



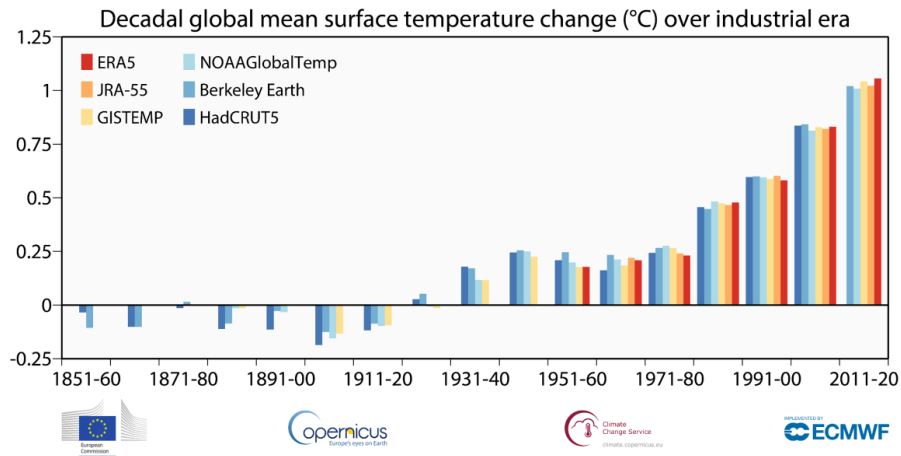
Schön reicht nicht

Die multifunktionelle Herausforderung **Blau-Grüner** Infrastrukturen

Katharina Schulthess & Max Maurer, Grünforum Zürich - 23. Mai 2024.

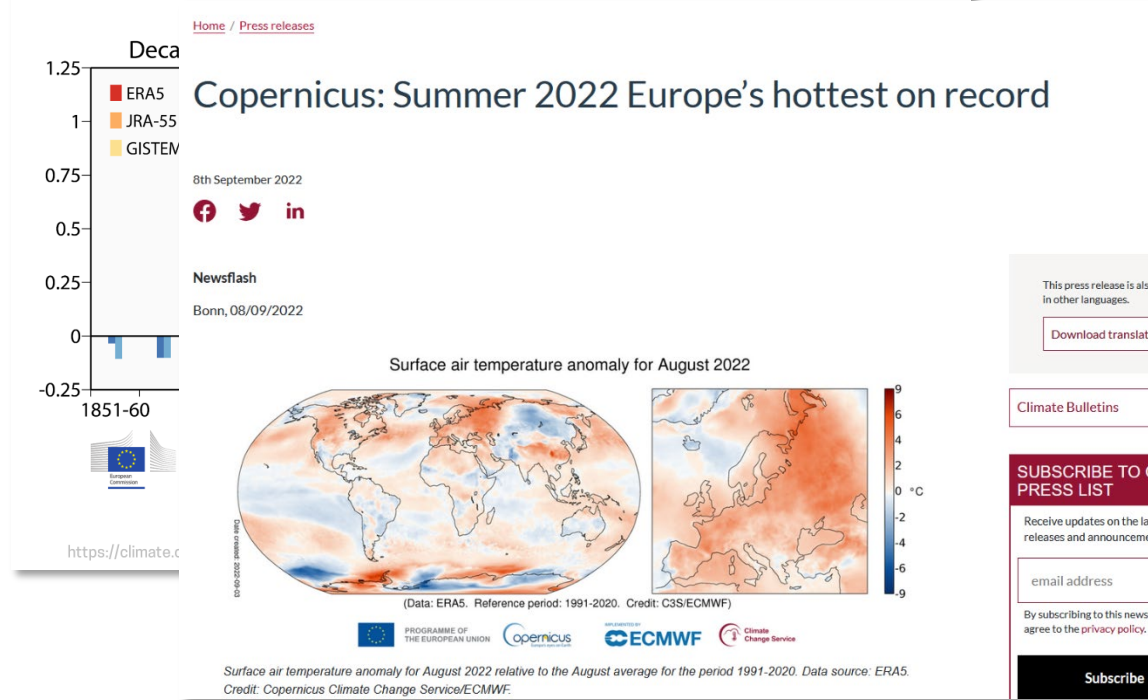
Die Herausforderungen
sind enorm und deren Ausmass
sehr unsicher

Copernicus: 2020 warmest year on record for Europe;
globally, 2020 ties with 2016 for warmest year recorded

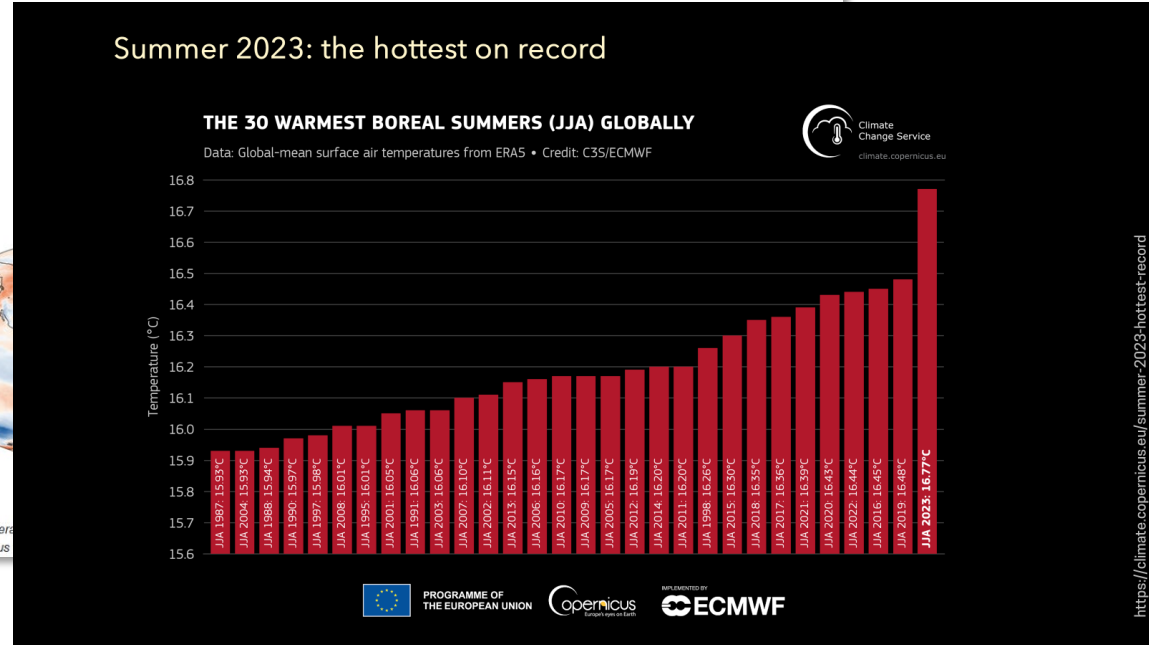
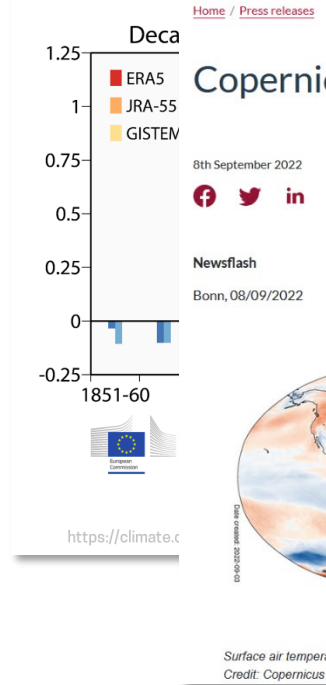


<https://climate.copernicus.eu/copernicus-2020-warmest-year-record-europe-globally-2020-ties-2016-warmest-year-recorded>

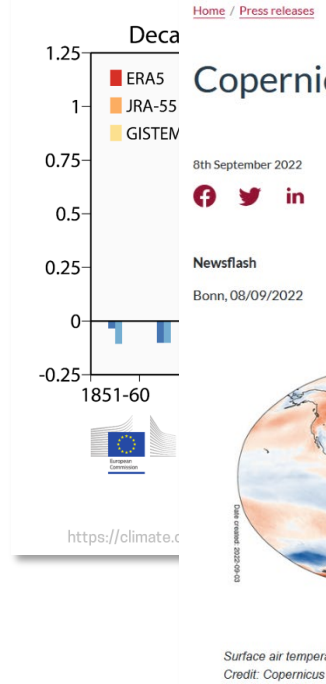
Copernicus: 2020 warmest year on record for Europe;
globally, 2020 ties with 2016 for warmest year recorded



Copernicus: 2020 warmest year on record for Europe;
globally, 2020 ties with 2016 for warmest year recorded



Copernicus: 2020 warmest year on record for Europe;
globally, 2020 ties with 2016 for warmest year recorded



Copernicus: Summer 2022 Europe's hottest on record

Summer 2023: the hottest on record

Home / Press releases

AUGUST CLIMATE BULLETINS | NEWSFLASH

Copernicus: Summer 2024 – Hottest on record globally and for Europe

6th September 2024



Summary

Newsflash

Bonn, 06/09/2024

This press release is also available
in other languages.

