



www.wegcenter.at Wegener Center

Key Note • Fachtagung Klimarisiko LW • Graz 16.2.2018
weblinks Video zu längerem Vortrag (UniGraz Montagsakademie 17.10.2016):
<http://montagsakademie.uni-graz.at/de/zum-nachsehen/studienjahr-201617/>
<http://gams.uni-graz.at/fedora/get/podcast:pug-montagsakademie-pcp/bdef:Podcast/get>
<http://itunes.apple.com/at/itunes-u/montagsakademie/id635851523?mt=0>
schriftliche weitere Informationen–Buchbeitrag (Böhlau Verlag i. Druck 2018):
http://.../Kirchengast_WissenKlima-HerausfKlimaschutz_BuchUrf16-Boehlau2017.pdf

Landwirtschaft im Klimawandel – unter welchen klimatischen Voraussetzungen werden wir in Zukunft im südoststeirischen Raum produzieren?

Gottfried Kirchengast

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

Leiter der AG Klima/Kommission Klima und Luftqualität,
Österr. Akademie der Wissenschaften (ÖAW) Wien

Vertreter Wissenschaft im Nationalen Klimaschutzkomitee (NKK)

Landwirtschaft und Klimawandel –

Klimawandel-Risiken und Chancen im südoststeirischen Raum



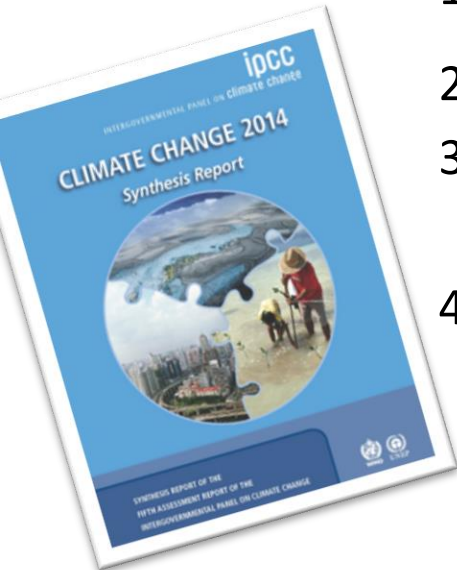
- **Fakten weltweit** – der globale Klimawandel schreitet voran
- **Bei uns zuhause** – wie wird das Klima in der Steiermark?
- **Landwirtschaft** – was ändert sich im südoststeirischen Raum?
- **Vortragsfokus** – Spätfrostgefährdung und Klimawandel
- **Und Chance** – neben Landwirt auch Klimaschutzwirt sein

Fakten – Klimawandel-Wissen IPCC



Weltklimarat IPCC – Weltklimabericht AR5 – Beispiel Synthesebericht:
Zusammenfassung für politische Entscheidungstragende = für uns Alle!

1. Beobachteter Klimawandel und seine Ursachen
2. Zukünftiger Klimawandel, Risiken und Folgen
3. Zukünftige Pfade für Emissions-Minderung, Klimawandel-Anpassung und Nachhaltige Entwicklung
4. Minderung und Anpassung Konkret



www.ipcc.ch/report/ar5/syr/

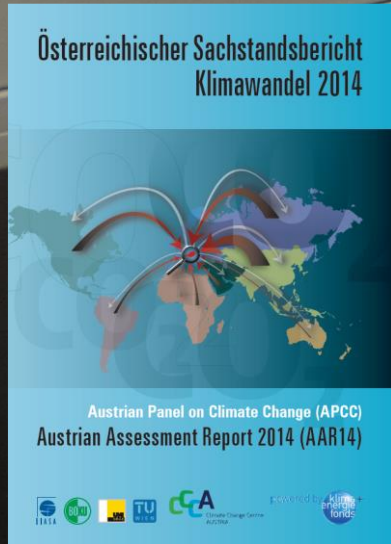
www.ipcc.ch

www.de-ipcc.de (dt.sprachige Info)

Fakten – Klimawandel-Wissen Österreich



„Österreichischer Klimarat“ APCC (Austrian Panel on Climate Change)



Zahlen und Fakten

3 Bände, Synthesebericht, Kurzbericht

~240 AutorInnen

~80 GutachterInnen

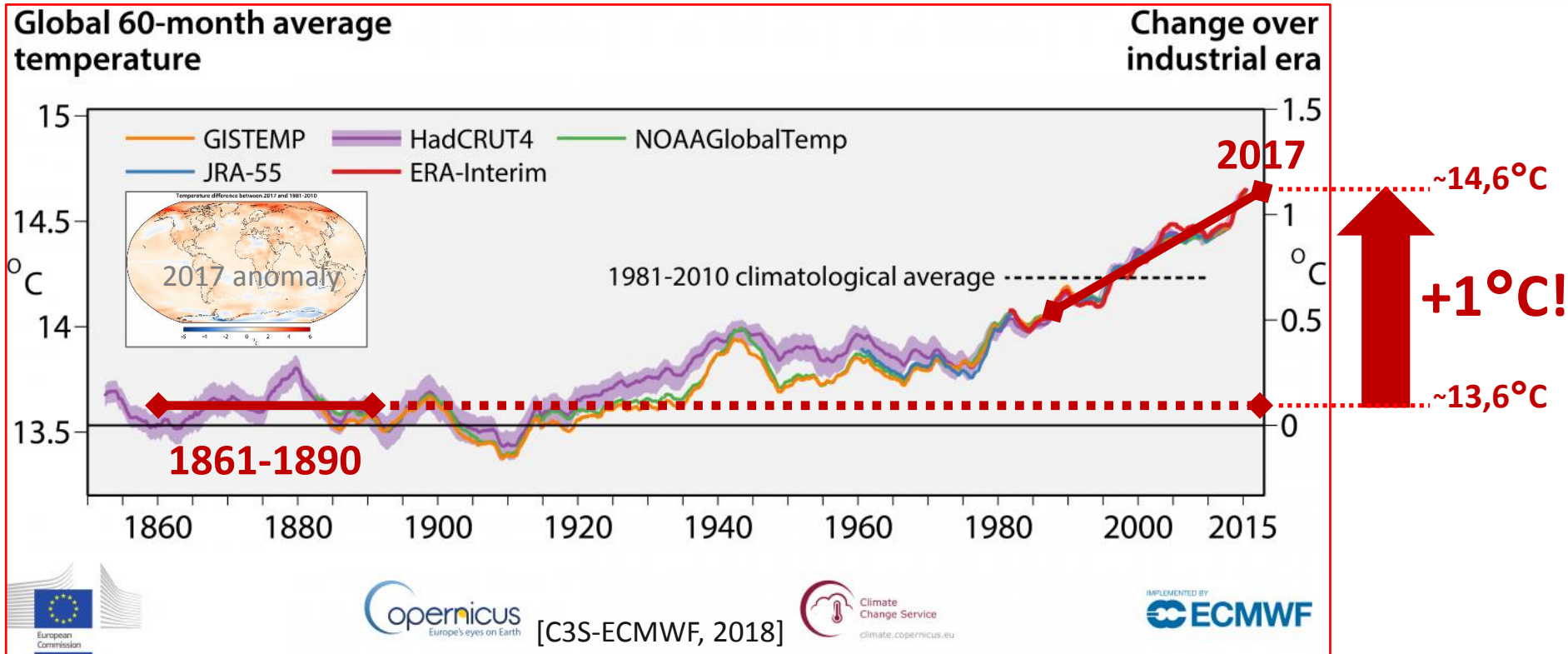
~1100 Seiten



www.ccca.ac.at/apcc

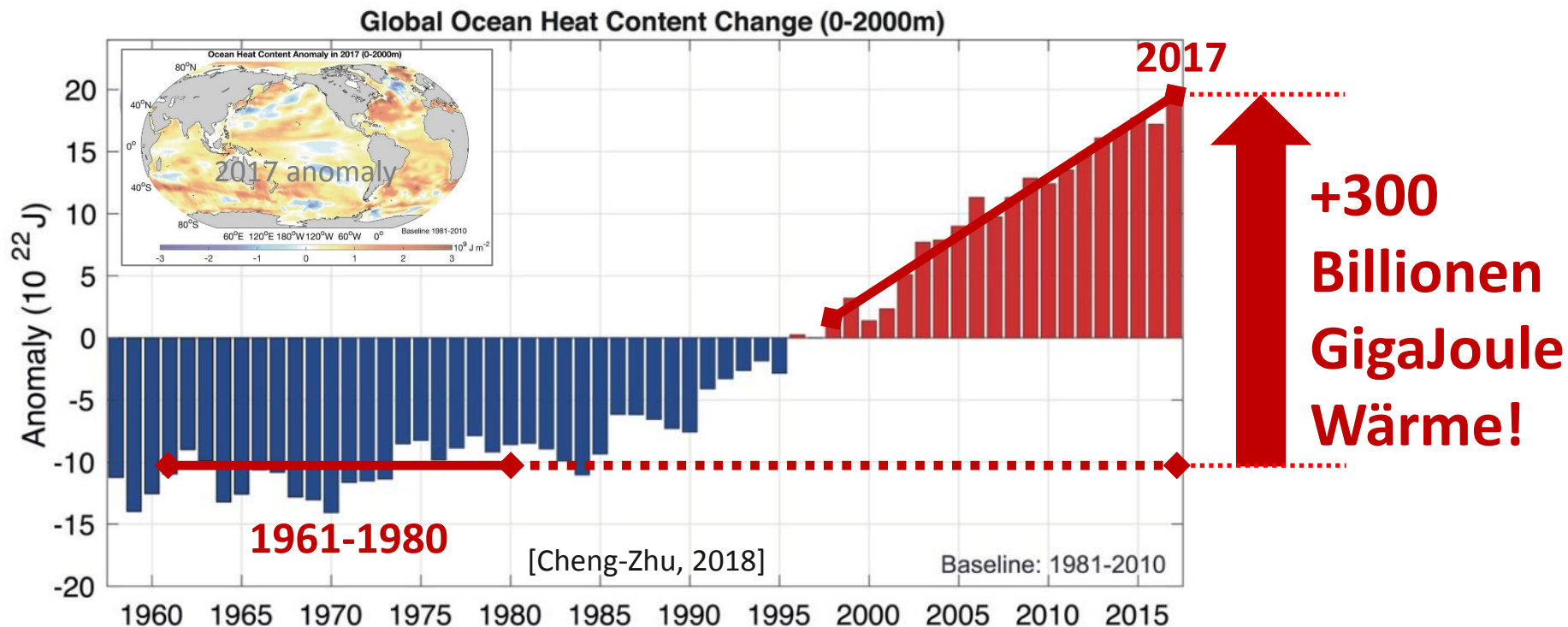
Fakten—der globale Klimawandel schreitet stark voran

