



Ahoj sousede. Hallo Nachbar.  
Interreg V A / 2014 – 2020



Europäische Union. Europäischer  
Fonds für regionale Entwicklung.  
Evropská unie. Evropský fond pro  
regionální rozvoj.



# Partikel- und Rußmessungen im sächsisch-tschechischen Grenzgebiet

Maik Merkel, TROPOS  
Alfred Wiedensohler, TROPOS



20.05.2019, Dresden

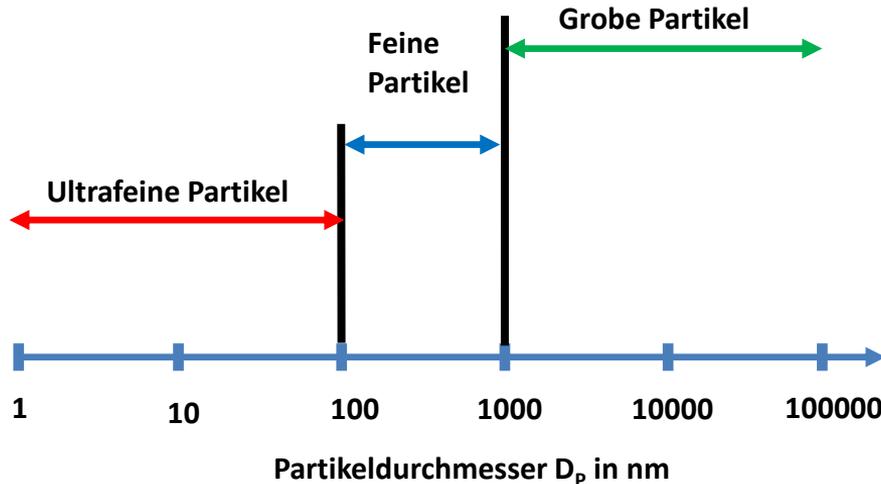
**TROPOS**  
Leibniz Institute for  
Tropospheric Research

# Motivation

- **Luftqualität** ist in der heutigen Zeit von enormer Bedeutung
- Einführung von Umweltzonen brachte in einigen Städten deutliche **Minderung der Partikelbelastung**
- Im ländlichen Raum dominieren mitunter andere Quellen solche Belastungen (**Holzverbrennung**)
- Im Erzgebirgskreis werden zusätzlich **Gerüche** wahrgenommen, mit möglichen gesundheitlichen Folgen
- Für eine mögliche **Quellenanalyse** erfolgt die zusätzliche Aufzeichnung von **Partikel- und Rußdaten** an ausgewählten Messorten

# UFP- und Rußmessungen im Projekt OdCom

- **UFP** sind winzige, in der Luft schwebende Partikel, Durchmesser  $D_p < 100\text{nm}$
- Konzentration in Anzahl pro Kubikzentimeter
- können durch menschliche Atmung in Lungen und Blutkreislauf gelangen



# UFP- und Rußmessungen im Projekt OdCom

- können aus Gasen gebildet werden (=> z.B. **Partikelneubildung**) oder
- entstehen bei **unvollständigen Verbrennungsprozessen**
- im ländlichen Raum existieren **kleinere lokale Quellen** und es dominiert der Ferntransport von Partikeln (=> **Meteorologie**)



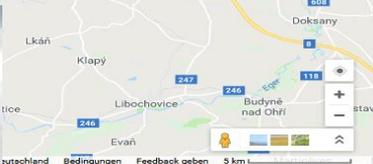
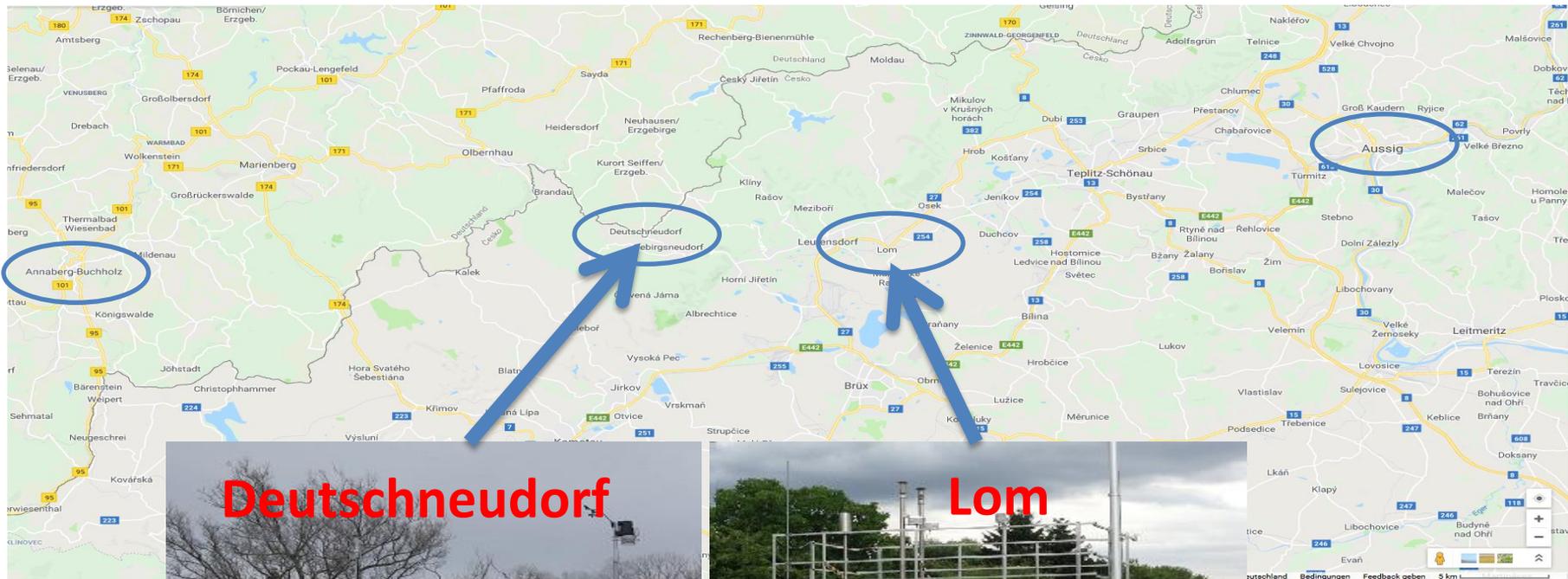
Quelle: dpa



