GEORG-AUGUST-UNIVERSITÄT GÖTTINGEN

Wald-Atmosphäre Austauschprozesse im Klimawandel

Alexander Knohl

Abt. Bioklimatologie, Fakultät für Forstwissenschaften und Waldökologie
Georg-August Universität Göttingen, aknohl@uni-goettingen.de

Waldbilder am Achtermann
Quelle: Nationalpark Harz, 11/2018

Quelle: Sören Hese, FSU Jena

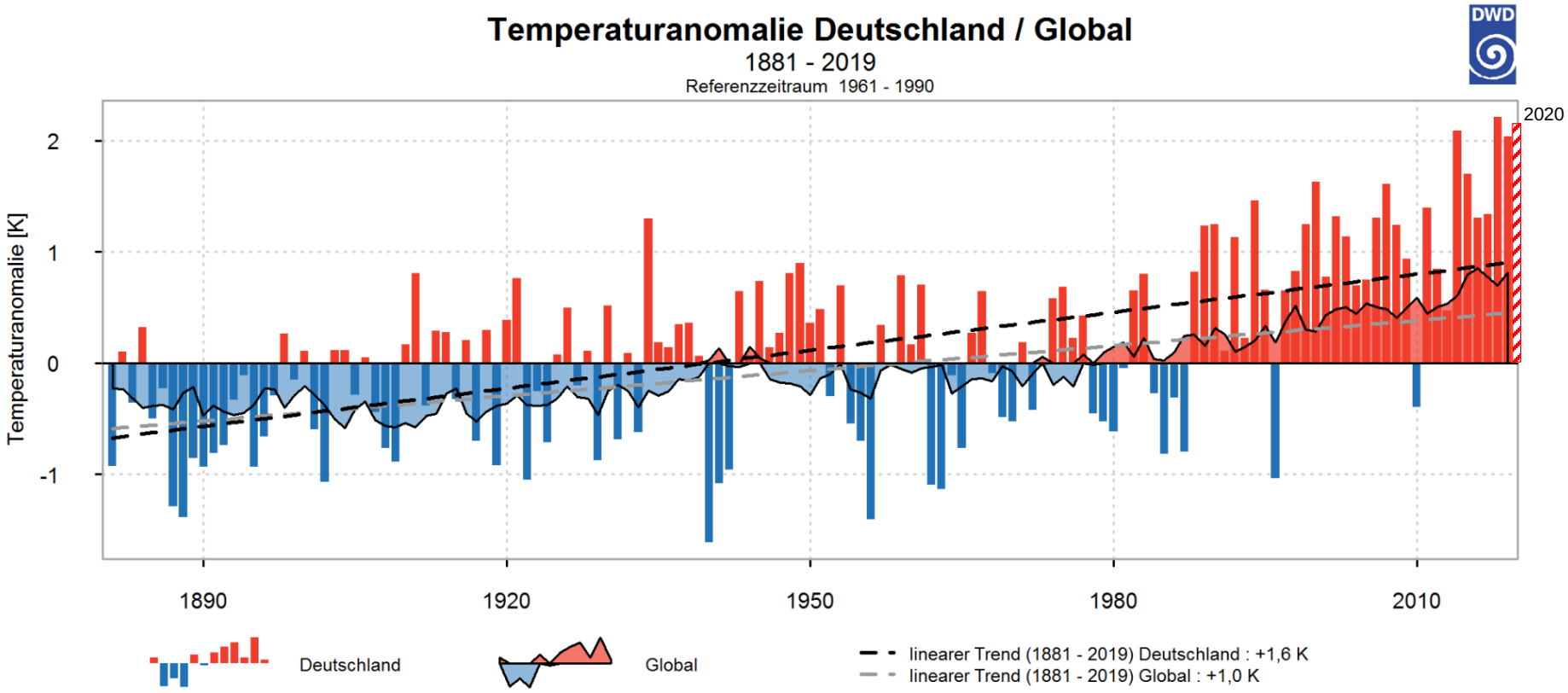
Themen

- Hängen Trockenjahre wie 2018 mit dem Klimawandel zusammen?

- Welche Auswirkungen haben Klimaextreme auf die Wechselwirkungen mit der Atmosphäre?

Hängen Trockenjahre wie 2018 mit dem Klimawandel zusammen?

