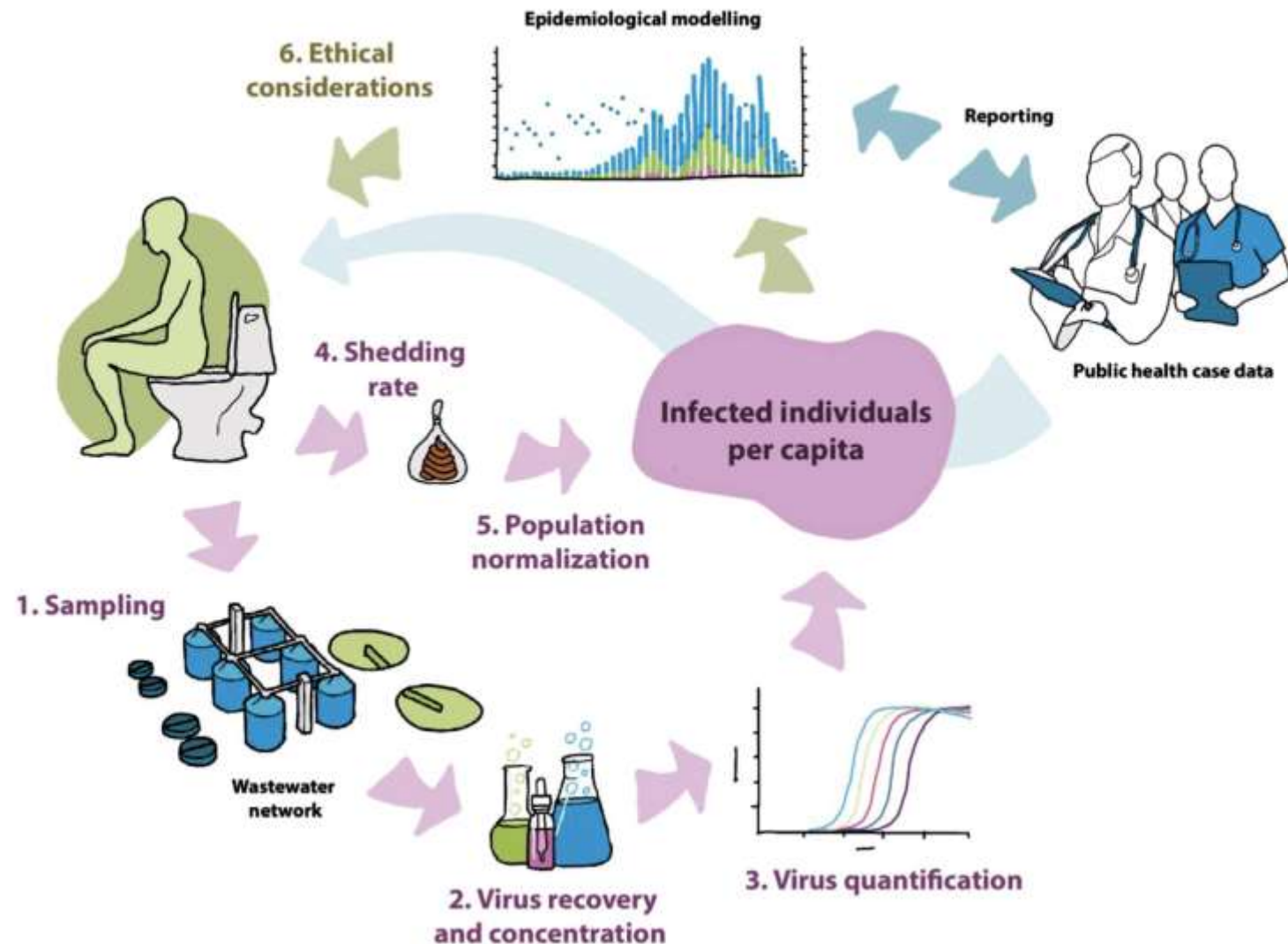


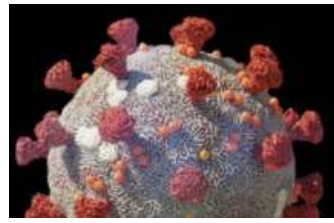


GIS BASIERTES DATENMANAGEMENT ZUR EVALUIERUNG DER DEUTSCHLANDWEITEN EINFÜHRUNG EINES CORONA-ABWASSERMONITORINGS

I. MICHELS (ESRI-D-GMBH) UND PROF. DR. J. DREWES (TU MÜNCHEN)

Abwasserepidemiologie durch den Nachweis von SARS-CoV-2-Biomarkern





19.3.2021

DE

Amtsblatt der Europäischen Union

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

DIE EUROPÄISCHE KOMMISSION —



tagesschau

Sendung verpasst?

HINTERGRUND Zeitvorsprung bei Erkennung

Abwasser als Corona-Frühwarnsystem

Stand: 09.07.2021 09:51 Uhr

Zwischen dem Anstieg von Corona-Neuinfektionen und dem Nachweis per Test vergehen oft Tage. Schneller lässt sich eine SARS-CoV-2-Ausbreitung über das Abwasser nachweisen. Deutschland setzt bisher nur in einzelnen Regionen darauf.

Wissenschaftliche Dienste



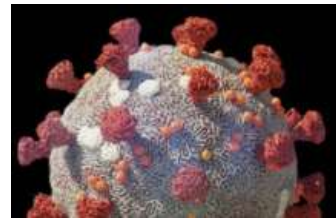
Deutscher Bundestag

Infobrief

Abwasserbasierte Epidemiologie

Abwassermonitoring als Frühwarnsystem für Pandemien

Cordula Seeger



16.07.2022 16:38 Uhr - 01:32 min
Monitoring als Frühwarnsystem: Wie die Abwasserana...

Analyse in Klärwerken

Corona-Inzidenz: Das Abwasser ist dem RKI um Tage voraus

Wer wissen will, wie sich die Corona-Inzidenzen in der nächsten Woche entwickeln, muss nicht zum Orakel gehen - sondern in die Klärwerke. Das Abwassermonitoring könnte auch frühzeitig Hinweise auf antibiotikaresistente Erreger geben.

Von Julia Frisch

Veröffentlicht: 10.02.2022, 16:50 Uhr



Sonntag, 17. Juli 2022 16:50 Uhr Pro

POLITIK

"Hervorragend" gegen Pandemie

Amtsärzte fordern Abwasseranalyse in allen Kommunen



...be präsentierte ein Pilotprojekt im dortigen Klärwerk

...en zufolge erst 20 deutsche Städte am er fordern eine massive Ausweitung. Am das bringen kann. Auch Thema auf seinem Zettel.



Corona-Abwassermonitoring – BMBF-Vorhaben Biomarker

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Förderkennzeichen O2WRS1557

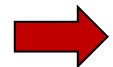
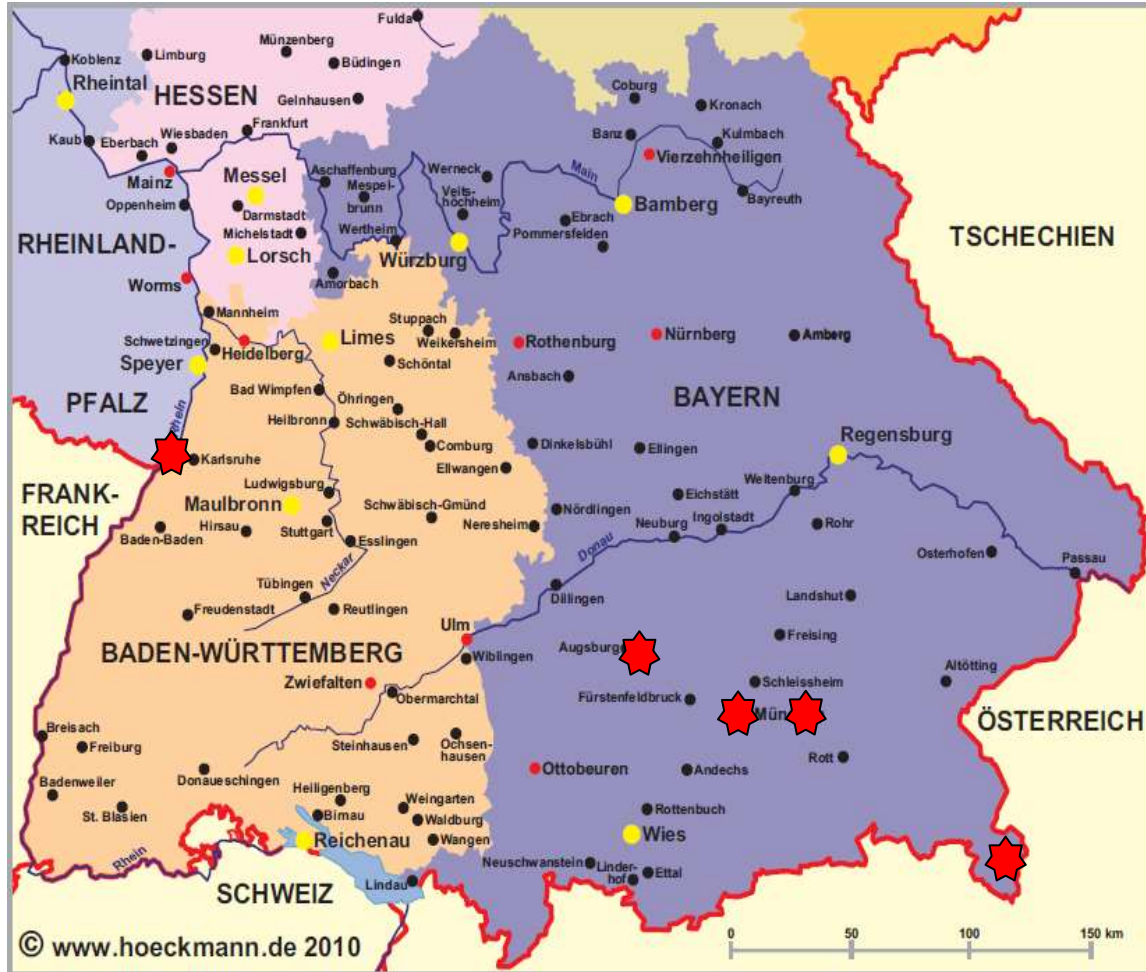
FONA

