

Klimaforschung und ihre gesellschaftlichen Auswirkungen

Jochem Marotzke
Max-Planck-Institut für Meteorologie
KlimaCampus Hamburg



Wissenschaftsbasierte Politikberatung

Jochem Marotzke
Max-Planck-Institut für Meteorologie
KlimaCampus Hamburg



Wissenschaftsbasierte Politikberatung: Voraussetzungen (1)

- Zunächst einmal brauchen wir Wissenschaft und Forschung
- Aussage weniger trivial als sie klingt; die Frage kam wiederholt auf: „Brauchen wir das Weltklimaforschungsprogramm WCRP überhaupt noch (dessen Direktor Herr Graßl in den 1990ern war)? Wir haben doch IPCC, um Klimainformationen zu liefern.“
- Antwort: IPCC **bewertet** die Forschung, aber diese Forschung muss erst einmal durchgeführt werden!
- **Dafür ist das Weltklimaforschungsprogramm da.**

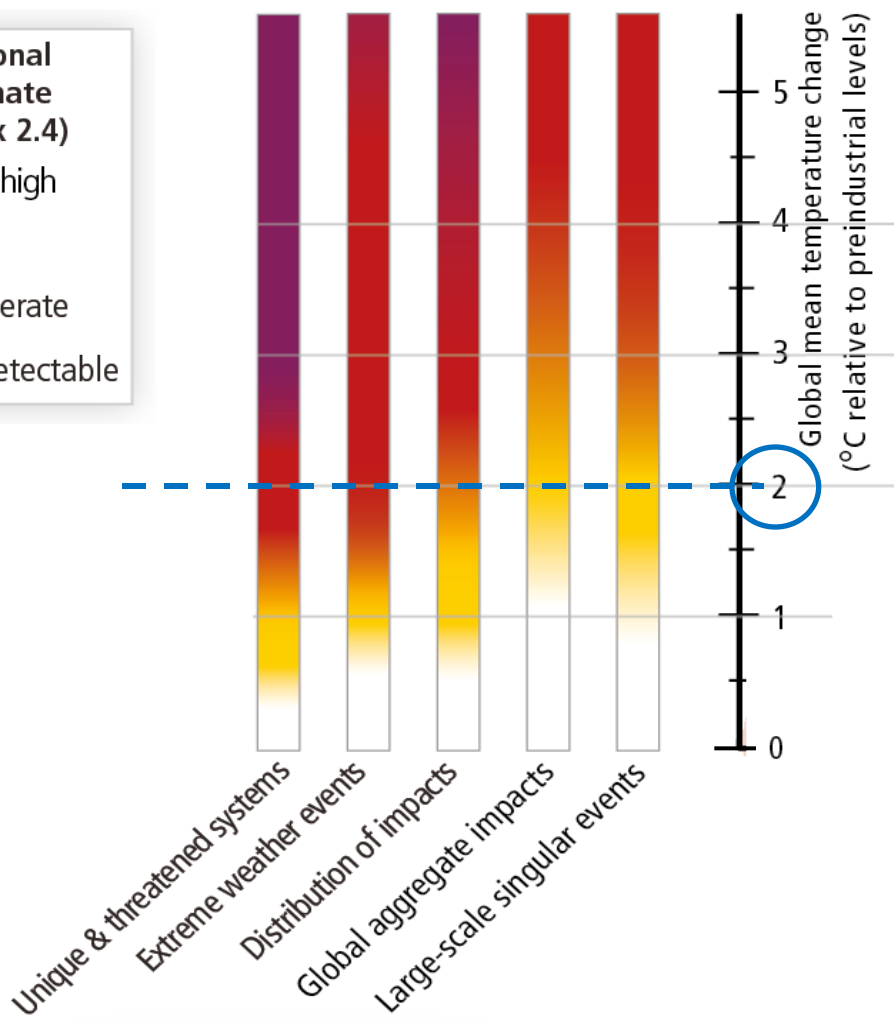
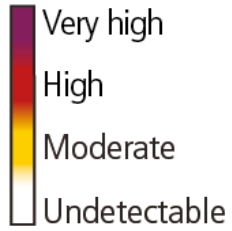
Wissenschaftsbasierte Politikberatung: Voraussetzungen (2)

- Und wir brauchen ebenfalls ein vertieftes Verständnis, wie das Klimasystem physikalisch funktioniert
 - Für manche scheint die Physik abgefrühstückt, und alles Wesentliche scheint mit Klimafolgen und Vermeiden von Klimawandel zusammenzuhängen.
- **Mitnichten!**
- **Myles Allen (Oxford):** Nachweis menschengemachter Erwärmung analog zu Kopernikus: die Erde bewegt sich um die Sonne.
 - Letztere grundlegende Aussage schnell völlig klar – aber: damit war die Sache nicht erledigt (Newton & Gravitation, Chaos in Planetenbahnen)...
- Klimawandel: Wie hängen Risiken **quantitativ** von den Emissionen ab? Und wie gewichten wir diese Risiken gegenüber den Anstrengungen und Risiken von Emissionsminderungen? Mehr als Klimaphysik, aber **auch** Klimaphysik!

Klimarisiken und Treibhausgasemissionen

- IPCC AR5 Synthesebericht, Abbildung SPM.10: Zusammenspiel aller drei IPCC-Arbeitsgruppen
- Im Folgenden: „Animation“ dieser Abbildung, aufbauend auf der von Stéphane Hallegatte (IPCC AR5 Leitautor, Weltbank)

Level of additional risk due to climate change (see box 2.4)

