

Tag der Nachhaltigkeit – der FH St. Pölten

Niederösterreich im Kontext des globalen Klimawandels mit seinen Folgen

Herbert Formayer

Institut für Meteorologie und Klimatologie
Universität für Bodenkultur, Wien

St. Pölten

4. Juni 2020

Klimawandel in Kurzform

Menschen;
Lebensstil

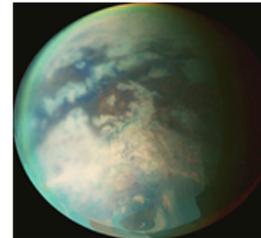


Emissionen



30 Gt CO₂/y

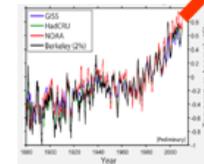
THG-Konzentration i.d.Atm.



398 ppm CO₂

Erwärmung

+2 °C?



Klimawandel

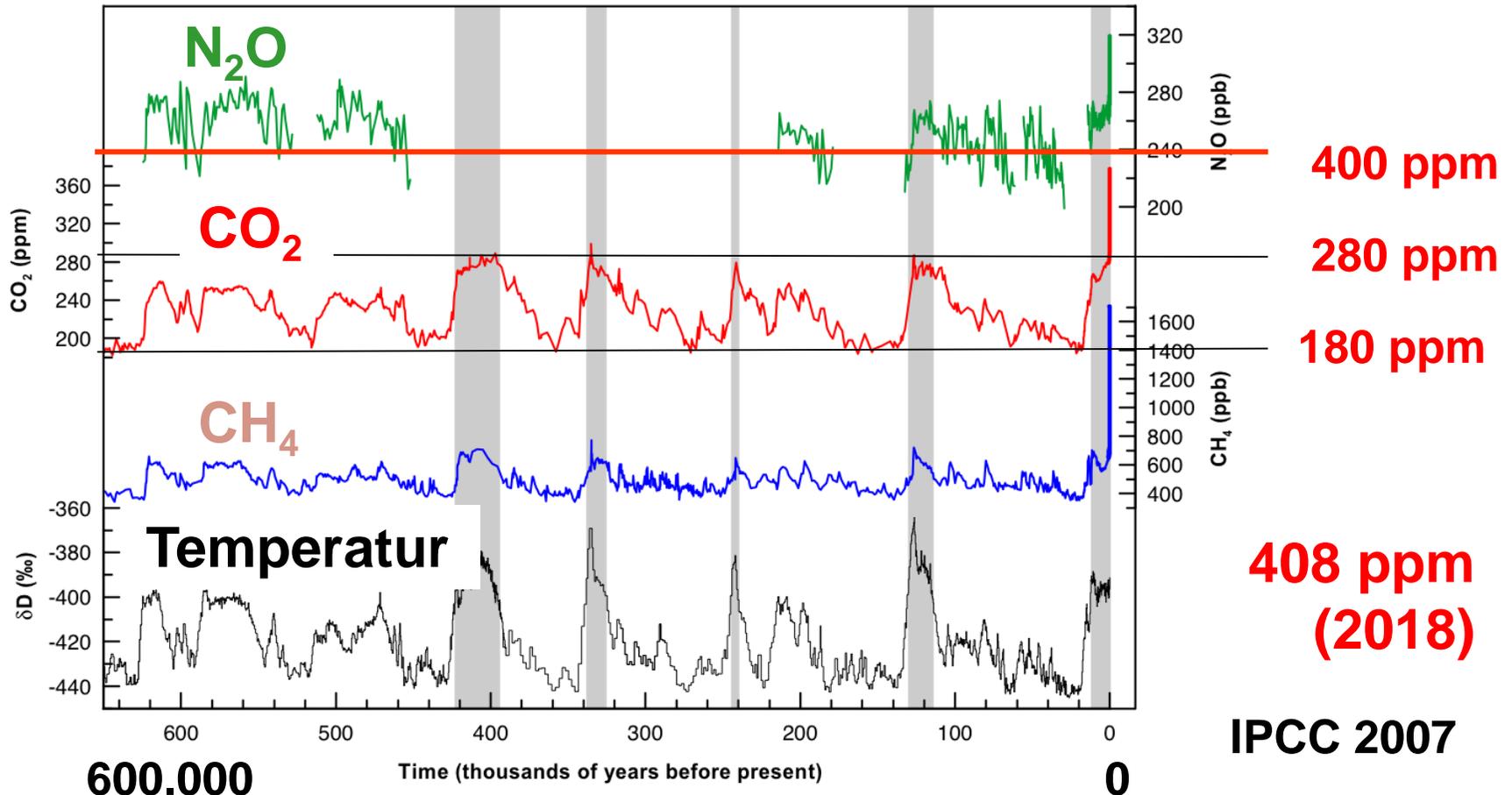


Auswirkungen



THG Konzentrationen (Eisbohrkerndaten)

Glacial-Interglacial Ice Core Data



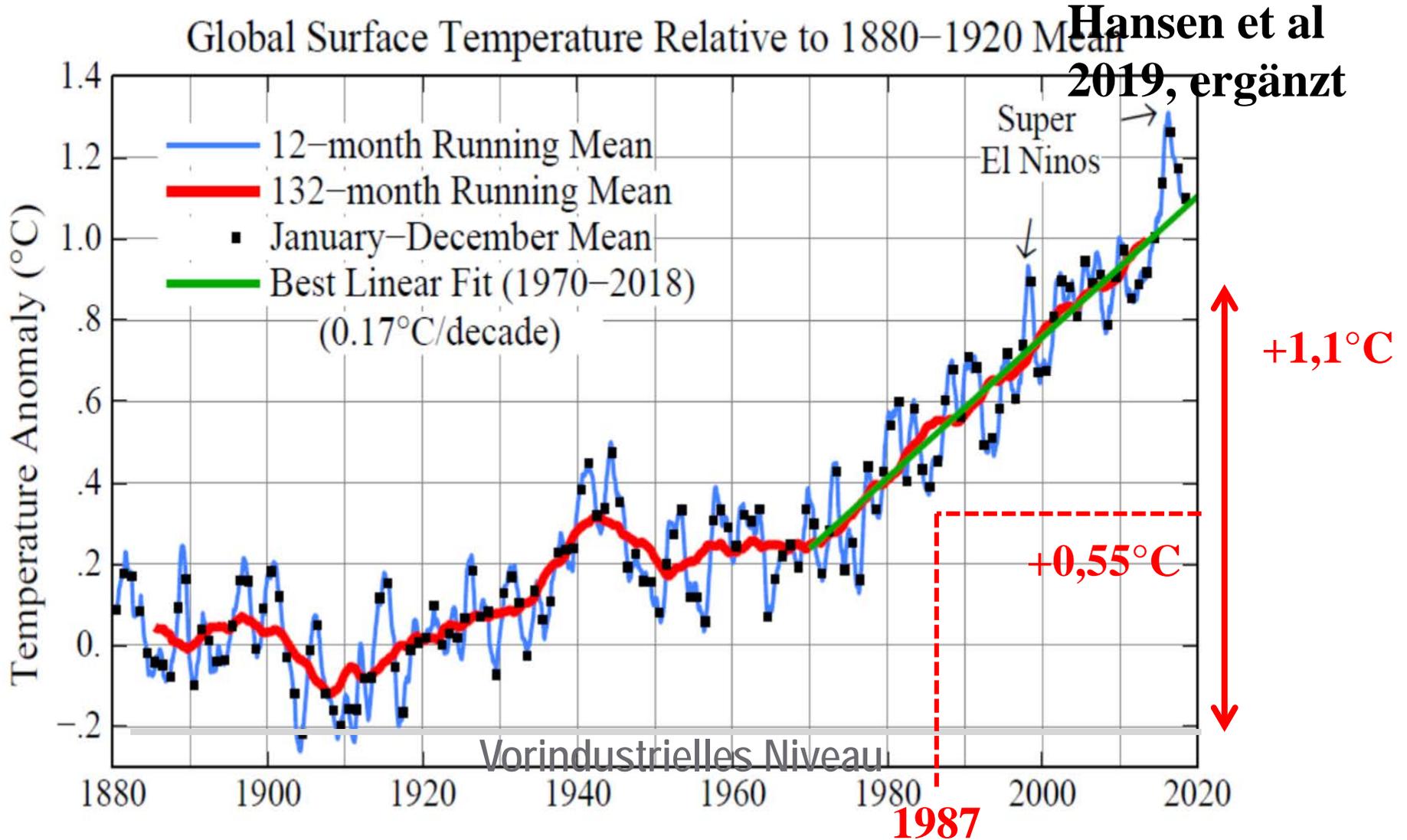
IPCC 2007

600.000

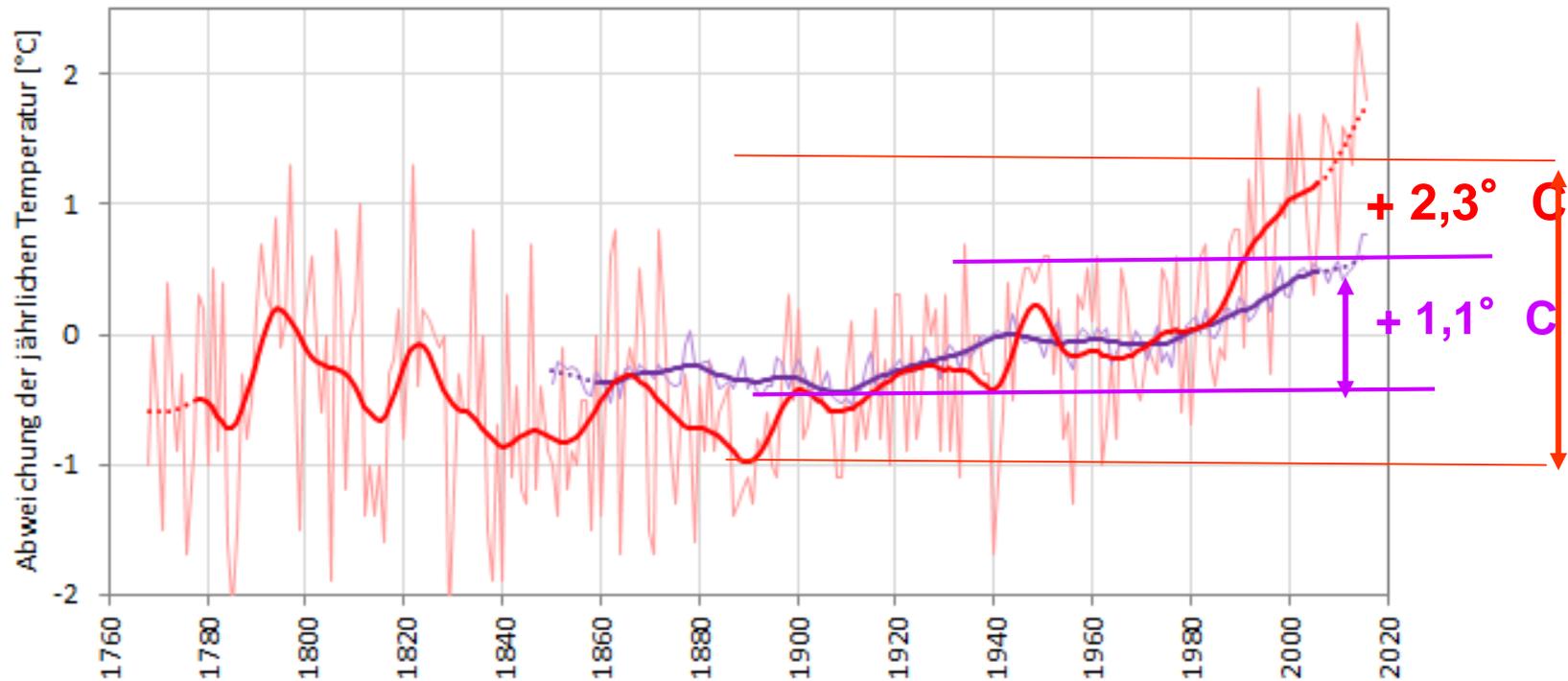
Time (thousands of years before present)