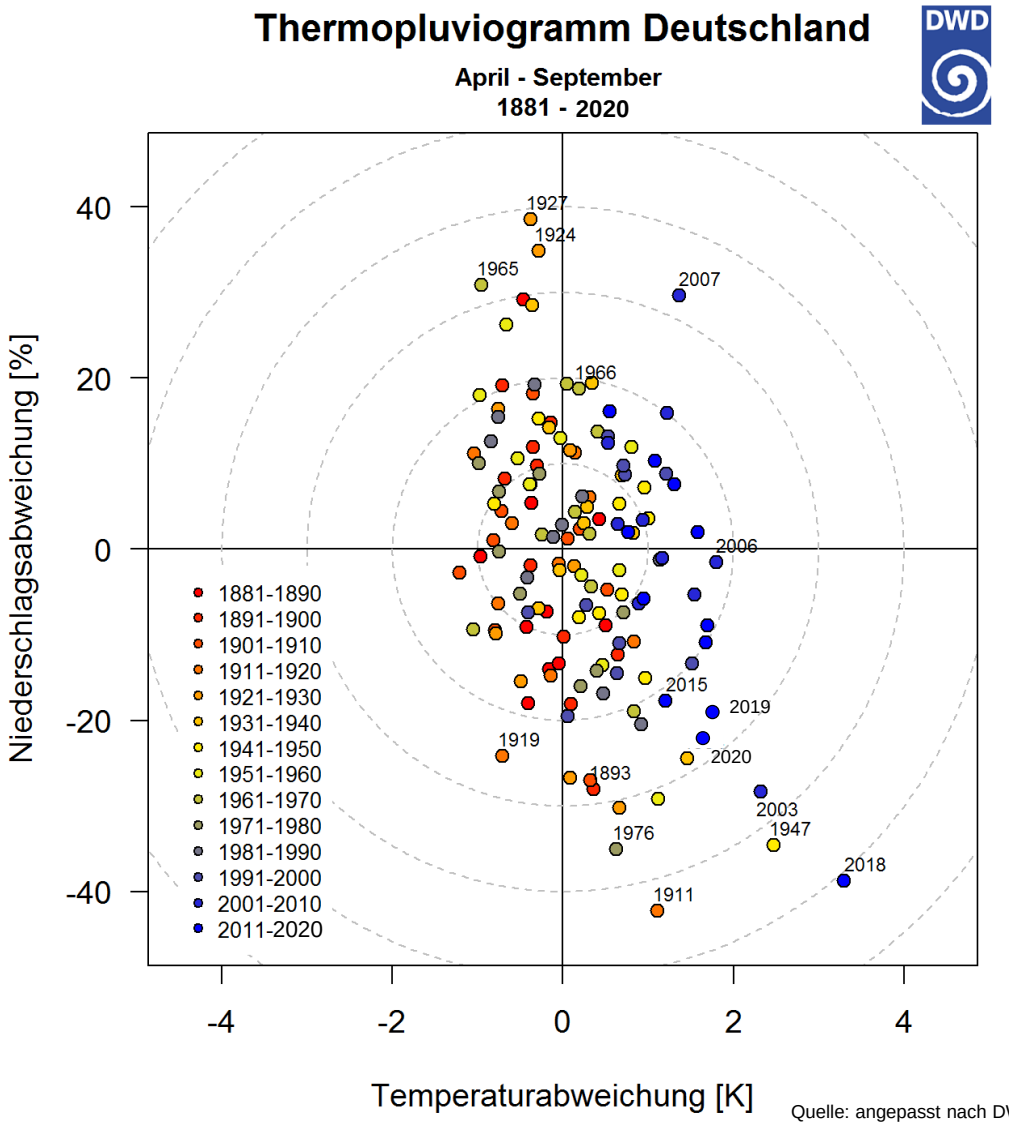
Erwärmung



- Erwärmungstrend in Deutschland (1.6°C) stärker als global (1.0°C)

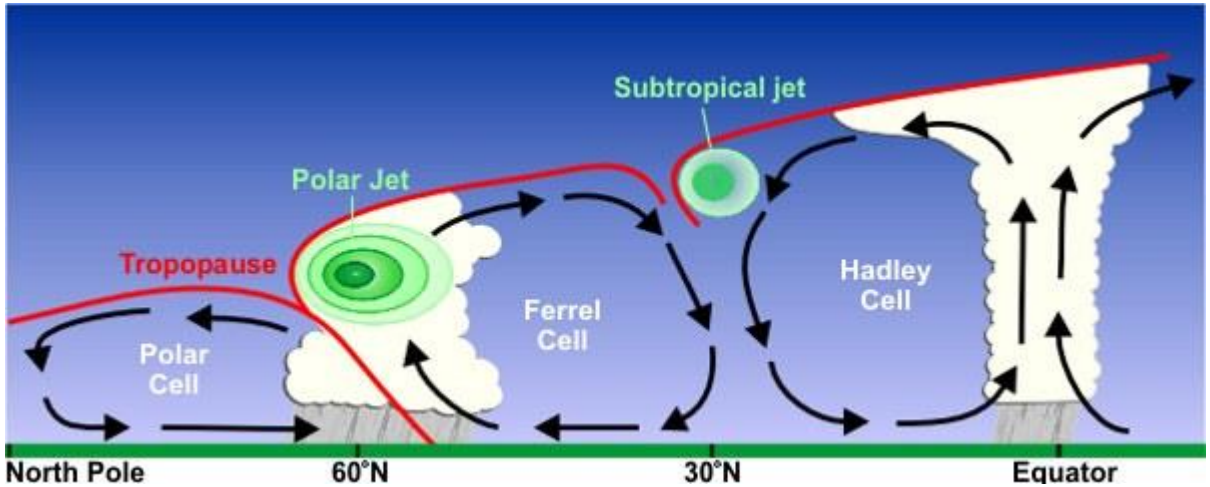
2018: Besonders heiß und trocken

- Abweichung von Temperatur und Niederschlag gegenüber 1961-1990 für Vegetations-periode (April bis September)
- 2018, 2019, 2020 liegen alle im warmen und trockenen Bereich