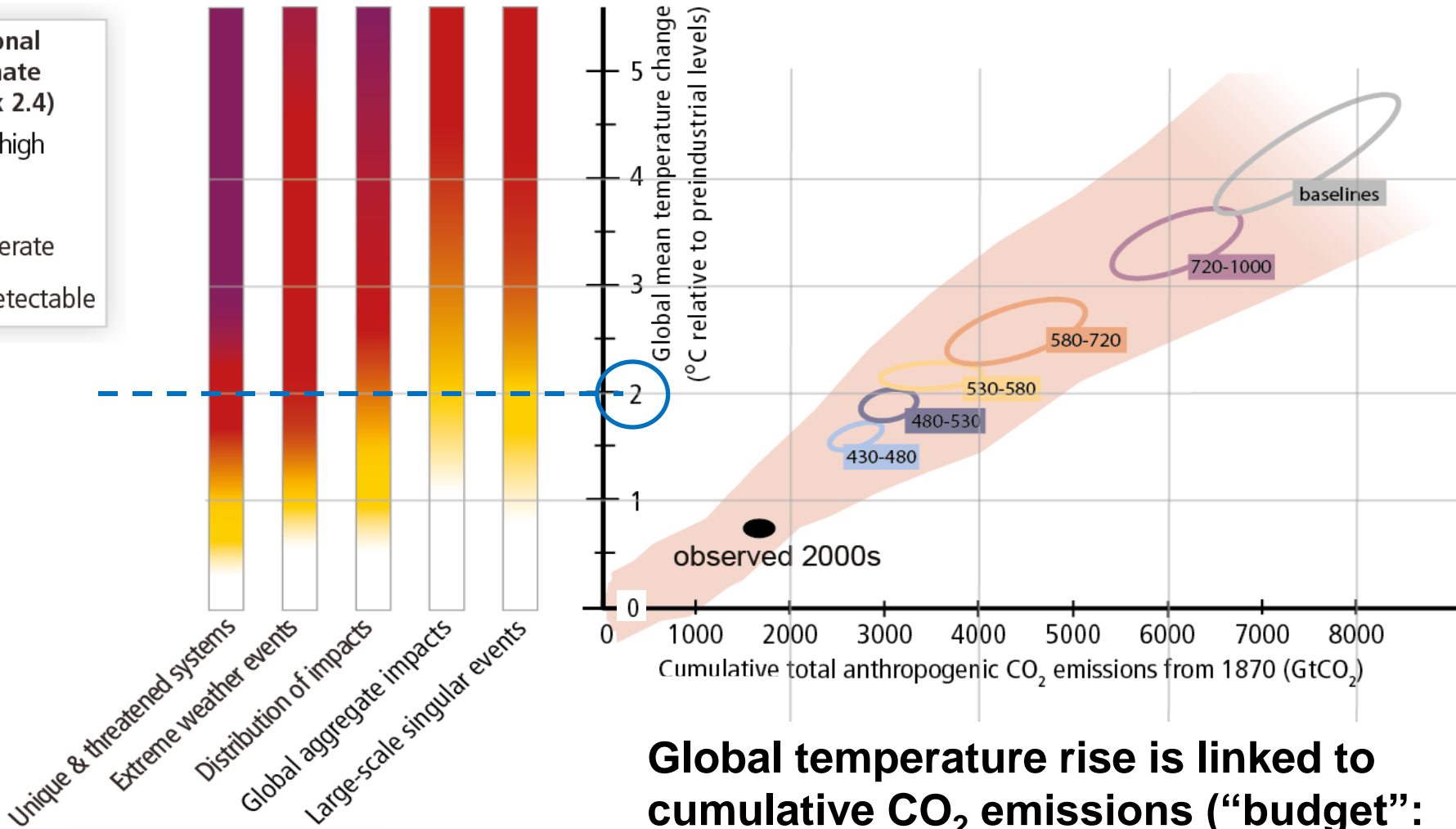
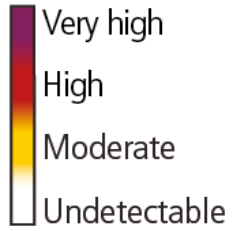


Level of risk is associated with a level of global temperature rise.

Here for a warming by 2° C

The risks from climate change, aggregated in five “Reasons for Concern”

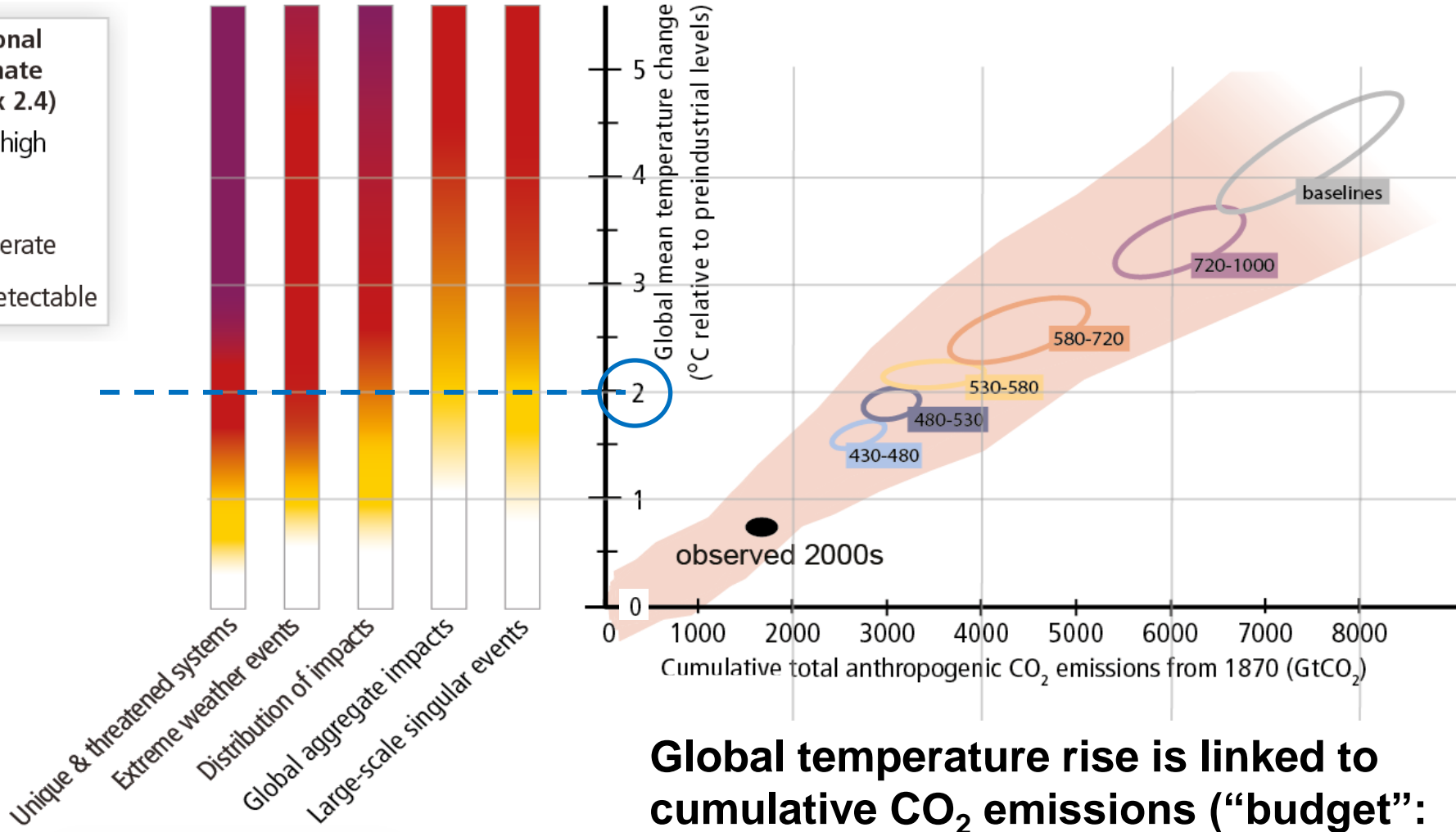
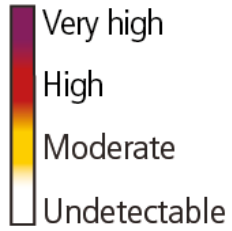
Level of additional risk due to climate change (see box 2.4)



Global temperature rise is linked to cumulative CO₂ emissions (“budget”: timing of emissions not important)

Pink plume is from complex models. Includes the uncertainty from non-CO₂ gases and from climate & carbon-cycle sensitivities

