

**eurac**  
research

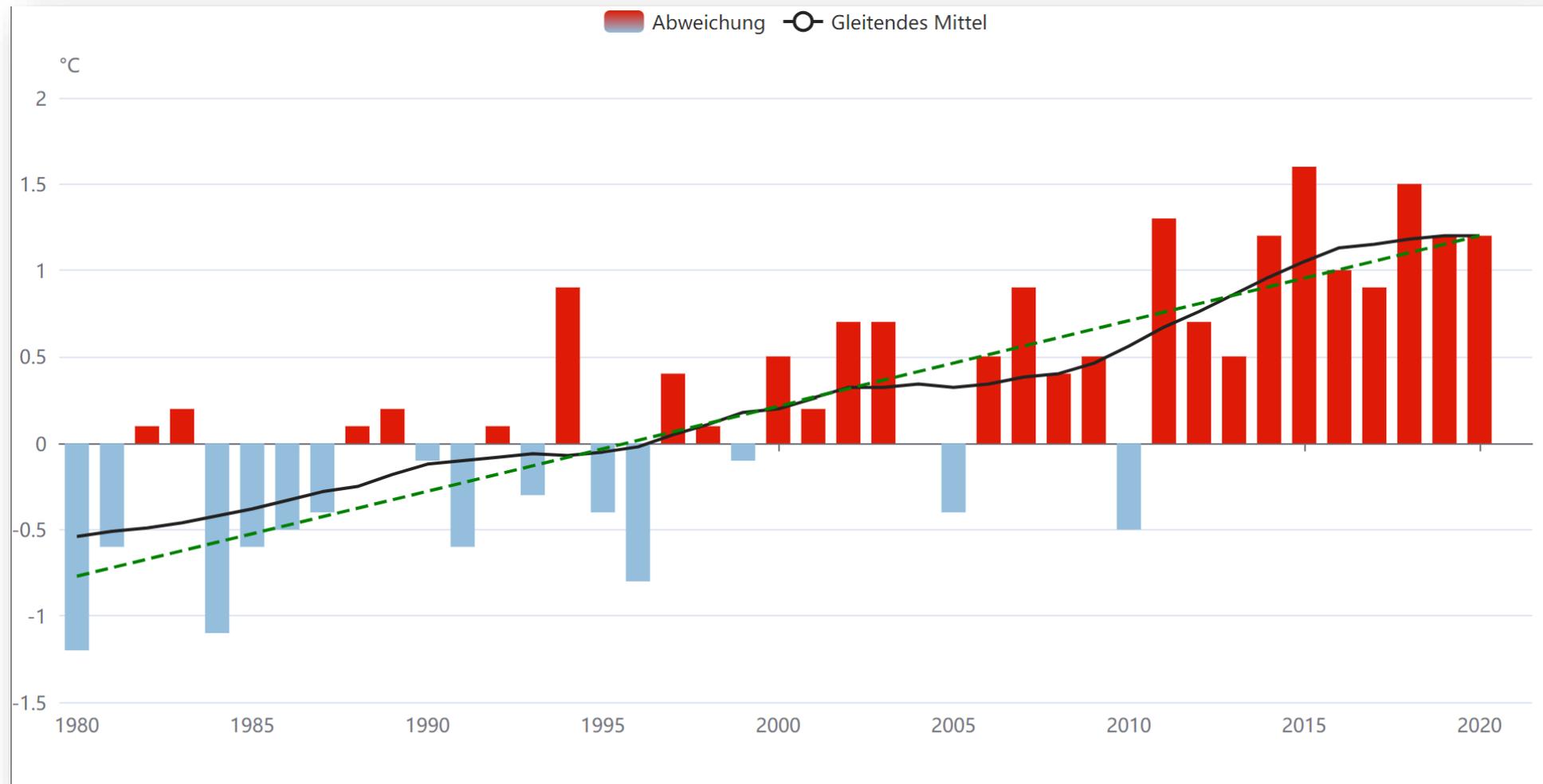
# Der Klimawandel in Südtirol Auswirkungen und Anpassungsbedarf der Gemeinden

Marc Zebisch

**eurac** research



# Erwärmung in Südtirol: +2°C seit 1980



**Mittlere jährliche Temperaturabweichungen in Südtirol von 1980 bis 2020.**

Quelle: Amt für Meteorologie und Lawinenwarnung der Provinz Bozen;

Prozessierung und Darstellung: Eurac Research

# Klimaextreme im Jahr 2022

## Ist der Klimawandel an allem schuld?



Marmolata 03.06.2022

Quelle © CNSAS Veneto

# Hitzewelle in weiten Teilen Europas Juni - Juli 2022

Tag der hohen Temperaturen

## Hitzewelle in Europa – Rekorde, Brände und die Prognose

Brütende Hitze bringt die Menschen an ihre Grenzen. In Portugal sind bereits mehr als 1000 Menschen gestorben. Großbritannien ringt mit Höchstwerten über 40 Grad – und es bleibt erst mal heiß. Der Überblick.

19.07.2022, 21.26 Uhr

DER SPIEGEL

Übersterblichkeit durch Hitze

## Sterbefälle im Juli bundesweit zwölf Prozent über dem Durchschnitt

9. August 2022, 15:33 Uhr SZ

~ 4000 – 9000 Hitzetote in Deutschland



Dieter Peterlin

@DieterPeterlin

Der Sommer ist auf Rekordkurs. Die ersten zwei Monate (Juni, Juli) waren die bisher heißesten seit Beginn der Aufzeichnungen im Jahre 1850. In Bozen wurde in diesen beiden Monaten eine mittlere Temperatur von 25,4° gemessen und damit heißer als 2003 und 2015 mit jeweils 24,9°.

10:03 · 01 Aug. 22 · [Twitter for Mac](#)