Download translation

Global surface air temperature anomalies

Monthly data relative to the pre-industrial (1850–1900) reference period



TWITTER

@CopernicusECMWF
@CopernicusEU
@ECMWF

#EUSpace

MEDIA CONTACT

Summer 2023: the hottest on record

THE 30 WARMEST BOREAL SUMMERS (JJA) GLOBALLY

Data: Global-mean surface air temperatures from ERA5 • Credit: C3S/ECMWF



Climate
Change Service

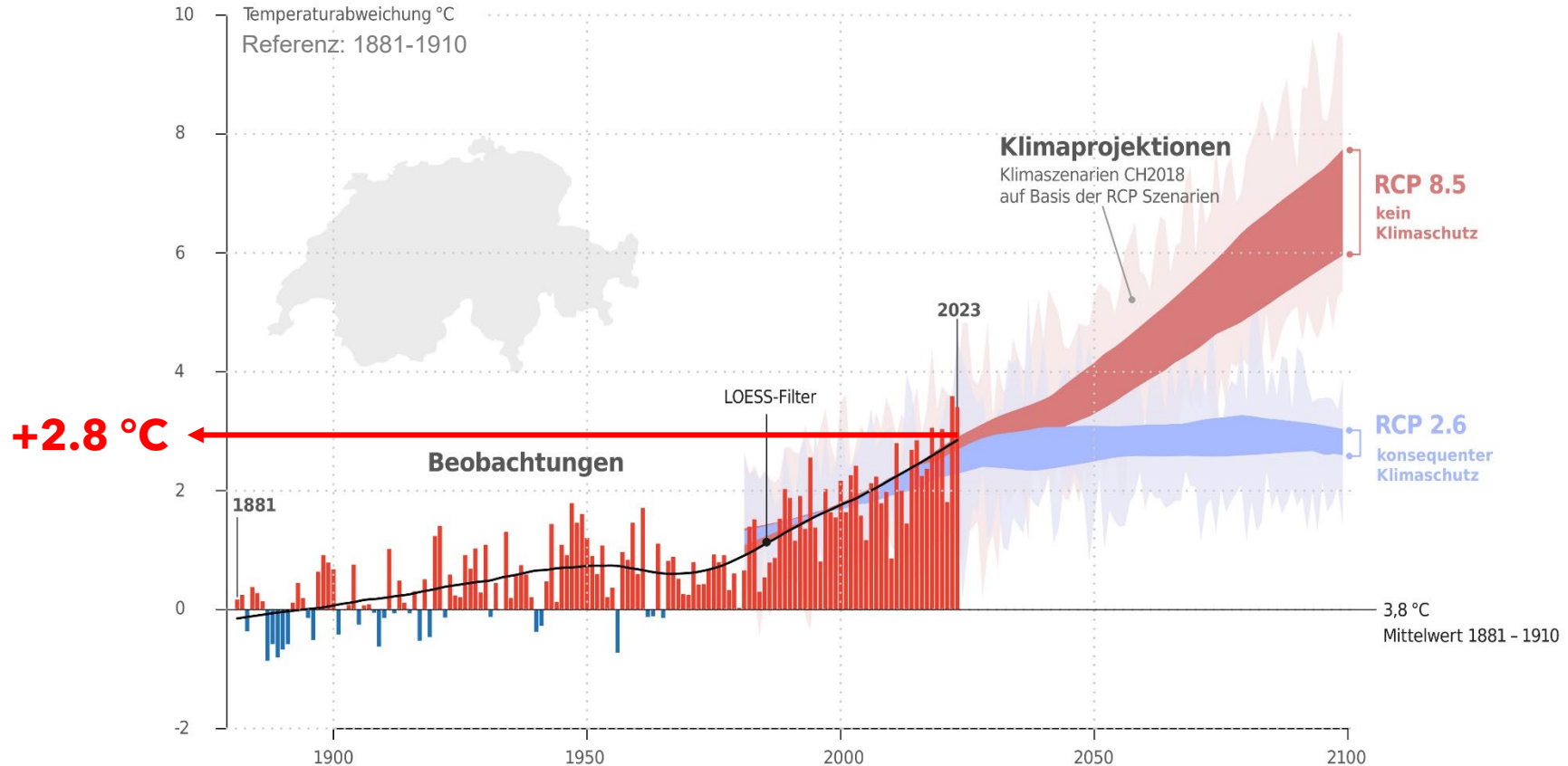
climate.copernicus.eu



PROGRAMME OF
THE EUROPEAN UNION

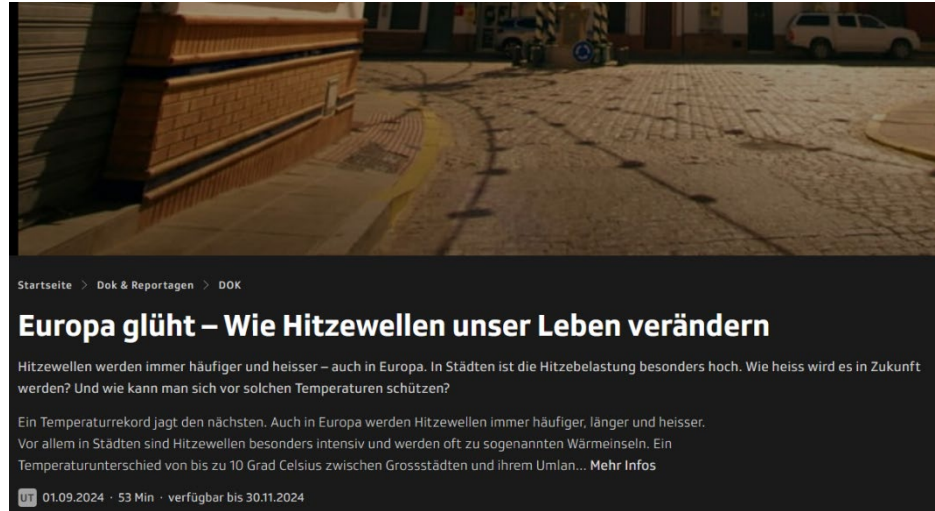


Schweiz im Klimawandel



Fakt 1: Der Klimawandel findet statt

- Mehr intensive Regen und Überschwemmungen
- Mehr Hitzetage und Trockenheit
- Höhere Spitzenfaktoren Wasserversorgung
- Höhere Belastung Gewässer (Temperatur, Wasserführung, Stossbelastung Mischwasser)
- **Es gibt Hinweise, dass wir die Veränderungen der Starkereignisse unterschätzen**



Sommer	Todesfälle	Übersterblichkeit
2003	976	6,9%
2015	804	5,4%
2018	186	1,2%
2019	621	3,5%

Tabellen: wig; Quelle: Swiss TPH; Daten herunterladen

Fakt 2: Dimensionierungsgrundlagen stammen aus dem letzten Jahrtausend

Trends des stärksten Eintagesniederschlags im Jahr

Beobachteter Trend in der Niederschlagsmenge von 1901 bis 2014

- deutliche Zunahme
- leichte Zunahme
- leichte Abnahme
- geringfügige Änderung

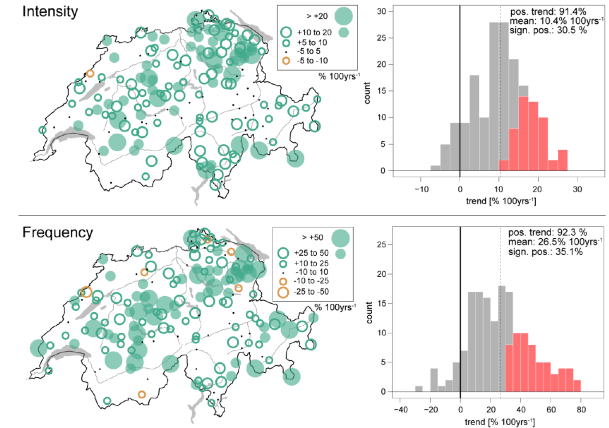
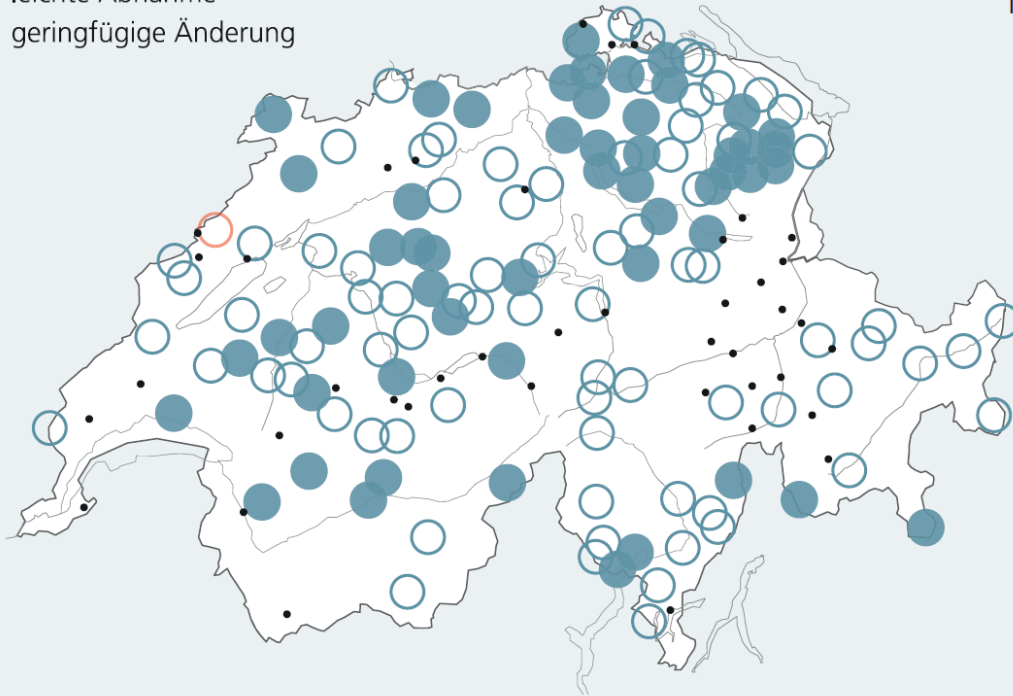


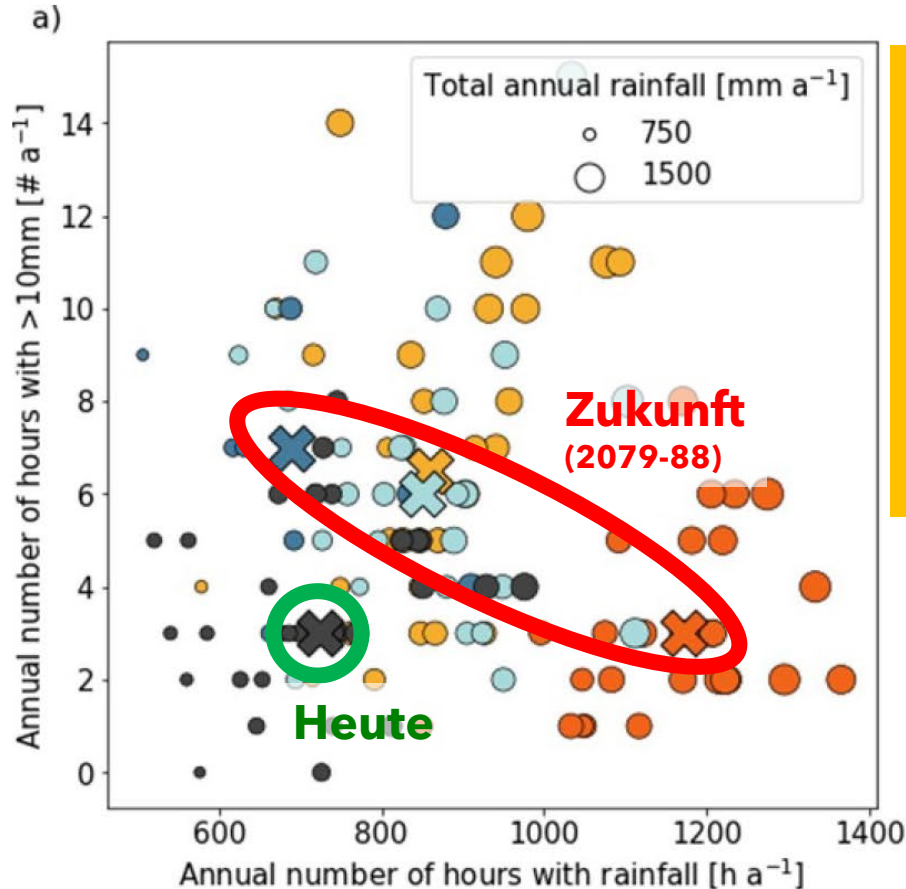
Figure 3.19. Observed 1901 - 2014 trends at ~170 Swiss precipitation stations of heavy precipitation, showing the annual daily maximum precipitation as the intensity measure (top), and of heavy precipitation frequency, showing the number of days exceeding the 1961 - 1990 all-day 99th percentile (bottom). Units are in percent per 100 years. Filled circles and red histogram bars indicate trends that are statistically significant at the 5% level. Figure adapted from [238].

Häufigkeit und Intensität der Regen hat über die letzten 100 Jahre zugenommen. Sie werden sich auch in Zukunft verändern.

Einfluss Klimawandel auf Regen

Cavadini et al. (2024)

<https://doi.org/10.1088/1748-9326/ad6462>



Fazit: Wir erwarten deutlich höhere Regenmengen & -Regenintensitäten. Wieviel ist für die SWW im Moment noch unklar*.

* Wir erwarten Resultate für die Siedlungswasserwirtschaft relevanten konvektiv hochaufgelöste Klimamodelle in 2025.

