

**Kanton St.Gallen  
Bau- und Umweltdepartement**



# **Einfluss des Klimawandels auf Hochwasser am Alpenrhein**

**Fachtagung Wasserwirtschaft – Alpenrhein IRKA  
6. November 2024**

Marcel Schirmer, Leiter Hydrometrie  
Amt für Wasser und Energie



# Inhalt

1. Was hat sich bereits gewandelt?
2. Was wird sich noch wandeln?
3. Dank Trockenheit kein Hochwasser?
4. Hochwasser am Alpenrhein 2050
5. Fazit



# Was hat sich bereits gewandelt?

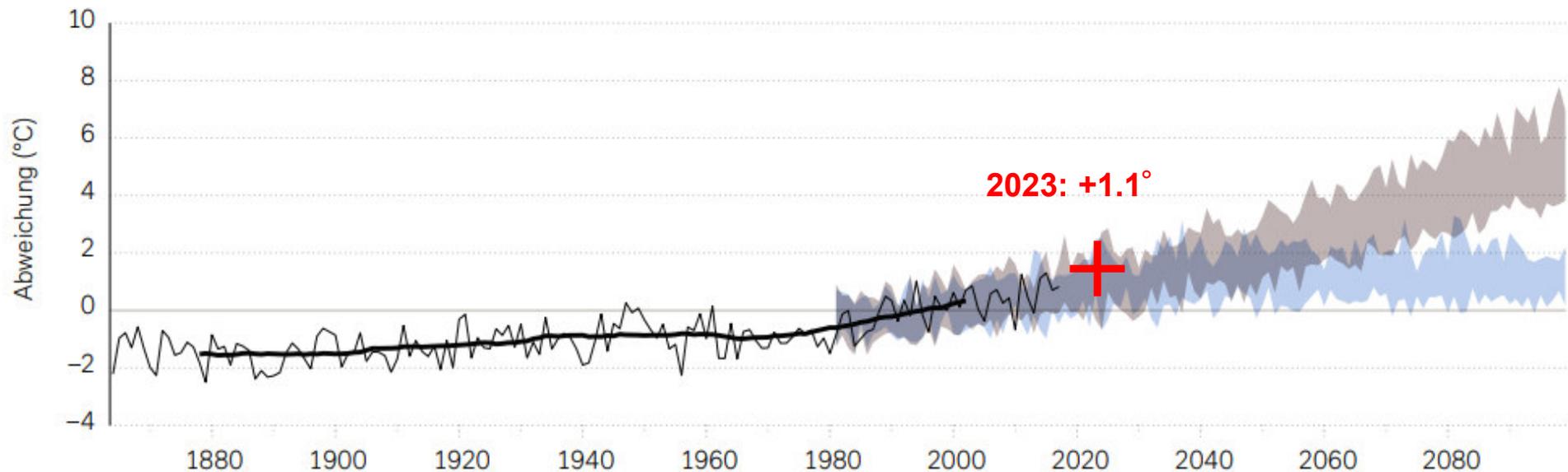
Abb. 4-1: Entwicklung der bodennahen mittleren jährlichen Lufttemperatur in Vergangenheit und Zukunft

Dargestellt sind die zu erwartenden Abweichungen von der Referenzperiode (1981 – 2010) mit konsequentem Klimaschutz (RCP2.6) und ohne Klimaschutz (RCP8.5).

Schweiz  
Jahresmittel

— Beobachtungen  
— 30-jähriges gleitendes Mittel

mit Klimaschutz RCP2.6  
ohne Klimaschutz RCP8.5



Quelle: NCCS (2018)



# Was hat sich bereits gewandelt?

Abfluss aus Schneeschmelze  
**-45 %** ohne Klimaschutz  
**-15 %** mit Klimaschutz

Winterabflüsse  
**+30 %** ohne Klimaschutz  
**+10 %** mit Klimaschutz

Jahresabflüsse  
**-10 %** ohne Klimaschutz  
**-0 %** mit Klimaschutz



ABFLÜSSE IM WANDEL



100-jährlicher Eintagesniederschlag  
**+20 %** ohne Klimaschutz  
**+5 %** mit Klimaschutz