# Dürre in Europa – März bis August 2022



Dürre in Italien

RAI Südtirol

## Wasserkraftwerke liefern nur noch wenig Strom

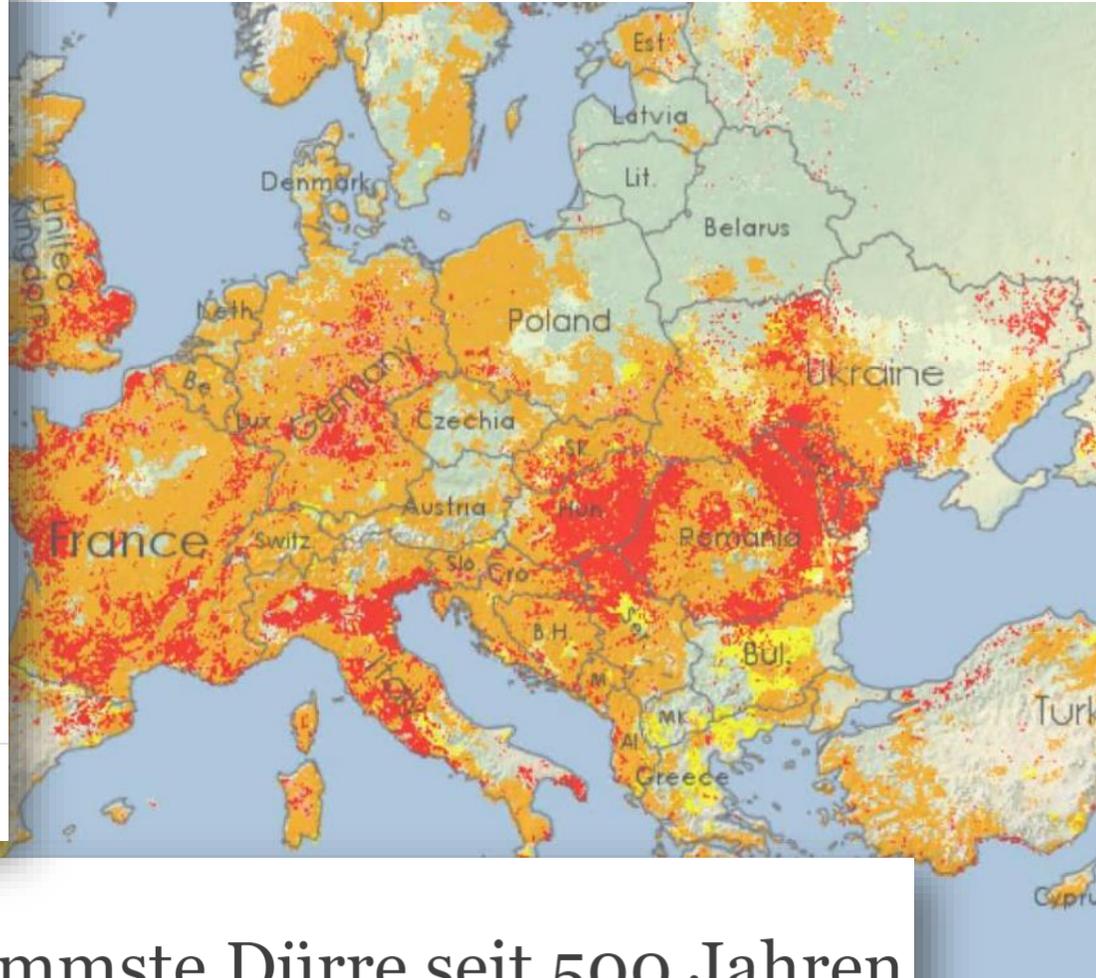
Stand: 25.06.2022 04:32 Uhr

In Italien hat Trockenheit die Stromerzeugung aus Wasserkraftwerken stark verringert - und die Dürre bedroht auch die Landwirtschaft. Die Lombardei rief den Notstand aus und in vielen Gemeinden wird Wasser rationiert.

# Dürre in Europa – März bis August 2022

**Im heutigen Klima ist mit einer Dürre wie im Sommer 2022 alle 20 Jahre zu rechnen**

Hätte es den Klimawandel nicht gegeben, wäre mit dem Extremereignis in West- und Mitteleuropa nur alle 60 bis 80 Jahre zu rechnen gewesen, schreiben die Autoren. Und mit der Trockenheit über die gesamte Nordhemisphäre nur alle 400 Jahre. Im Klima von heute sei mit solch einer



Stand 10. August Dürre in Europa

- 47% Europa: Dürrewarnung
- 17%: Kritischer Zustand
- stark negative Auswirkungen auf die Ernte von Sommerkulturen, am stärksten betroffen sind Mais, Sojabohnen und Sonnenblumen.



KLIMAWANDEL

## EU: Wohl schlimmste Dürre seit 500 Jahren

Experten überbringen schlechte Nachrichten: Der Wassermangel wirkt sich nicht nur auf die Ernten aus, sondern auch auf andere Bereiche wie den Energiesektor.

# Dürre in Südtirol 2022/23

— CHRONIK

🕒 16. FEB 2023

## Peterlin: „Die Trockenheit geht weiter“

*Es ist viel zu trocken. Niederschlag fehlt – und das macht sich überall bemerkbar. Auch in Zahlen.*

DieterP... · 04. Nov. ·  
nee tun gut, denn vor  
nd Süden Südtirols ist  
viel zu trocken.  
s heute fielen 422  
mm, das ist ein Minus von fast 40 % im  
Durchschnitt.

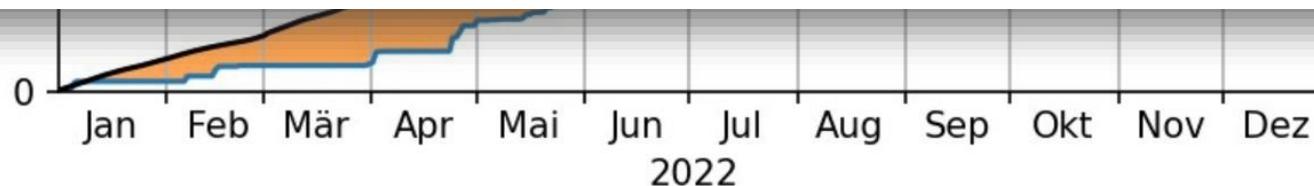
— UMWELT

🕒 15. FEB 2023

Wasser

## Trockenheit: Sparen beim Kunstschnee ist angesagt

*Zu wenig Niederschläge in den Südalpen haben in Oberitalien zu einem historischen Niedrigstand von Seen und Flüssen geführt. Experten fordern einen sparsamen Umgang auch im Tourismus.*



# Gletscherschmelze in Südtirol im Sommer 2022

☰ Tagesschau | TGR 🔍 Rai

UMWELT 🕒 30. AUG 2022

Klimawandel

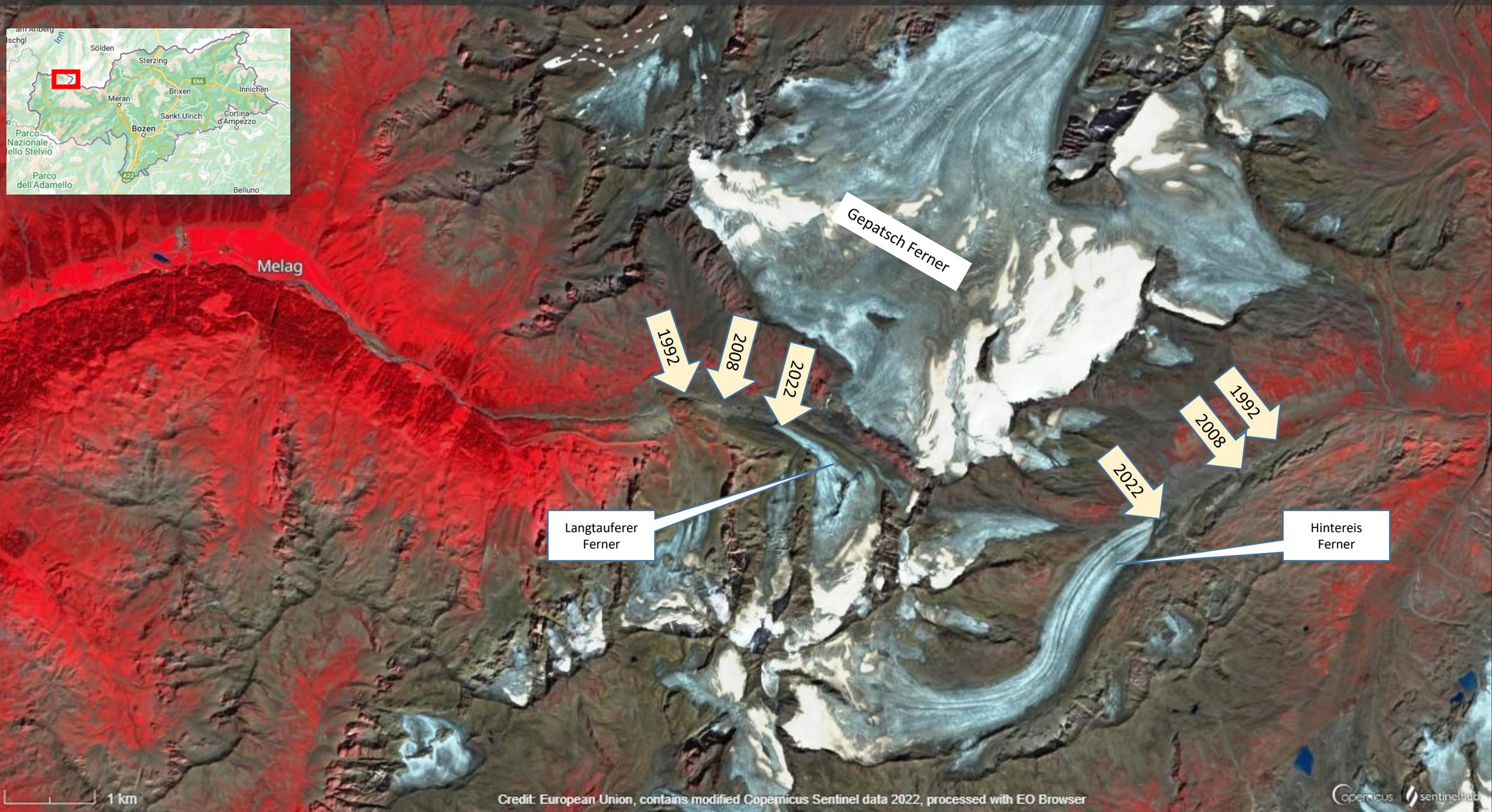
## Rekordgletscherschmelze in diesem Sommer

