

Die Herkunft von Feinstaub-Immissionen

**Vortrag von
Günter Baumbach**

**beim Kamingespräch
des Kompetenzzentrums Umwelttechnik - KURS**

in Stuttgart am 6. Juni 2005

Partikel

- kleine Teilchen mit definiertem Volumen und Grenzfläche
- treten dispers in Erscheinung (z.B. Gas + Partikel = Aerosole)
- Partikel = Feststoffpartikel oder flüssige Tröpfchen oder

Mischformen

- PM₁₀: Aerodynamischer Durchmesser < 10 µm (wie Kugel mit Dichte =1)

Messstation Neckartor



Universität Stuttgart



■3



Messstation Hohenheimer Straße



Universität Stuttgart

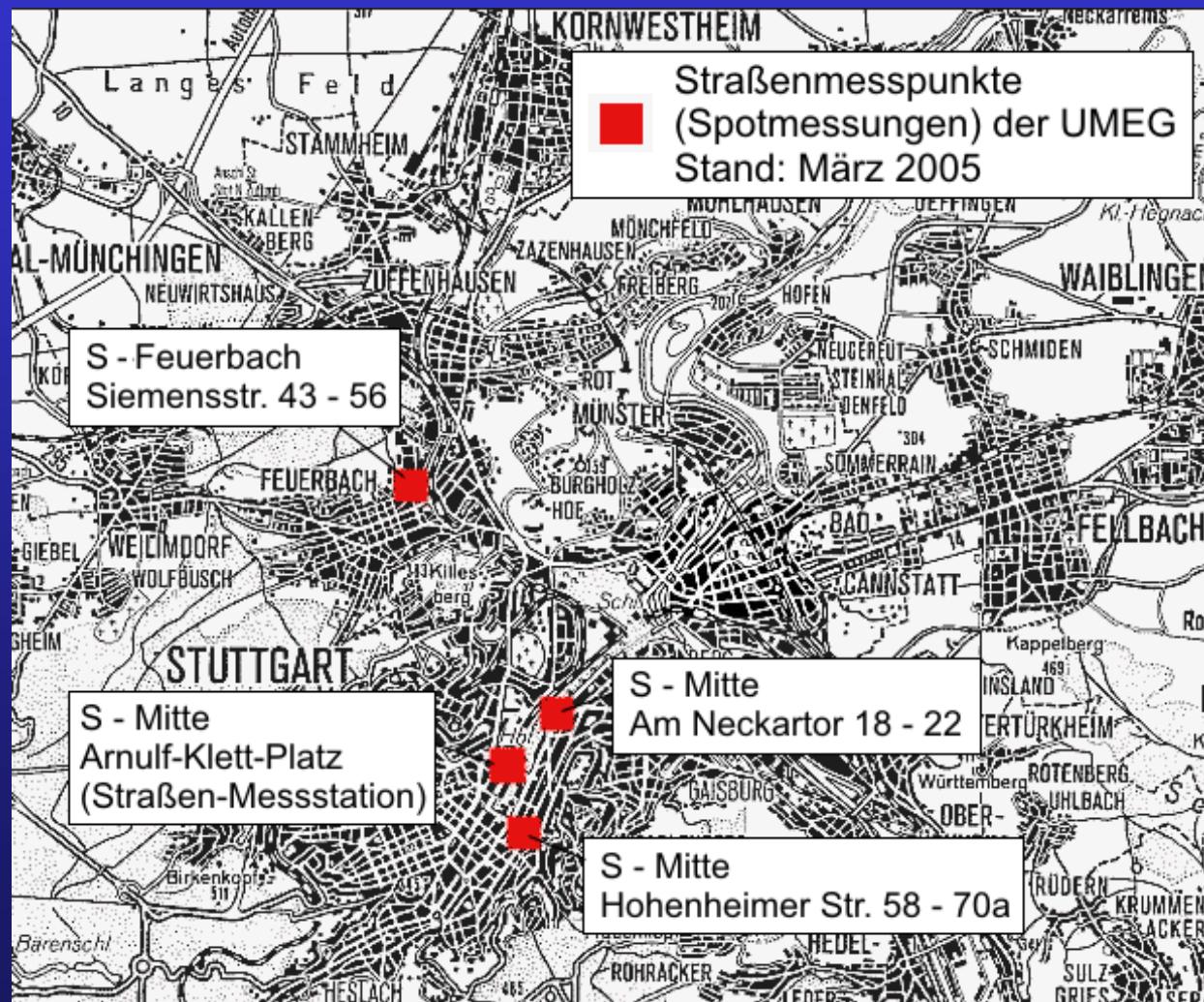


Sequential Samplers for PM₁₀/PM_{2.5} Measurements



Messstandorte

UMEG-Spotmessstationen und Straßenmessstationen in Stuttgart



Messpunkte in Baden-Württemberg mit Überschreitung des PM₁₀-Immissionsgrenzwertes im Jahr 2004

UMEG, Bericht-Nr.: 4-04/2005



Universität Stuttgart

Stadt/ Gemeinde	Straße	Anzahl der Tages- mittelwerte über 55 µg/m ³ *	Anzahl der Tages- mittelwerte über 50 µg/m ³	Jahres- mittelwert in µg/m ³	DTV Kfz 2004	Anteil sNfz in %
RP Stuttgart						
Stuttgart	Arnulf-Klett-Platz	(25)	42	34	45 500	3,1
Stuttgart	Siemensstraße	44	63	37	49 500	1,8
Stuttgart	Hohenheimer Straße	43	58	36	47 000	1,8
Stuttgart	Neckartor	134	160	51	81 000	2,3
Stuttgart	Waiblinger Straße	50	65	36	28 000	2,1
Ludwigsburg	Friedrichstraße (West)	62	74	38	32 000	2,2
LB-Eglosheim	Frankfurter Straße	(25)	37	30	43 000	2,6
Pleidelsheim	Beiheimer Straße	48	69	35	23 000	5,0
Schwäbisch Gmünd	Lorcher Straße	(34)	57	35	33 000	6,7
Ilsfeld	König-Wilhelm-Straße	38	52	33	17 000	5,9
RP Karlsruhe						
Mannheim	Friedrichsring	(28)	41	31	36 000	1,5
* Summenwert aus Grenzwert und Toleranzmarge für den PM ₁₀ -Tagesmittelwert für das Jahr 2004						
() keine Überschreitung an mehr als 35 Tagen						
7	DTV: durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke; Kfz: Kraftfahrzeuge; sNfz: schwere Nutzfahrzeuge (>3,5 t zul. GG)					

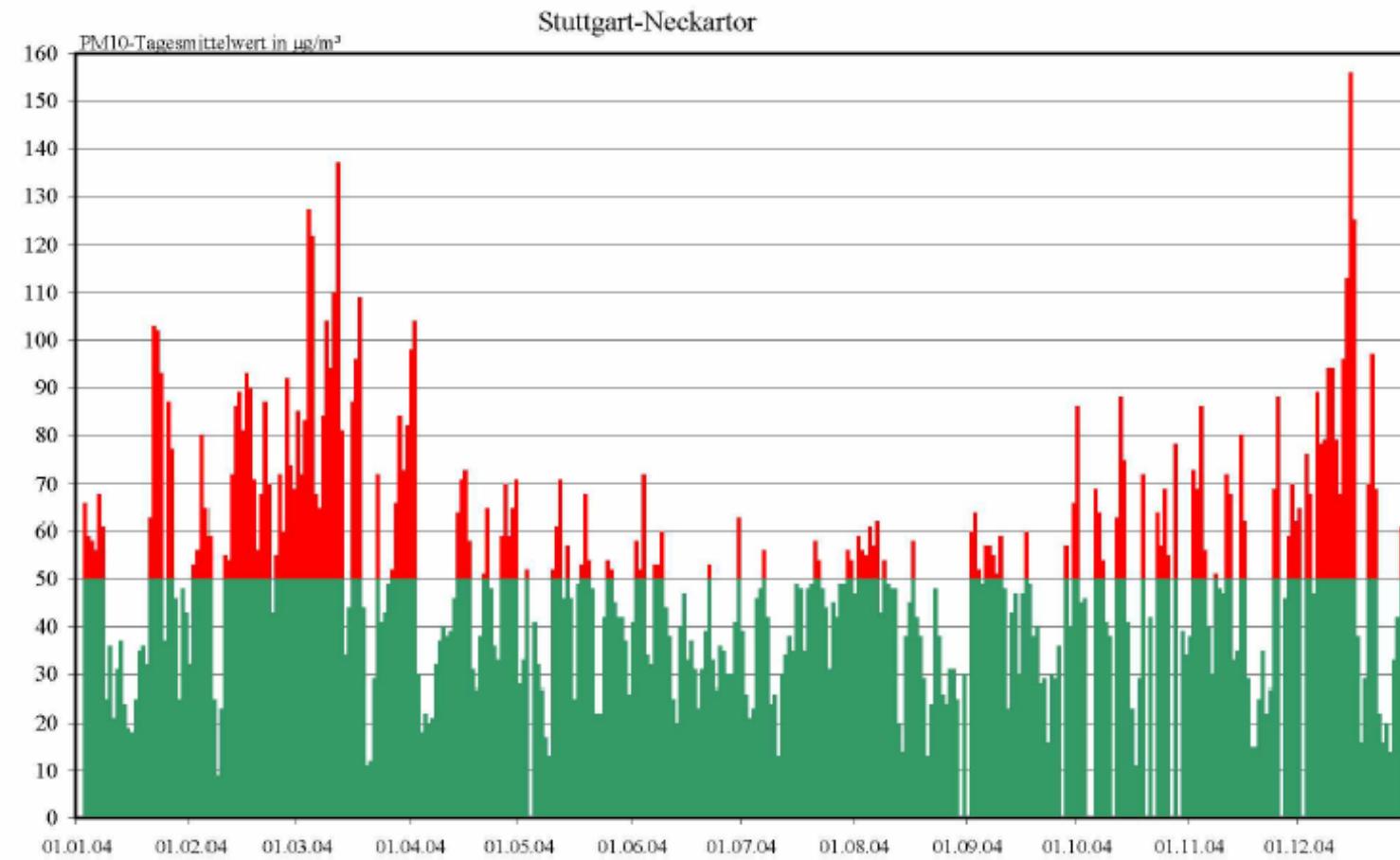


PM₁₀ 24h-Werte im Jahr 2004 in Stuttgart am Neckartor 160 Überschreitungen von 50µg/m³



