Simulation die Infiltrations- und Durchwurzelungs-Gewinne konkurrierender Unterboden-Varianten abschätzen. Ein konkreter Wien-Use-Case ist ein Entsiegelungs-Prioritäts-Layer als Entscheidungsvorbereitung für MA 18, MA 22 und MA 42 [[2024-umweltbundesamt-flaecheninanspruchnahme-bodenverbrauch]] [[2021-ow-structural-soil-infiltration]]. Die Versiegelungs- und Baumdaten sind adaptierbar, die belastbaren Kennwerte zur Unterboden-Gesundheit bleiben jedoch fragmentiert und lokal zu kalibrieren, weshalb die Methodenreife hybrid ist. Der Kern der Frage bleibt boden-

biophysikalisch. 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; institutionelle Wien-, AT- und EU-Quellen mindern das Risiko. 3. **Stand der Recherche: 2026-07-16** — spätere Stände gehören in neue Brief-Versionen; für dieses dynamische Feld 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; IPCC-Tags markieren die Confidence je Kernaussage. 5. **Transfergrenze:** Die structural-soil- und Substrat-Evidenz stammt aus internationaler und DACH-Forschung; Wiener Feldmessung und Kalibrierung unter Pannonklima bleiben nötig.

Quellen

2024-umweltbundesamt-flaecheninanspruchnahme-bodenverbrauch — Umweltbundesamt GmbH (Österreich) (2024). Flächeninanspruchnahme und Bodenversiegelung in Österreich — Daten & Fakten (Datengrundlage und Monitoring). *Umweltbundesamt Österreich — Umweltthemen Boden* ([umweltbundesamt.at](https://www.umweltbundesamt.at/umweltthemen/boden/flaecheninanspruchnahme)). [GOLD] URL: <https://www.umweltbundesamt.at/umweltthemen/boden/flaecheninanspruchnahme>

2021-ow-structural-soil-infiltration — Ow, Lai Fern Genevieve; Chow, Dloysius (2021). Urban Stormwater Management: Can Tree Roots and Structural Soils Improve Hydraulic Conductivity into Compacted Soils?. *Arboriculture & Urban Forestry*, Vol. 47, No. 2, S. 72–84. [GOLD] DOI: [10.48044/jauf.2021.007](https://doi.org/10.48044/jauf.2021.007)

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-hale-excavated-soil-reuse-construction — Hale, Sarah E.; Roque, Antonio José; Okkenhaug, Gudny; Sørmo, Erlend; Lenoir, Thomas; Carlsson, Christel; Kupryianchyk, Darya; Flyhammar, Peter; Žlender, Bojan (2021). The Reuse of Excavated Soils from Construction and Demolition Projects: Limitations and Possibilities. *Sustainability (MDPI)*, Vol. 13, No. 11, Art. 6083. [GOLD] DOI: [10.3390/su13116083](https://doi.org/10.3390/su13116083)

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](https://doi.org/10.3389/fpls.2020.00544)

2025-eu-soil-monitoring-law-directive — Europäisches Parlament; Rat der Europäischen Union (2025). Richtlinie (EU) 2025/2360 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 12. November 2025 über Bodenüberwachung und Bodenresilienz (Bodenüberwachungsgesetz / Soil Monitoring Law). *Amtsblatt der Europäischen Union, L-Reihe / EUR-Lex*. [GOLD] URL: <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2025/2360/oj/eng>

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)

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>

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