Forschung für Nachhaltigkeit

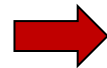
Projektleitung: Prof. Jörg E. Drewes,



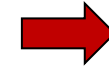
Biomarker Standorte für Probenahmen



Korrelation mit RKI bzw. Gemeindebezogenene Daten



24 h Stichproben

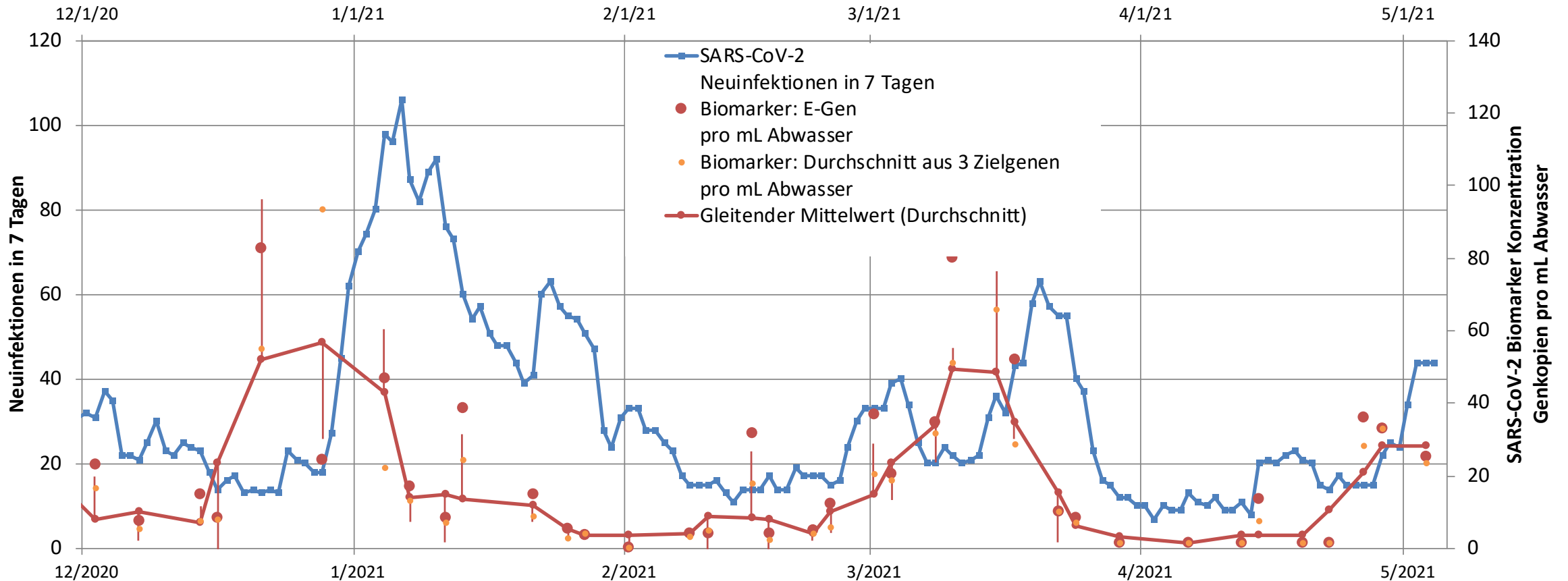


2-4 h Stichproben



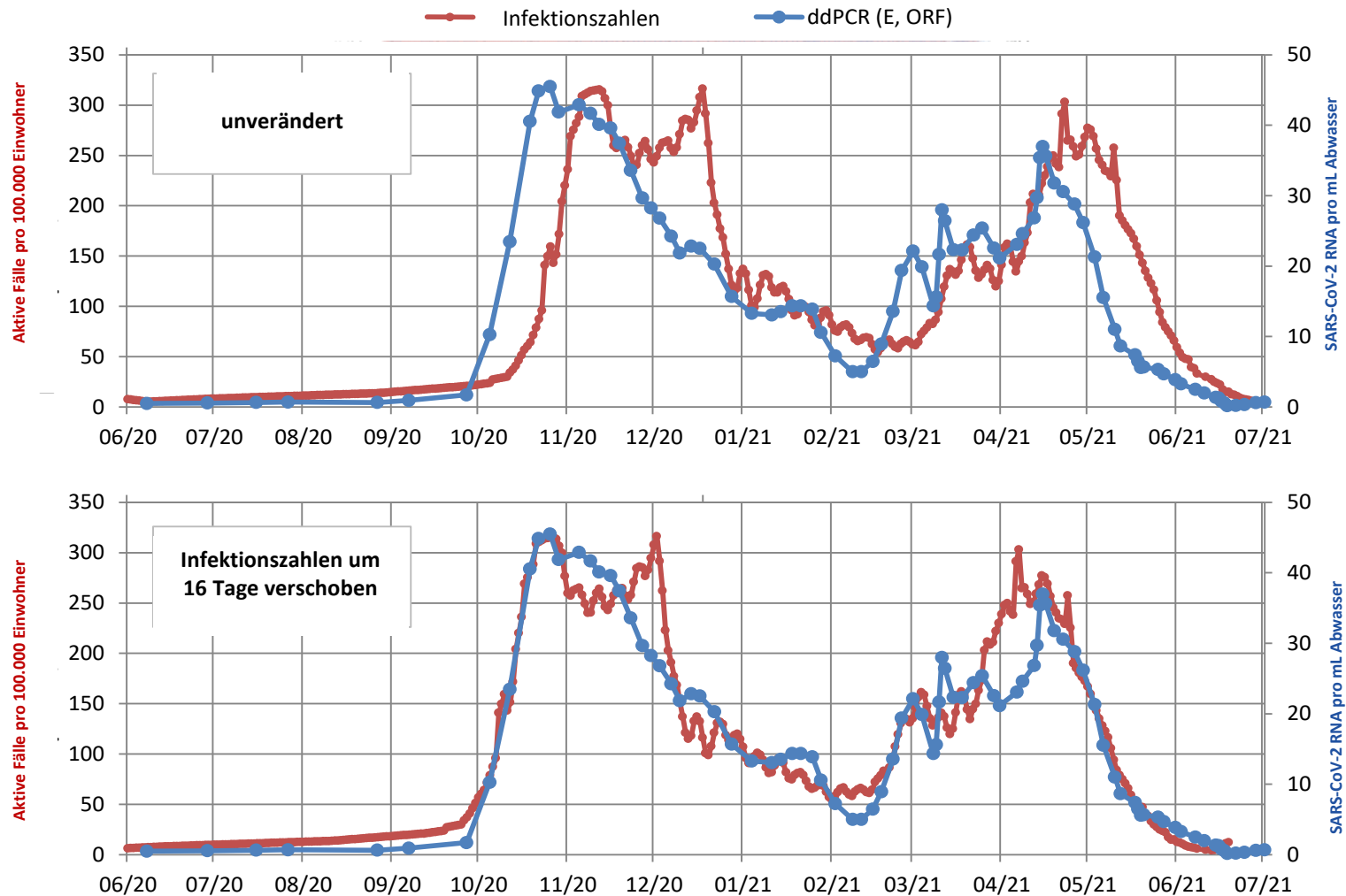
Korrelation mit Gemeindebezogenen Fallzahlen

Biomarker Befunde Berchtesgaden (21.906 EW) – Gleitende Mittelwerte



- *Probenahme 2x/Woche erlaubt gute Abbildung der Infektionsdynamik*
- *Biomarker Abundanzen ca. 7 Tage vor offiziellen Fallzahlen*

Corona-Abwassermonitoring in Karlsruhe





DAS BGL-BMBF-SYSTEM

ArcGIS Plattform



Dashboards zur Unterstützung der Lageführung



Übermittlung der Probennahmedaten via App

- Digitale Erfassung von Probennahmedaten via App/Desktop (ArcGIS Survey123 / ArcGIS Experience Builder)
- Direkter Transfer in die Cloud (oder auf ein lokales Portal)

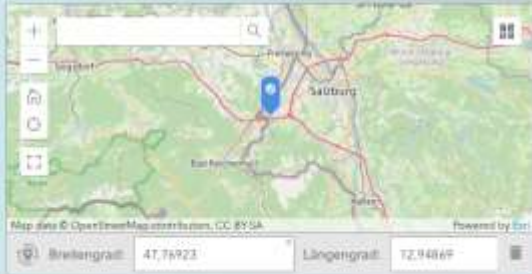
App für die Probennahme

Messwert-Erfassung

An welcher Messstelle?*

vorhandene Messstelle neuer Messpunkt

Messpunkt



Probennummer*

Probennahme-Beginn

25.03.22 12:42

Probennahme-Ende

25.02.22 12:42

Art der Probennahme

Einzelprobe Mehrprobe

Luft-Temperatur (°C)

Abflußbedingung

trocken Niederschlag Tauwasser

Wasser-Temperatur (°C)

Abwassermenge in qm/s

CSB in mg/l

Leitfähigkeit in uS/cm

pH-Wert

App für das analytische Labor

Covid-19 relevante Abwasseruntersuchung

Labor-Eingabe der Messwerte

Filter

Probennahme-Ort:
Freilassing

Datum/Zeit:
7.02.2022

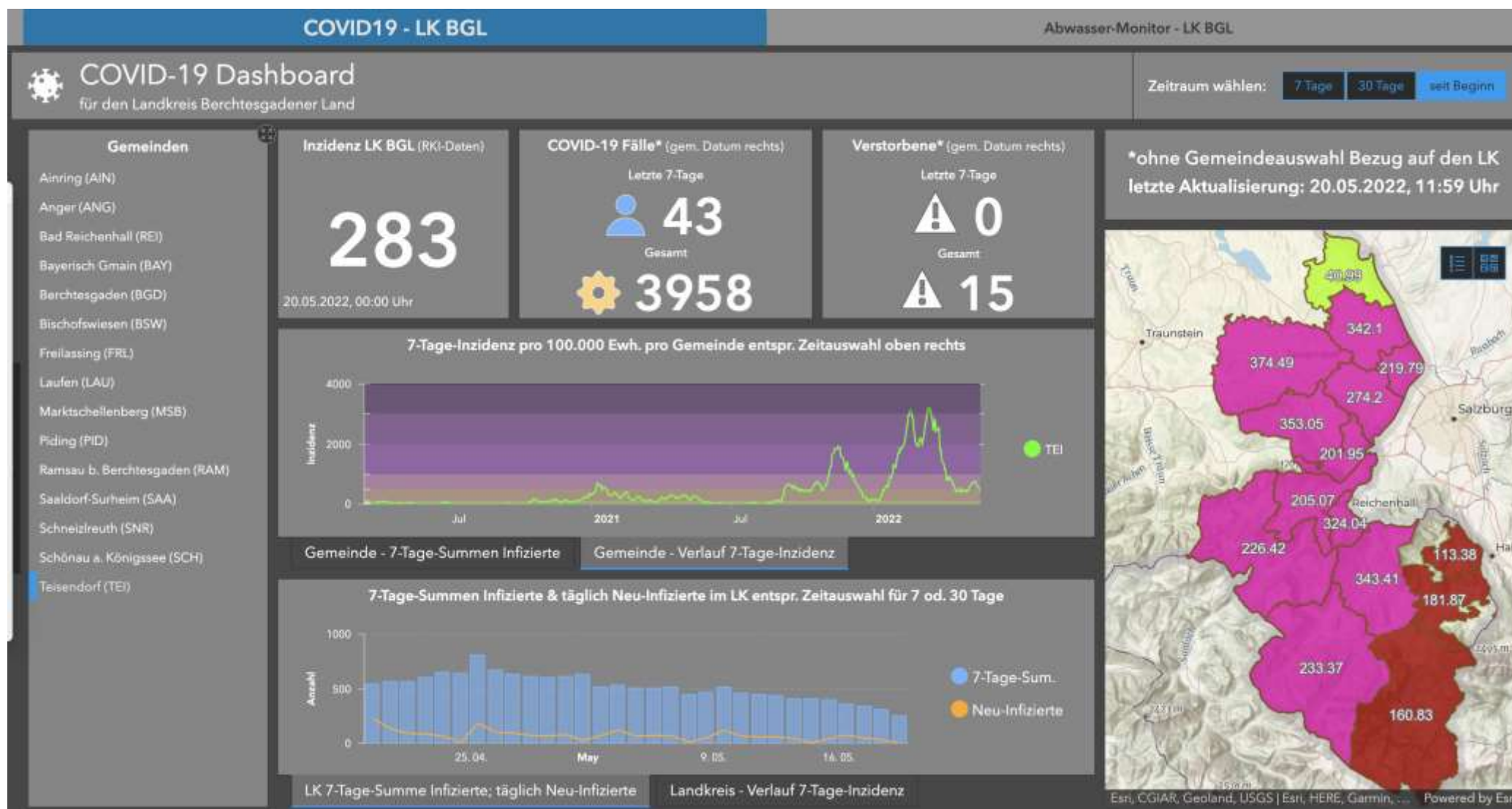
Probennummer enthält:

Infos zur ausgewählten Messung

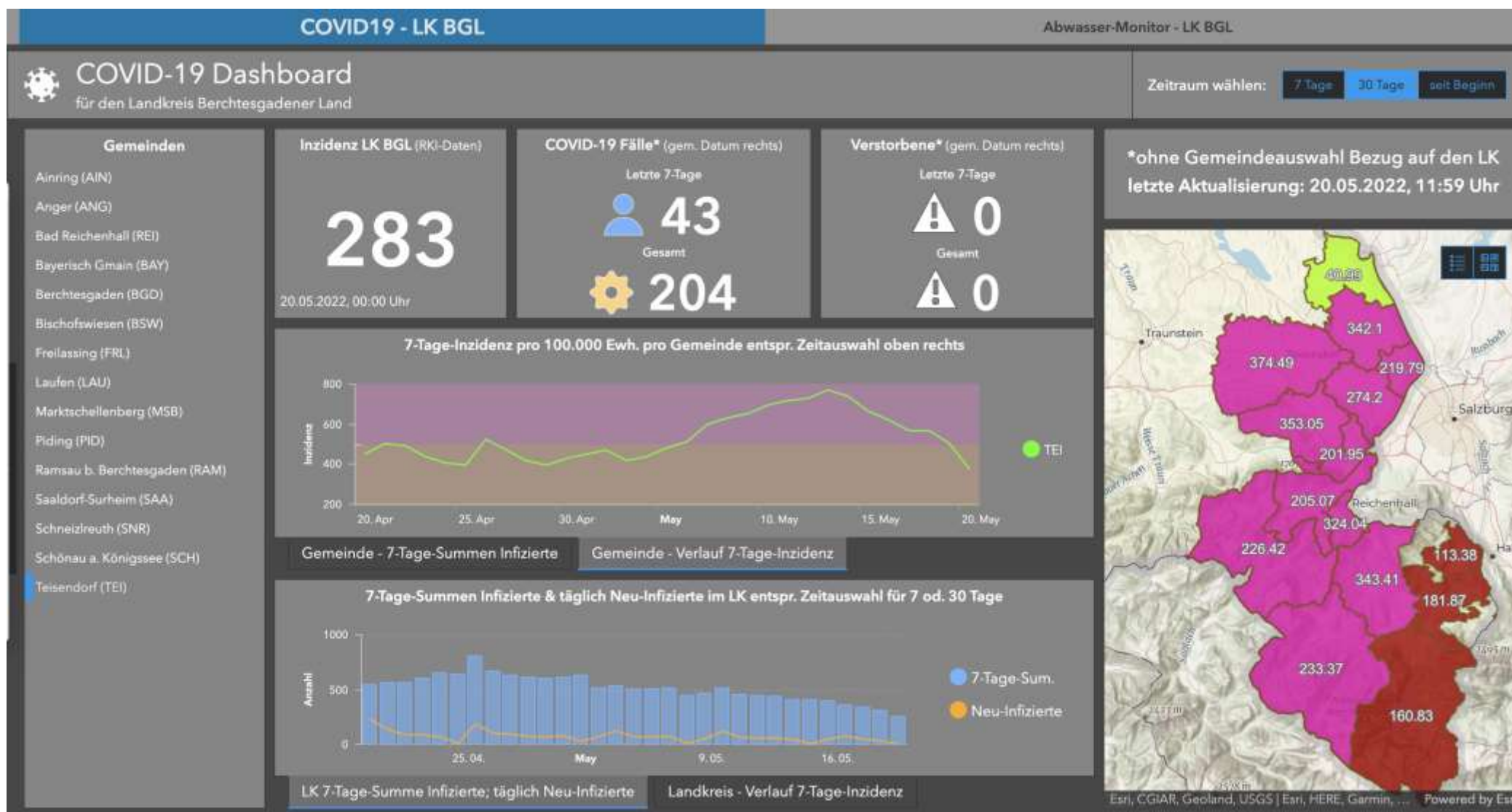
Dateneingabe / -korrektur

Befunde_ml	Genkopien_in_1...	CrAssphage
	123	

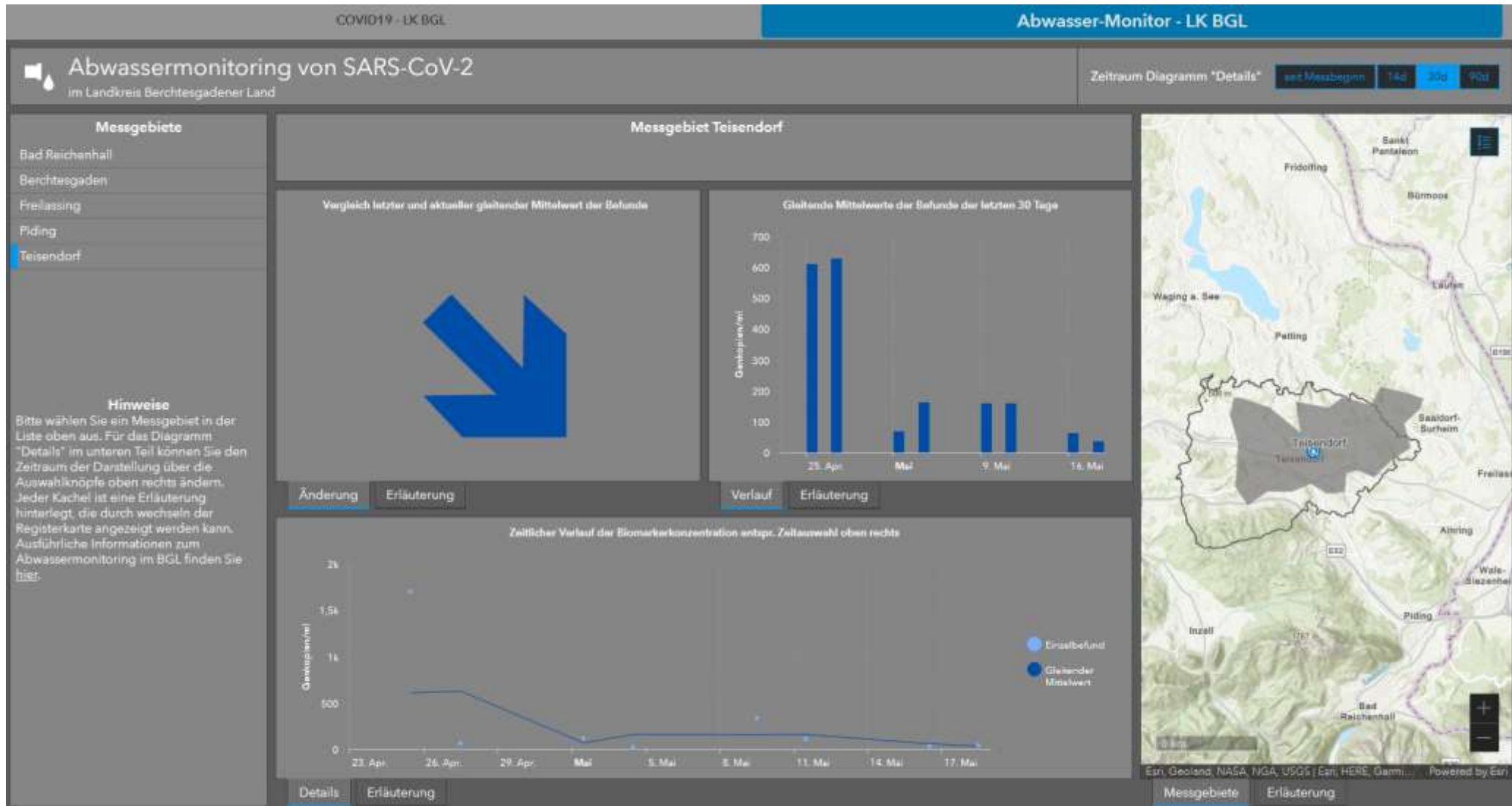
Dashboards zur Unterstützung der Lageführung



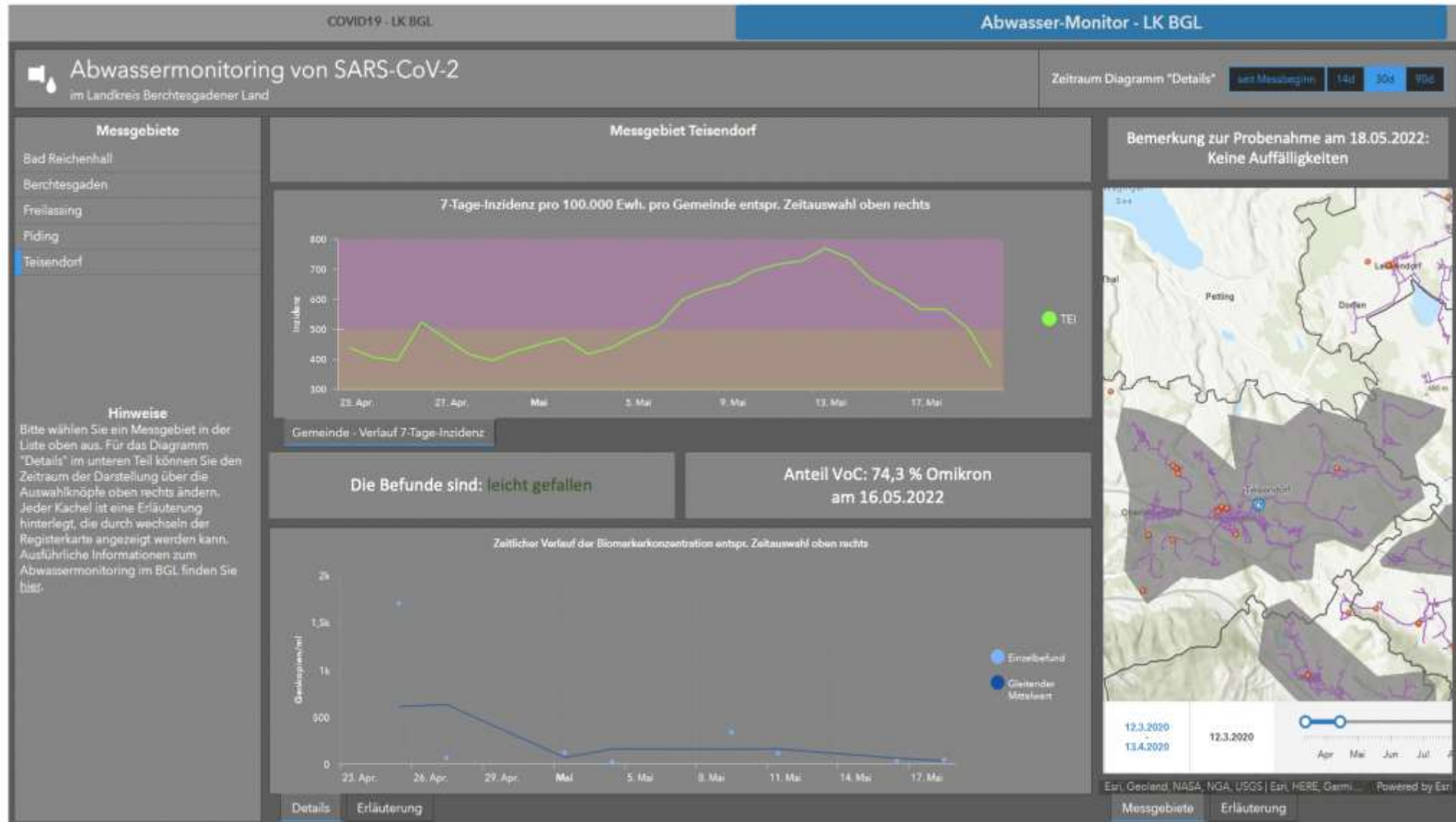
Dashboards zur Unterstützung der Lageführung



Dashboards zur Unterstützung der Lageführung



Internes Dashboards zur Unterstützung der Lageführung





DAS ESI-CORA SYSTEM

Pilotstandorte



EU-Förderung	
Altötting	Jena
Berlin	Köln
Bonn	Lippeverband/Dinslaken
Bramsche	Neustadt an der Weinstraße
Bremen	Potsdam
Büdingen	Rollsdorf
Dresden	Rostock
Grömitz	Saarbrücken
Hamburg	Stuttgart
Hof	Tübingen

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

NRW
Borken
Düsseldorf
Gütersloh
Waldbröl

Entscheidungen müssen nachhaltig und effizient getroffen werden können .. für eine smartere Welt



Daten-
Integration
und Management

Visualisierung
und Mapping

Analysen
und Modellierung

Planung und
Design

Entscheidung

Umsetzung

Wissenschaft

Verständnis

Zusammenarbeit

ArcGIS integriert immer mehr ...

verbindet Menschen, Prozesse, Dinge und Daten

Es geht um effektivere
Zusammenarbeit und
Kommunikation

*Systems of
Record*



ArcGIS

Unterstützt multiple
Typen von Systemen
durchgängig.

*Systems of
Insight*



*Systems of
Engagement*



Hilft Organisationen Dinge
zu verstehen . .