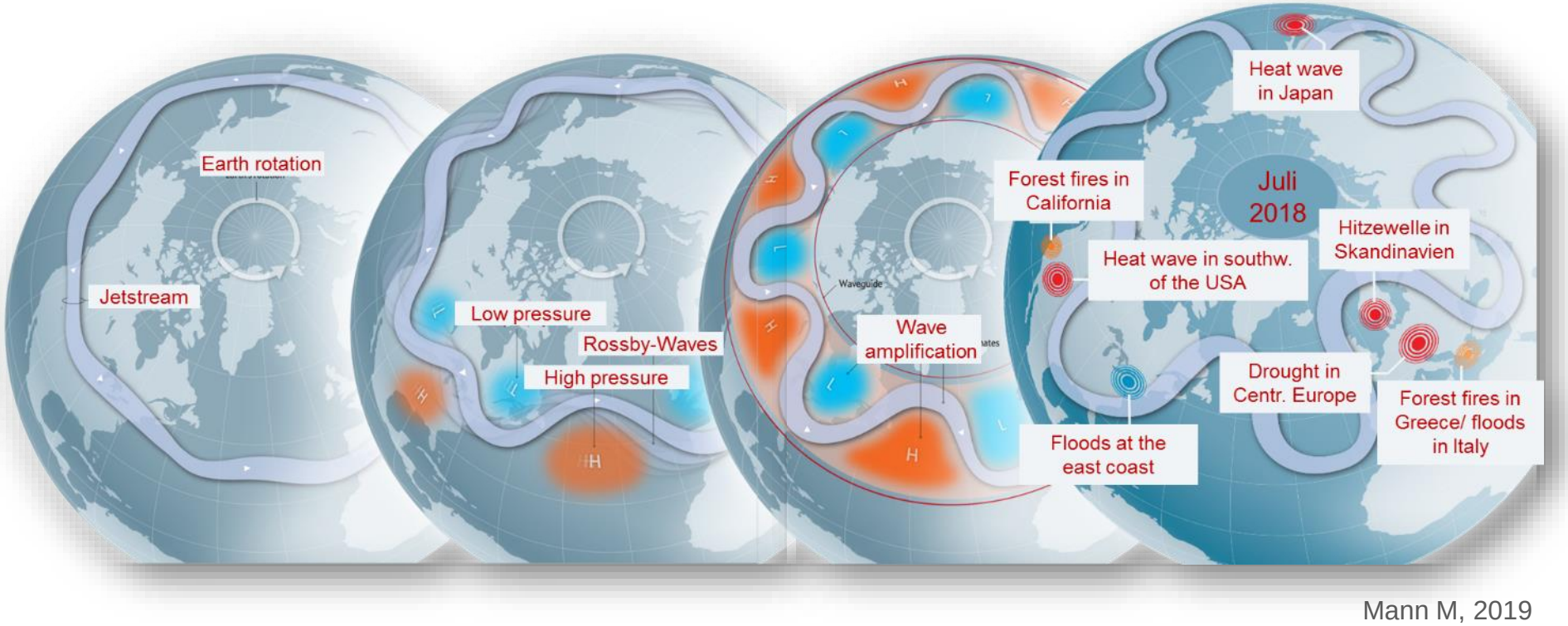
Quelle: angepasst nach DWD, 2018

Gibt es einen Mechanismus?



- Der Jetstream ist ein starker Höhenwind entlang von ca. 60°N.
- Er ergibt sich aus dem Temperaturgradienten von Norden nach Süden.

Ursache ➔ Änderung im Jetstream



Mann M, 2019

- Arktis erwärmt sich stärker wegen Eisverlust
- Temperatur-Unterschied Äquator-Pol verringert sich
- Jetstream wird schwächer
- Rossby-Wellen können stationär werden

Folgen:

- häufiger stabile Wetterlagen mit mehr Dürren oder mehr Starkniederschlägen

Welche Auswirkungen haben Klimaextreme auf die Wechselwirkungen mit der Atmosphäre?

