

# Die Rolle der SLCP im Klimawandel

**Mark Lawrence**

**Wissenschaftlicher Direktor**

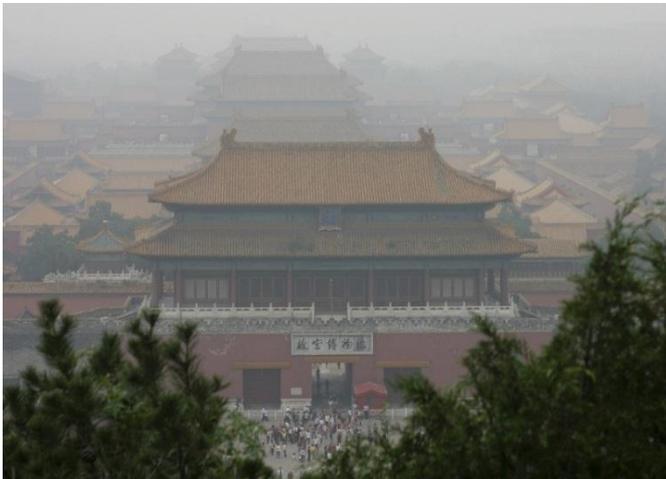
**SIWA – Sustainable Interactions with the Atmosphere**

**Institute for Advanced Sustainability Studies e.V. (IASS)**

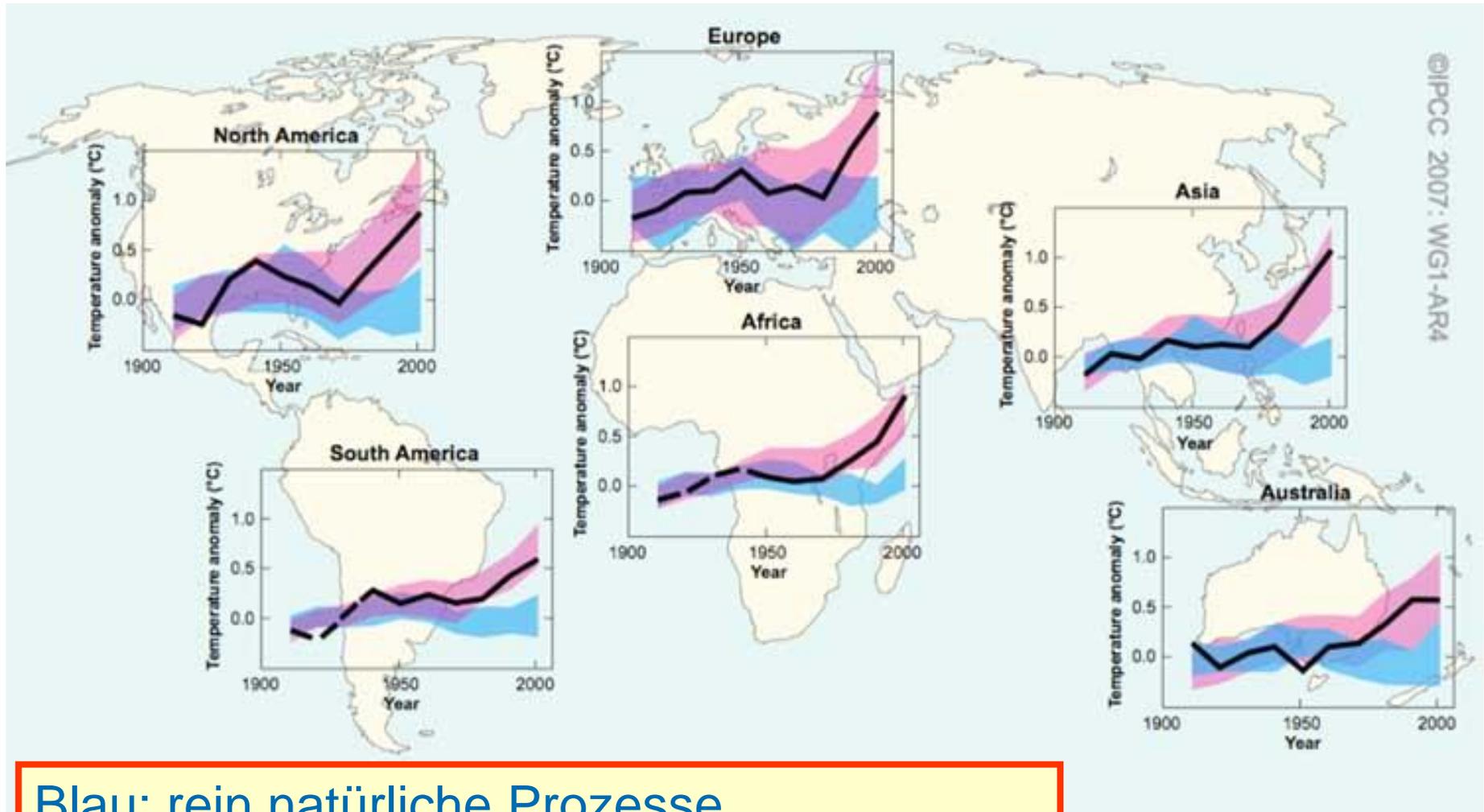
**[www.iass-potsdam.de](http://www.iass-potsdam.de)**

