



Folien • EnInnov2020 Keynote Klima • Graz, 12.2.2020 weblinks Klimaschutzkomitee-Stellungnahme und weitere Infos, 1.7.2019 ff: <a href="http://www.wegcenter.at/downloads">http://www.wegcenter.at/downloads</a> NKK und S4F Stellungnahmen u. weitere Infos als pdfs <a href="http://www.wegcenter.at/downloads">http://www.wegcenter.at/downloads</a> NKK und S4F Stellungnahmen u. weitere Infos als pdfs <a href="http://wegc.ac.at/refnekp">http://wegc.ac.at/refnekp</a> Infos des CCCA zum Referenz-NEKP der Wissenschaft etc. <a href="http://wegc.ac.at/refnekp">weblinks</a> Einführungsbeitrag Klimaschutzrecht-Buch (Herausf. Klimawandel): <a href="http://wegc.ac.at/kirchengast\_WissenKlima-HerausfKlimaschutz\_BuchKSR-Boehlau2018.pdf">http://wegc.ac.at/refnekp</a> Imaschutzrecht-Buch (Herausf. Klimawandel): <a href="http://wegc.ac.at/kirchengast\_WissenKlima-HerausfKlimaschutz\_BuchKSR-Boehlau2018.pdf">http://wegc.ac.at/refnekp</a> Imaschutzrecht-Buch (Herausf. Klimawandel): <a href="http://wegc.ac/kirchengast\_WissenKlima-HerausfKlimaschutz\_BuchKSR-Boehlau2018.pdf">http://wegc.ac/kirchengast\_WissenKlima-HerausfKlimaschutz\_BuchKSR-Boehlau2018.pdf</a> <a href="http://wegc.ac/kirchengast\_buchksr-Boehlau2018.pdf">http://wegc.ac/kirchengast\_WissenKlima-HerausfKlimaschutz\_BuchKSR-Boehlau2018.pdf</a> <a href="http://wegc.ac/kirchengast\_buchksr-Boehlau2018.pdf">http://wegc.ac/kirchengast\_buchksr-Boehlau2018.pdf</a> <a href="http://wegc.ac/kirchengast\_buchksr-Boehlau2018.pdf">http://wegc.ac/kirchengast\_buchksr-Boehlau2018.pdf</a> <a href="http://webc.ac/kirchengast\_buchksr-Boehlau2018.pdf">http://webc.ac/kirchengast\_buchksr-Boehlau2018.pdf</a> <a href="http://webc.ac/kirchengast\_buchksr-Boehlau2018.pdf">http://webc.ac/kirchengast\_buchksr-Boehlau2018.pdf</a> <a href="http://webc.ac/kirchengast\_buchksr-Boehlau2018.pdf">http://webc.ac/kirchengast\_buchksr-Boehlau2018.pdf</a> <a href="http://webc.ac/kirchengast\_buchksr-Boehlau2018.pdf">http://webc.ac/kirchengast\_buchksr-Boehlau2018.pdf</a> <a href="http://webc.ac/kirchengast\_buchksr-Boehlau2018

# Klimawandel und Klimaschutz – und der Pariser Klimazielweg

#### **Gottfried Kirchengast**

Gründungsdirektor des Wegener Center für Klima und Globalen Wandel (WEGC) und Leiter der AG Atmosphären- und Klimaphysik des Institut für Physik, Universität Graz

Sprecher des Profilbereichs Climate Change Graz an der Universität Graz

Obmann der Kommission Klima und Luftqualität (KKL) der Österreichischen Akademie der Wissenschaften (ÖAW)

Vertreter der Wissenschaft im Nationalen Klimaschutzkomitee (NKK)

Lead Member Scientists4Future (S4F) Austria und Member S4F D-A-CH Scientific Advisory Board

### Klimawandel und Nachhaltige Transformation im Fokus

**Neuer Uni Graz Profilbereich Climate Change Graz**: We work for tomorrow



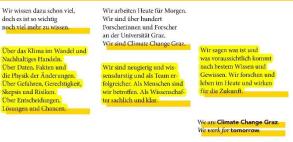


# Climate Change Graz



Wie können wir den Übergang zu einer nahezu treibhausgasfreien und klimarobusten Gesellschaft in der Zeit bis 2050 schaffen?

# Wie viel Fieber hat die Erde und wie stoppen wir es?



(UniGraz P&K, draft 3/2019)

We work for tomorrow

**Climate** Change Graz



University of Graz

# Fakten aktuell 2018 – IPCC 1.5°C Report





Fokus SPM-Summary for Policymakers (dzt. nur englisch verfügbar)

Weltklimarat IPCC – Sonderbericht SR1.5 – Zusammenfassung für politische Entscheidungstragende = für uns alle!

(Überschriften der 4 Hauptkapitel A bis D des SPM hier deutsch übersetzt)



- A. Global Erwärmung um 1,5 °C verstehen
- B. Projizierte Klimaänderungen, ihre möglichen Folgen und damit verbundene Risiken
- C. Mit 1,5 °C globaler Erwärmung konsistente Emissionspfade und Systemübergänge
- D. Stärkung der weltweiten Reaktion im Zusammenhang mit nachhaltiger Entwicklung und Beseitigung von Armut

[IPCC SR15 Report, 2018; SPM]

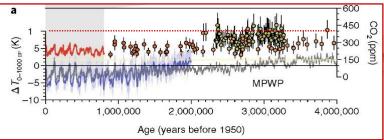
www.ipcc.ch/report/sr15/ www.ipcc.ch

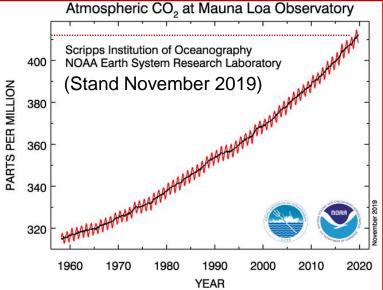
dt. sprachige Infos zum SR15
www.de-ipcc.de
www.ccca.ac.at

# Fakten-Beobachtete Änderungen im Klimasystem das CO<sub>2</sub> in der Luft und in den Meeren steigt stark an









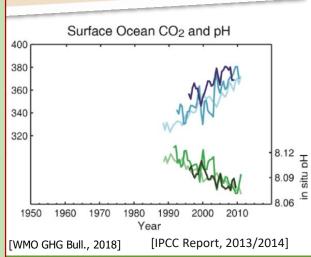
[Fischer et al., 2018]

Die atmosphärischen Konzentrationen von Kohlendioxid, Methan und Lachgas sind auf Werte angestiegen, die seit mindestens den letzten 800 000 Jahren noch nie vorgekommen sind. Die Kohlendioxid-Konzentrationen sind seit der vorindustriellen Zeit um 40 % angestiegen, primär durch die Emissionen aus fossilen Brennstoffen und sekundär durch Nettogestiegen, primär durch die Emissionen aus fossilen Brennstoffen und sekundär durch Nettogestiegen, primär durch von Landnutzungsänderungen. Der Ozean hat ungefähr 30 % des Emissionen aufgrund von Landnutzungsänderungen und dadurch eine Versauerung

Table 1. Global annual surface mean abundances (2017) and trends of key GHGs from the WMO GAW global GHG observational network. Units are dry-air mole fractions, uncertainties are 68% confidence limits [5], and the averaging method is described in [7]. The numbers of stations used for the analyses are 129 for  $\mathrm{CO}_2$ , 126 for  $\mathrm{CH}_4$  and 96 for  $\mathrm{N}_2\mathrm{O}$ .

	CO <sub>2</sub>	CH₄	N <sub>2</sub> O
Global abundance in 2017	405.5±0.1 ppm	1859±2 ppb	329.9±0.1 ppb
2017 abundance relative to year 1750*	146%	257%	122%
2016-2017 absolute increase	2.2 ppm	7 ppb	0.9 ppb
2016–2017 relative increase	0.55%	0.38%	0.27%
Mean annual absolute increase of last 10 years	2.24 ppm yr <sup>-1</sup>	6.9 ppbyr <sup>-1</sup>	0.93 ppb yr <sup>-1</sup>

Assuming a pre-industrial mole fraction of 278 ppm for CO<sub>2</sub>, 722 ppb for CH<sub>4</sub> and 270 ppb for N<sub>2</sub>O.

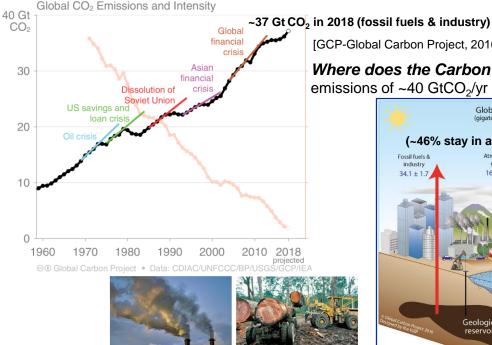


#### Why care? - Let's check GHGs/CO<sub>2</sub>, how did we fare so far?





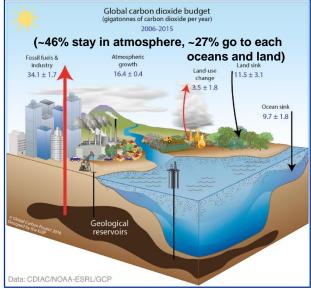
 Over the most recent decade (2006-2015) CO<sub>2</sub> emissions still rose faster than in any decade before - quo vadis?



