

Gezielte Beobachtungen von chemischen Komponenten

N. Goris (1,2) and H. Elbern (1,2)

(1) Forschungszentrum Jülich, Institut für Chemie und Dynamik der Geosphäre (ICG-2), Jülich, Deutschland, (2) Rheinisches Institut für Umweltforschung an der Universität zu Köln, Köln, Deutschland (ng@riu.uni-koeln.de)

Gezielte Beobachtungen von chemischen Komponenten können genutzt werden, um Unsicherheiten in den Anfangsbedingungen und somit Fehler in der chemischen Wettervorhersage zu reduzieren. Indem man die chemischen Komponenten mit dem größten Fehlerwachstum identifiziert, erhält man eine Mess-Prioritätsrangfolge für die betrachteten Komponenten. Zur Bestimmung dieser Sensitivitäts-Rangfolgen wird die Singulärwertanalyse auf den Oseledec-Operator des Chemie-Transport-Modells angewandt, der Algorithmus verwendet das adjungierte sowie das tangent-lineare Modell des Chemie-Transport-Modells sowie einen Löser des Eigenwertproblems. Um eine flexible Handhabung der zu variierenden Größen zu garantieren, wurden Filter-Operatoren eingeführt, welche die gezielte Betrachtung von ausgewählten chemischen Komponenten sowie interessanten Gebieten ermöglichen. Wendet man die beschriebene Methodik auf die Tätigung und Auswertung von Messungen an, so erhält man einen optimalen Informationsgewinn unter Beachtung der gegebenen Einschränkungen (konkurrierenden Größen: räumliche Auflösung, zeitliche Auflösung, Beobachtungsfehler).

Konkret wurde die Singulärwertanalyse in das vierdimensionale EURAD-IM-Modell implementiert. Mit Hilfe von Messdaten der ZEPTER-2-Kampagne wurde der Einfluss von Anfangsstörungen der Modell-Komponenten NO, NO₂, O₃, HCHO, CO, HONO und OH auf die Endkonzentration von O₃ untersucht, dabei wurden im speziellen Kampagnen-Messorte betrachtet. Die Studie ergab, dass die Ausbreitung der optimalen Anfangsstörung stark abhängig von der meteorologischen Situation ist, dennoch ist die Lage der Anfangsstörung nicht nur von der Windstärke und -richtung bedingt, sondern auch von den Konzentrationsverteilung der chemischen Konstituenten. Die Mess-Prioritätsreihenfolge der chemischen Komponenten ist abhängig vom chemischen Regime und der meteorologischen Situation sowie von der betrachteten Zeitspanne.