

Rußpartikelfilter in der Erstausrüstung und in der Nachrüstung

Roman Konieczny

Emitec GmbH, Lohmar

- **Rußpartikel aus Kraftfahrzeugen**
 - Feinstaubproblematik**
 - Beschreibung**
 - Anzahl, Masse**
 - Gesundheitliche Auswirkungen (derzeitige Diskussion)**
- **Systeme zur Partikelreduktion**
 - Systeme für die Erstausrüstung**
 - Systeme für die Nachrüstung**
- **Auswirkung von Erstausrüstung und Nachrüstung auf die Partikelemissionen**
- **Gesetzliche Rahmenbedingungen für die Nachrüstung / Förderung**

- **Rußpartikel aus Kraftfahrzeugen**

 - Feinstaubproblematik**

 - Beschreibung**

 - Anzahl, Masse**

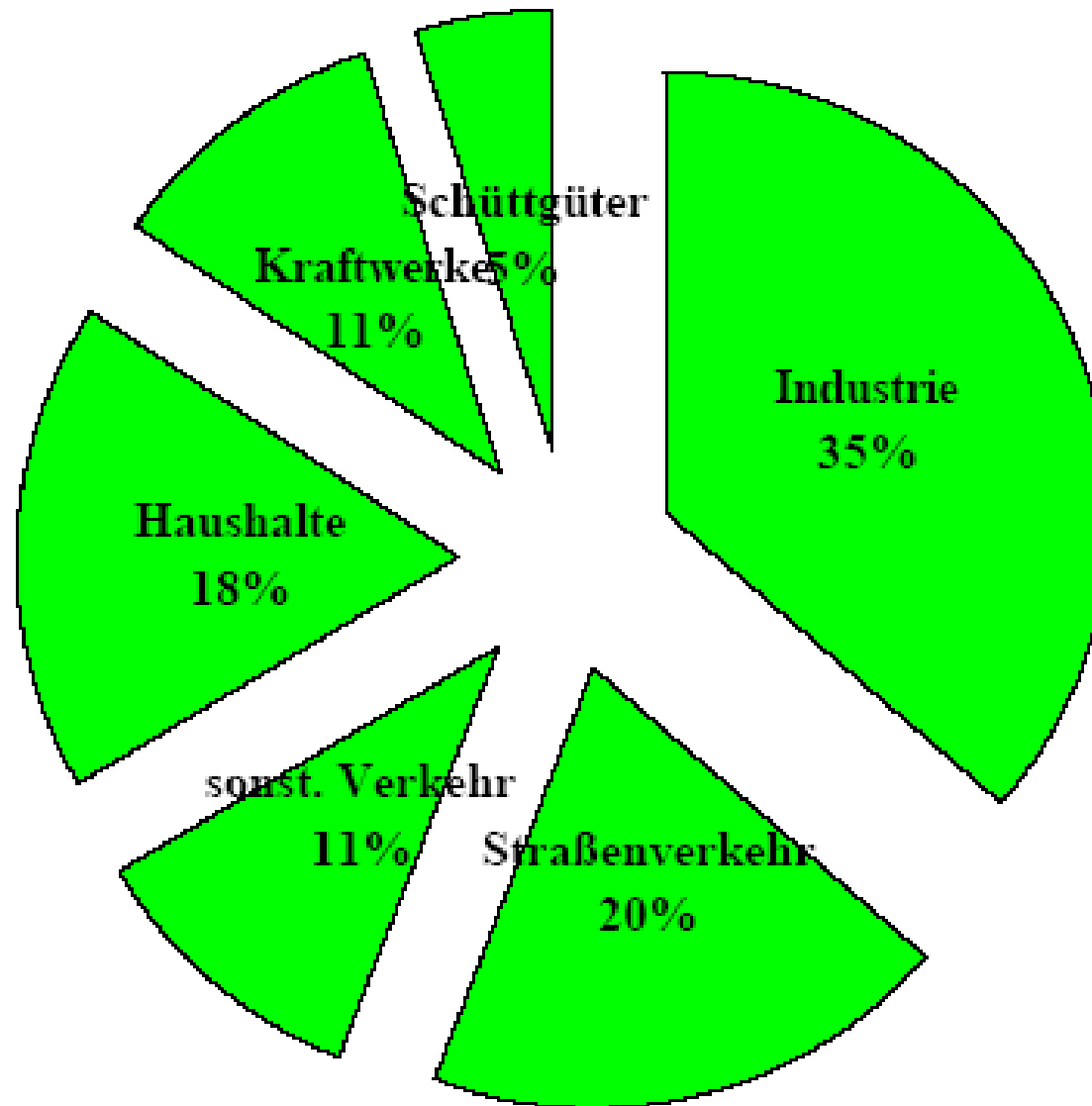
 - Gesundheitliche Auswirkungen (derzeitige Diskussion)**