*2003 war ein arges Jahr für die Gletscher in Südtirol. Nach Einschätzung von Experten wird das heurige Jahr das schlimmste überhaupt.*

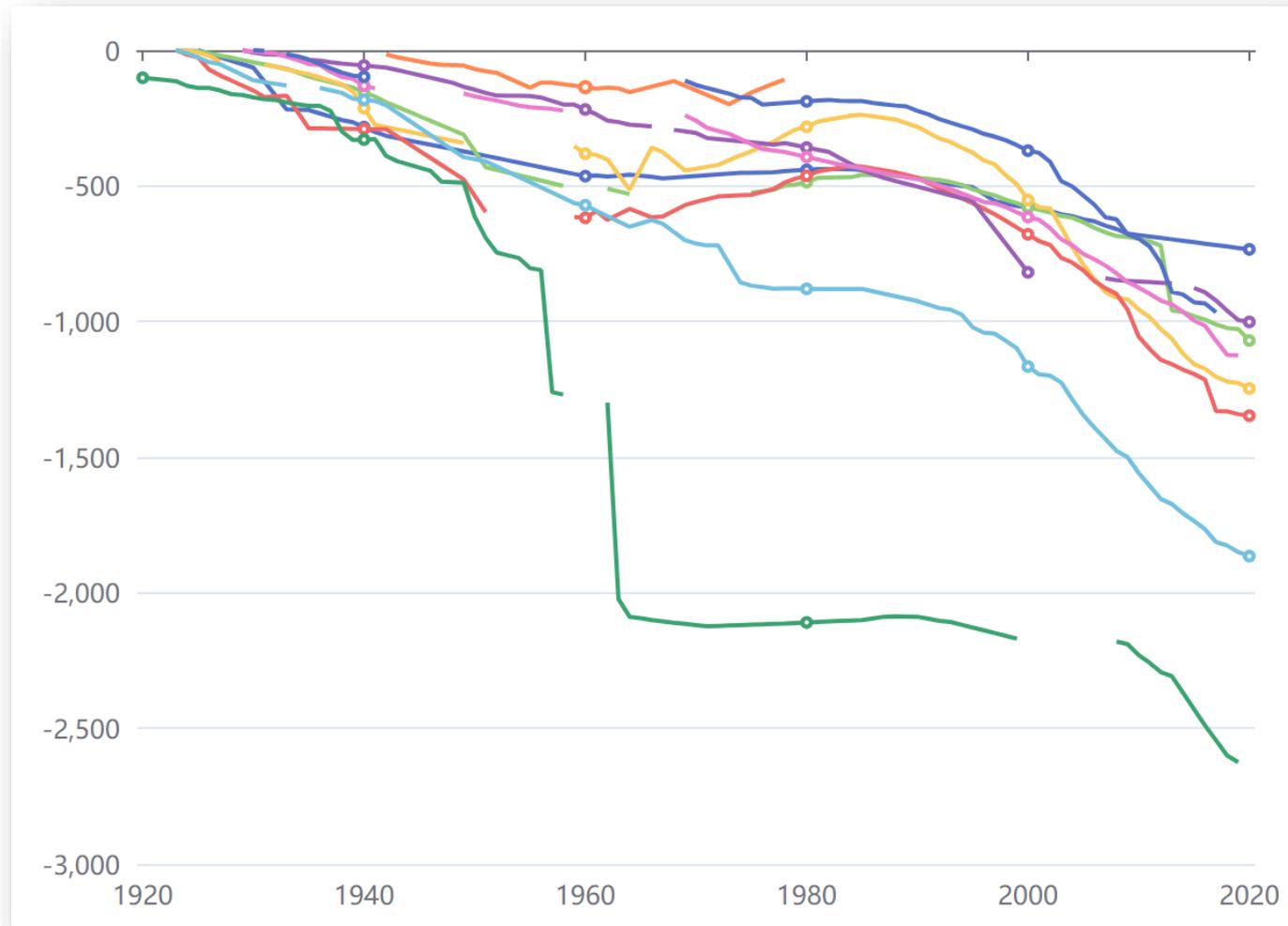
A photograph showing a large glacier in a mountain valley. The glacier is heavily melted, with large sections of blue ice exposed, indicating the presence of old ice. The surrounding mountains are rocky and steep.

# Gletscherschmelze in Südtirol im Sommer 2022





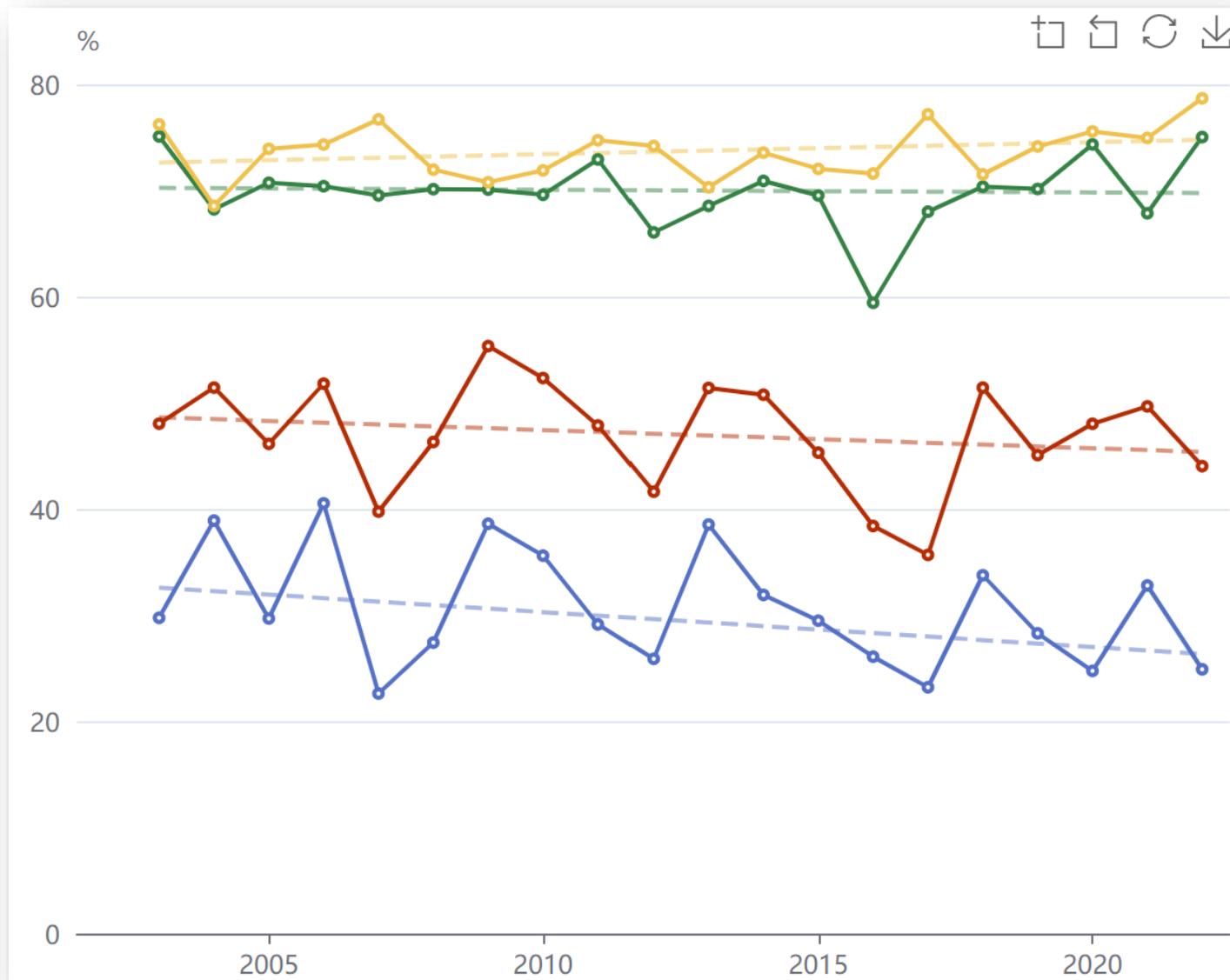
# Gletscherschmelze in Südtirol: langfristiger Trend



