

Für Mensch & Umwelt

Umwelt   
Bundesamt

Forum für den öffentlichen Gesundheitsdienst 2022

# Abwassermonitoring als mögliche Informationsquelle im SARS CoV-2-Pandemiegeschehen

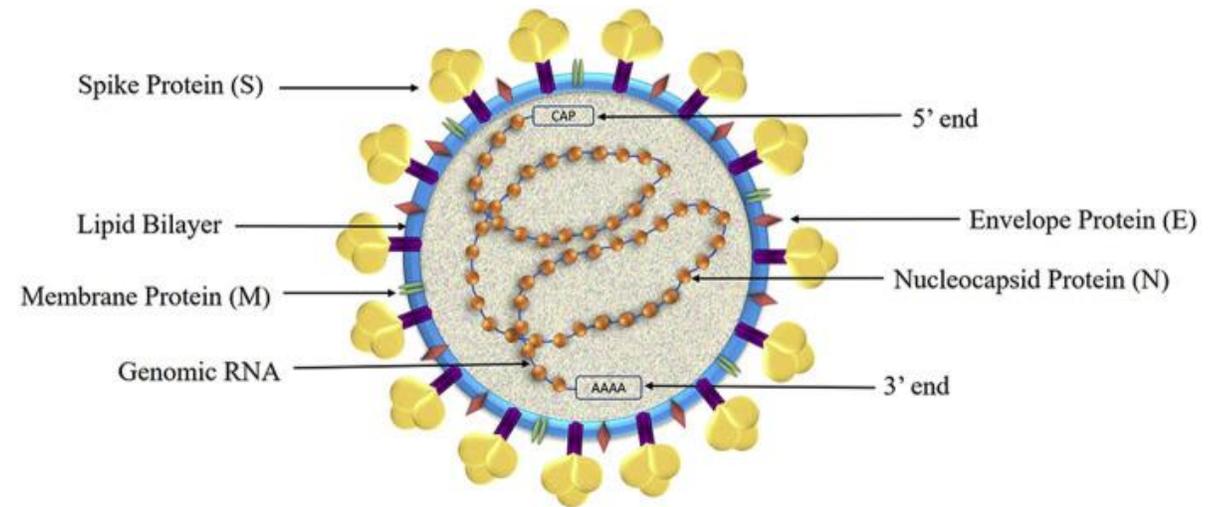
Dr. Timo Greiner, Dr. Katrin Kremer-Flach, RKI  
Michael Marty, UBA

## Viren im Abwasser

**Table 1** Human virus pathogens transmitted by sewage-polluted water

Virus <sup>a</sup>	Pathogenicity proven		Virus detection by	
	Sewage-polluted water	Sewage-polluted shellfish	Cell culture <sup>d</sup>	Nucleic acid test
<b>Enteroviruses</b>				
Polio	+/-	-	+	+
Coxsackie A	-	-	+	+
Coxsackie B	-	-	+	+
Echo	-	-	+	+
Entero 68-71	-	-	+	+
Hepatitis A <sup>b</sup>	+	+	+/-	+
<b>Caliciviruses</b>				
Human calicivirus, Sapporo <sup>c</sup>	+	+	-	+
Norwalk <sup>c</sup>	+	+	-	+
Norwalk-like <sup>c</sup>	+	+	-	+
Hepatitis E <sup>b</sup>	+	-	-	+
<b>Rotaviruses<sup>c</sup></b>	+	-	+/-	+
<b>Enteric adenoviruses</b>	-	-	+	+
<b>Astroviruses<sup>c</sup></b>	+	+	+/-	+
<b>Coronaviruses</b>	-	-	+/-	+

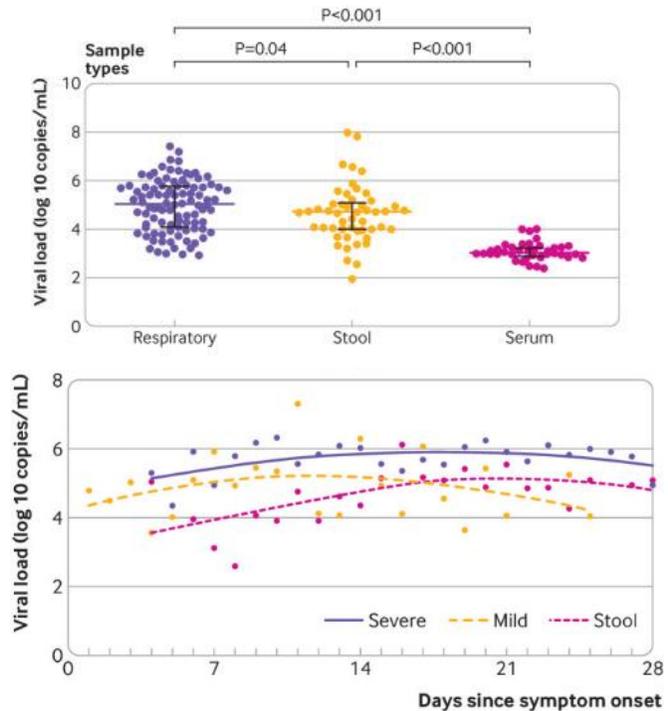
Environmental Virology. Metcalf et al., 1995.



<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32493627/>

> [BMJ. 2020 Apr 21;369:m1443. doi: 10.1136/bmj.m1443.](https://doi.org/10.1136/bmj.m1443)

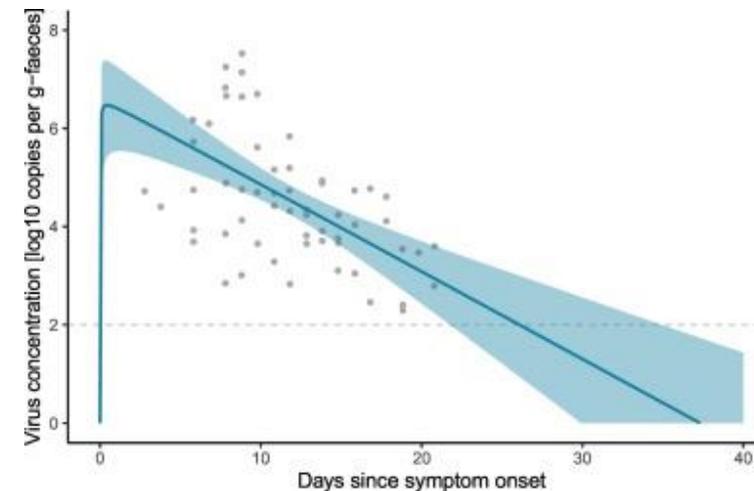
### Viral load dynamics and disease severity in patients infected with SARS-CoV-2 in Zhejiang province, China, January–March 2020: retrospective cohort study



<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32317267/>

### Duration of SARS-CoV-2 viral shedding in faeces as a parameter for wastewater-based epidemiology: Re-analysis of patient data using a shedding dynamics model

