



**BIA/BG-Symposium Allgemeiner  
Staubgrenzwert  
25. und 26. Februar 2002  
Berufsgenossenschaftliche Akademie - BGA  
Hennef/Sieg**

**Messtechnik für Stäube**

**Autor: M. Berges,  
Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit - BIA**



## ■ Historisches

- **1700 Bernardino Ramazzini**  
**„Von den Krankheiten der Künstler und Handwerker“**
- **1874 G. Tissandier**  
**„Methode der spontanen Ablagerung des Staubes“**
- **ab 1900**
  - **Südafrika: erste Staubmessungen in Gruben mit Zucker als Filtermaterial**
  - **Entwicklung diverser Staubsammeleinrichtungen (Konimeter, Kondensationskernzähler, thermal precipitator..)**

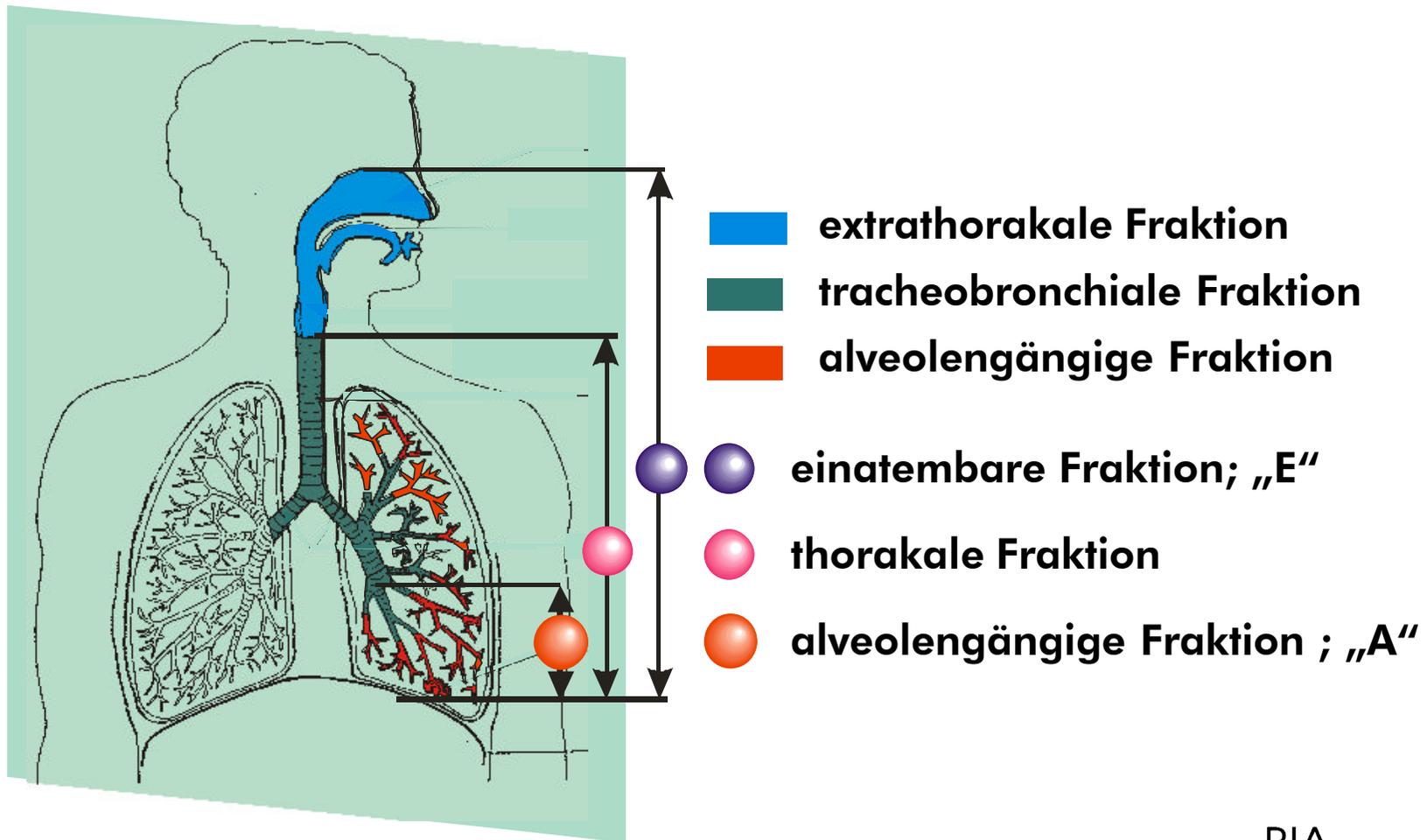


## ■ Historisches

- **1959 Pneumokoniose-Konferenz (Johannesburg)**  
**Trennkurve für Feinstaub**
- **1975 Gravikon VC 25 G**
- **ab 1988/9**
  - **PGP - Personengetragenes Partikelprobenahmesystem**
  - **Gravikon PM 4 G**
- **1993 DIN EN 481**  
**Konvention für drei Fraktionen (Trennkurven)**