Gletschervolumen Alpen  
**-95 %** ohne Klimaschutz  
**-65 %** mit Klimaschutz



STEIGENDES  
GEFAHRENPOTENZIAL

# Was hat sich bereits gewandelt?

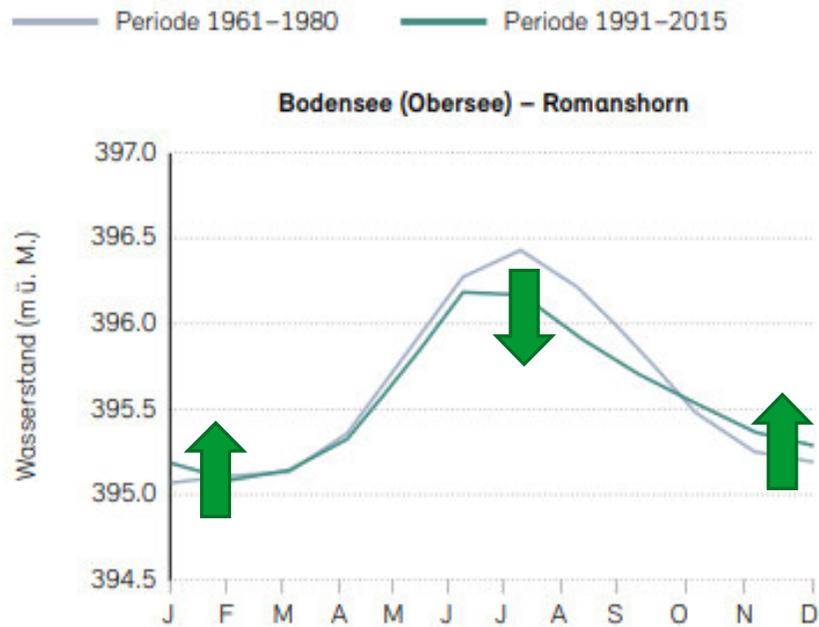
## Abfluss aus Schneeschmelze

-45 %

ohne Klimaschutz

-15 %

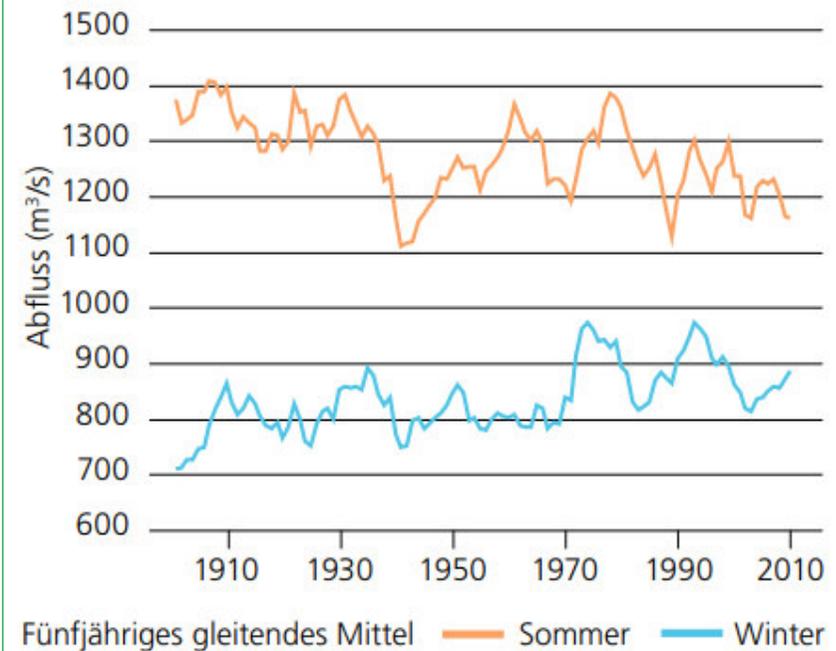
mit Klimaschutz



Quelle: Messdaten BAFU

## Abfluss des Rheins

Die Abbildung weist die über fünf Jahre gemittelten Abflussmengen der Messstation Basel aus. Die Abflussmengen im Sommer und Winter veränderten sich gegenläufig.

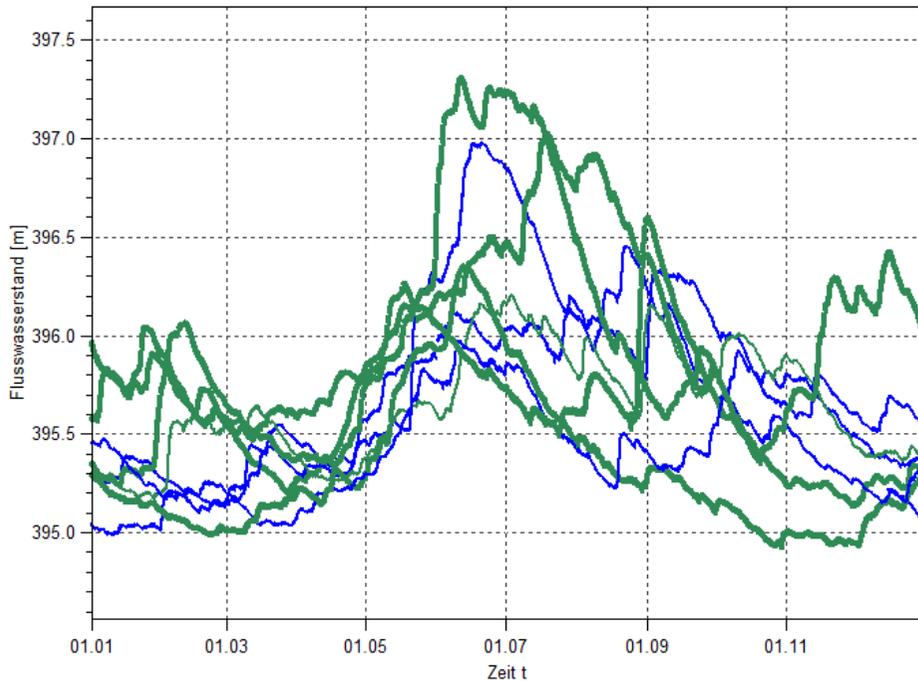


Fünjfähriges gleitendes Mittel — Sommer — Winter

# Was hat sich bereits gewandelt?

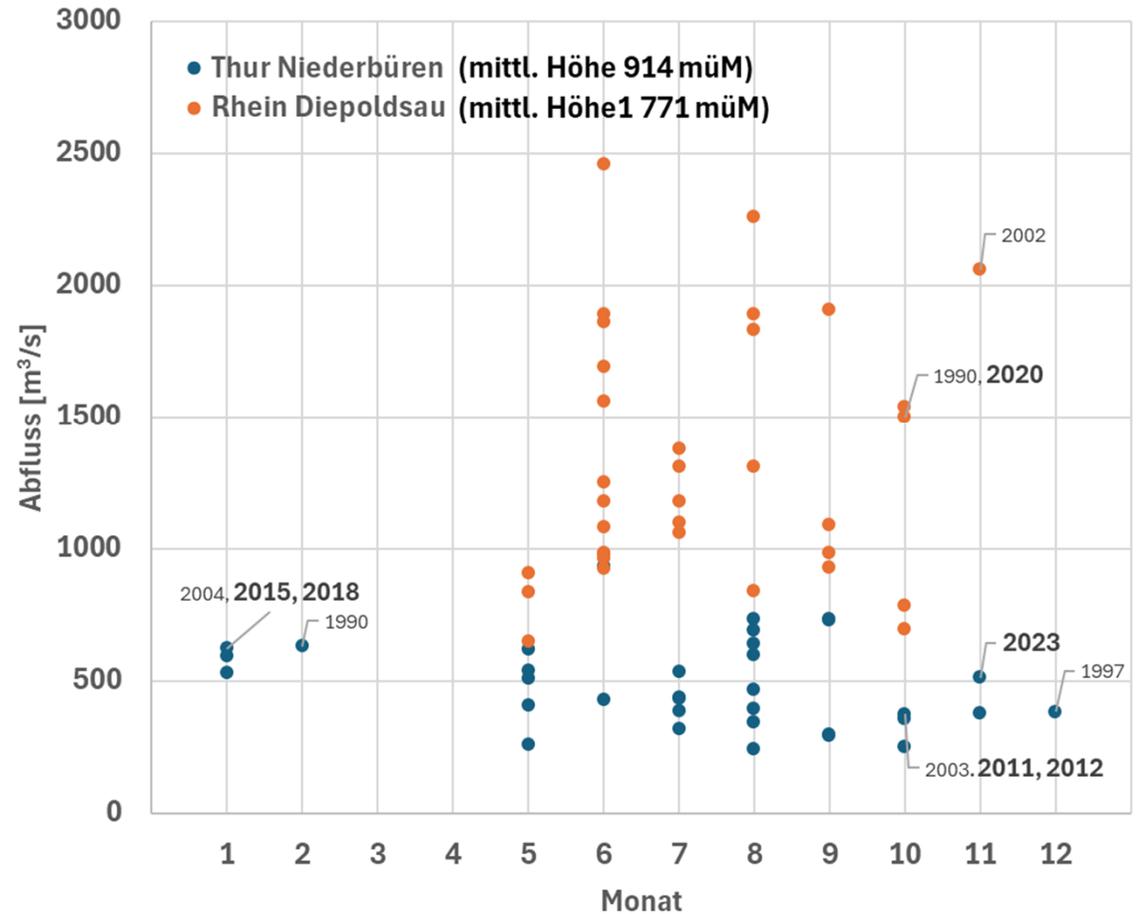
Winterabflüsse  
**+30 %** ohne Klimaschutz  
**+10 %** mit Klimaschutz