Quelle: Umweltbundesamt

**TROPOS**

# UFP- und Rußmessungen im Projekt OdCom



# UFP- und Rußmessungen im Projekt OdCom

## Messaufbau im Container - UFP-Größenspektrometer:

- Bestimmung der **Partikelgrößenverteilung zwischen 10 und 1000 nm** mit und ohne Thermodenuder
- Kontinuierliche Messung über Projektlaufzeit
- Zeitauflösung 5 / 5 Minuten
- Berechnung von Parametern wie **Gesamtanzahlkonzentration und Massenkonzentrationen kleiner 1  $\mu\text{m}$**
- Vergleichswerte aus anderen Luftgütemessstationen (ANA, UL, weitere in Sachsen)



**TROPOS**

# UFP- und Rußmessungen im Projekt OdCom

## Messaufbau im Container - Ruß:

- Messung des **Rußgehalts** und der Lichtabsorptionseigenschaften von Aerosolen
- Nach dem Prinzip der Strahlungsübertragung auf partikelbeladene Glasfaserfilter

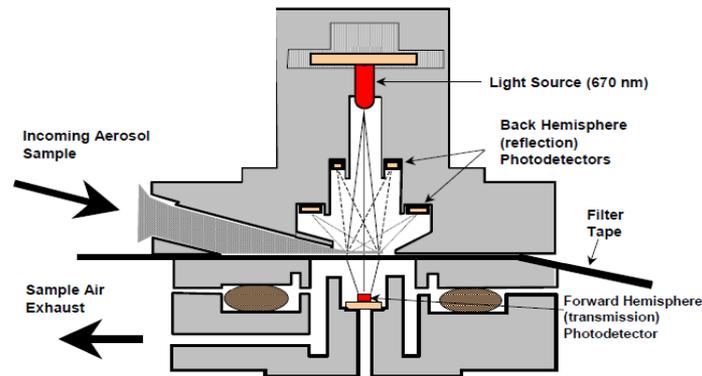


Figure: Model 5012 MAAP Detection Chamber and Instrument itself

# UFP- und Rußmessungen im Projekt OdCom

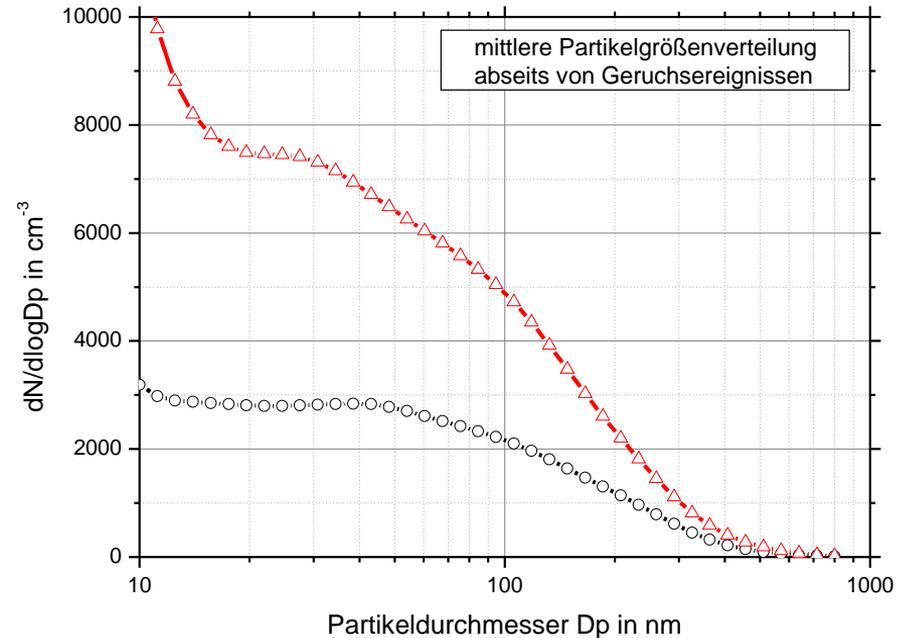
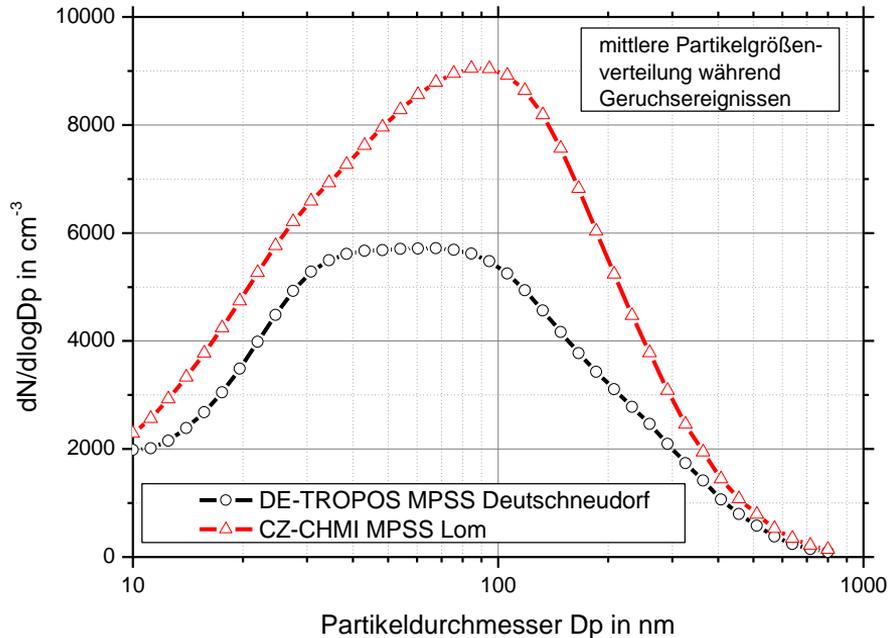
## Messaufbau im Container - Ruß:

- Kontinuierliche Messung über Projektlaufzeit
- Zeitauflösung 1 Minute
- Berechnung von Parametern wie **Rußmassenkonzentration in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$**
- Vergleichswerte aus anderen Luftgütemessstationen (UL, ANA, weitere in Sachsen)



