

Welche Auswirkungen hat die Bodenverdichtung durch Baustellenlager- und Materialumschlagflächen im Vergleich zum Abtragen und Wieder-Aufbringen von Oberboden?

Kreislaufwirtschaft — Thema 3.5: Zirkuläre Stadt(teil)planung · Status: drafted · Quellen: 5 · Bewertet: 2026-06-25 · Modell: claude-opus-4-8@prompts/synthesis.v2.md

KI-Eignungs-Score: MITTEL

Sum-Regel $D1+D2+D3+D4 = 2+2+2+3 = 9/12 \rightarrow$ medium. D1=2: Wien-OGD-Geodaten, Copernicus-Fernerkundung und das Umweltbundesamt-Flächen-/Versiegelungs-Monitoring sind direkt nutzbar; baustellenspezifische Bodendruck-, Verdichtungs- und Oberboden-Bilanz-Daten je Logistikfläche bleiben jedoch lückenhaft und müssen erst erhoben werden. D2=2: ein klarer KI-Aufgabentyp ist abgrenzbar — Verdichtungs-Risiko-Mapping (Pattern-Recognition auf Fernerkundung) plus Simulation des Bodenfunktions-Verlusts; die physikalisch-bodenmechanische Bewertung von Befahrungs-Spannungen bleibt aber überwiegend ingenieurwissenschaftlich. D3=2: Boden-Surrogate und Fernerkundungs-Klassifikation sind hybrid (in EU-Forschung etabliert, vereinzelt produktiv). D4=3: rein umwelt-/anlagenbezogenes Monitoring ohne Personenbezug — unkritisch. Keine Override aktiv.

Anwendungsfälle:

- Verdichtungs-Risiko-Mapping für Wiener Baustellen-Logistikflächen: Pattern-Recognition auf Copernicus- und Wien-OGD-Luftbildern plus Boden-Geodaten (MA 41) identifiziert temporär befahrene/gelagerte Flächen und schätzt das Bodenfunktions-Verlustrisiko — Frühwarnung für sensible, nährstoffreiche Böden vor Bauphasen-Beginn.
- Simulation der Bodenfunktions-Erholung: Surrogat-Modelle vergleichen die Pfade »In-situ-Verdichtung durch Lagerung« versus »Abtrag und kontrolliertes Wieder-Aufbringen von Oberboden« hinsichtlich Wasserhaushalt, Verdichtungstiefe und Re-Vegetations-Eignung als Entscheidungs-Folie für die Baustellen-Logistikplanung.

Methodische Grundlagen

- **Datenbanken:** Wien-OGD (data.wien.gv.at), Umweltbundesamt-Bodenportal (umweltbundesamt.at), EUR-Lex, Scopus, Crossref
- **Suchstrings:** „soil compaction construction site reuse topsoil excavated soil 2020..2026“, „Bodenverdichtung Baustelle Oberboden Abtrag Wiederaufbringen“, „circular soil engineered soil green infrastructure Vienna“
- **Datum:** 2020-01-01 — 2026-06-25
- **Letzter Suchlauf:** 2026-06-25
- **Einschluss:** Wien-Bezug oder DACH/EU-übertragbar; ≥ 2020 ; peer-reviewed (BOKU, MDPI/DOAJ) oder institutionell (Stadt Wien, Umweltbundesamt, EU); DE/EN; DOI oder stabiler Behörden-Permalink.
- **Ausschluss:** Conference-Abstracts ohne Proceedings; Predatory Journals; Pre-Prints ohne Akzeptanz; rein agrarwirtschaftliche Verdichtungsstudien ohne urbanen Baustellen-Bezug; quarantänierte Korpus-Quellen.
- **Gesichtete Treffer:** ~28 **Aufgenommene Quellen:** 5