■ Wirkungsbezogene Messung I



## ■ Wirkungsbezogene Messung II

### ■ Definitionen nach DIN EN 481

- **Einatembare Fraktion (inhalable):**  
Der Massenanteil aller Schwebstoffe, der durch Nase und Mund eingeatmet wird
- **Thorakale Fraktion (thoracic):**  
Der Massenanteil der eingeatmeten Partikeln, der über den Kehlkopf hinaus vordringt.
- **Alveolengängige Fraktion (respirable):**  
Der Massenanteil der eingeatmeten Partikeln, der bis in die nichtcilierten Luftwege vordringt.
- **Extrathorakale Fraktion: Massenanteil, der nicht über den Kehlkopf hinaus eindringt**
- **Tracheobronchiale Fraktion: Massenanteil, der über Kehlkopf hinaus, aber nicht in die nichtcilierten Luftwege vordringt**



## ■ Wirkungsbezogene Messung III

### ■ Einatembare Fraktion

- gemittelt über alle Windrichtungen
- bei Anströmung von vorne, insbesondere bei Windgeschwindigkeiten größer 4 m/s wird durch die Konvention der Anteil größerer Partikeln unterbewertet
- soll auf Teilchen größer 100  $\mu\text{m}$  nicht angewendet werden

### ■ Alveolengängige Fraktion

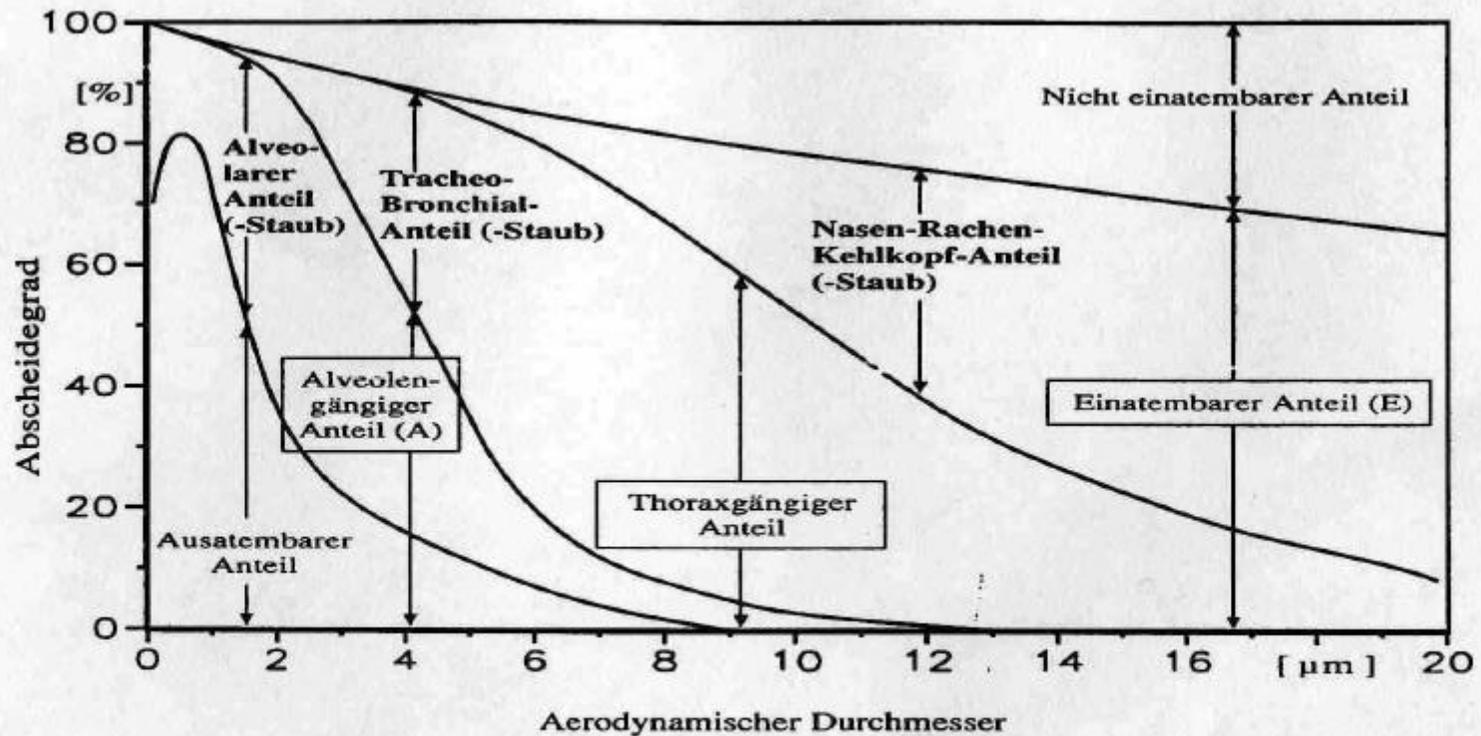
- Geräte, die der Johannesburger Konvention folgen, erzielen unter Praxisbedingungen gleiche oder höhere (ca. 20 %) Massenkonzentrationen.