(land use change emissions add ~10% to the fossil-fuel&cement CO<sub>2</sub> emissions shown)

[GCP-Global Carbon Project, 2016-2018]

Where does the Carbon go? – esp. the anthropogenic emissions of ~40 GtCO<sub>2</sub>/yr mainly from fossil fuels?



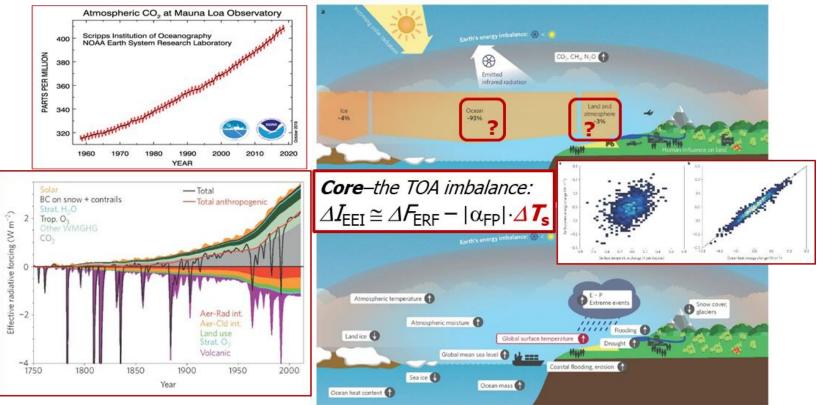
#### Why care? - Hard physics facts from rising GHGs to climate change





GHG drivers, Radiative forcing, Earth's energy imbalance (*EEI*), Global warming, Climate change,...

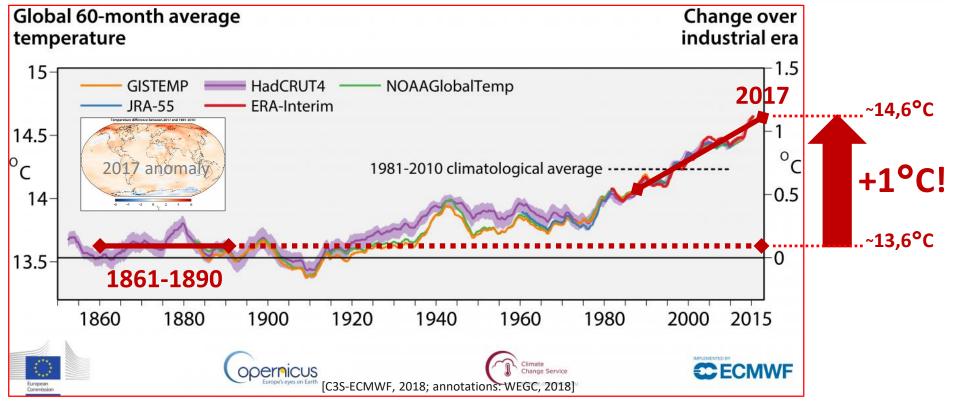
Where does the Energy go? – the excess energy of ~0.8 Jm<sup>-2</sup>s<sup>-1</sup> (~13 ZJ/yr) due to the EEI?



# Fakten-der globale Klimawandel schreitet stark voran



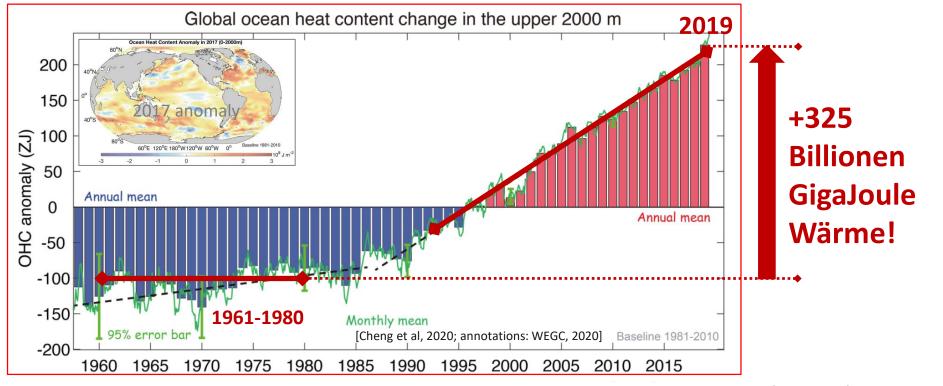




# Fakten-der klarste Fingerabdruck des Klimawandels





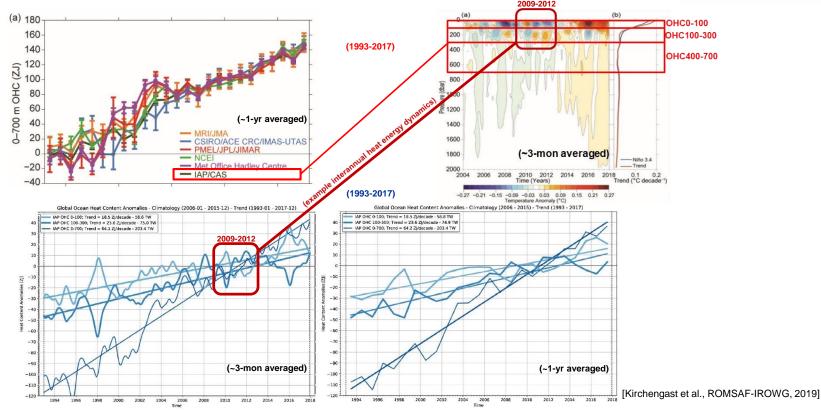


Rund 90% der Wärmeenergie durch den menschgemachten Treibhauseffekt wird in den Ozeanen (zwischen)gespeichert.

#### Special – Wegener Center (WEGC) Graz Hot Research! => check where OHC stands ⇒ yes, the ocean's heat is on: OHC increase was ~11 ZJ/yr (~350 TW) over the last 25 yrs







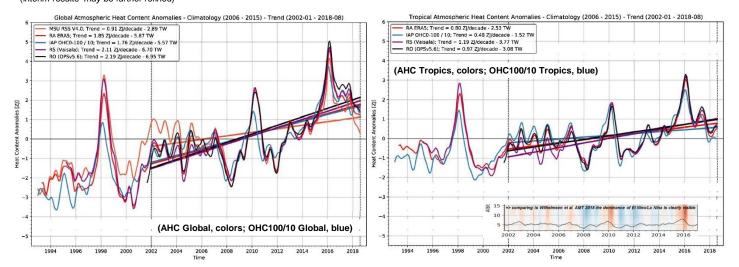
#### New WEGC et al. AHC results - AHC trends from RO, RS, RA datasets



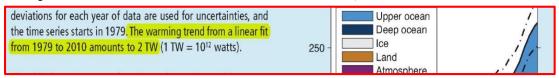
### AHC & OHC variability and trends Global and Tropics – Focus 2002-2018 Trends

RO OPSv5.6, RS Vaisälä, RA ERA5 vs. MSU RSS 4.0 (and compared to IAP OHC0-100 dataset)

Global AHC Trend (~17 yrs 2002-2018): RO ~2 ZJ/decade = ~6.3TW; RO&RS&RA ~2±0.15ZJ/decade = ~6.3±0.5TW; MSU ~3TW only. within this Trend Tropics 20S-20N: RO ~1 ZJ/decade = ~3.1TW; RO&RS&RA ~1±0.2ZJ/decade = ~3.1±0.6TW; about 50% of Global. (interim results-may be further refined)

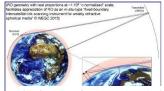


=> about 3 times larger than the IPCC AR5 MSU-based 1979-2010 estimate of ~2 TW, near 2 times the MSU-based 2002-2018 estimate!





Scientists deploy an Argo float. For over a decade, more than 3000 floats has provided near-plobal data coverage for the upper 2000 m of the ocean.



— (AHC-RO; GPS radio occultation)

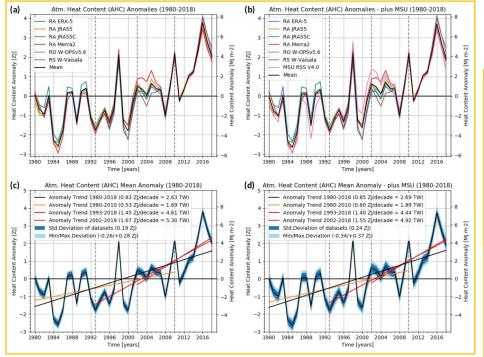


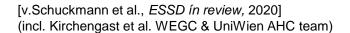


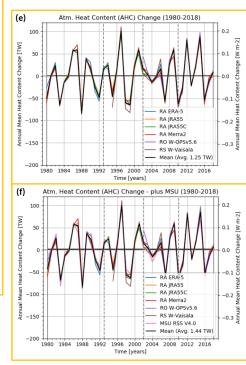
#### New ESSD AHC Results - AHC trends from RO, RS, RA datasets



Annual-mean global AHC anomalies over 1980 to 2018 of four different reanalyses and two (**a**, **c**, **e**; RO and RS) or three (**b**, **d**, **f**; RO and RS plus MSU) different observational datasets shown together with their mean...