Universität Stuttgart

Stuttgart-Neckartor PM10-Tagesmittelwert

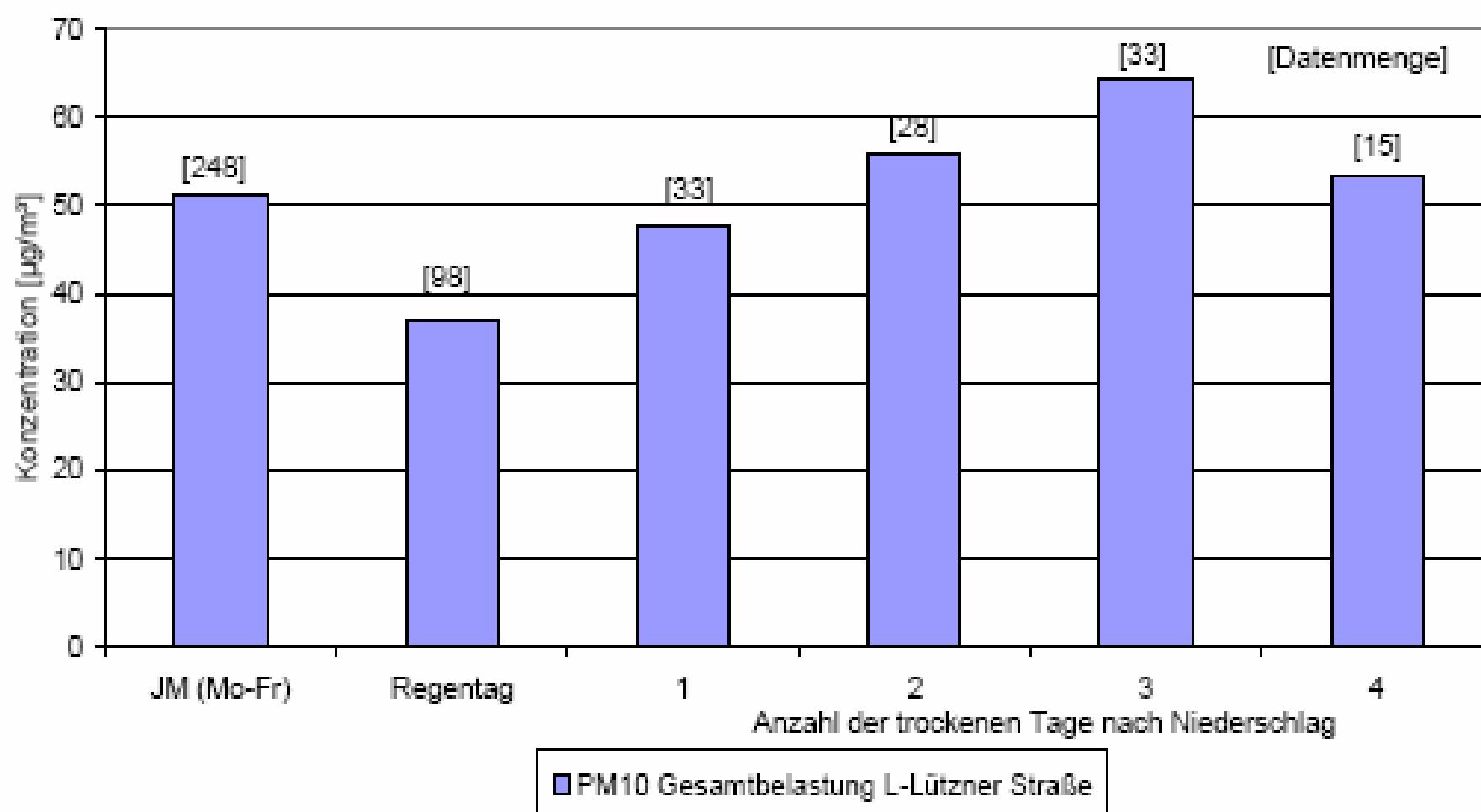


Mittlere PM10-Konzentrationen in Abhängigkeit der Trockentage nach Regenereignissen

Lohmeyer 2005



Universität Stuttgart



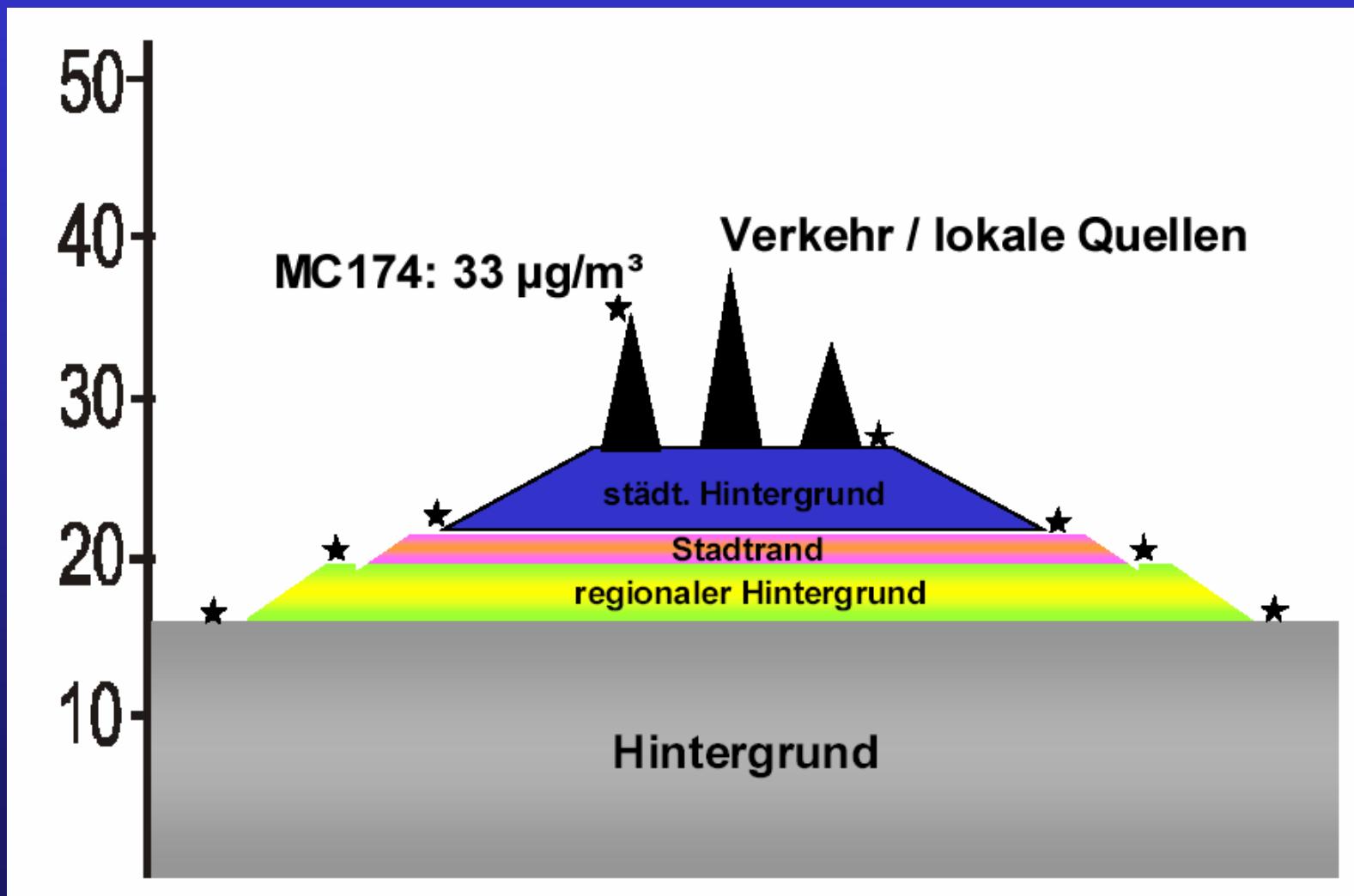
Methoden der Herkunftsanalyse von Partikeln an Immissions-Standorten



