

Gewichtung von Klimamodellen reduziert die prognostizierte globale Erwärmung in CMIP6

Lukas Brunner^{1,2} (l.brunner@univie.ac.at), Angeline G. Pendergrass³, Flavio Lehner³, Anna L. Merrifield², Ruth Lorenz², and Reto Knutti²

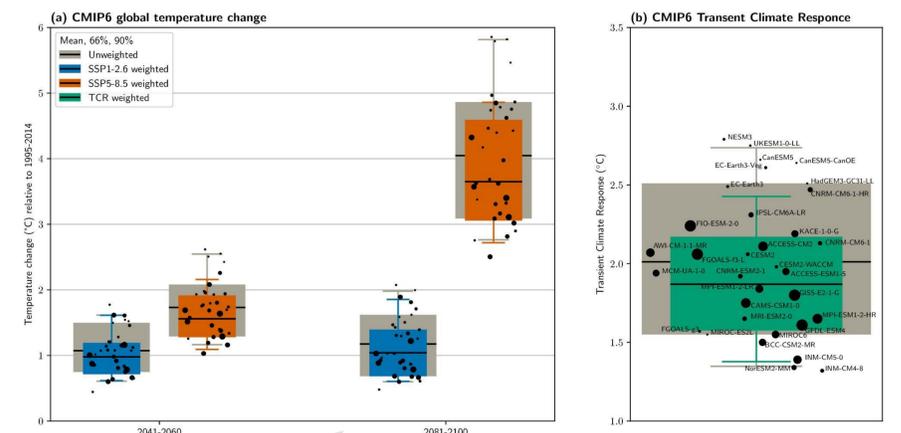
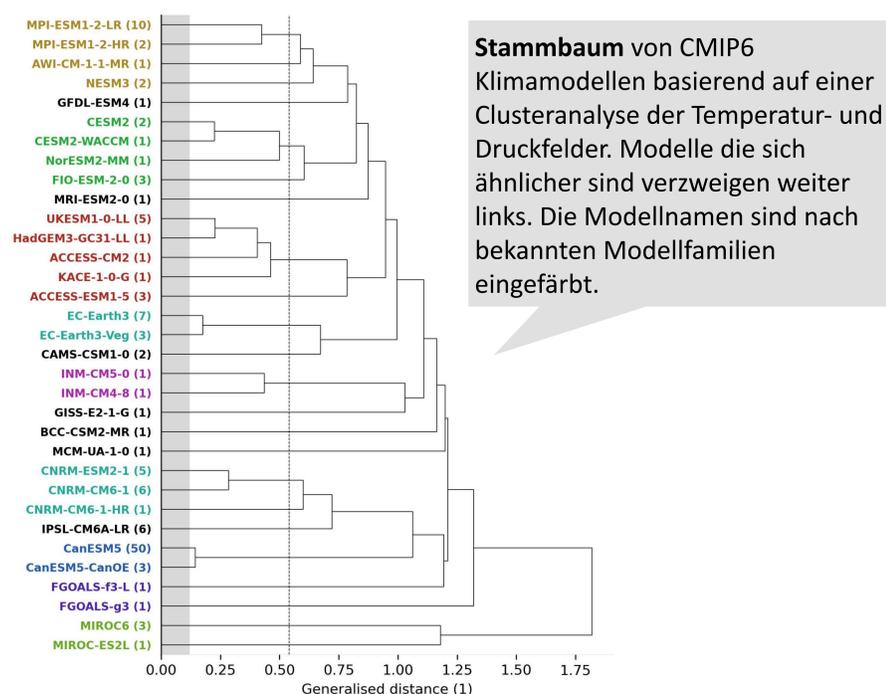


Hintergrund

- Vorhersagen von zukünftigem Klima basieren oft auf einer simplen Aggregation von allen verfügbaren Klimamodellen (z.B. IPCC AR6)
- Die Fähigkeit verschiedener Modelle vergangene Beobachtungen zu simulieren unterscheidet sich allerdings und sollte berücksichtigt werden
- Nicht alle Modelle sind unabhängige Repräsentationen des Klimasystems da sich Teile des Quellcodes überschneiden können

