

# Größenaufgelöste Aerosolcharakterisierung in Leipzig im Vergleich zum Jahr 2000

Zwischenergebnisse des Aerosol2013 Projektes

**Dominik van Pinxteren, Gerald Spindler, Konrad Müller, Kanneh Wadinga  
Fomba, Yoshiteru Iinuma, Fabian Rasch, Wolfram Birmili, Alfred Wiedensohler  
und Hartmut Herrmann**

Leibniz-Institut für Troposphärenforschung (TROPOS), Leipzig

- Wissenschaftliche Sondermessungen zur Charakterisierung der Luftqualität an 4 Standorten in/um Leipzig
- Beurteilung der aktuellen Messungen im Bezug zu Sondermessungen aus dem Jahr 2000 („Korngrößendifferenzierte Identifikation der Anteile verschiedener Quellgruppen an der Feinstaubbelastung“)
- Kontinuierliche Messung der Partikelgrößenverteilung und von Ruß
- Diskontinuierliche größen aufgelöste Partikelcharakterisierung an 20 Tagen im Sommer und 20 Tagen im Winter

# Probenahmestandorte

Melpitz  
regionaler Hintergrund



TROPOS  
urbaner Hintergrund



Eisenbahnstrasse  
Verkehrsstation



Leipzig-Mitte  
Verkehrsstation



## **Ruß**

- Multiwinkel-Absorptionsphotometer (MAAP)

## **Partikelanzahlgrößenverteilung**

- Mobilitäts-Partikelgrößenspektrometer (TDMPS)

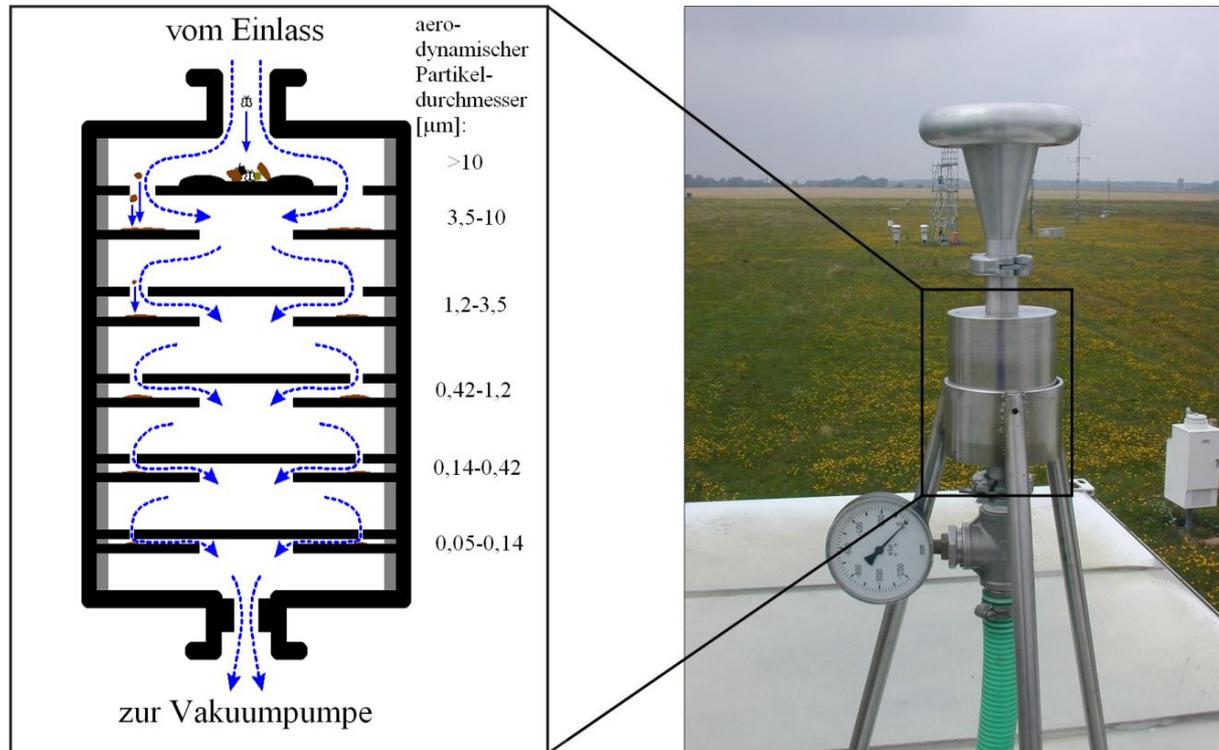
## **Spurengase**

- Gasmonitore für NO, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>

## **Meteorologie**

- Temp., rel. Feuchte, Globalstr., Windgeschw., Windricht., Niederschlag

## Größenaufgelöste Partikelsammlung für chemische offline-Analytik



Probenahme 0 – 24 Uhr MEZ an 4 Stationen parallel

## **Masse**

- Wägung der Impaktionssubstrate (Al-Folie) vor und nach Probenahme
- Konditionierung der Substrate bei konstanter T und RH

## **Ionen**

- Ionenchromatographie (Dionex) nach wässriger Extraktion

## **Kohlenstoff**

- OC/EC in thermographischer Zweischnitt-Methode (VDI-Richtlinie 2465, 1999)
- WSOC nach wässriger Extraktion und Filtration mit TOC-Analysator (Shimadzu)

## **Monosaccharide**

- Anionenaustauschchromatographie mit elektrochemischer Detektion (HPAEC-PAD)

## **Unpolare organische Einzelverbindungen**

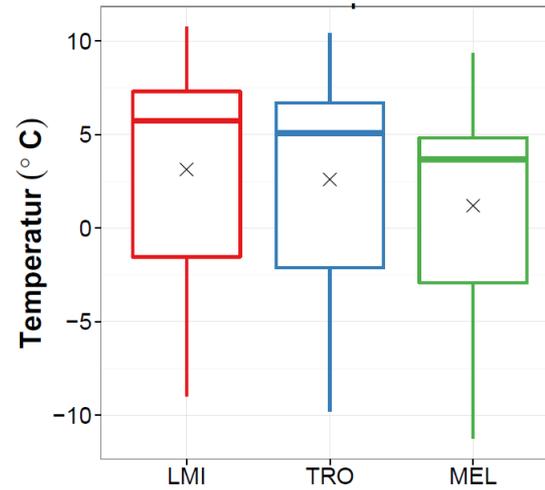
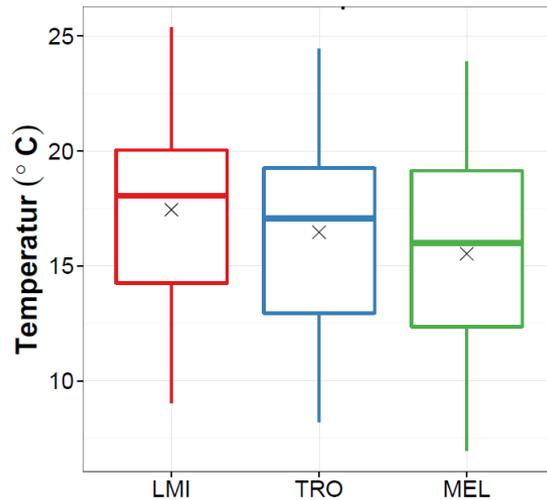
- Curie-Punkt-Pyrolyse Gaschromatographie-Massenspektrometrie

## **Metalle**

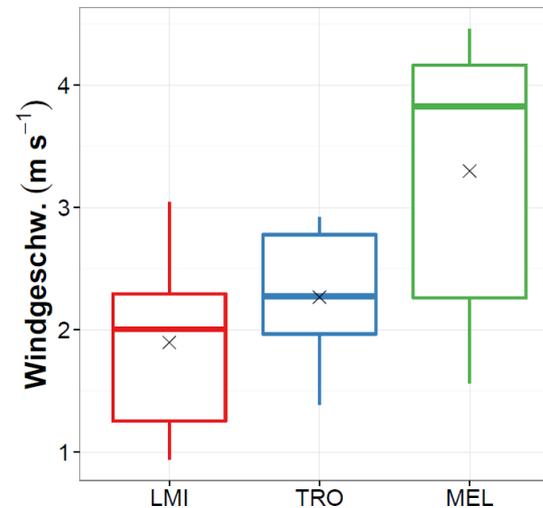
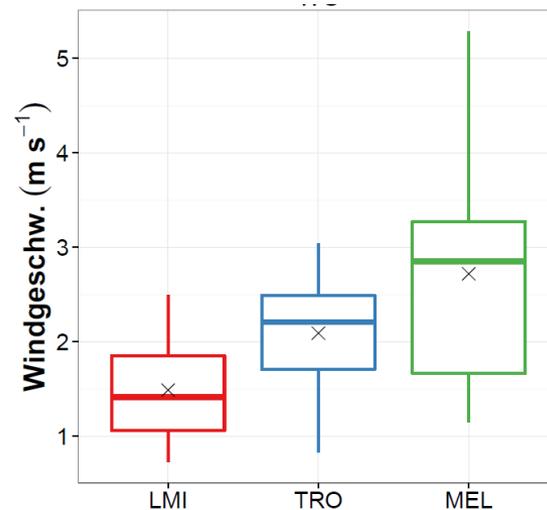
- Totalreflexions-Röntgenfluoreszenzspektroskopie