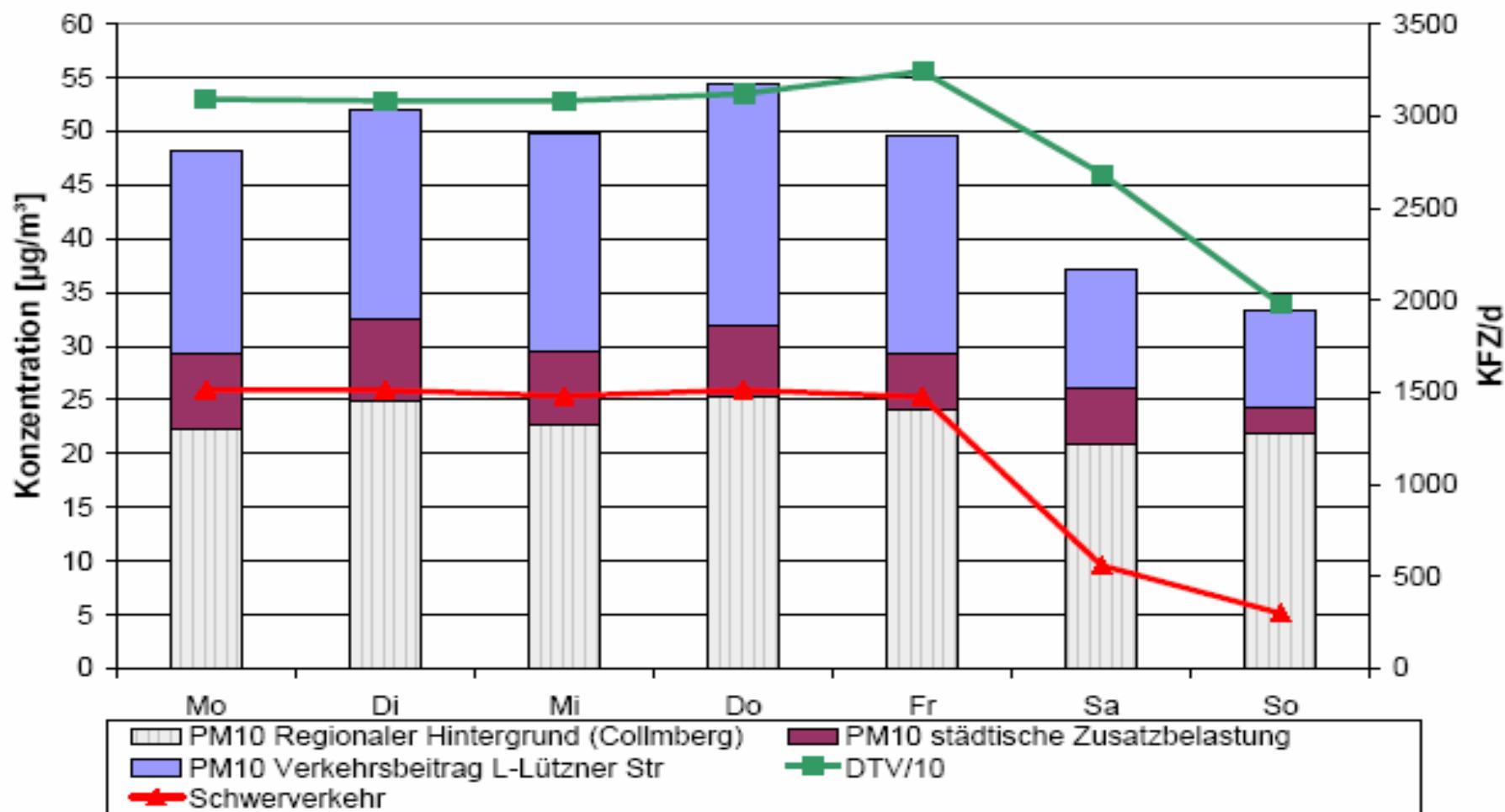
Universität Stuttgart

- Vergleich der Konzentration mit verschiedenen Hintergrundkonzentrationen
- Konzentrationsvergleich + Emissionsabschätzung
- Aus der Partikelzusammensetzung:
Vergleich mit der Zusammensetzung bekannter Quellen
- Aus der Partikel-Korngrößenverteilung

Methode zur Bestimmung des lokalen Verkehrsstaubanteils nach Lenschow



Mittlerer Wochengang der PM10-Belastung an einer verkehrsreichen Straße in Leipzig in 2004 nach Lohmeyer 2004



Methoden der Herkunftsanalyse von Partikeln an Immissions-Standorten



Universität Stuttgart

- Vergleich der Konzentration mit verschiedenen Hintergrundkonzentrationen
- Konzentrationsvergleich + Emissionsabschätzung
- Aus der Partikelzusammensetzung:
Vergleich mit der Zusammensetzung bekannter Quellen
- Aus der Partikel-Korngrößenverteilung

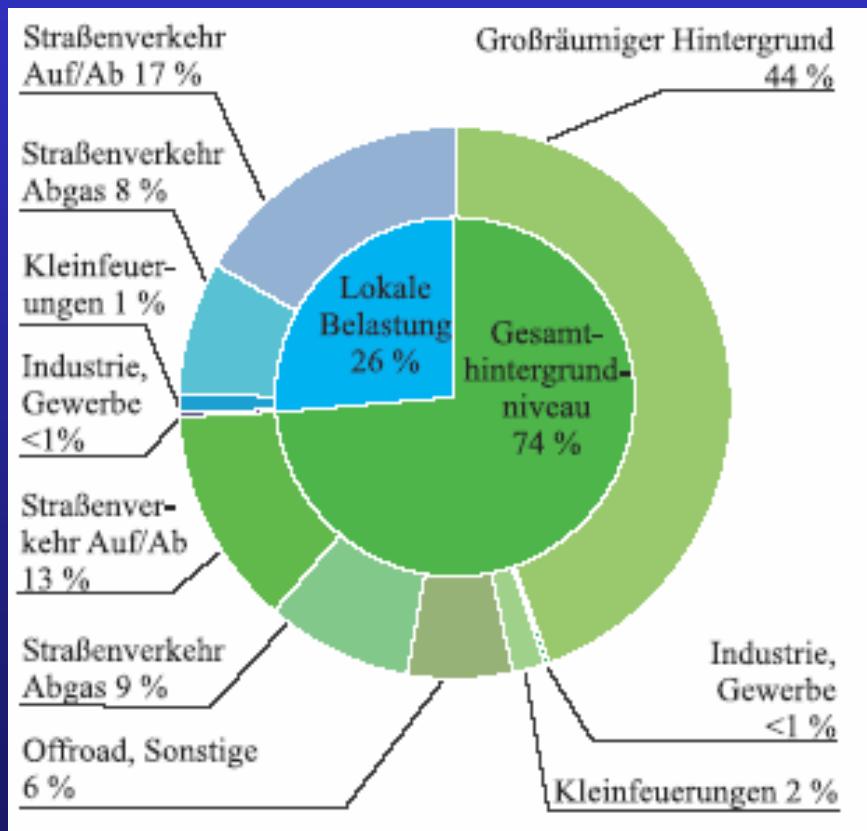
Berechnete Verursacher der PM₁₀-Immissionsbelastung in 2004

Basis: Gemessene Hintergrundkonzentrationen und Emissionskataster nach UMEG 2005

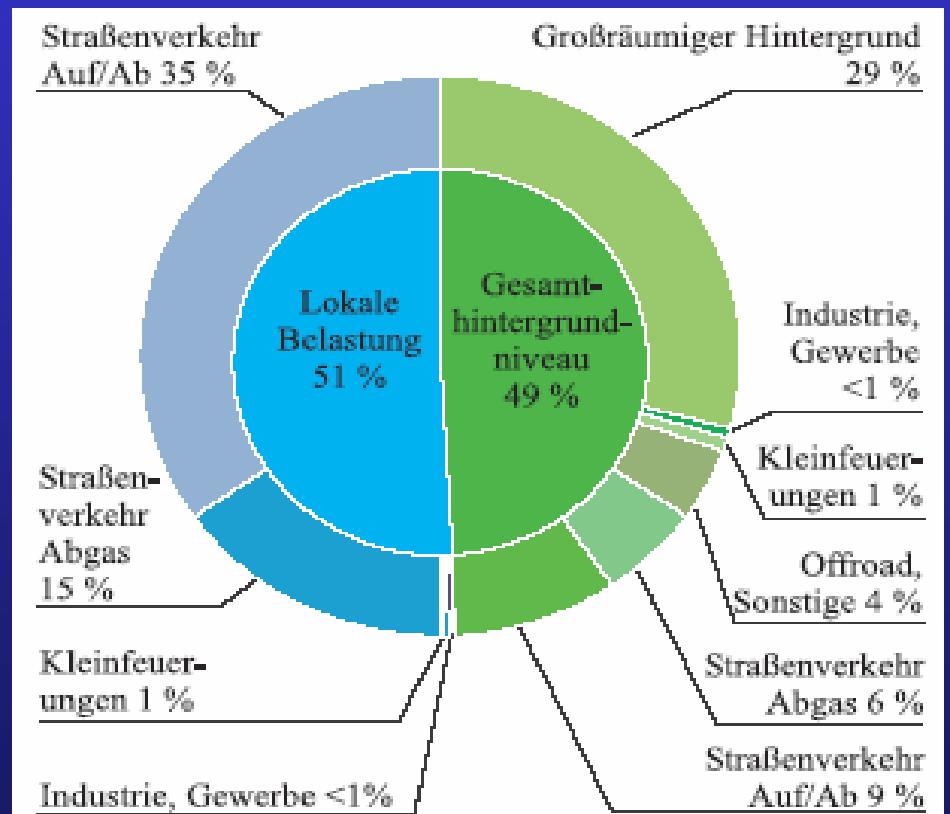


Universität Stuttgart

Arnulf-Klett-Platz in Stuttgart



Neckartor in Stuttgart



Methoden der Herkunftsanalyse von Partikeln an Immissions-Standorten



Universität Stuttgart

- Vergleich der Konzentration mit verschiedenen Hintergrundkonzentrationen
- Konzentrationsvergleich + Emissionsabschätzung
- Aus der Partikelzusammensetzung:
Vergleich mit der Zusammensetzung bekannter Quellen
- Aus der Partikel-Korngrößenverteilung

Filter colors and PM_{10} concentrations at different sampling sites in Cyprus without Sahara events



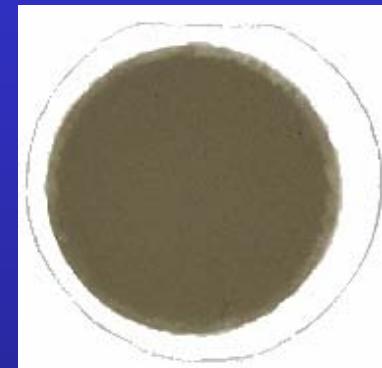
Limassol Traffic
Concentration : 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Date : 29.04.2003



Limassol Residential
Concentration : 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Date : 21.04.2003



Agia Marina
Concentration : 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Date : 13.06.2003



Kyrenia
Concentration : 24 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Date : 13.11.2003



Nicosia Traffic TCC
Concentration : 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Date : 25.05.2003



Nicosia Traffic TCC
Concentration : 94 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Date : 20.03.2003



Larnaka Residential
Concentration : 68 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Date : 8.11.2003

Filter colors and PM_{10} concentrations at different sampling sites in Cyprus during Sahara dust events