ESI-CorA

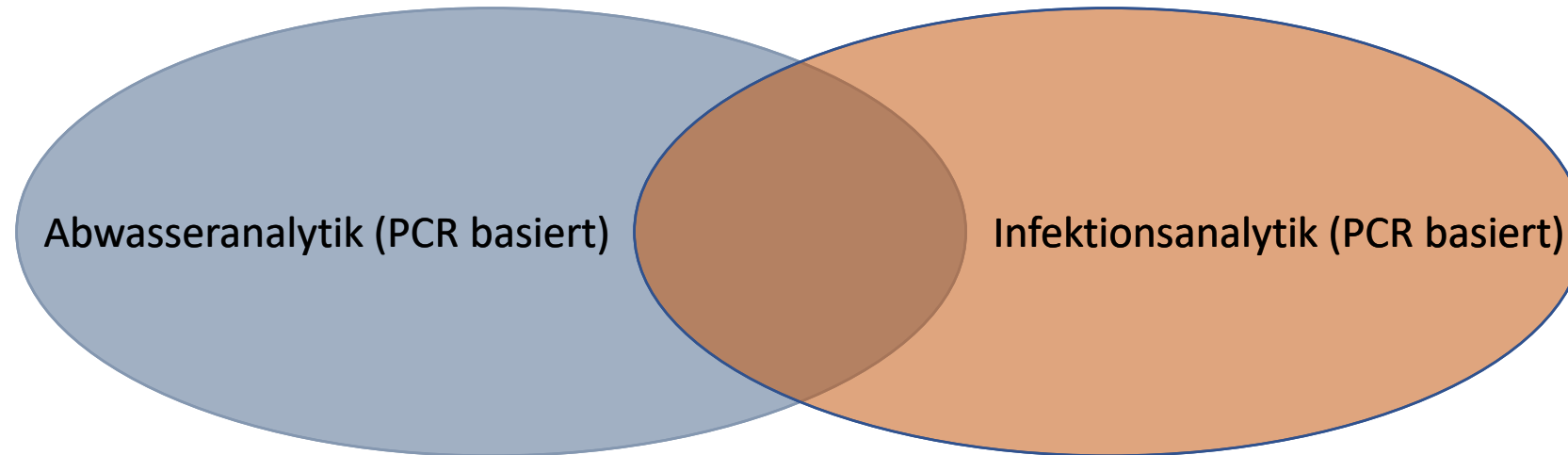
Systematische Überwachung von SARS-CoV-2 im
Abwasser

Herzlich Willkommen

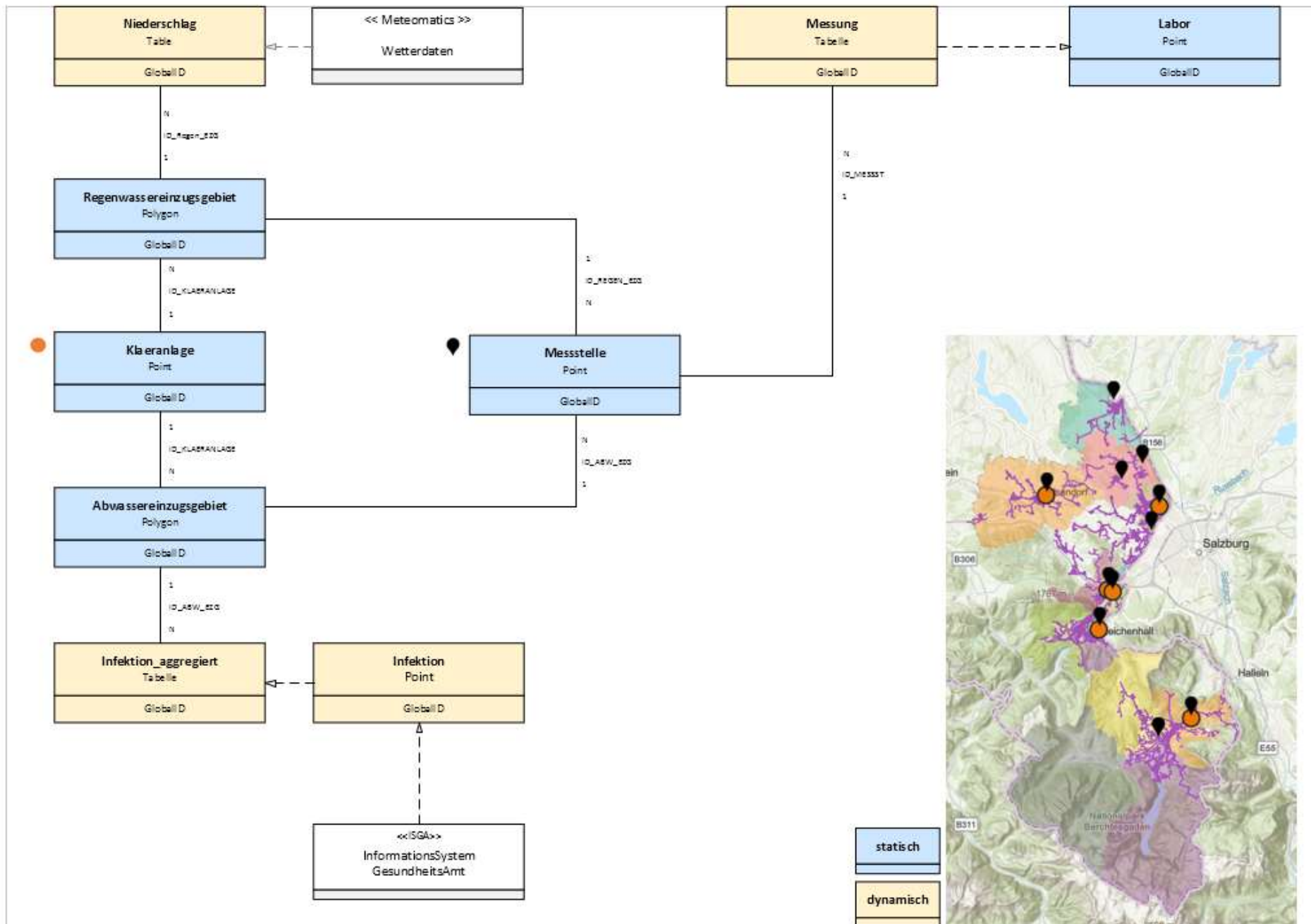
Mit einem Klick auf den Menüpunkt "Gruppen" gelangen Sie zum eigenen Bereich Ihres Standorts oder Ihrer Institution.

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

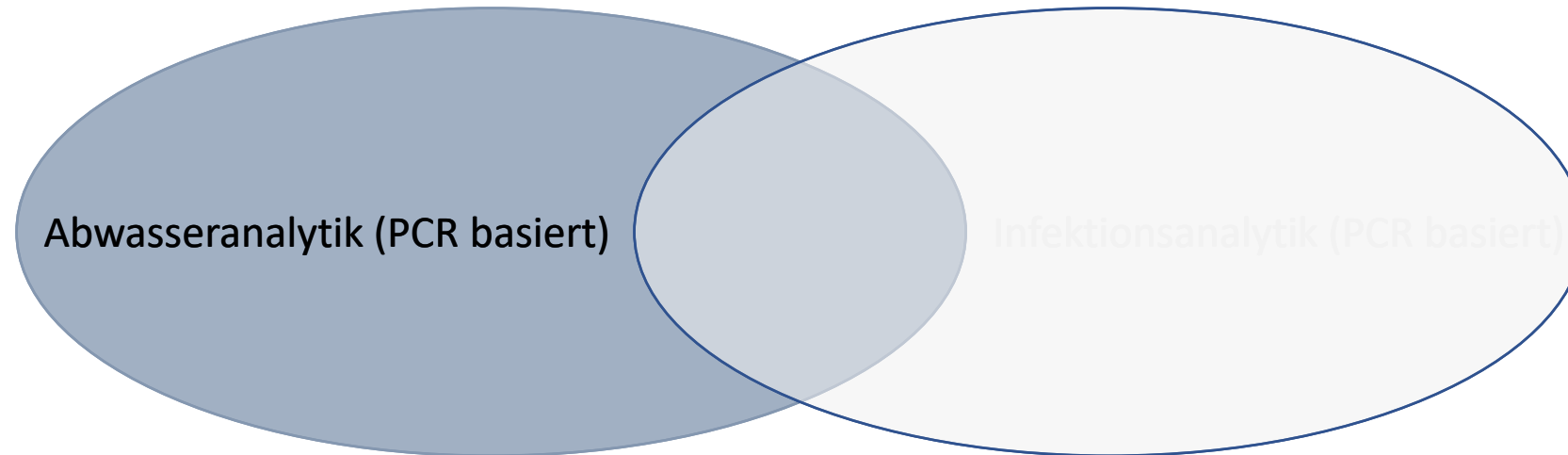
Die zwei „Handlungsstränge“ von Esi-CorA