**Berlin**

**27.9.2012**



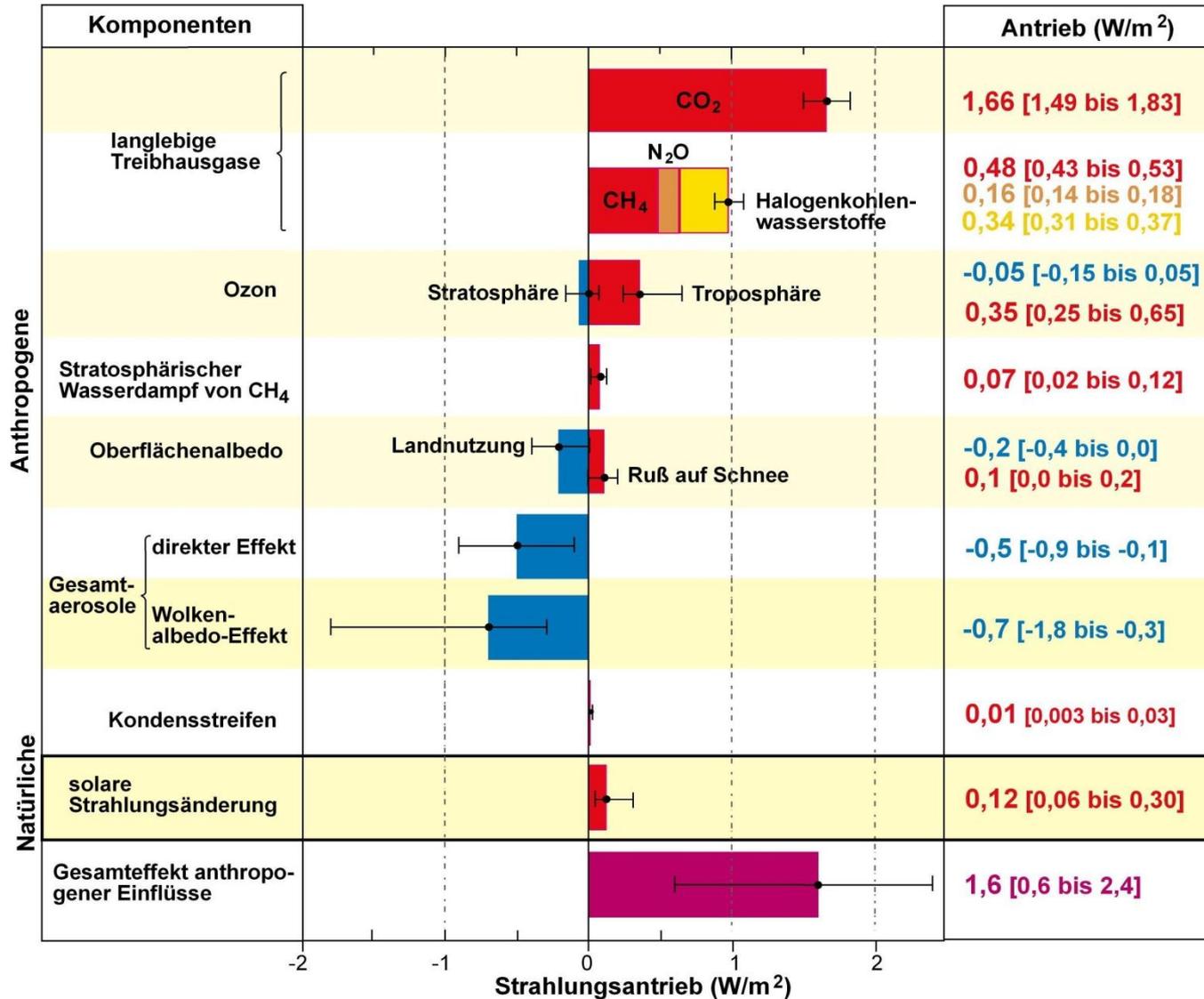
# Globales und regionales Problem



