ETH zürich

ipcc INTERGOVERNMENTAL PANEL ON climate change

WMO UNEP

Du und das Klima

Prof. Sonia I. Seneviratne, ETH Zürich
Koordinierende Leitautorin
IPCC/Weltklimarat, 6ter Bericht “Naturwissenschaftliche Grundlagen”
sonia.seneviratne@ethz.ch

@SISeneviratne

Kangaroo goes Science Tag, 09.06.2022

Kleine Umfrage

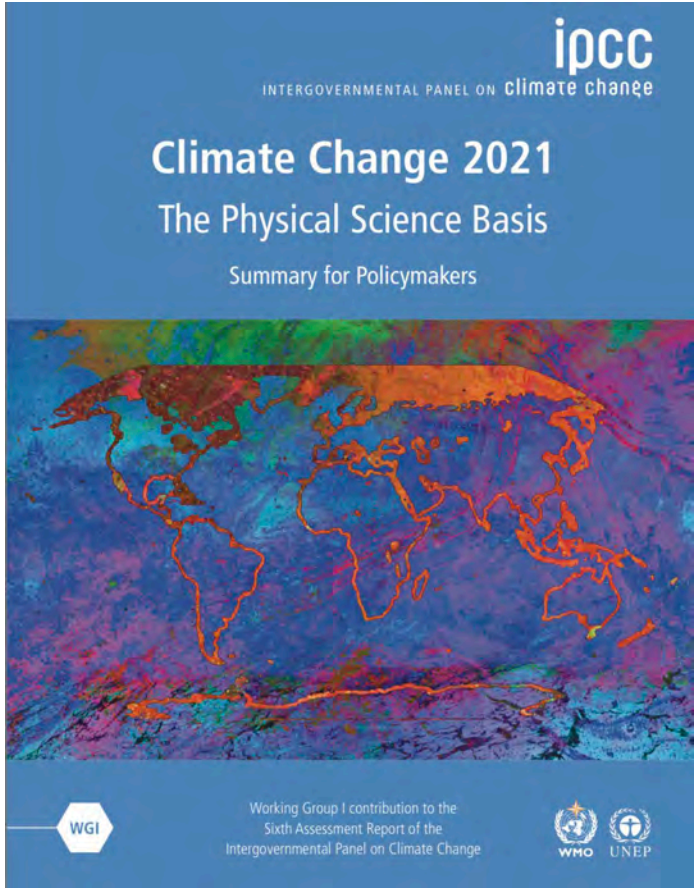
Umfrage auf www.menti.com
Code: 25265186

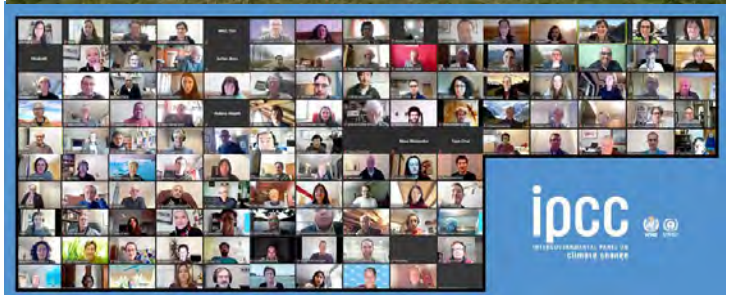
3 Fragen:

- Wie gross ist der Beitrag vom Mensch an der bisherige beobachtete globale Erwärmung (1.1°C)?
- Wie lange bleibt emittiertes CO_2 in der Atmosphäre?
- Was ist die Ursache von 85-90% der jetzigen Emissionen von CO_2?

Weltklimaratsbericht / IPCC AR6 WG1

Veröffentlicht am 9. August 2021: https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/





234 Autorinnen & Autoren aus 65 Ländern

>14’000 referenzierte Veröffentlichungen

>78’000 Kommentare

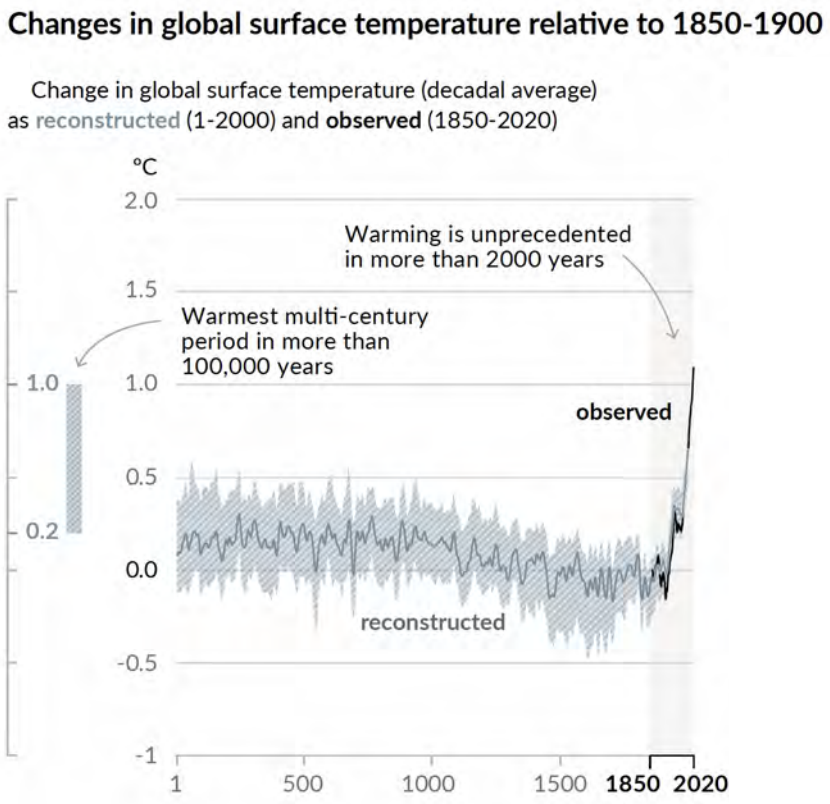
>2’000 Seiten

Zusammenfassung für Entscheidungs-träger: 10 Seiten

Schweizer Parlament, 2. Mai 2022

https://naturwissenschaften.ch/uuid/i/49b95bc5-b302-5a70-852d-fa491abdf817-Trendwende_Klima_und_Biodiversität_Parlament_trifft_Wissenschaft

Beobachtete globale Erwärmung



(IPCC AR6, Fig. SPM.1)