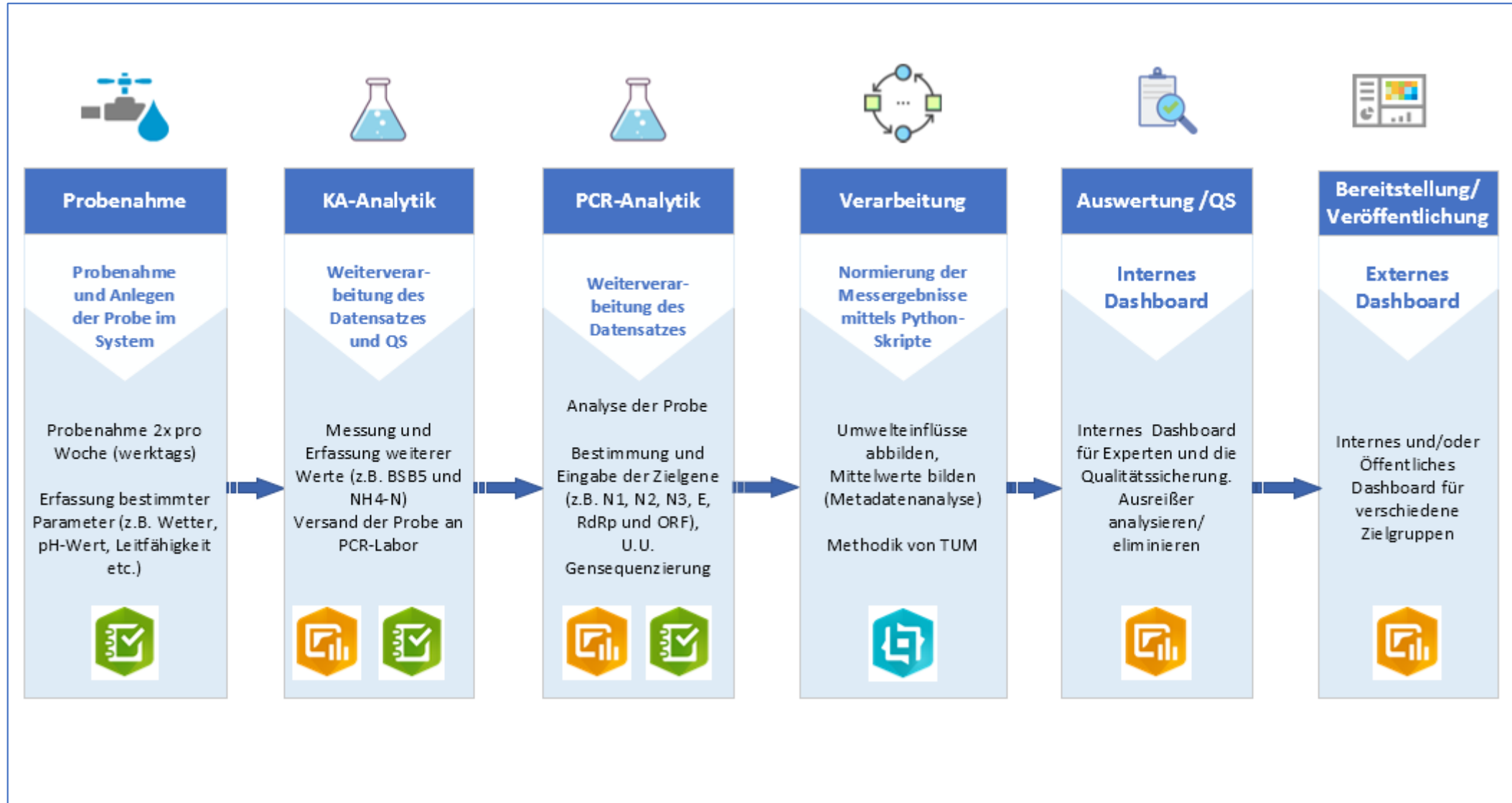
Datenmodell Corona-Abwassermonitoring



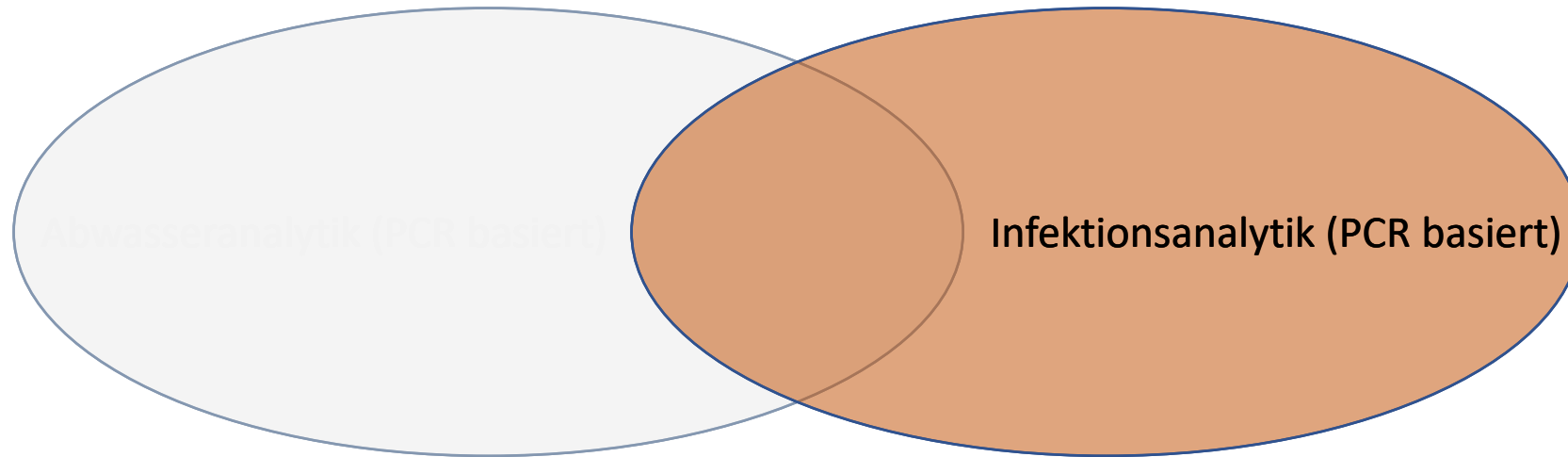
Die zwei „Handlungsstränge“ von Esi-CorA



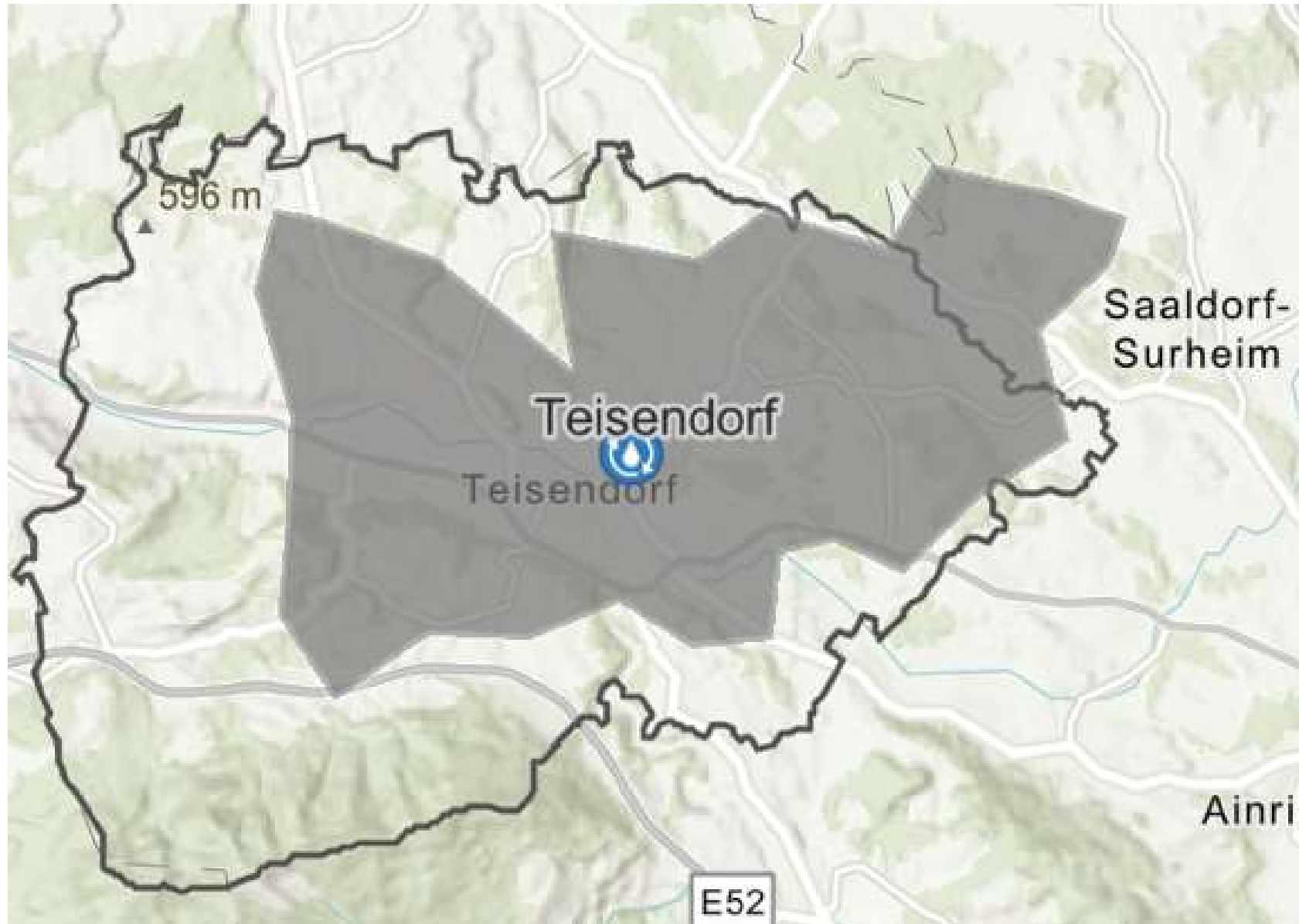
Workflow Probenverarbeitung Esi-CorA-GIS-System



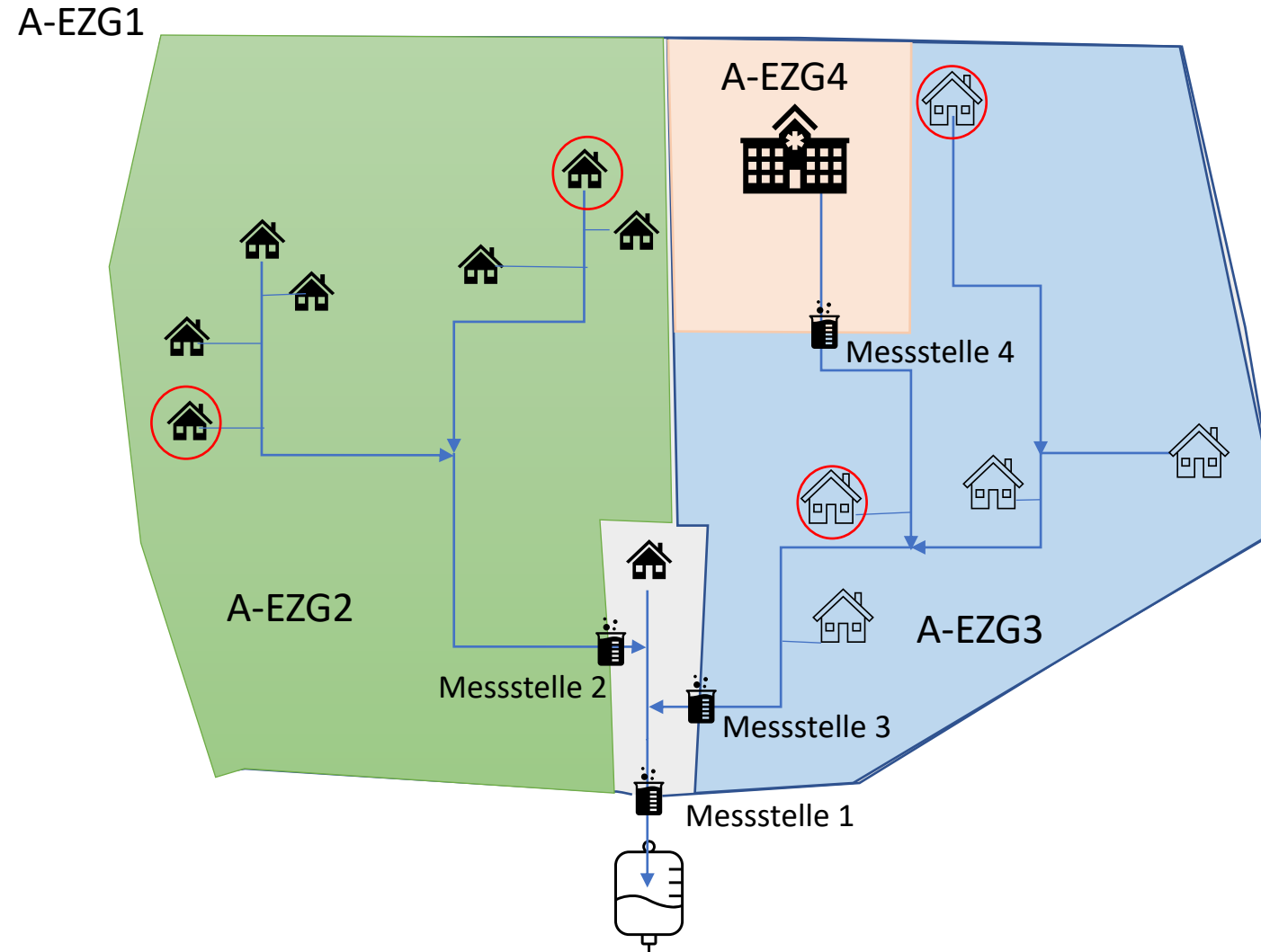
Die zwei „Handlungsstränge“ von Esi-CorA



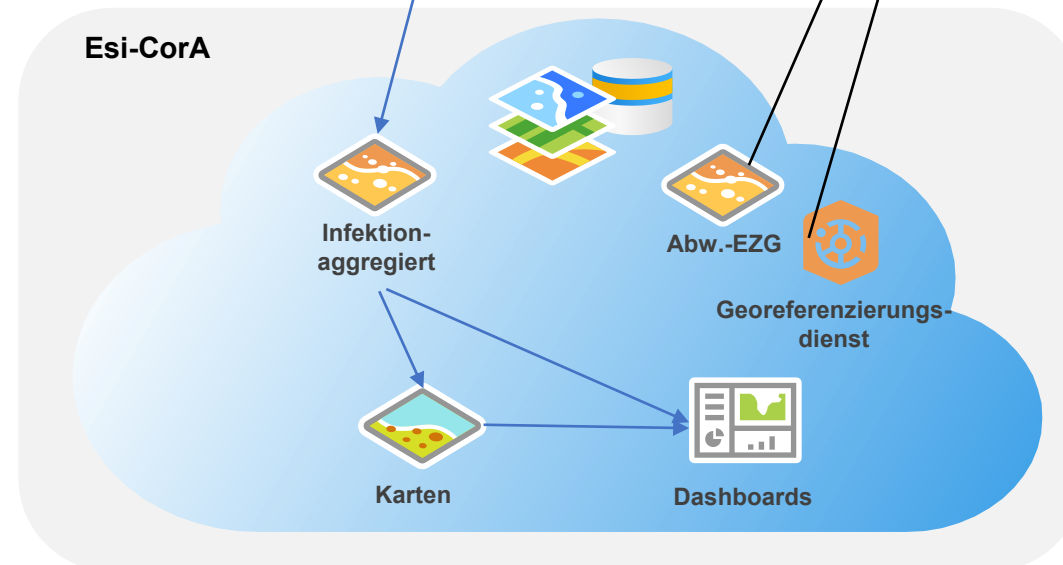
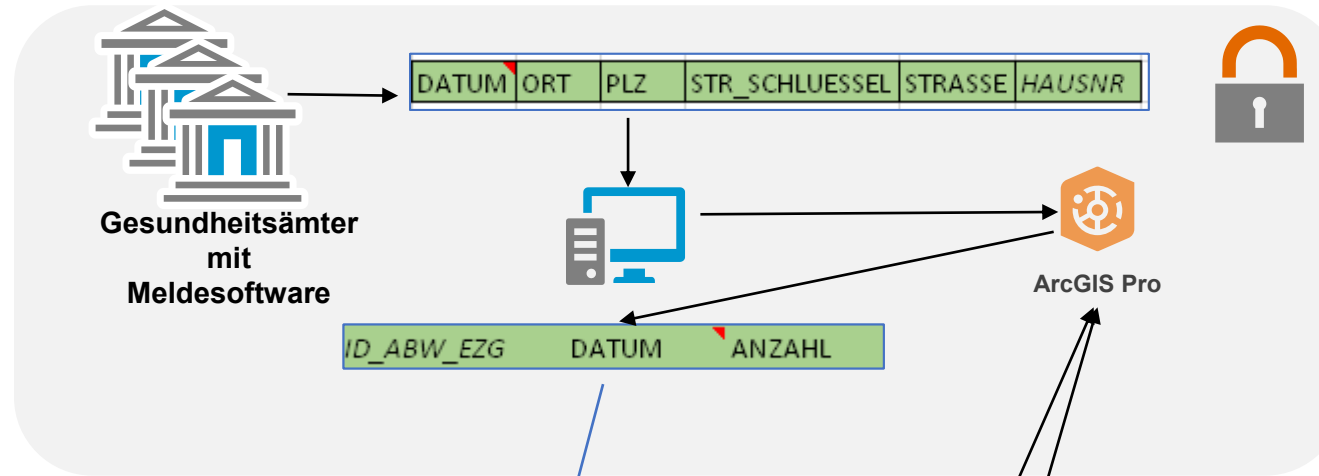
Zusammenhang zwischen Messwerten und Fallzahlen