## Auswahl nach möglichst eindeutiger Anströmung West/Ost, kein Regen

21 Sommer-  
Messtage in  
August/Sept  
ember 2013

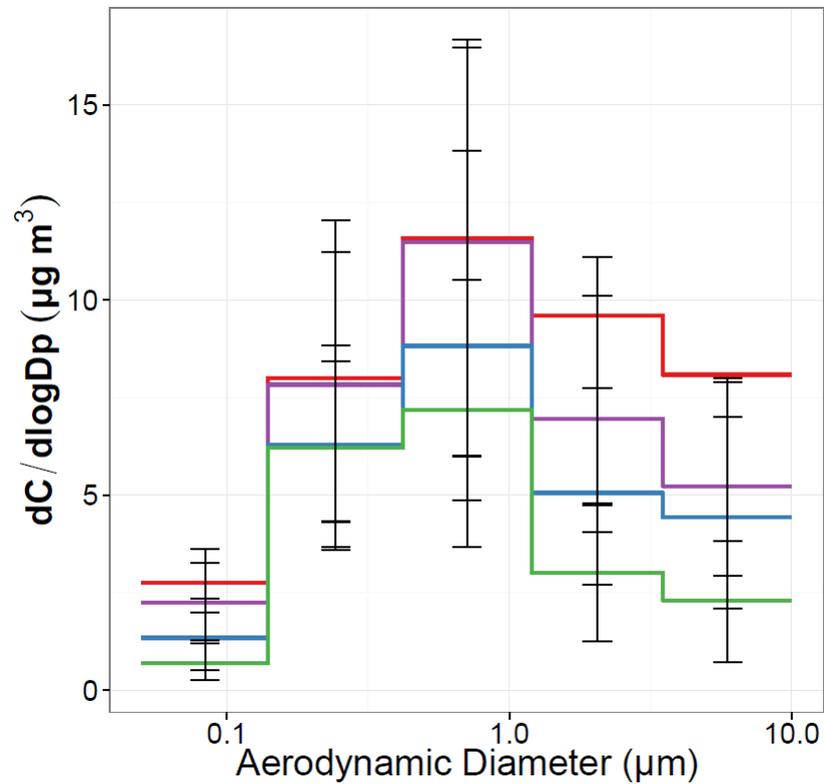


10 Winter-  
Messtage in  
Dezember –  
Februar 2013/14

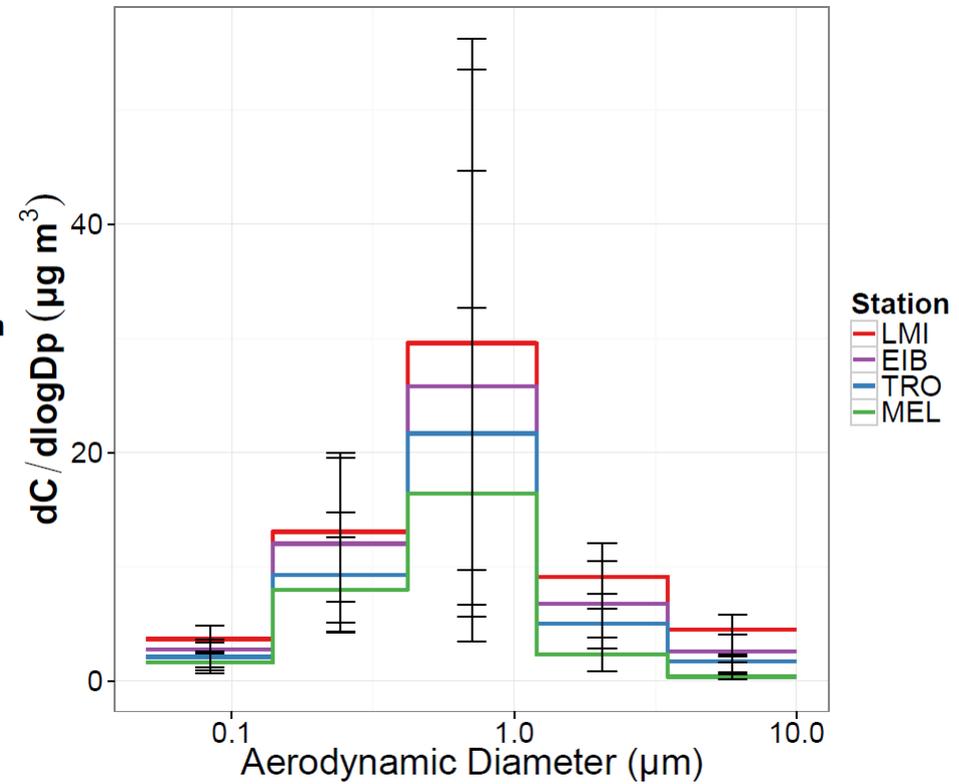


Weitere 10  
Messtage folgen  
im Winter  
2014/15

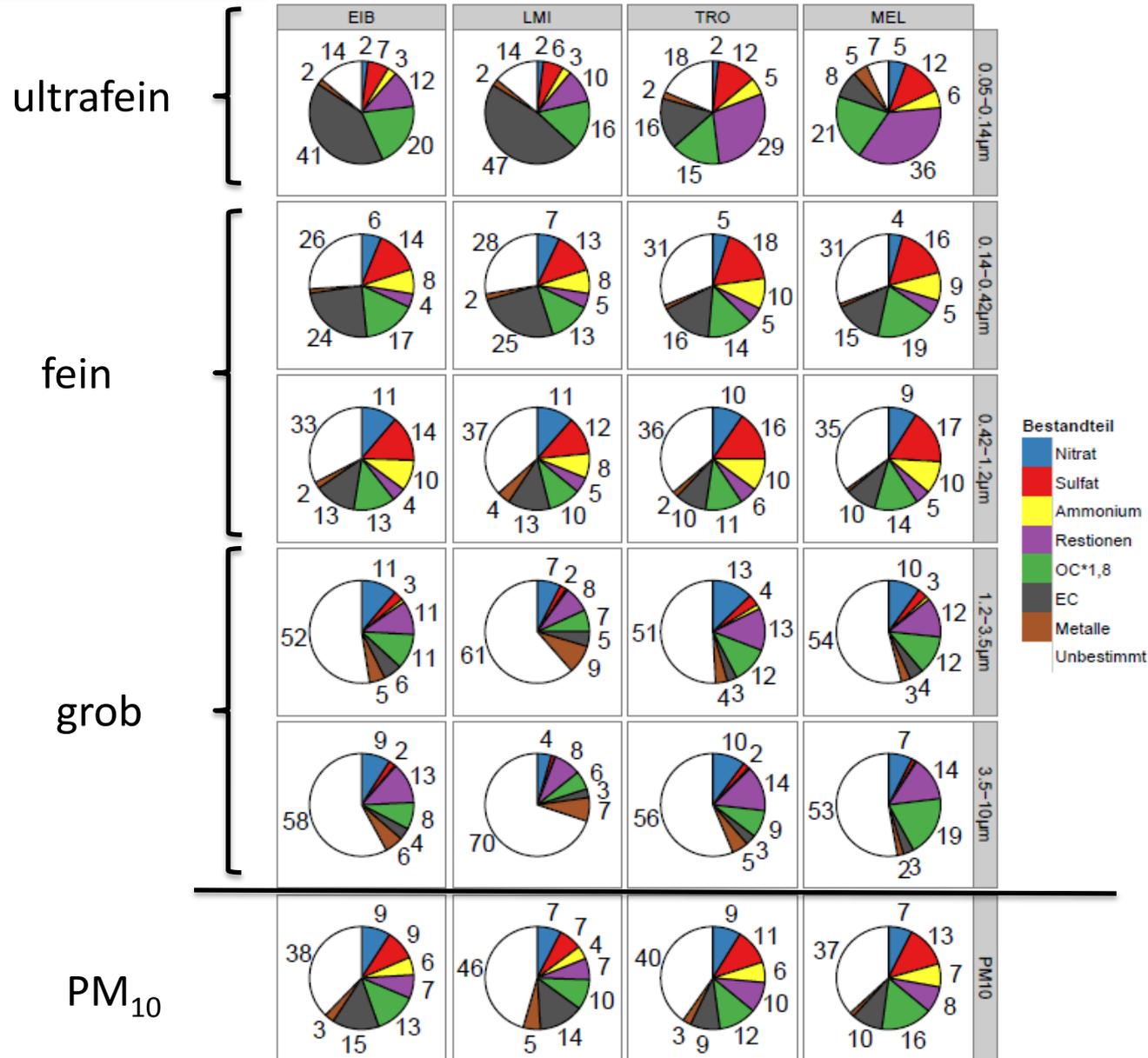
Sommer



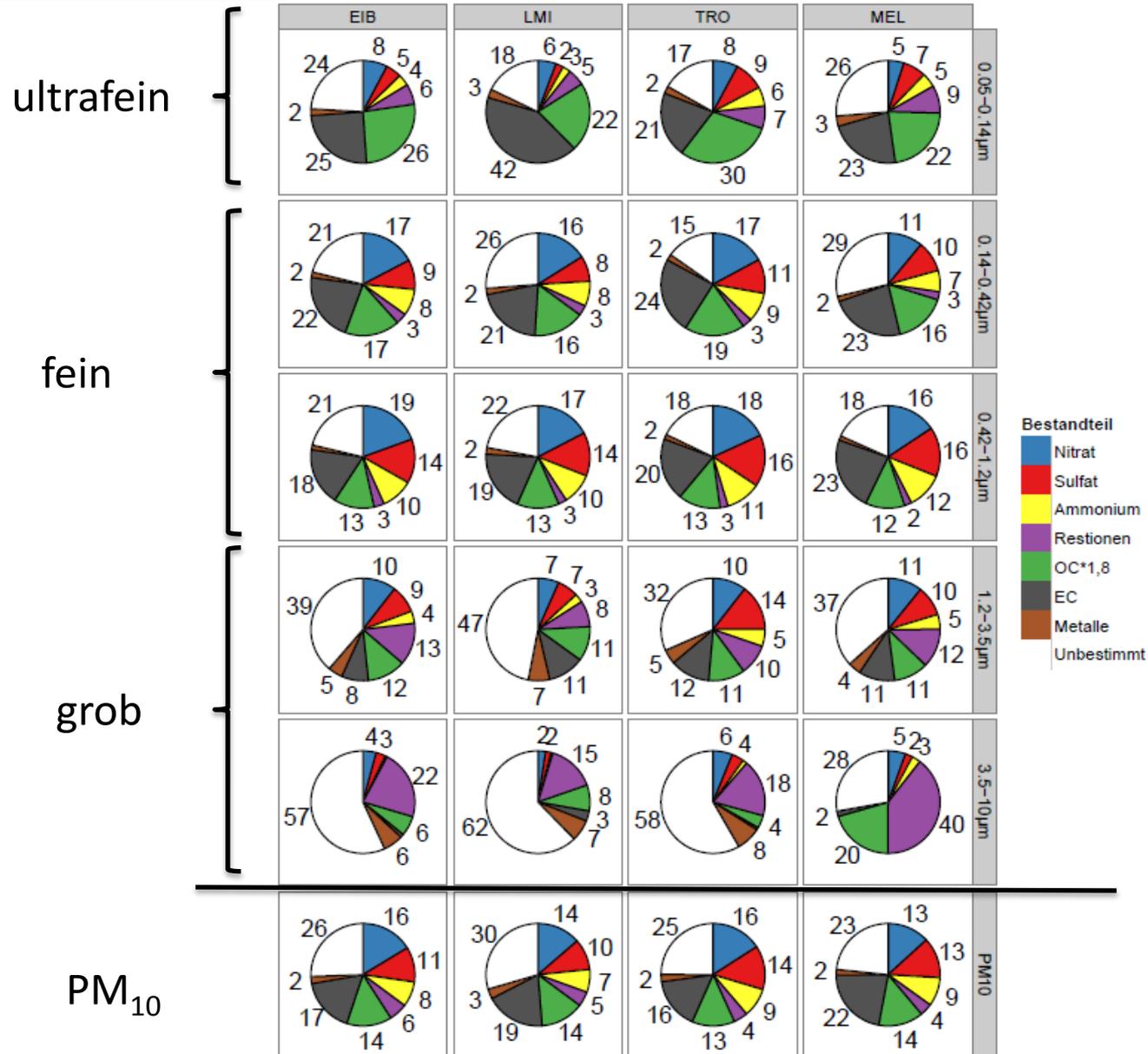
Winter



# Relative Zusammensetzung

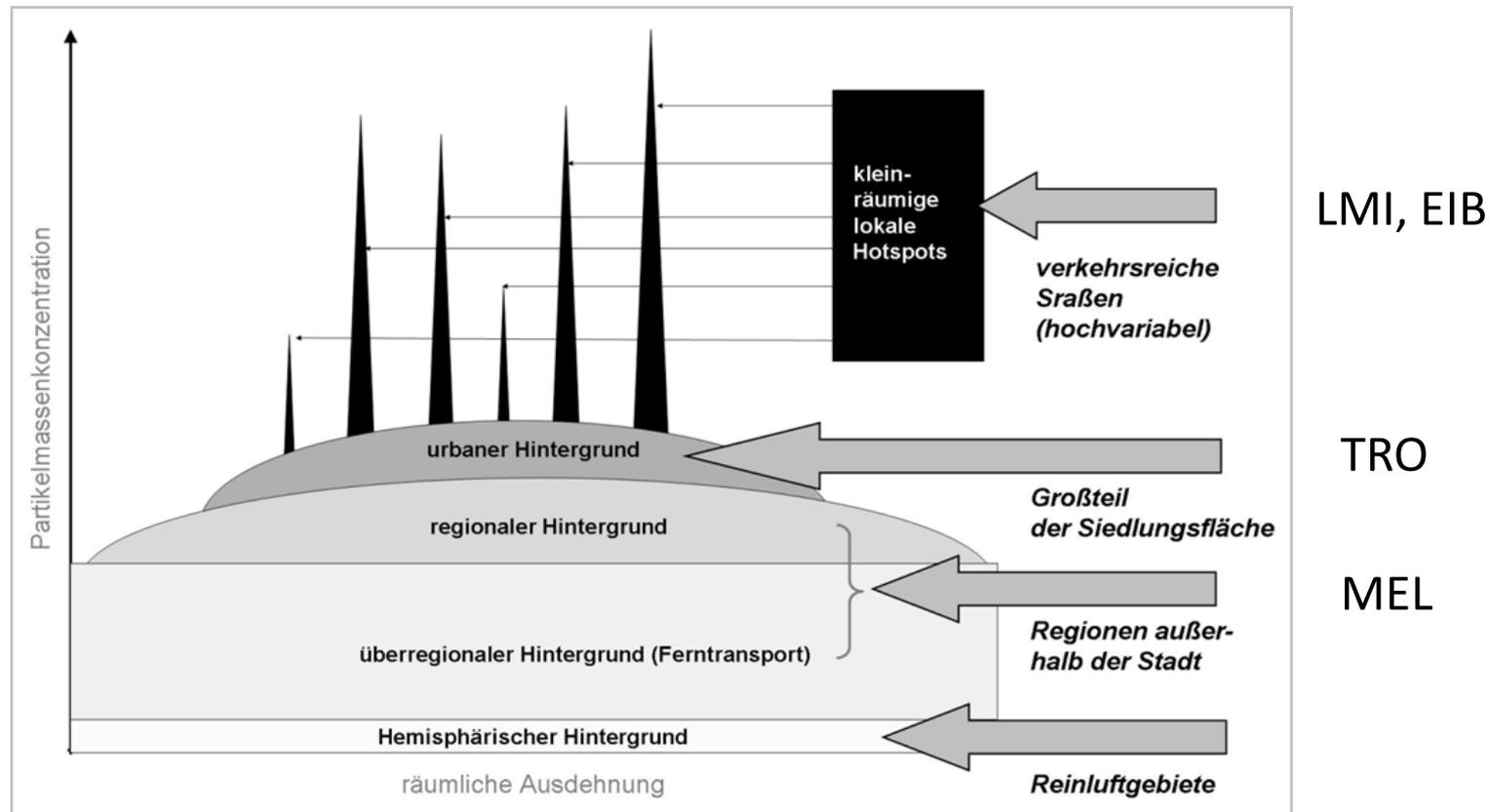


# Relative Zusammensetzung



Lenschow et al., 2001:

PM als Überlagerung verschiedener Quellen in verschiedenen Regionen

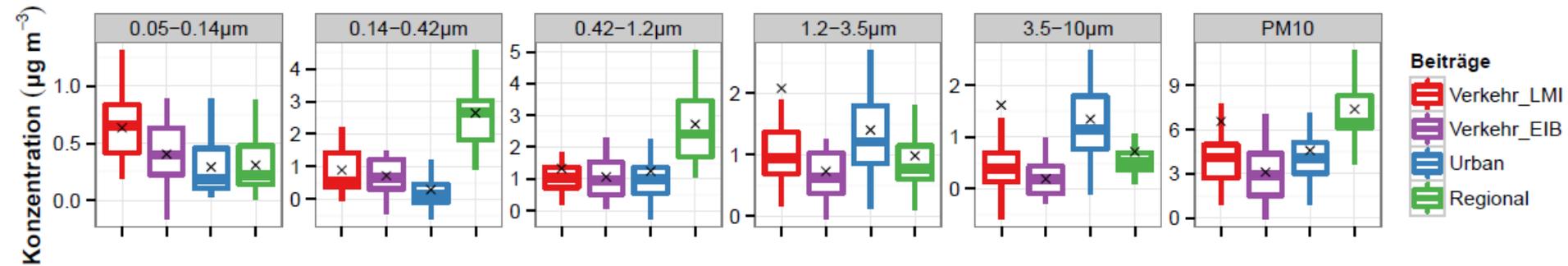


- (Über)Regionaler Beitrag =  $c(\text{MEL})$
- Urbaner Beitrag =  $c(\text{TRO}) - c(\text{MEL})$
- Verkehrsbeitrag =  $c(\text{LMI, EIB}) - c(\text{TRO})$