Stand der Forschung

Bodenverdichtung durch das Befahren, Lagern und den Materialumschlag auf Baustellen ist ein anerkannter, aber wenig quantifizierter Degradations-Vektor. Die Wiener Baumschutz-Praxis dokumentiert den Mechanismus konkret: der Wurzelbereich (Kronentraufe plus 1,5 m) darf grundsätzlich nicht befahren, nicht für Materiallagerung genutzt und nicht maschinell aufgedrückt werden, weil Verdichtung den unterirdischen Lebensraum schädigt [[2025-stadt-wien-

baumschutz-baustelle]]. Dieser lokale Boden-Schaden steht im Kontext eines hohen nationalen Flächendrucks: 2024 wurden in Österreich im Schnitt rund 6,75 Hektar pro Tag neu beansprucht, 29 bis 46 Prozent davon versiegelt — ein irreversibler Verlust des Bodenlebens (*high confidence; medium evidence, high agreement*) [[2024-umweltbundesamt-flaecheninanspruchnahme-bodenverbrauch]]. Der alternative Pfad — Abtrag und Wieder-Aufbringen von Oberboden — ist Teil eines Kreislauf-Konzepts: aus exkaviertem Material lassen sich technisch konstruierte Böden herstellen, die Naturböden für die Stadtbegrünung substituieren und so Naturböden schonen (*medium confidence; medium evidence, high agreement*) [[2022-minixhofer-circular-soil-engineered-soils]]. Die On-site-Wiederverwendung gilt dabei als ökologisch vorrangiger Pfad, weil sie Transport-Emissionen und Deponierung vermeidet [[2021-hale-excavated-soil-reuse-construction]].

Forschungslücken

Drei Lücken sind belastbar. Erstens fehlt ein Wien-spezifischer quantitativer Vergleich der beiden Pfade: belastbare Daten zu Verdichtungstiefe, Bodenfunktions-Verlust und Erholungszeit bei In-situ-Lagerung versus Abtrag-und-Wieder-Aufbringen liegen für Wiener Bauphasen nicht vor [[2021-hale-excavated-soil-reuse-construction]]. Zweitens sind Prozesse und Qualitäts-Anforderungen für die Wiederverwendung von Oberboden zur Herstellung technischer Böden bislang nicht einheitlich definiert — ein expliziter Normierungs-Bedarf, der die Boden-Wiederverwendung im Quartier hemmt [[2022-minixhofer-circular-soil-engineered-soils]]. Drittens fehlen über Quantitäten und Verbleib exkavierter Böden im urbanen Raum belastbare Mengen-Daten; Aushub wird häufig deponiert statt hochwertig verwertet [[2021-hale-excavated-soil-reuse-construction]].

Trends & Entwicklungen

Im Horizont 2025–2030 zeichnen sich drei Entwicklungen ab. Erstens schafft das EU-Bodenüberwachungsgesetz (Richtlinie 2025/2360) erstmals eine harmonisierte Rechtsgrundlage, die Boden-Degradation einschließlich Verdichtung EU-weit mess- und vergleichbar macht; die österreichische Umsetzung steht innerhalb der dreijährigen Frist noch aus (*medium confidence; medium evidence, high agreement*) [[2025-eu-soil-monitoring-law-directive]]. Zweitens verschiebt sich die Praxis hin zur On-site-Maximierung der Boden-Wiederverwendung als ökologisch vorrangigem Pfad, der Transport-Emissionen und Off-site-Deponierung gleichzeitig senkt [[2021-hale-excavated-soil-reuse-construction]]. Drittens wandern technisch konstruierte Böden aus dem Experiment in die produktive Anwendung für Dach-, Fassaden- und Straßenraum-Begrünung und machen lokalen Aushub damit vom Abfall zur definierten Ressource [[2022-minixhofer-circular-soil-engineered-soils]].

KI-Eignungs-Bewertung

Mittlere Eignung (Score *medium*). Die Frage hat einen ingenieurwissenschaftlichen Kern — die bodenmechanische Bewertung von Befahrungs-Spannungen bleibt überwiegend physikalisch und nicht durch KI ersetzbar. Klar abgrenzbare Sub-Aufgaben eignen sich dagegen gut: **Pattern-Recognition** (die Mustererkennung) auf Fernerkundungs- und Luftbildern erkennt temporär befahrene und gelagerte Flächen, und **Simulation** kann den Bodenfunktions-Verlust der beiden Pfade — In-situ-Verdichtung versus Abtrag-und-Wieder-Aufbringen — modellieren [[2024-umweltbundesamt-flaecheninanspruchnahme-bodenverbrauch]]. Die Datenlage ist solide, was die Geo- und Versiegelungs-Ebene betrifft (Wien-OGD, Copernicus, Umweltbundesamt), aber lückenhaft bei baustellenspezifischen Bodendruck- und Oberboden-Bilanz-Daten, die erst erhoben werden müssten. Die Methoden-Reife ist hybrid: Boden-Surrogate und Fernerkundungs-Klassifikation sind in der EU-Forschung etabliert, in der Stadtplanungs-Praxis aber erst vereinzelt produktiv. Ethisch-rechtlich ist die Anwendung unkritisch — es handelt sich um reines Umwelt- und Anlagen-Monitoring ohne Personenbezug, sodass keine Datenschutz-Folgenabschätzung erforderlich ist und der EU-AI-Act keinen Hochrisiko-Block auslöst.

