

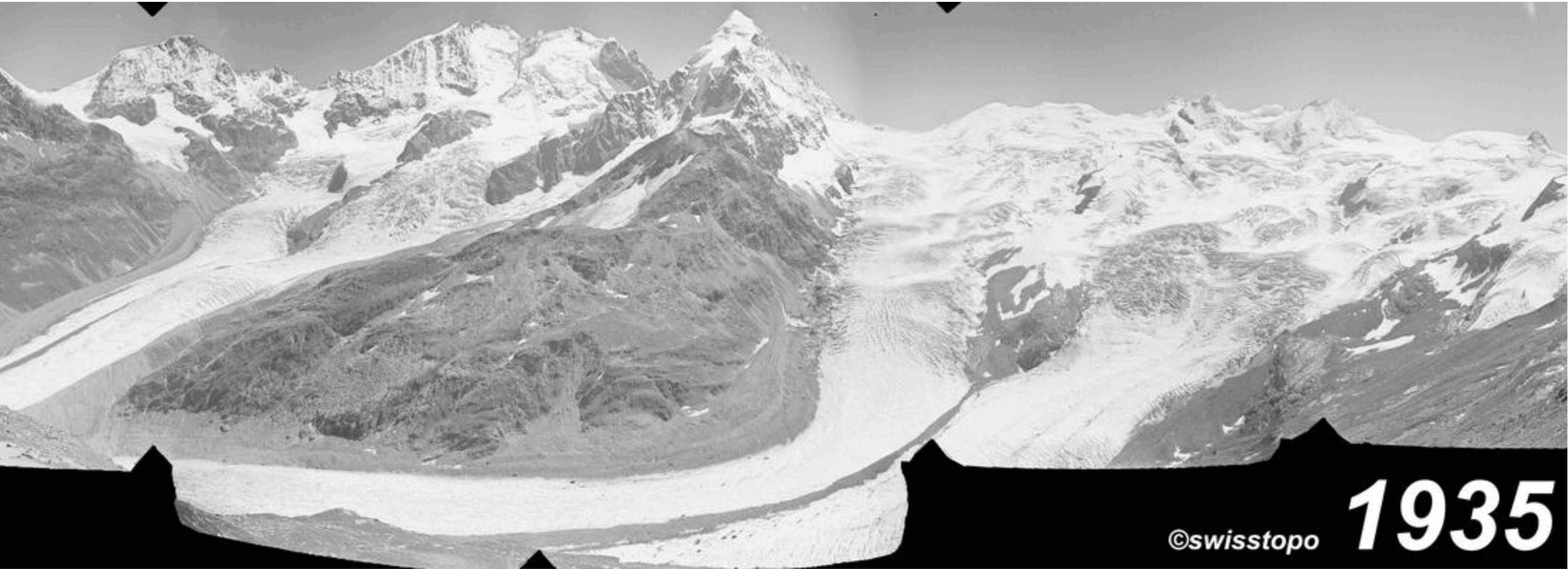


Die Alpengletscher im Schwitzkasten

Dr. Mylène Jacquemart



Bild: M. Volken



©swisstopo

1935



2010

Findelgletscher, Webcam University of Fribourg

Die Alpengletscher schrumpfen rasant – woher wissen wir das?

Was zeigen die Messungen in der Schweiz – und sonst auf der Welt?

Was bedeutet der Gletscherrückgang für uns als (bergsteigende) Menschen?

Wo geht die Reise hin, und was können wir tun?

Die Alpengletscher schrumpfen rasant – woher wissen wir das?

Wir beobachten und messen seit über 100 Jahren, wie sich die Gletscher verändern, sowohl im Feld als auch mit modernen Satellitenbeobachtungen. In den letzten zehn Jahren hat sich der Abwärtstrend beschleunigt.

Was zeigen die Messungen in der Schweiz – und sonst auf der Welt?

Seit einigen Jahren hat ein Regimewechsel eingesetzt: Ein negativ-Rekord jagt den nächsten, 2022 und 2023 waren besonders gravierend. Die Tendenz ist überall auf der Welt gleich.

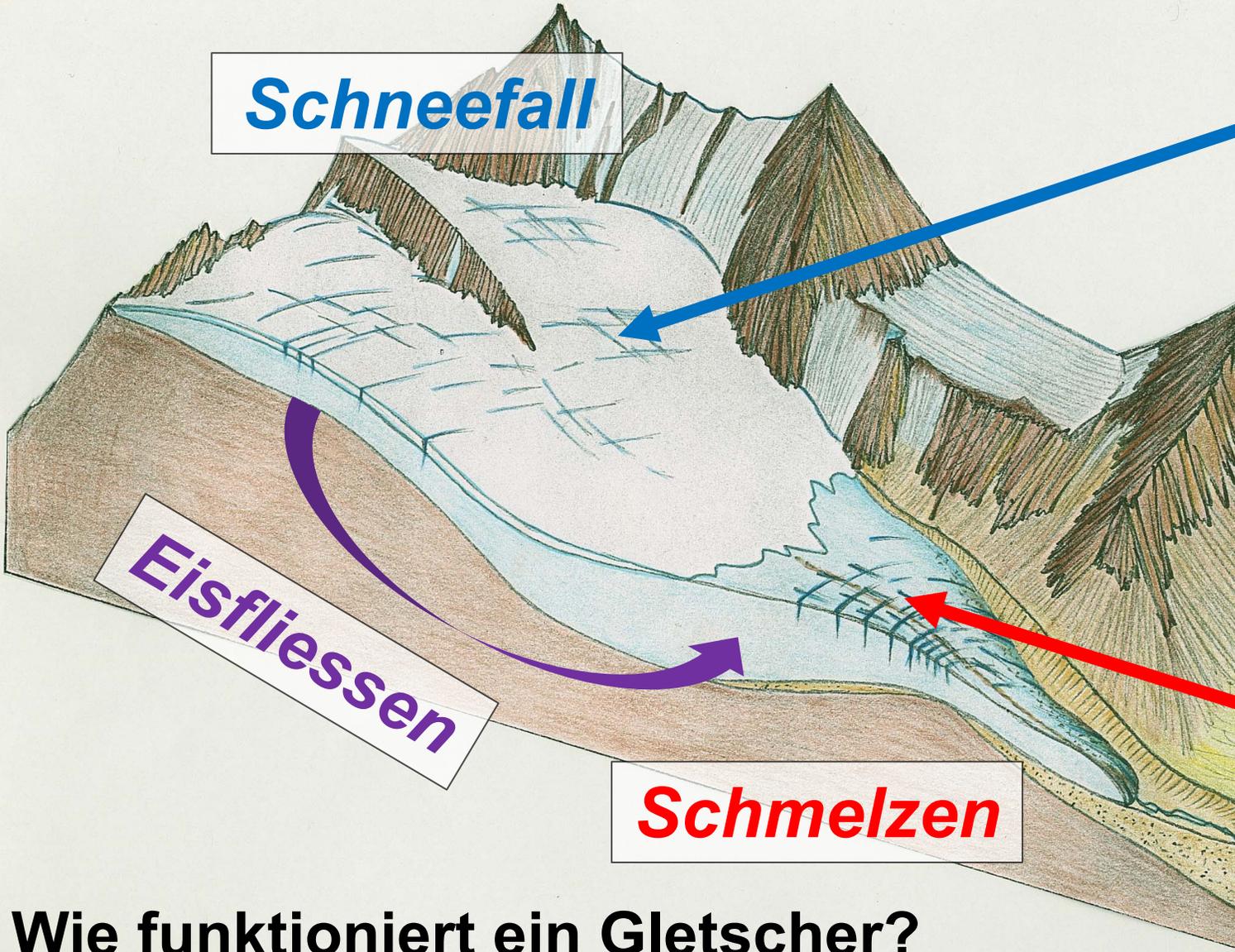
Was bedeutet der Gletscherrückgang für uns als (bergsteigende) Menschen?

Einwirkungen auf Wasserversorgung, Tourismus, Alpinismus, Naturgefahren, und nicht zuletzt unsere Identität ...

Wo geht die Reise hin, und was können wir tun?

Ohne drastische Massnahmen zur CO₂ Reduktion leben wir (und vor allem unsere Kinder und Grosskinder) gegen Ende Jahrhundert in einer Schweiz ohne Eis. Gletscherabdeckungen bringen kaum etwas.