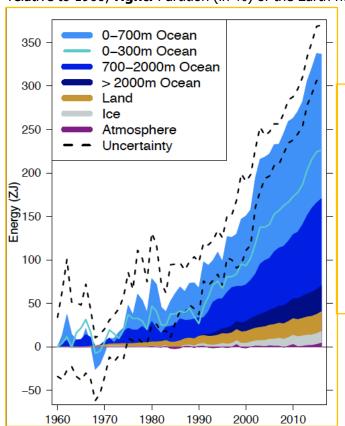


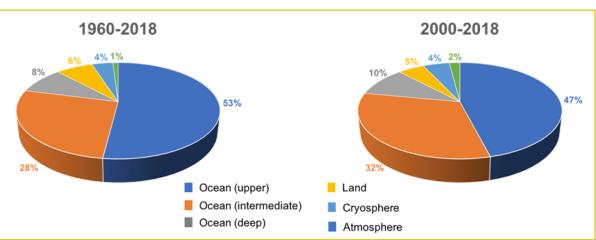


#### New ESSD Global Heat Content Results - OHCs, Land, Ice, AHC



**left:** Global heat inventory (energy accumulation, in ZJ) for the components of the Earth's climate system relative to 1960; **right:** Partition (in %) of the Earth heat inventory for the different climate system...



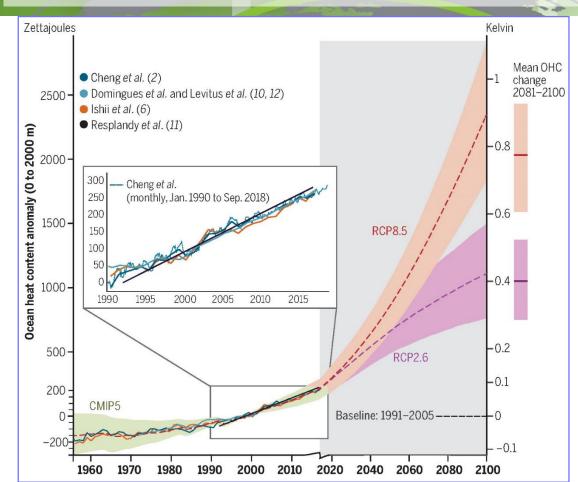


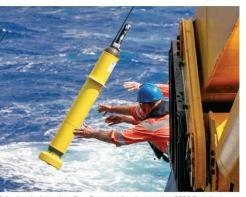
[v.Schuckmann et al., *ESSD in review,* 2020] (incl. Kirchengast et al. WEGC & UniWien AHC team)

#### Fakten – weiter massive Wärmeenergie-Zunahme in den Meeren im 21. Jht









Scientists deploy an Argo float. For over a decade, more than 3000 floats have provided near-global data coverage for the upper 2000 m of the ocean.

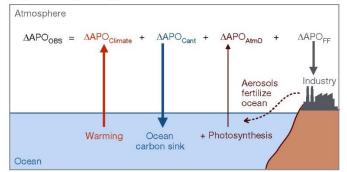


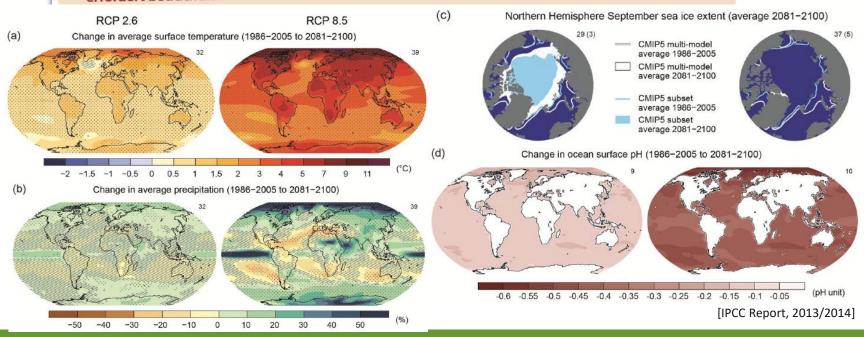
Fig. 2 | Processes contributing to observed changes in atmospheric potential oxygen ( $\Delta APO_{OBS}$ ). Industrial processes (fossil-fuel burning and cement production;  $\Delta APO_{FF}$ ) and the ocean sink for anthropogenic carbon ( $\Delta APO_{Cant}$ ) remove APO from the atmosphere. The fertilization

# Fakten–Zukünftiger globaler und regionaler Klimawandel die globale Erwärmung geht (verstärkt) weiter





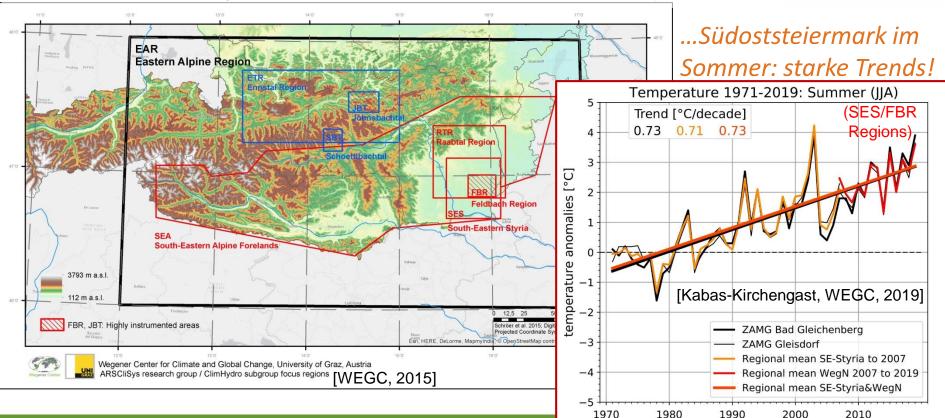
Fortgesetzte Emissionen von Treibhausgasen werden eine weitere Erwärmung und Veränderungen in allen Komponenten des Klimasystems bewirken. Die Begrenzung des Klimawandels erfordert beträchtliche und anhaltende Reduktionen der Treibhausgas-Emissionen. (6, 11–14)



# Fakten-Wissen zum Klimasystem und seinen Änderungen Klimawandel-Einfluss auch in Österreich klar: Beispiel...



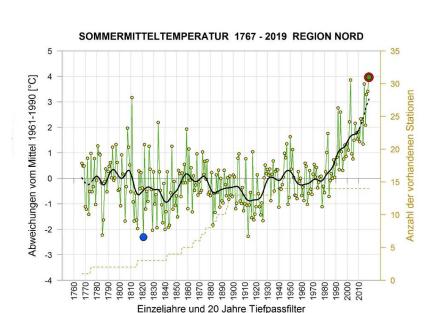




#### Temperaturtrends großräumig bisher in Ö: Nord-Ö und Südost-Ö im Vergleich







Jahr 2019 / ΔT = +4.0 °C

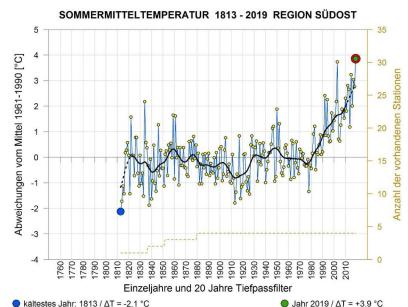
Platz 1 der 253-jährigen Reihe

kältestes Jahr: 1821 / ΔT = -2.3 °C

wärmstes Jahr: 2019 / ΔT = +4.0 °C



[ZAMG Histalp Jahresbericht, 2019]



## Zukunft – Beispiel Steiermark: Szenarien Änderung Hitzetage



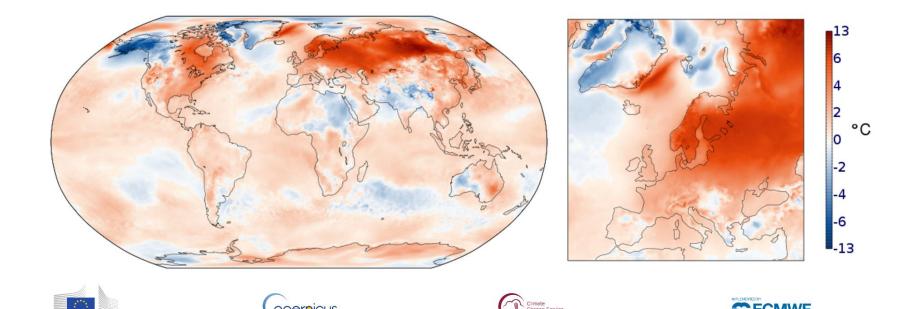
- ÖKS 15 Klimaszenarien: **Hitzetag** = Tagesmaximum ≥ 30°C
- (Graz 1971-2000 RCP4.5 (moderates Klimaszenario) RCP8.5 (business-as-usual Klimaszenario) q50 7 Hitzetage/Jahr) q50 Tage pro Jahr Nahe Zukunft (2021 - 2050)Mean: 3.6 days Mean: 4.1 days Südosteiermark ~2,7 x ~3 x days Tage pro Jahr **Ferne Zukunft** (2071 - 2100)