Denkwürdiges Jahr 2017: globale Erwärmung erreicht ~1 Grad



Fakten—der klarste Fingerabdruck des Klimawandels

Denkwürdiges 2017: Erwärmung der Meere erreicht ~300 ZJ



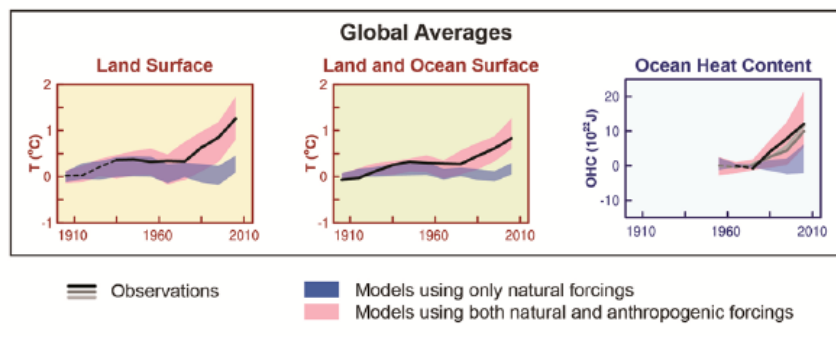
Über 90% der Wärmeenergie durch den menschengemachten Treibhauseffekt wird in den Ozeanen (zwischen)gespeichert.

Fakten—der Klimawandel ist überwiegend menschgemacht

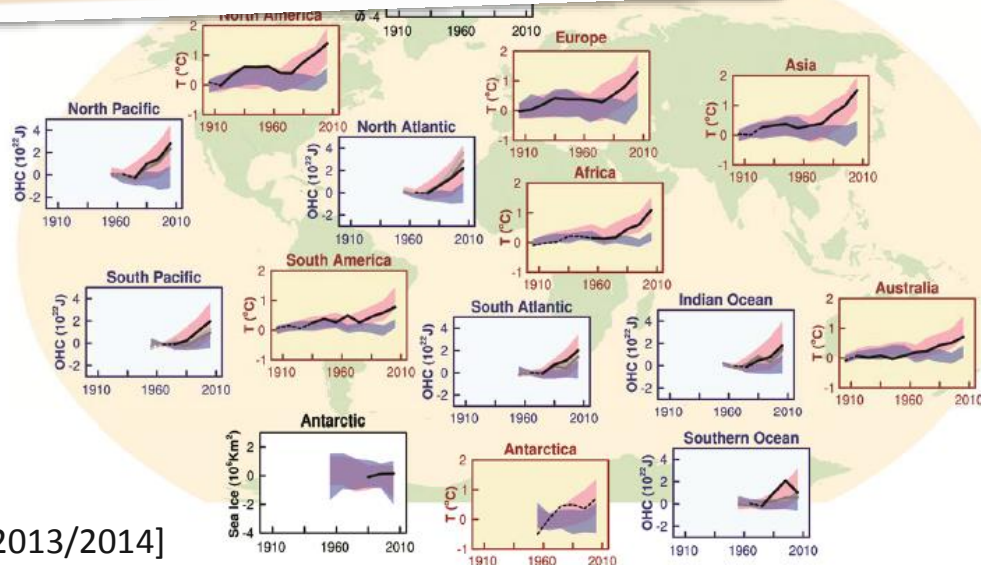
Nachweis des menschlichen Einflusses global und in Regionen



Der menschliche Einfluss auf das Klimasystem ist klar. Das ist offensichtlich aufgrund der ansteigenden Treibhausgaskonzentrationen in der Atmosphäre, dem positiven Strahlungsantrieb, der beobachteten Erwärmung und des Verständnisses des Klimasystems. {2-14}



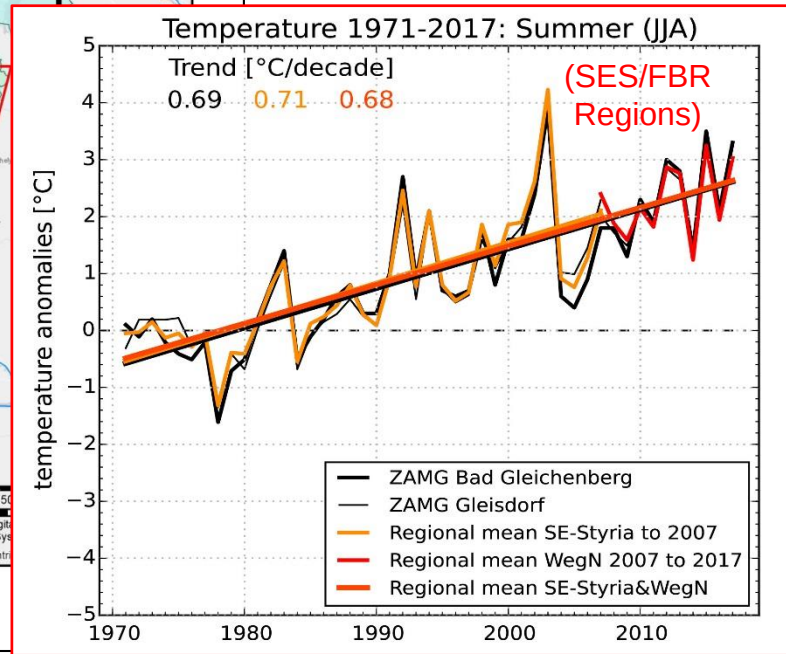
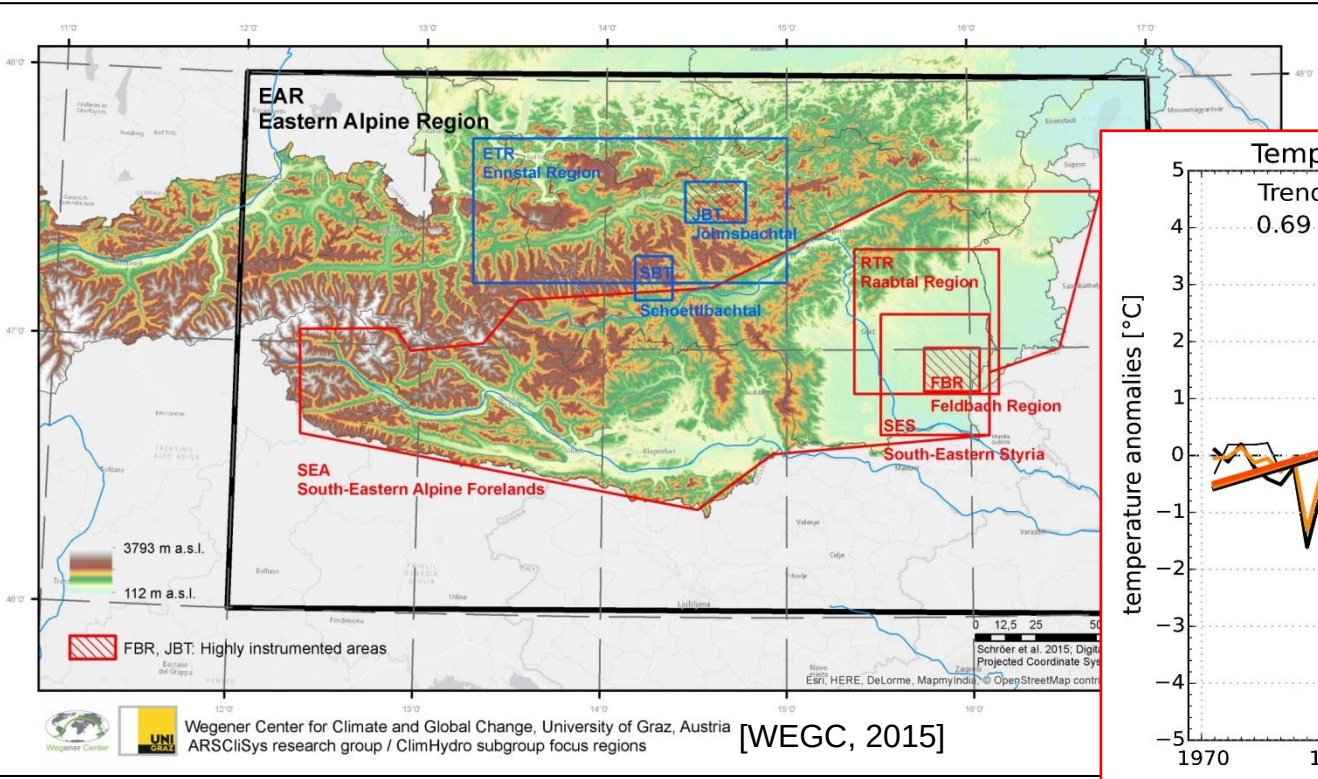
[IPCC Report, 2013/2014]



