Institute for Advanced Sustainability Studies (IASS)

BÄRLIN2014-Kampagne:

Messung des Vegetationseinflusses auf Luftqualität und Feinstaub-belastung in Berlin

Boris Bonn[1], Erika von Schneidemesser[1], Julia Schmale[1,*], Dorota Andrich[1] Jörn Quedenau[1], Rainer Nothard[2], Albrecht von Stülpnagel[2], Andreas Kerschbaumer[2], Klaus Schäfer[3], Wolfgang Junkermann[3], Rüdiger Grote[3], Holger Gerwig[4], Jürgen Kura[5], Axel Pietsch[5], Anja Lüdecke[5], Dieter Klemp[6], Christian Ehlers[6], Heidi Hellen[7], Hannele Hakola[7], Roland Leigh[8], Phil Peterson[8], Wolfgang Frenzel[9], Tim Butler[1], Axel Lauer[1], Galina Churkina[1] und Mark G. Lawrence[1]

Kontakt: bob@iass-potsdam.de, evs@iass-potsdam.de

1 IASS Potsdam 2 Berlin.de 3 KIT Karlsruhe Institute of Technology 4,5 Umwelt Bundesamt 6 Jülich Forschungszentrum 7 Finnish Meteorological Institute 8 University of Leicester 9 TU Berlin *nun: PSI

BÄRLIN 2014 - Berlin Air quality and Ecosystem Research: Local and long-range Impact of anthropogenic and Natural hydrocarbons

Einleitung

Die Begrünung von urbanem Lebensraum ist ein aktuelles Ziel vieler Stadtplaner und –kampagnen, um die Schadstoffbelastung der Luft für die Bewohner zu reduzieren und das Mikroklima zu steuern. In der Stadt Berlin haben die Grünflächen mit über 30% einen überdurchschnittlich hohen Anteil an der Grundfläche. Die Vegetation leistet so einen wichtigen Beitrag zu Austauschflüssen von Spurengasen und Partikeln bzw. Energie und damit dem Mikroklima.

Ziele

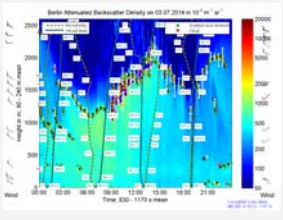
- ➔ Charakterisierung und Quantifizierung von Gas- und Partikelbeiträgen zu Belastung und Mikroklima
- ➔ Erfassung horizontaler Unterschiede
- ➔ Charakterisierung des Beitrags von Grünflächen
- ➔ Modellvalidierung
- ➔ Test von Handlungsoptionen zur Steuerung für den Berliner Senat

Ansatz

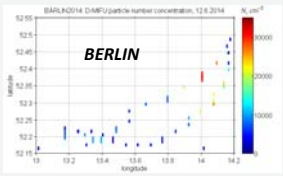
- 3monat. Messkampagne
- Stationäre Messstation B-Neukölln (Senat, B)
  - ➢ *Grenzschichthöhe, PM, T, rF, Ozon, NO_x, VOCs mit PTR-MS u. Zylinderproben (GC-MS), Ruß, Partikelgrößenverteilung, Partikelzusammensetzung (Senat, IASS, UBA, FZ Jülich, KIT Garmisch, Univ. Leicester)*
- Mobilmessungen
  - ➢ *Fahrrad (IASS, UBA): T, rF, Partikel, vereinz. Ozon, NO_x*
  - ➢ *Messwagen (C. Ehlers, D. Klemp, FZ Jülich): T, rF, O_3, NO_x, CO, VOCs, Partikel*
  - ➢ *Gleiter-Flug (W. Junkermann, KIT): T, Taupunkt, Partikel*

Messungen

- Grenzschichthöhe (Ceilometer, CL31, Vaisala, K. Schäfer, KIT)
  - ➢ *Grenzschichthöhe, niedrige Wolken und Niederschlag erfasst*

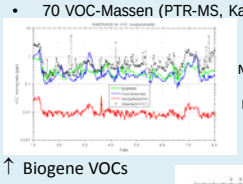


- Strömung von Partikeln aus und nach Berlin (Segelflugmessungen, W. Junkermann, KIT)
  - ➢ *Einzig Kraftwerke Reutter-West und Rummelsburg signifikant sichtbar.*
  - ➢ *Lokalbildung für Partikelanzahl verantwortlich*

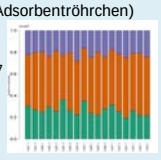


Gasphasenmessungen (O_3, NO_x, CO, VOC)

- 70 VOC-Massen (PTR-MS, Kanister, Adsorbentröhrchen)

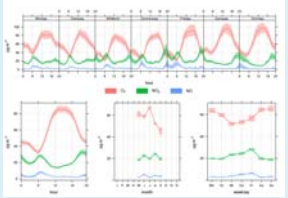


→ Split der Masse 107 Xylene, Ethylbenzen (FZ Jülich)



↑ Biogene VOCs (IASS Potsdam, FZ Jülich, FMI Helsinki)