19.3.03



Limassol Residential
Concentration: $234 \mu\text{g}/\text{m}^3$



Nicosia Traffic GCC
Concentration: $163 \mu\text{g}/\text{m}^3$



Nicosia Traffic TCC
Concentration: $154 \mu\text{g}/\text{m}^3$



Pafos Traffic
Concentration: $270 \mu\text{g}/\text{m}^3$

30.5.03



Agia Marina
Concentration : $684 \mu\text{g}/\text{m}^3$



Larnaka Residential
Concentration : $219 \mu\text{g}/\text{m}^3$



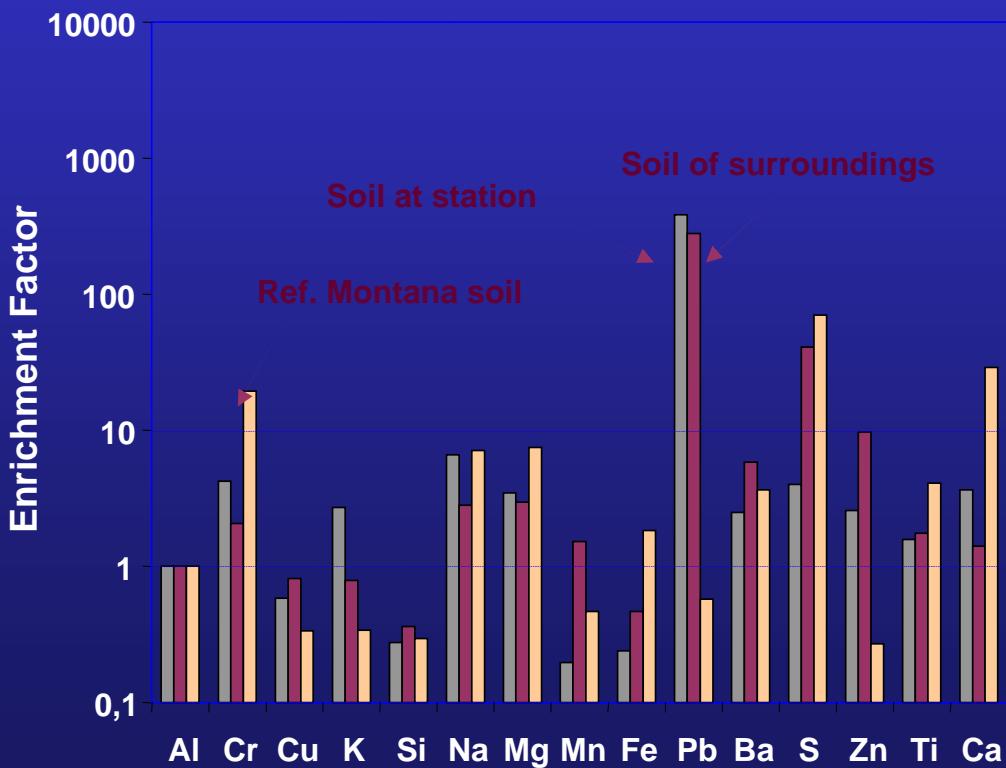
Limassol Traffic
Concentration : $199 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Enrichment Factor of PM_{10} elements for Agia Marina (Background) and Nicosia (Traffic)

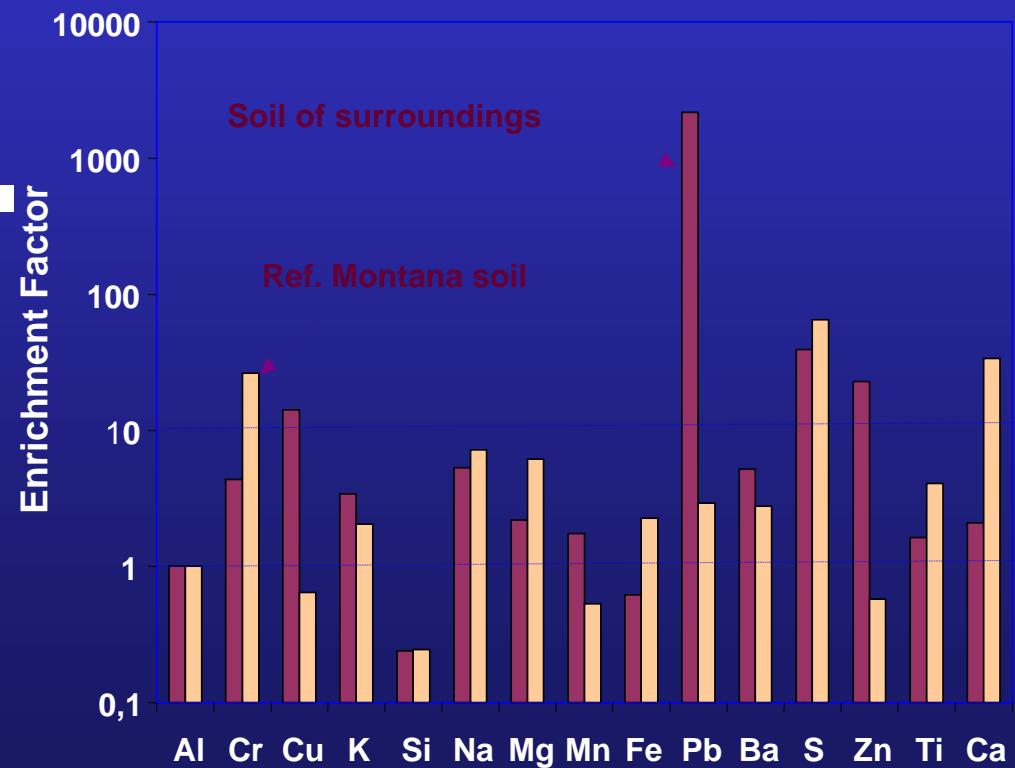


Universität Stuttgart

Agia Marina



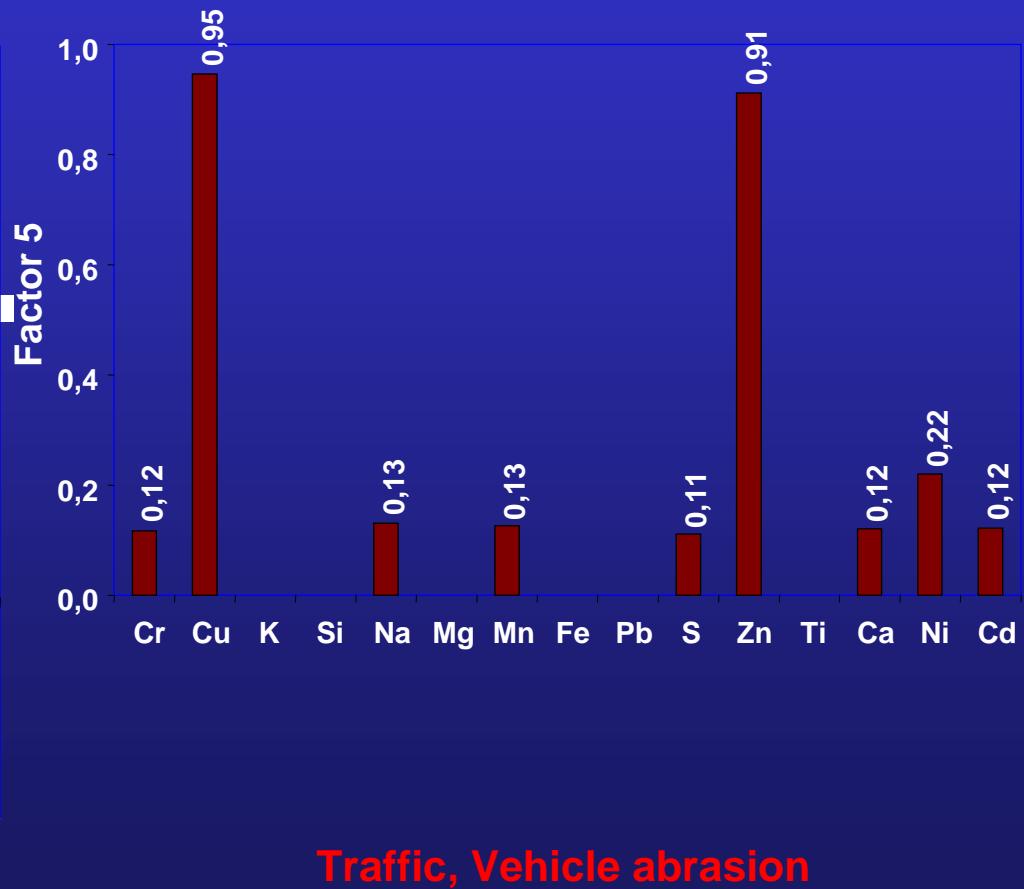
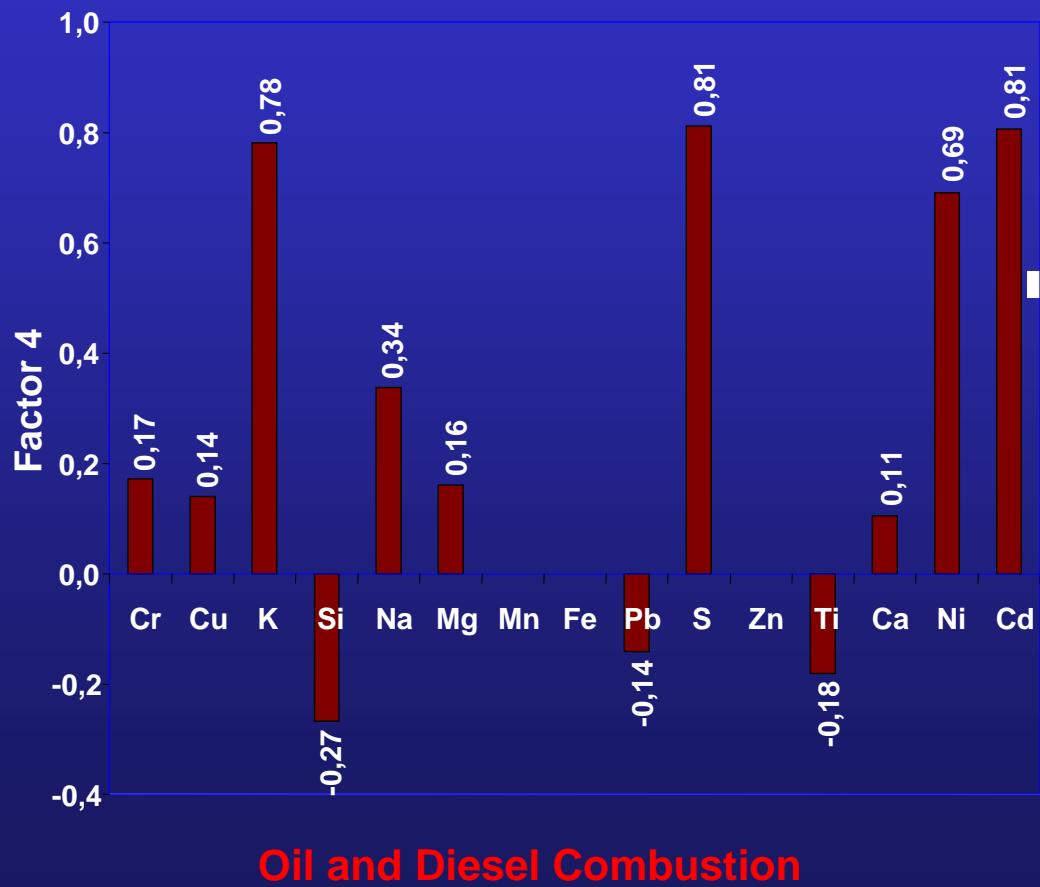
Nicosia Traffic