0

Temperaturanstieg global



Temperaturanomalie im Alpenraum 1768 – 2016 und global 1850 – 2016

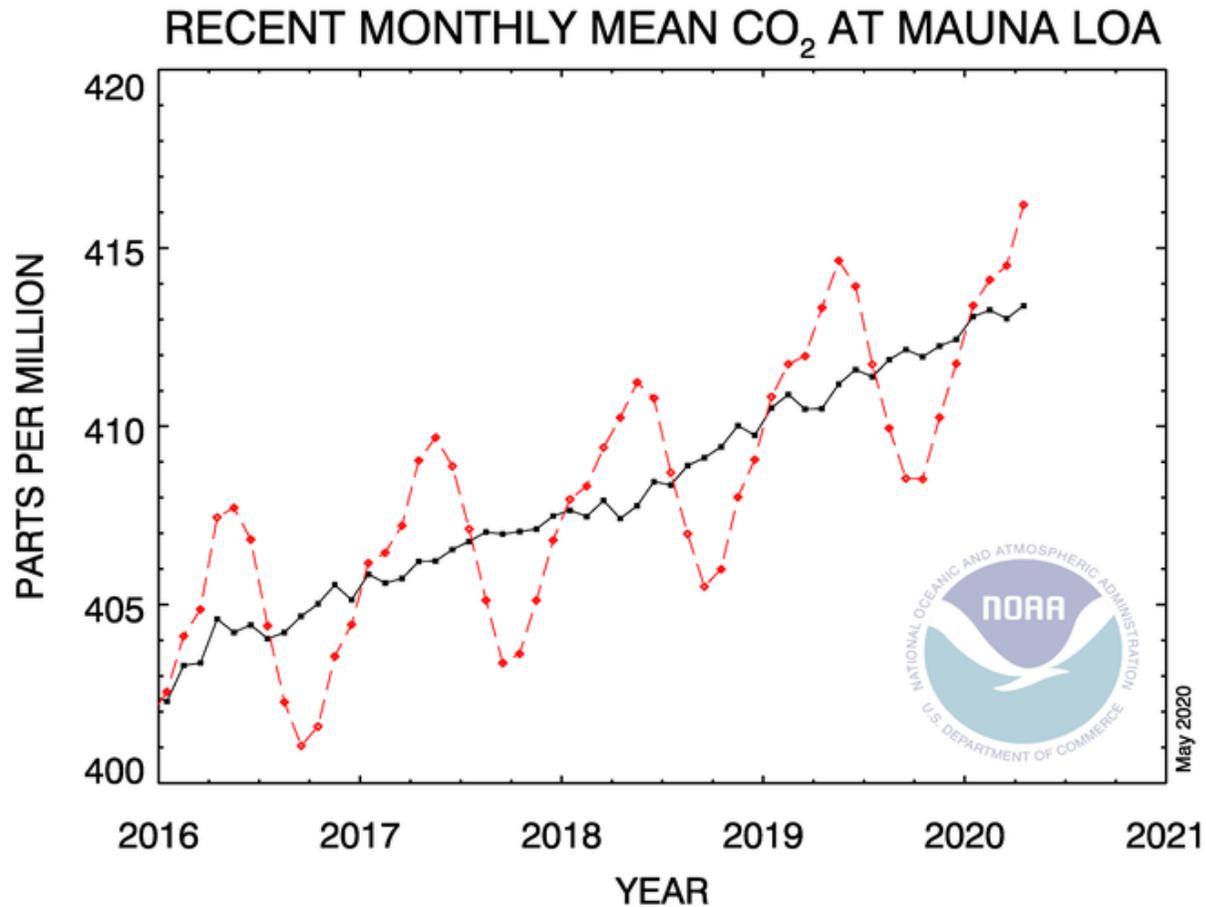


ZAMG 2017

Globale Notwendigkeiten

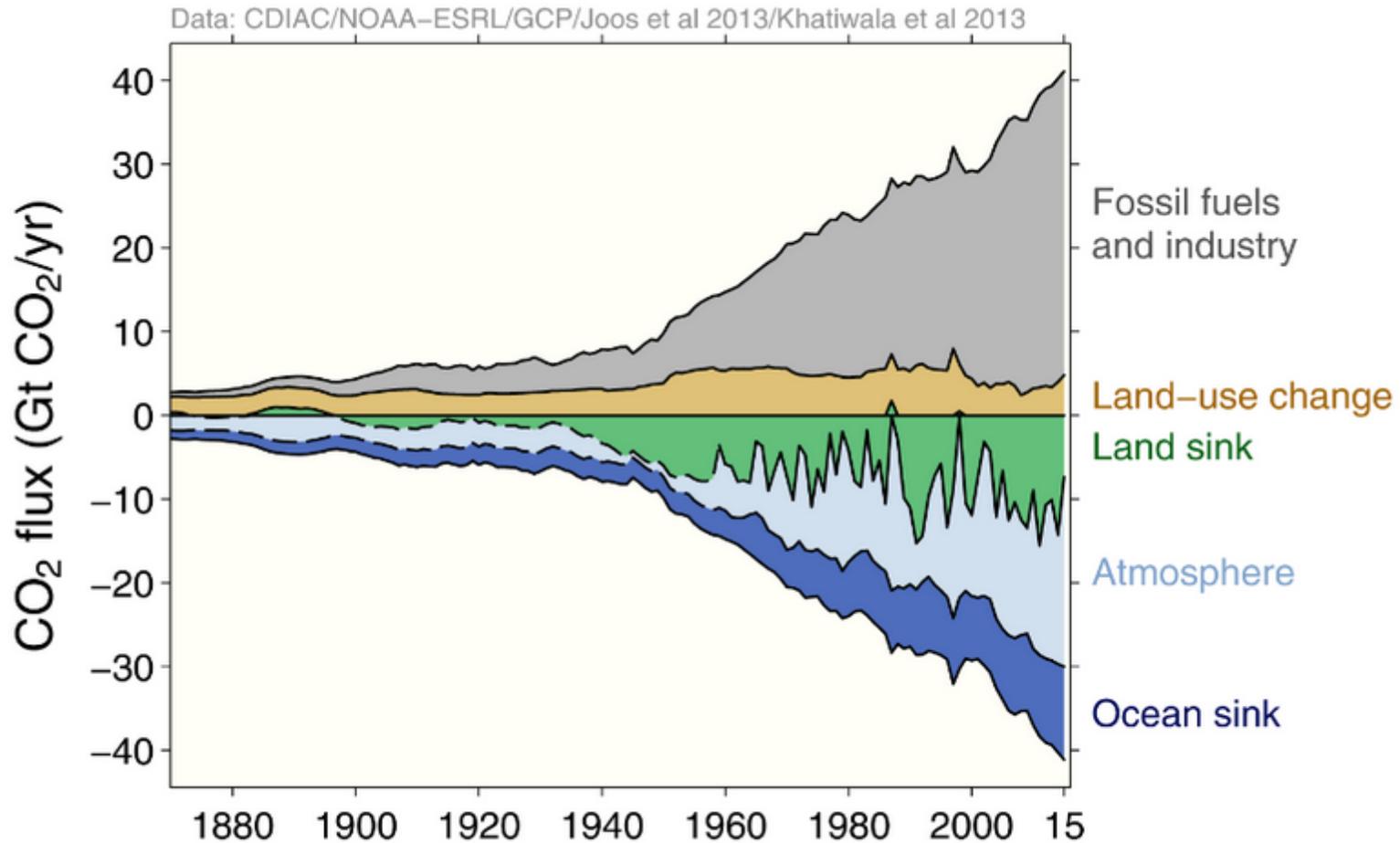
Quelle: NOAA 2020

Globale Notwendigkeiten



Quelle: NOAA 2020

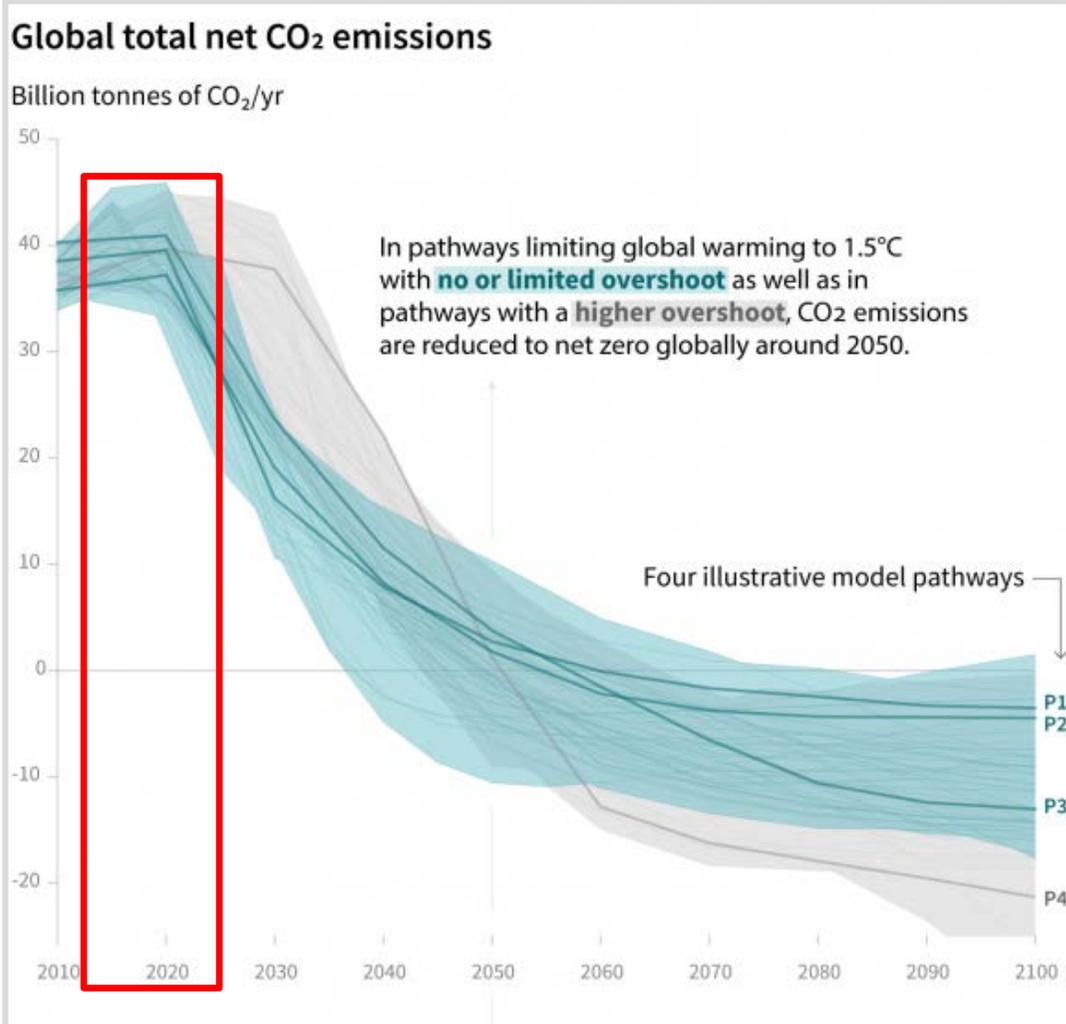
Globale Notwendigkeiten



CC BY-NC-ND
Global Carbon Project

Quelle: Global Carbon Projekt 2013

Globale Notwendigkeiten



Erreichen des 1.5 Grad Zieles:
Das Erreichen des 1.5 Grad
Zieles ist möglich!

Quelle: 1.5 Grad
Bericht IPCC 2018

Europäische Verpflichtung

INDC der Europäischen Union

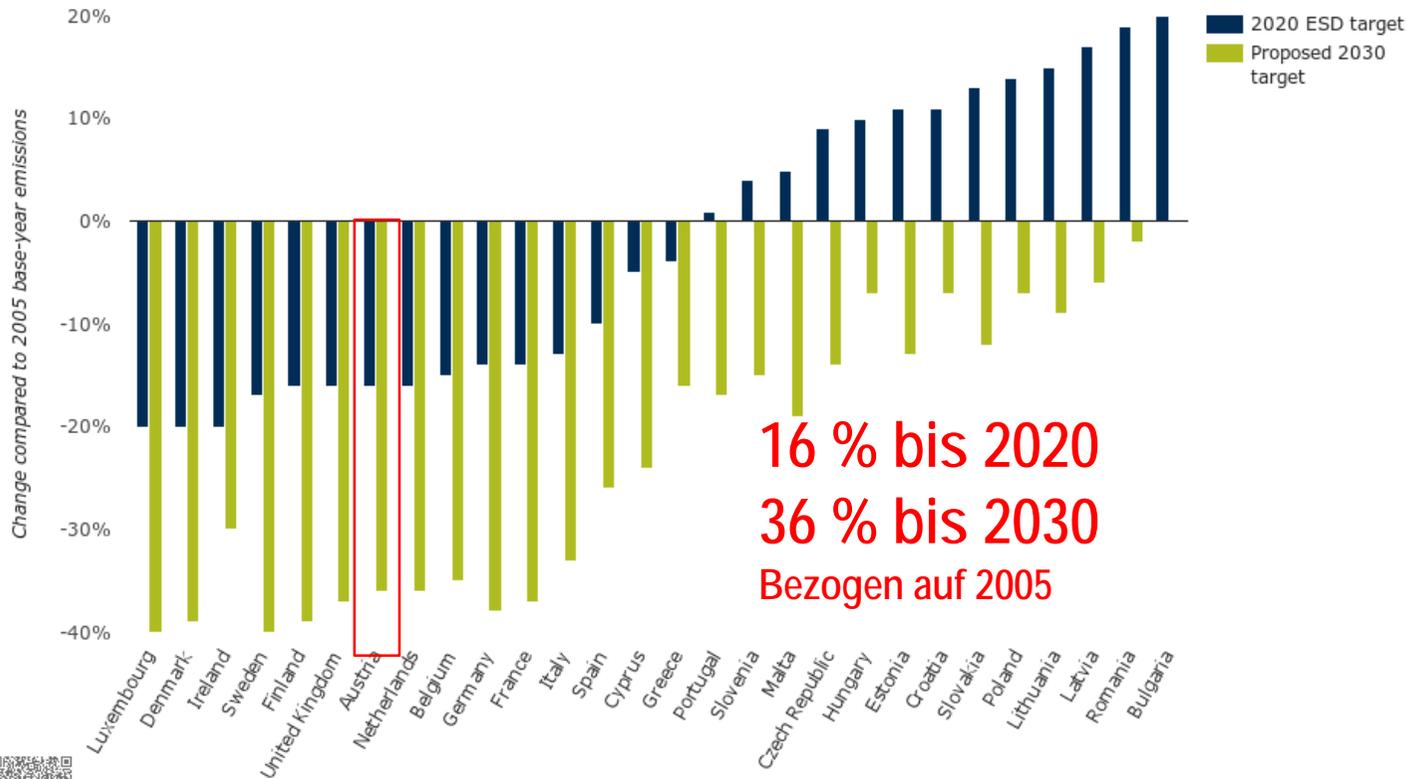
INDC=Intended Nationally Determined Contributions

“binding target of an at least 40% domestic reduction in greenhouse gas emissions by 2030 compared to 1990”

Europäische Verpflichtung

Lastenverteilung innerhalb der Europäischen Union

Chart – National 2020 targets under the Effort Sharing Decision (ESD) and proposed targets for 2030



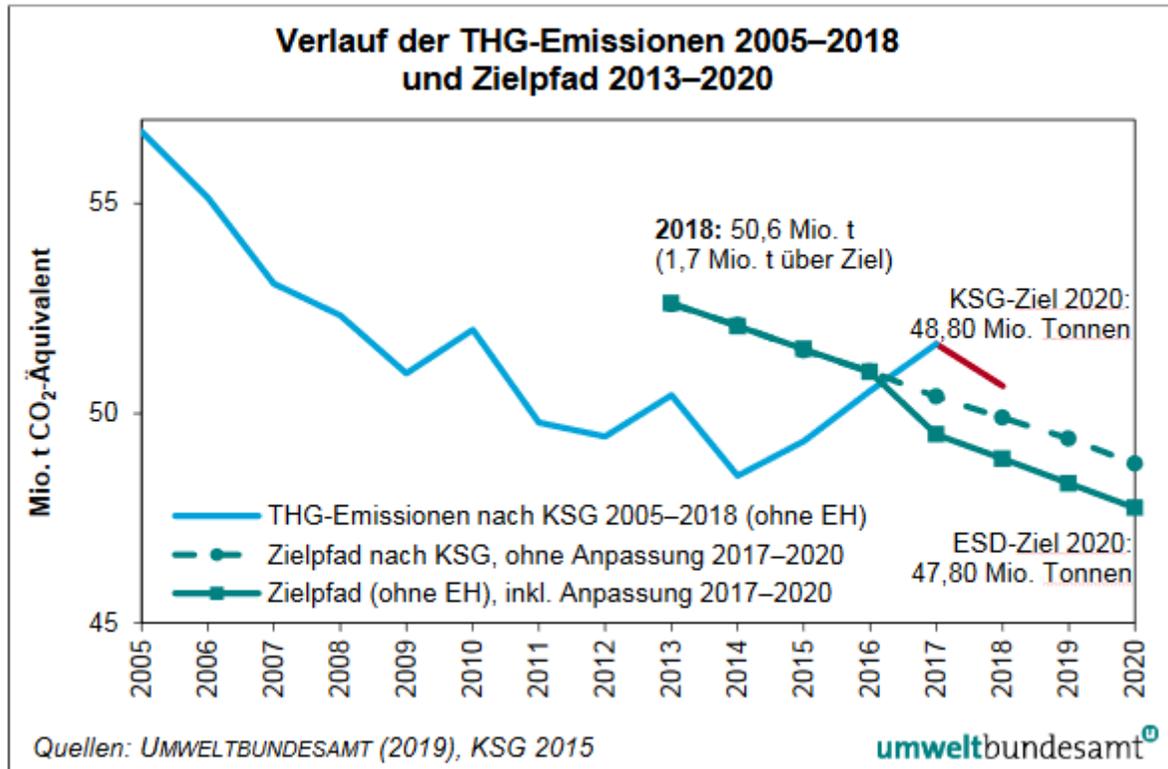
16 % bis 2020
36 % bis 2030
Bezogen auf 2005