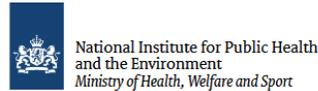
Fuminari Miura <sup>a</sup>, Masaaki Kitajima <sup>b</sup>, Ryosuke Omori <sup>c</sup>



<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969720380803>

# Erste Nachweise von SARS-CoV-2 im Abwasser im März 2020

<https://www.rivm.nl/en/news/novel-coronavirus-found-in-wastewater>



RIVM Committed to health and sustainability

Home > Topics > About RIVM > Publications > International > Contact

Home > News > Novel coronavirus found in wastewater

## Novel coronavirus found in wastewater

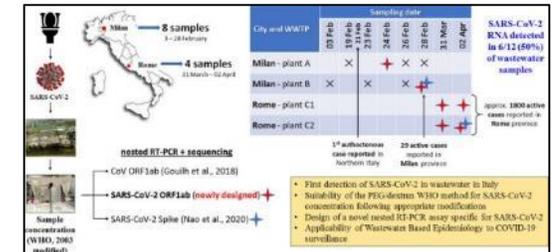
Publication date 03/24/2020 - 17:49

### FIRST DETECTION OF SARS-COV-2 IN UNTREATED WASTEWATERS IN ITALY

 Giuseppina La Rosa, Marcello Iaconelli, Pamela Mancini, Giusy Bonanno Ferraro, Carolina Veneri, Lucia Bonadonna, Luca Lucentini, Elisabetta Suffredini

doi: <https://doi.org/10.1101/2020.04.25.20079830>

Now published in *Science of The Total Environment* doi: [10.1016/j.scitotenv.2020.139652](https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.139652)



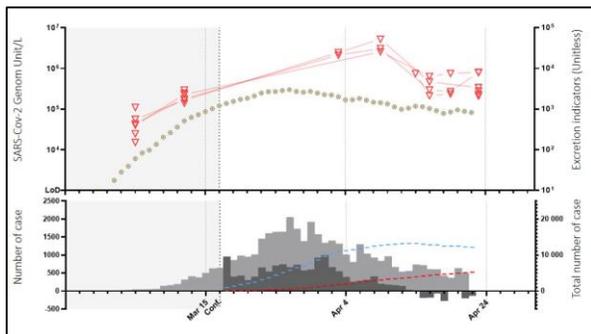
 Previous

Posted May 07, 2020.

 [Download PDF](#)

 [Print/Save Options](#)

 [Author Declarations](#)



### Evaluation of lockdown impact on SARS-CoV-2 dynamics through viral genome quantification in Paris wastewaters

S Wurtzer, V Marechal, JM Mouchel, Y Maday, R Teyssou, E Richard, JL Almayrac,  L Moulin

doi: <https://doi.org/10.1101/2020.04.12.20062679>

**This article is a preprint and has not been peer-reviewed [what does this mean?]. It reports new medical research that has yet to be evaluated and so should *not* be used to guide clinical practice.**

 Previous

Posted May 06, 2020.

 [Download PDF](#)

 [Print/Save Options](#)

 [Author Declarations](#)

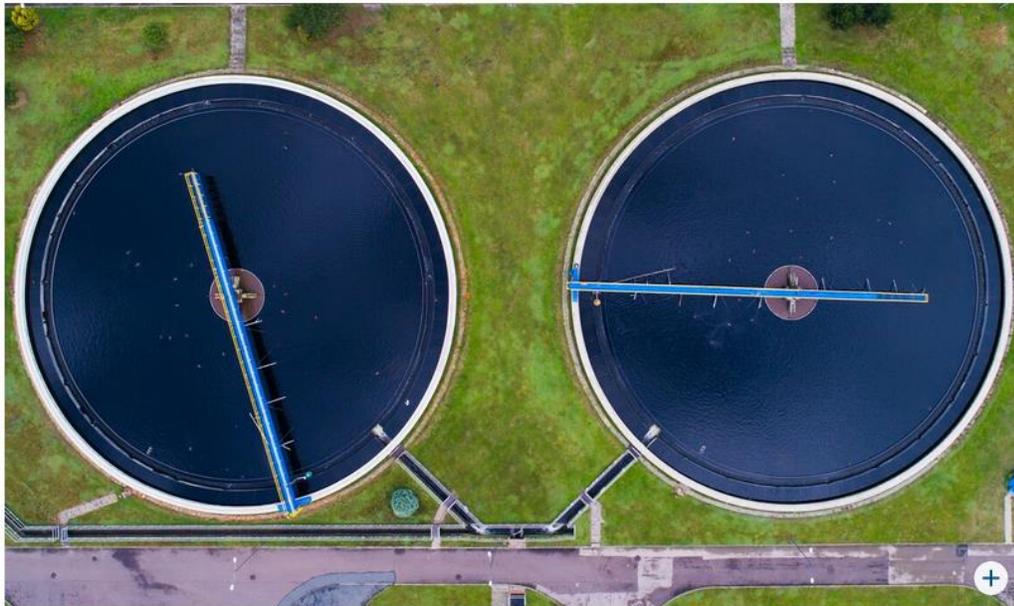
 [Data/Code](#)



18.05.2021 | ABWASSEREPIDEMIOLOGIE

## Corona-Früh- und Entwarnsystem aus dem Abwasser

Weltweit wird nach neuen Methoden gesucht, die Coronainfektionen schnell und zuverlässig nachweisen. Ein wichtiger Ansatz ist die Abwasser-epidemiologie. Aktuell forschen drei BMBF-Projekte hierzu. Eine Plattform soll den Forschungsaustausch fördern.



Luftaufnahme einer Kläranlage  
© Adobe Stock / Daniel Jędzura

- Abwasser Biomarker CoV-2 (TU München)
- SARS-GenASeq, VOC-Analysen (TU Darmstadt)
- COVIDready (Forschungsinstitut Aachen)
- Monitoring auf Kläranlagen (UFZ Helmholtz Leipzig)

Bisher kaum Vernetzung mit ÖGD > Abwasserdaten werden nicht genutzt

# Abwassermonitoring als mögliche Informationsquelle im SARS CoV-2-Pandemiegesehen

## Average number of virus particles per 100,000 inhabitants

This map shows the average number of virus particles per 100,000 inhabitants.