Fakten–zunehmender Klimawandel auch ,bei uns zuhause’ Menschlicher Einfluss auch in der Steiermark klar: *Beispiel...*



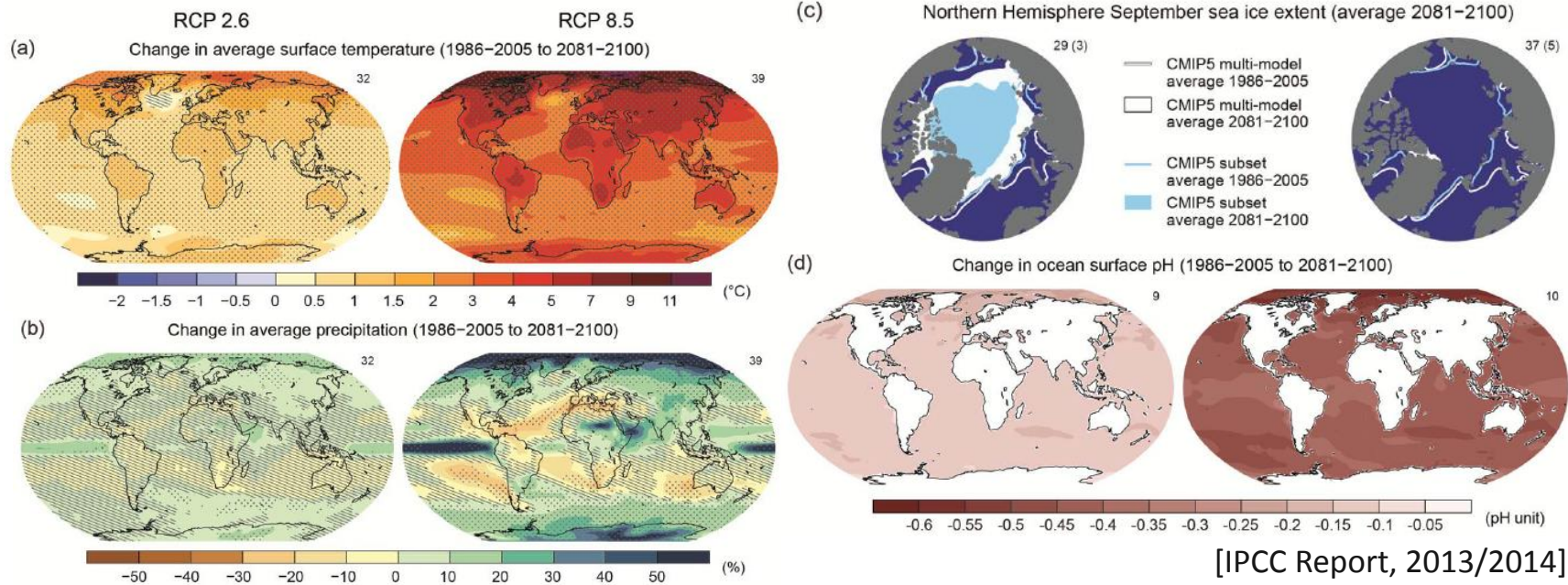
...Südoststeiermark im Sommer: starke Trends!



[Kabas-Kirchengast, WEGC, 2017]

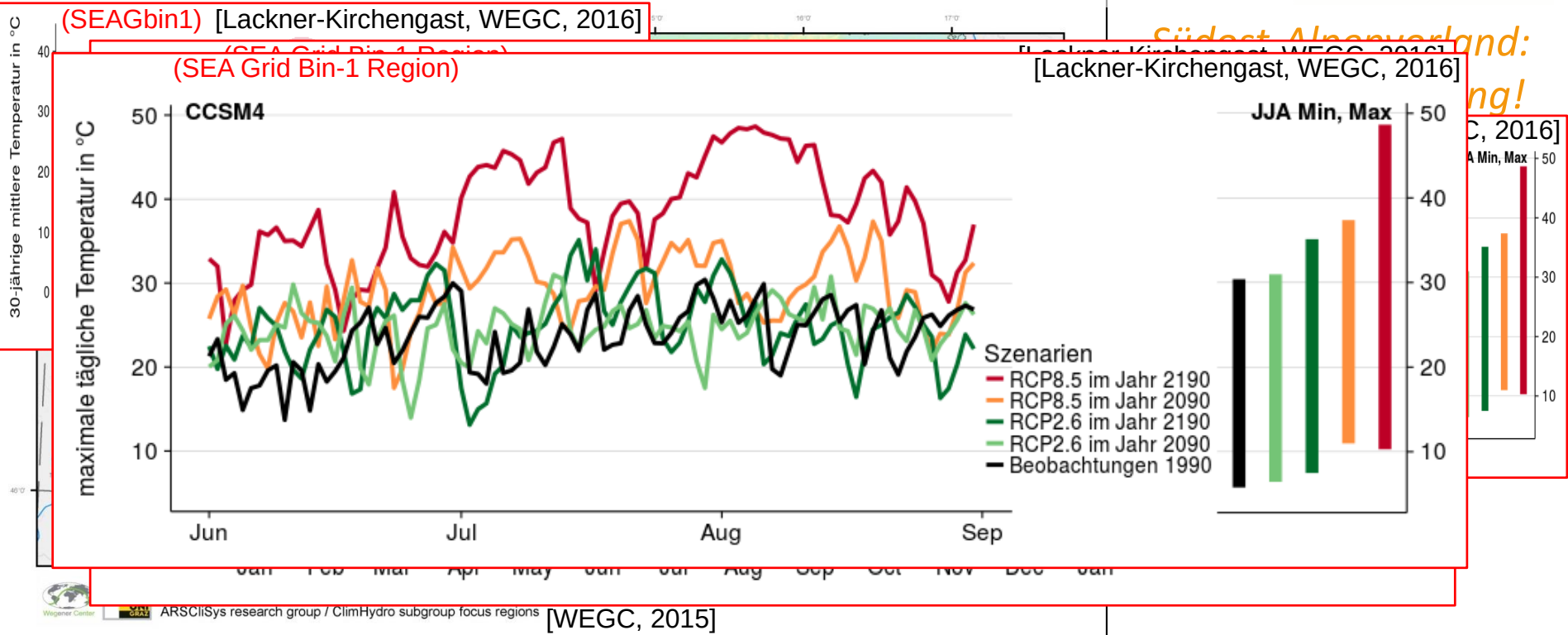
Fakten–Zukünftiger globaler und regionaler Klimawandel *die globale Erwärmung geht (verstärkt) weiter*

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–Zukünftiger globaler und regionaler Klimawandel

die Erwärmung ‚zuhaus‘ wird rel. noch stärker: Beispiel...

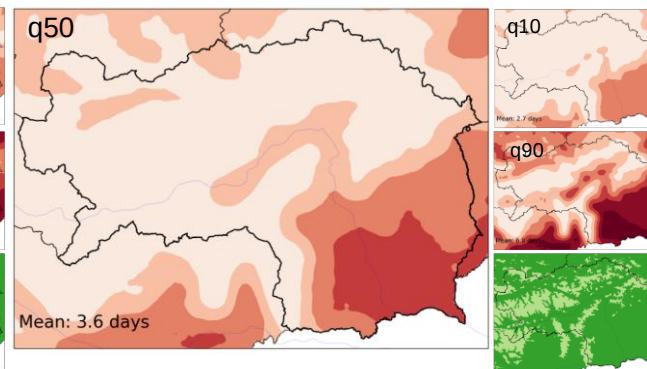
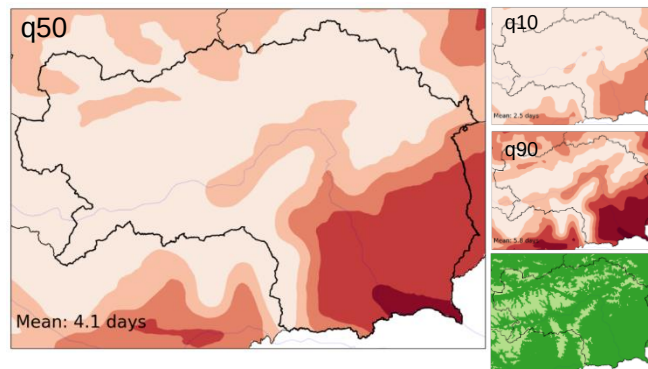


Änderung der Hitzetage (Tage mit Tagesmaximum $\geq 30^{\circ}\text{C}$) vs. 1971-2000 (im Mittel pro Jahr)

RCP4.5 (moderates Klimaszenario)

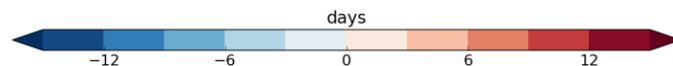
RCP8.5 (business-as-usual Klimaszenario)

Nahe
Zukunft
(2021-
2050)

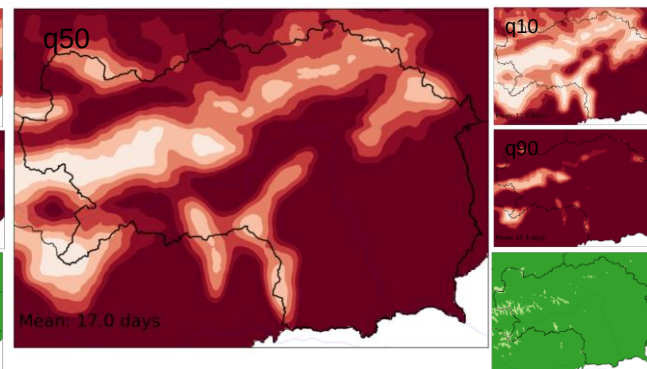
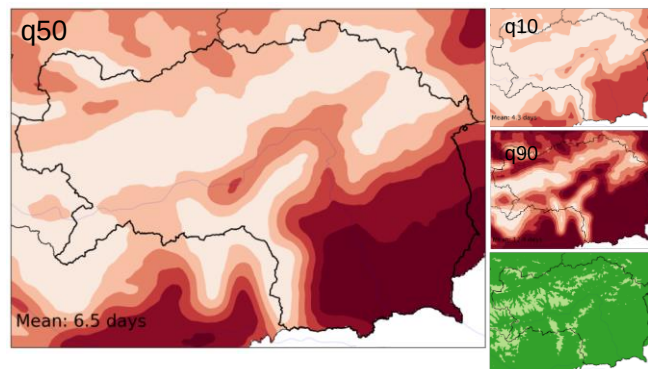


~2,7 x

~2,7 x



Ferne
Zukunft
(2071-
2100)



~4 x

~9 x

[Truhetz et al.,
WEGC, 2016]

ÖKS 15 Klima-
szenarien:
wie wird die
Steiermark?