**BIA**

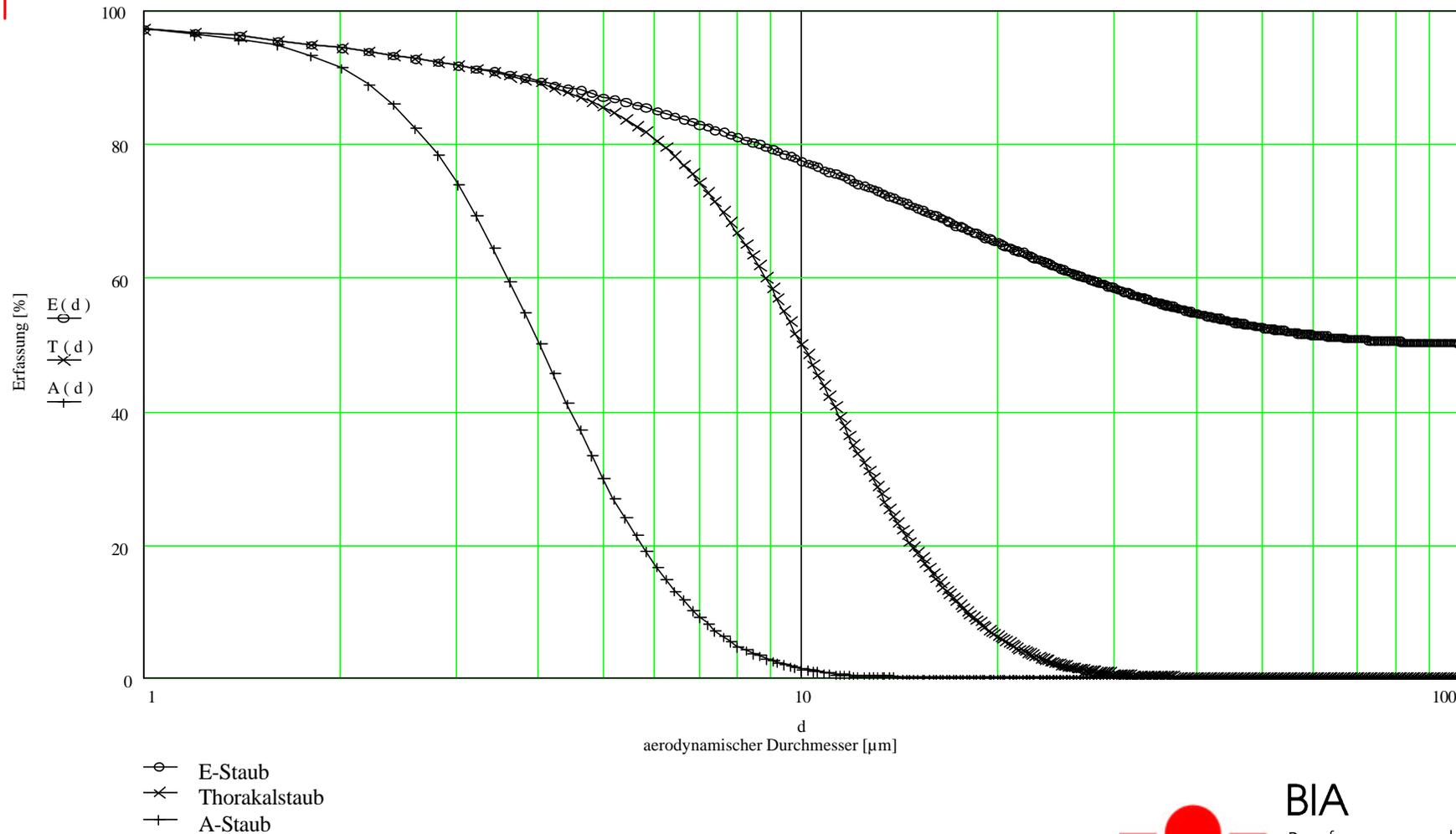
Berufsgenossenschaftliches  
Institut für  
Arbeitssicherheit