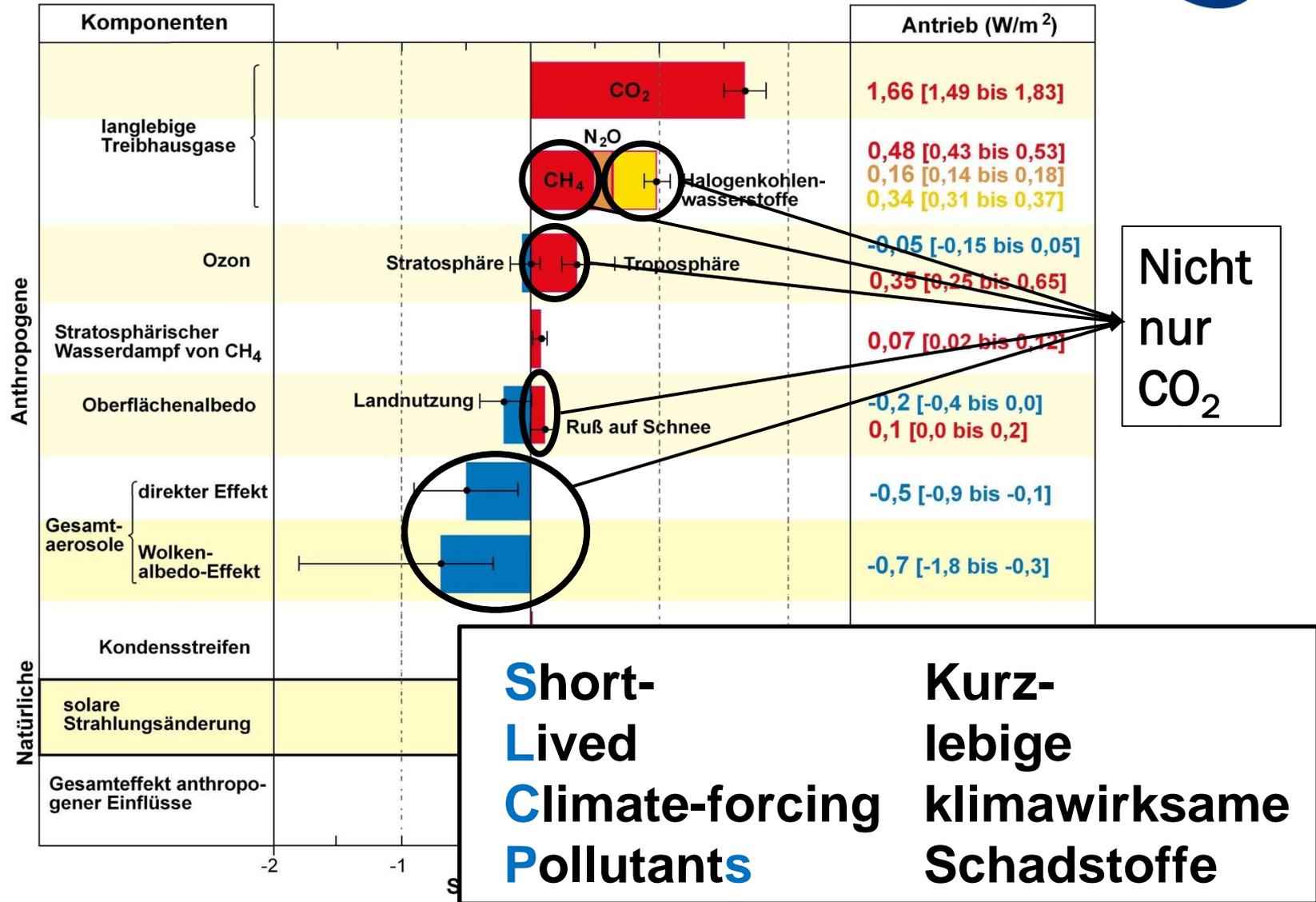
Blau: rein natürliche Prozesse

Rot: natürliche und anthropogene Prozesse