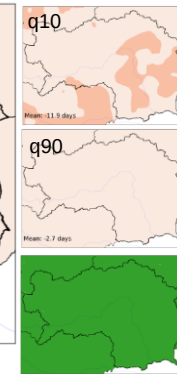
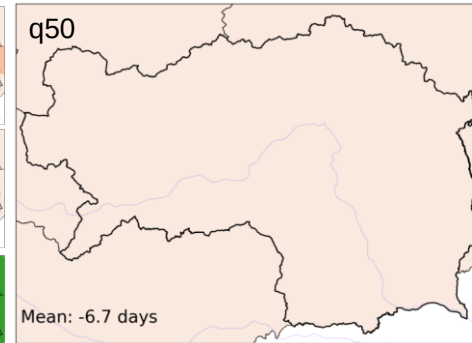
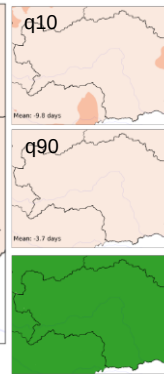
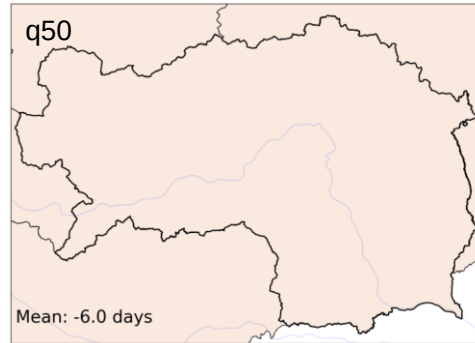
Hitzetage

Änderung der Frosttage (Tage mit Tagesminimum < 0°C) vs. 1971-2000 (im Mittel pro Winter)

RCP4.5 (moderates Klimaszenario)

RCP8.5 (business-as-usual Klimaszenario)

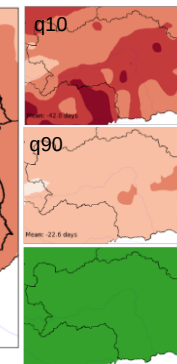
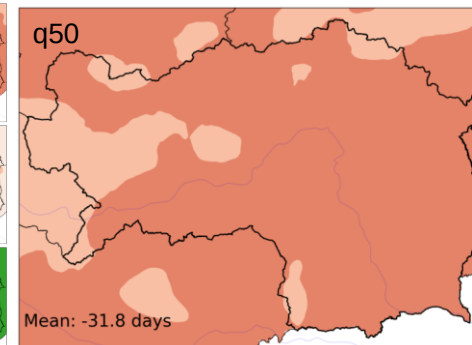
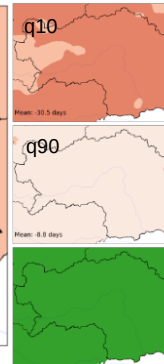
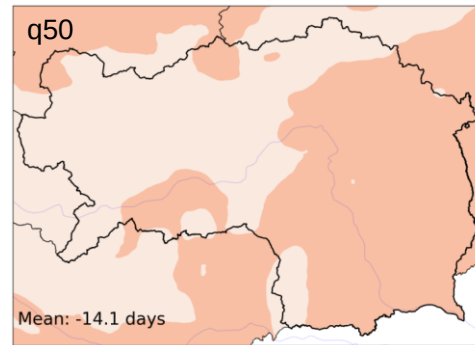
Nahe
Zukunft
(2021-
2050)



ÖKS 15 Klima-
szenarien:
wie wird die
Steiermark?

Frosttage

Ferne
Zukunft
(2071-
2100)

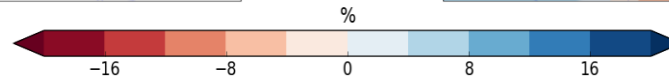
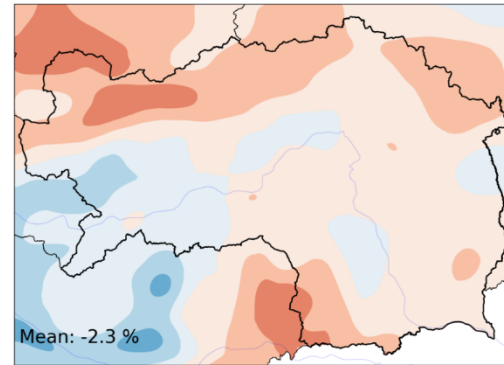
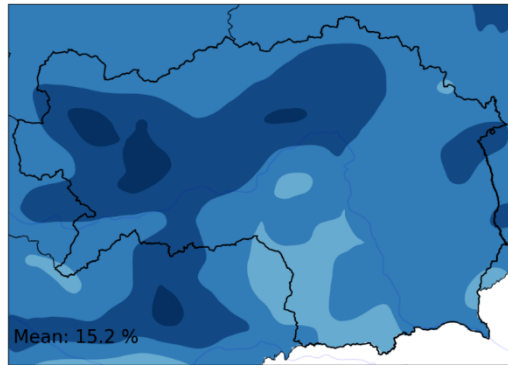


[Truhetz et al.,
WEGC, 2016]

Änderung des Niederschlags vs. 1971-2000 (im Mittel pro Saison) (2071-2100, RCP8.5 Szenario)

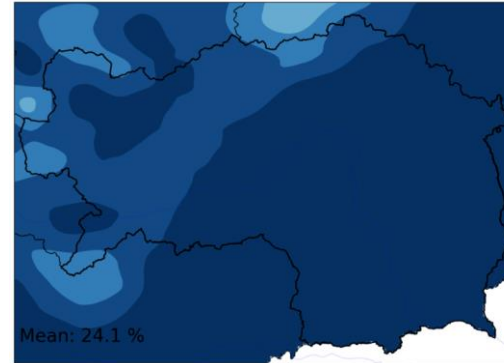
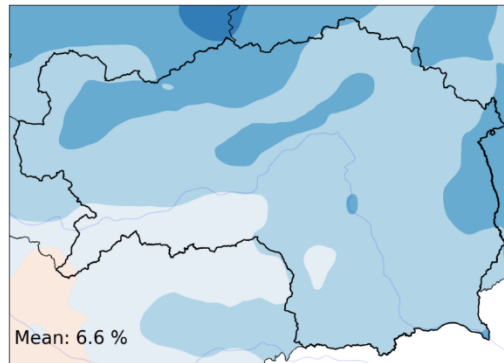
Frühling

Sommer



Herbst

Winter

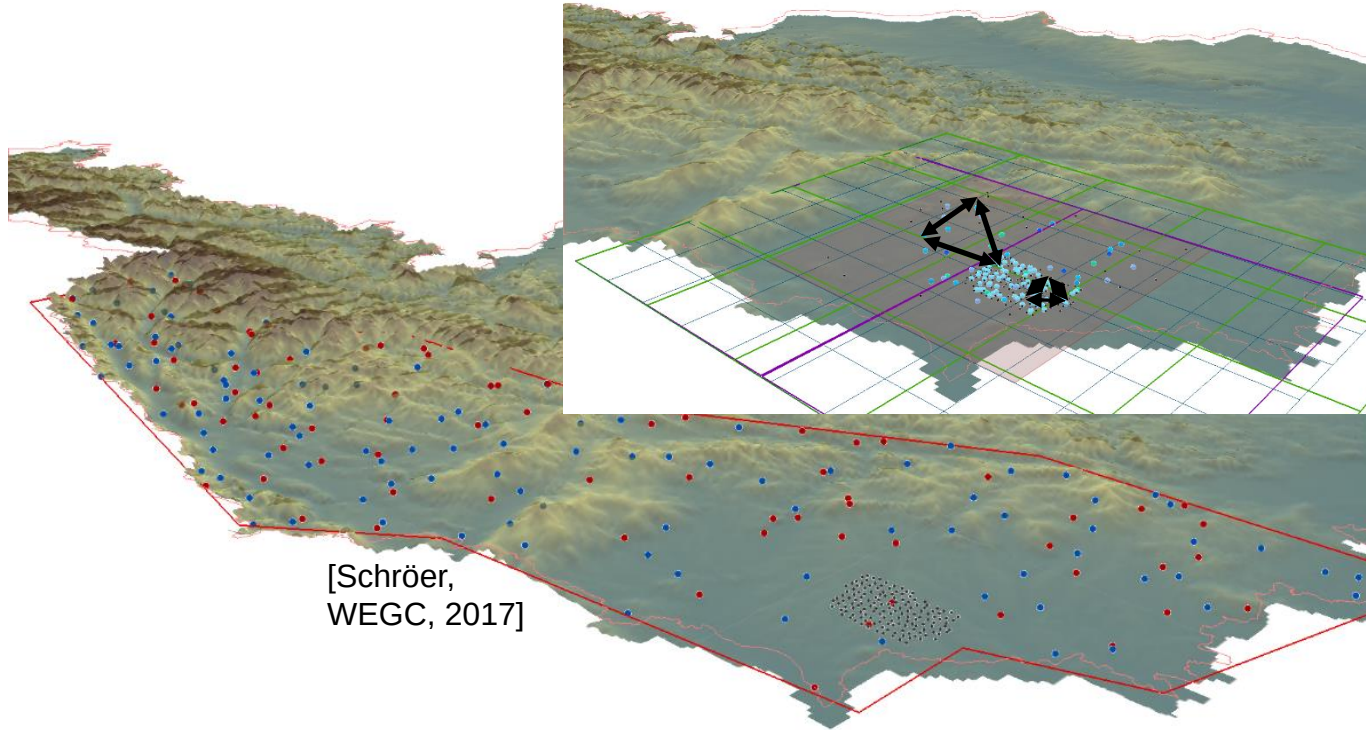


[Truhetz et al.,
WEGC, 2016]

