

Projekt: **1063**

Projekttitel: **Multiskalensimulationen von Verkehrseffekten auf Klima und Luftqualität**

Principal investigator: **Mariano Mertens**

Berichtszeitraum: **2025-01-01 to 2025-12-31**

1.1 Ozonchemie Europa/Asien

Die Daten wurden für das DLR-Mobilitätslabor aufbereitet und die Publikation (Kilian et al., 2024) ist seit Dezember 2024 veröffentlicht. Die Daten wurden von WORK gelöscht. Die Abbildung 1 zeigt einen Screenshot der im Mobilitätslabor visualisierten Daten. Das Mobilitätslabor erlaubt die userzentrierte Exploration der Ergebnisse durch öffentliche Stakeholder und die Öffentlichkeit.

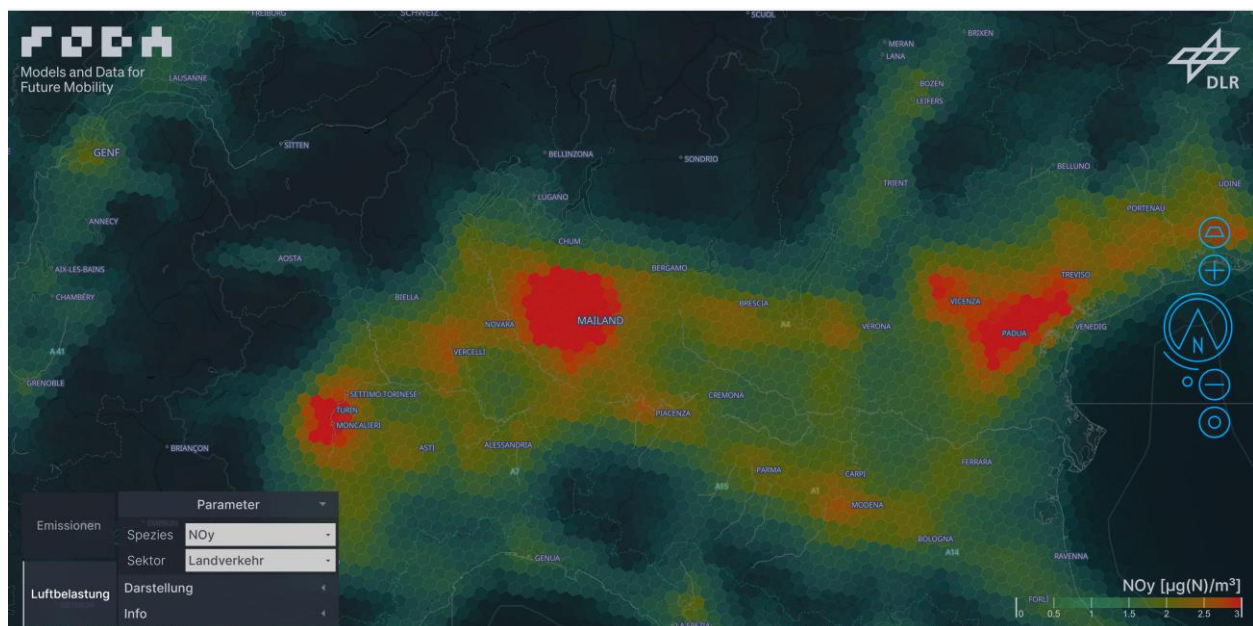


Abbildung 1: Schnappschuss aus dem Mobilitätslabor mit MECO(n) Daten bei ca. 12 km räumlicher Auflösung. Farblich dargestellt ist der Beitrag von Verkehrsemissionen zur bodennahen Konzentration von reaktiven Stickstoffen (in $\mu\text{g}(\text{N})/\text{m}^3$).

1.2 Sensitivitätsstudien zu NO_x Emissionen des europäischen Landverkehrs

Die Arbeiten wurden wegen Prioritäten in anderen Projekten mit niedriger Priorität fortgeführt. Es ist geplant die Publikation Anfang 2026 fertigzustellen. Die Anzahl an für die Fertigstellung notwendigen Daten auf /work/ konnte von 42 TiB auf 35 TiB reduziert werden.

1.3 Einfluss von Schiffsemissionen auf troposphärisches Ozon

Die Daten wurden im Rahmen einer Masterarbeit, die Anfang Oktober verteidigt wurde, mit Fokus auf den Einfluss der Luftverkehrsemissionen auf troposphärisches Ozon an der TU Delft weiter ausgewertet. Es wird gerade diskutiert wie Teile der Ergebnisse in eine Publikation überführt werden können. Eine erster Entwurf einer Publikation zu den Einflüssen der Schiffsemissionen wurde Ende September unter den Ko-Autor:innen diskutiert und wird jetzt weiter verfeinert.