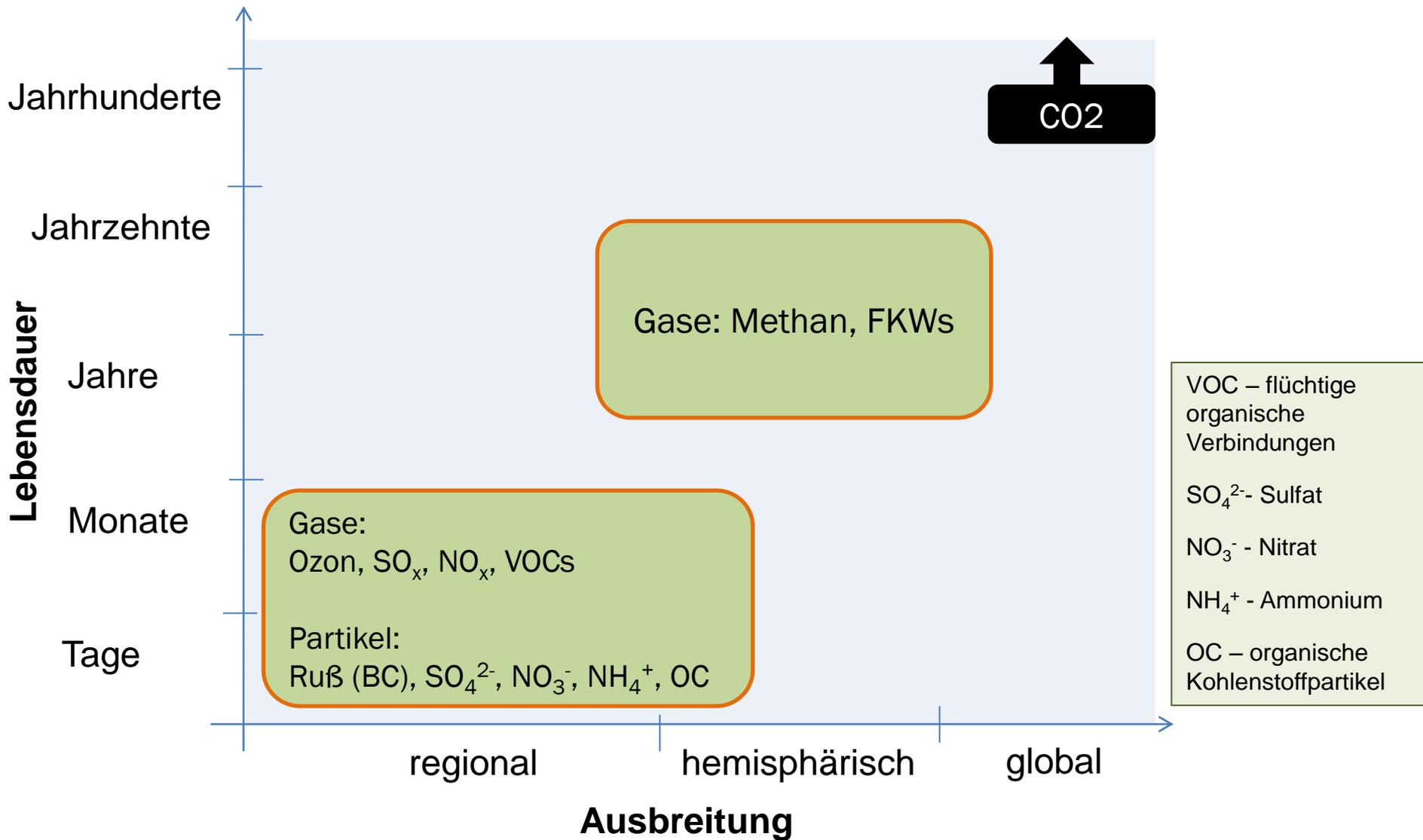
# Mittlere globale Änderungen der Energiebilanz, 1750 bis 2005