- Wir hatten bereits +1.1°C globale Erwärmung in 2011-2020 gegenüber 1850-1900
- Die erreichte globale Temperatur ist beispiellos in mehr als 100’000 Jahren
- Es ist zweifelsfrei, dass menschliche Aktivitäten die Atmosphäre, die Ozeane und Kontinente erwärmt haben
- Menschlicher Beitrag: Gesamte Erwärmung

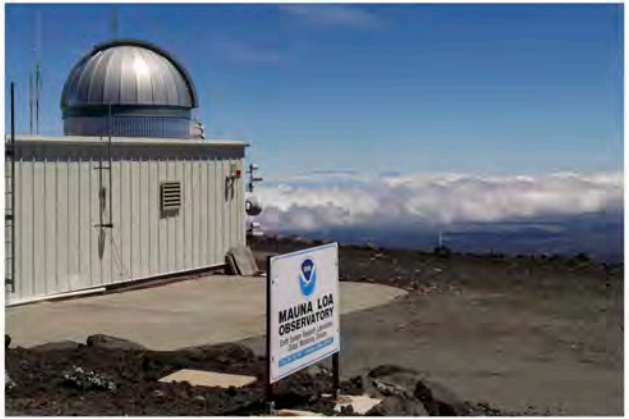
Höchste je gemesse CO_2-Konzentration: Mai 2022

Neuer Rekord, Mai 2022: 420.99ppm

Carbon Dioxide Levels Are Highest in Human History

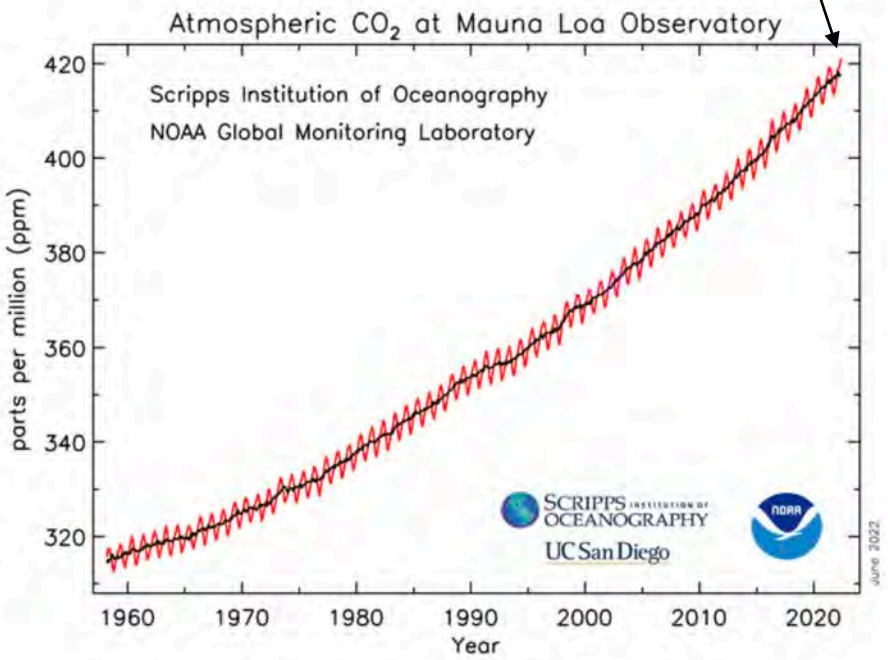
Humans pumped 36 billion tons of the planet-warming gas into the atmosphere in 2021, more than in any previous year. It comes from burning oil, gas and coal.

Give this article 230



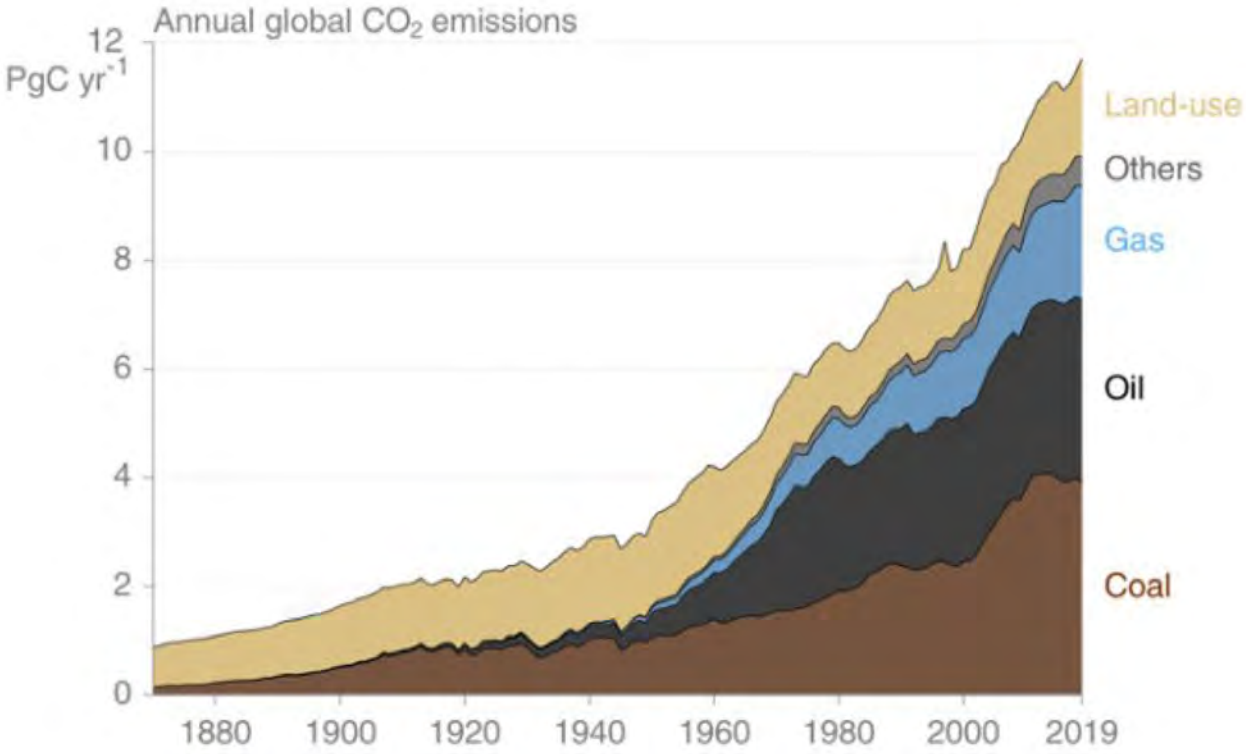
The Mauna Loa Atmospheric Baseline Observatory in Hawaii began measuring the amount of carbon in the atmosphere in 1958. Susan Cobb/NOAA

