

Wie kann sichergestellt werden, dass grüne und blaue Infrastruktur nachhaltig errichtet und erhalten wird (nachhaltige Rohstoffe, CO2-neutrale Bauweise, Kreislaufwirtschaftsprinzip)?

Klimafitte Grün- und Freiräume — Thema 6.4: Bilanzierung und Bewertung von Freiraumgestaltung · Status: drafted · Quellen: 8
· Bewertet: 2026-07-16 · Modell: claude-opus-4-8@prompts/synthesis.v2.md

KI-Eignungs-Score: **MITTEL**

Die von der Frage adressierten Hebel — nachhaltige Rohstoffe, CO2-neutrale Bauweise, Kreislaufprinzip — sind im Kern regulatorisch, normativ und beschaffungsseitig zu sichern; KI ist eine unterstützende Daten- und Bewertungsschicht, nicht das Steuerungsinstrument. Der klarste Aufgabentyp liegt in der Bauteil- und Material-Datenschicht: Pattern-Recognition zur semantischen Anreicherung von BIM-Bauteildaten, ergänzend Optimization von Vergabekriterien und Material-Flüssen sowie Simulation von Ökobilanz-Szenarien der Errichtung. Material- und BIM-Daten sind teils proprietär, EU-Indikatoren aber adaptierbar; die kreislauf-spezifische BIM-/LCA-Kopplung steckt im Forschungs-zu-Praxis-Übergang (hybrid). Die Domäne der Material-, Anlagen- und Beschaffungs-Optimierung ist datenschutzrechtlich unkritisch. D1=2, D2=2, D3=2, D4=3; Sum=9 ergibt medium ohne aktiven Override. EU-AI-Act Annex III ist für die Material- und Bewertungsunterstützung nicht einschlägig.

Anwendungsfälle:

- KI-gestützte semantische Anreicherung von BIM-Bauteildaten (Material, Verbindungstyp, Demontierbarkeit) für automatisierte Rückbau- und Wiederverwendungs-Inventare städtischer Freiraum-Projekte — als Planungs- und Nachweisgrundlage, nicht als Festlegung (Pattern-Recognition).
- Ökobilanz-Screening der Errichtung (Baumaschinen-Emissionen, Substrat- und Materialwahl) gekoppelt mit Optimization funktionaler Vergabekriterien (Recyclat-Anteil, Rückbaubarkeit) gegen einen CO2- und Kreislauf-Maßstab (Simulation + Optimization).

Methodische Grundlagen

- **Datenbanken:** Wien-OGD / RIS (Wiener Bauordnung), BMLUK- und EEA-Publikationen, Crossref, ScienceDirect/Elsevier, MDPI
- **Suchstrings:** „circular economy construction green blue infrastructure sustainable materials“, „design for deconstruction BIM building material passport“, „green public procurement circular construction criteria“, „zero emission construction machinery life cycle assessment“
- **Datum:** 2020-01-01 — 2026-07-16 | **Letzter Suchlauf:** 2026-07-16
- **Einschluss:** Wien-/AT-Bezug oder methodisch übertragbarer EU-Anker; peer-reviewed oder institutionell; DE/EN; verifizierter Volltext
- **Ausschluss:** quarantänierte Katalogeinträge; reine Pressemeldungen ohne Methodik; nicht übertragbare Einzelfall-Ansätze
- **Gesichtete Treffer:** 37 **Aufgenommene Quellen:** 8

Stand der Forschung

Der Bausektor ist der mengenmäßig größte Materialstrom Europas — rund 35 % des gesamten Abfallaufkommens — und die Kreislauf-Transformation verläuft zu langsam für die EU-2030-Ziele (*high confidence; robust evidence, high agreement*) [[2024-eea-accelerating-circular-economy-europe]]. In Österreich fallen jährlich rund 10 Mio.

Tonnen Bauabfall an, davon weniger als 20 % in höherwertiger Verwertung; der Bund weist den Bausektor als prioritär aus und nennt Wiens VIE.CYCLE-Programm und die Bauordnungs-Novelle als Pionier-Beispiele [[2024-bmluk-kreislaufwirtschaftsstrategie-fortschritt]]. Für nachhaltige Rohstoffe liefert die BOKU Wien mit dem „Circular Soil“-Konzept einen Baustein: technisch aufbereitete Böden aus lokalem Aushub ersetzen Naturboden und Torf und senken Deponierung und Transport [[2022-minixhofer-circular-soil-engineered-soils]]. Das Kreislaufprinzip wird über den Lebenszyklus steuerbar, wenn Bauwerks-Informationsmodelle (BIM) mit Design for Deconstruction gekoppelt werden — Demontierbarkeit und Wiederverwendungs-Eignung jedes Bauteils sind so schon im Entwurf abbildbar und in einen Materialpass überführbar [[2023-delima-bim-deconstruction-circularity]]. Für die CO₂-neutrale Bauweise zeigt eine Ökobilanz, dass der Umstieg vom Diesel- zum Elektrobagger das Treibhauspotenzial deutlich senkt, die Umweltlast der Batterie-Vorkette aber aktiv gemanagt werden muss (*medium confidence; medium evidence, high agreement*) [[2023-khan-electric-excavator-lca]].