- **Systeme zur Partikelreduktion**

 - Systeme für die Erstausrüstung**

 - Systeme für die Nachrüstung**

- **Gesetzliche Rahmenbedingungen für die Nachrüstung / Förderung**



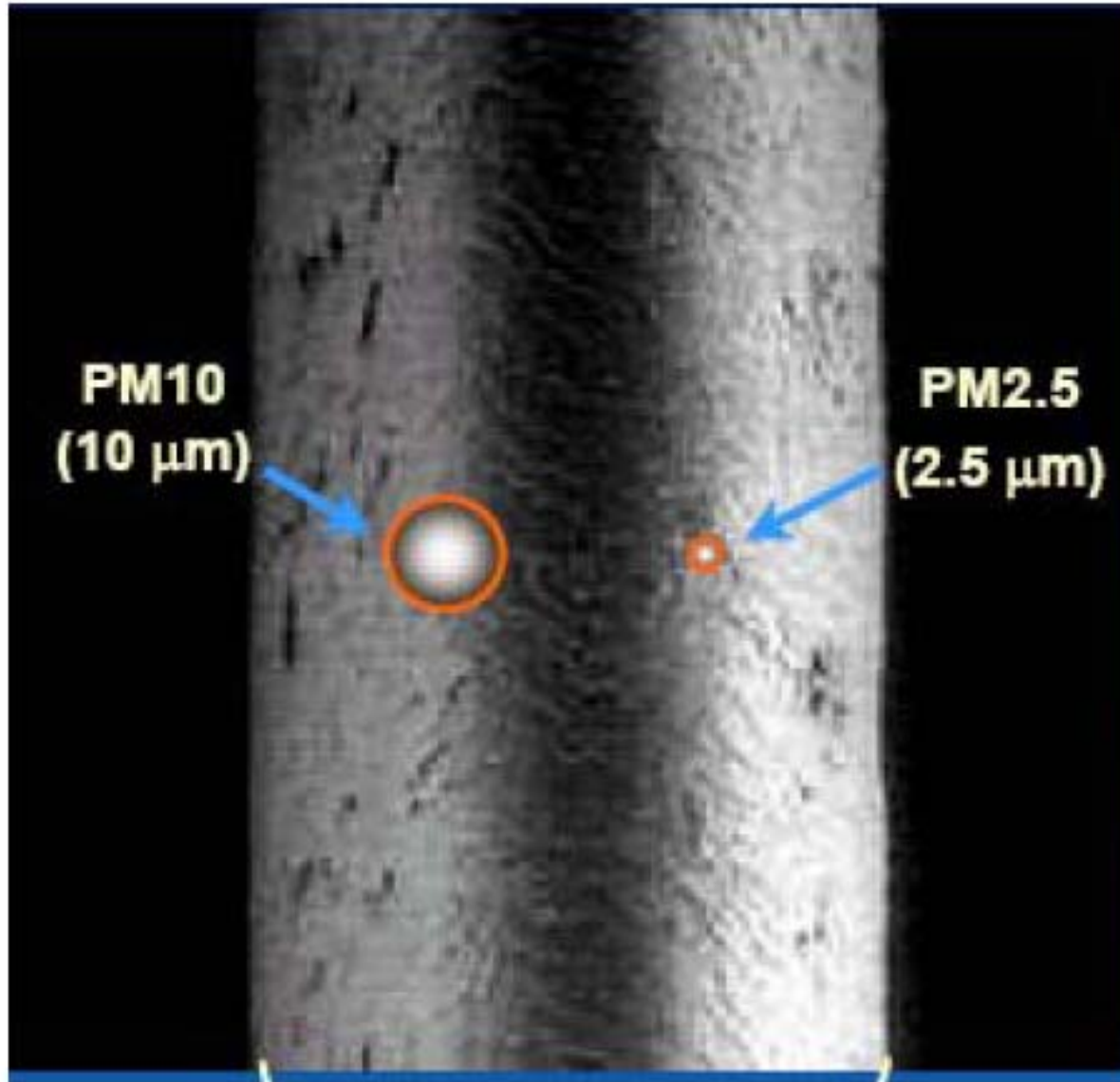
Feinstaubemissionen in Deutschland

Quelle : FAD-Konferenz 2003, Dr.Gordo Jain, BMU

Charakteristik	Durchmesser in μm	Anthropogene Quellen
Schwebstaub (Gesamt)	< 35	Verkehr, Aufwirbelungen, Industrieabgase, Hausbrand
Inhalierbar	< 10 (PM 10)	Verkehr, Aufwirbelungen, Industrieabgase, Hausbrand
Lungengängig (große Eindringtiefe)	< 2,5 (PM 2,5)	Verkehr, Industrieabgase, Hausbrand
Ultrafein (Diffusion in Gewebe und Blut)	<0,1	Verkehr

Einordnung von Feinstaub

Quelle : FAD-Konferenz 2003, Dr.Gordo Jain, BMU



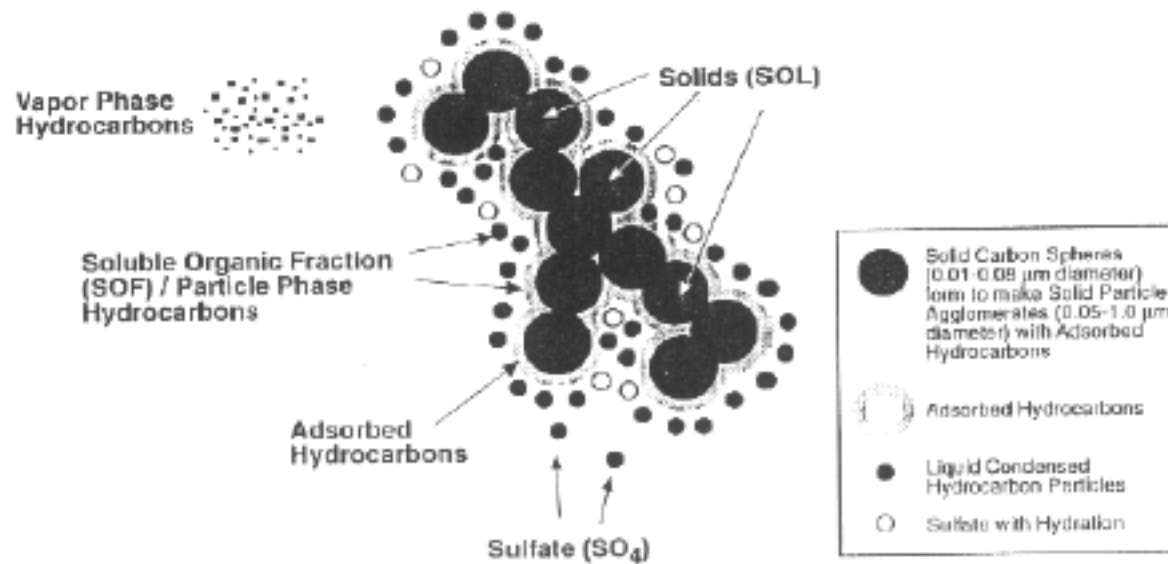
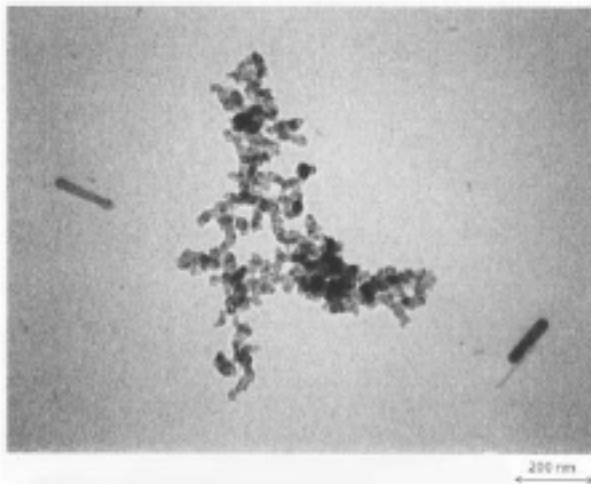
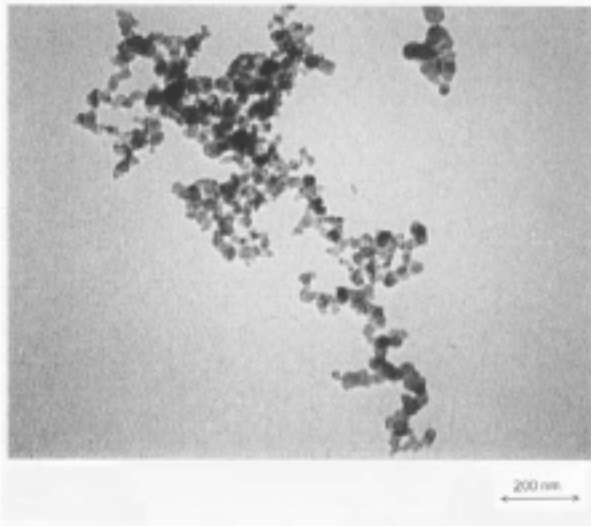
**Größenvergleich
PM10 und PM2.5
mit einem
menschlichen
Haar (\varnothing 60 μm)**

Größenordnung von Feinstaub-Partikeln

Quelle : CTI-Forum 2004, Stefan Rodt, UBA

At The Core

What components might cause effects?