**TROPOS**

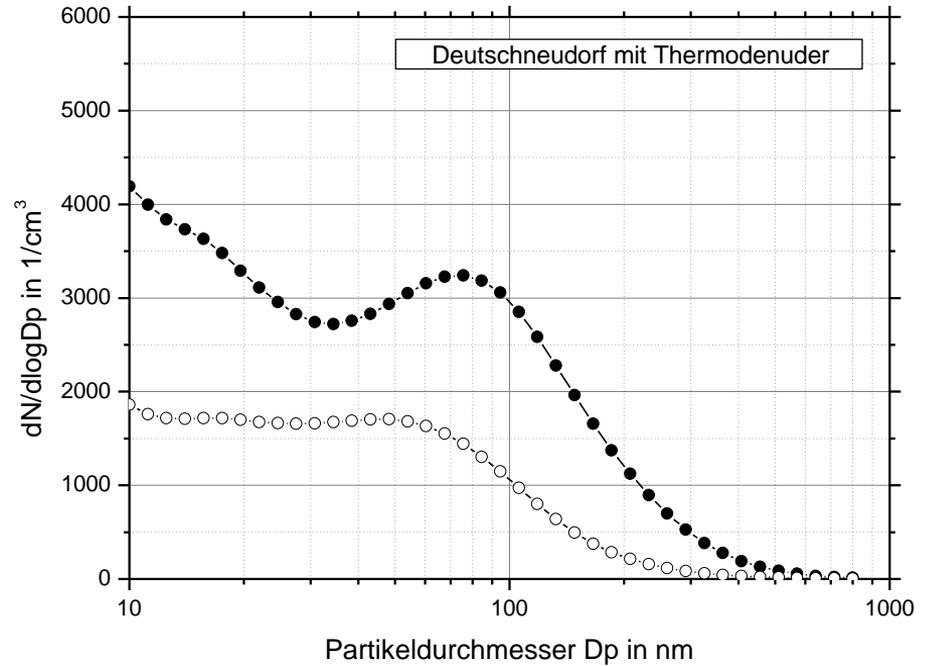
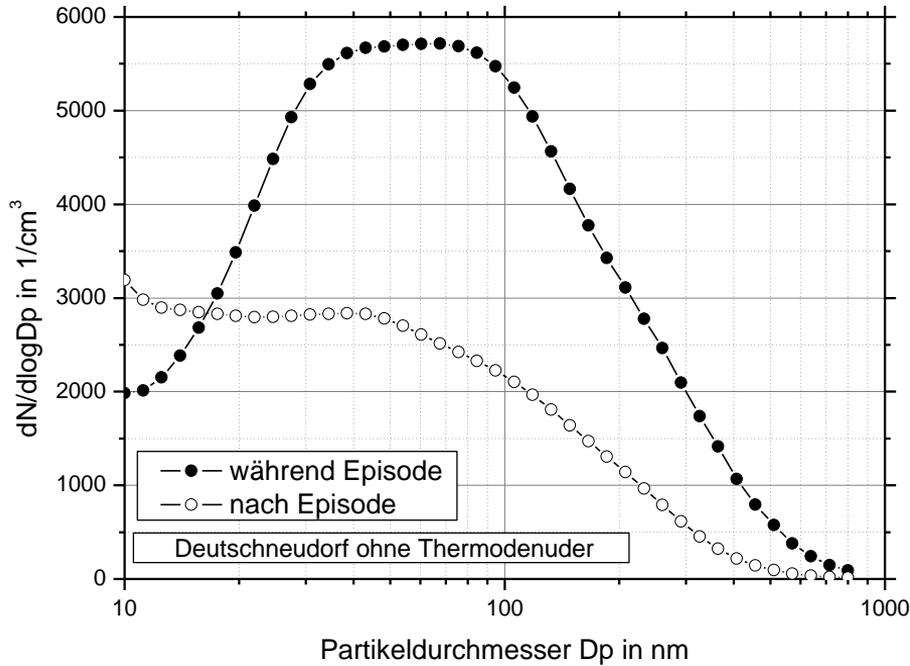
# UFP- und Rußmessungen im Projekt OdCom



Winter 1 – signifikante Episode 21.01.-15.02.2017



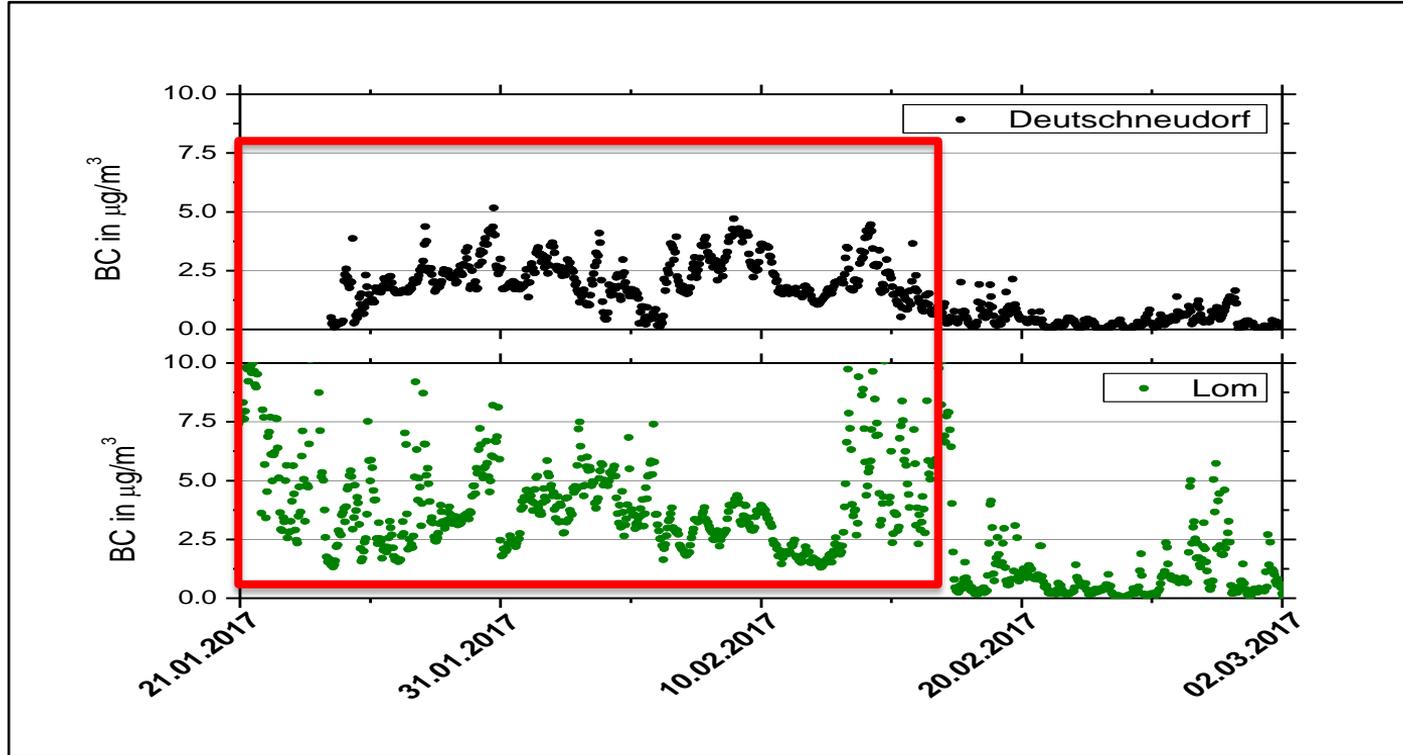
# UFP- und Rußmessungen im Projekt OdCom