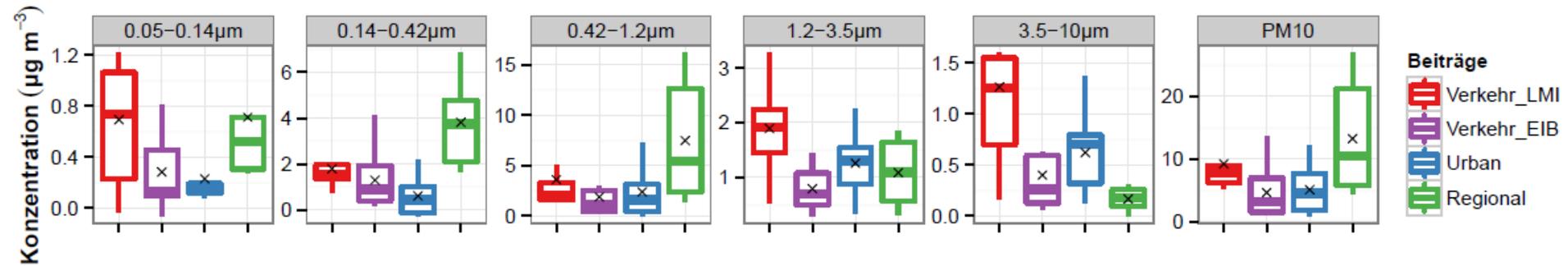
# Quellbeiträge nach Lenschow

Sommer

Masse



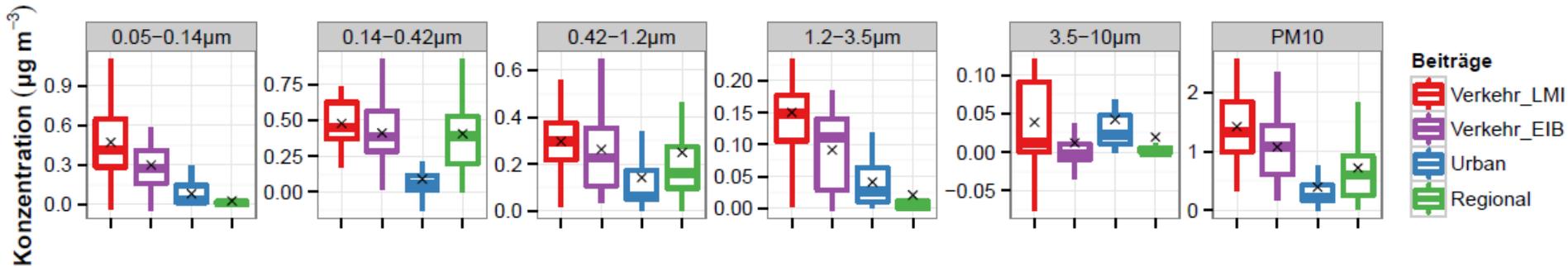
Winter



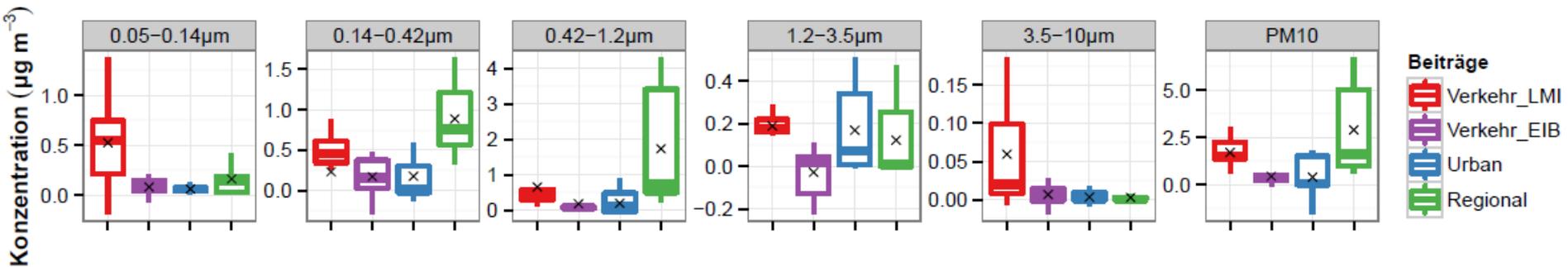
# Quellbeiträge nach Lenschow

Sommer

EC



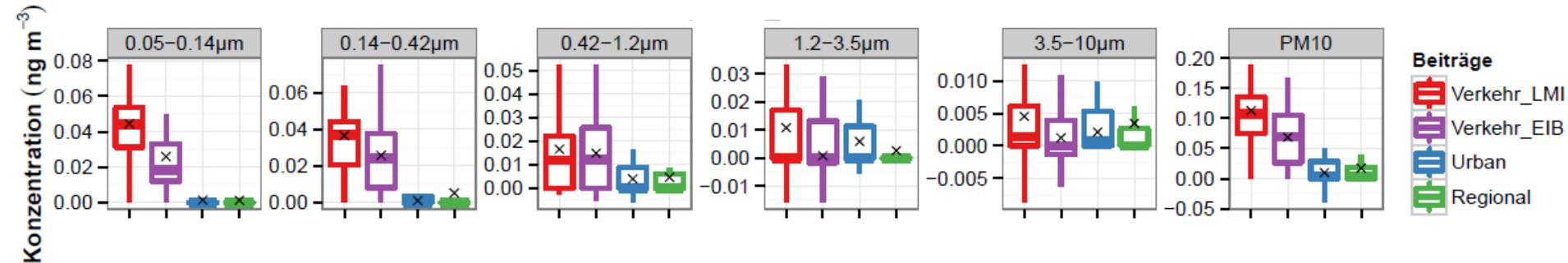
Winter



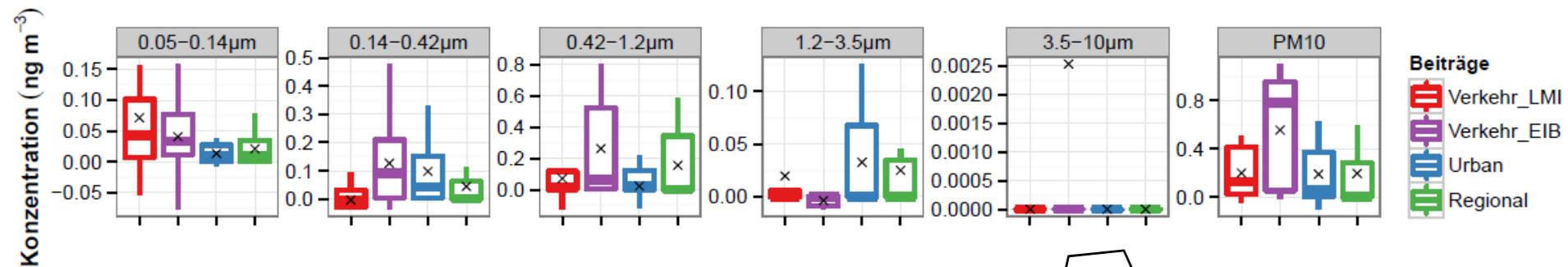
# Quellbeiträge nach Lenschow

Sommer

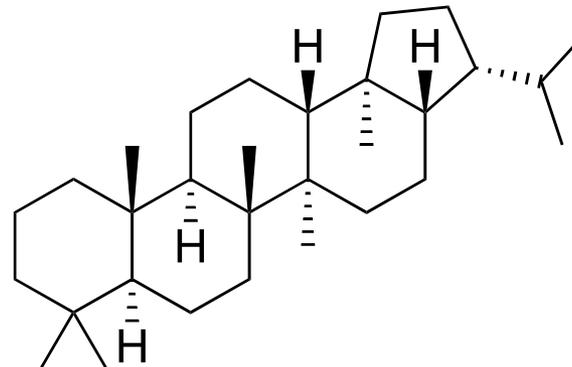
Summe Hopane



Winter



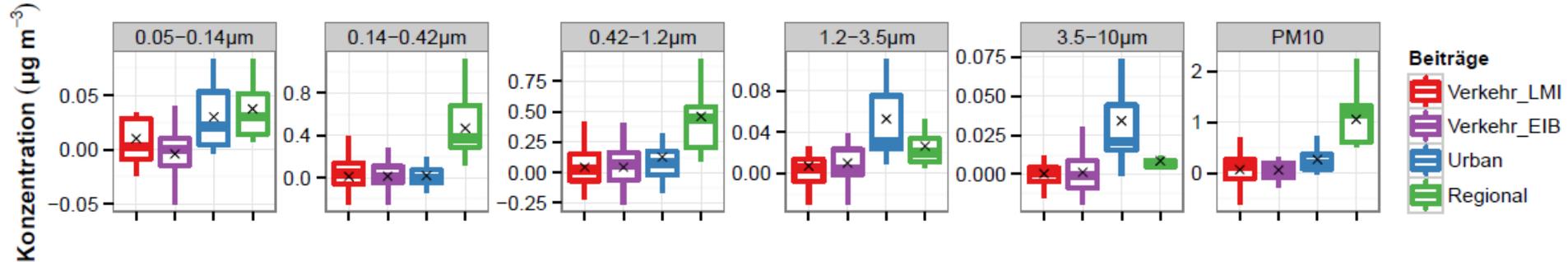
Bestandteile von Motoröl  
Marker für primäre Abgasemissionen



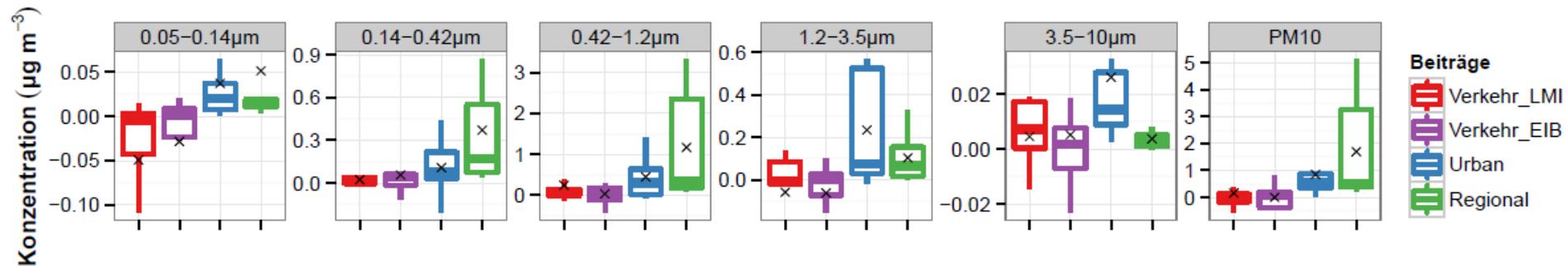
