

# Wie wirken Klimaveränderungen auf den Wasserhaushalt und die Temperatur von Gewässern, Wäldern und Wiesen?

Naturräume und Stadtökologie — Thema 5.1: Monitoring von Naturräumen im Klimawandel · Status: drafted · Quellen: 9 · Bewertet: 2026-05-14 · Modell: claude-opus-4-7@prompts/ai-rating.v1.md

KI-Eignungs-Score: **MITTEL**

Sum-Regel  $D1+D2+D3+D4 = 2+2+2+2 = 8 \rightarrow$  medium. D1 (Datenverfügbarkeit): Copernicus-LST, Sentinel-2-NDVI-Zeitreihen und JRC-Drought-Observatory verfügbar; MA-49-Gewässer-Mess-Reihen nur als Aggregat-Berichte Open Data, Live-Telemetrie partiell  $\rightarrow$  Skala 2. D2 (Aufgabentyp): Pattern-Recognition (Vegetations-Stress, thermische Schichtung), Prediction (RCP-Wassertemperatur-Forecasts), CNN-Klassifikation (Land-Cover) kombinierbar  $\rightarrow$  Skala 2. D3 (Methoden-Reife): Sentinel-2-NDVI-Mowing für AT publiziert und validiert (Miletich 2025,  $n=211$ ); Fernerkundungs-Klassifikation produktiv; Surrogate-Modelle für urbane Wasserhaushalts-Modellierung hybrid  $\rightarrow$  Skala 2. D4 (Ethik/Recht): kein Personenbezug, kein AI-Act-Anhang-III-Berührungspunkt, keine DPIA-Pflicht; konservativ 2 wegen unvollständiger Open-Data-Basis MA-49-Sensor-Streams. Keine Override-Regel aktiv.

## Anwendungsfälle:

- Sentinel-2-NDVI-gestützte Phänologie- und Mahd-Ereignis-Detektion für MA-49-Wiesen-Bestände im Lainzer Tiergarten und Wienerwald: Methodik nach Miletich et al. 2025 (Open-Source,  $10 \times 10$ m,  $n=211$  Webcam-validierte Referenzpunkte) direkt übertragbar auf Wien-OGD-Daten — kein Eigenentwicklungs-Bedarf.
- CNN-Land-Cover- und Time-Series-Anomaly-Detection auf Copernicus-LST + Sentinel-2 für Wienerwald-Forst-Monitoring: Früherkennung von Borkenkäfer-Befallsrisiko und Buchen-Vitalitäts-Verlust als Entscheidungs-Unterstützung für BFW und MA 49.

## Methodische Grundlagen

- **Datenbanken:** Copernicus Open Access (NHES/EGU), MDPI Remote Sensing, BFW-Publikationsserver, APCC/CCCA-Repository, Springer Open Access, ScienceDirect, NeoBiota (Pensoft), Google Scholar
- **Suchstrings:** „Sentinel-2 NDVI grassland mowing detection Austria 2024 2025“; „Wienerwald forest dieback drought beech climate change BFW Austria 2024 2025“; „stream temperature warming Austria Danube macroinvertebrate 2024“; „Apparent contradiction climatic water balance Austria meteorological drought“
- **Datum:** 2019-01-01 — 2026-05-14
- **Letzter Suchlauf:** 2026-05-14
- **Einschluss:** Wien-/AT-Bezug oder EU-Anker methodisch übertragbar;  $\geq 2019$  (Hein 2018 als Methoden-Anker); peer-reviewed oder Bundes-Behörde (BFW/MA 49/APCC); DE oder EN.
- **Ausschluss:** Volltext-blockierte Quellen ohne Zweit-Anker; Pressemeldungen ohne Primärquelle; Studien vor 2019 außer als Methoden-Anker.
- **Aufgenommene Quellen:** 11 (6 net-new K3 + 5 Reuse aus 104-Quellen-Korpus)

## Stand der Forschung

Die annuelle Wasserbilanz Österreichs steigt unter RCP4.5 bis 2071–2100 um  $+107$  mm/a, während sommerliche Trockenheit häufiger wird — das 2003-Ereignis verschiebt sich von einem 36-Jahres- auf ein  $\sim 20$ -Jahres-Wiederkehrintervall (*high confidence; robust evidence, high agreement*) [[2023-haslinger-nhess-water-balance-austria]] [[2025-apcc-aar2-second-austrian-assessment]].

Im Wald: Österreich verzeichnete 2018 rund 5,2 Millionen Kubikmeter Borkenkäfer-Schadholz (*medium-high confidence; medium evidence, high agreement*) [[2025-knutzen-nhess-european-forest-drought]]. BFW-WiWaKonKlim belegt für den Wienerwald Trockenstress-Reaktionen der Buche seit 1984; RCP-4.5/8.5-Projektionen zeigen Vitalitäts-Einbußen der Buche und Ausfall der Fichte in Tieflagen [[2022-bfw-wiwaklon-wienerwald-perspektiven]].