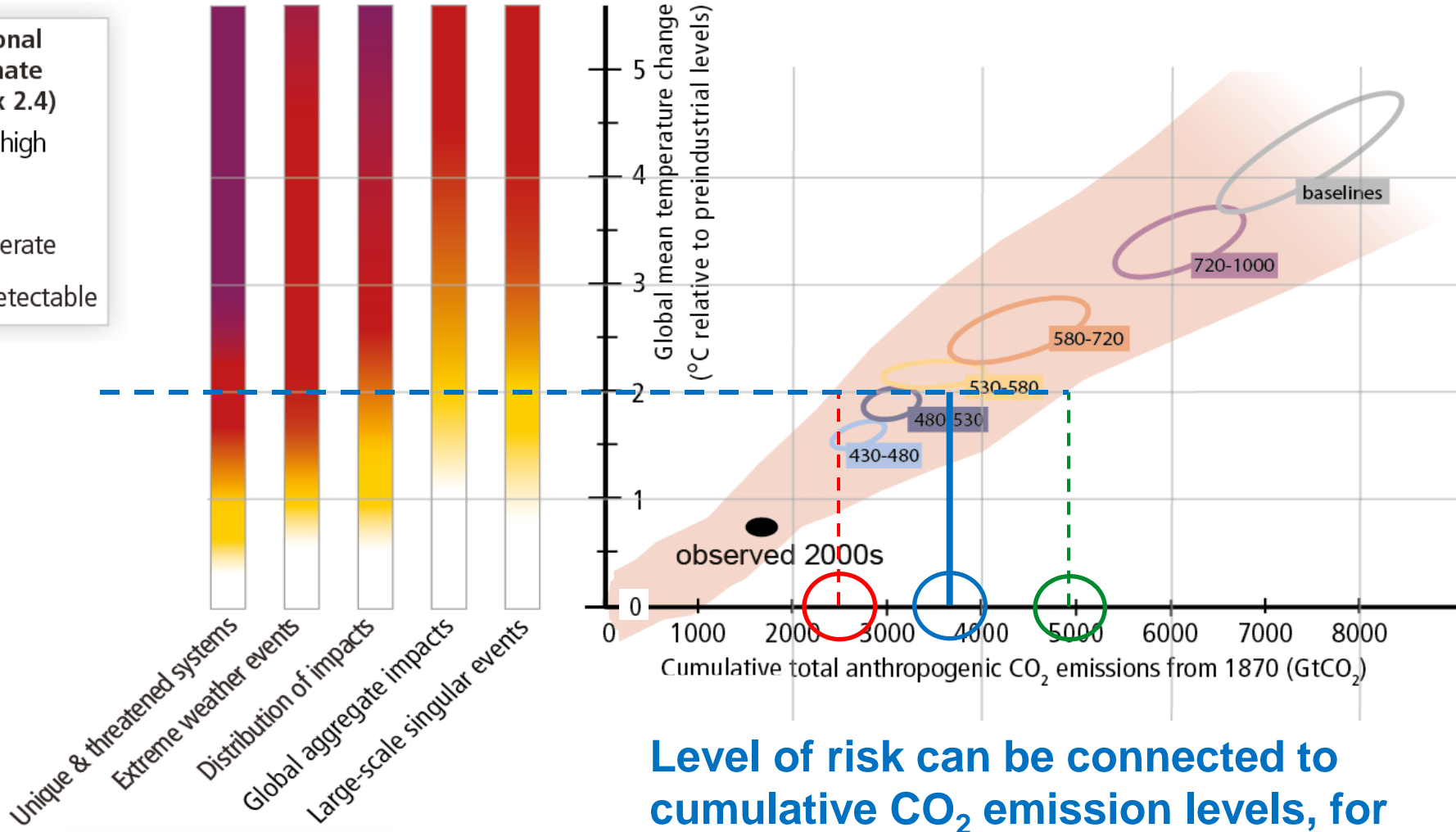
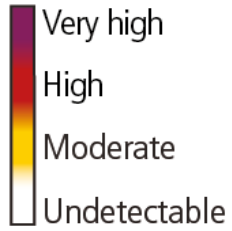
Level of additional risk due to climate change (see box 2.4)



Global temperature rise is linked to cumulative CO₂ emissions (“budget”: timing of emissions not important)

Ellipses: from simple climate model. It does not include physical uncertainty, but the scenario uncertainty from a range of CO₂ and non-CO₂ pathways

Level of additional risk due to climate change (see box 2.4)



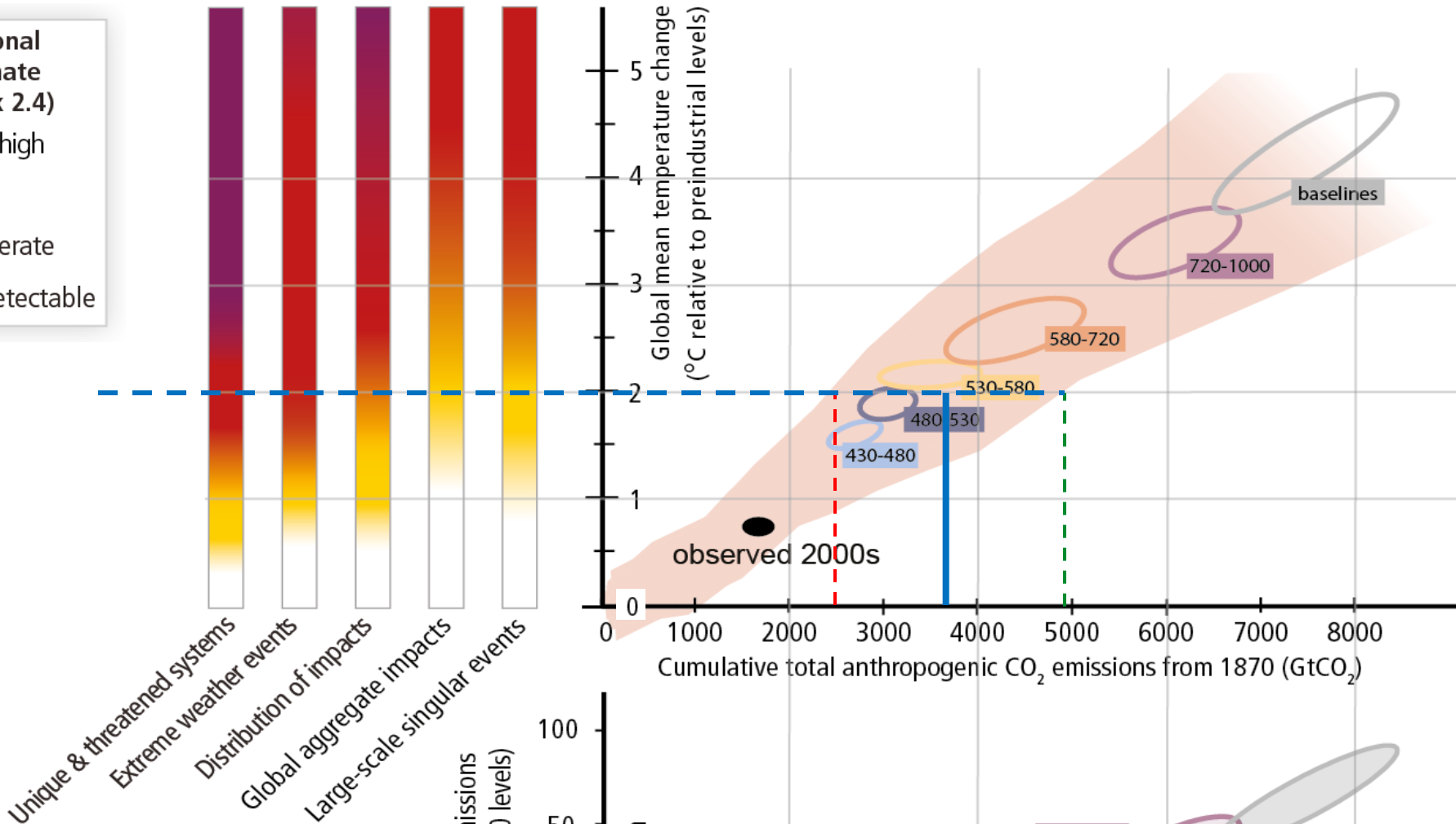
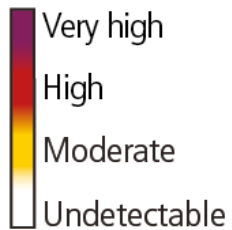
Level of risk can be connected to cumulative CO₂ emission levels, for climate sensitivity being:

average

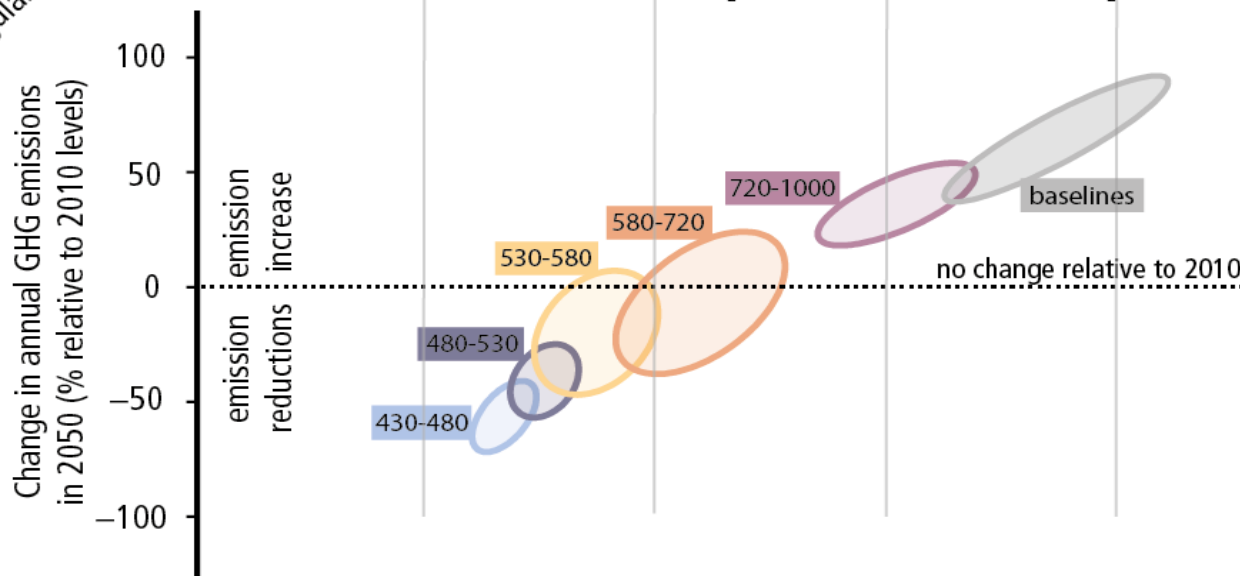
high (lower cumulative emissions)

low (higher cumulative emissions)

Level of additional risk due to climate change (see box 2.4)

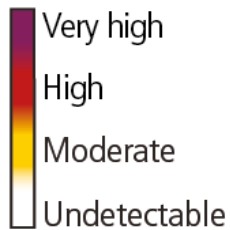


Unique & threatened systems
Extreme weather events
Distribution of impacts
Global aggregate impacts
Large-scale singular events

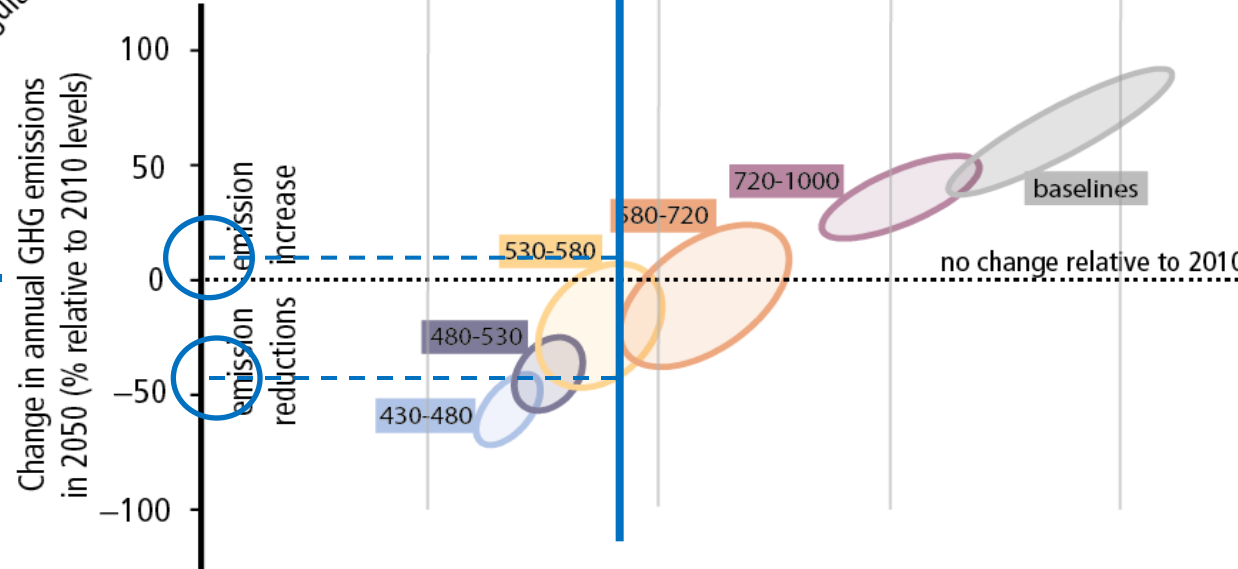
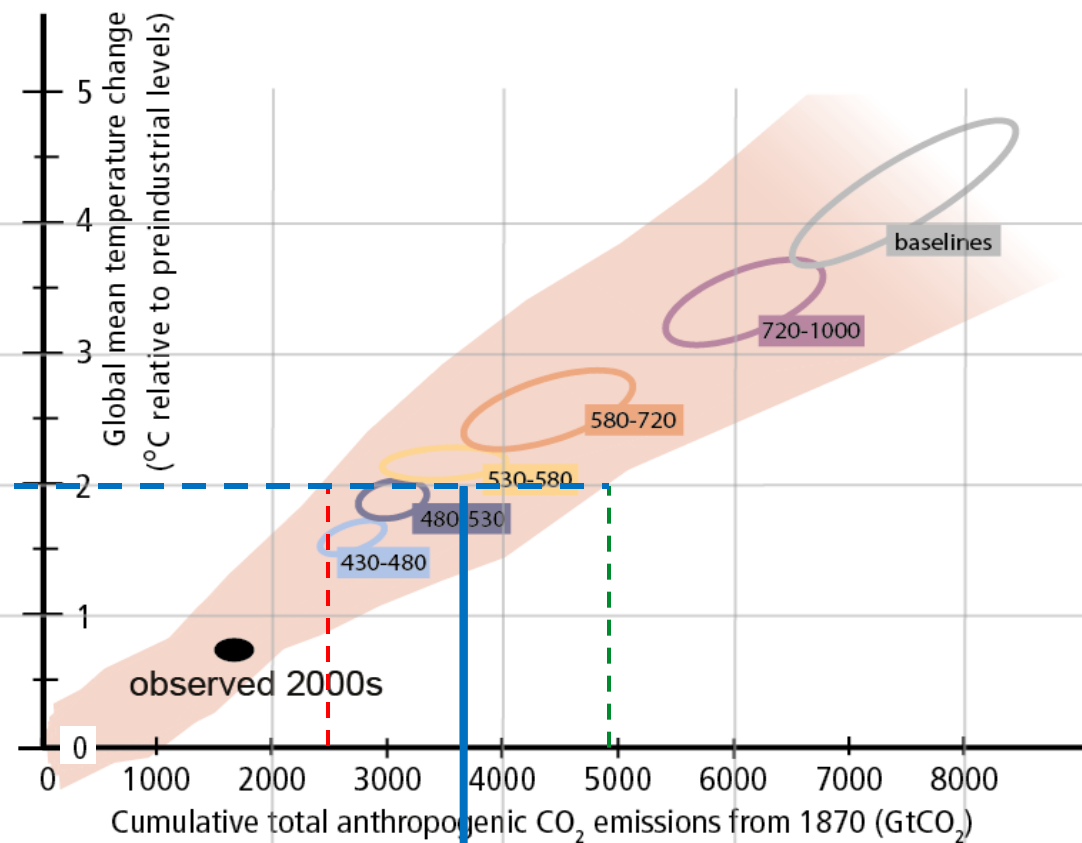


