

Innovationsnetzwerk Klimaanpassung Brandenburg Berlin (INKA-BB): Bestimmung der Feinstaubemissionen von Ackerflächen

C. Hoffmann, R. Funk, E. Reimer (FU Berlin)

Problemstellung



Definition PM₁₀
Feinstaubpartikel kleiner 10 µm



Ziele

- Klimamodelle projizieren für die kommenden Jahrzehnte für Brandenburg längere Trockenphasen und eine Zunahme der Windstärken bei Stürmen um ~0,15%
- Zunahme der relativen **Transportkapazität des Windes** um ~5 %
- Zunahme der **Staubemissionen von Ackerflächen** durch Bodenbearbeitung und Winderosion
- Abnahme der Bodenqualität durch den **Verlust von Feinanteilen & Humus**
- Reduktion der **Lufthygiene** in Städten durch periodische Feinstaubeträge (**PM₁₀**)

Grundlagen:

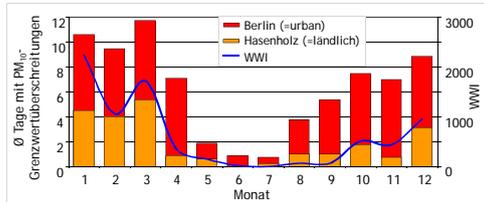
- Nachweis der aktuellen, quantitativen **Relevanz** von PM₁₀-Emissionen von Ackerflächen für Berlin
- Bestimmung des PM₁₀-Emissionspotenzials von Bodenoberflächen im „Staubbezugsgebiet“ von Berlin
- Identifizierung der Einflussgrößen zur PM₁₀-Emission von Böden

Transfer:

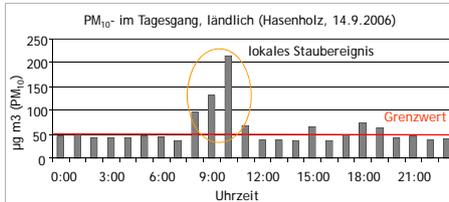
Entwicklung von Empfehlungen für Landwirte zur **Reduzierung von PM₁₀-Emissionen** von landwirtschaftlichen Nutzflächen

Relevanz

PM₁₀-Überschreitungsphasen und Windwirkungsintegral (WWI)



Beispiel für ein „lokales Staubereignis“



Anteil mineral. PM₁₀ aus städtischem Hintergrund etwa 4 %

	Bodenbearbeitung	Winderosion
relevante Tage (pro Jahr)	5 - 30	0 - 10
Anteil am Berliner Gesamt-PM ₁₀	3 - 4%	< 1%
Anteil am Gesamt-PM ₁₀ an relevanten Tagen	bis zu 50%	bis über 60%

→ in Trockenphasen und Phasen in denen Bodenbearbeitung stattfindet bzw. Ackerflächen brach liegen finden lokale Staubereignisse **signifikant häufiger** statt als in feuchten Phasen

→ eindeutig lokale Staubereignisse im ländlichen Raum, in einem Radius von 150km um Berlin, wurden an mind. 5 Tagen in feuchten und bis zu 30 Tagen in trockenen Jahren festgestellt

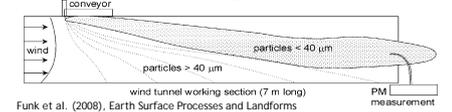
Relevanz: PM₁₀-Emissionen von Ackerflächen kann phasenweise, z. B. während einer Frühjahrs-trockenheit, zur Verringerung der Luftqualität in Berlin führen

Methode

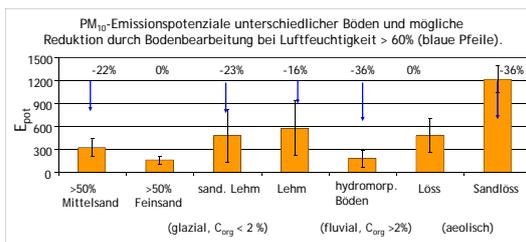
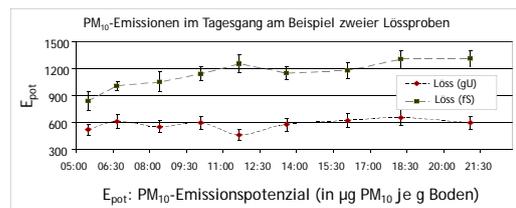
Bestimmung der PM₁₀-Emissionspotenziale repräsentativer Böden im 150-km-Radius um Berlin (Staubbezugsgebiet) während trocken-heißer Sommertage (Sonnenaufgang bis -untergang) im Windkanal



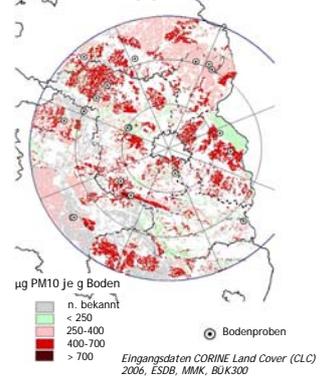
Windkanal, verwendet als Analysenwindsichter zum Trennen verschiedener Korngrößenklassen (DIN 66118)



Ergebnisse

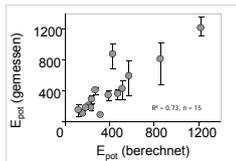


Regionalisierung PM₁₀-Emissionspotenziale von Ackerflächen im „Staubbezugsgebiet“ Berlins



Bewertung bodenkundlicher Einflussgrößen durch lineare multiple Regression:

$$E_{\text{pot}} = 29,3mU + 23,9fU + 9,5T + 123,5C_{\text{org}} - 536F_{\text{rot}} + 127$$



mit mU, fU, T, C_{org} = Mittel-, Feinschluff, Ton und Humus (mass. %) und F_{rot} = minimale Restfeuchte des Bodens bei starker sommerlicher Hitze (mass. %)

PM₁₀-Emissionspotenziale (E_{pot}):
 - Sandlöss und anhydromorphe Böden besitzen die höchsten E_{pot}
 - Löss- und Feinsandböden zeigen geringe Änderungen der Staubfreisetzung im Tagesgang
 - grundwasserbeeinflussten Lehme und Sandlöss zeigen die stärksten Anstiege des E_{pot} im Tagesgang zwischen 20 bis 60%

Anpassungsstrategien (Auswahl):
 (Ziel: Reduktion der PM₁₀-Emissionen aus LW)
 - Verlegung flachgründiger BB während sommerlicher Trockenphasen in die frühen Morgenstunden
 - Verlegung tiefgründige BB auf das Frühjahr
 - Vermeidung von BB auf Sandlöss und Lehm Böden während längerer Trockenperioden

Ausblick

- **Zuarbeit** in das INKA BB-Netzwerk, u.a. Hitze-frühwarnsystem (C. Witt, Charité Berlin, W. Endlicher, HU-Berlin) und EUS im Pflanzenbau (J. Bachinger, LNS)
- **Fortsetzung** der Arbeiten mit Bezug auf Anbaustrategien → DFG-Antrag (Eigene Stelle): „Effect of different tillage systems on fine dust emission potential of arable soils - dynamic and drivers“
- **Veröffentlichung** (in prep.): Diurnal changes of fine dust emission potentials of arable soils in Brandenburg (NE-Germany), Soil & Tillage Research

Programm 3:

Schutz von Landschaftsressourcen

3.1 Struktur und Dynamik in Bodenlandschaften

3.1.1 Wechselwirkungen zwischen Böden und Atmosphäre durch Festphasentransporte