ÖKS 15 Klima-
szenarien:
wie wird die
Steiermark?
Niederschlag

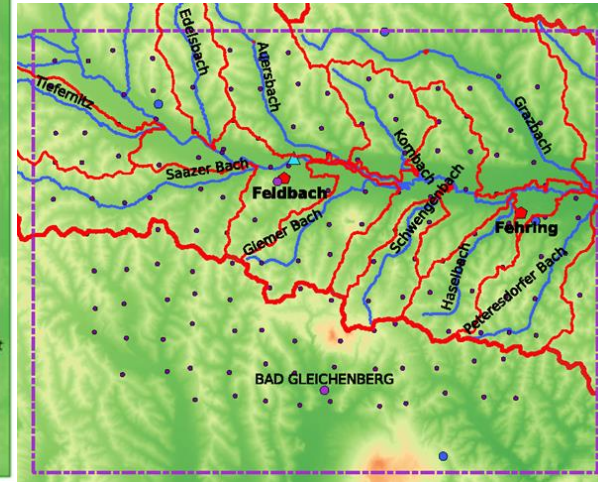
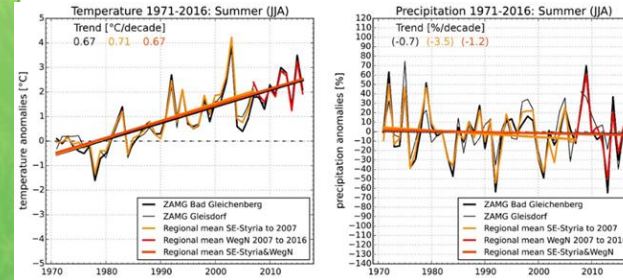
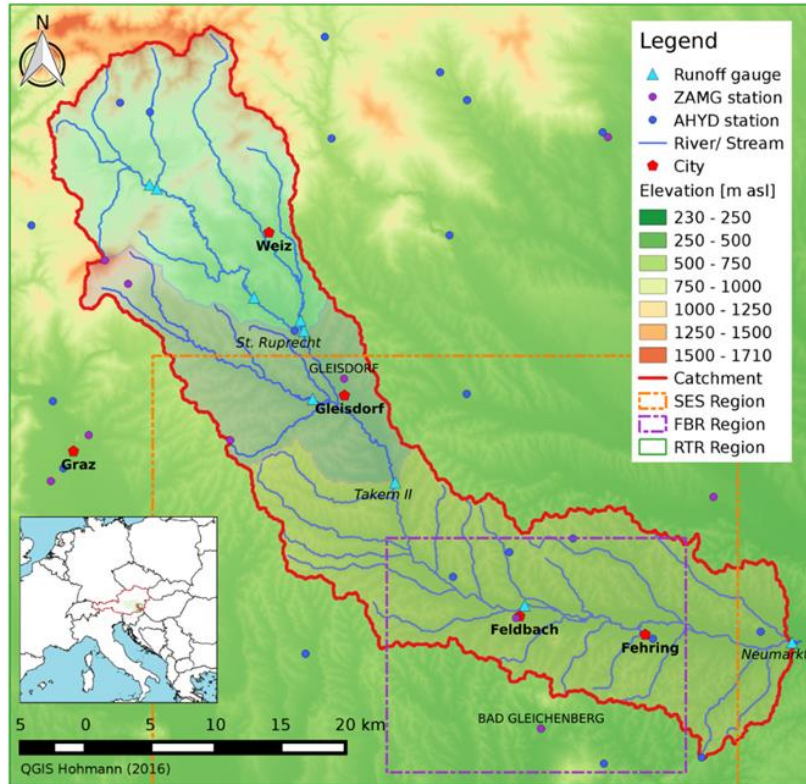
Landwirtschaft im Klimawandel im südoststeirischen Raum: *Wie ändern sich Klima und Wetterextreme im Klimawandel?*

➡ **Forschungslabor-Region Steir.Raabtal - Südoststeiermark - WegenerNet**



Landwirtschaft im Klimawandel im südoststeirischen Raum: *Beispiel – Hydrologie im Raabtal und Klimawandel*

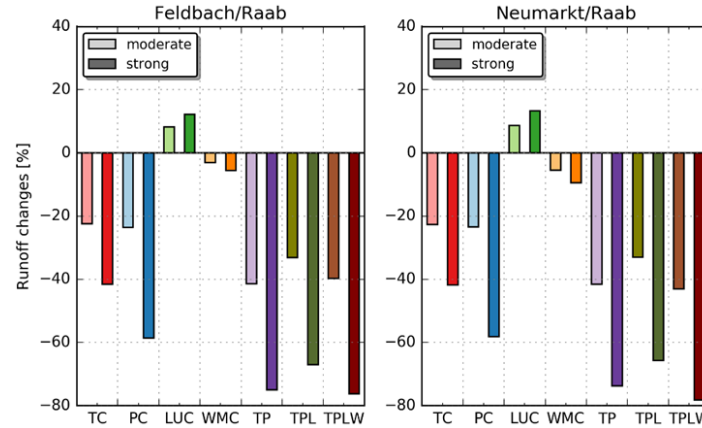
Forschungslabor-Region Steirisches Raabtal & WegenerNet



[Hohmann et al.,
WEGC, 2017]

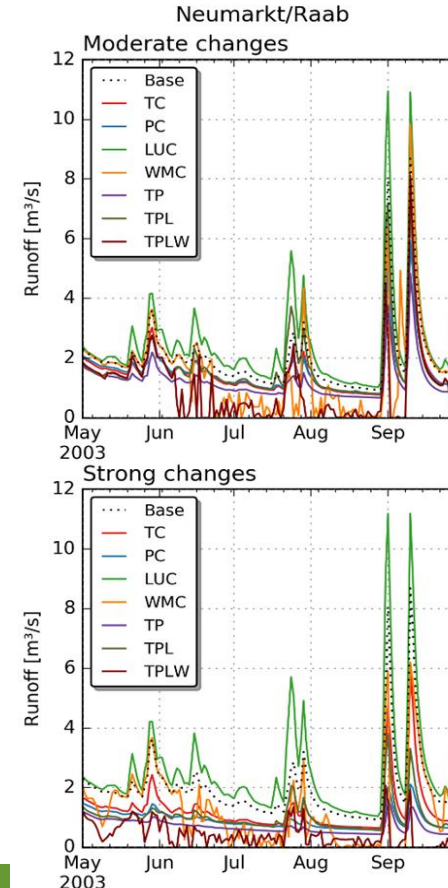
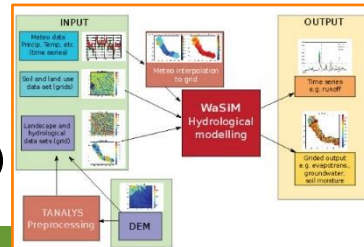
Landwirtschaft im Klimawandel im südoststeirischen Raum: *Beispiel – Hydrologie im Raabtal und Klimawandel*

Wird das Raabtal und die südöstliche Steiermark im Sommer trockener?