HEI

Aufbau von motorischen Ruß-Partikeln

Quelle : IIR-Tagung 2003, Stefan Rodt, UBA

- **Rußpartikel aus Kraftfahrzeugen**

 - Feinstaubproblematik**

 - Beschreibung**

 - Anzahl, Masse**

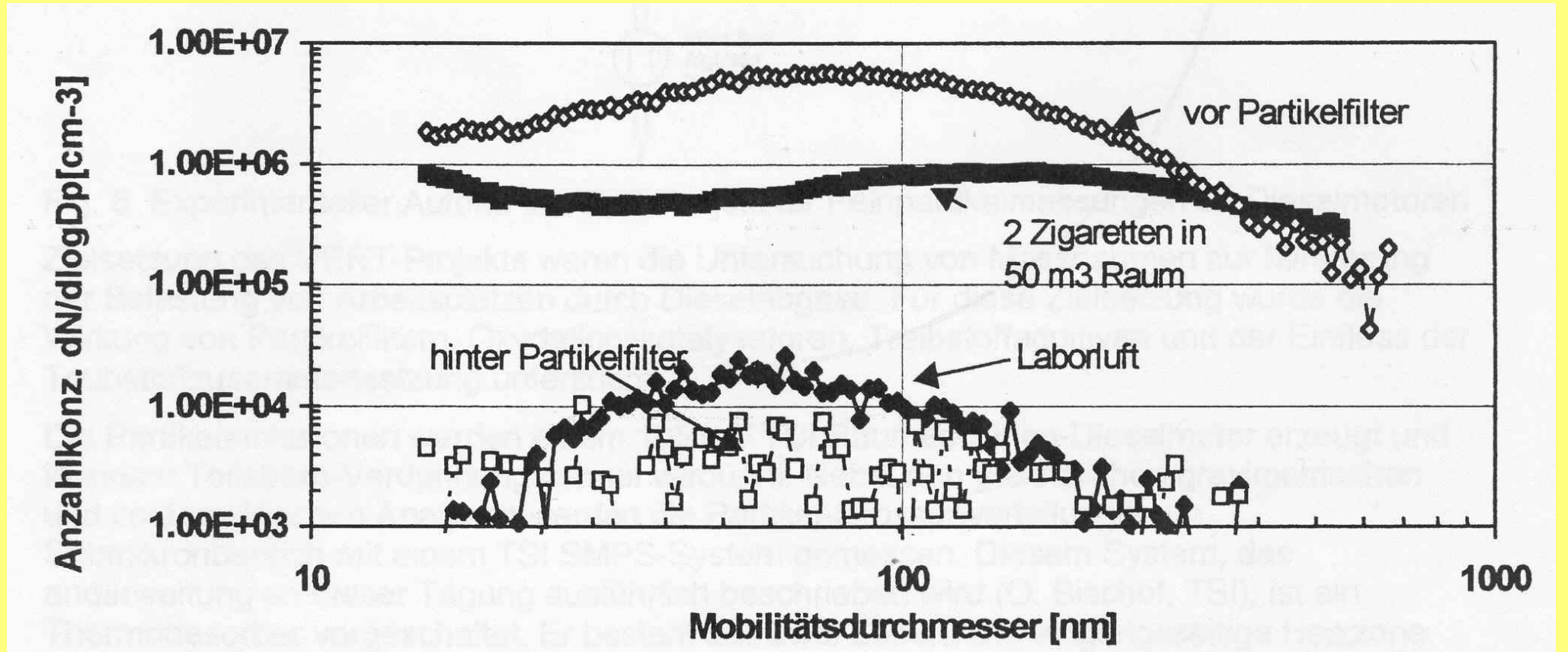
 - Gesundheitliche Auswirkungen (derzeitige Diskussion)**