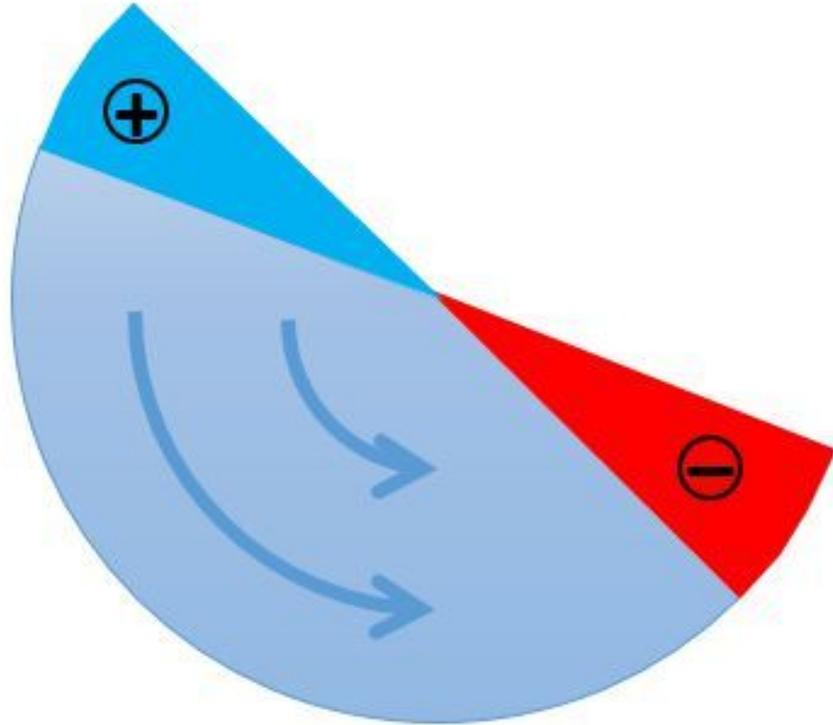
Schneefall



Wie funktioniert ein Gletscher?



Gletscher-Massenbilanz



**Akkumulation
(Schnee)**



**Ablation
(Schmelze)**



Gletscher-Beobachtungen: Schweizer Gletscher Messnetz GLAMOS

Messung der Jahresbilanz an Pegelstangen



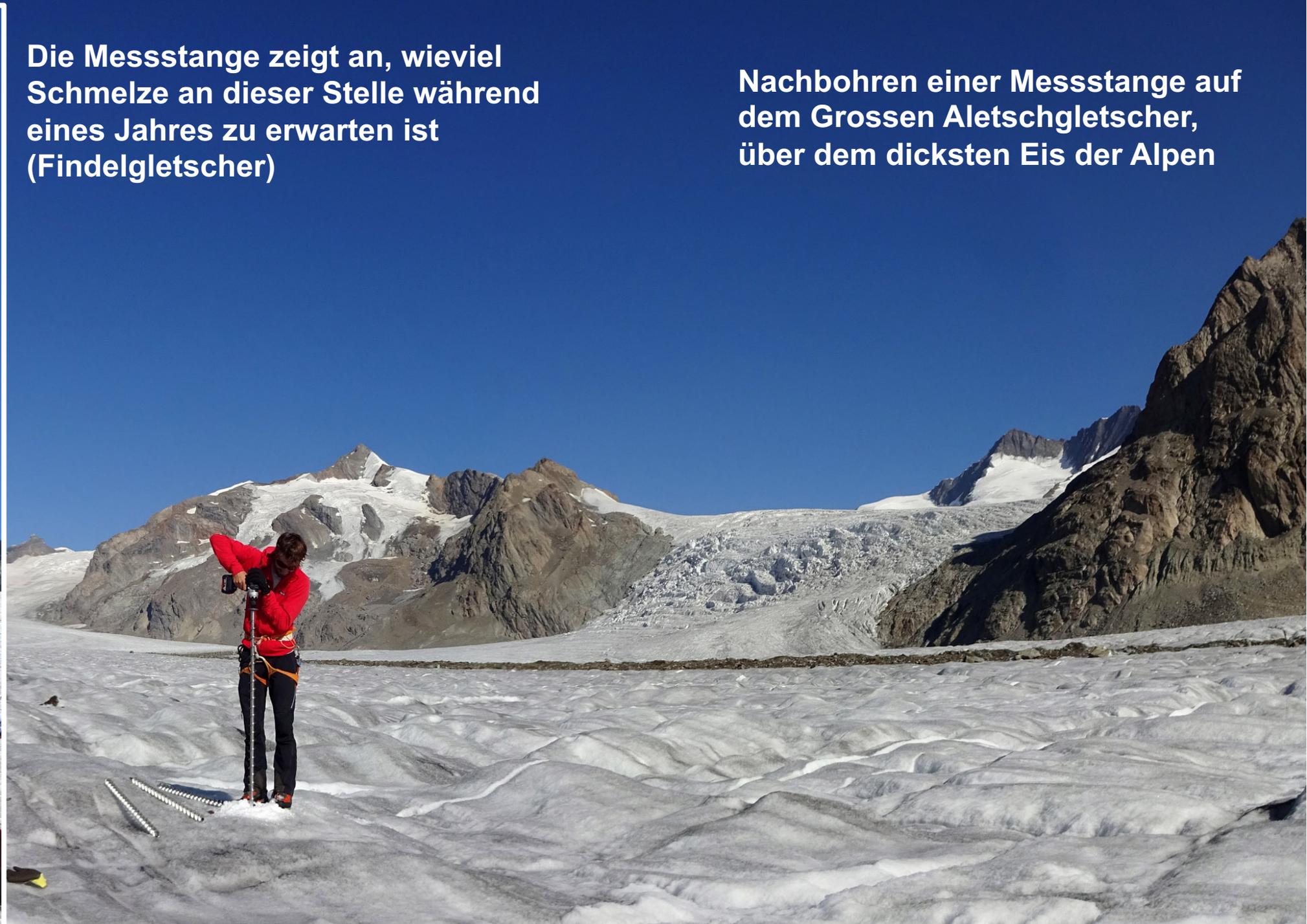
Firndichte-Messung mit Kernbohrer

Bestimmung der
Fließgeschwindigkeit
mit GPS



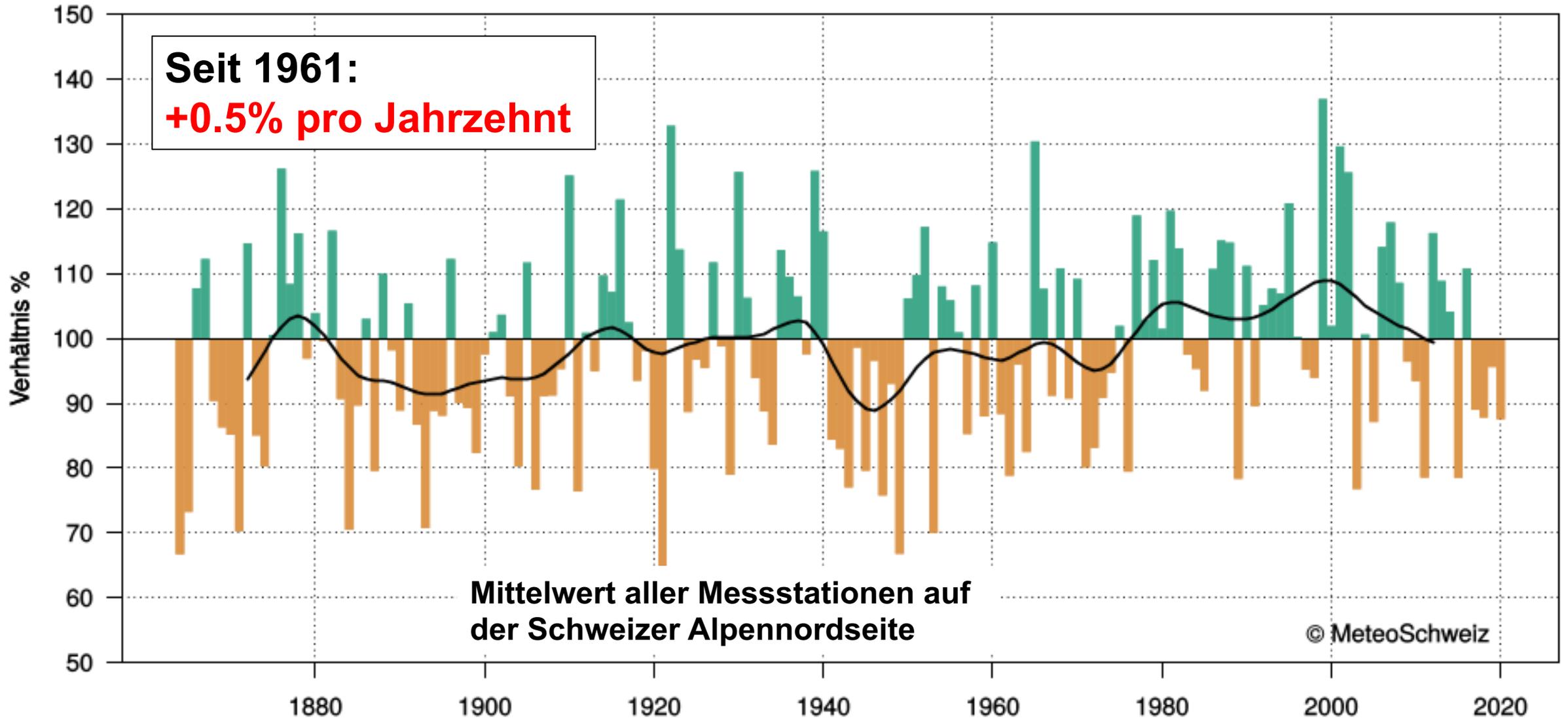
**Die Messstange zeigt an, wieviel
Schmelze an dieser Stelle während
eines Jahres zu erwarten ist
(Findelgletscher)**

