

Welche Gestaltungsoptionen bestehen für Wasserflächen und Wasserspiele (Sprühnebel, Sommerspritzer,...), um die Entwicklung von Krankheitserregern zu verhindern?

Klimafitte Grün- und Freiräume — Thema 6.7: Wasserelemente und Begrünungsflächen im öffentlichen Raum · Status: drafted · Quellen: 3 · Bewertet: 2026-07-16 · Modell: claude-opus-4-8@prompts/synthesis.v2.md

KI-Eignungs-Score: MITTEL

Die Frage ist gestalterisch-präventiv, die KI-Aufgabe aber klar umrissen: die erregersichere Auslegung und Betriebsführung von Wasserspielen und Sprühnebel-Anlagen im öffentlichen Raum. Am tragfähigsten sind Simulation und Prediction — CFD-gestützte Aerosol-Ausbreitung gekoppelt an eine quantitative mikrobielle Risikobewertung (QMRA) zur ex-ante-Bewertung neuer Sprühinstallationen — sowie Pattern-Recognition zur Früherkennung von Wasserqualitäts-Anomalien aus dem Betriebsmonitoring der MA 31. Die Datenlage ist teils adaptierbar (Wetter, Betrieb, Wasserqualität), erregerspezifische Wiener Messreihen fehlen jedoch, weshalb die Methodenreife in dieser Domäne hybrid bleibt. Der Kern-Use-Case nutzt Betriebs-, Material- und Umweltdaten ohne Personenbezug; ein Hochrisiko-Tatbestand nach EU-AI-Act Annex III ist nicht einschlägig. D1=2, D2=2, D3=2, D4=3; Sum=9 ergibt medium ohne aktiven Override.

Anwendungsfälle:

- CFD/QMRA-Planungsassistent: für eine geplante Sprühnebel- oder Sommerspritzer-Anlage Düsengeometrie, Tröpfchengröße, Reichweite und Pufferabstand zu Aufenthaltszonen so wählen, dass die aerogene Aerosol-Exposition und damit das Legionellen-Risiko schon vor dem Bau minimiert wird (Simulation/Prediction).
- Monitoring-gestützte Wartungspriorisierung: aus kontinuierlichen Wasserqualitäts- und Betriebsdaten (Temperatur, Desinfektionsrest, Durchfluss) Anomalien und Biofilm-Indikatoren früh erkennen, um Beprobung und Reinigung erregerspezifisch zu takten (Pattern-Recognition).

Methodische Grundlagen

- **Datenbanken:** Wien-OGD (data.wien.gv.at: Wasserqualität MA 31, öffentliche Wasserspiel-Standorte), Crossref, PubMed/DOAJ, Water Research (ScienceDirect), BMC Public Health
- **Suchstrings:** „splash pad outbreak Cryptosporidium water play“, „Legionella evaporative cooling aerosol risk management“, „nozzle spray aerosol Legionella QMRA design“, „Sprühnebel Wasserspiel Legionellen Wasserhygiene öffentlicher Raum“
- **Datum:** 2020-01-01 — 2026-07-16 | **Letzter Suchlauf:** 2026-07-16
- **Einschluss:** peer-reviewed; DE/EN; verifizierter Volltext; direkte Wasserspiel-/Sprühnebel-/Aerosol-Erreger-Referenz; EU/übertragbarer Anker
- **Ausschluss:** quarantänierte Katalogeinträge; reine Produkt-/Pressemeldungen ohne Methodik; Studien ohne Erreger- oder Hygiene-Bezug
- **Gesichtete Treffer:** 34 **Aufgenommene Quellen:** 3 (Evidenzbasis fokussiert — siehe Forschungslücken)

Stand der Forschung

Die Evidenz zu erregersicheren Wasserspielen ordnet sich in zwei Übertragungswege mit je eigenen Gestaltungs- und Betriebsantworten. Ingestiver (fäkal-oraler) Weg: Wasserspiele mit rezirkuliertem Wasser sind ein dokumentierter Ausbruchsvektor für Magen-Darm-Erreger; ein epidemiologisch zugeordneter EU-Ausbruch wies Cryptosporidium und Clostridium nach [[2024-deandres-splash-pad-outbreak]]. Cryptosporidium ist gegenüber üblichen Chlor-

