

Abschlussbericht Arbeitspaket 8 Sozioökonomische Nutzung des abwasserepidemiologischen Ansatzes

Ergebnisbericht

Das Projekt „Abwassermonitoring als Instrument der Krisenprävention sowie des Krisen- und Pandemiemanagements“ wurde im Rahmen des Sicherheitsforschungsförderprogramms KIRAS des Bundesministeriums für Finanzen finanziert.

Abschlussbericht Arbeitspaket 8 Sozioökonomische Nutzung des abwasserepidemiologischen Ansatzes

Ergebnisbericht

Autorinnen und Autor:

Stephanie Lackner, Verena Grundei, Isabella Fidon, Martin Zuba

Fachliche Begleitung:

Florian Bachner

Projektassistenz:

Ingrid Freiberger

Die in dieser Publikation dargelegten Inhalte stellen die Auffassungen der Autorinnen und des Autors dar.

Diese Publikation wurde teilweise unter Nutzung generativer künstlicher Intelligenz zur Umformulierung erstellt. Alle Inhalte wurden anschließend redaktionell geprüft; die fachliche Verantwortung liegt vollständig bei den Autorinnen und beim Autor.

Wien, im April 2026

Zitiervorschlag: Lackner, Stephanie; Grundei, Verena; Fidon, Isabella; Zuba, Martin (2026):
Abschlussbericht Arbeitspaket 8 – Sozioökonomische Nutzung des abwasserepidemiologischen
Ansatzes. Gesundheit Österreich, Wien

Icons: FLATICON

Zl. P4/32/5509

Eigentümerin, Herausgeberin und Verlegerin: Gesundheit Österreich GmbH,
Stubenring 6, 1010 Wien, Tel. +43 1 515 61, Website: www.goeg.at

Dieser Bericht trägt zur Umsetzung der Agenda 2030 bei, insbesondere zum Nachhaltigkeitsziel
(SDG) 3, „Gesundheit und Wohlergehen“, aber auch zu den SDGs 6, „Sauberes Wasser und Sani-
tärversorgung“, und 9, „Industrie, Innovation und Infrastruktur“.

Kurzfassung

Hintergrund

Das Arbeitspaket (AP) 8 des KIRAS-Projekts „Abwassermonitoring als Instrument der Krisenprävention sowie des Krisen- und Pandemiemanagements“ untersucht die sozioökonomische Nutzung des abwasserepidemiologischen Ansatzes. Die Abwasserepidemiologie ermöglicht eine bevölkerungsweite, kosteneffiziente Überwachung von Infektionskrankheiten, zugleich wirft sie gesellschaftliche, ethische und rechtliche Fragen auf. Das Ziel des AP war, die Potenziale der Abwasserepidemiologie für Public-Health-Management aufzuzeigen sowie rechtliche Rahmenbedingungen und ökonomische Aspekte des Abwassermonitorings darzustellen.

Methoden

Der methodische Ansatz umfasst: (1) einen interdisziplinären Workshop mit internationalen Expertinnen und Experten zur Datennutzung von Abwassermonitoringdaten, (2) eine Rechtsanalyse nationaler und EU-rechtlicher Grundlagen sowie in Bezug auf Datenschutzaspekte, (3) eine Konzeptstudie zur Verknüpfung von Abwasserdaten (Influenza A/B, RSV, SARS-CoV-2) mit Krankenhausdaten (ungeplante Aufnahmen) und eine (4) ökonomische Bewertung, basierend auf Literatur und Daten des österreichischen SARS-CoV-2-Abwassermonitorings.

Ergebnisse

Die rechtliche Analyse zeigt, dass Abwassermonitoringdaten auf Ebene kommunaler Kläranlagen aufgrund ihres hohen Aggregationsniveaus keine datenschutzrechtlichen Bedenken aufweisen. Der interdisziplinäre Workshop verdeutlichte den Bedarf an klaren Standards, Governance-Strukturen, Datasharing-Regeln und nachhaltiger Finanzierung von Abwassermonitoringprogrammen. Die Konzeptstudie belegt das Potenzial der Verknüpfung von Abwasserdaten mit Daten des Gesundheitssystems, während die ökonomische Analyse bestätigt, dass Abwassermonitoring eine kosteneffektive und komplementäre Methode der bevölkerungsweiten Surveillance im Vergleich zur Human Surveillance darstellt.

Diskussion

Abwasserepidemiologie ist ein robustes Frühwarninstrument mit hohem Potenzial für Public Health und interdisziplinäre Forschung. Herausforderungen bestehen hier in rechtlicher Verankerung, Standardisierung, Finanzierung. Datenschutz ist nur bei kleinräumigem Monitoring ein zu berücksichtigender Faktor. Weitere Forschung wird empfohlen, um die strategische Ausgestaltung von Abwassermonitoringprogrammen zu optimieren, einschließlich der Anzahl der einbezogenen Kläranlagen, der Poolingstrategien sowie der Auswahl und Anzahl der überwachten Zielpathogene.

Schlüsselwörter

Abwasserepidemiologie, Public-Health-Surveillance, interdisziplinäre Datennutzung

Summary

Background

Work Package 8 of the KIRAS project “Wastewater Monitoring as an Instrument for Crisis Prevention and Crisis and Pandemic Management” examines the socio-economic use of the wastewater-based epidemiological approach. Wastewater-based epidemiology enables population-wide, cost-efficient surveillance of infectious diseases while simultaneously raising societal, ethical, and legal questions. The objective of this work package was to outline the potential of this approach for public health management, legal frameworks, and economic assessment.

Method

The methodological approach comprised: (1) an interdisciplinary workshop with international experts focusing on the use of wastewater monitoring data; (2) a legal analysis of national and EU-level regulatory frameworks, including data protection aspects; (3) a proof-of-concept study linking wastewater data (Influenza A/B, RSV, SARS-CoV-2) with hospital data on unplanned admissions; and (4) an economic evaluation based on the literature and data from the Austrian SARS-CoV-2 wastewater monitoring programme.

Results

The legal analysis shows that wastewater monitoring data collected at the level of municipal wastewater treatment plants do not raise data protection concerns due to their high level of aggregation. The interdisciplinary workshop highlighted the need for clear standards, governance structures, data-sharing rules, and sustainable funding for wastewater monitoring programmes. The proof-of-concept study demonstrates the potential of linking wastewater data with health system data, while the economic evaluation confirms that wastewater monitoring represents a cost-effective and complementary method of population-wide surveillance compared to clinical surveillance.

Discussion

Wastewater-based epidemiology is a robust early-warning tool with strong potential for public health practice and interdisciplinary research. Key challenges relate to legal anchoring, standardisation, and sustainable financing. Data protection considerations are only relevant in the context of small-scale or highly granular monitoring. Further research is recommended to optimise the strategic design of wastewater monitoring programmes, including the number of treatment plants, pooling strategies, and the selection and number of target pathogens.

Keywords

wastewater-based epidemiology; public health surveillance; interdisciplinary data use

Inhalt

Kurzfassung	III
Summary.....	IV
Abbildungen	VI
Tabelle	VI
Abkürzungen.....	VII
1 Einleitung	1
2 Erfassung von GSK-Aspekten des abwasserepidemiologischen Ansatzes.....	3
3 Rechtliche Aspekte der Nutzung von Abwassermonitoringdaten	5
3.1 Einleitung.....	5
3.2 Gesetzliche Grundlagen zum Abwassermonitoring auf Unionsebene	5
3.3 Bestehende nationale gesetzliche Grundlagen für das Abwassermonitoring	9
3.3.1 Epidemiegesetz	9
3.3.2 Das Wasserrechtsgesetz	11
3.3.3 Das Informationsfreiheitsgesetz und seine Auswirkungen auf die Weitergabe von Abwasserdaten	12
3.3.4 Das Umweltinformationsgesetz.....	16
3.4 Untersuchung des Erkenntnisses des LVwG Tirol: Anwendungsbereiche und Auslegung	17
3.5 Datenschutzmaßnahmen	19
3.5.1 Wie sind Abwasserproben datenschutzrechtlich zu qualifizieren?.....	19
3.5.2 Datenschutzrechtliche Aspekte im Rahmen der Überwachungsprogramme des Epidemiegesetzes.....	21
3.5.3 Datenschutzrechtliche Grundlagen für die Verarbeitung personenbezogener Daten	22
4 Datennutzungskonzept	26
4.1 Workshop.....	27
4.1.1 Ergebnisse des Workshops	27
4.2 Konzeptstudie.....	31
4.2.1 Datengrundlage	31
4.2.2 Methodik.....	32
4.2.3 Ergebnisse	33
4.2.4 Schlussfolgerung und Limitationen	37
5 Ökonomische Beurteilung des abwasserepidemiologischen Ansatzes.....	39
5.1 Vergleich mit Human Surveillance	40
5.2 Modellrechnung zur Kläranlagenpoolung	43
5.3 Zusammenfassung.....	45
6 Referenzen.....	47

Abbildungen

Abbildung 1: Zusammenfassung der Workshopergebnisse in vier Kategorien.....	28
Abbildung 2: Geografische Region (Salzburg und Tirol) der Kläranlagen(pools) im Datensatz	32
Abbildung 3: Korrelationen zwischen ungeplanten Aufnahmen und Abwassersignal nach Glättungs- und Vervollständigungsmethode, Erreger und Aufnahmedaten	34
Abbildung 4: Kreuzkorrelogramm zwischen ungeplanten Aufnahmen und Abwassersignal mit zeitlicher Verschiebung (Lag-Sensitivitätsanalyse). Aggregation der Korrelationswerte der Kläranlagen(pools) mittels Fischers z-Transformation	35
Abbildung 5: Kreuzkorrelogramm zwischen ungeplanten Aufnahmen und Abwassersignal mit zeitlicher Verschiebung (Lag-Sensitivitätsanalyse), Korrelation der aggregierten Daten	36
Abbildung 6: Isokostenkurven für verschiedene Kostenniveaus K (in Euro pro Beprobung)	44
Abbildung 7: Kostenkurven (in Euro pro Beprobung) bei fester Anzahl an Kläranlagen ($M \times N$) und Erregern (E)	45

Tabelle

Tabelle 1: Leitfragen zur Vorstellung der Abwassermonitoringprogramme und Datennutzung	27
--	----

Abkürzungen

Abs.	Absatz
Art.	Artikel
AE	Abwasserepidemiologie
AEUV	Vertrag über die Arbeitsweise der Europäischen Union
AP	Arbeitspaket
AZR	Abkürzungs- und Zitierregeln
BGBI.	Bundesgesetzblatt
BMASGPK	Bundesministerium für Arbeit, Soziales, Gesundheit, Pflege und Konsumentenschutz
B-VG	Bundes-Verfassungsgesetz
COVID-19	coronavirus disease 2019
DSG	Datenschutzgesetz
DSGVO	Datenschutz-Grundverordnung
EB	Erläuternde Bemerkungen
ECDC	Europäisches Zentrum für die Prävention und die Kontrolle von Krankheiten
EP	Europäisches Parlament
EpiG	Epidemiegesetz
EUA	Europäische Umweltagentur
EUV	Vertrag über die Europäische Union
FFG	Forschungsförderungsgesellschaft
GKZ	Gemeindegenschaft
GÖG	Gesundheit Österreich GmbH
GSK	Geistes-, Sozial- und Kulturwissenschaften
HERA	Health Emergency Preparedness and Response – Europäische Behörde für die Krisenvorsorge und -reaktion bei gesundheitlichen Notlagen
HPV	humane Papillomaviren
i. d. F.	in der Fassung
IFG	Informationsfreiheitsgesetz
IT	Informationstechnologie
leg. cit.	legis citatae (zitierte Gesetzesstelle)
lit.	littera (Buchstabe)
LVwG	Landesverwaltungsgericht
MS	Mitgliedstaat
PCR	polymerase chain reaction
RIS	Rechtsinformationssystem
RKI	Robert Koch-Institut
RL	Richtlinie
RSV	respiratory syncytial virus
SARI	schwere akute respiratorische Infektion
SARS-CoV-2	severe acute respiratory syndrome coronavirus 2
UIG	Umweltinformationsgesetz
VO	Verordnung
WHO	Weltgesundheitsorganisation
WISA	Wasserinformationssystem Austria
WRG 1959	Wasserrechtsgesetz 1959

1 Einleitung

Sicherheitsforschung darf sich nicht ausschließlich auf technologische Lösungen stützen, sondern muss geistes-, sozial- und kulturwissenschaftliche (GSK-)Perspektiven systematisch berücksichtigen. Die Einbindung gesellschaftlicher Fragestellungen in allen Phasen – von der Problemdefinition über die Umsetzung bis hin zur Evaluation – ist ein strategisches Querschnittsziel von KIRAS. Die GÖG fungierte im KIRAS-Projekt „Abwassermonitoring als Instrument der Krisenprävention sowie des Krisen- und Pandemiemanagements“ als GSK-Partnerin. Das Arbeitspaket 8, „Sozioökonomische Nutzung des abwasserepidemiologischen Ansatzes“, befasste sich mit mehreren GSK-Themen und -Perspektiven. Unter Einbindung aller Projektpartner wurde die Integration von GSK-Aspekten in die Datenerhebung und -aufbereitung im Rahmen des gesamten Projekts verfolgt, um zukünftige Anwendungsmöglichkeiten der gesammelten Daten für sozialwissenschaftliche Zwecke zu ermöglichen bzw. zu fördern. Allgemeine GSK-Aspekte des Abwassermonitorings werden in Abschnitt 2 diskutiert.

Im Zuge der Arbeiten am Arbeitspaket 8 wurde ein **Bericht zu den rechtlichen Aspekten der Nutzung von Abwassermonitoringdaten** (Fidon/Grundeis 2025) veröffentlicht (siehe Abschnitt 3). Darin werden vorhandene nationale und EU-Rechtsgrundlagen dargestellt, die sich mit dem Thema Abwassermonitoring im weitesten Sinne befassen, sowie datenschutzrechtliche Aspekte im Rahmen von Abwassermonitoringprogrammen behandelt.

Am 4. Juni 2024 fand ein interdisziplinärer **Workshop** mit internationalen Teilnehmerinnen und Teilnehmern aus Wissenschaft und Verwaltung statt, um Bedarf, Erfordernisse und Best-Practice-Ansätze für das Datasharing von Abwasserdaten zu wissenschaftlichen Zwecken zu bearbeiten. Mit 25 Teilnehmenden aus vier Ländern wurden dort Herausforderungen, Anforderungen, Prozessstandards und geeignete Kommunikationsformate diskutiert. Die Ergebnisse sind in Abschnitt 4.1 dokumentiert und bilden eine Grundlage für die weitere Ausgestaltung einer transparenten, qualitätsgesicherten Datenbereitstellung für Forschung und Praxis.

Als **Konzeptbeweis („proof of concept“)** wurde die Machbarkeit einer integrierten **Datenanalyse** mikrobiologischer Abwasserdaten und klinischer Hospitalisierungsdaten untersucht – mit dem Ziel, zu prüfen, wie Abwasserdaten mit anderen Daten verknüpft werden können, um sie im Public-Health-Management zu nutzen und sozioökonomische Fragestellungen zu beantworten. Dazu wurden Abwasserdaten aus Kläranlagen in Tirol und Salzburg (Nachweis von Influenza A und B, RSV und SARS-CoV-2) mit Krankenhausdaten zu ungeplanten Aufnahmen verknüpft. Die Analyse umfasste verschiedene Methoden der Glättung und Vervollständigung der Zeitreihen, die räumliche Verknüpfung der Daten nach Gemeinde sowie die Berechnung von Korrelationen und Kreuzkorrelationen für verschiedene zeitliche Verschiebungen der Zeitreihen, um die prädiktive Qualität des Abwassersignals für Hospitalisierungen zu bewerten. Die Ergebnisse zeigen signifikante Zusammenhänge für mehrere Erreger und bestätigen das Potenzial von Abwasserdaten als Frühwarnsignal für die Gesundheitsversorgung.

Abschließend wurde eine ökonomische Beurteilung des abwasserepidemiologischen Ansatzes durchgeführt, welche die Kostenstruktur sowie die Kosteneffizienz im Vergleich zu traditionellen Human-Surveillance-Methoden beleuchtet. Dazu wurde eine Literatursuche zum Thema Kostenbeurteilungen und Kosteneffizienz des abwasserepidemiologischen Ansatzes durchgeführt und wurden Daten des österreichischen SARS-CoV-2-Abwassermonitoringprogramms von KIRAS-

Projektpartnern integriert und darauf aufbauend Kostenfaktoren wie Beprobungsfrequenz, Anzahl der Kläranlagen und die Poolung von Proben diskutiert. Die Analyse zeigt, dass ein Abwassermonitoring insbesondere bei bevölkerungsweiter Surveillance eine kosteneffektive Ergänzung darstellt, da es mit deutlich weniger Labortests eine breite Abdeckung ermöglicht. Internationale Studien bestätigen, dass Abwasserepidemiologie – vor allem in Kombination mit Human Surveillance – eine strategisch und ökonomisch sinnvolle Option ist, die unter bestimmten Bedingungen sogar zu erheblichen Kosteneinsparungen führen kann.

2 Erfassung von GSK-Aspekten des abwasserepidemiologischen Ansatzes

Die Abwasserepidemiologie hat sich als wertvolles Instrument zur Überwachung von Infektionskrankheiten und anderen Gesundheitsindikatoren etabliert. Dieser Ansatz wirft dennoch (oder auch deswegen) eine Reihe gesellschaftlicher, ethischer und politischer Fragen auf. Die Erfassung und Berücksichtigung geistes-, sozial- und kulturwissenschaftlicher Aspekte (GSK) im abwasserepidemiologischen Ansatz ist entscheidend, um die gesellschaftliche Tragfähigkeit und Akzeptanz solcher Programme sicherzustellen.

Ein Vorteil der Abwasserepidemiologie besteht darin, dass Gesundheitsdaten auf breiter Bevölkerungsebene mit minimalem Selektionsbias erhoben werden können. Traditionelle Human-Surveillance-Methoden beruhen üblicherweise auf freiwilliger Teilnahme oder individueller Testung und können dadurch bestimmte (Rand-)Gruppen oft ausschließen. Im Gegensatz dazu erfassen Abwasserdaten epidemiologische Gegebenheiten – mit wenigen Ausnahmen – unabhängig von sozioökonomischem Status, Herkunft oder Gesundheitsverhalten. Diese Form der Datenerhebung ist daher im Allgemeinen repräsentativer. Sie ermöglicht eine gleichmäßigere Abbildung der tatsächlichen epidemiologischen Lage und reduziert strukturelle Ungleichheiten, die in anderen Surveillance-Methoden häufig bestehen. Der abwasserepidemiologische Ansatz ist jedoch nicht frei von gesellschaftlichen Herausforderungen.

Auch wenn die **Repräsentation** grundsätzlich eine Stärke von Abwassermonitoringdaten darstellt, bleibt sie ein zu berücksichtigender Aspekt. Die Abdeckung durch ein Abwassermonitoring ist nie vollständig und die damit gewonnenen Daten spiegeln nicht die gesamte Bevölkerung wider. Bevölkerungsgruppen wie Windelträger:innen, Menschen ohne Anschluss an die Kanalisation, Bewohner:innen abgelegener Regionen oder Personen, die Einrichtungen mit Sickergruben oder sonstigen eigenen Entsorgungssystemen frequentieren, bleiben oft unberücksichtigt. Dies kann zu Verzerrungen führen, die bei der Interpretation der Daten berücksichtigt werden sollten und Fragen der Gerechtigkeit und Inklusion aufwerfen können.

Auch die **Auswahl der überwachten Pathogene** ist nicht neutral, indem sie gesellschaftlichen Prioritäten, politischen Entscheidungen und technischen Möglichkeiten folgt. Pathogene können verschiedene Bevölkerungsgruppen sehr unterschiedlich beeinflussen. Das Monitoring solcher Erreger kann dadurch positive oder negative Auswirkungen auf bestimmte Bevölkerungsgruppen haben. Die Priorisierung von Pathogenen sollte transparent, evidenzbasiert und unter Berücksichtigung des gesellschaftlichen Nutzens erfolgen, insbesondere hinsichtlich Gerechtigkeit und Inklusion.

Die Abwasserepidemiologie ist ein Paradebeispiel für **Interdisziplinarität**. Sie vereint Expertise aus Naturwissenschaften, Technik und Public Health, wobei die öffentliche Gesundheit mit nahezu allen gesellschaftlichen Bereichen interagiert – von Bildung über Wirtschaft bis hin zu Infrastruktur und Politik. Daher können Abwassermonitoringdaten auch in einer Vielzahl sozialwissenschaftlicher Forschungsfragen Anwendung finden – ein Potenzial, das bisher kaum genutzt wird. In diesem Bericht wird deswegen in Abschnitt 4.2 eine Konzeptstudie zur Auswertung von Abwasserdaten präsentiert.

Ethische Überlegungen zum **Datenschutz** sind nur bei kleinräumigen Beprobungen relevant. Auf der Ebene kommunaler Kläranlagen oder darüber hinaus bestehen im Allgemeinen aufgrund des hohen Aggregationsniveaus keine Datenschutzbedenken (siehe Abschnitt 3.5). Sollten Beprobungen auf kleinräumiger Ebene stattfinden, können sie Rückschlüsse auf bestimmte Einrichtungen (z. B. Pflegeheime, Gefängnisse) zulassen. Dies wirft Fragen des Datenschutzes und der Stigmatisierung auf. Für solche Beprobungen besteht ein Bedarf an klaren Richtlinien und rechtlichen Rahmenbedingungen, um Missbrauch zu verhindern und die Privatsphäre zu wahren. Ethikkommissionen sollten in die Entwicklung solcher Richtlinien und potenzieller kleinräumiger Beprobungsprogramme eingebunden werden.

Die Implementierung eines Abwassermonitorings erfordert eine stabile Governance-Struktur. Zuständigkeiten zwischen Gesundheitsbehörden, Wasserwirtschaft und Forschungseinrichtungen müssen klar definiert sein. Um ein effektives und nachhaltiges Abwassermonitoring zu betreiben, sind passende **politische und institutionelle Rahmenbedingungen** essenziell. In Österreich wie auch international sind diese Strukturen aktuell jedoch oft nicht formell abgesichert. Die Probenbereitstellung erfolgt beispielsweise häufig auf freiwilliger Basis durch die Kläranlagen. Klare institutionelle Zuständigkeiten und rechtliche Rahmenbedingungen sind auch für die meisten in diesem Abschnitt genannten Aspekte eine wesentliche Voraussetzung.

Partizipation kann die Akzeptanz und Effektivität von Maßnahmen erhöhen. Die Einbindung relevanter Akteurinnen und Akteure – von politischen Gemeinden über die Wissenschaft bis zur Zivilgesellschaft – sollte daher so weit wie möglich angestrebt werden. Dies trägt auch dazu bei, Vertrauen in die erhobenen Daten und die darauf basierenden Entscheidungen zu schaffen.