Quelle: Europäische Umweltagentur

Europäische Verpflichtung

Entwicklung der Emissionen in Österreich

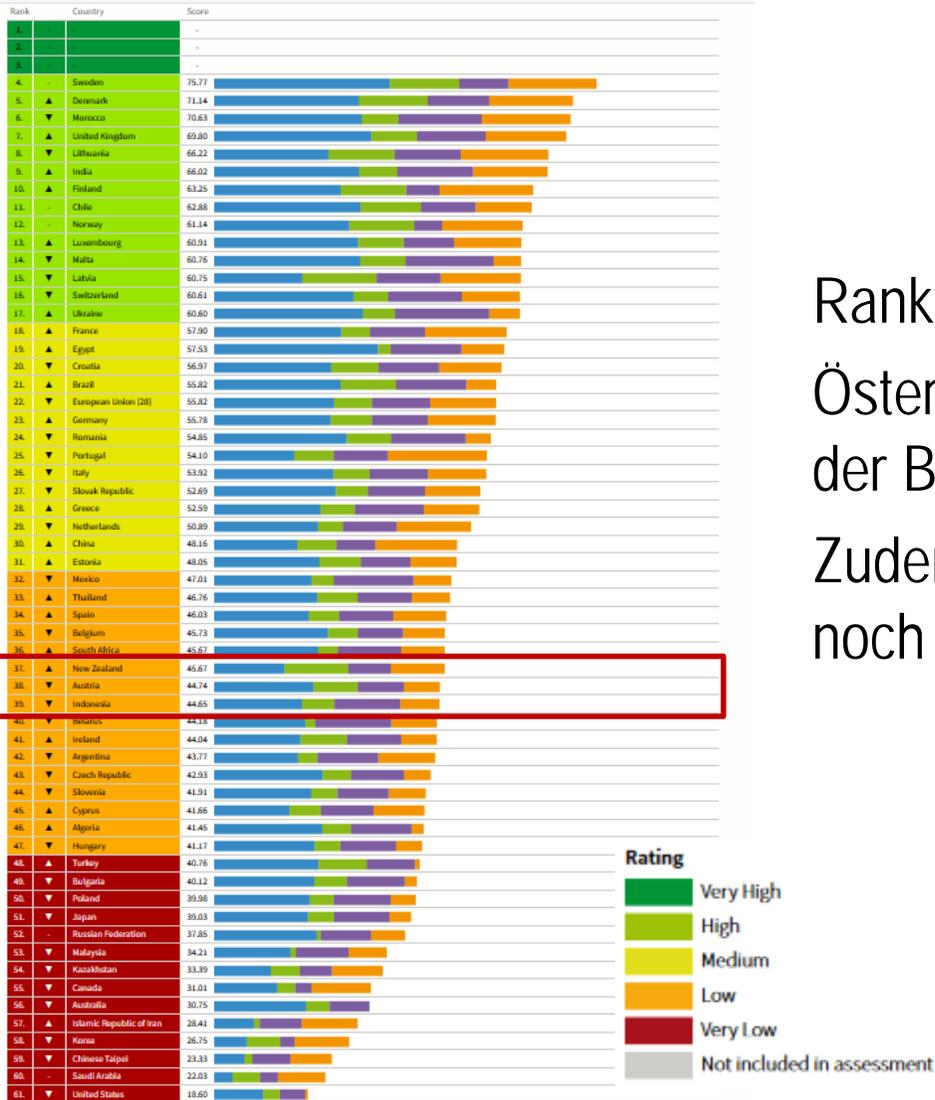


2018 lagen die österreichischen Emissionen um 1,7 Millionen Tonnen über dem Ziel für 2018 (ohne Emissionshandel)

2019 lagen sie nach Schätzungen von Eurostat um 2,8 % über 2018

Quelle: UBA 2019

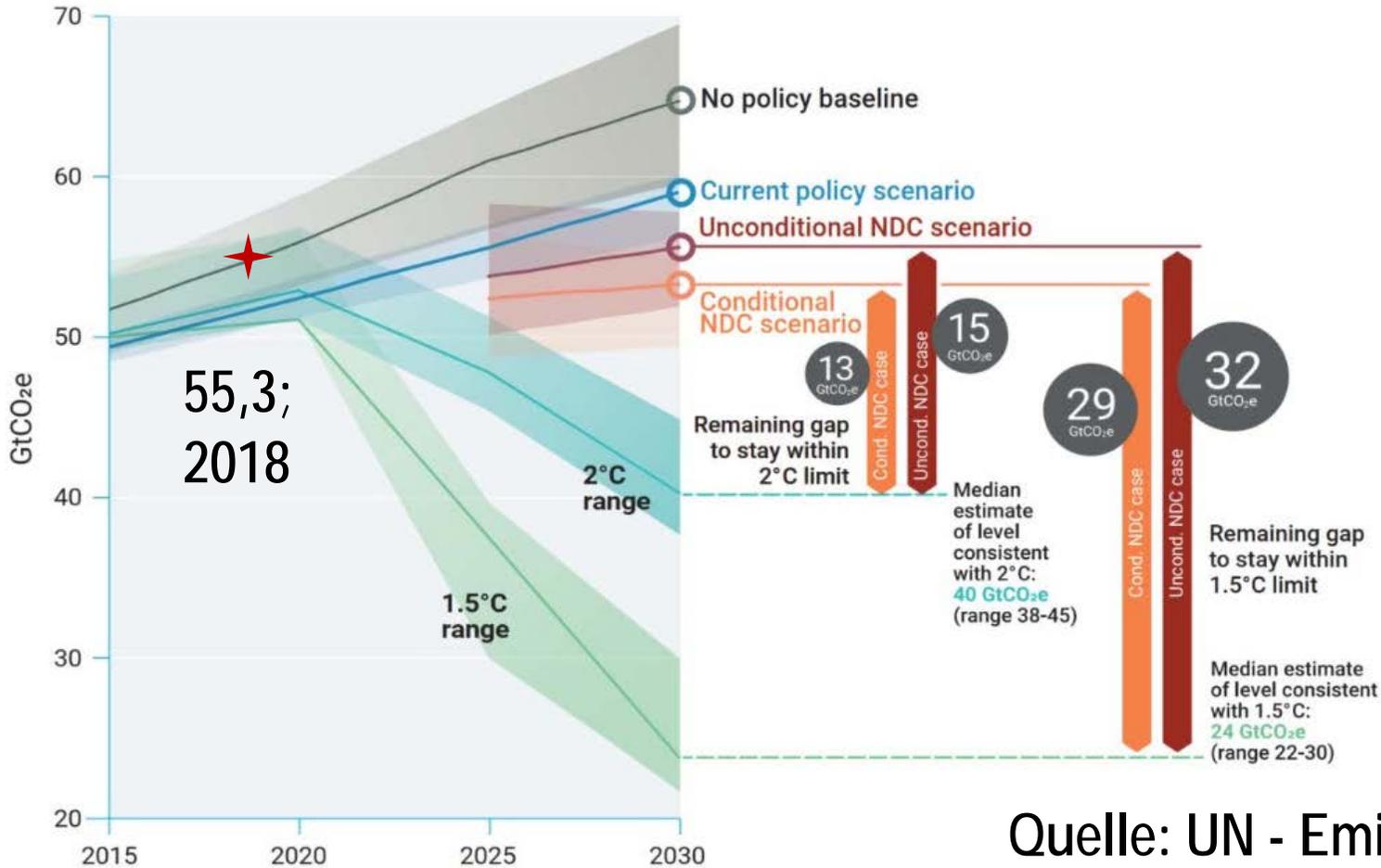
Internationale Klimaaktivitäten



Ranking von „German watch“
 Österreich nur Rang 38 aus 61 weltweit mit der Bewertung „niedrige“ Anstrengungen.
 Zudem sinkt Österreich im Ranking (2018 noch Rang 36)