# Wirkungsbezogene Messung IV



Staubanteile und staubtechnische Festlegungen in Abhängigkeit vom aerodynamischen Durchmesser

# Wirkungsbezogene Messung V (Solltrennkurven)



■ VC 25 G



22,5 m<sup>3</sup>/h

Ringspalt, 1,25 m/s

10 μm zu ca. 80 %

20 μm zu ca. 70 %

50 μm zu ca. 55 %

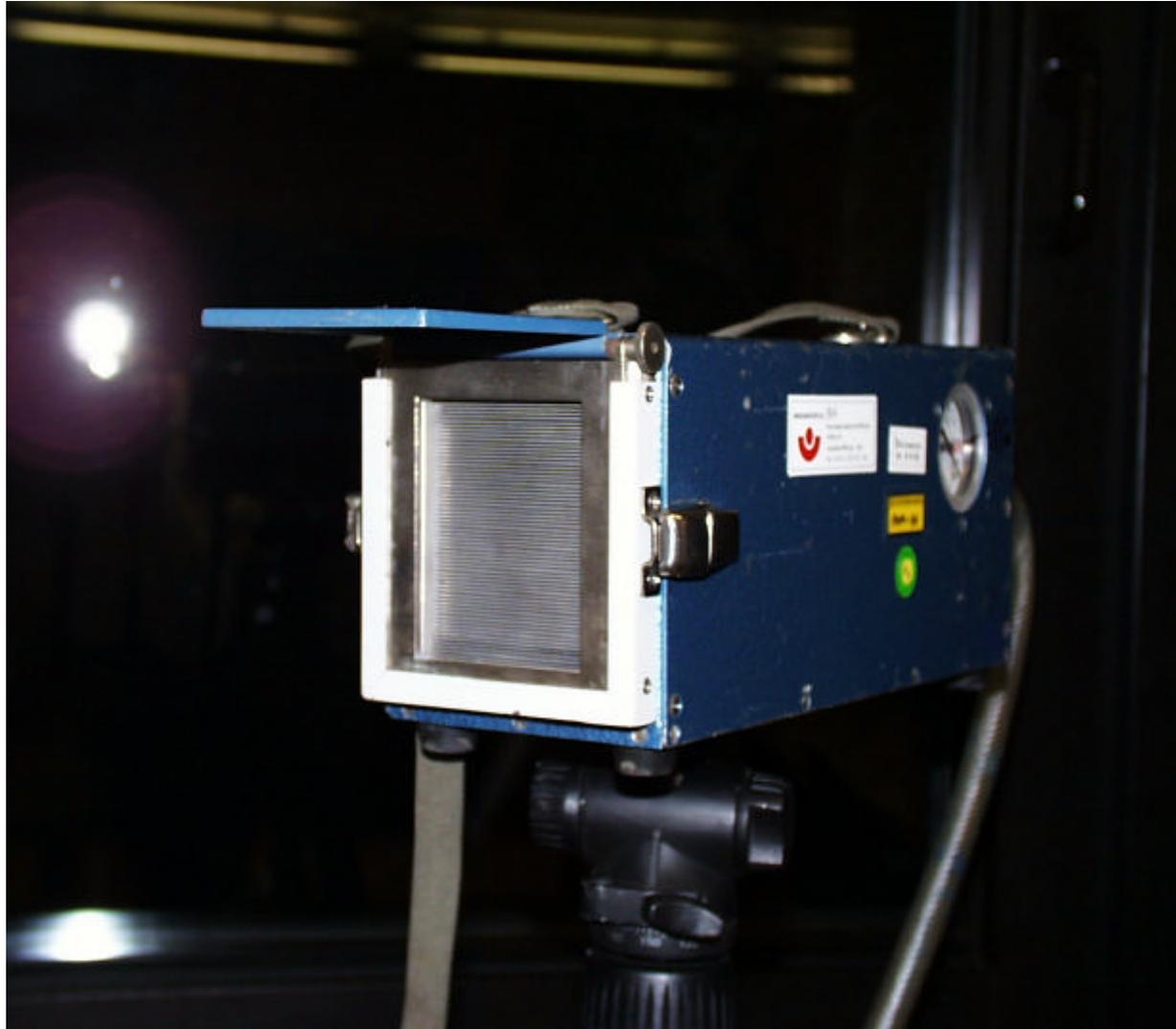
Es dient bei Prüfungen von Messgeräten zur E-Staub-Messung als Referenzgerät

