

Der Unterschied von 1.5°C auf 2°C und die Auswirkungen auf das Klima

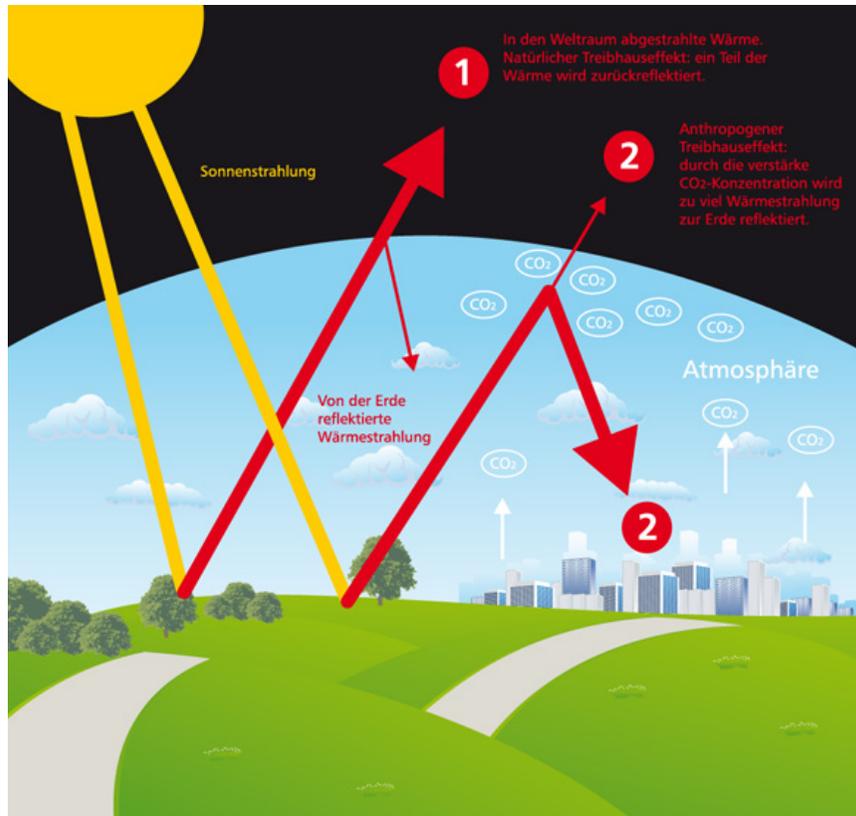
Prof. Sonia I. Seneviratne

Institut für Atmosphäre und Klima, ETH Zürich, Schweiz
sonia.seneviratne@ethz.ch

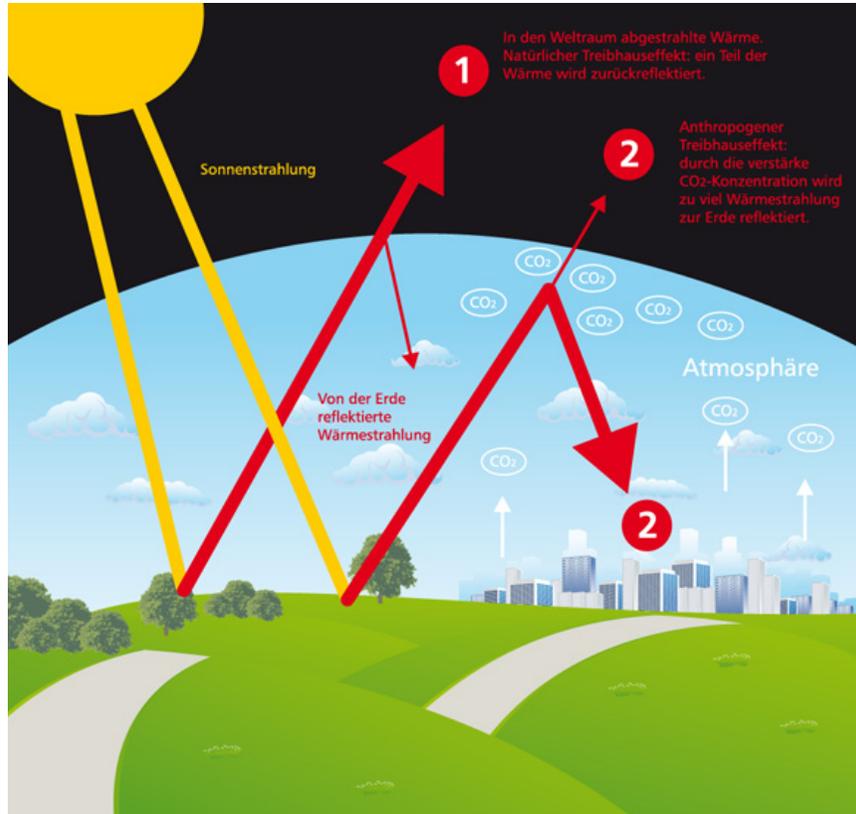
Special report on “Global warming of +1.5°C”, Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)



*Approval of IPCC SR15 report,
October 6, 2018, Incheon,
South Korea*



- Natürlicher Treibhauseffekt: mittlere Temperatur der Erde ohne natürlichen Treibhauseffekt: -33°C kälter
- Anthropogener Treibhauseffekt: Zusätzliche, vom Menschenverursachte Erwärmung seit der vorindustriellen Zeit: $+1^{\circ}\text{C}$



- Natürlicher Treibhauseffekt: mittlere Temperatur der Erde ohne natürlichen Treibhauseffekt: **-33°C** kälter
- Anthropogener Treibhauseffekt: Zusätzliche, vom Menschenverursachte Erwärmung seit der vorindustriellen Zeit: **+1°C**
- Ziel vom 2015 Paris-Abkommen: **max +1.5°C-2°C**





Weltklimarat-Bericht, der im Paris-Übereinkommen beantragt wurde

SR15 Bericht: Gutgeheissen von Länderdelegationen vom Weltklimarat am 6. Oktober 2018



IPCC-Sonderbericht über 1,5 °C globale Erwärmung

Ein IPCC-Sonderbericht über die Folgen einer globalen Erwärmung um 1,5 °C gegenüber vorindustriellem Niveau und die damit verbundenen globalen Treibhausgasemissionspfade im Zusammenhang mit einer Stärkung der weltweiten Reaktion auf die Bedrohung durch den Klimawandel, nachhaltiger Entwicklung und Anstrengungen zur Beseitigung von Armut.

Einleitung

Dieser Bericht reagiert auf die Einladung an den IPCC, «... 2018 einen Sonderbericht über die Folgen einer globalen Erwärmung um 1,5 °C gegenüber vorindustriellem Niveau und die damit verbundenen globalen Treibhausgasemissionspfade zur Verfügung zu stellen», die Teil der Entscheidung der 21. Konferenz der Vertragsparteien der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen zum Klimawandel war, das Pariser Übereinkommen zu verabschieden¹.

Der IPCC nahm die Einladung im April 2016 an und beschloss die Erstellung dieses Sonderberichts über die Folgen einer globalen Erwärmung um 1,5 °C gegenüber vorindustriellem Niveau und die damit verbundenen globalen Treibhausgasemissionspfade im Zusammenhang mit einer Stärkung der weltweiten Reaktion auf die Bedrohung durch den Klimawandel, nachhaltiger Entwicklung und Anstrengungen zur Beseitigung von Armut.

Diese Zusammenfassung für politische Entscheidungsträger (*Summary for Policymakers*, SPM) legt die wichtigsten Ergebnisse («Schlüsselergebnisse») des Sonderberichts dar, basierend auf der Bewertung der verfügbaren wissenschaftlichen, technischen

und sozioökonomischen Literatur², die im Zusammenhang mit globaler Erwärmung um 1,5 °C und für den Vergleich zwischen globaler Erwärmung um 1,5 °C und 2 °C gegenüber vorindustriellem Niveau relevant ist. Das mit jedem Schlüsselergebnis verbundene Vertrauensniveau wird gemäß der IPCC-Sprachregelung³ angegeben. Die zugrundeliegende wissenschaftliche Basis jedes Schlüsselergebnisses wird über die Verweise auf Kapitelabschnitte angegeben. In der SPM werden Wissenslücken im Zusammenhang mit dem zugrundeliegenden Bericht angegeben.

² Der Bericht bezieht sich auf Literatur, die bis 15. Mai 2018 zur Veröffentlichung akzeptiert war.

³ Jedes Ergebnis beruht auf einer Beurteilung der zugrundeliegenden Belege und der Übereinstimmung. Ein Vertrauensniveau wird unter der Verwendung von fünf Abstufungen angegeben: sehr gering, gering, mittel, hoch und sehr hoch, und kursiv gesetzt, zum Beispiel mittleres Vertrauen. Folgende Begriffe wurden verwendet, um die bewertete Wahrscheinlichkeit eines Ergebnisses anzugeben: praktisch sicher 99–100 % Wahrscheinlichkeit, sehr wahrscheinlich 90–100 %, wahrscheinlich 66–100 % etwa ebenso wahrscheinlich wie nicht 33–66 %, unwahrscheinlich 0–33 %, sehr unwahrscheinlich 0–10 %, besonders unwahrscheinlich 0–1 %. Zusätzliche Begriffe (äußerst wahrscheinlich 95–100 %, eher wahrscheinlich als nicht > 50–100 %, eher unwahrscheinlich als wahrscheinlich 0–50 %, äußerst unwahrscheinlich 0–5 %) können ebenfalls verwendet werden wo angebracht. Bewertete Wahrscheinlichkeiten werden kursiv gesetzt, zum Beispiel sehr wahrscheinlich. Gleiches gilt für den AR5.

Anmerkung der Übersetzer: In dieser Übersetzung wird der weitgefasste englische Ausdruck «evidences» mit dem Ausdruck «Belege» wiedergegeben, wobei damit die Summe der vorhandenen Informationen gemeint ist, die je nach Einzelfall einfache Indizien/Hinweise bis zu weitgehend gesicherten Informationen umfassen kann.

¹ UNFCCC Entscheidung WCP21, Absatz 21

Eine Zusammenfassung des Berichts auf Deutsch ist auch verfügbar

https://www.de-ipcc.de/media/content/Hauptaussagen_IPCC_SR15.pdf

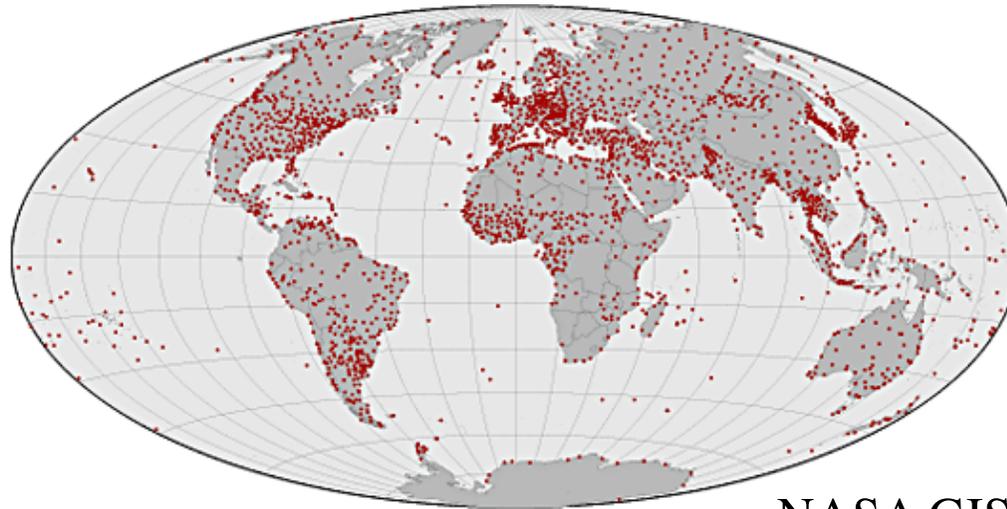
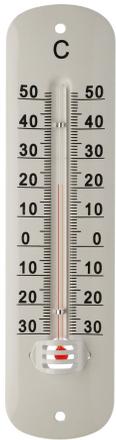
Bitte beachten

Die vorliegende Übersetzung des IPCC-Sonderberichts über 1,5 °C globale Erwärmung ins Deutsche beruht auf der englischen Version vom 14. November 2018. Sie wurde mit dem Ziel erstellt, die im Originaltext verwendete Sprache möglichst angemessen wiederzugeben.