New York Times, 3. Juni, 2022



https://gml.noaa.gov/ccgg/trends/

CO_2-Emissionen

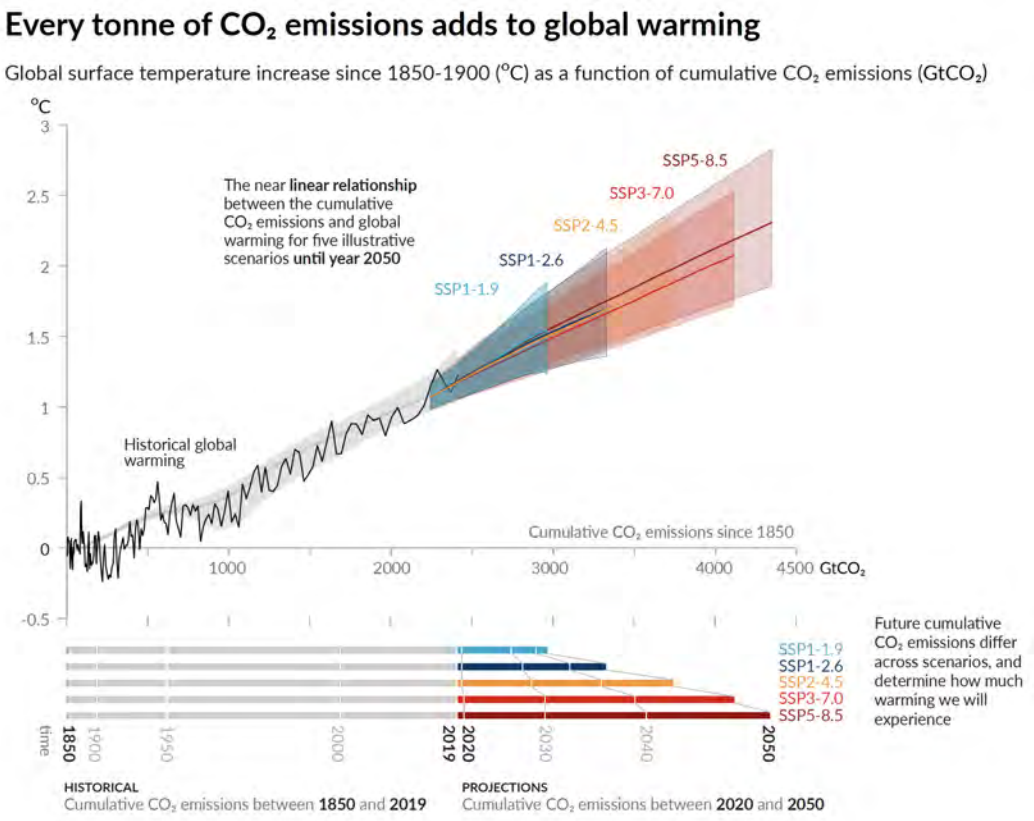


Die Ursachen für die zunehmende CO_2 Konzentration sind bekannt:

- Verbrennung fossiler Brennstoffe (Kohle, Erdöl, Gas)
- Landnutzung (Abholzung)

(IPCC AR6, Chapter 5: Figs. 5.6 and 5.5)

Kumulierte CO_2 Emissionen und CO_2 Budgets



Jede zusätzliche emittierte Tonne CO_2 führt zu mehr globalen Erwärmung

(IPCC AR6, Fig. SPM.10)

Die Klimakrise findet jetzt statt

Kanada, 2021

Deutschland, 2021

Schweiz, 2021

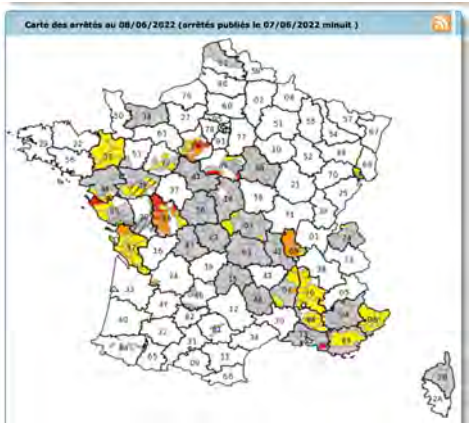
ENERGY

India's Heatwaves Are Testing the Limits of Human Survival

Analysis by Ruth Pollard and David Fickling | Bloomberg

Today at 8:24 p.m. EDT

Indien & Pakistan, 2022

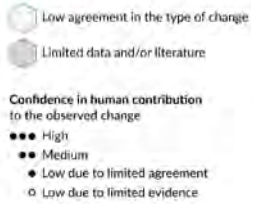


Frankreich,
7. Juni 2022

Klimaextreme: Beobachtete Änderungen

Der menschenverursachte Klimawandel hat Auswirkungen auf Klimaextreme in allen Regionen der Welt

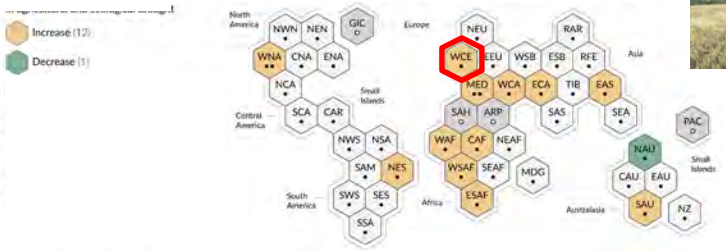
West-Zentral Europa, inkl. Schweiz, ist besonders betroffen.