Netzbetrieb

geregeltes Gebläse



■ MPG II



2,8 m<sup>3</sup>/h

Horizontalelutriator  
( $d_{ae} > 7,1 \mu\text{m}$   
werden vollständig  
abgeschieden)

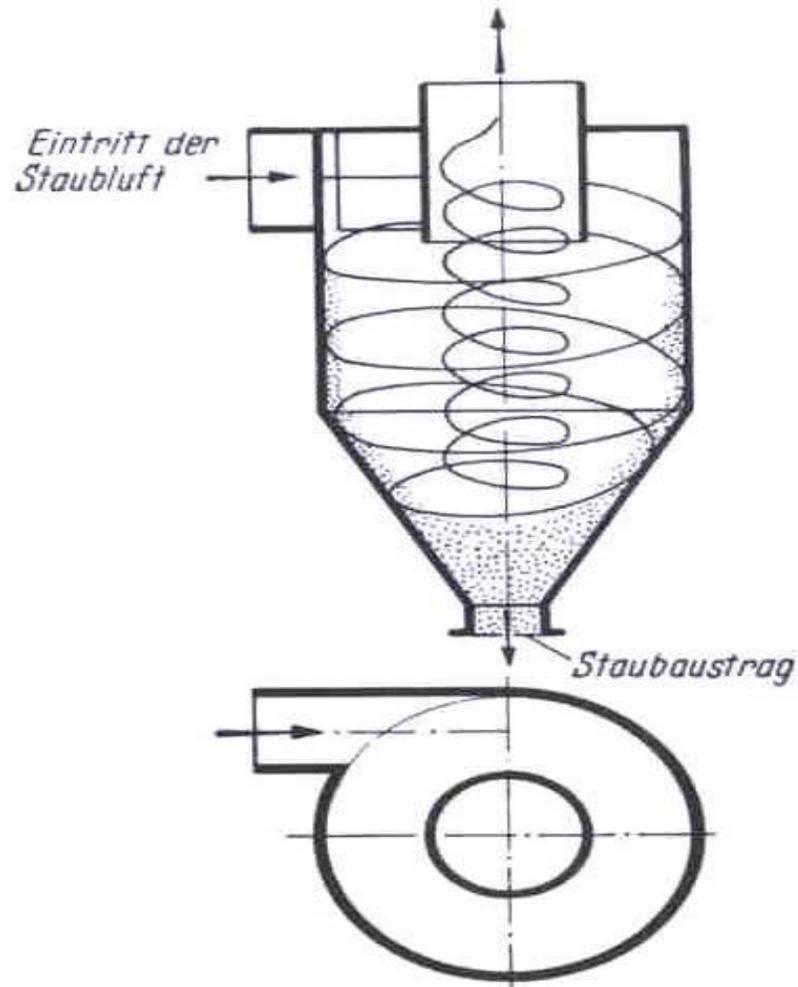
kritische Düse

Referenzgerät für  
A-Staubfraktion  
(Johannesburger  
Konvention)