Fakt 3: Innenverdichtung

Städte wachsen. Auch in der Schweiz.

Bevölkerungsprognose 2022-2050

Zürich: +27 %

Winterthur: +30 %

Kt ZH: +27 %

https://www.zh.ch/de/soziales/bevoelkerungszahlen/zukuenftige_entwicklung.html



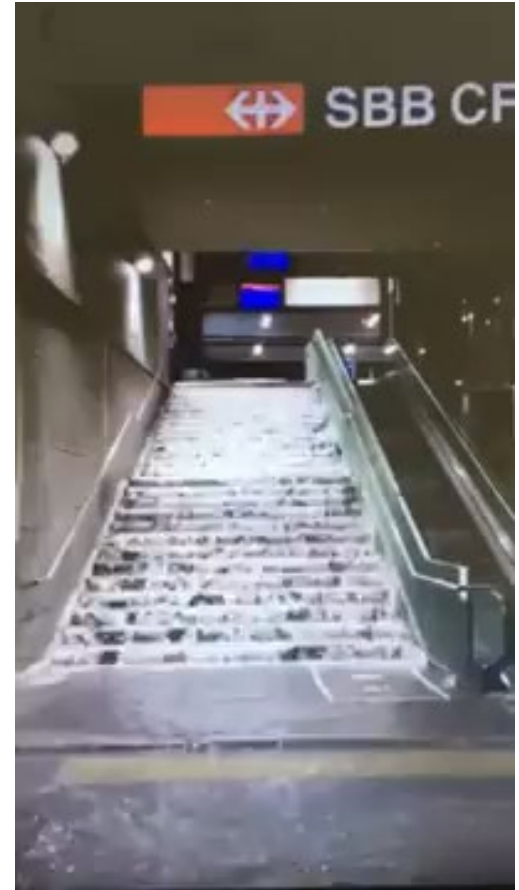
Es wird intensiver
genutzt und weniger
neu erschlossen



Fakt 4: Überflutungen werden zunehmen

Heute stammen 30 - 50 % der jährlichen Überflutungsschäden von unkontrolliertem Oberflächenabfluss (pluviale Überschwemmungen).

Dies wird in Zukunft zunehmen.



Bahnhof Lausanne 2018

Die Herausforderungen
sind enorm und deren Ausmass
sehr unsicher

«I suppose it is tempting, if the only tool you have is a hammer, to treat everything as if it were a nail. »

Abraham Maslow (1966) *The Psychology of Science*, p. 15



Wir brauchen nicht mehr
oder grössere Hämmer,
....



Sondern Innovationen und Alternativen um die Herausforderungen der Zukunft meistern zu können.



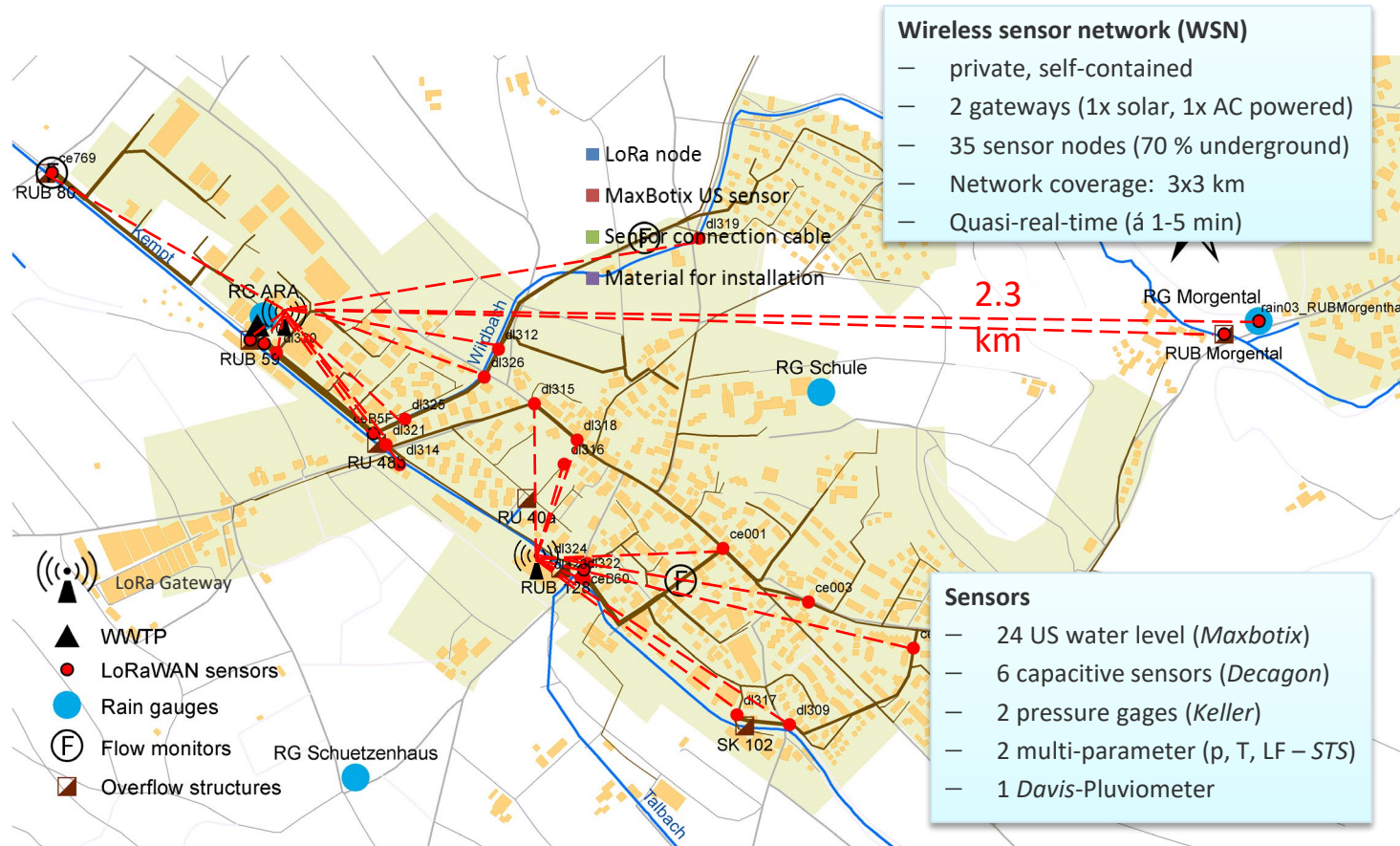
Digitalisierung Hybridsysteme

Digitalisierung

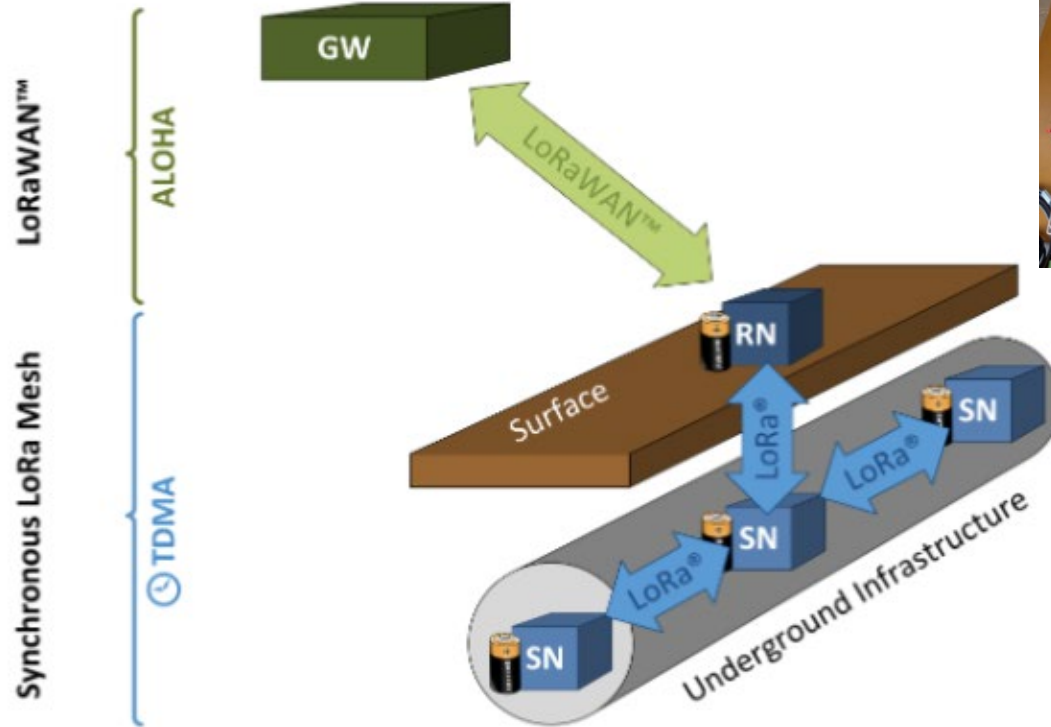
Evidenzbasiertes
betreiben & planen.



Urbanhydrologisches Feldlabor



In-Sewer LPWAN erlaubt günstiges Messen



Moderne Dateninfrastruktur & Sensoren stehen vermehrt zur Verfügung

Ihre Bedürfnisse Unsere Lösungen Ihre Branche Referenzen & Insights

Q > Geschäftsnetze > Unsere Lösungen > Internet of Things (IoT) > IoT Connectivity | IoT Networks > LPN LoRaWAN®

Low Power Network LoRaWAN®

LPN LoRaWAN® – das ideale Netz für Ihre IoT-Anwendungen

[Kontakt aufnehmen](#) [Zum Angebot](#)



Über das Swisscom Low Power Network (LPN) verbinden Sie Ihre IoT-Geräte und IoT-Sensoren zuverlässig mit Ihren Systemen.

Es basiert auf dem LoRaWAN® Standard und eignet sich ideal zur Übertragung geringer Datenmengen. Zugleich ist die Kommunikation Ihrer Geräte über LPN ausserst energieeffizient.