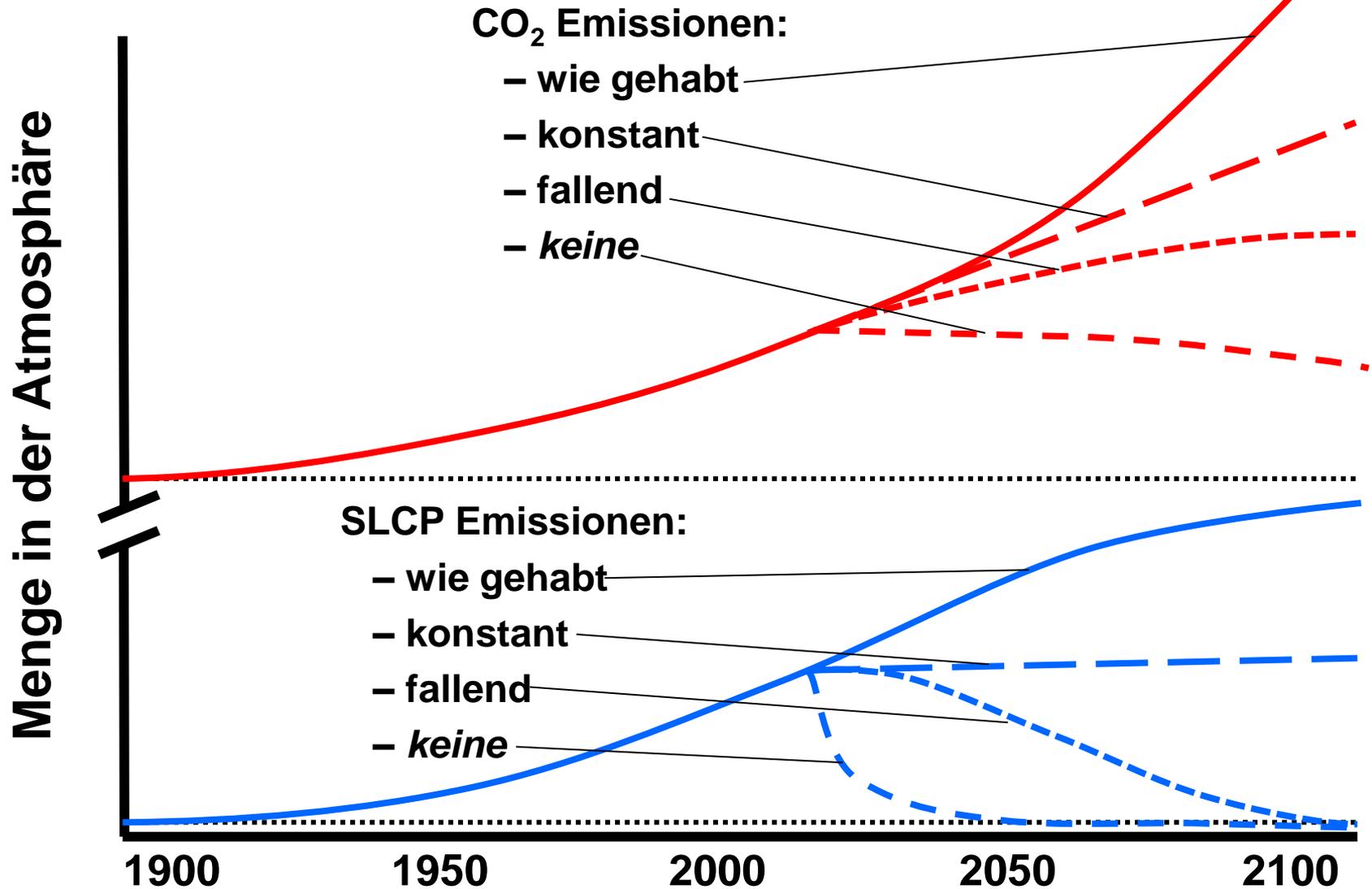


# Mittlere globale Änderungen der Energiebilanz, 1750 bis 2005



# Was sind die wichtigsten SLCPs?





# Woher kommen die wichtigsten *klimaerwärmenden* SLCPs?

---

Substanz	Quelle
Ruß (Black Carbon, BC)	Verbrennungsprozesse, z.B.: <ul style="list-style-type: none"><li>• Dieselmotoren</li><li>• Kaminfeuer</li></ul>

# Woher kommen die wichtigsten *klimaerwärmenden SLCPs?*

Substanz	Quelle
Ruß (Black Carbon, BC)	Verbrennungsprozesse, z.B.: <ul style="list-style-type: none"><li>• Dieselmotoren</li><li>• Kaminfeuer</li></ul>
Ozon	chemische Reaktionen: <ul style="list-style-type: none"><li>• NO<sub>x</sub></li><li>• Methan, CO, VOC</li></ul>