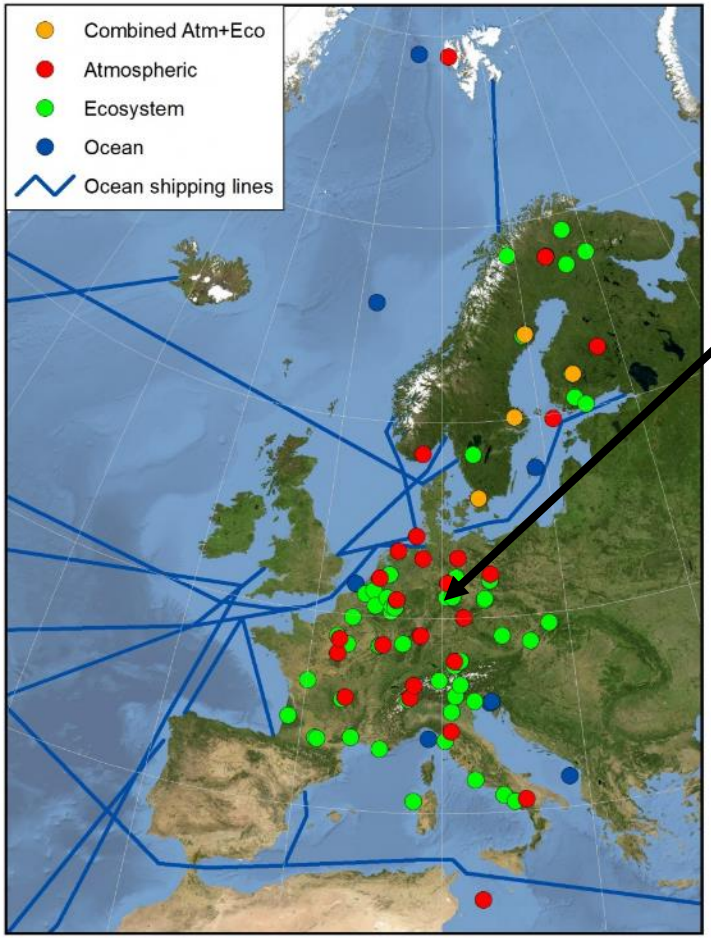
Integrated Carbon Observation System (ICOS)