- Ultenmarktferner/ Vedretta Ultima
- Hohenferner/ Vedretta Alta
- Fürkelferner/ Vedretta della Forcola
- Zufallferner/ Vedretta del Cevedale
- Langenferner/ Vedretta Lunga
- Langtaufererferner/ Vedretta di Vallelunga
- Brenbartferner/ Vedretta di Barba d'Orso
- Hochjochferner/ Vedretta del Giogo Alto
- Gliederferner/ Vedretta del Gran Pilastro
- Östlicher Nöfesferner/ Vedretta di Neves Orientale

**Aufsummierte Längenänderung Südtiroler Gletscher** in Meter der letzten 100 Jahre (1). Daten: Amt für Meteorologie und Lawinenwarnung der Autonomen Provinz Bozen; Darstellung: Eurac Research

# Tendenz in der Schneebedeckung in Südtirol (Winter)



- > 3000 m
- 2000 - 3000m
- 1000 - 2000 m
- < 1000 m

**Ausmaß der Schneedecke in Südtirol (SCA) in Prozent in den Wintermonaten (November bis April) für die verschiedenen Höhenlagen im Zeitraum 2003-2022.**

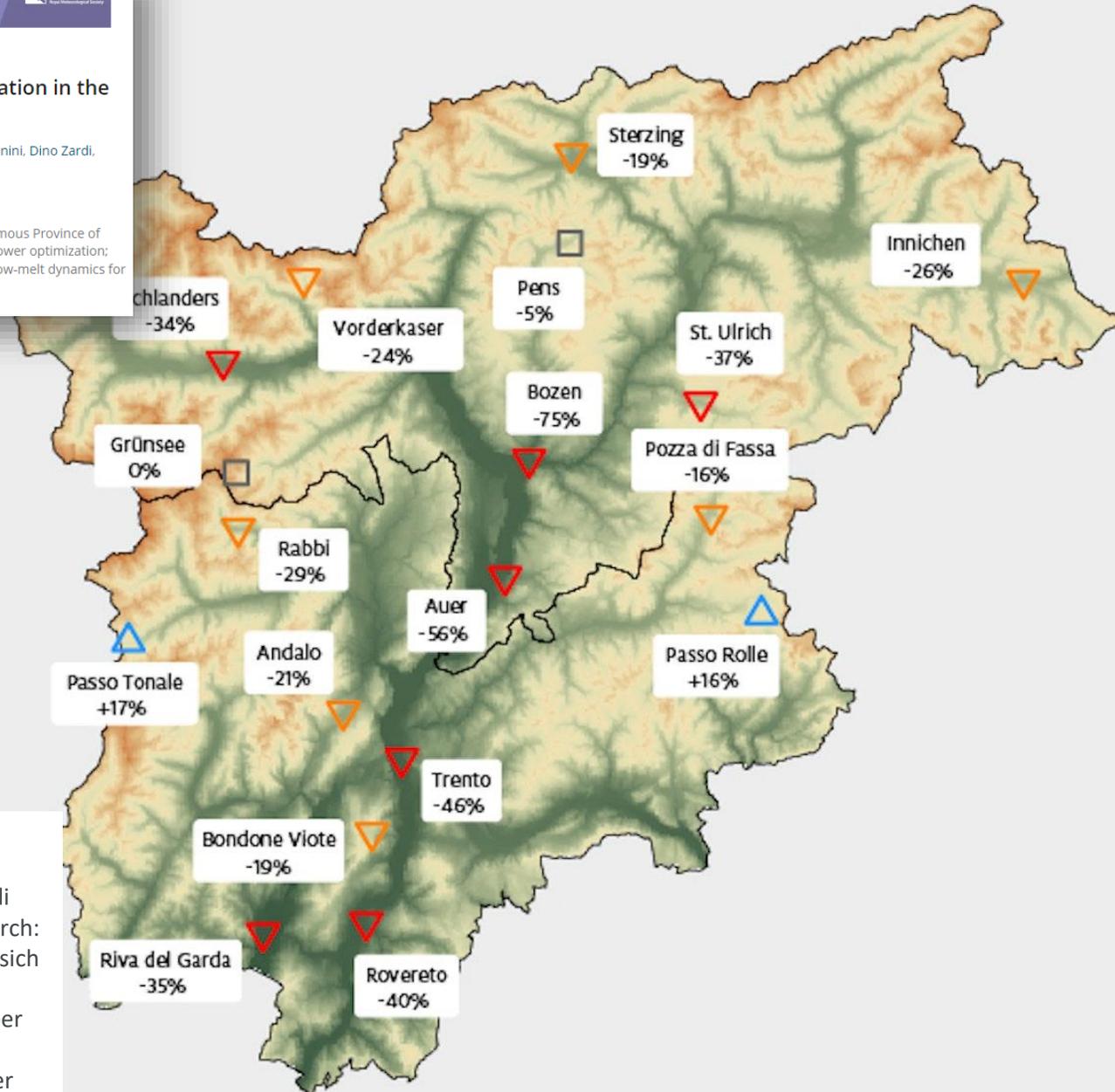
Quelle: MODIS Daten NASA;  
Prozessierung und Darstellung: Eurac Research

## Diverging snowfall trends across months and elevation in the northeastern Italian Alps

Giacomo Bertoldi  Michele Bozzoli, Alice Crespi, Michael Matiu, Lorenzo Giovannini, Dino Zardi, Bruno Majone

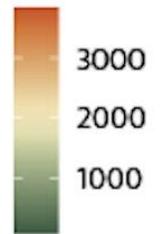
First published: 12 January 2023 | <https://doi.org/10.1002/joc.8002>

**Funding information:** Eurac Research, Grant/Award Number: Ecohydro; Autonomous Province of Bozen/Bolzano; SHE – Seasonal Hydrological-Econometric forecasting for hydropower optimization; SnowTinel: Sentinel-1 SAR assisted catchment hydrology: toward an improved snow-melt dynamics for alpine regions

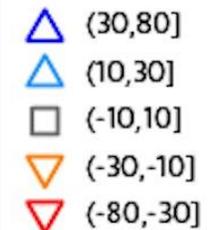


## Entwicklung der Schneefälle 1980-2020 (Oktober-April)

m a.s.l.

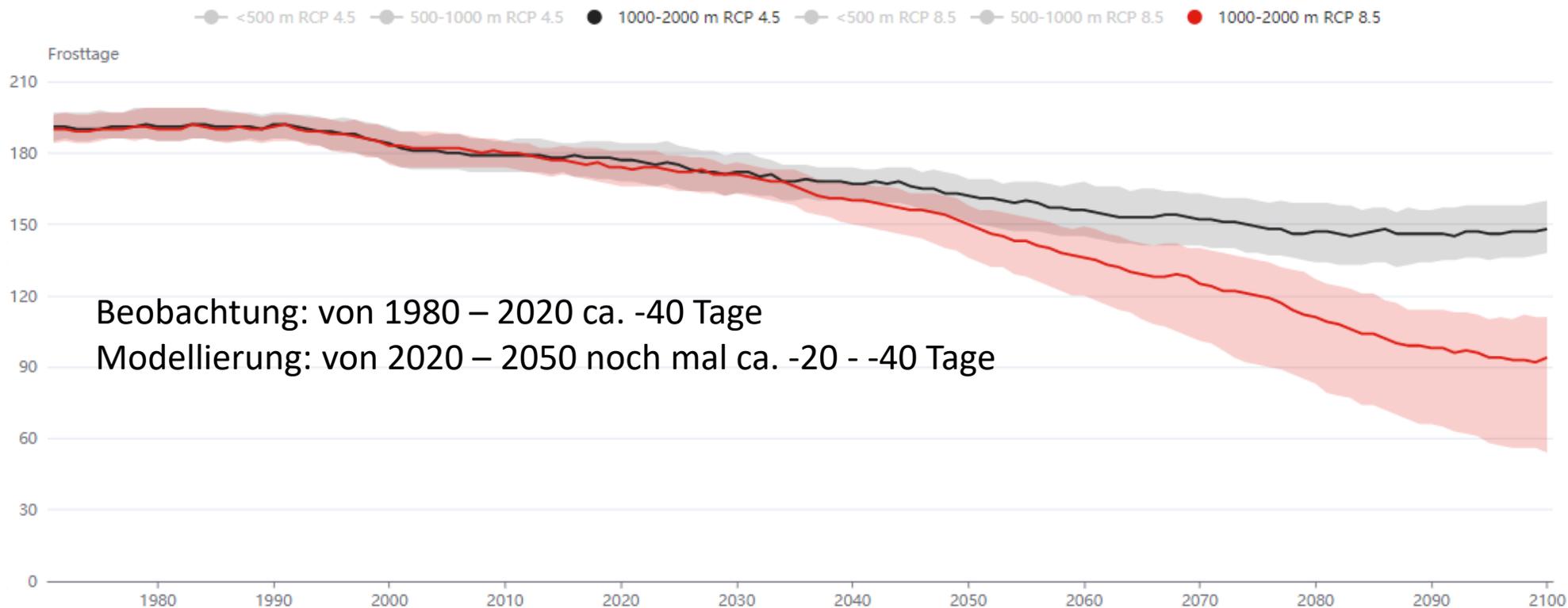


Trend HN [%]