Winter 1 – signifikante Episode 21.01.-15.02.2017



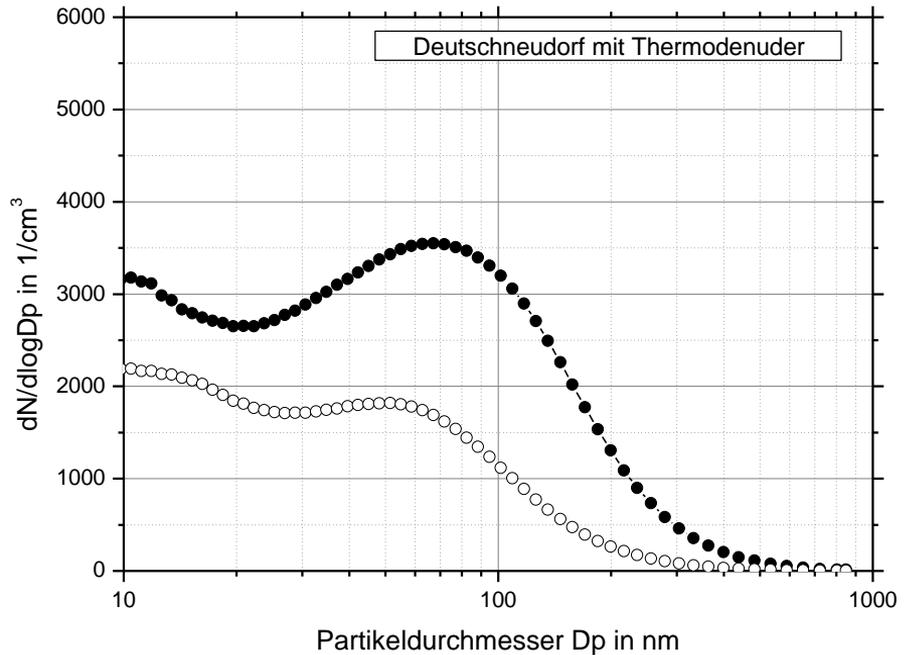
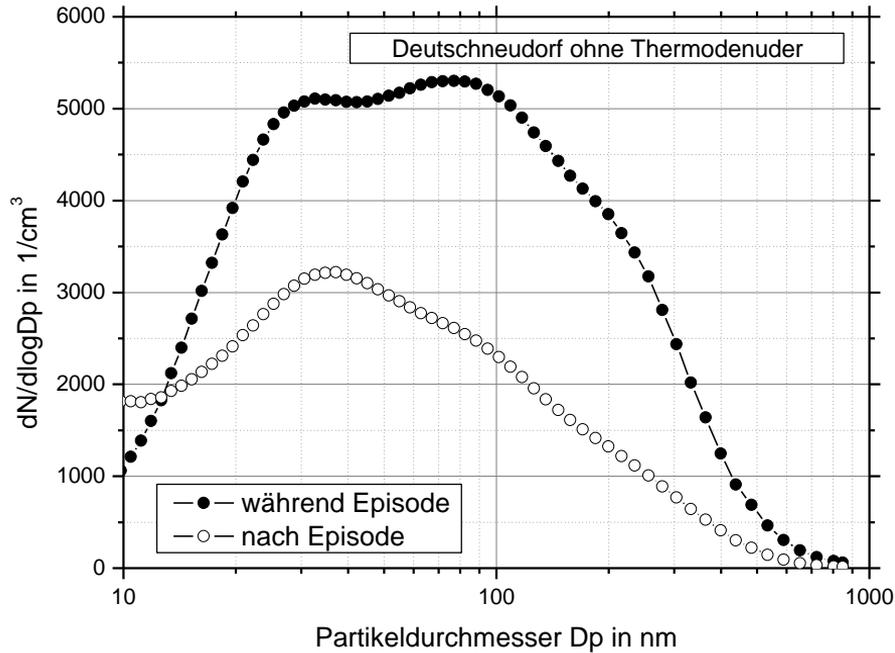
# UFP- und Rußmessungen im Projekt OdCom