**Nachbohren einer Messstange auf
dem Grossen Aletschgletscher,
über dem dicksten Eis der Alpen**

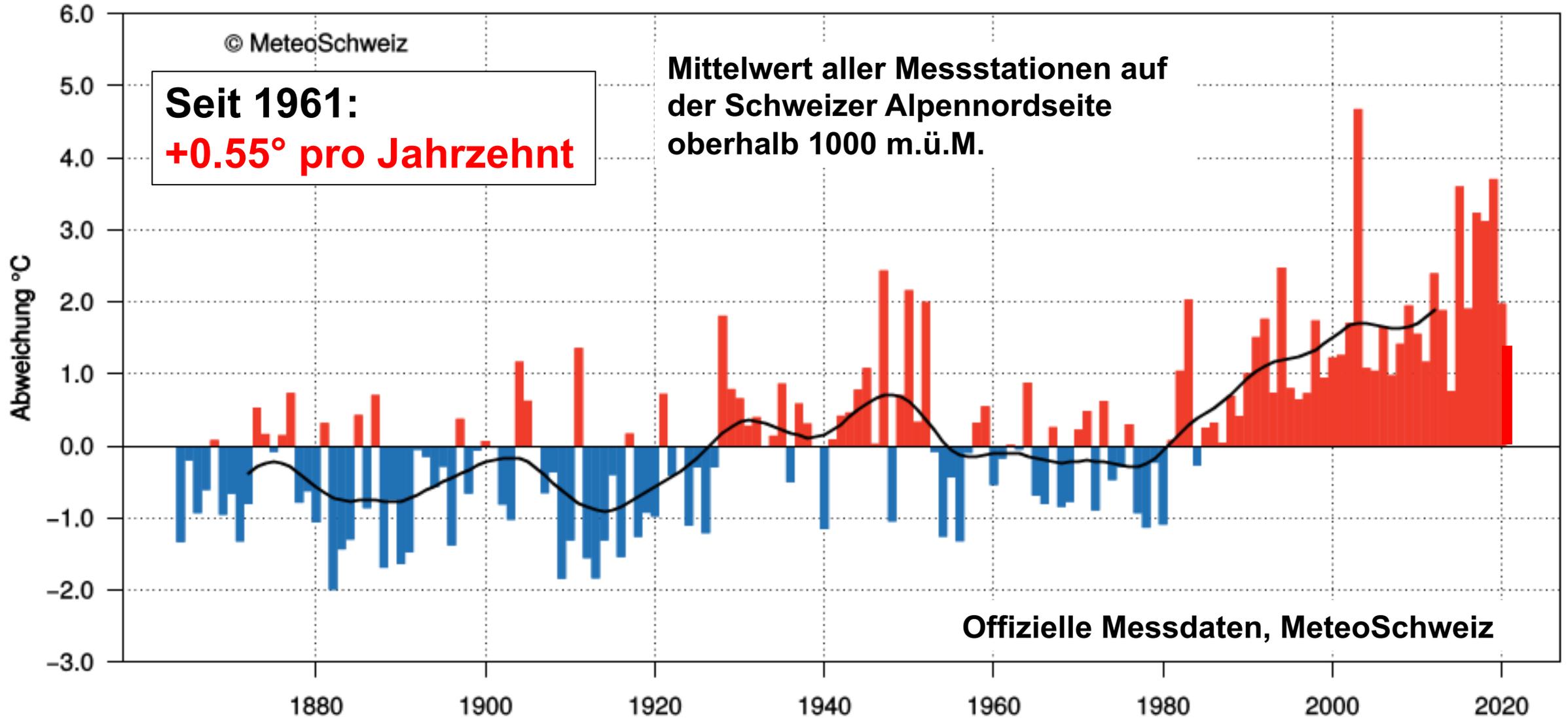


Was zeigen die Messungen?

Veränderung des Jahresniederschlags



Veränderung der Temperatur im Sommer



Claridenfirn, Glarus

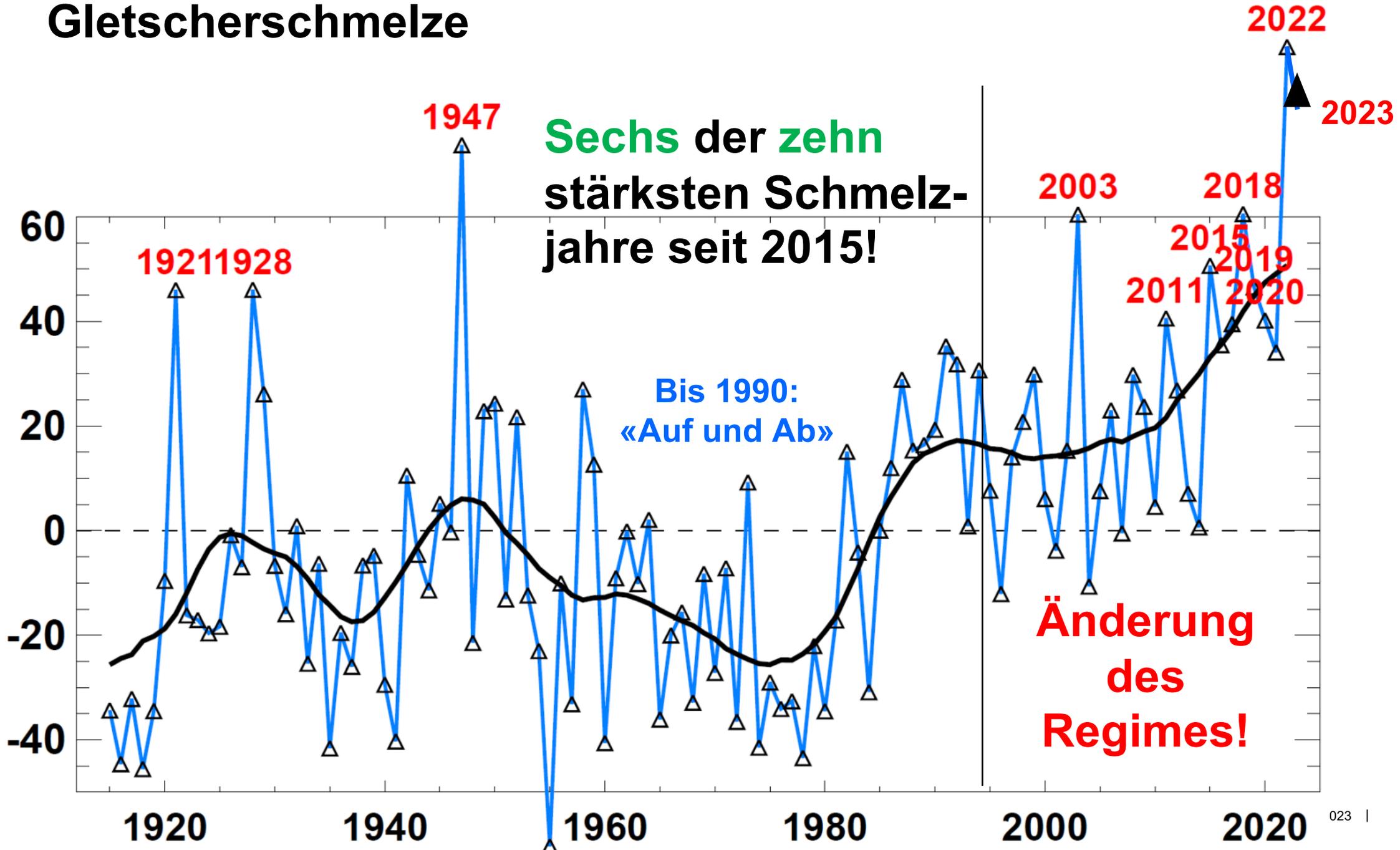
Zwei Messstellen, Winter/Herbst-Messungen
durchgehend seit 1914 (109 Jahre)