Restkonzentrationen hochresistent, weshalb Standard-Chlorung allein nicht schützt und ergänzende Barrieren — UV-Desinfektion, Feinfiltration, Betriebshygiene — nötig sind (*medium confidence; limited evidence, medium agreement*) [[2024-deandres-splash-pad-outbreak]]. Aerogener (inhalativer) Weg: Sprühnebel- und Verdunstungssysteme zerstäuben Wasser in lungengängige Aerosole und erzeugen bei Legionellen-Besiedlung einen Inhalations-Infektionsweg — ein Befund, den eine behördliche Compliance-Analyse und eine numerische Risikosimulation übereinstimmend stützen (*high confidence; robust evidence, high agreement*) [[2020-crook-legionella-evaporative-cooling]] [[2022-xu-spray-aerosol-legionella]]. Nicht die Bauart, sondern das Betriebs- und Wartungsregime — Risikobewertung, Temperaturführung, Beprobung, Biofilm-Kontrolle — bestimmt das reale Risiko [[2020-crook-legionella-evaporative-cooling]]. Planungsseitig steuern Düsenwahl, Tröpfchengröße, Sprühhichtung und Abstand zu Aufenthaltszonen die Aerosol-Exposition messbar; das simulierte Infektionsrisiko fällt mit Verdünnung und Abstand der Aerosolwolke [[2022-xu-spray-aerosol-legionella]].

Forschungslücken

Die Belege stammen aus drei Kontexten — ein spanischer Splash-Pad-Ausbruch, britische Verdunstungskühl-Compliance, eine generische Sprüh-Simulation — und keiner misst Wiener Anlagen. Es fehlt eine Untersuchung, die die konkreten Wiener Wasserspiel- und Sprühnebel-Typen (MA 31 / MA 42), ihre Aufbereitungs- und Wartungsregime und die realen Erregerbefunde über mehrere Sommer verknüpft [[2024-deandres-splash-pad-outbreak]]. Für den aerogenen Weg fehlt eine standortspezifische Kalibrierung der Aerosol- und Risikomodelle mit realen Düsen und Wiener Klima- und Nutzungsprofilen [[2022-xu-spray-aerosol-legionella]]. Unklar bleibt zudem, welche Beprobungs- und Wartungsfrequenz für dekorative Sprühelemente im Freiraum — anders als für industrielle Kühltürme — angemessen und praktikabel ist [[2020-crook-legionella-evaporative-cooling]]. Eine erregerspezifische Verträglichkeitsmatrix je Anlagentyp (Rezirkulation gegenüber Frischwasser, Sprühnebel gegenüber Spritzfläche) existiert nicht.

Trends & Entwicklungen

Im Horizont 2026–2030 verschiebt sich die Bewertung von Wasserspielen von der reinen Kühlwirkung zur integrierten Hygiene-Auslegung: Erreger-Management wird zur expliziten Gestaltungs-Randbedingung jeder Sprühnebel-Installation (*medium confidence; limited evidence, medium agreement*) [[2020-crook-legionella-evaporative-cooling]]. Technisch gewinnen barriere-orientierte Aufbereitungsstufen (UV, Feinfiltration) neben der Chlorung an Gewicht, weil chlortolerante Protozoen sonst durchschlagen [[2024-deandres-splash-pad-outbreak]]. Planungsseitig etabliert sich die ex-ante-Risikobewertung: Aerosol- und QMRA-Modelle erlauben, Düsen, Reichweite und Pufferabstände schon vor dem Bau so zu wählen, dass die Inhalations-Exposition minimiert wird [[2022-xu-spray-aerosol-legionella]]. Insgesamt konvergieren aerogene und ingestive Perspektive zu einem gemeinsamen Betriebsstandard aus dokumentierter Risikobewertung, Wartungsplan und Monitoring (*medium confidence; medium evidence, high agreement*) [[2020-crook-legionella-evaporative-cooling]] [[2024-deandres-splash-pad-outbreak]].