Wasserstände Bodensee (Pegel Romanshorn) 2016-2024



06. November 2024  
 Seite 6

Jahresmaximum des Abflusses (1990-2023)

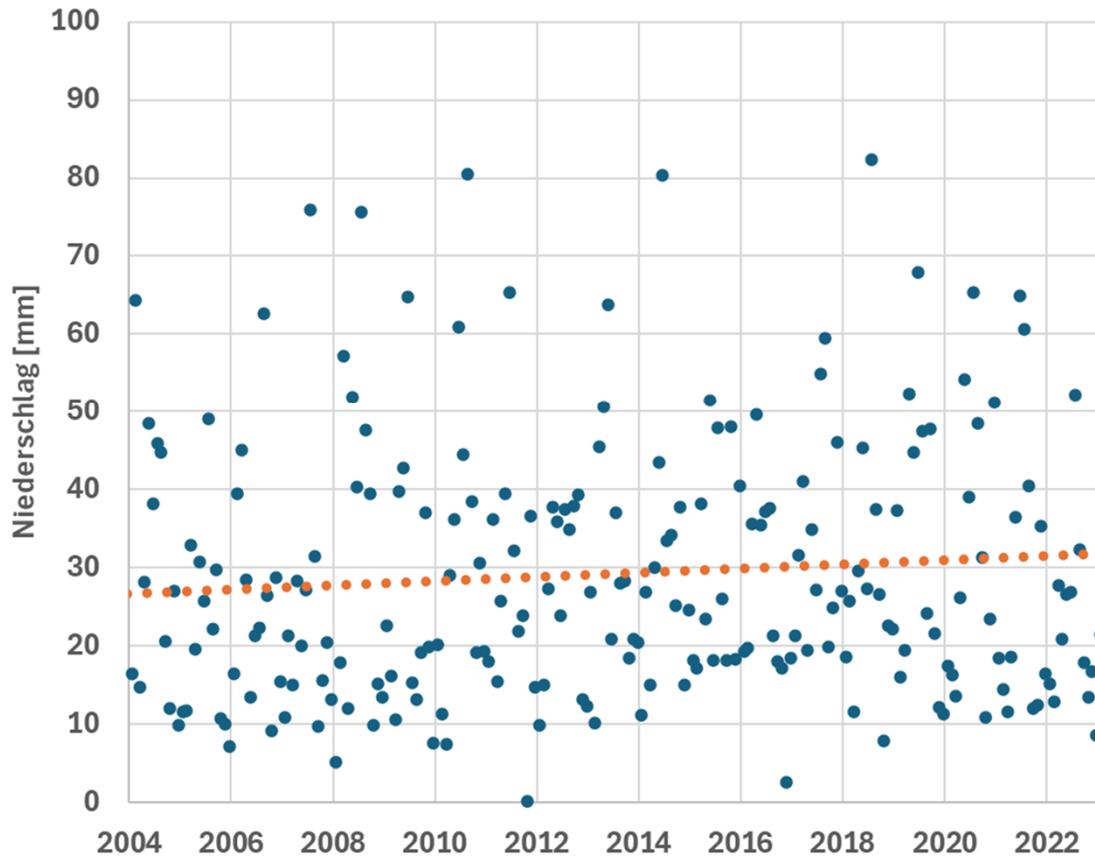


Kanton St.Gallen  
 Bau- und Umweltdepartement



# Was hat sich bereits gewandelt?

Maximale Eintagesniederschläge St.Gallen (2004-2023)