# Quellbeiträge nach Lenschow

Sommer

Sulfat



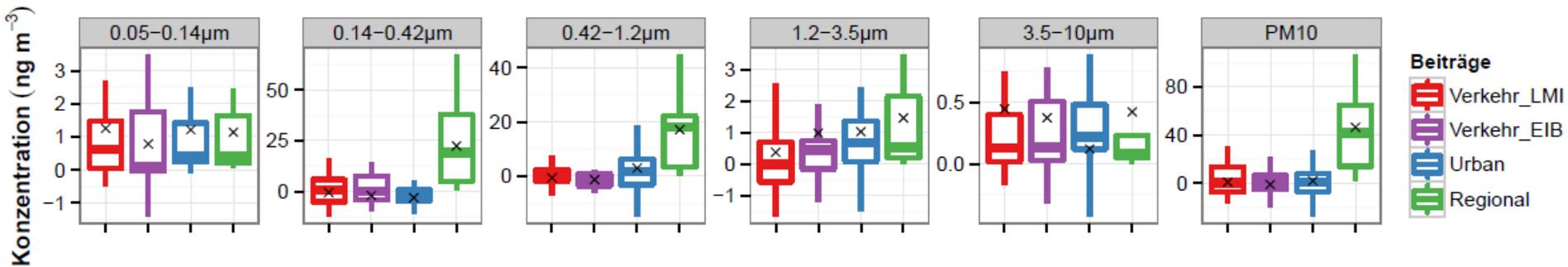
Winter



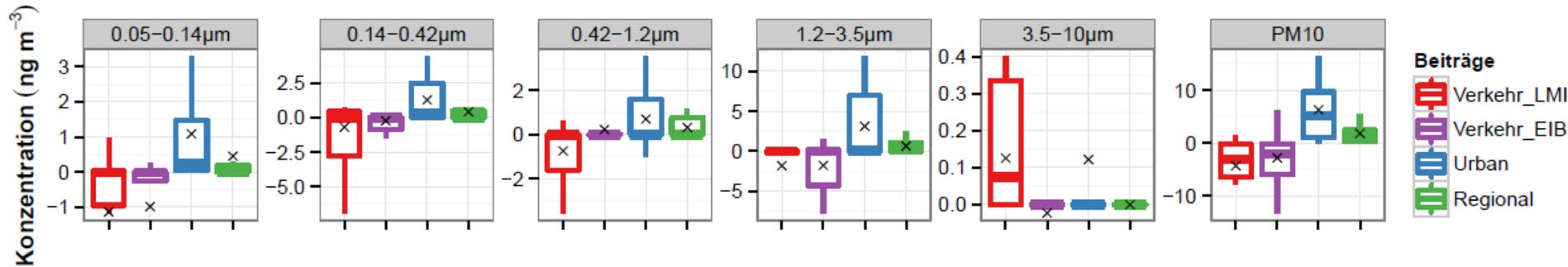
# Quellbeiträge nach Lenschow

Sommer

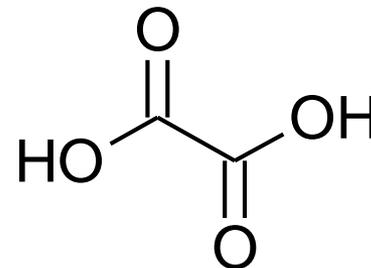
Oxalat



Winter



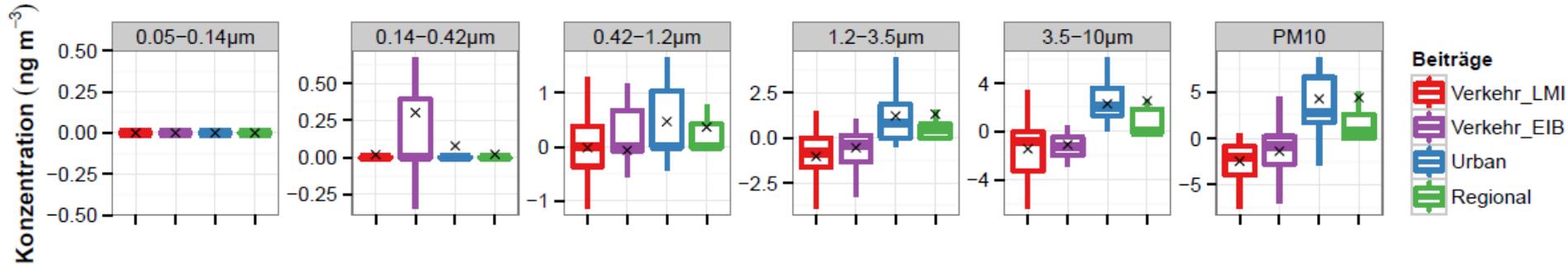
Marker für gealtertes  
sekundäres organisches Aerosol



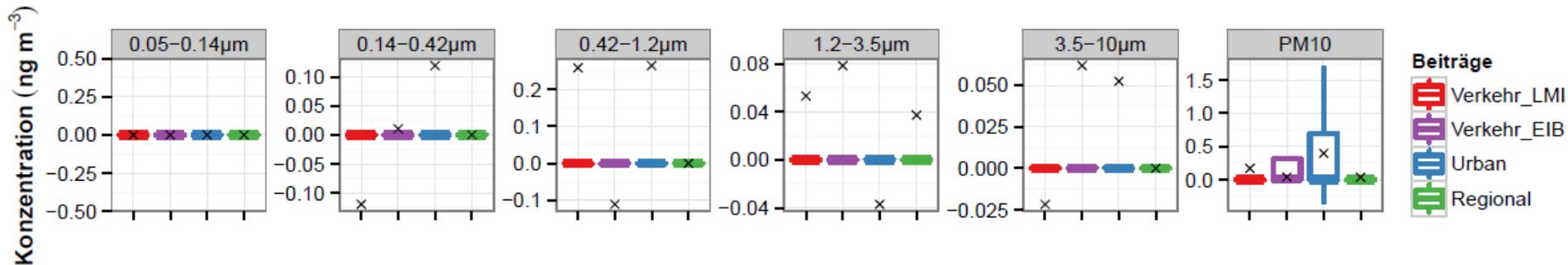
# Quellbeiträge nach Lenschow

Sommer

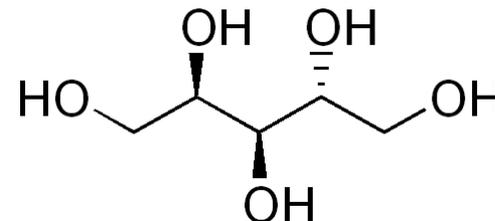
Arabitol



Winter



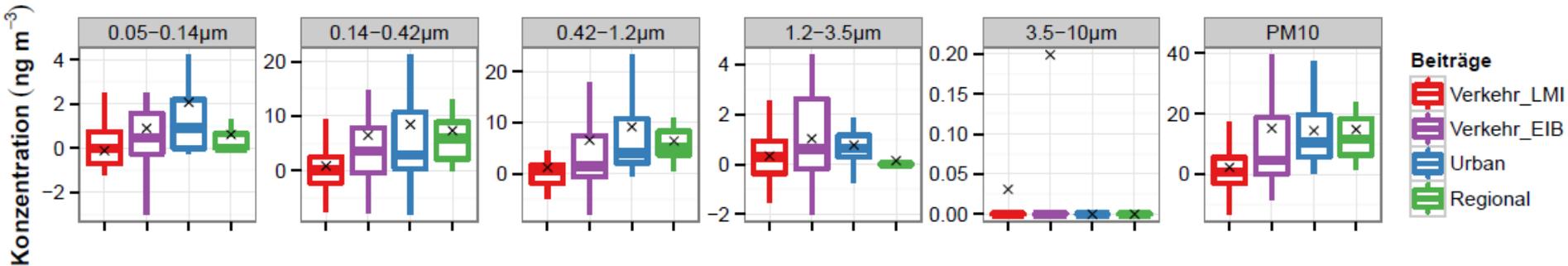
Marker für Pilzsporen  
→ biolog. Aktivität



