

Wie kann die Bestandspflege verbessert und erleichtert werden insbesondere durch den Einsatz digitaler Technologien?

Klimafitte Grün- und Freiräume — Thema 6.5: Zukunftsorientiertes Pflanzensortiment und Bestandspflege · Status: drafted · Quellen: 3 · Bewertet: 2026-07-16 · Modell: claude-opus-4-8@prompts/synthesis.v2.md

KI-Eignungs-Score: HOCH

Die Kern-Aufgabe ist ein klar umrissenes, KI-affines Vegetations-Monitoring: aus Fernerkundungs- und Sensordaten den Zustand von Baum- und Grünflächenbeständen objektiv, skalierbar und wiederholbar erfassen, um Pflegeeinsätze zu priorisieren. Es lassen sich mehrere Aufgabentypen kombinieren (Pattern-Recognition/Klassifikation der Vitalität, Prediction für vorausschauende Pflege und Degradation, Optimization für Pflege- und Routenplanung). Die Datenlage ist gemischt: Copernicus/Sentinel-2 ist frei und direkt nutzbar und der Wiener Baumkataster offen, während die hochauflösende Hyperspektral-/ALS-Erfassung für die artenübergreifende Vitalitätsklassifikation fragmentiert und kostenintensiv bleibt (D1=2). Die Methodenreife in dieser Domäne ist hybrid: satellitengestützte Mahd-Erkennung liegt für Österreich bereits als operativer offener Datensatz vor, die urbane Baumgesundheits-Klassifikation ist forschungsnah (D3=2). Der Aufgabentyp ist mehrfach kombinierbar (D2=3) und der Kern-Use-Case ethisch-rechtlich unkritisch — Betriebs- und Umweltdaten ohne Personenbezug (D4=3). Sum=10 ergibt high ohne aktiven Override. EU-AI-Act Annex III ist für Vegetations- und Betriebs-Monitoring nicht einschlägig.

Anwendungsfälle:

- Fernerkundungsgestütztes Vitalitäts-Monitoring des Wiener Baumkatasters: aus kombiniertem Airborne Laser Scanning und abbildender Spektroskopie den Gesundheitszustand einzelner Bäume artenübergreifend per Machine Learning klassifizieren, um priorisierte, datengestützte Pflegeeinsätze der MA 42 statt rein manueller Einzelbaumkontrolle vorzubereiten (Pattern-Recognition/Classification).
- Satellitengestütztes Mahd- und Vegetations-Monitoring für Wiesen- und Grünflächen: aus offenen Sentinel-2-NDVI-Zeitreihen Mahd-Ereignisse und Vegetationszustand flächendeckend erkennen, um die Pflege-Steuerung und Wirksamkeits-Kontrolle der MA 49 / MA 42 zu erleichtern (Pattern-Recognition + Time-Series-Klassifikation).

Methodische Grundlagen

- **Datenbanken:** Wien-OGD (data.wien.gv.at: Baumkataster, Grünflächen-/Grünraumdaten), Copernicus/Sentinel-2 Open Access Hub, Crossref, DOAJ/MDPI, Copernicus GMD
- **Suchstrings:** „urban tree health remote sensing machine learning“, „Sentinel-2 mowing detection grassland monitoring“, „digital technologies green space maintenance vegetation monitoring“, „Baumkataster Fernerkundung Vitalität Pflege“
- **Datum:** 2020-01-01 — 2026-07-16 | **Letzter Suchlauf:** 2026-07-16
- **Einschluss:** methodisch übertragbarer AT/EU/Global-Anker; peer-reviewed; DE/EN; verifizierter Volltext; direkte Vegetations-Monitoring-Referenz priorisiert
- **Ausschluss:** quarantänierte Katalogeinträge; reine Produkt-/Pressemeldungen ohne Methodik; Studien ohne Bezug zu digitaler Bestandspflege oder Vegetations-Monitoring
- **Gesichtete Treffer:** 24 **Aufgenommene Quellen:** 3 (Evidenzbasis bewusst dünn — siehe Forschungslücken)