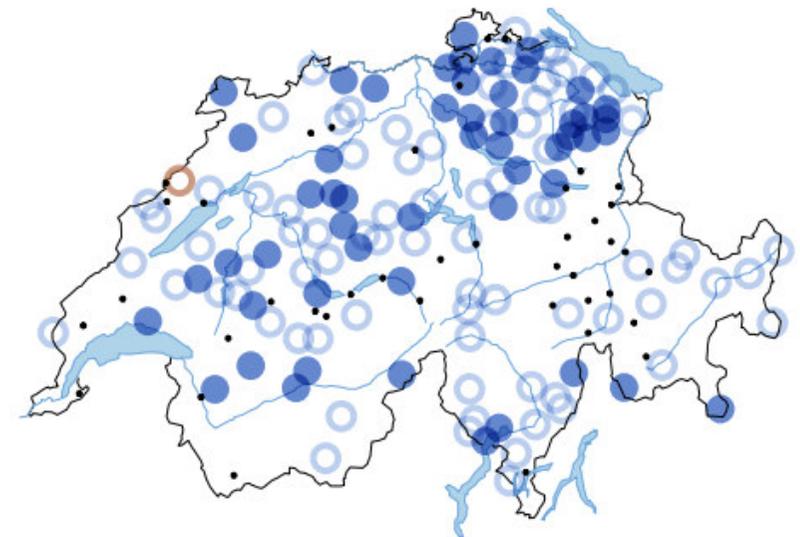


100-jährlicher Eintagesniederschlag

**+20 %**  
ohne Klimaschutz

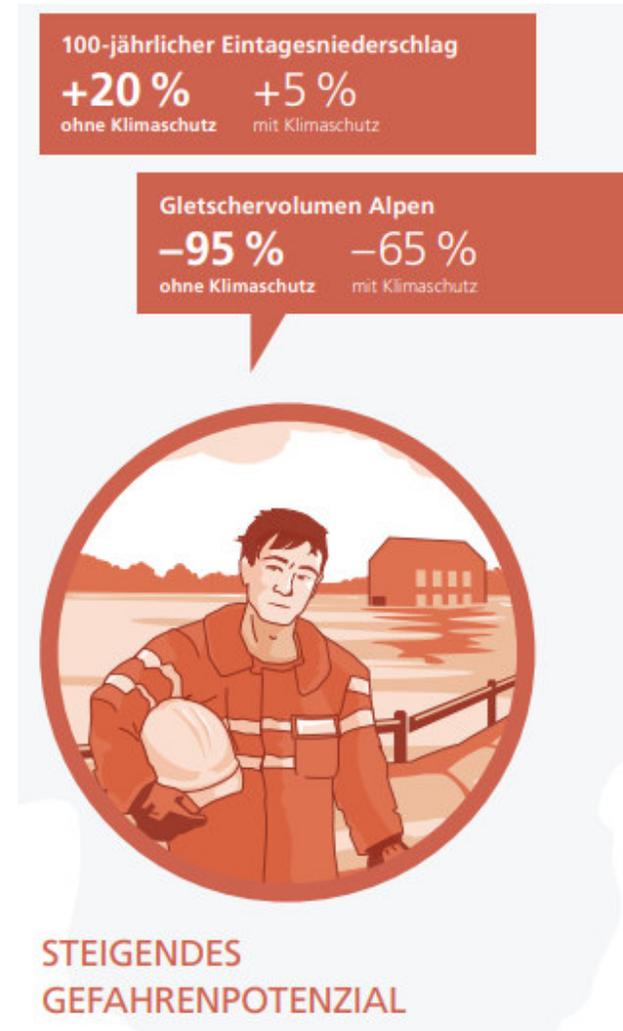
**+5 %**  
mit Klimaschutz

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



Quelle: NCCS (2018) und Scherrer et al. (2016)

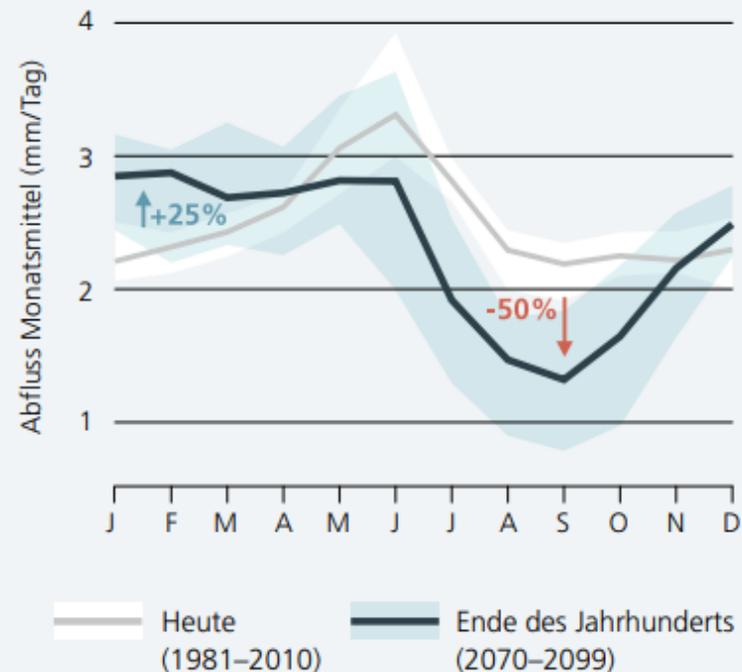
# Was hat sich bereits gewandelt?



# Was wird sich noch wandeln?

## Jahresgang des Rheins

Die Pfeile verdeutlichen, wie sich die mittleren monatlichen Abflüsse des Rheins bei Basel bis Ende dieses Jahrhunderts verändern, falls kein Klimaschutz erfolgt. Die helleren Flächen stellen die Bandbreite der Modellierungen dar.



# Was wird sich noch wandeln?

Moesa 21.06.2024 (swisstopo)



Maggia 30.06.2024 (srf)



Schils 12.08.2024 (SAK)



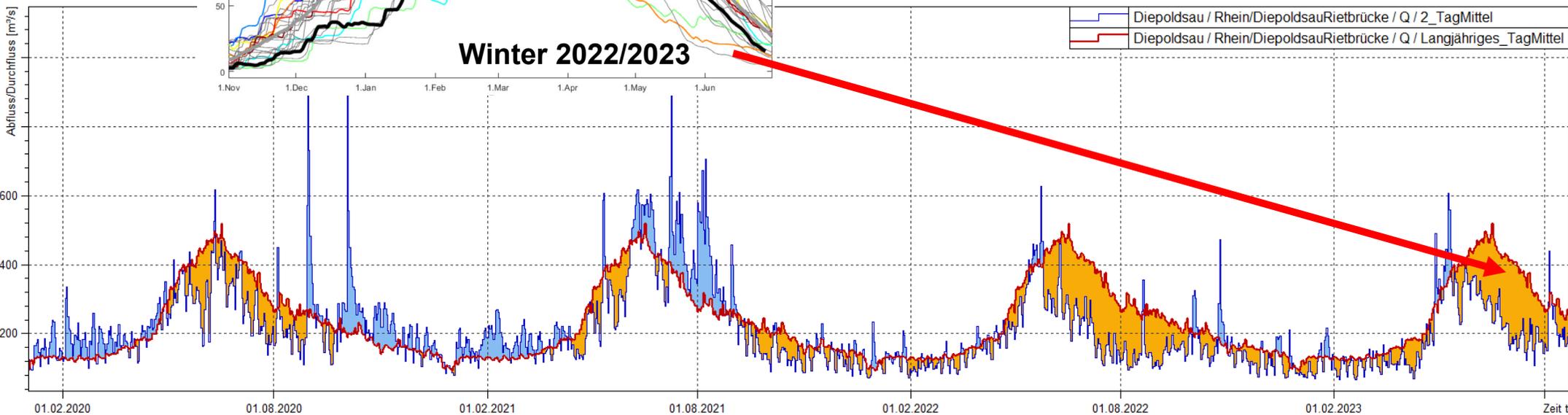
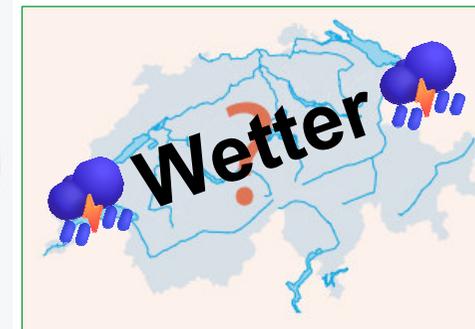
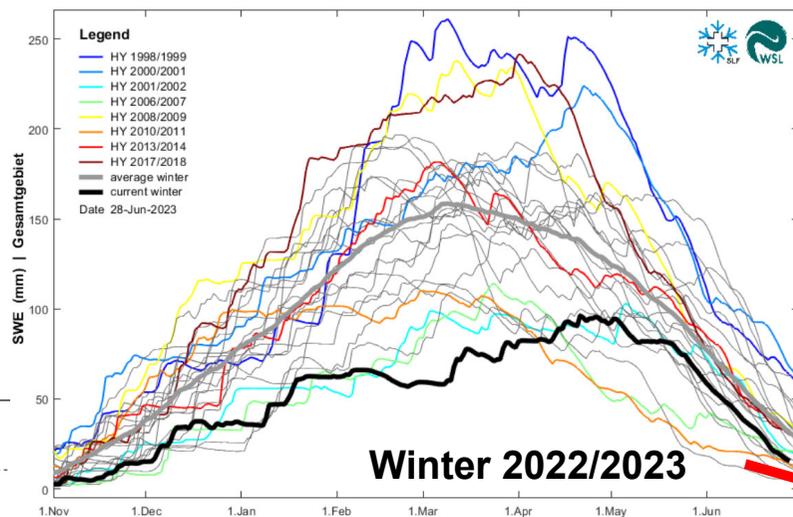
# Was wird sich noch wandeln?