Transparenz ist hier ein weiteres Schlüsselprinzip. Offene Kommunikation über Ziele, Methoden und Ergebnisse schafft Vertrauen und ermöglicht gesellschaftliche Kontrolle. Dazu gehört auch die Offenlegung von Unsicherheiten und Limitationen, um eine kritische Reflexion zu fördern und unrealistische Erwartungen zu vermeiden.

Schließlich muss eine kontinuierliche **Abwägung von Nutzen und Risiken** erfolgen. Die Vorteile wie etwa die frühzeitige Erkennung von Ausbrüchen und die kosteneffiziente Überwachung müssen gegen potenzielle Risiken wie Datenschutzverletzungen, Fehlinterpretationen oder gesellschaftliche Stigmatisierung abgewogen werden. Auch eine regelmäßige Evaluation ist notwendig, um den gesellschaftlichen Nutzen zu maximieren.

Doug et al. (2022) heben vier zentrale Vorteile der Abwasserepidemiologie hervor:

1. Sie ermöglicht eine umfassende Erhebung von Infektionen in allen Stadien, einschließlich asymptomatischer Fälle.
2. Sie ist kostengünstiger als klinische Tests und erfordert keinen zusätzlichen Aufwand seitens der Bevölkerung.
3. Sie unterstützt die Kontrolle des Infektionsgeschehens, da eine Früherkennung Ausbrüche und Wellen schnell identifizieren und eindämmen kann.
4. Sie fördert Chancengleichheit und bevölkerungsbasierte Überwachung, indem nahezu die gesamte Bevölkerung erfasst und vulnerable Gruppen berücksichtigt werden.

3 Rechtliche Aspekte der Nutzung von Abwassermonitoringdaten

Dieser Abschnitt des Endberichts entspricht dem im Rahmen des Projekts bereits publizierten Teilbericht (Fidon/Grundeis 2025).

3.1 Einleitung

Die Abwasserepidemiologie (AE) ist eine Möglichkeit, im Bereich der öffentlichen Gesundheit den Gesundheitszustand der Bevölkerung im Einzugsgebiet einer Kläranlage mittels Analyse von Abwasserproben zu erheben und somit valide Daten zum epidemiologischen Geschehen innerhalb eines abgrenzbaren Bereiches, aber auch bundesweit zu erhalten. Besonders während der COVID-19-Pandemie hat sich gezeigt, dass neben Humantestungen die Abwasserepidemiologie eine wichtige Säule in Hinblick auf Lagebeurteilungen darstellt.

In diesem Bericht sollen einerseits vorhandene nationale bzw. sich im parlamentarischen Prozess befindliche unionsrechtliche Rechtsgrundlagen, die sich mit dem Thema Abwassermonitoring im weitesten Sinn beschäftigen, dargestellt werden. Andererseits wird im Folgenden die bisher zu diesem Thema spärlich vorhandene Judikatur dargelegt und anhand konkreter Entscheidungsbegründungen dargestellt, welchen Einfluss diese auf zukünftige Vorhaben im Bereich des Abwassermonitorings haben könnten.

Des Weiteren wird auf datenschutzrechtliche Herausforderungen im Rahmen von Abwassermonitoringprogrammen eingegangen.

Die Grundlage der Erhebung von Judikatur und gesetzlichen Grundlagen in der gegenständlichen Arbeit bildete zu einem großen Teil das Rechtsinformationssystem des Bundes (RIS). Die Zitierweise in diesem Teilbericht orientiert sich an den Abkürzungs- und Zitierregeln (AZR) für juristische Arbeiten.

3.2 Gesetzliche Grundlagen zum Abwassermonitoring auf Unionsebene

Am 26. Oktober 2022 legte die Europäische Kommission einen Vorschlag für die Überarbeitung der Richtlinie über die Behandlung von kommunalem Abwasser (Richtlinie 91/271/EWG des Rates, 1998 durch die Richtlinie 98/15/EG der Kommission geändert) vor. Der Vorschlag stützte sich auf eine 2019 abgeschlossene Bewertung der Vorschriften, die aufzeigte, welche konkreten Ergebnisse mithilfe der Richtlinie erzielt werden konnten und welche Herausforderungen weiterhin bestanden.

Im Oktober 2023 haben sich die 27 Mitgliedstaaten auf einen gemeinsamen Standpunkt im Rat geeinigt. Das Europäische Parlament hat seinen Standpunkt ebenfalls noch im Oktober 2023

festgelegt. Im Jänner 2024 haben der Rat und die Verhandlungsführer:innen des Europäischen Parlaments eine vorläufige politische Einigung über den Vorschlag erzielt.¹

Der angenommene Text der derzeitigen Fassung² sieht u. a. vor, dass die Mitgliedstaaten zur Überwachung von kommunalem Abwasser ein nationales System für die Zusammenarbeit und Koordinierung jener Behörden einzurichten haben, die für die öffentliche Gesundheit sowie für die Behandlung von kommunalem Abwasser zuständig sind. Unter Berücksichtigung der Empfehlungen des Europäischen Zentrums für die Prävention und die Kontrolle von Krankheiten (ECDC), der Europäischen Behörde für die Krisenvorsorge und -reaktion bei gesundheitlichen Notlagen (HERA) und der Weltgesundheitsorganisation (WHO) sind im Zulauf von kommunalen Abwasserbehandlungsanlagen für die öffentliche Gesundheit als relevant identifizierte Parameter zu überwachen.³

Relevant ist insbesondere Art 17 der legislativen Entschließung des Europäischen Parlaments (EP) vom 10. April 2024 zum Vorschlag für eine Richtlinie des EP und des Rates über die Behandlung von kommunalem Abwasser⁴ (im Folgenden: Abwasser-RL).

Kernaussage des Art 17 der Abwasser-RL ist die Verpflichtung der Mitgliedstaaten, ein „nationales System für die Zusammenarbeit und Koordinierung zwischen den

- für die öffentliche Gesundheit zuständigen Behörden und den
- für die Behandlung von kommunalem Abwasser zuständigen Behörden“

einzurichten.⁵

Das nationale System hat gemäß der vorliegenden Fassung der Abwasserrichtlinie im Wesentlichen vier Ziele zu verfolgen:

- Ermittlung relevanter Parameter (Anm.: das heißt auch Definition von Zielpathogenen) für die öffentliche Gesundheit, die zumindest im Zulauf kommunaler Abwasserbehandlungsanlagen zu überwachen sind. Dabei sind die Empfehlungen europäischer und internationaler Gesundheitsbehörden zu berücksichtigen⁶:
 - SARS-CoV-2-Virus und seine Varianten,
 - Poliovirus,
 - Influenzavirus,
 - neu auftretende Krankheitserreger,
 - sonstige Parameter für die öffentliche Gesundheit, die von den zuständigen Behörden der Mitgliedstaaten als für die Überwachung relevant erachtet werden

¹ vgl. Rat der Europäischen Union, <https://www.consilium.europa.eu/de/policies/wastewater-treatment/>, abgerufen am 05.08.2024.

² vgl. Europäisches Parlament, Legislative Entschließung des EP vom 10. April 2024 zu dem Vorschlag für eine Richtlinie des EP und des Rates über die Behandlung von kommunalem Abwasser, https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2024-0222_DE.html, abgerufen am 21.10.2024

³ vgl. Europäisches Parlament, Legislative Entschließung des EP vom 10. April 2024 zu dem Vorschlag für eine Richtlinie des EP und des Rates über die Behandlung von kommunalem Abwasser, https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2024-0222_DE.html, abgerufen am 21.10.2024

⁴ Legislative Entschließung des Europäischen Parlaments vom 10. April 2024 zu dem Vorschlag für eine Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates über die Behandlung von kommunalem Abwasser (Neufassung), COM (2022) 0541 – C9-6363/2022 – 2022/0345 (COD)

⁵ Die Einrichtung dieses nationalen Systems könnte beispielsweise durch ein entsprechendes Konsortium erfolgen.

⁶ Hinweis: Es handelt sich um eine beispielhafte Aufzählung, diese Parameter sind daher nicht taxativ.

- Aufteilung der Aufgaben, Zuständigkeiten und Kosten auf die Betreiber und die einschlägigen zuständigen Behörden – auch im Zusammenhang mit Probenahmen und Analysen
- Bestimmung von Ort und Häufigkeit der Probenahmen und Analysen von kommunalem Abwasser für jeden definierten Parameter für die öffentliche Gesundheit
- Die Überwachungsergebnisse haben rechtzeitig an die zuständigen Behörden sowie – sofern verfügbar – an die Plattform der Union zu ergehen.⁷

Für den Fall, dass von der für die öffentliche Gesundheit zuständigen Behörde des Mitgliedstaats eine gesundheitliche Notlage ausgerufen wird, werden die relevanten Parameter für die öffentliche Gesundheit im kommunalen Abwasser für eine repräsentative Stichprobe der nationalen Bevölkerung insoweit überwacht, als sie im kommunalen Abwasser festgestellt werden. Die Überwachung wird so lange fortgesetzt, bis die zuständige Behörde die gesundheitliche Notlage für beendet erklärt, oder für einen längeren Zeitraum durchgeführt, wenn dies von der betreffenden Behörde aus anderen Gründen für zweckmäßig erachtet wird. Im Zusammenhang mit der Beurteilung, ob eine gesundheitliche Notlage vorliegt, haben die zuständigen Behörden die Bewertungen des ECDC und die Beschlüsse der WHO zu beachten.⁸

Gemeinden mit mehr als 100.000 Einwohnerinnen und Einwohnern haben außerdem sicherzustellen, dass antimikrobielle Resistenzen im kommunalen Abwasser überwacht werden.⁹

Art 17 Abs 3 der Abwasser-RL sieht weiters vor, dass die Kommission Durchführungsrechtsakte erlässt, um die einheitliche Anwendung dieser RL zu gewährleisten. Darin sollen die Mindesthäufigkeit für Probenahmen und eine harmonisierte Methode zur Messung antimikrobieller Resistenzen im kommunalen Abwasser festgelegt werden. Die verfügbaren Daten der nationalen Gesundheitsbehörden und der für die Überwachung antimikrobieller Resistenzen zuständigen nationalen Behörden sind jedenfalls zu berücksichtigen.

Art 17 Abs 4 der Abwasser-RL sieht weiters eine Meldung der Überwachungsergebnisse vor. Die Mitgliedstaaten haben mit Unterstützung der Europäischen Umweltagentur (EUA) bis zum 31. Dezember 2030 einen Datensatz mit den Überwachungsergebnissen gemäß Art 17 Abs 1 und 3 *leg cit* zu erstellen und diesen in Folge jährlich zu aktualisieren.¹⁰

Gemäß Art 34 der Abwasser-RL tritt diese am zwanzigsten Tag nach ihrer Veröffentlichung im Amtsblatt der Europäischen Union in Kraft.

a. Verbindlichkeit von Richtlinien der Europäischen Union

Gemäß Art 288 des Vertrags über die Arbeitsweise der Europäischen Union (AEUV) sind Richtlinien (RL) für jeden Mitgliedstaat (MS), an den sie gerichtet werden, hinsichtlich des zu erreichenden Ziels verbindlich. Die Wahl der Mittel und der Form, wie Richtlinien von MS innerstaatlich umgesetzt werden, wird diesen überlassen.

⁷ Art 17 Abs 1 lit a bis d Entschließung EP COM (2022) 0541 – C9-6363/2022 – 2022/0345 (COD).

⁸ Art 17 Abs 2 COM (2022) 0541 – C9-6363/2022 – 2022/0345 (COD).

⁹ Art 17 Abs 3 COM (2022)0541 – C9-6363/2022 – 2022/0345 (COD).

¹⁰ Art 17 Abs 4 in Verbindung mit Art 22 Abs 1 lit g COM (2022) 0541 – C9-6363/2022 – 2022/0345 (COD).

Mitgliedstaaten haben Richtlinien durch die jeweiligen nationalen Rechtssetzungsorgane innerhalb der in der RL definierten Frist auf eine geeignete Art und Weise in nationales Recht umzusetzen, sodass die in der RL normierten Ziele erreicht werden.¹¹

Die Verpflichtung der Mitgliedstaaten zur Umsetzung von Richtlinien ergibt sich einerseits unmittelbar aus dem Primärrecht der Europäischen Union (Art 288 AEUV in Verbindung mit Art 4 Abs 3 des Vertrags über die Europäische Union (EUV)) und andererseits aus einer sekundärrechtlichen Anordnung zur Umsetzung durch die Richtlinie selbst.¹²

Gesetzgebung und Vollziehung sind in Angelegenheiten der Gesundheit gemäß Art 10 Abs 1 Z 12 Bundes-Verfassungsgesetz (B-VG) Bundessache. Der Wirkungsbereich der Bundesministerien umfasst unter anderem jene Sachgebiete, die gemäß dem Teil 2 der Anlage des Bundesministeriengesetzes einzelnen Bundesministerien zur Besorgung zugewiesen sind.¹³ Gemäß der Anlage zu § 2 Teil 2 Abschnitt L Z 9 Bundesministeriengesetz kommt dem Bundesministerium für Arbeit, Soziales, Gesundheit, Pflege und Konsumentenschutz (BMASGPK) als Angelegenheit des Gesundheitswesens die Kompetenz hinsichtlich der Überwachung und Bekämpfung übertragbarer Krankheiten zu.

Die Umsetzungskompetenz der Vorgaben der Abwasserrichtlinie kommt daher auf nationalstaatlicher Ebene entsprechend dem Bundesministeriengesetz dem BMASGPK hinsichtlich der in Art 17 der Abwasserrichtlinie enthaltenen Angelegenheit des Gesundheitswesens gemeinsam mit dem für Angelegenheiten der Wasserwirtschaft zuständigen Bundesministerium zu.

Hinsichtlich des Inkrafttretens sieht Art 34 der Abwasserrichtlinie den zwanzigsten Tag nach Veröffentlichung im Amtsblatt der Europäischen Union vor. Die Geltung wird in der derzeit vorliegenden Fassung mit dem ersten Tag des 24. Monats nach dem Inkrafttreten vorgesehen.

Für die nationale Umsetzung der RL durch die Mitgliedstaaten sieht Art 33 der Abwasserrichtlinie vor, dass die MS die erforderlichen Rechts- und Verwaltungsvorschriften bis zum letzten Tag des 30. Monats nach dem Inkrafttreten der RL erlassen haben.

Fazit: Inhaltlich kann zusammengefasst werden, dass Art 17 der Abwasserrichtlinie die Ermittlung relevanter Parameter für die öffentliche Gesundheit, die zumindest im Zulauf kommunaler Abwasserbehandlungsanlagen zu überwachen sind, vorsieht, wie beispielsweise SARS-CoV-2-Virus oder Influenzavirus. Die relevanten Parameter für die öffentliche Gesundheit im kommunalen Abwasser werden entsprechend Art 17 Abs 2 der Abwasserrichtlinie für eine repräsentative Stichprobe der nationalen Bevölkerung insoweit überwacht, als sie im kommunalen Abwasser festgestellt werden, wenn eine von der für die öffentliche Gesundheit zuständige Behörde des Mitgliedstaats eine gesundheitliche Notlage ausruft. Bei der Beurteilung, ob eine gesundheitliche Notlage vorliegt, haben die zuständigen Behörden die Bewertungen des ECDC und die Beschlüsse der WHO zu berücksichtigen.¹⁴

¹¹ vgl. *Stocker/Vcelouch in Jaeger/Stöger* (Hrsg), EUV/AEUV Art 288 AEUV Rz 35 (Stand 01.07.2023, rdb.at).

¹² vgl. *Stocker/Vcelouch in Jaeger/Stöger* (Hrsg), EUV/AEUV Art 288 AEUV Rz 40 (Stand 01.07.2023, rdb.at).

¹³ § 2 Abs 1 Z 2 Bundesministeriengesetz

¹⁴ Art 17 Abs 2 COM (2022) 0541 – C9-6363/2022 – 2022/0345 (COD).

Neben der Klärung der kompetenzrechtlichen Aspekte der Umsetzung der Abwasserrichtlinie in nationales Recht sind entsprechend den inhaltlichen Vorgaben der RL durch den nationalen Gesetzgeber Konkretisierungen vorzunehmen bzw. in weiterer Folge ein nationales System für die Zusammenarbeit und Koordinierung zwischen den zuständigen Behörden zum Beispiel im Wege eines Konsortiums einzurichten. In Hinblick auf die Umsetzungsfristen sind grundsätzlich die in der RL genannten Fristen hinsichtlich des Inkrafttretens und der darauf basierenden Geltung maßgeblich. Zu beachten ist allerdings die Möglichkeit von Abweichungen aufgrund des Entwurfsstadiums.

3.3 Bestehende nationale gesetzliche Grundlagen zum Abwassermonitoring

3.3.1 Epidemiegesetz

Mit einer Novelle des Epidemiegesetzes¹⁵ (EpiG) im Juli 2023 wurden durch den § 5a EpiG Möglichkeiten für Früherkennungs- und Überwachungsprogramme für übertragbare respiratorische Krankheiten mitaufgenommen. Begründet wird dies mit den Erfahrungen der COVID-19-Pandemie, die gezeigt haben, dass im Rahmen der erfolgreichen Pandemiebekämpfung valides Datenmaterial unerlässlich ist, wobei sich insbesondere das Abwassermonitoring als aussagekräftige Methode zur Überwachung des Infektionsgeschehens erwiesen hat. Verwiesen wird dabei insbesondere auf einen Bericht der WHO und des ECDC¹⁶, der statuiert, dass für das zukünftige Pandemiemanagement effektive Surveillancesysteme für respiratorische Viruserkrankungen in Europa notwendig sind.¹⁷

¹⁵ Epidemiegesetz 1950 (EpiG), BGBl 1950/186 idF 2023/69.

¹⁶ vgl. World Health Organization / European Centre for Disease Prevention and Control, Operational considerations for respiratory virus surveillance in Europe [2022] 5.

¹⁷ ErIRV 2048 BlgNR XXVII. GP, 3.

Begriffsdefinition: pathogene Erreger

Pathogene sind Mikroorganismen, Viren, Gifte und ionisierende Strahlung, die eine Erkrankung hervorrufen können. Es handelt sich dann um pathogene Erreger bzw. Substanzen.¹⁸

Im Fachwörterbuch des deutschen Robert Koch Instituts (RKI) werden Pathogene pauschal als Infektionserreger bezeichnet, bzw. das dazugehörige Adjektiv als krank machend.¹⁹

Pathogene Erreger können eine Vielzahl von Infektionskrankheiten auslösen, zu denen auch übertragbare respiratorische Krankheiten zählen. Ein Monitoring von pathogenen Erregern bezieht sich daher auf eine größere Gruppe von übertragbaren Krankheiten, da nicht jeder pathogene Erreger respiratorische Krankheiten auslöst.

Für die Bearbeitung des folgenden Berichts wird die Annahme getroffen, dass der Eintrag von relevanten Pathogenen (Zielpathogenen) in kommunale Abwassernetze über Stuhl, Harn, Blut, Sputum und andere Ausscheidungen des Körpers erfolgen kann.

Zu den pathogenen Erregern zählen unter anderem auch multiresistente Keime und Erreger im Zusammenhang mit Antibiotikaresistenzen.

Zielpathogene sind Krankheitserreger, für die die Etablierung eines Abwassermonitoringprogramms technisch umsetzbar ist und eine gesundheitspolitische Relevanz besteht.

Hinsichtlich der Kompetenzen der für das Gesundheitswesen zuständigen Bundesministerin bzw. des für das Gesundheitswesen zuständigen Bundesministers wird grundlegend zwischen meldepflichtigen und nicht meldepflichtigen Krankheiten unterschieden.²⁰

§ 5a Abs 2 EpiG nennt in seiner demonstrativen²¹ Aufzählung zulässige Früherkennungs- und Überwachungsprogramme neben den von Abs 2 Z 1 umfassten Sentineluntersuchungen²² explizit in Z 2 das Abwassermonitoring als ein im Sinne dieser Bestimmung in Betracht kommendes Früherkennungs- und Überwachungsprogramm. Mit dem in § 5a Abs 2 enthaltenen Verweis auf die Früherkennungs- und Überwachungsprogramme gemäß Abs 1 dieser Bestimmung gilt für das Abwassermonitoring nach dem EpiG jedoch eine Einschränkung auf meldepflichtige Krankheiten und übertragbare respiratorische Krankheiten. Respiratorische Krankheiten werden im Abwassermonitoring durch den Nachweis der relevanten pathogenen Erreger erfasst. Im EpiG wird von Krankheitserregern gesprochen, was ein Synonym für pathogene Erreger ist. Pathogene Erreger von nichtrespiratorischen Krankheiten sind von der Bestimmung nicht umfasst, mit der Ausnahme von meldepflichtigen Krankheiten.

Entsprechend den Empfehlungen der WHO und des ECDC zur Überwachung des Infektionsgeschehens wäre auf nationaler Ebene eine Rechtsgrundlage zu schaffen, die im Sinne eines umfassenden Monitorings und einer validen Abbildung einer bundesweiten epidemiologischen

¹⁸ vgl. *Deutsches Zentrum für Infektionsforschung*, Pathogen, [https://www.dzif.de/de/glossar/pathogen#:~:text=Pathogene%20\(Substanz\)%20sind%20Mikroorganismen%2C,Substanzen](https://www.dzif.de/de/glossar/pathogen#:~:text=Pathogene%20(Substanz)%20sind%20Mikroorganismen%2C,Substanzen) (abgerufen am 12.08.2024).

¹⁹ vgl. *Robert Koch Institut*, Infektionsschutz und Infektionsepidemiologie: Fachwörter – Definitionen – Interpretationen, https://www.rki.de/DE/Content/Service/Publikationen/Fachwoerterbuch_Infektionsschutz.pdf?__blob=publicationFile (abgerufen am 12.09.2024).

²⁰ § 5a Abs 1 EpiG.

²¹ ErIRV 2048 BlgNR XXVII. GP, 3.

²² ErIRV 2048 BlgNR XXVII. GP, 3

Lage nicht ausschließlich auf respiratorische Krankheiten abstellt, sondern die grundsätzliche Überwachung pathogener Erreger umfasst. Diese sollten im Bedarfsfall beispielsweise auf Basis einer Verordnungsermächtigung der für das Gesundheitswesen zuständigen Bundesministerin bzw. des für das Gesundheitswesen zuständigen Bundesministers präzisiert werden können.

Empfehlenswert ist im Rahmen dieser Umsetzung ein verpflichtendes Monitoring unter Einbindung aller relevanten Stellen zur Erhebung und Analyse dieser Daten, um sowohl im regulären Monitoringbetrieb als auch in epidemiologischen Notfällen valide Daten zur Verfügung zu haben, die als fundierte Entscheidungsgrundlage für etwaige weitere Maßnahmen dienen.