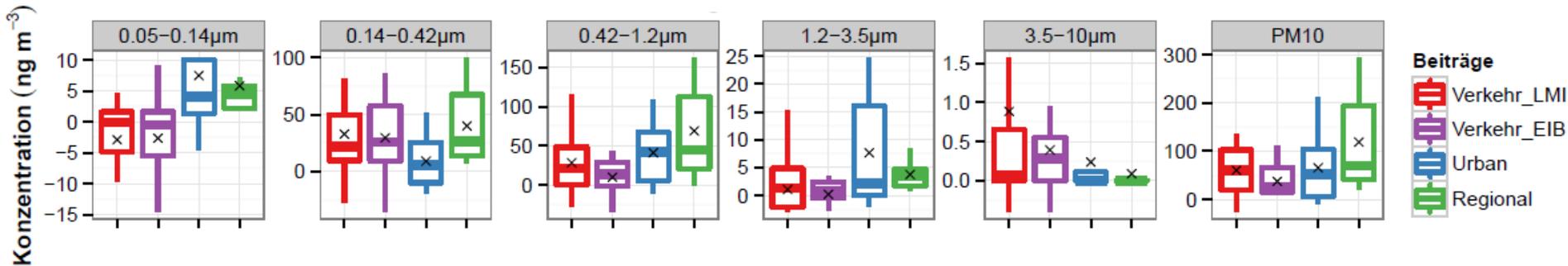
# Quellbeiträge nach Lenschow

Sommer

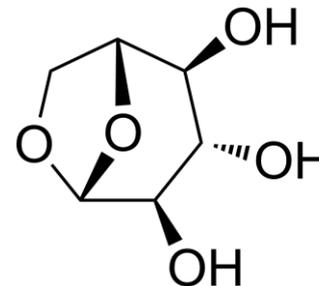
Levoglucosan



Winter



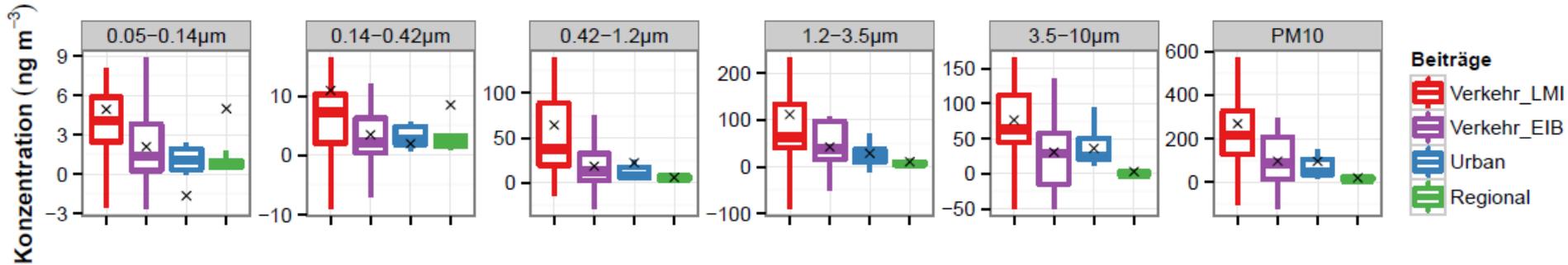
Marker für Holzverbrennung



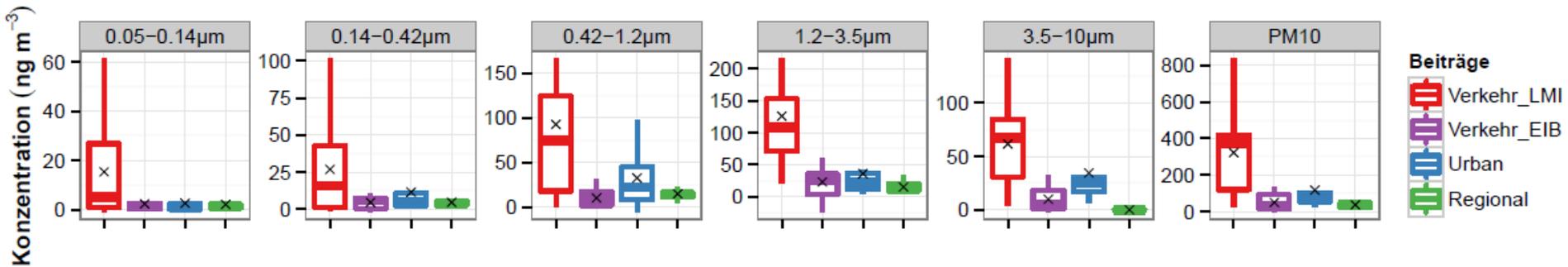
# Quellbeiträge nach Lenschow

Sommer

Eisen



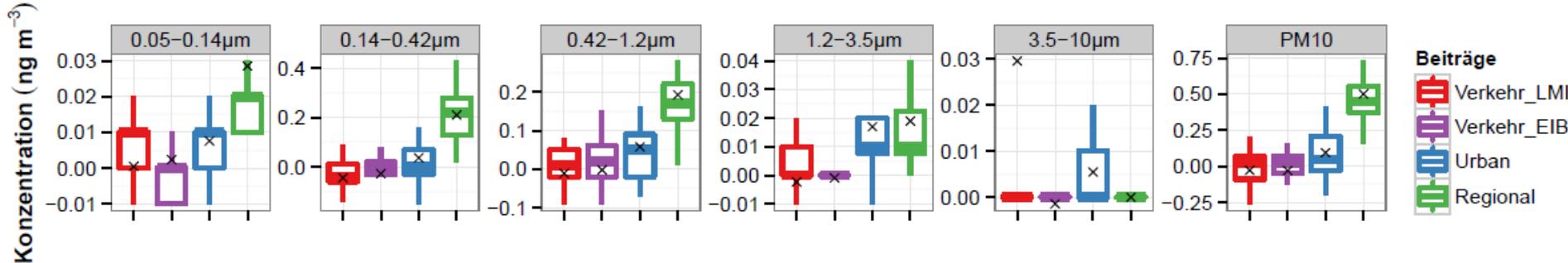
Winter



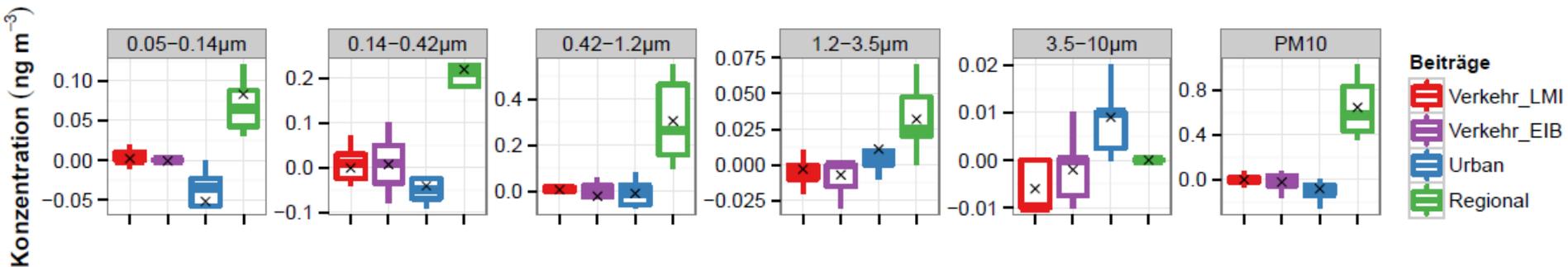
# Quellbeiträge nach Lenschow

Sommer

Selen



Winter



# Vergleich mit Sondermessungen aus 2000

---