*Die weltweit längste Messreihe
der Gletscher-Schmelze*

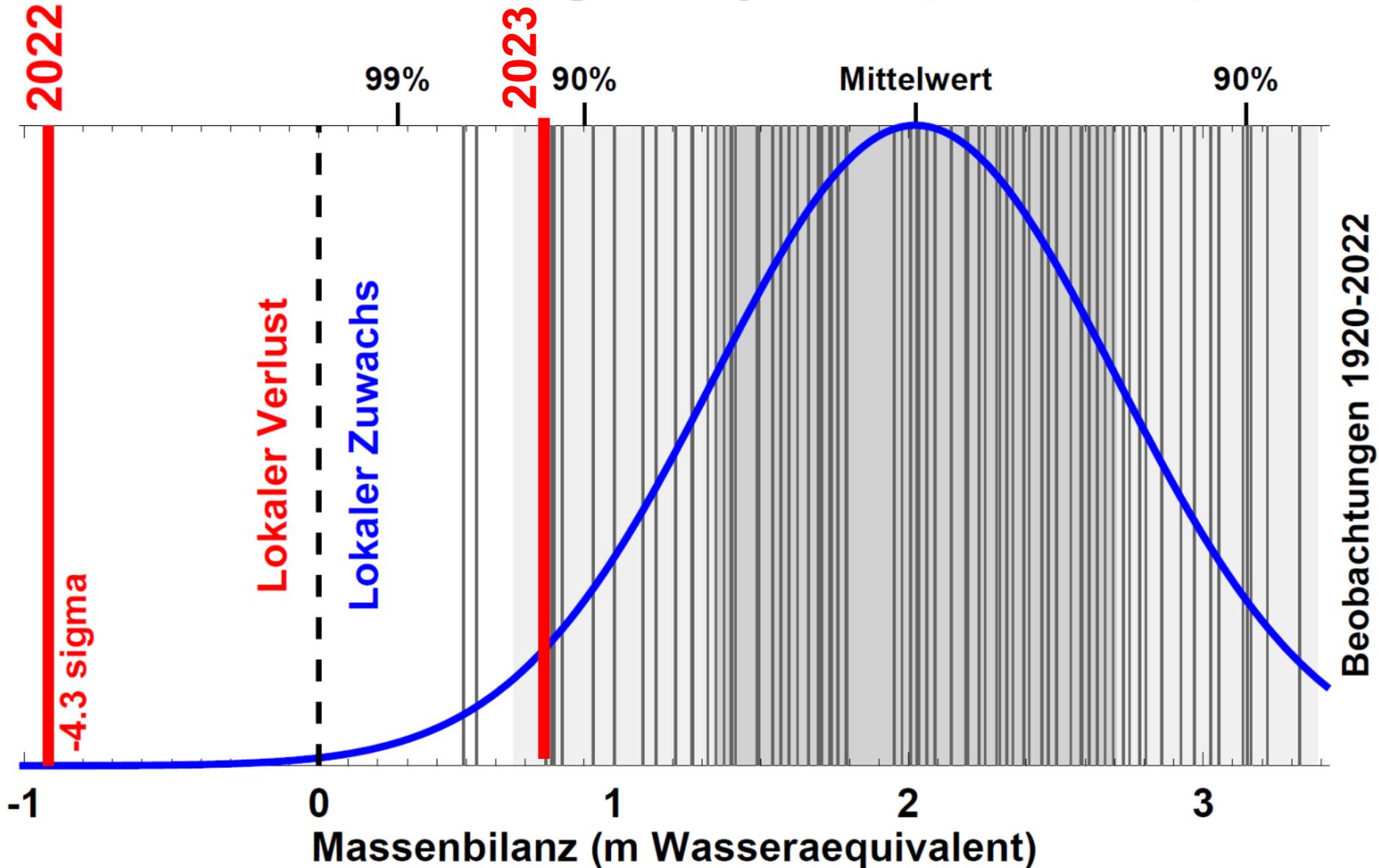


Gletscherschmelze

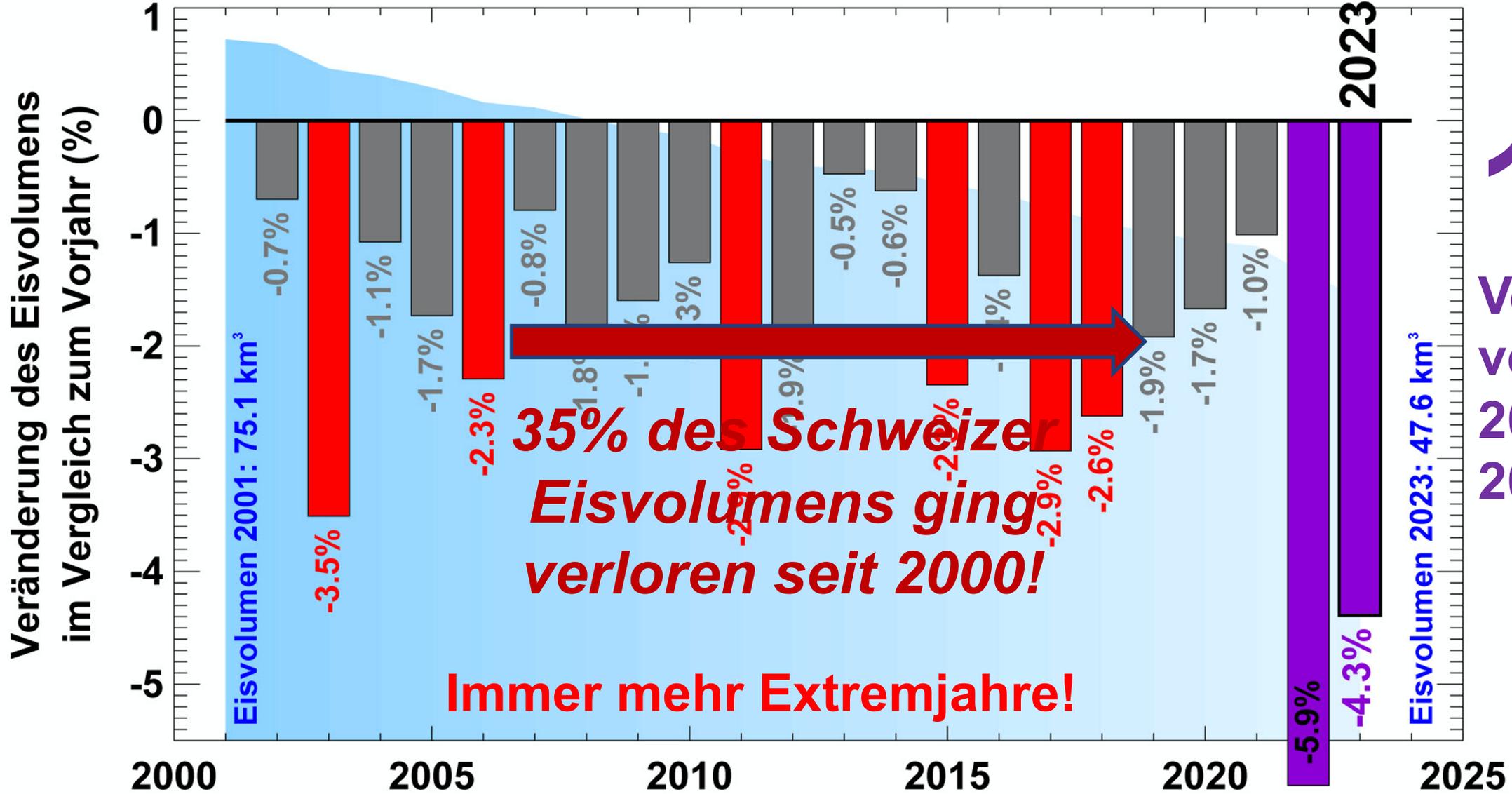
Abweichung der Schmelze (%)