- langfristig mehr Dürregefährdung
- in Jahren wie 2003 ein Wadi Raab

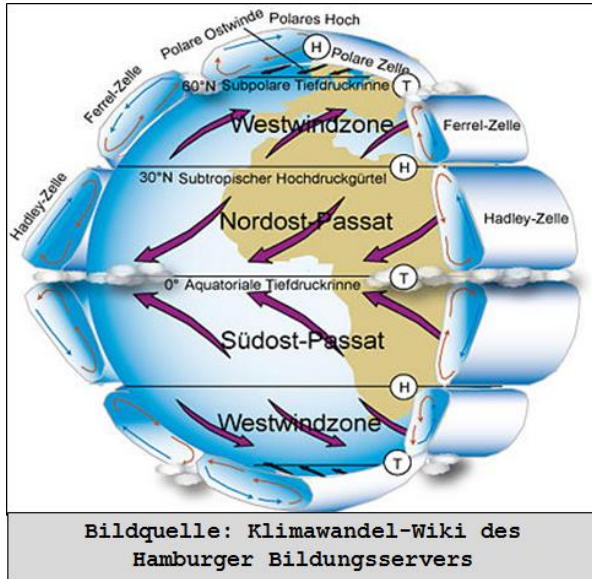
**...hier braucht es
ein gutes Model
(„WaSiM“)**



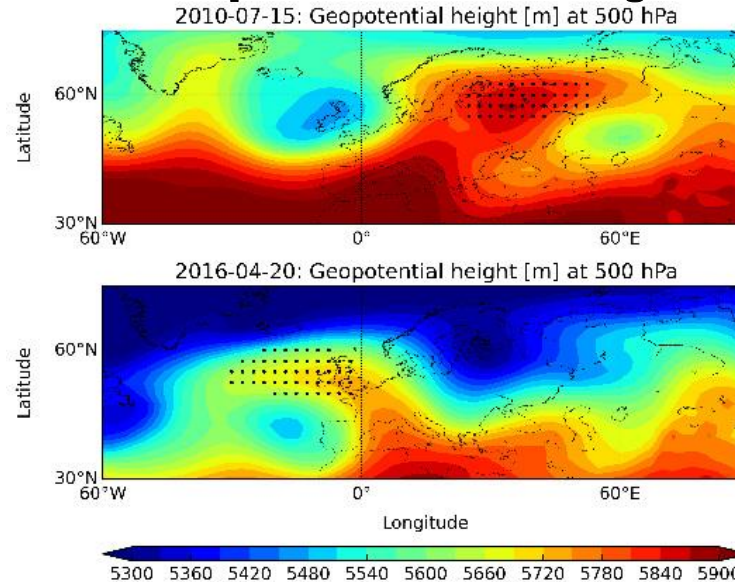
[Hohmann et al.,
WEGC, 2017]

Landwirtschaft im Klimawandel im südoststeirischen Raum: *Vortragsfokus: Spätfrostgefährdung und Klimawandel*

Spätfrostgefährdung – Klimawandel und Grosswetterlagen wirken zusammen...



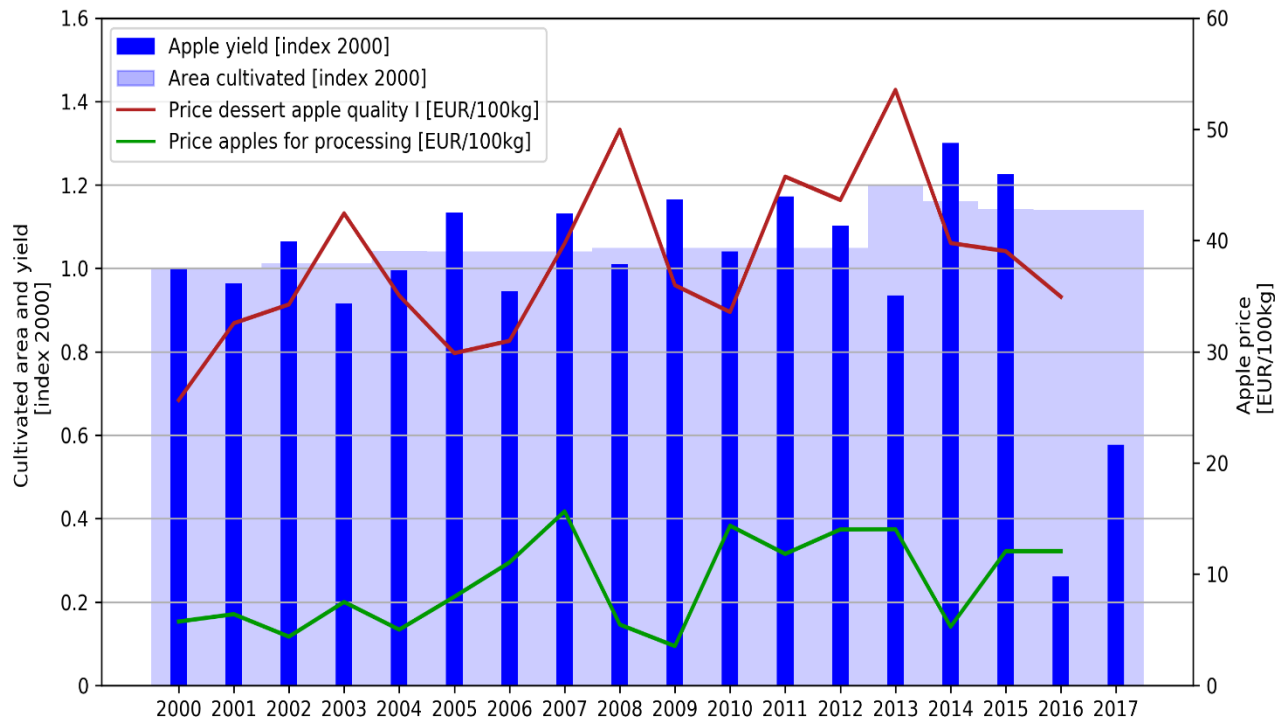
- Gleichbleibende großräumige Druckverhältnisse („Blockade-Wetterlage“)
- Vorstoß von subtropischen Warmluft- oder auch polaren Kaltluft-Zungen



[Brunner et al.,
WEGC, 2017]

Landwirtschaft im Klimawandel im südoststeirischen Raum: *Vortragsfokus: Spätfrostgefährdung und Klimawandel*

**...und begünstigen ein zunehmend wärmeres Frühjahr und
den Vorstoß einzelner Kaltluft-Zungen => *Obstbaurisiko!***



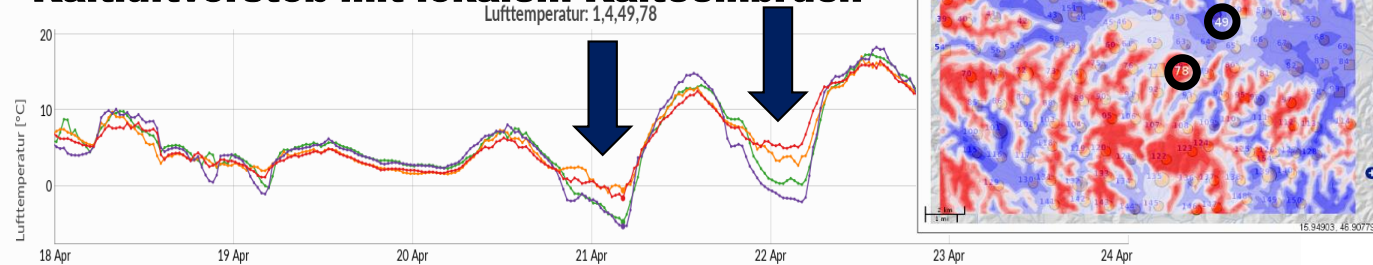
[Unterberger et al.,
WEGC, 2018]

Landwirtschaft im Klimawandel im südoststeirischen Raum: *Vortragsfokus: Spätfrostgefährdung und Klimawandel*

Obstbaurisiko – aktuelles Beispiel erst in jüngster Zeit: Frostnacht am 20.-21. April 2017 (auch im April 2016)

Stationen: 1, 4, 49, 78

■ Kaltluftvorstoß mit lokalem Kälteeinbruch



Quelle: G. Krenn 2017



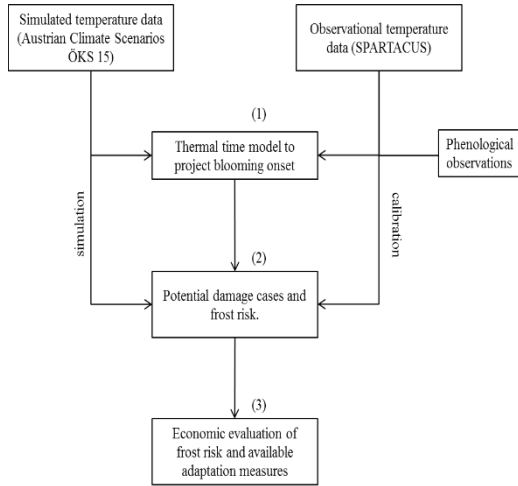
Quelle: L. Haidinger 2017



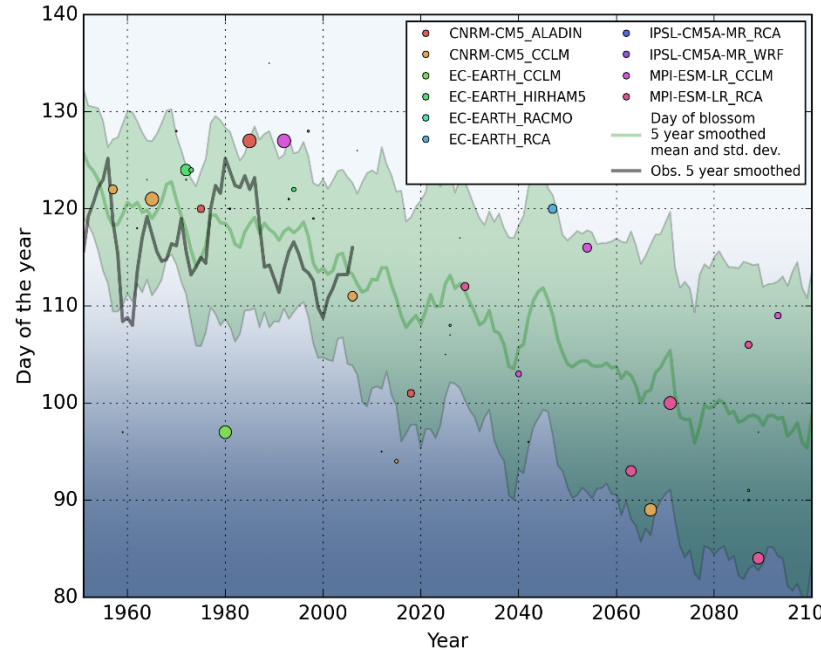
[Kirchengast et al.,
WEGC, 2017]