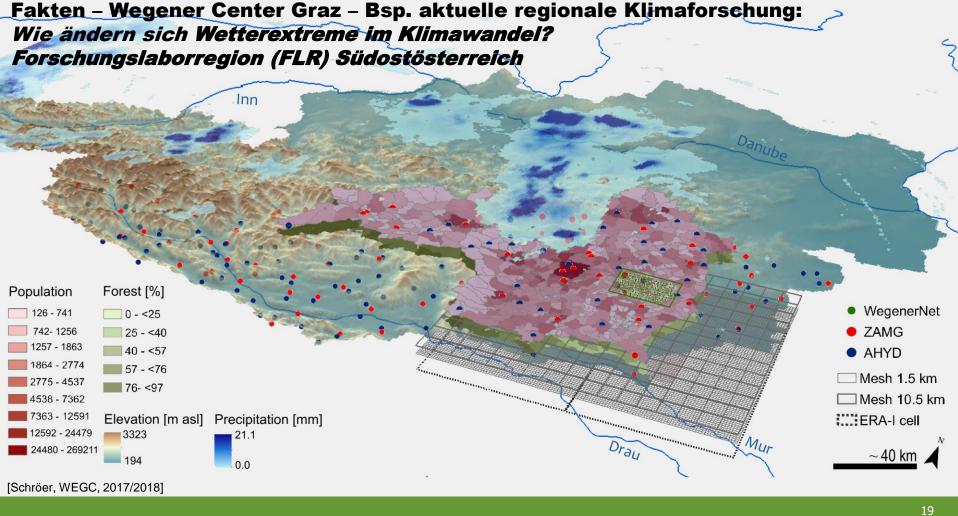
### Hot News auch im Winter! – Klimarekord im Jänner 2020...

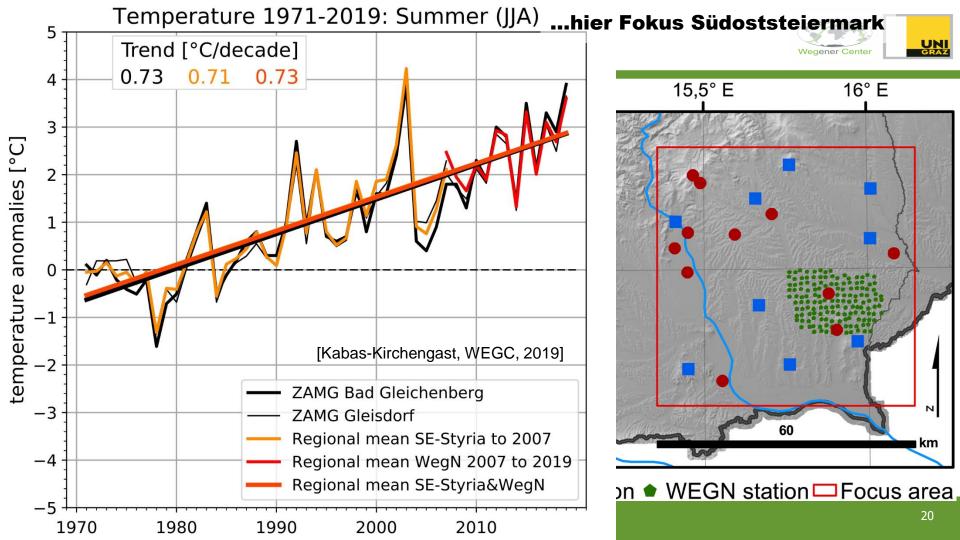




Jänner 2020: wärmster Jänner in Europa seit Beginn der Aufzeichnungen Abweichung 3.1°C über Jännermittel 1981-2010, in manchen Regionen sogar 6°C



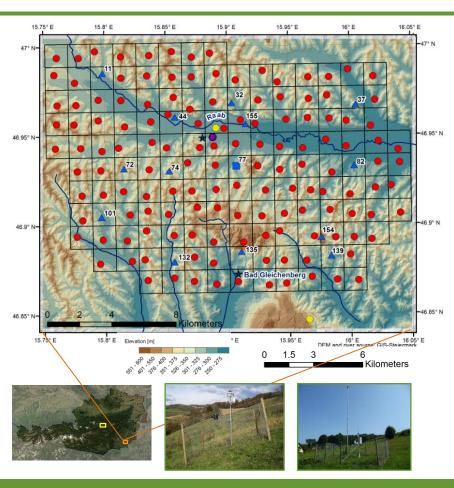




#### Bsp. Messungen zum Klimawandel vor Ort: WegenerNet Feldbachregion







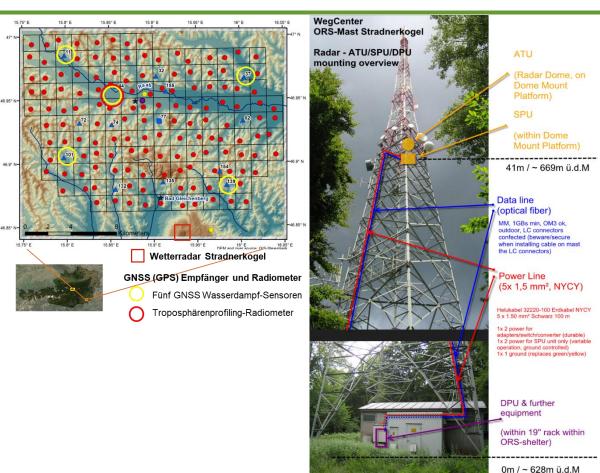
#### WegenerNet Feldbachregion (FBR)

- International einzigartiges Pionier-Messnetz für langfristige hochaufgelöste Wetter- und Klimabeobachtung
- 155 Messstationen im südoststeirischen Alpenvorland in ~22 km x 16 km Region (1 Station pro ~ 2 km²)
- Höhenlagen innerhalb 250 m bis 600 m, höchste Station 520 m
- Bereits fast 13 volle Jahre Daten seit 1.1.2007
- Messung der Hauptparameter Temperatur, Luftfeuchte und Niederschlag an allen Stationen
- An 13 Stationen zusätzlich Wind und beheizter Niederschlagsmesser -> (Schneefall im Winter)
- An 12 Stationen zusätzlich Bodenfeuchte und Bodentemperatur
- An einer Referenzstation zusätzlich Luftdruck und Strahlungsbilanz
- Messung im 5-Minuten-Takt kontinuierlich seit 1.1.2007
- Nahezu-Echtzeit Datenverfügbarkeit via www.wegenernet.org

#### Bsp. Next Innovations: WegenerNet Wetterradar Stradnerkogel ab 2020







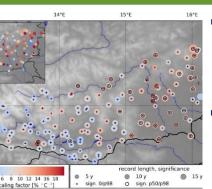


- Misst 3D (~1 km x 1 km x 500 m) und im 5-Minuten-Takt Regenrate und Niederschlagsart (Regen, Hagel, Graupel, evt. Schnee)
- Aufbau bis Full Ops ab April 2020

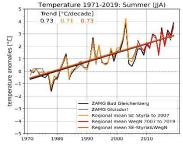
#### Fakten – FLR Südostösterreich – aktuelle Klimaforschungsergebnisse: Beispiel – mehr Starkregen bei Klimaerwärmung



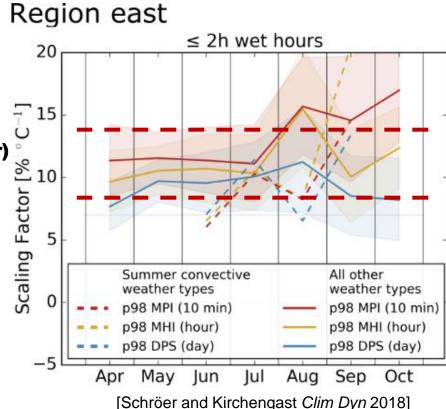




- Kürzer dauernde und lokale Region east Gewitterregen werden mit zunehmender Temperatur besonders deutlich heftiger
- Rund 9-14% Zunahme der Starkregenintensität pro °C in MJJAS (extended summer) statt nur rund 4% bei längeren und flächigeren Regenereignissen



[Kabas-Kirchengast, WEGC, 2019] JJA durchschnittliche Temperatur 1971-2019; Erwärmung von ~18°C auf ~21°C in der SO-Stmk



#### Fakten – FLR Südostösterreich – aktuelle Klimaforschungsergebnisse:



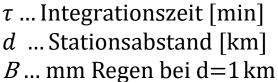




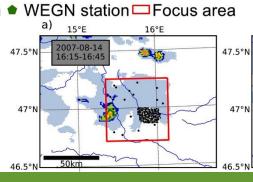
### Beispiel – mehr Starkregen bei Klimaerwärmung 15.5° E

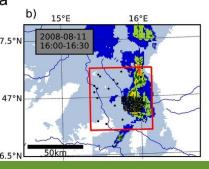
# Extremregen Potenzgesetz

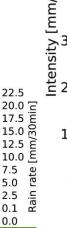
$$I_{\tau}(d) = Bd^{-0,5(\pm 0,1)} \approx \frac{B}{\sqrt{d}}$$

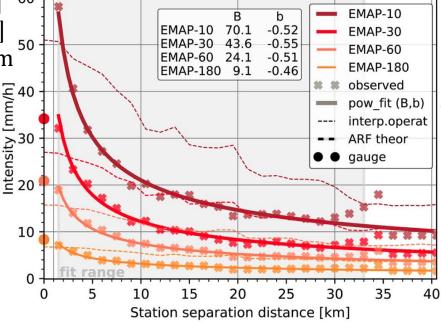


[Schröer et al. GRL 2018]