Sources of PM_{10} in Nicosia (Traffic) by factors in Principal Component Analysis



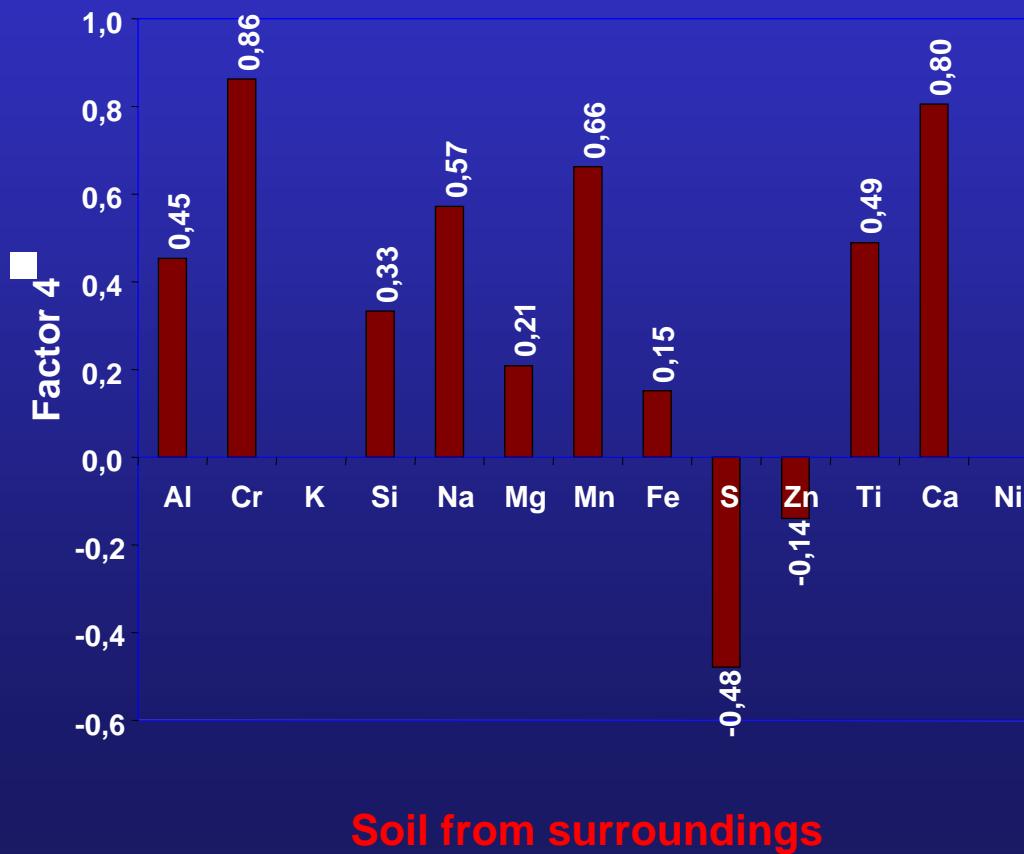
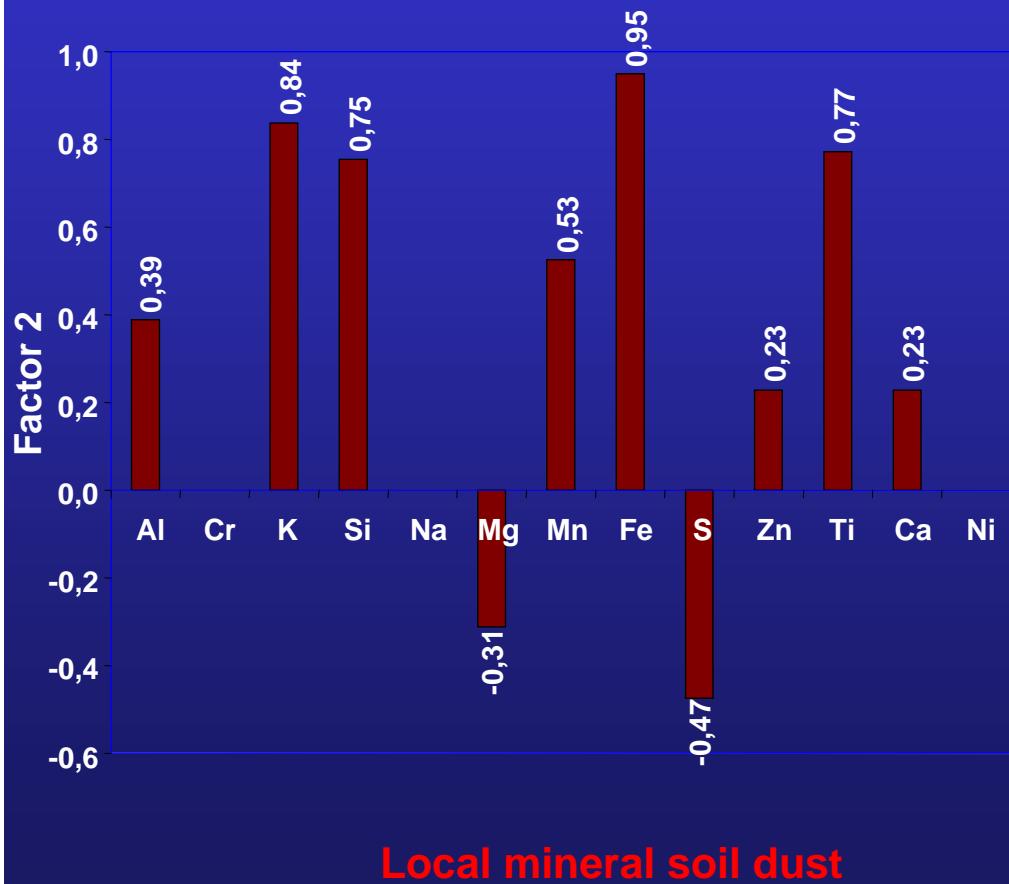
Universität Stuttgart



Sources of PM_{10} in Agia Marina by factors in Principal Component Analysis



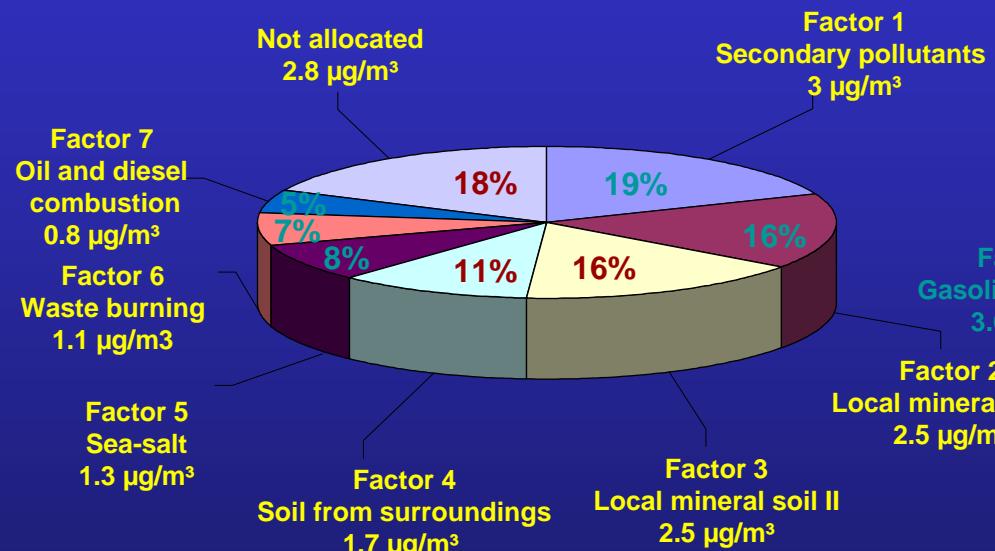
Universität Stuttgart



Identified PM_{10} source contribution by Receptor Modeling (without Sahara dust events)