Hitzeextreme

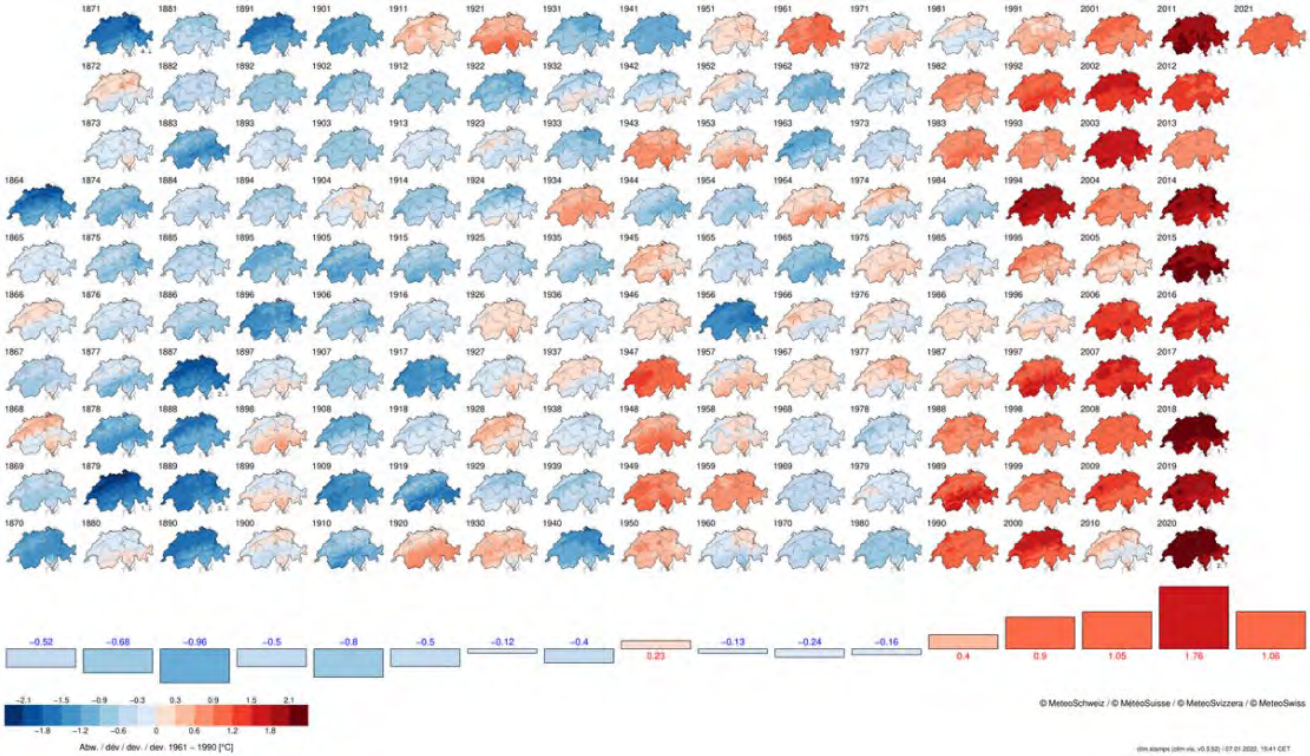
Heftiger Niederschlag

Trockenheit



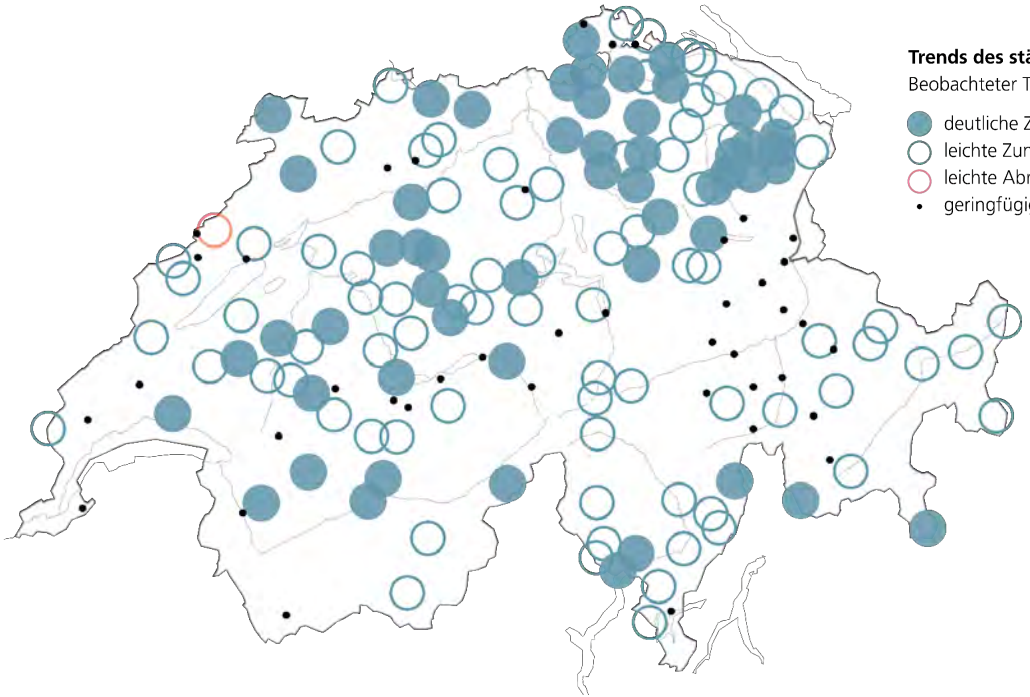
(IPCC AR6 WG1, Fig. SPM.3)

Die beobachtete Erwärmung ist 2x höher in der Schweiz: >+2ºC seit 1864



(https://www.meteoswiss.admin.ch/home/climate/climate-change-in-switzerland.html)

Heftiger Niederschlag nimmt in der Schweiz zu!



Trends des stärksten Eintagesniederschlags im Jahr
Beobachteter Trend in der Niederschlagsmenge von 1901 bis 2014

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

(CH2018)

https://www.ethz.ch/en/news-and-events/eth-news/news/2018/11/klimaszenarien-2018.html

Lausanne, Juni 2018

Obwalden, Juli 2021

Klimaextreme: Was wird in Zukunft passieren?

