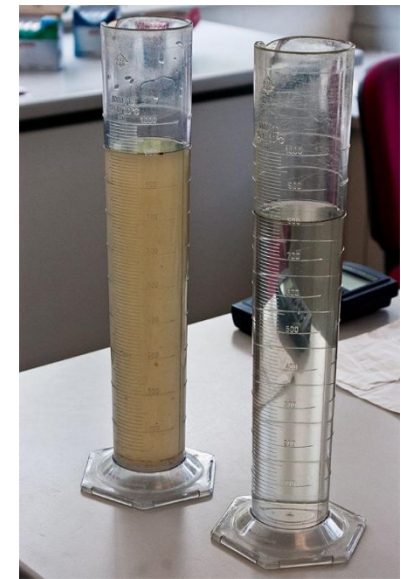
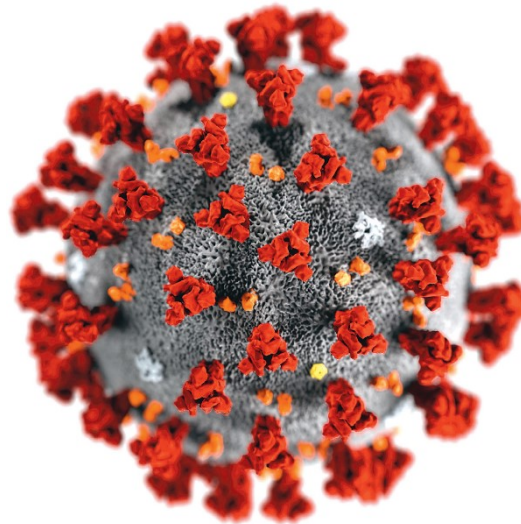




Amt für Natur und Umwelt  
Uffizi per la natira e l'ambient  
Ufficio per la natura e l'ambiente

## SARS-CoV-2 im Abwasser – Grundlagen – Konzept ANU - Führungsstab



52. Tagung des Klärwerkpersonals des Kantons GR  
Yves Quirin, 18. August 2021

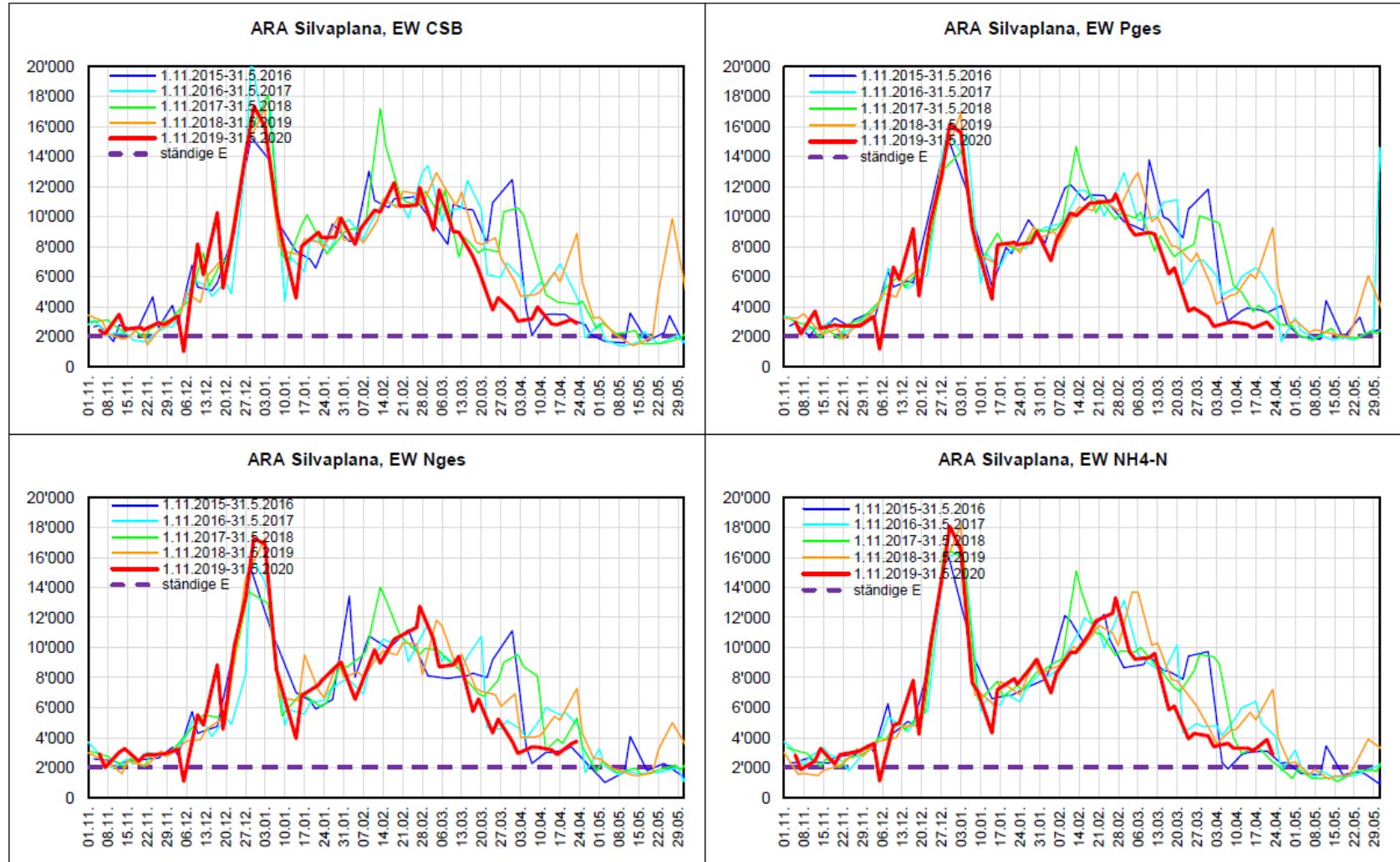
Befürchtungen im März / April 2020:

Zweitwohnungsbesitzer flüchten ins Bündnerland und überlasten das hiesige Spitalwesen.

ANU stellt dem Führungsstab die aktuelle Auslastung der touristischen ARA zu, mit der entsprechenden Interpretation

# SARS-CoV-2 im Abwasser - Grundlagen

## Belastungen ARA



Folgende Aussagen habe ich von der Homepage der EAWAG entnommen:

[www.eawag.ch/de/forschung/menschen/abwasser/sars-cov-2/](http://www.eawag.ch/de/forschung/menschen/abwasser/sars-cov-2/)

## **Abwasser gestützte epidemiologische Untersuchungen**

- Genetisches Material des SARS-CoV-2- Virus kann mit dem Stuhl von infizierten Personen ausgeschieden werden. Dieses Genmaterial kann detektiert werden, ungeachtet der Frage, ob das Virus noch intakt ist oder es sich um Genfragmente handelt.
- Wird SARS-CoV-2-Genmaterial im Abwasser festgestellt, weist dies auf Infektionen in der Bevölkerung hin.
- Die Detektion von SARS-CoV-2 im Abwasser kann helfen, für betroffene Regionen Prioritäten zu setzen (z.B. mit Material, Testintensität, Verhaltensmassnahmen etc.)

## **Wie funktioniert der Nachweis von SARS-CoV-2-Genmaterial im Abwasser?**

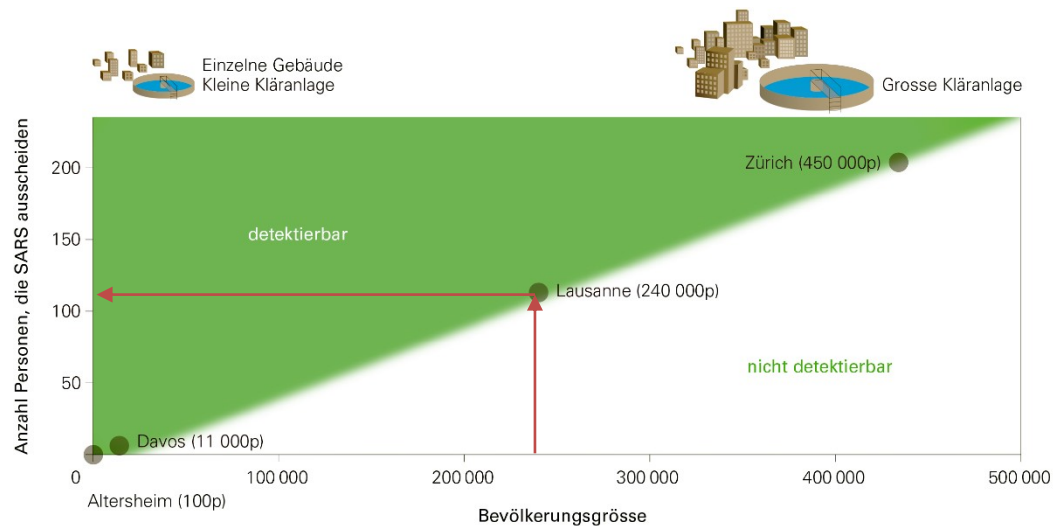
- Eine Rohabwasserprobe nimmt man in der Regel vom Zulauf einer Kläranlage (routinemässige, mengenproportionale 24h-Mischprobe). So wird eine grosse Anzahl Toilettenbenutzerinnen und –benutzer im Einzugsgebiet einer Kläranlage erfasst.
- Der Nachweis und die Quantifizierung von SARS-CoV-2 im Abwasser basiert auf qPCR (für quantitative Echtzeit PCR) oder ddPCR (für droplet digital PCR). Das sind dieselben RNA Vervielfältigungs- und Analysemethoden wie sie auch für klinische Tests genutzt werden.