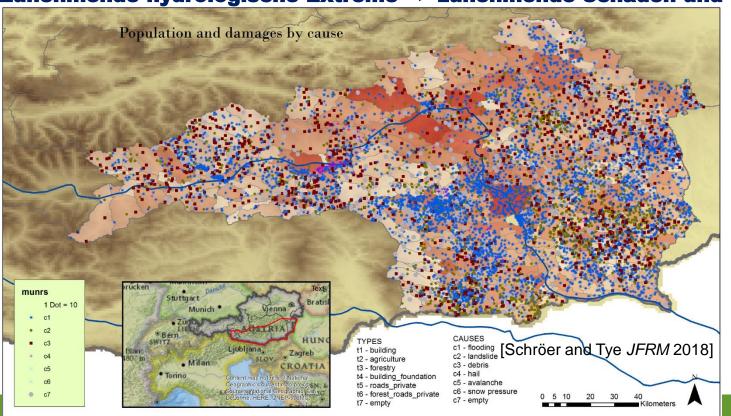


#### Fakten – FLR Südostösterreich – aktuelle Klimaforschungsergebnisse: Beispiel – Schäden durch Extremereignisse nehmen zu





#### Zunehmende hydrologische Extreme => zunehmende Schäden und Kosten



#### Hence respect the Paris Goal => Aim to limit global warming to 1.5°C!



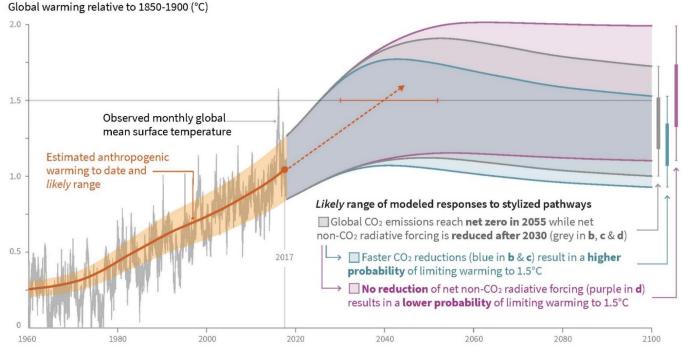


Cumulative emissions of CO<sub>2</sub> and future non-CO<sub>2</sub> radiative forcing determine probability of limiting warming to 1.5 °C

a) Observed global temperature change and modeled responses to stylized anthropogenic emission and forcing pathways



[IPCC SR15 Report, 2018; SPM]



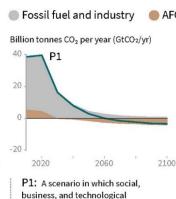
# **Emission Pathways and System Transitions Consistent with 1.5 °C Global Warming**





Different mitigation strategies can achieve the net emissions reductions that would be required to follow a pathway that limit global warming to 1.5°C with no or limited overshoot. All pathways use Carbon Dioxide Removal (CDR), but the amount varies across pathways, as do the relative contributions of Bioenergy with Carbon Capture and Storage (BECCS) and removals in the Agriculture, Forestry and Other Land Use (AFOLU) sector. This has implications for the emissions and several other pathway characteristics.

#### Breakdown of contributions to global net CO<sub>2</sub> emissions in four illustrative model pathways



innovations result in lower energy

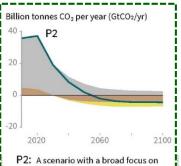
energy supply. Afforestation is the only

CDR option considered; neither fossil

fuels with CCS nor BECCS are used.

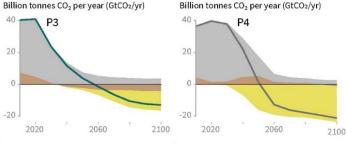
[IPCC SR15 Report, 2018; SPM] demand up to 2050 while living standards rise, especially in the global South. A down-sized energy system enables rapid decarbonisation of

Global Warming of 1.5



P2: A scenario with a broad focus on sustainability including energy intensity, human development, economic convergence and international cooperation, as well as shifts towards sustainable and healthy consumption patterns, low-carbon technology innovation, and well-managed land systems with limited societal acceptability for BECCS.

(example path/similar to EU etc.)

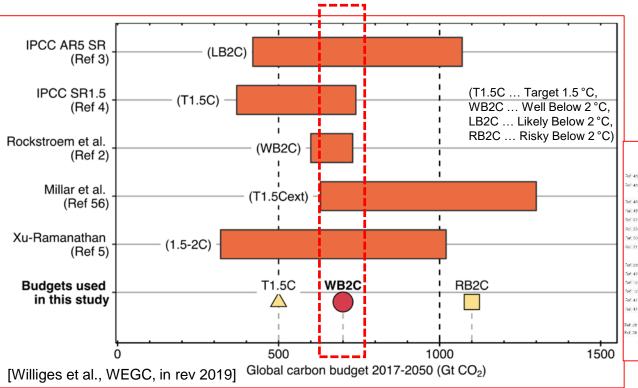


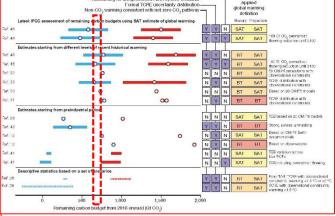
P3: A middle-of-the-road scenario in which societal as well as technological development follows historical patterns. Emissions reductions are mainly achieved by changing the way in which energy and products are produced, and to a lesser degree by reductions in demand.

P4: A resource and energy-intensive scenario in which economic growth and globalization lead to widespread adoption of greenhouse-gas intensive lifestyles, including high demand for transportation fuels and livestock products. Emissions reductions are mainly achieved through technological means, making strong use of CDR through the deployment of BECCS.

Herausforderung-was heißt das konkret für das 1,5-2°C Ziel? Bei 500-700-1100 GtCO2 globalem Budget für alle Länder...





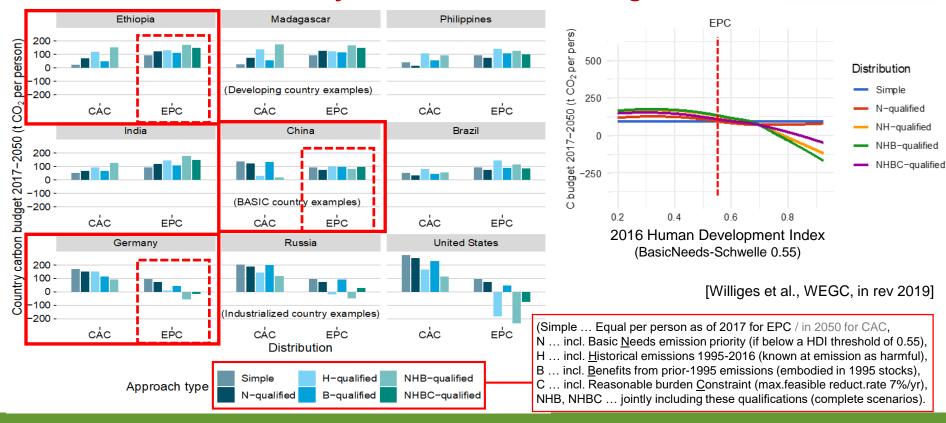


## Herausforderung-was heißt das fürs 1,5-2°C Ziel?





### ...haben OECD Länder bei full-Fairshare kein Budget mehr...



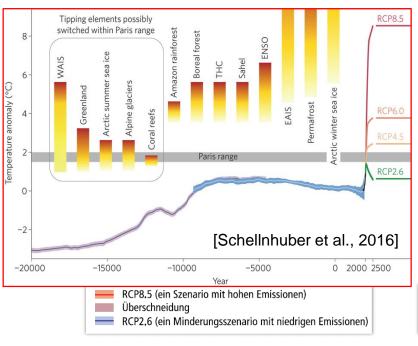
## Ziele-Wie rasches Handeln ist für Klimaschutz gefragt? Risikominderung erfordert raschen Kurs aufs 1,5-2°C Ziel

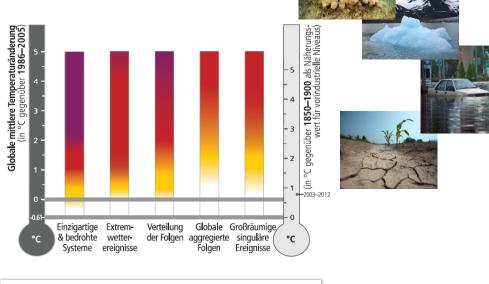


[IPCC Report, 2014]



⇒ Neue Studien unterstreichen diese Paris-Zielsetzung klar.