Da im Rahmen des Abwassermonitorings zur umfassenden Überwachung übertragbarer Krankheiten (auch als Basis gesundheitspolitischer Entscheidungen) eine Vernetzung mit humanorientierten Surveillancesystemen erfolgen soll, wäre für zukünftige Novellen des EpiG empfehlenswert, für Zielpathogene und humanorientierte Sentinelsysteme eine Rechtsgrundlage zu schaffen, die eine Verknüpfung dieser beiden Überwachungs- und Monitoringansätze ermöglicht.

Zu den datenschutzrechtlichen Aspekten im Zusammenhang mit dem EpiG siehe Punkt 3.5.2.

3.3.2 Das Wasserrechtsgesetz

Das Wasserrechtsgesetz 1959 (WRG 1959) bildet im Wesentlichen für drei große Themenbereiche die rechtliche Grundlage. Darunter finden sich die Benützung, der Schutz und die Reinhaltung der Gewässer sowie der Schutz vor den Gefahren des Wassers. Hierfür bietet das WRG 1959 rechtliche Instrumente und Maßnahmen wie beispielsweise nach § 59 WRG 1959 das Wasserinformationssystem Austria (WISA).

Das WISA dient dabei der Erfassung der für die wasserwirtschaftliche Planung erforderlichen Grundlagen. Mit WISA sind alle für die wasserwirtschaftliche Planung erforderlichen Informationen aufzunehmen und zugänglich bzw. verfügbar zu machen.²³ Bezüglich Datenverwendung unterliegt diese hinsichtlich schutzwürdiger Interessen Betroffener der Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO) sowie dem im Bericht unter 3.3.4 angesprochenen Umweltinformationsgesetz (UIG)²⁴. Bei der Veröffentlichung und Zurverfügungstellung von Daten kann demnach jeweils auf die diesbezüglichen Voraussetzungen verwiesen werden.²⁵

Die Zwecke von WISA sind gesetzlich festgelegt und umfassen insbesondere das elektronische Register der Belastungen und Auswirkungen gemäß § 59a WRG 1959 und das Verzeichnis der Schutzgebiete gemäß § 59b WRG 1959. Im Fokus des WISA steht auch das Hochwasserrisikomanagement²⁶, welches durch die Novelle 2011²⁷ Eingang in das WRG 1959 gefunden hat.²⁸

²³ Lindner in Oberleitner/Berger, WRG-ON^{4.00} § 59 (Stand 15.07.2018, rdb.at).

²⁴ vgl. § 59 Abs 4 WRG 1959.

²⁵ ErIRV 121 BlgNR XXII. GP, 18.

²⁶ siehe dazu die Richtlinie 2007/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2007 über die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken (Hochwasserrichtlinie).

²⁷ Wasserrechtsgesetz 1959 (WRG 1959), BGBl 215/1959 idF I 14/2011.

²⁸ ErIRV 1030 BlgNR XXIV. GP, 1.

§ 59 Abs 7 WRG 1959 begründet eine gesetzlich nicht näher determinierte Betreiberpflicht. Das in diesem Absatz angesprochene Ersuchen des Bundesministeriums²⁹ muss dabei anzunehmenderweise mittels Bescheid erfolgen, um das Rechtsschutzinteresse wahren zu können.³⁰

Eine verpflichtende Probeentnahme im Rahmen des WRG 1959 ist in Bezug auf die Überprüfung der Trinkwasserqualität niedergeschrieben. Gemäß § 134 WRG 1959 ist zur Sicherung der Qualität einer Trinkwasserversorgung eine regelmäßige Überprüfung der Anlagenteile durchzuführen. Dabei erfolgt eine Begutachtung des Trinkwassers insbesondere in Form einer Analyse von Wasserproben und deren Untersuchung im Labor.

Fazit: Zusammengefasst kann angeführt werden, dass das WRG 1959 eine rechtliche Grundlage für viele Bereiche vor allem im Sinne des Naturschutzes und des Schutzes der Bevölkerung darstellt. Die menschliche Gesundheit im Sinne einer verpflichtenden Erhebung bzw. Aufzeichnung von Krankheitserregern im Abwasser beispielsweise im Rahmen der Führung von WISA gemäß § 59 WRG 1959 ist jedoch im WRG 1959 gesetzlich nicht ausdrücklich verankert. In Österreich gibt es somit derzeit keine gesetzliche Verpflichtung zum Messen von Art und Menge der Viren aus dem WRG.

3.3.3 Das Informationsfreiheitsgesetz und dessen Auswirkungen auf die Weitergabe von Abwasserdaten

Ziel des Informationsfreiheitsgesetzes (IFG)³¹ ist neben der Einführung eines Informationsrechts für Bürger:innen gegenüber dem Staat bei Vorliegen bestimmter Voraussetzungen auch die aktive Veröffentlichung von Informationen, die von allgemeinem Interesse sind, durch öffentliche Stellen.

Das Bundesministerium für Soziales, Gesundheit, Pflege und Konsumentenschutz ist als Informationspflichtiger gemäß § 1 Z 1 IFG zu qualifizieren und daher von den Pflichten des IFG umfasst.

Das IFG sieht vor, dass Informationen von allgemeinem Interesse von den mit der Besorgung von Geschäften der Bundesverwaltung betrauten Organen [...] in einer für jedermann zugänglichen Art und Weise im Internet zu veröffentlichen und bereitzuhalten sind.

Der Zugang zu diesen Informationen ist im Wege eines zentralen elektronischen Registers (Informationsregisters) zu ermöglichen.³²

Das IFG sieht in § 7 zusätzlich die Möglichkeit vor, Zugang zu Informationen beantragen zu können.

²⁹ Gemäß Teil 2 Abschnitt K Z 7 der Anlage zu § 2 Bundesministeriengesetz ist derzeit das Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Regionen und Wasserwirtschaft im Rahmen des § 59 WRG 1959 zuständig.

³⁰ Lindner in Oberleitner/Berger, WRG-ON^{4.00} § 59 (Stand 15.07.2018, rdb.at).

³¹ Bundesgesetz über den Zugang zu Informationen (Informationsfreiheitsgesetz – IFG), BGBl 2024/05.

³² vgl. § 4 Abs 2 IFG.

a. Wann liegt eine Information von allgemeinem Interesse vor?

Informationen von allgemeinem Interesse sind Informationen, die einen allgemeinen Personenkreis betreffen oder für einen solchen relevant sind, insbesondere solche Geschäftseinteilungen, Geschäftsordnungen, Tätigkeitsbereiche, Amtsblätter, amtliche Statistiken, von informationspflichtigen Stellen erstellte oder in Auftrag gegebene Studien, Gutachten, Umfragen, Stellungnahmen und Verträge. Verträge über einen Wert von mindestens 100.000 Euro sind jedenfalls von allgemeinem Interesse.³³

In den erläuternden Bemerkungen (EB) wird der Begriff der Information noch weiter präzisiert: *„Information soll jede amtlichen bzw. unternehmerischen Zwecken dienende (d.i. jede) Aufzeichnung (Dokument, Akt) eines informationspflichtigen Organs in seinem Wirkungs- bzw. Geschäftsbereich sein. ‚Amtlich‘ bedeutet nicht ‚behördlich‘; auch privatwirtschaftliche Zwecke (so nicht ohnehin ‚unternehmerisch‘) sollen davon umfasst sein.“* bzw. *„Die Information muss bereits vorhanden und verfügbar sein.“*³⁴ *„Informationen beziehen sich auf bereits bekannte Tatsachen und müssen nicht erst erhoben, recherchiert, gesondert aufbereitet oder erläutert werden. Als noch nicht fertige Informationen können auch im internen Entscheidungsprozess befindliche Vorentwürfe in einem Vorstadium und zum ausschließlichen Zweck der internen Entscheidungsfindung des entwerferstellenden Organs (zum Beispiel Vorentwurf eines Sachbearbeiters, noch bevor ihn der zuständige Genehmigende approbiert hat) anzusehen sein.“*³⁵

Ausschlaggebend für die Qualifikation von Informationen als „von allgemeinem Interesse“ soll ihre Relevanz für die Allgemeinheit sein, anders ausgedrückt, ihre Bedeutung für einen hinreichend großen Adressaten- bzw. Personenkreis, der von der Information betroffen oder für den die Information relevant ist. Ein allgemeines Interesse kann für Informationen angenommen werden, solange sie aktuell und relevant sind. Bloße Partikularinteressen von Einzelpersonen begründen jedenfalls kein allgemeines Interesse, ebenso wenig wie Angelegenheiten, die von den sonstigen Selbstverwaltungskörpern im eigenen Wirkungsbereich besorgt werden.³⁶

b. Unter welchen Umständen müssen Informationen nicht herausgegeben werden?

§ 6 IFG sieht unter anderem folgende Ausnahmen von der Pflicht zur Veröffentlichung vor:

- zwingende integrations- oder außenpolitische Gründe insbesondere nach Maßgabe des Unionsrechts oder zur Einhaltung völkerrechtlicher Verpflichtungen
- Gefährdung der nationalen Sicherheit durch Veröffentlichungen oder Auskunftserteilungen
- Interessen der umfassenden Landesverteidigung
- Interessen der Aufrechterhaltung der öffentlichen Ordnung und Sicherheit
- Interessen der unbeeinträchtigten Vorbereitung einer Entscheidung im Sinne einer rechtmäßigen Willensbildung
- Abwehr eines erheblichen wirtschaftlichen oder finanziellen Schadens der Organe, Gebietskörperschaften oder sonstigen Selbstverwaltungskörper
- überwiegendes berechtigtes Interesse eines anderen, insbesondere

³³ vgl. § 2 Abs 2 IFG.

³⁴ vgl. EGMR 14.4.2009, Társaság a Szabadságjogokért, BeschwerNr. 37374/05, Z 36; EGMR 8.11.2016, Magyar Helsinki Bizottság, BeschwerNr. 18030/11, Z 169 ff; EGMR 30.1.2020, Studio Monitoriu ua., BeschwerNr. 44920/09 ua., Z 39 ff.

³⁵ ErläutRV 2238 BlgNR XXVII. GP, 6.

³⁶ ErläutRV 2238 BlgNR XXVII. GP, 6.

- Wahrung des Rechts auf Schutz personenbezogener Daten
- Wahrung von Berufs-, Geschäfts- oder Betriebsgeheimnissen
- Wahrung des Bankgeheimnisses
- Wahrung des Redaktionsgeheimnisses
- Wahrung der Rechte am geistigen Eigentum betroffener Personen

Diese Geheimhaltungsgründe gelten, sofern sie erforderlich und verhältnismäßig sind und gesetzlich nichts anderes bestimmt ist. Die in Betracht kommenden Interessen zur Veröffentlichung bzw. zur Geheimhaltung sind gegeneinander abzuwägen.

Entsprechend den erläuternden Bemerkungen zum IFG sind von den Ausnahmen der Veröffentlichung demnach insbesondere folgende Gründe umfasst:

- Abwehr eines erheblichen wirtschaftlichen oder finanziellen Schadens
- Dokumente, die der Vorbereitung einer Entscheidung dienen
- Betriebsgeheimnisse, Urheberrechte, Redaktionsgeheimnis, Grundrecht auf Datenschutz
- Gemeinden unter 5.000 Einwohner:innen³⁷

Diese Ausnahmen beziehen sich sowohl auf die proaktive Pflicht zur Veröffentlichung mittels Informationsregister als auch auf die Zurverfügungstellung per Antrag.

Auch im Fall eines Informationsbegehrens nach § 7 IFG (Informationsbegehren) ist daher eine Berufung auf die Ausnahmen des § 6 IFG möglich. Weiters muss im Falle eines Informationsbegehrens in folgenden Fällen der begehrte Zugang nicht gewährt werden:

- bei missbräuchlicher Antragstellung
- wenn die begehrte Information bereits veröffentlicht oder einfach zugänglich ist
- wenn die Erteilung der Information die sonstige Tätigkeit des Organs wesentlich und unverhältnismäßig beeinträchtigen würde

Das informationspflichtige Organ hat gemäß der EB im konkreten Fall zu beurteilen, abzuwägen und zu begründen, ob, inwieweit und warum eine Geheimhaltung erforderlich bzw. notwendig ist. Dabei spielt die Verhältnismäßigkeit der Geheimhaltung eine wesentliche Rolle.³⁸

Hinsichtlich der Verpflichtung zur Herausgabe von Daten ist insbesondere § 16 IFG beachtlich. Dieser regelt das Verhältnis des IFG zu anderen Rechtsvorschriften. Soweit in anderen Bundes- oder Landesgesetzen besondere Informationszugangsregelungen bestehen oder besondere öffentliche elektronische Register eingerichtet sind, ist das IFG nicht anzuwenden.

Die allgemeine proaktive Veröffentlichungspflicht soll gemäß den EB in jenen Bereichen, in denen gesetzlich ein spezielles öffentliches elektronisches Register eingerichtet ist, nicht gelten. Hintergrund: Diese Informationen sind bereits öffentlich zugänglich und systematisch aufbereitet, es soll daher ein Mehraufwand vermieden werden.³⁹

³⁷ ErläutRV 2238 BlgNR XXVII. GP, 9f.

³⁸ ErläutRV 2238 BlgNR XXVII. GP, 8.

³⁹ ErläutRV 2238 BlgNR XXVII. GP zu § 16.

Gemäß den erläuternden Bemerkungen sollen „Bereichsspezifische besondere gesetzliche Informationszugangsregelungen (insbesondere Informations- oder Einsichtsrechte) [...] weiterhin aufrecht bleiben und vorrangig anzuwenden sein.“⁴⁰

Fazit: Hinsichtlich der Verpflichtung zur Herausgabe von Daten nach den Bestimmungen des IFG ist also insbesondere zu prüfen, ob es für die jeweilige Datenerhebung bzw. -verarbeitung eine entsprechende bereichsspezifische Rechtsgrundlage gibt, die besondere Informationszugangsregelungen normiert bzw. ausschließt. Diese genießen gegenüber dem IFG Anwendungsvorrang.

Für die Verpflichtung der Herausgabe von Abwasserdaten durch das BMASGPK ist also auch darauf abzustellen, ob eine (zukünftige) speziellere Rechtsgrundlage besondere Informations- und Einsichtsrechte vorsieht.

Das IFG wurde am 26. Februar 2024 im Rechtsinformationssystem des Bundes (RIS) kundgemacht und tritt mit Ausnahme weniger Bestimmungen am 1. September 2025 in Kraft.⁴¹

Daher gibt es aktuell naturgemäß noch keine Judikatur hinsichtlich der Auslegung und des Umfangs der Informationen von allgemeinem Interesse bzw. hinsichtlich (verneinbarer) Herausgabeverpflichtungen. Mit ersten Präzisierungen dahin gehend ist aufgrund der in § 15 IFG vorgesehenen beratenden und unterstützenden Rolle der Datenschutzbehörde zu rechnen. Das IFG sieht die Bereitstellung von Leitfäden und Angeboten zur Fortbildung in datenschutzrechtlichen Belangen der Vollziehung des IFG durch die Datenschutzbehörde vor.

Welche Daten und Dokumente konkret als Informationen von allgemeinem Interesse gelten und daher den Bestimmungen des IFG unterliegen, ist im Gesetz selbst nur beispielhaft und nicht abschließend geregelt.⁴²

Hinsichtlich der Frage, welche Daten aus dem Abwassermonitoring unter die Veröffentlichungs- bzw. Herausgabepflichten des IFG fallen, sind neben den (dem IFG vorgehenden) spezielleren Rechtsgrundlagen die Geheimhaltungsgründe des § 6 IFG zu beachten. Hier würde jedoch voraussichtlich allenfalls dessen Geheimhaltungsgrund nach Abs 1 Z 5 lit a (insbes. in Krisensituationen) infrage kommen, wonach eine solche Veröffentlichung der Abwassermonitoringdaten der Vorbereitung einer Entscheidung im Sinne der unbeeinträchtigten rechtmäßigen Willensbildung und ihrer unmittelbaren Vorbereitung entgegenstehen könnte. Diese Beurteilung unterliegt in jedem Fall einer Verhältnismäßigkeitsprüfung.

Aufgrund der Definition der Informationen von allgemeinem Interesse in den EB⁴³ ist zum derzeitigen Stand nicht davon auszugehen, dass beispielsweise Rohdaten im Sinne von nicht aufbereiteten Daten von Abwasserproben von einer Herausgabe oder Veröffentlichungspflicht des IFG umfasst sein werden. Werden diese jedoch zum Beispiel in einer in Auftrag gegebenen Studie verarbeitet und aufbereitet, wird diese Studie einer Herausgabepflicht unterliegen.⁴⁴ Jedoch ist auch in diesem Fall auf die noch nicht vorliegenden Konkretisierungen durch die Datenschutzbehörde oder in Form von Judikatur hinzuweisen.

⁴⁰ ErläutRV 2238 BlgNR XXVII. GP zu § 16.

⁴¹ IFG BGBl I 2024/5 in Verbindung mit § 20 Abs 1 bis 3 IFG.

⁴² vgl. § 2 Abs 2 IFG.

⁴³ ErläutRV 2238 BlgNR XXVII. GP zu § 2.

⁴⁴ vgl. § 2 Abs 2 in Verbindung mit §§ 4 und 7 IFG.

3.3.4 Das Umweltinformationsgesetz

Das Umweltinformationsgesetz (UIG)⁴⁵ verankert das Recht auf freien Zugang zu Umweltinformationen. Zu den Zielen des UIG gehören die Ermöglichung eines leichten Zugangs zu Umweltinformationen, Transparenz und Sensibilisierung für Umweltsituationen sowie die Optimierung dieser Umweltdaten.⁴⁶ Das UIG sieht dabei Berichtspflichten seitens der Behörden als informationspflichtige Stellen⁴⁷ vor. Daneben gewährleistet das UIG auch das Recht der Bevölkerung, von Behörden nach § 3 UIG Auskunft über ihnen vorliegende Umweltinformationen im Sinne des § 2 UIG zu erhalten.⁴⁸

Im Zusammenhang mit Abwassermonitoring ist die Subsumtion der Virendaten aus dem Abwasser unter den Begriff der Umweltinformationen näher zu beleuchten. Demzufolge normiert § 2 UIG, welche Informationen aus der Umwelt auch Umweltinformationen im Sinne des UIG darstellen. Infrage kommen demnach vor allem § 2 Z 1 UIG sowie § 2 Z 6 UIG.

§ 2 Z 1 UIG besagt, dass Umweltinformationen alle Informationen über den Zustand von Umweltbestandteilen wie Luft und Atmosphäre, Wasser, Boden, Land, Landschaft und natürlichen Lebensräumen, einschließlich Berggebiete, Feuchtgebiete, Küsten und Meeresgebiete, die Artenvielfalt und ihre Bestandteile, einschließlich genetisch veränderter Organismen, sowie die Wechselwirkungen zwischen diesen Bestandteilen darstellen.

Mit der „UIG-Novelle 2004“⁴⁹ erfolgte eine Anpassung des UIG an die Erfordernisse der neuen „Umweltinformationsrichtlinie“⁵⁰, welche die bisherige RL 90/313/EWG⁵¹ ablöste. Mit besagter Novelle wurde eine neue Ziffer in § 2 UIG hinzugefügt, wonach in den Erläuterungen der UIG-Novelle 2004 zu § 2 Z 6 UIG ausgeführt wird, dass der Zustand der menschlichen Gesundheit in dem Maße erfasst ist, in dem er „vom Zustand der unter Z 1 genannten Umweltbestandteile oder – dadurch sekundär bedingt – von den unter Z 2 und 3 genannten Faktoren, Maßnahmen oder Tätigkeiten betroffen ist oder sein kann“.⁵² Die Begriffsbestimmung von Umweltinformationen nimmt nach diesen Ausführungen ausdrücklich auf die menschliche Gesundheit und Sicherheit Bezug, soweit diese durch den Zustand der Umwelt beeinflusst werden oder beeinflusst werden können.⁵³

Aus den Erwägungsgründen der RL 2003/4/EG und deren Entstehungsgeschichte sowie auch aus den Erläuterungen zu § 2 UIG⁵⁴ geht hervor, dass von § 2 Z 6 UIG nicht generell Gesundheitsinformationen bzw. -daten erfasst sind, sondern diese Informationen in einem Zusammenhang mit einem Umweltzustand bzw. umweltrelevanten Maßnahmen stehen müssen.⁵⁵

⁴⁵ Bundesgesetz über den Zugang zu Informationen über die Umwelt (Umweltinformationsgesetz – UIG), BGBl 495/1993 idF I 74/2018.

⁴⁶ Klein, Umweltinformation im Völker- und Europarecht (2011) 301 ff.; vgl. § 1 UIG.

⁴⁷ vgl. § 3 UIG.

⁴⁸ vgl. § 4 UIG.

⁴⁹ vgl. UIG idF BGBl I 6/2005.

⁵⁰ Richtlinie 2003/4/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 28. Januar 2003 über den Zugang der Öffentlichkeit zu Umweltinformationen und zur Aufhebung der Richtlinie 90/313/EWG des Rates, ABi L 2003/41, 26–32.

⁵¹ Richtlinie 90/313/EWG des Rates vom 7. Juni 1990 über den freien Zugang zu Informationen über die Umwelt, ABi L 1990/158, 56–58.

⁵² ErlRV 641 BlgNR XXII. GP, 4.

⁵³ ErlRV 641 BlgNR XXII. GP, 4.

⁵⁴ ErlRV 641 BlgNR XXII. GP, 3 ff.

⁵⁵ vgl. z. B. ErwGr 1 RL 2003/4/EG.

Fazit: Die Frage, ob die gemessene Virenbelastung im Abwasser solche Umweltinformationen im Sinne des § 2 UIG darstellen, ist derzeit noch nicht abschließend geklärt. Jüngst waren die Daten zu SARS-CoV-2 aus dem Abwasser Gegenstand von Rechtsprechung des Landesverwaltungsgerichts (LVwG) Tirol (siehe dazu unten Kapitel 3.4). Eine eindeutige Subsumtion der Daten zur generellen Virenbelastung im Abwasser unter § 2 UIG ist jedoch nach derzeitigem Kenntnisstand nicht ersichtlich.