Landwirtschaft im Klimawandel im südoststeirischen Raum: Vortragsfokus: Spätfrostgefährdung und Klimawandel

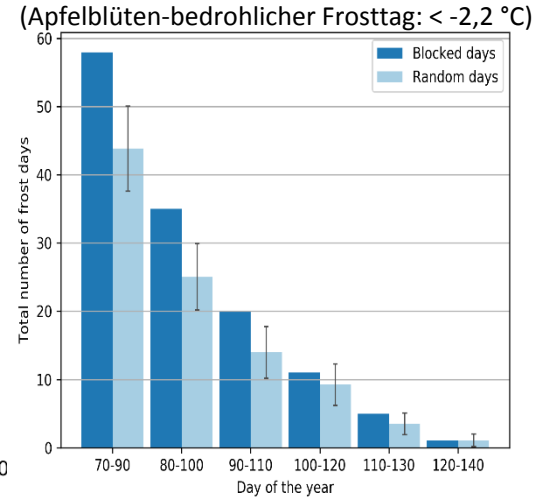
Langfristentwicklung der Spätfroste und deren Risiko für den Obstbau – noch ein Blick zurück und *in die Zukunft*



**...auch hier braucht es
eine gute Modellierung
(obs-models-eval chain)**



[Unterberger et al.,
WEGC, 2018]

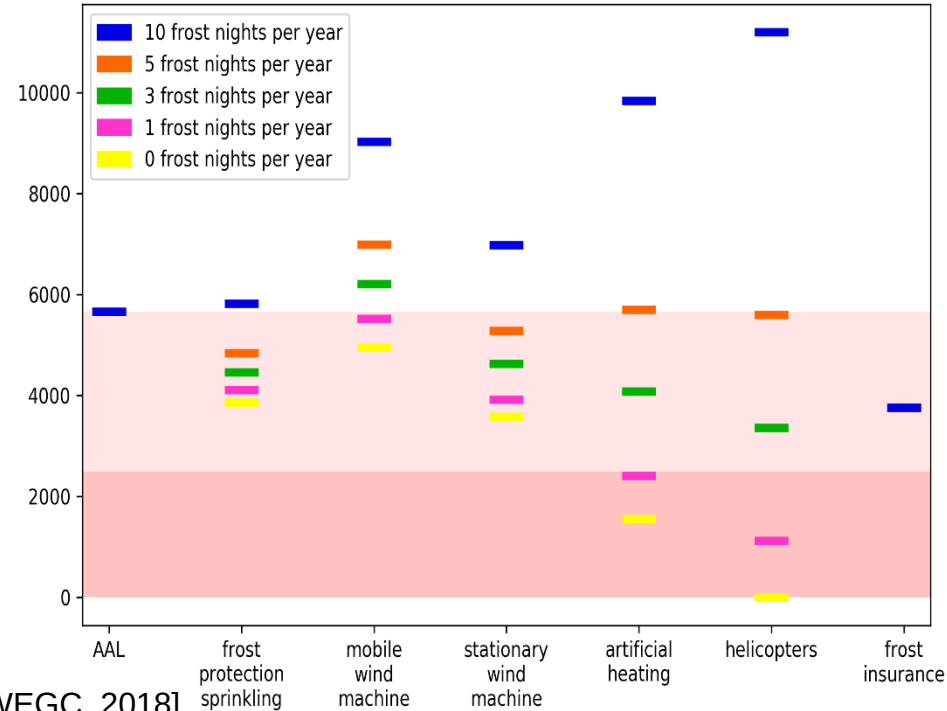
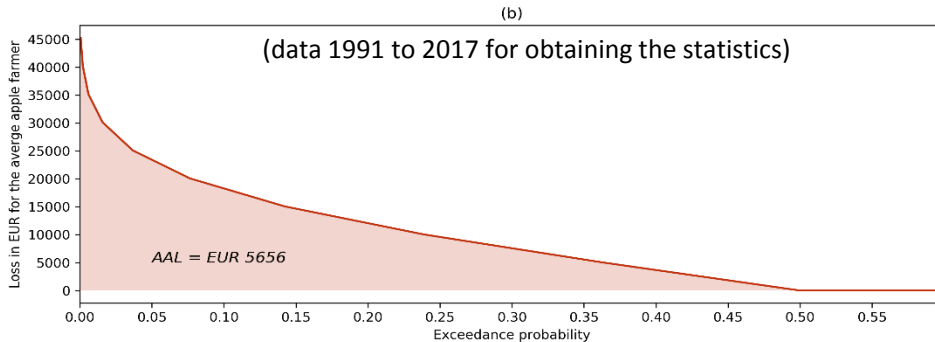
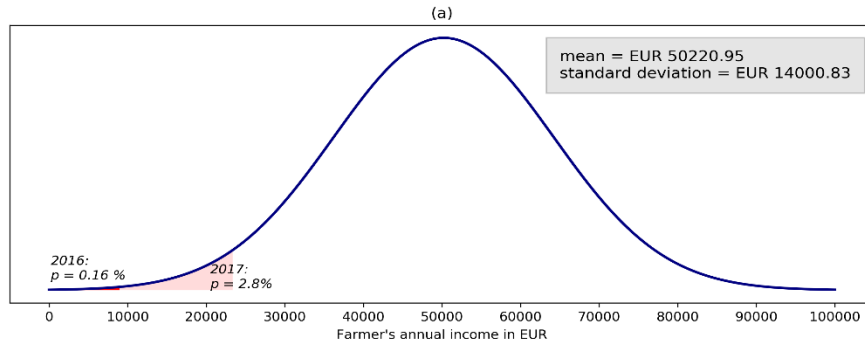


Modell-Analysen zeigen:

- Tag des Erblühens tritt zunehmend deutlich früher auf
- Spätfrosttage verschieben sich vorauss. weniger stark

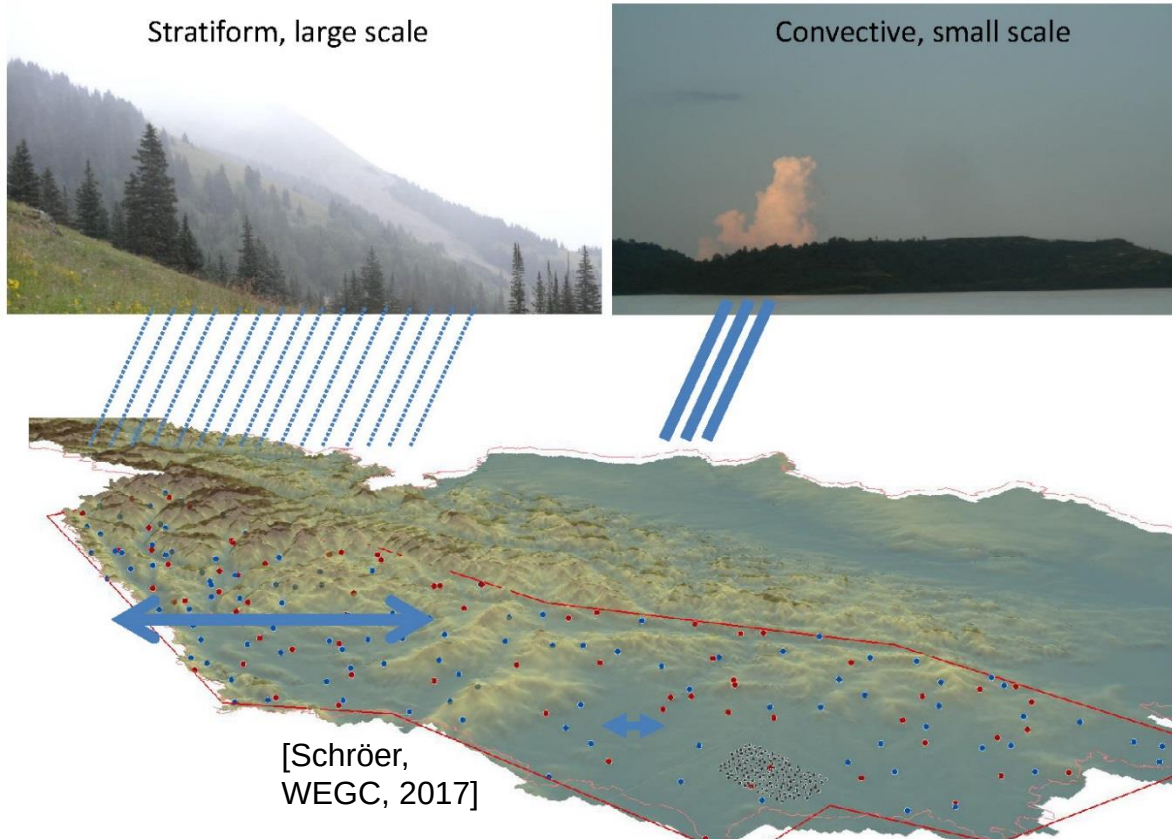
Landwirtschaft im Klimawandel im südoststeirischen Raum: Vortragsfokus: Spätfrostgefährdung und Klimawandel

Einkommenseinbußen und Kosten durch Spätfröste für den Obstbau – Verlustrisiken und Vorsorgeoptionen & Kosten

