

Project: **1063**

Project title: **Multiskalensimulationen von Verkehrseffekten auf Klima und Luftqualität**

Principal investigator: **Mariano Mertens**

Report period: **2020-01-01 to 2020-12-31**

1.1 Verkehrsemissionen Europa/Asien

Im Rahmen des **DLR Projekts TraK** (Transport und Klima - Klimaschutz bei zunehmendem globalen und nationalen Verkehr; siehe Projekt 80) waren für 2020 Simulationen geplant, um den Einfluss der Landverkehrsemissionen auf die Luftqualität zu untersuchen. Aufgrund starker Verzögerungen im Projekt liegen die hierfür benötigten, und für Q1/2020 von Projektpartnern zugesagten, regionalen Emissionsinventare noch nicht vor. Der aktuelle Plan ist jedoch, diese im Q4 2020 fertigzustellen, so dass die geplanten Simulationen im Jahr 2021 durchgeführt werden können.

Zur Vorbereitung der Simulationen für TraK wurde jedoch mit der Modellkonfiguration, welche für die geplanten Simulationen eingesetzt werden soll, eine Simulation für den Zeitraum der **HALO EMeRGe-Asia** Messkampagne (März/April 2018) durchgeführt. Hierbei kam an Stelle des regionalen Emissionskatasters aus TraK das EDGAR 4.3.2 Emissionskataster zum Einsatz. Die Konfiguration wurde zunächst auf die Verfeinerungen über Asien beschränkt (0.44° und 0.11°), um dieses neue Simulationsgebiet zu testen. Durchgeführt wurden die Simulationen unter Berücksichtigung der Atmosphärenchemie sowie dem TAGGING-Verfahren zur Bestimmung der verschiedenen Beiträge zum Ozon. Für Europa, dem bereits etablierten Simulationsgebiet, wurden die Simulationen zunächst zurückgestellt.

Ein Vergleich zwischen Modell- und Beobachtungsdaten offenbarte jedoch einige große Diskrepanzen, u.a. einen starken negativen Bias in CO sowie einen starken positiven Bias in SO₂. Diese konnten durch weitere Tests auf Probleme mit dem Emissionskataster zurückgeführt werden. Inzwischen ist das Kataster bereinigt. Es ist geplant die Simulation für EMeRGe Asia neu durchzuführen. Vorbereitend dazu wurden bereits einige der, nach der Korrektur des Katasters notwendigen, Spin-Up und Testsimulationen durchgeführt, einschließlich einer MECO(4) Konfiguration mit den Verfeinerungen über Asien und Europa.

Darüber hinaus wurde das Aerosolsubmodell MADE3 im globalen Modell EMAC für die skalenübergreifende Simulation der Verkehrseffekte vorbereitet. Dazu wurden verschiedene Testsimulationen durchgeführt, um die optimale Konfiguration für die modellbasierte Quantifizierung der Klimawirkung des Verkehrs zu identifizieren. Verschiedene Sensitivitätssimulationen wurden mit Hilfe von statistischen Metriken bewertet und der optimale Parametersatz wurde schließlich identifiziert. Das so konfigurierte Modell ist nun für Anwendungen bereit und kann zukünftig mit der Aerosoldarstellung auf der regionalen Skala verknüpft werden.

1.2 Sensitivitätsstudien zu NOx Emissionen des europäischen Landverkehrs

Die Auswertung der Daten wurde weiter vorangetrieben. Dabei wurde festgestellt, dass für eine der Simulationen Daten im Archiv fehlten, welche damals nicht korrekt archiviert wurden. Daher musste eine Simulation nochmal neu durchgeführt werden, um die Datenlücken zu schließen.

Einige Ergebnisse wurden u.a. im Rahmen der **Airquality 2020** Konferenz präsentiert, zudem dienen sie nun als Referenzdatensatz für Auswertungen rund um die BlueSky Simulationen zur Untersuchung der COVID-19 Pandemie bedingten Emissionsreduktion. Eine Publikation zu den Daten ist in Vorbereitung und soll 2021 eingereicht werden. Als Beispiel zeigt Abbildung 1 den relativen Beitrag der Landverkehrsemissionen zu bodennahem Ozon für die Referenzsimulation (links). Mittig sowie rechts sind der Unterschied, in Prozentpunkten, des relativen Beitrags der Landverkehrsemissionen gezeigt und zwar für den Fall von 25% und 175% der Landverkehrsemissionen. Zu erkennen ist insbesondere das große Minderungspotential des Beitrags der Landverkehrsemissionen zu bodennahem Ozon. Gleichzeitig ändert sich das

Gesamtozon jedoch deutlich weniger als der Beitrag aus den Landverkehrsemissionen, und zwar sowohl bei einer Erhöhung als auch bei einer Abnahme der Landverkehrsemissionen. Dies ist auf die Nichtlinearität der Ozonchemie zurückzuführen.

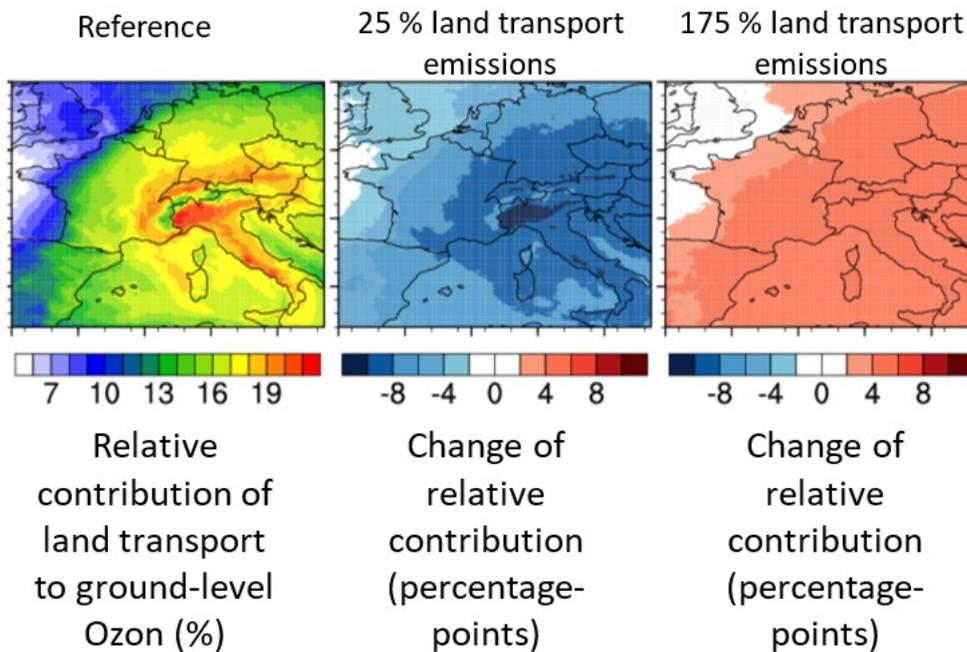


Abbildung 1: Beitrag der Landverkehrsemissionen zu bodennahem Ozon im Mittel für Juli 2010 sowie Änderung des Beitrags (in Prozentpunkten) bei einer Erhöhung oder Reduktion der Emissionen.