Cumulative CO₂ emissions by 2100 linked to changes in annual GHG emissions by 2050

Level of additional risk due to climate change (see box 2.4)

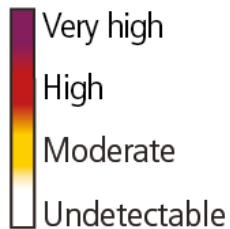


Unique & threatened systems
Extreme weather events
Distribution of impacts
Global aggregate impacts
Large-scale singular events

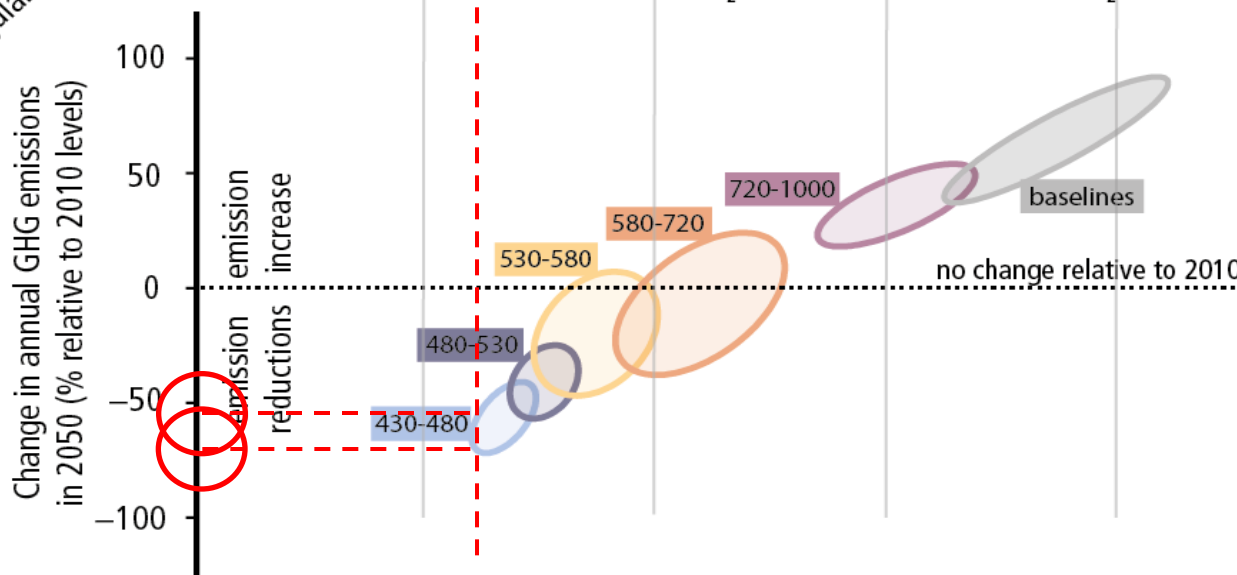
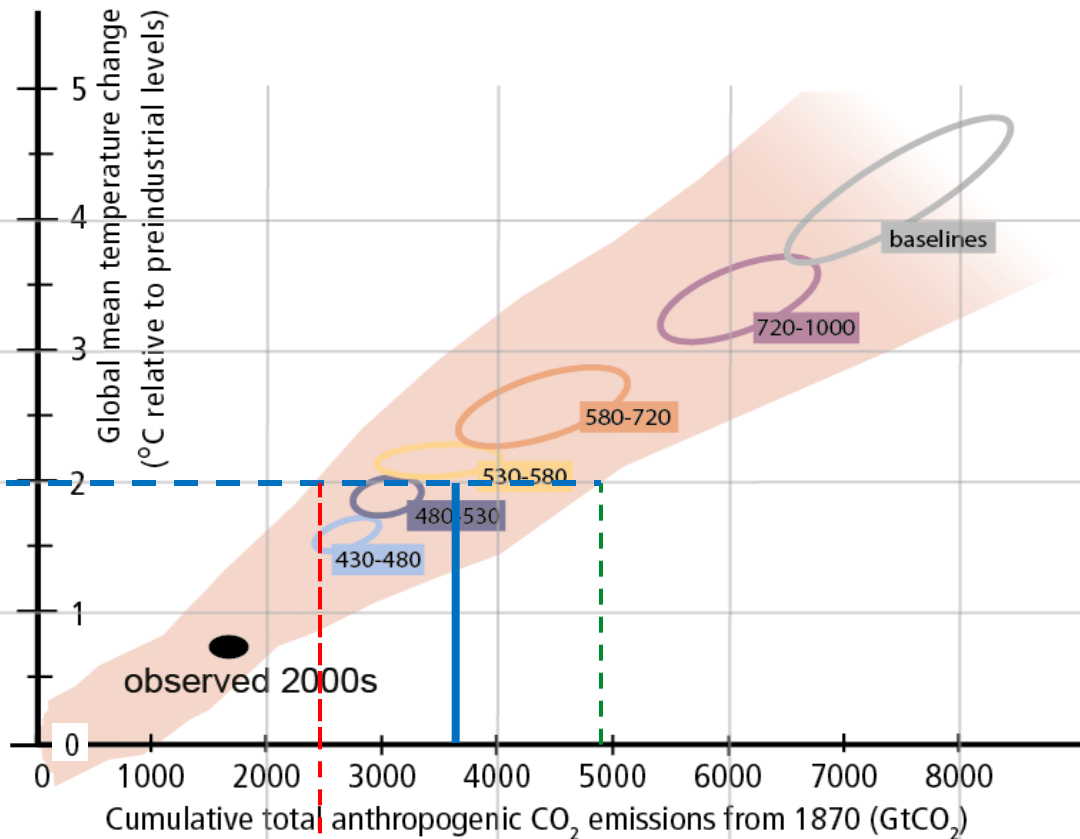