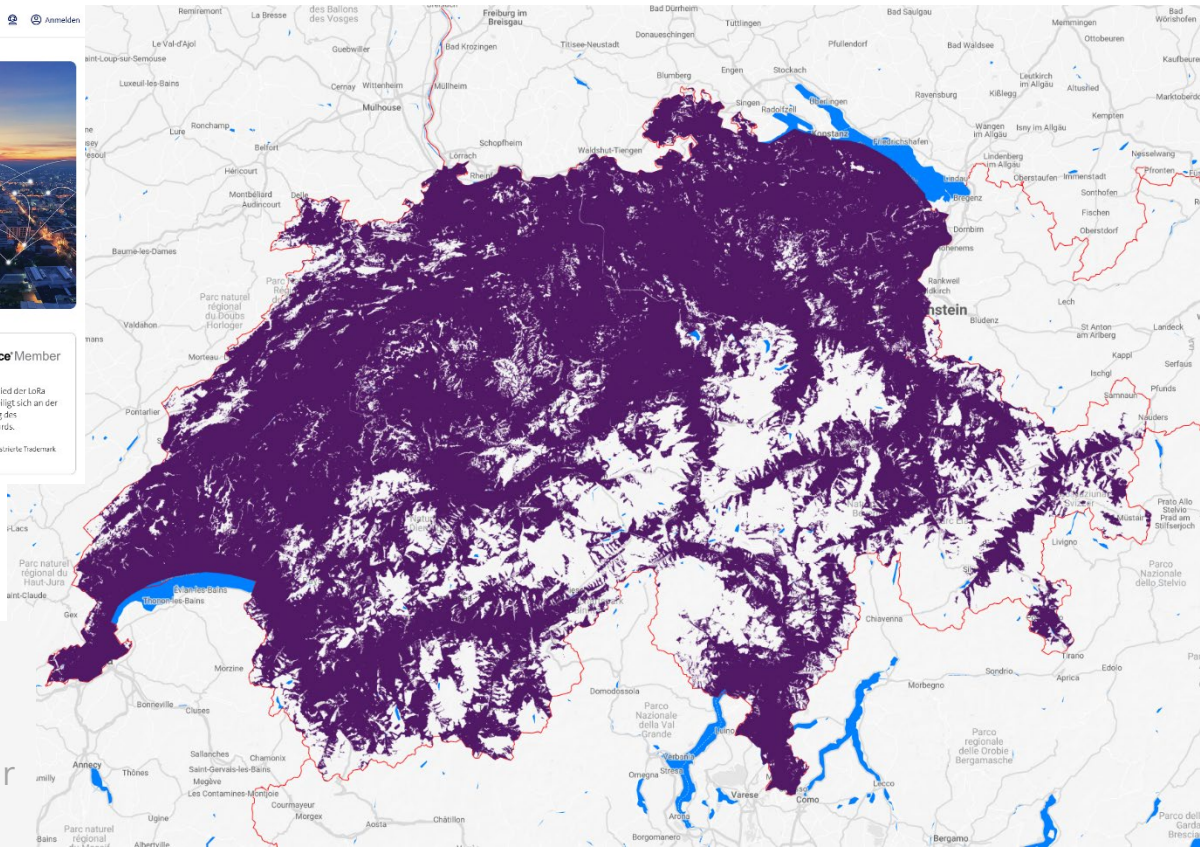
LoRa Alliance Member

Swisscom ist Mitglied der LoRa Alliance® und beteiligt sich an der Weiterentwicklung des LoRaWAN®-Standards.

LoRaWAN® ist eine registrierte Marke von der LoRa Alliance.

Netzabdeckung Swisscom LoRaWAN

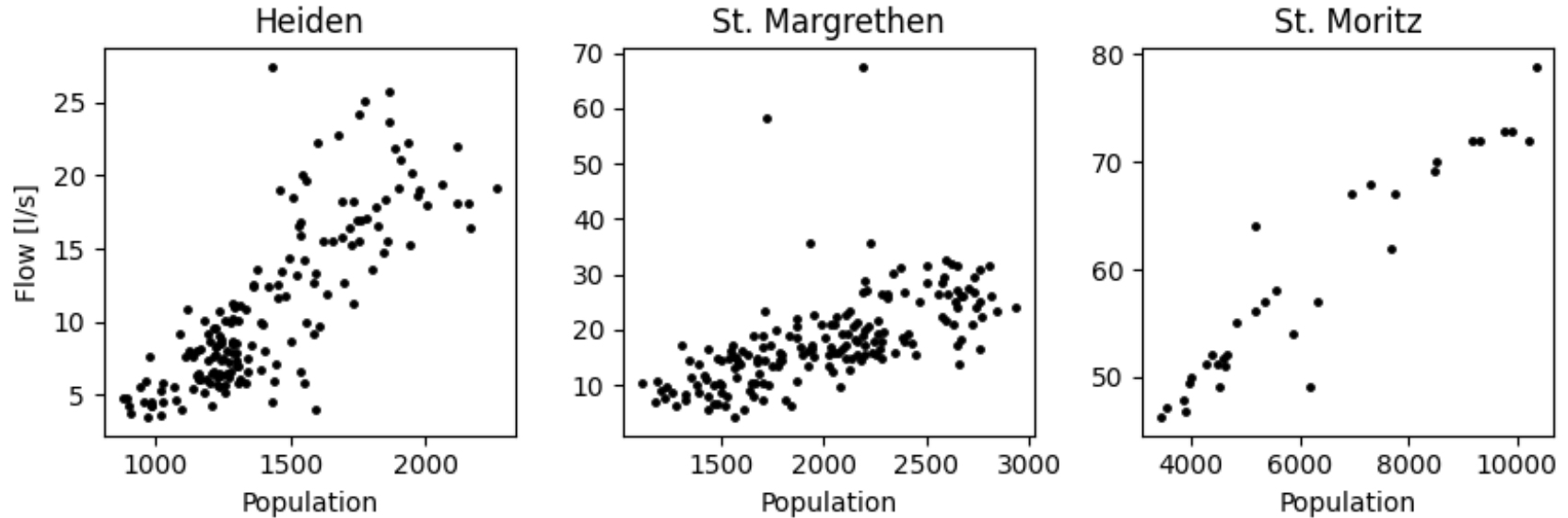
(Bsp. Zürich: 15 StaO nur 1 Gateway nötig)



Energieautarke Sensoren

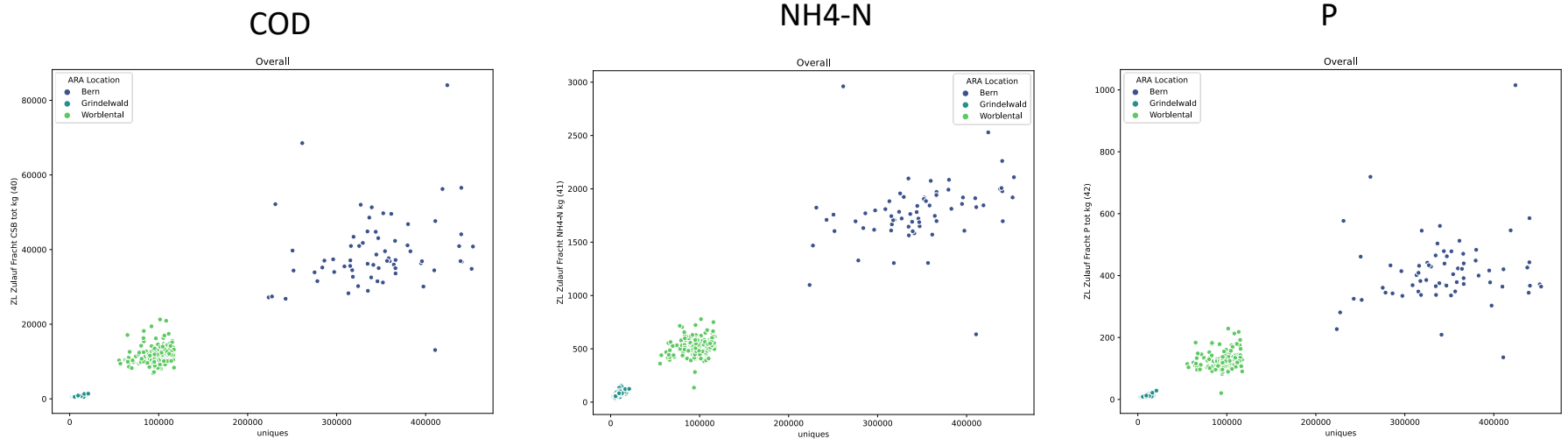


Beispiel Telefon Daten: Abwassermenge



Bevölkerung vs. Durchfluss (Stunden-Werte) basierend auf den 'Swisscom Mobility Insights' Daten.

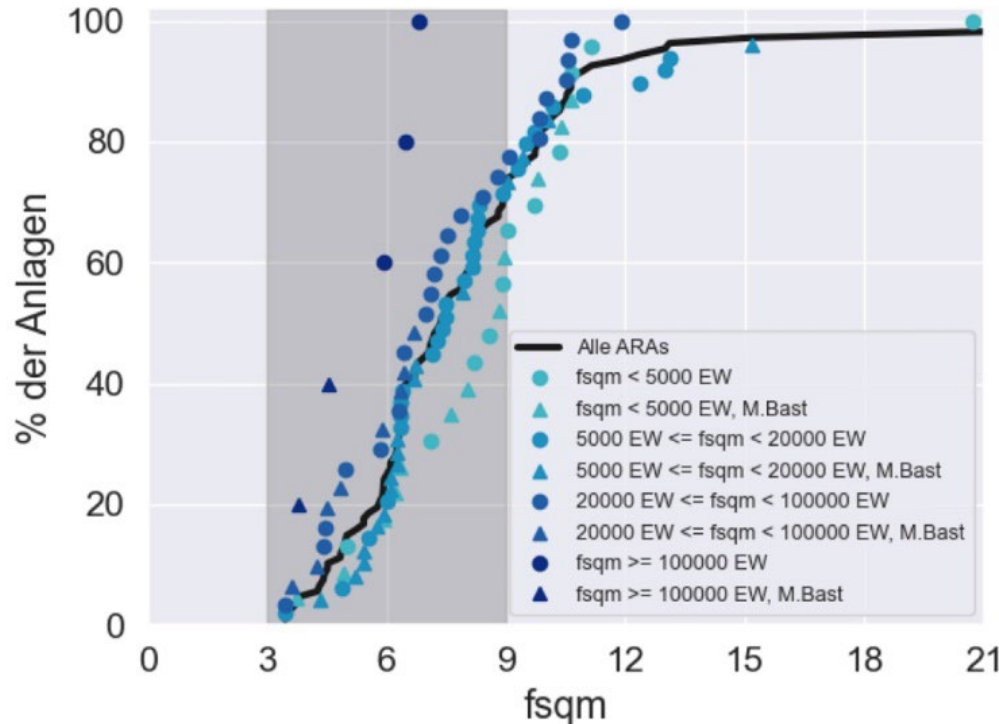
Beispiel Telefon Daten: Abwasserfrachten



Bevölkerung vs. Durchfluss (Stunden-Werte) basierend auf den 'Kidodynamics' Daten.

Mischabwasserbehandlung auf 75 ARAs: Weg vom 2 Q_{TW}

TW gleit. Minimum (A198)



$$f_{s,qm} = \frac{\text{Mischwasser-Zulauf}}{\text{Schmutzwasser-Zulauf}}$$

Je höher $f_{s,qm}$ desto weniger wird entlastet.

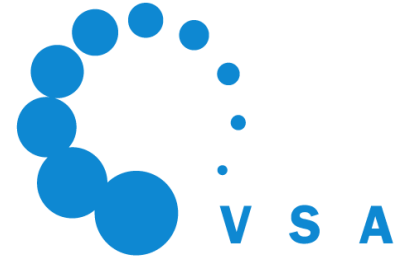
On-line Informationen über die effektive Schmutzfracht und die Leistung der ARA kann helfen den Gewässerschutz (z. B. via Entlastungen) zu optimieren.