3.4 Untersuchung vom Erkenntnis des LVwG Tirol: Anwendungsbereiche und Auslegung

Im Erkenntnis vom 19. Juni 2024 des Landesverwaltungsgerichts (LVwG) Tirol wurde über eine Beschwerde gegen einen Bescheid des Landeshauptmanns Tirol über ein Informationsbegehren nach § 4 UIG abgesprochen. Ein Informationswerber beehrte die Herausgabe von Informationen über die gemessenen Konzentrationen des N1-Gens von SARS-CoV-2 sowie die parallel dazu gemessenen Bevölkerungsindikatoren im Zulauf von Tiroler Kläranlagen im Zeitraum von 1. September 2020 bis 31. Jänner 2022.⁵⁶

Das Informationsbegehren nach § 4 UIG erfolgte an eine informationspflichtige Stelle im Sinne des § 3 Z 1 UIG, nämlich an den zuständigen Landeshauptmann. Wie der Landeshauptmann verneinte das LVwG Tirol im ersten Rechtsgang, dass SARS-CoV-2-Genkopien eine Umweltinformation im Sinne des § 2 UIG sind. Das LVwG lehnte daher den Auskunftsanspruch ab. Die ersuchten Daten enthielten keine Angaben zur Beschaffenheit des Umweltbestandteils Wasser bzw. zur Wassergüte. Vielmehr geben sie – in der Zusammenschau – Auskunft über eine bestimmte Virenlast im Abwasser. Der Verwaltungsgerichtshof hob dieses vom Informationswerber mit einer außerordentlichen Revision angefochtene Erkenntnis des LVwG Tirols wegen Rechtswidrigkeit infolge Verletzung von Verfahrensvorschriften auf.⁵⁷

Im fortgesetzten Verfahren vor dem LVwG Tirol ergänzte der Informationswerber sein Vorbringen und es wurde demnach weiter zur Beurteilung, ob es sich im gegenständlichen Fall um Umweltinformationen handelt, seitens des LVwG Tirol anhand § 2 Z 1 UIG und § 2 Z 6 UIG zusammengefasst Folgendes ausgeführt:

Unter § 2 Z 1 UIG sind unter anderem Informationen über den Zustand des Umweltbestandteils Wasser als Umweltinformationen anzusehen. Die Begrifflichkeit von „Zustand“ erstreckt sich in erster Linie auf die gegenwärtige Beschaffenheit dieses Umweltbestandteils.⁵⁸ Es handelt sich dabei um Immissionsdaten, die aufgrund ihrer Diffusion nicht mehr auf einen bestimmten einzelnen Emittenten zurückgeführt werden können, wie beispielsweise Daten über die Wassergüte.⁵⁹

Gemäß § 2 Z 6 UIG handelt es sich bei Informationen über den Zustand der menschlichen Gesundheit um Umweltinformationen in dem Maße, in dem sie vom Zustand der in Z 1 genannten

⁵⁶ LVwG Tirol 19.06.2024, LVwG-2022/35/0997-20.

⁵⁷ LVwG Tirol 19.06.2024, LVwG-2022/35/0997-20.

⁵⁸ Raschauer: Der Anspruch auf Umweltinformation, in: Hauer (Hrsg.): Umweltinformation zwischen Anspruch und Wirklichkeit (2010), 47.

⁵⁹ Ennöckl/Maitz, Umweltinformationsgesetz § 2, Rz 5.

Umweltbestandteile oder – durch diese Bestandteile – von den in den Z 2 und 3 aufgeführten Faktoren, Maßnahmen oder Tätigkeiten betroffen sind oder betroffen sein können.⁶⁰

Die Schlussfolgerung durch das LVwG Tirol war, dass nicht eindeutig gesagt werden kann, dass die gemessenen Konzentrationen des N1-Gens von SARS-CoV-2 im Zulauf zu den untersuchten Tiroler Kläranlagen nichts über den Zustand des Umweltbestandteils Wasser aussagen oder auch nur wenig Bezug zum Umweltbestandteil Wasser aufweisen. Wahrscheinlich ist vielmehr, dass ein mehr als nur ein geringer Bezug zum Umweltgut Wasser besteht. Mit diesen Ausführungen gelangt das LVwG Tirol zum Schluss, dass die ersuchten Daten Umweltinformationen nach § 2 Z 1 UIG darstellen. Diese Annahme wurde aus der Sicht des LVwG Tirol noch dadurch unterstrichen, dass diese Bestimmung auch Informationen über die Artenvielfalt und ihre Bestandteile, einschließlich genetisch veränderter Organismen, als Umweltinformationen bezeichnet. Im gegenständlichen Verfahren wurde auch vom Beschwerdeführer aufgezeigt, dass zum Begriff der Organismen auch Mikroorganismen zählen, die wiederum auch Viren umfassen.⁶¹

Auf die Frage, ob die begehrten Informationen Umweltinformationen im Sinn des § 2 Z 6 UIG darstellen, wurde vom LVwG Tirol in Hinblick auf die Einstufung der ersuchten Daten als Umweltinformationen im Sinn des § 2 Z 1 UIG nicht weiter eingegangen.

Zur Beachtlichkeit und Bindungswirkung des gegenständlichen LVwG-Erkenntnisses kann ausgeführt werden, dass sich die Bindungswirkung grundsätzlich auf den konkreten Rechtsstreit erstreckt.⁶²

Fazit: Zusammengefasst kann damit gesagt werden, dass das Erkenntnis vom LVwG Tirol ein Anhaltspunkt für Einzelabfragen in Bezug auf die Virenbelastung durch den SARS-CoV-2-Gen-erreger in Kläranlagen gemäß § 4 UIG ist, sich jedoch auf den Erreger SARS-CoV-2 beschränkt und eine Subsumtion von Informationen über andere Erreger unter § 2 UIG nicht Gegenstand des Erkenntnisses war.

Das Erkenntnis entfaltet zudem keine allgemeine Geltung im Sinne einer Verbindlichkeit für die Verwaltung und somit auch nicht für das BMASGPK. Es kommt der Entscheidung keine über den Einzelfall hinausgehende Bedeutung zu.

Die Frage, ob es sich bei der Information über die Virenbelastung in Kläranlagen um Umweltinformationen im Sinne des UIG handelt, kann demnach bei einem ähnlich gelagerten Sachverhalt von einer Verwaltungsbehörde anders beurteilt werden, womit die Frage, ob solche Informationen Umweltinformationen nach dem UIG darstellen und demnach darauf gerichteten Informationsbegehren nach § 4 UIG entsprochen werden muss, noch nicht abschließend geklärt ist und der Interpretationsspielraum weiter offenbleibt.

⁶⁰ ErIRV 641 BlgNR XXII. GP, 4.

⁶¹ siehe dazu die im Erkenntnis zitierte Literatur: *Lemmer/Griebe/Flemming* (Hg), *Ökologie der Abwasserorganismen* (1996) 135.

⁶² *Grof in Raschauer/Wessely* (Hrsg), *VwGVG §28 Rz 26* (Stand 31.03.2018, rdb.at).

3.5 Datenschutzmaßnahmen

3.5.1 Wie sind Abwasserproben datenschutzrechtlich zu qualifizieren?

Im Zuge von Abwassermonitoring, als zentrale Säule eines zeitgemäßen Public-Health-Managements, sollen auf Basis von Abwasserdaten aus kommunalen Kläranlagen Rückschlüsse auf den Gesundheitszustand und das epidemiologische Geschehen in der Bevölkerung getroffen werden.

Bei den auszuwertenden Daten handelt es sich um Proben, die als Abwasserzulauf in Kläranlagen eingespeist und ausgewertet werden. Der Eintrag von relevanten pathogenen Erregern in kommunale Abwassernetze erfolgt typischerweise über Stuhl, Harn, Blut, Sputum und andere Ausscheidungen des Körpers.

Festzuhalten ist, dass es sich bei den oben genannten menschlichen Ausscheidungen grundsätzlich um personenbezogene Daten bzw. bei einer Analyse dieser um besondere Kategorien personenbezogener Daten (Gesundheitsdaten) im Sinne des Art 9 Abs 1 DSGVO⁶³ handelt, wenn sie einer betroffenen Person zugeordnet werden können.

Definition personenbezogener Daten

Personenbezogene Daten werden in der DSGVO folgendermaßen definiert: „*alle Informationen, die sich auf eine identifizierte oder identifizierbare natürliche Person (im Folgenden ‚betroffene Person‘) beziehen; als identifizierbar wird eine natürliche Person angesehen, die direkt oder indirekt, insbesondere mittels Zuordnung zu einer Kennung wie einem Namen, zu einer Kennnummer, zu Standortdaten, zu einer Online-Kennung oder zu einem oder mehreren besonderen Merkmalen, die Ausdruck der physischen, physiologischen, genetischen, psychischen, wirtschaftlichen, kulturellen oder sozialen Identität dieser natürlichen Person sind, identifiziert werden kann*“.⁶⁴

Personenbezogene Daten, die zwar verschlüsselt oder pseudonymisiert worden sind, aber dennoch einen Rückschluss auf eine bestimmte oder bestimmbare Person ermöglichen, sind weiterhin als personenbezogene Daten zu qualifizieren. Damit unterliegen sie dem Anwendungsbereich der DSGVO und dürfen nur unter bestimmten Voraussetzungen verarbeitet werden.

Erst wenn personenbezogene Daten in einer Weise anonymisiert sind, die die betroffene(n) Person(en) nicht mehr identifizierbar macht, kann von nicht personenbezogenen Daten (und damit anonymen Daten) gesprochen werden. Die Anonymisierung muss zwingend unumkehrbar sein, damit die Daten als anonymisiert zu bewerten sind.⁶⁵

⁶³ VO (EU) 2016/679 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 27.04.2016 zum Schutz natürlicher Personen bei der Verarbeitung personenbezogener Daten, zum freien Datenverkehr und zur Aufhebung der Richtlinie 95/46/EG (Datenschutz-Grundverordnung, DSGVO), ABl L 2016/119, 1.

⁶⁴ Art 4 Z 1 VO (EU) 2016/679.

⁶⁵ vgl. Europäische Kommission, Was sind personenbezogene Daten?, https://commission.europa.eu/law/law-topic/data-protection/reform/what-personal-data_de, abgerufen am 30.07.2024.

Zu beachten ist, dass eine vollständige Anonymisierung personenbezogener Daten in der Praxis nicht in jedem Fall möglich ist. Insbesondere ist zu überprüfen, ob eine Anonymisierung in Hinblick auf die betreffenden Daten möglich ist, und darauf Bedacht zu nehmen, dass diese auch aufrechterhalten werden muss.

Definition von Gesundheitsdaten (als besondere Kategorie personenbezogener Daten)

Die DSGVO definiert Gesundheitsdaten als „*personenbezogene Daten, die sich auf die körperliche oder geistige Gesundheit einer natürlichen Person [...] beziehen und aus denen Informationen über deren Gesundheitszustand hervorgehen*“.⁶⁶ Gesundheitsdaten sind Daten, deren Verarbeitung für die betroffene Person mit besonders hohen Risiken verbunden ist, was die Einhaltung der Grund- und Freiheitsrechte betrifft.⁶⁷

Eine Verarbeitung dieser Daten ist grundsätzlich untersagt, jedoch sieht Art 9 Abs 2 DSGVO taxative Ausnahmetatbestände vor, die eine Verarbeitung unter den dort normierten Voraussetzungen ermöglichen.⁶⁸ Ein Ausnahmetatbestand für das generelle Verbot für sensible Daten liegt beispielsweise aus Gründen des öffentlichen Interesses im Bereich der öffentlichen Gesundheit vor.⁶⁹ Bei der Verarbeitung von Gesundheitsdaten sind neben den Bestimmungen der DSGVO auch immer die nationalen Grundlagen zum Beispiel im Ärztegesetz und im Gesundheitstelematikgesetz zu beachten.⁷⁰ Für den Bereich der medizinischen Forschung sind die Art 89 ff DSGVO und die Sonderregelungen im Forschungsorganisationsgesetz (FOG)⁷¹ beachtlich.⁷² Die Öffnungsklausel des Art 9 Abs 4 DSGVO überlässt den Mitgliedstaaten, für die Verarbeitung von Gesundheitsdaten zusätzliche Bedingungen oder Beschränkungen einzuführen (siehe dazu die datenschutzrechtlichen Ausführungen im Kapitel 3.5.2 zum Epidemiegesetz).

Qualifikation von Abwasserdaten im Rahmen der Beprobung und Auswertung

Allerdings stellt sich im Rahmen des Abwassermonitorings die grundlegende Frage, ob es sich aufgrund der Vermengung einer Vielzahl von Einzelproben innerhalb eines größeren Einzugsgebiets (zum Beispiel von kommunalen Kläranlagen) nicht generell mangels Rückführbarkeit auf bestimmte oder bestimmbare Personen um anonyme Daten handelt.

Bei Proben aus kommunalem Abwasser kommt es zu einer Vermengung von ausreichend großen Mengen von menschlichen Ausscheidungen bzw. Daten, sodass eine Rückführbarkeit auf bestimmte oder bestimmbare natürliche Personen auszuschließen ist und es sich damit bereits bei den Zuflüssen in die Kläranlagen um anonyme Daten handelt, die auch in weiterer Folge – in Hinblick auf Auswertungen – nicht den Bestimmungen der DSGVO unterliegen (vgl. dazu auch die Ausführungen in Kapitel 3.5.3).

⁶⁶ Art 4 Z 15 VO (EU) 2016/679.

⁶⁷ ErwGr 51 Satz 1 VO (EU) 2016/679.

⁶⁸ vgl. *Jahnel*, Kommentar zur Datenschutz-Grundverordnung Art. 9 DSGVO Rz 47 (Stand 01.12.2020, rdb.at).

⁶⁹ Art 9 Abs 2 lit i VO (EU) 2016/679.

⁷⁰ vgl. § 51 Abs 2 ÄrzteG, § 6 GTelG 2012.

⁷¹ Bundesgesetz über allgemeine Angelegenheiten gemäß Art. 89 DSGVO und die Forschungsorganisation (Forschungsorganisationsgesetz – FOG), BGBl I. 1981/341 idF BGBl I 2023/52.

⁷² vgl. *Jahnel*, Kommentar zur Datenschutz-Grundverordnung Art. 9 DSGVO Rz 48 (Stand 01.12.2020, rdb.at).

Im Rahmen von Abwassermonitoring, bei dem ausschließlich Abwasser aus kommunalen Kläranlagen beprobt wird, ist klar hervorzuheben, dass aufgrund der Probenentnahme in der Kläranlage, in der das gesamte Abwasser aus dem Einzugsgebiet der kommunalen Kläranlagen zusammenläuft, eine regionale Rückführbarkeit allenfalls auf ein Gemeindegebiet, keinesfalls jedoch mit regionalen Abstufungen hinsichtlich Wohnadressen oder auf bestimmte Personen möglich ist. Die aus der Probenziehung gewonnenen Daten sind daher mangels Rückführbarkeit auf eine identifizierte oder identifizierbare Person als anonym zu qualifizieren und unterliegen hinsichtlich ihrer Verarbeitung nicht den Bestimmungen der DSGVO.

Die Grundsätze des Datenschutzes gelten nicht für anonyme Informationen, d. h. für Informationen, die sich nicht auf eine identifizierte oder identifizierbare natürliche Person beziehen, oder personenbezogene Daten, die in einer Weise anonymisiert worden sind, dass die betroffene Person nicht oder nicht mehr identifiziert werden kann. Die DSGVO regelt somit nicht die Verarbeitung solcher anonymen Daten, auch nicht für statistische oder für Forschungszwecke.⁷³

Zu beachten ist allerdings, dass diese Annahme dann nicht absolut getroffen werden kann, wenn es zu Abweichungen aufgrund der Beprobung in kleineren Settings kommt. In diesen Fällen hat eine auf den jeweiligen Einzelfall bezogene datenschutzrechtliche Analyse hinsichtlich der Rückführbarkeit von Proben auf bestimmte oder bestimmbar Personen zu erfolgen. Zu beachten ist in diesem Zusammenhang, auf welche Anzahl an Personen eine potenzielle Rückführbarkeit gegeben wäre und welche Daten aus den Proben gewonnen werden können. Damit könnte unter Umständen eine Anwendbarkeit der strengen Bestimmungen der DSGVO hinsichtlich der Zulässigkeit der Datenverarbeitung (Art 9 Abs 2 DSGVO) zum Tragen kommen.

Veröffentlichung von Daten

Bei einer Veröffentlichung von Abwasserdaten ist entsprechend den oben genannten Kriterien darauf Bedacht zu nehmen, dass diese ausschließlich mit anonymen Daten erfolgt, das heißt, es ist sicherzustellen, dass keine Rückführbarkeit auf eine bestimmte oder bestimmbar natürliche Person möglich ist.

Lässt sich beispielsweise bei Beprobungen in kleineren Settings (im Rahmen der Zulässigkeit des Art 9 Abs 2 DSGVO) ein Rückschluss auf bestimmte oder bestimmbar Personen nicht ausschließen, sind vor Veröffentlichung der Daten jene Identifikatoren aus dem Datensatz zu entfernen, die einen Rückschluss ermöglichen würden.

Zu den Bedingungen der Datenverarbeitung von personenbezogenen Daten (zum Beispiel in kleineren Settings bei Rückführbarkeit auf bestimmte oder bestimmbar natürliche Personen) siehe die Ausführungen in Kapitel 3.5.3.

3.5.2 Datenschutzrechtliche Aspekte im Rahmen der Überwachungsprogramme des Epidemiegesetzes

§ 5a Abs 2 EpiG normiert explizit, dass im Rahmen von Früherkennungs- und Überwachungsprogrammen ausschließlich nicht personenbezogene Daten verarbeitet werden dürfen.⁷⁴ In den EB

⁷³ ErwGr 26 Satz 3 VO (EU) 2016/679.

⁷⁴ vgl. § 5a Abs 2 EpiG.

wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass § 5a Abs 2 EpiG ausschließlich Programme regelt, im Rahmen derer lediglich anonymisierte Daten verarbeitet werden. Daher ermächtigt die Vorschrift weder zur Verarbeitung personenbezogener Daten noch zu sonstigen hoheitlichen Maßnahmen. Klargestellt wird außerdem, dass § 5a EpiG die Forschung nicht auf die in Abs 2 demonstrativ aufgezählten Programme einschränkt.⁷⁵

Gemäß der EB zu § 5a EpiG soll mit der Formulierung „nicht personenbezogene Gesundheitsinformationen“ zum Ausdruck gebracht werden, dass im Rahmen der Überwachungsprogramme keine Gesundheitsdaten im Sinne des Art 4 Z 15 DSGVO verarbeitet werden dürfen. Als taugliche und zulässige Methode zur Verarbeitung nicht personenbezogener Daten wird jedoch in § 5a Abs 2 Z 2 EpiG explizit das Abwassermonitoring als Beispiel für Früherkennungs- und Überwachungsprogramme angeführt. Die Nutzung von Abwassermonitoringdaten in diesem Rahmen ist daher zulässig.

Bezug genommen wird in den EB auf Programme nach § 5a Abs 2 Z 4 EpiG („Testungen anonymer Proben, die für andere Zwecke gewonnen wurden“), bei deren Proben nicht mit vernünftigen Aufwand auf die Identität der Spenderin bzw. des Spenders geschlossen werden kann und damit kein Personenbezug vorliegt. Beispielhaft angeführt werden hier Blutproben, bei denen im Anschluss für diagnostische Testungen der Personenbezug entfernt wird und die so anonymisierte Probe für weitere Testungen verwendet wird.

Diese Argumentation gilt daher im Umkehrschluss auch generell für Probematerial aus dem Abwasser, da diese Proben bei Zulauf in das kommunale Abwasser aufgrund der großen Mengen aus einem umfassenden regionalen Einzugsgebiet nicht einmal unter Ausschluss eines vernünftigen Aufwands, das heißt keinesfalls mehr, auf eine bestimmte oder bestimmbare Person rückführbar sind. Es muss also nicht einmal aktiv der Personenbezug entfernt werden, um Proben aus kommunalen Abwasseranlagen als anonym zu qualifizieren.

Die Begründung in den erläuternden Bemerkungen zu § 5a Abs 2 Z 4 EpiG („Testungen anonymer Proben, die für andere Zwecke gewonnen wurden“), warum bei einer bestimmten Probe kein Personenbezug im Sinne der DSGVO vorliegt, mit Verweis auf diagnostische Testungen bei Blutproben⁷⁶, kann somit analog für das Vorliegen von als anonym zu qualifizierenden Proben aus dem kommunalen Abwasser gemäß Z 2 EpiG herangezogen werden.

Fazit: Somit handelt es sich bei Abwasserdaten im Rahmen von Beprobungen aus kommunalen Kläranlagen nicht um personenbezogene, sondern anonyme Daten, die nicht den Bestimmungen der DSGVO unterliegen.

3.5.3 Datenschutzrechtliche Grundlagen für die Verarbeitung personenbezogener Daten

Bei einer Beprobung auf der Ebene von kommunalen Kläranlagen handelt es sich wie oben ausgeführt um keine personenbezogenen Daten. Falls potenziell in Zukunft Beprobungen auf einer weniger aggregierten Ebene als Kommunale Kläranlagen stattfinden sollen, so sind in jenen Fällen, in denen keine anonymen Daten, sondern personenbezogene Daten verarbeitet werden, die Ausführungen in den folgenden Kapiteln beachtlich.

⁷⁵ EIRV 2048 BlgNR XXVII. GP, 3.

⁷⁶ vgl. Hödl in *Knyrim*, *DatKomm* Art 4 DSGVO (Stand 01.12.2018, rdb.at) Rz. 143.

3.5.3.1 Datenverarbeitung im Bereich der öffentlichen Gesundheit

Ist die Verarbeitung von personenbezogenen (nicht anonymen) Daten erforderlich, gilt Folgendes: Die DSGVO normiert einen Ausnahmetatbestand für die Verarbeitung besonderer Kategorien personenbezogener Daten im Bereich der öffentlichen Gesundheit. Dieser dient einerseits dem Schutz vor schwerwiegenden grenzüberschreitenden Gesundheitsgefahren sowie andererseits der Gewährleistung hoher Qualitäts- und Sicherheitsstandards bei der Gesundheitsversorgung, bei Arzneimitteln und Medizinprodukten. Voraussetzung dafür ist das Vorliegen eines einfachen öffentlichen Interesses.⁷⁷ Dieses muss dem Bereich der öffentlichen Gesundheit zugerechnet werden können. Öffentliche Interessen, die im Gesundheitsbereich liegen, werden damit im Vergleich zu sonstigen öffentlichen Interessen privilegiert.⁷⁸

Die mitgliedstaatliche oder unionsrechtliche Rechtsgrundlage hat jedoch gemäß Art 9 Abs 2 lit i DSGVO angemessene und spezifische Maßnahmen zu enthalten, die die Wahrung der Rechte und Freiheiten betroffener Personen hinreichend gewährleistet.⁷⁹ Zu beachten ist in jedem Fall die strenge Zweckbindung im Zusammenhang mit der Verarbeitung von Gesundheitsdaten für öffentliche Interessen, die eine weiterführende Verarbeitung durch Dritte zu anderen Zwecken untersagt.⁸⁰

Als zulässiges Beispiel für die Verarbeitung von Gesundheitsdaten aus Gründen des öffentlichen Interesses im Bereich der öffentlichen Gesundheit kann die Übermittlung von Gesundheitsdaten im Rahmen gesetzlicher Meldepflichten angeführt werden.⁸¹ Somit ist insbesondere in Krisen- und Katastrophenfällen eine Übermittlung relevanter Gesundheitsinformationen an Gesundheitsbehörden zulässig.⁸²

3.5.3.2 Datenverarbeitung für wissenschaftliche oder statistische Forschungszwecke

Im Rahmen des derzeit in Österreich betriebenen Abwassermonitorings ist eine enge Vernetzung mit humanorientierten Surveillancesystemen vorgesehen. Diese Vernetzung dient einerseits als umfassendes System zur Überwachung übertragbarer Krankheiten im Sinne eines Public-Health-Ansatzes, andererseits als fundierte (politische) Entscheidungsgrundlage.