# Woher kommen die wichtigsten *klimaerwärmenden SLCPs?*

Substanz	Quelle
Ruß (Black Carbon, BC)	Verbrennungsprozesse, z.B.: <ul style="list-style-type: none"><li>• Dieselmotoren</li><li>• Kaminfeuer</li></ul>
Ozon	chemische Reaktionen: <ul style="list-style-type: none"><li>• NO<sub>x</sub></li><li>• Methan, CO, VOC</li></ul>
Methan	<ul style="list-style-type: none"><li>• Rohrleitungen</li><li>• Biogasanlagen</li><li>• Deponien</li><li>• Landwirtschaft und Wiederkäuer (Kühe)</li><li>• usw.</li></ul>

# Woher kommen die wichtigsten *klimaerwärmenden SLCPs?*

Substanz	Quelle
Ruß (Black Carbon, BC)	Verbrennungsprozesse, z.B.: <ul style="list-style-type: none"><li>• Dieselmotoren</li><li>• Kaminfeuer</li></ul>
Ozon	chemische Reaktionen: <ul style="list-style-type: none"><li>• NO<sub>x</sub></li><li>• Methan, CO, VOC</li></ul>
Methan	<ul style="list-style-type: none"><li>• Rohrleitungen</li><li>• Biogasanlagen</li><li>• Deponien</li><li>• Landwirtschaft und Wiederkäuer (Kühe)</li><li>• usw.</li></ul>
Fluorkohlenwasserstoffe (FKWs)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Klimaanlage</li><li>• Kühlschränke</li><li>• Schaummittelindustrie</li><li>• Aluminiumherstellung</li><li>• usw.</li></ul>

1. Ca. 1/3 der aktuellen globalen Erwärmung (gegenüber 1850)

2. Geschätzte Gesundheitsschäden:

- Verkürzte Lebenserwartung:
  - Deutschland: ca. 7,5 Monate
  - Europa: ca. 6,3



Foto: Bloomberg

3. Ernteschäden (bsp. Weizenanbau):

- Deutschland: 600.000.000 €
- Europa: 3.200.000.000 €



Ozone injury on grapevine (DV)

4. Ökosysteme / Biodiversität

5. Sichtweite (Tourismus)

# Einschränkung der Sichtweite durch SLCPs: Beispiel Kathmandu



Foto: Pradeep Dangol



Foto: Bidya Banmali



Quelle: <http://flickrhivemind.net/>



Foto: Janos Balazs Bildquelle: [www.pixelio.de](http://www.pixelio.de)