- Langfristige Erfassung der Kohlenstoff-Bilanz von Europa

Atmosphäre

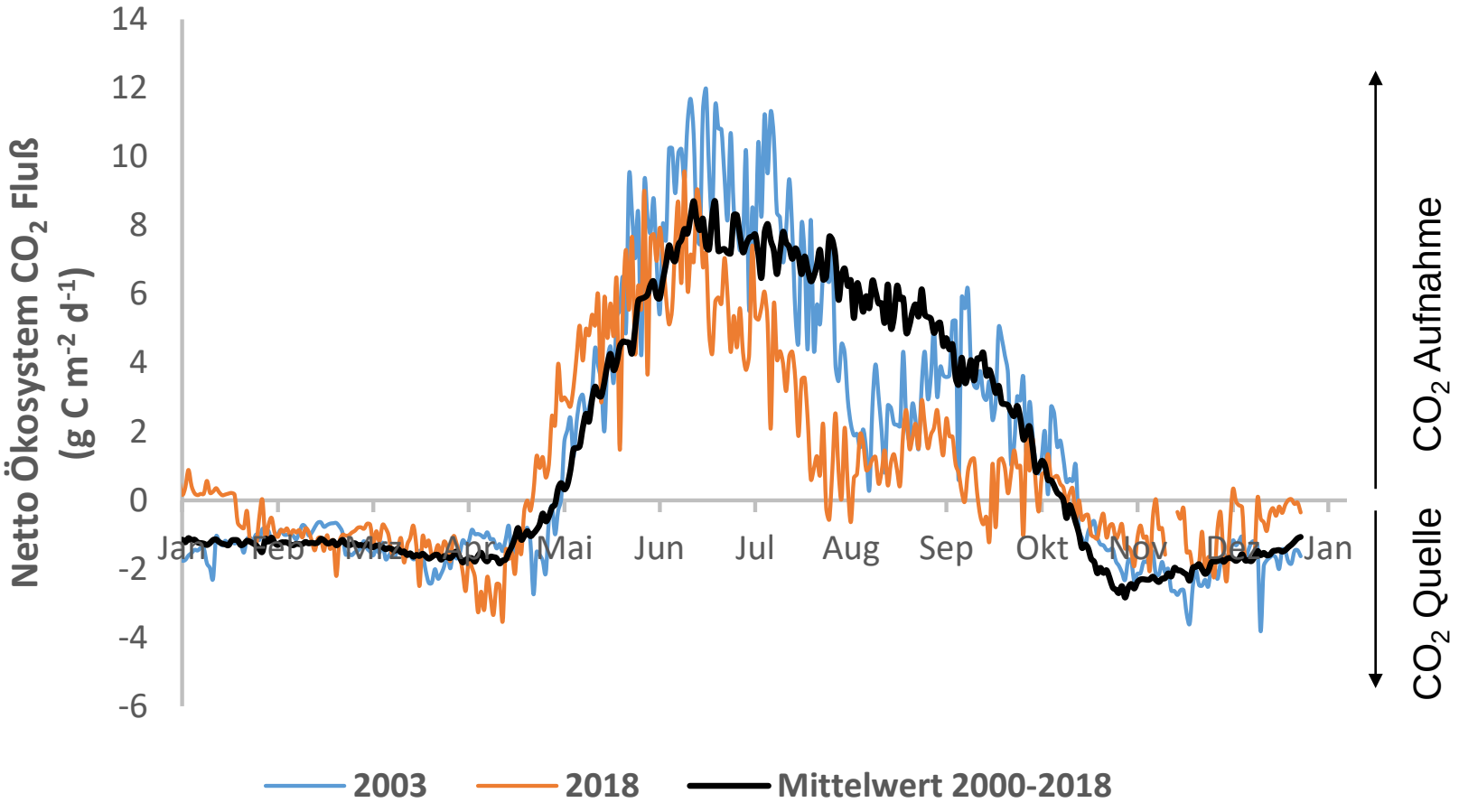
Terrestr. Ökosysteme

Ozeane



ICOS INTEGRATED CARBON OBSERVATION SYSTEM

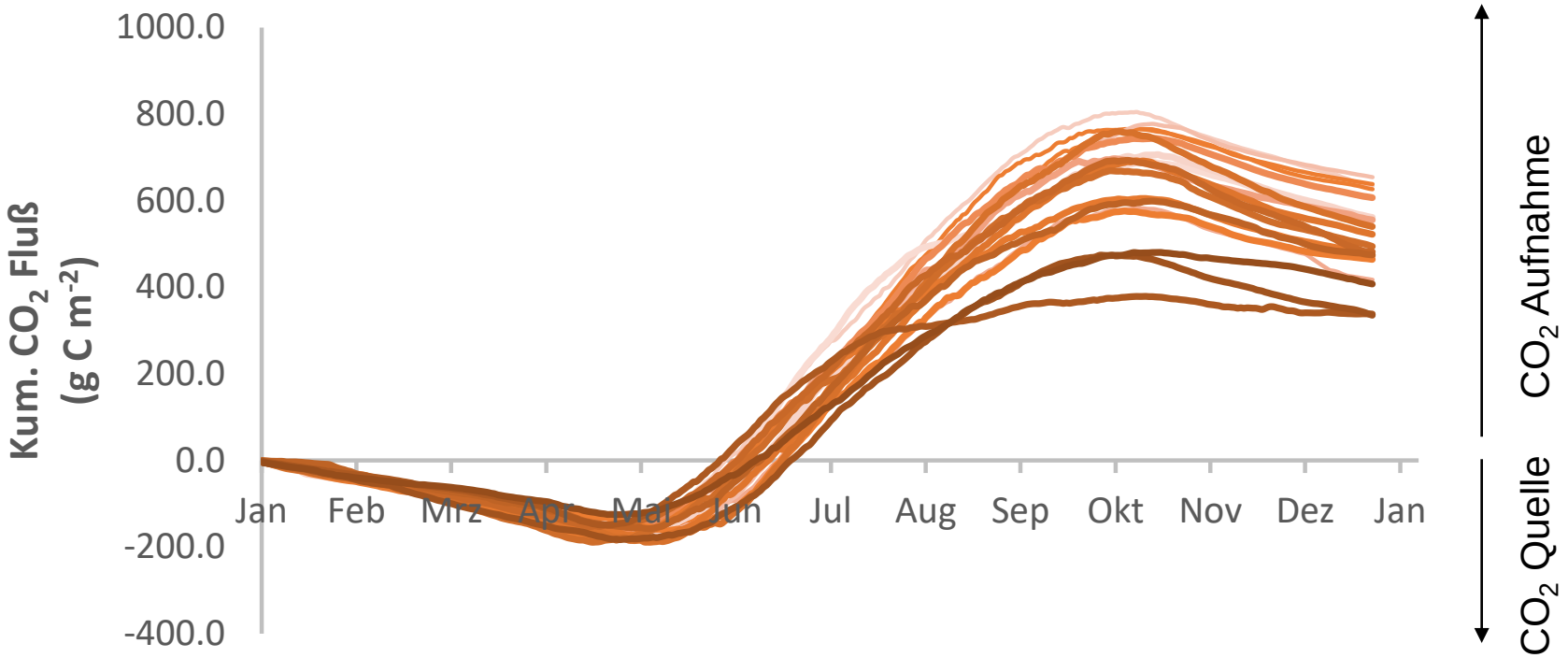
CO_2 Aufnahme des Waldes



