



## Verkehr und Klima

Robert Sausen

DLR-Institut für Physik der Atmosphäre

Oberpfaffenhofen

Vor Cancún — Aktueller Stand der Klimaforschung

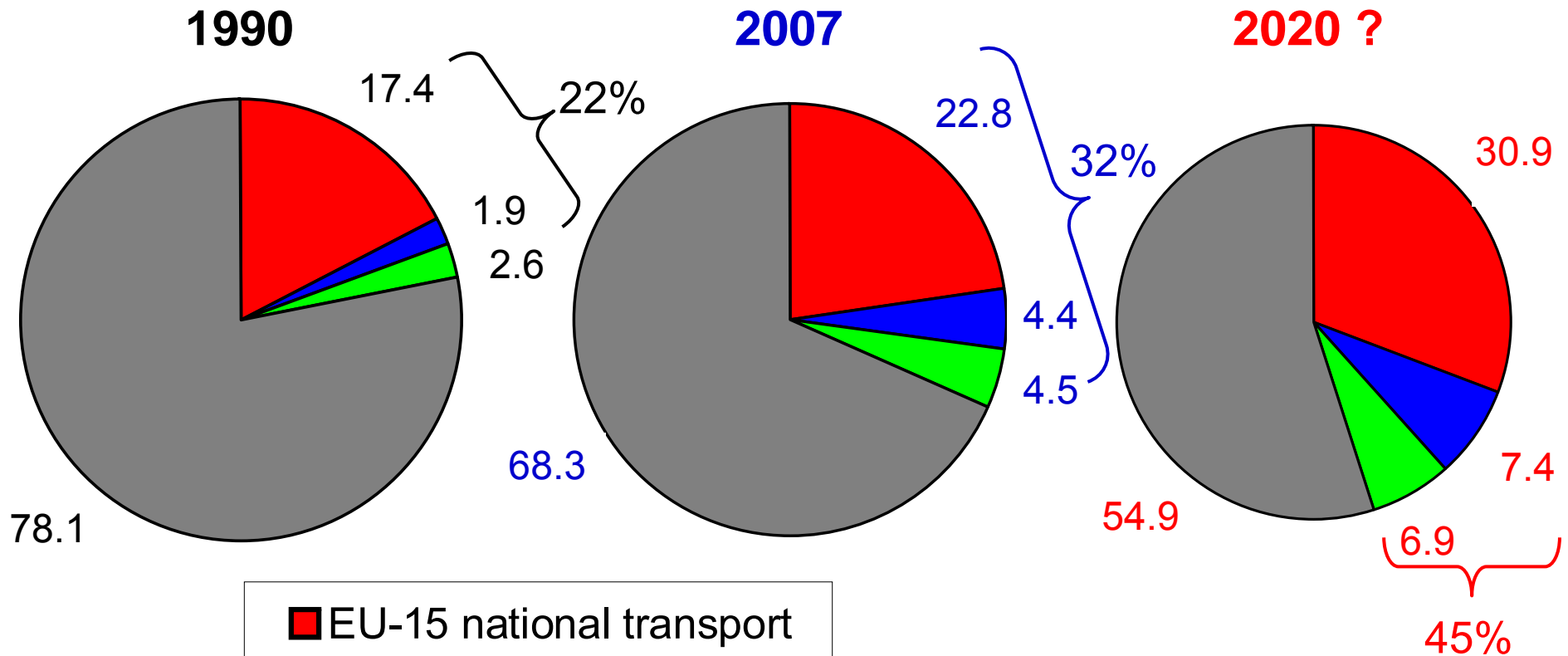
Deutsches Klimakonsortium

Berlin, 22. November 2010



Deutsches Zentrum  
für Luft- und Raumfahrt e.V.  
in der Helmholtz-Gemeinschaft

# CO<sub>2</sub>-Äquivalent-Emissionen des Verkehrs



- EU-15 national transport
- EU-15 aviation bunkers
- EU-15 marine bunkers
- EU-15 non-transport

**2020**

EU -20% rel. zu 1990

Verkehr lineare Extrapolation

<http://unfccc.int>



# Wie wirkt der Verkehr auf das Klima ?

Änderungen im Strahlungsantrieb (RF) durch

➤ Emission von Treibhausgasen wie CO<sub>2</sub> und Wasserdampf

im Kyoto-Protokoll berücksichtigt, außer Wasserdampf

➤ Emission von Ozonvorläufern wie NO<sub>x</sub>

➤ Emission von Partikeln und deren Vorläufern

➤ Anregung zusätzlicher Wolken (Kondensstreifen, Kondensstreifenzirren) und Modifikation natürlicher Wolken (Ship Tracks)

kurzlebige Effekte nicht im Kyoto-Protokoll berücksichtigt, aber von besonderer Bedeutung für Luft- und Schiffsverkehr