*Winter 1 – signifikante Episode 21.01.-15.02.2017*

**TROPOS**

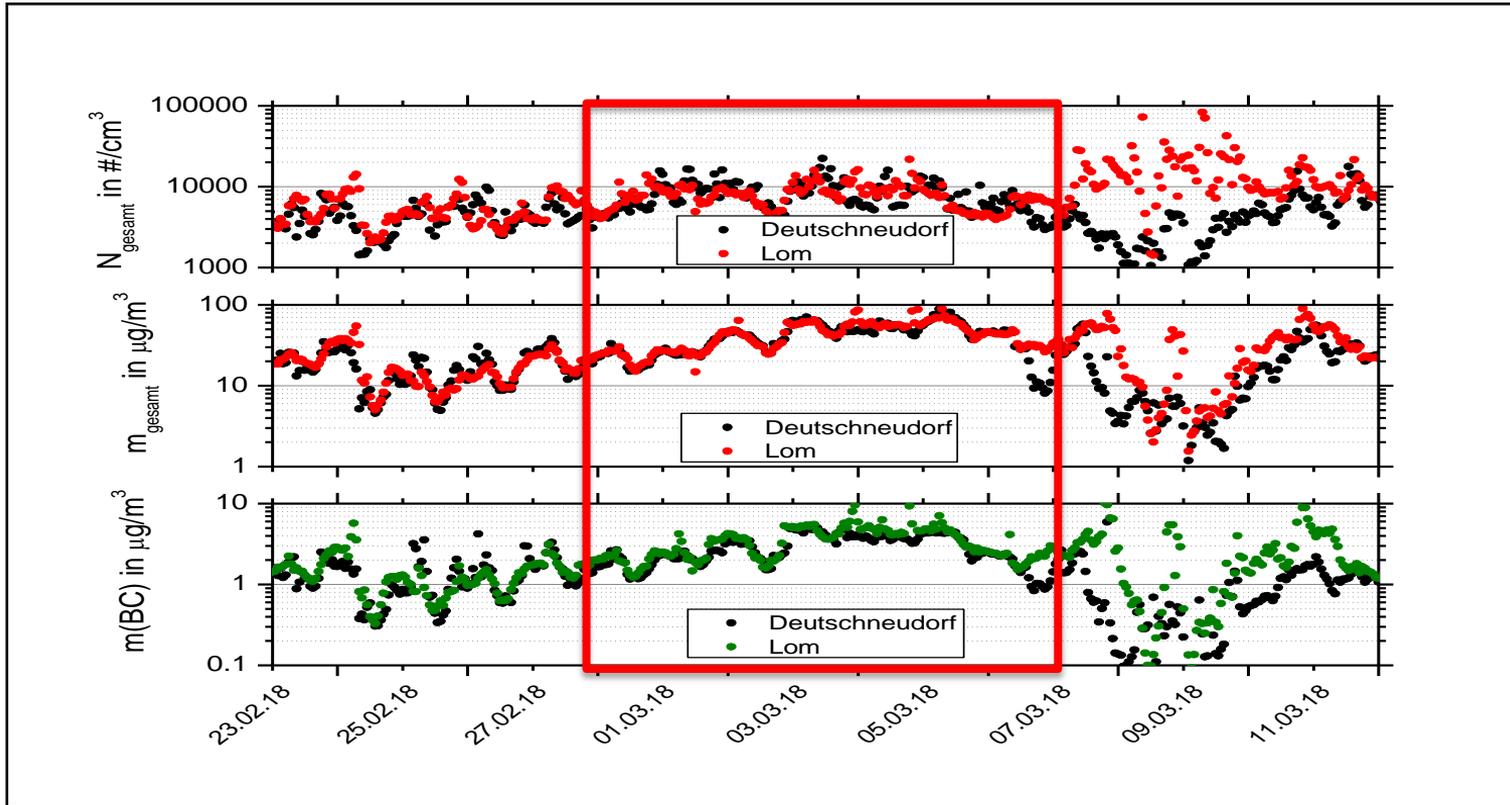
# UFP- und Rußmessungen im Projekt OdCom



Winter 2 – signifikante Episode 01.03.-07.03.2018  
Vergleichszeitraum nach Episode 08.03.-15.03.2018