BIA  
Berufsgenossenschaftliches  
Institut für  
Arbeitssicherheit

# ■ Zyklon



■ PM 4 F und G



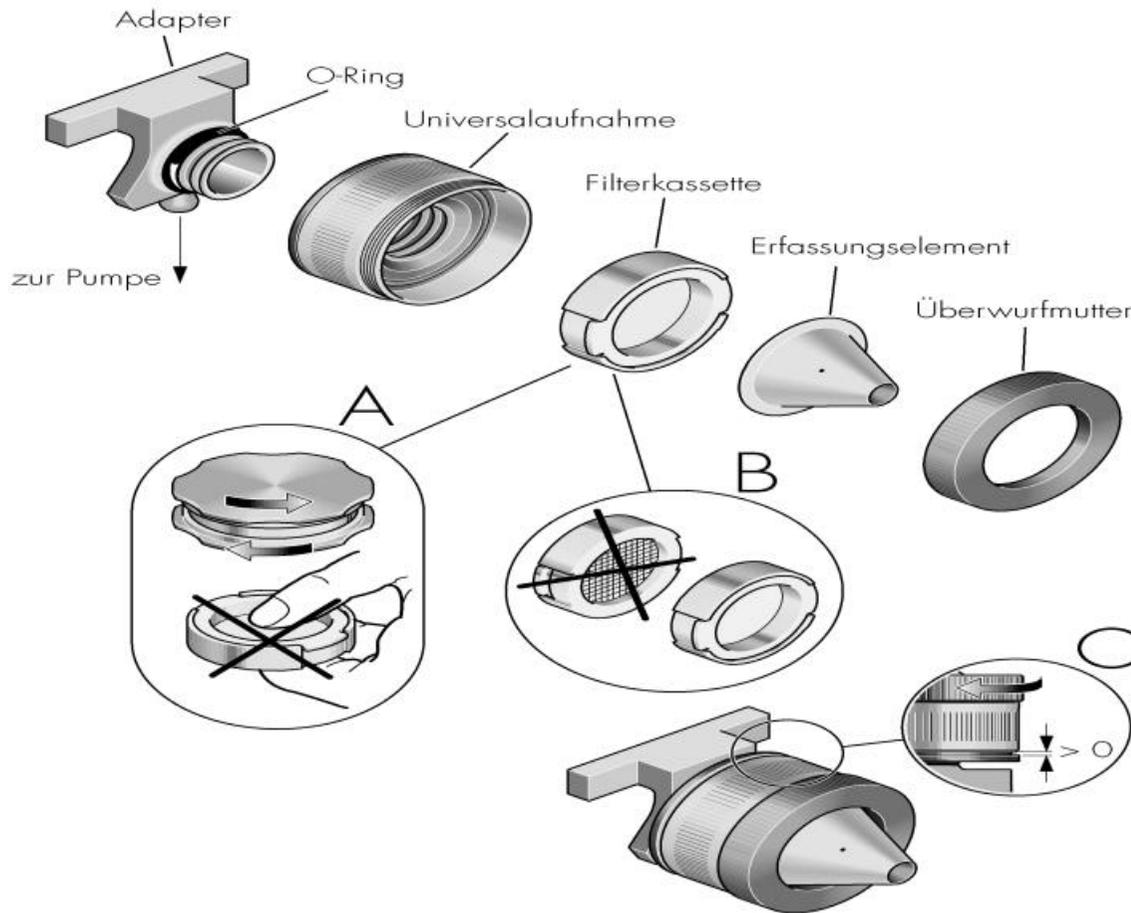
4 m<sup>3</sup>/h

Netz- oder  
Akkubetrieb

Übereinstimmung  
mit MPG II

(Dahmann et al., GRdL,  
61, 2001)

■ PGP-GSP 3,5



3,5 l/min

Einatembare  
Fraktion

(1,25 m/s)