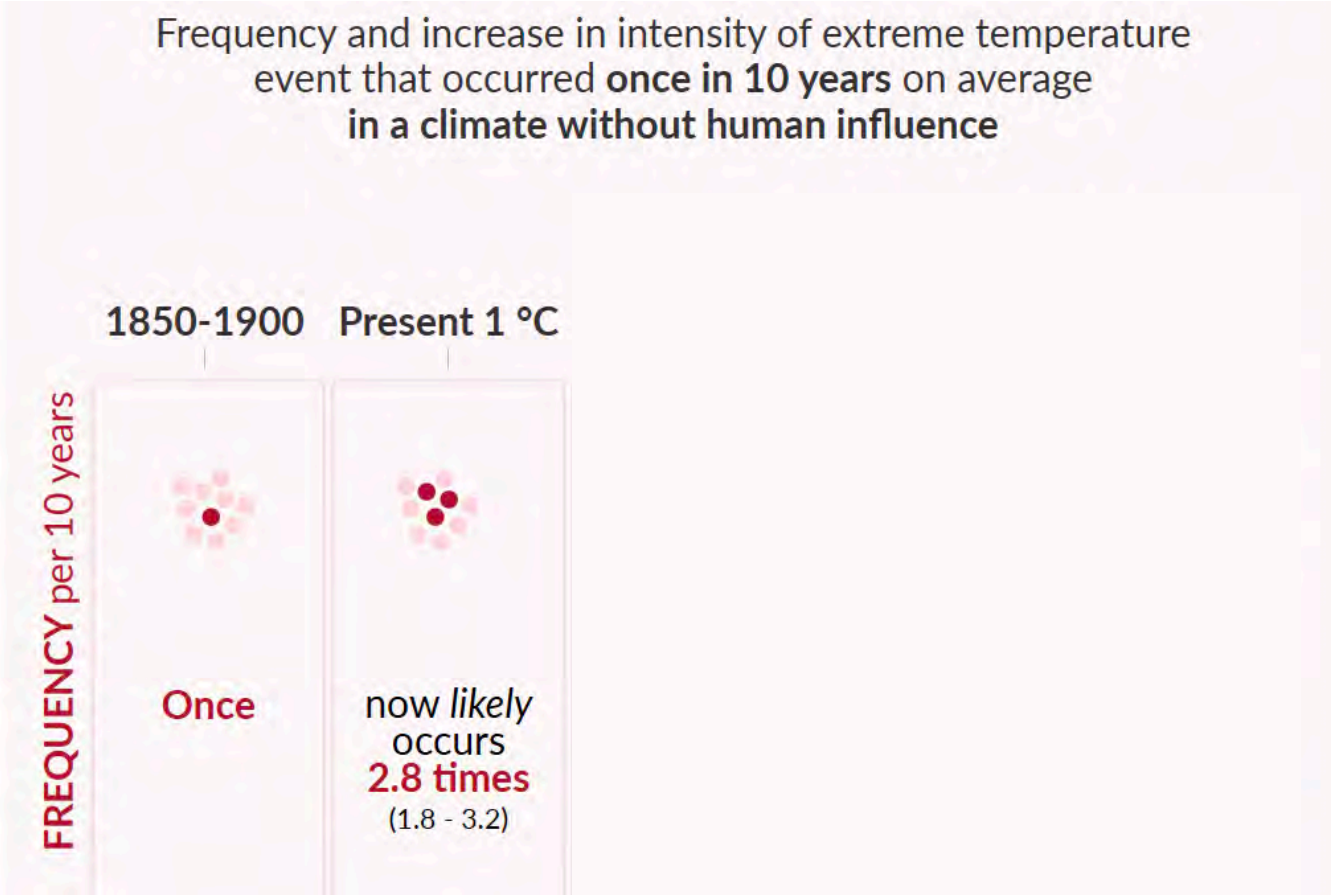
Es hängt davon ab, auf welchem Niveau wir die globale Erwärmung stabilisieren können!

Mit zunehmender globaler Erwärmung steigen die Häufigkeit und Intensität von mehreren Klimaextremen:

- Hitzeextreme
- Heftiger Niederschlag
- Trockenheit in einigen Regionen
- Der Anteil intensiver tropischer Wirbelstürme
- Feuerwetter
- Kombinierte Ereignisse

(IPCC AR6 WG1)

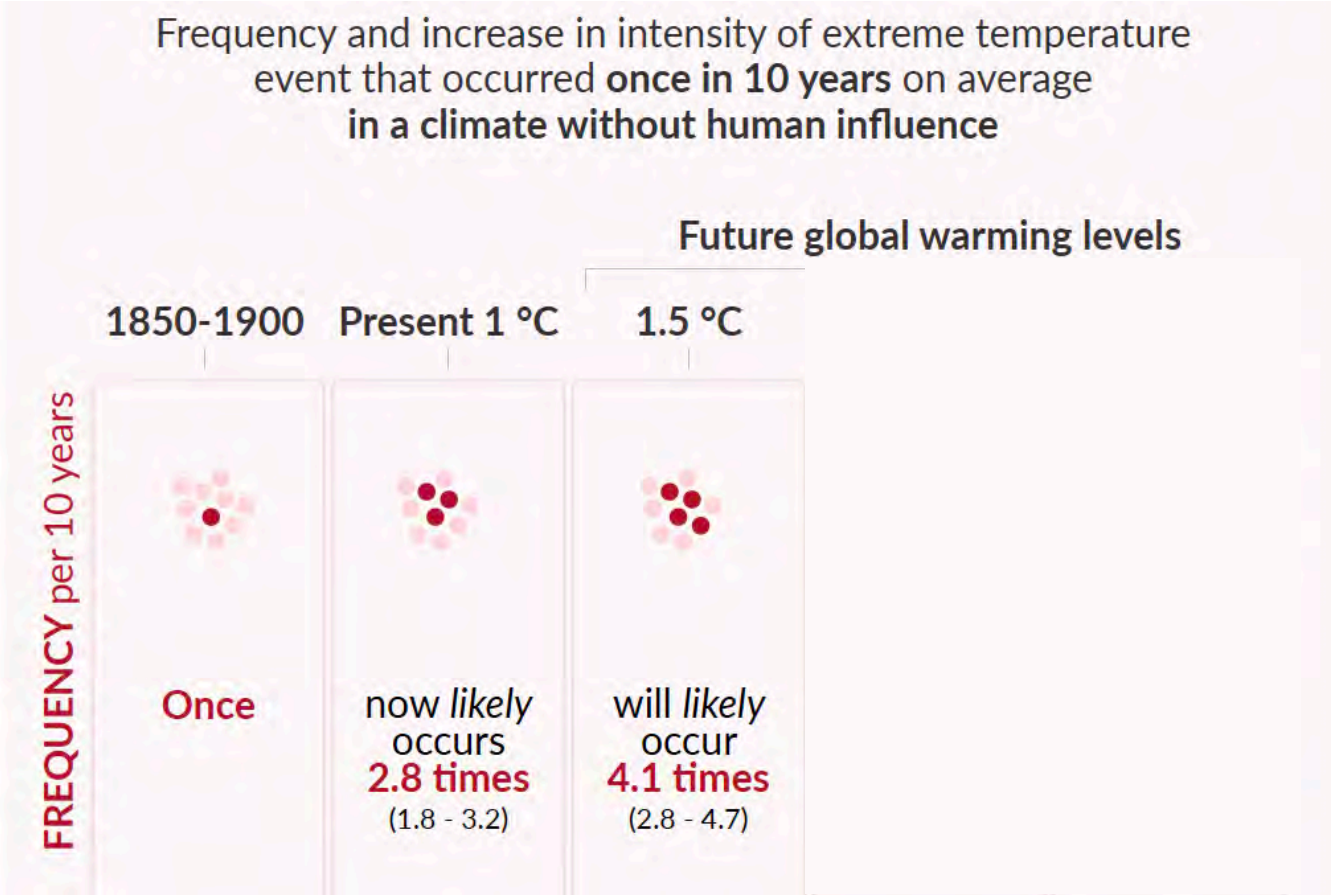
Klimaextreme mit zunehmender Erwärmung



Mit zunehmender globaler Erwärmung steigen die Häufigkeit und Intensität von mehreren Klimaextremen