Quelle: Germanwatch 2020

Internationale Klimaaktivitäten

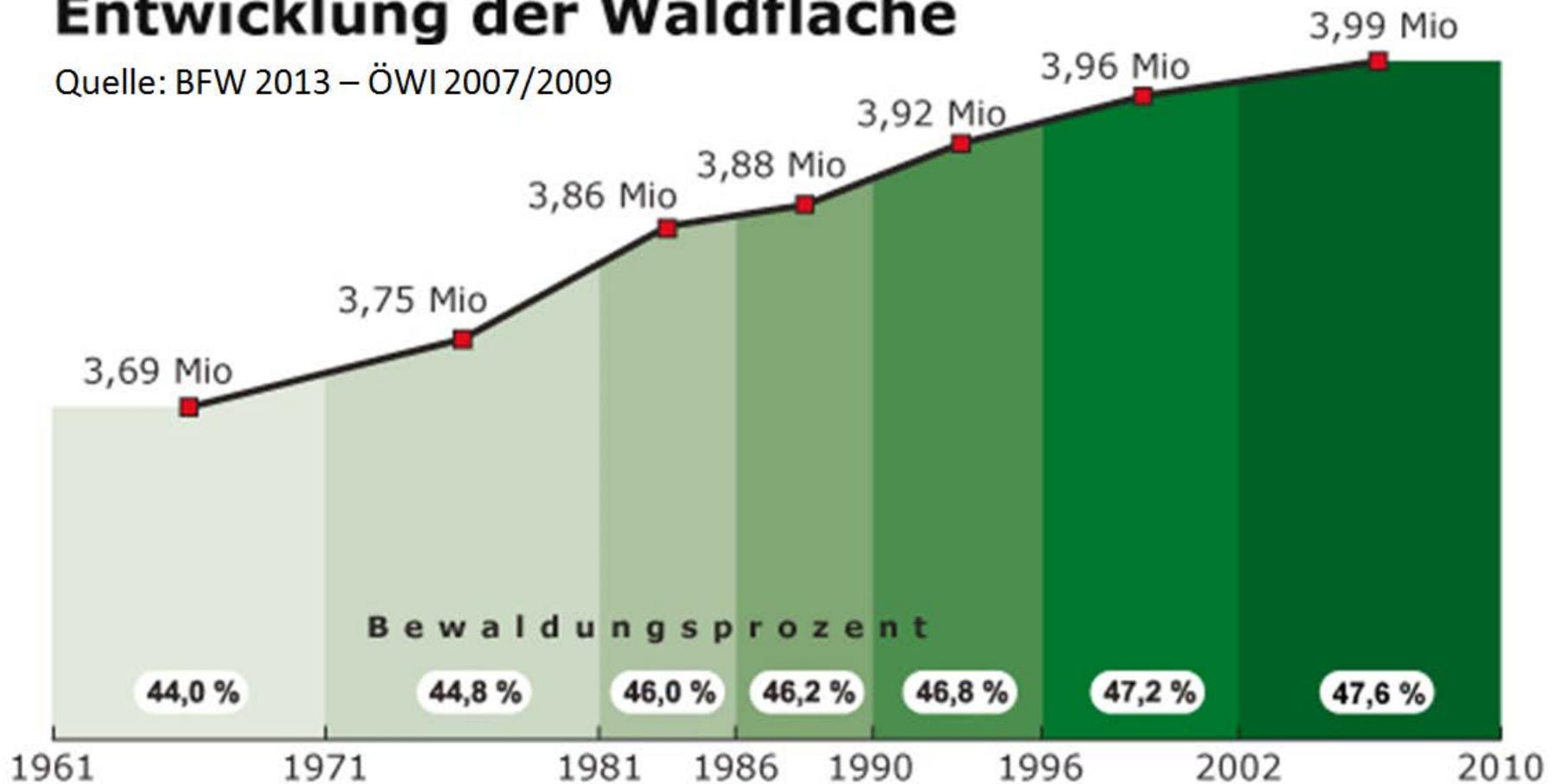


Quelle: UN - Emissions Gap Report 2018, PBL 2020

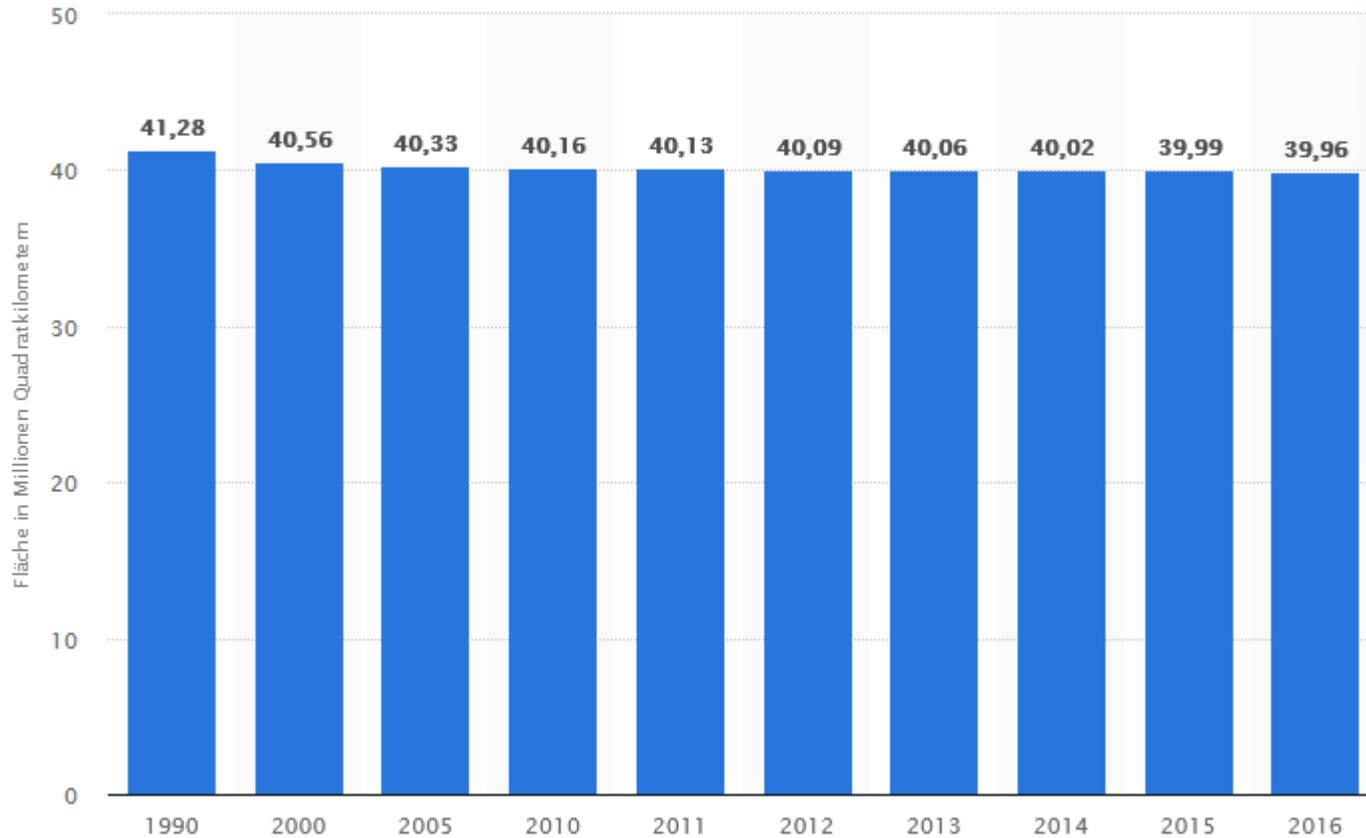
Beitrag Wald Österreich

Entwicklung der Waldfläche

Quelle: BFW 2013 – ÖWI 2007/2009



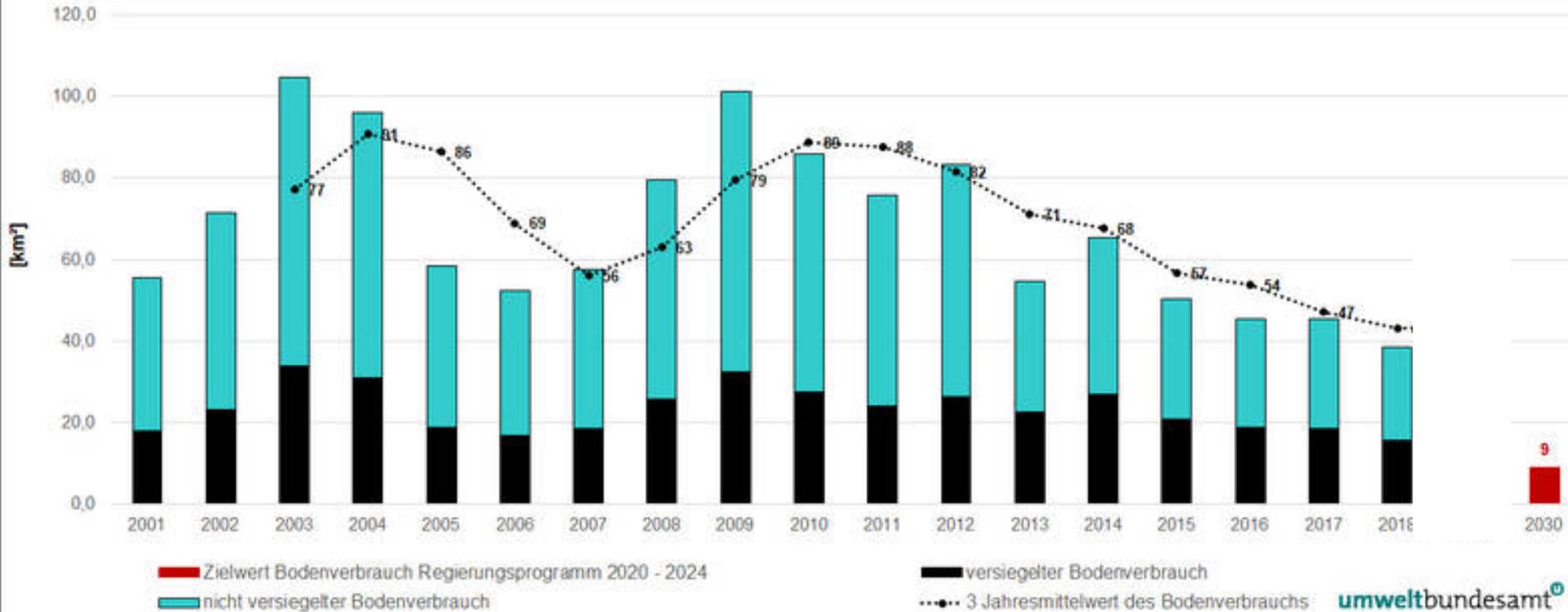
Beitrag Wald Weltweit



Quelle: Statistica 2020

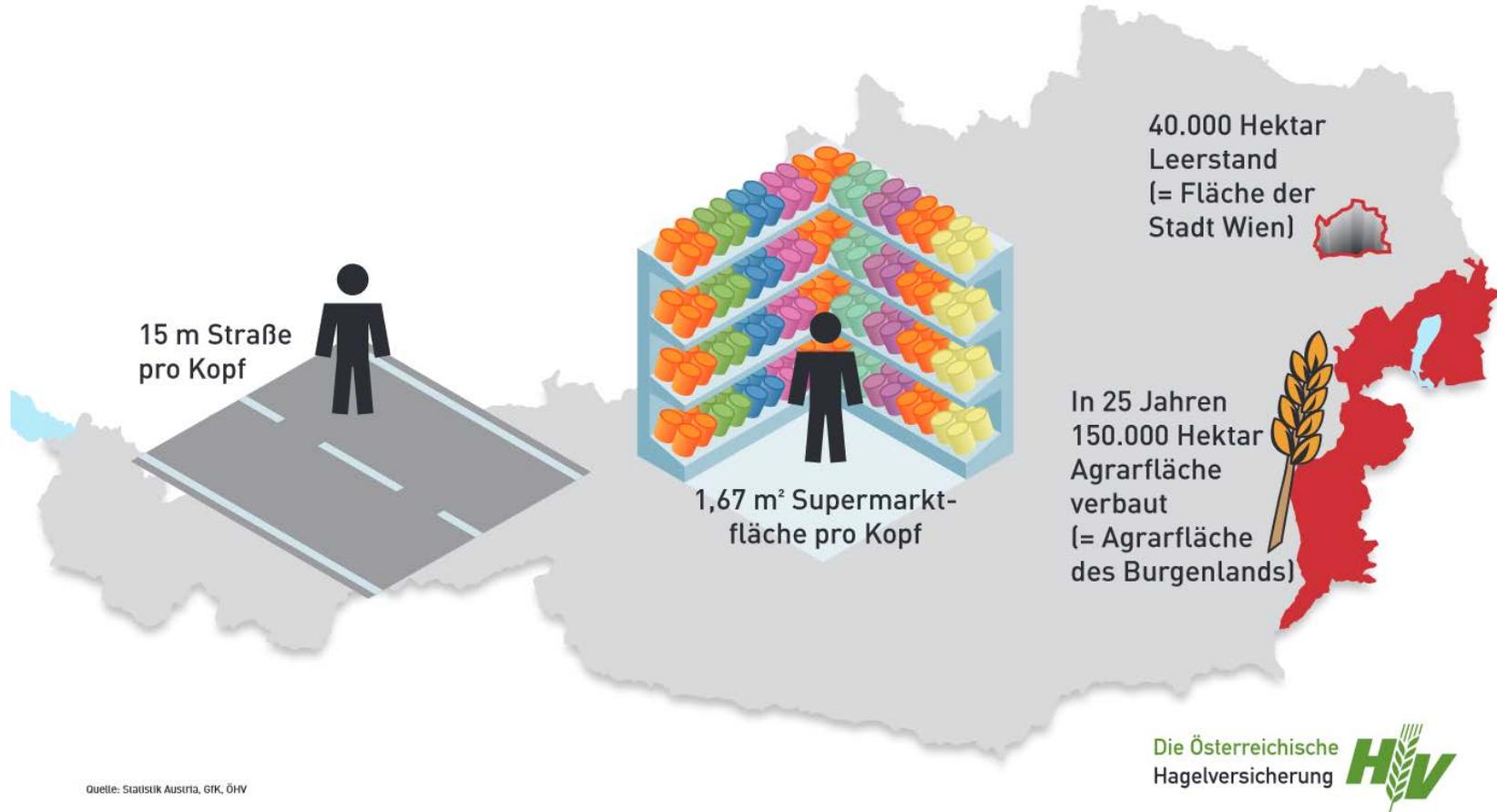
Beitrag Boden Österreich

Jährlicher Zuwachs des Bodenverbrauchs in Österreich [km²]



Beitrag Boden

Österreich ist Europameister beim Flächenverbrauch



Beitrag Boden und Wald Österreich

Letzten 20 Jahre:

Waldflächenzuwachs: 20.000 ha

Flächenversiegelung: 140.000 ha

Kann man die Wetterextreme der letzten Jahre mit dem Klimawandel in Verbindung bringen?

Beispiel Hitze und Trockenheit

Hitze und Trockenheit 2018



Borkenkäfer 2018 im Harz in Deutschland, aber auch bei uns im Wald- und Mühlviertel

Drahtwürmer bei der Kartoffel im Wald- und Mühlviertel
Foto: Schubinger

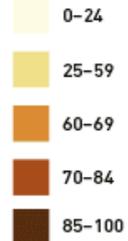


12.07.2020

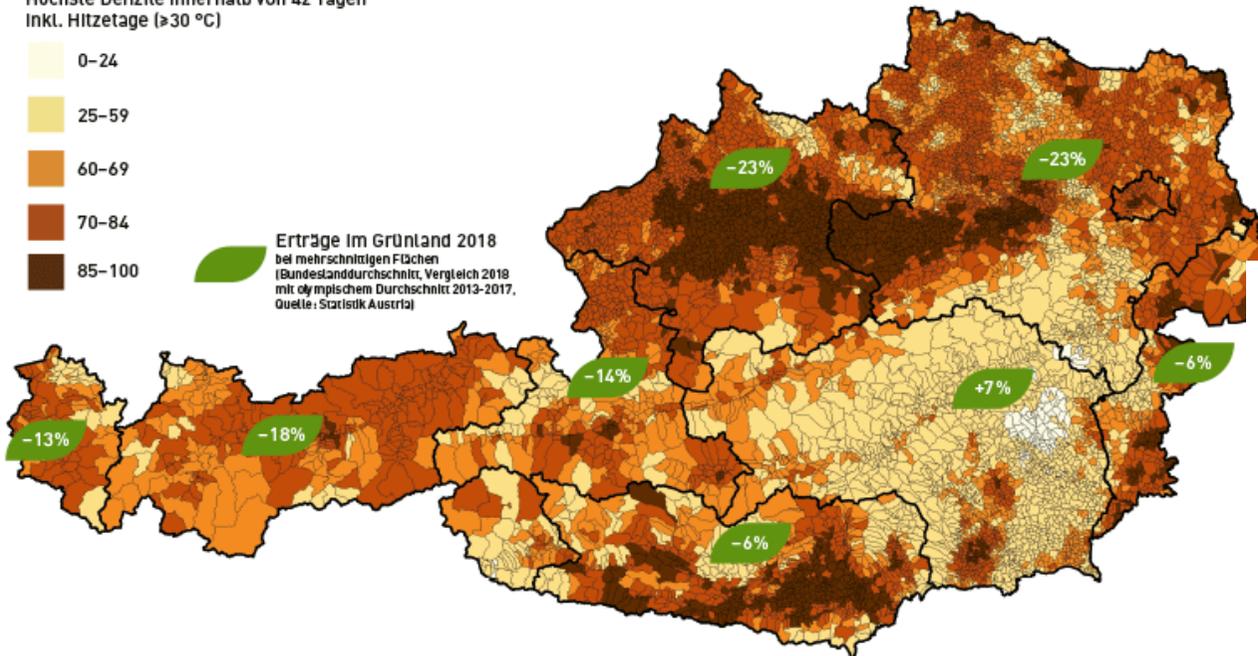
Hitze und Trockenheit 2018

Niederschlagsdefizite und Erträge im Grünland 2018 in Prozent

Höchste Defizite Innerhalb von 42 Tagen
Inkl. Hitzetage (≥ 30 °C)

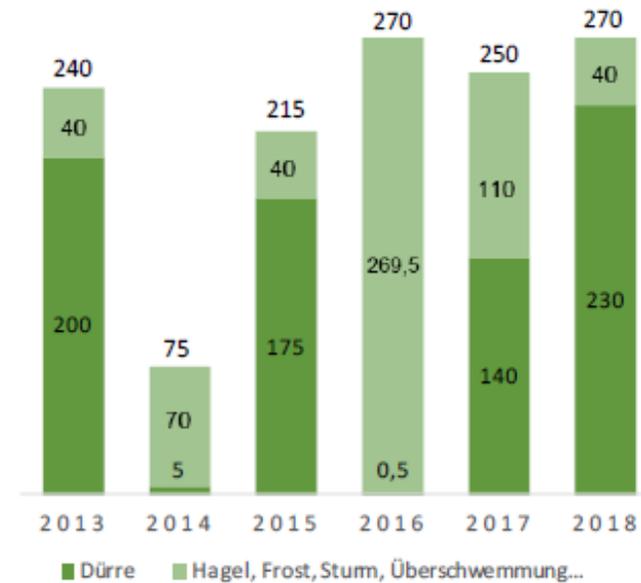


Erträge im Grünland 2018
bei mehrschichtigen Flächen
(Bundesländerdurchschnitt, Vergleich 2018
mit olympischem Durchschnitt 2013-2017,
Quelle: Statistik Austria)