„In Innichen sind die Schneefälle um 26 Prozent zurückgegangen, in Andalo um 21 Prozent und in Rabbi um 29 Prozent“, berichten Giacomo Bertoldi und Michele Bozzoli, Hydrologen von Eurac Research: „Die Rückgänge sind nicht so stark sichtbar, da es sich um Orte handelt, in denen die durchschnittliche Neuschneesumme bei über einem Meter liegt. Aber sie haben schwerwiegende Folgen für den Grundwasserspiegel, die Verfügbarkeit von Wasser und damit für alle menschlichen Aktivitäten und Umweltprozesse, die auf Wasser angewiesen sind.“

# Frosttage über 1000 m (für technische Beschneeiung)



Beobachtung: von 1980 – 2020 ca. -40 Tage  
Modellierung: von 2020 – 2050 noch mal ca. -20 - -40 Tage

**Klimaprojektionen der jährlichen Frosttage für Südtirol (räumliches Mittel)** für drei Höhenzonen und nach den Emissionsszenarien RCP 4.5 und RCP 8.5. Die durchgezogene Linie stellt den Median der 15 betrachteten Modellsimulationen dar, während die Fläche den Wertebereich zwischen der 25. und 75. Perzentile der Simulationen zeigt. Die Werte werden als gleitender 10-Jahresdurchschnitt angegeben. Quelle: EURO-CORDEX; Prozessierung und Darstellung: Eurac Research.

# Schnee und Wasser

eurac research



MAGAZINE \_ Article

3

Schnee

Wasser

Klimawandel

## Ohne Schnee ist die Gefahr einer Dürre größer

Neue Studie zum Schneefall in Trentino-Südtirol:  
Starker Rückgang in den letzten 40 Jahren



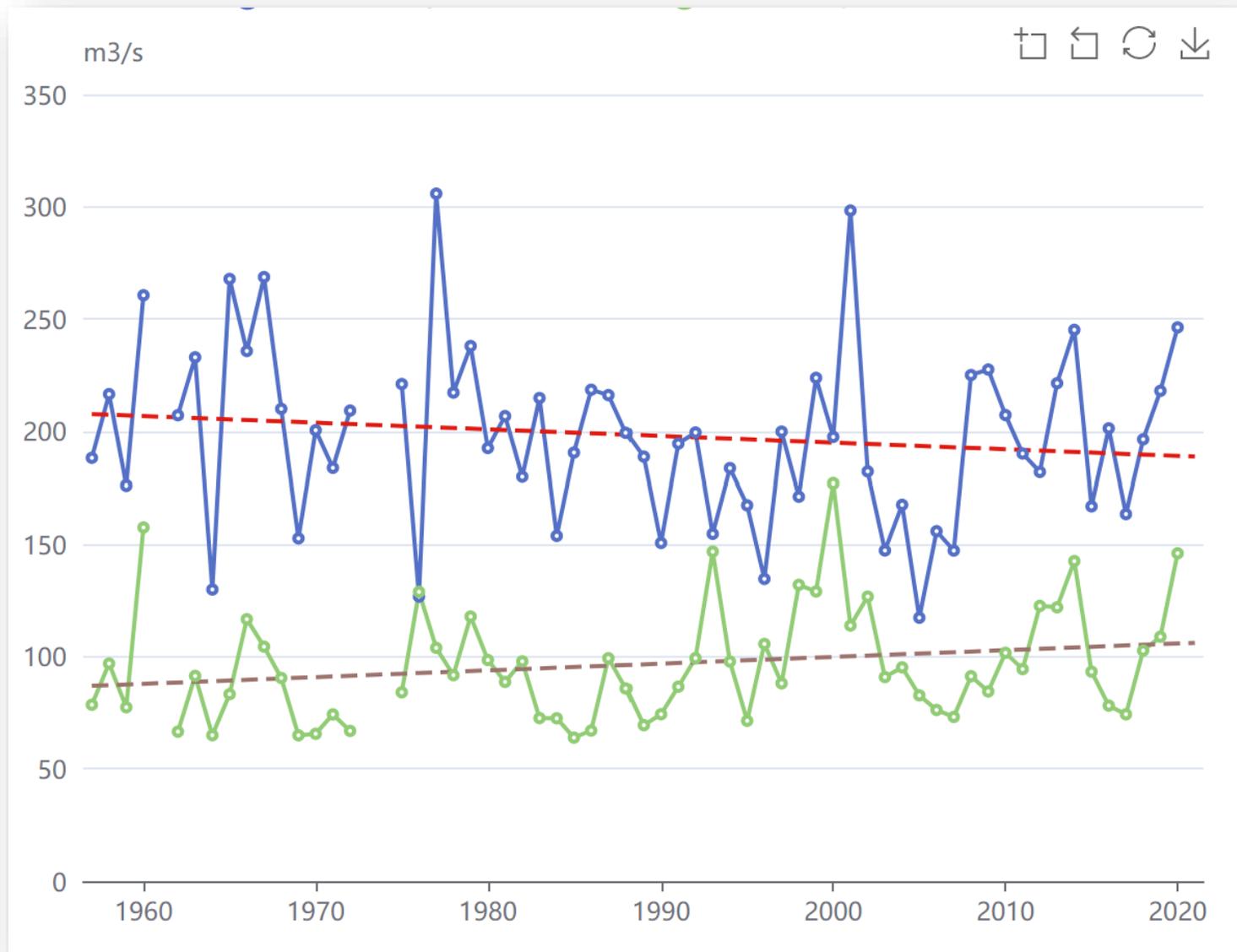
In Südtirol...

Wasserspeicher in Form von Schnee  
~ 3x Speichervolumen der künstlicher Speicher

~40% des Abflusses  
aus Schneeschmelze



# Trend im Abfluss in Südtirol



- Sommer
- Winter

**Durchschnittliche  
Durchflussmenge der Etsch in  
Branzol in den Jahren 1957 -  
2021**

Daten: Amt für Hydrologie und  
Stauanlagen, Autonome  
Provinz Bozen; Prozessierung  
und Darstellung: Eurac  
Research

# Waldbrände in weiten Teilen Europas 2022

HITZE UND TROCKENHEIT

## So viele Waldbrände in Europa wie noch nie

von MDR AKTUELL

Stand: 15. August 2022, 10:52 Uhr



In Bordeaux im Südwesten Frankreichs wütet seit Tagen ein wiederaufgeflammter Waldbrand.

Bildrechte: dpa



Waldbrand Marling,  
Februar 2023

In Europa sind in diesem Jahr bereits rund 660.000 Hektar Land  
Daten des Europäischen Waldbrand-Informationssystems ist  
Beginn der Aufzeichnungen im Jahr 2006. Dabei sei erst die Hälfte der "Brandsaison"  
vorüber, warnt die Behörde. Längst sind auch nicht mehr nur Mittelmeer-Länder  
betroffen, auch Deutschland oder Slowenien werden zu Waldbrandländern.