(IPCC AR6, Fig. SPM.6; Kapitel 11)

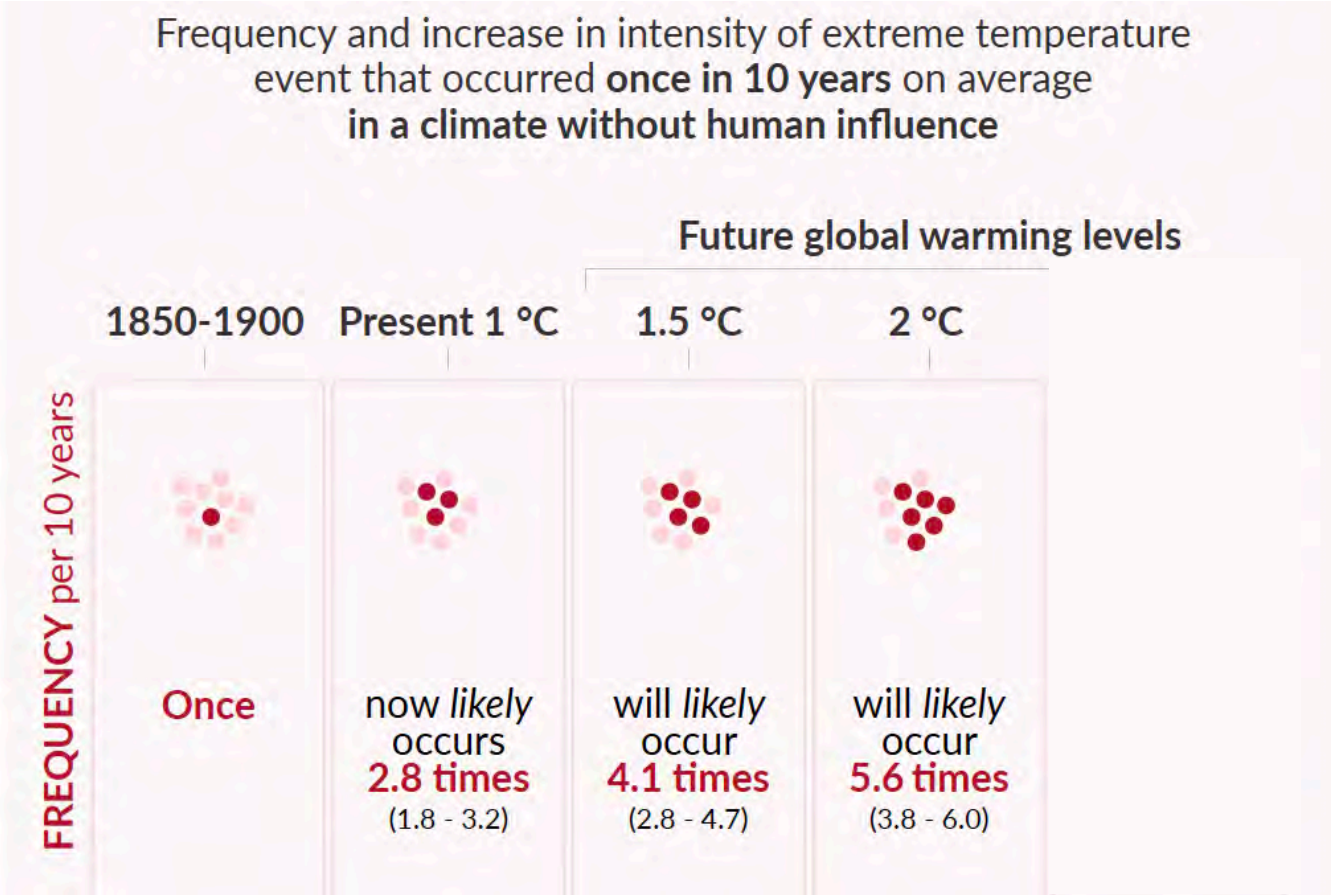
Klimaextreme mit zunehmender Erwärmung



Mit zunehmender globaler Erwärmung steigen die Häufigkeit und Intensität von mehreren Klimaextremen

(IPCC AR6, Fig. SPM.6; Kapitel 11)