## **Wie funktioniert der Nachweis von SARS-CoV-2-Genmaterial im Abwasser?**

- Weil die Konzentrationen der gesuchten Gensequenzen (N1 und N2) im Abwasser sehr tief sind, ist vor der Detektion eine aufwändige Probenvorbereitung über Filtration, Konzentration und RNA- Extraktion erforderlich.
- Zur Qualitätskontrolle werden den Proben auch bekannte Viren in bekannten Konzentrationen zugegeben. Unterschiede zwischen der Menge zugegebener Viren und Menge gemessener Viren hilft zu kontrollieren ob und wie gut die Messungen funktioniert haben.

## Eine SARS-CoV-2-positive Abwasserprobe bedeutet:

- ...dass kürzlich genesene oder aktuell angesteckte Personen zur untersuchten Abwasserprobe beigetragen haben.
- ...dass ein Schwellenwert an Infizierten überschritten ist





## **Eine SARS-CoV-2-positive Abwasserprobe bedeutet:**

- Abwasseranalysen erlauben ein Monitoring grosser Bevölkerungszahlen.
- Eine SARS-CoV-2-positive Abwasser-Probe kann als Alarm genutzt werden, um in der Region Massnahmen einzuleiten.
- Regelmässige Proben können die Dynamik (Anstieg und Abflachen der Infektionszahlen) bestätigen, jedoch momentan nicht voraussagen. Daten aus der zweiten Welle in Zürich und Lausanne zeigen die Übereinstimmung der Abwasseranalysen und den gemeldeten Fallzahlen aus klinischen Tests.

## Eine SARS-CoV-2-positive Abwasserprobe bedeutet:



- Wenn klinische Tests nicht mehr flächendeckend und häufig durchgeführt werden (z.B. nach signifikanter Abnahme von Ansteckungen nach Einführung einer Impfung), kann die Analyse von Abwasser Hinweise geben wo das Virus allenfalls doch noch zirkuliert.

## **Fragestellung Frühjahr 2020 nach 1. Welle**

- Aus Medienberichten Aktivitäten der EAWAG erfahren.
- Auskunft EAWAG: Analytik noch in der Entwicklung. Proben (2 x pro Monat) einfrieren um Verlauf der Pandemie nachverfolgen zu können.
- Entscheid ANU: Proben der ARA Chur (grösste ARA), Celerina, Davos (grösste touristisch geprägte ARA) und Lostallo (Nähe zu Tessin) werden im Tiefkühlschrank in der ARA aufbewahrt.

## Fragestellungen Herbst 2020

- Einzelne Abwasserproben hat die EAWAG auch von der ARA Chur analysiert
- Kapazität für weitere Analysen ist bei der EAWAG nicht vorhanden
- Alle sprechen von der zweiten Welle. Kommt sie? Könnte das Abwasser-Tracing helfen?
- Labormedizinisches Zentrum Dr. Risch Buchs SG kann Analysen durchführen. Aufbereitungsmethode unterscheidet sich von jener der EAWAG. Kapazität begrenzt. Sichert rasche Analyse zu. Kosten CHF 250 pro Analyse