Gewässer und Wiesen: Die Lobau weist als Wien-Trinkwasser-Reservoir dokumentierte hydrologische Defizite auf (*medium confidence; limited evidence, medium agreement*) [[2018-hein-lobau-danube-floodplain]]. Miletich et al. 2025 liefern den ersten Open-Data-Mahd-Datensatz für Österreich (10×10m, n=211 Standorte) [[2025-miletich-rs-sentinel2-mowing-austria]].

## Forschungslücken

---

Vier Lücken sind belastbar identifizierbar. Erstens fehlen Wien-spezifische Sub-Saisonalitäts-Trends zur Persistenz sommerlicher Hitzewellen kombiniert mit Bodentrockenheit in den Naturräumen. Zweitens ist die Wasser-Dargebots-Grenze für Bewässerungs-Strategien unmodelliert: das Imp-DroP-Projekt zeigt den Schwellenwert zwischen Stadt-Grün-Bewässerungs-Bedarf und verfügbarem Dargebot, aber eine Wien-spezifische Szenario-Kopplung fehlt [[2025-weihsboku-imp-drop-drought-vienna]]. Drittens bleibt die Grundwasser-Absenkung der Lobau unter RCP-Szenarien ohne Modellierung. Viertens ist die Neobiota-Schwellen-Reaktion unter Klimastress ungeklärt: Lapin et al. (2019) belegen für unbewirtschaftete österreichische Wald-Reservate fehlende Resistenz gegen Pflanzen-Invasionen [[2019-lapin-neobiota-invasive-austria-forests]] — der bewirtschaftete Wienerwald sitzt zwischen Reservat und Wirtschaftswald; Übertragbarkeit bleibt ungeprüft.

## Trends & Entwicklungen

---

Im Zeithorizont 2025–2030 verdichtet sich die Sensor-Architektur: Copernicus-LST, Sentinel-2-NDVI und JRC-Drought-Observatory bilden einen EU-Backbone, in den MA-49-Mess-Reihen indikator-konform einrasten können. Die Wienerwald-Bewirtschaftung verschiebt sich programmatisch Richtung Baumarten-Diversifizierung (Eiche, Hainbuche, Elsbeere) und aktiver Wasserretention auf Forstflächen. Methodischer Caveat: Klimatische Modell-Unsicherheit bleibt bei aquatischen Projektionen strukturell hoch — Inter-Modell-Spread dominiert die Variabilität von Makroinvertebraten-Prognosen (*low confidence; limited evidence, medium agreement*) [[2024-mauchamp-ecolindstream-macroinvertebrates]] und verlangt Bandbreiten-Reporting statt Punkt-Aussagen. Gleichzeitig rückt Bewässerungs-Management für Stadtgrün ins Blickfeld — Imp-DroP quantifiziert Dargebots-Grenzen [[2025-weihsboku-imp-drop-drought-vienna]].

## KI-Eignungs-Bewertung

---

Score medium (Rubric-Sum 8/12, D1=2 / D2=2 / D3=2 / D4=2). Einschlägige Aufgabentypen: **Pattern-Recognition** (Vegetations-Stress, thermische Schichtung auf Sentinel-2-/Copernicus-Daten), **Prediction** (RCP-Wassertemperatur-Forecasts), **Klassifikation** (CNN-Land-Cover für Forst und Wiesen). Die Sentinel-2-NDVI-Mowing-Methodik ist direkt auf MA-49-Wiesen-Bestände übertragbar [[2025-miletich-rs-sentinel2-mowing-austria]]. Datenseitig stehen Copernicus, Wien-OGD und BFW-Publikations-Daten bereit; MA-49-Stillgewässer-Daten bilden eine partielle Open-Data-Basis (D1=2). Ethisch-rechtlich unkritisch: kein Personenbezug, kein AI-Act-Anhang-III-Berührungspunkt, keine DPIA-Pflicht (D4=2, konservativ wegen unvollständiger Open-Data-Basis). KI verstärkt das Monitoring-Potenzial von MA 22 und MA 49 methodisch, ersetzt aber keine naturräumliche Feldbeobachtung.

## Methodische Einschränkungen

---

1. **Single-Screener-Recherche.** Single-Screener-Recherche durch Bernhard Götzendorfer mit KI-Assistenz (Claude Opus 4.7, 1M context). 2. **Suchsprache DE/EN.** Literatur in anderen EU-Sprachen möglicherweise unterrepräsentiert. Mitigation: EU-Quellen häufig EN-übersetzt; Wien-Kontext priorisiert DE. 3. **Stand der Recherche: 2026-05-14.** Updates in separaten Brief-Versionen (ADR-0002, ADR-0004). Halbjährliches Re-Screening bei zeitkritischen Themen empfohlen. 4. **Keine formale Critical Appraisal.** Keine Appraisal nach GRADE oder ROBINS-I; Qualität über Whitelist-Tier und Peer-Review-Status heuristisch eingeschätzt. IPCC-Calibrated-Language-Tags machen Confidence pro Key-Claim transparent. 5. **Volltext-Zugangs-Einschränkungen.** Zwei net-new Quellen (Miletich 2025 MDPI, Mauchamp 2024 ScienceDirect) waren nur via DOI-Resolve und Search-Snippet zugänglich (Standard-K3-Quirk); archive\_url-Sidecar (ADR-0004) bei Customer-Validierung empfohlen.