Die Österreichische Hagelversicherung

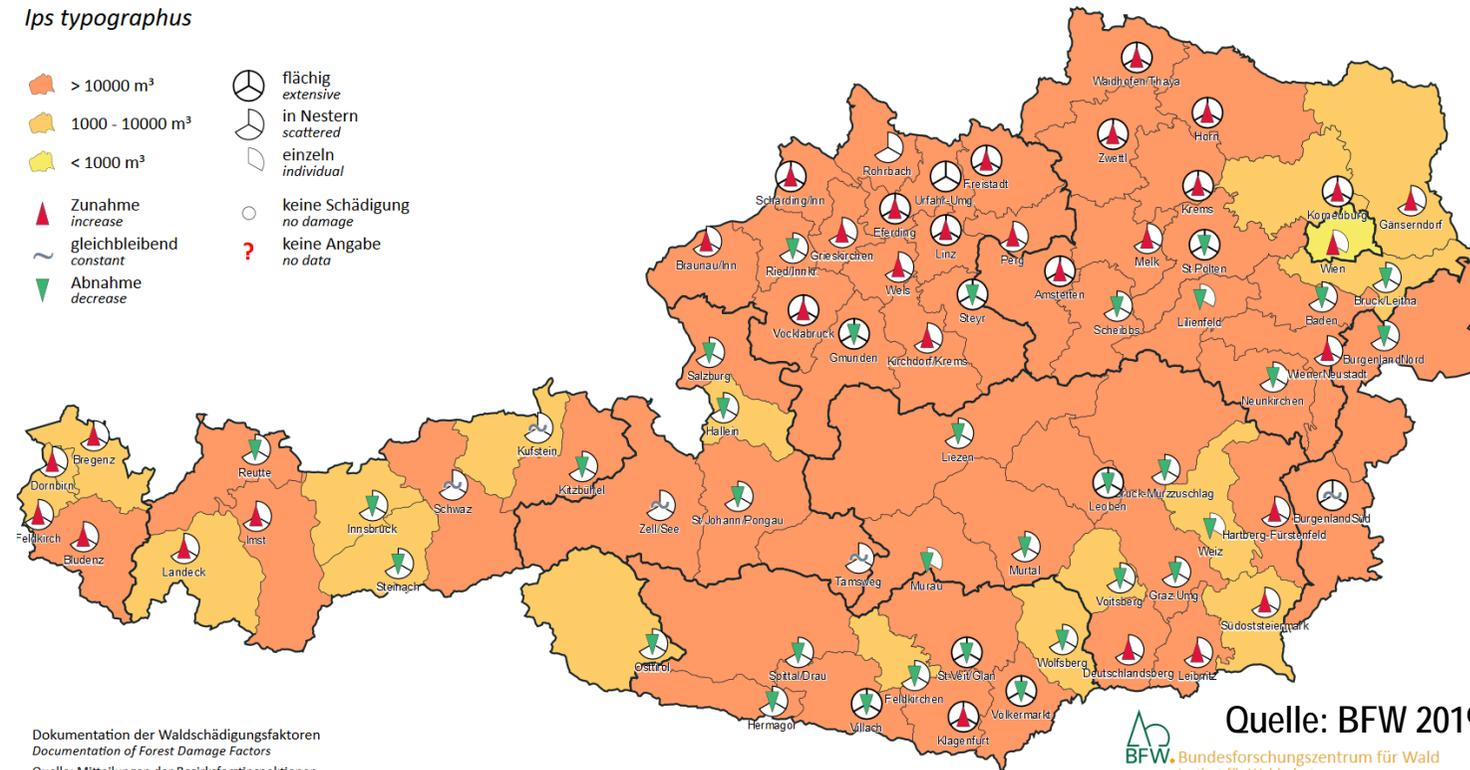
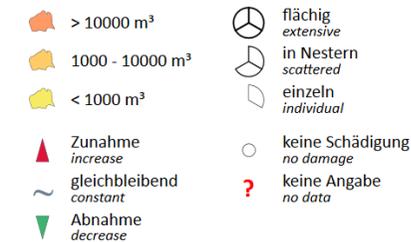
Gesamtschaden in der Landwirtschaft in Millionen Euro



Hitze und Trockenheit 2018

Borkenkäferschäden in Fichtenwäldern 2018

Buchdrucker 2018 *Ips typographus*



Mehr als 500.000 fm Schadholz allein in Oberösterreich.

Große Schadholzmengen auch in Tschechien und Deutschland führen zu einem starken Preisverfall.

Überwiegend Bauernwald betroffen.

Dokumentation der Waldschädigungsfaktoren
Documentation of Forest Damage Factors
Quelle: Mitteilungen der Bezirksforstinspektionen
Source: Data by forest districts
0 20 40 60 80 100 km

Quelle: BFW 2019
BFW Bundesforschungszentrum für Wald
Institut für Waldschutz
Austrian Research Centre for Forests
Department of Forest Protection

12.07.2020



Tag der Nachhaltigkeit
Herbert Formayer
St. Pölten: 04.06.2020

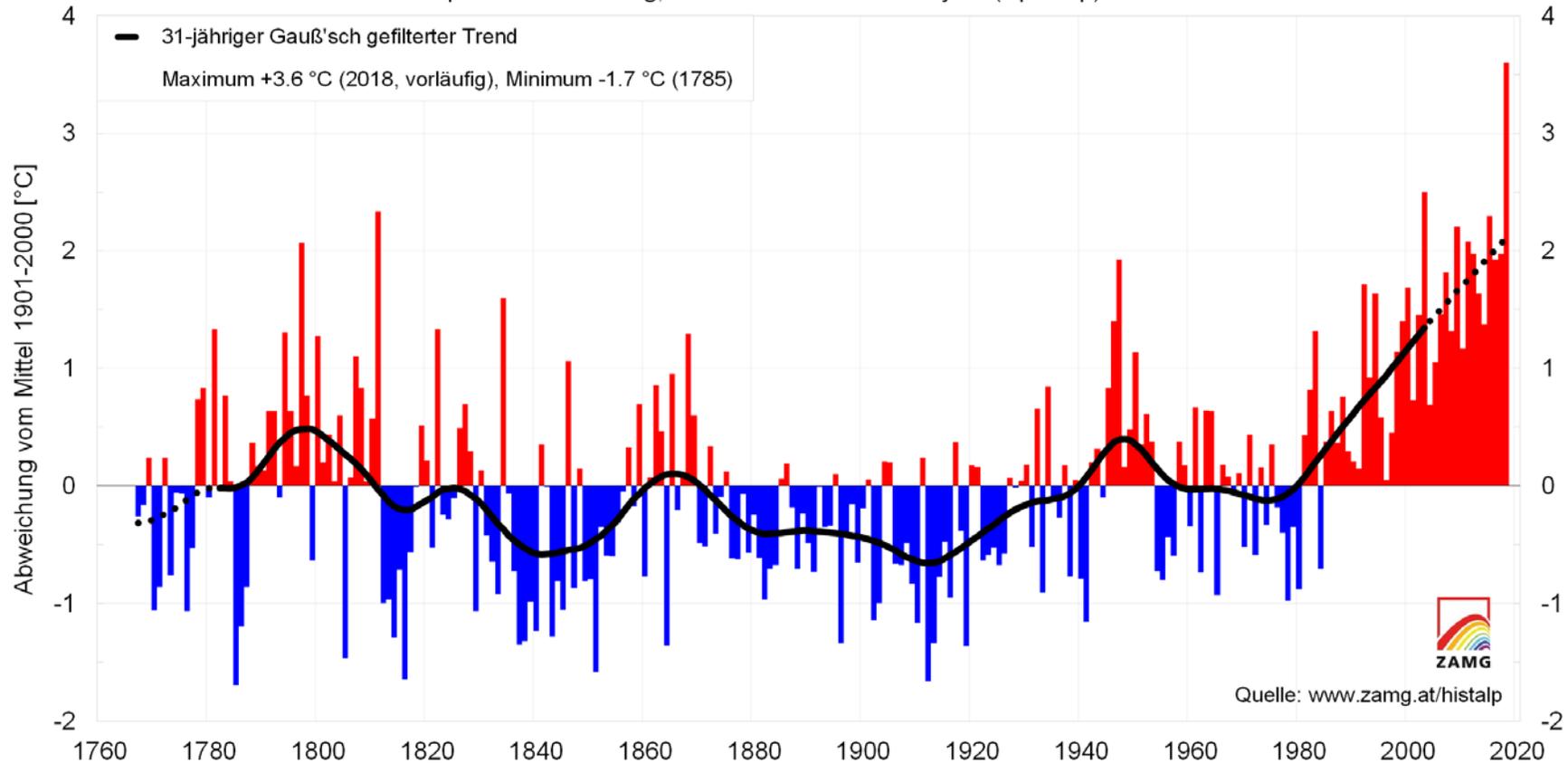


23

Hitze und Trockenheit 2018

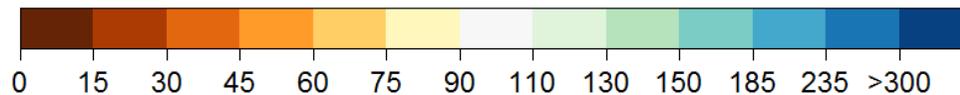
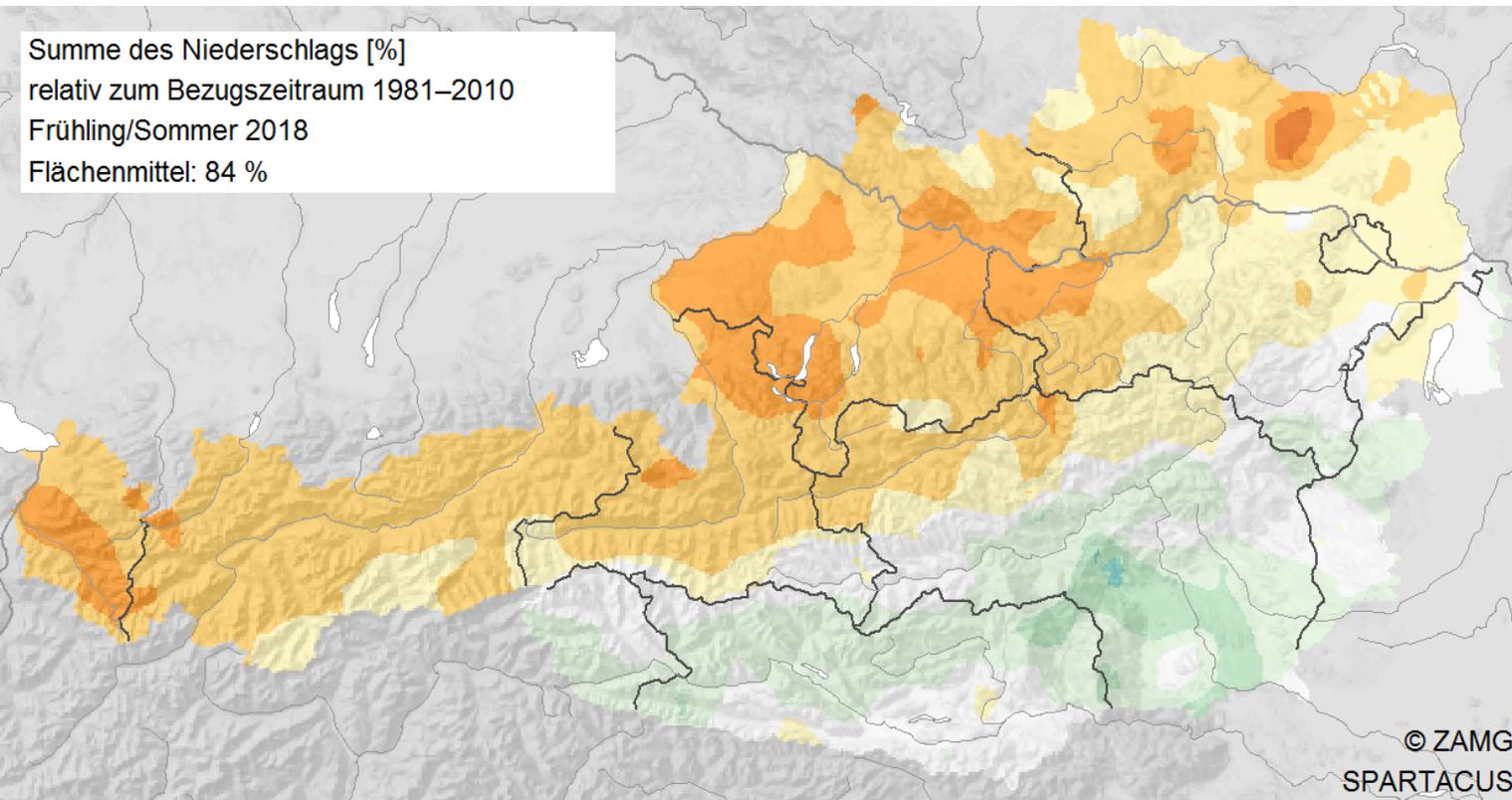
Abnormal warme Temperaturen von Anfang April bis in den Oktober