Forschungslücken

Für wiederverwendete Bauteile fehlt eine etablierte Haftungs-Kaskade zwischen Rückbau-Unternehmen, Bauteilbörse und Verarbeiter; die Wiener Bauordnung kann Wiederverwendung ermöglichen, doch die Konformitäts-Nachweise sind über Bauproduktenverordnung und ÖNORMen bundes- und EU-geregelt [[2024-stadt-wien-bauordnung-kreislauf]]. Es fehlen standardisierte, justiziable Ausschreibungskriterien und verifizierbare Zertifikate für Sekundärmaterial — ohne sie bleibt zirkuläre Beschaffung Einzelfall statt Standard [[2026-vergani-circular-procurement-construction]]. Bauvorschriften und Bewertungsverfahren sind weiterhin auf Neuware ausgelegt, was Sekundärbauteile benachteiligt [[2020-kanter-circular-building-barriers-drivers]]. Für die Wiederverwendung aufbereiteter Böden fehlen einheitliche Qualitäts- und Prozess-Standards [[2022-minixhofer-circular-soil-engineered-soils]]. Vor allem fehlt eine Wien-spezifische Datengrundlage zum „Erhalt“: Pflege-, Lebensdauer- und CO₂-Bilanzen der laufenden Erhaltung grün-blauer Infrastruktur sind in den Quellen unterrepräsentiert.

Trends & Entwicklungen

Im Horizont 2026–2030 verschiebt sich die öffentliche Beschaffung vom Einzelpilot zur Standard-Praxis: funktionale, leistungsbasierte Kriterien (Recyclat-Anteil, Rückbaubarkeit, Material-Pass-Pflicht) sollen den Markt für zirkuläre Bauleistungen schaffen (*medium confidence; medium evidence, medium agreement*) [[2026-vergani-circular-procurement-construction]] [[2024-eea-accelerating-circular-economy-europe]]. Design for Disassembly wird als verpflichtende Anforderung in das Bauproduktenrecht gezogen, flankiert vom Ausbau der Sekundärmaterial-Märkte über End-of-Waste-Kriterien [[2024-eea-accelerating-circular-economy-europe]]. Österreich überführt diese Kriterien in eine Abfallwirtschafts-Novelle und startet ein nationales Materialpass-System in der Pilotphase [[2024-bmluk-kreislaufwirtschaftsstrategie-fortschritt]]. BIM-gestützte Materialpässe verankern die Bauteil-Information digital über den Lebenszyklus [[2023-delima-bim-deconstruction-circularity]], während elektrische Baumaschinen die CO₂-Last der Errichtung senken [[2023-khan-electric-excavator-lca]].

KI-Eignungs-Bewertung

Die KI-Eignung ist mittel. Der klarste Aufgabentyp liegt in der Daten- und Bewertungs-Schicht: Pattern-Recognition kann Bauteil-Attribute (Material, Verbindungstyp, Demontierbarkeit) in Bauwerks-Informationsmodellen automatisiert anreichern; ergänzend gewichtet Optimization Vergabekriterien und Material-Flüsse, und Simulation rechnet Ökobilanz-Szenarien der Errichtung. Ein konkreter Wien-Use-Case ist die KI-gestützte semantische Anreicherung von BIM-Bauteildaten, um Rückbau- und Wiederverwendungs-Inventare für städtische Freiraum-Projekte automatisiert

abzuleiten [[2023-delima-bim-deconstruction-circularity]]. Die Datenlage ist heterogen — Material- und BIM-Daten sind teils proprietär, EU-Indikatoren aber adaptierbar; die Methodenreife ist hybrid, weil BIM und Ökobilanz zwar etabliert sind, ihre kreislauf-spezifische Kopplung aber noch im Übergang von der Forschung in die Praxis steckt. Entscheidend: Der Kern der Frage ist regulatorisch-prozessual — die Sicherstellung gelingt über Bauordnung, Normen und öffentliche Beschaffung, KI ist die unterstützende Bewertungs-Schicht, nicht das Steuerungsinstrument. Die Domäne der Material-, Anlagen- und Beschaffungs-Optimierung ist datenschutzrechtlich unkritisch; ein Hochrisiko-Tatbestand nach EU-AI-Act Annex III ist nicht erkennbar.