Steinach 31.07.2024 (ANJF)

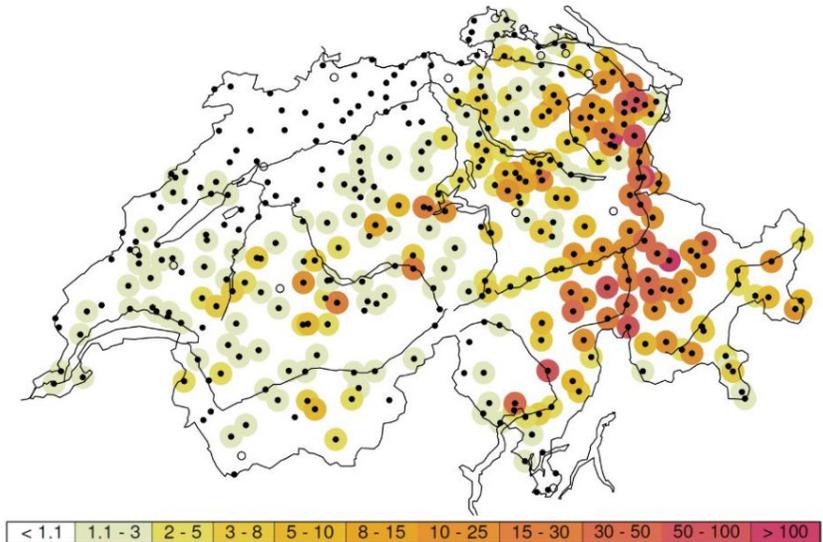
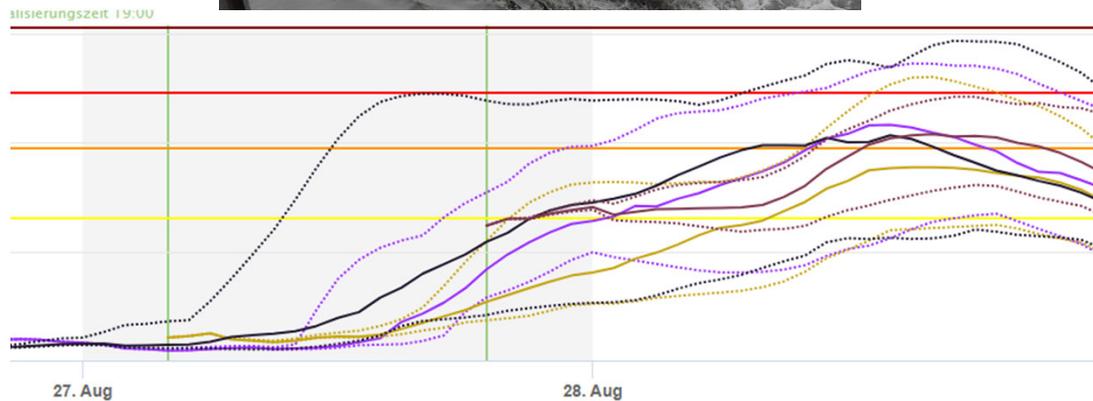


# Dank Trockenheit kein Hochwasser?



# Dank Trockenheit kein Hochwasser?

Hochwasser Alpenrhein 28.08.2023



Wiederkehrperioden in Jahren der 3-Tages Niederschlagssummen von Samstagmorgen (26. August 2023) bis Dienstagmorgen (29. August 2023).

## Niederschlag 3 Tage

- Innerferrara – 274 mm**
- Zervreila – 240 mm**
- Eggersriet – 216 mm**
- Arosa – 211 mm**
- Vaduz – 197 mm**
- Disentis – 128 mm**



