

*Within the framework of the EU6th Network of Excellence "ACCENT" we perform the study*

## **Climate and Emission induced changes of Air Quality**

Air pollution is largely driven by the same emissions as climate change (i.e. emissions of traffic, the energy sector, and agriculture: e.g., CO, hydrocarbons, SO<sub>2</sub> and NO<sub>x</sub> emissions). Emission control for environment and climate protection requires to quantify source attribution by numerical modelling. In addition, climate respectively weather controls transport and removal of pollutants as well as emissions from natural sources. Most studies so far neglected the impact of climate change on emissions and cycling of gaseous and particulate trace substances in the atmosphere. In addition, tropospheric trace gases and aerosols interact through a number of complex processes. Both trace gases and aerosols affect the climate by influencing the Earth radiative balance. Hence, a better understanding of the chemistry-aerosol-climate interactions is needed to assess past and future climate changes.

The ECHAM5-HAMMOZ chemistry-aerosol-climate model includes on-line calculation of the photolysis rates, coupled gas- and aqueous phase chemistry, and heterogeneous reactions on aerosol surfaces (Pozzoli et al., 2007). Hence, this model version allows a two-way coupling of aerosol and chemistry and chemistry and climate. The chemistry (Horowitz et al., 2003) and aerosol (Vignati et al., 2004; Stier et al., 2005) model is implemented in the global atmospheric circulation model ECHAM5 (Roeckner et al., 2003).

We perform a re-analysis of the chemical composition of the atmosphere for the episode 1980 to 2005 by applying the ECHAM5-HAMMOZ-T63L31 model. We will use the emission inventories worked out within the EC project RETRO and for aerosols the inventory derived by IASA and JRC (Markus Amann and John van Ardenne, pers. comm.). Model calculated concentrations of gaseous and particulate substances will be compared to observed distributions to assess model uncertainties. Sensitivity studies will be performed to explore source-impact relationships.

---

*Innerhalb des EU 6<sup>th</sup> Projektes GMES/GEMS führen wir folgende Arbeiten durch*

### **Global and regional Earth-system (Atmosphere) Monitoring using Satellite and in-situ data**

Das europäische Pilotprojekt GEMS - Teilprojekt des EU- Programms "Global Monitoring of the Environment for Security" (GMES)-, dient der Entwicklung der voroperationellen Assimilation und den Vorhersagemöglichkeiten für Aerosole, Treibhausgase und reaktiven Verbindungen. Das Europäische Zentrum für Mittelfristige Wettervorhersage (EZMW) in Reading, England koordiniert GEMS. Mehr als 20 Forschungszentren in Europa sind in das Projekt eingebunden. Das MPI-M ist bei der

Entwicklung von Chemie- und Aerosol-Modulen beteiligt, die in das Vorhersagesystem des EZMW integriert werden sollen.

Im ersten Teil des Projektes (2005-2007) wurden zeitgleich in den drei Haupt-Teilprojekten „Reaktive Gase“ und „Aerosole“ neue Parameterisationen entwickelt. Zusätzlich werden im Teilprojekt Produktion operationale Aspekte (z..B. der Umgang mit Daten oder der Aufbau des Gesamtmodells) und im Teilprojekt Verifikation schon Datensätze zum Testen der neuen Modelle vorbereitet. Hierbei trägt das MPI-M mit Programmen zum Projekt „reaktive Gase“ und „Aerosole“ und mit Daten (Aerosolparameter aus Satellitenretrievals) zum Evaluierungs-Projekt bei. In der zweiten Phase des Projektes (2007-2009) werden die neu entwickelten Modelle der Haupt-Teilprojekte miteinander zu einem System verbunden und getestet.

---

Im Rahmen des SFB 512 führen wir folgendes Projekt durch

Aerosole aus natürlichen und anthropogenen Quellen Westafrikas, Nordamerikas und Europas können sowohl Zirkulation als auch hydrologischen Kreislauf über dem Nordatlantik beeinflussen. Folgende Fragestellungen sollen bearbeitet werden: (1) Wie groß sind die aerosolinduzierten Änderungen der Bodenenergiebilanz, (2) welchen Einfluss hat Zusammensetzung und Menge des Aerosols auf Wolkenbedeckung und wolkenmikrophysikalische Eigenschaften und (3) welche Auswirkungen haben Aerosole auf Niederschlagsmenge und -verteilung über dem Atlantik und über dem europäischen Festland? Dazu ist geplant, eine Serie von Gleichgewichtssimulationen mit der neuesten Version des gekoppelten Modells ECHAM5-HAM-Mischungsschichtozean durchzuführen. In drei Simulationen werden einmal die anthropogenen Aerosolemissionen über Nordamerika, einmal die über Europa und einmal der Mineralstaubeintrag aus der Sahara abgeschaltet, um die Beiträge der einzelnen Perturbationen auf das Klima des Nordatlantiks und Europas zu untersuchen.

---