## 1. Konzept ANU

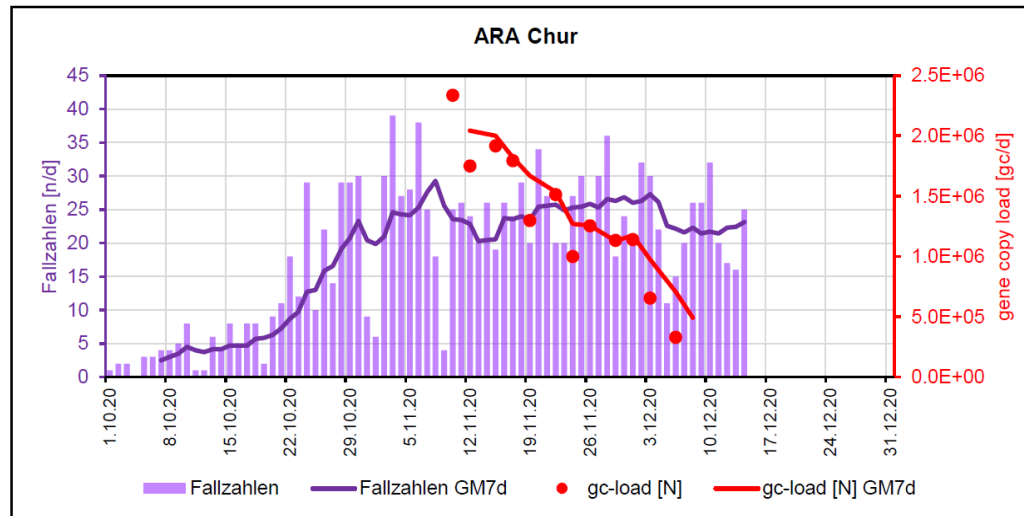
- Es werden die gleichen ARA beprobet, welche bereits proben eingefroren haben.
- Aus Kostengründen werden nur 3 einzelne Tage pro Woche analysiert. Dies ergibt Kosten von CHF 15'000 pro Monat.
- Proben werden von den ARA per Expresspost nach Buchs geschickt.

## Erfahrungen

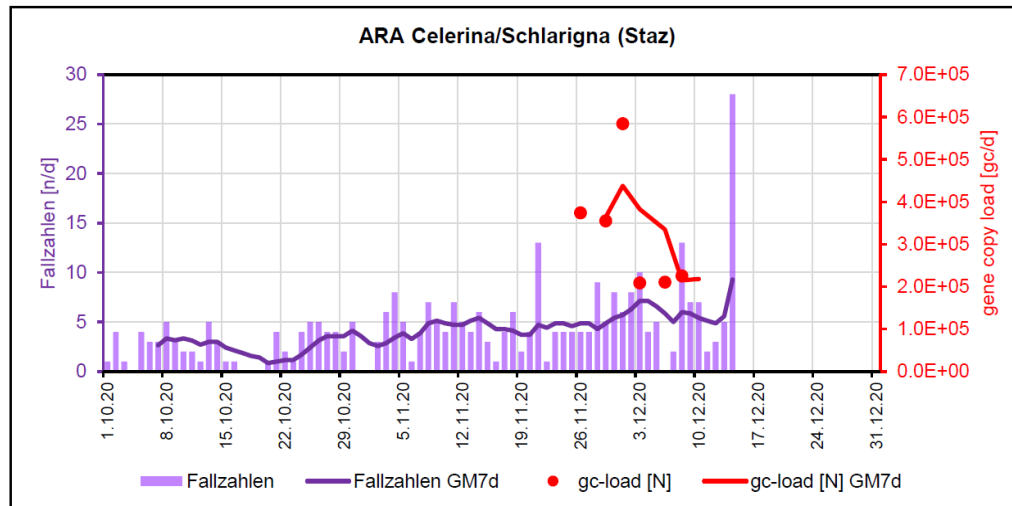
- Logistik funktioniert gut
- Resultate treffen wiederholt nur verzögert beim ANU ein. Das Labor ist überlastet.
- Die Fallzahlen zum Vergleich erhalten wir vom Führungstab.
- Über die Resultate waren wir anfangs enttäuscht. Mehr als eine Datenwolke war nicht ersichtlich. Haben wir zu viel erwartet? Wären die Resultate besser mit einer anderen Aufbereitungsmethode?