Sehr hoch

Grad des zusätzlichen Risikos aufgrund des Klimawandels

Hoch

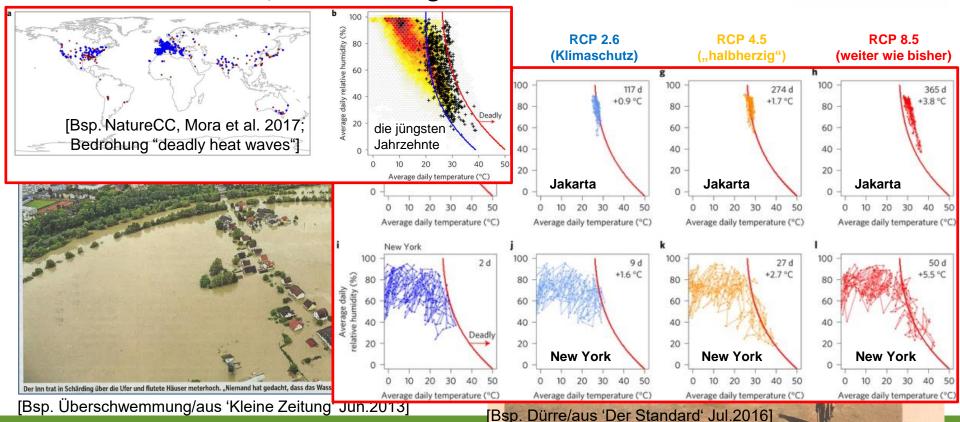
Moderat

Nicht nachweisbar

# Fakten–Wie wichtig ist Klimaschutz als Vorsorge weltweit? Das Erreichen des 1,5°C Ziels begrenzt starke Extreme...



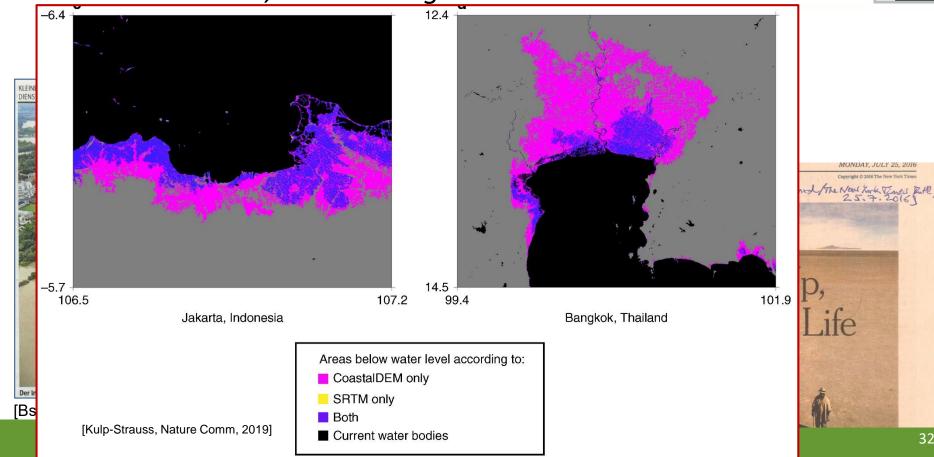




# Fakten—Wie wichtig ist Klimaschutz als Vorsorge weltweit? Das Erreichen des 1,5°C Ziels begrenzt starke Extreme...







#### Nach diesen Fakten ein plakatives Bsp. zu Nicht-Fakten – sachlich falsche Aussagen abseits des Klimawandel-Wissens sind oft Teil von Politik



14 | FR./SA./SO., 7./8./9. DEZEMBER 2018

INLAND

DER STANDARD WOCHENEND

### "Inwieweit der Mensch das Klima beeinflussen kann, ist eine offene Frage." Vizekanzler Heinz-Christian Strache

den seien verflucht, ewig zu wandern. Sie haben die Universität des jüdischen Investors George Soros als "Wanderuni" bezeichnet, seither wird in sozialen Medien über diesen Begriff diskutiert. Wie sind Sie darauf gekommen?

Strache: Also bei aller Wertschätzung, ich weise jeden Zusammenhang und solche an den Haaren herbeigezogenen Unterstellungen, alles, was in die Richtung Antisemitismus geht, vehement zurück. Faktum ist: Diese Universität ist eine Briefkastenuniversität. Sie hat keinen Campus und sie wandert von Tschechien nach Ungarn und jetzt von Ungarn offensichtlich nach Österreich und so gesehen ist es eine Wanderuniversität ohne Referenzstandort, die kritisch zu hinterfragen ist.

STANDARD: Ihr Klubchef Gudenus hat vor einigen Wochen gesagt, es gebe "stichhaltige Gerüchte", Soros unterstütze die Migrationsströme nach Europa. Warum weckt ein 88jähriger Spekulant, der mit Österreich bisher kaum etwas zu tun hatte, solche Emotionen in der FPÖ? Strache: Da sind wir mit dem israelischen Premier Netanjahu auf einer Ebene, der die Positionen. die Soros unterstützt, auch kritisiert. Weil eben Soros auch bekannt ist dafür, die Migration zu unterstützen, und das muss man nicht gutheißen.







Anmerkung: wissenschaftsbasierte Vernunft von der Nutzung von Unvernunft und (wie hier) von Nicht-Vernunft klar unterscheiden lernen – es gibt zu jeder Zeit einen Stand des faktischen physikalischen Klimawissens (IPCC etc.) aber zu keiner Zeit sachlich richtige "alternative Fakten".

Zur Basis von Klimawandel-Skepsis bzw. -Leugnung siehe https://de.wikipedia.org/wiki/ Leugnung der menschengem achten globalen Erwärmung

"Inwieweit der Mensch das Klima beeinflussen kann, ist eine offene Frage." Vizekanzler Heinz-Christian Strache

rung gegen den Klimawandel tun? Strache: Ich bin in die Rolle des Vi-Strache: Inwieweit der Mensch das zekanzlers gewählt worden und Klima beeinflussen kann, ist eine will am Ende der Legislaturperiooffene Frage. Klimaveränderun- de dafür von der Bevölkerung begen gibt es seit Jahrtausenden. Die stätigt werden. Sahara war einmal die Kornkon

einer per Regierungsprogramm verordneten EU-freundlichen Koalition sitzen. Ihre Wähler sind größtenteils EU-Gegner. Wie will ÖVP sichtbar herauszuarbeiten. die FPÖ die abholen?

Strache: Gerade in einer Wahlauseinandersetzung ist es wichtig, die Unterschiede zwischen FPÖ und Aber bei der EU-Wahl werden (von NEKP PK 7.12.2018)

# Und ein aktuelles Bsp. zu Desinformation aus dem Science<->Industry Bereich – Unabhängigkeit & Integrität der Wissenschaft sind entscheidend



masquerade as moependent wine taking

#### "Creating scientific disinformation delayed regulation by decades and protected corporate profits."

industry's shilling. Those wanting to check his allegations can find many previously unavailable source documents archived at the Triumph of Doubt Special Collection at https://toxicdocs.org.

#### **Emissions cheats**

So much of his material outrages, but two episodes stand out. One is the German car manufacturer Volkswagen's brazen malfeasance regarding its diesel engines. The company developed secret software so these engines could cheat emissions tests, allowing its vehicles to fraudulently pass stringent US checks on the disease-causing particulates in diesel exhaust. This was unintentionally uncovered in 2014 by students working on behalf of the campaign group the International Council on Clean Transportation in Washington DC,

fracking. He and at least 50 staff members worked to collate evidence and counter a barrage of pseudoscientific objections and litigation.

Michaels, no longer required to be a non-partisan government official, reserves special criticism for the Republican Party. He argues that corporate polluters and manufacturers of dangerous products have long depended on the party to neuter public-health and regulatory agencies with phoney rhetoric about liberty and free-market enterprise. He wants stronger regulation, not because he does not care about freedom, he says, but because we cannot be free without the state's protection from harm.

The Triumph of Doubt is at times dense with technical detail, of necessity as Michaels prosecutes his case against companies known to be litigious. It is a brave and important book, raising the alarm about the systemic corruption of science.

**Felicity Lawrence** is special correspondent for *The Guardian* in London and author of *Not on the Label* and *Eat Your Heart Out*.

e-mail: felicity.lawrence@theguardian.com



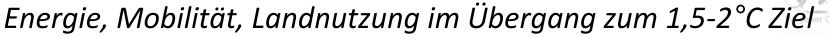
A man prays in foam caused by pollution in the Yamuna River in New Delhi.

and *Unsavory Truth* (2018); and journalist Jane Mayer's 2016 *Dark Money*. That last book traced the funding that links climate-change denial to the libertarian right's ideological drive to shrink the state and deregulate industry.

and confirmed the following year by the US Environmental Protection Agency. Michaels's account of the scientists prepared to launder their data to abet this criminal activity is forensic.

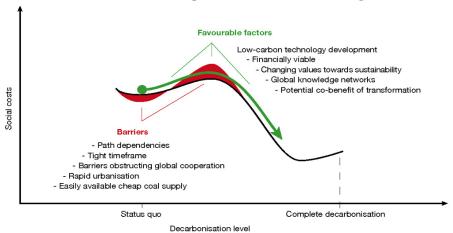
The second standout is his description

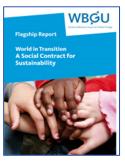
# Umsetzung-Insgesamt eine grosse Transformation



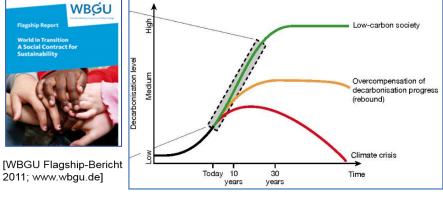


Eine "grosse Transformation", von der Skala der (ersten) industriellen Revolution (~1750-1850), ist für die Erreichung des <2°C Ziels nötig, innerhalb weniger Jahrzehnte bis 2050





2011; www.wbgu.de]



Topography of the transformation in a 'socio-economic costs vs. decarbonisation level' space.