Temperaturabweichung, Österreich: Sommerhalbjahr (Apr-Sep) 1767 bis 2018



Hitze und Trockenheit 2018

Niederschlag Sommerhalbjahr 2018

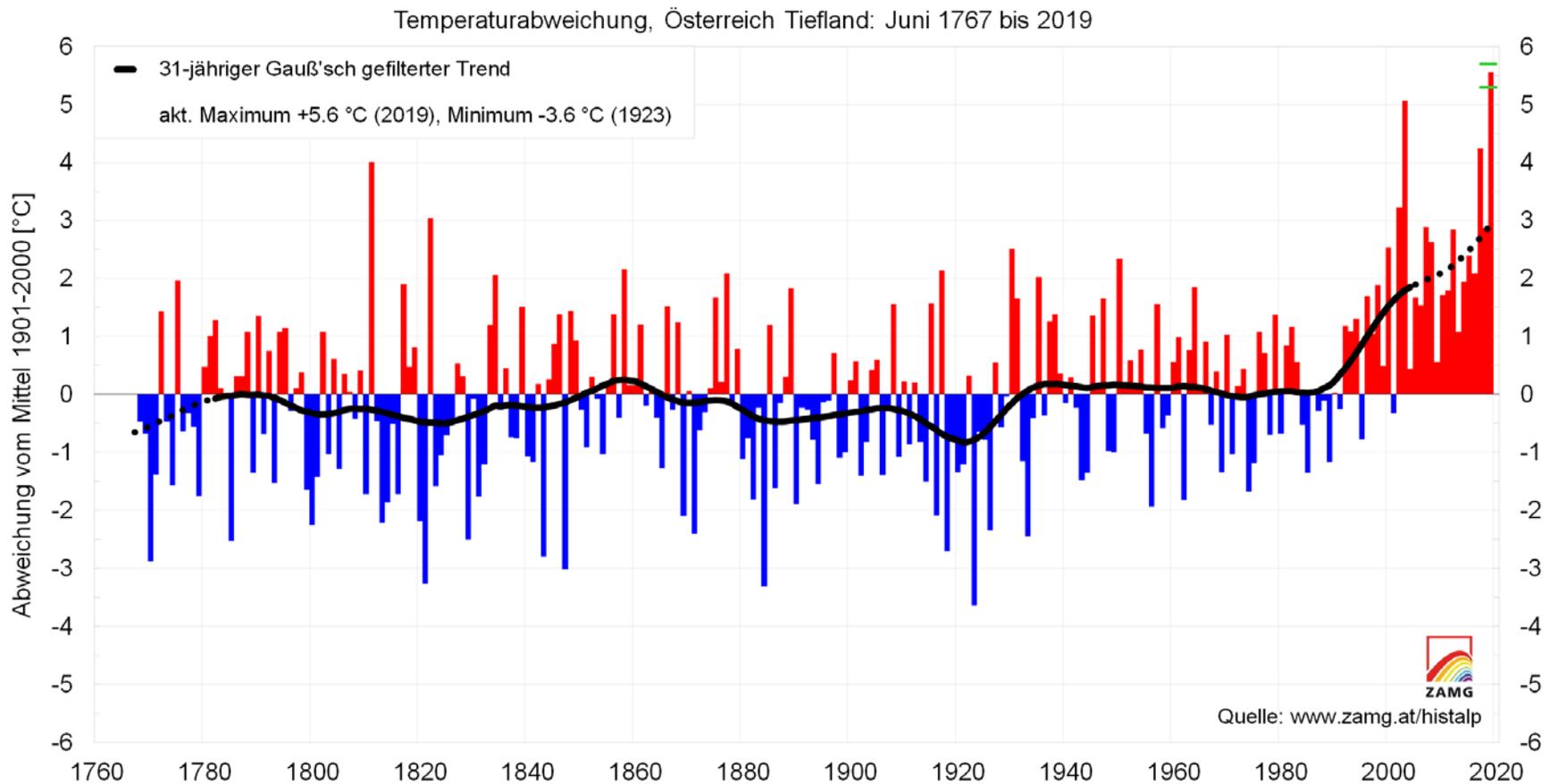


Quelle:
Klimastatusbericht 2018

12.07.2020

Hitze und Trockenheit 2019

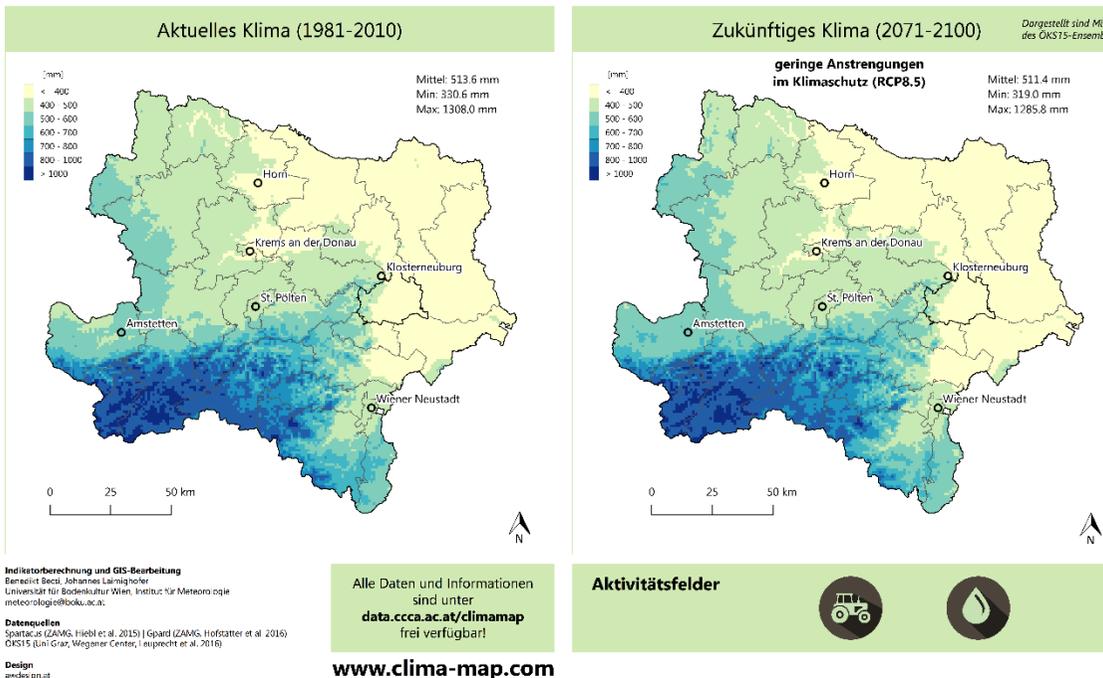
Juni 2019 auf mit neuem Rekord



Klimaszenarien Niederschlag

Beschreibung

Diese Karten zeigen die Niederschlagssummen im Sommerhalbjahr (April-September) in Niederösterreich und Wien. Zu sehen ist jeweils das Mittel dieser Niederschlagssummen über die angegebene Periode. Die linke Karte zeigt den Beobachtungszeitraum (aktuelles Klima), die rechte Karte das zukünftige Klima bei geringen Anstrengungen im Klimaschutz (RCP8.5).



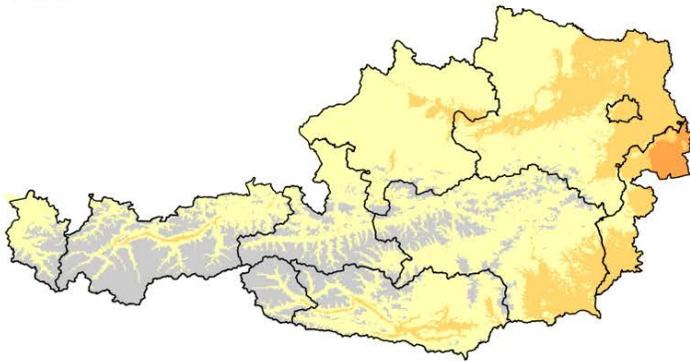
Szenarien für den Sommerniederschlag in Niederösterreich: Wenig Änderung

Quelle:
ClimaMap 2018

Klimaszenarien Temperatur

Aktuelles Klima (1981-2010)

[Tage]
= 0
0 - 10
10 - 20
20 - 30
30 - 40
40 - 50
> 50



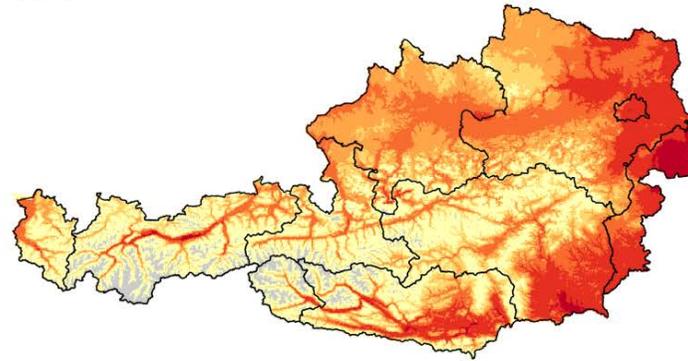
0 50 100 km



Zukünftiges Klima (2071-2100)

Dargestellt sind Mittel des
OKS15-Ensembles

[Tage]
= 0
0 - 10
10 - 20
20 - 30
30 - 40
40 - 50
> 50
geringe Anstrengungen
im Klimaschutz (RCP8.5)



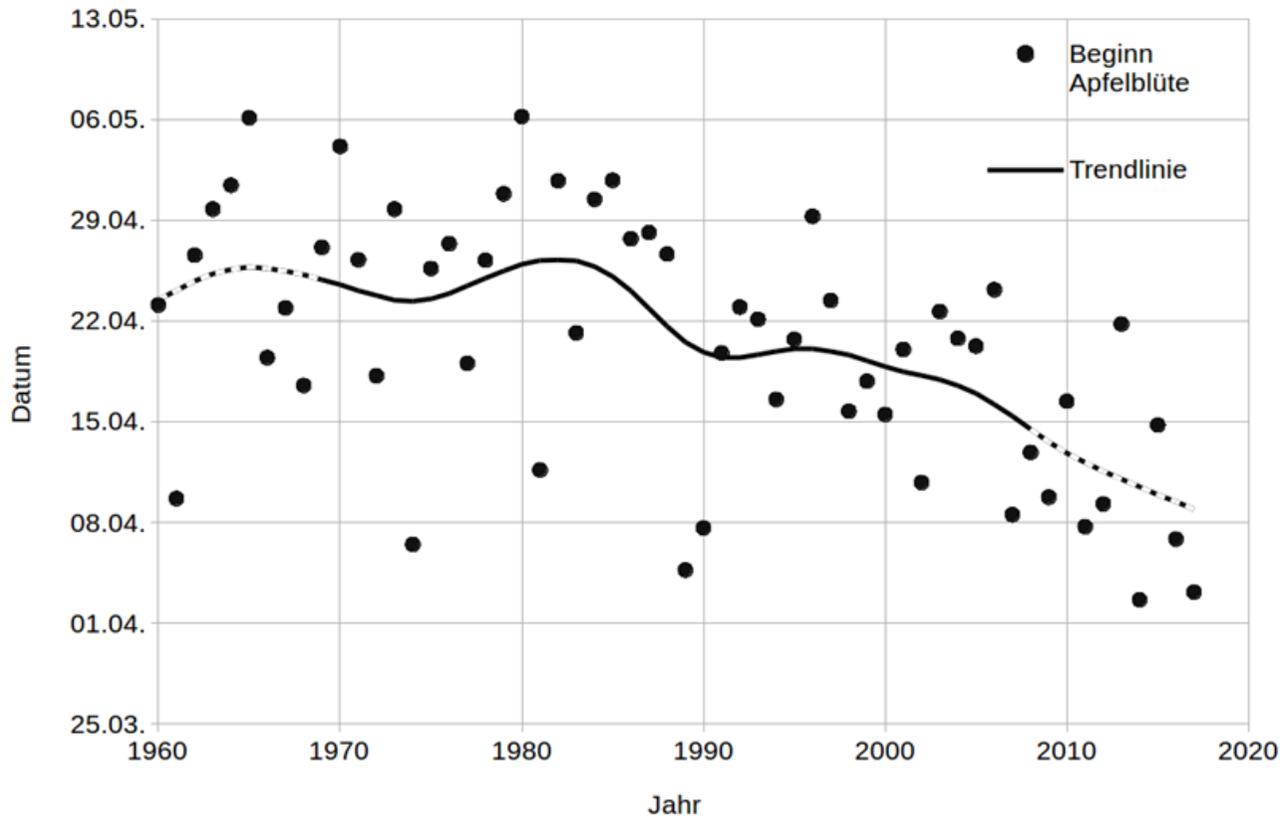
0 50 100 km



Szenarien für Hitzetage in Österreich:
Starker Anstieg der Hitzebelastung

Quelle:
ClimaMap 2018

Vegetationsperiode

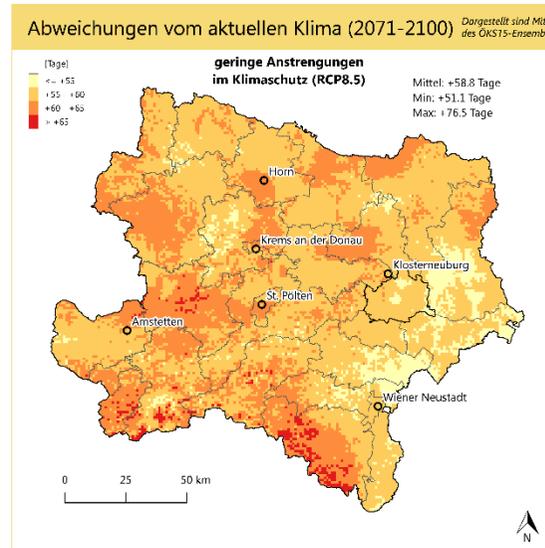
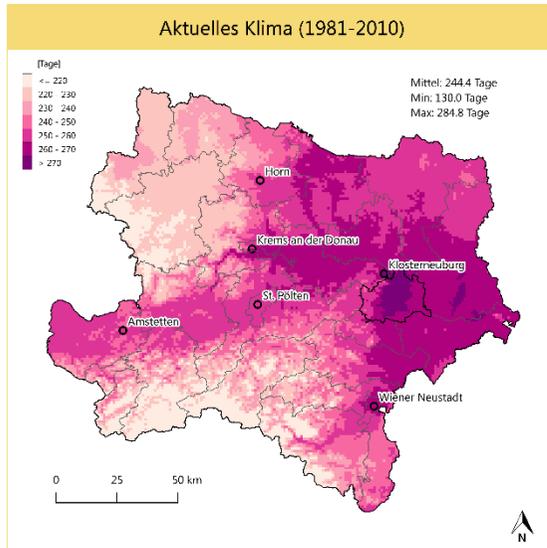


Die Vegetationsperiode beginnt immer früher:
Beispiel Apfelblüte

Klimaszenarien Vegetationsperiode

Beschreibung

Dieser Karten zeigen die Dauer der Vegetationsperiode in Tagen. Der Beginn der Vegetationsperiode ist festgelegt als die ersten fünf aufeinanderfolgenden Tage im Jahr, an denen die Tagesmittel-Temperatur größer gleich 5°C beträgt. Analog dazu ist das Ende der Vegetationsperiode festgelegt als die letzten fünf aufeinanderfolgenden Tage im Jahr, an denen die Tagesmittel-Temperatur größer gleich 5°C beträgt. Zu sehen ist jeweils das Mittel dieser Dauer über die angegebene Periode in Niederösterreich und Wien. Die linke Karte zeigt den Beobachtungszeitraum (aktuelles Klima), die rechte Karte die Änderung gegenüber dem aktuellen Klima bei geringen Anstrengungen im Klimaschutz (RCP8.5).