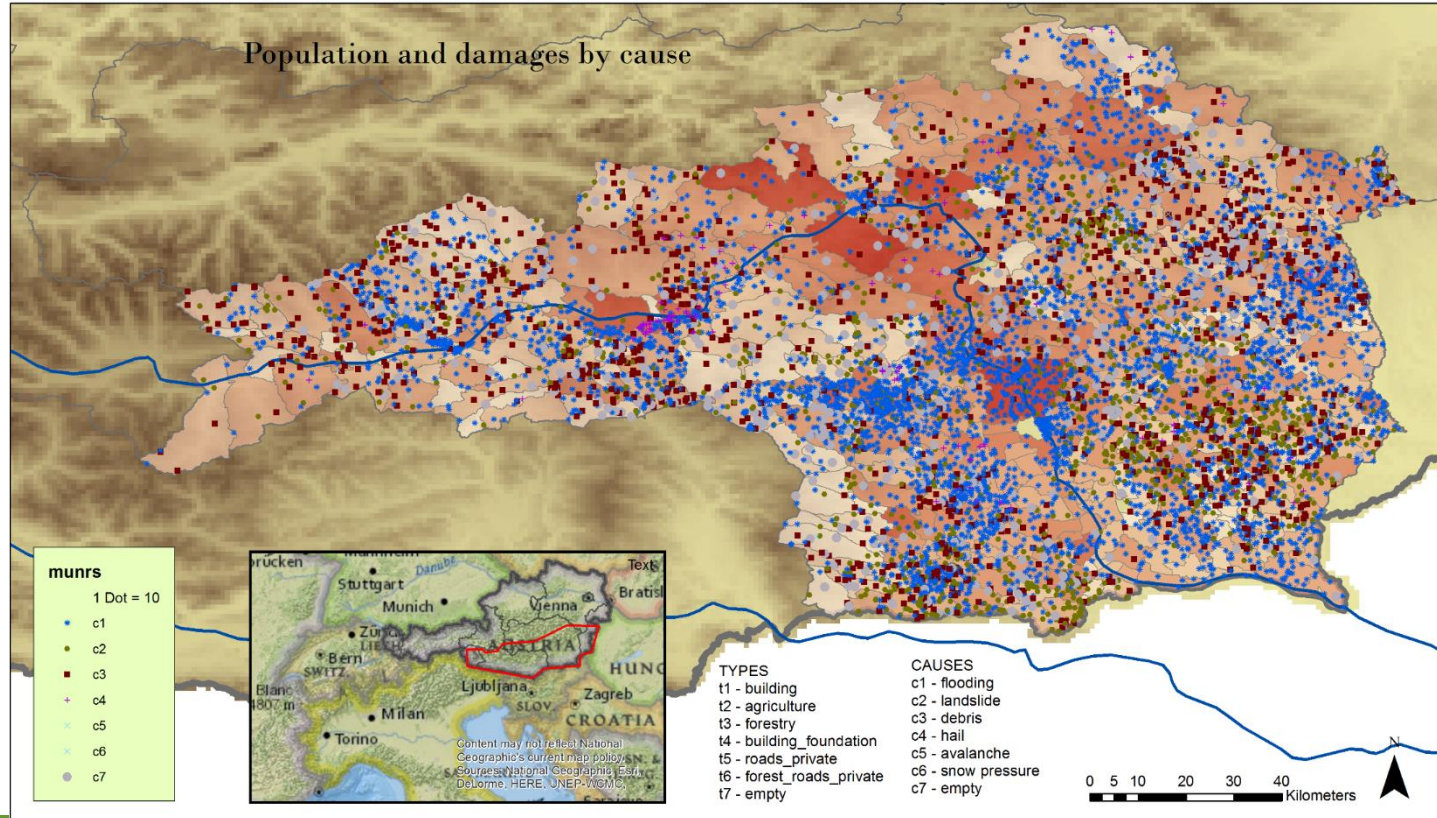


[Unterberger et al., WEGC, 2018]

Landwirtschaft im Klimawandel im südoststeirischen Raum: *Letztes Beispiel – Schäden durch Niederschlags-Extremereignisse* **Extremniederschläge als Auslöser von Schäden und Kosten**

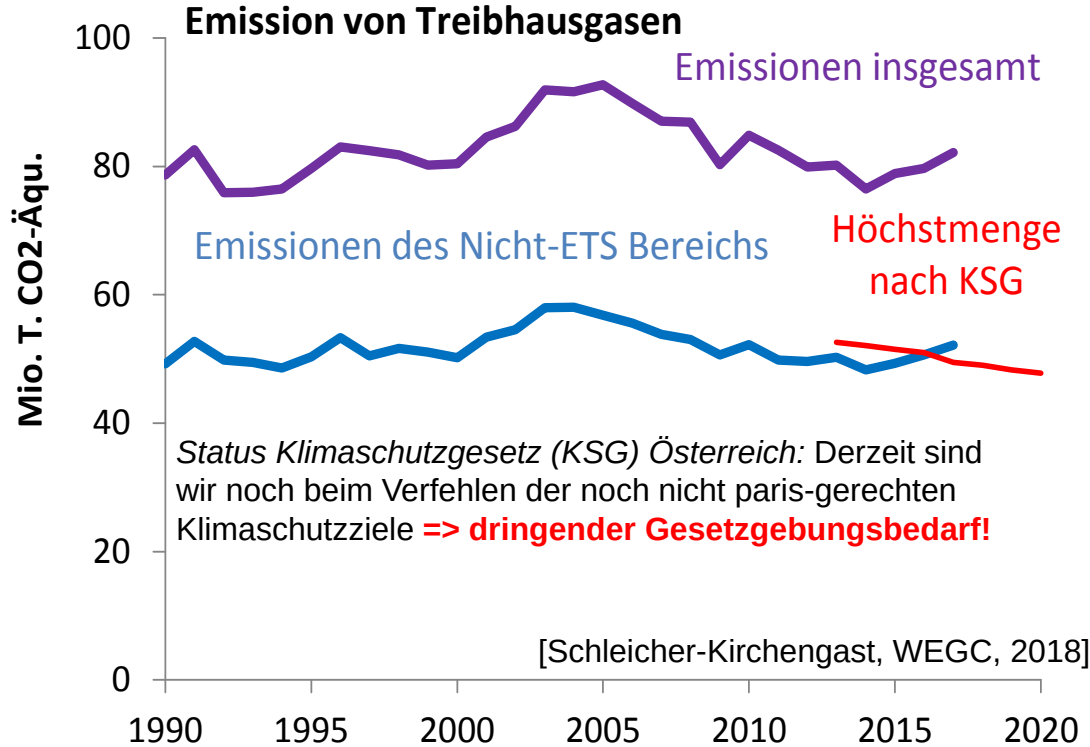
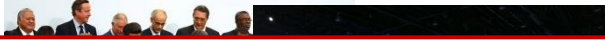


Landwirtschaft im Klimawandel im südoststeirischen Raum: *Letztes Beispiel – Schäden durch Niederschlags-Extremereignisse* **Zunehmende hydrologische Extreme => zunehmende Schäden**



Schliesslich–Chance Klimaschutz für die Landwirtschaft

Hoffnungssignal und guter Rahmen: Pariser Klimaabkommen



Goal of holding global warming
current levels at approx. 1°C)

missions aim during

as the main vehicle for

ess made in implementing
ch "represent a progression"

(COP 21) Dez.2015 – 12.12.2015!

billion a year by 2020 through

climate change, which also

Hoeppe, GeoRisks/MunichRe, 2016]

Emission reductions

Climate

Finance

Climate

Insurance

Chance Klimaschutz: Landnutzung und Humusaufbau

Richtung Paris-Ziel neben Landwirt auch Klimaschutzwirt sein



Mrd. € [www.co2abgabe.de, 2017]

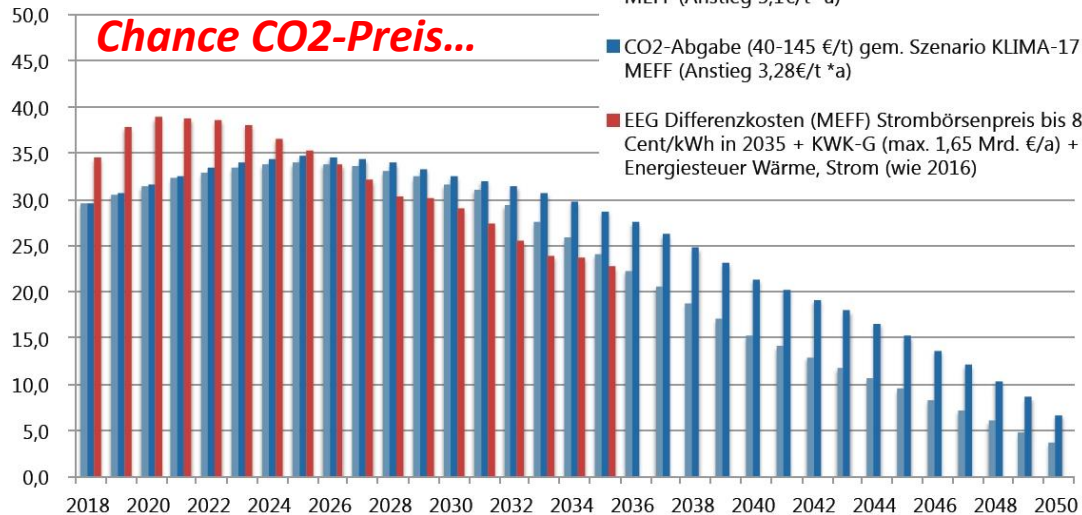


Abb.2 Entwicklung des Aufk
40 €/t CO₂äq im Jahr
40 €/t CO₂äq im Jahr
gegenüber bisheriger
gemäß Mengengerüs

⇒ bei 10 tCO₂/ha und 12 ha Fläche und 40 €/tCO₂ ergeben sich 400 € landwirtschaftliches Zusatz-einkommen pro Monat – neben Anpassung an den Klimawandel also auch Klimaschutz



Thank You! ☺

[Okoregion/Kaindorf, 2016]