# SARS-CoV-2 im Abwasser – Konzept ANU

## SARS CoV-2 im Abwasser



## SARS CoV-2 im Abwasser



## **Fragestellung Dezember 2020**

- Macht es Sinn weiter zu machen?
- Wenn ja wie?
- Interessiert sich ausser den Abwasserfritzen im ANU überhaupt jemand für die Resultate

## **Gespräch mit Führungsstab** (Alexa Caduff, Fabian Rudolf)

- Spannend, Verlauf unbedingt weiterverfolgen, nicht abbrechen, Resultate sind im Bereich was erwartet werden kann. Poschiavo bitte auch messen -> Hotspot

## **Gespräch mit ALT**

- Kann ALT die Analyse übernehmen? Ja, zeitnahe Resultate können geliefert werden. Start Anfang Januar 2021



## Weiterer Verlauf bis Ende März 2021

- 2. Auftrag an Labor Dr. Risch, da ALT erst ab Anfang Februar starten kann. Applikation war aufwendiger als gedacht. Probenaufbereitung identisch EAWAG
- 2 weitere Gespräche mit Führungsstab. Sind sie an den Resultaten interessiert? **Ja, unbedingt weitermachen**  
Beproben wir die Richtigen ARA? **Jein**
- Eine erforderliche chemische Substanz ist dem ALT ausgegangen. Deshalb keine neuen Resultate.  
Ungewiss wann Lieferung eintrifft.

## **Weiteres Vorgehen ab April 2021**

- Die Möglichkeiten für die Ausweitung des Analyseprogramms richten sich nach der Kapazität des ALT
- Ab 7. Juni können 42 Proben pro Woche analysiert werden.
- Ab 1. August können 57 Proben pro Woche analysiert werden.
- Sicher keine Reduktion der Analysenhäufigkeit und Analysestandorte bis Ende April
- Projektentwicklung SARS-CoV-2: Detektion im Abwasser  
Durch AMZ, ALT, ANU



---

## SARS-CoV-2: Detektion im Abwasser

Stand: 15. Juni 2021

---



## Ziele:

- Frühwarnsystem und Überwachung der Pandemie anhand von Abwasseranalysen
- Sequenzierung möglicher Varianten im Abwasser
- Modellierung der Pandemieentwicklung

ANU hat 7 verschiedene Varianten erarbeitet mit unterschiedlicher Gewichtung auf :

- Anteil der Bevölkerung die überwacht wird
- Anlagen die 7-Tage / Woche analysiert werden für die Modellierung

Hieraus ergeben sich der Aufwand und die Kosten für die verschiedenen Varianten.