Szenarien für die Länge der Vegetationsperiode in Niederösterreich:
~ 2 Monate

Indikatorberechnung und GIS-Bearbeitung
 Benedikt Becsi, Johannes Lainighofer
 Universität für Bodenkultur Wien, Institut für Meteorologie
 meteorologie@boku.ac.at

Datenquellen
 Spatstat (ZAMG, Hiebl et al. 2015) | Gpard (ZAMG, Hofstätter et al. 2016)
 DUIS15 (Juni Graz, Weganer Center, I. Ruprecht et al. 2016)

Design
 andes.gn.at

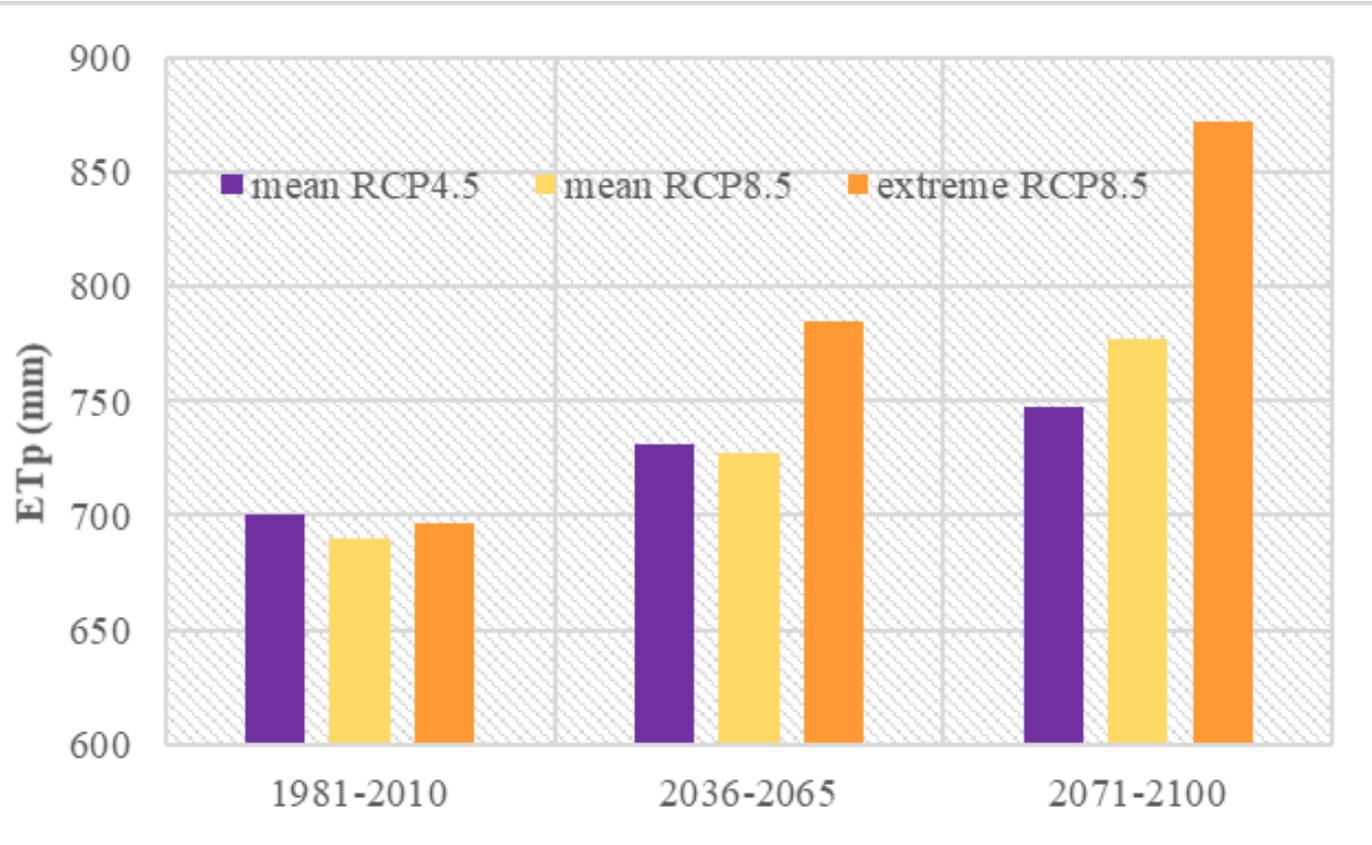
Alle Daten und Informationen sind unter data.ccca.ac.at/climamap frei verfügbar

www.clima-map.com

Aktivitätsfelder



Klimaszenarien Potenzielle Evapo-Transpiration



Szenarien für die Potentielle Evapo-Transpiration in Österreich:

Quelle:
Reniu 2018

Überblick über Effekte des Klimawandels welche Trockenheit begünstigen werden:

- Änderung der Jahresniederschlagssumme
 - ✓ Wirkung eher gering, derzeitige Szenarien zeigen leichte Zunahme
- Verschiebung des Niederschlags vom Sommerhalbjahr in das Winterhalbjahr
 - ✓ Geringerer Bodenwassergehalt während der Vegetationsperiode
 - ✓ Bodenqualität maßgeblich wieviel des Winterniederschlages gespeichert wird
- Die Niederschlagsintensität bei Gewitter nimmt um rund 10 % pro Grad Erwärmung zu
 - ✓ Geringere Infiltration in den Boden und höherer „unproduktiver“ Oberflächenabfluß
 - ✓ Bodenqualitätsverluste durch Erosion

Überblick über Effekte des Klimawandels welche Trockenheit begünstigen werden:

- Stärkere Schwankungen des Sommerniederschlages von Jahr zu Jahr
 - ✓ Erhöht das Trockenstreßrisiko bei gleichbleibenden klimatischen Mittelwerten
- Verlängerung der Vegetationsperiode
 - ✓ Wasserentzug der Pflanzen aus dem Boden beginnt früher im Jahr
 - ✓ Der Wintervorrat an Bodenwasser wird früher verbraucht, höheres Potenzial für Trockenstress in der zweiten Sommerhälfte
- Geringerer Schneeanteil beim Winterniederschlag
 - ✓ Geringere Infiltration und erhöhter Oberflächenabfluß speziell bei geneigten Flächen

Überblick über Effekte des Klimawandels welche Trockenheit begünstigen werden:

- Anstieg der potenziellen Evapo-Transpiration durch Temperaturanstieg
 - ✓ Kann in den Tieflagen mehr als 100 mm pro Jahr ausmachen
- Abnahme der Wasserführung gletschergespeister Flüsse während sommerlicher Hitzewellen
 - ✓ Dies gilt in geringem Maße auch noch für die Donau

Kann man die Wetterextreme der letzten Jahre mit den Klimawandel in Verbindung bringen?

Beispiel Starker Schneefall im Winter 2018/2019

Schneemassen 2018/2019?



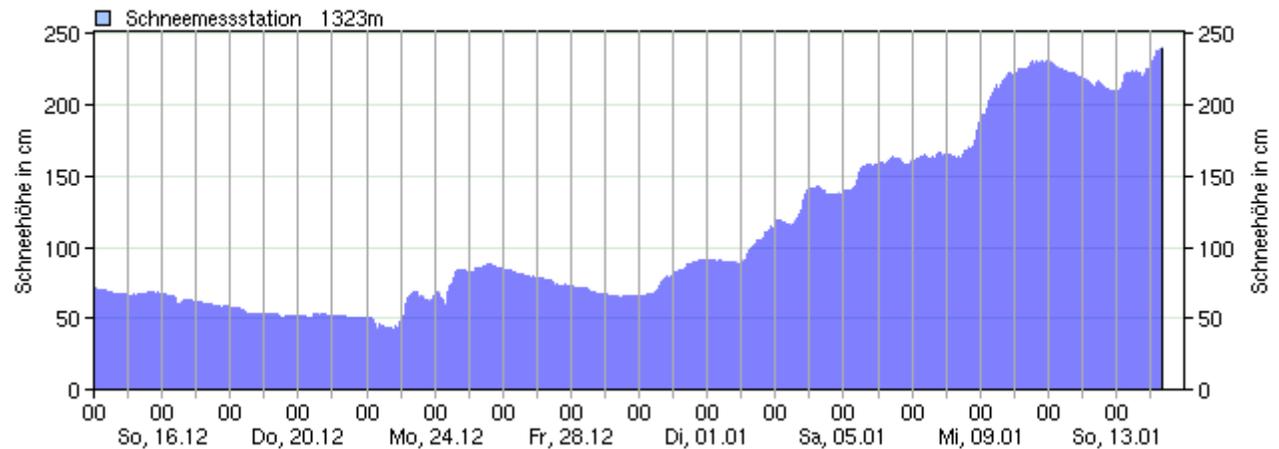
12.07.2020



Schneemassen 2018/2019?

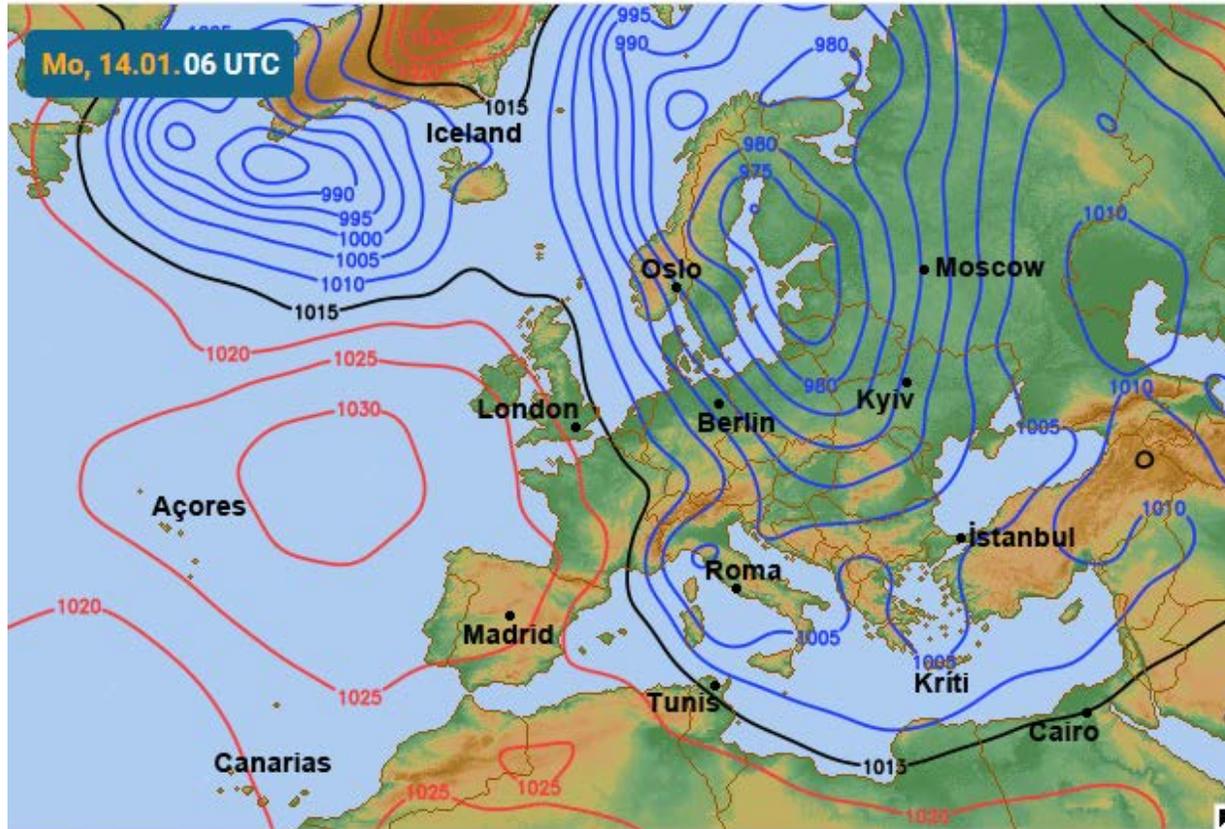


Schneehöhe Veitsch



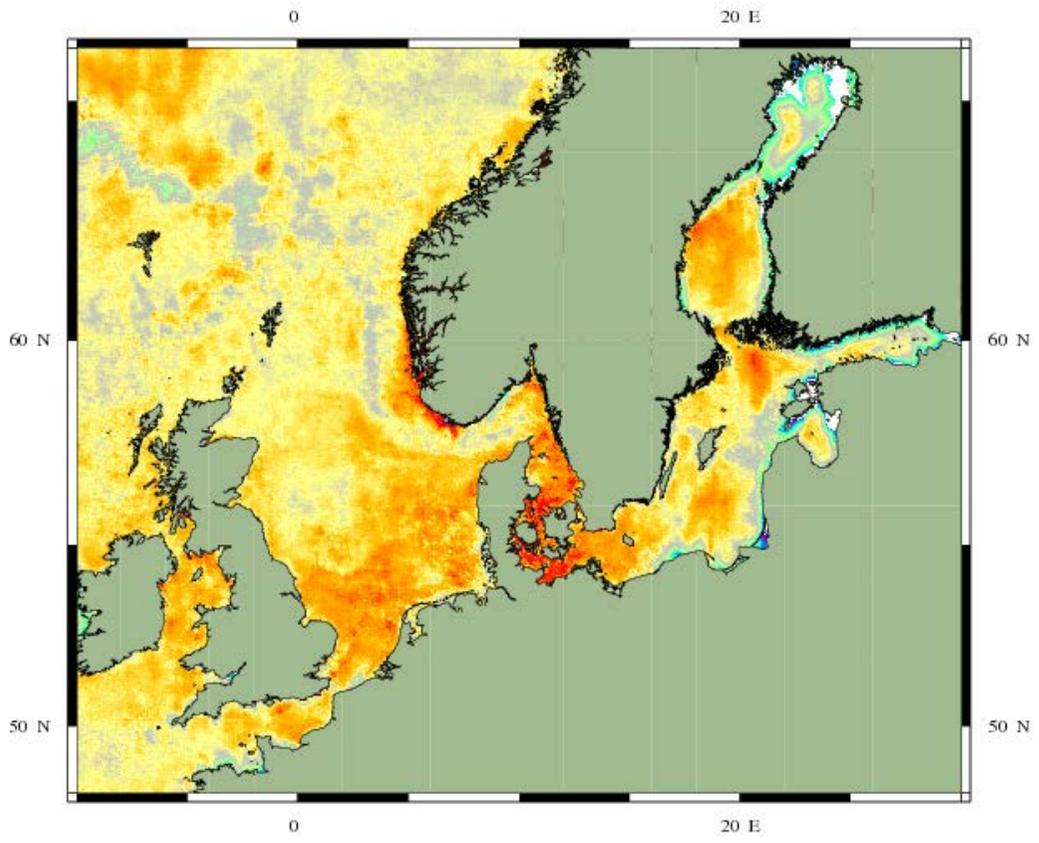
Schneemassen 2018/2019?

Großräumige Druckverteilung

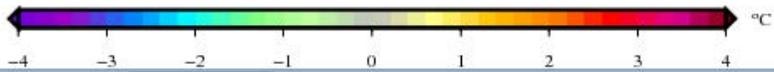


Schneemassen 2018/2019?

Anomalies_2019011400



Temperaturanomalie der Nord- und Ostsee



Schneemassen 2018/2019?