Level of risk now connected to GHG emission changes by 2050. Added uncertainty arises from action on non-CO₂ gases and ambition of post-2050 action.

Level of additional risk due to climate change (see box 2.4)



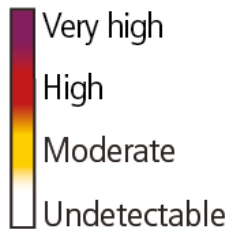
Unique & threatened systems
Extreme weather events
Distribution of impacts
Global aggregate impacts
Large-scale singular events



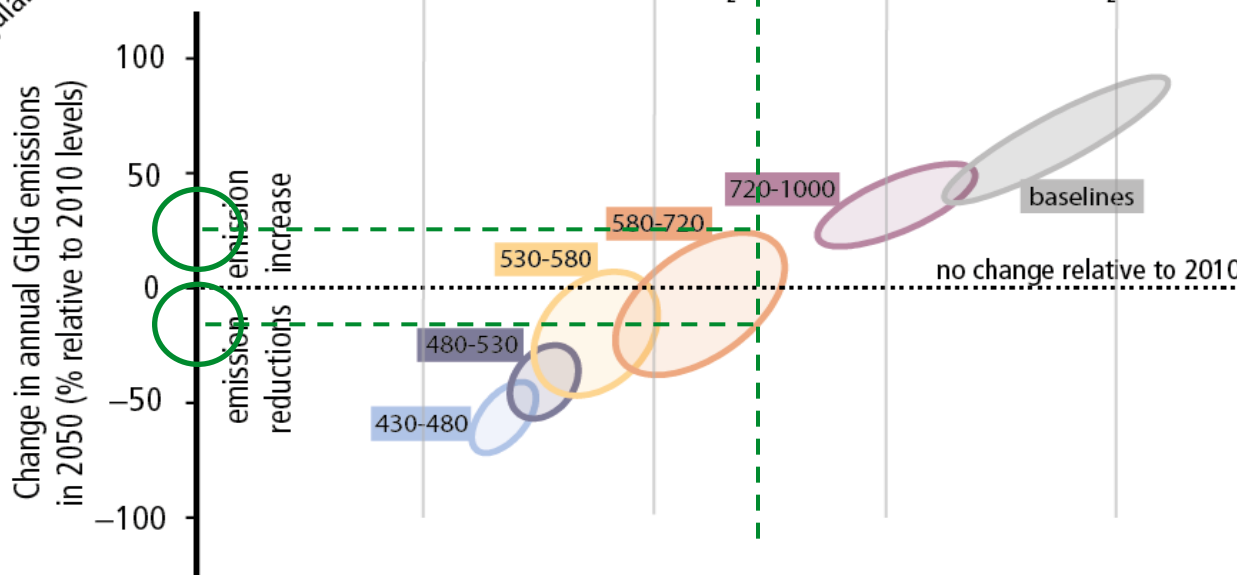
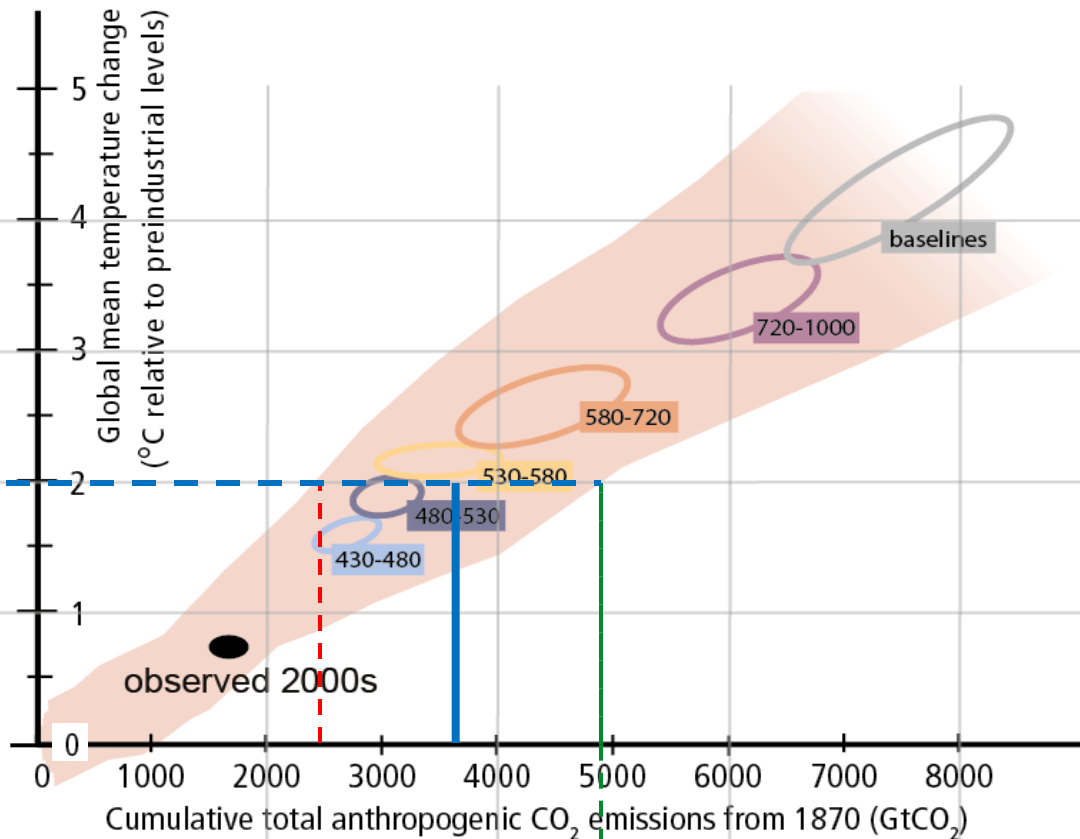
The constraint on changes in GHG emissions by 2050 depends on climate sensitivity

With large climate sensitivity

Level of additional risk due to climate change (see box 2.4)



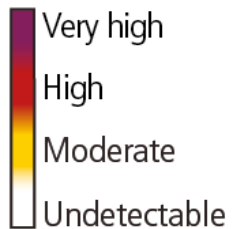
Unique & threatened systems
Extreme weather events
Distribution of impacts
Global aggregate impacts
Large-scale singular events