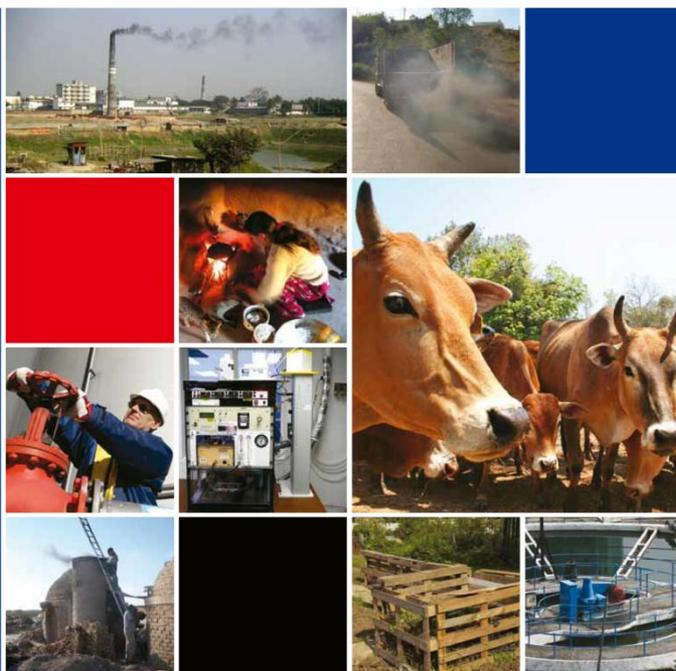
# Handlungsmöglichkeiten

## → 16 Maßnahmen für CH<sub>4</sub> und BC



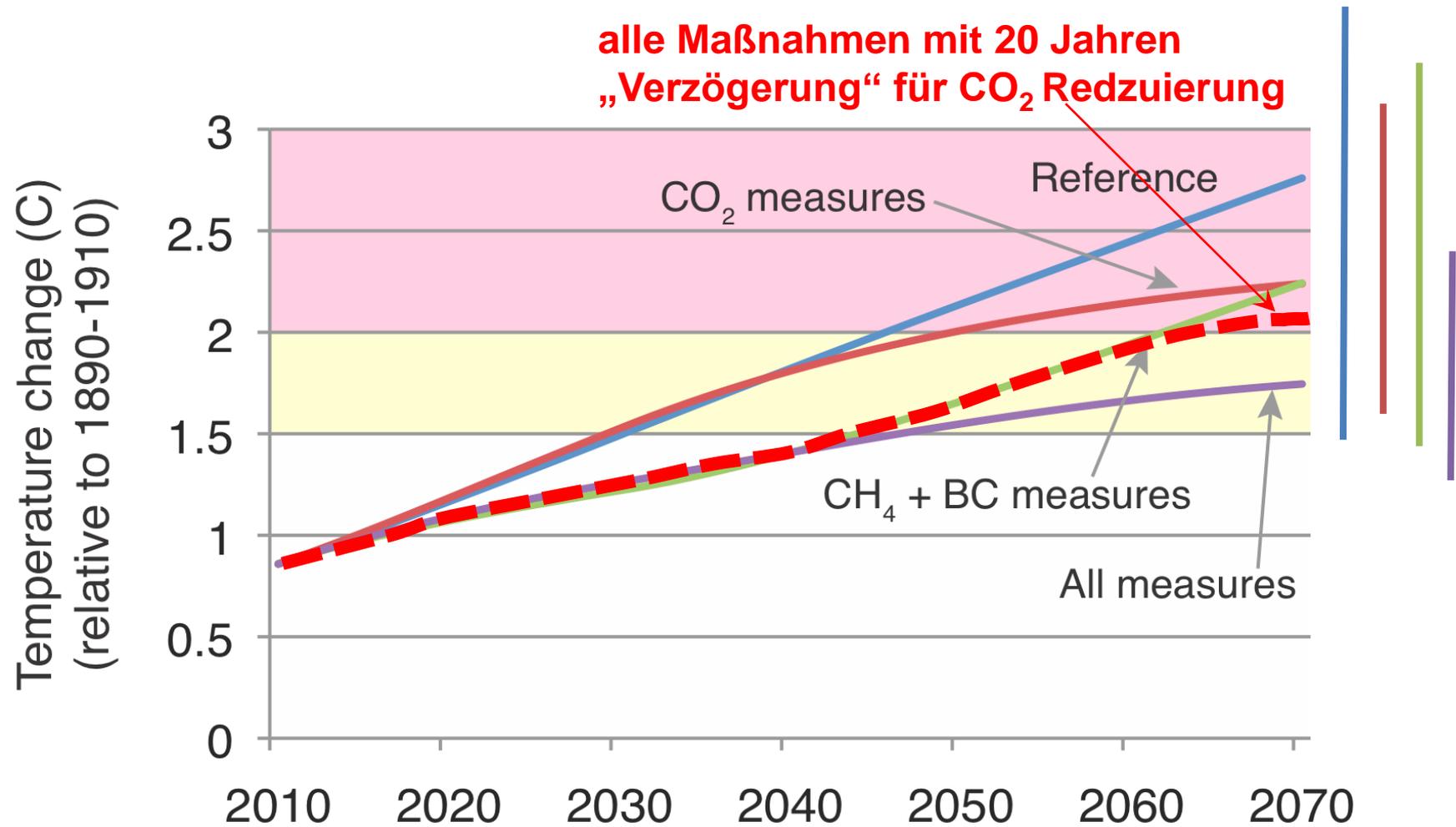

### Integrated Assessment of Black Carbon and Tropospheric Ozone

Summary for Decision Makers



Measure <sup>1</sup>	Sector
<b>CH<sub>4</sub> measures</b>	
Extended pre-mine degasification and recovery and oxidation of CH <sub>4</sub> from ventilation air from coal mines	Extraction and transport of fossil fuel
Extended recovery and utilization, rather than venting, of associated gas and improved control of unintended fugitive emissions from the production of oil and natural gas	
Reduced gas leakage from long-distance transmission pipelines	
Separation and treatment of biodegradable municipal waste through recycling, composting and anaerobic digestion as well as landfill gas collection with combustion/utilization	Waste management
Upgrading primary wastewater treatment to secondary/tertiary treatment with gas recovery and overflow control	Agriculture
Control of CH <sub>4</sub> emissions from livestock, mainly through farm-scale anaerobic digestion of manure from cattle and pigs	
Intermittent aeration of continuously flooded rice paddies	
<b>BC measures (affecting BC and other co-emitted compounds)</b>	
Diesel particle filters as part of a Euro VI package for road and off-road diesel vehicles	Transport
Elimination of high-emitting vehicles in road and off-road transport	
Replacing coal by coal briquettes in cooking and heating stoves	Residential
Pellet stoves and boilers, using fuel made from recycled wood waste or sawdust, to replace current wood-burning technologies in the residential sector in industrialized countries	