Niederschlags für Winter 2018/2019

< Abweichung zum Bezugszeitraum 1981-2010 >

Minimum

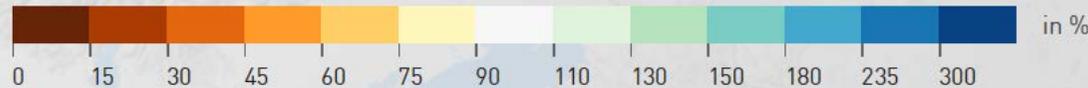
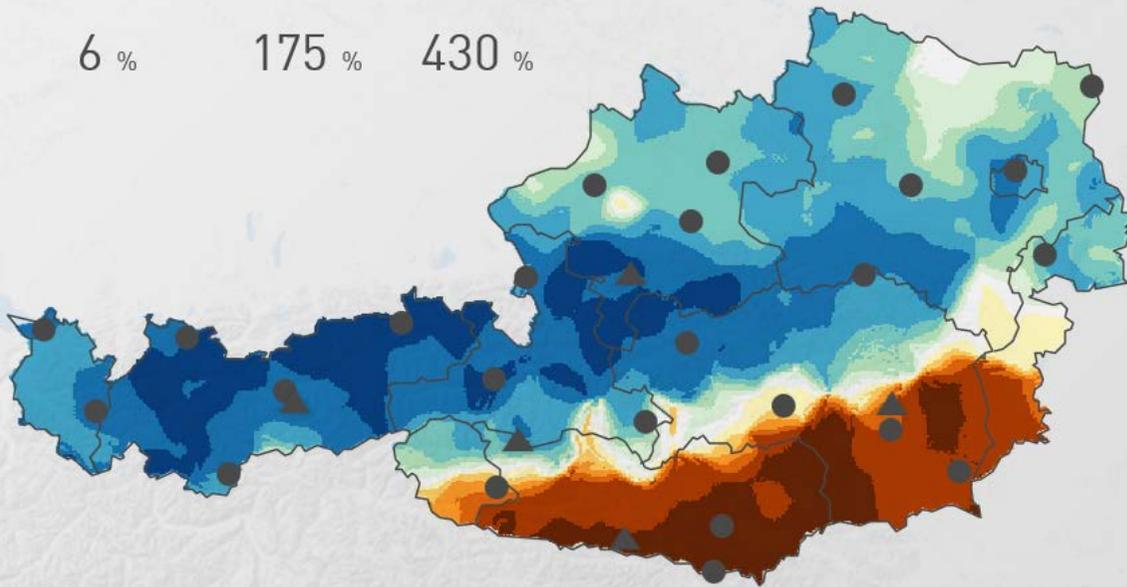
Summe

Maximum

6 %

175 %

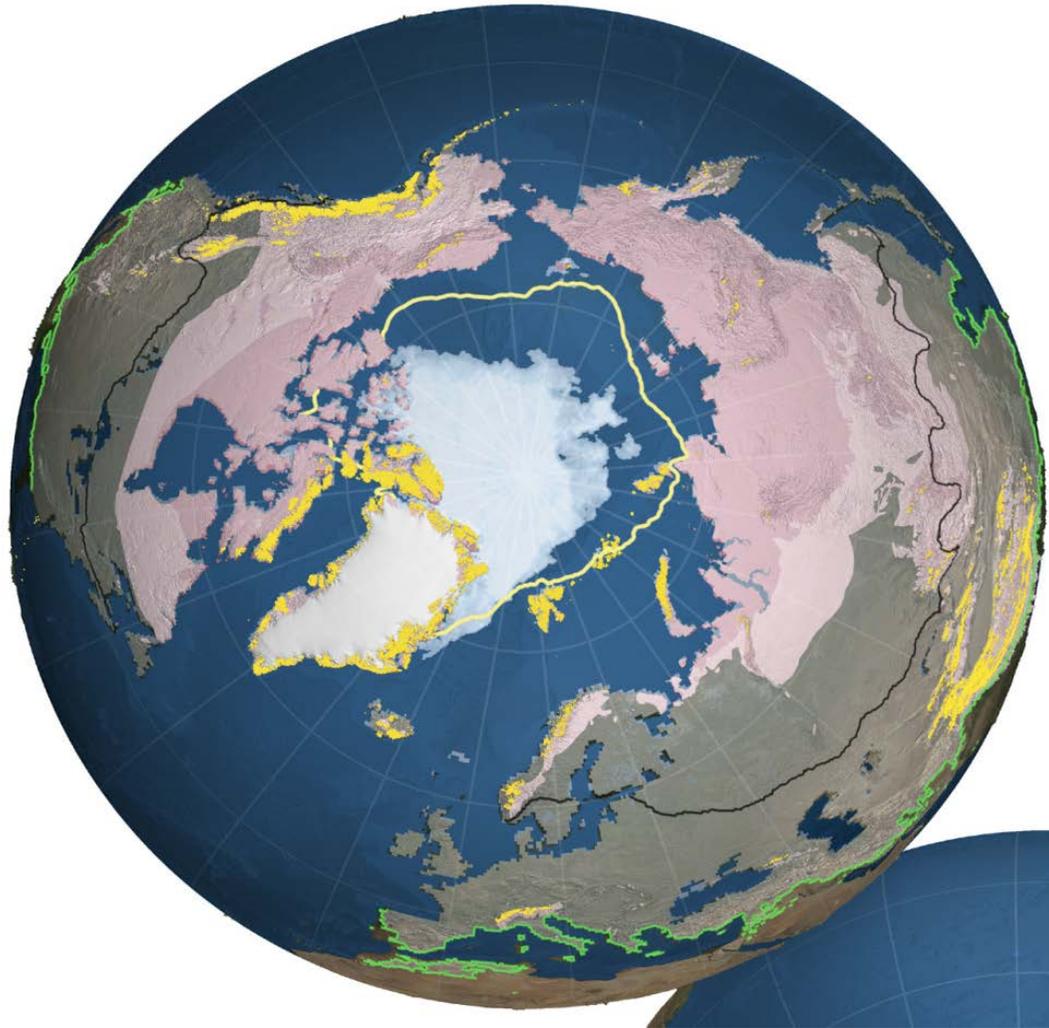
430 %



Winterniederschlag bis Ende Jänner

12.07.2020

Was hat das mit Klimawandel zu tun?

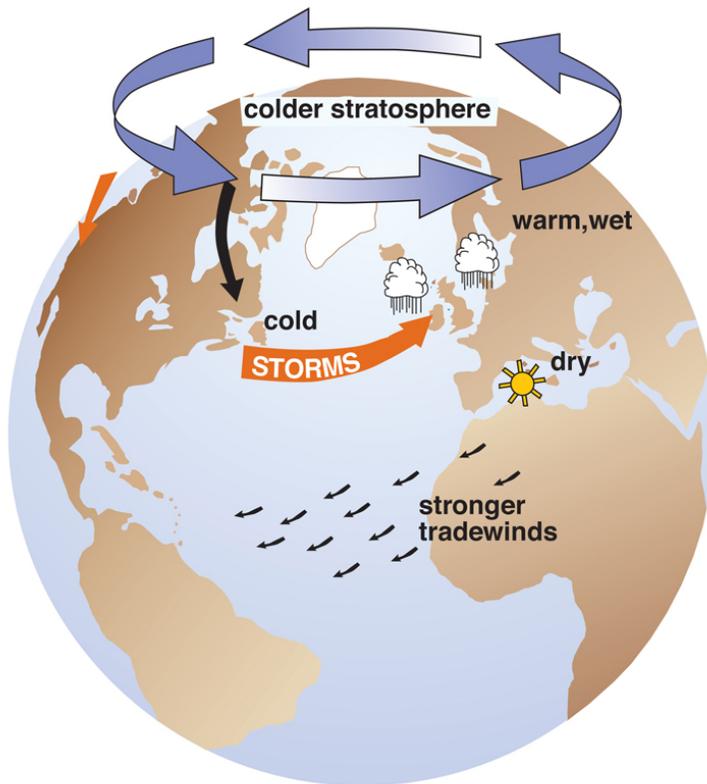


Rückgang des Arktischen Meereises

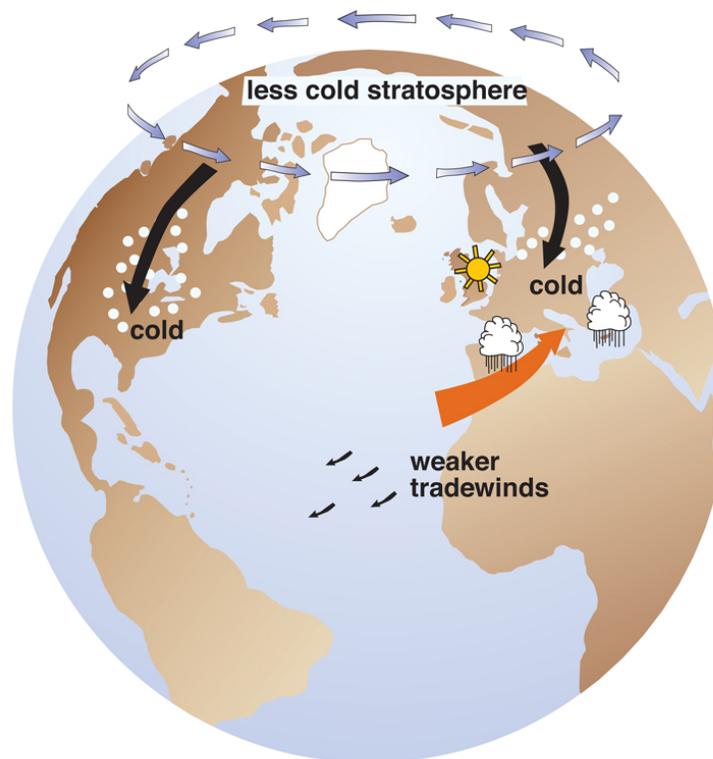
Was hat das mit Klimawandel zu tun?

Rückgang des Arktischen Meereises

Positive Phase



Negative Phase



Quelle: J. Wallace, University of Washington.

Passt dieses Extremereignis zum Klimawandel?

- Der Rückgang des Arktischen Meereises führt zu einer geänderten Verteilung der Temperatur und dies wirkt sich auf die Lage und Stabilität der Hoch- und Tiefdrucksysteme aus.
- Lagen mit einem blockierenden Hoch über dem Atlantik dürften häufiger werden und länger andauern.
- Die langandauernde Nordanströmung zu Beginn des Jahres 2019 wurde durch eine derartige Wetterlage verursacht.
- Die zu warme Nord- und Ostsee lagerte mehr Feuchtigkeit als normal in diese Luftmasse ein, wodurch die extremen Niederschläge zustande kamen.

Ja auch dieses Extremereignis passt zum Klimawandel!

Einige Schlussfolgerungen

- Der bisherige Klimawandel hat die (Öko-) systeme bereits an den Rand des Verkraftbaren gebracht.
- Die Erwärmung wird aber weitergehen, wie stark hängt ausschließlich vom menschlichen Verhalten ab.
- Die Extremwetterlagen und die Auswirkungen auf die Umwelt werden sich dadurch in Zukunft beschleunigen.

Einige Schlussfolgerungen

- Die Klimaszenarien für den Niederschlag sind unsicherer als für die Temperatur
- Da jedoch verschiedene temperaturabhängige Prozesse sich auf den Bodenwassergehalt auswirken, muss in Zukunft mit mehr Wasserstreß gerechnet werden

Einige Schlussfolgerungen

- Die Bodenqualität wird zukünftig eine wichtigere Rolle spielen
- Maßnahmen welche die Infiltration von Regen in den Boden sowie das Speicherpotenzial erhöhen sind auf jeden Fall sinnvoll

Einige Schlussfolgerungen

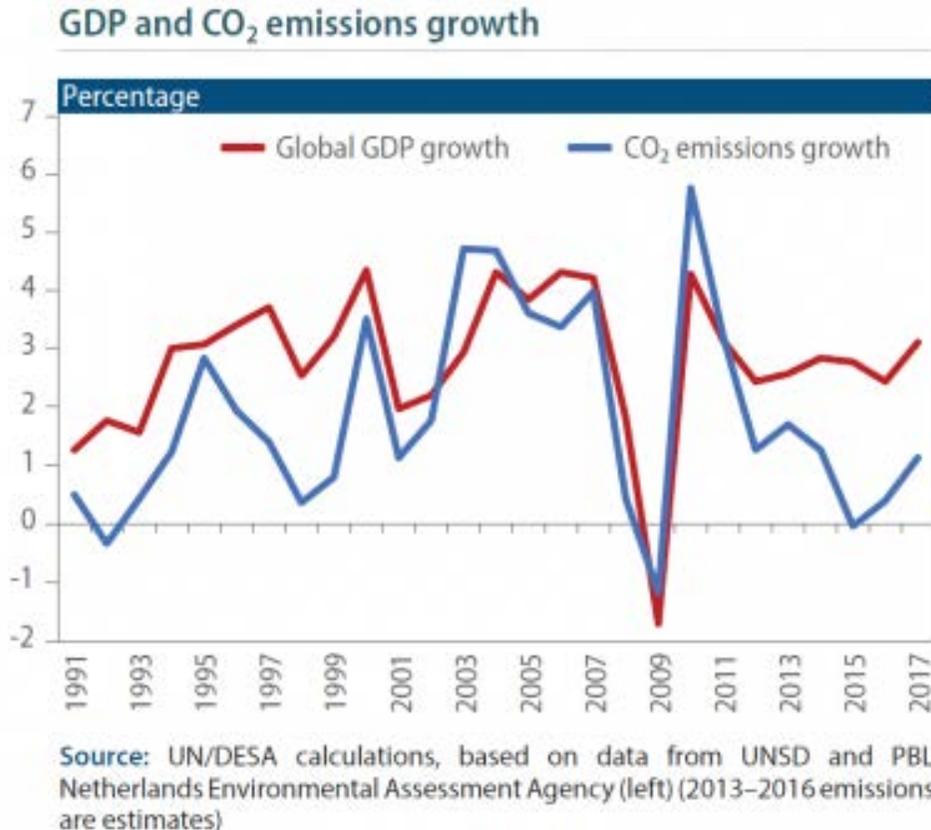
- In einigen Regionen wird man jedoch um Bewässerung nicht herumkommen
- Es wird aber nicht jedes Jahr trocken werden, Überraschungen sind vorprogrammiert

Einige Schlussfolgerungen

Intensive Klimaschutzmaßnahmen sind unerlässlich und müssen sofort umgesetzt werden, da der Anpassung an den Klimawandel klare Grenzen gesetzt sind.

COVID-19 Wirtschaftskrise gut für Klimaschutz?

Beispiel Wirtschaftskrise 2008/2009.



Quelle: UN-DESA 2019

COVID-19 Wirtschaftskrise gut für Klimaschutz?

- Eine Wirtschaftskrise alleine nutzt dem Klima wenig, da die Emissionen nach der Krise die kurzfristigen Reduktionen sofort kompensieren.
- Nur wenn man die Krise nutzt um unsere Wirtschaftssystem in eine nachhaltige Richtung neu auszurichten kann das Klima profitieren.
- Daher ist es so wichtig, dass die Billionen Euro die derzeit zur Rettung der Wirtschaft weltweit aufgebracht werden, zu einer Umgestaltung im Sinne der SDGs genutzt werden.

Danke

Universität für Bodenkultur Wien

Department für Wasser-Atmosphäre-Umwelt
Institut für Meteorologie und Klimatologie

Assoc. Prof. Mag. Dr. Herbert Formayer

Gregor Mendel-Straße 33, A-1180 Wien

Tel.: +43 1 47654-81415, Fax: +43 1 47654-81410

herbert.formayer@boku.ac.at

<http://www.wau.boku.ac.at/met/forschungsthemen/klima-und-klimafolgen/>