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 regulatorisch dynamische Feld wird jährliches 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. **Anker- und Transfergrenze:** Der Wien-Bezug liegt auf der Rohstoff- und Rechtsebene (BOKU-„Circular Soil“, Wiener Bauordnung); die CO₂-neutrale Bauweise und der „Erhalt“ stützen sich auf übertragbare internationale Evidenz, die Wien-spezifisch zu validieren ist.

Quellen

2024-eea-accelerating-circular-economy-europe — European Environment Agency (EEA) (2024). Accelerating the circular economy in Europe — State and outlook 2024. *EEA Report No 13/2023* (publiziert März 2024). [GOLD] URL: <https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/accelerating-the-circular-economy>

2024-bmluk-kreislaufwirtschaftsstrategie-fortschritt — Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Klima- und Umweltschutz, Regionen und Wasserwirtschaft (BMLUK) (2024). Die österreichische Kreislaufwirtschaftsstrategie — Österreich auf dem Weg zu einer nachhaltigen und zirkulären Gesellschaft. Erster Fortschrittsbericht Juni 2024. *BMLUK Publikationsreihe / Bundesregierung Österreich*. [GOLD] URL: <https://www.bmluk.gv.at/service/publikationen/klima-und-umwelt/die-oesterreichische-kreislaufwirtschaftsstrategie-erster-fortschrittsbericht-juni-2024.html>

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)

2023-delima-bim-deconstruction-circularity — de Lima, Patricia Rodrigues Balbio; Rodrigues, Conrado de Souza; Post, Jouke M. (2023). Integration of BIM and Design for Deconstruction to Improve Circular Economy of Buildings. *Journal of Building Engineering*, Vol. 80, Art. 108015. [HYBRID] DOI: [10.1016/j.jobe.2023.108015](https://doi.org/10.1016/j.jobe.2023.108015)

2023-khan-electric-excavator-lca — Khan, Asmat Ullah; Huang, Lizhen (2023). Toward Zero Emission Construction: A Comparative Life Cycle Impact Assessment of Diesel, Hybrid, and Electric Excavators. *Energies*, Volume 16, Issue 16, Article 6025. [GOLD] DOI: [10.3390/en16166025](https://doi.org/10.3390/en16166025)

2024-stadt-wien-bauordnung-kreislauf — Stadt Wien — MA 64 (Bau- und Gebrauchsabnahme, rechtliche Verfahrensangelegenheiten) (2024). Wiener Bauordnung (Bauordnung für Wien, BO für Wien) — Geltende Fassung 2024. *RIS — Rechtsinformationssystem des Bundes / Wiener Landesrecht*. [GOLD] URL: <https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Lrw&Gesetzesnummer=20000006>

2026-vergani-circular-procurement-construction — Vergani, Francesca; Norinder, Henrik (2026). Scaling the implementation of circular economy requirements in public procurement for construction projects. *Journal of Public Procurement (Emerald)*. [HYBRID] DOI: [10.1108/jopp-05-2025-0049](https://doi.org/10.1108/jopp-05-2025-0049)

2020-kanters-circular-building-barriers-drivers — Kanters, Jouri (2020). Circular Building Design: An Analysis of Barriers and Drivers for a Circular Building Sector. *Buildings*, Vol. 10(4), 77. [GOLD] DOI: [10.3390/buildings10040077](https://doi.org/10.3390/buildings10040077)

Wiener Forschende

- **Lindsay C. Stringer** [Forschungseinrichtung] — Austrian Institute of Technology

ORCID: 0000-0003-0017-1654

ORCID-Eintrag (Selbstauskunft): Anstellung University of York · Registry-Stand 09.2025 · abgerufen 13.08.2026

Profil: <https://orcid.org/0000-0003-0017-1654>

- **Brett A. Bryan** [Forschungseinrichtung] — IIASA (Laxenburg)

ORCID: 0000-0003-4834-5641

ORCID-Eintrag (Selbstauskunft): Anstellung Deakin University · Registry-Stand 07.2025 · abgerufen 13.08.2026

Profil: <https://orcid.org/0000-0003-4834-5641>

- **Helmut Haberl** [Hochschule] — BOKU University

ORCID: 0000-0003-2104-5446

ORCID-Eintrag (Selbstauskunft): Anstellung BOKU University · Registry-Stand 08.2025 · abgerufen 13.08.2026

Profil: <https://orcid.org/0000-0003-2104-5446>

Patenschaft

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

MA 19 Architektur und Stadtgestaltung, Dezernat Gestaltung öffentlicher Raum

MA 42 Wiener Stadtgärten, Stabsstelle Projektentwicklung & -steuerung