- **Systeme zur Partikelreduktion**

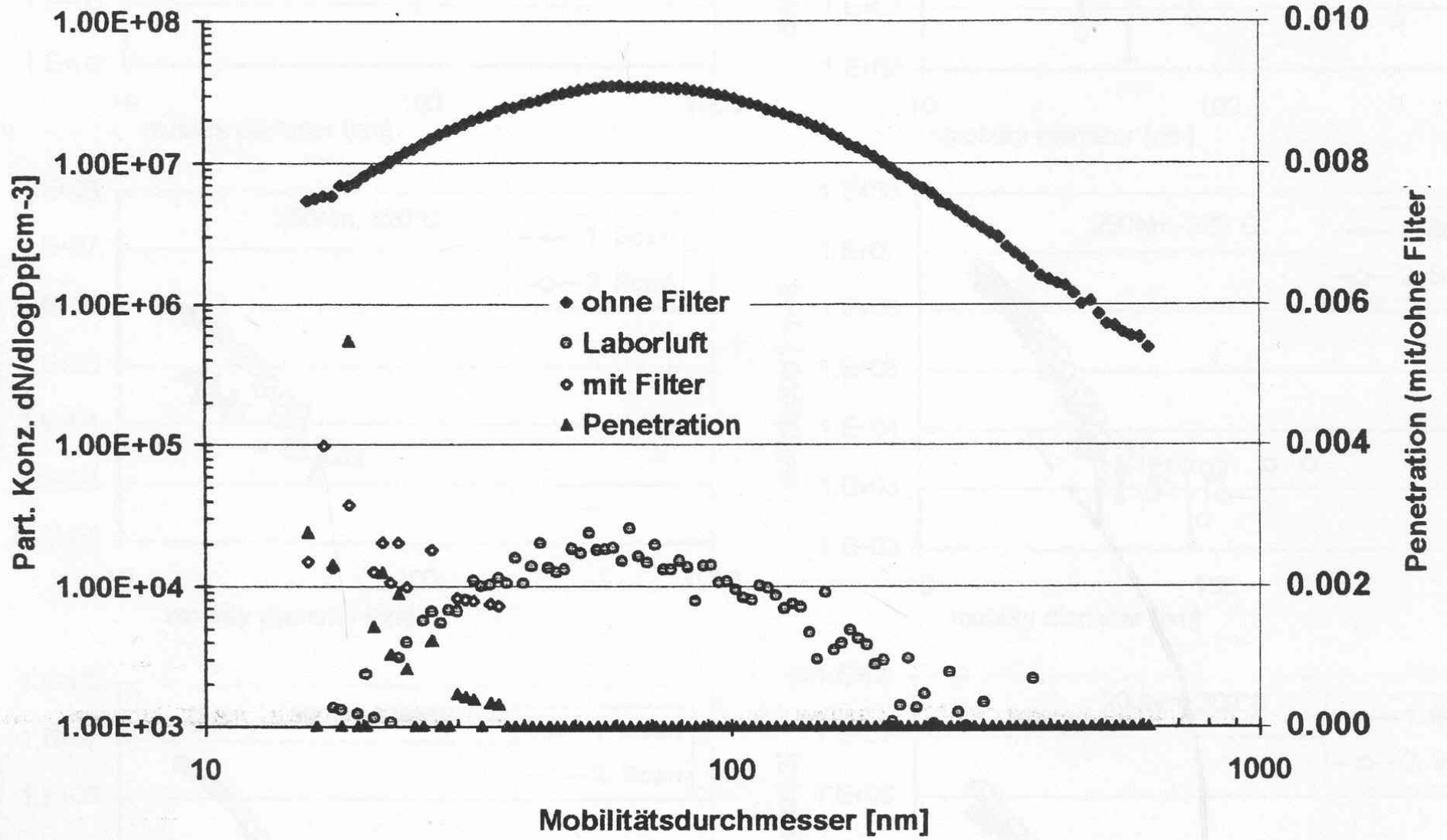
 - Systeme für die Erstausrüstung**

 - Systeme für die Nachrüstung**

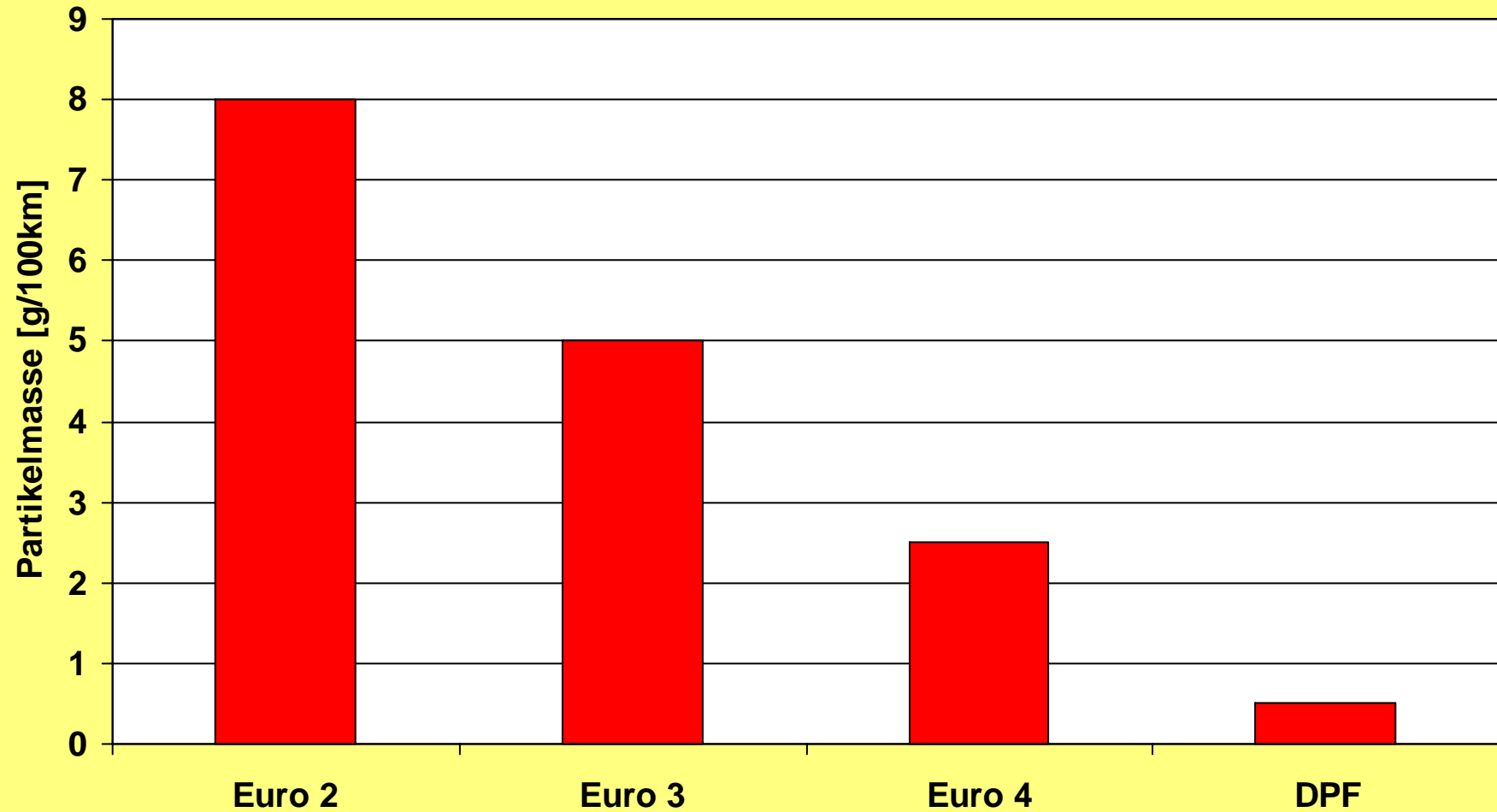
- **Gesetzliche Rahmenbedingungen für die Nachrüstung / Förderung**