Aletsch/Jungfrauoch (3350 m)

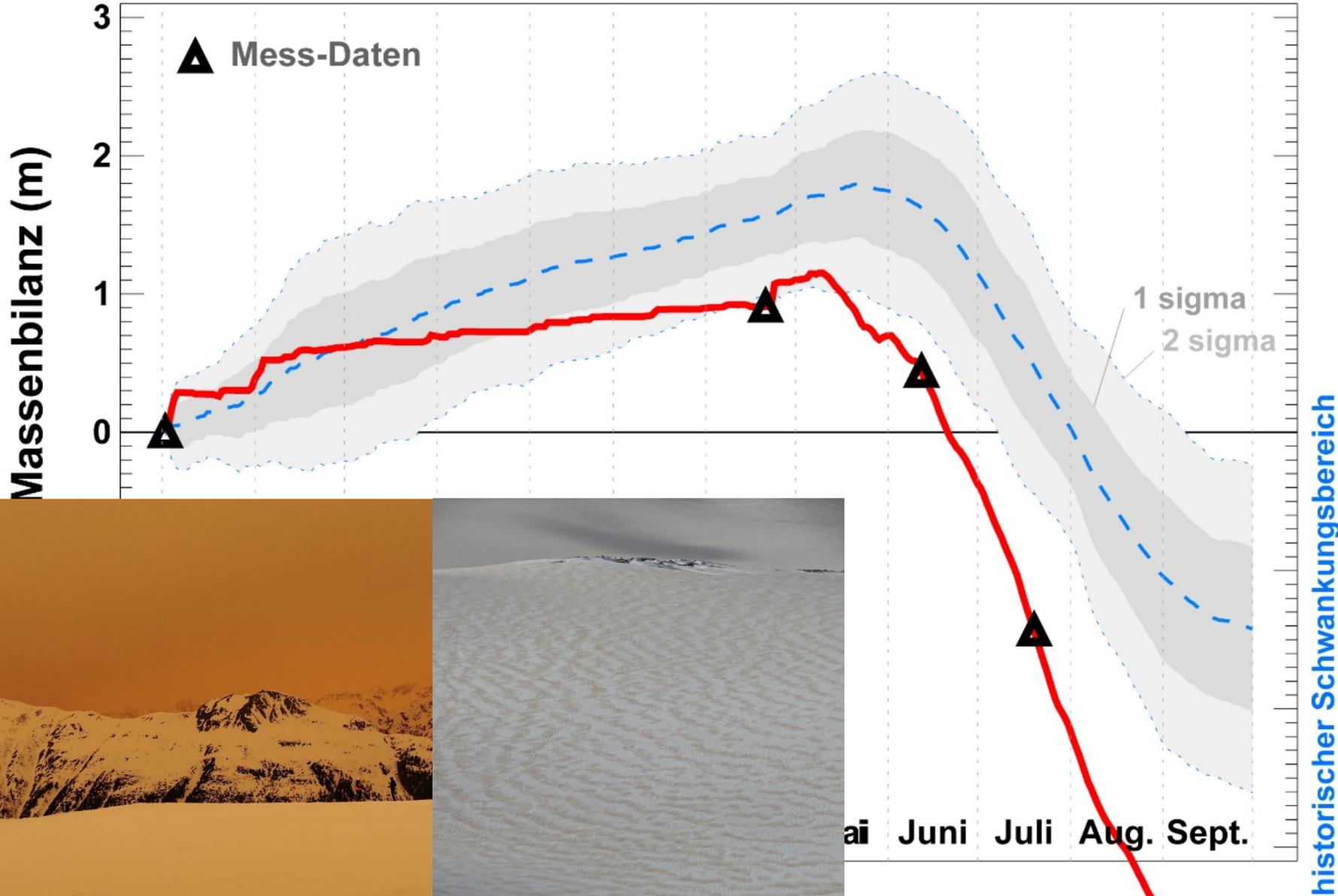


Statistische
Verteilung der
Mess-Werte



10%
Volumen-
verlust in
2022 und
2023

Wieso waren 2022 und 2023 so extrem?



Faktoren

- Wenig Schnee
- Viel Schmelze
- Saharastaub (2022)

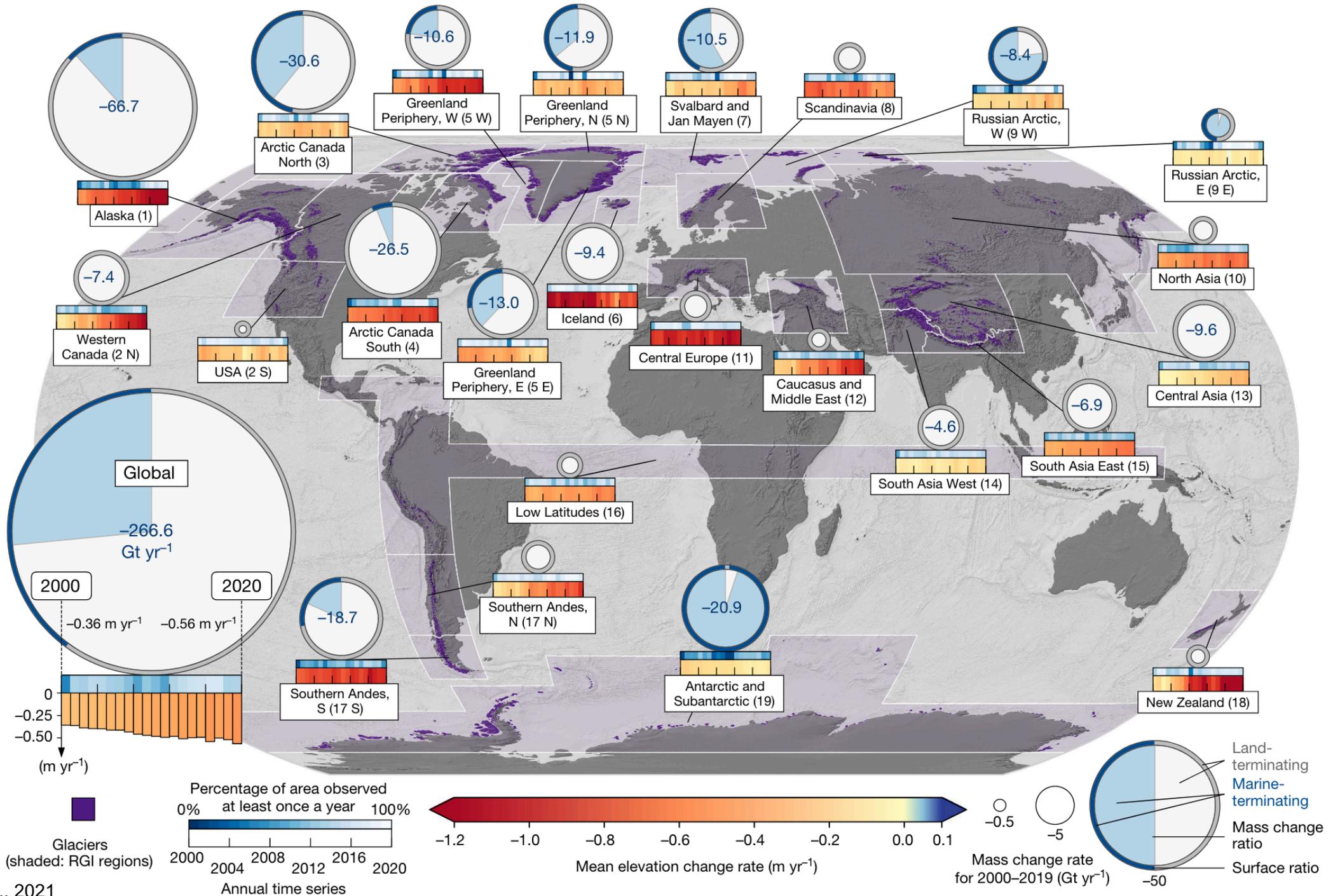




source:
VAW-ETH Zürich
Enlaps

June 2022

Und anderswo auf der Welt?



Was heisst das für uns?