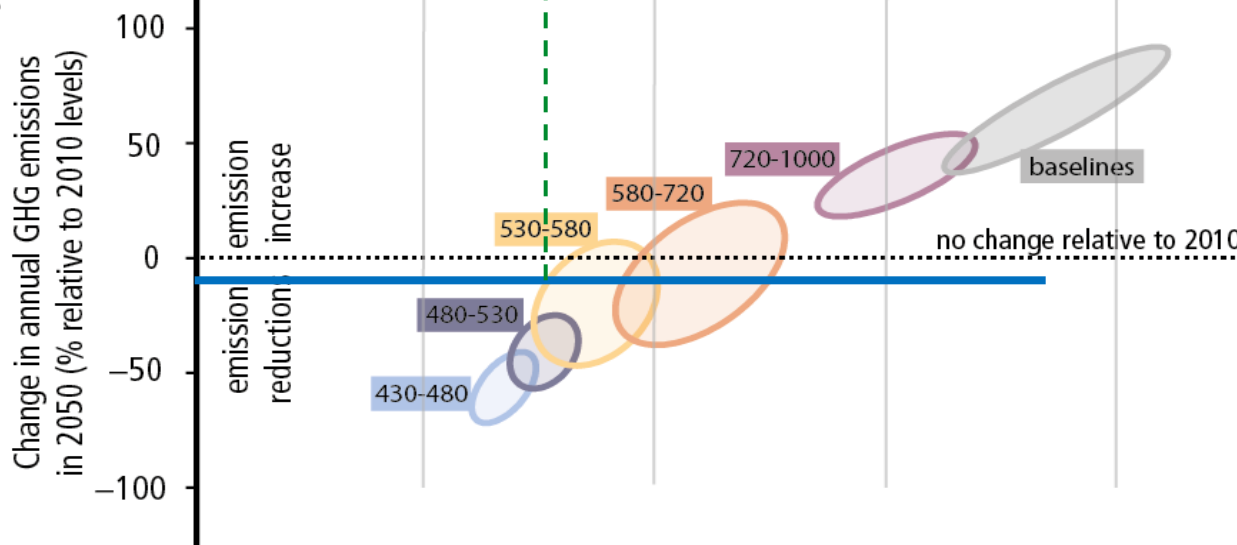
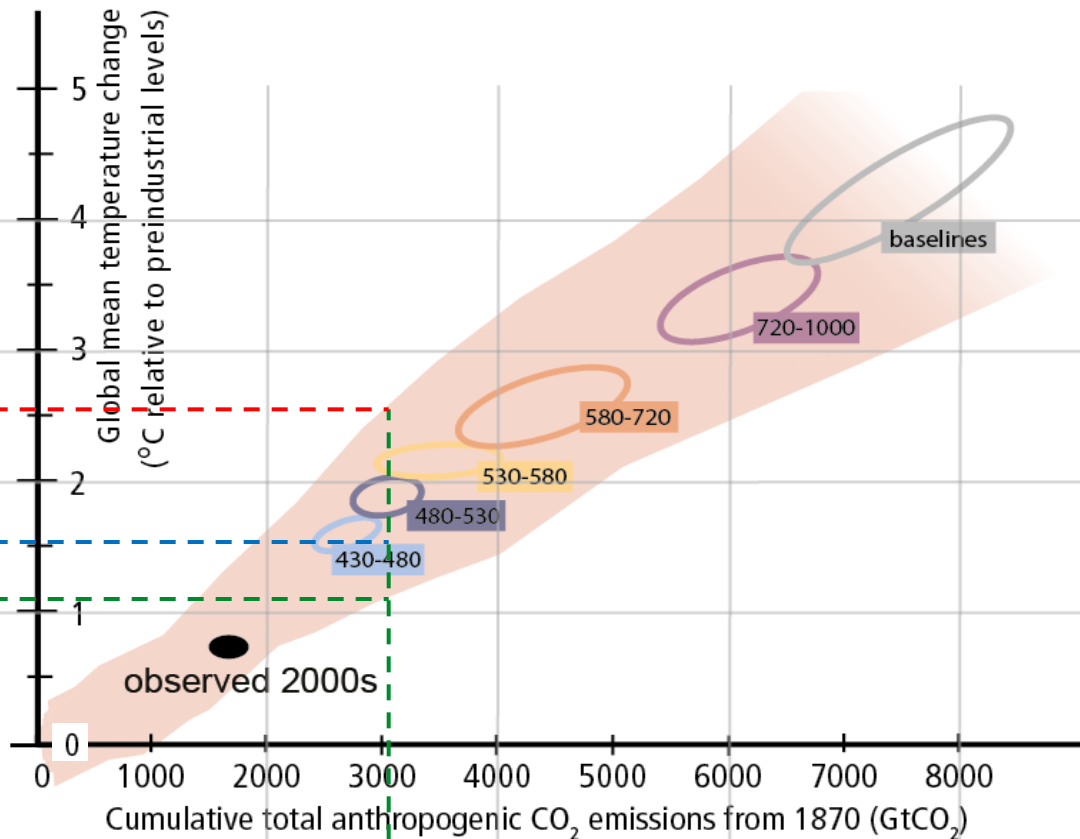
The constraint on changes in GHG emissions by 2050 depends on climate sensitivity

With low climate sensitivity

Level of additional risk due to climate change (see box 2.4)



Unique & threatened systems
Extreme weather events
Distribution of impacts
Global aggregate impacts
Large-scale singular events