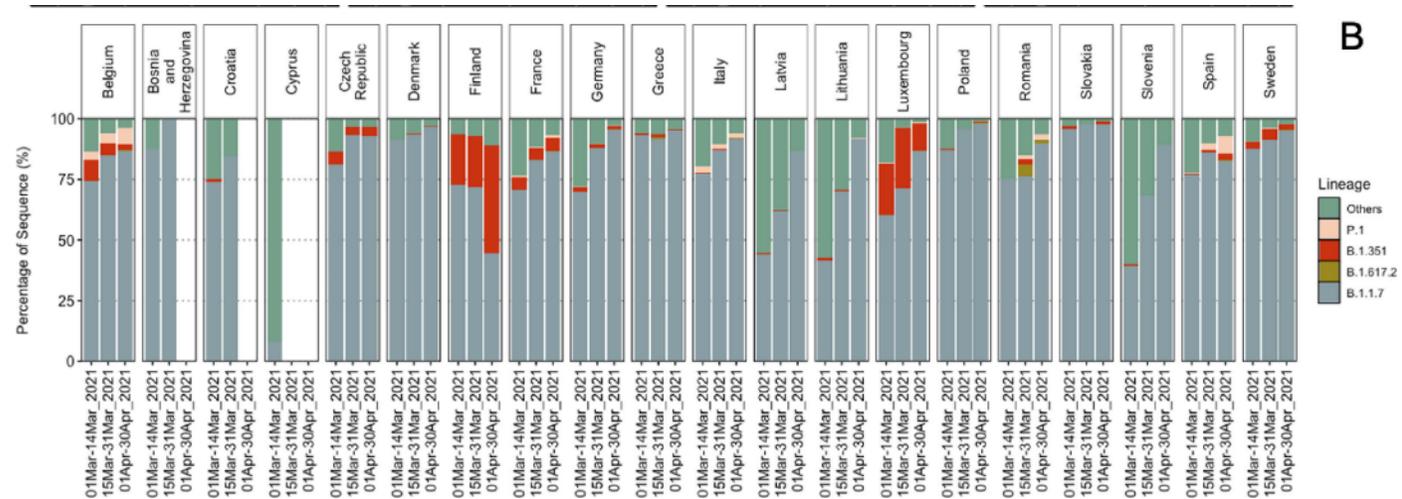
<https://coronadashboard.government.nl/landelijk/rioolwater>