Darüber hinaus sollen die erhobenen Daten über direkte epidemiologische Zwecke hinaus einer erweiterten sozialwissenschaftlichen und interdisziplinären Nutzung zugeführt werden.

Als Primärziel des Abwassermonitorings ist die Früherkennung und Überwachung pathogener Erreger zu nennen, wofür gegebenenfalls Verschneidungen mit anderen Humansurveillancedaten notwendig sind. Als Sekundärziel sind die wissenschaftliche Forschung und in diesem Zusammenhang allenfalls auch die Verschneidung mit anderen Indikatoren oder ggf. auch Registerdaten angedacht (erweiterte sozialwissenschaftliche und interdisziplinäre Nutzung).

⁷⁷ vgl. Art 9 Abs 2 lit i VO (EU) 2016/679.

⁷⁸ vgl. *Jahnel*, Kommentar zur Datenschutz-Grundverordnung Art. 9 DSGVO Rz 112 (Stand 01.12.2020, rdb.at).

⁷⁹ vgl. *Jahnel*, Kommentar zur Datenschutz-Grundverordnung Art. 9 DSGVO Rz 112 (Stand 01.12.2020, rdb.at).

⁸⁰ vgl. ErwGr. 54 VO (EU) 2016/679.

⁸¹ vgl. *Jahnel*, Kommentar zur Datenschutz-Grundverordnung Art. 9 DSGVO Rz 114 (Stand 01.12.2020, rdb.at).

⁸² Art 9 Abs 2 lit i VO (EU) 2016/679 in Verbindung mit § 10 DSGVO.

Die Ausführungen im Folgenden sind nur für die wissenschaftliche Forschung anhand personenbezogener Daten (wenn Rückführbarkeit aufgrund des Monitoringsettings nicht ausgeschlossen werden kann) relevant. Auf anonyme Daten finden die nachfolgenden Bestimmungen keine Anwendung.

Im Rahmen der wissenschaftlichen Forschung ist auf nationaler Ebene primär das Forschungsorganisationsgesetz⁸³ (FOG) bzw. sind auf unionsrechtlicher Ebene die Bestimmungen der DSGVO beachtlich.

Die DSGVO erlaubt die Verarbeitung von personenbezogenen Daten grundsätzlich nur im Rahmen des ursprünglichen Verarbeitungszwecks. Jedoch sieht das Wissenschaftsprivileg der DSGVO eine Ausnahme von diesem Prinzip für Sekundärnutzungszwecke im Rahmen der wissenschaftlichen Forschung vor.⁸⁴ Demzufolge ist die Weiterverarbeitung bzw. Sekundärverarbeitung von Daten für Zwecke der wissenschaftlichen Forschung mit jedem Primärzweck kompatibel und erlaubt.⁸⁵ Zu beachten sind jedoch immer die strengen Schutzmaßnahmen des Art 89 DSGVO.

Art 9 Abs 2 lit j DSGVO regelt eine Ausnahme vom generellen Verbot der Verarbeitung personenbezogener Gesundheitsdaten (sensible Daten) unter anderem für wissenschaftliche Zwecke. Zwingende Voraussetzung dafür ist jedoch das Vorliegen einer mitgliedstaatlichen (insbes. FOG und DSG) oder unionsrechtlichen Rechtsgrundlage, die in einem angemessenen Verhältnis zum verfolgten Ziel stehen muss, den Wesensgehalt des Datenschutzrechts berücksichtigt und angemessene Maßnahmen zur Wahrung der Rechte von Betroffenen vorsieht.⁸⁶ Auch in diesem Fall ist Art 89 DSGVO zu beachten, der als weitere Voraussetzung der zulässigen Verarbeitung zu wissenschaftlichen (Forschungs-)Zwecken technische und organisatorische Maßnahmen fordert, mit denen insbesondere dem Grundsatz der Datenminimierung Rechnung getragen wird.⁸⁷

Der Begriff der wissenschaftlichen Forschung ist im Sinne der DSGVO weit auszulegen. Umfasst sind neben der Grundlagenforschung und der angewandten Forschung auch Studien, die aus Gründen des öffentlichen Interesses im Bereich der öffentlichen Gesundheit stattfinden.⁸⁸

Zu beachten sind jedoch im Zusammenhang mit der Öffnungsklausel des Art 9 Abs 4 DSGVO immer die bestehenden nationalen Rechtsgrundlagen, die strengere und über die in Art 9 Abs 2 DSGVO angeführten hinausgehende Anforderungen hinsichtlich der Verarbeitung von Gesundheitsdaten (und anderen sensiblen Daten) stellen können. Ein Absenken des von der DSGVO vorgesehenen Schutzniveaus ist den Mitgliedstaaten dabei nicht erlaubt.

Maßgeblich für die wissenschaftliche Forschung auf nationaler Ebene ist das FOG, das in erster Linie Regelungen für die Tätigkeit im Rahmen wissenschaftlicher Einrichtungen⁸⁹ vorsieht.

⁸³ Bundesgesetz über allgemeine Angelegenheiten gemäß Art. 89 DSGVO und die Forschungsorganisation (Forschungsorganisationsgesetz – FOG), BGBl I. 1981/341 idF BGBl I 2023/52.

⁸⁴ vgl. *Löffler in Knyrim, Datenschutzrecht*⁴ Rz 18.5 (Stand 01.04.2020, rdb.at).

⁸⁵ Art 5 Abs 1 lit b in Verbindung mit Art 6 Abs 4 VO (EU) 2016/679.

⁸⁶ vgl. *Jahnel*, Kommentar zur Datenschutz-Grundverordnung Art. 9 DSGVO Rz 116 (Stand 01.12.2020, rdb.at).

⁸⁷ Art 89 Abs 1 VO (EU) 2016/679.

⁸⁸ vgl. ErwGr 159 VO (EU) 2016/679.

⁸⁹ vgl. § 2b Z 10 FOG.

Das FOG legt die Bedingungen für eine zulässige Verarbeitung für wissenschaftliche Einrichtungen für Zwecke der wissenschaftlichen Forschung nach Art 9 Abs 2 lit i, h und j DSGVO fest. Demnach dürfen personenbezogene (Gesundheits-)Daten jedenfalls verarbeitet werden, wenn

- anstelle des Namens geeignete Pseudonyme herangezogen werden,
- eine Verarbeitung in pseudonymisierter Form erfolgt oder
- die Veröffentlichung nicht oder nur in anonymisierter oder pseudonymisierter Form erfolgt.⁹⁰

Für Veröffentlichungen sind jedoch nicht die Bestimmungen des FOG, sondern der § 7 DSG maßgeblich.

⁹⁰ Diese Bedingungen werden jedoch in der Lehre vielfach kritisiert, da sie (aufgrund der alternativen Aufzählung) kein angemessenes Schutzniveau im Sinne der DSGVO gewährleisten.

4 Datennutzungskonzept

Die potenziellen Nutzer von Abwassermonitoringdaten sind vielfältig und reichen von Gesundheitspolitik und öffentlicher Verwaltung über interdisziplinäre Forschung bis hin zu Medien, Interessengruppen und der allgemeinen Öffentlichkeit. Für Politik und Behörden liefern die Daten eine evidenzbasierte Grundlage für Prävention, Ressourcenplanung und Krisenkommunikation. Medien und Interessenvertretungen können auf dieser Basis sachlich berichten bzw. Anliegen fundiert vermitteln, während die Öffentlichkeit transparente, leicht verständliche Informationen zum aktuellen Infektionsgeschehen erhält.

Als wesentliche Anwendung soll hier die interdisziplinäre Forschung hervorgehoben werden. Anhand der Analyse von Trends können Methoden zur Prognoseberechnung entwickelt werden, und die Verknüpfung mit klinischen Indikatoren kann zur Bewertung von Interventionen dienen. Darüber hinaus können Abwassermonitoringdaten in Kombination mit sozioökonomischen Daten aber auch als ökonometrisches Instrument genutzt werden, etwa für klassische ökonomische Studien wie die Auswirkung von Arbeitskräfteschocks (aufgrund von Krankenständen) auf volkswirtschaftliche Indikatoren (regionales BIP, Lieferketten etc.). Solche Analysen können auch erregerspezifisch durchgeführt werden, beispielsweise zur Untersuchung der relativen Auswirkung einer Influenzawelle auf Krankenstände im Vergleich zu einer COVID-Welle.

Historisch war die Abwasserepidemiologie vor allem zur Überwachung von Polio und antimikrobiellen Resistenzen genutzt worden, mit COVID-19 erfuhr sie einen starken Schub intensiver Nutzung als bevölkerungsweites Frühwarnsystem mit relativ geringen Kosten (Doug et al. 2022). Mögliche zukünftige Nutzungen sind sehr breit gefächert und können im Sinne eines One-Health-Ansatzes sowohl im Bereich der Bevölkerungs- und Tiergesundheit als auch im Umweltmonitoring zum Einsatz kommen (Doug et al. 2022).

In diesem Abschnitt sollen anhand der Ergebnisse eines interdisziplinären Workshops und einer empirischen Datenanalyse vielseitige Nutzungsmöglichkeiten und notwendige Rahmenbedingungen konzeptionell dargestellt werden. Dazu zählen klare Verantwortlichkeiten für Datenerhebung und -aufbereitung, konsistente Mess- und Normierungsverfahren, aussagekräftige Metadaten zur Kontextualisierung sowie adressatengerechte Kommunikationsformate (z. B. wissenschaftliche Rohdaten und Methodenberichte für Forschung, verständliche Visualisierungen und Erläuterungen für Bevölkerung und Medien). Ergänzend sind Regelungen für Zugangs- und Nutzungsebenen sinnvoll – etwa offene, regelmäßig aktualisierte Übersichten und zeitnahe Berichte für Verwaltung und Versorgungseinrichtungen – sowie Standards zur Sicherung der Zeitreihenkonsistenz und zur Qualitätssicherung.

Die rechtlichen Rahmenbedingungen wurden bereits im vorangegangenen Abschnitt diskutiert. Wesentlich ist dabei, dass Abwassermonitoringdaten aus Beprobungen auf der Ebene kommunaler Kläranlagen keine personenbezogenen Daten darstellen. Als anonyme, konsistent erhobene Daten zum Gesundheitszustand der Bevölkerung sind sie daher besonders geeignet, breit für Forschungszwecke und evidenzbasierte Entscheidungsprozesse eingesetzt zu werden.

4.1 Workshop

Im Rahmen des FFG-KIRAS-Projekts „Abwassermonitoring als Instrument der Krisenprävention sowie des Krisen- und Pandemiemanagements“ fand am 4. Juni 2024 an der GÖG ein Workshop zum Thema Abwassermonitoringdaten mit 25 Teilnehmerinnen und Teilnehmern aus 4 Ländern (Österreich, Deutschland, Liechtenstein und USA) statt.

Ein wesentlicher Programmpunkt dieses Workshops war die Präsentation der Abwassermonitoringprogramme und der Nutzung von Abwasserdaten in den jeweiligen Ländern bzw. Institutionen durch die internationalen Teilnehmer:innen. Die Grundlage für die Diskussion bildeten die in Tabelle 1 festgehaltenen Leitfragen, die dazu dienten, eine Vergleichbarkeit der verschiedenen Ansätze zu ermöglichen.

Tabelle 1: Leitfragen zur Vorstellung der Abwassermonitoringprogramme und Datennutzung

Ziele und Rahmen	Details zur Umsetzung	Datennutzung	Impact und Outlook
<p>Welche Ziele verfolgt das Programm?</p> <p>Wer finanziert es?</p> <p>Wie flächen-deckend findet die Beprobung statt?</p> <p>Gibt es spezifische rechtliche Grundlagen für das Programm oder die Datennutzung?</p>	<p>Wie erfolgte die Auswahl der Pathogene?</p> <p>Wie sehen die technischen Parameter der Datenerhebung aus (Repräsentativität, Granularität, Periodizität, Aktualität etc.)?</p>	<p>Wie werden die Ergebnisse/Daten disseminiert?</p> <p>Wie sehen die technischen Parameter des Datenzugangs aus (Restriktionen, Rohdaten oder verarbeitete Daten, Datenaggregationen, Datenformate, Hosting und Maintenance, Periodizität, Aktualität, Versionierungen etc.)</p> <p>Wer hat Zugang zu den Daten?</p> <p>Welche Arten der Datennutzung finden statt?</p>	<p>Welchen Impact hat das Programm, welche Entscheidungen richten sich danach?</p> <p>Welche Rolle spielen das Risikomanagement und/oder ethische Fragestellungen in den Prozessen?</p> <p>Welche wesentlichen Erfahrungen wurden gemacht, von denen wir profitieren können? (Barriers/Enablers, Lessons learnt)</p> <p>Welche Entwicklungen im Bereich der Nutzung von Abwassermonitoringdaten werden geplant bzw. erwartet?</p>

Quelle: GÖG

Der zweite Hauptteil des Workshops bestand aus der Diskussion und Bearbeitung von Leitfragen zum Thema „Herausforderungen, Risiken und Potenziale im Zusammenhang mit Abwassermonitoringdaten“ in drei Arbeitsgruppen sowie aus der gegenseitigen Präsentation der Ergebnisse.

4.1.1 Ergebnisse des Workshops

Als Hauptergebnis des Workshops wurden die zentralen Punkte im Zusammenhang mit einem Abwassermonitoringprogramm und dessen (wissenschaftlicher) Datennutzung gesammelt. Diese Punkte sind in Abbildung 1 zusammengefasst und in vier Kategorien strukturiert: Prioritätensetzung, Datasharing, wissenschaftliche Nutzung und Herausforderungen.

Abbildung 1: Zusammenfassung der Workshopergebnisse in vier Kategorien



Quelle: GÖG

Die **Prioritätensetzung** im Abwassermonitoring sollte sich an der Zielsetzung des Programms orientieren. Mögliche Zielsetzungen reichen von einer kontinuierlichen Basissurveillance zur Trendbeobachtung oder Grundlagenforschung über die Erstellung von Prognosen oder eines Frühwarnsystems bis hin zum Krisenmanagement und zur Ausbruchsklärung. Dabei kann ein solches System sowohl als primäres als auch als ergänzendes Surveillancesystem konzipiert sein. Vor allem in Krisensituationen kann ein redundant angelegtes Abwassermonitoring eine wichtige Entscheidungsgrundlage bieten, wenn traditionelle Human-Surveillance-Systeme möglicherweise ausfallen oder weniger zuverlässig sein können.

Die optimalen Entscheidungen zur Auswahl der Pathogene und zur zeitlichen Frequenz der Beprobungen wurden von Workshopenteilnehmerinnen und -teilnehmern als stark situationsabhängig beschrieben und sollten je nach Bedarf auch flexibel anpassbar sein. Die Auswahl der zu monitorierenden Pathogene sollte sich an den folgenden fünf Kriterien orientieren:

1. **Informationsbedarf:** Priorität für Erreger, die in der klinischen Surveillance untererfasst oder schlecht dokumentiert sind
2. **Ökonomie:** Fokus auf Pathogene, bei denen alternative Surveillanceverfahren besonders kostenintensiv oder logistisch aufwendig wären
3. **Interventionsbedarf:** bevorzugt solche Krankheiten, die sich durch konkrete Maßnahmen adressieren lassen, etwa durch frühzeitige Detektion, passendes Timing und räumliche Eingrenzung der Maßnahmen, inklusive Behandlung (z. B. Therapiepfade) und Vorbeugung (Impfkommunikation, Hygienemaßnahmen)
4. **Planungsbedarf:** Erreger mit bedeutsamen gesundheitlichen und gesellschaftlichen Auswirkungen, die in Entscheidungen in Volkswirtschaft (z. B. Lieferketten), Gesundheitsversorgung (z. B. Personal- und Kapazitätenplanung) und Sozialpolitik relevant sind
5. **technische Möglichkeiten:** Es können nur Pathogene im Abwasser analysiert werden, deren Nachweis, Quantifizierung und Trendinterpretation methodisch belastbar und damit technisch machbar und sinnvoll sind.

Bei der räumlichen Abdeckung wurde im Allgemeinen eine möglichst großflächige Beprobung empfohlen, um Lücken in der Abdeckung der Bevölkerung zu vermeiden. Einsparungen wurden eher durch die Poolung von Proben oder die Reduktion der Frequenz empfohlen. Mit klar abgegrenzten Messfenstern empfehlen sich ein flexibles Vorgehen, das auch kurzfristig nach Bedarf angepasst werden kann (z. B. Erhöhung der Frequenz nach der Detektion des Beginns eines saisonalen Ausbruchs), sowie die systematische Archivierung von Rückstellproben, um bei Bedarf retrospektive Analysen durchführen zu können. Eine hohe zeitliche Frequenz der Beprobung ist ein entscheidender Kostenfaktor und nur sinnvoll, wenn entsprechend schnelle Maßnahmen implementiert werden können. Es ist jedoch auch zu berücksichtigen, dass unterschiedliche Erreger verschiedene Ausscheidungsprofile haben, also unterschiedlich schnell (vor oder nach Auftreten der Symptomatik) und unterschiedlich lange ausgeschieden werden. Je nach Erreger können also unterschiedliche Beprobungsfrequenzen relevant sein, und es sollte auch die Saisonalität von Ausbrüchen berücksichtigt werden.

In Hinblick darauf, welche **Pathogene** in ein Abwassermonitoring aufgenommen werden sollten, wurde betont, dass der Fokus auf Erregern liegen müsse, bei denen Verhaltensanpassungen in der Bevölkerung einen konkreten Nutzen entfalten. Dazu zählen ausdrücklich auch durch Impfungen vermeidbare Krankheiten. Als konkrete Zielerreger wurden u. a. SARS-CoV-2 (für das in Österreich bereits ein Abwassermonitoringprogramm besteht), SARI-Erreger im Allgemeinen, Masern, HPV, Polio, sexuell übertragbare Infektionen, Pilzkrankungen sowie antimikrobielle Resistenzen (AMR) genannt. Zudem wurde die Fähigkeit hervorgehoben, mit kurzer Vorlaufzeit neue relevante Erreger – Stichwort „Pathogen X“ – in das Monitoring flexibel zu integrieren, um bei aufkommenden Risiken rasch evidenzbasierte Präventions- und Kommunikationsmaßnahmen zu unterstützen.

Zum Thema **Datennutzung** bedarf es klarer Regelungen zu Dateneigentum und Interpretationshoheit. Offene Daten bieten einen vielseitigen Nutzen und fördern Methodenentwicklung sowie neue Einsichten. Die damit einhergehende Transparenz führt im Allgemeinen auch zu weniger negativer öffentlicher Resonanz. Jedoch bergen Rohdaten ohne Kontext das Risiko von Fehlinterpretationen und unnötiger Alarmierung. Daher sollten adressatengerechte Datenebenen bereitgestellt werden (z. B. wissenschaftliche Roh- und Detaildaten, qualitätsgesicherte teilverarbeitete Formate, geglättete Trends für Dashboards) – samt umfassenden Metadaten. Standardisierungen sind auf mehreren Ebenen sehr wichtig. Schon auf der Laborebene können unterschiedliche Verfahren die Vergleichbarkeit erschweren. Aber auch bei der Datenaufbereitung (z. B. Glättungsmethoden) und den verwendeten Datenformaten bedarf es einheitlicher internationaler Standards (z. B. „The Public Health Environmental Surveillance Open Data Model“⁹¹).

Für die Bereitstellung der Daten zu wissenschaftlichen oder anderen Zwecken können verschiedene Restriktionen angewandt werden. So kann ein Einzugsgebietlimit (z. B. ein Wert zwischen 2.500 und 10.000 Personen) herangezogen werden, über dem die Bevölkerungszahl im Einzugsgebiet einer Beprobung liegen muss, um Anonymität zu gewährleisten. Zusätzlich kann der Zugang zu bestimmten (detaillierten) Datenformaten abgestuft erfolgen und nur nach vorheriger Registrierung und Nutzungserklärung sowie eventuell auch nur auf mit Forschungseinrichtungen affilierte Personen beschränkt werden. Eine weitere Restriktionsmöglichkeit betrifft die Zeitnähe.

⁹¹ <https://docs.phes-odm.org/>, Zugriff am 12.1.2026

Ein offener Zugang zu den Daten kann für manche Nutzer:innen (vor allem zu Forschungszwecken) zum Beispiel erst nach einem bestimmten Zeitraum ermöglicht werden, während zeitnahe Daten nur für wichtige Entscheidungsträger:innen in Verwaltung und Gesundheitseinrichtungen zugänglich sind. Die Unterscheidung zwischen Echtzeitsurveillance und historischen Forschungsdaten bietet auch mehr Zeit zur Qualitätssicherung und verhindert damit Fehlinterpretationen.

Methodisch ist auch das Thema der Lag-Sensitivität für die Datenaufbereitung relevant. Abhängig vom Ausscheidungsprofil und dem Verlauf der Symptomatik einer Krankheit können Zeitreihenverschiebungen der Abwasserdaten angebracht sein, um den epidemiologischen Verlauf optimal darzustellen. In der Datenanalyse im Abschnitt 4.2 wird daher auch eine solche Lag-Sensitivität untersucht.

In jedem Fall sind klare Protokolle zur Qualitätssicherung der Daten inklusive Versionierungen und eine transparente Dokumentation von Datenrevisionen essenziell.

Zu den wesentlichsten **Herausforderungen** eines Abwassermonitoringprogramms zählen häufig fehlende gesetzliche Verankerungen und die damit verbundene Institutionalisierung. Solange Probenahme und Datenbereitstellung auf freiwilliger Basis erfolgen, bleiben Verbindlichkeit, Kontinuität und Zuständigkeiten unsicher. Eng damit verknüpft ist die Sicherstellung der langfristigen Finanzierung einschließlich einer Debatte über das Kosten-Nutzen-Verhältnis verschiedener Surveillancemethoden sowie über die oft auch unterschätzten Realkosten der klinischen Surveillance, damit Abwassermonitoring nicht als bloßer Zusatzposten wahrgenommen wird.