# Dank Trockenheit kein Hochwasser?

16.-20.07.1987

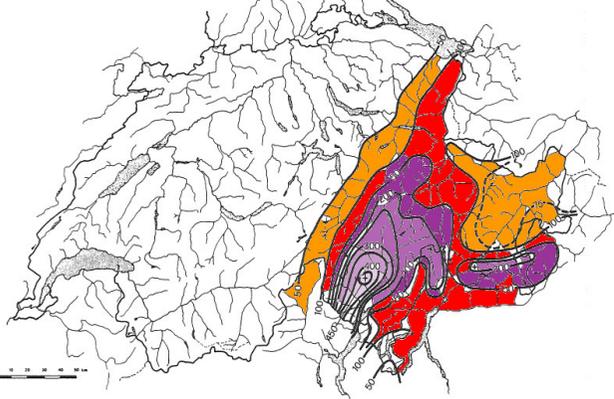
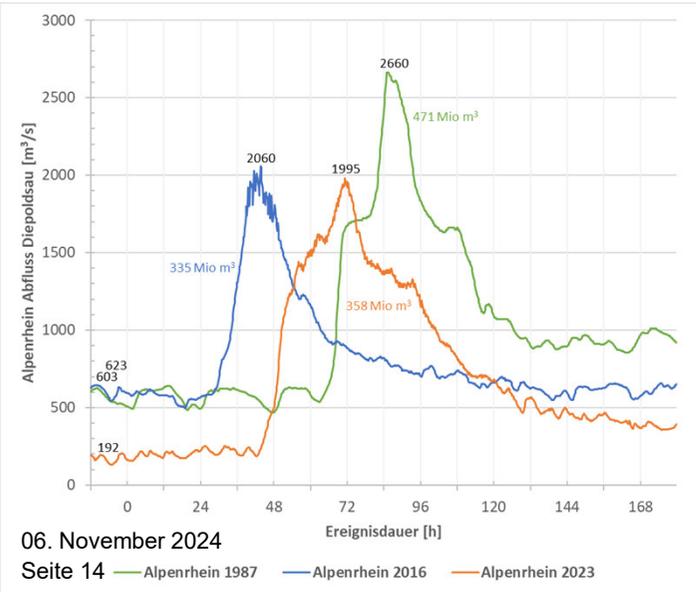
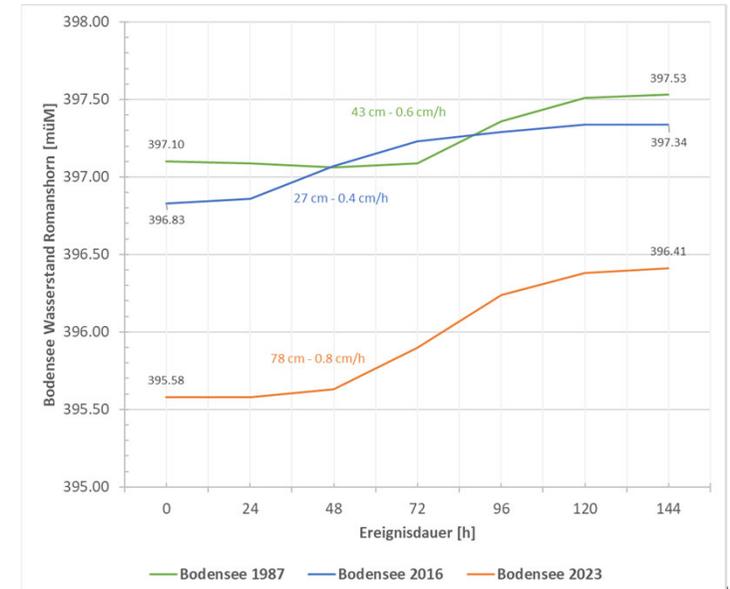
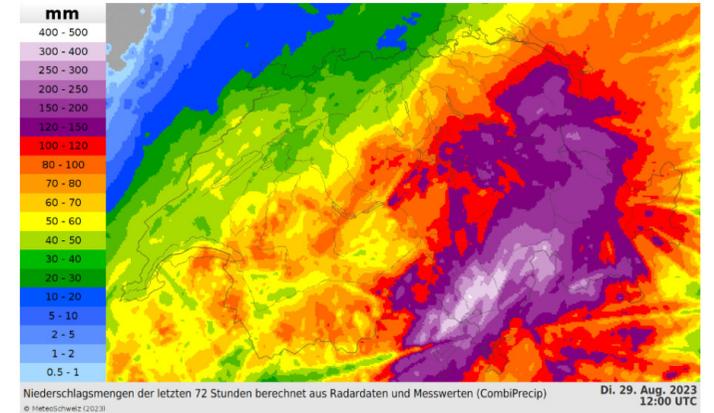


Abb. 1: Räumliche Verteilung der Niederschläge vom 17.7. (06 GMT) - 20.7. (06 GMT) 1987 in den Hauptschadensgebieten