Value from Monday, 7 February - Sunday, 13 February - Source: RIVM

## VOC-Detektion

Bestimmung  
relativer Anteile  
in einer  
Abwasserprobe

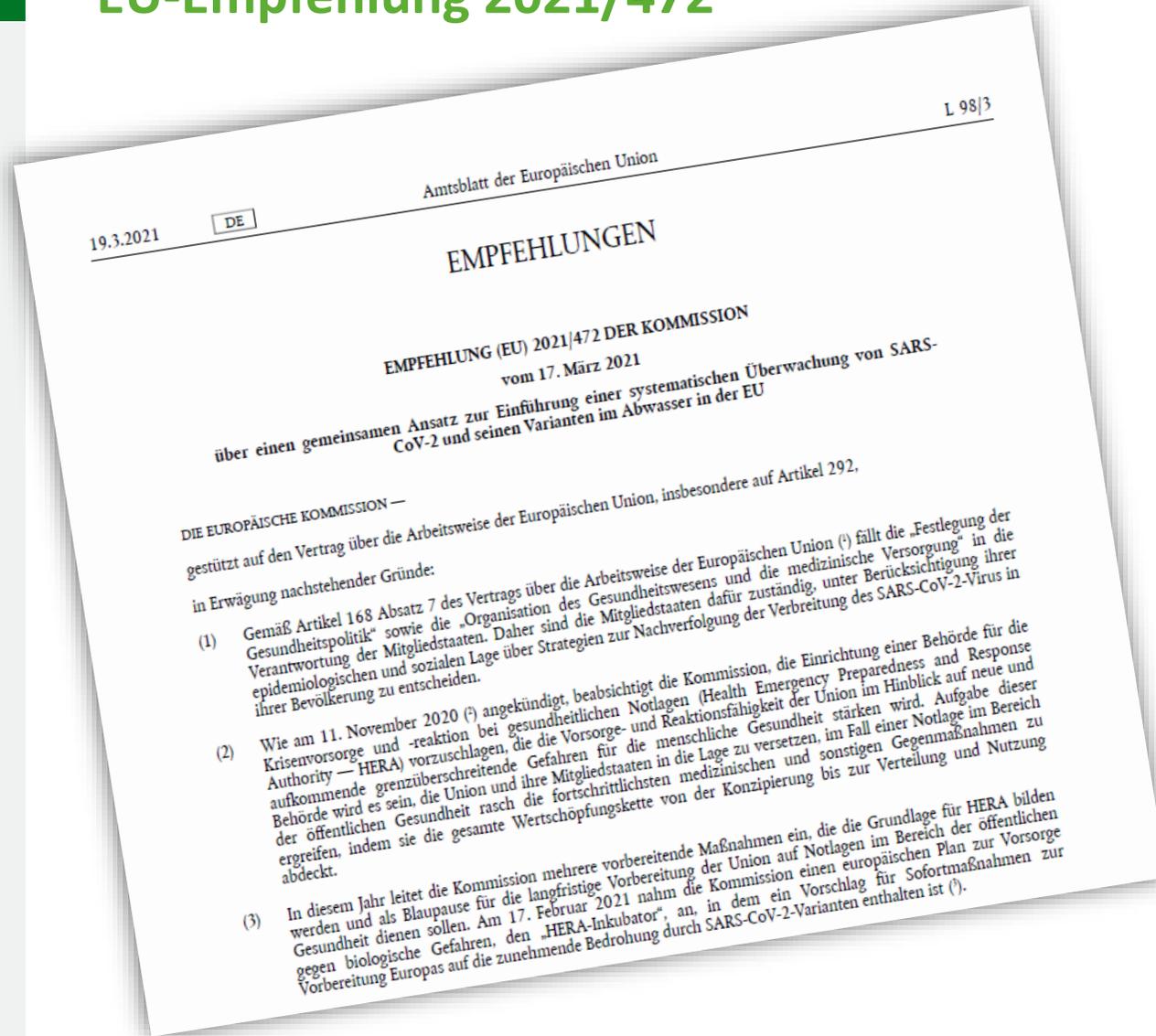
EU Sentinel sites  
März 2021



<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S004313542200125>

7

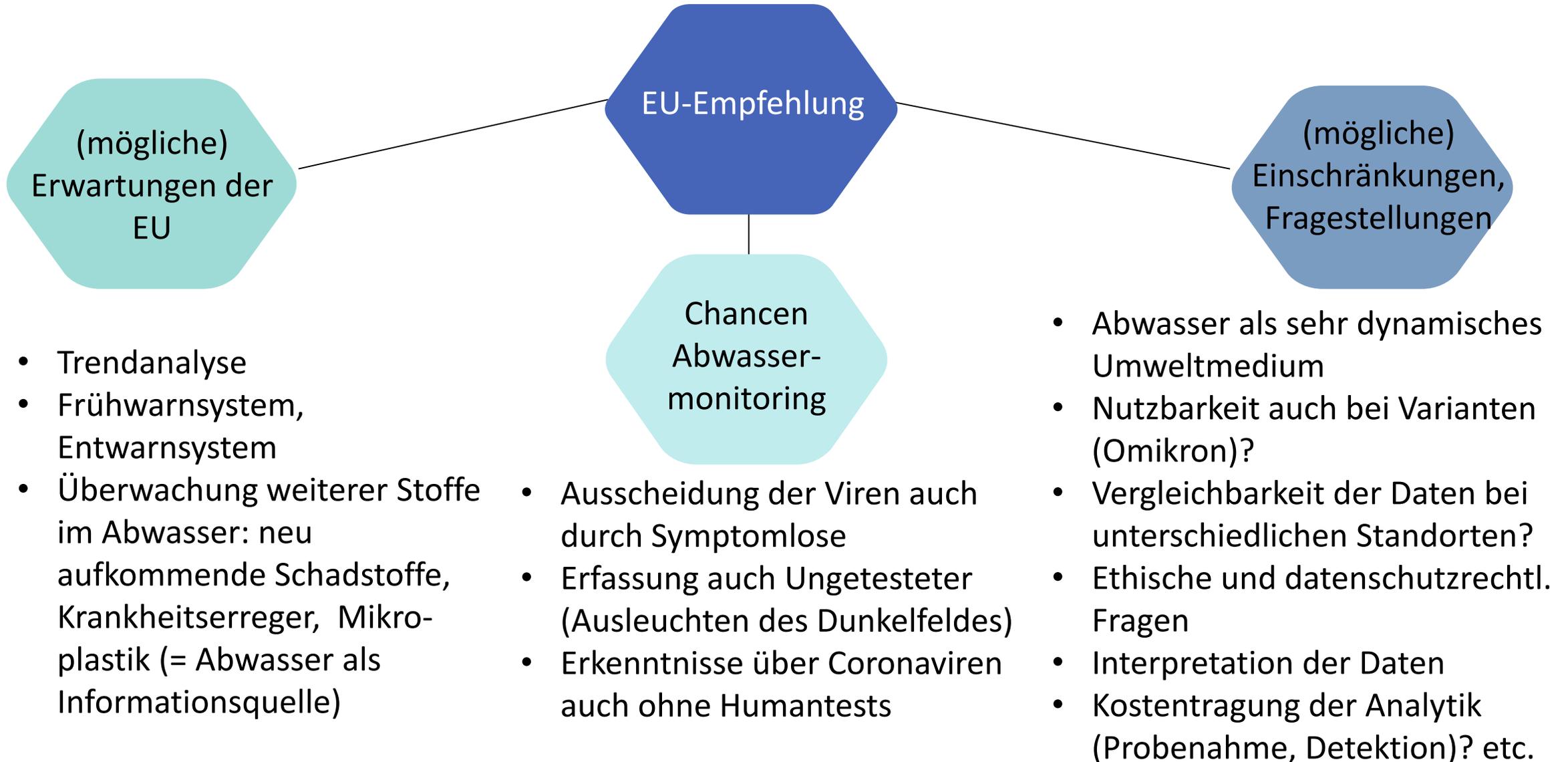
## EU-Empfehlung 2021/472



**EU-Empfehlung (EU) 2021/472 der Kommission vom 17. März 2021** über einen gemeinsamen Ansatz zur Einführung einer systematischen Überwachung von SARS-CoV-2 und seinen Varianten im Abwasser in der EU

- **Ziel:** Erkennung Nichtvorhandensein, Rückkehr oder Verschärfung der Pandemie, Trends sowie Varianten (Erwägungsgründe 4, 7 und 8)
- **Maßnahme:** Überwachung Abwasser als „kostengünstige, schnelle und zuverlässige Informationsquelle“ (EG 5), um hins. COVID-19 „wichtige **ergänzende** und unabhängige Informationen für die Entscheidungsfindung im Bereich der öffentlichen Gesundheit“ zu liefern (EG 6)
- Erwägen, **umfassende Überwachung** einzuführen (Schadstoffe, Krankheitserreger, Medikamente,...)  
⇒ Nachdrückliche Aufforderung an alle MSen, ein **nationales Abwassermonitoring** einzurichten als **zusätzliche Informationsquelle**

## Einschätzung der EU-Empfehlung 2021/472



## Reaktion Deutschlands auf die EU-Empfehlung

### Gemeinsames Projekt der drei Bundesministerien BMBF, BMG, BMUV zur Erarbeitung einer Reaktion Deutschlands auf die Empfehlung der EU-KOM

- Bewerbung um Fördergelder der EU (Projekt „ESI-CorA“)
- Einbindung des nachgeordneten Bereichs + Wissenschaft
- Grundlage: bereits laufende BMBF-Projekte = enge Kooperation
- ESI-CorA: Praxiseinführung eines Überwachungssystems an 20 Modellstandorten = Kombination aus Kläranlage und örtlichem Gesundheitsamt
- Ziele des Projekts
  - Auswertung der Praxiserfahrungen
  - Vorschlag an Politik zum künftigen Rollout (ob und wie)
  - Erstellung einer digitalen Infrastruktur