Methodische Einschränkungen

1. **Single-Screener-Recherche** durch Bernhard Götzendorfer mit KI-Assistenz (Claude Opus 4.8, 1M context); keine unabhängige Zweit-Sichtung der Treffer. 2. **Suchsprache DE/EN** — Literatur in anderen EU-Sprachen möglicherweise unterrepräsentiert; agrar- und bodenmechanische Spezialliteratur liegt teils nur in nationalen Sprachen vor. 3. **Stand der Recherche: 2026-06-25**. Bei zeitkritischen Themen (EU-Bodenüberwachungsgesetz, nationale Transposition) wird halbjährliches Re-Screening empfohlen; Updates erfolgen in separaten Brief-Versionen (ADR-0002/0004). 4. **Keine formale Critical Appraisal** pro Quelle (kein GRADE/ROBINS-I); die Qualität ist heuristisch über Whitelist-Tier und Peer-Review-Status eingeschätzt; IPCC-Confidence-Tags machen die Confidence pro Key-Claim transparent. 5. **Evidenz-Mix**. Der direkte quantitative Pfad-Vergleich (Verdichtung versus Oberboden-Abtrag) ist in der Wiener Literatur nicht belegt; die Quellen liefern Mechanismus, Mengen-Kontext und Regulierungs-Rahmen, aber keine kausale Wien-Messung.

Quellen

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-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

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

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

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>

Wiener Forschende

- **Karl-Heinz Erb** [Hochschule] — BOKU University

ORCID: 0000-0002-8335-4159

ORCID-Eintrag (Selbstauskunft): Anstellung University of Natural Resources and Life Sciences · Registry-Stand 10.2019 · abgerufen 13.08.2026

Profil: <https://orcid.org/0000-0002-8335-4159>

- **Bernhard Pucher** [Hochschule] — BOKU University

ORCID: 0000-0002-1666-0906

ORCID-Eintrag (Selbstauskunft): Anstellung University of Natural Resources and Life Sciences · Registry-Stand 04.2025 · abgerufen 13.08.2026

Profil: <https://orcid.org/0000-0002-1666-0906>

- **Dessie Assefa** [Hochschule] — BOKU University

ORCID: 0000-0001-7616-7526

ORCID-Eintrag (Selbstauskunft): Anstellung Bahir Dar University College of Agriculture and Environmental Sciences · Registry-Stand 12.2019 · abgerufen 13.08.2026

ORCID-Eintrag (Selbstauskunft): Anstellung University of Natural Resources and Life Sciences, Vienna · Registry-Stand 07.2024 · abgerufen 13.08.2026

Profil: <https://orcid.org/0000-0001-7616-7526>

Patenschaft

Magistratsdirektion – Baudirektion, Stabsstelle für Ressourcenschonung und Nachhaltigkeit im Bauwesen

MA 18 Stadtentwicklung und Stadtplanung, Transdisziplinäre urbane Themen

MA 21 B Stadtteilplanung und Flächenwidmung Nordost, Dezernat Nordost 2

MA 50 Wohnbauförderung und Schlichtungsstelle für wohnrechtliche Angelegenheiten, Referat Strategische Projekte und Internationales (*Frage 1*)

MA 21 A Stadtteilplanung und Flächenwidmung Innen-Südwest, Dezernat Süd 3 (*Frage 1 und Frage 3*)

MA 21 A Stadtteilplanung und Flächenwidmung Innen-Südwest, Dezernat Süd 3 (*Frage 1 und Frage 3*)

thinkport VIENNA

MA 42 Wiener Stadtgärten, Stabsstelle Projektentwicklung & -steuerung (*Spezialfrage*)