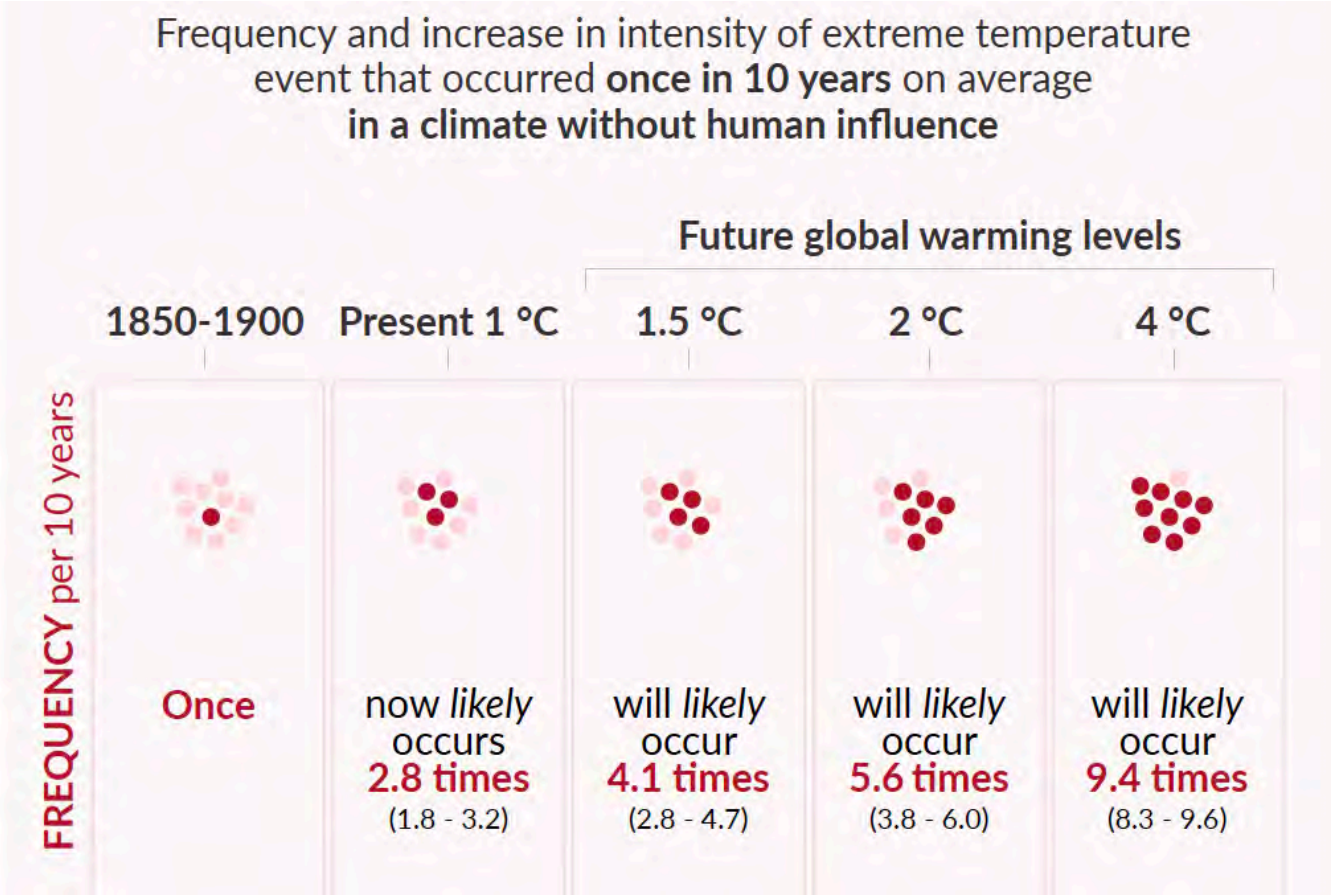
Klimaextreme mit zunehmender Erwärmung



Mit zunehmender globaler Erwärmung steigen die Häufigkeit und Intensität von mehreren Klimaextremen

(IPCC AR6, Fig. SPM.6; Kapitel 11)

Klimaextreme mit zunehmender Erwärmung



Mit zunehmender globaler Erwärmung steigen die Häufigkeit und Intensität von mehreren Klimaextremen

(IPCC AR6, Fig. SPM.6; Kapitel 11)

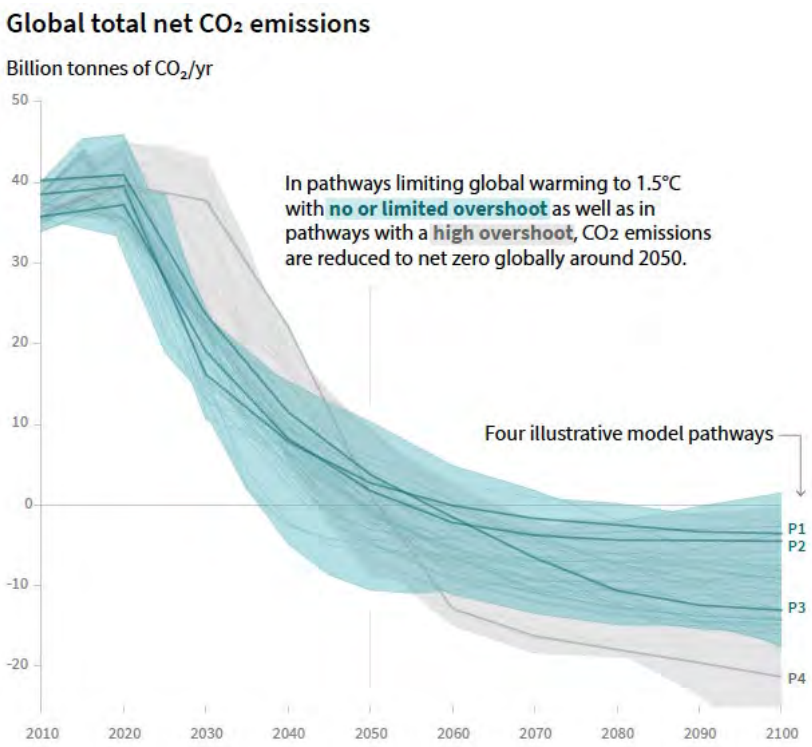
Kombinierte Ereignisse:

- Zunahme mit zunehmender globaler Erwärmung:
  - Gleichzeitige Extremereignisse an verschiedenen Orten, z.B. in landwirschaftlichen Gebieten, werden mit 2°C häufiger gegenüber 1.5°C: Risiken für Nahrungsproduktion

(IPCC AR6, Kapitel 11)

Es ist Zeit für die Notbremse

Welche Emissionenpfade?



(IPCC SR15)

Szenarien die mit einem 1.5°C Limit kompatibel sind:

- **Sofortige und rasche Abnahme der CO_2-Emissionen** (bis 2030 auf 50%-Niveau von 2010)
- **Netto-Null CO_2-Emissionen spätestens 2040 (~66% Chance) oder 2050 (~50% Chance)**
- **”Negative Emissionen”: Höchstens 10% der jetzigen Emissionen**

Wie erreichen wir Netto-Null CO_2?

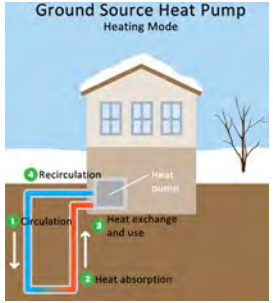
- **Kein Verbrauch von fossilen Energien (Kohle, Öl, Gas)**
  - Erneuerbare Energien
  - Null-CO_2 Strom
  - Elektrifizierung des Energie-Verbrauchs (e.g. e-Autos, Wärmepumpen)

~90% Abnahme der jetzigen CO_2-Emissionen

Sonnenenergie

Windenergie

Elektrische Mobilität



Geothermische Heizung

Wie erreichen wir Netto-Null CO_2?