## Quellen

---

**2023-haslinger-nhess-water-balance-austria** — Haslinger, Klaus; Schöner, Wolfgang; Abermann, Jakob; Laaha, Gregor; Andre, Klaus; Olefs, Marc; Koch, Roland (2023). Apparent contradiction in the projected climatic water balance for Austria: wetter conditions on average versus higher probability of meteorological droughts. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 23, 2749–2768. [GOLD] DOI: [10.5194/nhess-23-2749-2023](https://doi.org/10.5194/nhess-23-2749-2023)

---

**2025-knutzen-nhess-european-forest-drought** — Knutzen, Florian; et al. (2025). Impacts on and damage to European forests from the 2018–2022 heat and drought events. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 25, 77–117. [GOLD] DOI: [10.5194/nhess-25-77-2025](https://doi.org/10.5194/nhess-25-77-2025)

---

**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](https://doi.org/10.3390/rs17101769)

---

**2022-bfw-wiwaklon-wienerwald-perspektiven** — Tatzber, Michael; Walli, Anne-Marie (2022). Mögliche Perspektiven für den Wienerwald — Projekt WiWaKonKlim. *BFW Bundesforschungszentrum für Wald / BOKU Institut für Waldbau, Wien*. [GOLD] URL: <https://www.bfw.gv.at/moegliche-perspektiven-fuer-den-wienerwald/>

---

**2025-apcc-aar2-second-austrian-assessment** — Austrian Panel on Climate Change (APCC); Climate Change Centre Austria (CCCA) (2025). Second Austrian Assessment Report on Climate Change (AAR2). *APCC / CCCA, Wien, 17. Juni 2025. ~800 Seiten, 8 Kapitel, ~200 Autor:innen, >5000 begutachtete Publikationen*. [GOLD] URL: <https://ccca.ac.at/en/climate-knowledge/apcc>

---

**2018-hein-lobau-danube-floodplain** — Hein, Thomas; et al. (2018). Danube Floodplain Lobau. In: *Schmutz, S. & Sendzimir, J. (Hrsg.), Riverine Ecosystem Management*. Springer, Cham. Open Access. [GOLD] DOI: [10.1007/978-3-319-73250-3\\_25](https://doi.org/10.1007/978-3-319-73250-3_25)

---

**2024-mauchamp-ecolind-stream-macroinvertebrates** — Mauchamp, Florent; et al. (2024). A modelling approach to assess climate change impacts on taxonomic and functional diversity of European stream macroinvertebrates: Implications for water quality monitoring. *Ecological Indicators*, Vol. 167 (Elsevier). [CLOSED] URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1470160X24008616>

---

**2019-lapin-neobiota-invasive-austria-forests** — Lapin, Katharina; Oettel, Joachim; Steiner, Heribert; Langmaier, Michael; Sustic, Dominik; Starlinger, Franz; Kindermann, Georg; Frank, Georg (2019). Invasive Alien Plant Species in Unmanaged Forest Reserves, Austria. *NeoBiota*, 48: 71–96 (Pensoft, Open Access). [GOLD] DOI: [10.3897/neobiota.48.34741](https://doi.org/10.3897/neobiota.48.34741)

---

**2025-weihls-boku-imp-drop-drought-vienna** — Weihls, Philipp; et al. (2025). Imp-DroP: Impacts of Drought on Climate in Greater Vienna. *BOKU University Vienna — Institutioneller Forschungsbericht (Klimafonds-gefördert)*. [GOLD] URL: [https://www.ots.at/presseaussendung/OTS\\_20250707\\_OTS0006/](https://www.ots.at/presseaussendung/OTS_20250707_OTS0006/)

---

## Wiener Forschende

---

- **Andreas Richter** [Hochschule] — University of Vienna  
ORCID: [0000-0003-3282-4808](https://orcid.org/0000-0003-3282-4808)  
Profil: <https://openalex.org/A5042474871>
- **Johann Waringer** [Hochschule] — University of Vienna

ORCID: 0000-0002-0114-1636

Profil: <https://openalex.org/A5059897496>

- **Didier Pont** [Hochschule] — BOKU University

ORCID: 0000-0001-5187-0135

Profil: <https://openalex.org/A5048327653>

#### Patenschaft

MA 22 Umweltschutz, Bereich Naturschutz und Geodaten

MA 49 Klima-, Forst- und Landwirtschaftsbetrieb, Bereich 3 Naturraum (*Frage 1 und 2*)