Übersetzt wurden hier die Einleitung sowie die Hauptaussagen (also der jeweils fett hervorgehobene Absatz am Anfang eines jeden Abschnitts) und Box 1 der Zusammenfassung für

politische Entscheidungsträger (*Summary for Policymakers*, SPM) ohne Abbildungen. Fußnoten sind gemäß dem Original nummeriert, auch wenn einzelne hier nicht enthalten sind.

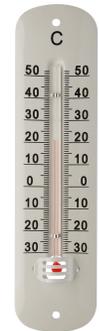
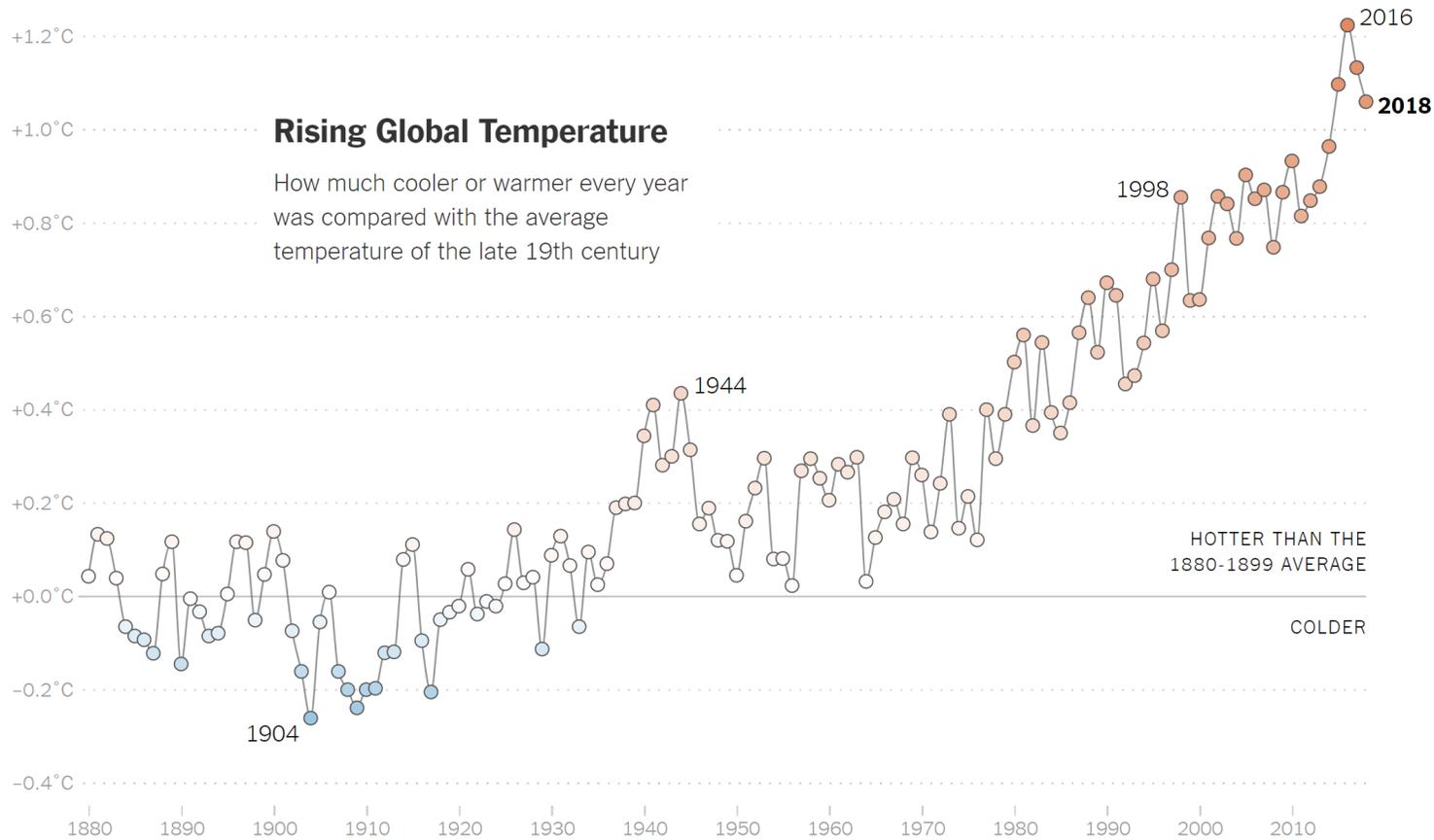
Die gesamte SPM beruht auf einem sehr viel ausführlicheren Bericht und enthält Verweise auf dessen zugrundeliegende Kapitel, die aber zwecks besserer Lesbarkeit hier nicht enthalten sind.



NASA GISS/NCDC

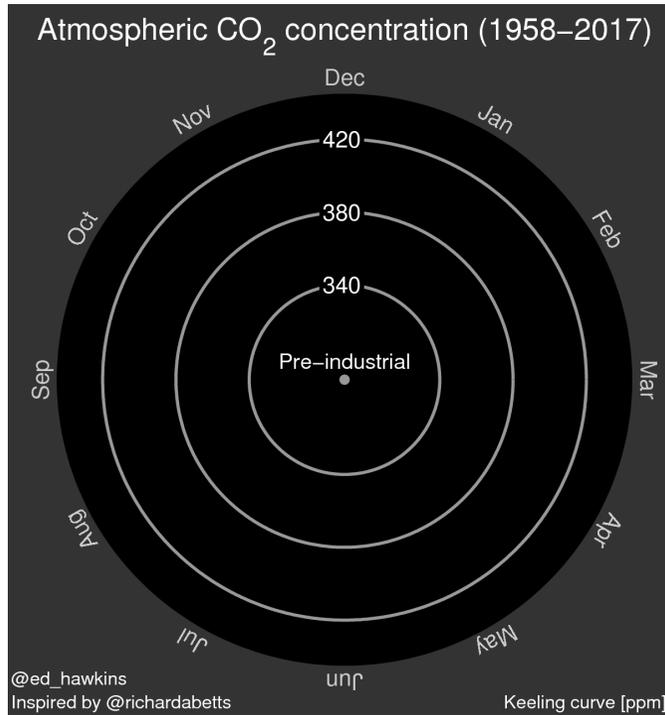


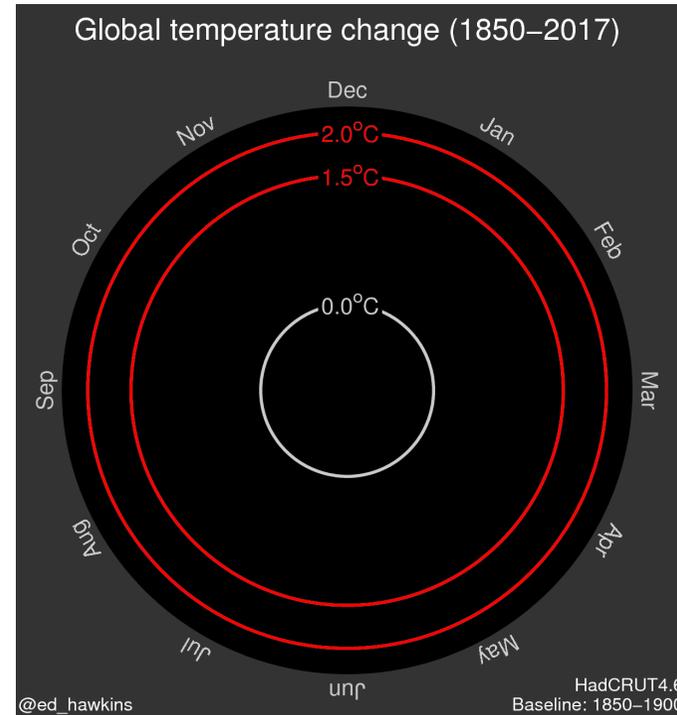
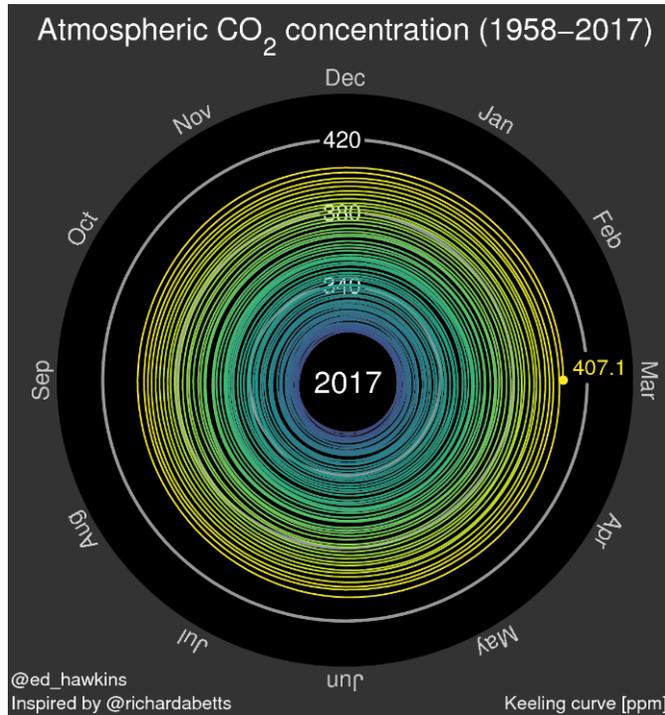
Wir haben bereits +1°C globale Erwärmung