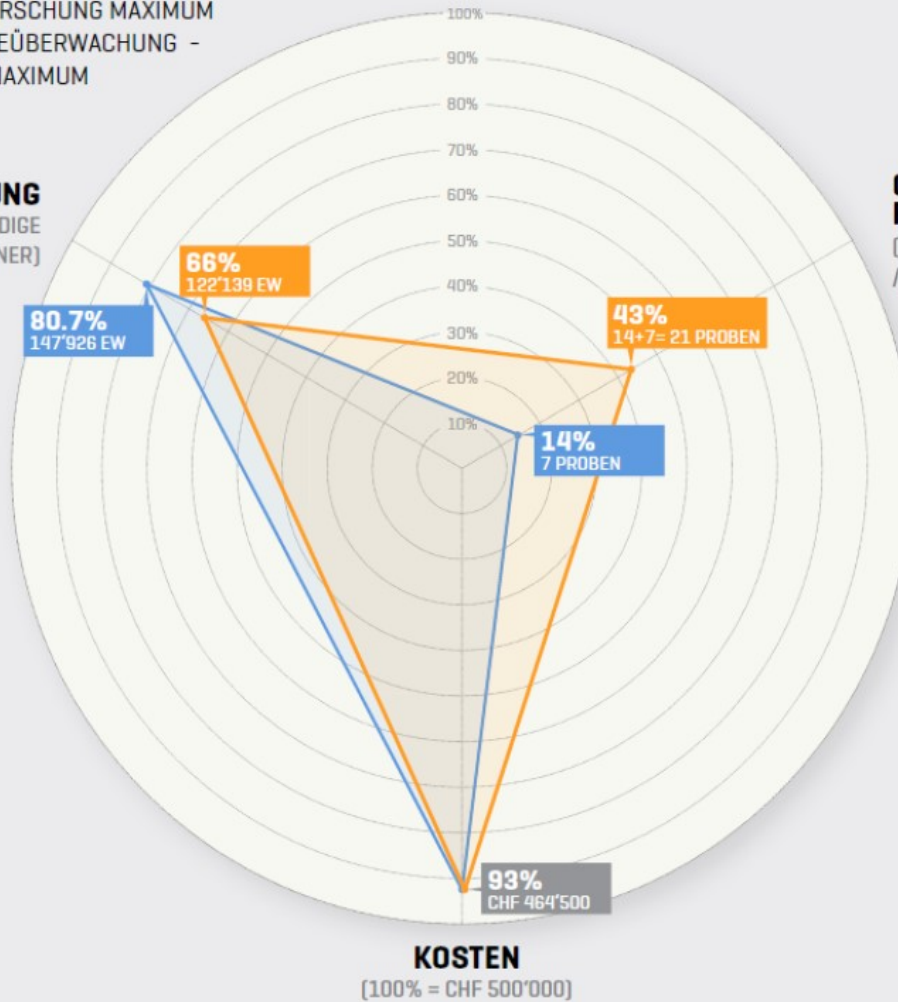
# SARS-CoV-2 im Abwasser – Konzept ANU

## VARIANTE 7

FOKUS AUSGEWOGEN ZWISCHEN  
GRUNDLAGEN FÜR FORSCHUNG MAXIMUM  
UND FOKUS PANDEMIEÜBERWACHUNG -  
FRÜHWARNSYSTEM MAXIMUM

**ÜBERWACHUNG**  
[100% = 183'236 STÄNDIGE  
EINWOHNER]

**GRUNDLAGEN FÜR  
FORSCHUNG**  
[100% = 42 + 7 EAWAG = 49 PROBEN  
/ WOCHE BIS 1. AUGUST]



**ABWASSER COVID TRACING**  
BIS ENDE 2021

△ 07.06 - 31.07.2021

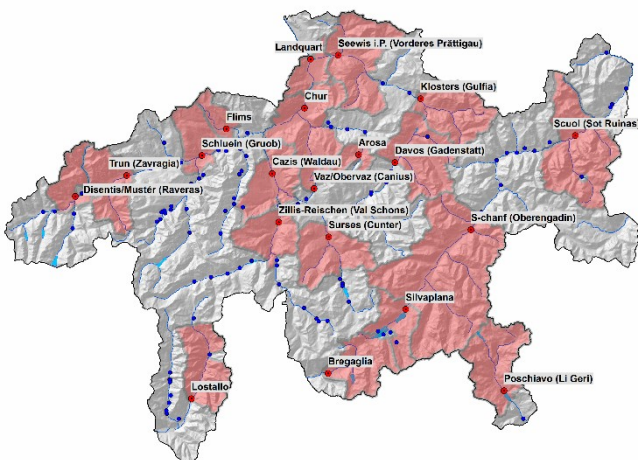
△ 01.08 - 31.12.2021

## **Regierungsbeschluss Nr. 620 vom 30. Juni 2021**

- Regierung nimmt das "Konzept "SARS-CoV-2: Detektion im Abwasser" zur Kenntnis
- Die Regierung beauftragt das ANU und das ALT die Variante 7 umzusetzen
- Die Finanzierung der Variante 7 im Umfang von max. 500'000 Franken erfolgt bis Ende Dezember 2021 über den Nachtragskredit gemäss RB 1/2021