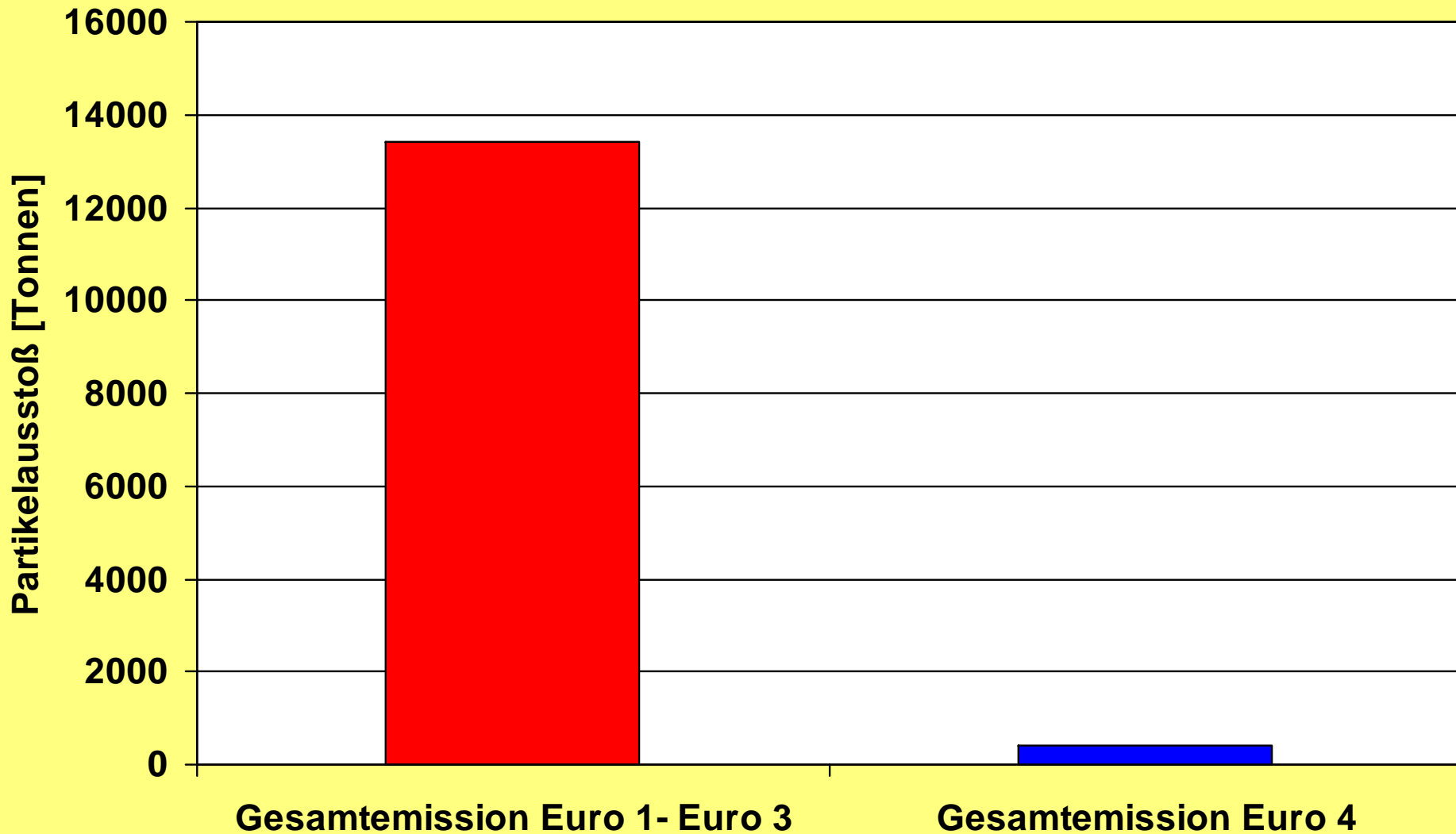
Partikelanzahl und Partikelgröße



Partikelanzahl und Partikelgröße



Partikelemission von Dieselfahrzeugen



Gesamtemission aller Diesel-PKW pro Jahr

Annahme : Laufleistung 25000 km / Jahr

- **Rußpartikel aus Kraftfahrzeugen**

 - Feinstaubproblematik**

 - Beschreibung**

 - Anzahl, Masse**

 - Gesundheitliche Auswirkungen (derzeitige Diskussion)**

- **Systeme zur Partikelreduktion**

 - Systeme für die Erstausrüstung**

 - Systeme für die Nachrüstung**

- **Gesetzliche Rahmenbedingungen für die Nachrüstung / Förderung**



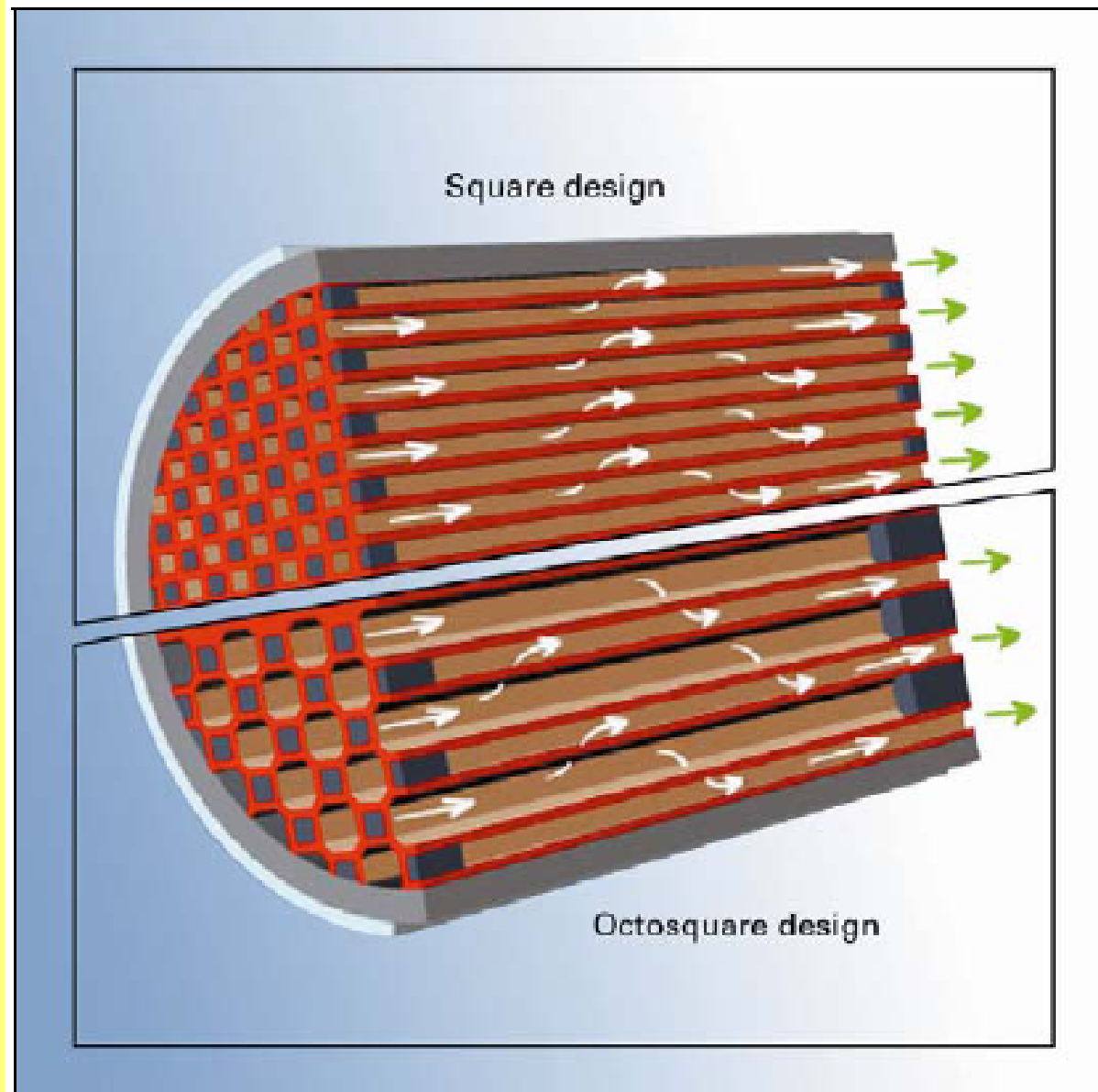
PM10 Study in Europe

(Lancet Medical Journal – September 2, 2000)