Verband Schweizer
Abwasser- und
Gewässerschutz-
fachleute

Association suisse
des professionnels
de la protection
des eaux

Associazione svizzera
dei professionisti
della protezione
delle acque

Swiss Water
Association



BEWIRTSCHAFTUNG DES GESAMTSYSTEMS KANALNETZ – ARA – GEWÄSSER

Richtlinie

+ **Blau-Grüne** Infrastrukturen

BEWIRTSCHAFTUNG DES GESAMTSYSTEMS KANALNETZ – ARA – GEWÄSSER

Richtlinie

Die für die Bewirtschaftung resp. die Gewässerqualität relevanten Sonderbauwerke sind wie folgt mit MSRÜ-Technik auszurüsten:

	Wasser- stand	Abfluss in Richtung ARA ¹²	Entlastungs- menge	Entlastungs- dauer	Betriebs- stunden	Alarm ¹³
Notüberlauf	---	---	---	---	---	✓
Pumpwerk	✓	✓ ¹⁴	---	---	✓	✓
Regenrückhaltebecken resp. -kanal	✓	✓ ¹⁵	---	---	---	✓ ¹⁶
Regenüberlauf [RÜ]	✓	✓ ¹⁷	--- ¹⁸	✓	---	✓
Regenüberlaufbecken [RÜB]	✓	✓ ¹⁹	✓	✓	---	✓ ²⁰

Tabelle 1: Definition des Stands der Technik bezüglich MSRÜ-technischer Ausrüstung relevanter Sonderbauwerke. Die Definition der Sonderbauwerke richtet sich nach [1]. Trennbauwerke sind nicht aufgeführt, weil sie bloss den Abwasserstrom aufteilen. Wenn das Trennbauwerk das Drosselbauwerk eines RÜB oder RÜ ist, kommen deren Vorgaben zur Anwendung.

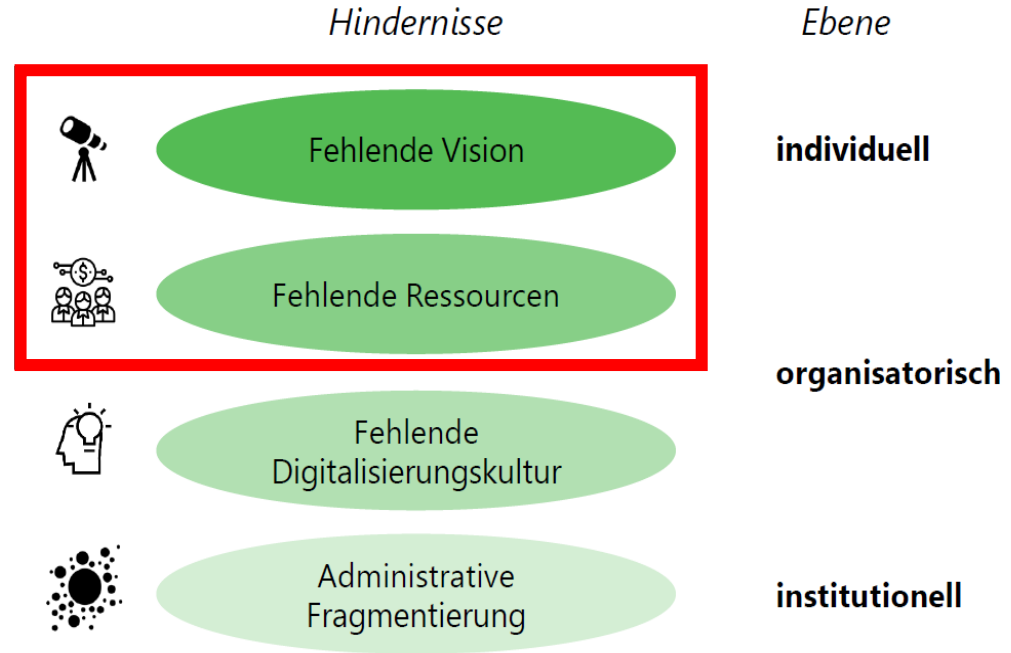


Messtechnik wird
Standard – auch im
Netz.
Aber: Messtechnik
alleine genügt nicht.

Digitalisierung...

...bedingt die Integration neuer Kompetenzen um die Datenströme auch optimal nutzen zu können.

«Was hindert die Behörden an der Auswertung von Messdaten aus dem Entwässerungsnetz?»



Digitalisierung...

...bedingt die Integration
neuer Kom
Datenströ
nutzen zu

Wichtig:

1. Qualität statt Quantität
2. Ohne Datennutzung keine Datenqualität

Hindernisse

Ebene

individuell

organisatorisch

institutionell

«Was hindert die Behörden an der Auswertung von Messdaten aus dem Entwässerungsnetz?»



Administrative
Fragmentierung

Digitalisierung

Digitalisierung ist eine „enabling technology“ um die SWW innovativ in die Zukunft führen zu können.

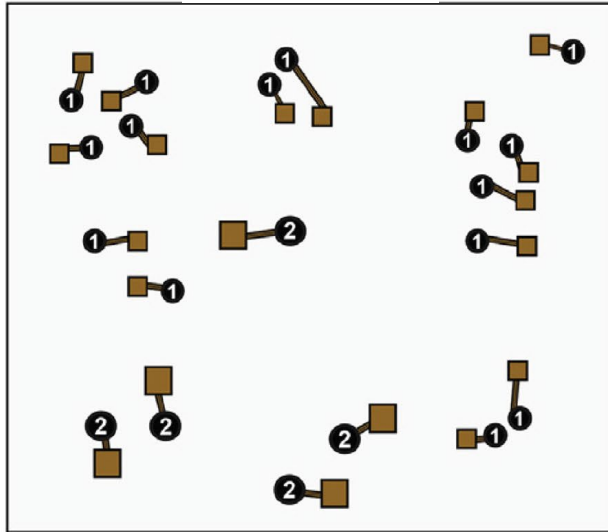


Digitalisierung Hybridsysteme

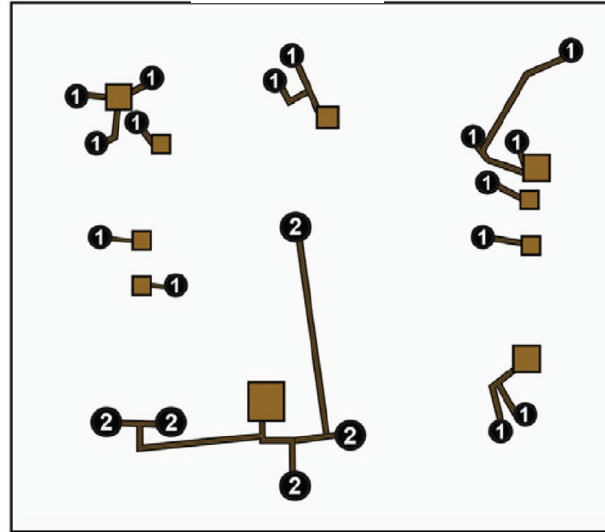
Hybridsysteme



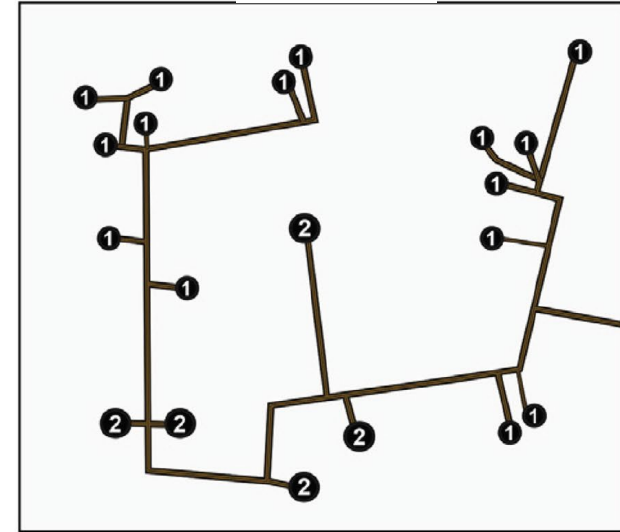
Dezentral



Hybrid



Zentral

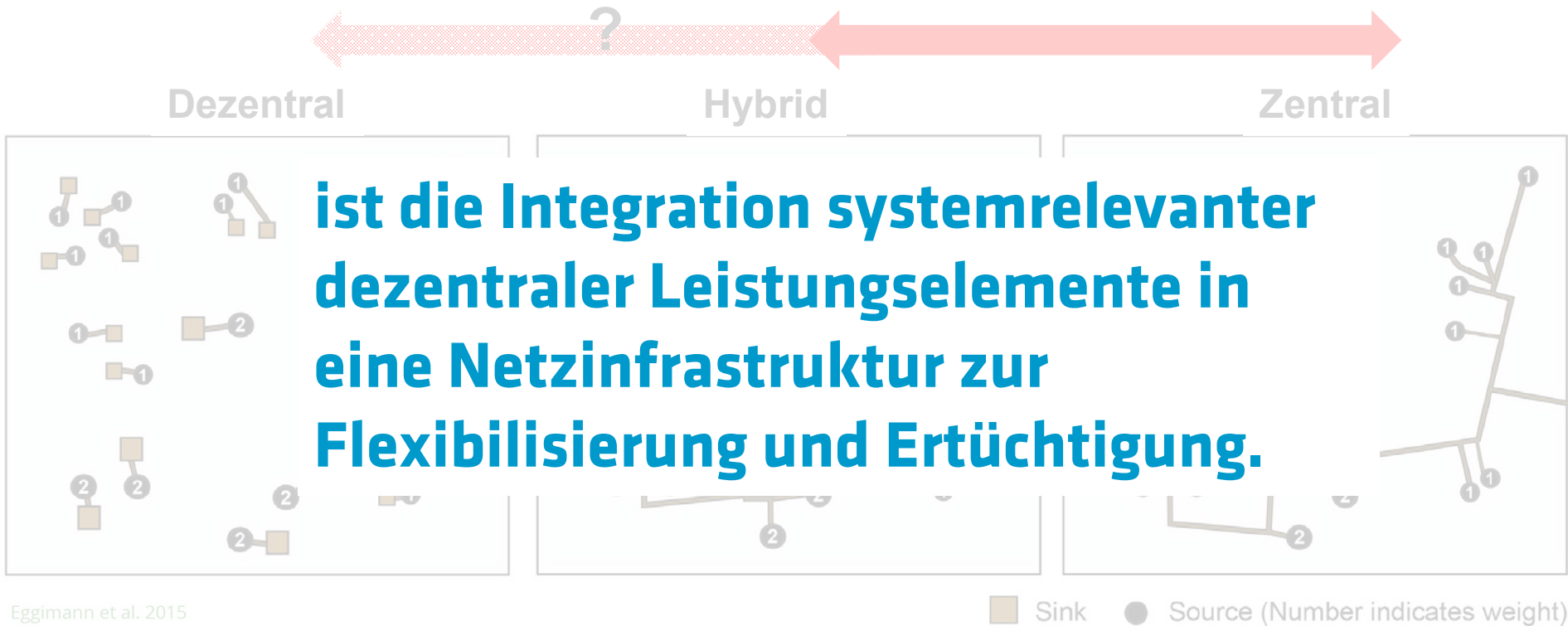


Eggimann et al. 2015

■ Sink ● Source (Number indicates weight)