Stand der Forschung

Die direkte Studienlage zur Erleichterung der Bestandspflege durch digitale Technologien ist dünn, die vorhandene Evidenz jedoch konsistent: Fernerkundung und maschinelles Lernen (ML) ermöglichen ein objektives, wiederholbares Vitalitäts-Monitoring des Baumbestands. Die Verschneidung von Airborne Laser Scanning (ALS, flugzeuggetragenes Laserscanning der Baumstruktur) mit abbildender Spektroskopie klassifiziert den Baumgesundheitszustand artenübergreifend zuverlässiger als ein einzelner Datentyp [[2020-chi-urban-tree-health-remote-sensing]]. Das liefert die Grundlage für priorisierte, datengestützte Pflegeeinsätze statt rein manueller Einzelbaumkontrolle (*medium confidence; limited evidence, medium agreement*) [[2020-chi-urban-tree-health-remote-sensing]]. Für Wiesen- und Grünflächen zeigt ein offener, österreichweiter Sentinel-2-Datensatz, dass sich Mahd-Ereignisse satellitengestützt mit 10-Meter-Auflösung erkennen lassen (validiert an n=211 Ereignissen) — direkt nachnutzbar für ein flächiges Pflege- und Wirksamkeits-Monitoring [[2025-miletich-rs-sentinel2-mowing-austria]]. Digitale Simulation ergänzt die Planungsseite: Mit ENVI-met V5 lässt sich die Kühlwirkung von Vegetations- und Entsiegelungsmaßnahmen feldvalidiert quantifizieren [[2025-eingruber-gmd-envi-met-vegetation]].

Forschungslücken

Die zentrale Lücke ist direkte, Wien-spezifische Evidenz: Keine peer-reviewte Studie verknüpft die Wiener Bestandspflege-Praxis (Baumkataster, Pflegezyklen der MA 42/49) systematisch mit operativem digitalem Monitoring. Die einschlägige Methodenstudie zur Baumvitalität stammt aus einer einzelnen, nicht-Wiener Fallstudie und benötigt aufwändige, kostenintensive Hyperspektral-/ALS-Befliegung [[2020-chi-urban-tree-health-remote-sensing]]; ob sie sich auf das Wiener Artenspektrum und den Routinebetrieb übertragen lässt, ist unvalidiert. Der Mahd-Datensatz beruht bislang auf einem einzelnen Jahr (2023) und ist witterungssensitiv [[2025-miletich-rs-sentinel2-mowing-austria]]. Simulationswerkzeuge sind für das Mikroklima validiert, nicht aber als Entscheidungshilfe für konkrete Pflegeeinsätze [[2025-eingruber-gmd-envi-met-vegetation]]. Es fehlt eine Kataster-integrierte Monitoring-Pipeline samt Kosten-Nutzen-Abwägung der Sensor-Erfassung.

Trends & Entwicklungen

Im Horizont 2026–2030 verschiebt sich die Bestandspflege von manueller Kontrolle zu Fernerkundungs- und ML-gestützten Pipelines. Frei verfügbare Copernicus-/Sentinel-2-Daten senken die Einstiegshürde — der österreichweite offene Mahd-Datensatz belegt bereits operative Reife für Grünflächen (*medium confidence; medium evidence, medium agreement*) [[2025-miletich-rs-sentinel2-mowing-austria]]. Die Sensor-Fusion aus Laserscanning und Spektroskopie reift für die artenübergreifende Vitalitätserfassung weiter [[2020-chi-urban-tree-health-remote-sensing]]. Parallel wandern Mikroklima-Simulation und digitale Zwillinge stärker in die Grünraumplanung, wodurch Monitoring und Planung zusammenwachsen [[2025-eingruber-gmd-envi-met-vegetation]]. Zugleich verschiebt sich die Bewertung von reinen Laborwerten hin zu realitätsnahen, alterungs- und seasonsensitiven Feldkennwerten der Bestandspflege.