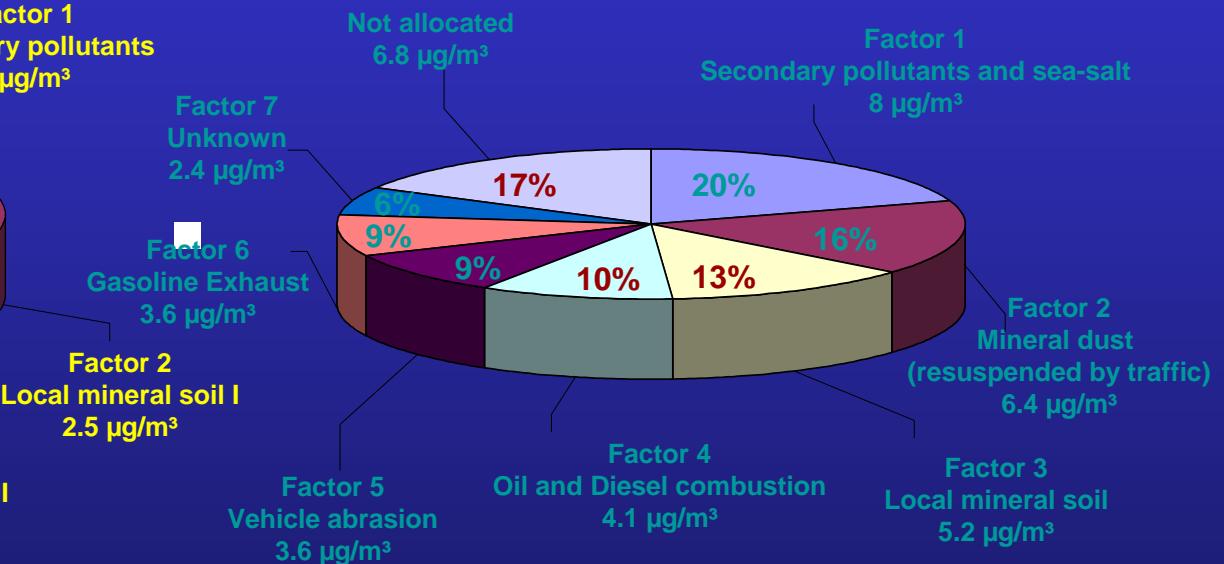


Universität Stuttgart



Agia Marina Background Source Identification
Average PM_{10} concentration: $15.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$

21



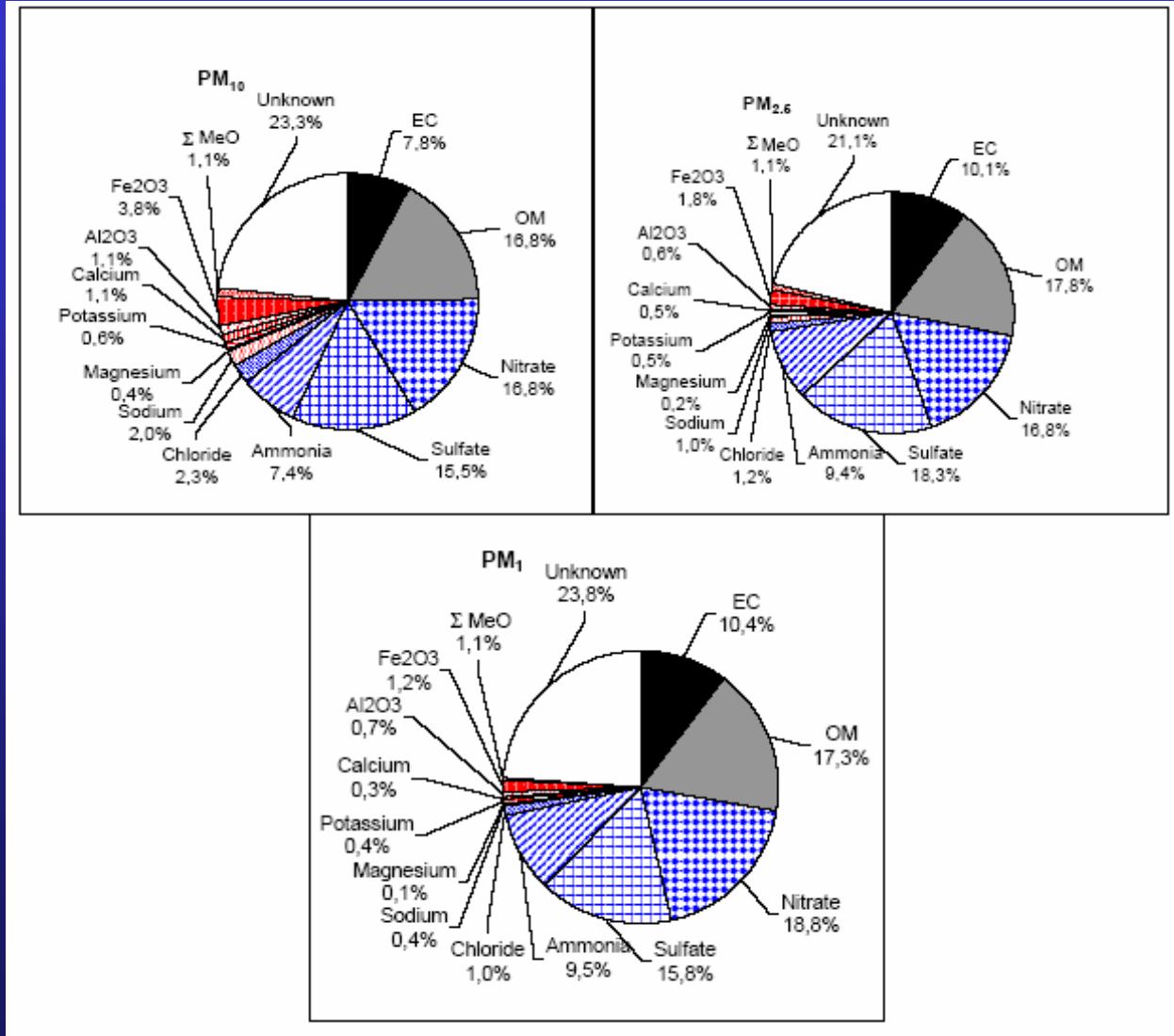
Nicosia Traffic Source Identification
Average PM_{10} concentration: $40.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$



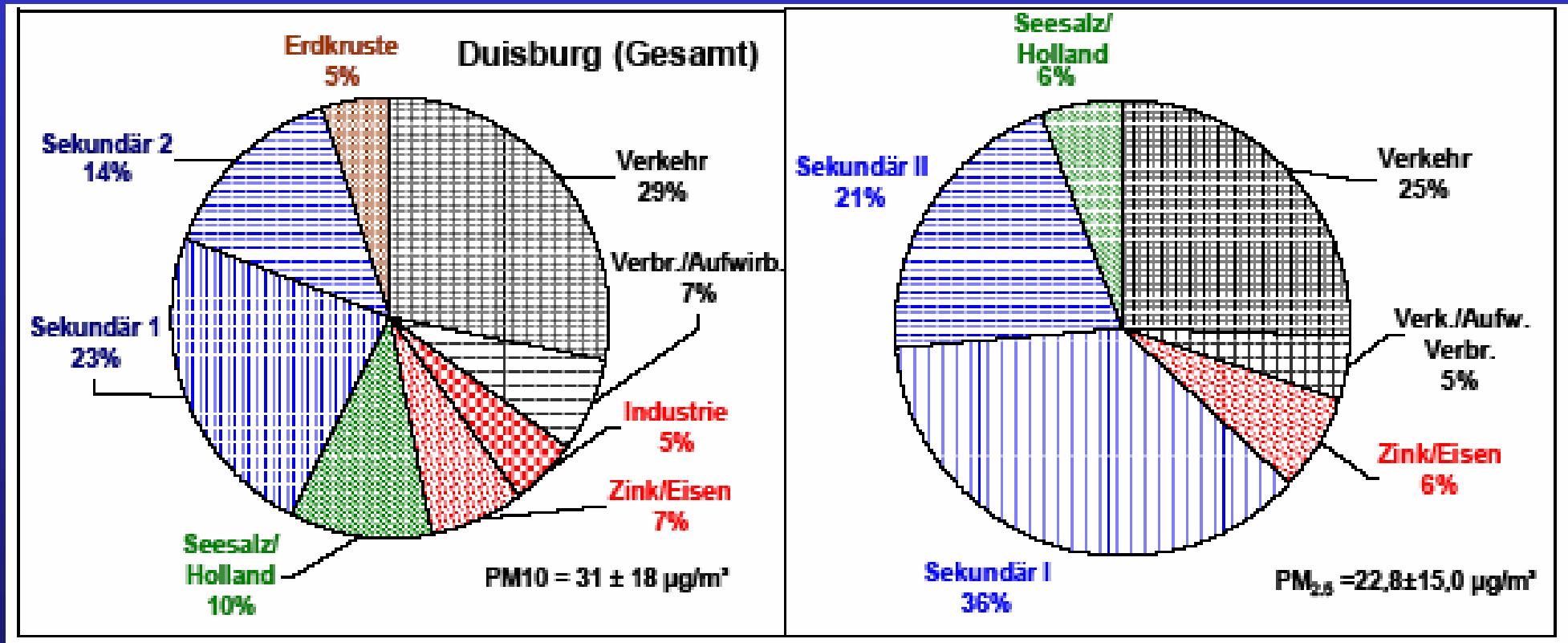
Chemische Zusammensetzung von PM10, PM2,5 und PM1 in Stadtluft (Duisburg) nach Quass und Kuhlbusch 2004



Universität Stuttgart



PM10 und PM2,5-Quellenzuordnung mit Positiver Matrix Faktorisierung (PMF) nach Quass und Kuhlbusch 2004