Jahressumme im Verhältnis zum Mittelwert

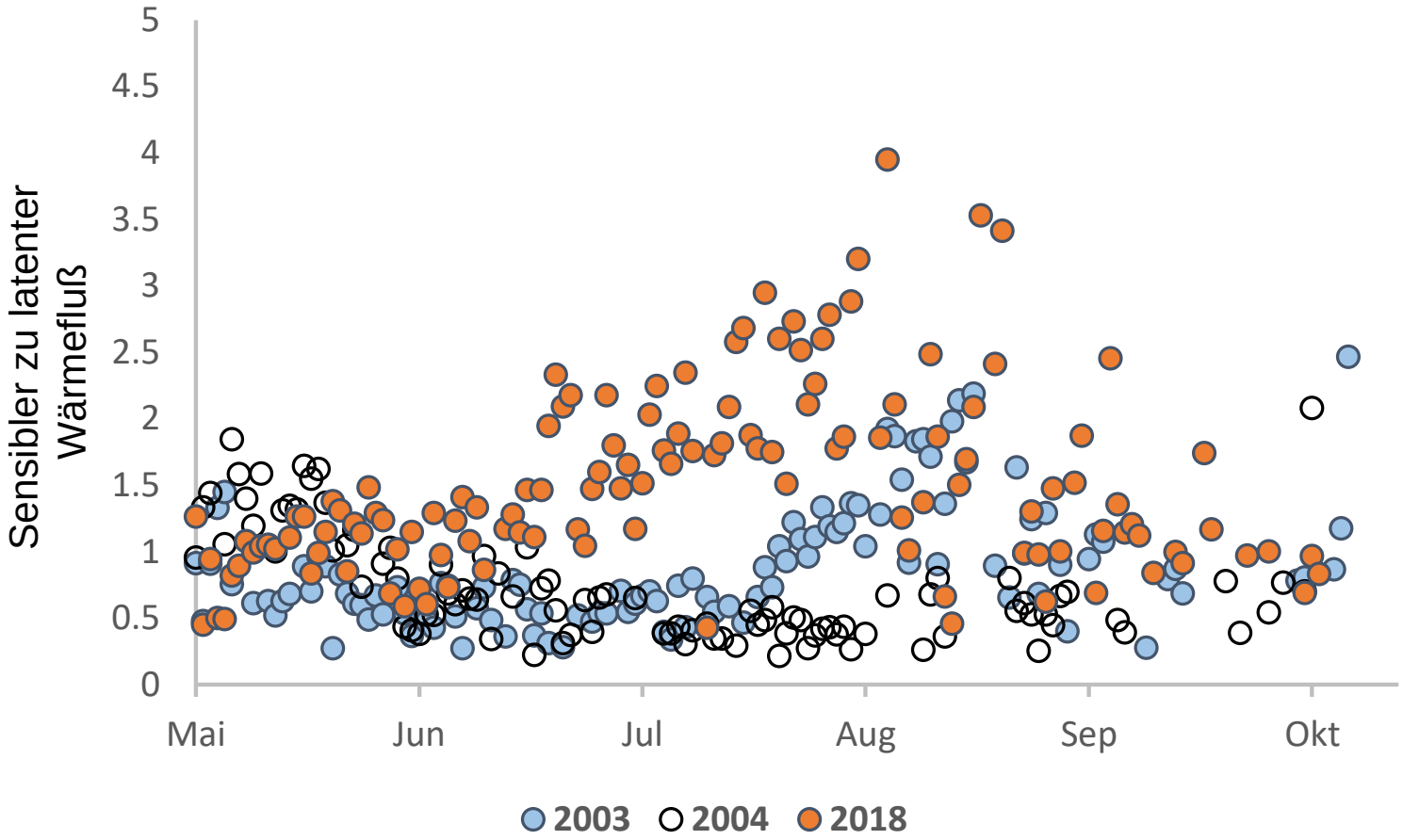
2003 : +6% 2018: -35%

CO_2 Aufnahme der vergangenen 20 Jahre



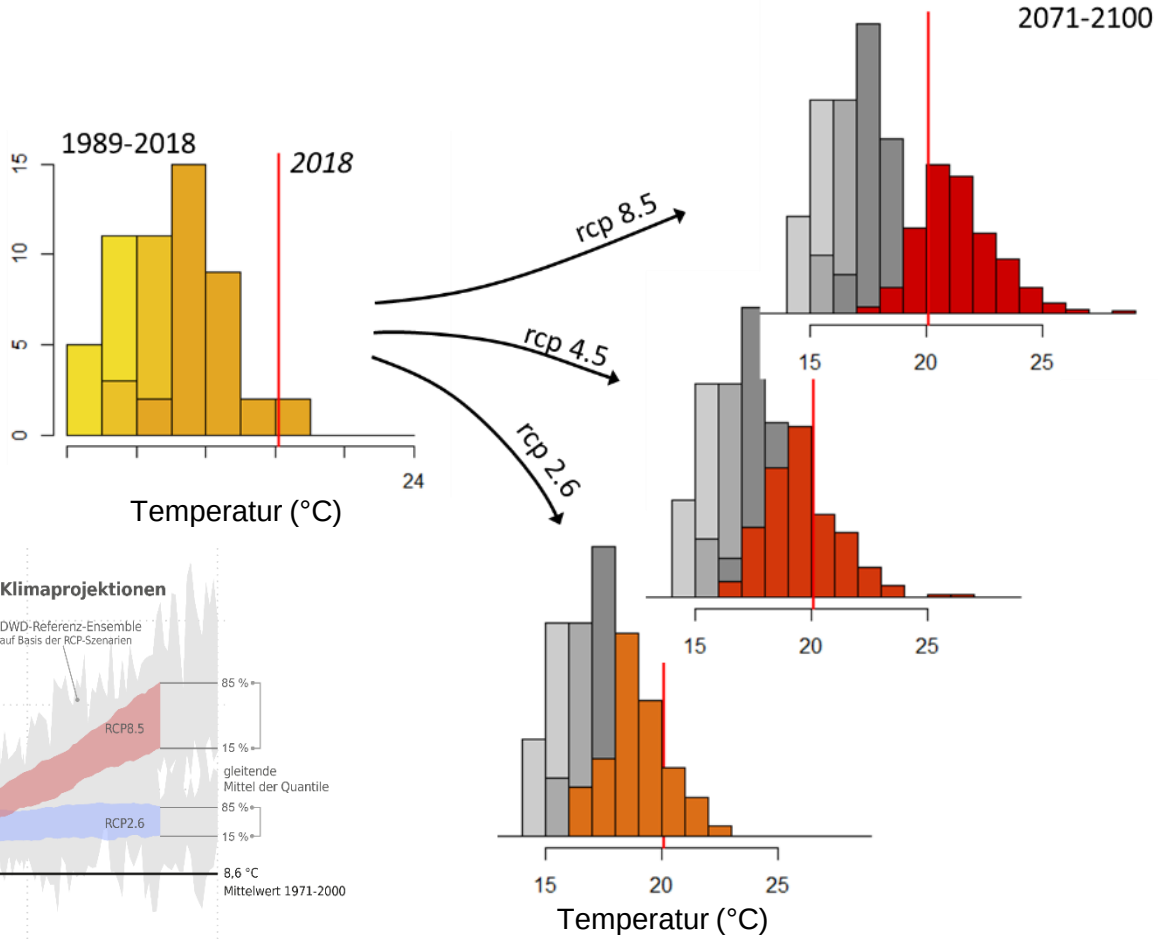
- Über fast 20 Jahre geringe Variabilität