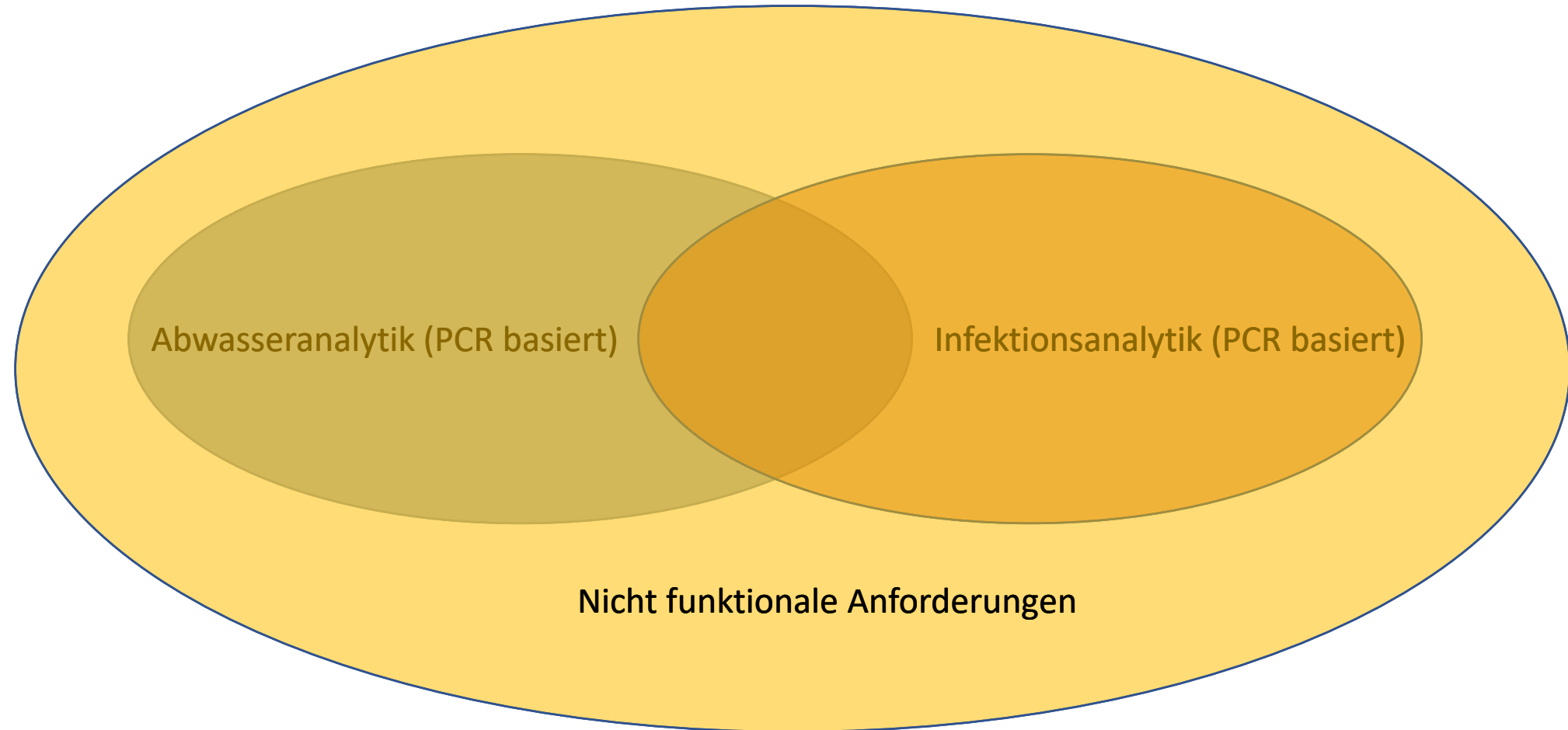
Zusammenhang zwischen Messwerten und Fallzahlen

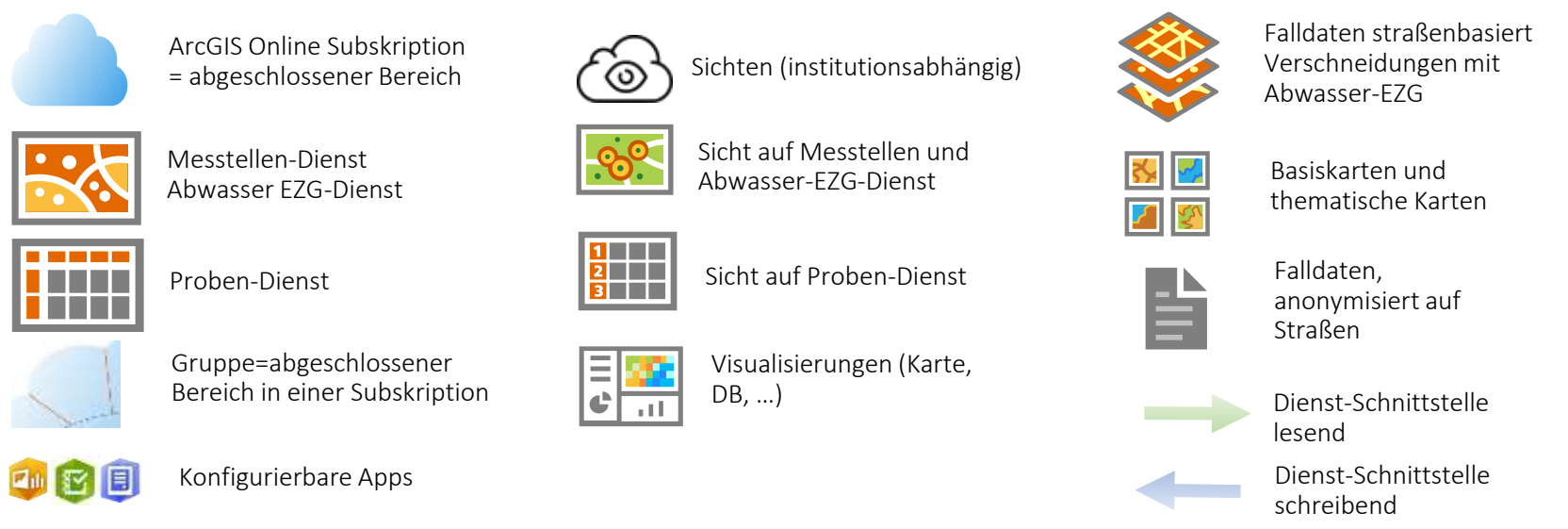


Variante zur Übermittlung der Fallzahlen je Messstelle/Abwassereinzugsgebiet je Tag



Die zwei „Handlungsstränge“ von Esi-CorA und der Datenschutz mit Rechten und Rollen





Architektur GIS-System



Gruppen

Willkommen im ESI-CorA Geoinformationssystem. Bitte beachten Sie die neuen Hinweise nach dem Anmelden

Startseite Galerie Gruppen Inhalt

DD Dresden
DD_DUMMY

Gruppen Eigene Gruppen Ausgewählte Gruppen Gruppen der eigenen Organisation

Eigene Gruppen durchsuchen

Titel Filter

Filter

1 - 1, gesamt: 1

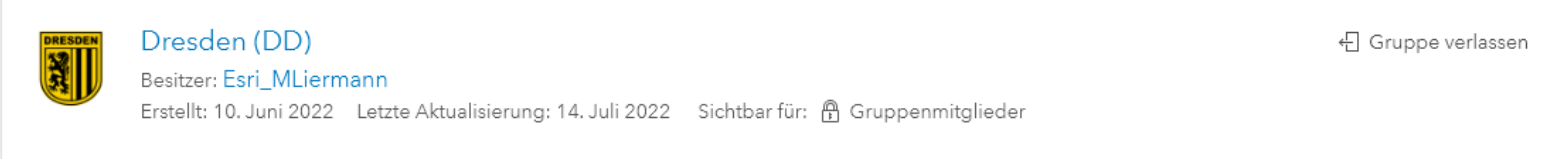
Nur Gruppen mit neuen Mitgliedschaftsanfragen anzeigen

▼ **Besitzer**

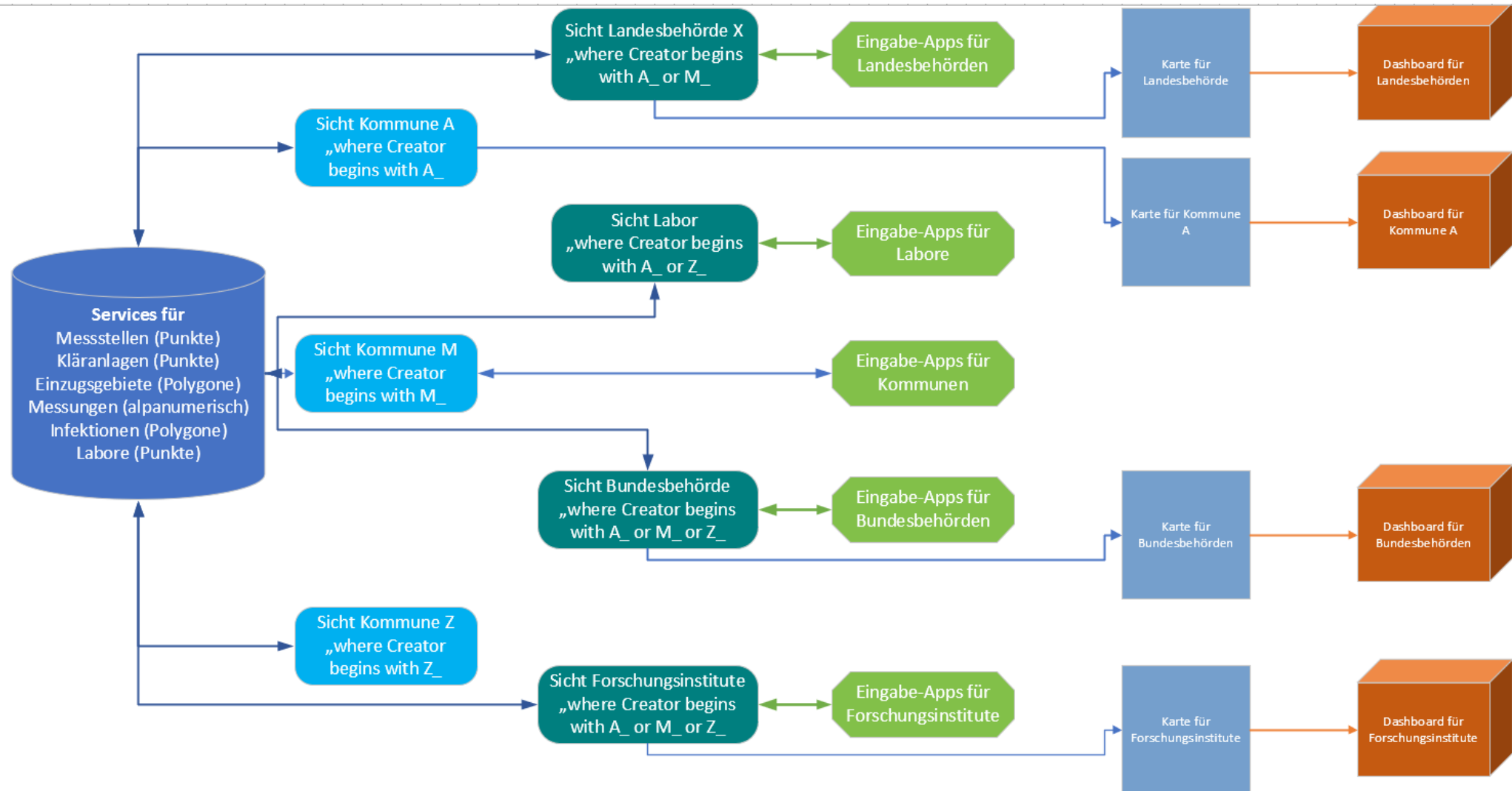
- DD_DUMMY
Anderes Organisationsmitglied
Benutzer außerhalb der Organisation