Introduction of clean-burning biomass stoves for cooking and heating in developing countries <sup>2,3</sup>	
Substitution of clean-burning cookstoves using modern fuels for traditional biomass cookstoves in developing countries <sup>2,3</sup>	Industry
Replacing traditional brick kilns with vertical shaft kilns and Hoffman kilns	
Replacing traditional coke ovens with modern recovery ovens, including the improvement of end-of-pipe abatement measures in developing countries	
Ban of open field burning of agricultural waste <sup>2</sup>	Agriculture

# Handlungsmöglichkeiten für CO<sub>2</sub> und ausgewählte klimaerwärmende SLCPs



- Erwärmende SLCPs: Methan, Ruß, Ozon, FKWs
- Kühlende SLCPs: reflektierende Aerosolpartikel
- Klare Auswirkungen auf
  - Klima
  - Gesundheit
  - Agrarwirtschaft
  - Tourismus
  - Ökosysteme
  - Weltwirtschaft
- Aktives Handeln könnte *schnell* den Klimawandel bremsen
- *ABER, kein Ersatz* für die Reduzierung von CO<sub>2</sub> Emissionen



Quelle: [www.gulker.com](http://www.gulker.com)

- IASS/SIWA Website:  
<http://www.iass-potsdam.de/research-clusters/sustainable-interactions-atmosphere-siwa>

- **ClimPol**

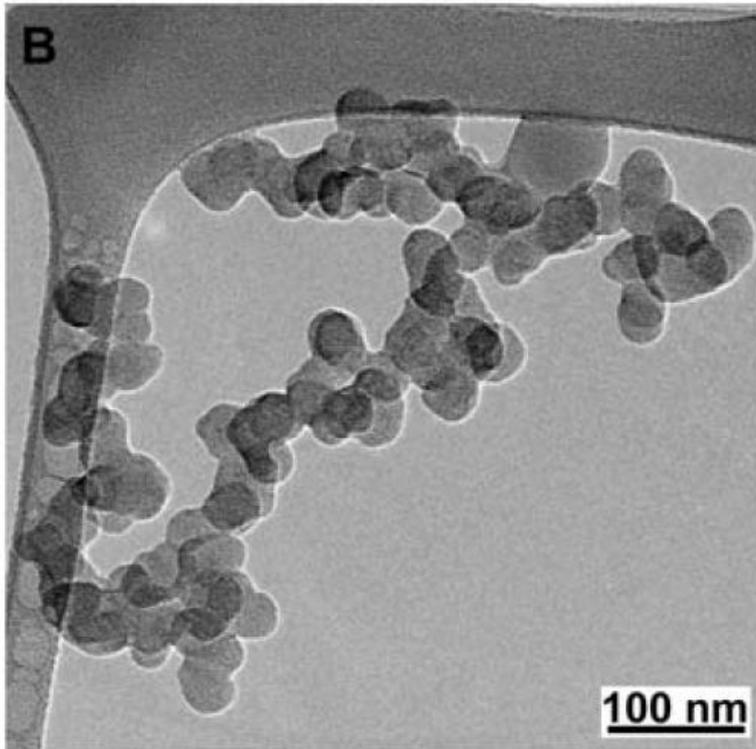
- <http://www.iass-potsdam.de/slcp-research-needs-and-pathways-implementation>

- Rußfrei fürs Klima Webseite:  
<http://www.russfrei-fuers-klima.de/>

- CCAC Webseite und Links zu VN Berichte:  
<http://www.unep.org/ccac/>

- ABC Webseite:  
<http://www.rrcap.unep.org/abc/>





Atmosphärisches Rußpartikel  
Alexander et al. 2008, *Science*



Menschliches Haar  
Durchmesser ca. 0,05 mm  
→ ca. 100-1000 mal dicker als ein  
Rußpartikel