Epid Bull 2022;13: 19-24 | DOI 10.25646/9864



Ressortkreis

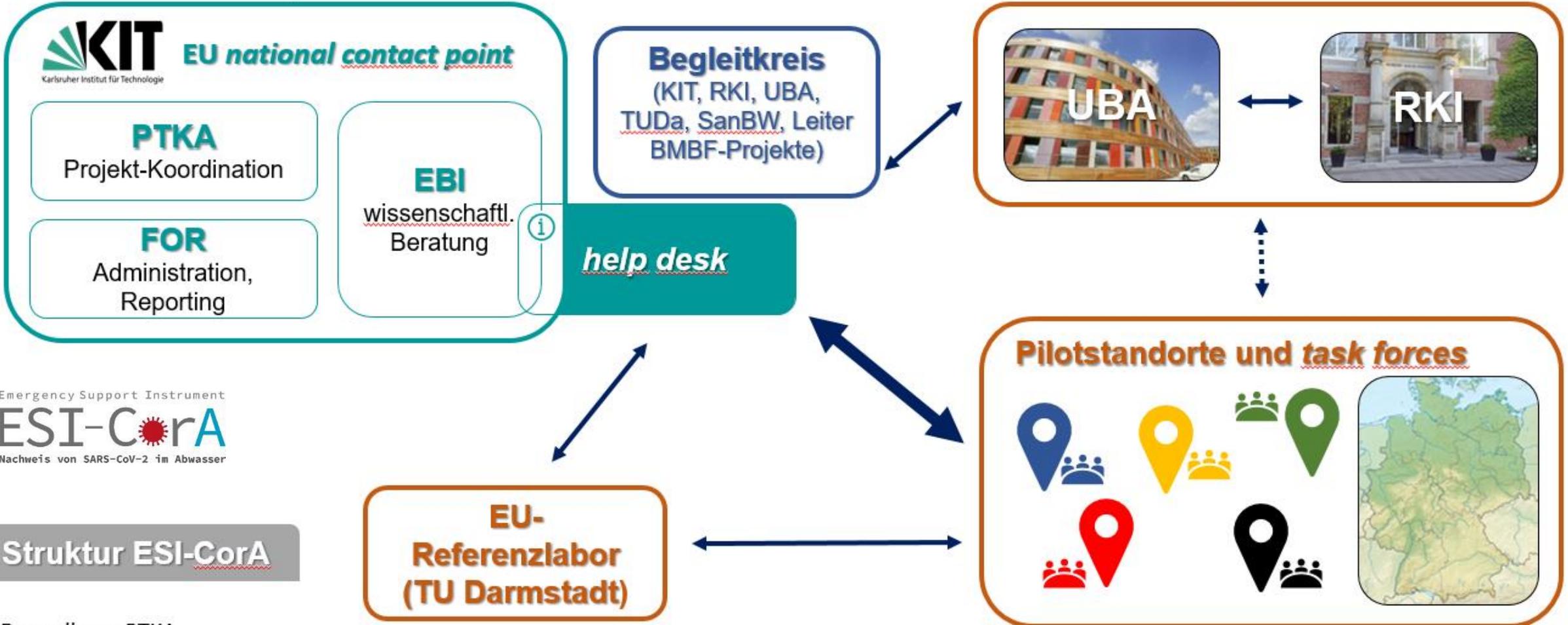


Steuerungsgruppe



Projektgruppe

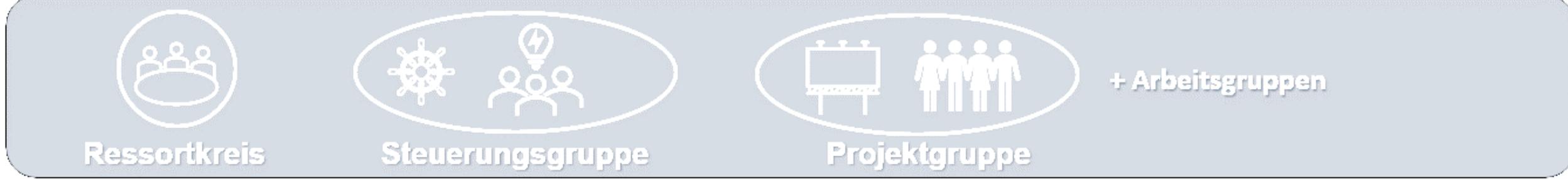
+ Arbeitsgruppen



Emergency Support Instrument  
**ESI-CorA**  
 Nachweis von SARS-CoV-2 im Abwasser

Struktur ESI-CorA

Darstellung: PTKA



**KIT** *EU national contact point*  
Karlsruher Institut für Technologie

**PTKA**  
Projekt-Koordination

**FOR**  
Administration, Reporting

**EBI**  
wissenschaftl. Beratung

**Begleitkreis**  
 (KIT, RKI, UBA, TUDa, SanBW, Leiter BMBF-Projekte)

**UBA** ↔ **RKI**

**help desk**

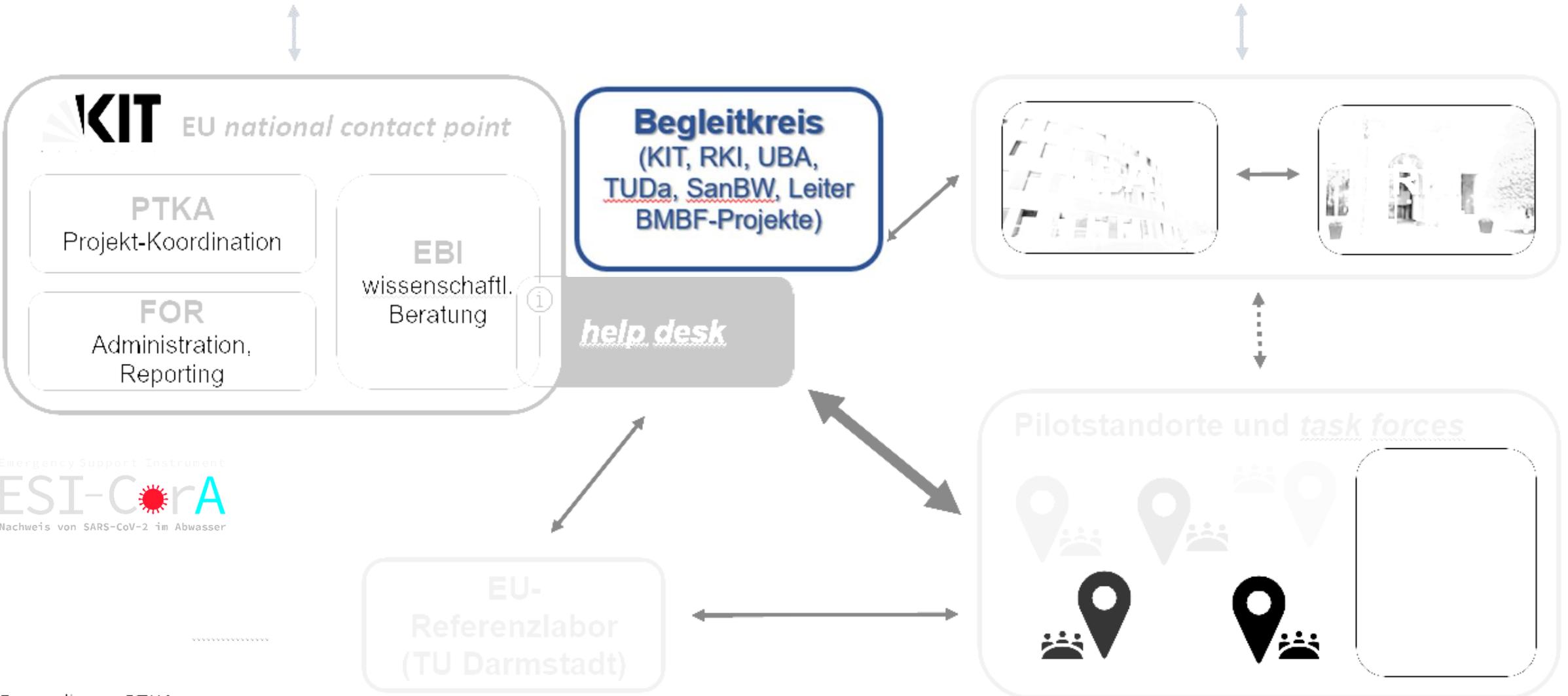
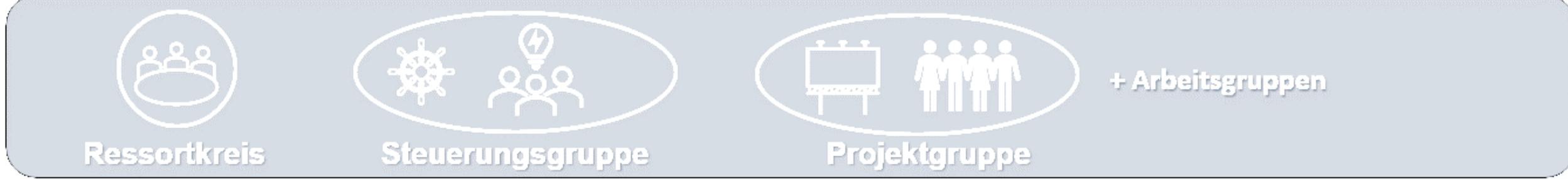
**Pilotstandorte und task forces**