▼ **Einstellung für Gruppenmitgliedschaft**

- Nur eigene Organisation
- Beliebige Organisation

 **Dresden (DD)** Gruppe verlassen
Besitzer: [Esri_MLiermann](#)
Erstellt: 10. Juni 2022 Letzte Aktualisierung: 14. Juli 2022 Sichtbar für: Gruppenmitglieder

Rechtestruktur



Übersicht Datenmanagement

Dashboard zu Datenlieferungen je Kommune (Messstellen-bezogen)

Messstellen importiert?

Abw.-EZG bereitgestellt?

Abw.-EZG importiert?

Regenw.-EZG bereitgestellt?

Regenw.-EZG importiert?

Kläranlagen bereitgestellt?

Kläranlagen importiert?

Abwassernetze bereitgestellt?

Abwassernetze importiert?



Messstellen bereitgestellt	Abw.-EZG bereitgestellt	Regenw.-EZG bereitgestellt	Kläranlagen bereitgestellt	Abwassernetze bereitgestellt
48	48	48	48	48
Aachen	Aachen	Aachen	Aachen	Aachen
Altötting	Altötting	Altötting	Altötting	Altötting
Augsburg	Augsburg	Augsburg	Augsburg	Augsburg
Augsburg LK	Augsburg LK	Augsburg LK	Augsburg LK	Augsburg LK
Bad Reichenhall	Bad Reichenhall	Bad Reichenhall	Bad Reichenhall	Bad Reichenhall
Berchtesgaden	Berchtesgaden	Berchtesgaden	Berchtesgaden	Berchtesgaden
Berlin	Berlin	Berlin	Berlin	Berlin
Bonn	Bonn	Bonn	Bonn	Bonn
Borken	Borken	Borken	Borken	Borken
Boitrop	Boitrop	Boitrop	Boitrop	Boitrop
Bramsche	Bramsche	Bramsche	Bramsche	Bramsche
Bremen	Bremen	Bremen	Bremen	Bremen
Büdingen	Büdingen	Büdingen	Büdingen	Büdingen
Messstellen importiert	Abw.-EZG importiert	Regenw.-EZG importiert	Kläranlagen importiert	Abwassernetze importiert
48	48	48	48	48
Aachen	Aachen	Aachen	Aachen	Aachen
Altötting	Altötting	Altötting	Altötting	Altötting
Augsburg	Augsburg	Augsburg	Augsburg	Augsburg
Augsburg LK	Augsburg LK	Augsburg LK	Augsburg LK	Augsburg LK
Bad Reichenhall	Bad Reichenhall	Bad Reichenhall	Bad Reichenhall	Bad Reichenhall
Berchtesgaden	Berchtesgaden	Berchtesgaden	Berchtesgaden	Berchtesgaden
Berlin	Berlin	Berlin	Berlin	Berlin
Bonn	Bonn	Bonn	Bonn	Bonn
Borken	Borken	Borken	Borken	Borken
Boitrop	Boitrop	Boitrop	Boitrop	Boitrop
Bramsche	Bramsche	Bramsche	Bramsche	Bramsche
Bremen	Bremen	Bremen	Bremen	Bremen
Büdingen	Büdingen	Büdingen	Büdingen	Büdingen

Startseite und Galerie

Willkommen im ESI-CorA Geoinformationssystem. Bitte beachten Sie die neuen Hinweise nach dem Anmelden

Startseite **Galerie** Gruppen Inhalt


Eari Dummy
ESRI_DUMMY

Galerie für Esi-CorA-System des KIT (PTKA)

Galerie durchsuchen


Reater Änderungsdatum Filter

- Elementtyp
 - Maps
 - Layers
 - Scenes
 - Apps
 - Tools
 - Files
 - Insights
 - Notebooks
- Position
- Änderungsdatum
- Tags
- Status




Dokumentation_PCR_Einga...
Das Dokument beschreibt detailliert die Eingabe von Analysenwerten durch die "PCR"

☆ ...




Neue_Elemente_im_Esi_Cor...
Das Dokument beschreibt alle Elemente in den Gruppen für Standorte (Kommunen) und PCR

☆ ...



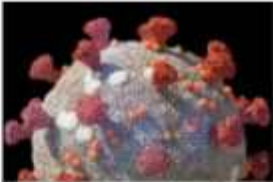
Einsehen_und_Editieren_Dat...
Erklärungen zum Ansehen und Ändern von Daten.

✓ ☆ ...




Formular_Probenahme
Anleitung zum Nutzen des Probenahme-Protokolls mittels der App Survey123.

✓ ☆ ...




Onboarding_22_07_14_Esi_...
Powerpoint von Esi für des Onboarding

✓ ☆ ...



Onboarding_22_06_29_Esi_...
PDF-Datei zum Onboarding

✓ ☆ ...

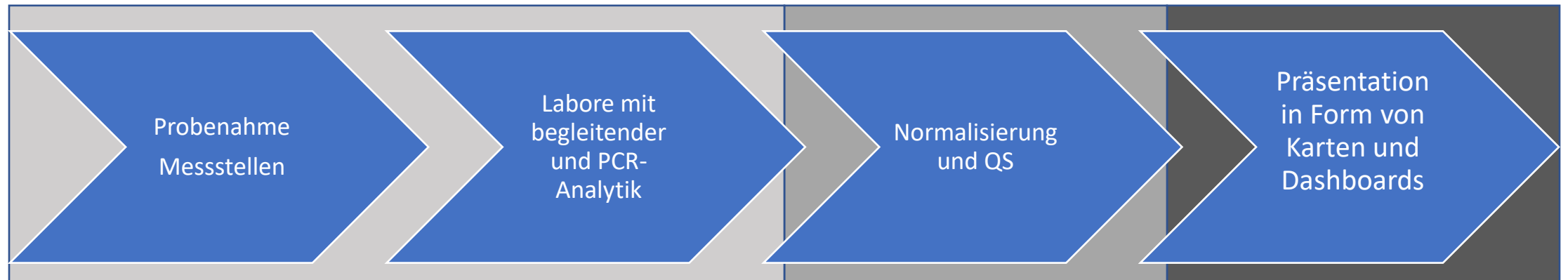


ESI-CorA
Basis aller Daten und App „Survey 123“ installieren

GIS Registrierung und Survey
Konto aktivieren und App „Survey 123“ installieren

☆ ...

Dateneingabe



Dateneingabe per Apps

Skriptbasiert


Bereitstellung in Echtzeit

Komponenten

The screenshot displays the ESRI (ESRI) web application interface. At the top, there is a navigation bar with tabs for 'Übersicht', 'Inhalt', and 'Mitglieder'. Below the navigation bar is a search bar with the text 'Gruppeninhalt durchsuchen'. To the right of the search bar are icons for 'Raster', 'Hinzugefügt', and 'Filter'. On the left side, there is a 'Filter' sidebar with categories: 'Elementtyp' (Maps, Layers, Scenes, Apps, Tools, Flex, Insights, Notebooks), 'Position', 'Änderungsdatum', 'Tags', and 'Freigebe'. The main content area shows a grid of components, each with a thumbnail image and a title. The components are:

- Ansicht_Messung_KA-Labor ESRI**: Feature Layer, Created: 10. Aug. 2022, Updated: 10. Aug. 2022, Views: 40.
- Esi-CorA-KA-Analytik ESRI**: Dashboard, Created: 10. Aug. 2022, Updated: 10. Aug. 2022, Views: 4.
- Ansicht_KA-Labor ESRI**: Feature Layer, Created: 10. Aug. 2022, Updated: 10. Aug. 2022, Views: 15.
- Esi-CorA-KA-Analytik ESRI**: Form, Created: 10. Aug. 2022, Updated: 10. Aug. 2022, Views: 0.
- Ansicht_Daten ESRI**: Feature Layer, Created: 10. Aug. 2022, Updated: 10. Aug. 2022, Views: 21.
- Esi-CorA-Probenahme ESRI**: Form, Created: 10. Aug. 2022, Updated: 10. Aug. 2022, Views: 3.
- Ansicht_Kanalnetz ESRI**: Feature Layer, Created: 10. Aug. 2022, Updated: 10. Aug. 2022, Views: 33.
- Ansicht_Karte ESRI**: Feature Layer, Created: 10. Aug. 2022, Updated: 10. Aug. 2022, Views: 34.
- Übersichtskarte ESRI**: Web Map, Created: 10. Aug. 2022, Updated: 10. Aug. 2022, Views: 9.

Eingabekomponenten

ArcGIS Survey123	ArcGIS Survey123	ArcGIS Survey123	ArcGIS Survey123	ArcGIS Survey123
<p>ESRI Esri</p>  <p>ESRI Beschreibung Erst erstellt Geändert</p> <p>Eingang</p>	<p>Suchen</p> <p>Messstelle: Esri_01 mit der ID... und Probennummer (falls s... Geändert: 14.07.22</p> <p>Messstelle: Esri_02 mit der ID... und Probennummer (falls s... Geändert: 11.07.22</p>	<p>Probenahme einer Messung</p> <p>Messung an der Messstelle Esri_01</p> <p>Probennummer * 854021921</p> <p>Vorname * Esri</p> <p>Nachname * Dummy</p> <p>Mischwasserentlastung * <input type="radio"/> Ja <input checked="" type="radio"/> Nein</p> <p>Probenahmeart * <input type="radio"/> Stichprobe (Schöpfprobe) <input checked="" type="radio"/> Mischprobe</p> <p>Probenart * <input type="radio"/> zeitabhängig <input checked="" type="radio"/> durchflussabhängig <input type="radio"/> qualifizierte Stichprobe (QSP)</p> <p>Anfang-Probenahme *</p>	<p>Probenahme einer Messung</p> <p><input checked="" type="radio"/> durchflussabhängig <input type="radio"/> qualifizierte Stichprobe (QSP)</p> <p>Anfang-Probenahme * Dienstag, 19. Juli 2022</p> <p>Ende-Probenahme * Mittwoch, 20. Juli 2022</p> <p>Durchfluss <input checked="" type="radio"/> Durchfluss als Mittelwert <input type="radio"/> Durchfluss als Start- und Endwert</p> <p>Mittlerer Durchfluss * Volumen, das während der Probenahme geflossene Durchfluss über die Probenahmedauer in l/s 100</p> <p>Wetter * <input checked="" type="radio"/> trocken <input type="radio"/> Regen <input type="radio"/> Schnee <input type="radio"/> Hagel <input type="radio"/> Tauwetter</p>	<p>Probenahme einer Messung</p> <p>Wassertemperatur * Grad C 12</p> <p>pH-Wert 6,8</p> <p>CSB mg/l 50</p> <p>NH4-N mg/l N 120</p> <p>Leitfähigkeit µS/cm 2</p> <p>Versanddatum Donnerstag, 21. Juli 2022 13:42</p> <p>Bemerk-Probenahme</p>

Eingabekomponenten I

Esi Esi-CorA-PCR-Analytik

Esi-CorA-PCR-Analytik

Messstelle auswählen
Keine

Wenn Sie keine Auswahl treffen, werden alle Proben angezeigt.