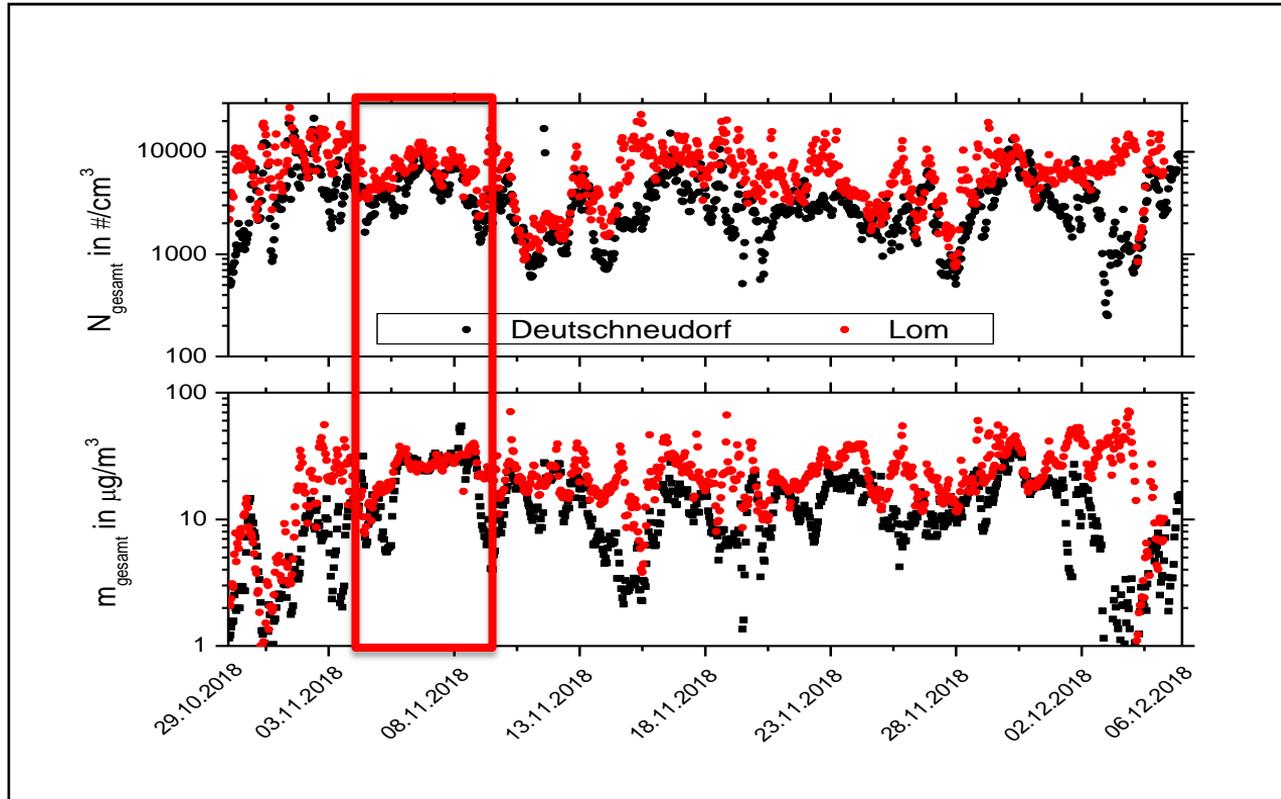


# UFP- und Rußmessungen im Projekt OdCom



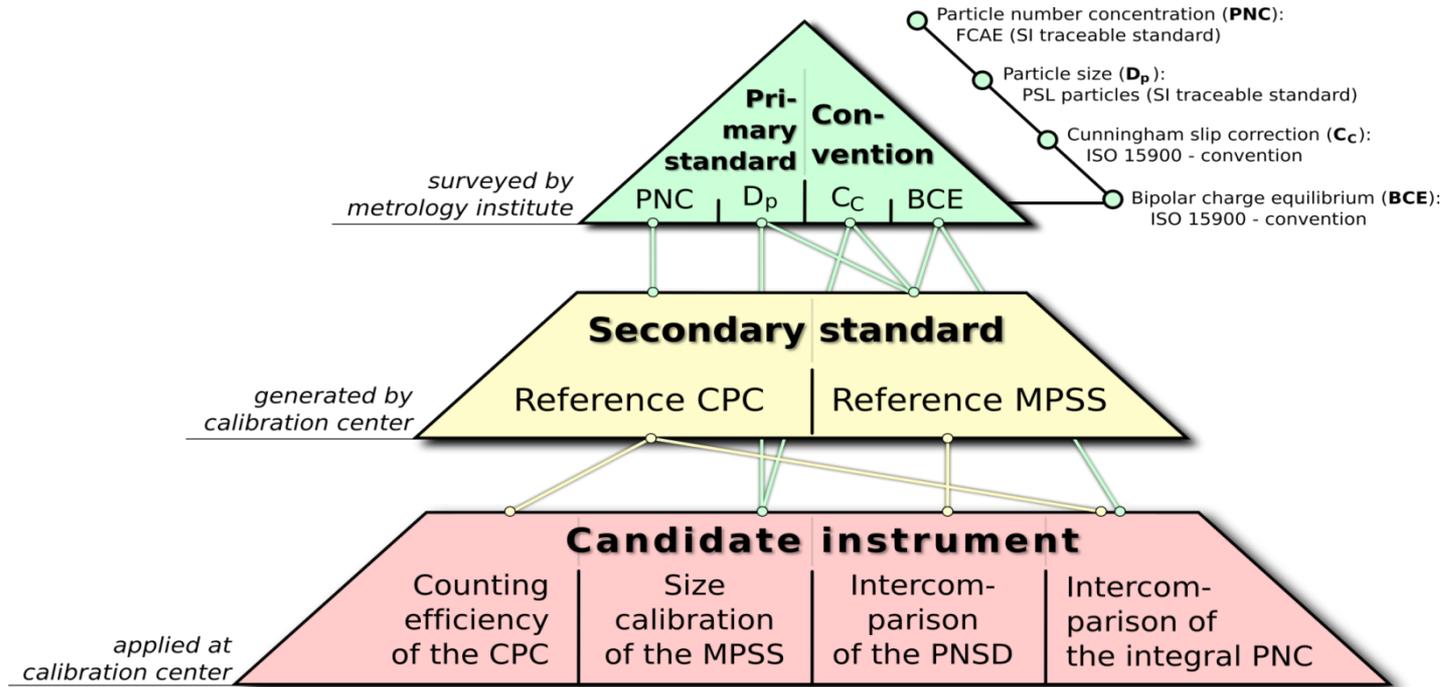
Winter 2 – signifikante Episode 01.03.-07.03.2018

# UFP- und Rußmessungen im Projekt OdCom

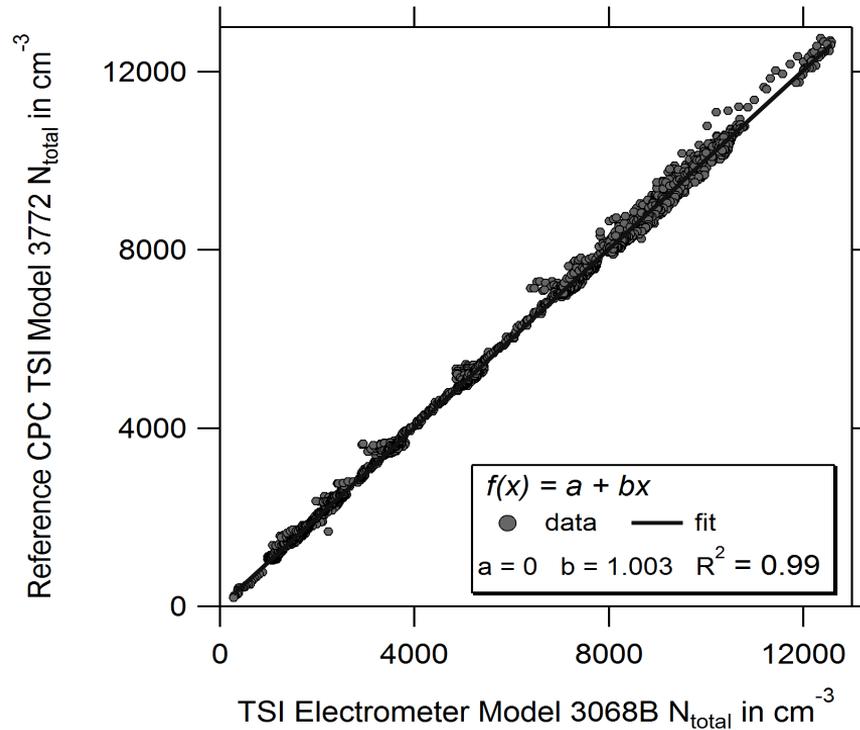


Winter 3 – signifikante Episoden – November 2018

# Qualitätssicherung der Messdaten



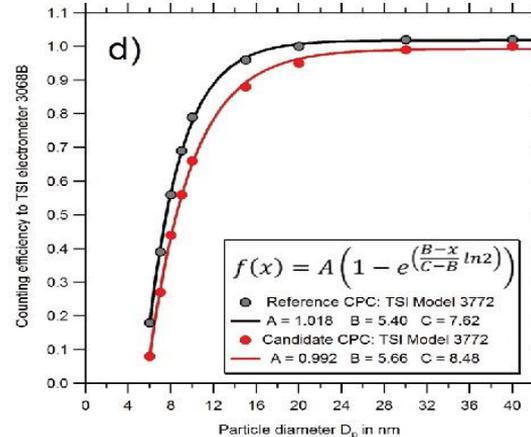
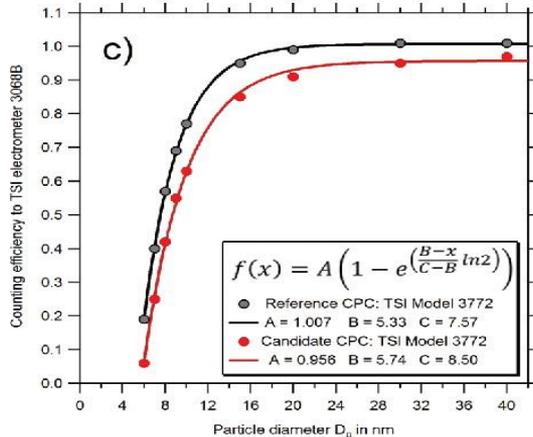
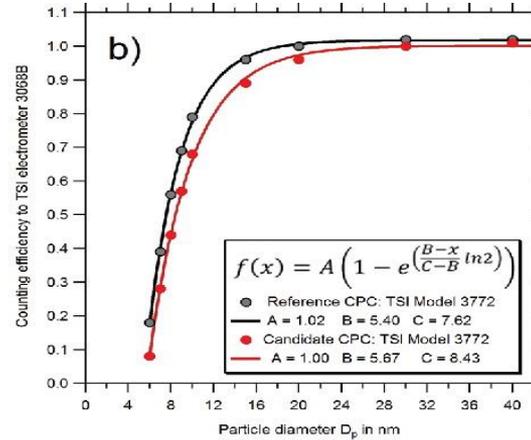
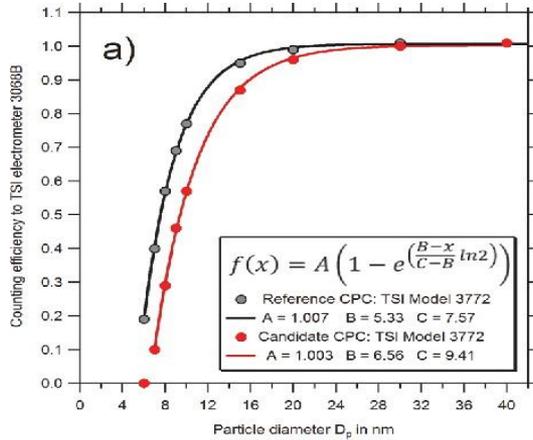
# Qualitätssicherung der Messdaten