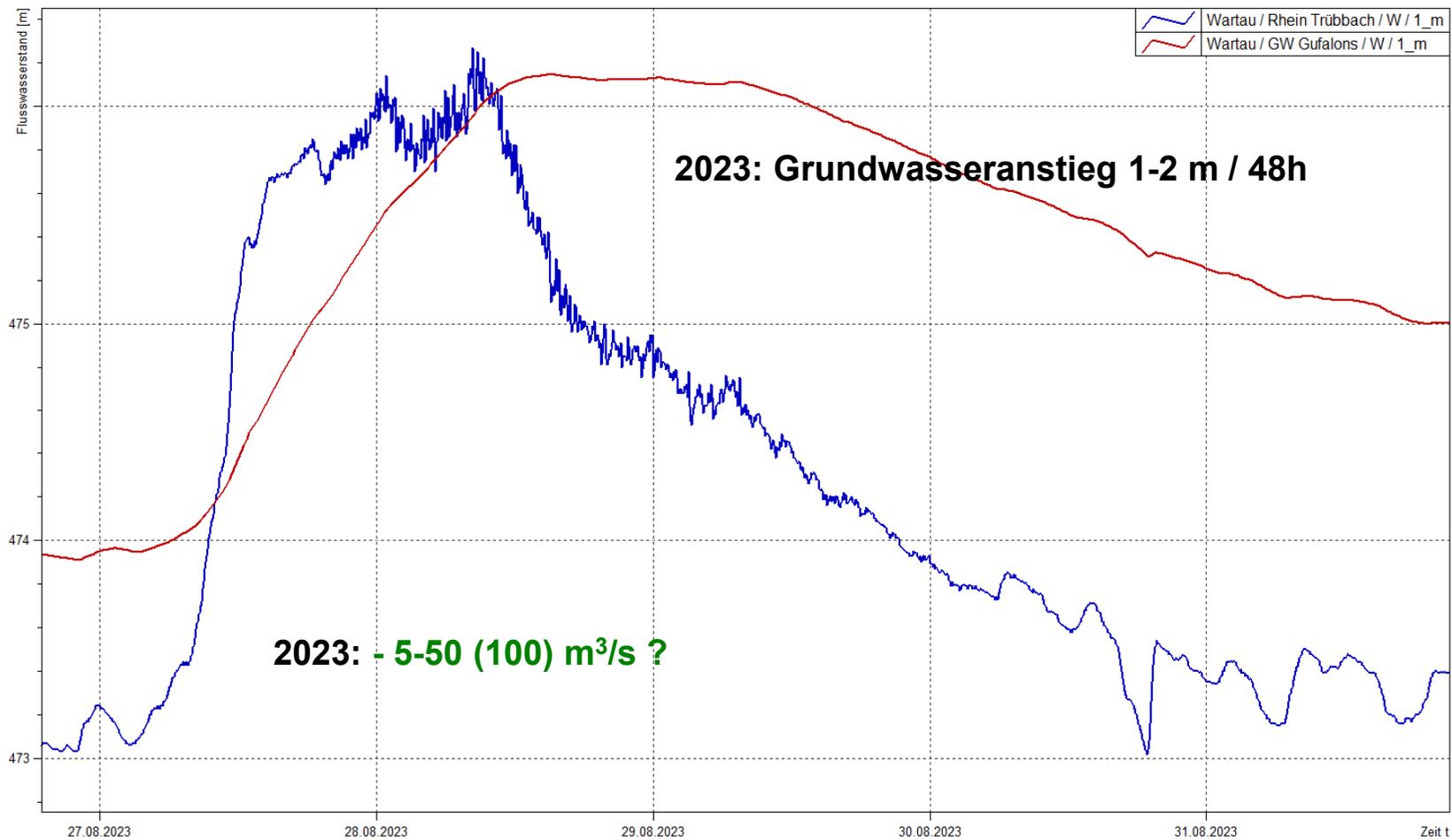
26.-29.08.2023



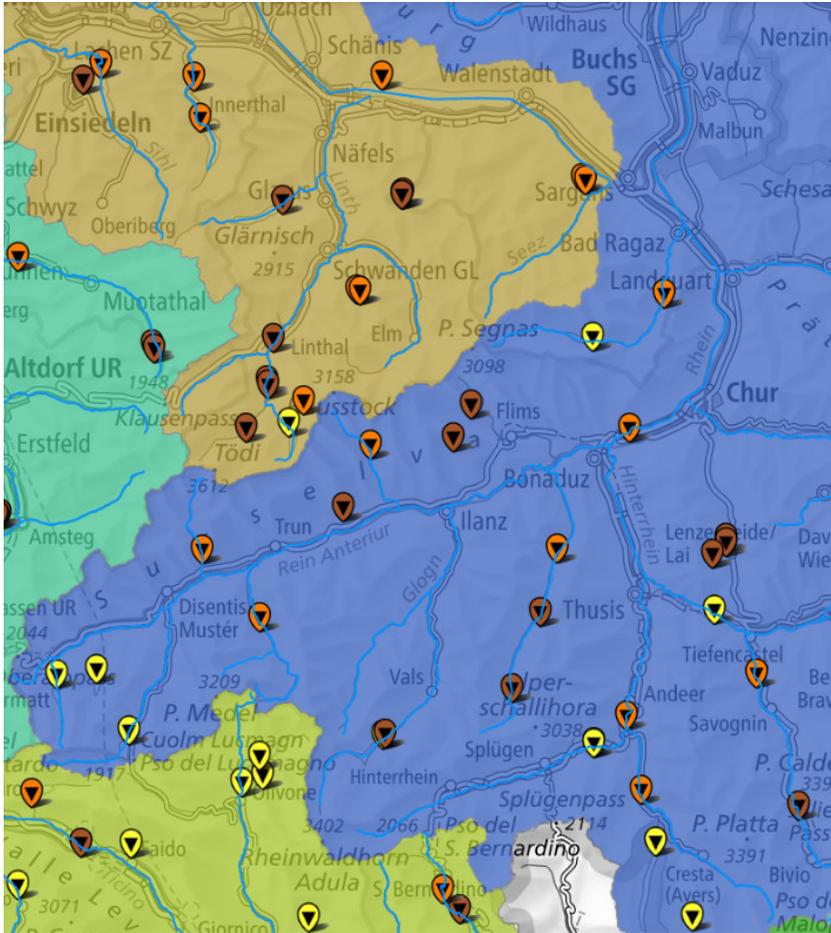
Kanton St.Gallen  
Bau- und Umweltdepartement



# Dank Trockenheit kein Hochwasser?



# Dank Trockenheit kein Hochwasser?



**1987: - 500-800 m<sup>3</sup>/s**

**Rückhaltewirkung einzelner Speicher vom 17. bis 19. Juli 1987**

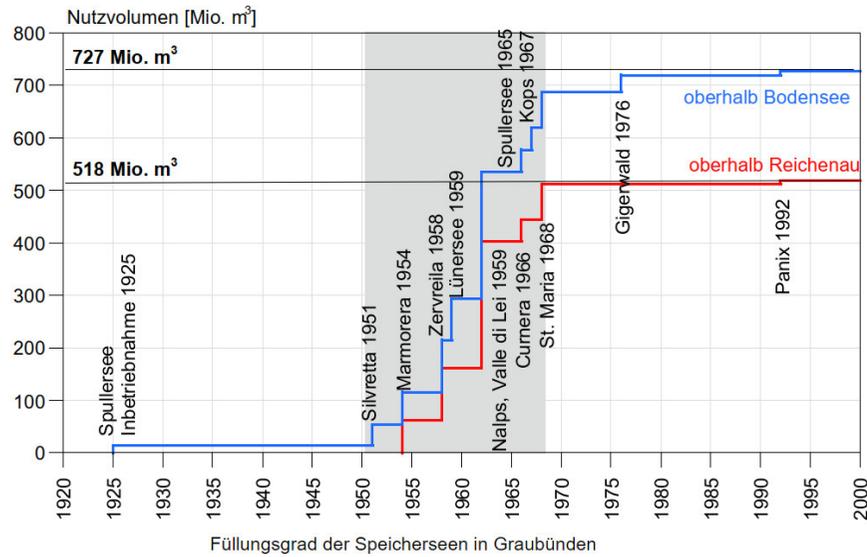
Speicher	zurückgehaltes Volumen in Mio. m <sup>3</sup>	Abflussreduktion in m <sup>3</sup> /s Durchschnitt 48 Stunden	mögliche Spitzenreduktion
Albigna	8,2	50	120
Orden	1,7	10	80
Lago Bianco	2,5	15	35
Livigno	8	45	
Marmorera	1	6	40
Valle di Lei/Sufers	17	100	
Santa Maria	6,4	35	80
Nalps	5,2	30	70
Zervreila	15	86	120