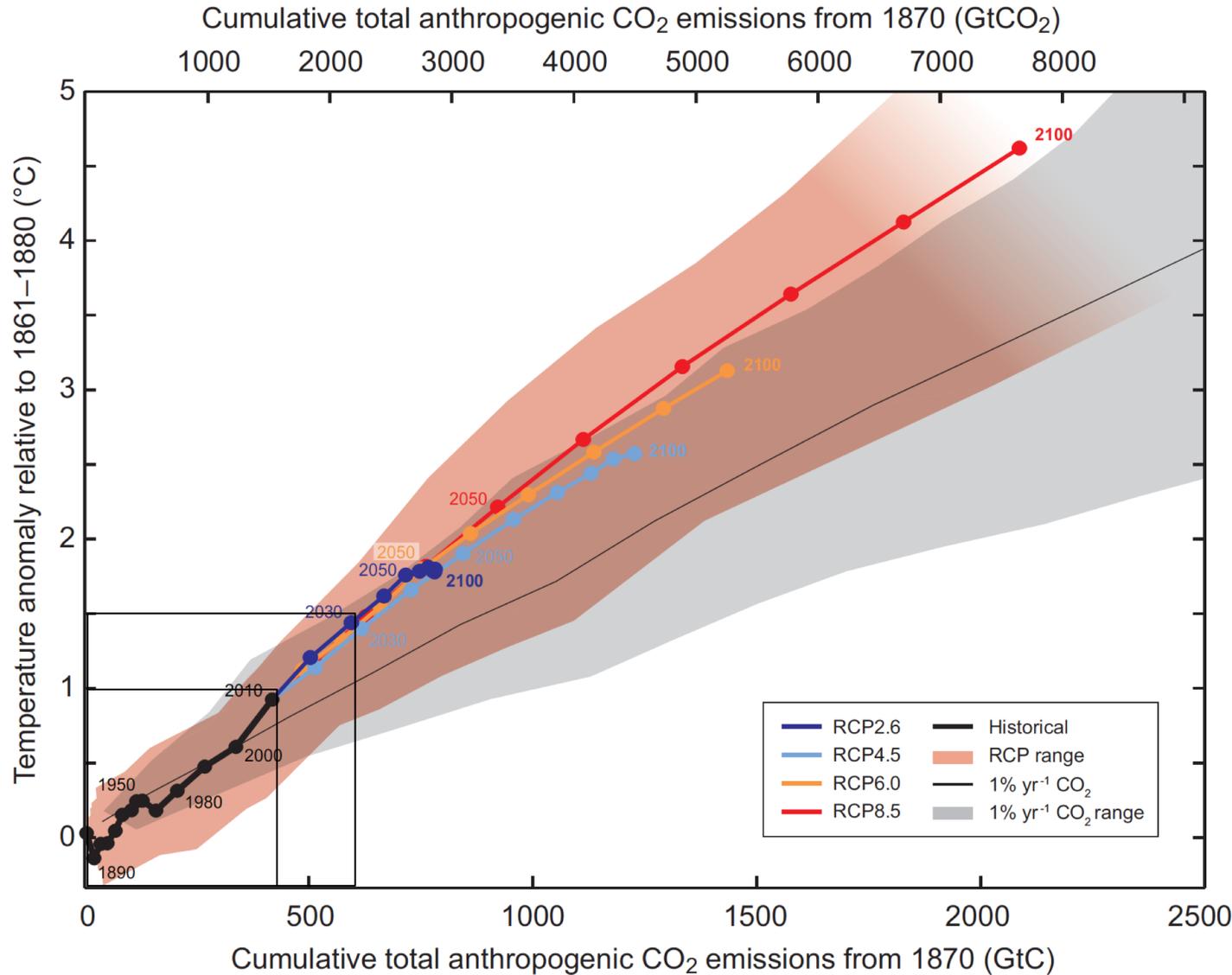


NASA GISS/NCDC

Source: NASA | By The New York Times





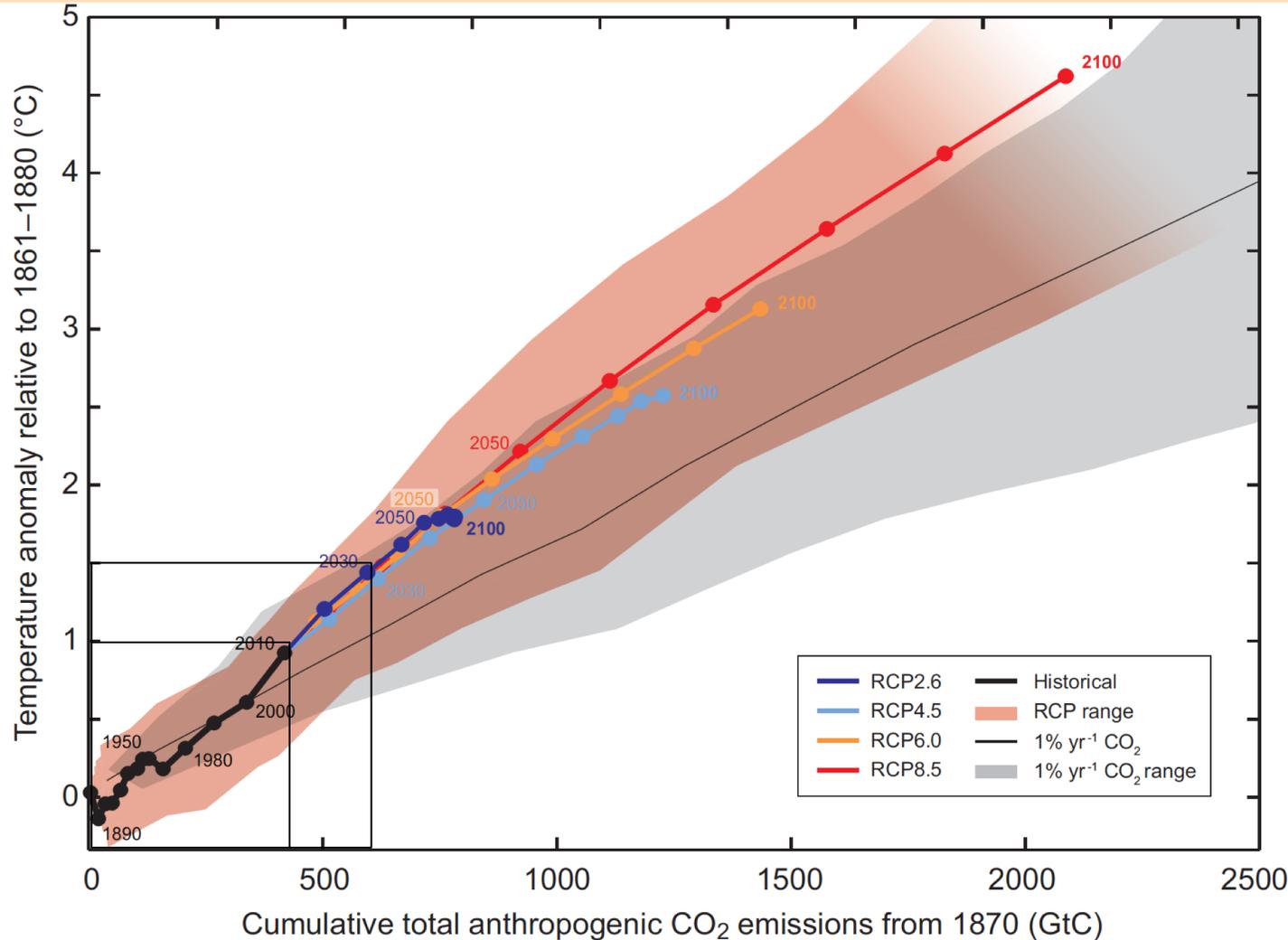


Kumulierte CO₂-Emissionen bestimmen die resultierende globale Erwärmung

Wir haben bereits +1°C erreicht: mindestens 2/3 vom +1.5°C CO₂ budget verbraucht

(IPCC 2013)

Es gibt momentan kein Rückgang: CO₂ bleibt 100s-1000s Jahre in der Luft



Kumulierte CO₂-Emissionen bestimmen die resultierende globale Erwärmung

Wir haben bereits +1°C erreicht: mindestens 2/3 vom +1.5°C CO₂ budget verbraucht

(IPCC 2013)