**EU-Referenzlabor (TU Darmstadt)**

Emergency Support Instrument  
**ESI-CorA**  
 Nachweis von SARS-CoV-2 im Abwasser

**Struktur ESI-CorA**

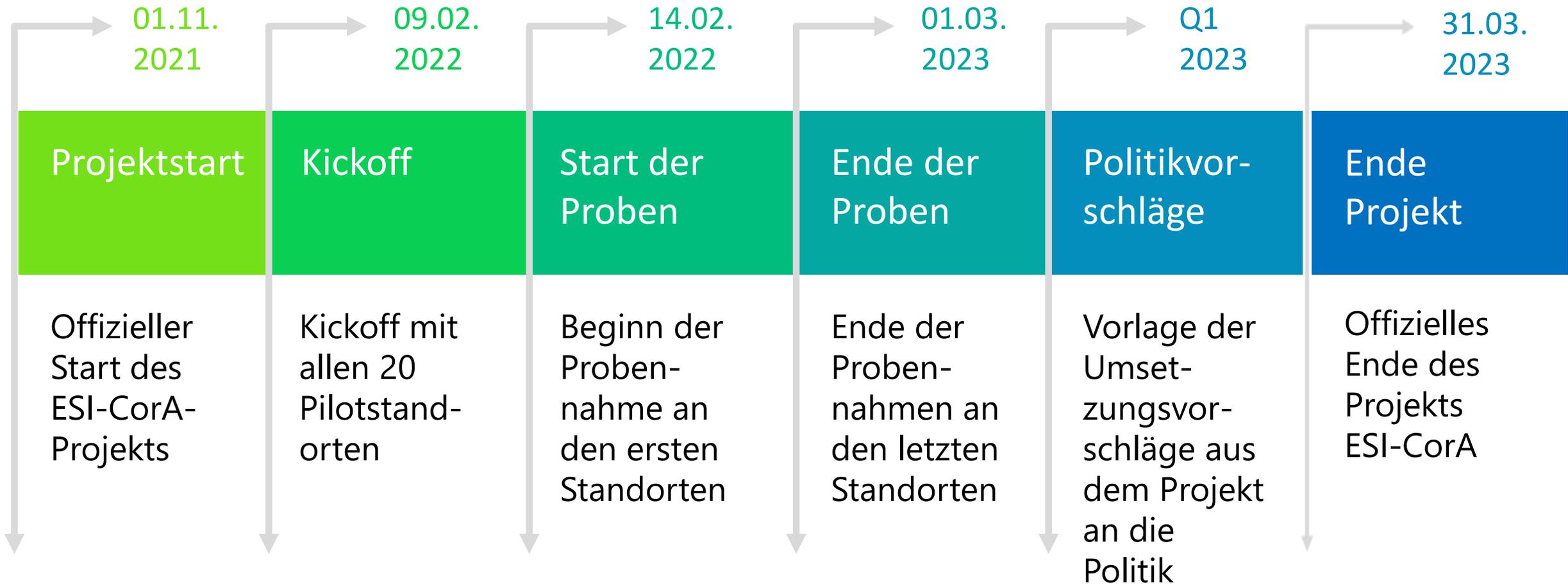
Darstellung: PTKA



Darstellung: PTKA



## Zeitplan des ESI-CorA-Projekts



## Teilnehmende Standorte

- ▶ ESI-CorA: Es nehmen **20 Standorte** teil = Kombination aus Betreiber Kläranlage und Gesundheitsamt
- ▶ Gestaffelter Start (Februar-April 2022)

Projekt ESI-CorA		
Altötting	Berlin	Bonn
Bramsche	Bremen	Büdingen
Dinslaken	Dresden	Grömitz
Hamburg	Hof	Jena
Köln	Neustadt a/d Weinstraße	
Potsdam	Rollsdorf	Rostock
Saarbrücken	Stuttgart	Tübingen



- ▶ Beteiligt sind BMBF-geförderte Projekte: **25 Standorte**

### BMBF-geförderte Standorte

Aachen-Soers	Anger/Piding	Augsburg Stadt
Augsburg Landkreis	Bad Reichenhall	Berchtesgaden
Bottrop	Dortmund-Deusen	Dortmund-Scharnhorst
Duisburg Alte Emscher	Ebersberg	Ebersberg-Glonn
Ebersberg-Grafing	Emschermündung	Eschweiler
Freilassing	Heidelberg	Karlsruhe
Mönchengladbach	München	München-Hasenberg
Schweinfurt	Teisendorf	Wuppertal

- ▶ Beteiligt sind auch von Ländern geförderte Standorte: derzeit **4 Standorte** in NRW
- ▶ Insg. ca. 14-18% der Bevölkerung

## Herausforderungen der Abwasseranalytik (Beispiele)

### ▶ **Abwasser als dynamisches Umweltmedium**

- Änderung der Zusammensetzung/des Aufkommens des Abwassers an der Kläranlage im Laufe des Tages (Tageslastgänge)

### ▶ **Unterschiede in der Abwasserinfrastruktur**

- Unterschiedliche Verweilzeiten des Abwassers im Kanal, Nutzung Gefälle, Druck/Unterdruck
- Nutzung Pumpwerke, Kanalschächte für Probennahmen im Kanalnetz?
- Unterschiede in der Kläranlagentechnik

### ▶ **Unterschiede in den Einleitern an einer Kläranlage**

- Situation mit Pendlern, touristische Gebiete, Gebiete an der Außengrenze Deutschlands mit Grenzverkehr

### ▶ **Meteorologische Wirkungen**

- Verdünnung des Abwassers durch Regenereignisse, Schmelzwasser

### ▶ **Unterschiedlichkeit der Grenzen Kanalnetz und Bezirke Gesundheitsämter**

## Herausforderungen der Abwasseranalytik

### ► (vorläufige) Schlussfolgerungen aus den Unterschieden

- Vergleichbarkeit der Ergebnisse deutschlandweit dürfte schwierig sein. Vergleichbarkeit zwischen bestimmten Anlagen/Anlagentypen?
- vor Ort muss Verfahren Probennahme, Probenaufbereitung, Detektion immer einheitlich ablaufen, damit man in sich konsistent hergestellte Zeitreihe erhält für (Trend-)Aussagen
- Vereinheitlichung, wo Vereinheitlichung möglich ⇔ Handreichungen für Pilotstandorte (Akzeptanz auch seitens BMBF-geförderte Projekte)

Emergency Support Instrument  
**ESI-CorA**  
Nachweis von SARS-CoV-2 im Abwasser

Handreichung im EU-Projekt ESI-CorA

### Begleitparameter von Kläranlagen zur Normierung von SARS-CoV-2-Rohdaten

Ziel des EU-Projektes ESI-CorA ist es, standortspezifisch SARS-CoV-2-Rohdaten zu normieren, die dazu geeignet sind, Anstieg und Abfall (Trends) der SARS-CoV-2-Rohdaten zu normieren. Für eine sichere Vorhersage und fallweise mögliche Vergleichbarkeit (inter-laboratorische Vergleichbarkeit) sind die SARS-CoV-2 Rohdaten zu normieren. Für die Normierung der Messergebnisse von SARS-CoV-2-Virenrückständen erforderlich sind. Sie beinhaltet die Analyse oder Dokumentation weitergehender Begleitparameter (siehe hierzu Dokument „Begleitparameter“). Insbesondere notwendige Wetterdaten werden separat erfasst. Ziel der hier beschriebenen Handreichung ist eine kläranlagenspezifische Probennahme, die die Repräsentativität in Bezug auf die zu ermittelnde Fracht an SARS-CoV-2-Virenrückständen ermöglichen soll.