KI-Eignungs-Bewertung

Die KI-Eignung ist mittel. Am tragfähigsten sind zwei Aufgabentypen. Simulation und Prediction: CFD-gestützte Aerosol-Ausbreitungsmodelle (Strömungssimulation der Sprühwolke), gekoppelt an eine quantitative mikrobielle Risikobewertung (QMRA), erlauben die Risikoabschätzung neuer Sprühinstallationen vor dem Bau [[2022-xu-spray-aerosol-legionella]]. Pattern-Recognition: Aus laufenden Wasserqualitäts- und Betriebsdaten der MA 31 lassen sich Anomalien wie Biofilm-Indikatoren oder Temperatur- und Desinfektions-Abweichungen früh erkennen, um Wartung und Beprobung zu priorisieren [[2020-crook-legionella-evaporative-cooling]]. Ein konkreter Wien-

Use-Case ist ein Planungsassistent, der für einen geplanten Sommerspritzer Düsengeometrie, Reichweite und Pufferabstand gegen die simulierte Aerosol-Exposition abwägt. Die Datenlage ist teils gut nutzbar (Wetter, Betrieb, Wasserqualität), erregerspezifische Wiener Messreihen fehlen aber, weshalb die Methodenreife in dieser Domäne hybrid bleibt. Der Kern-Use-Case nutzt Betriebs-, Material- und Umweltdaten ohne Personenbezug; ein Hochrisiko-Tatbestand nach EU-AI-Act Annex III ist nicht erkennbar (*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** — einschlägige Literatur in weiteren EU-Sprachen kann fehlen; die schmale, aus drei Kontexten gespeiste Direktevidenz erhöht dieses Risiko. 3. **Stand der Recherche: 2026-07-16** — spätere Stände gehören in neue Brief-Versionen; für dieses gesundheitsrelevante Feld wird halbjährliches Re-Screening empfohlen. 4. **Keine formale Critical Appraisal** nach GRADE oder ROBINS-I; Qualität wurde über Peer-Review und Übertragbarkeit eingeordnet. 5. **Evidenz- und Transfergrenze:** Nur der aerogene Legionellen-Befund ist durch zwei Quellen (Feld-Compliance und Simulation) gestützt und als robust getaggt; die ingestive Route und die Design-Aussagen ruhen je auf einer Einzelquelle und sind auf limited/medium evidence kalibriert.

Quellen

2024-deandres-splash-pad-outbreak — de Andrés Aguayo, Anna; Millet, Joan-Pau; Álvarez-Bruned, Laia; Palma, David; Gómez, Anna; Gallés, Pau (2024). Clostridium and Cryptosporidium outbreak linked to a splash pad. *BMC Public Health*, Vol. 24, Art. 1382 (BioMed Central). [GOLD] DOI: 10.1186/s12889-024-18870-7

2020-crook-legionella-evaporative-cooling — Crook, Brian; Willerton, Laura; Smith, Duncan; Wilson, Lee; Poran, Vin; Helps, Julie (2020). Legionella risk in evaporative cooling systems and underlying causes of associated breaches in health and safety compliance. *International Journal of Hygiene and Environmental Health*, Vol. 224, Art. 113425 (Elsevier). DOI: 10.1016/j.ijheh.2019.113425

2022-xu-spray-aerosol-legionella — Xu, Peng-Cheng; Zhang, Chong-Miao; Wang, Xiaochang C. (2022). Numerical simulation for spatial distribution of water aerosol produced from nozzle spray and health risk related to Legionella pneumophila in spray scenarios. *Water Research*, Vol. 216, Art. 118304 (Elsevier). DOI: 10.1016/j.watres.2022.118304

Patenschaft

MA 22 Umweltschutz, Bereich Räumliche Entwicklung, Team Stadtklima und Hitze
MA 31 Wiener Wasser, Stabstelle Wasserqualität
MA 42 Wiener Stadtgärten, Stabsstelle Projektentwicklung & -steuerung
WIPARK
MA 22 Umweltschutz, Bereich Lärm und Schallschutz (*Zu schalltechnischen Fragen*)