2018 Sommer



Schweden



UK



Japan



Schweiz

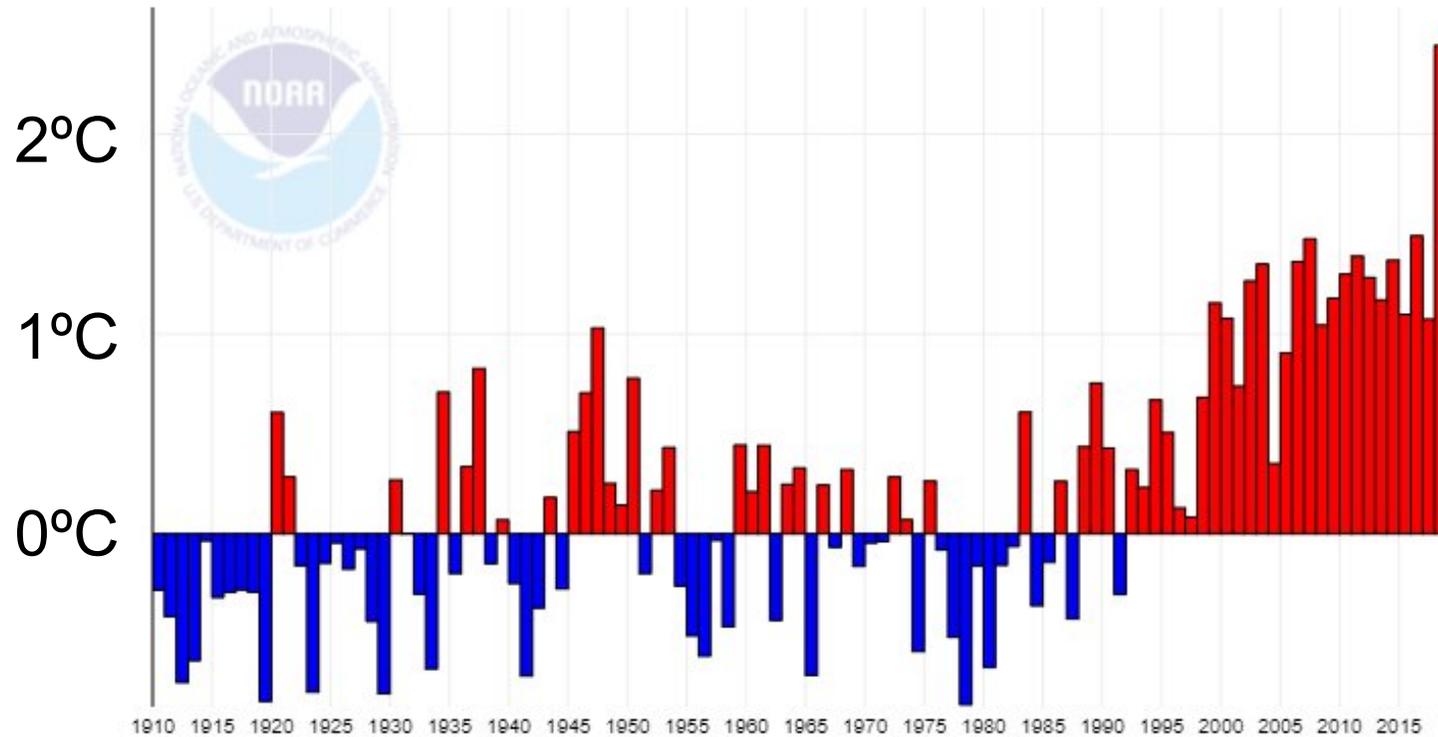


Kalifornien



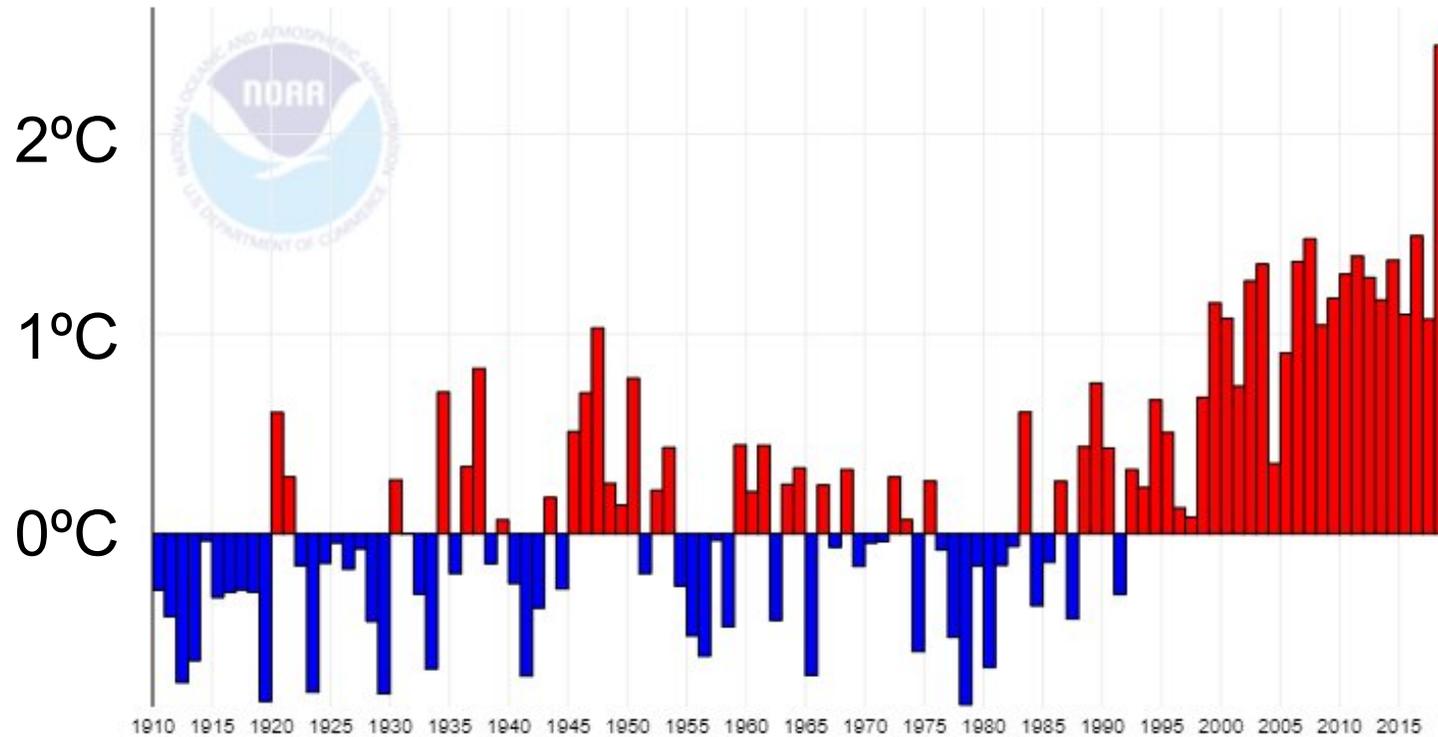
Kanada

Temperaturen in Europa, April-Juli 2018



(NASA GISS Daten; E. Kapikian, MeteoFrance)

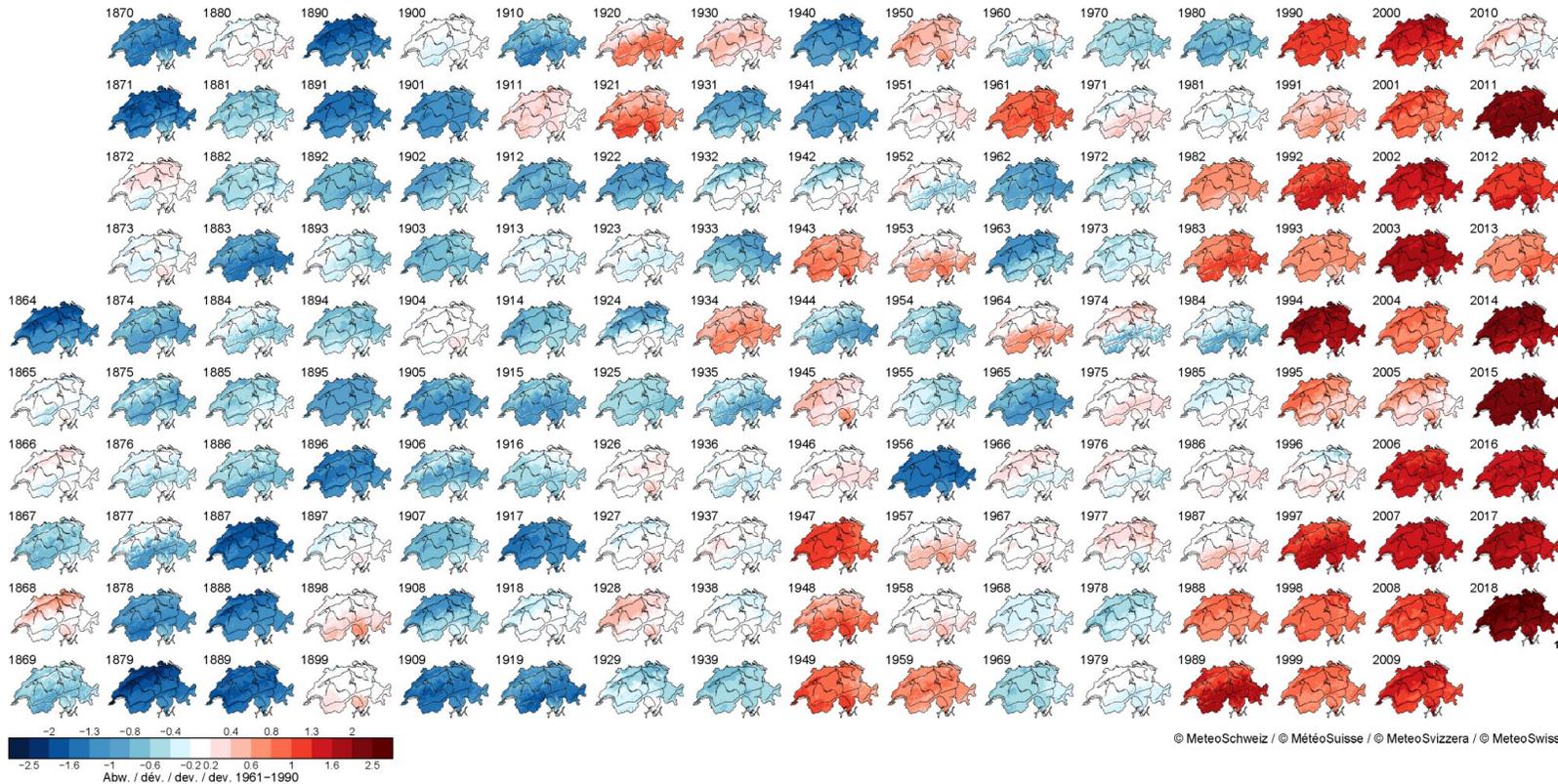
Temperaturen in Europa, April-Juli 2018



(NASA GISS Daten; E. Kapikian, MeteoFrance)

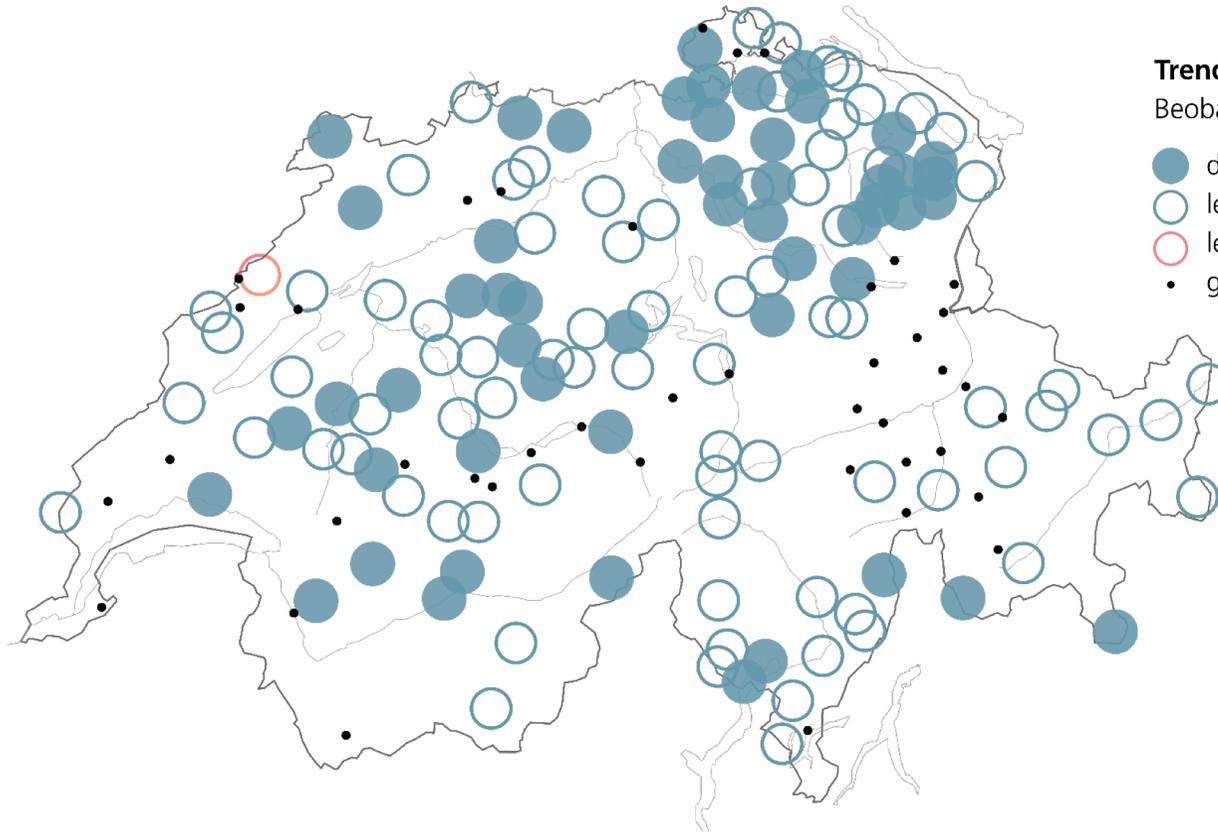
Es gibt momentan kein Rückgang: CO₂ bleibt 100s-1000s Jahre in der Luft

Erwärmung in der Schweiz ist 2 mal höher als im globalen Durchschnitt: +2°C since 1864 (meteoswiss.ch)



2018: +3°C

(M. Croci-Maspoli, MeteoSwiss)



Trends des stärksten Eintagesniederschlags im Jahr

Beobachteter Trend in der Niederschlagsmenge von 1901 bis 2014

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



(CH2018 Szenarien)

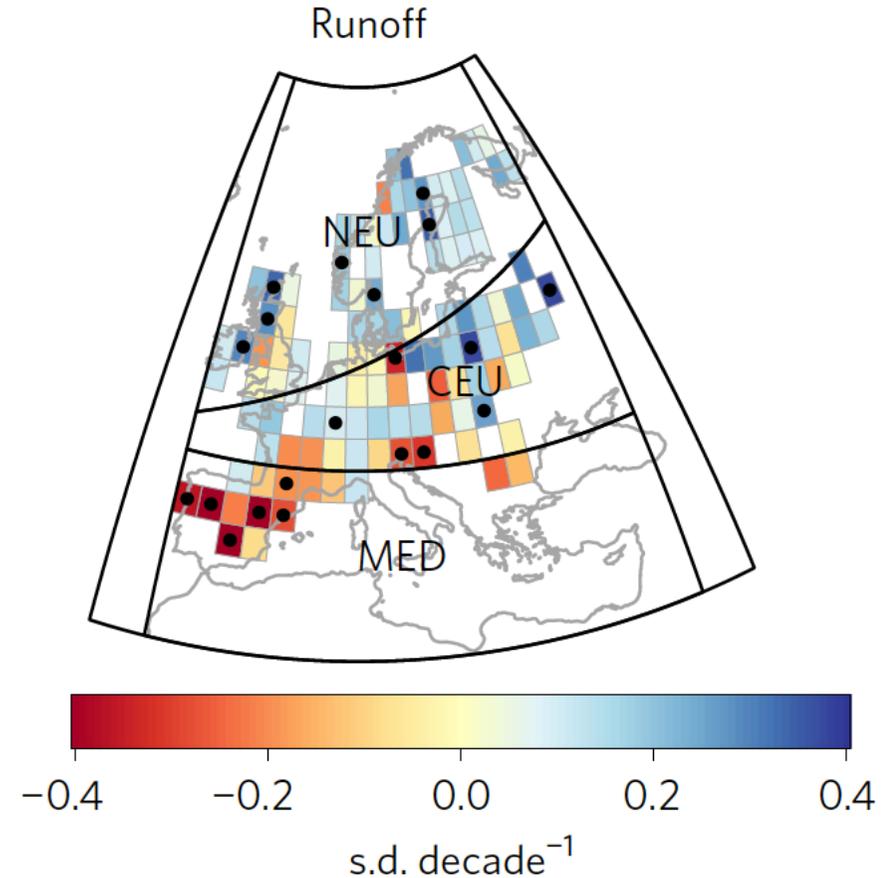
Lausanne, 22. Juni, 2018

Seit dem IPCC 2013 Bericht:

Auch Trockenheitstrends (weniger Abfluss) in Südeuropa/Mittelmeerraum können dem menschenverursachten Klimawandel zugeschrieben werden



Syrien Trockenheit, 2006-2011



(Gudmundsson et al. 2017, Nature Climate Change)

- Änderungen im Auftreten von Klimaextremen werden schon für eine Erwärmung von $+0.5^{\circ}\text{C}$ beobachtet

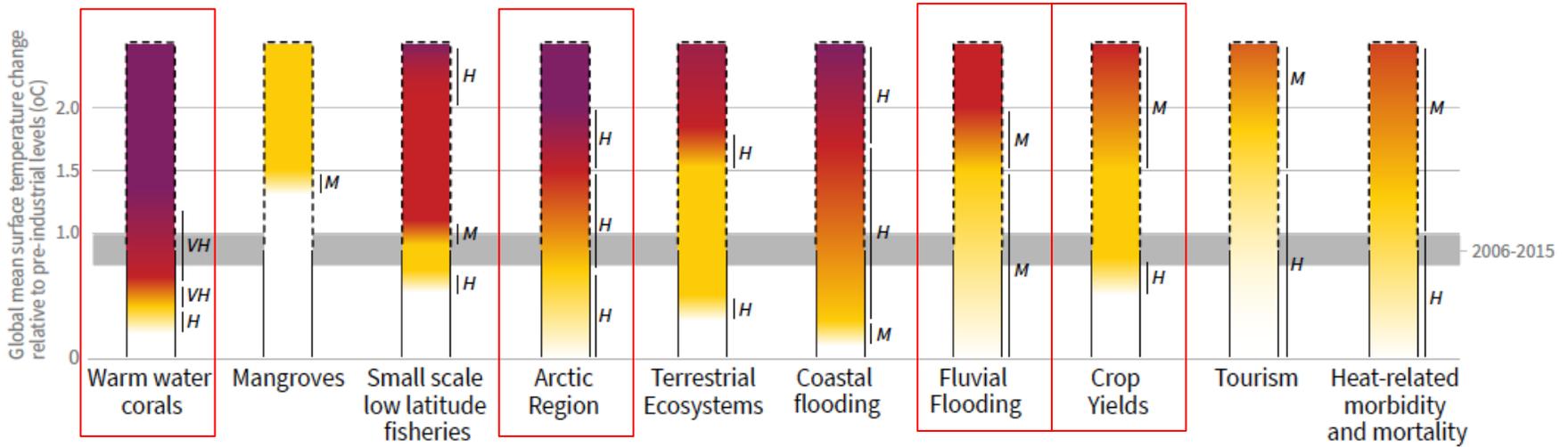
- Änderungen im Auftreten von Klimaextremen werden schon für eine Erwärmung von $+0.5^{\circ}\text{C}$ beobachtet
- Eine Klimaerwärmung von $+2^{\circ}\text{C}$ würde gegenüber $+1.5^{\circ}\text{C}$ deutliche zusätzliche Risiken verursachen:
 - Eine Zunahme der Hitzeextremen in den meisten bewohnten Regionen der Welt
 - Heftigere Niederschläge in mehreren Regionen



- Änderungen im Auftreten von Klimaextremen werden schon für eine Erwärmung von $+0.5^{\circ}\text{C}$ beobachtet
- Eine Klimaerwärmung von $+2^{\circ}\text{C}$ würde gegenüber $+1.5^{\circ}\text{C}$ deutliche zusätzliche Risiken verursachen:
 - Eine Zunahme der Hitzeextremen in den meisten bewohnten Regionen der Welt
 - Heftigere Niederschläge in mehreren Regionen
 - Mehr Trockenheitsrisiko in einigen Regionen
 - Irreversible Schäden (Zunahme vom Meeresspiegel, Aussterben von Tier- und Pflanzenarten, zB Korallenriffe)



Risks for selected natural, managed and human systems



Level of additional impact/risk due to climate change

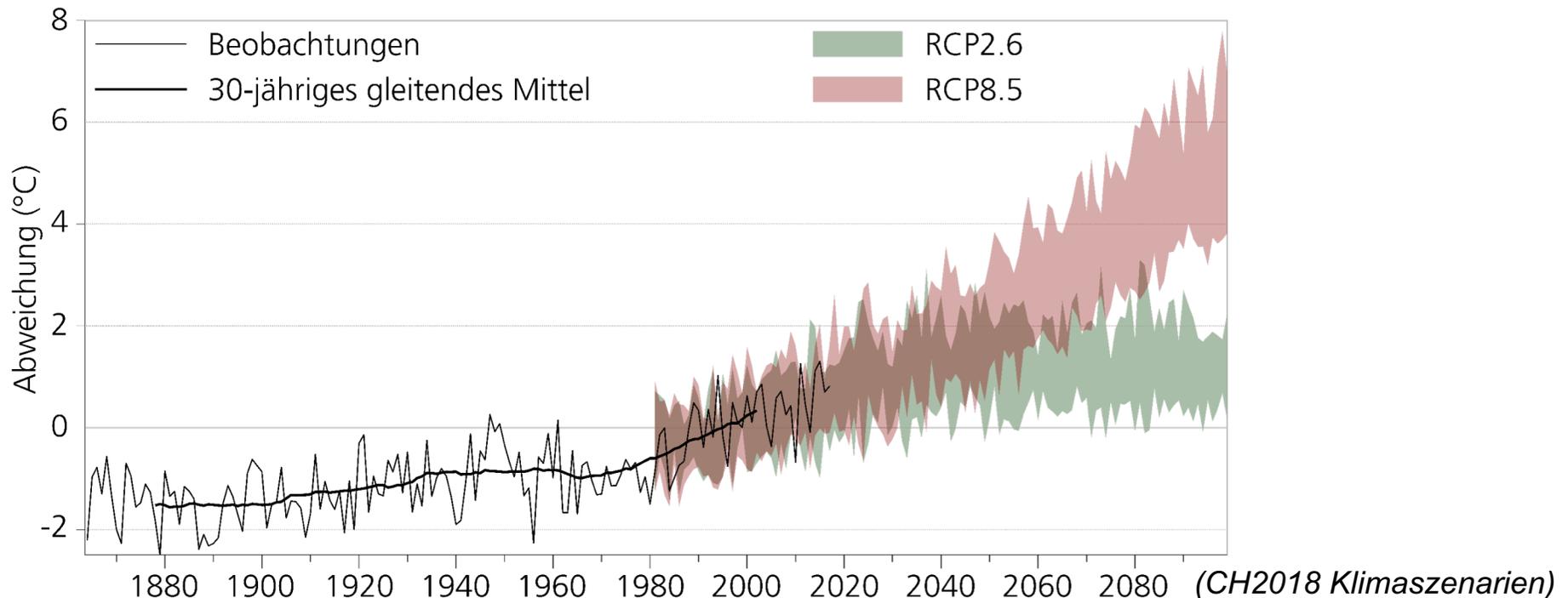
- Very high** (Purple): Purple indicates very high risks of severe impacts/risks and the presence of significant irreversibility or the persistence of climate-related hazards, combined with limited ability to adapt due to the nature of the hazard or impacts/risks.
- High** (Red): Red indicates severe and widespread impacts/risks.
- Moderate** (Yellow): Yellow indicates that impacts/risks are detectable and attributable to climate change with at least medium confidence.
- Undetectable** (White): White indicates that no impacts are detectable and attributable to climate change.

(IPCC 2018)

- Mehr Hitzewellen
- Mehr Extremniederschläge
- Möglicherweise erhöhtes Sommertrockenheitsrisiko
- Weniger Schnee/Mehr Gletscherschmelze

- Mehr Hitzewellen
- Mehr Extremniederschläge
- Möglicherweise erhöhtes Sommertrockenheitsrisiko
- Weniger Schnee/Mehr Gletscherschmelze

Schweizer Jahresmitteltemperatur (Abweichung von der Normperiode 1981-2010)



- Mehr Hitzewellen
- Mehr Extremniederschläge
- Möglicherweise erhöhtes Sommertrockenheitsrisiko
- Weniger Schnee/Mehr Gletscherschmelze

- Auch berücksichtigen:
 - Wie werden wir durch erhöhtes Risiko in anderen Ländern beeinflusst?
 - Nahrungssicherheit, sehr starke Auswirkungen in Nachbarländern

Wie können wir dies vermeiden?

Wie können wir dies vermeiden?

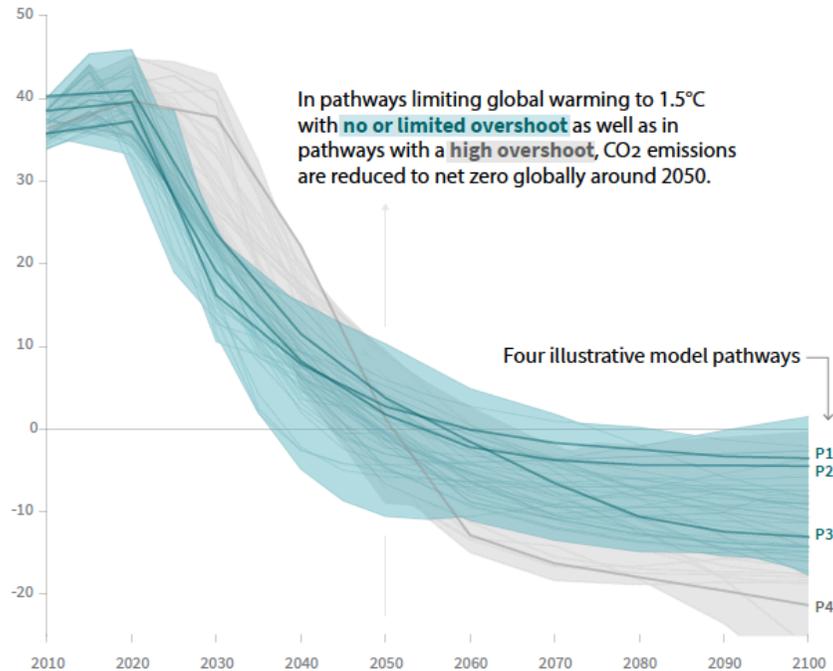
Weil CO₂ mehr als tausend Jahre in der Atmosphäre bleibt: Ziel ist “Netto-Null CO₂”, so rasch als möglich (+1.5°C: 2050)

- “1-tonne CO₂” genügt nicht
- 2000 Watt/Person hilft, aber ist nicht das kritischste

Dieses Ziel zu erreichen verlangt Änderungen in der Gesellschaft und Wirtschaft, die bisher ohne Beispiel sind:

Global total net CO₂ emissions

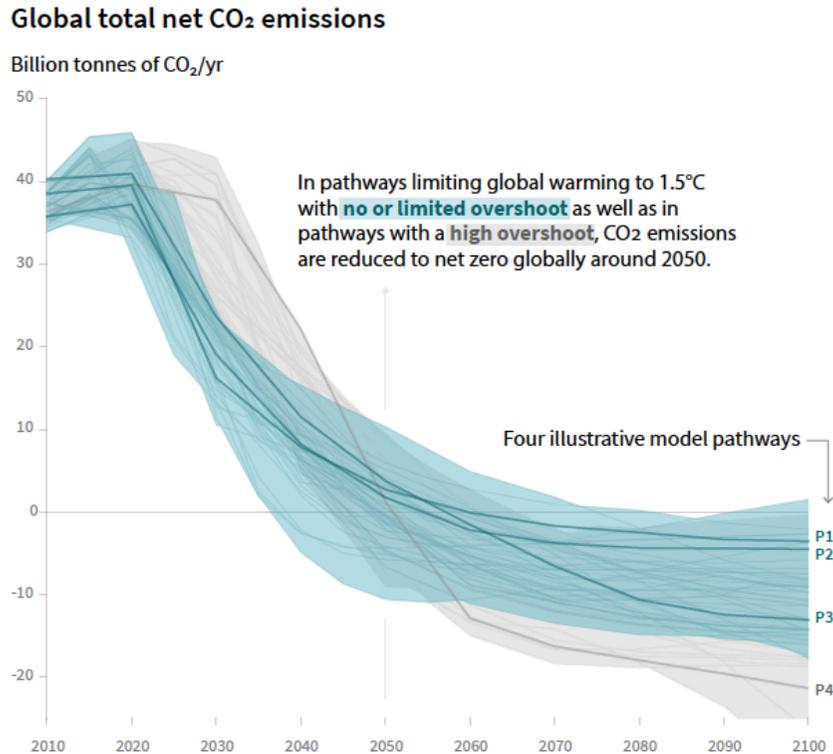
Billion tonnes of CO₂/yr



(IPCC SR15 Bericht)

Dieses Ziel zu erreichen verlangt Änderungen in der Gesellschaft und Wirtschaft, die bisher ohne Beispiel sind:

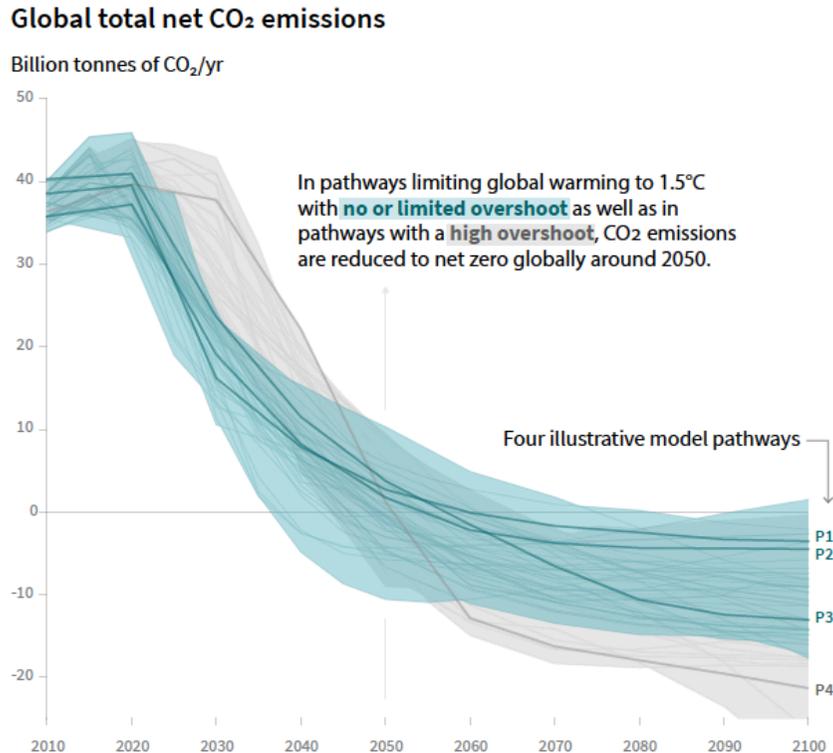
- **Sofortige und rasche Abnahme der CO₂-Emissionen** (bis 2030 auf 50%-Niveau von 2010)



(IPCC SR15 Bericht)

Dieses Ziel zu erreichen verlangt Änderungen in der Gesellschaft und Wirtschaft, die bisher ohne Beispiel sind:

- **Sofortige und rasche Abnahme der CO₂-Emissionen** (bis 2030 auf 50%-Niveau von 2010)
- **Netto-Null CO₂ Emissionen spätestens in 2040-2050** (für 2°C in 2075)



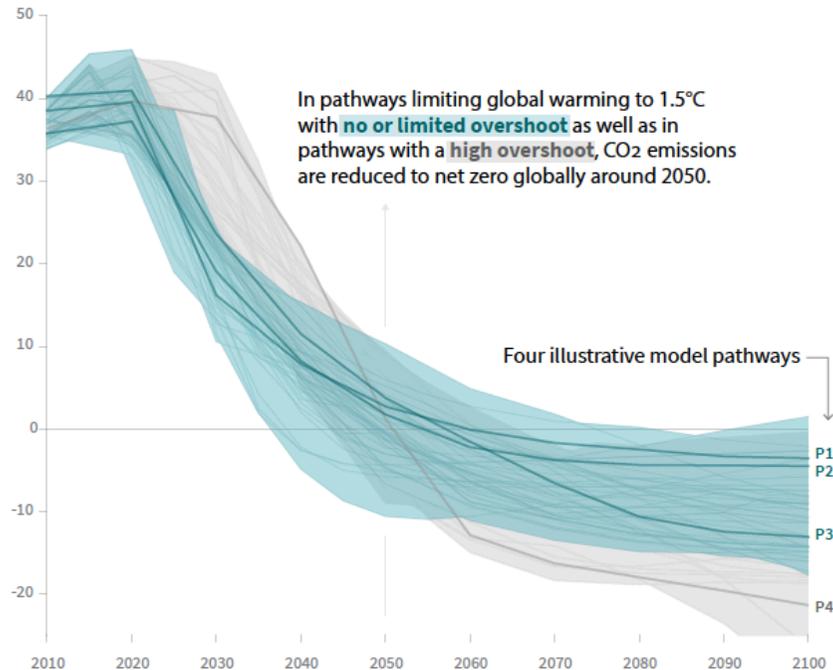
(IPCC SR15 Bericht)

Dieses Ziel zu erreichen verlangt Änderungen in der Gesellschaft und Wirtschaft, die bisher ohne Beispiel sind:

- **Sofortige und rasche Abnahme der CO₂-Emissionen** (bis 2030 auf 50%-Niveau von 2010)
- **Netto-Null CO₂ Emissionen spätestens in 2040-2050** (für 2°C in 2075)
- Braucht auch **CO₂-Entnahme aus der Atmosphäre** (mit Aufforstung, und möglicherweise – aber nicht zwingend – technologischen Entwicklungen für “Carbon capture and storage”)

Global total net CO₂ emissions

Billion tonnes of CO₂/yr



(IPCC SR15 Bericht)

- **Netto-null CO₂ Emissionen spätestens in 2040-2050**
- **Kein Verbrauch von fossilen Energieträgern (Erdöl/Benzin/ Heizöl/Kohle)**
- Braucht auch CO₂-Entnahme aus der Atmosphäre (mit Aufforstung, und möglicherweise – aber nicht zwingend – technologischen Entwicklungen für “Carbon capture and storage”)



Solar-Energie



Wind-Energie



E-Autos



Wasserstoff

- **Netto-null CO₂ Emissionen spätestens in 2040-2050**
- Kein Verbrauch von fossilen Energieträgern (Erdöl/Benzin/ Heizöl/Kohle)
- **Braucht auch CO₂-Entnahme aus der Atmosphäre (mit Aufforstung, und möglicherweise – aber nicht zwingend – technologischen Entwicklungen für “Carbon capture and storage”)**



**CO₂-Entnahme und -
Speicherung**



Aufforstung

- **Netto-null CO₂ Emissionen spätestens in 2040-2050**
- Kein Verbrauch von fossilen Energieträgern (Erdöl/Benzin/ Heizöl/Kohle)
- **Braucht auch CO₂-Entnahme aus der Atmosphäre (mit Aufforstung, und möglicherweise – aber nicht zwingend – technologischen Entwicklungen für “Carbon capture and storage”)**



Climeworks, Hinwil: CO₂-Entnahme, aber sehr teuer (~500-600 CHF/tCO₂), Ziel: 100 CHF/tCO₂), Methoden zur CO₂-Speicherungen sind aber noch nicht gut etabliert

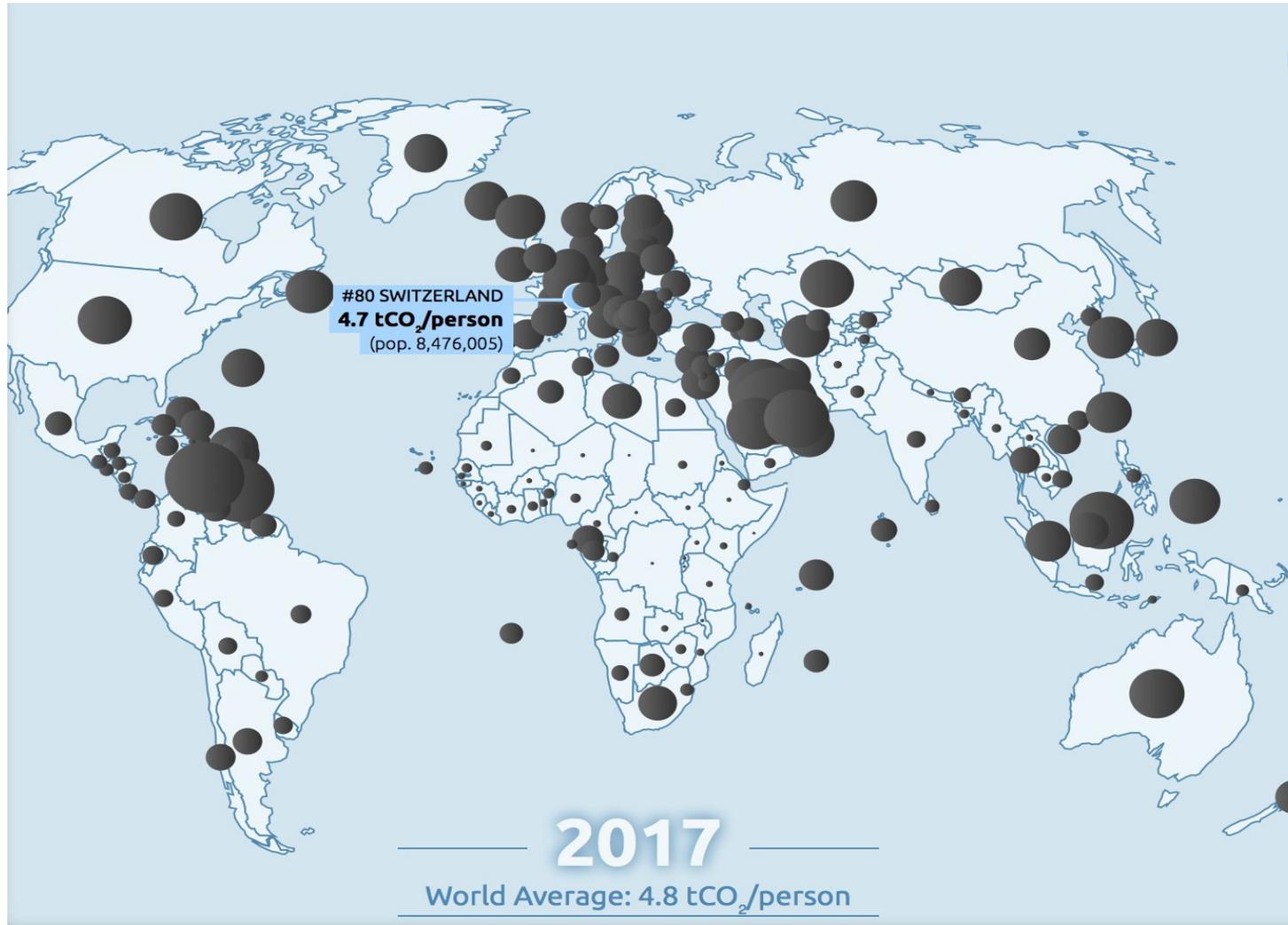
- **Netto-null CO₂ Emissionen spätestens in 2040-2050**
- Kein Verbrauch von fossilen Energieträgern (Erdöl/Benzin/ Heizöl/Kohle)
- **Braucht auch CO₂-Entnahme aus der Atmosphäre (mit Aufforstung, und möglicherweise – aber nicht zwingend – technologischen Entwicklungen für “Carbon capture and storage”)**