Einfluss auf die Wasserversorgung

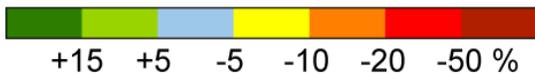
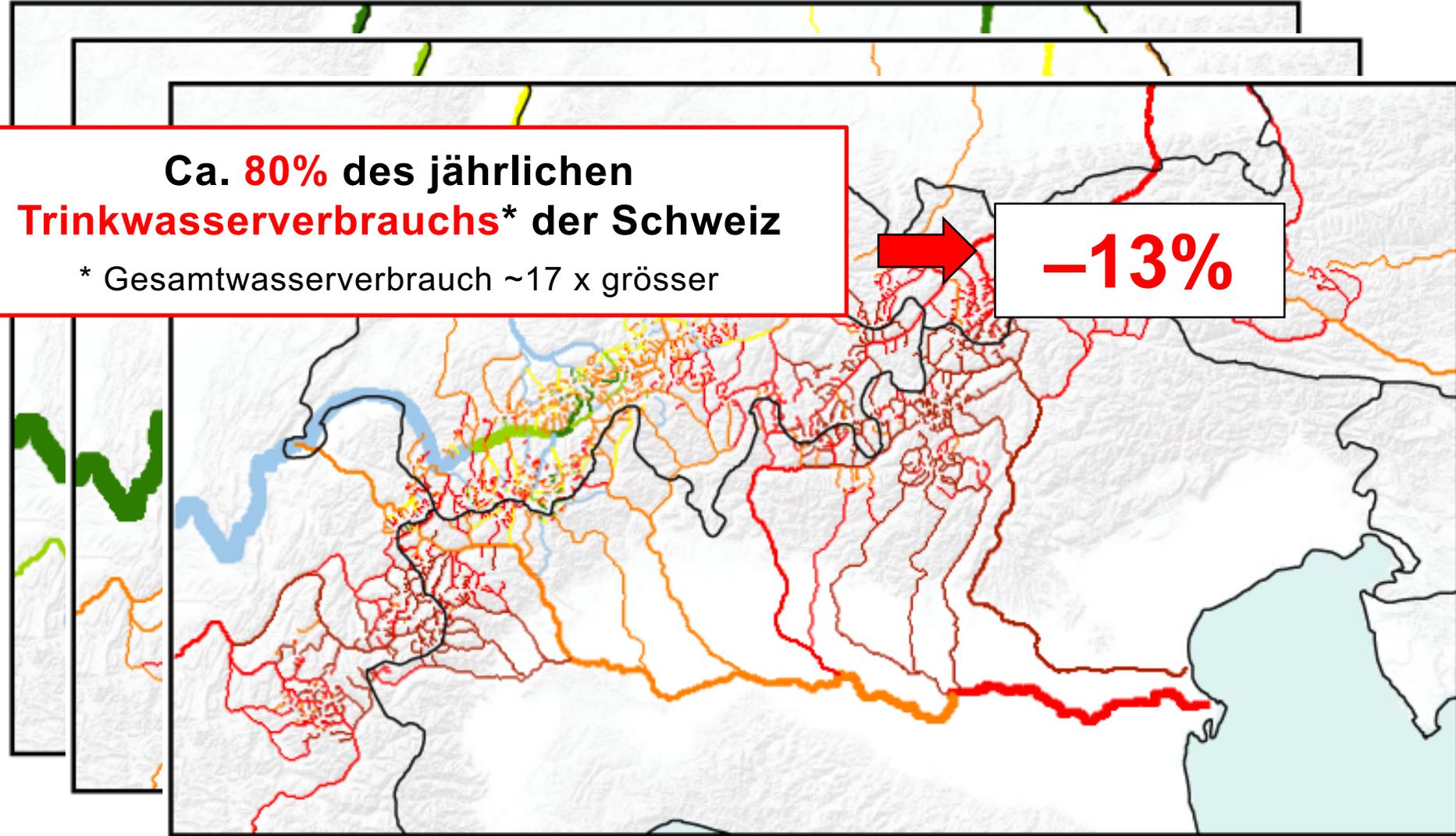
Jährliche Abflussänderungen^(*) aus vergletscherten Gebieten

2070-2099

Ca. **80%** des jährlichen
Trinkwasserverbrauchs* der Schweiz

* Gesamtwasserverbrauch ~17 x grösser

-13%



(*) Veränderungen relativ zu 1980-2009; RCP 4.5

Tête Blanche /
Aiguille du
Chardonnet,
Wallis / Frankreich

2022 July



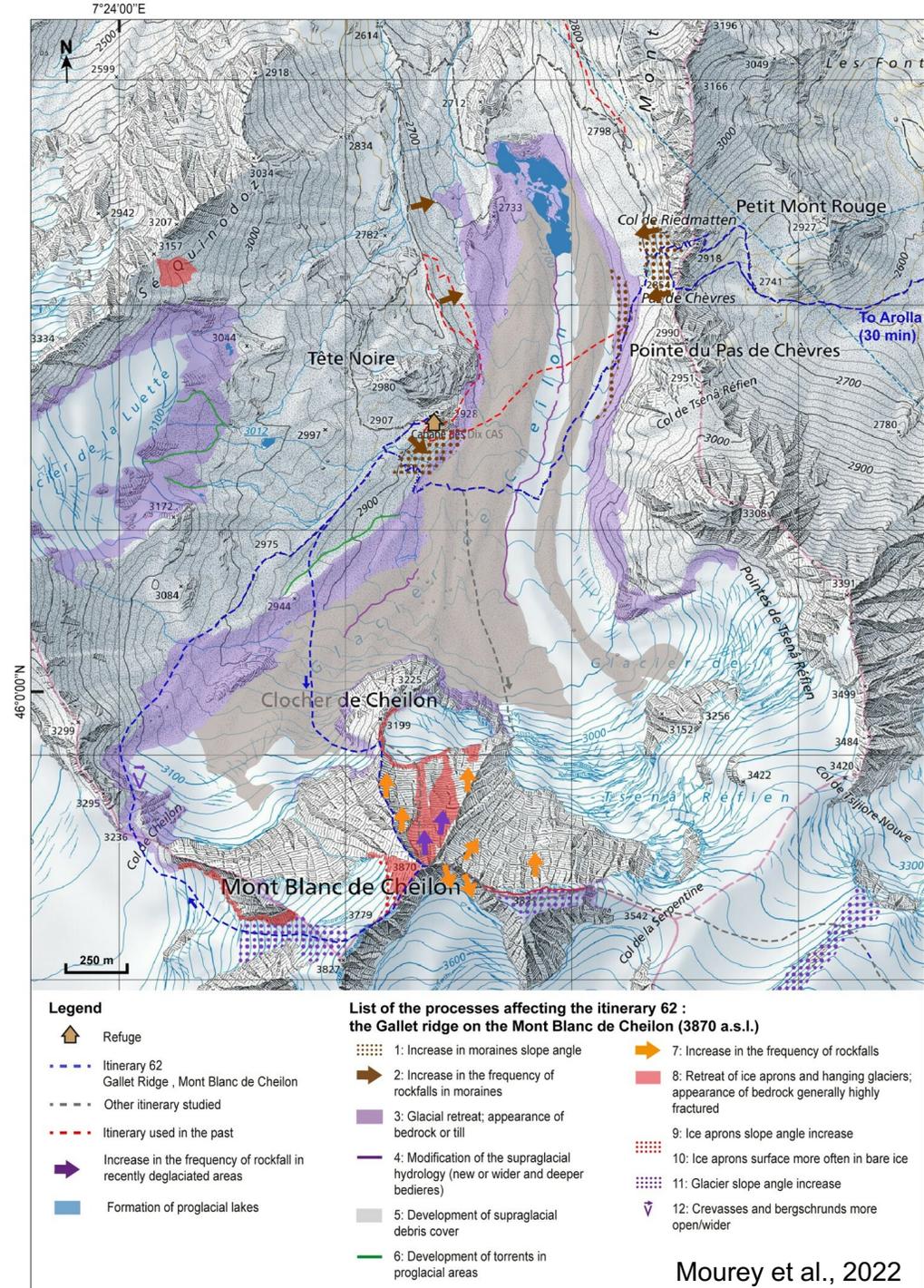
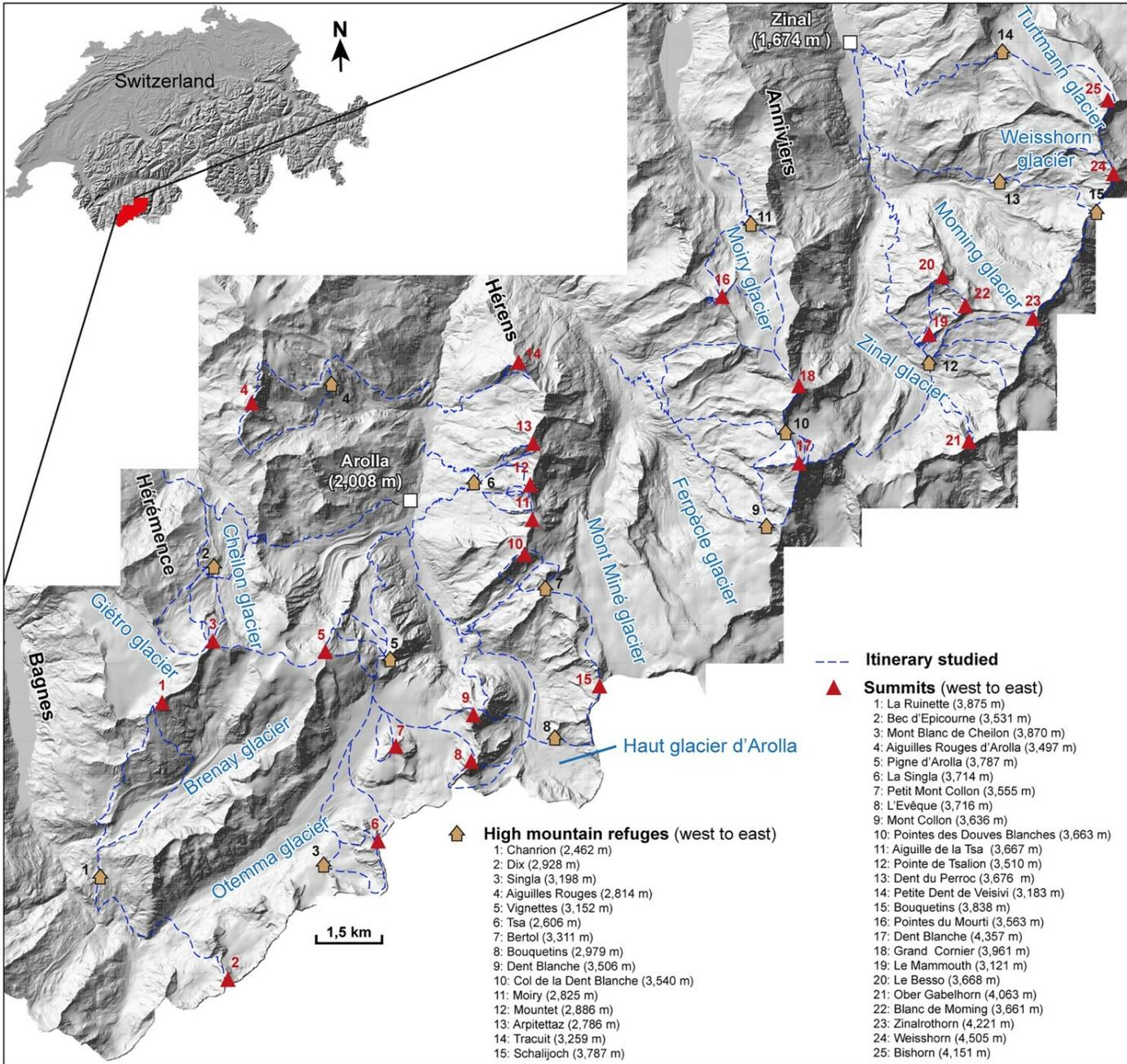
Das Aussehen der Alpen ändert sich