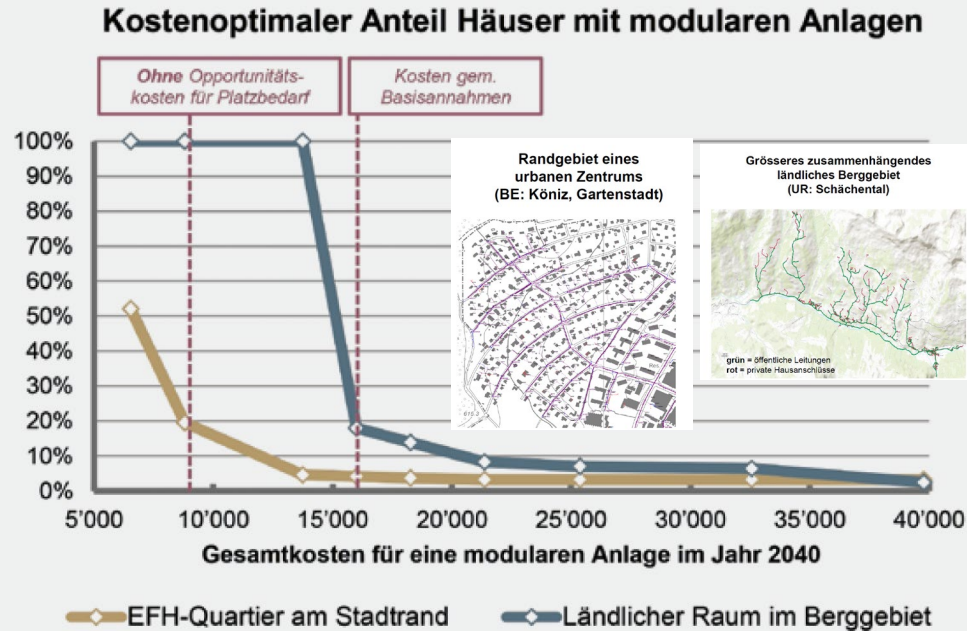
Maurer, M. (2023). Sanitation systems: Are hybrid systems sustainable or does winner takes all. [doi:10.4324/9781003057574-11](https://doi.org/10.4324/9781003057574-11)

Hybridsysteme

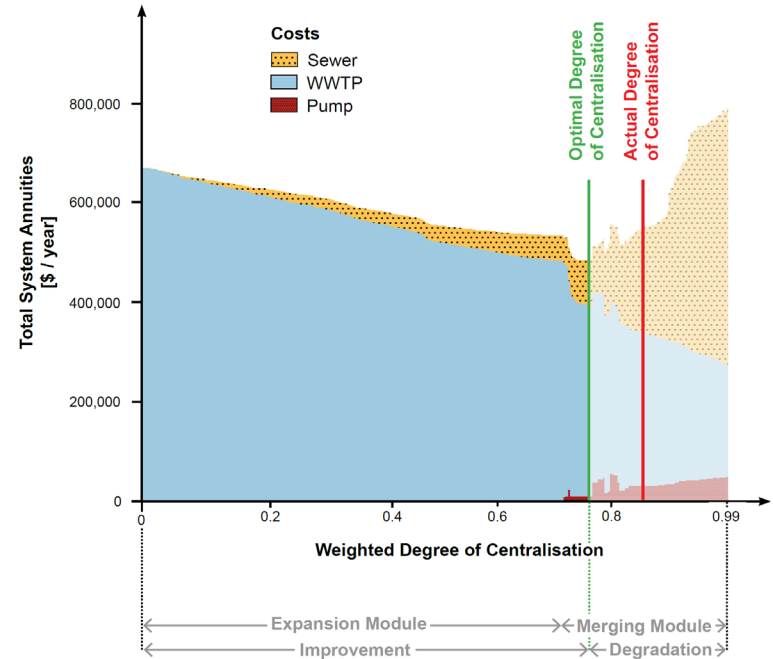


Wann sind hybride Systeme sinnvoll?

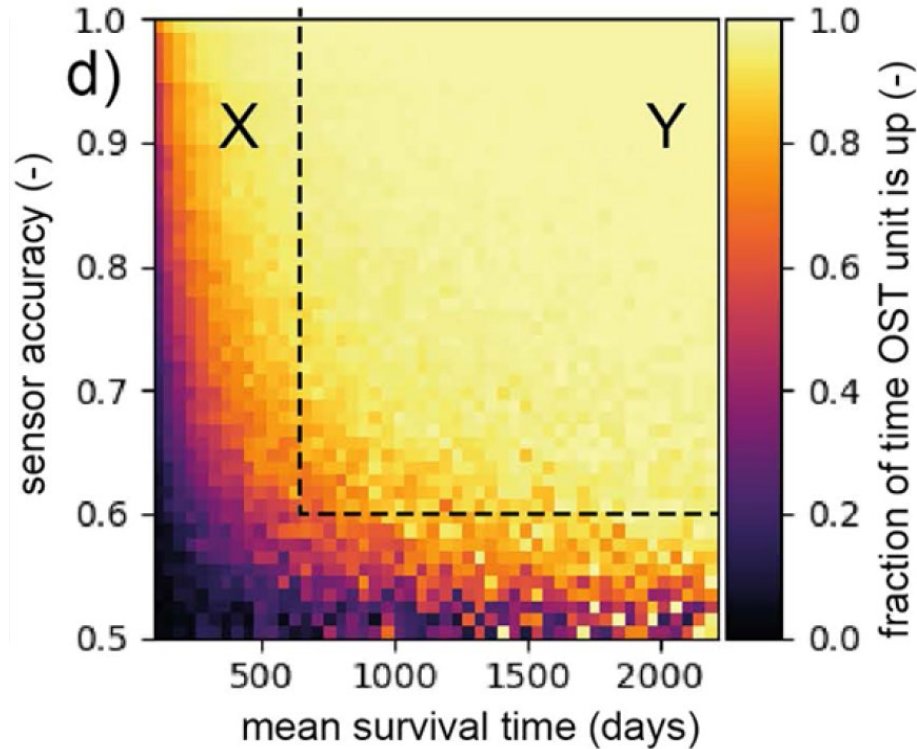
Fall 1: Heutige Infrastruktur & variable Kosten



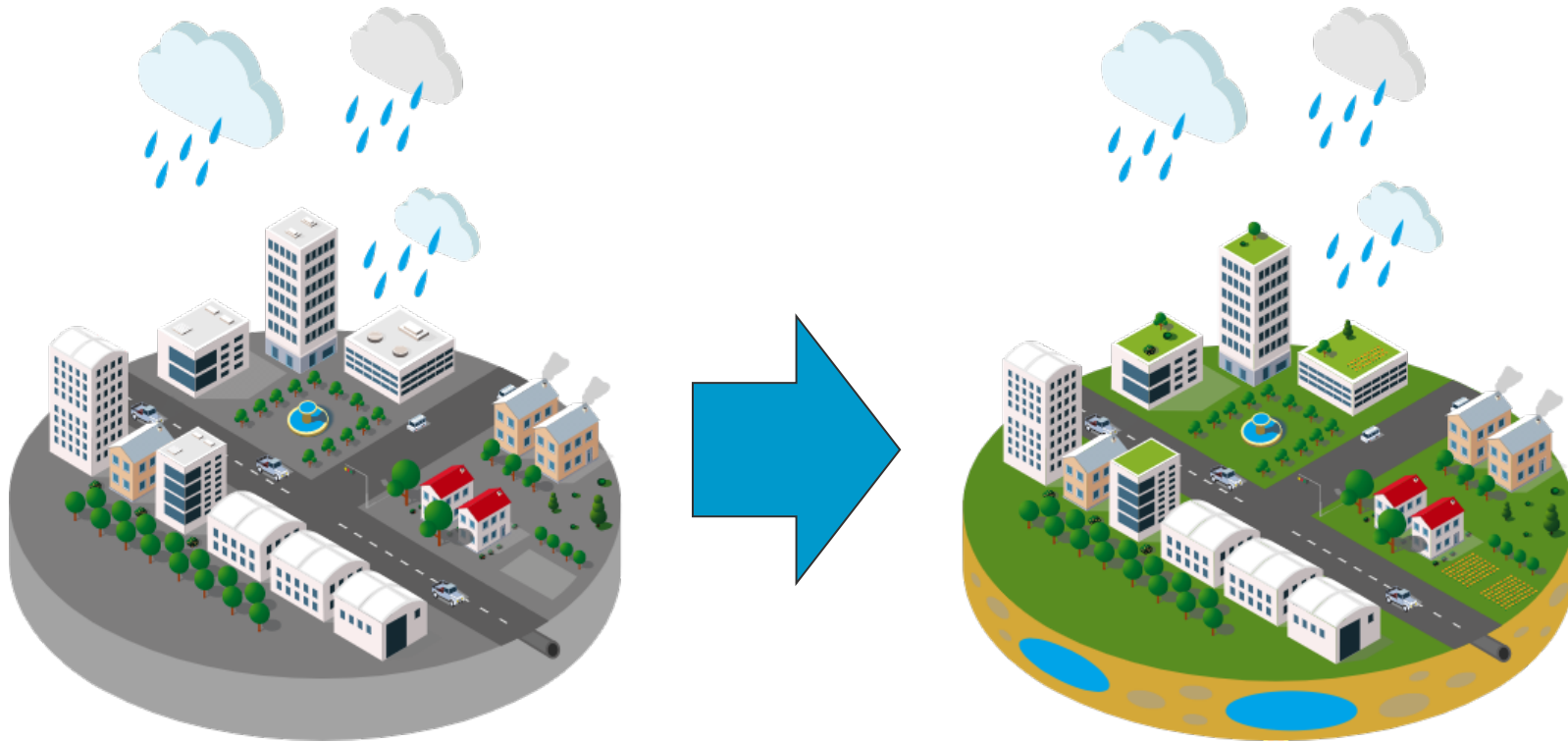
Fall 2: Keine Infrastruktur & heutige Kosten



Zusammenhang zwischen Systemleistung, Überwachung und Unterhalt



"Dieser Artikel zeigt, dass Systeme von [On-site-Kläranlagen] mit angemessener Überwachung das Potenzial haben, selbst bei konservativen Annahmen hohe Leistungen auf Einzugsgebietsebene zu erzielen."



Blau-Grüne Infrastrukturen (Schwammstadt)

Die wasserbewusste Stadtentwicklung muss Teil der Infrastrukturplanung mit einer definierten Gesamtleistung sein.

Klimaresilienz: Ein zentrales Thema in der Schweiz



Zürich unternimmt in Zukunft mehr gegen die extreme Sommerhitze. Bild: Keystone

Beschlossene Sache: Stadt Zürich wird 130 Millionen für Hitzeminderung ausgeben



Anpassung an den Klimawandel in der Schweiz

Aktionsplan 2020–2025



Stadt Bern

Direktion für Tiefbau,
Verkehr und Stadtgrün

Anpassung an den Klimawandel Stadt Bern

Massnahmenkatalog TVS

Arbeitshilfe

Medienmitteilung • #Klimarechtigkeit #Klimabewegung #Klima

Sieg für KlimaSeniorinnen: Klimaschutz ist ein Menschenrecht

Gemeinsame Medienmitteilung der KlimaSeniorinnen Schweiz und Greenpeace Schweiz
9. April 2024



10. Februar 2021, 08:40 Uhr | Bereich Medienmitteilungen



Stadtklima St.Gallen: Fachbericht zur Hitzeminderung

Der Stadtrat hat den Fachbericht «Stadtklima St.Gallen» verabschiedet. Im Fokus des Fachberichts steht die Anpassung an den Klimawandel. Eine Analyse der Klimasituation verdeutlicht den Handlungsbedarf. Die zunehmend höheren Temperaturen und die grössere Trockenheit in den Sommermonaten haben auch Auswirkungen auf die Stadt St.Gallen. Der Fachbericht «Stadtklima St.Gallen» zeigt in den Bereichen Planung, Bau und Unterhalt Handlungsmöglichkeiten und Umsetzungsmassnahmen zur Hitzeminderung auf.