Auf der Seite der Datenhaltung sind klar definierte Verantwortlichkeiten und eine belastbare Infrastruktur für sichere Speicherung, Versionierung und Qualitätssicherung vonnöten. Inkonsistenzen, etwa aufgrund föderaler Strukturen und damit unterschiedlicher Regelungen, können die Prozesse und die Koordination zusätzlich erschweren. Methodische Änderungen über die Zeit erfordern auch Strategien zur Zeitreihenkonsistenz (z. B. dokumentierte Methodenwechsel), und die Kommunikation muss kontextualisiert, adressatengerecht und transparent erfolgen, um Fehlinterpretationen, politische oder mediale Instrumentalisierung sowie unnötige Alarmierung zu vermeiden.

Sensibel ist der Datenschutz bei kleinräumigem Monitoring (z. B. Schulen, Betriebe) mit potenzieller Stigmatisierungsgefahr; hier sind robuste Anonymisierungs- und Aggregationsschwellen notwendig. Insgesamt erfordert ein tragfähiges Programm klare rechtliche Rahmenbedingungen, eine nachhaltige Finanzierung, standardisierte Prozesse und eindeutige Zuständigkeiten.

Doug et al. (2022) beschreiben die drei Hauptherausforderungen der Abwasserepidemiologie wie folgt.

- 1) Es besteht Entwicklungsbedarf bei Mess- und Berichtsstandards, insbesondere hinsichtlich der Qualitätssicherung zwischen verschiedenen Analysemethoden, da zahlreiche Einflussfaktoren zu starken täglichen Schwankungen der gemessenen Virusmenge innerhalb und zwischen Standorten führen können.
- 2) Die Interpretation der Ergebnisse erfordert enge Zusammenarbeit und Koordination zwischen öffentlichem Gesundheitswesen, Testlaboren und Abwasserbetrieben, da die Wirksamkeit eines Abwassertestprogramms wie bei jeder interinstitutionellen Initiative von der Stärke aller beteiligten Glieder abhängt.

- 3) Abwassermonitoringprogramme benötigen eine nachhaltige Infrastruktur, um von Pilotprojekten – meist durch akademische Labore während der Pandemie gestartet – zu organisierten und dauerhaft tragfähigen Überwachungssystemen überzugehen.

4.2 Konzeptstudie

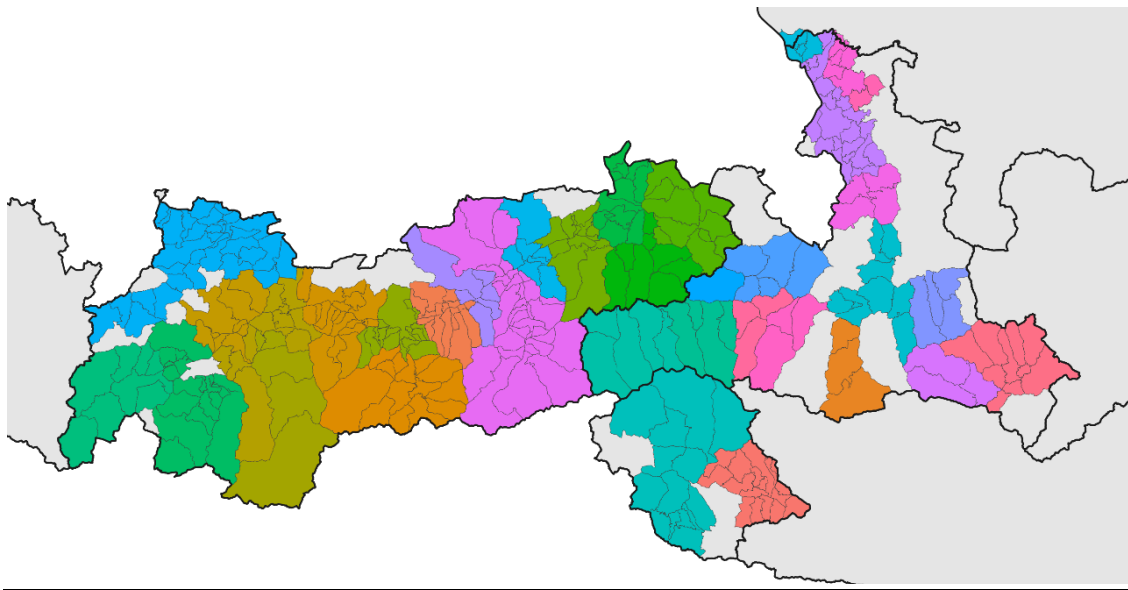
Als Konzeptbeweis („proof of concept“) für neue Nutzungen von Abwasserdaten wurde die Machbarkeit einer integrierten Analyse mikrobiologischer Abwasserdaten und klinischer Hospitalisierungsdaten untersucht. Das Ziel der Studie war, zu prüfen, ob Abwasserdaten als Frühindikator für die Belastung des stationären Gesundheitswesens dienen können und welche methodischen Ansätze für eine Datenverknüpfung geeignet sind. Die wesentlichen Fragestellungen lauteten:

- Besteht ein signifikanter Zusammenhang zwischen der Konzentration spezifischer Erreger im Abwasser und der Anzahl ungeplanter Krankenhausaufnahmen?
- Welche zeitliche Verzögerung liegt zwischen dem Nachweis im Abwasser und dem Auftreten entsprechender ungeplanter Hospitalisierungen? (Lag-Sensitivitätsanalyse)

4.2.1 Datengrundlage

Die Abwasserdaten (bereitgestellt im Rahmen des KIRAS-Projekts durch die Medizinische Universität Innsbruck) stammen aus Kläranlagen in Tirol und Salzburg und umfassen den Nachweis der Erreger Influenza A, Influenza B, RSV sowie SARS-CoV-2. Die Probenentnahmefrequenz variierte zwischen zweimal wöchentlich und teilweise mehrwöchigen Intervallen. Es handelt sich um Daten von 16 Kläranlagen aus Salzburg und 43 Kläranlagen aus Tirol, die insgesamt ein Einzugsgebiet von 351 Gemeinden abbilden und damit rund 93 Prozent der Bevölkerung von Tirol und Salzburg abdecken. Da die Laboranalytik für einige Kläranlagen in Tirol gepoolt durchgeführt wurde, liegen für Tirol jeweils 19 Datenpunkte (Kläranlagenpools mit jeweils 1–4 Kläranlagen) vor. Insgesamt sind somit für 35 Kläranlagen(pools) Zeitreihen vorhanden (siehe Abbildung 2). Die Zeitreihen für SARS-CoV-2 reichen vom 2. Juli 2023 bis zum 6. Mai 2024, während die Zeitreihen für die anderen Erreger nur vom 19. November 2023 bis zum 6. Mai 2024 im Datensatz enthalten sind.

Abbildung 2: Geografische Region (Salzburg und Tirol) der Kläranlagen(pools) im Datensatz



Quelle: GÖG

Als zweite Datenquelle dient die Diagnosen- und Leistungsdokumentation der österreichischen Krankenanstalten (DLD). Dieser Datensatz umfasst eine Reihe von Datenfeldern zu jedem stationären Krankenhausaufenthalt.

Für die gegenständliche Untersuchung wurden die folgenden Datenfelder ausgewertet:

- Aufnahmedatum
- Wohnort der Patientin bzw. des Patienten (Gemeindekennzahl [GKZ])
- Haupt- und Nebendiagnosen
- Aufnahmeart (geplant vs. ungeplant)

Aus diesem Datenbestand wurden vier verschiedene Zeitreihen gebildet:

1. ungeplante Aufnahmen, alle Diagnosen
2. ungeplante Aufnahmen mit ausgewählten Diagnosen, die auf eine Infektion mit einem der untersuchten Erreger hinweisen⁹²
3. ungeplante Aufnahmen exklusive Unfällen
4. ungeplante Aufnahmen, ausschließlich Unfälle

Diese Zeitreihen liegen auf täglicher Basis für den gesamten Zeitraum der Abwasserdaten vor.

4.2.2 Methodik

Datenbearbeitung und -analyse wurden mit der Statistiksoftware R durchgeführt.

⁹² Die ausgewählten Diagnosecodes sind: J12–J18 – Pneumonien (verschiedene Formen), J80 – Akutes Atemnotsyndrom, J22 – Nicht näher bezeichnete akute untere Atemwegserkrankung, J09 – Influenza durch identifizierte zoonotische oder pandemische Influenzaviren, J10 – Influenza durch identifizierte saisonale Influenzaviren, J11 – Influenza, Virus nicht nachgewiesen, U07.1! – COVID-19, Virus nachgewiesen (laborbestätigt), U07.2! – COVID-19, Virus nicht nachgewiesen (klinisch-epidemiologisch diagnostiziert)

Glättung/Extrapolation der Abwasserzeitreihe

Zur Glättung und Vervollständigung der Abwasserzeitreihe je Kläranlagenpool wurden mehrere Methoden erprobt:

1. Bildung eines gleitenden Sieben-Tage-Durchschnittswerts; anschließend Vervollständigung der Zeitreihe (für Zeiträume mit mehr als 7 Tagen ohne Messung) mittels **linearer Extrapolation**
2. Bildung eines gleitenden Sieben-Tage-Durchschnittswerts; anschließend Vervollständigung der Zeitreihe (für Zeiträume mit mehr als 7 Tagen ohne Messung) mittels **Spline-Extrapolation**
3. **LOESS (lokale Regression)**: Diese Methode berechnet für jeden Datenpunkt eine lokale Regression, um die Zeitreihe zu glätten und zu vervollständigen. Diese in der Epidemiologie verbreitete Methode gilt als flexibel und anpassungsfähig, ist allerdings rechenintensiv und kann zu Overfitting führen.

Verknüpfung der Abwasserzeitreihe mit den Krankenhausleistungsdaten

Über die räumliche Zuordnung der Kläranlageneinzugsgebiete zu den Wohnorten der Patientinnen und Patienten – jeweils auf Gemeindeebene – wurden die Krankenhausdaten mit den Abwasserdaten verknüpft.

Zur Korrektur bekannter Wochentageeffekte in den Aufnahmezahlen der Krankenanstalten wurden die Zeitreihen der ungeplanten Aufnahmen mit einem Sieben-Tages-Mittelwert geglättet.

Anschließend wurden die beiden Datenquellen hinsichtlich Korrelation und zeitlicher Dynamik analysiert, um zu prüfen, ob Trends in den Abwasserdaten als Prädiktor für Hospitalisierungen genutzt werden können.

Dazu wurden sowohl auf Basis der einzelnen Kläranlagen als auch aggregiert für das gesamte Untersuchungsgebiet die Korrelation zwischen dem Abwassersignal und der Zeitreihe der Krankenhausaufenthalte sowie **Kreuzkorrelationen** berechnet. Diese Methode untersucht die Korrelation zweier Zeitreihen bei verschiedenen Verschiebungen zwischen den beiden Signalen. Die Kreuzkorrelation kann somit Aufschluss darüber geben, ob eine Zeitreihe A ein Prädiktor für eine andere Zeitreihe B ist, nämlich dann, wenn Zeitreihe A eine Korrelation mit der zeitlich verschobenen Zeitreihe B aufweist.

Interessant ist dabei auch, bei welcher Zeitverschiebung in Tagen zwischen den Signalen die Korrelation am höchsten ist bzw. noch über einem definierten Schwellenwert liegt. So kann die prädiktive Qualität eines Signals, ein anderes vorauszusagen, bestimmt werden.

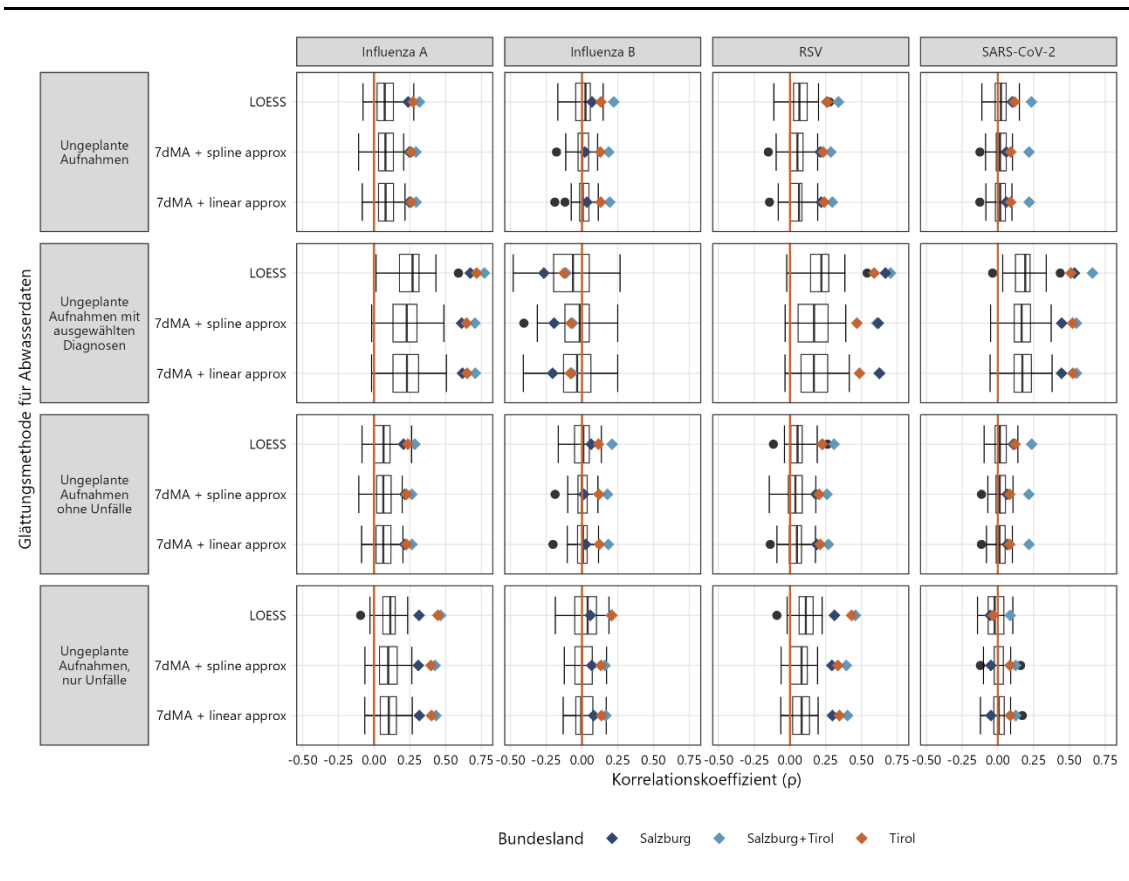
4.2.3 Ergebnisse

In diesem Kapitel werden die Ergebnisse der Datenanalyse zusammengefasst.

Abbildung 3 gibt einen Überblick darüber, wie hoch die Korrelation des Abwassersignals mit der Zeitreihe der ungeplanten Krankenhausaufnahmen in den unterschiedlichen Kläranlagenpools ist.

Kreise stellen dabei Ausreißer (Kläranlagenpools mit Korrelationen außerhalb der Interquartilspannweite) dar. Die Korrelationen der auf Bundeslandebene aggregierten Zeitreihen sind mit Rauten dargestellt. Die vier unterschiedlichen Aufnahmezeitreihen sind in den Zeilen und die vier verschiedenen Erreger in den Spalten der Darstellung repräsentiert. Damit ergeben sich insgesamt 16 Teilabbildungen mit jeweils drei Boxplots für die verschiedenen Glättungs- und Vervollständigungsmethoden.

Abbildung 3: Korrelationen zwischen ungeplanten Aufnahmen und Abwassersignal nach Glättungs- und Vervollständigungsmethode, Erreger und Aufnahmezeiten



Quelle: GÖG

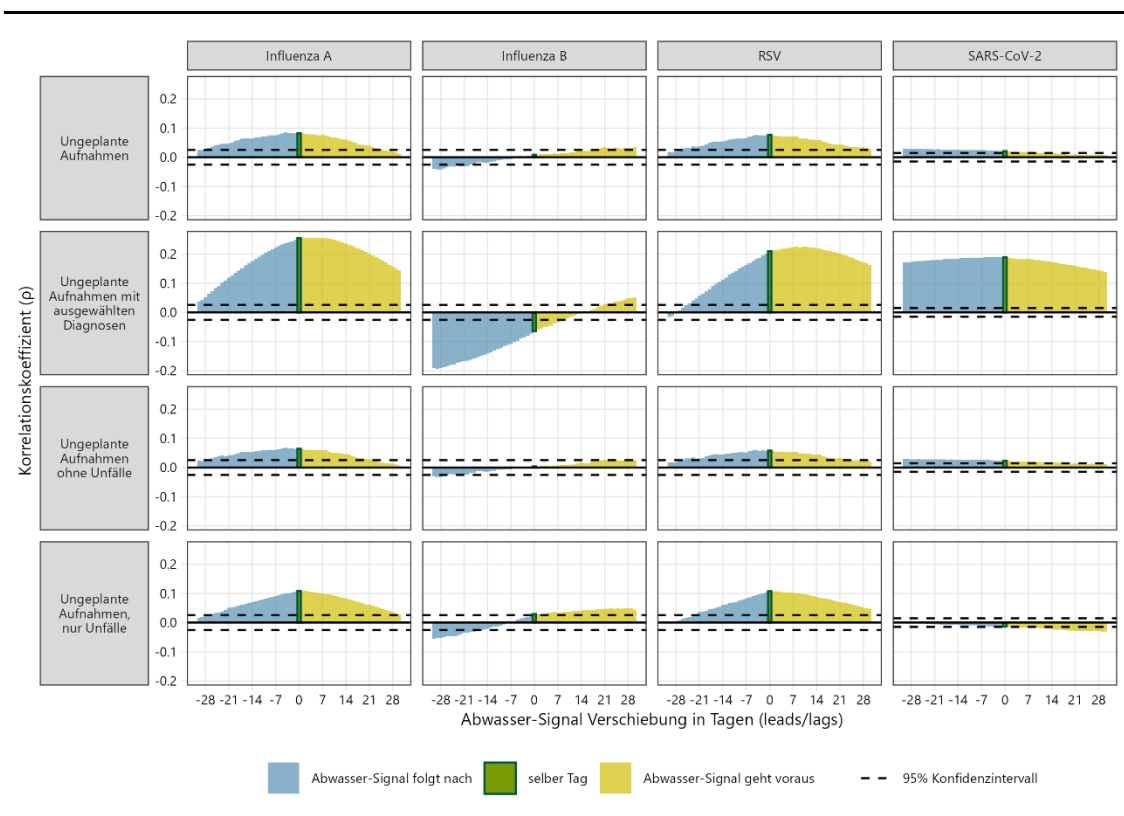
Der Median der Korrelationskoeffizienten in Abbildung 3 ist durch einen vertikalen Strich innerhalb des Boxplots gekennzeichnet. Dabei zeigt sich, dass insbesondere die Zeitreihe der ungeplanten Aufnahmen mit ausgewählten Diagnosen eine hohe Korrelation mit dem Abwassersignal aufweist (Ausnahme: Influenza B). Die Methode der Glättung und Vervollständigung der Abwasserdaten ergibt keinen großen Unterschied in der Höhe der resultierenden Korrelation.

Für Influenza und RSV gilt, dass der Median über die Anlagen ebenfalls eine beträchtliche Korrelation mit ungeplanten Aufnahmen insgesamt aufweist. Diese Korrelation besteht jedoch auch für ungeplante Aufnahmen mit Diagnosen, die auf Unfälle schließen lassen, was auf eine durch Ferien oder Urlaube verursachte Scheinkorrelation hindeuten könnte.

Darüber hinaus fällt auf, dass die Korrelationskoeffizienten bei höherem Aggregationsniveau größer ausfallen, da die regionale Aggregation wie eine Glättung wirkt.

Abbildung 4 zeigt das Kreuzkorrelogramm zwischen ungeplanten Aufnahmen und dem Abwassersignal (Glättungsmethode: LOESS). Für dieses Diagramm wurden die einzelnen Korrelationswerte der Kläranlagen(pools) (für Lag = 0, also ohne Verschiebung, siehe Abbildung 3) mittels Fischers z-Transformation aggregiert.

Abbildung 4: Kreuzkorrelogramm zwischen ungeplanten Aufnahmen und Abwassersignal mit zeitlicher Verschiebung (Lag-Sensitivitätsanalyse). Aggregation der Korrelationswerte der Kläranlagen(pools) mittels Fischers z-Transformation



Quelle: GÖG

Die grün markierten Balken stellen die Korrelation der Zeitreihen (Erreger im Abwasser und Hospitalisierungsdaten) ohne Verschiebung dar. Der gelb markierte Bereich zeigt die Korrelation des Abwassersignals mit der um eine gewisse Anzahl von Tagen (bis zu 30 Tage) nach hinten verschobenen, also nachfolgenden Zeitreihe der ungeplanten Krankenhausaufenthalte. Eine hohe Korrelation im gelben Bereich belegt die prädiktive Aussagekraft des Abwassersignals. Das Signal im Abwasser tritt in diesem Fall bereits Tage vor einem Anstieg in den Hospitalisierungsdaten auf und ist daher als Frühwarnsystem gut geeignet. Im blauen Bereich folgt das Abwassersignal der Hospitalisierungszeitreihe nach.