⇒ Rückführung der Partikelzähler (Kalibrierung im WCCAP-Labor)

**TROPOS**

# Qualitätssicherung der Messdaten



⇒ Rückführung  
der Partikelzähler

(Kalibrierung im  
WCCAP-Labor und  
Bestimmung der  
Zähleffizienzkurve)

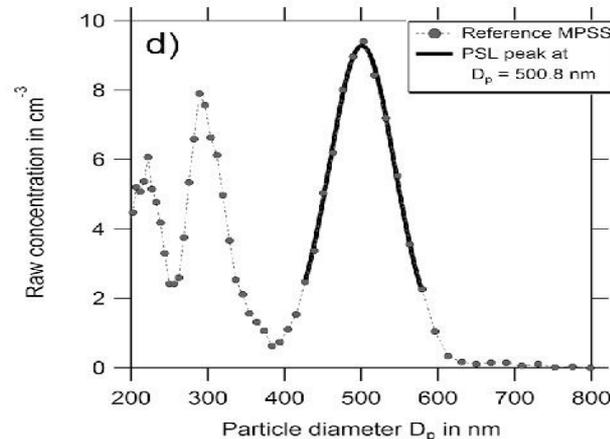
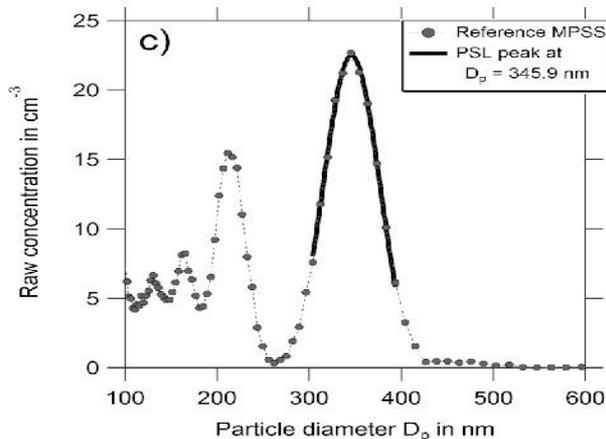
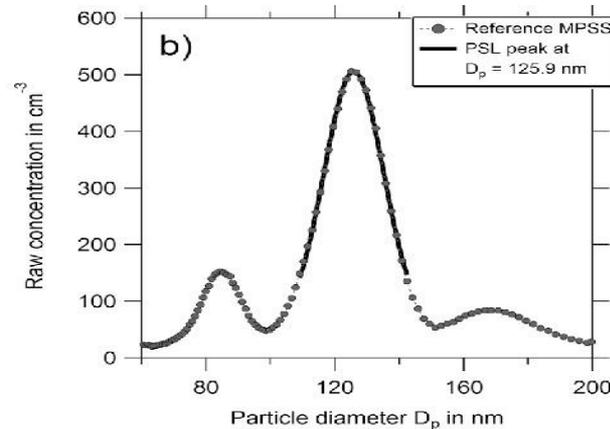
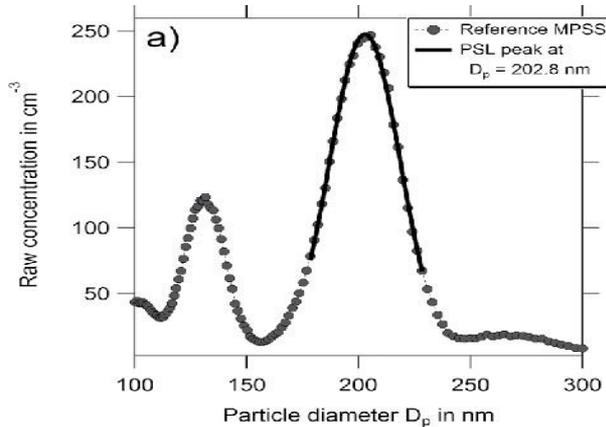
A: Plateauwert

