



Atmosphärische Zirkulationsdynamik und lokale Feinstaubkonzentrationen in Bayern – Quantifizierung rezenter Zusammenhänge und Abschätzungen klimawandelbedingter Entwicklungen

C. Beck, C. Weitnauer, C. Brosy, S. Siegmund, and J. Jacobeit

University of Augsburg, Institut für Geographie, Physische Geographie und Quantitative Methoden, Augsburg, Germany
(christoph.beck@geo.uni-augsburg.de)

Feinstaubpartikel mit einem aerodynamischen Durchmesser von 10 oder weniger μm (PM10) haben nachgewiesenermaßen bedeutsame nachteilige Gesundheitseffekte. Raumzeitliche Variationen der PM10-Konzentrationen sind auf entsprechende Variationen der lokalen Emissionen aber auch auf den Einfluß der lokalen meteorologischen sowie der großräumigen zirkulationsdynamischen Rahmenbedingungen zurückzuführen. Dementsprechend werden auch mögliche zukünftige, auf globale Klimawandeldynamik zurückzuführende, Veränderungen der oben genannten meteorologisch-witterungsklimatologischen Einflussgrößen zu korrespondierenden klimawandelbedingten Variationen der lokalen PM10-Konzentrationen führen.

Im Rahmen des DFG-geförderten Forschungsprojektes „Klimawandel und Feinstaubbelastung in Bayern“ erfolgt die Quantifizierung der Zusammenhänge zwischen meteorologisch-witterungsklimatologischen Einflussgrößen und täglich und monatlich aggregierten PM10 Konzentrationen, durch die Entwicklung statistischer Downscalingmodelle, in einem rezenten Beobachtungszeitraum. Geeignete Ansätze werden anschliessend auf CMIP5 Modelldaten übertragen, um Zukunftsabschätzungen klimawandelbedingter Veränderungen der PM10-Konzentrationen in Bayern zu generieren.

Die Datengrundlage, für die durchgeführten Analysen, bilden tägliche Messwerte der PM10-Konzentration, für den Zeitraum 1980-2011, für 19 Stationen des lufthygienischen Überwachungssystems (LÜB) des Bayerischen Landesamtes für Umwelt (LfU). Zur Quantifizierung der meteorologisch-witterungsklimatologischen Bedingungen werden gegitterte tägliche Datenfelder der NCEP/NCAR Reanalysen sowie tägliche Messwerte verschiedener meteorologischer Parameter an ausgewählten Stationen aus den Messnetzen des Deutschen Wetterdienstes (DWD) herangezogen.

Für den Zeitraum 1980-2011 werden verschiedene Ansätze zum statistischen Downscaling lokaler PM10-Konzentrationen entwickelt. Diese umfassen das synoptische Downscaling täglicher PM10-Konzentrationen sowie unterschiedliche multivariate statistische Modellansätze zur Abschätzung täglicher und monatlicher PM10-Werte, unter Verwendung lokaler und großskaliger Einflußgrößen. Ein wesentliches Element dieser verschiedenen Downscalingverfahren stellen objektive Zirkulations- und Wetterlagenklassifikationen dar, die im Rahmen des Projekts hinsichtlich ihrer Aussagekraft für die Zielgröße PM10 optimiert wurden.

Die Eignung der verschiedenen Downscalingverfahren wird auf der Grundlage von Kreuzvalidierungen, die variierende Subintervalle aus dem Zeitraum 1980-2011 als Kalibrierungs- bzw. Validierungssamples verwenden, in Form adäquater Skill-Metriken (z.B. Mean Squared Skill Score) quantifiziert.

Abschliessend erfolgt die Übertragung ausgewählter geeigneter Downscalingansätze auf verschiedene CMIP5-Modelle (z.B. ECHAM6) um zu Abschätzungen möglicher zukünftiger PM10-Konzentrationsänderungen für unterschiedliche Zeiträume (2021-2050, 2071-2100) und unter Zugrundelegung variierender Annahmen zur zukünftigen Entwicklung atmosphärischer Treibhausgaskonzentrationen (RCP 4.5, RCP 8.5) zu gelangen.