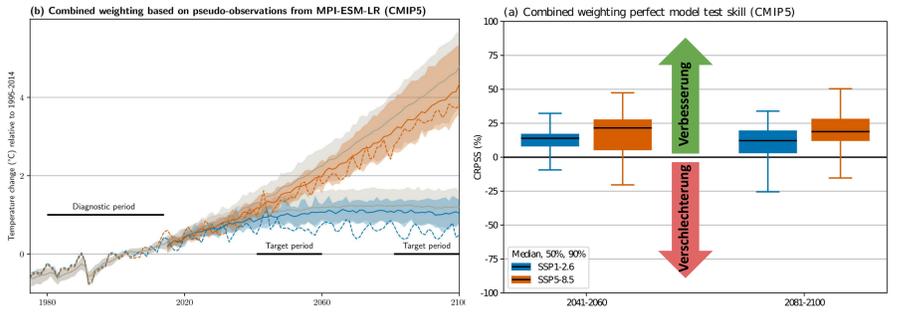
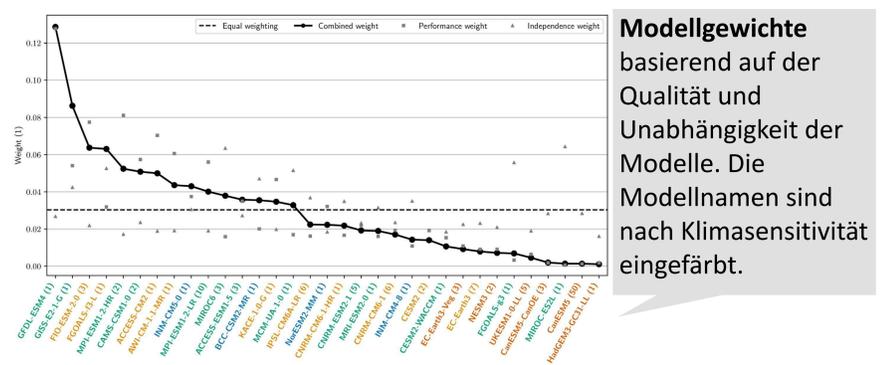
Forschungsfragen

- Kann die Qualität und Unabhängigkeit von Klimamodellen durch Gewichte quantifiziert und berücksichtigt werden?
- Welchen Einfluss hat die Gewichtung von Klimamodellen auf Projektionen von zukünftigem Klima unter verschiedenen Szenarien?
- Kann die Zuverlässigkeit von Klimaprojektionen durch die Gewichtung von Modellen verbessert werden?



Gewichtete Verteilung der Temperaturänderung (links) und Klimasensitivität (rechts)

Skill der Modell-Gewichtung für Pseudo-Beobachtungen. Links: Zeitreihe wenn das CMIP5 Modell MPI-ESM-LR als Referenz verwendet wird. Rechts: Verteilung des Skills für alle CMIP5 Modelle.



Schlussfolgerungen

- ✓ Die Output-Daten von Modellen können verwendet werden um Aussagen über ihre Qualität und Unabhängigkeit zu machen
- ✓ Die gewichteten Verteilungen zeigen eine etwas reduzierte Erwärmung im Vergleich zu den typischerweise verwendeten ungewichteten Verteilungen aber entschlossener Klimaschutz bleibt dennoch essentiell
- ✓ Basierend auf "Pseudo-Beobachtungen" finden wird, dass gewichten die vorhergesagte Verteilung im Durchschnitt näher zur "Wahrheit" bringt

Relevanz für regionale Studien und Quellcode

Gewichte werden auch in Studien über regionale Auswirkungen verwendet:

- Meereis in der Arktis (Knutti et al. 2017) und Ozon in der Antarktis (Amos et al. 2020)
- Temperatur in Nordamerika (Lorenz et al. 2018) und Europa (Brunner et al. 2019)
- Hydrologische Auswirkungen in verschiedenen Einzugsgebieten (Weiland et al. 2021) und Extremniederschläge (Gründemann et al. in review)

Der Quellcode zur Klimamodell-Gewichtung nach Unabhängigkeit und Qualität (ClimWIP) ist frei verfügbar als Teil des ESMValTool



Affiliations

- 1 Institut für Meteorologie und Geophysik, Universität Wien, Österreich
- 2 Institut für Atmosphäre und Klima, ETH Zürich, Schweiz
- 3 Department of Earth and Atmospheric Sciences, Cornell University, USA

Referenz

Brunner et al. (2020): Reduced global warming from CMIP6 projections when weighting models by performance and independence, *Earth Syst. Dynam.*, 11, 995–1012



Finanzierung

This work was carried out in the framework of the EUCP project, which is funded by the European Commission through the Horizon 2020 Research and Innovation program (grant agreement no. 776613)



Lukas Brunner
Senior Scientist
Gruppe für Dynamik und Modellierung des Klimasystems
Universität Wien