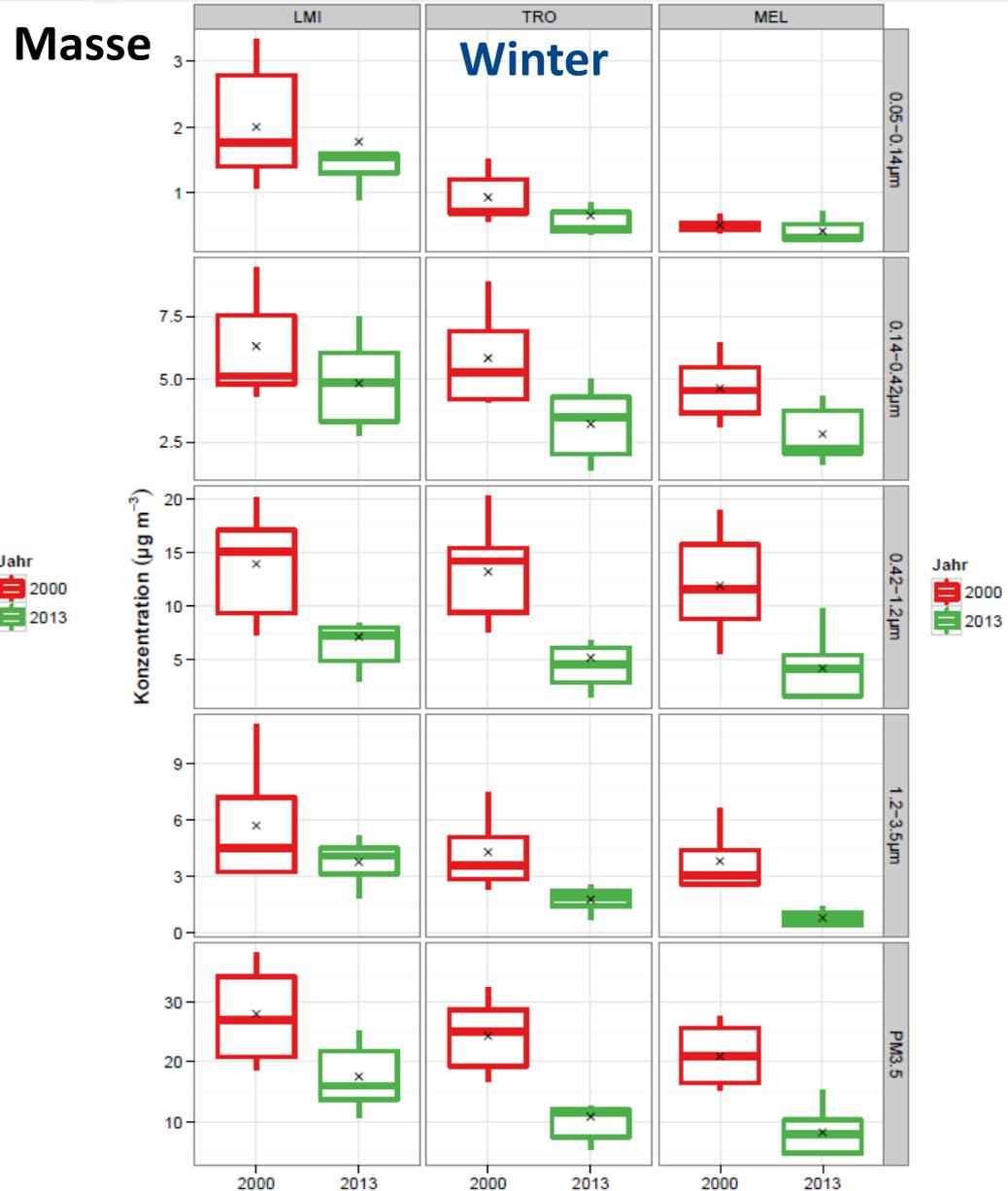
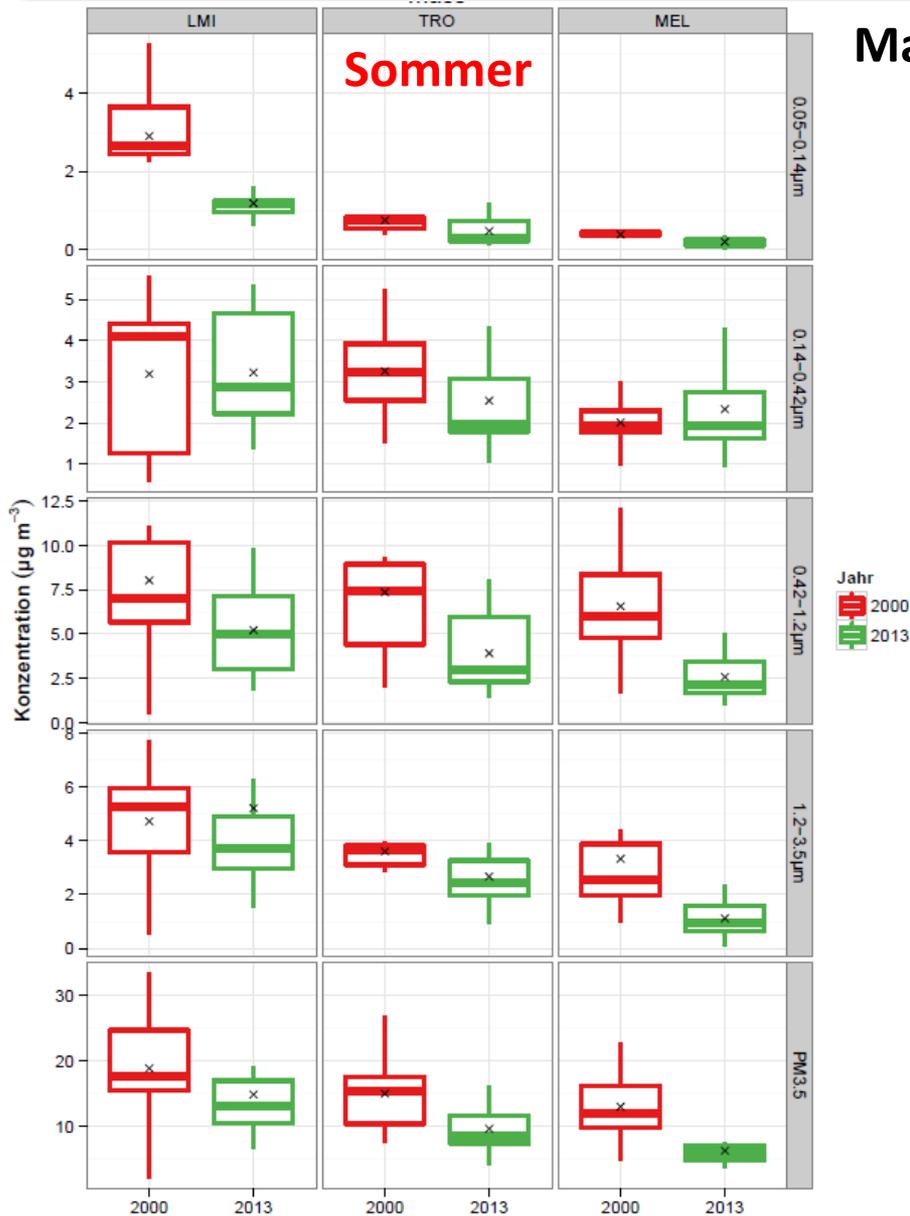
Projekt „Korngrößendifferenzierte Identifikation der Anteile verschiedener Quellgruppen an der Feinstaubbelastung“:

- Jeweils 8 Messtage in Winter und Sommer 2000
- Parallele Berner-Probenahme an LMI, TRO, MEL
- Nur Stufen 1 – 4 des Berner-Impaktors analysiert ( $PM_{3,5}$ )
- Alle Proben mit Westanströmung

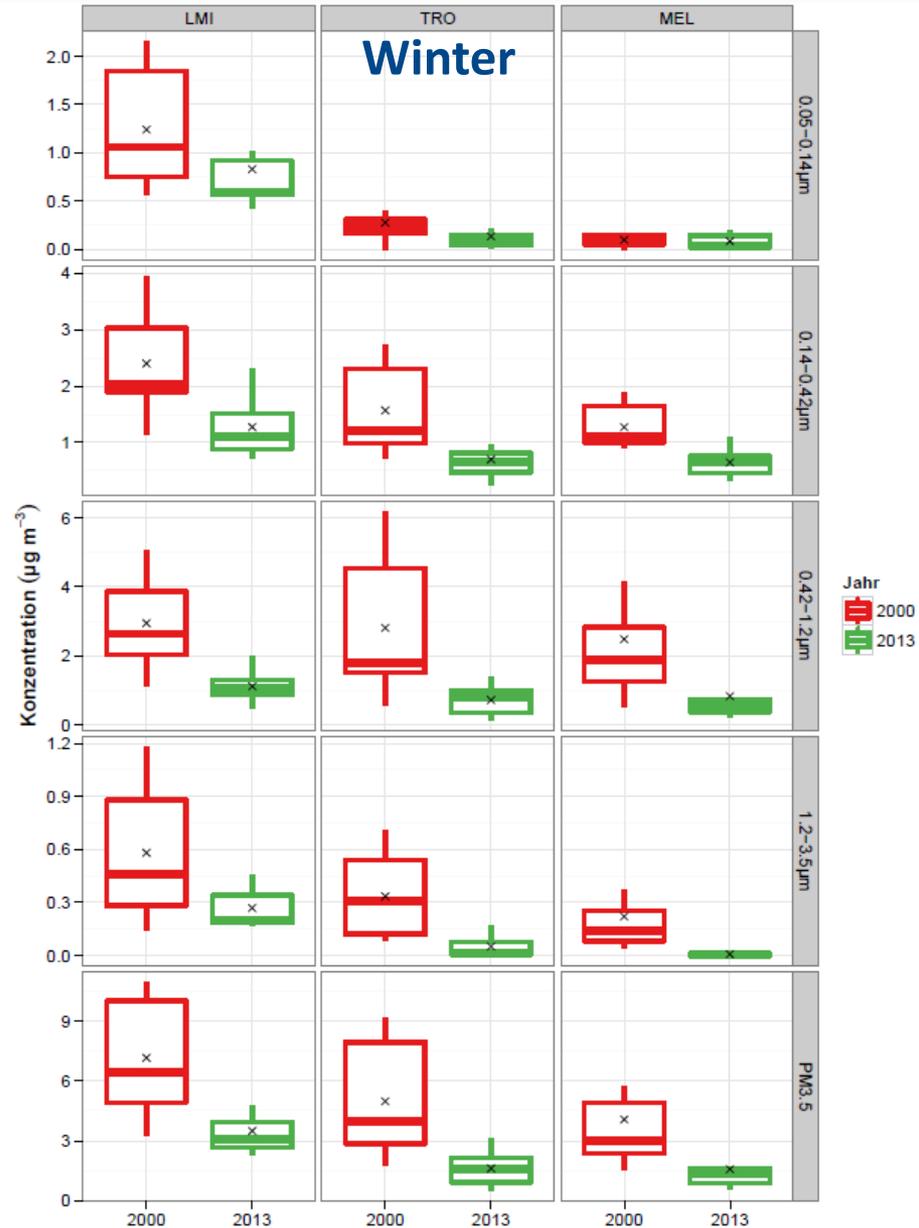
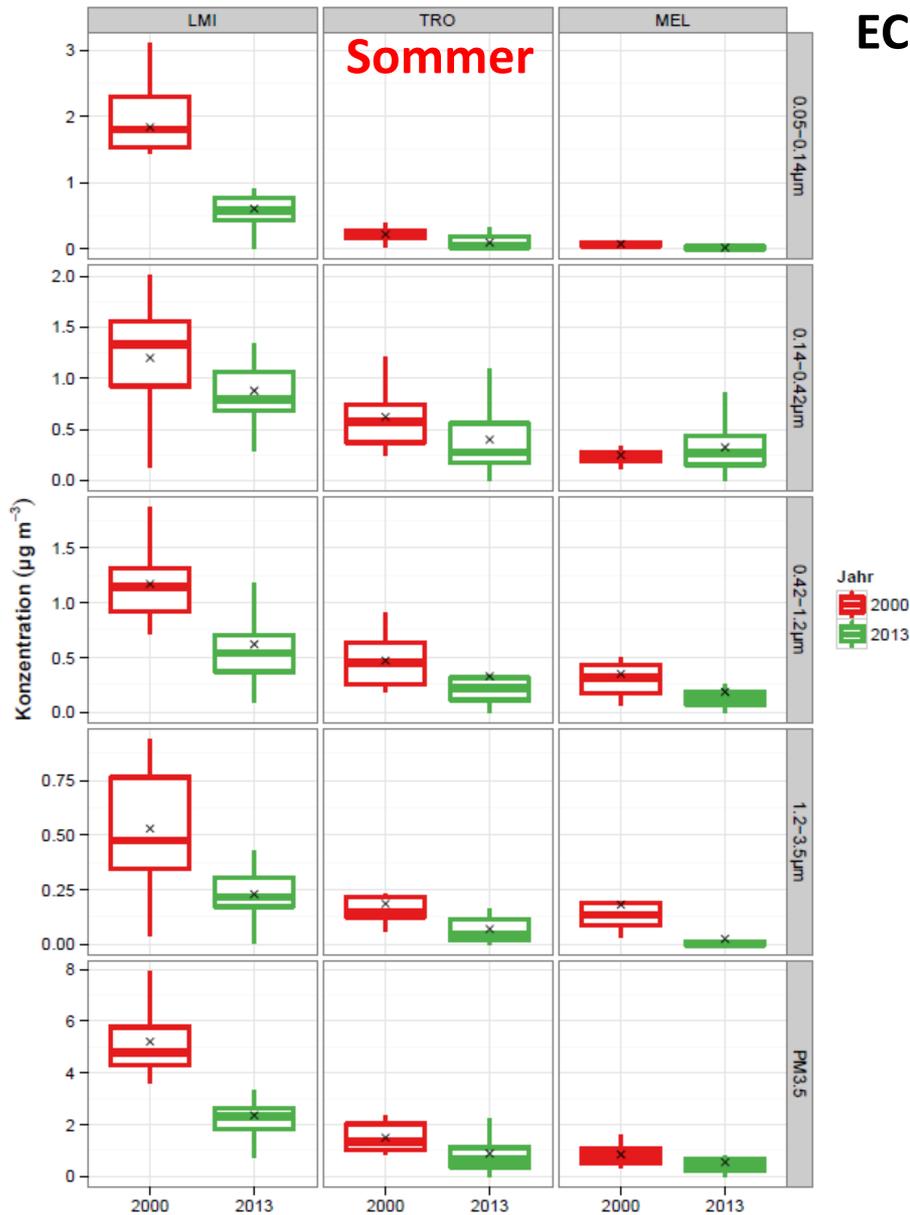
→ Vergleich mit Messtagen in 2013 mit Westanströmung