- 2018, 2019 und 2020 mit deutlich geringerer Aufnahme

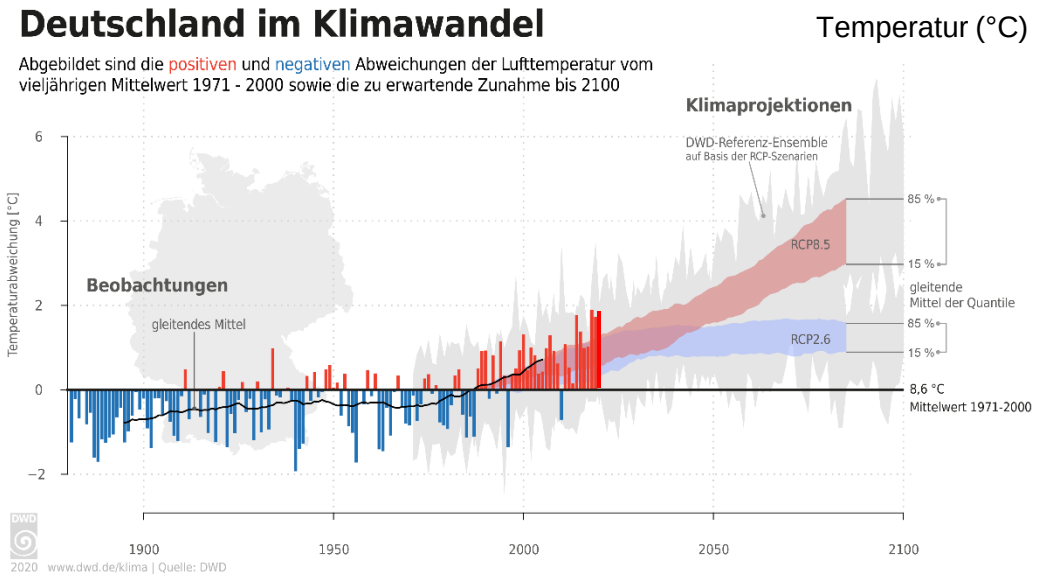
Energie - Rückkoppelung zur Atmosphäre



- Trockenheit führt zur Zufuhr von sensibler Wärme an die Atmosphäre ➔ Verstärkung der Trockenheit

Was kommt in Zukunft auf uns zu?