The three master challenge areas, and key transformation fields, are:

- sustainable energy systems, incl. transport (~ two-thirds of global GHG emissions, increasing)
- sustainable urbanization (cities ~ three-quarters of global energy demand, increasing)
- sustainable land-use, incl. deforestation (~ one-quarter of global GHG emissions, pressured)

[Kirchengast/WEGC; WBGU, 2015]

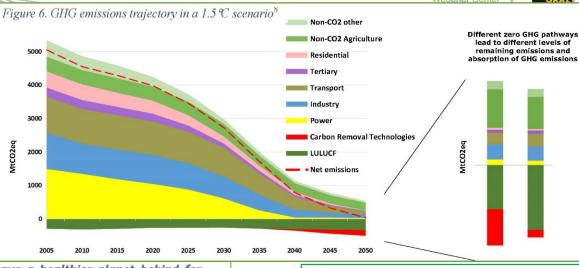
### VdH Umsetzung-Ermutigender neuer Rahmen auf EU Ebene







Our Vision for A Clean Planet for All

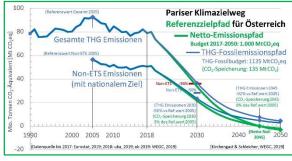




"As Europeans, we want to leave a healthier planet behind for those that follow. We obviously cannot turn a blind eye to the climate challenge; we must look to the future."

Jean-Claude Juncker, State of Union address September 2018

The European Union has been at the forefront of addressing the root causes of climate change and the strengthening a concerted global response in the framework of the Paris Agreement. Our long-term strategy for the reduction of greenhouse gas emissions, as requested by the European Council in March 2018, confirms our lead in global climate action. It **presents a vision to achieve climate neutrality by 2050, through a fair transition encompassing all sectors of the economy.** It underlines the opportunities that this transformation offers to European citizens and its economy, as well as identifies and anticipates challenges along the road.









# FINAL REPORT

of the High-Level Panel of the European Decarbonisation Pathways Initiative



REFLECTION PAPER

TOWARDS A SUSTAINABLE EUROPE BY 2030

VdH - recommended reading!

Europe has a strong starting position and track record in sustainable development but the sustainability challenges the world faces are undeniable. The EU is well placed to be the global frontrunner in the sustainability transition, helping to set global standards and reap the societal and economic benefits of being a first mover. The Commission is today presenting scenarios for how the EU and its Member States can lead in the sustainability transition for the benefit of all and how Europe can follow up on the United Nations Sustainable Development Goals by 2030.





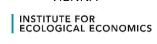














Bedeutung der Fakten für Österreich Ref-NEKP

Referenzplan

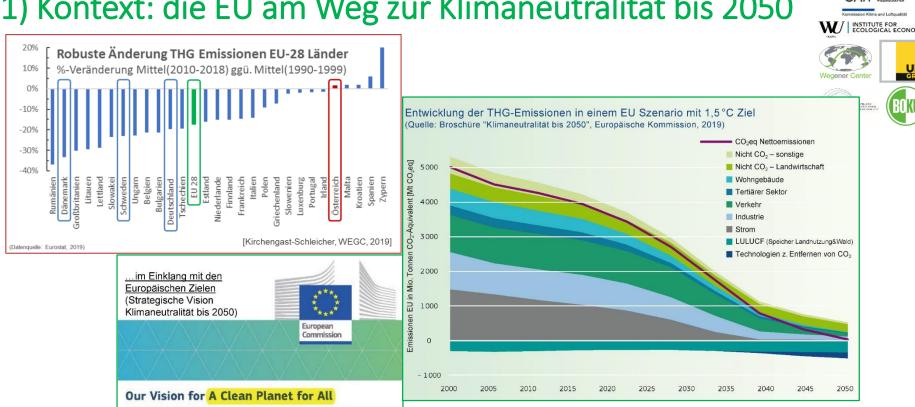
als Grundlage für einen wissenschaftlich fundierten und mit den **Pariser Klimazielen** in Einklang stehenden Nationalen Energie- und Klimaplan für Österreich Details und Downloads: https://ccca.ac.at/refnekp

(aus: Pressekonferenz Ref-NEKP Vorstellung, Montag 9. September 2019, Cafe Michl's, Wien Gottfried Kirchengast, Helga Kromp-Kolb, Karl Steininger, Sigrid Stagl, Mathias Kirchner)

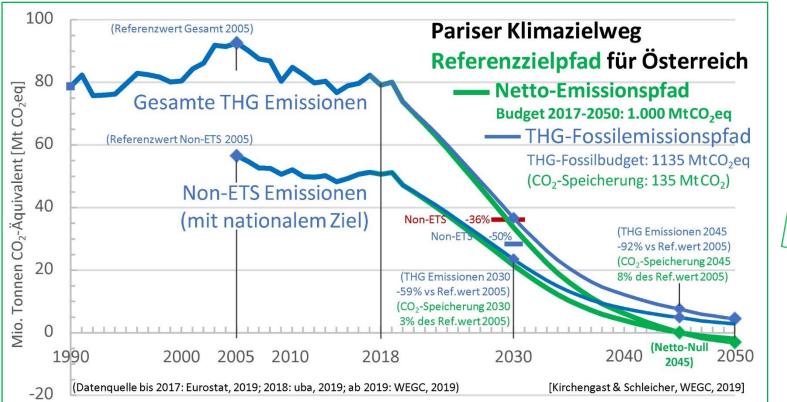


# Wie sieht der Pariser Klimazielweg bis 2030 und 2050 für Österreich aus, der zur Klimaneutralität ab 2040 führt? (1) Kontext: die EU am Weg zur Klimaneutralität bis 2050

(European Commission, 2018)



Wie sieht der Pariser Klimazielweg bis 2030 und 2050 für Österreich aus, der zur Klimaneutralität ab 2040 führt? (2) Österreichs Weg: ein beispielhafter Referenzzielpfad





(von Ref-NEKP PK 9.9.2019)

#### Wo muss Österreich hin? – Ausblick 2030 und 2050





#### Rahmenzielsetzungen im Referenz-Nationaler Energie- und Klimaplan

- Klimagerechte Steuerreform
- Hocheffiziente Energiedienstleistungen
- Umbau zur Kreislaufwirtschaft
- Klimazielfördernde Digitalisierung
- Klimaschutzorientierte Raumplanung
- Adäquater Ausbau erneuerbarer Energien
- Naturverträgliche Kohlenstoffspeicherung
- Wegweisende Pariser Klimazielorientierung
- Bildung & Forschung für Klima & Transformation













# Umsetzung Österreich-Beispielbereich Energie Unser Energiesystem im Übergang Richtung 1,5-2°C Ziel





2015 [%]

16 Verluste

27 Mobilität

22 Nieder-Temp.

17 Hoch-Temp.

10 Licht, Mot.

8 Nicht-energ.

**Schlüssel:** anders fragen & argumentieren, von (fossiler) Energieversorgung hin zu **Energiedienstleistungen.** 

Bisher: Woher wie viel und welche Energie?

Jetzt: Wofür brauchen wir Energie?

E-Strategien

Effizienz

Erneuerbare

Energiewende

I-Strategien
Inversion
Innovation

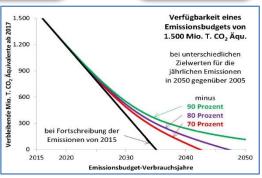
Integration

2050 [%]

5 Verluste
7 Mobilität
6 Nieder-Temp.
15 Hoch-Temp.
10 Licht, Mot.
7 Nicht-energ.

**2050** [%]rel.z.2015

<20 Fossile
>80 Erneuerbare



[Schleicher-Steininger, WEGC, 2016/2017]

# Umsetzung Österreich-Beispielbereich Energie Dazu gibt es zB Wegener Center Berichte... Und WIFO, UBA,...

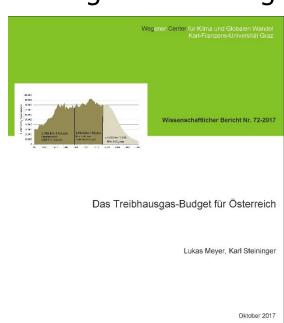


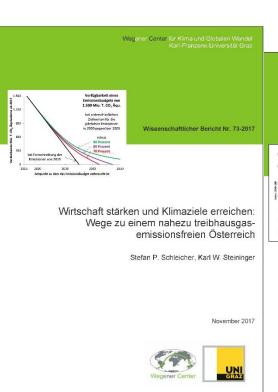


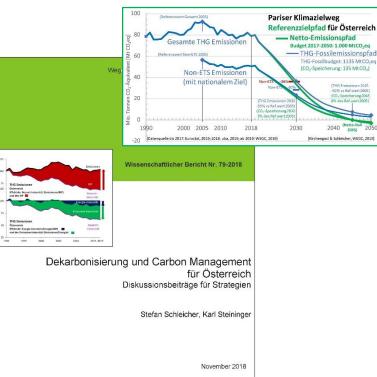
HG-Fossilbudget: 1135 MtCO,eq (CO.-Speicherung: 135 Mt CO.)