→ Stufen 1 – 4 und  $PM_{3,5}$

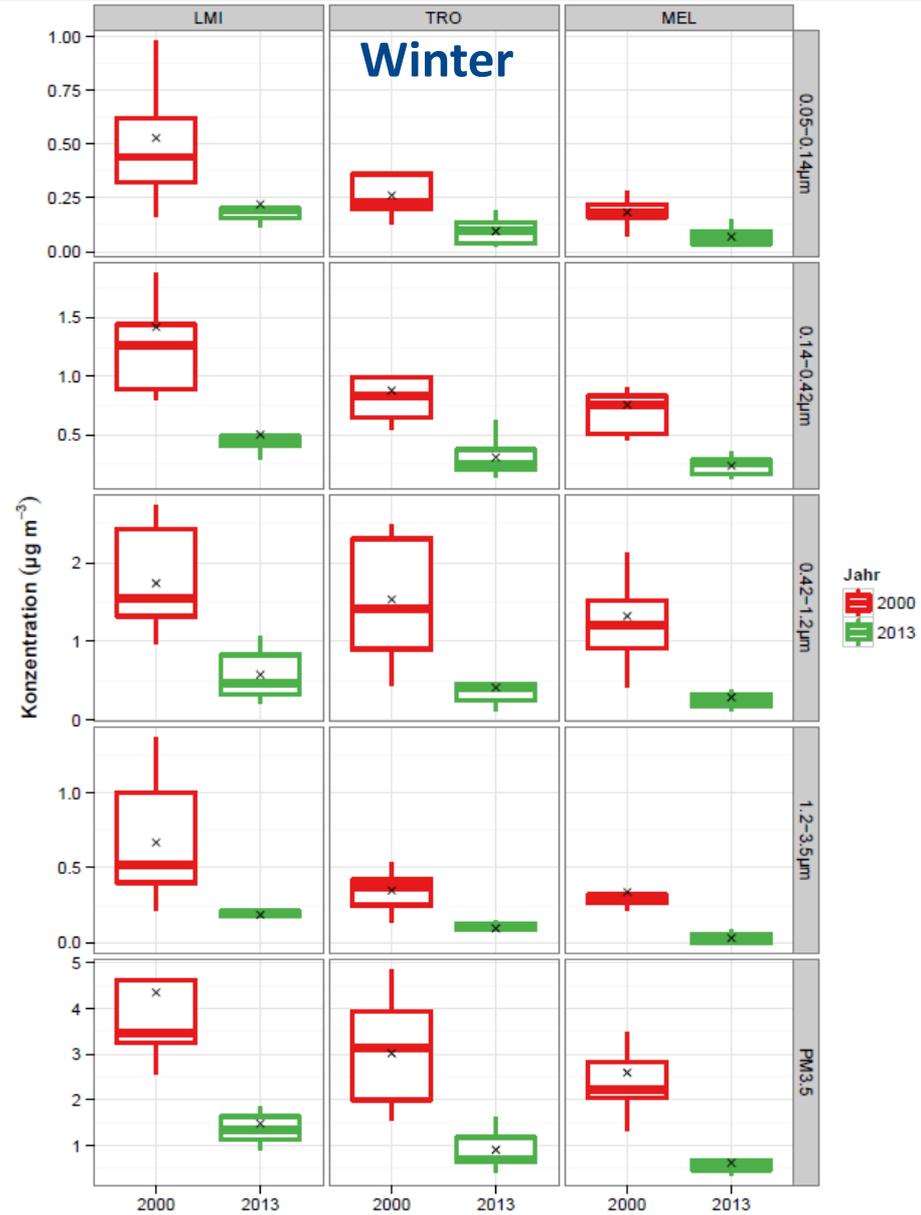
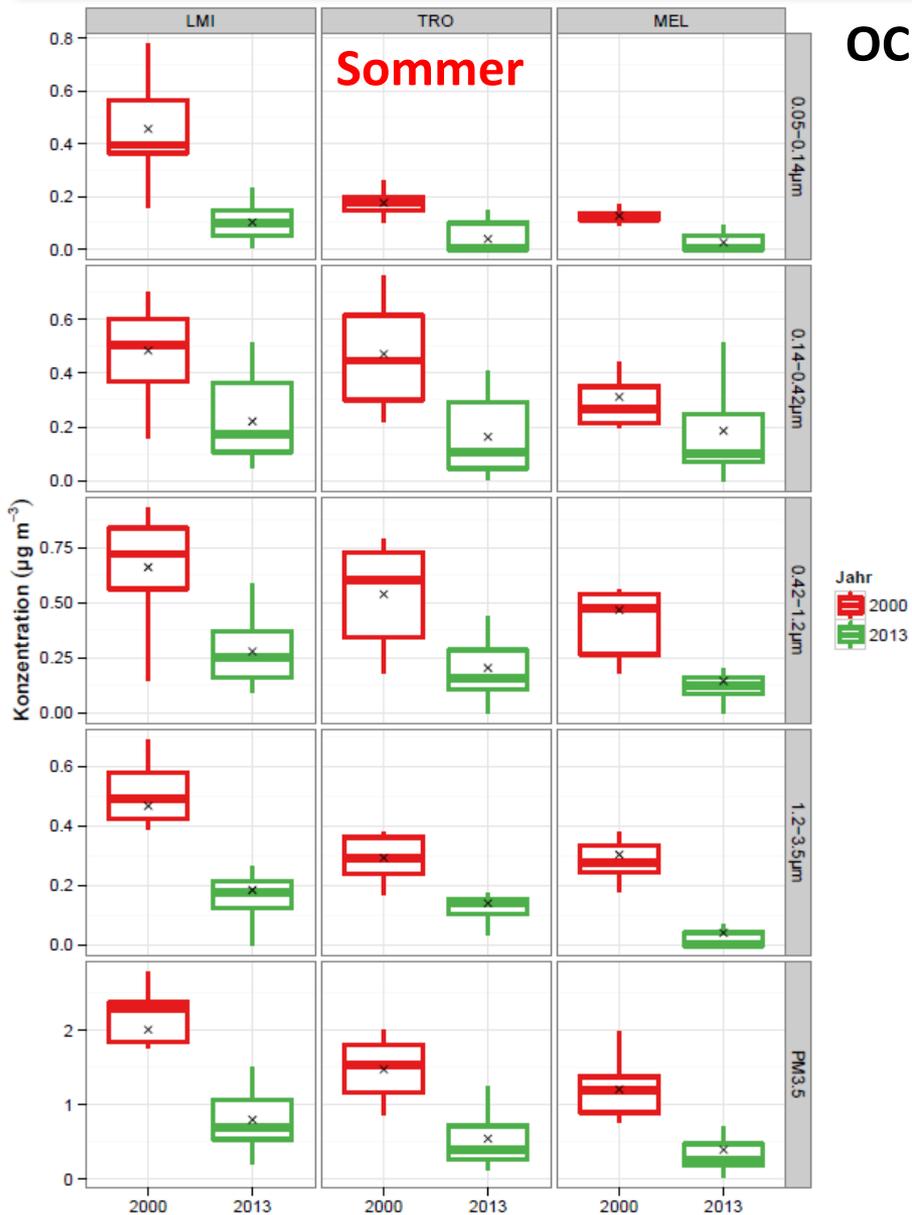
# Vergleich mit Sondermessungen aus 2000



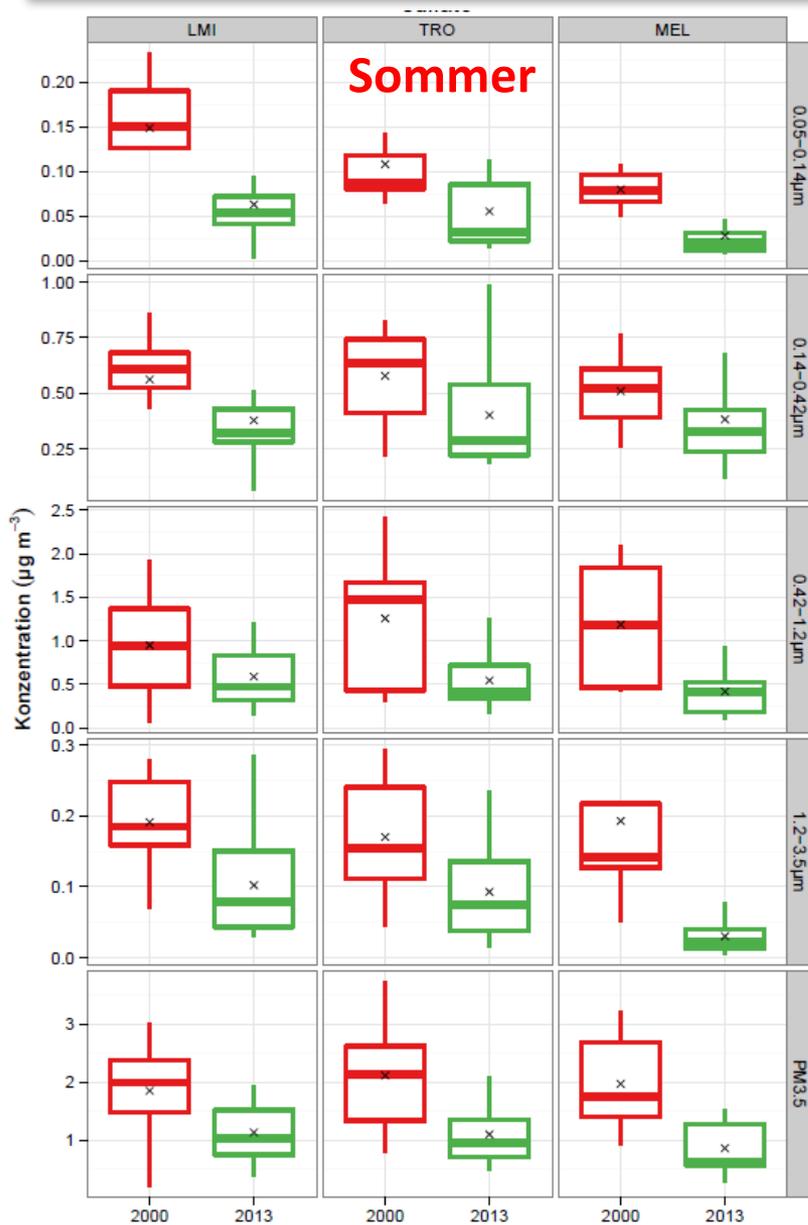
# Vergleich mit Sondermessungen aus 2000