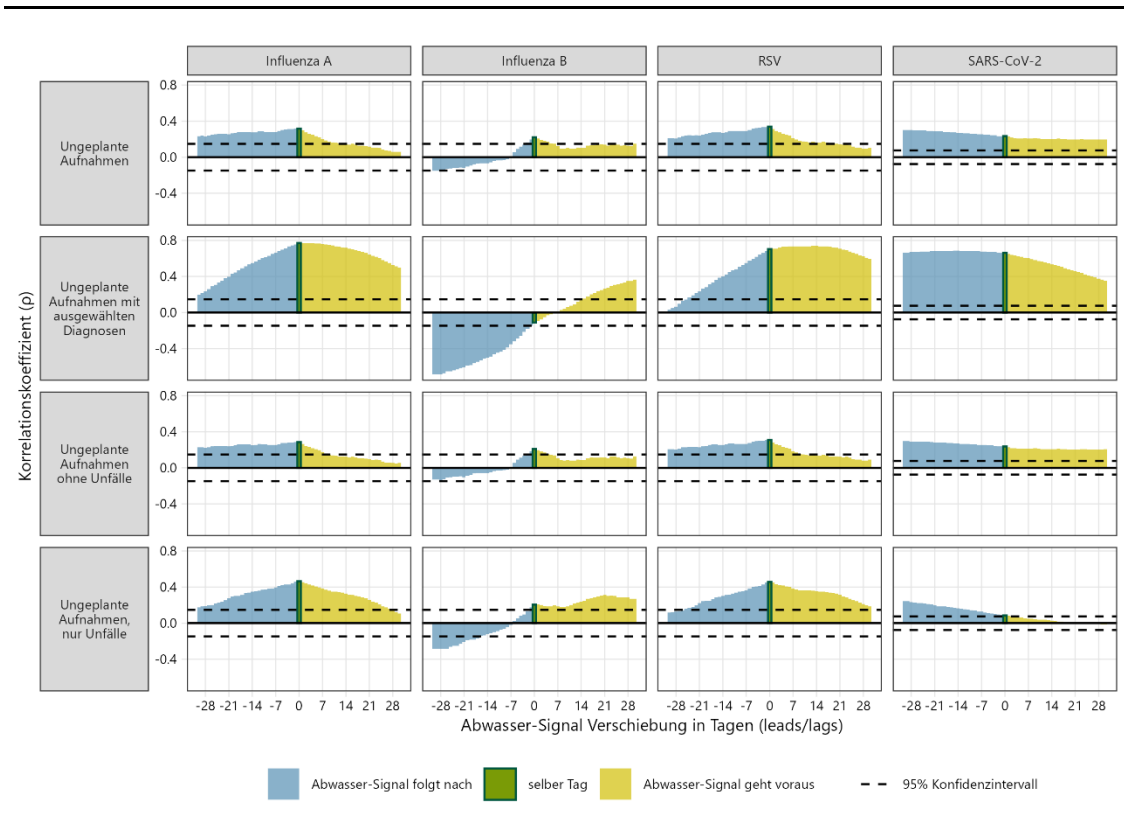
Wie bereits in Abbildung 3 erkennbar, zeigt sich auch in Abbildung 4 eine besonders hohe Korrelation für ungeplante Aufenthalte mit ausgewählten Diagnosen. Insbesondere für Influenza A und

RSV fällt die Korrelation der beiden Zeitreihen höher aus, wenn die Zeitreihe der Krankenhausaufenthalte um etwa 7 bis 10 Tage nach hinten verschoben wird. Für diese beiden Erreger kann daher von einem optimalen Frühwarnsignal des Abwassers für ungeplante Aufenthalte mit ausgewählten Diagnosen von 7–10 Tagen ausgegangen werden. Allerdings ist für alle vier Erreger auch bei einer dreißigtägigen Verschiebung noch eine positive Korrelation oberhalb des 95-Prozent-Konfidenzintervalls sichtbar, was bedeutet, dass auch längere Vorwarnzeiten möglich sind.

Abbildung 5 zeigt – analog zu Abbildung 4 – ein Kreuzkorrelogramm zwischen ungeplanten Aufnahmen und Abwassersignal mit zeitlicher Verschiebung. Hier wurden die Daten auf Kläranlagen(pool)ebene zunächst für die gesamte analysierte Region aggregiert und erst danach die Korrelationskoeffizienten für die verschiedenen Lags berechnet. Diese Form der Aggregation wirkt, wie bereits für Abbildung 3 erwähnt, wie eine Glättung der Daten und resultiert in höheren Korrelationskoeffizienten. Sonst zeigen sich wenige Unterschiede zwischen den beiden Darstellungsformen; die Korrelationskoeffizienten fallen jedoch nahezu viermal so hoch aus.

Wie in Abbildung 3 zeichnen sich für ungeplante Aufnahmen insgesamt sowie ungeplante Aufnahmen ohne Unfälle deutlich niedrigere Korrelationen ab als für Aufnahmen mit ausgewählten Diagnosen. Für diese beiden Zeitreihen scheint jedoch die prädiktive Aussagekraft eines Frühwarnsignals mit längerer Vorwarnzeit (über 7 Tage) nur für den SARS-CoV-2 Erreger gegeben zu sein.

Abbildung 5: Kreuzkorrelogramm zwischen ungeplanten Aufnahmen und Abwassersignal mit zeitlicher Verschiebung (Lag-Sensitivitätsanalyse), Korrelation der aggregierten Daten



Quelle: GÖG

4.2.4 Schlussfolgerung und Limitationen

Die Analyse bestätigt eine signifikante Korrelation zwischen der Konzentration spezifischer Erreger (Influenza A, RSV und SARS-CoV-2) im Abwasser und der Anzahl ungeplanter Krankenhausaufnahmen, insbesondere bei ungeplanten Aufnahmen mit ausgewählten Diagnosen, die auf eine Infektion mit einem der untersuchten Erreger hinweisen. Für Influenza B kann nicht von einer signifikanten Korrelation ausgegangen werden.

Zudem zeigt die Analyse, dass Abwasserdaten Potenzial als Indikator für die Prognose der Belastung des stationären Gesundheitswesens besitzen; allerdings weisen unterschiedliche Erreger unterschiedliche Korrelationsprofile mit den Hospitalisierungsdaten auf. Manche Erreger scheinen besser geeignet, um aus Abwasserdaten belastbare Prognosen abzuleiten. Frühwarnsysteme sollten daher erregerspezifisch angepasste Warnsignale enthalten; zudem sollten Prognosen der Belastung des Gesundheitssystems auch die optimale zeitliche Verschiebung des Abwassersignals je Erreger berücksichtigen.

Insbesondere für Influenza A und RSV wurde eine deutliche prädiktive Aussagekraft für Aufnahmen mit ausgewählten Diagnosen festgestellt, wobei die optimalen Vorwarnzeiten im Bereich von 7 bis 10 Tagen liegen. Auch für SARS-CoV-2 besteht eine solche prädiktive Aussagekraft, die allerdings ohne Zeitverschiebung am stärksten ist. Diese Ergebnisse gelten sowohl auf aggregierter Ebene als auch auf Kläranlagen(pool)ebene. Für alle drei Erreger besteht im Abwasser auch schon 30 Tage im Vorhinein ein signifikantes Warnsignal für ungeplante Krankenhausaufnahmen mit ausgewählten Diagnosen. Für ungeplante Aufnahmen insgesamt beziehungsweise ungeplante Aufnahmen ohne Unfälle zeigt sich nur für SARS-CoV-2 auf aggregierter Ebene eine prädiktive Aussagekraft.

Des Weiteren wirken sich Aggregationsniveaus und potenziell regionale Unterschiede auf die Stärke der Korrelation aus, was eine differenzierte Betrachtung erforderlich macht. Die Korrelationen auf Ebene der Kläranlagen(pools) sind deutlich geringer als die Korrelationen der aggregierten Daten. Die im Vergleich zur Ebene der Kläranlagen(pools) nahezu viermal höheren Korrelationen auf der Ebene von Salzburg und Tirol kombiniert zeigen, dass ein Abwassermonitoring auf Bundeslandebene deutlich robustere Signale liefert als eine kleinräumige Analyse auf Kläranlagenebene.

Unregelmäßige Probenentnahmen sowie unterschiedliche Glättungs- bzw. Extrapolationsmethoden können theoretisch die Robustheit der Ergebnisse beeinflussen. Der Vergleich dreier verschiedener Glättungs- bzw. Extrapolationsmethoden hat in der vorliegenden Analyse jedoch keine signifikanten Unterschiede ergeben.

Die Datenanalyse ist als Konzeptbeweis zu verstehen. Sie basiert auf einem relativ kurzen Beobachtungszeitraum und einer begrenzten Anzahl von Kläranlagen, was die Generalisierbarkeit einschränkt. Zur Validierung und für eine operationale Nutzung werden längere und kontinuierliche Messreihen über mehrere Jahre empfohlen.

Korrelationen können durch saisonale Effekte (z. B. mehr Unfälle im Winter) oder andere externe Einflüsse verzerrt werden. Da der Beobachtungszeitraum nur eine Wintersaison umfasst, ist eine solche Verzerrung durch Scheinkorrelationen nicht unwahrscheinlich. Dass signifikante Korrelationen zwischen Abwasserdaten und Krankenhausaufenthalten aufgrund von Unfällen bestehen, unterstreicht die Wahrscheinlichkeit von Verzerrungen der Daten aufgrund externer Einflüsse.

Die klinische Referenzgröße basiert auf ungeplanten Aufnahmen und ausgewählten ICD-Diagnosen. Kodierpraktiken, diagnostische Unsicherheit oder Änderungen im Aufnahmeprozess können zu Fehlklassifikationen führen und das Signal-zu-Rausch-Verhältnis beeinflussen.

5 Ökonomische Beurteilung des abwasserepidemiologischen Ansatzes

Die Kosten des abwasserepidemiologischen Ansatzes setzen sich aus mehreren Komponenten zusammen (Pagaling et al. 2025). Dazu gehören die **Probenahme- und Logistikkosten**, die den regelmäßigen Transport und die sachgerechte Lagerung der Abwasserproben umfassen. Einen weiteren wesentlichen Kostenfaktor bilden die **Laboranalytikskosten**, die für die Durchführung von PCR-Tests, Sequenzierungen oder anderen molekularbiologischen Verfahren anfallen. Vor der konkreten Laboranalyse müssen Abwasserproben – im Gegensatz zu Proben der Human Surveillance – relativ aufwendig aufbereitet werden; hierfür entstehen **Kosten der Probenvorbereitung**. Zusätzlich fallen **Personalkosten** für Fachkräfte in Probenahme, Analyse und Dateninterpretation an. Ergänzend entstehen **IT- und Infrastrukturkosten** für die Datenverarbeitung, Qualitätssicherung und Berichterstattung.

Diese Kostenstruktur bildet die Grundlage für die Bewertung des ökonomischen Nutzens im Vergleich zu alternativen Surveillancemethoden. Für eine Monitoringstrategie spielen als relevante Kostenfaktoren die Frequenz der Beprobung, die Anzahl der gemonitornten Erreger und die Anzahl der Kläranlagen eine entscheidende Rolle.

Werden zusätzliche Erreger getestet, fallen zusätzliche Kosten in erster Linie für die Laboranalytik an, da dieselbe aufbereitete Probe für mehrere Labortests herangezogen werden kann. Es kommt somit bei der Hinzunahme weiterer Erreger zu sinkenden Grenz- bzw. Durchschnittskosten, da die Testung pro zusätzlichen Erreger kostengünstiger wird.

Eine Erweiterung der abwasserepidemiologischen Surveillance um zusätzliche Kläranlagen führt jedoch im Allgemeinen kaum zu sinkenden Grenz- oder Durchschnittskosten, da sowohl Logistikkosten als auch Kosten für die Probenaufbereitung und solche für die Laboranalytik anfallen. Es ist jedoch möglich, Proben mehrerer Kläranlagen zu poolen (zusammenzuführen) und gemeinsam aufzubereiten und zu testen. Dadurch fallen zwar weiterhin Logistikkosten pro Kläranlage an, die Kosten für die Probenaufbereitung und Laboranalytik treten jedoch nur einmal pro Kläranlagenpool auf. Auf diese Weise kann ein größeres Einzugsgebiet ohne zusätzlichen Kostenanstieg getestet werden, allerdings mit einem Verlust an räumlicher Genauigkeit.

Für das SARS-CoV-2-Abwassermonitoringprogramm in Österreich fallen derzeit Gesamtkosten von ca. 220 Euro pro Probe an, wobei alle oben genannten Kostenfaktoren bereits berücksichtigt sind. Die Probenahme ist aktuell in Österreich für die Abwasserepidemiologie üblicherweise kostenfrei, da die Proben bereits im Regelbetrieb der Kläranlagen entnommen werden und lediglich ein Teil der bestehenden Probe an die Abwasserepidemiologen und -epidemiologen weitergegeben wird – ohne Verrechnung zusätzlicher Kosten. Von den 220 Euro entfallen ca. 50–60 Euro auf Transportkosten, und die Hinzunahme weiterer Erreger würde zusätzliche Kosten von ca. 60 Euro verursachen⁹³. In der Literatur werden die Kosten der Abwasserepidemiologie uneinheitlich berichtet und sind daher schwer vergleichbar. Pagaling et al. (2025) fassen beispielsweise internationale Kostenangaben der Abwasserepidemiologie von drei Kontinenten mit zwischen

⁹³ Daten basierend auf Informationen von Prof. Herbert Oberacher der Medizinischen Universität Innsbruck.

0,005 \$ und 0,13 \$ pro Person zusammen. Doug et al. (2022) hingegen beschreiben die durchschnittlichen Kosten eines nationalen Abwassermonitorings mit ca. 1 \$ (0,20 \$ – 3,00 \$) pro Person im ersten Jahr. Yoo et al. (2023) beziffern die Kosten für den Betrieb eines Abwassermonitorings an einer einzelnen Einrichtung mit 379 \$ pro Tag.

Eine Analyse von Beprobungsfrequenz und Messstellendichte (Anzahl der Kläranlagen) des österreichischen SARS-CoV-2-Abwassermonitoringprogramms hat ergeben, dass eine Halbierung der Frequenz von zweimal wöchentlich auf einmal wöchentlich und eine Halbierung der Messstellen von 48 auf 24 keine signifikanten Auswirkungen auf die Qualität der Lagebeurteilung haben sollten (Oberacher 2024). Experteneinschätzungen aus dem Workshop im Rahmen des KIRAS-Projekts (siehe Abschnitt 4.1) gehen allerdings davon aus, dass die Messstellendichte im Allgemeinen wichtiger ist als die Beprobungsfrequenz. Insbesondere wenn es bei dem Abwassermonitoring um die Detektion eines lokalen Ausbruchs geht (z. B. Masern), ist die räumliche Abdeckung besonders wesentlich. Bei einer kontinuierlichen Verlaufsbeobachtung wie dem SARS-CoV-2-Abwassermonitoring, bei dem die Daten räumlich aggregiert die Situation in ganz Österreich oder auf Bundeslandebene beschreiben sollen, ist eine hohe Messstellendichte weniger essenziell. Es ist daher empfehlenswert, Einsparungen bei der Beprobungsfrequenz oder Messstellendichte vom gemonitorten Erreger und vom Monitoringziel abhängig zu machen.

Ein Vorteil der Handhabung der Beprobungsfrequenz ist zudem, dass diese in Zeiten akuter Ausbrüche auch flexibel angepasst und wieder erhöht werden kann. Personalkosten werden von Singer et al. (2023) als wichtigster Kostenfaktor beschrieben, insbesondere in Zeiten von Spitzenbelastungen, wenn Beprobungsfrequenzen erhöht werden. Fixkosten sind in der Abwasserepidemiologie üblicherweise deutlich geringer als variable Kosten (Hu et al. 2023; Keshaviah et al. 2025), was die Kostenflexibilität des abwasserepidemiologischen Ansatzes unterstreicht.

Weitere wissenschaftliche Analysen des relativen Genauigkeitsverlusts durch die Hinzunahme bzw. Reduktion von Messstellen sowie durch Veränderungen der Beprobungsfrequenz sind wünschenswert, da sie helfen können, die kosteneffizienteste strategische Auslegung eines Abwassermonitoringprogramms zu kalibrieren.

5.1 Vergleich mit anderen Surveillance Methoden

Im Vergleich zu traditionellen Formen der Human Surveillance bietet die Abwasserepidemiologie einige Vorteile. Da die Human Surveillance im Allgemeinen auf Basis fallbasierter Testungen von Individuen beruht, ist sie anfälliger für Inkonsistenzen in der demografischen Zusammensetzung der getesteten Bevölkerungsgruppe und erfasst üblicherweise keine asymptomatischen oder präsymptomatischen Fälle. Die Abwasserepidemiologie liefert eine bevölkerungsweite, konsistente Form der Datenerhebung. Da sie außerdem mit deutlich weniger Labortestungen eine größere Abdeckung der Bevölkerung ermöglicht, ist sie eine besonders kosteneffektive Form der aggregierten Surveillance.

Je nach Monitoringziel bietet die Human Surveillance jedoch auch Vorteile gegenüber der Abwasserepidemiologie, vor allem dann, wenn konkrete Maßnahmen an bzw. mit der erkrankten Bevölkerungsgruppe notwendig sind. Die Testungen erfolgen zumeist direkt an symptomatischen Individuen, und bei der Detektion einer Infektion ist die erkrankte Person bekannt. Sollen

konkrete Behandlungen durchgeführt oder infizierte Menschen von anderen Menschen abge-sondert werden, ist die Human Surveillance die effektivere Monitoringmethode.

Das Abwassermonitoring soll die traditionelle Human Surveillance daher nicht ersetzen, sondern ergänzen. So können die Vorteile beider Systeme genutzt werden; zudem entstehen teilweise Redundanzen, die in Krisensituationen besonders wichtig sind. Die Kosten für ein Abwassermonitoring sollten dabei nicht als Zusatzkosten zur Human Surveillance betrachtet werden, vielmehr stellt sich die Frage nach der optimalen Kombination beider Systeme. Auch in der Lite-ratur werden Abwassermonitoring und Human Surveillance im Allgemeinen als komplementäre Systeme behandelt (Yoo et al. 2023).

Eine US-amerikanische Studie bestätigt, dass die Abwasserepidemiologie im Vergleich zu tradi-tionellen Human-Surveillance-Ansätzen eine ergänzende und äußerst kosteneffektive Methode der Surveillance darstellt (Sanjak et al. 2024). Unter Berücksichtigung der zusätzlichen Kosten durch Arbeitsausfälle schätzt die Studie, dass mit der Einführung der Abwasserepidemiologie zwei Drittel der klinischen Testungen ohne zusätzliche Mehrkosten beibehalten werden können (Sanjak et al. 2024).

Bei beiden Systemen ist es wichtig, die relativen Vor- und Nachteile zu berücksichtigen. Geht es bei einer aggregierten Surveillance vorrangig darum, über das Infektionsgeschehen informiert zu sein, damit Gesundheitseinrichtungen oder die allgemeine Bevölkerung Maßnahmen ergrei-fen können (Impfungen, Masken, vermehrtes Händewaschen etc.), bietet die Abwasserepidemio-logie eine deutlich kosteneffektivere Option als die traditionelle Human Surveillance. Auch ein Variantenmonitoring kann gut über das Abwassermonitoring erfolgen. Allerdings liefert das Ab-wassermonitoring im Gegensatz zur Human Surveillance keine Informationen darüber, welche Virusvarianten besonders symptomatisch sind oder wer zur erkrankten Population gehört.

Pagaling et al. (2025) beschreiben die mehrfachen Schwierigkeiten des Kostenvergleichs zwi-schen Human Surveillance und Abwassermonitoring: Kostendaten für die Human Surveillance stehen im Allgemeinen nicht zur Verfügung, und die unterschiedlichen Anwendungsgebiete der beiden Ansätze – Gesamtbevölkerung im Abwassermonitoring versus gezielte Testungen bei der Human Surveillance – erschweren die Vergleichbarkeit. Ähnliche Probleme bestehen auch für den Kostenvergleich in Österreich. Die Literatur stimmt allerdings einheitlich darin überein, dass das Abwassermonitoring eine kosteneffektive Methode der bevölkerungsweiten Surveillance ist (Ando et al. 2023; Doug et al. 2022; Hamilton et al. 2024; Pagaling et al. 2025; Singer et al. 2023).

Auf **Einrichtungsebene** wurde bei niedriger Prävalenz ein abwasserepidemiologischer Ansatz als Primärscreening mit anschließender PCR-Testung als kosteneffektiver nachgewiesen denn der Einsatz von Antigen-tests als Primärscreening (Yoo et al. 2023). Basierend auf den Ergebnissen der Studie, wäre ein dreistufiges Protokoll (nicht in der Studie selbst enthalten) vermutlich am kosteneffektivsten: Primärtestung über Abwassermonitoring, gefolgt von Antigen-tests bei posi-tivem Signal und anschließend PCR-Tests im Fall eines positiven Antigen-tests.

Eine **breite freiwillige Testung**, wie sie zum Beispiel in Wien für COVID-19 stattgefunden hat, inkludiert zwar auch asymptomatische Fälle, birgt jedoch ein besonders hohes Potenzial für einen Selektionsbias. Der Vergleich der Wiener mit den österreichweiten (ohne Wien) Test- und Infektionskurven zeigt in Wien ein geringeres Fallgeschehen bei deutlich mehr Testungen im letzten Quartal von 2021 sowie eine Angleichung der Fallraten bei weiterhin deutlich höherer

Testfrequenz im ersten Quartal 2022 (Kearney 2022). Eine klare Interpretation dieser Entwicklungen ist jedoch kaum möglich, da freiwillige Testungen verschiedensten sozialen Einflüssen unterliegen. Wenn eine breite Datenerhebung zum Informationsgewinn über das Infektionsgeschehen gewünscht ist, so ist ein Abwassermonitoring zielführender, da es einen sozialen Selektionsbias vermeidet. Sollen hingegen breite freiwillige Testungen durchgeführt werden, damit Personen über ihren Infektionsstatus Bescheid wissen und ihr Verhalten entsprechend anpassen können, wäre eine mögliche Maßnahme zur Kostenreduktion, freiwillige Tests erst ab einem durch das Abwassermonitoring bestimmten Infektionsniveau bereitzustellen.

Ein Abwassermonitoring kann auch genutzt werden, um **Impfkampagnen** zeitlich und räumlich zu **steuern**. Eine Kosten-Nutzen-Analyse zum Einsatz von Abwassermonitoring zur Steuerung von Typhus-Impfkampagnen in Bangladesch ergab, dass ein 100-\$-Investment in Abwassermonitoring innerhalb von fünf Jahren einen sozialen Nutzen von 295 \$ generieren kann (Keshaviah et al. 2025).

Es bedarf weiterer Forschung, um robuste Aussagen zur **Detektionswahrscheinlichkeit** verschiedener Erreger im Abwasser treffen zu können. Für SARS-CoV-2 gibt es jedoch wissenschaftliche Studien, welche die Detektionswahrscheinlichkeit im Abwasser analysiert haben. (Li et al. 2023) finden bei einer Prävalenz von (im Median) 8, 18 bzw. 38 Fällen pro 100.000 Einwohner:innen Detektionswahrscheinlichkeiten von 50 Prozent, 80 Prozent bzw. 99 Prozent. Die Ergebnisse sind allerdings mit einer gewissen Unsicherheit behaftet, da die Teststrategie in der Region teilweise zu einer Verzerrung der Daten geführt haben könnte. Im Gegensatz dazu haben Hewitt et al. (2022) die Daten einer Isolations- und Quarantäneeinrichtung mit Testungsprotokoll analysiert und finden bereits bei 5 bzw. 10 Fällen pro 100.000 Einwohner:innen Detektionswahrscheinlichkeiten von 58 Prozent bzw. 87 Prozent. Eine Analyse von Abwassermonitoringdaten eines Krankenhauses zeigt wiederum deutlich höhere notwendige Fallzahlen von ca. 25–41 pro 100.000 Einwohner:innen, bevor der Erreger nachgewiesen werden kann (Hong et al. 2021). Diese höhere notwendige Fallzahl könnte aber durch SARS-CoV-2-Ausscheidungsprofile beeinflusst sein, die besonders hohe Ausscheidungen zwischen drei Tagen vor und drei Tagen nach dem Auftreten von Symptomen nahelegen (Hewitt et al. 2022). Da Hospitalisierungen zumeist erst einige Tage nach Symptombeginn erfolgen, sind die Daten von Hong et al. (2021) möglicherweise durch geringere Ausscheidungen geprägt. In der Human Surveillance ist der größte Einflussfaktor für die Detektionswahrscheinlichkeit die konkrete Teststrategie und kann daher stark variieren.