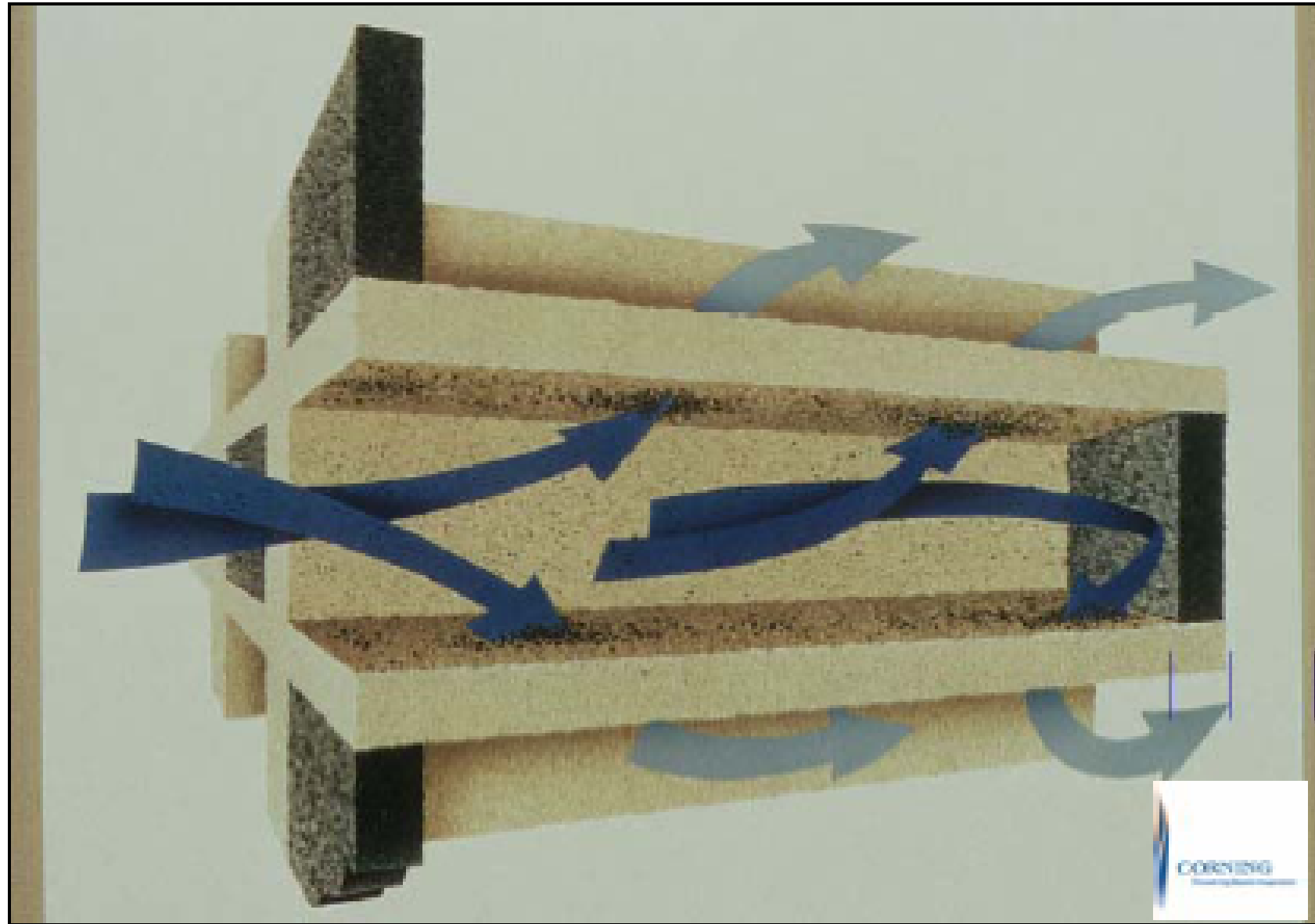
- ~6% of all deaths from PM10
- ~40,000 deaths per year in Austria, France, Switzerland; 2 times traffic fatalities
- Motor Vehicles Responsible For ~50%
- People in Cities Die ~18Months Earlier Than They Otherwise Would
- Over 300,000 cases of chronic bronchitis; 500,000 asthma attacks; 16 million lost person days of activity
- Health Costs From Traffic Pollution ~1.7% of total GDP

Auswirkungen von Feinstaub

Quelle : IIR-Tagung 2003, Stefan Rodt, UBA



Funktion eines geschlossenen Partikelfilters für die Erstausrüstung
Quelle : FAD-Konferenz 2003, Dr.Zikoridse, HTW Dresden



Funktion eines geschlossenen Partikelfilters für die Erstausrüstung
Quelle : FAD-Konferenz 2003, Dr.Zikoridse, HTW Dresden

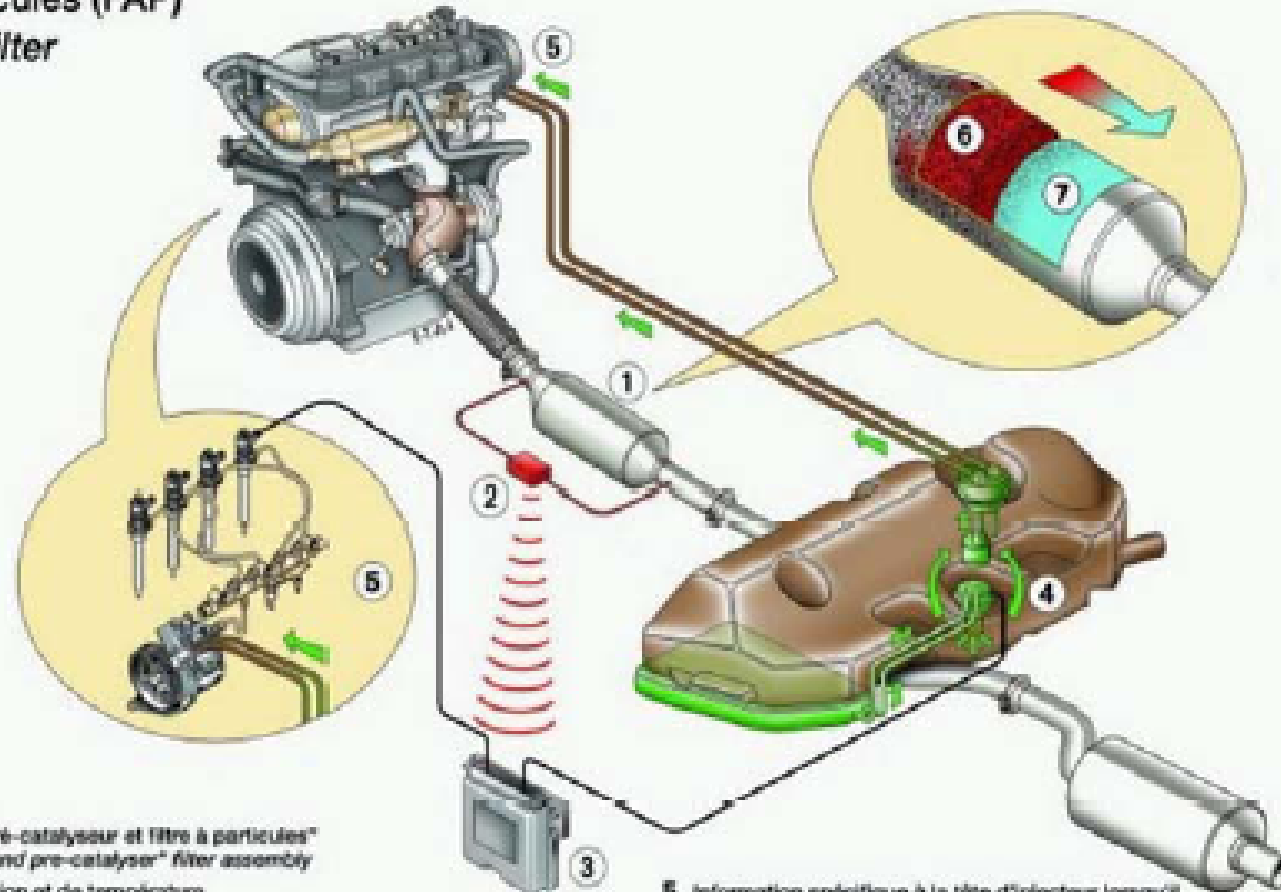
- **Filtration der Partikel in und auf der porösen Wand**
- **Sammeln der Partikel bis zu einer vorgegebenen, maximalen Filterbeladung**
- **Abbrennen der Partikel zur Regeneration des Filters
(Herstellen des Ausgangszustandes)**
 - **Erhöhung der Abgastemperatur durch Eingriff in die Motorsteuerung nötig**
 - **Häufigkeit der Regeneration ist abhängig von den Fahrbedingungen**