Ozon und Stickoxide (Berlin Senat) →

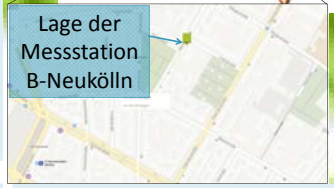


Ziele der Studien:

Vegetation ↔ Mensch

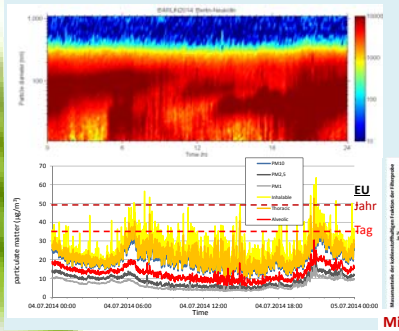
→ Ozon → Stickoxide → Partikel → Gesundheit

Lage der Messstation B-Neukölln

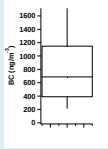


Partikelmessungen (Anzahl, Größenvert., EC, OC, BC)

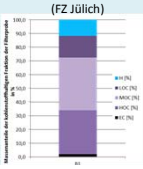
- Typischer Tagesverlauf (UBA Berlin+Langen)



Ruß (BC, IASS Potsdam): 5±3 %



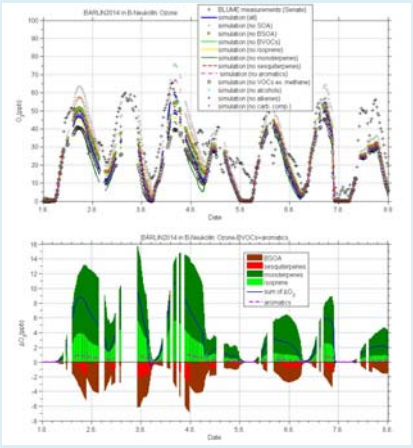
C. Ehlers, D. Klemp (FZ Jülich)



Mittel (OC:EC): 4.6:1

Erste Analyse: Ozon

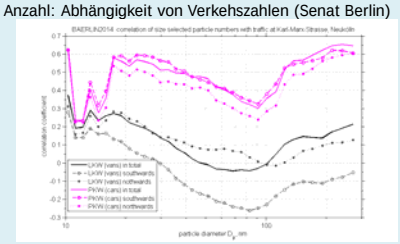
- Boxmodell (MECCA-MESSy, Butler et al., *Atmos. Environ.*, 2011)



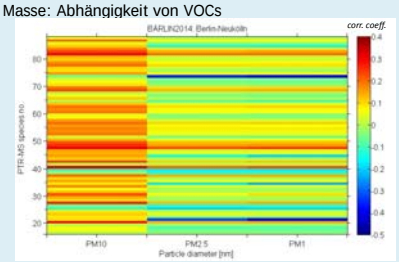
➢ *Sekundäres organisches Aerosol puffert zusammmen mit Sesquiterpenen den positiven Ozonbeitrag von BVOCs!*

Erste Analysen: Feinstaub

- Anzahl: Abhängigkeit von Verkehrszahlen (Senat Berlin)



- Masse: Abhängigkeit von VOCs



- **Abhängigkeit Partikelgesamtanzahl *N* von Global-strahlung (GS) und Grenzschichthöhe (BLH):**
  - o Kreuzkorrelationskoeffizient $r\,(N, GS)$ = 0.50±0.05
  - o $r(N, BLH)$ = 0.60±0.07
- **Abhängigkeiten der Aerosolpartikel von Verkehrs-zahlen und -emissionen**:

  Karl-Marx-Straße (Neukölln): 6h Zeitversatz.
  - o $r\,(N, Benzen)$ = 0.34, r(N, Toluen) = 0.15, r(N, NO_2) = 0.23
  - o $r(PM10,PKW)$ = 0.09, $r(PM10,LKW)$ = 0.03,
  - ➢ Anzahl: **36 %** durch nahe Hauptstraßen **erklärbar**.

Messungen(Fahrrad)

http://baerlin.iass-potsdam.de

- Horizontale Unterschiede

- Anzahl:

Quelle, Ort	Anstiegsfaktor Anzahl/Hintergrund
Busse, Mopeds	Bis zu 12 (Doppelstock)
Raucheratem	ca. 8
Baustelle	3-10
Auto (Ampel, wartend)	2-8
Restaurants (Fleisch in Fett verarbeitend,)	2-3
Verkehr (fließend)	1,5-1,6

Zusammenfassung:

- Kampagne war sehr erfolgreich und zeigte große Beiträge von biogenen Gasen und Partikeln auf die Luftqualität in Berlin und Umgebung
- Datenanalyse gerade erst am Beginn.
- Studien sollen a) WRF-Chem evaluieren bzw. b) optimale Handlungsstrategien für Entscheidungsträger entwickeln.

The IASS is sponsored by

Sponsored by the Federal Ministry of Education and Research

FONA Research for Sustainable Development BMBF

Land Brandenburg Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kultur