**2023: - 400-600 m<sup>3</sup>/s ?**

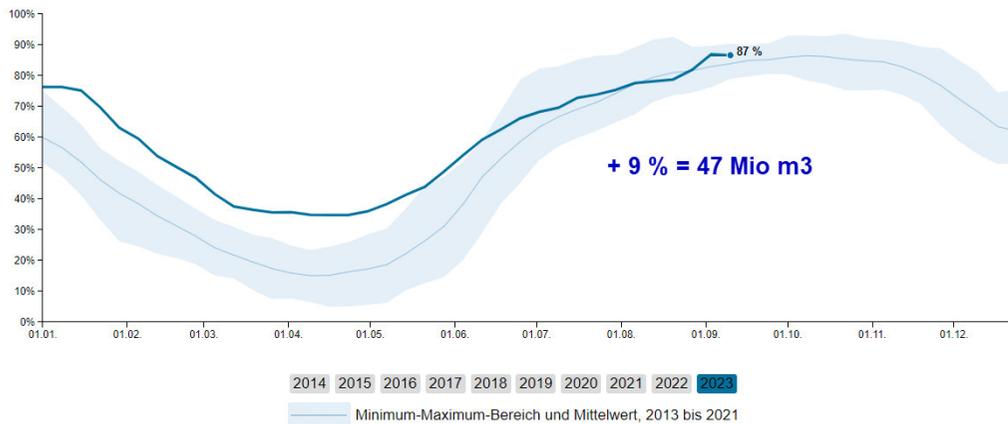
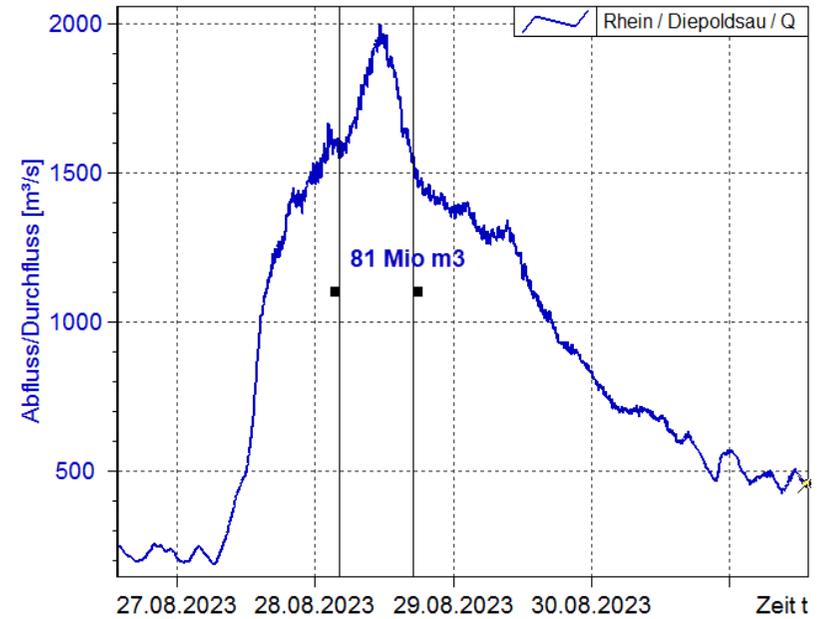
Station	Einzugsgebiet [km <sup>2</sup> ]	HQ <sub>30</sub> ohne Speicher [m <sup>3</sup> /s]	ΔQ Speicher [m <sup>3</sup> /s]	%-HQ <sub>30</sub> ohne Speicher [-]
Vorderrhein Ilanz	776	700	200	29%
Alpenrhein Domat/Ems	3'229	1'850	300 - 400	16 - 22%
Alpenrhein Diepoldsau	6'299	2'450	max. 200	max. 8%



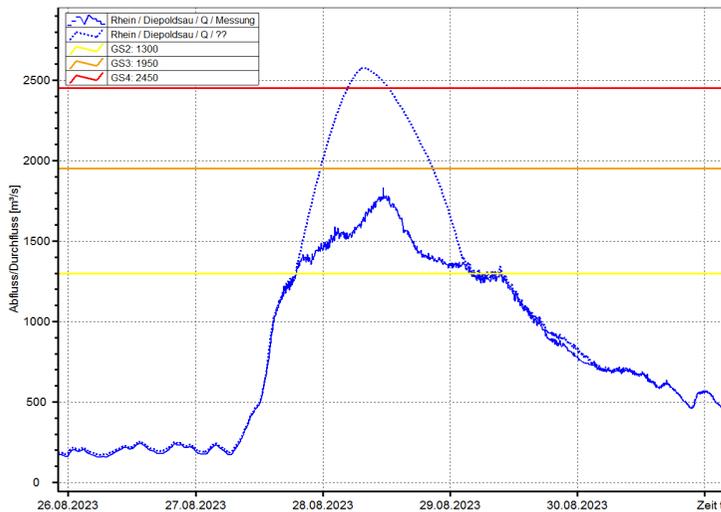
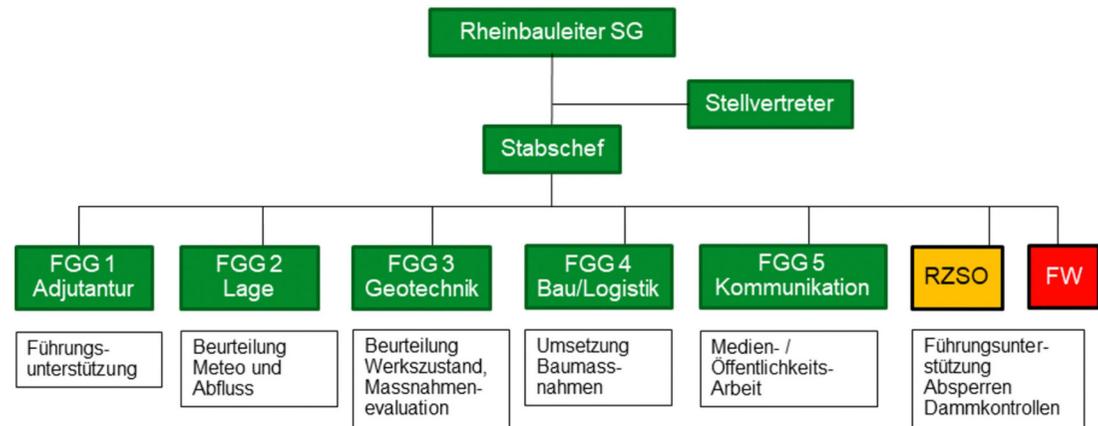
# Dank Trockenheit kein Hochwasser?



**2023: - 250-300 m³/s !**



# Hochwasser am Alpenrhein 2050



# Fazit

- Der Klimawandel beeinflusst Hochwasser am Alpenrhein positiv und negativ
- Was die Forscher prognostizieren können wir heute schon messen
- Das heutige Extrem wird das zukünftige Normal



# Fragen?