B: untere Nachweis-  
grenze

C: Cut-Off-Durch-  
messer



# Qualitätssicherung der Messdaten



Überprüfung der Größenspektrometer mit Prüfaerosol

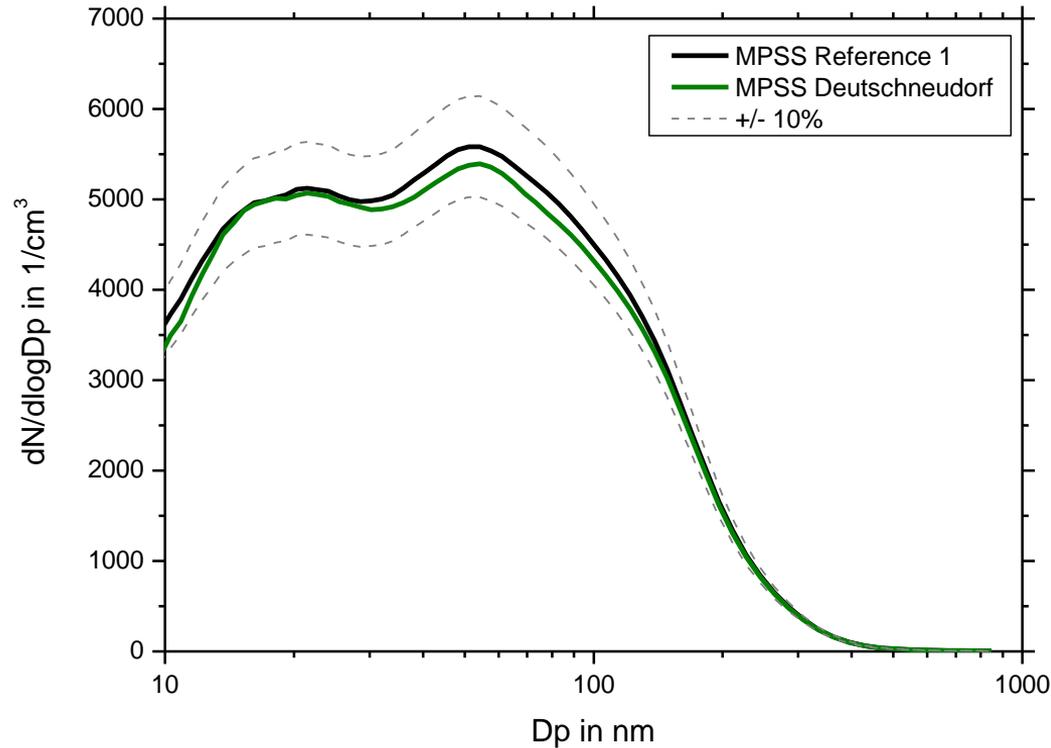
⇒ Latexpartikel  
203 nm

⇒ Ist die Größenbestimmung hier korrekt, stimmen auch die anderen Partikelgrößen (125 nm, 350 nm, 500 nm)

(Wiedensohler et al., 2018)

**TROPOS**

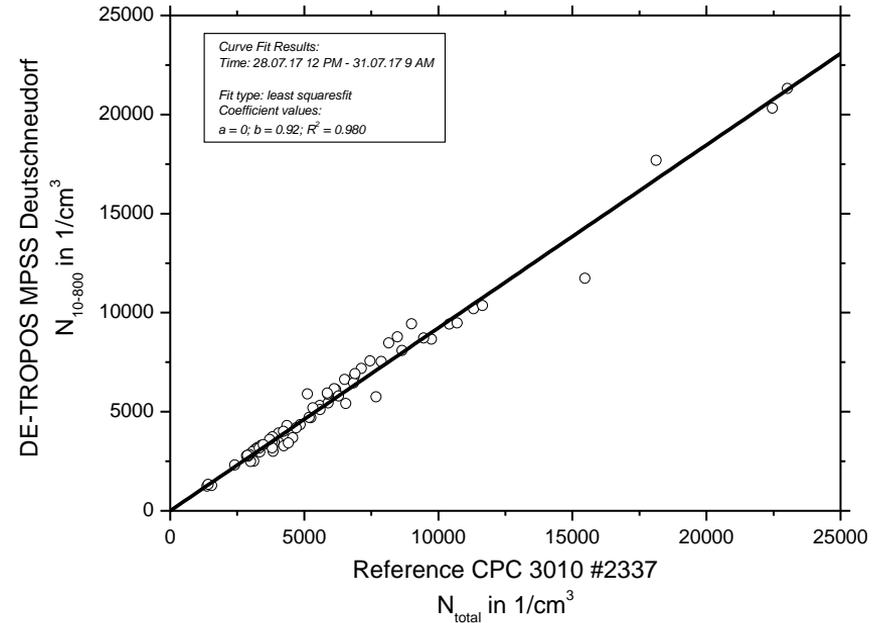
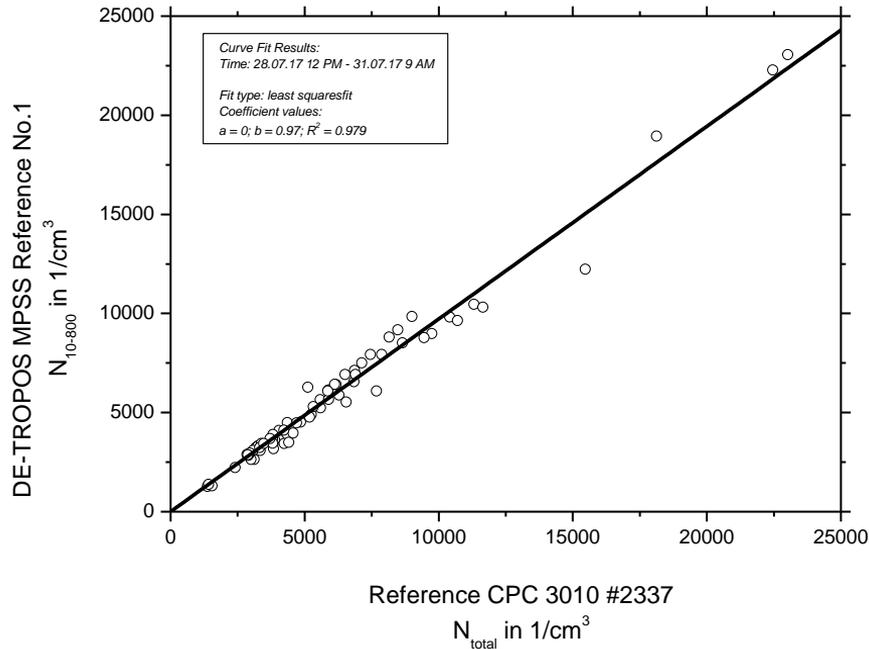
# Qualitätssicherung der Messdaten



⇒ Vergleich der Bestimmung der Partikelgrößenverteilung

**TROPOS**

# Qualitätssicherung der Messdaten



⇒ Lineare Regression der integrierten Anzahlkonzentrationen der Partikelgrößenspektrometer zum Referenzpartikelzähler

# Zusammenfassung

- Kontinuierliche Aufzeichnung von **Partikel- und Rußdaten** über 2.5 Jahre
- Untersuchung von Partikeldaten hinsichtlich **meteorologischen Komponenten**
- **Geruchsereignisse** treten in Kombination mit höheren Anzahlkonzentrationen sowie größeren Partikeln auf (**breiter Akkumulationsmode** in Verteilung)
- Durchführung von **Qualitätssicherungsexperimenten** für alle Messstationen (Lom, DND, Usti, ANA)
- Alle Daten werden sowohl für projektinterne Verwendung als auch in der EBAS-Datenbank für die weitere Nutzung bereitgestellt

# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