Funktion eines geschlossenen Partikelfilters für die Erstausrüstung

- **Unbeschichtete Partikelfilter mit Additivsystem**
 - ➔ z.B. Peugeot
- **Beschichtete Partikelfilter**
 - ➔ z.B. Mercedes-Benz, Audi etc.

Unterschiedliche Systeme für die Erstausrüstung

Filtre à particules (FAP) Particulate filter



1 Ensemble filtre "pré-catalyseur et filtre à particules"
"Particulate filter and pre-catalyser" filter assembly

2 Capteurs de pression et de température
Temperature and pressure sensors

3 Calculateur moteur
Engine ECU

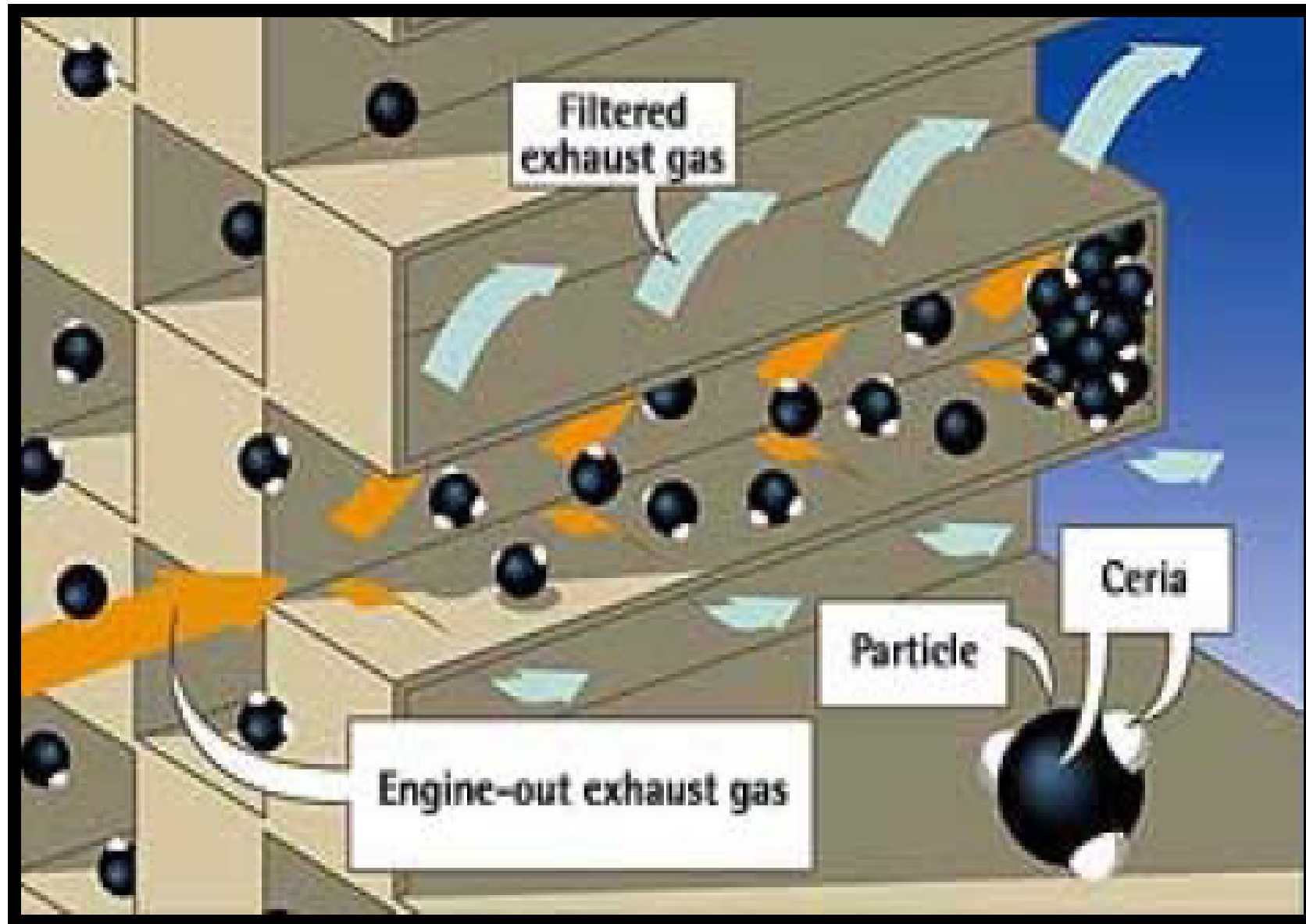
4 Injection de produit additif dans le gazole du réservoir principal si nécessaire
Injection of an additive into the fuel in the main tank if necessary

5 Information spécifique à la tête d'injecteur lorsqu'il est nécessaire de réaliser de la post-combustion
Specific information sent to the injector head when post-combustion is needed