1 von 41

Erst

Omikron-Variante
%

90

Sind weitere Varianten sequenziert worden?
Falls ja, diese bitte im Bemerkungsfeld den Neu-Varianten namentlich zuordnen.

Ja

Nein

Neu1-Variante
%

10

Neu2-Variante
%

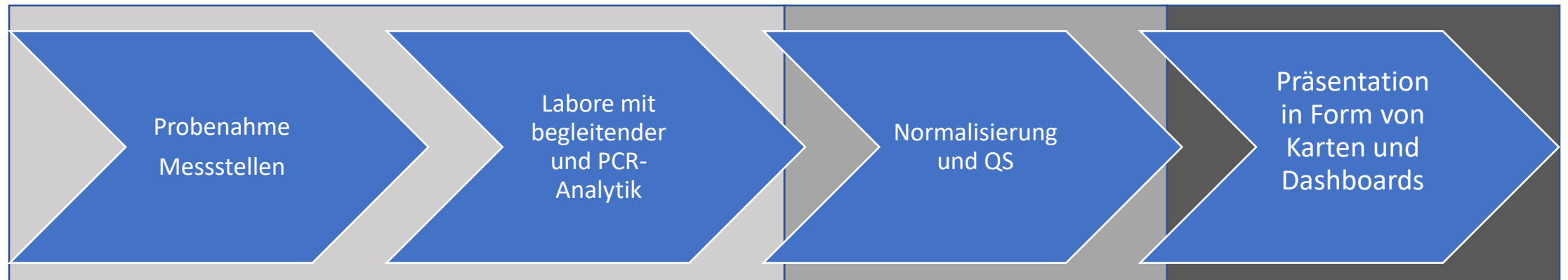
0

Bemerkung Labor

Es ist eine völlig neue Mutation aufgetaucht.

Senden

Normalisierung und QS



Dateneingabe per Apps

Skriptbasiert

Bereitstellung in Echtzeit

Eingabekomponenten II

Esi-CorA-Qualitätssicherung

🏠 Alle Filter aufheben

Messstelle Auswahl Messstelle Bearbeitung

Name ⌵ ... Normalisierung ⌵ ...

AOE_01 ⌵

- Abfluss
- PMMoV
- CrAssphage
- Ammonium
- Keine
- BGL

Messung

Attributfilter

Anfang-Probenahme liegt zwischen:

4.09.2022 17:24 📅 und 5.09.2022 17:24 📅

Übernehmen Zurücksetzen

Messung Auswahl Messung Bearbeitung

Mittlerer Durchfluss	Wetter	Lufttemperatur	Wassertemperatur	pH-We
6.070	trocken	12,5	10,8	7,7
9.286	Regen	11,5	10,2	7,9
5.821	Regen	10,3	11,3	7,7
6.117	trocken	10,9	11,7	7,6
5.947	trocken	12,7	12,1	7,7
6.262	trocken	13,8	12,5	7,5
7.305	Regen	7,6	11,1	8
6.144	trocken	14,7	12	7,8
6.241	trocken	9,7	12	7,5
6.333	trocken	13,2	12,3	7,6
5.746	trocken	12,5	12,8	7,5
5.881	trocken	11,1	12,8	7,7
7.005	Regen	15,3	12,4	7,9

Übersicht Datenmanagement

Übersicht Stammdaten und Proben
Zweitmessstellen
Alle
Messstelle auswählen
Alle

Messstellen

NW_01 (Nr. 674351)
 Beschreibung: Zulauf Klärwerk-NW nach Sandfang
 Typ: Kläranlage
 Schöpferstempel: Endress + Hauser, Liquization LSF 48 - M7R5/0,
 Probenehmertyp: 24 h Mischprobe, volumenproportional
 Tw-Abfluss: 117 l/s
 Fließzeit max.: 240 min
 Entlastung: l/s
 Bemerkung:

OH_01 (Nr. 237431)
 Beschreibung:
 Typ:
 Schöpferstempel:
 Probenehmertyp:
 Tw-Abfluss: 54 l/s
 Fließzeit max.: min
 Entlastung: l/s
 Bemerkung:

OS_01 (Nr. 495651)
 Beschreibung:
 Typ:
 Schöpferstempel:
 Probenehmertyp:
 Tw-Abfluss: 64 l/s
 Fließzeit max.: min
 Entlastung: l/s
 Bemerkung:

Messst.

Proben

AbwEZG

RegenEZG

Kläranlagen

Abw.-Netze

Bitte wählen Sie eine Messstelle in der obigen Liste aus.

Es liegt kein zugehöriges Abwasser-EZG vor!

Es liegt kein zugehöriges Regenwasser-EZG vor!

Gesamtzahl Messstellen

34

Gesamtzahl Proben

1.316

Gesamtzahl AbwEZG

24

Gesamtzahl RegenEZG

24

Gesamtzahl Kläranlagen

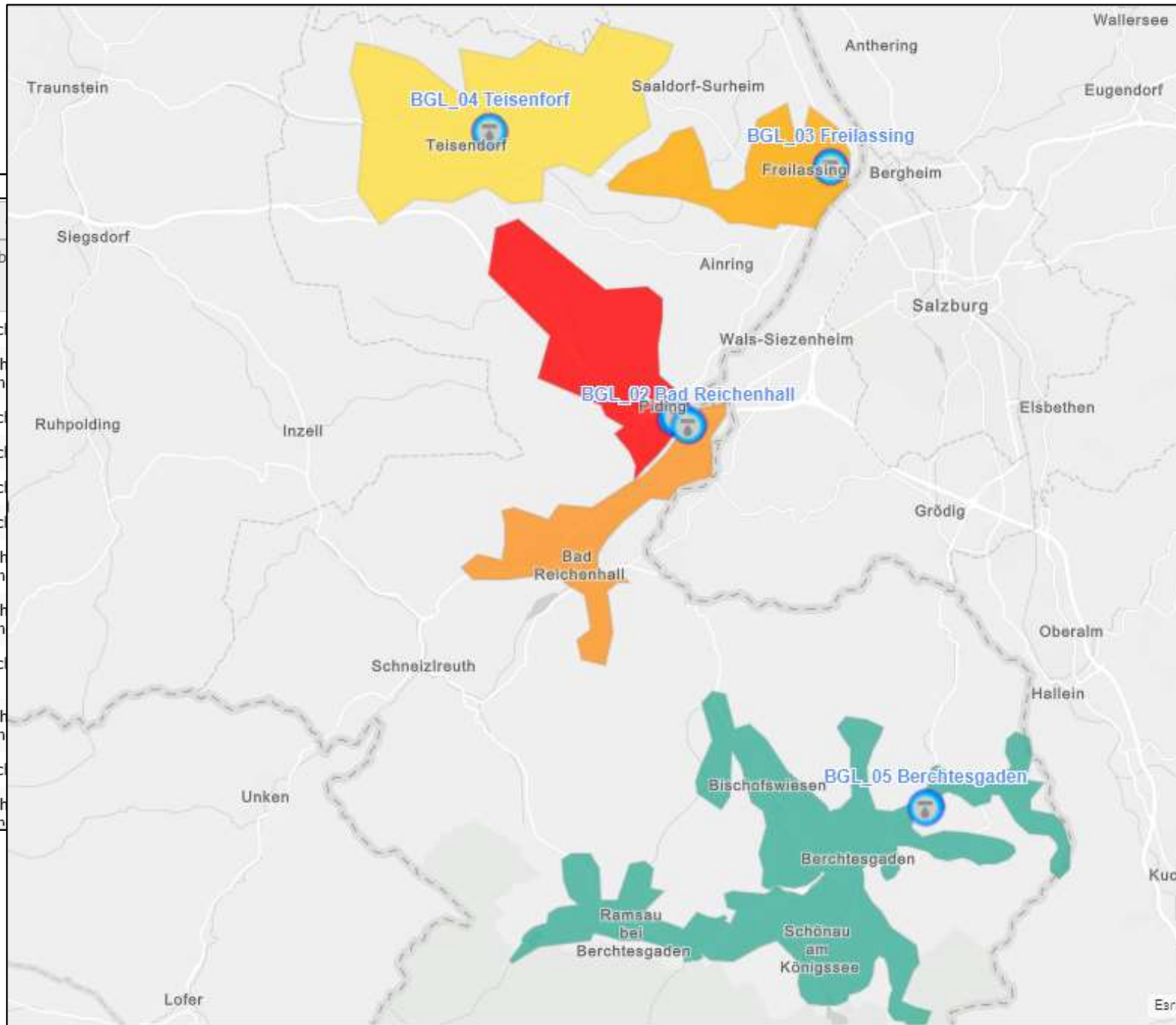
31

Gesamtzahl Abw.-Netze

19

Karten

Messung (Features: 24,	
Mischwasserentlastun	Prob
Nein	Misc
Ja	Stich (Sch
Ja	Misc
Ja	Misc
Ja	Misc
Ja	Misc
Ja	Stich (Sch
Ja	Stich (Sch
Nein	Misc
Nein	Stich (Sch
Nein	Misc
Nein	Stich (Sch



Zeitpunkt-Stichprobe		Durchfluss-Stichprobe [l/s]
7/7/2022, 14:02	23	
8/7/2022, 13:11	20	
12/7/2022, 8:52	100	
12/7/2022, 13:50	100	
12/7/2022, 13:53	300	
AP-Telefon	0892050071563	
Ausbaugröße	50.000	
Einwohnergleichwert	20.000	
Einwohnerzahl	5.000.000	

Dashboards

COVID19 - LK BGL **Abwasser-Monitor - LK BGL**

Abwassermonitoring von SARS-CoV-2
im Landkreis Berchtesgadener Land

Zeitraum Diagramm "Verlauf" seit Messbeginn 14d 30d 90d

Messgebiete

- Bad Reichenhall
- Berchtesgaden
- Freilassing
- Piding
- Tessendorf

Messgebiet Bad Reichenhall

Landratsamt Berchtesgadener Land
Gesundheitsamt
Selzburger Straße 64, 83435 Bad Reichenhall
Tel.: +49 8651 773-801 | E-Mail: corona@lra-bgl.de

Änderung letzter zu aktueller gleitender Mittelwert der Befunde

gestiegen

Details der letzten 30 Tage der gleitenden Mittelwerte der Befunde

Datum	Gesamtwert/m³
19. Jun	120
23. Jun	120
27. Jun	130
Jul	200
5. Jul	480
5. Jul	620

Zeitlicher Verlauf der Biomarkerkonzentration entspr. Zeitauswahl oben rechts

Verlauf **Erläuterung**

Messgebiete **Erläuterung**

Gefördert vom Bundesministerium für Bildung und Forschung

Analysekomponenten





FAZIT

- Abwasser Epidemiologie ist eine belastbare ergänzende Diagnostik für die Lagebeurteilung auf lokaler und Bevölkerungsebene
- Sie ist objektiv, einfach durchzuführen und zu implementieren sowie kostengünstig
- Die Informationen zur Abwasser- Epidemiologie können in Echtzeit in die Entscheidungsprozesse von Kommunen, Ländern und Bund einfließen, wenn sie über eine entsprechende Plattform bereitgestellt werden, in der auch die unterschiedlichen Rechte und Rollen beachtet werden.
- App-basierte Eingabekomponenten sowie Karten und Dashboards als Entscheidungsvorlage sind die Mittel der Wahl.
- Gesundheits- und Umweltsektor sowie IT müssen eng zusammenarbeiten, um erfolgreich in der Pandemiebekämpfung zu sein.

KONTAKT ESRI

Ingo Michels

Karl-Liebknechts-Str. 5

10178 Berlin

Telefon +49 (0) 89 207 005 1563

i.michels@esri.de





esri Deutschland
THE SCIENCE OF WHERE



esri Suisse
THE SCIENCE OF WHERE