# Kritischer Zustand der Wälder in Südtirol in 2022

Vaia 2018



Landesabteilung Forstwirtschaft

+

SCHNEEDRUCKSCHADEN  
NOVEMBER 2019

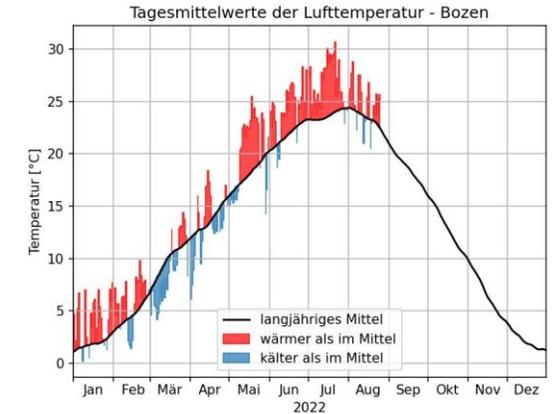


Autonome Provinz Bozen  
Abteilung Forstwirtschaft



+

Hohe Temperaturen  
seit dem Frühjahr



=

Forstwirtschaft

Mittwoch, 27. Juli 2022

## Trockenheit und Borkenkäfer: „Zusammenspiel für die Wälder fatal“

Vielerorts in Südtirol kann man es beobachten: Bäume werden braun und werfen ihr Laub ab. „Die Lage ist dramatisch“, sagt der Direktor der Abteilung Forstwirtschaft, Günther Unterthiner. Wenn es nicht bald mehr regnet und kühler wird, könnten ganze Waldflächen absterben. Wo die Lage besonders schlimm ist, erklärt er im Interview.



# Kritischer Zustand der Wälder in Südtirol in 2022



Quelle © Abteilung Forstwirtschaft

# Starkregen und Überschwemmungen in 2022

Marken, September 2022

☰ Tagesschau | TGR  Rai

## Halber Jahresniederschlag in knapp drei Stunden

"In zwei bis drei Stunden fielen etwa 420 Millimeter Regen, die Hälfte des jährlichen Niederschlags in der Region. Dies sind Momente extremer Besorgnis", so der Präsident der Region Marken. 400 Mal musste die Feuerwehr in den Provinzen Ancona und Pesaro Urbino ausrücken, um Hilfe zu leisten.



Südtirol, August 2022



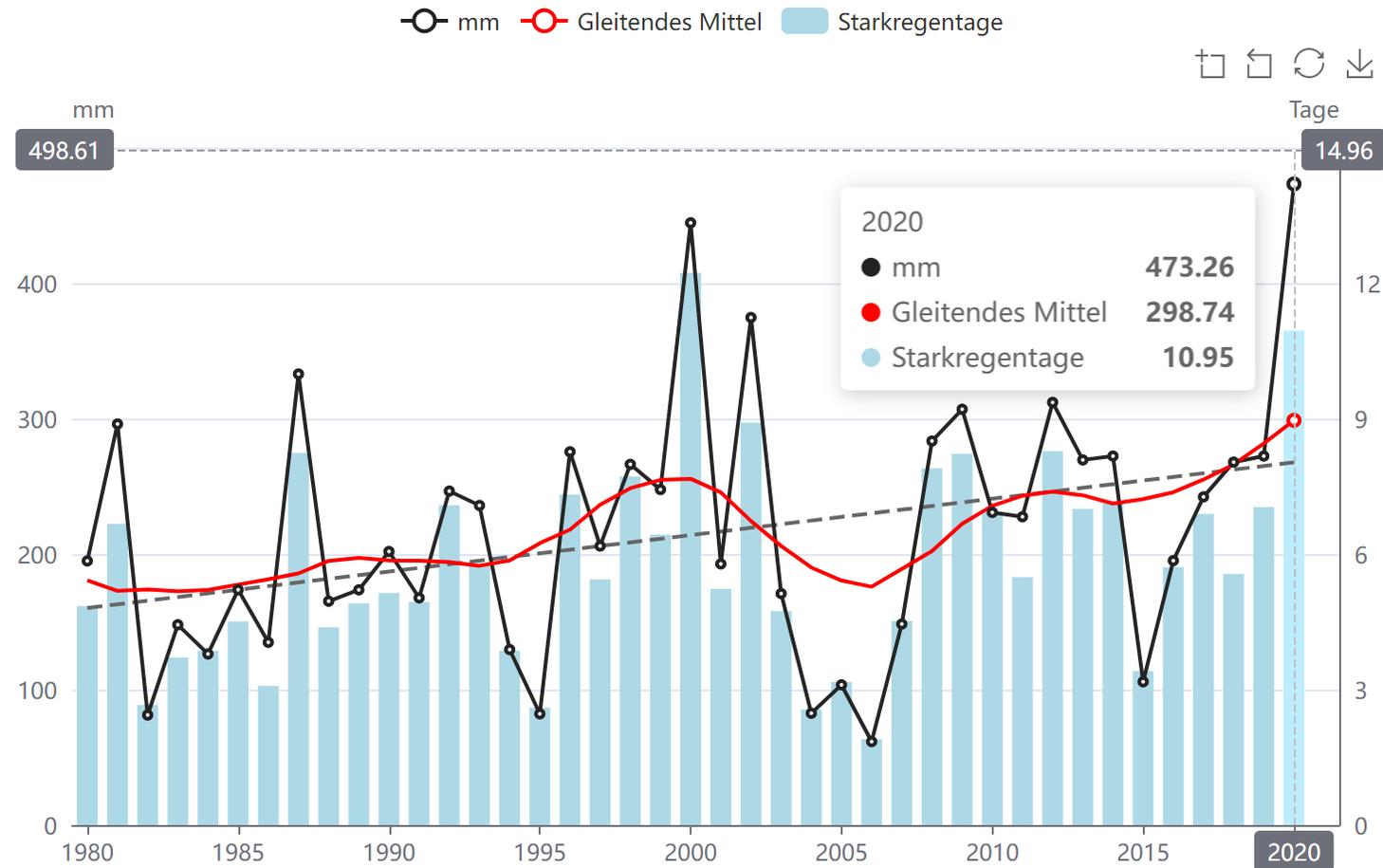
Dieter Peterlin  
@DieterPeterlin

Die Unwetterbilanz: Lokale schwere Gewitter mit Starkregen und Hagel vom unteren Vinschgau über Pflersch bis ins Pustertal/Gadertal. Die Wetterstationen verzeichneten bis zu 100 l/m<sup>2</sup> Niederschlag (St. Martin in Thurn), das meiste davon innerhalb einer Stunde. 1800 Blitze.

[Translate Tweet](#)