Twitter
@ Melaine Le Roy

2021







Einfluss auf Hochgebirgsrouten

- + Steinschlag, aus neuen, eisfreien Zonen / Moränen / Felswänden
- + Geländeneigung nimmt zu
- Schneebedeckung
- Breite / Begehbarkeit Schneegrat
- + Schuttbedeckung
- + Breite des Bergschrundes
- Eisdicke / Zugang Felsrouten
- + Spaltenzonen
- + Eisschlag / Eislawinen
- + Proglaziale Seen / Veränderungen Wasserläufe

Wo geht die Reise hin?
... und was können wir tun?!

This Swiss Town Is Protecting Its Glacier With a Blanket

But a high-tech solution might be on the way



The oldest glacier in the Alps is protected by special white blankets to prevent it from melting. (Urs Flueeler/Keystone via AP)

Künstliche Gletscherabdeckungen

Every Year, the Swiss Cover Their Melting Glaciers in White Blankets

By Rafi Letzter

First Published 2 years ago



SEAN GALLUP/GETTY IMAGES

ENVIRONMENT

Switzerland Has a Unique Way of Trying to Save a Prized Glacier: Wrap It in Blankets

BY ELLEN GUTOSKEY
AUGUST 28, 2019

Künstliche Gletscherabdeckungen





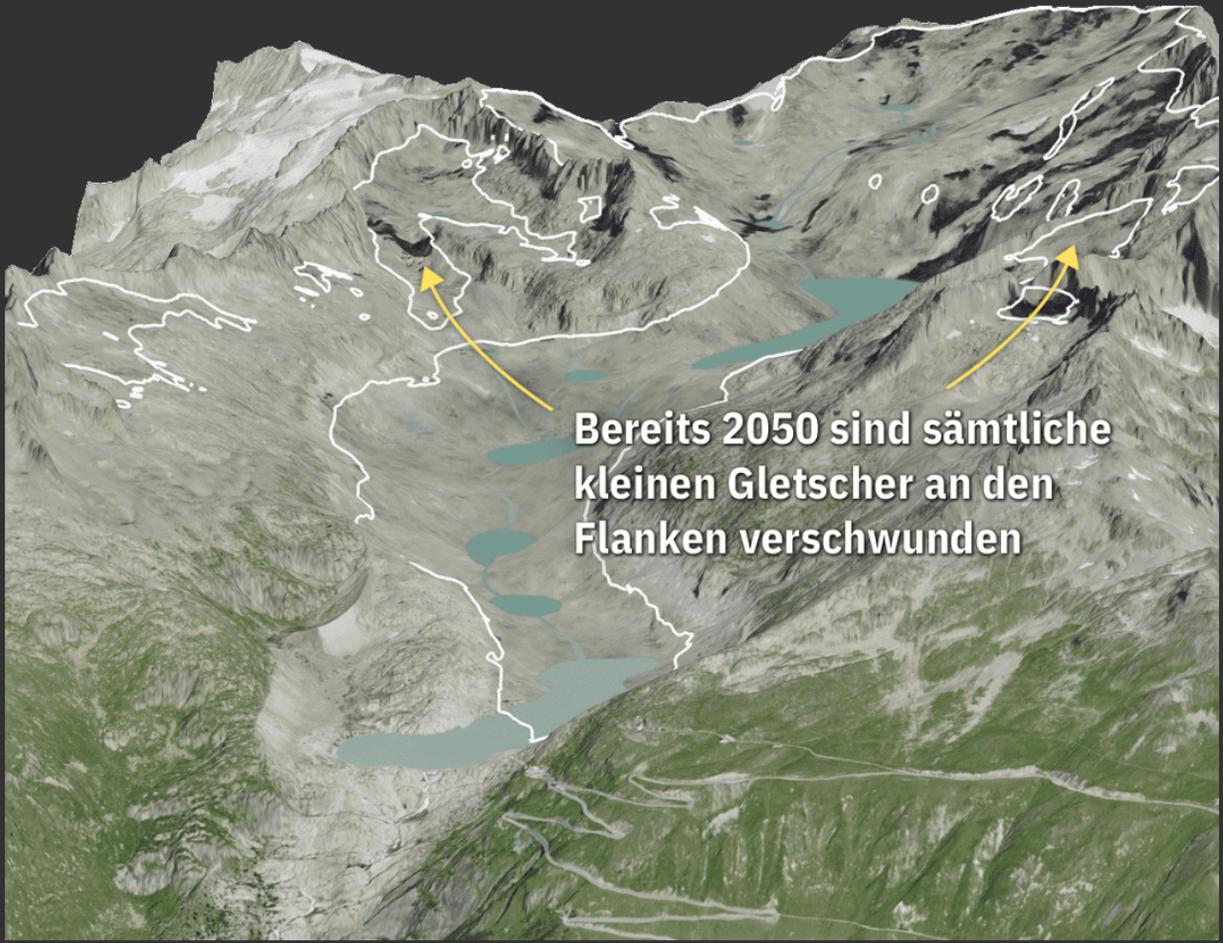
Der Effekt von einem Jahr Abdeckung

**Lokal funktioniert's...
Insgesamt aber nur «ein Tropfen
auf den heißen Stein»...**

***Sinnvoll bei klar definiertem,
ökonomischem Ziel***

i ohne Klimaschutz

Jahr 2100



Bereits 2050 sind sämtliche kleinen Gletscher an den Flanken verschwunden

i mit Klimaschutz

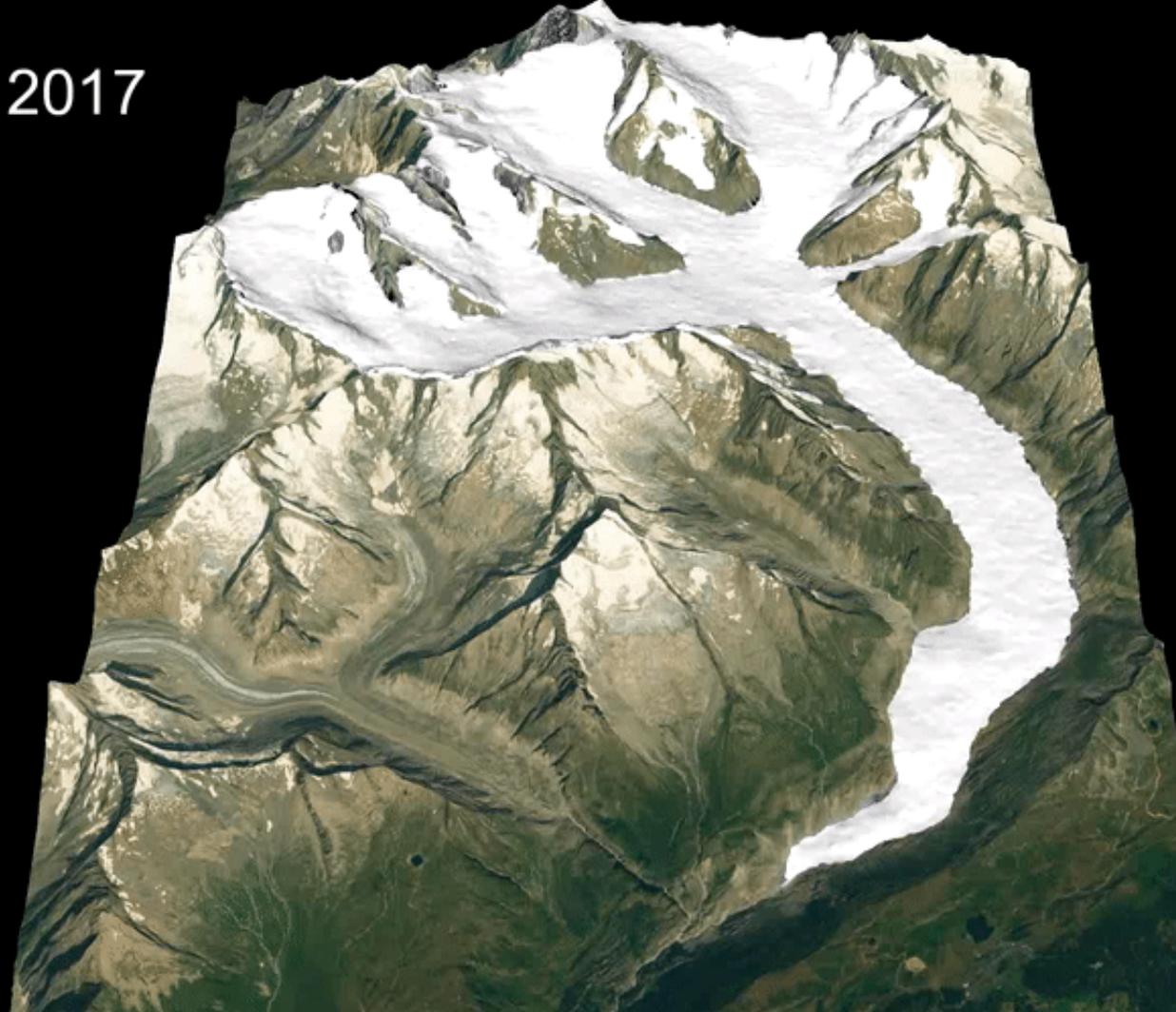
Jahr 2100



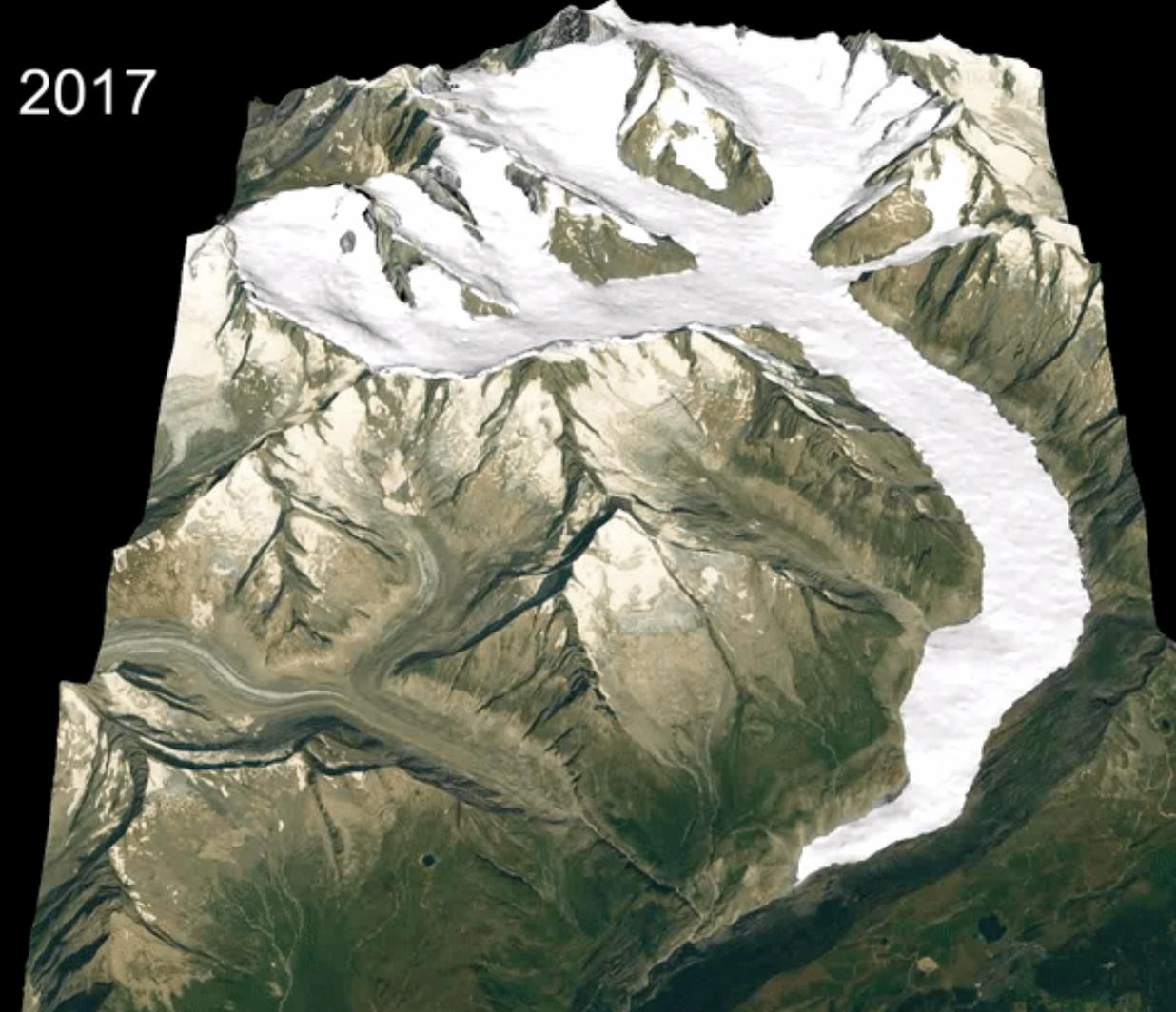
2/3 des aktuellen Volumens gehen verloren

Gletscherumriss im Jahr 2022

2017



2017



Kein Klimaschutz (+5°C)

**Starke, globale Anstrengungen
zum Klimaschutz (+1-2°C)**

ohne Klimaschutz

Jahr 2100



mit Klimaschutz

Jahr 2100