Die Schweiz hat weltweit einen der grössten Klimaanpassungsbedürfnisse

Top ten countries by relative change	rel- Δ CDD ₁₈
Switzerland	30%
United Kingdom	30%
Norway	28%
Finland	28%
Sweden	28%
Austria	24%
Canada	24%
Denmark	24%
New Zealand	24%
Belgium	21%

"Switzerland, the United Kingdom and Norway (traditionally unprepared for heat) will suffer the largest relative cooling demand surges. Immediate and unprecedented adaptation interventions are required worldwide to be prepared for a hotter world."

Miranda et. al. (2023) Nature Sustainability, doi.org/10.1038/s41893-023-01155-z

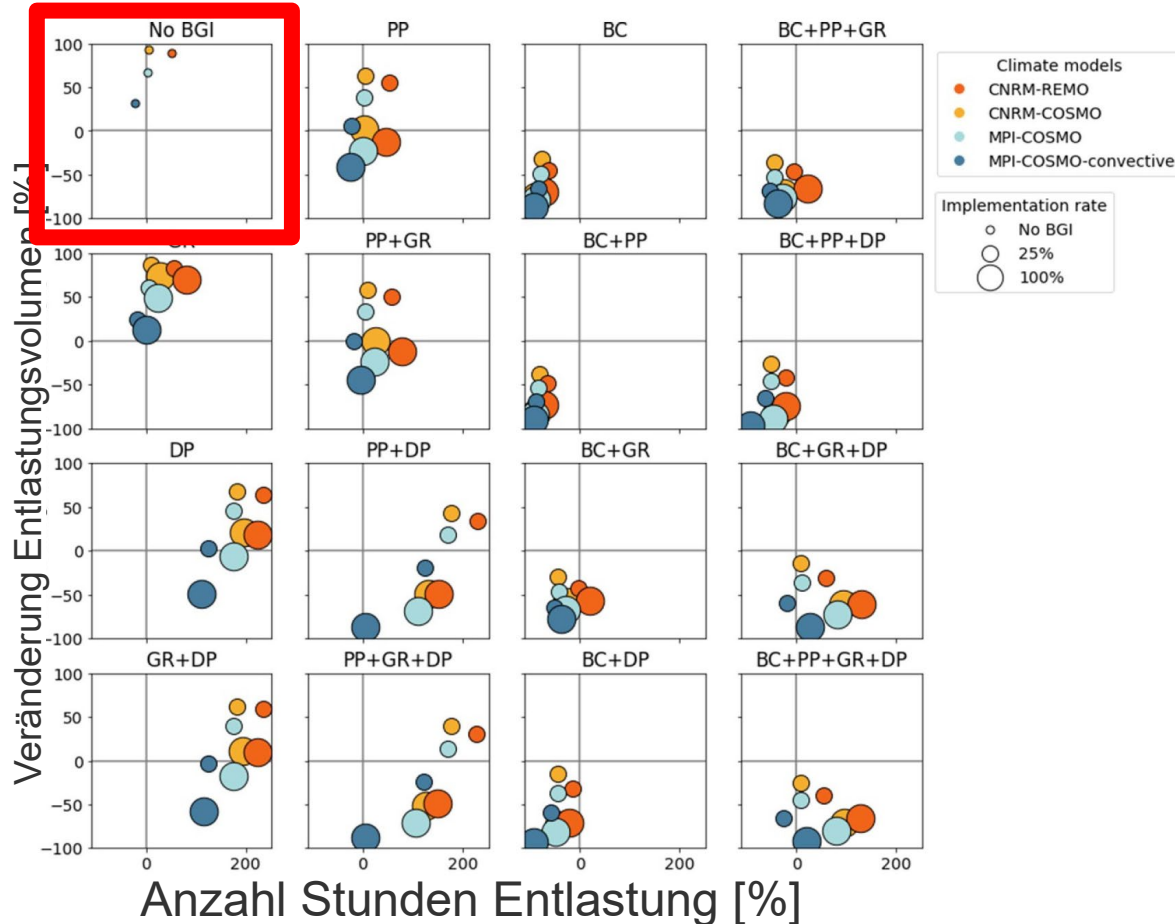
Blaugrüne Infrastrukturen als *eine* essenzielle Massnahme im Kampf gegen die Auswirkungen des Klimawandels



Blaugrüne Infrastrukturen als *eine* essenzielle Massnahme im Kampf gegen die Auswirkungen des Klimawandels



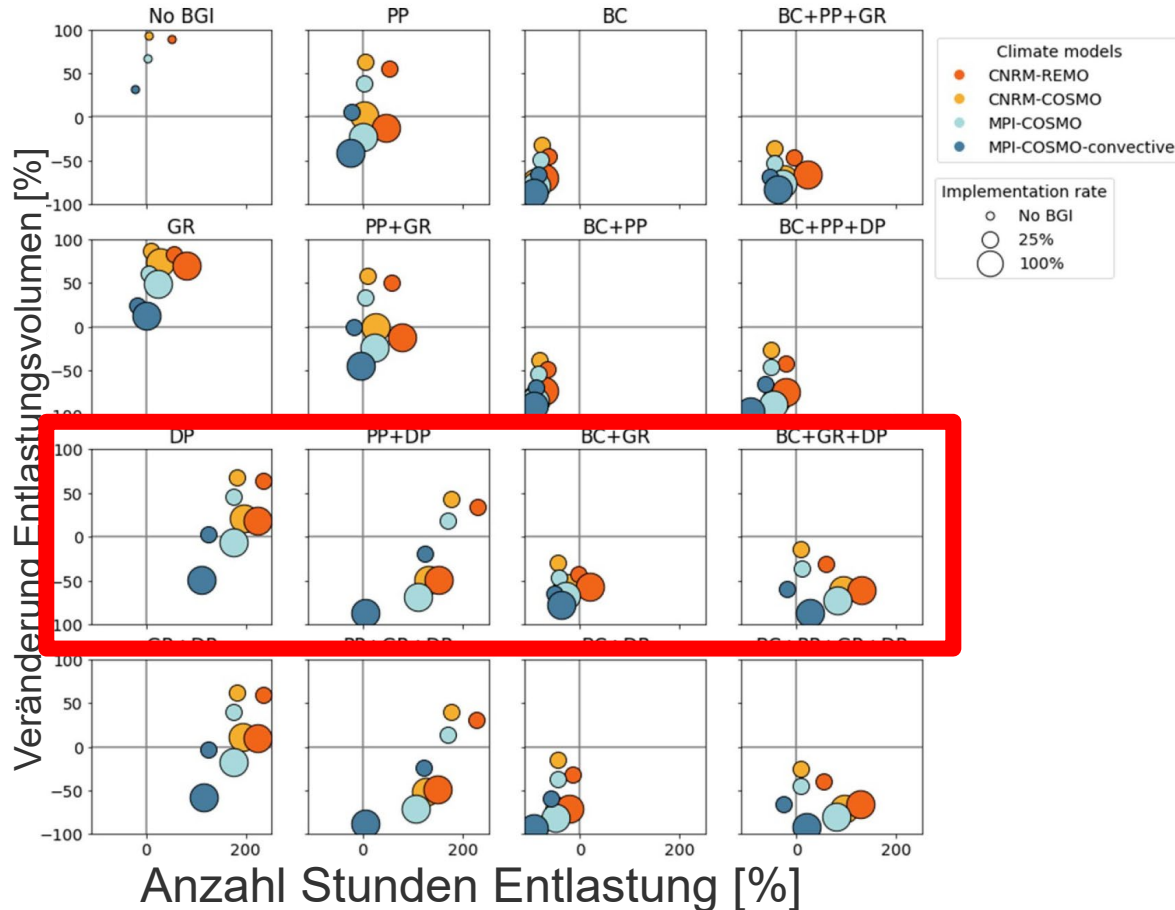
Leistung: Reduktion Mischwasserentlastungen



Entlastungen in Fehrlortorf mit und ohne BGI – ein Blick in die Zukunft (2079-88):

- Ohne Massnahmen: Entlastungsvolumen steigt.

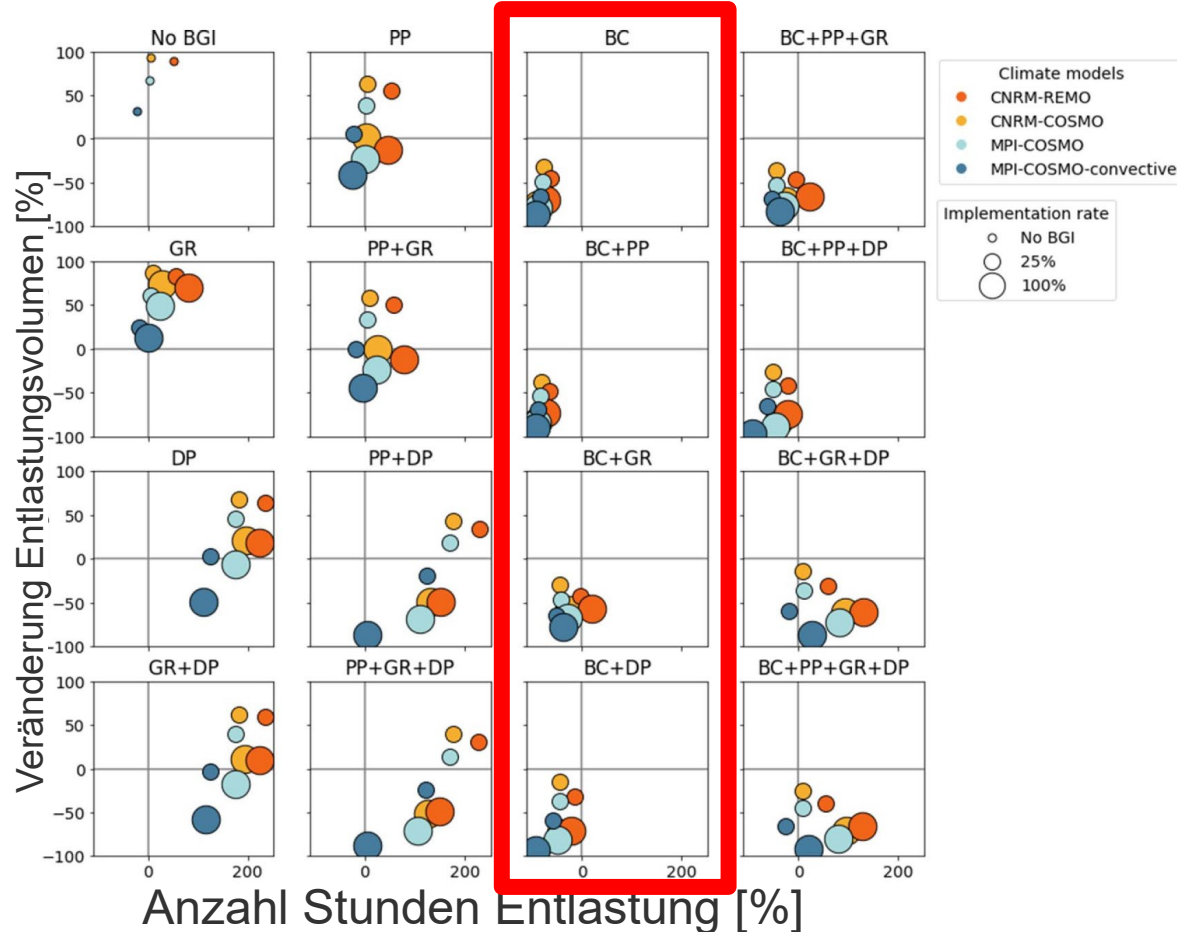
Leistung: Reduktion Mischwasserentlastungen