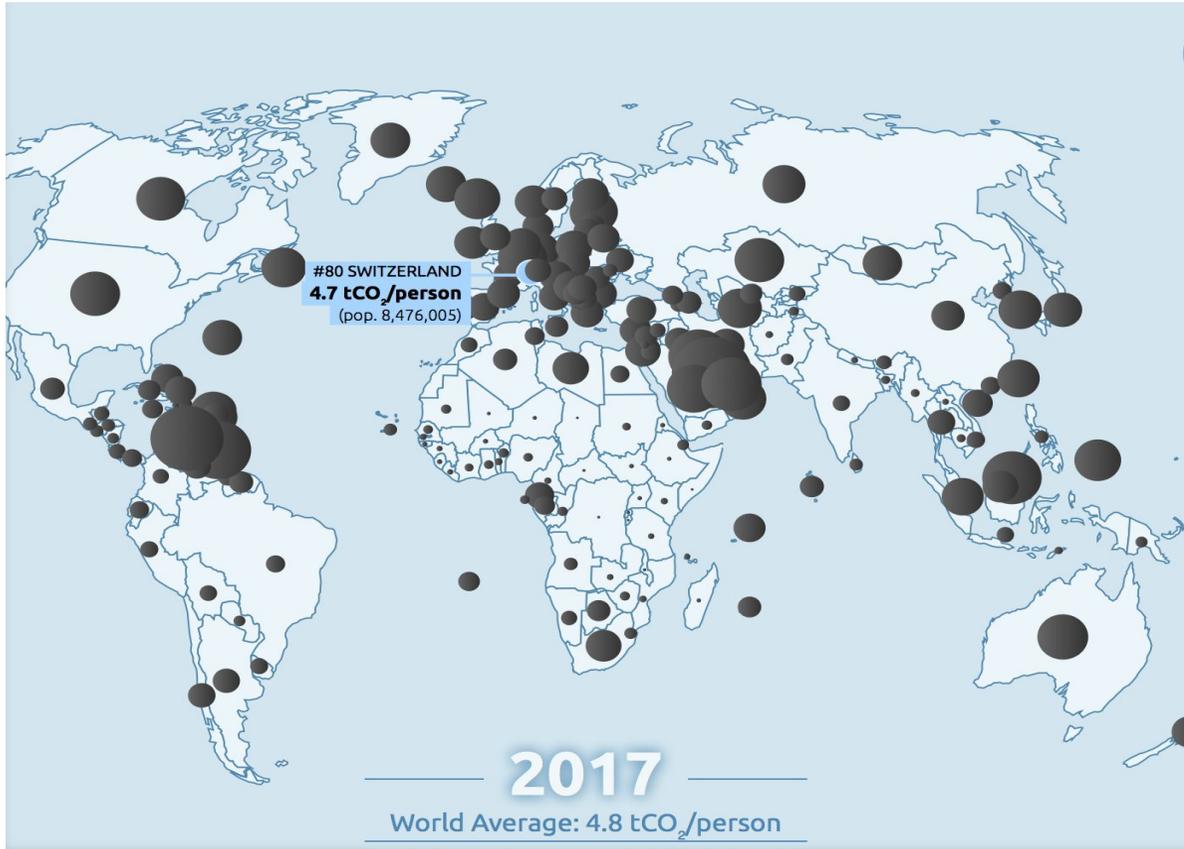


Climeworks, Hinwil: CO₂-Entnahme, aber sehr teuer (~500-600 CHF/tCO₂), Ziel: 100 CHF/tCO₂), Methoden zur CO₂-Speicherungen sind aber noch nicht gut etabliert



Aufforstung teil der Lösung, aber nicht überall: Kann in kalten Regionen (Schnee) zur lokalen Erwärmung führen; dauert lange; Feuer kann Wälder wieder zerstören





Schweiz

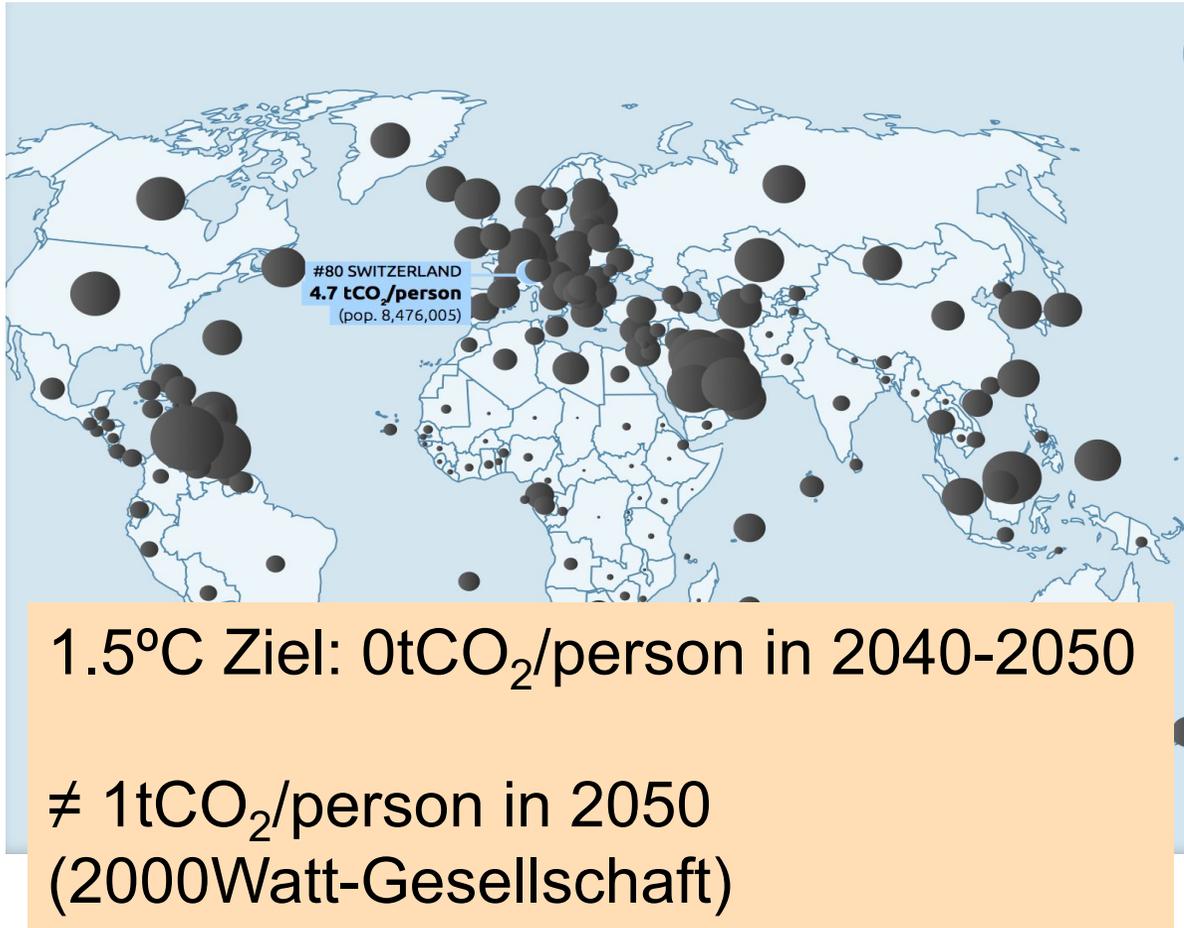
CO₂-Emissionen, Inland:
ca. **4.7 tCO₂/person**

“CO₂-equivalent”
Emissionen, Inland:
ca. **6tCO₂/person**

“CO₂-equivalent”
Emissionen, inkl. Ausland:
ca. **14tCO₂/person**

Nicht einbegriffen:
Flüge/Schiffe

(BAFU)



Schweiz

CO₂-Emissionen, Inland:
ca. **4.7 tCO₂/person**

“CO₂-equivalent”
Emissionen, Inland:
ca. **6tCO₂/person**

“CO₂-equivalent”
Emissionen, inkl. Ausland:
ca. **14tCO₂/person**

Nicht einbegriffen:
Flüge/Schiffe

(BAFU)

Was heisst 0tCO₂/Person in 2040-2050?

- Energiesparmassnahmen sind wichtig, aber genügen nicht

"Kaya identity":

$$F = P \times \frac{G}{P} \times \frac{E}{G} \times \frac{F}{E}$$

F: globale CO₂ Emissionen

P: Weltbevölkerung

G: Bruttoinlandprodukt

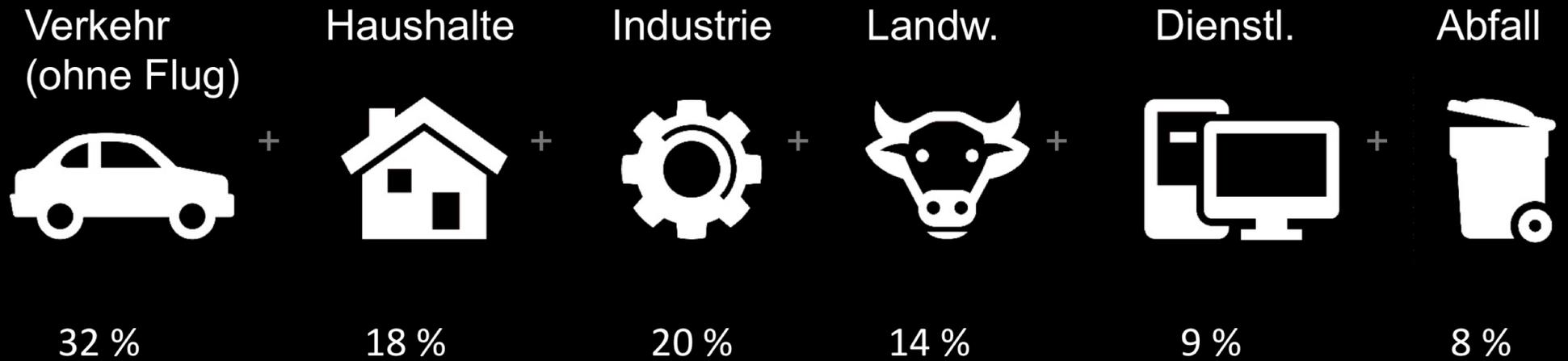
E: Weltenergieproduktion

F/E: Carbon footprint of energy

E/G: Energy intensity of GDP

Langfristig: F/E wichtiger als E/G (E/G=0 ist nicht möglich!)

Woher stammen die Schweizer Emissionen?



(Statistik: BAFU, 2015)

(Slide nach E. Fischer, ETH Zurich)

- Preise von Erneuerbaren Energien sind gesunken
- Aus der Sicht vom Klimawandel:
 - Mehr als 2000 Watt/pro Person sind ok wenn die Energie keine CO₂-Emissionen verursacht
 - Besser wäre CO₂-Ziel: Bis 2050, 0 Tonne CO₂ pro Person
 - Elektrifizierung des Energieverbrauchs, CO₂-freier Energie-Herstellung



- Preise von Erneuerbaren Energien sind gesunken
- Aus der Sicht vom Klimawandel:
 - Mehr als 2000 Watt/pro Person sind ok wenn die Energie keine CO₂-Emissionen verursacht
 - Besser wäre CO₂-Ziel: Bis 2050, 0 Tonne CO₂ pro Person
 - Elektrifizierung des Energieverbrauchs, CO₂-freier Energie-Herstellung
- Zu berücksichtigen: Finanzflüssen, “divestment” (zentrale Rolle der Schweiz im Markt der fossilen Energieträger)



Cross-Chapter Box 8, Table 2 | Storylines of possible worlds resulting from different mitigation options. The storylines build upon Cross-Chapter Box 8, Table 1 and the assessments of Chapters 1–5. Only a few of the many possible storylines were chosen and they are presented for illustrative purposes.