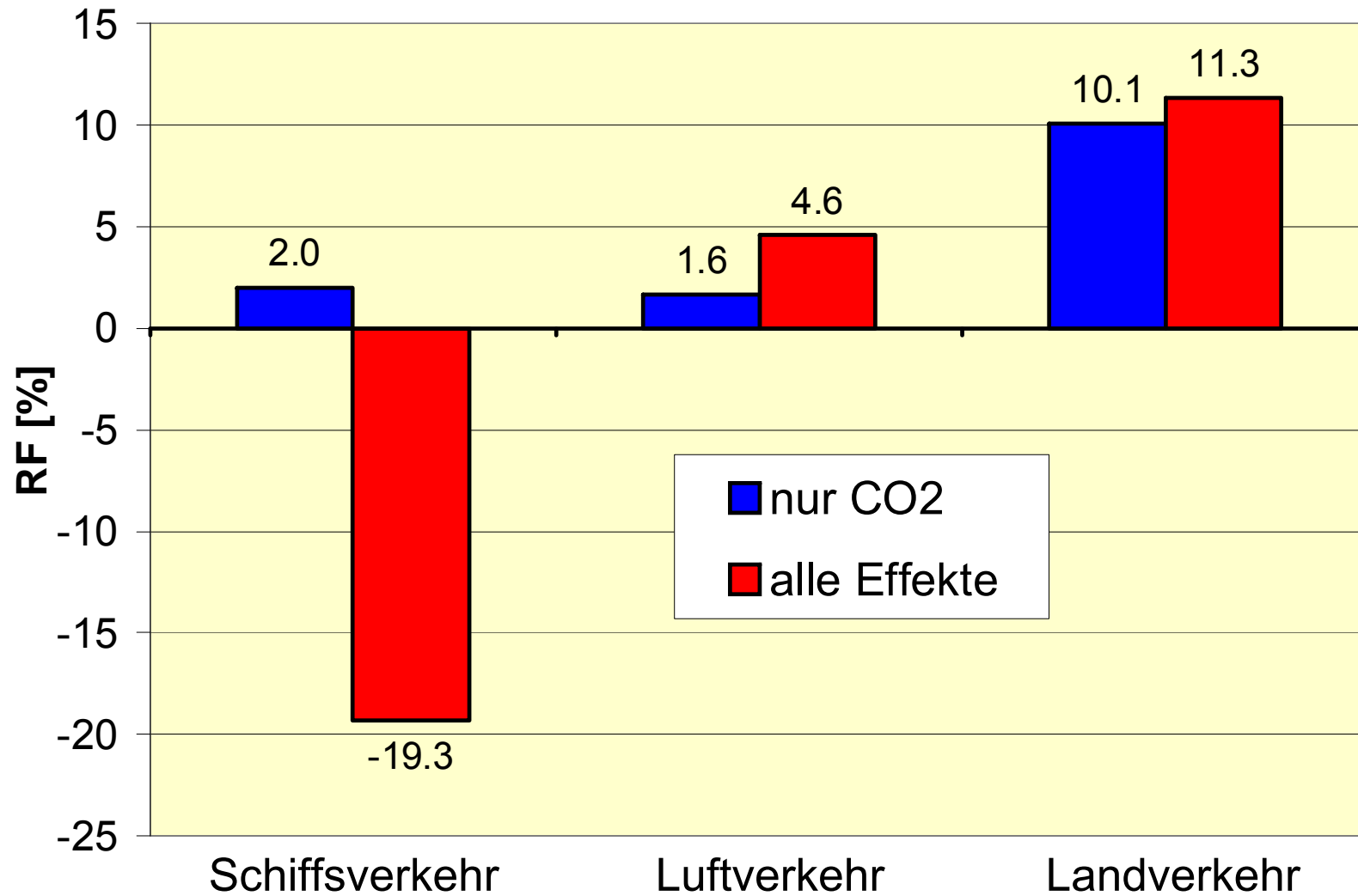
## Erhöhung der O<sub>3</sub>-Konzentration aufgrund der NO<sub>x</sub>-Emissionen des Verkehrs

Anzahl der zusätzlichen O<sub>3</sub>-Moleküle pro emittiertem NO<sub>x</sub>-Molekül

Straßenverkehr	0.33 ± 0.05
Schifffahrt	0.54 ± 0.07
Luftfahrt	1.63 ± 0.58

Ein NO<sub>x</sub>-Molekül vom Luftverkehr führt zu einer fünfmal so großen Ozon-Erhöhung wie ein NO<sub>x</sub>-Molekül aus dem Straßenverkehr.

# Beitrag [%] zum anthropogenen Strahlungsantrieb



<http://ssa-attica.eu>



# Wie kann bei gleicher Transportleistung der Beitrag des Luftverkehrs zur Klimaänderung reduziert werden?

- Verringerung der spezifischen Emissionen
  - Technologische Maßnahmen
  - Höhere Auslastung
  - Effizienterer Betrieb (ATM)
  - Alternative Treibstoffe
  
- Umweltfreundliche Planung der Flugrouten und -höhen
  - Fliege bevorzugt in Gegenden und Höhen, bei denen die Emissionen des Luftverkehrs eine kleinere Klimawirkung haben

weitere Informationen:  
<http://ip-quantify.eu>