KI-Eignungs-Bewertung

Die KI-Eignung ist hoch. Es lassen sich mehrere Aufgabentypen kombinieren: Pattern-Recognition und Klassifikation (Baumvitalität, Mahd-Erkennung), Prediction (vorausschauende Pflege- und Degradationsprognose) sowie Optimization (Pflege- und Routenplanung). Ein erster Wien-Use-Case ist ein fernerkundungsgestütztes Vitalitäts-Monitoring des Baumkatasters (Laserscanning plus Spektroskopie plus ML), das priorisierte, datengestützte Pflegeeinsätze für die MA 42 vorbereitet [[2020-chi-urban-tree-health-remote-sensing]]. Ergänzend erleichtert ein satellitengestütztes Mahd- und Vegetations-Monitoring für MA-49-Wiesen aus offenen Sentinel-2-Zeitreihen die Pflege-Steuerung [[2025-miletich-rs-sentinel2-mowing-austria]]. Die Datenlage ist gemischt:

Copernicus/Sentinel-2 ist frei und direkt nutzbar, der Baumkataster offen, hochauflösende Hyperspektral-/ALS-Erfassung aber fragmentiert und teuer; die Methodenreife bleibt in dieser Domäne hybrid. Ethisch-rechtlich ist der Kern unkritisch — Betriebs- und Umweltdaten ohne Personenbezug, kein Hochrisiko-Tatbestand nach EU-AI-Act Annex III (*high confidence; medium evidence, high 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 dünne Direktevidenz erhöht dieses Risiko. 3. **Stand der Recherche: 2026-07-16** — spätere Stände gehören in neue Brief-Versionen; für dieses evidenzarme Feld wird halbjährliches Re-Screening empfohlen. 4. **Keine formale Critical Appraisal** nach GRADE oder ROBINS-I; Qualität wurde über Peer-Review-Status und Übertragbarkeit eingeordnet. 5. **Evidenz- und Transfergrenze (limited evidence)**: Nur eine direkt einschlägige Methodenstudie (Baumgesundheit) und ein österreichischer Wiesen-Datensatz; das Simulations-Anker ist ausdrücklich Transfer-Evidenz. Die Confidence-Tags sind entsprechend kalibriert.

Quellen

2020-chi-urban-tree-health-remote-sensing — Chi, Dengkai; Degerickx, Jeroen; Yu, Kang; Somers, Ben (2020). Urban Tree Health Classification Across Tree Species by Combining Airborne Laser Scanning and Imaging Spectroscopy. *Remote Sensing, Vol. 12, Art. 2435 (MDPI)*. [GOLD] DOI: 10.3390/rs12152435

2025-miletich-rs-sentinel2-mowing-austria — Miletich, Philipp; Kirchmair, Martin; Deutscher, Johann G.; Schippl, Anton; Hirschmugl, Manuela (2025). Open and Free Sentinel-2 Mowing Event Data for Austria. *Remote Sensing, 17(10), 1769 (MDPI)*. [GOLD] DOI: 10.3390/rs17101769

2025-eingruber-gmd-envi-met-vegetation — Eingrüber, Nora; Domm, Astrid; Korres, Wolfgang; Schneider, Karl (2025). Simulation of the heat mitigation potential of unsealing measures in cities by parameterizing grass grid pavers for urban microclimate modelling with ENVI-met (V5). *Geoscientific Model Development, 18, 141–160 (Copernicus/EGU)*. [GOLD] DOI: 10.5194/gmd-18-141-2025

Patenschaft

MA 22 Umweltschutz, Bereich Räumliche Entwicklung, Team Stadtklima und Hitze
MA 42 Wiener Stadtgärten, Stabsstelle Projektentwicklung & -steuerung