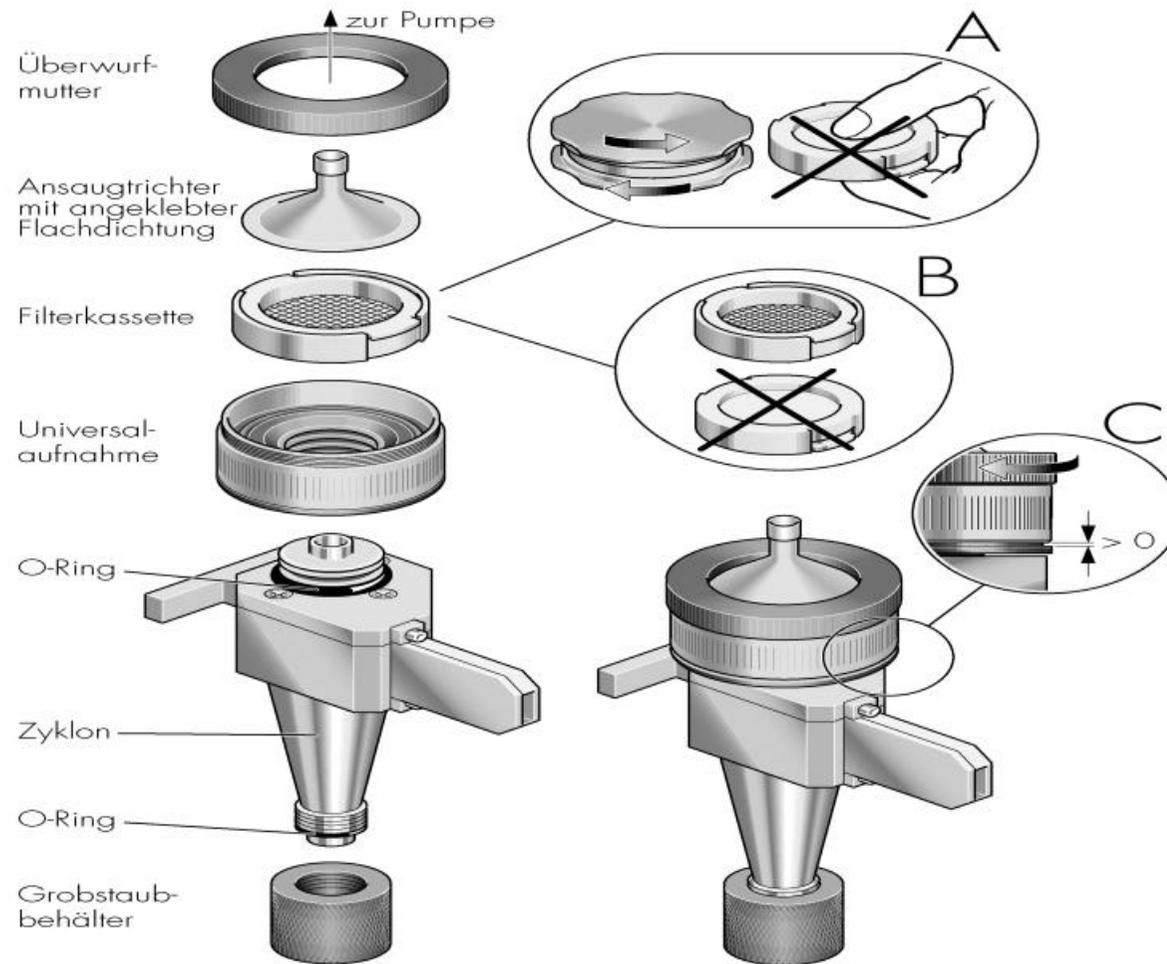
Nach prEN  
13205 geprüft  
(L. C. Kenny et  
al., Ann. Occup.  
Hyg., 41(2),  
1997)