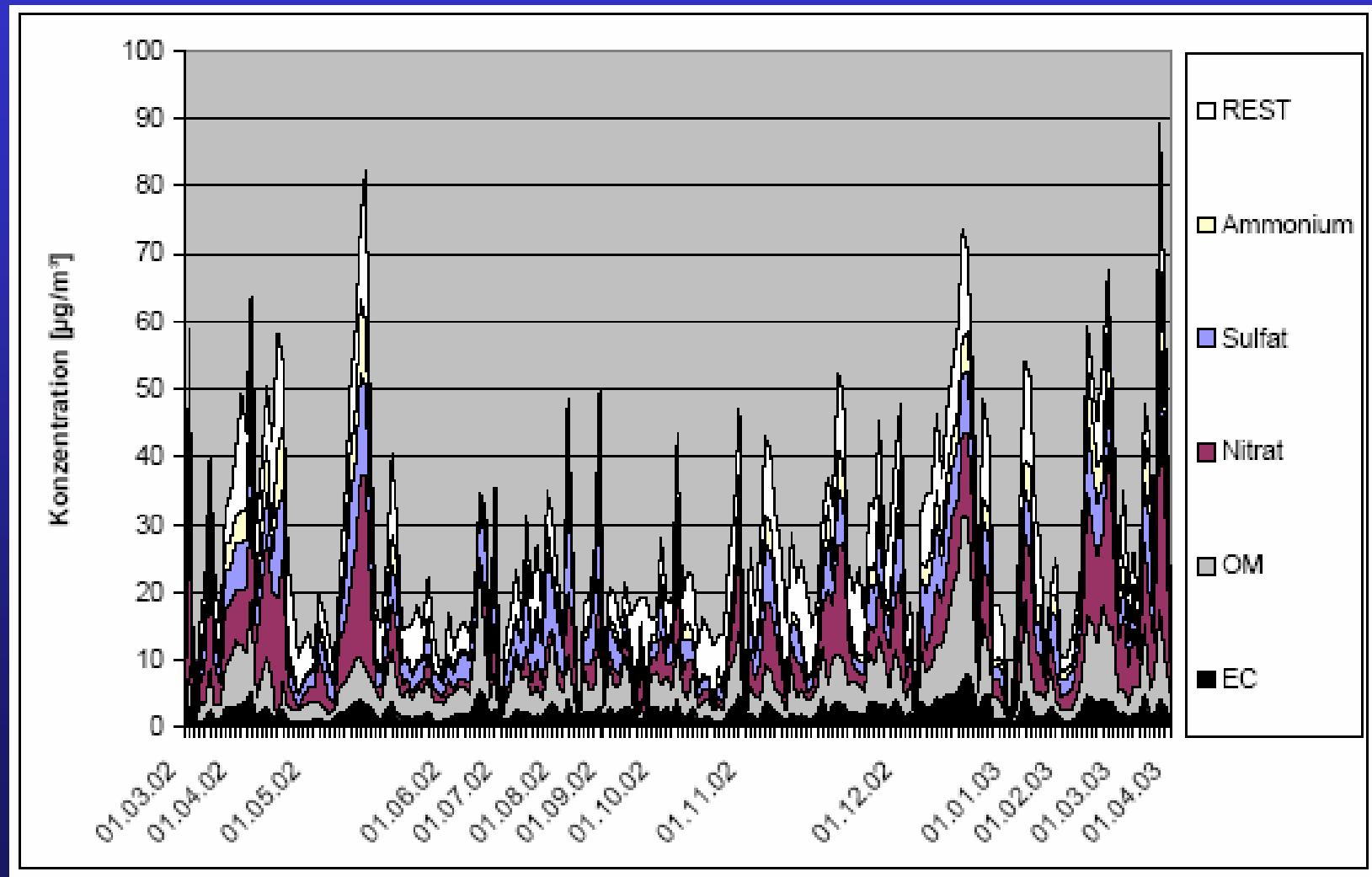


PM10-Zeitreihe der Hauptbestandteile Uni Duisburg

nach Quass und Kuhlbusch 2004



Universität Stuttgart



Methoden der Herkunftsanalyse von Partikeln an Immissions-Standorten



Universität Stuttgart

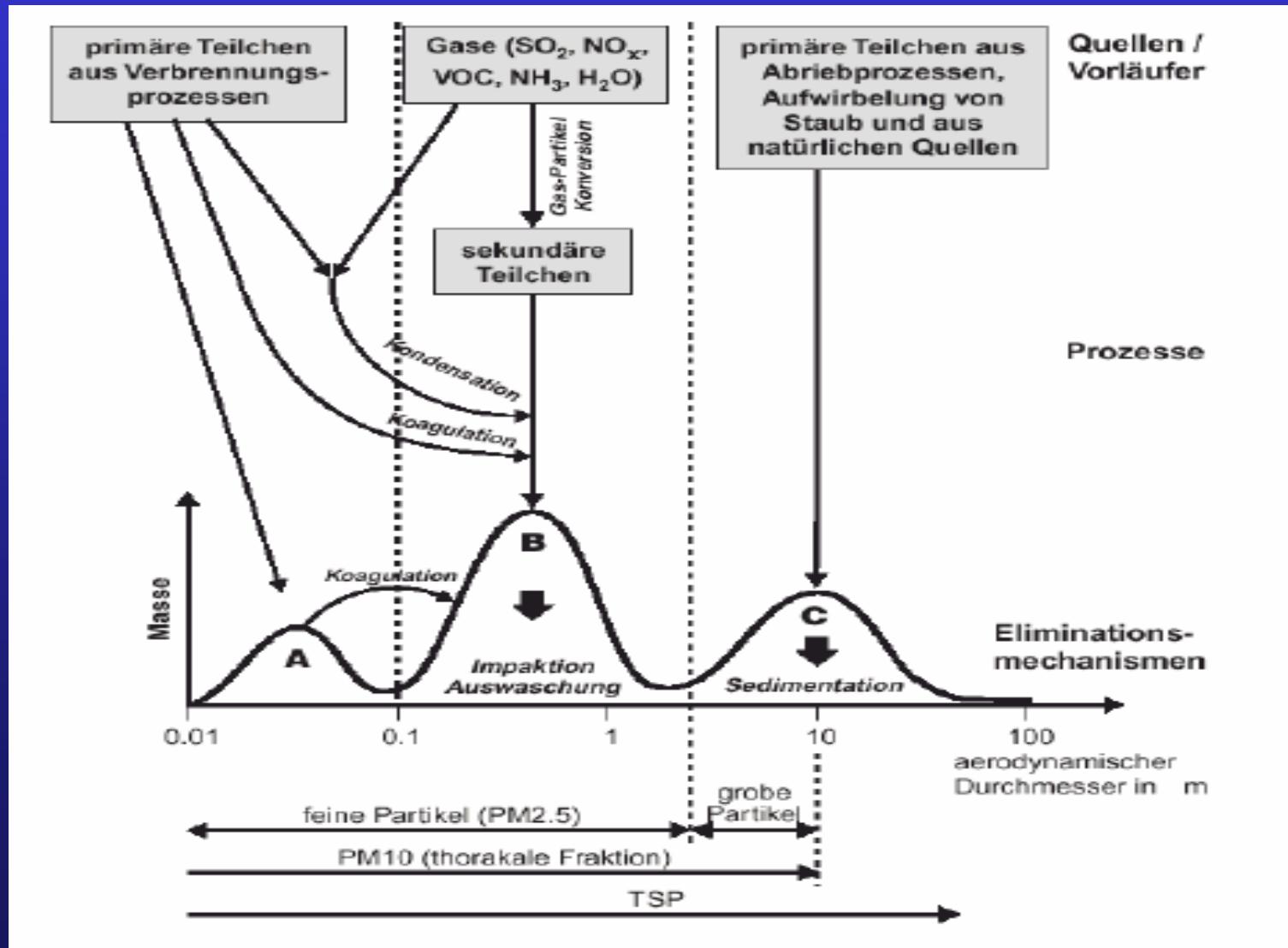
- Vergleich der Konzentration mit verschiedenen Hintergrundkonzentrationen
- Konzentrationsvergleich + Emissionsabschätzung
- Aus der Partikelzusammensetzung:
Vergleich mit der Zusammensetzung bekannter Quellen
- Aus der Partikel-Korngrößenverteilung