9:37 PM · Aug 5, 2022 · Twitter for Mac

# Zunahme der Intensität von Starkregenereignissen

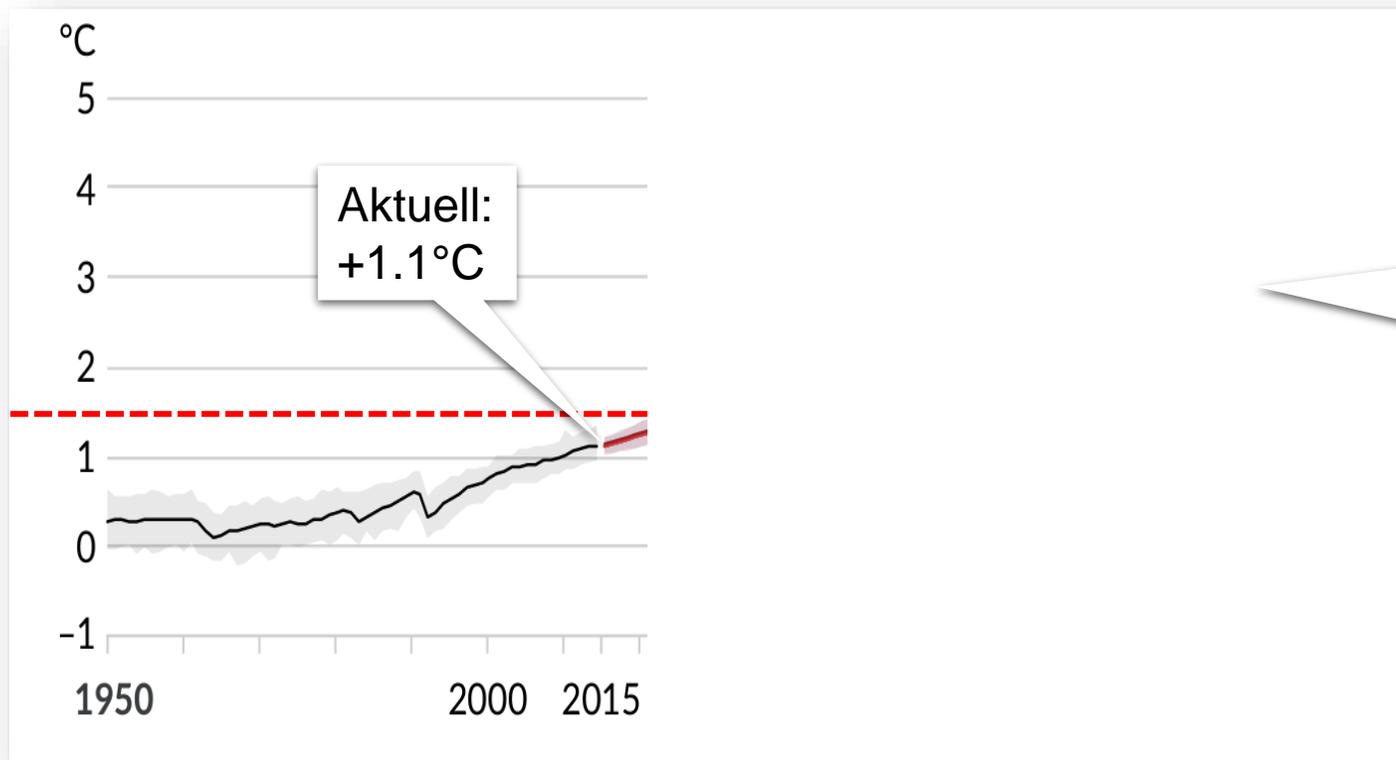


**Jahresgesamtmenge der täglichen Niederschläge über dem Schwellenwert**  
(95. Perzentile, berechnet auf den Zeitraum 1981-2010)  
von 1980 bis 2020 in Südtirol.