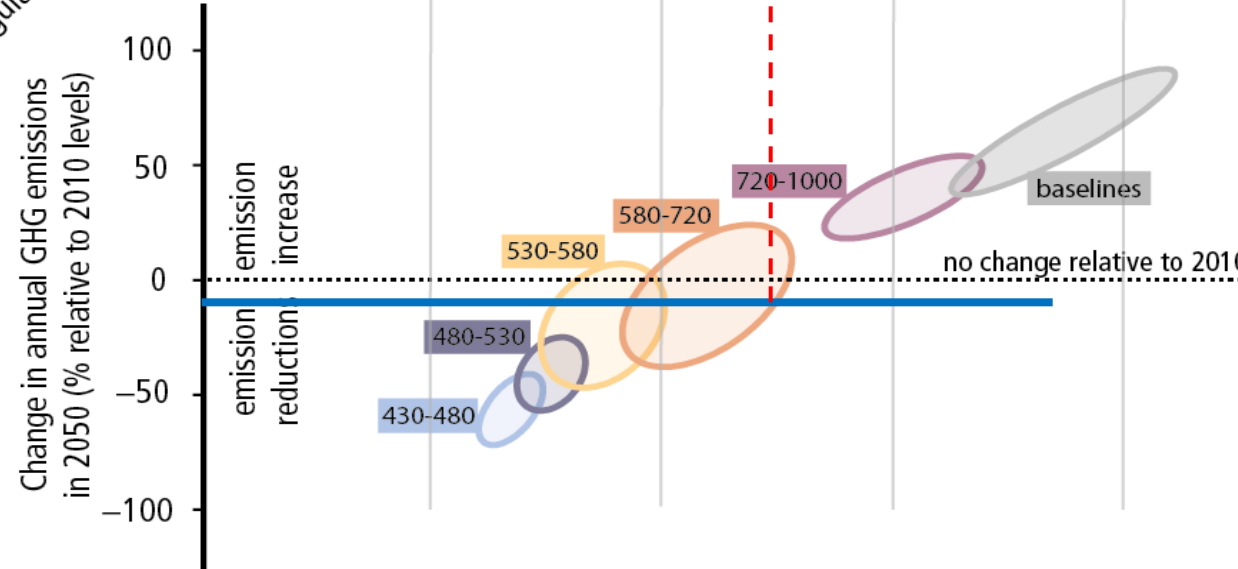
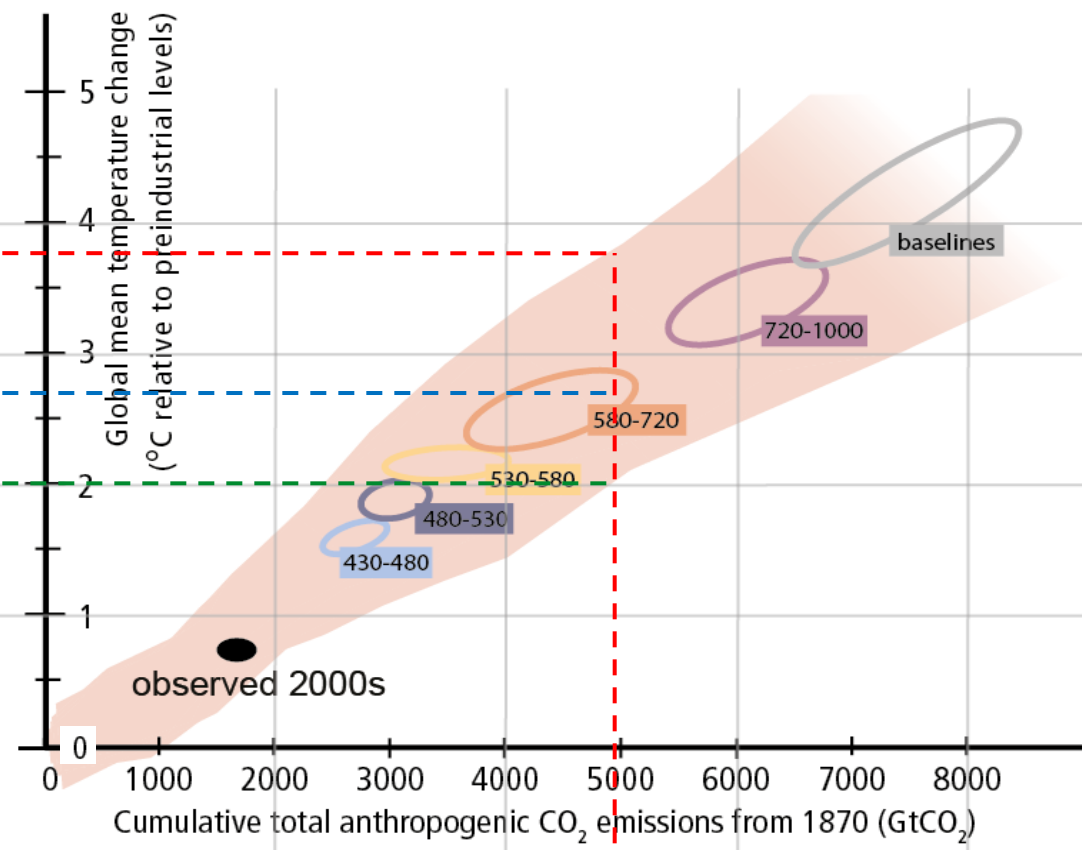
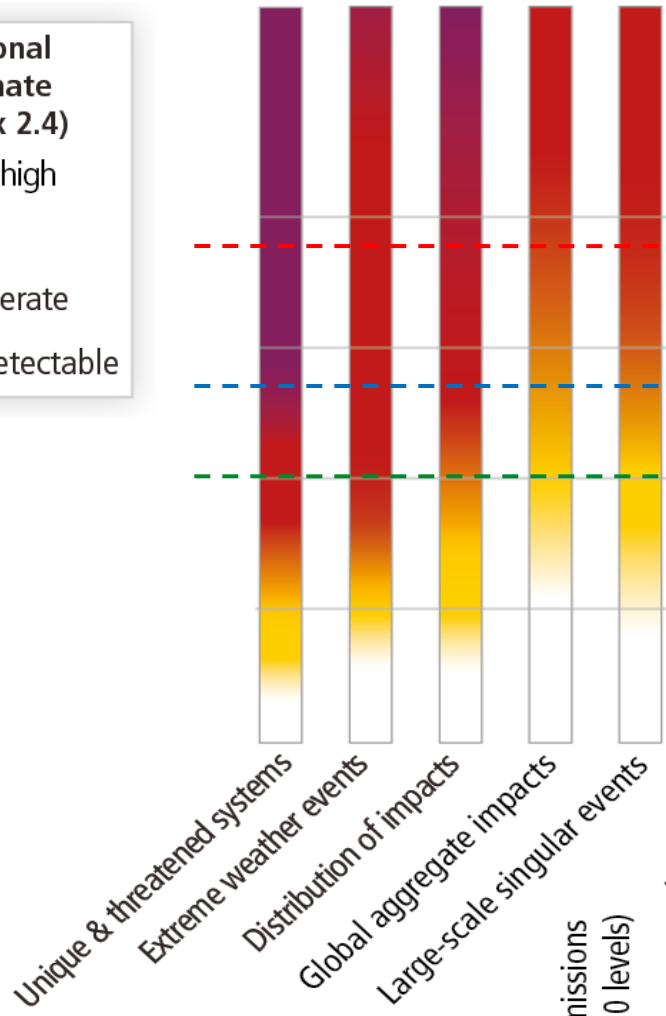
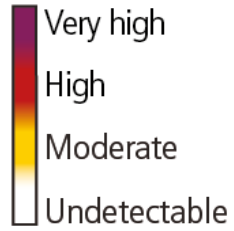


Level of risk depends on GHG emissions by 2050

But also on climate sensitivity

And on post-2050 action – here, with ambitious post-2050 action

Level of additional risk due to climate change (see box 2.4)



Level of risk depends on GHG emissions by 2050

And here, with less ambitious post-2050 action

Zusammenfassung

- Die mit einem bestimmten Klimaziel, etwa die Erwärmung auf unter 2 °C zu begrenzen, verbundenen Risiken hängen von Emissionsminderungen ab, aber in dieser Beziehung herrschen erhebliche quantitative Unsicherheiten (physikalisch & politisch)
- Bestimmte Emissionsminderungen bis 2050 sind mit einer erheblichen Bandbreite an möglichen Risiken verknüpft
- Welche Risiken und Anstrengungen akzeptiert die Gesellschaft?
- Wissenschaft kann und muss in der Formulierung von Optionen helfen, aber die Entscheidung obliegt dem politischen Prozess

Ich danke für Ihre Aufmerksamkeit!