Ein Vergleich der Kläranlagen von Tirol und Salzburg ergibt ein durchschnittliches Einzugsgebiet von ca. 36.000 Einwohnerinnen und Einwohnern pro Kläranlage. Unter der Annahme, dass ab etwa 10 Personen pro 100.000 Einwohner:innen eine Detektion per Abwassermonitoring sinnvoll möglich ist, wären ca. 3,6 Fälle pro Kläranlageneinzugsgebiet für eine Detektion erforderlich.

Yoo et al. (2023) beschreiben die **relativen Kosten** eines Human-Surveillance-(PCR-)Tests als etwa ein Zehntel der Kosten eines Abwassermonitorings für eine Anlage. Werden in Österreich die Kosten von 220 Euro pro Anlagentestung mit den üblichen Kosten eines PCR-Tests von ca. 40–100 Euro (BVAEB 2024; ÖGK 2022) verglichen, ergibt sich ein relativer Kostenfaktor zwischen einem Fünftel und der Hälfte – eine Verschiebung zugunsten des Abwassermonitorings. Werden für ein Human-Surveillance-Programm zumindest 2–5 Personen aus dem Einzugsgebiet einer Kläranlage getestet, ist das Abwassermonitoring kostengünstiger. Unter der Annahme eines durchschnittlichen Einzugsgebiets von 36.000 Einwohnerinnen und Einwohnern lässt sich diese Zahl auf ganz Österreich hochrechnen. Ab einer Testung von ca. 510–1.270 Personen im Rahmen

eines Human-Surveillance-Programms ist ein Abwassermonitoring kostengünstiger. Dieser Kostenvergleich berücksichtigt jedoch nicht die unterschiedlichen Zwecke solcher Programme. Zudem ist zu beachten, dass die Kosten für Labordiagnostik und Abwassermonitoring auch innerhalb eines Landes stark variieren können (Wallrafen-Sam et al. 2025).

Wallrafen-Sam et al. (2025) zeigen, dass in kleinen Städten ein Abwassermonitoring dieselbe Genauigkeit wie individuelle Tests erreichen kann – bei nur rund einem Zehntel der Kosten. Mvundura et al. (2025) betonen, dass die Abwasserepidemiologie aus Sicht des Gesundheitssystems ein kostensparendes oder kosteneffektives Instrument sein könne, sofern sie mit einer wirksamen Public-Health-Reaktion verknüpft ist. Ihre Implementierung für mehrere Krankheitserreger kann ihre Kosteneffektivität steigern (Mvundura et al. 2025).

5.2 Modellrechnung zur Kläranlagenpoolung

Die Poolung von Kläranlagen ist ein möglicher Ansatz zur Kostenreduktion und Effizienzsteigerung in der Abwasserepidemiologie. Dabei werden Proben mehrerer Kläranlagen in einem Pool zusammengefasst und gemeinsam analysiert, um die Anzahl der Laboranalysen zu verringern, ohne die räumliche Abdeckung wesentlich zu beeinträchtigen.

Die Gesamtkosten K einer einzelnen Beprobung können grob mittels des folgenden Modells beschrieben werden. Sie setzen sich aus ca. 105 Euro Fixkosten für die Probenaufbereitung und die Datenanalyse pro Pool, ca. 60 Euro variablen Kosten pro Erreger und Pool sowie ca. 55 Euro Transportkosten pro Kläranlage zusammen.

$$K = M(105 + 60E) + 55 \sum_{m=1}^M N_m \mathbb{1}$$

Die wesentlichen Faktoren für die Gesamtkosten K sind im Modell die Anzahl der zu testenden Erreger E , die Anzahl der Kläranlagenpools M und die Anzahl der Kläranlagen N_m innerhalb eines Pools m .

Unter der Annahme, dass sich in jedem Pool die gleiche Anzahl an Kläranlagen befindet, lautet die Kostenfunktion

$$K = M(105 + 60E) + 55MN\mathbb{1}$$

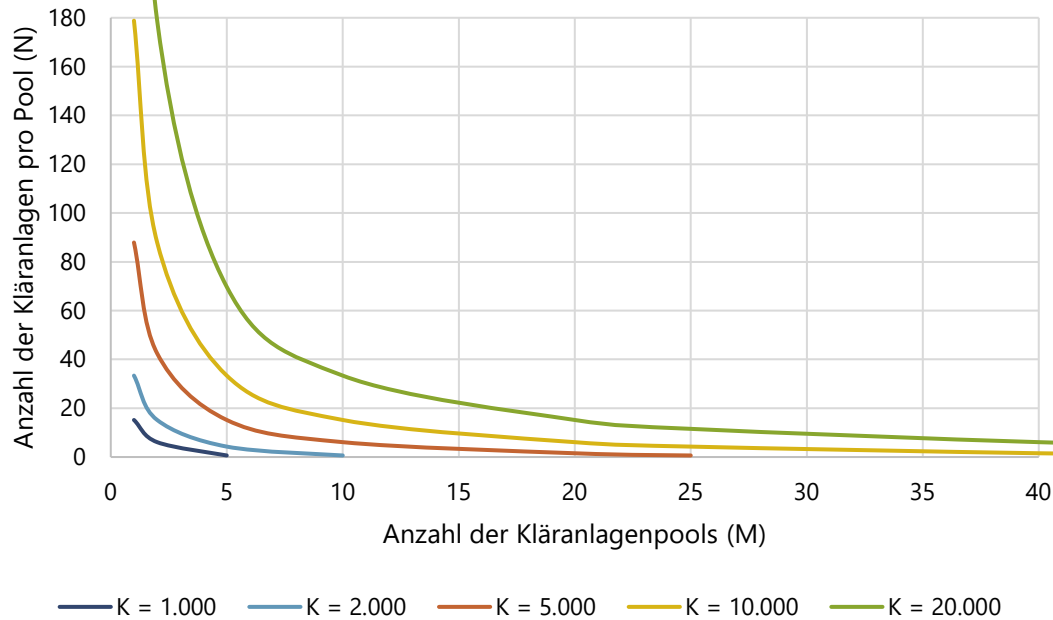
und es kann eine Optimierung anhand der folgenden Parameter stattfinden, wobei üblicherweise Zusatzbedingungen zu berücksichtigen sind.

- M : Anzahl der Kläranlagenpools
- N : Anzahl der Kläranlagen pro Pool
- $M \times N$: Gesamtanzahl der Kläranlagen

Das Ziel hier ist, N möglichst klein zu halten, um die Aussagekraft der Analysen pro Pool zu erhöhen und Transportkosten niedrig zu halten, während $M \times N$ möglichst groß sein sollte, um eine breite Abdeckung sicherzustellen. Eine große Anzahl an Kläranlagenpools M bedeutet aller-

dings auch eine große Anzahl notwendiger Laboranalysen und ist damit ein stärkerer Kostentreiber als eine hohe Anzahl an Kläranlagen pro Pool. Diese Dynamik kann anhand von Isokostenkurven visualisiert werden (siehe Abbildung 6).

Abbildung 6: Isokostenkurven für verschiedene Kostenniveaus K (in Euro pro Beprobung)



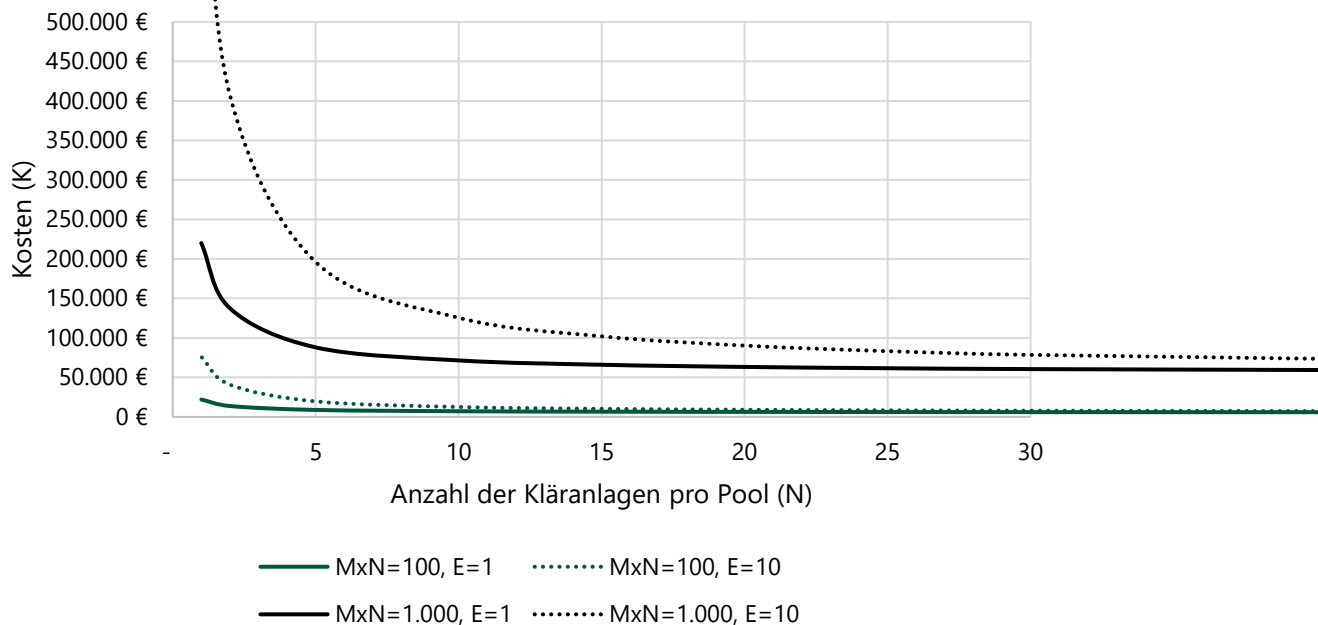
Quelle: GÖG

Jede der fünf Isokostenkurven in Abbildung 6 zeigt alle Kombinationen aus Anzahl an Kläranlagenpools (M) und Anzahl an Kläranlagen pro Pool (N), die dasselbe Kostenniveau (K) ergeben. Diese Kurven illustrieren die flexible Auswahl von Poolungsoptionen bei festem Kostenniveau. In diesem Beispiel wird von der Analyse nur eines Erregers ausgegangen.

In Abbildung 7 werden die Kosten in Abhängigkeit von der Anzahl der Kläranlagen pro Pool dargestellt. Dabei werden verschiedene Szenarien für die Anzahl der beprobten Messstellen (Kläranlagen $M \times N$) und die Anzahl der getesteten Erreger (E) illustriert. Als Basisszenario wird von 100 Kläranlagen und einem Erreger ausgegangen. Die alternativen Szenarien gehen jeweils von einer Verzehnfachung eines oder beider Parameter aus. Die zugehörigen Kostenkurven in Abbildung 7 verdeutlichen relevante Erkenntnisse:

1. Die Ausweitung der Zahl getesteter Erreger ist deutlich kostengünstiger als die Ausweitung der Zahl getesteter Kläranlagen.
2. Abnehmende Grenzersparnisse zeigen sich bei steigender Zahl an Kläranlagen pro Pool, wenn die Gesamtzahl der Kläranlagen konstant gehalten wird. Ab einer gewissen Poolgröße führt weiteres Poolen also kaum zu zusätzlichen Einsparungen.
3. Die Hinzunahme weiterer Erreger kann unter Umständen durch eine Erhöhung der Kläranlagen pro Pool nahezu kostenneutral umgesetzt werden.

Abbildung 7: Kostenkurven (in Euro pro Beprobung) bei fester Anzahl an Kläranlagen ($M \times N$) und Erregern (E)



Quelle: GÖG

5.3 Zusammenfassung

Der vorliegende Teilbericht untersucht die ökonomischen Aspekte des abwasserepidemiologischen Ansatzes und bewertet dessen Kostenstruktur, Effizienz und Eignung im Vergleich zur traditionellen Human Surveillance. Die Analyse zeigt, dass Abwassermonitoring eine kosteneffektive und flexible Methode zur bevölkerungsweiten Überwachung des Infektionsgeschehens darstellt, insbesondere bei aggregierten Monitoringzielen.

Die Kosten des Abwassermonitorings setzen sich im Wesentlichen aus Probenahme- und Logistikkosten, Kosten der Probenvorbereitung und Laboranalytik, Personalkosten sowie IT- und Infrastrukturkosten zusammen. Ein wesentliches ökonomisches Merkmal des abwasserepidemiologischen Ansatzes ist die Kostenstruktur mit geringen Fixkosten und überwiegend variablen Kosten, die eine hohe Flexibilität bei Anpassungen von Beprobungsfrequenz, Messstellendichte und getesteten Erregern ermöglicht.

Die Analyse zeigt deutliche Skaleneffekte bei der Testung mehrerer Erreger, da zusätzliche Pathogene auf Basis derselben aufbereiteten Probe untersucht werden können und somit sinkende Grenz- und Durchschnittskosten entstehen. Demgegenüber führt die Ausweitung der Anzahl beprobter Kläranlagen in der Regel nicht zu vergleichbaren Kostensenkungen, da Logistik-, Aufbereitungs- und Analytikkosten pro Anlage anfallen. Als kosteneffiziente Alternative wird die Poolung von Kläranlagen dargestellt, die eine größere räumliche Abdeckung bei reduzierten Laborkosten ermöglicht – allerdings auf Kosten der räumlichen Auflösung.

Im Vergleich zur Human Surveillance bietet die Abwasserepidemiologie den Vorteil einer konsistenten, bevölkerungsweiten Datenerhebung ohne sozialen Selektionsbias und mit vergleichsweise geringem Ressourceneinsatz. Sie ist besonders geeignet, um Trends im Infektionsgeschehen frühzeitig zu erkennen, Varianten zu überwachen und als Entscheidungsgrundlage für bevölkerungsweite Präventionsmaßnahmen zu dienen. Human-Surveillance-Systeme sind hingegen unverzichtbar, wenn individuenbezogene Maßnahmen wie Diagnostik, Behandlung oder Isolierung erforderlich sind. Der Bericht unterstreicht daher, dass Abwassermonitoring die Human Surveillance nicht ersetzt, sondern als komplementäres System deren Effizienz und Resilienz erhöhen kann.

Ökonomische Vergleiche deuten darauf hin, dass ein Abwassermonitoring bereits bei einer relativ geringen Anzahl individueller Testungen pro Einzugsgebiet kostengünstiger ist als rein testbasierte Human-Surveillance-Programme, wobei die unterschiedlichen Zielsetzungen der Systeme zu berücksichtigen sind. Studien zeigen zudem, dass der abwasserepidemiologische Ansatz insbesondere bei niedriger Prävalenz, bei multiplen Erregern sowie in Kombination mit gezielten Folgemaßnahmen ein hohes Kosten-Nutzen-Potenzial entfaltet.

Zusammenfassend kommt der Bericht zu dem Ergebnis, dass die Abwasserepidemiologie ein wirtschaftlich attraktives Instrument der Public-Health-Surveillance darstellt, dessen Kosteneffektivität durch strategische Ausgestaltung – etwa hinsichtlich Beprobungsfrequenz, Messstellendichte, Erregerspektrum und Poolungsstrategie – weiter gesteigert werden kann. Weitere empirische Forschung zur optimalen Kalibrierung dieser Parameter wird empfohlen, um das volle ökonomische und epidemiologische Potenzial des abwasserepidemiologischen Ansatzes auszuschöpfen.

6 Referenzen

- Ando, Hiroki; Murakami, Michio; Ahmed, Warish; Iwamoto, Ryo; Okabe, Satoshi; Kitajima, Masaaki (2023): Wastewater-based prediction of COVID-19 cases using a highly sensitive SARS-CoV-2 RNA detection method combined with mathematical modeling. In: *Environment International* 173/107743:1-10
- BVAEB (2024): Honorarordnung für Ärzte für Allgemeinmedizin und Fachärzte gemäß § 27 des Gesamtvertrags der VERSICHERUNGSANSTALT ÖFFENTLICH BEDIENSTETER, EISENBAHNEN UND BERGBAU (BVAEB) nach dem Stand vom 1.5.2024 in der Fassung der 7. Zusatzvereinbarung zum Gesamtvertrag
- Doug, Manuel; Amadei, Carlo Alberto ; Campbell, Jonathon R. ; Brault, Jean-Martin ; Zierler, Amy ; Veillard, Jeremy (2022): Strengthening Public Health Surveillance Through Wastewater Testing: An Essential Investment for the COVID-19 Pandemic and Future Health Threats. Hg. v. The Worldbank Group, Washington DC
- Fidon, Isabella Katharina; Grundei, Verena (2025): Rechtliche Aspekte der Nutzung von Abwassermonitoringdaten. Teilbericht des Abschlussberichts zu Arbeitspaket 8 des KIRAS-Abwassermonitoring-Projekts. Gesundheit Österreich, Wien
- Hamilton, K.A.; Wade, M.J.; Barnes, K.G.; Street, R.A.; Paterson, S. (2024): Wastewater-based epidemiology as a public health resource in low- and middle-income settings. In: *Environmental Pollution* 351/12:45-40
- Hewitt, Joanne; Trowsdale, Sam; Armstrong, Bridget A.; Chapman, Joanne R.; Carter, Kirsten M.; Croucher, Dawn M.; Trent, Cassandra R.; Sim, Rosemary E.; Gilpin, Brent J. (2022): Sensitivity of wastewater-based epidemiology for detection of SARS-CoV-2 RNA in a low prevalence setting. In: *Water Research* 211 (118032):1-11
- Hong, Pei-Ying ; Rachmadi, Andri Taruna ; Mantilla-Calderon, David; Alkahtani, Mohsen; Bas-hawri, Yasir M.; Al Qarni, Hamed ; O'Reilly, Kathleen M. ; Zhou, Jianqiang (2021): Estimating the minimum number of SARS-CoV-2 infected cases needed to detect viral RNA in wastewater: To what extent of the outbreak can surveillance of wastewater tell us? In: *Environmental Research* 195 (110748):1-8
- Hu, Xindi C.; Keshaviah, Aparna; Harrison, Emily B. (2023): The Costs of Wastewater Monitoring in Low- and Middle-Income Countries. Issue brief prepared for the World Bank by Mathematica, Washington, DC.
- Kearney (2022): Kosten-Nutzenanalyse der ökonomischen Auswirkungen der Wiener Covid-19 Teststrategie. Eine Studie der Wirtschaftskammer Wien in Kooperation mit Kearney. Ergebnispräsentation. Wien
- Keshaviah, Aparna ; Akram, Agha Ali ; Rizmie, Dheeya ; Raxter, Ian; Hasan, Rezaul ; Rahman, Ziaur ; Suchana, Afroza Jannat ; Jahan, Farjana ; Rahman, Aninda ; Rahman, Mahbubur; Rahman, Mahbubur; Diamond, Megan B. ; D'Agostino, Anthony Louis (2025): A cost-benefit analysis of using wastewater monitoring to guide typhoid vaccine campaigns. In: *Tropical Diseases, Travel Medicine and Vaccines* 11/24:1-12

- Li, Qiaozhi; Lee, Bonita E.; Gao, Tiejun; Qiu, Yuanyuan; Ellehoj, Erik ; Yu, Jiaao; Diggle, Mathew; Tipples, Graham; Maal-Bared, Rasha; Hinshaw, Deena; Sikora, Christopher; Ashbolt, Nicholas J.; Talbot, James ; Hrudey, Steve E.; Pang, Xiaoli (2023): Number of COVID-19 cases required in a population to detect SARS-CoV-2 RNA in wastewater in the province of Alberta, Canada: Sensitivity assessment. In: *Journal of Environmental Sciences* 125/:843-850
- Mvundura, Mercy ; Ngwira, Lucky G. ; Shrestha, Kabita Bade ; Tuladhar, Reshma ; Gauld, Jillian; Kerr, Cliff ; Barnes, Kayla; Anscombe, Catherine; Sharma, Bhawana ; Feasey, Nicholas (2025): Cost-effectiveness of wastewater-based environmental surveillance for SARS-CoV-2 in Blantyre, Malawi and Kathmandu, Nepal: A model-based study. Hg. v. *PLOS Global Public Health* 5(4): e0004439, Thailand
- Oberacher, Herbert (2024): Bericht zum Nationalen SARS-CoV-2 Abwassermonitoring des BMSGPK "Evaluierung des Einflusses der Beprobungsfrequenz und der Messstellendichte auf die Qualität der Lagebeurteilung", Innsbruck
- ÖGK (2022): Tarif für Vertragsfachärztinnen/Vertragsfachärzte für medizinische und chemische Labordiagnostik, 1. RICHTLINIEN ZUM LABORKATALOG 2022, Anlage E
- Pagaling, Eulyn; Ghosh, Urmi; Harkins, Clare ; Mayer, Claus-Dieter; Avery, Lisa (2025): Utility of wastewater surveillance for detecting and monitoring emerging and re-emerging pathogens and endemic infections. Main Report. Hydro Nation International Centre (HNIC). The James Hutton Institute, Scottish Government gov.scot.,
- Sanjak, Jaleal S.; McAuley, Erin M.; Raybern, Justin; Pinkham, Richard; Tarnowski, Jacob; Miko, Nicole; Rasmussen, Bridgette; Manalo, Christian J.; Goodson, Michael; Stamps, Blake; Necciai, Bryan; Sozhamannan, Shanmuga; Maier, Ezekiel J. (2024): Wastewater Surveillance Pilot at US Military Installations: Cost Model Analysis. In: *JMIR PUBLIC HEALTH AND SURVEILLANCE* 10/:e54750
- Singer, Andrew C.; Thompson, Janelle R.; Mota Filho, César R.; Street , Renée; Li , Xiqing; Castiglioni, Sara; Thomas, Kevin V. (2023): A world of wastewater-based epidemiology. In: *nature water* 1/414:408-415
- Wallrafen-Sam, Karina ; Zacharias, Nicole ; Rubio Acero, Raquel ; Walker, Andreas ; Lukas, Marcus ; Schneider, Beate ; Beyer, Sophia ; Greiner, Timo; Schumacher, Jakob ; Hasenauer, Jan (2025): Evaluating the cost-effectiveness of wastewater-based disease surveillance. *Value in Health*, S.171, EPH58
- Yoo, Byung-Kwang ; Iwamoto, Ryo; Chung, Ungil ; Sasaki, Tomoko; Kitajima, Masaaki (2023): Economic Evaluation of Wastewater Surveillance Combined with Clinical COVID-19 Screening Tests. *Japan*. In: *Emerging Infectious Diseases* 29/8:1617-1608