Emergency Support Instrument  
**ESI-CorA**  
Nachweis von SARS-CoV-2 im Abwasser

Handreichung im EU-Projekt ESI-CorA

### Handreichung zur Probennahme von Rohabwasser für das SARS-CoV-2 Monitoring in ESI-CorA auf Kläranlagen

Diese Anleitung legt das Vorgehen bei der Probennahme von Rohabwasser auf Kläranlagen für die Analyse von SARS-CoV-2-Biomarkern einschließlich der Bestimmung spezifischer Humanmarker fest, die für die Normierung der Messergebnisse von SARS-CoV-2-Virenrückständen erforderlich sind. Sie beinhaltet die Analyse oder Dokumentation weitergehender Begleitparameter (siehe hierzu Dokument „Begleitparameter“). Insbesondere notwendige Wetterdaten werden separat erfasst. Ziel der hier beschriebenen Handreichung ist eine kläranlagenspezifische Probennahme, die die Repräsentativität in Bezug auf die zu ermittelnde Fracht an SARS-CoV-2-Virenrückständen ermöglichen soll.

Bei der Übersendung der ersten Probe ist ein Stammdatenblatt der Kläranlage (Anlage 1) zu übersenden. Jede Probe ist mit einem Probenbegleitschein (Anlage 2) zu versehen. Eine erneute Übersendung des Stammdatenblatts ist notwendig, wenn sich Daten gegenüber den ersten Angaben ändern.

Emergency Support Instrument  
**ESI-CorA**  
Nachweis von SARS-CoV-2 im Abwasser

Handreichung im EU-Projekt ESI-CorA

### Handreichung zur Probenaufbereitung und molekularbiologischen Analytik von SARS-CoV-2 Genfragmenten und Surrogatviren im Abwasser

Diese Anleitung vermittelt die Grundlagen für das Vorgehen zum quantitativen Nachweis von SARS-CoV-2 Genfragmenten und Fragmenten von Kontrollviren (Surrogatviren) mittels molekularbiologischer Nachweismethoden und beschreibt die wichtigsten Kontrollparameter, die für eine qualitätsgesicherte Analytik beachtet werden müssen.

#### Allgemeines

Nach einer Infektion mit dem Pandemievirus SARS-CoV-2 scheidet ein Großteil der infizierten Personen bereits vor dem Auftreten von Krankheitssymptomen das Virus und Abbauprodukte des Virus mit dem Stuhl aus. Das Monitoring von SARS-CoV-2 Viren im Abwasser ermöglicht daher einen frühen Einblick in das Infektionsgeschehen der Bevölkerungsgruppe, deren Abwässer in der beprobten Kläranlage erfasst werden.

## Aufgaben UBA im Projekt ESI-CorA

- ▶ **Hilfestellungen durch UBA für die Pilotstandorte im Projekt**
  - Erstellung Entwurf Handreichungen
  - Beantwortung abwasseranalytischer Frage der teilnehmenden Standorte
- ▶ **Validierung der Probenahme**
  - Untersuchung der Einflüsse von z.B. Zeitpunkt und Art der Probenahme, Ort innerhalb der Kläranlage, Abwasserzusammensetzung
- ▶ **Einfluss Probenaufbereitung und Probenlagerung auf analytisches Ergebnis**
- ▶ **Validierung Normierungskonzepte** durch Messung Kontrollviren (CrAssPhage, PMMV, Phagen) und anthropogene Marker (Koffein, Ammonium)
- ▶ **Entwicklung von Vorschlägen für Verstetigung nach Projektlaufzeit**
- ▶ **Einbringung Erkenntnisse in Normung**

## Weitere Projektbeteiligte

- ▶ **Karlsruher Institut für Technologie** (Aufgabe: Projektkoordination, Administration ESI-CorA, Helpdesk)
- ▶ **TU Darmstadt** (Aufgabe: Nachweis von Varianten mittels Sequenzierung)

## Aufgaben des RKI

### Workflow/Datenfluss:

- **SARS-CoV2-Nachweise aus dem Abwasser und ggf. Sequenzierungsergebnisse**
  - vom Labor zu den lokalen Gesundheitsämtern
  - von lokalen Gesundheitsämtern zu Landesstellen und RKI
- **Zuordnung der nach IfSG gemeldeten SARS-CoV-2-Fälle zum Abwassereinzugsgebiet**

### Datenbewertung/Interpretation:

- **Wie und wann nützen abwasser-basierte Daten der Gesundheitsseite?**
- **Entwicklung von Algorithmen/Softwareskripten für Dateninterpretation**
- **Fachliche Begleitung der Pilotstandorte**

### Datendarstellung:

- **Konzeptionierung und Evaluierung der Darstellung von abwasser-basierten Daten auf Bundesland- und nationaler Ebene z.B. Dashboarddarstellung**