- **Kein Verbrauch von fossilen Energien (Kohle, Öl, Gas)**
  - Erneuerbare Energien
  - Null-CO_2 Strom
  - Elektrifizierung des Energie-Verbrauchs
  (e.g. e-Autos, Wärmepumpen)

~90% Abnahme der jetzigen CO_2-Emissionen

- CO_2-Entnahme und -Speicherung, synthetische Fuels

~10% Kompensation der jetzigen CO_2-Emissionen (<<1% im Moment)

Aufforstung

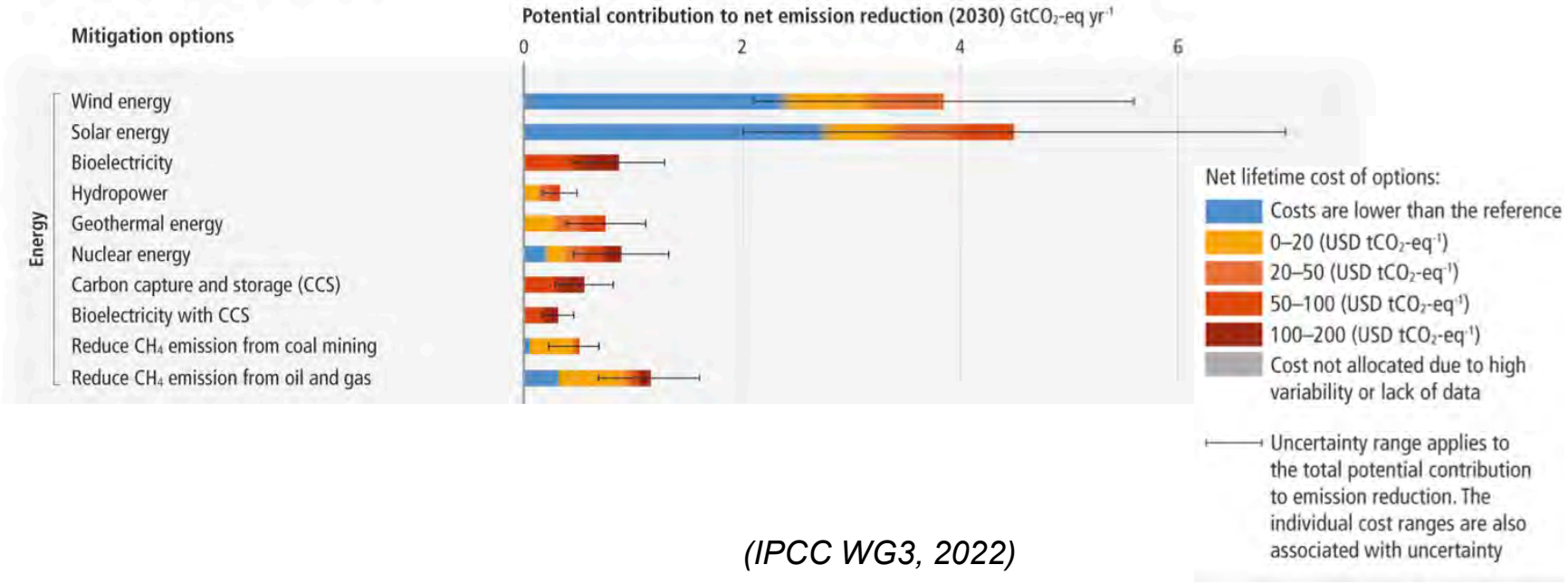
CO_2-Entnahme

Synthetische Fuels

Mehrere Begrenzungen (Zeitskala, Effizienz, Resilienz, Grössenordnung)

Optionen um CO_2-Emissionen zu reduzieren sind viel billiger geworden!

Many options available now in all sectors are estimated to offer substantial potential to reduce net emissions by 2030. Relative potentials and costs will vary across countries and in the longer term compared to 2030.



(IPCC WG3, 2022)

Wir brauchen Mädchen und Frauen die gerne Mathe haben!

https://switzerland.girlsintech.org/10-women-in-tech-in-switzerland-to-follow-in-2022/

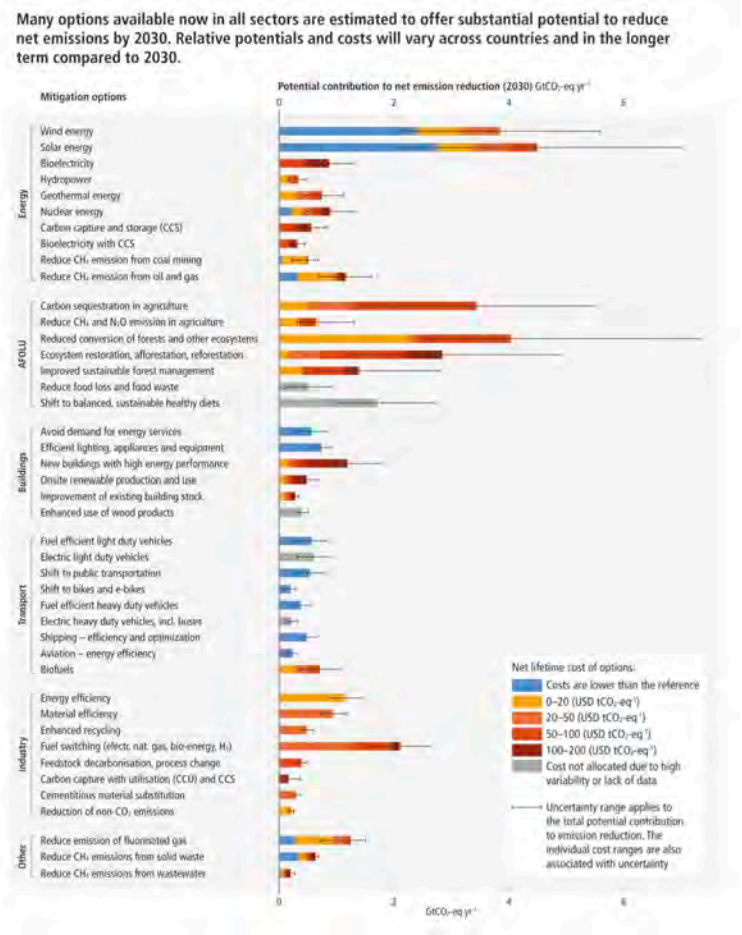
https://www.swissinfo.ch/ger/wissenschaft-in-der-schweiz--frauen-bringen-wandel-voran/47492762

Damit wir die Klimakrise und andere Probleme überwinden können, brauchen wir viele schlaue Frauen!

- Umweltphysikerinnen
- Ingenieurinnen
- Mathematikerinnen
- Architektinnen
- Energieexpertinnen
- Ökonominnen
- … und Politikerinnen die gerne mit Zahlen umgehen!

Danke!

Energietransitionskosten



Optionen um CO_2-Emissionen zu reduzieren sind viel billiger geworden!

(IPCC WG3, 2022)