Entlastungen in Fehrltorf mit und ohne BGI – ein Blick in die Zukunft (2079-88):

- Ohne Massnahmen: Entlastungsvolumen steigt.
- Unterschiedliche BGI haben unterschiedliche Effekte

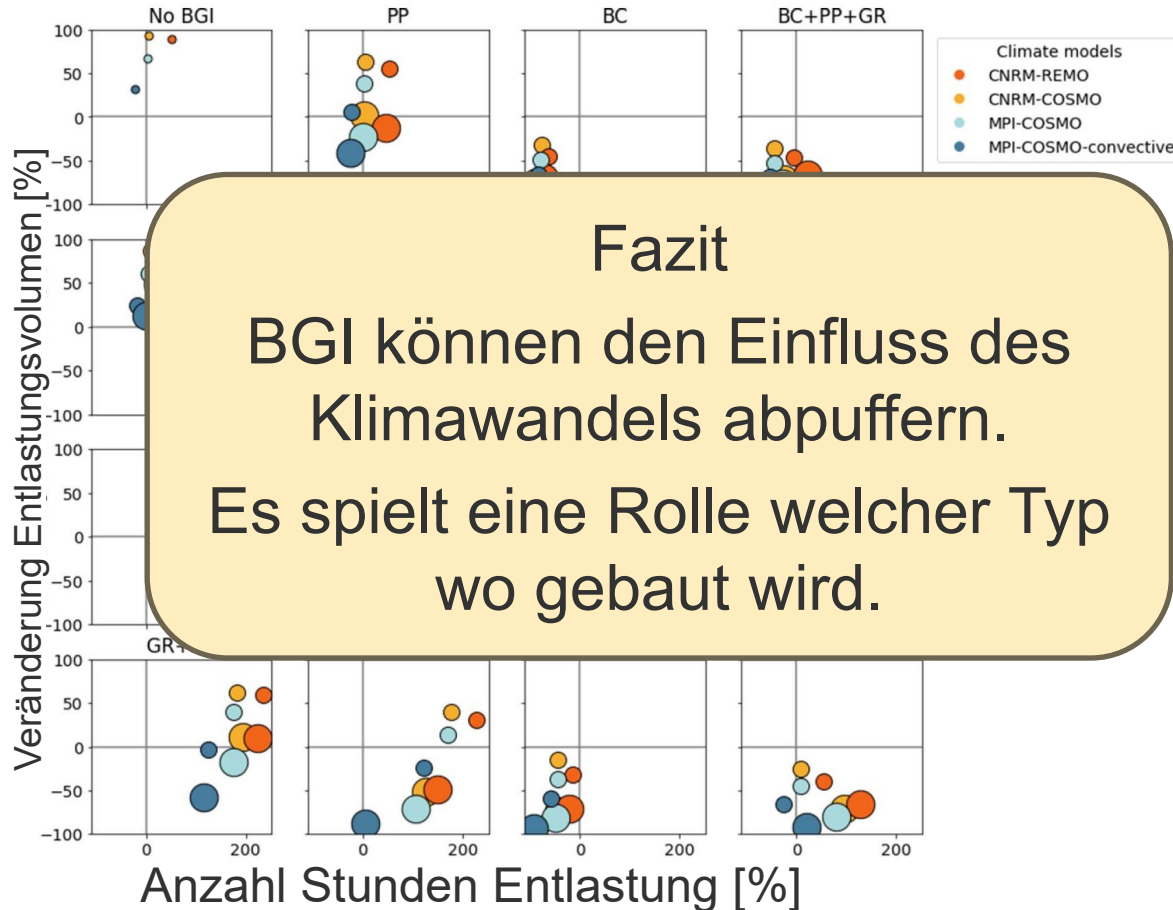
Leistung: Reduktion Mischwasserentlastungen



Entlastungen in Fehrlortorf mit und ohne BGI – ein Blick in die Zukunft (2079-88):

- Ohne Massnahmen: Entlastungsvolumen steigt.
- Unterschiedliche BGI haben unterschiedliche Effekte
- **Versickerung (BC) reduziert Volumen & Entlastungsdauer**

Leistung: Reduktion Mischwasserentlastungen



Entlastungen in Fehrlortorf mit und ohne BGI – ein Blick in die Zukunft (2079-88):

- Ohne Massnahmen: Entlastungsvolumen steigt.
- Unterschiedliche BGI haben unterschiedliche Effekte
- Versickerung (BC) reduziert Volumen & Entlastungsdauer

A decade of progress

Green City, Clean Waters continues to make tremendous progress since launching in 2011. We exceeded our 10-year pollution reduction goal, with new infrastructure investments now keeping nearly **three billion gallons** of stormwater runoff and sewer overflow out of local waterways.



We've installed more than
2,800 green tools...

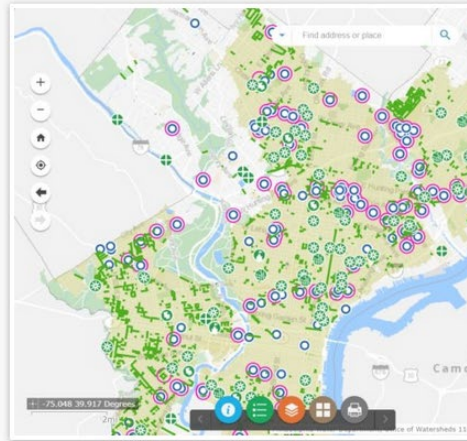


...at nearly
800 sites
throughout the city...



...keeping more than
2.7 billion gallons
of polluted water out of our rivers.

For more details, see the city's [CSO Long Term Control Plan](#) and [Annual Reports](#) →



Click the map to see Green Infrastructure in your neighborhood
[Projects & Construction](#) to see what's coming soon

"Dynamic [Green Stormwater Infrastructure] systems and performance data, along with data tools and technologies, can enhance operational decisions and cost-effectiveness of maintenance activities."
([Wadzuk et al. 2021](#)).

A decade of progress

Green City, Clean Waters continues to meet its 2020 year pollution reduction goal, while reducing stormwater runoff and sewer overflows.



We've installed
2,800 green



...at nearly
800 sites
throughout the



...keeping more than
2.7 billion gallons
of polluted water out of our rivers.

For more details, see the city's CSO Long Term Control Plan and Annual Reports →

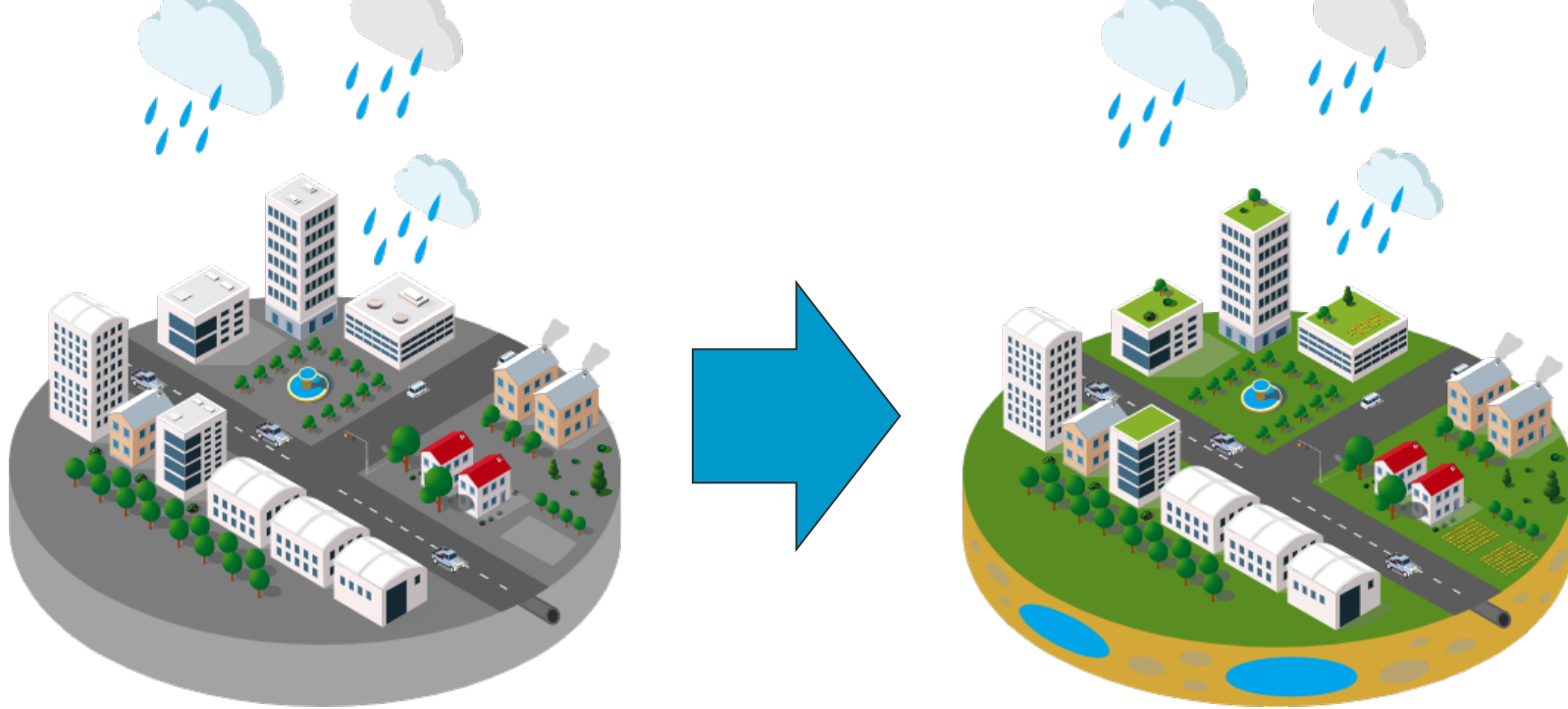
Fazit

Wenn wir eine hybride Siedlungs-
entwässerung zuverlässig und
kostengünstig betreiben wollen,
dann brauchen wir eine robust
Digitalisierung unserer Systeme.



Click the map to see Green Infrastructure in your neighborhood
[Projects & Construction](#) to see what's coming soon

*...green
[infrastructure]
performance
with data tools
gies, can
rational
decisions and cost-
effectiveness of
maintenance activities."
([Wadzuk et al. 2021](#)).*



Blau-Grüne Infrastrukturen

Die wasserbewusste Stadtentwicklung muss Teil der Infrastrukturplanung mit einer definierten Gesamtleistung sein.

Dies bedingt eine Überwachung dieser Leistungselemente!

Urbanhydrologisches Reallabor 2.0

Wir sind auf der Suche nach einem neuen Reallabor

Maike.Gaertner@eawag.ch, Max.Maurer@ifu.baug.ethz.ch



Blau-Grüne Infrastrukturen darf kein 'netter Nebeneffekt', sondern muss als Infrastruktur systematisch in die verschiedenen Planungen integriert werden.



Schön reicht nicht

Die multifunktionelle Herausforderung **Blau-Grüner** Infrastrukturen

Max.Maurer@eawag.ch

Blau-Grüne Infrastrukturen darf kein 'netter Nebeneffekt', sondern muss als Infrastruktur systematisch in die verschiedenen Planungen integriert werden.



Agieren statt Reagieren!
Mit Innovationen auf die Zukunft vorbereiten.



Schön reicht nicht
Die multifunktionelle Herausforderung **Blau-Grüner** Infrastrukturen

Max.Maurer@eawag.ch