Größenverteilung des atmosphärischen Aerosols

Quelle: BUWAL 2001



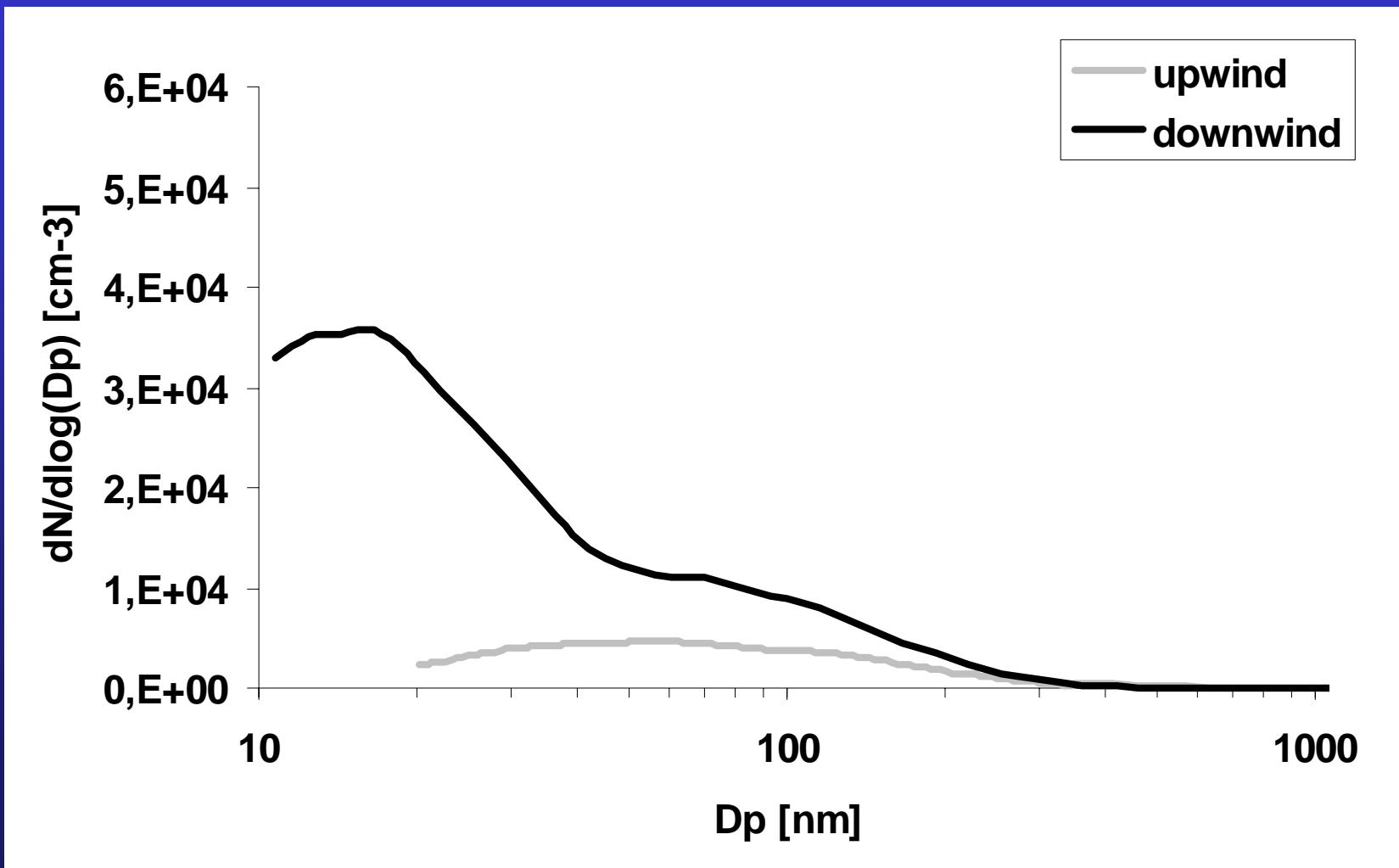
Universität Stuttgart



Average size distributions upwind and downwind from the motorway. The plot shows the motorway contribution of particles when the wind is southwesterly 14.05.2001



Universität Stuttgart



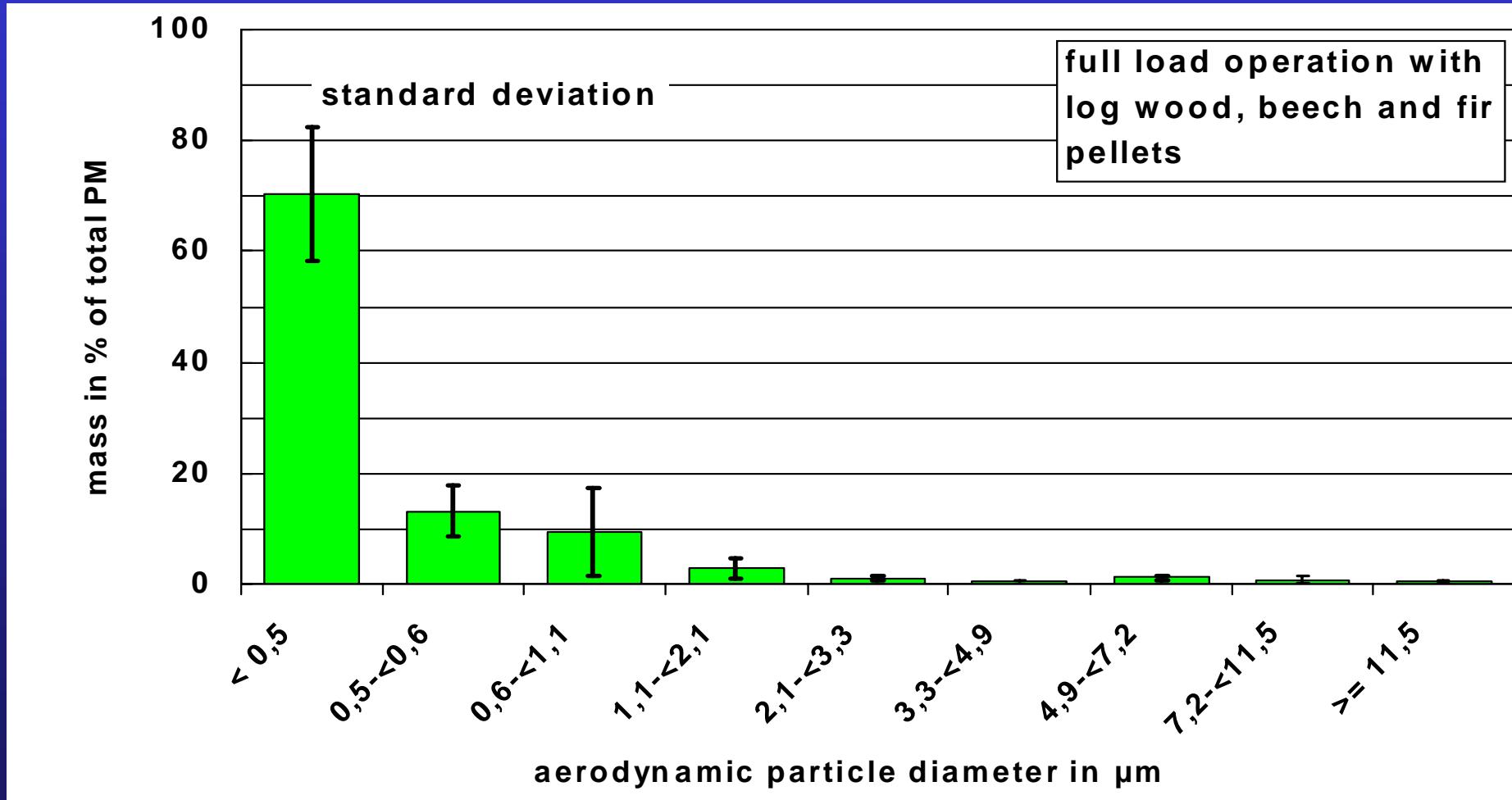
Mean PM flue gas grain size distribution

Tiled-Sove Heating Insert, Open Fire Stove and Pellet Stove

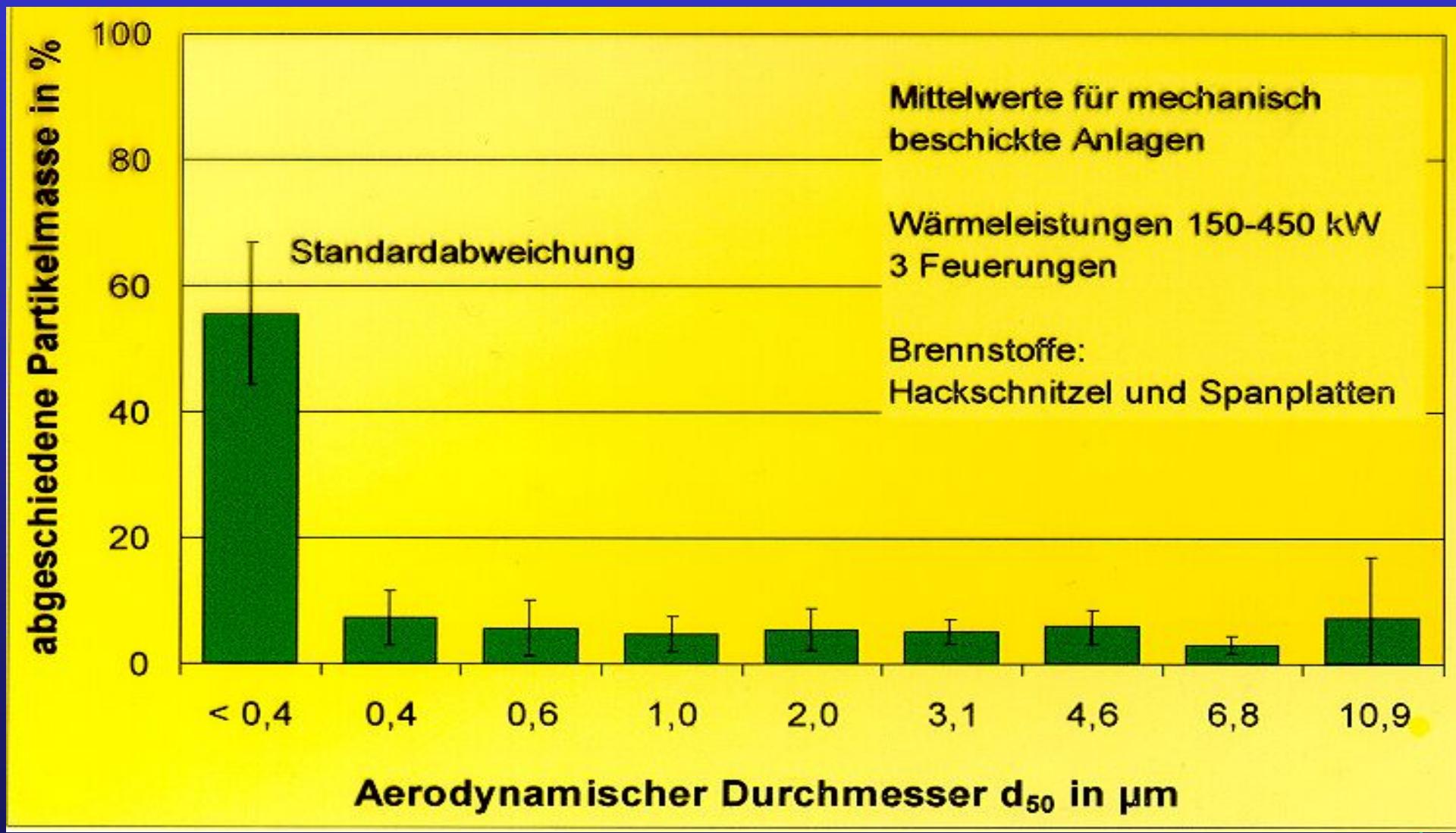
(cascade impactor analyses)



Universität Stuttgart



Size Distribution of the PM Emissions of Industrial Wood Chip Combustion



Rauchgasfahne einer industriellen Holzfeuerung unter Inversions- Bedingungen – viel Feinstaub!



Universität Stuttgart





Universität Stuttgart

Zusammenhang zwischen NOx und Partikelanzahl