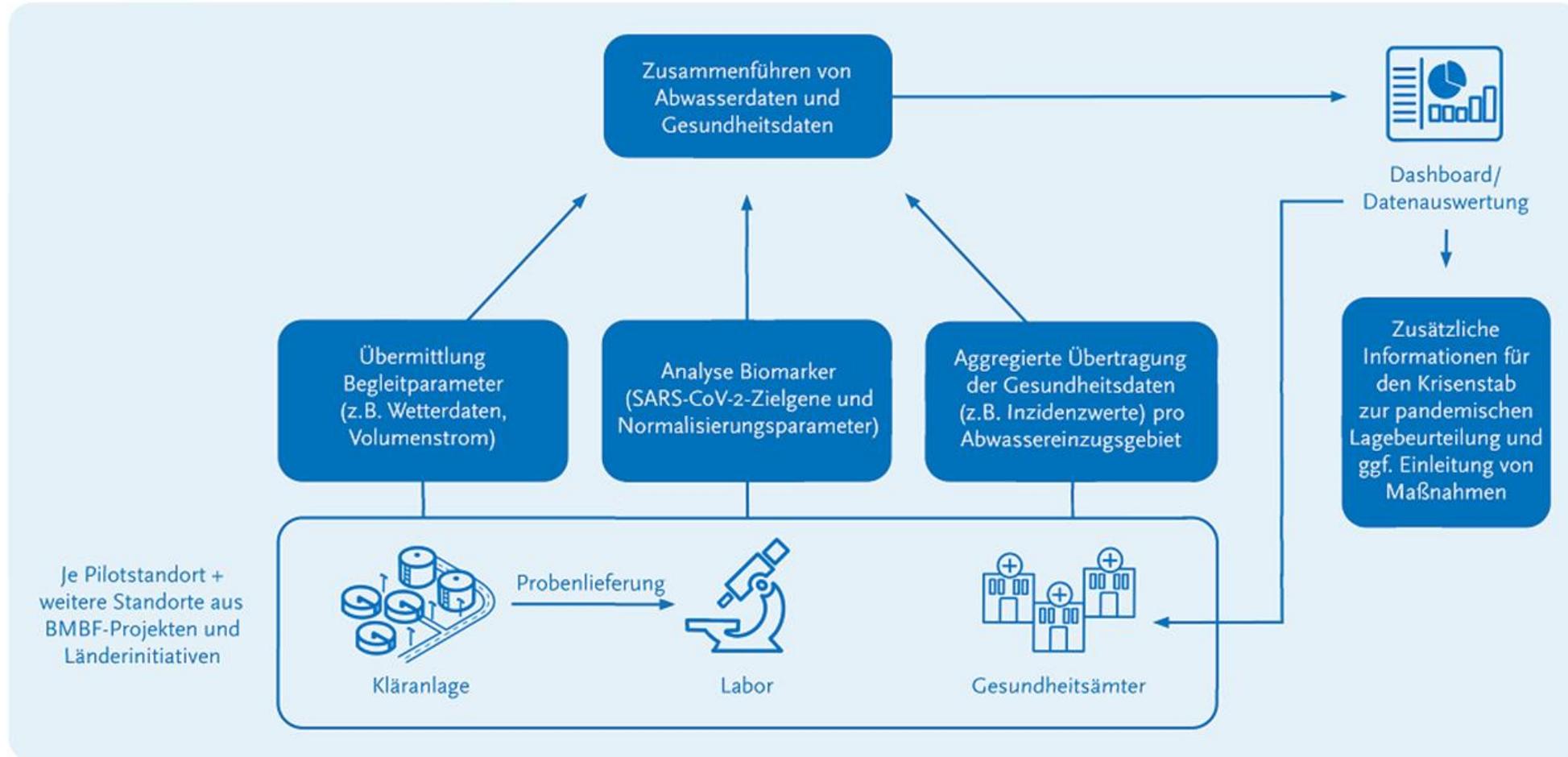
### Wissenschaftliche Zusammenstellung der gewonnenen Kenntnisse

- Umsetzbarkeit im ÖGD aus bisher vorhandenen nationalen und internationalen Projekten

## Gemeinsame Aufgaben von RKI und UBA

- **Konzeptionierung einer dauerhaften und nachhaltigen Dateninfrastruktur (Nutzung bestehender Systeme)**
  - ▶ UBA: Abwasserdaten
  - ▶ RKI: Normierte Erregernachweise aus Abwasser
- **Anbindung an EU-Datenplattform**
  - ▶ RKI: technische Voraussetzungen
  - ▶ UBA: involviert in inhaltliche Abstimmung
- **ESI-CorA-Projektevaluation:**
  - ▶ UBA: Erarbeitung von Strategien für eine Verstetigung
  - ▶ RKI: perspektivische Nutzung im ÖGD über SARS-CoV-2 hinaus

## Datenmanagement in ESI-CorA



Epid Bull 2022;13: 19-24 | DOI 10.25646/9864

## Kommunikation: RKI und UBA

**Homepage**

ROBERT KOCH INSTITUT

Kontakt | Inhalt | Hilfe | Impressum | Datenschutzerklärung | RSS | English | Schriftgröße A+ A-

Erklärung zur Barrierefreiheit | Gebärdensprache | Leichte Sprache | Suchbegriff eingeben

**FAQ**

Antworten auf häufig gestellte Fragen zur **Abwassersurveillance**

Stand: 15.3.2022

Alle öffnen

Warum wird im Abwasser nach Viren g...

**Epidemiologisches Bulletin**

13 | 2022 | 31. März 2022

„Systematische Überwachung von SARS-CoV-2 im Abwasser“ – Start eines nationalen Pilotprojekts

**Kontakt**

E-Mail: [abwassersurveillance@rki.de](mailto:abwassersurveillance@rki.de)

**Quellen**

Empfehlung EU-Kommission: Commission Recommendation (EU) 2021/472, Official Journal of the European Union, 17 March 2021. Available online: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32021H0472&from=EN>

Stand: 15.03.2022

Für Mensch und Umwelt

Stand: 27. März 2020

## Auswirkungen der COVID-19-Pandemie auf Badegewässer

Antworten auf häufig gestellte Fragen zur Verbreitung und Übertragung des neuartigen Coronavirus.

13.11.2020

## Überwachung der Pandemieviren SARS-CoV-2 über Abwasseranalysen

*Monitoring of SARS-CoV-2 pandemic viruses via wastewater analyses*

### ZUSAMMENFASSUNG

Wie die COVID-19-Pandemie 2019/2020/2021 zeigt, können durch die Globalisierung jederzeit Pathogene, in diesem Fall das neue SARS-Coronavirus-2 (SARS-CoV-2), in Deutschland eingeschleppt und zu einer ersten Gefahr für die Öffentliche Gesundheit werden. Das SARS-CoV-2 wird hauptsächlich über die Luft durch Tröpfchen und Aerosole sowie durch kontaminierte Oberflächen übertragen. Infizierte Personen scheiden das Virus und Abbauprodukte der Viren aber auch über den Stuhl aus. Mit Hilfe molekularbiologischer Analysen können diese Bestandteile im Abwasser nachgewiesen werden. Abwasseruntersuchungen auf SARS-CoV-2 können daher hilfreiche Informationen über den aktuellen Infektionszustand der Population geben, von der das Abwasser stammt und in Kombination mit der klinischen Diagnostik zur zeitnahen Planung und Umsetzung von Maßnahmen zum Infektionsschutz beitragen.

HANS-CHRISTOPH  
SELINKA

[abwassersurveillance@rki.de](mailto:abwassersurveillance@rki.de)

[sarscov2@uba.de](mailto:sarscov2@uba.de)



Umwelt   
Bundesamt

# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

**Dr. Timo Greiner**

**Dr. Katrin Kremer-Flach**

Robert Koch-Institut

FG 32 – ÖGD Kontaktstelle, Surveillance

[kremerk@rki.de](mailto:kremerk@rki.de)

**Michael Marty**

Umweltbundesamt

Abteilung III 2 – Nachhaltige Produktion,  
Ressourcenschonung und Stoffkreisläufe

[michael.marty@uba.de](mailto:michael.marty@uba.de)



ROBERT KOCH INSTITUT



Umwelt   
Bundesamt

Emergency Support Instrument  
**ESI-CorA**  
Nachweis von SARS-CoV-2 im Abwasser

ESI-CorA wird von der Europäischen Kommission im Rahmen des Soforthilfeinstruments (Emergency Support Instrument – ESI) gefördert (No 060701/2021/864650/SUB/ENV.C2)