Auch hier wurde die Datenmenge auf /work/ von 60 TiB auf 40 TiB reduziert.

1.4 Regionale Aerosol Simulationen

Aufgrund der Kürzung der Ressourcen war es uns möglich nur eine der geplanten Simulationen

durchzuführen. Ursprünglich beantragt waren ca 80.000 node-h für 2 Simulationsjahre, die auf ca. 20.000 node-h gekürzt wurden. Wir haben nun eine Simulation für 1 Jahr durchgeführt und die Ressourcen entsprechend um knapp 20 000 node-h überzogen. Die Parameter für die Annahmen zur Größenverteilung des Aerosols, welche für diese Simulation genutzt wurden, sind in Tabelle 1 und Tabelle 2 angegeben. Im kommenden Jahr soll dies durch Simulationen mit weiteren Parametern ergänzt werden um hier die Unsicherheiten abzuschätzen. Abbildung 2 zeigt die bodennahe PM2.5 Konzentration aus der hier durchgeführten Simulation.

Tabelle 1: Angenommene Größenverteilungen und daraus resultierende Massenaufteilung und Gesamtpartikelanzahl emittierter Partikel für die Referenz- und Sensitivitätsexperimente (abgewandelt aus [Righi et al., 2013](#)). Die Nukleations-, Aitken- und Akkumulationsmoden sind durch NUC, AKN bzw. ACC gekennzeichnet. Die Details zu den Größenverteilungsparametern der verschiedenen Moden sind in Tabelle 2 aufgelistet.

Emissions-Sektor	Größenverteilung		Massen-Aufteilung [%]			Anzahl-Emissionen [10^{25} a^{-1}]		
	Name	Moden	NUC	AKN	ACC	NUC	AKN	ACC
Industrie	Ref	D06 AKN	0	100	0	0	18 973	0
Landverkehr	Ref	D06 AKN	0	100	0	0	3607	0
Schiffsverkehr	Ref	AGED2 AKN/ACC	0	79.6	20.4	0	107.0	0.798
Flugverkehr	Ref	P99 (high S)	0	91.4	8.6	0	24.54	0.008

Tabelle 2: Parameter der Größenverteilungen für die Berechnung der Partikelanzahl-Emissionen (aus [Righi et al., 2013](#)). Dies sind Gesamt-Partikelanzahl (N_i), Median-Durchmesser ($D_{g,i}$) und Modenbreite ($\sigma_{g,i}$) pro Mode i . Die Parameter werden verwendet, um die emittierte Partikelmasse den verschiedenen Größenmoden zuzuordnen und die entsprechende Anzahl der emittierten Partikel zu berechnen. Die Nukleations-, Aitken- und Akkumulationsmoden sind durch NUC, AKN bzw. ACC gekennzeichnet.

Name	Referenz	$N_i [\text{cm}^{-3}]$			$D_{g,i} [\mu\text{m}]$			$\sigma_{g,i}$		
		NUC	AKN	ACC	NUC	AKN	ACC	NUC	AKN	ACC
D06	Dentener et al., 2006	-	-	-	-	0.030	0.080	-	1.80	1.80
AGED2	Righi et al., 2011	-	6700	50	-	0.070	0.260	-	1.45	1.25
P99	Petzold et al., 1999	-	9×10^6	3000	-	0.025	0.150	-	1.55	1.65

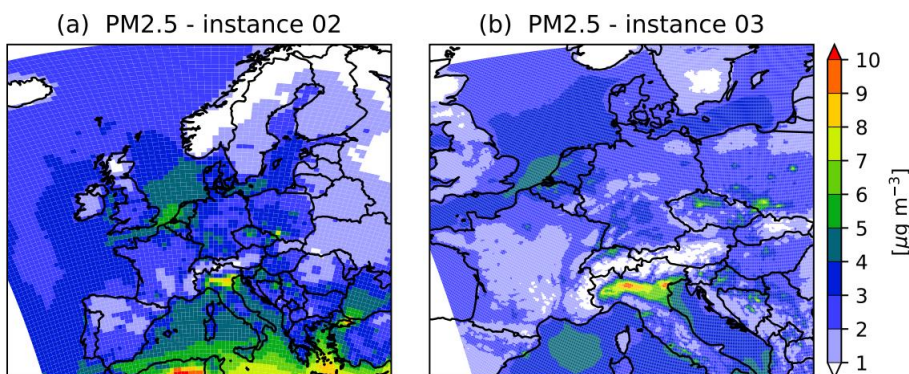


Abbildung 2: Bodennahe PM2.5 Konzentration (in $\mu\text{g m}^{-3}$) für die zwei regionalen COSMO-CLM/MESSy Instanzen über Europa ($\sim 50 \text{ km}$) und Zentraleuropa ($\sim 7 \text{ km}$) als Mittel über den Zeitraum 2019/01-2019/09.