© Tobias Mette, LWF Weihenstephan

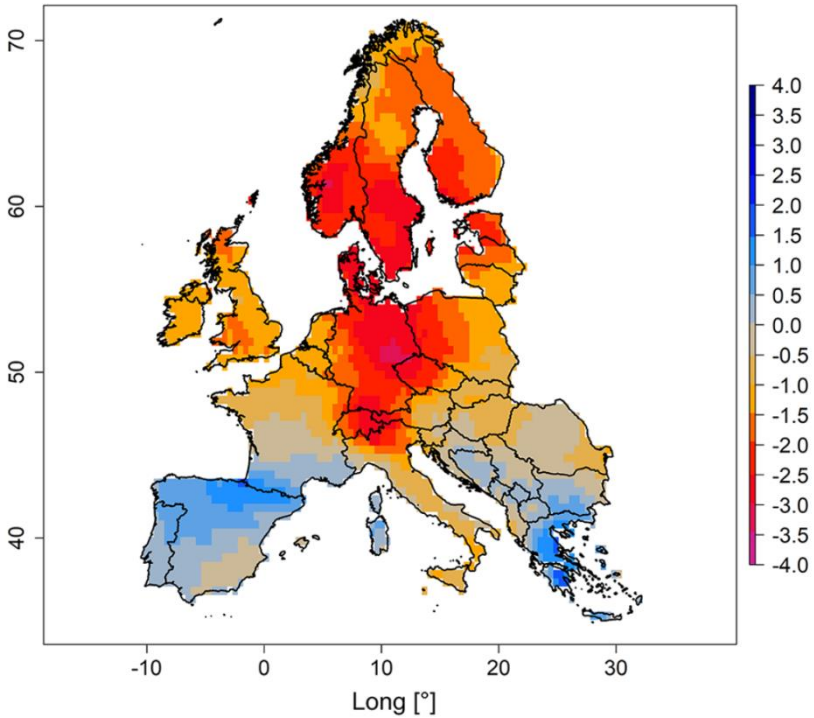
Themen

- Hängen Trockenjahre wie 2018 mit dem Klimawandel zusammen?
  - Es gibt erklärbare Mechanismen
- Welche Auswirkungen haben Klimaextreme auf die Wechselwirkungen mit der Atmosphäre?
  - Reduzierte CO_2 Aufnahme, Energie-Rückkoppelungen
- Wichtige Fragen?
  - Welche Rolle spielen solche Ereignisse für die Mortalität und Waldstruktur und wie wirkt das wieder zurück auf die Atmosphäre?

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit
erc
European Research Council
Established by the European Commission
DFG
Deutsche
Forschungsgemeinschaft
ICOS
Integrated
Carbon
Observation
System

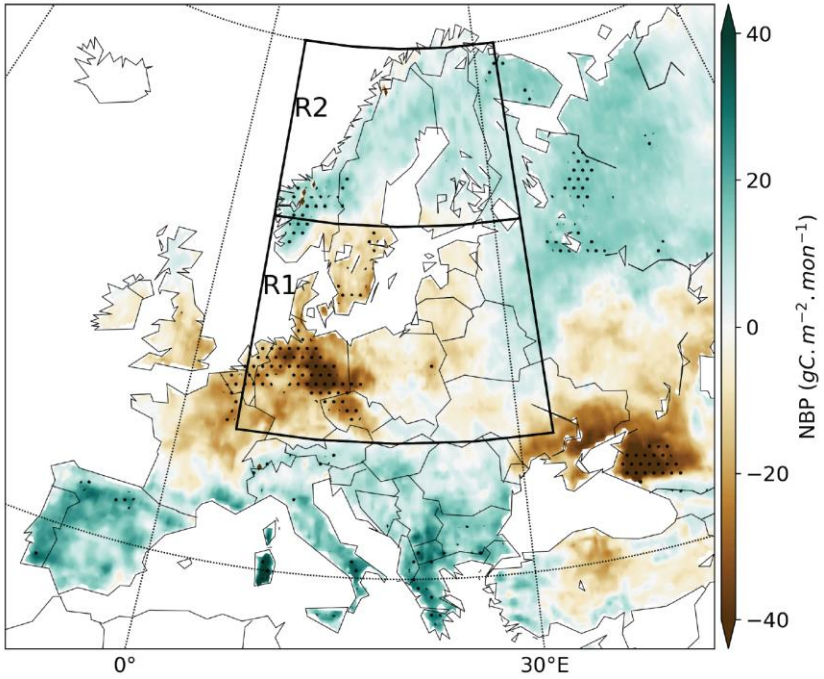
Trockenheit 2018 auf kontinentaler Ebene

Klimatische Wasserbilanz



Normierte Abweichungen von 1981-2018 in Form von Standardabweichungen (Buras et al. 2020, Biogeosciences)

Netto CO_2 Austausch



Batos et al., 2020 Science Advances

- Starke Reduzierung der CO_2 - Aufnahme in Zentral-Europa
- Ausgeprägte regionale Unterschiede