# Klimaszenarien – mögliche Entwicklungen global

## Globale Erwärmung bis 2100 bei unterschiedlichen Emissionsszenarien

Erwärmung gegenüber 1850 - 1990



Hohe Emissionen → ~ + 4.4°C

**Entwicklung bei  
Einhaltung aktueller  
Reduktionsziele:  
ca. 2.5-3°C Erwärmung**

Sehr niedrige Emissionen → ~ + 1.4°C

**Südtirol**

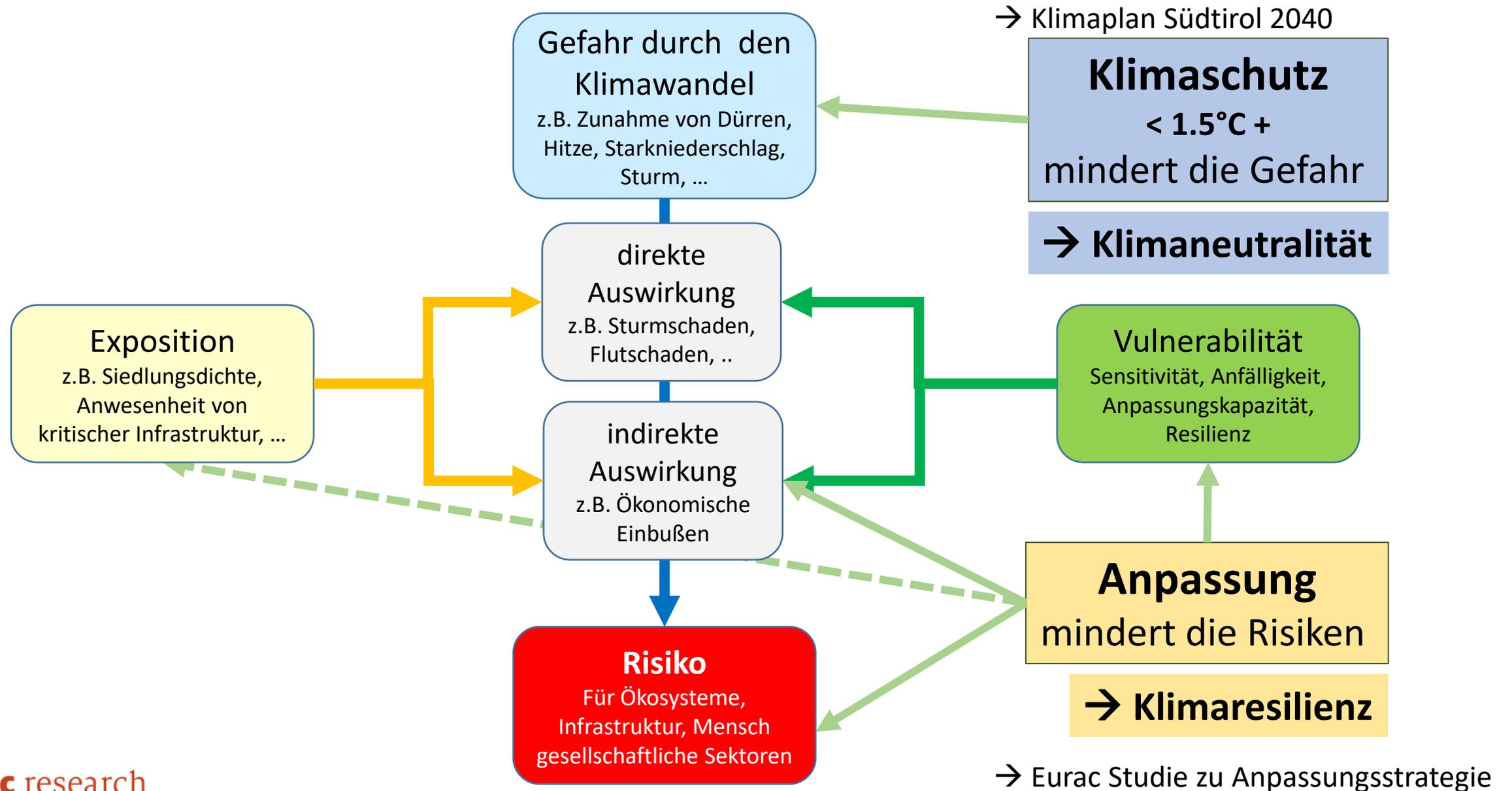
ca. +5.5° - 6°C

ca. +3.5°C

# Was tun?

## Klimaschutz und Anpassung

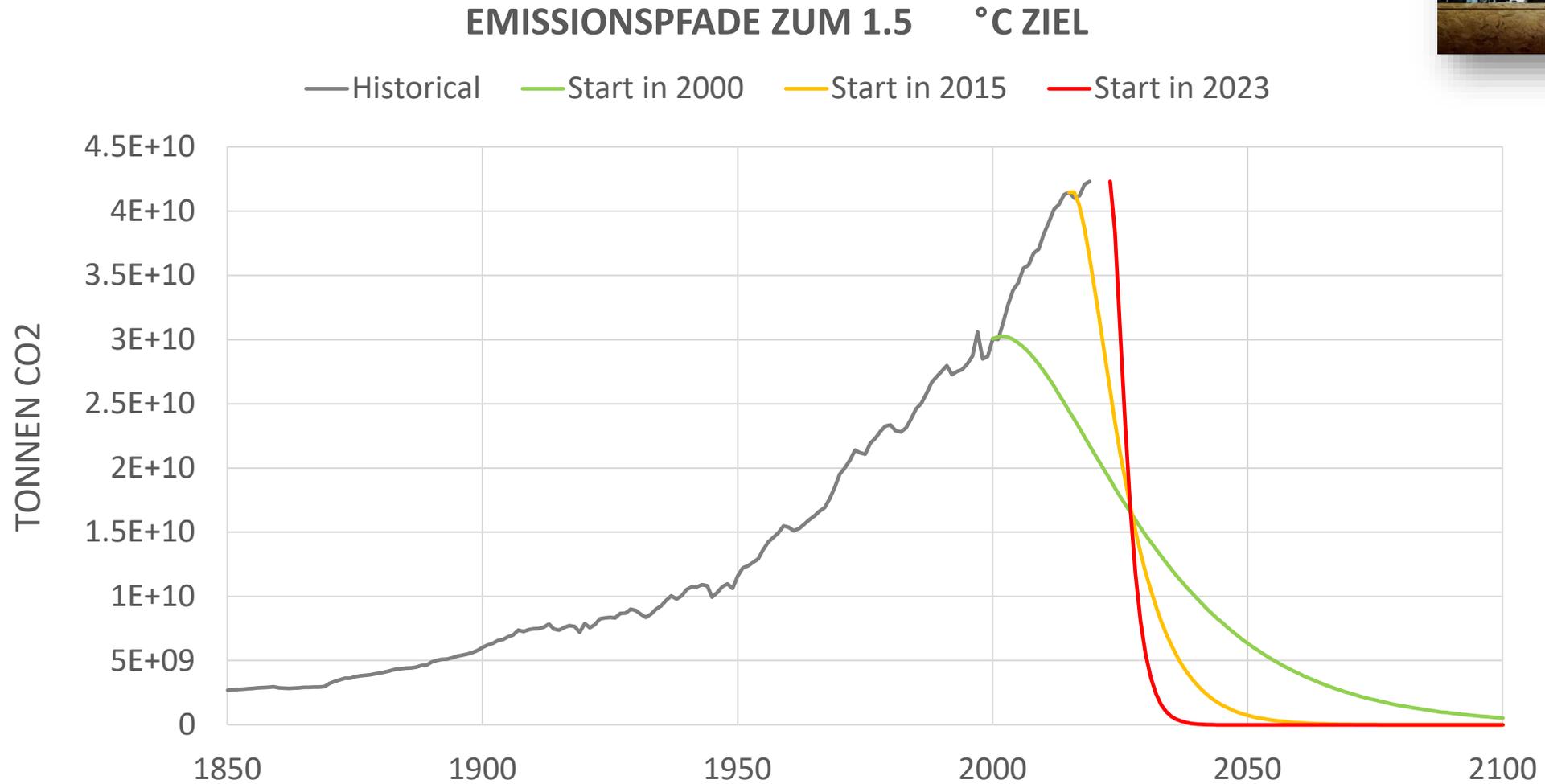
# Klimarisiko, Klimaschutz und Anpassung



# Wege zum 1.5°C Ziel → Klimaneutralität



Pariser  
Klimavertrag  
2015 →  
1.5°C Ziel



Source: Robbie Andrews (2019); based on Global Carbon Project & IPCC SR15

Note: Carbon budgets are based on a >66% chance of staying below 1.5°C from the IPCC's SR15 Report.

OurWorldInData.org/co2-and-other-greenhouse-gas-emissions • CC BY

# Der neue Klimaplan Südtirol 2040

## 1. Teil: Strategische Rahmensetzung

- **Klimaneutralität bis 2040**
- **Emissionen: -55% bis 2030** (gegenüber 2019)
- Erhöhung Anteil erneuerbarer Energien  
Heute: 67%, 2030: 75%, 2040: 100%
- Anpassung an die Folgen des Klimawandels notwendig  
(z.B. Null-Netto Versiegelung bis 2040)



06.09.22

**konkrete  
Maßnahmen  
erst in Teil 2  
→ Sommer 2023**

# Wege zu Klimaneutralität und Klimaresilienz

## Technologien

Klimaschutz: Erneuerbare Energien, Energiesparen,  
.... in Zukunft: CO<sub>2</sub> – Bindung?

Anpassung: Schutzbauten, Speicherbecken,  
Wassersparende Techniken, ...

# Wege zu Klimaneutralität und Klimaresilienz

## Naturbasierte Lösungen zu Klimaschutz und Klimaanpassung

- Keine neue Versiegelung, Entsiegeln
- Wälder schützen und entwickeln, klimaresiliente Baumarten
- Moore schützen, wieder vernässen
- Natürliche Retentionsflächen
- Stadtbegrünung, "Schwammstadt"
- Bauen mit Holz
- ....

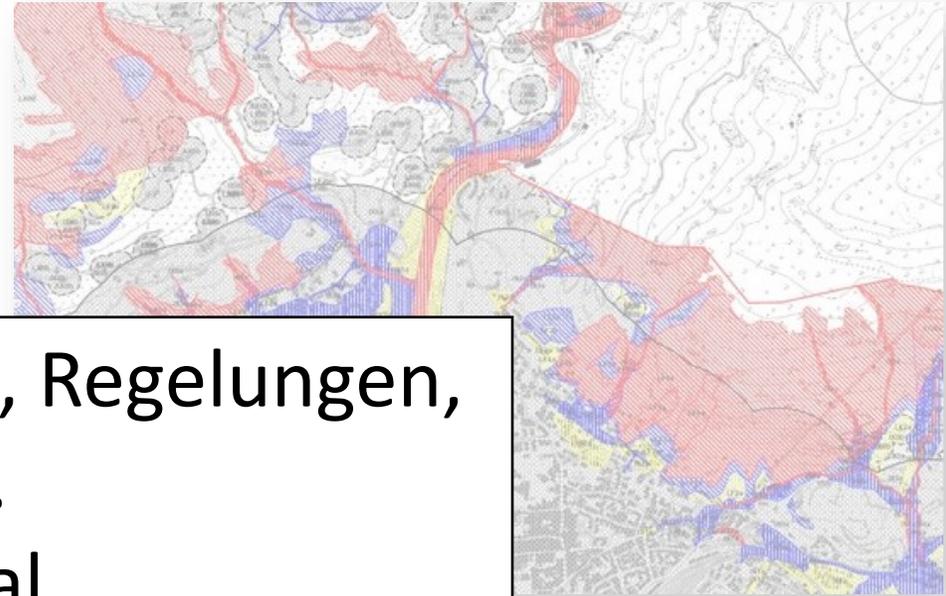
# Wege zu Klimaneutralität und Klimaresilienz



Umweltbundesamt zu Klimaschutz

"Der CO2-Preis wird st

Stand: 12.06.2021 10:49 Uhr



hrenzonenplan

Gesetze, Steuern, Regelungen,  
Anreize, Pläne, ...  
EU, National, lokal  
→ Neue "Spielregeln"



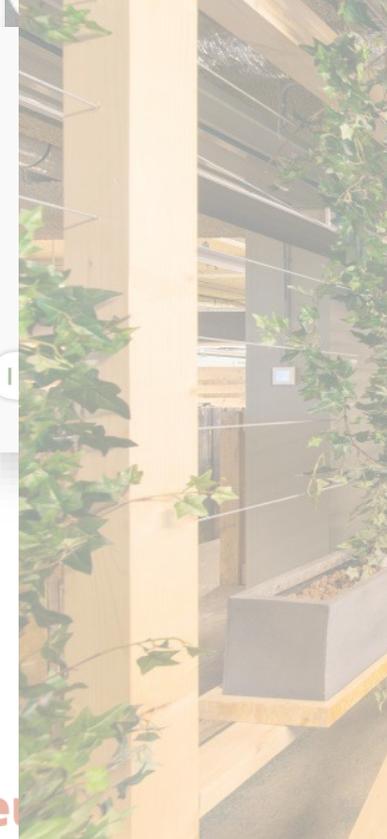
Europäisches  
Klimagesetz



# Wege zu Klimaneutralität und Klimaresilienz

## Soziale und Ökologische Transformation

- Weniger Ressourcen- und Umweltverbrauch
- Anders Leben
  - Weniger Konsum
  - Fleischarme Ernährung
  - Weniger Individualverkehr, Flüge, ...
  - Kreislaufwirtschaft,
  - Mehr gemeinsamer Wohnraum
  - Soziale Gerechtigkeit
- Anders Arbeiten?
- Bildung, Forschung!



# Wege zu Klimaneutralität und Klimaresilienz

## Engagement und Mitbestimmung

- Engagement für Klimaschutz durch Verbände, Vereine, Initiativen, Parteien, ...
- Im direkten Umfeld (Familie, Schule, Betrieb, ...)