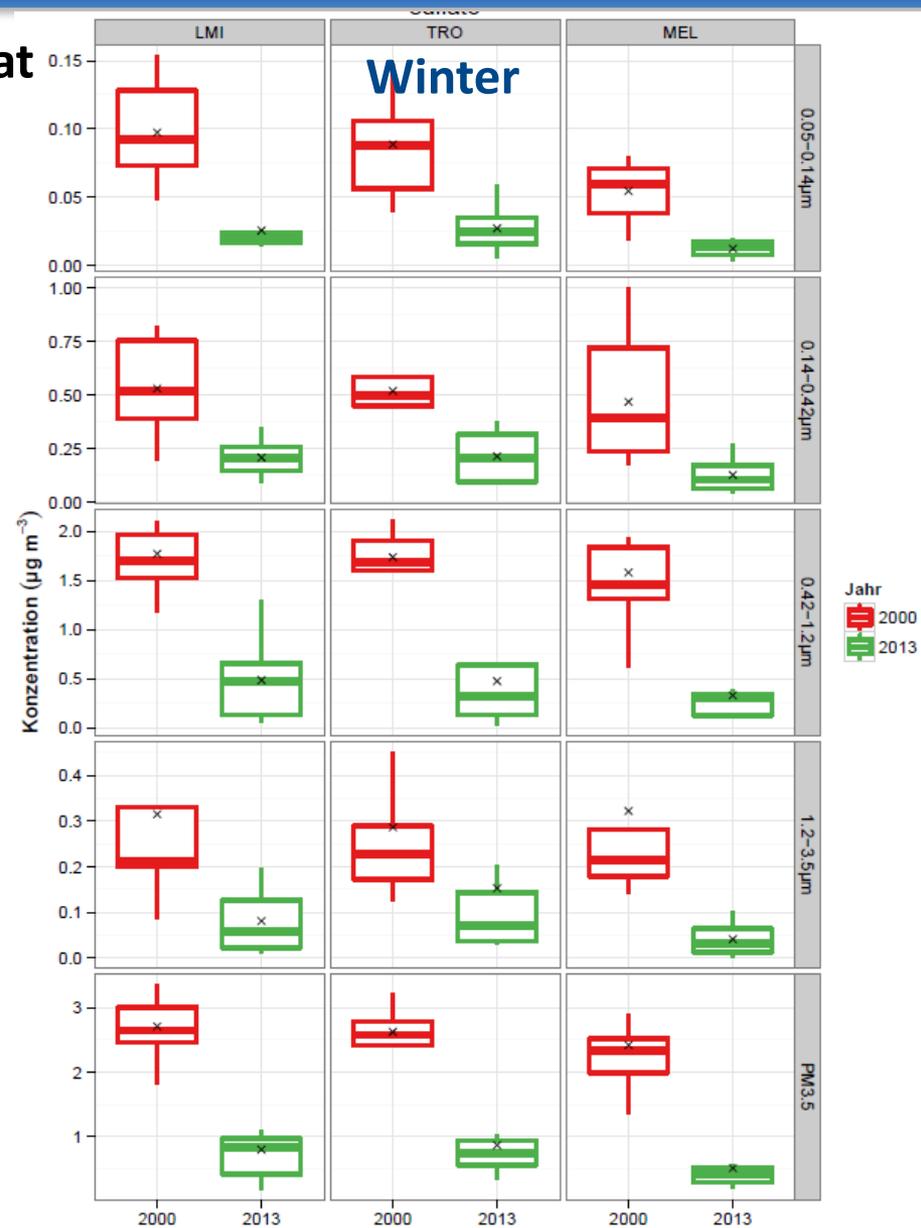
# Vergleich mit Sondermessungen aus 2000



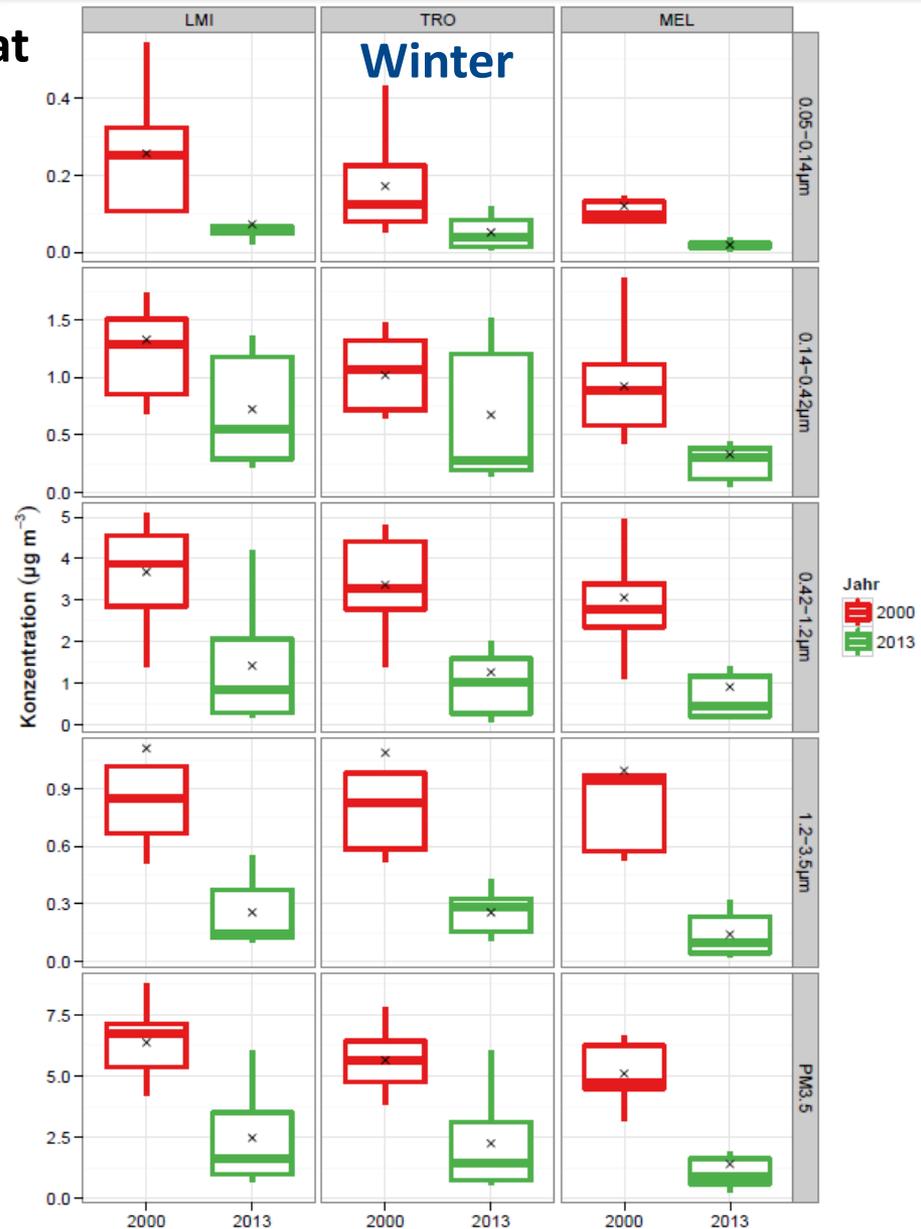
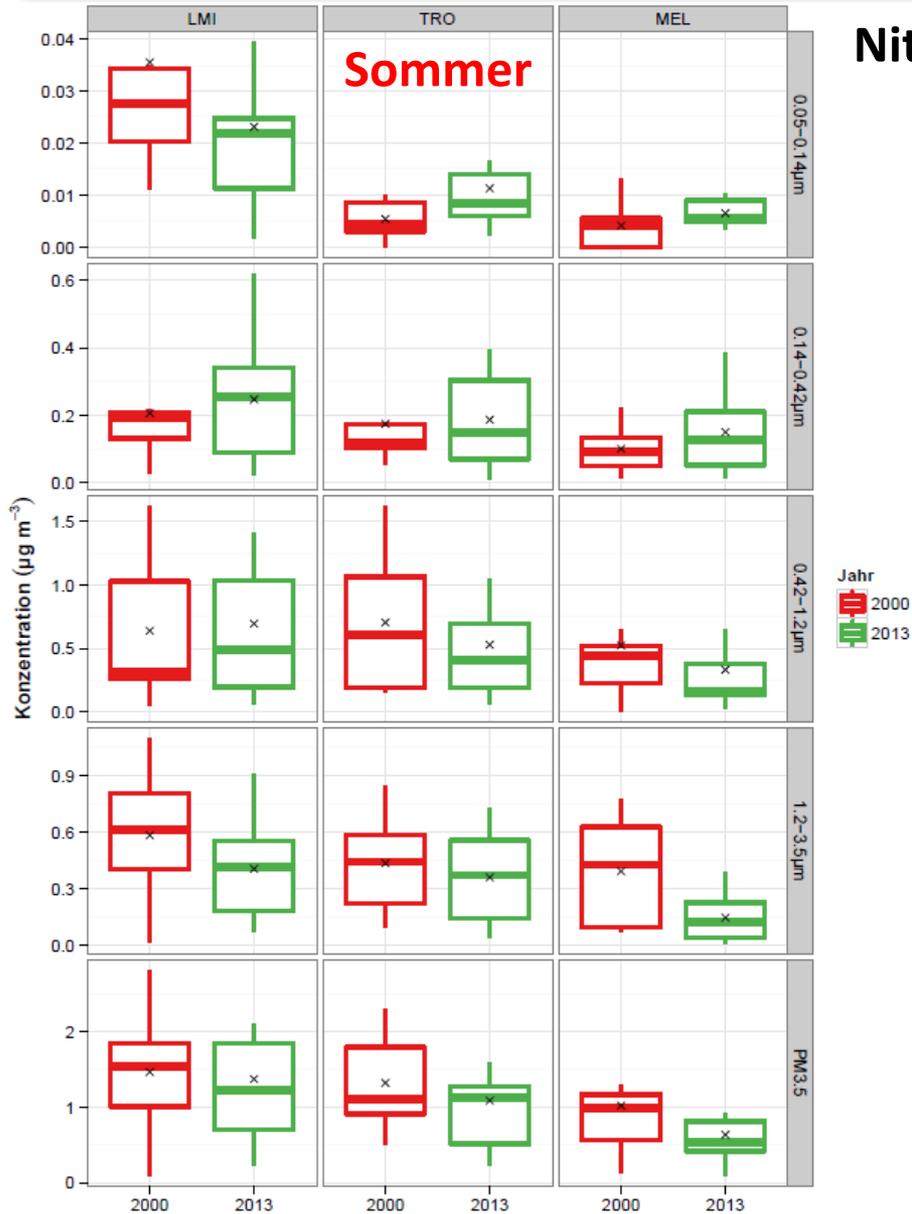
# Vergleich mit Sondermessungen aus 2000



## Sulfat



# Vergleich mit Sondermessungen aus 2000



- Sommermesskampagne und 1. Hälfte Winterkampagne erfolgreich durchgeführt mit 21 + 10 Messtagen mit paralleler Probenahme an allen 4 Standorten
- Erste Ergebnisse zeigen parameterübergreifend oft Konzentrationstrend  $LMI \geq \approx EIB > TRO > MEL$
- Höhere Konzentrationen bei kontinental geprägten Ostanströmungslagen als bei maritim-kontinentalen Westlagen
- Erste Abschätzungen nach Lenschow zeigen unterschiedliche Quellbeiträge für verschiedene Parameter
- Erste Vergleiche mit Sondermessungen aus 2000 legen generell niedrigere Konzentrationen in 2013 nahe
- Sehr deutliche Konzentrationsabnahme insbes. auch im Bereich ultrafeiner Partikel

- Momenten läuft 2. Hälfte der Wintermesskampagne (3/10 Messtagen durchgeführt)
- Detailliertere Auswertungen für Abschlussbericht:
  - Neben Lenschow weitere (einfache) Methoden der Quellzuordnung (Makrotracer-Methoden, SOA-Abschätzung nach Grenzgeradenmethode, etc.)
  - Multivariate Methoden (Hauptkomponentenanalyse, Positive Matrixfaktorisierung) zur genaueren Identifizierung von Quellbeiträgen
  - Verzahnung der in-situ mit den diskontinuierlichen Messungen
- Aus Gesamtschau der Ergebnisse Empfehlungen zur Luftreinhaltepolitik ableiten

---

Danke für die Aufmerksamkeit!