# SARS-CoV-2 im Abwasser – Konzept ANU

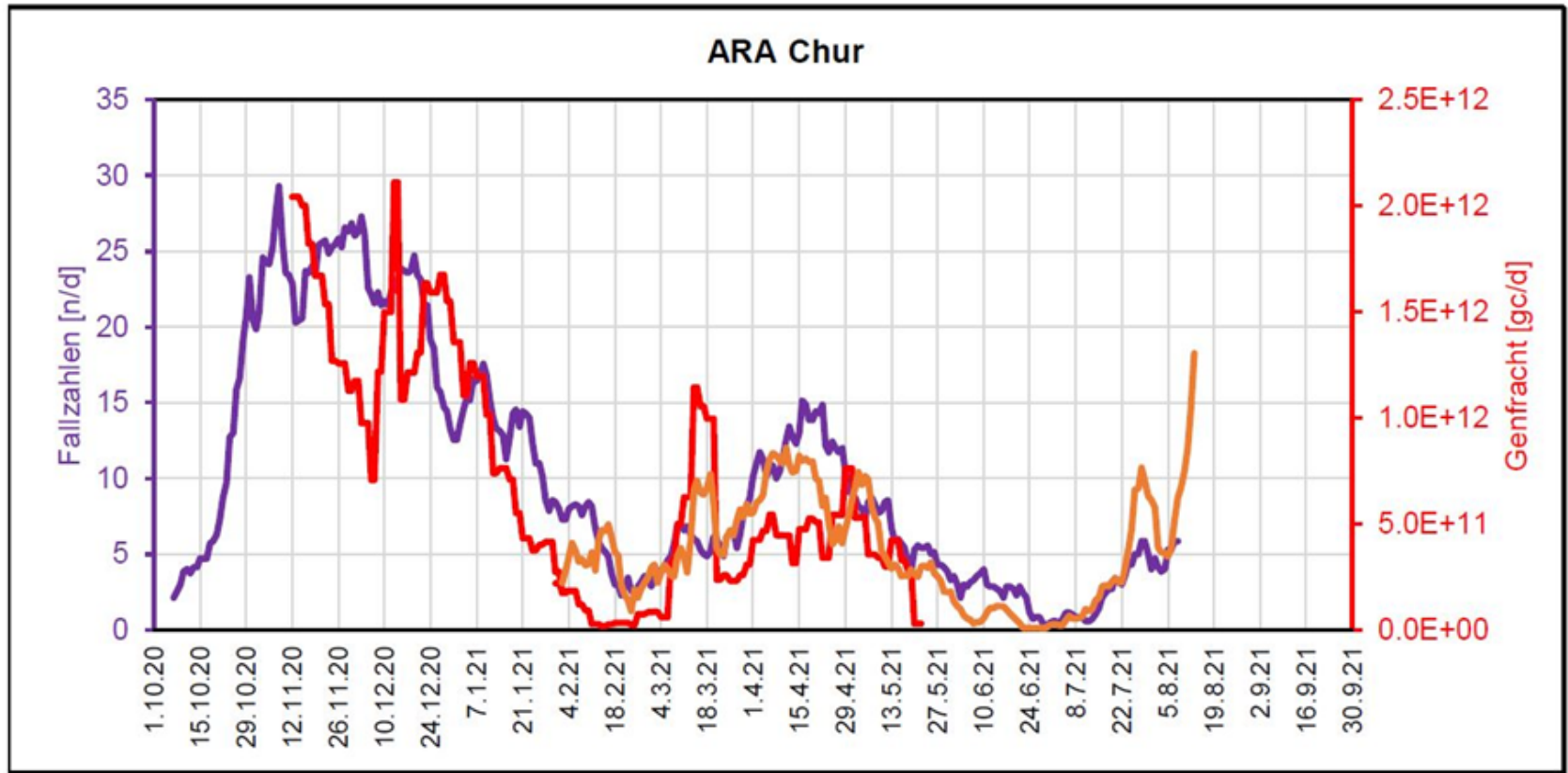
Alle Infos auf  
[www.anu.gr.ch](http://www.anu.gr.ch)



ARA	Angeschlossene ständige Einwohner	Anzahl Proben pro Woche	Labor	Probenahmen
Arosa	2049	3	ALT	seit Juni 2021
Bregaglia	1029	3	ALT	seit August 2021
Cazis (Waldau)	10 963	7	ALT	seit März 2021
Celerina/Schlarigna (Staz) ausser Betrieb	8495	7	ALT	Nov. 2020 bis Juli 2021
Chur	52 123	7	EAWAG	seit Nov. 2020
Davos (Gadenstatt)	9706	3	ALT	seit Nov. 2020
Disentis/Mustér (Raveras)	1866	3	ALT	seit Juni 2021
Filims	2887	3	ALT	seit August 2021
Klosters (Gulfia)	3155	3	ALT	seit August 2021
Landquart	17 054	3	ALT	seit März 2021
Lostallo	2080	3	ALT	seit Nov. 2020
Poschiavo (Li Geri)	3358	3	ALT	seit Dez. 2020
S-chanf (Oberengadin)	15056	3	ALT	seit August 2021
Schluein (Grub)	7823	3	ALT	seit Juni 2021
Scuol (Sot Ruinas)	3473	3	ALT	seit Juni 2021
Seewis (Vorderes Prättigau)	8003	3	ALT	seit August 2021
Silvaplana	1760	3	ALT	seit August 2021
Surses (Cunter)	1941	3	ALT	seit August 2021
Trun (Zavragia)	2244	3	ALT	seit August 2021
Vaz/Obervaz (Canius)	2149	3	ALT	seit Juni 2021
Zillis-Reischen (Val Schons)	1616	3	ALT	seit August 2021

