

Witterung und Luftqualität – Analysen mittels eines wirkungsbezogenen Luftqualitätsindexes

S. Buchholz (1), J. Junk (1), A. Krein (1), K. Görgen (1), and G. Heinemann (2)

(1) Centre de Recherche Public - Gabriel Lippmann, Département Environnement et Agro-Biotechnologies, Belvaux, Luxembourg (buchholz@lippmann.lu/ +352470264), (2) Universität Trier, Fachbereich VI – Geographie/Geowissenschaften, Fach Umweltmeteorologie, Trier, Deutschland

In den letzten zwei Jahrzehnten wurden deutliche Anstrengungen unternommen, das Verständnis atmosphärischer Prozesse und deren Beitrag zur Luftbelastung zu verbessern. Dennoch sind nicht alle meteorologischen Prozesse, die zu einer erhöhten Luftbelastung und zur Überschreitung der geltenden europäischen Grenzwerte zum Schutz der Bevölkerung vor Luftverunreinigungen führen, ausreichend untersucht. Der Schwerpunkt der Studie liegt auf der Untersuchung des Einflusses der regionalen und lokalen, meteorologischen Bedingungen auf die Luftqualität in Belgien, Luxemburg, Teilen Frankreichs und Deutschlands im Zeitraum von 2001 bis 2007. Die regionalen, meteorologischen Bedingungen werden anhand der Großwetterlagen nach Hess und Brezowsky beschrieben. Temperatur- und Niederschlagszeitreihen (Rasterdaten mit einer horizontalen Auflösung von 0.25°) des ENSEMBLES Projektes werden zur Beschreibung der lokalen meteorologischen Bedingungen genutzt. Zur Beurteilung der Luftqualität wird der wirkungsbezogene Luftqualitätsindex (DAQx) an 15 ausgewählten Messstandorten berechnet. Der DAQx basiert auf fünf Einzelindizes für die Luftschatdstoffe Feinstaub (PM10), Stickstoffdioxid (NO2), Ozon (O3), Schwefeldioxid (SO2) und Kohlenmonoxid (CO), die sich aus spezifischen Tageswerten (PM10 Tagesmittelwert, Tagesmaximum der 1-Stunden Mittelwerte von SO2, NO2 und O3 sowie Tagesmaxima des 8-Stunden gleitenden Mittelwertes von CO) der einzelnen Luftschatdstoffe und festgelegten Klassengrenzen ergeben. Der höchste Einzelindex und der zugehörige Luftschatdstoff bestimmen den DAQx Wert. Da sich der DAQx auf ein Gemisch von Luftschatdstoffen und deren Wirkung auf die menschliche Gesundheit bezieht, stellt er eine gute Methode zur Beurteilung des Einflusses der Luftqualität auf den Menschen dar.

Die DAQx Werte weisen in 92 % aller Fälle eine befriedigende bis mangelhafte Luftqualität aus. In nur 7 % aller Fälle wird die Luftqualität als gut eingestuft. Messstandorte, die überwiegend vom Straßenverkehr beeinflusst werden, zeigen eine schlechtere Luftqualität als Standorte im städtischen Hintergrund und in der Nähe von Industriequellen. Der DAQx wird in 90 bis 100 % aller Fälle von den Luftschatdstoffen PM10, NO2 und O3 bestimmt. SO2 und CO spielen an den ausgewählten Stationen eine untergeordnete Rolle.

Um effektive Maßnahmen zur Erreichung einer kurzfristigen und langfristigen guten Luftqualität zu ergreifen, müssen die Faktoren, die zu einer hohen Luftbelastung beitragen, bekannt sein. Hierzu zählen neben den anthropogenen und natürlichen Emissionen auch die meteorologischen Bedingungen die für die Durchmischung, Verteilung und den Transport von Luftschatdstoffen ausschlaggebend sind. Unsere Untersuchungen zur Luftqualität bei verschiedenen Großwetterlagen zeigen, dass vor allem während zonaler und gemischter, zyklonalen Zirkulationsformen eine bessere Luftqualität vorherrscht als bei meridionalen, antizyklonalen Zirkulationsformen. Im allgemeinen zeigen Zirkulationsformen mit hohen Niederschlägen eine bessere Luftqualität. Eine negative Korrelation wurde zwischen der Höhe der Niederschlagssummen und der PM10 Konzentration nachgewiesen. Der Grund für sinkende PM10 Konzentrationen mit zunehmender Stärke und/oder Dauer von Niederschlagsereignissen liegt in der Auswaschung und Ausregnung von PM10 aus der unteren Troposphäre.

In einem nächsten Schritt wird die numerische Modellierung mit dem Weather Research and Forecasting/Chemistry (WRF/Chem) Model dazu beitragen, die atmosphärischen Prozesse und deren regionale Auswirkungen auf die Luftqualität besser zu verstehen. Insbesondere sollen zeitliche Episoden untersucht werden, bei denen die Meteorologie einen dominierenden Einfluss auf die regionale und lokale Luftbelastung hat.