## BIA/BG-Symposium - Allgemeiner Staubgrenzwert

### ■ PGP

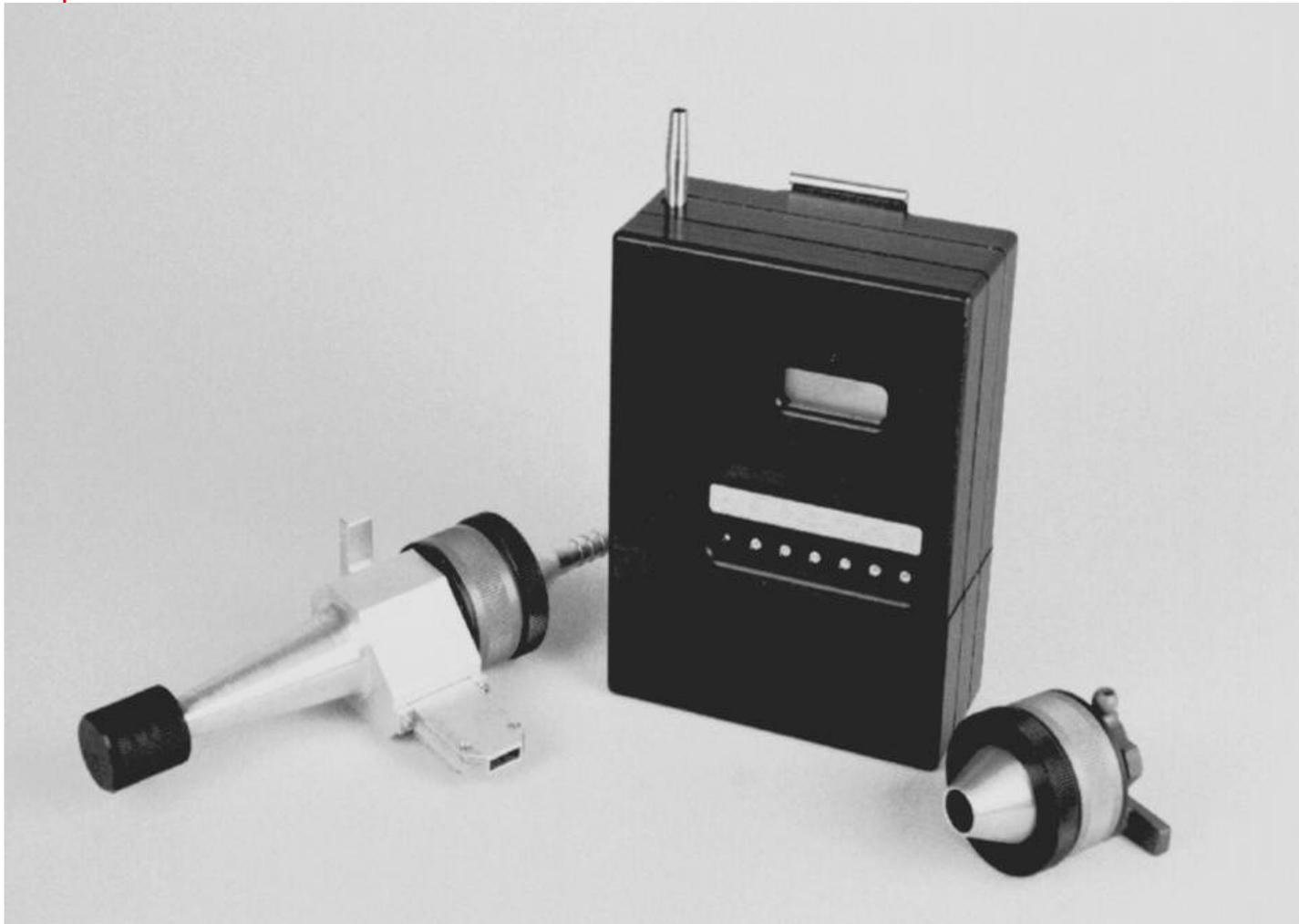


■ PGP-FSP 10



© 05/2000 by BIA

■ **PGP-FSP + GSP 10 mit Pumpe GSM/SG 10**



BIA-Standard-  
verfahren seit  
Oktober 1999

GSM SG 10:

3,5 - 10 l/min

Akku wechselbar

Im Wesentlichen  
geeignet, aber  
Bauartprüfung  
nach EN 12919  
steht noch aus

Gewicht 1,7 kg



**BIA**

Berufsgenossenschaftliches  
Institut für  
Arbeitssicherheit

■ **PGP-EA (In Entwicklung)**



3,5 l/min

Separation +  
Sammeln mittels  
poröser PU-  
Schäume

EU-Projekt:  
„Porous Foam  
Aerosol Sampling“

## ■ Nachweisgrenzen für Staubprobenahme

<b>Probenahmesystem</b>	<b>Nachweisgrenze bei 2 h Probenahme mit Membranfilter [mg/m<sup>3</sup>]</b>
<b>VC 25 G</b>	<b>0,044</b>
<b>VC 23 F od. I</b>	<b>0,178</b>
<b>PM 4 G od. F</b>	<b>0,075</b>
<b>MPG II</b>	<b>0,107</b>
<b>PGP-GSP 3,5</b>	<b>0,714</b>
<b>PGP-FSP 2</b>	<b>1,250</b>
<b>PGP-FSP od. GSP 10</b>	<b>0,250</b>

## ■ Messstrategie

- **Probenahmedauer**
  - **TRGS 402: idealerweise Schichtlänge, jedoch mindestens 2 h**
- **Probenahmeort (Stationär vs. personengetragen)**
  - **Stationäre Expositionsmessungen für die wissenschaftlich begründete Grenzwertableitung**
  - **Personengetragene Expositionsmessungen als Basis des Begründungspapiers**
  - **TRGS 901, Hinweise: „...der Grenzwert ist nur in Verbindung mit personenbezogenen Messungen anzuwenden.“**
  - **TRGS 402: generell möglichst personengetragen**