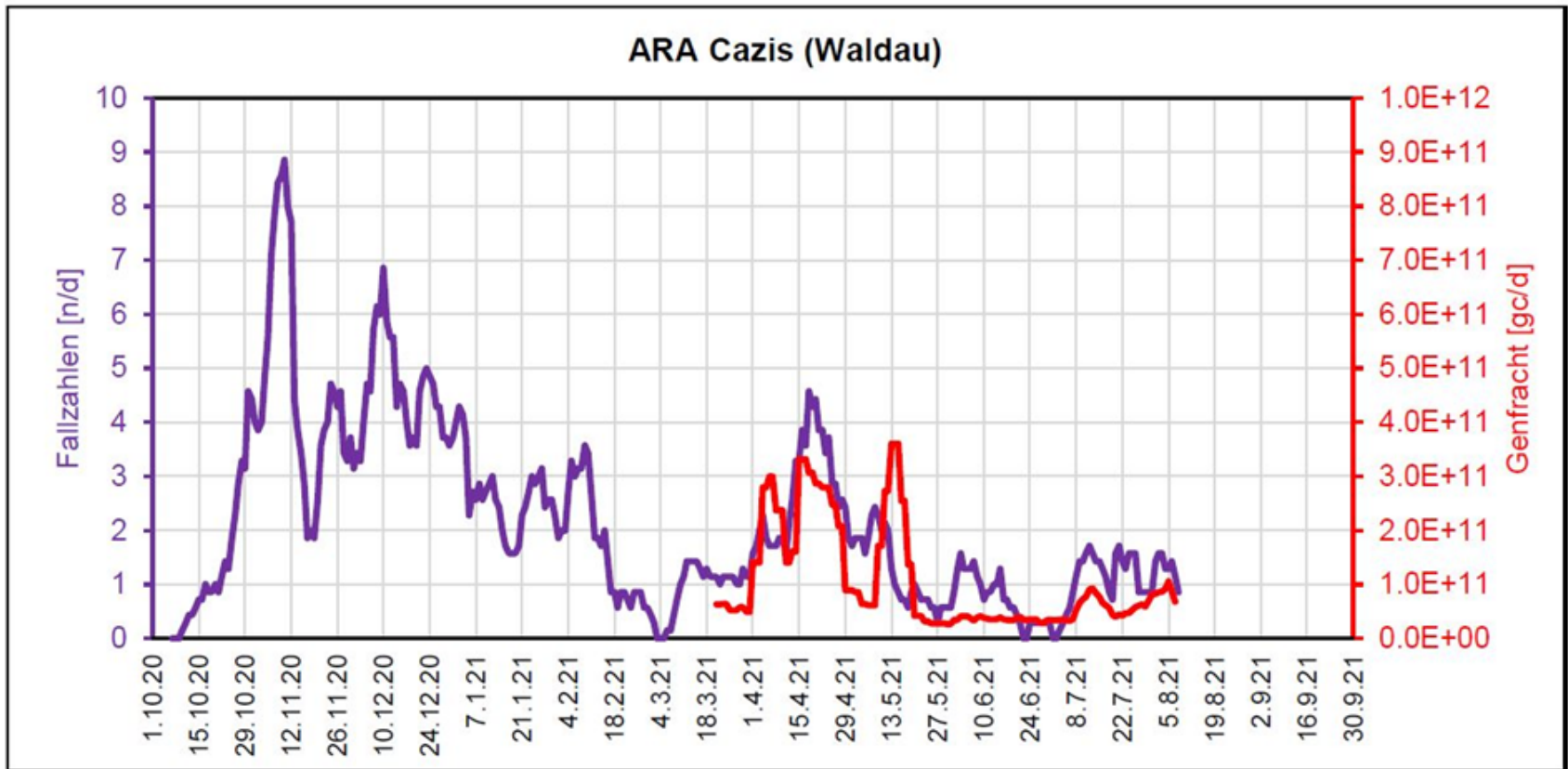
Total 158'830 ständige Einwohner = 80% der Gesamtbevölkerung =  
 87% an Bündner ARA angeschlossen

## ■ ■ ■ SARS-CoV-2 im Abwasser – Resultate





## ■ ■ ■ SARS-CoV-2 im Abwasser – Resultate



## ■ ■ ■ SARS-CoV-2 im Abwasser – Resultate