(Kirchengast & Schleicher, WEGC, 2019)

92% vs Ref.wert 2005









# Umsetzung-Beispielbereich Mobilität – Integration Unsere Mobilität im Übergang Richtung 1,5-2°C Ziel





#### **Integration**

- Synergien durch erweiterte Systemgrenzen
- z.B. Sharing statt Besitz, Zustelldienste statt einzelne Einkaufsfahrten, Einbindung der Batterien von E-Fahrzeugen in Netz-Management





...auch hier sind weiters Innovation u. Inversion, also insg. einander ergänzende Ansätze wichtig

[Steininger-Schleicher, WEGC, 2016/2017]



#### Bsp. Fliegen als Teil der Mobilität – Innovation needed!

Transport services within the EU-28 Member States were responsible for 26 % (895 MtCO<sub>2</sub>e) of total domestic CO<sub>2</sub> emissions in 2015 (European Commission, 2018). Adding emissions from international aviation and marine navigation (in sum, 274 MtCO<sub>2</sub>-eq) increases the full share of transport to 31 % of total EU-28 CO<sub>2</sub> emissions, CO<sub>2</sub> emissions from aviation (international and domestic) increased by almost 80 % between 1990 and

2015, which is far higher growth than emissions from any other transport mode. Across all domestic transport services in the EU-28, CO2 emissions increased bv 17 % between 1990 and 2015. The major share (82 %) of national CO<sub>2</sub> emissions (domestic emissions and those from international aviation combined) attributable to road  $(Figure 5)^{10}$ . transport Passenger transport services were responsible for about two thirds of the national transport emissions, with cars being the major source of these Besides emissions. emissions from cars, 20 % of the national transport sector CO2 emissions were emitted by heavy-duty trucks and buses, and 10 % by light duty trucks.

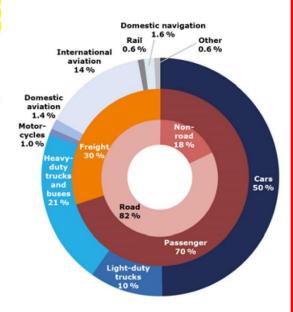


Figure 5: EU-28 national transport sector CO2 emissions (including international aviation) in 2015. Sources: European Commission. 2018; UNFCCC, 2017; European Environment Agency, 2018.

GRAZ Ketto, 25.1,19 Passagierrékord am **Grazer Flughafen** 

Die Million wurde bereits vor Weihnachten gefeiert, jetzt ist klar: Der Grazer Flughafen konnte 2018 mit 1.030.929 Fluggästen einen Passagierrekord verzeichnen. Im Vergleich zu 2017 ist das ein Plus von 7,5 Prozent. Allein im Charterverkehr konnte man um 39,2 Prozent auf 134.469 Fluggäste zulegen, auch der Cargo-Bereich wuchs um 1,8 Prozent von 18.902 auf 19.233 Tonnen. "Das beste Ergebnis in der Geschichte des Flughafens unterstreicht seine wichtige Funktion für Wirtschaft und Tourismus", betont Direktor Gerhard Widmann.



Galaxien ohne Teleskop zu se-

hen? Oder wie wäre es mit einer

Ecken der Erde, um dort fremde

auf die Reisebüros ist riesig. ımhüllt, eine Punktlandung h

len an den Küsten des Mittelmeers sammelt? Wanderreise-Guru Christian Hlade hat einen persönlichen Geheimtipp ab-

dirigierte Karin Riese Leiterin Zeitung, während Gerd Bacher in kaufmännischer Hinsicht da Steuer in der Hand hielt. Gehen Sie mit uns auf die

#### Versagen auf Raten beim Klima

sterreichs steigender Treibhausgas-Ausstoß sollte alle klimapolitischen Alarmglocken chrillen lassen. Doch trotz der beunruhigenden Zahlen regiert das große Schulterzucken

Ohrfeige ist schmerzhaft. überraschend kam sie icht. Was Experten schon seit Aonaten voraussagten, hat sich un mit harten Fakten bestätigt: Treibhausgasmissionen sind von 2016 auf em meteorologisch bedingten, nen haben, ernsthafte Klimatatistischen Ausreißer kann politik zu betreiben und heute nan hier nicht mehr sprechen - | je ein Viertel weniger CO2 ver- | ardensummen in ökologisch war der dritte Anstieg beim | ursachen als 1990. Österreich | kontraproduktive Maßnahmen



O2-Ausstoß in Serie. Eine reife liegt viereinhalb Prozent über pumpt. Seit Jahren ist offeneistung für ein Land, das sich dem damaligen Wert.

le an die ökologische Vernunft der Bürger mögen wichtig sein, werden aber kaum ausreichen, die Wende herbeizuführen. Seit maziele ohne eine Umgesta

sichtlich, dass die Emissioner

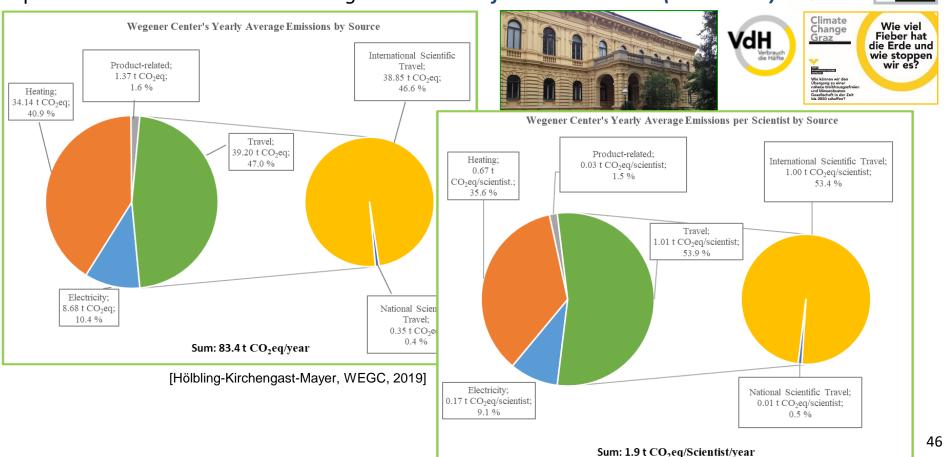
(HLP-EDPI FinRep, Chapter 5 / from page 51, 2018)

## Selber den Klimazielweg gehen: Verbrauch die Hälfte 1





Bsp. Forschen&Handeln Uni Graz: Wegener Center Reference Emissions (2013-2018)



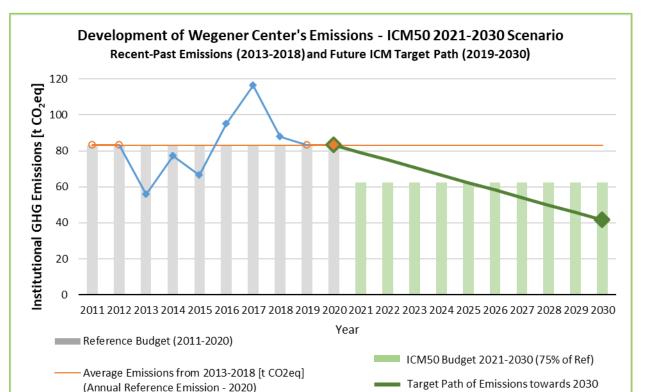
## Selber den Klimazielweg gehen: Verbrauch die Hälfte 2



[Hölbling-Kirchengast-Mayer, WEGC, 2019]







Recent-Past Emissions (real data) [t CO2eq]







# Selber den Klimazielweg gehen: Verbrauch die Hälfte 3

Bsp. als Rollenmodell: Wegener Center ICM-Flight Travel Policy Examples

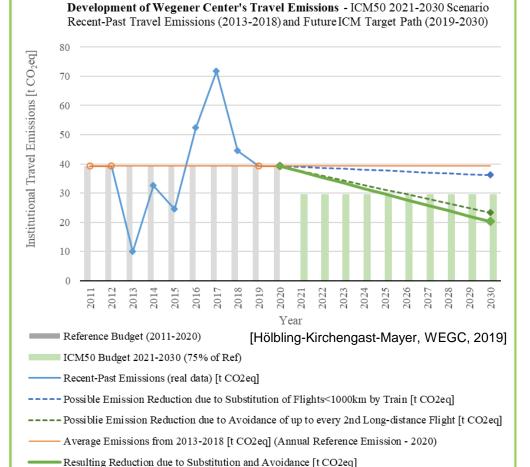












# Motivation–gern tun und das 1,5°C Ziel erreichen!

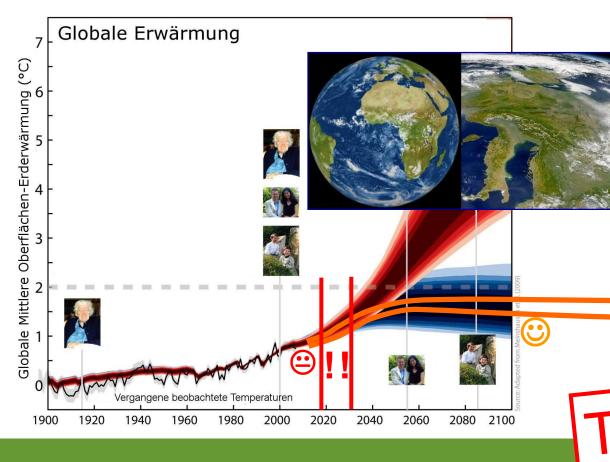








Wir alle brauchen Verstand, Mut und Herz. Meistens mehr davon. Gönnen wir uns gern mehr davon!



Thank You! ©