<p>Scenario 1 [one possible storyline among best-case scenarios]:</p> <p>Mitigation: early move to decarbonization, decarbonization designed to minimize land footprint, coordination and rapid action of the world’s nations towards 1.5°C goal by 2100</p> <p>Internal climate variability: probable (66%) best-case outcome for global and regional climate responses</p>	<p>In 2020, strong participation and support for the Paris Agreement and its ambitious goals for reducing CO₂ emissions by an almost unanimous international community led to a time frame for net zero emissions that is compatible with halting global warming at 1.5°C by 2100.</p> <p>There is strong participation in all major world regions at the national, state and/or city levels. Transport is strongly decarbonized through a shift to electric vehicles, with more cars with electric than combustion engines being sold by 2025 (Chapter 2, Section 2.4.3; Chapter 4, Section 4.3.3). Several industry-sized plants for carbon capture and storage are installed and tested in the 2020s (Chapter 2, Section 2.4.2; Chapter 4, Sections 4.3.4 and 4.3.7). Competition for land between bioenergy cropping, food production, and biodiversity conservation is minimized by sourcing bioenergy for carbon capture and storage from agricultural wastes, algae and kelp farms (Cross-Chapter Box 7 in Chapter 3; Chapter 4, Section 4.3.2). Agriculture is intensified in countries with coordinated planning associated with a drastic decrease in food waste (Chapter 2, Section 2.4.4; Chapter 4, Section 4.3.2). This leaves many natural ecosystems relatively intact, supporting continued provision of most ecosystem services, although relocation of species towards higher latitudes and elevations still results in changes in local biodiversity in many regions, particularly in mountain, tropical, coastal and Arctic ecosystems (Chapter 3, Section 3.4.3). Adaptive measures such as the establishment of corridors for the movement of species and parts of ecosystems become a central practice within conservation management (Chapter 3, Section 3.4.3; Chapter 4, Section 4.3.2). The movement of species presents new challenges for resource management as novel ecosystems, as well as pests and disease, increase (Cross-Chapter Box 6 in Chapter 3). Crops are grown on marginal land, no-till agriculture is deployed, and large areas are reforested with native trees (Chapter 2, Section 2.4.4; Chapter 3, Section 3.6.2; Cross-Chapter Box 7 in Chapter 3; Chapter 4, Section 4.3.2). Societal preference for healthy diets reduces meat consumption and associated GHG emissions (Chapter 2, Section 2.4.4; Chapter 4, Section 4.3.2; Cross-Chapter Box 6 in Chapter 3).</p>
---	---

(IPCC SR15 Bericht)

Cross-Chapter Box 8, Table 2 | Storylines of possible worlds resulting from different mitigation options. The storylines build upon Cross-Chapter Box 8, Table 1 and the assessments of Chapters 1–5. Only a few of the many possible storylines were chosen and they are presented for illustrative purposes.

<p>Scenario 1 [one possible storyline among best-case scenarios]:</p> <p>Mitigation: early move to decarbonization, decarbonization designed to minimize land footprint, coordination and rapid action of the world’s nations towards 1.5°C goal by 2100</p> <p>Internal climate variability: probable (66%) best-case outcome for global and regional climate responses</p>	<p>In 2020, strong participation and support for the Paris Agreement and its ambitious goals for reducing CO₂ emissions by an almost unanimous international community led to a time frame for net zero emissions that is compatible with halting global warming at 1.5°C by 2100.</p> <p>There is strong participation in all major world regions at the national, state and/or city levels. Transport is strongly decarbonized through a shift to electric vehicles, with more cars with electric than combustion engines being sold by 2025 (Chapter 2, Section 2.4.3; Chapter 4, Section 4.3.3). Several industry-sized plants for carbon capture and storage are installed and tested in the 2020s (Chapter 2, Section 2.4.2; Chapter 4, Sections 4.3.4 and 4.3.7). Competition for land between bioenergy cropping, food production, and biodiversity conservation is minimized by sourcing bioenergy for carbon capture and storage from agricultural wastes, algae and kelp farms (Cross-Chapter Box 7 in Chapter 3; Chapter 4, Section 4.3.2). Agriculture is intensified in countries with coordinated planning associated with a drastic decrease in food waste (Chapter 2, Section 2.4.4; Chapter 4, Section 4.3.2). This leaves many natural ecosystems relatively intact, supporting continued provision of most ecosystem services, although relocation of species towards higher latitudes and elevations still results in changes in local biodiversity in many regions, particularly in mountain, tropical, coastal and Arctic ecosystems (Chapter 3, Section 3.4.3). Adaptive measures such as the establishment of corridors for the movement of species and parts of ecosystems become a central practice within conservation management (Chapter 3, Section 3.4.3; Chapter 4, Section 4.3.2). The movement of species presents new challenges for resource management as novel ecosystems, as well as pests and disease, increase (Cross-Chapter Box 6 in Chapter 3). Crops are grown on marginal land, no-till agriculture is deployed, and large areas are reforested with native trees (Chapter 2, Section 2.4.4; Chapter 3, Section 3.6.2; Cross-Chapter Box 7 in Chapter 3; Chapter 4, Section 4.3.2). Societal preference for healthy diets reduces meat consumption and associated GHG emissions (Chapter 2, Section 2.4.4; Chapter 4, Section 4.3.2; Cross-Chapter Box 6 in Chapter 3).</p>
---	---

(IPCC SR15 Bericht)

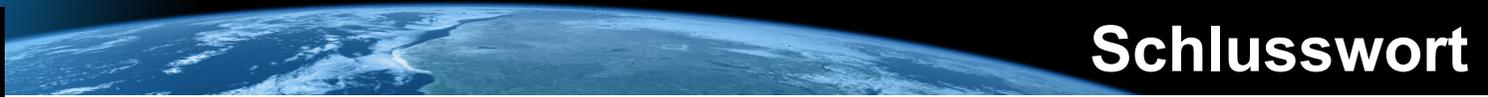
- 2025: Mehr Elektro-autos verkauft als Autos mit Verbrennungsmotoren
- 2020s: Installationen für CO₂-Aufnahme getestet und in Betrieb genommen
- Nutzungskonflikten für Landressourcen minimiert: zB Bioenergieproduktion und CO₂ aufnahme von Nahrungsmittelabfälle und Algen

Cross-Chapter Box 8, Table 2 | Storylines of possible worlds resulting from different mitigation options. The storylines build upon Cross-Chapter Box 8, Table 1 and the assessments of Chapters 1–5. Only a few of the many possible storylines were chosen and they are presented for illustrative purposes.

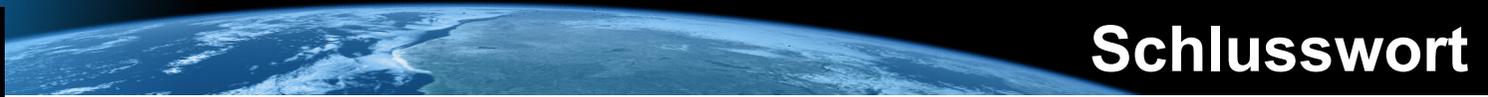
<p>Scenario 1 [one possible storyline among best-case scenarios]:</p> <p>Mitigation: early move to decarbonization, decarbonization designed to minimize land footprint, coordination and rapid action of the world’s nations towards 1.5°C goal by 2100</p> <p>Internal climate variability: probable (66%) best-case outcome for global and regional climate responses</p>	<p>In 2020, strong participation and support for the Paris Agreement and its ambitious goals for reducing CO₂ emissions by an almost unanimous international community led to a time frame for net zero emissions that is compatible with halting global warming at 1.5°C by 2100.</p> <p>There is strong participation in all major world regions at the national, state and/or city levels. Transport is strongly decarbonized through a shift to electric vehicles, with more cars with electric than combustion engines being sold by 2025 (Chapter 2, Section 2.4.3; Chapter 4, Section 4.3.3). Several industry-sized plants for carbon capture and storage are installed and tested in the 2020s (Chapter 2, Section 2.4.2; Chapter 4, Sections 4.3.4 and 4.3.7). Competition for land between bioenergy cropping, food production, and biodiversity conservation is minimized by sourcing bioenergy for carbon capture and storage from agricultural wastes, algae and kelp farms (Cross-Chapter Box 7 in Chapter 3; Chapter 4, Section 4.3.2). Agriculture is intensified in countries with coordinated planning associated with a drastic decrease in food waste (Chapter 2, Section 2.4.4; Chapter 4, Section 4.3.2). This leaves many natural ecosystems relatively intact, supporting continued provision of most ecosystem services, although relocation of species towards higher latitudes and elevations still results in changes in local biodiversity in many regions, particularly in mountain, tropical, coastal and Arctic ecosystems (Chapter 3, Section 3.4.3). Adaptive measures such as the establishment of corridors for the movement of species and parts of ecosystems become a central practice within conservation management (Chapter 3, Section 3.4.3; Chapter 4, Section 4.3.2). The movement of species presents new challenges for resource management as novel ecosystems, as well as pests and disease, increase (Cross-Chapter Box 6 in Chapter 3). Crops are grown on marginal land, no-till agriculture is deployed, and large areas are reforested with native trees (Chapter 2, Section 2.4.4; Chapter 3, Section 3.6.2; Cross-Chapter Box 7 in Chapter 3; Chapter 4, Section 4.3.2). Societal preference for healthy diets reduces meat consumption and associated GHG emissions (Chapter 2, Section 2.4.4; Chapter 4, Section 4.3.2; Cross-Chapter Box 6 in Chapter 3).</p>
---	---

(IPCC SR15 Bericht)

- 2025: Mehr Elektro-autos verkauft als Autos mit Verbrennungsmotoren
- 2020s: Installationen für CO₂-Aufnahme getestet und in Betrieb genommen
- Nutzungskonflikten für Landressourcen minimiert: zB Bioenergieproduktion und CO₂ aufnahme von Nahrungsmittelabfälle und Algen
- Intensivierung der Landwirtschaft, drastische Reduktion in Nahrungsmittelabfälle
- Landwirtschaft: Direktsaat, Benützung von zusätzlichen Landgebieten
- Aufforstung mit einheimischen Bäumen
- Gesellschaftliche Präferenz für “gesunde Diäten”, reduziertes Fleischkonsum



- **Jede +0.5°C Erwärmung macht einen Unterschied und ist irreversibel.**
- Eine globale Erwärmung von mehr als +1.5°C führt zu irreversiblen Schäden (Ökosysteme, Korallenriffe, Meeresspiegel, Schmelzen von Gletschern und Arktis/Antarktis).



- **Jede +0.5°C Erwärmung macht einen Unterschied und ist irreversibel.**
- Eine globale Erwärmung von mehr als +1.5°C führt zu irreversiblen Schäden (Ökosysteme, Korallenriffe, Meeresspiegel, Schmelzen von Gletschern und Arktis/Antarktis).
- **Eine Begrenzung der globalen Erwärmung auf +1.5°C braucht tiefgreifende Änderungen unserer Gesellschaft: Es ist nicht einfach, aber rein physikalisch noch möglich. Bisherige Emissionen allein zwingen uns nicht auf einer >+1.5°C Welt.**