6 Pré-catalyseur
Pre-catalyser

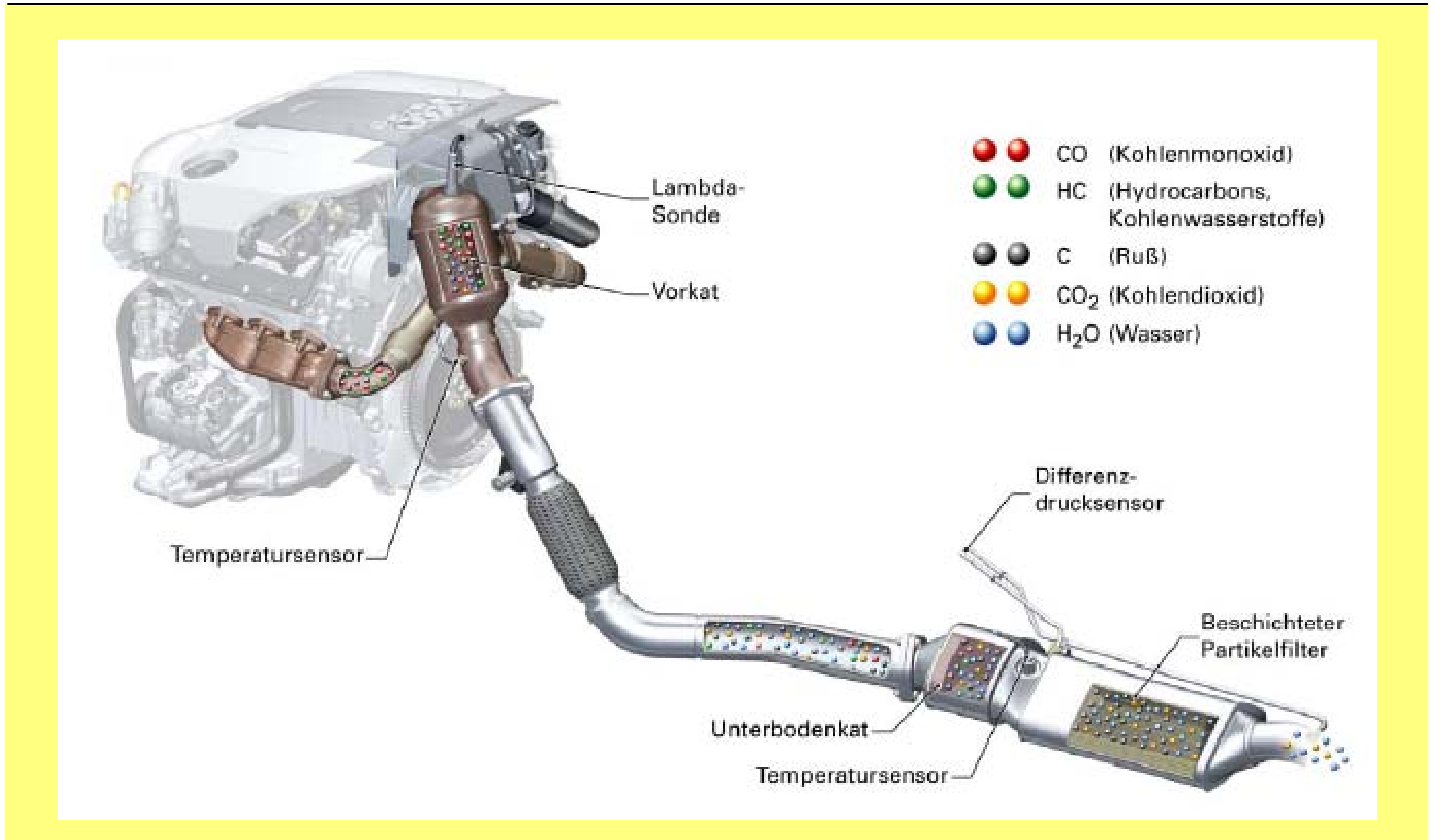
7 Filtre à particules (F.A.P.)
Particulate filter

emitec
Director de la Comissió



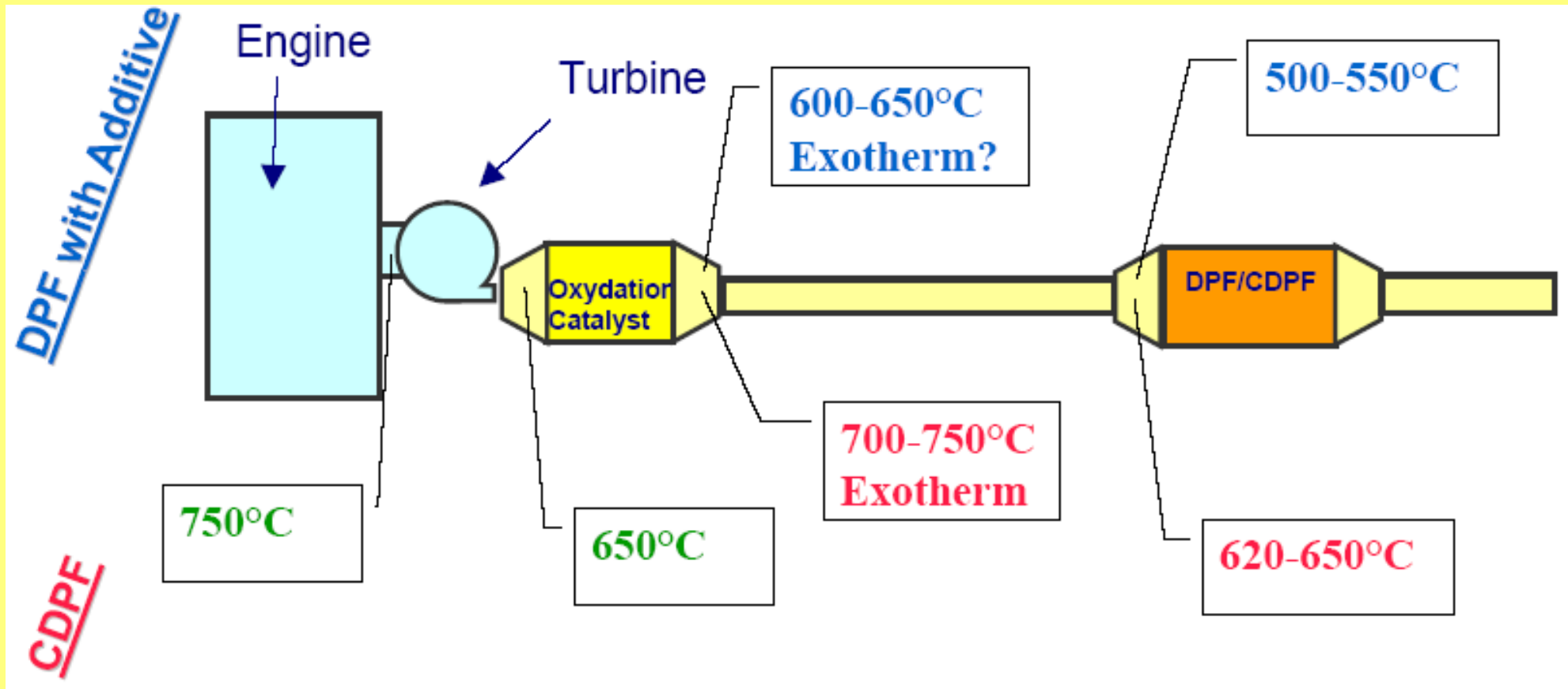
Anlagerung des Kraftstoffadditivs an die Partikel

Quelle : FAD-Konferenz 2003, Dr.Zikoridse, HTW Dresden



Audi-System

Quelle : Kongress Nürtingen 2004, Hr.Kutschera, Audi AG



Temperaturbedarf zur Regeneration des beladenen Filters

Quelle : FAD-Kongress 2003, Mr.Emmanuel Jean, Faurecia

- **Rußpartikel aus Kraftfahrzeugen**
 - Feinstaubproblematik**
 - Beschreibung**
 - Anzahl, Masse**
 - Gesundheitliche Auswirkungen (derzeitige Diskussion)**
- **Systeme zur Partikelreduktion**
 - Systeme für die Erstausrüstung**
 - Systeme für die Nachrüstung**
- **Gesetzliche Rahmenbedingungen für die Nachrüstung / Förderung**

- **Geschlossene Systeme**

 - Regeneration über elektrische Beheizung sowie Eingriff in Motorsteuerung**

 - Nachrüstung eines Additivsystems notwendig**

 - Hoher technischer und finanzieller Aufwand**

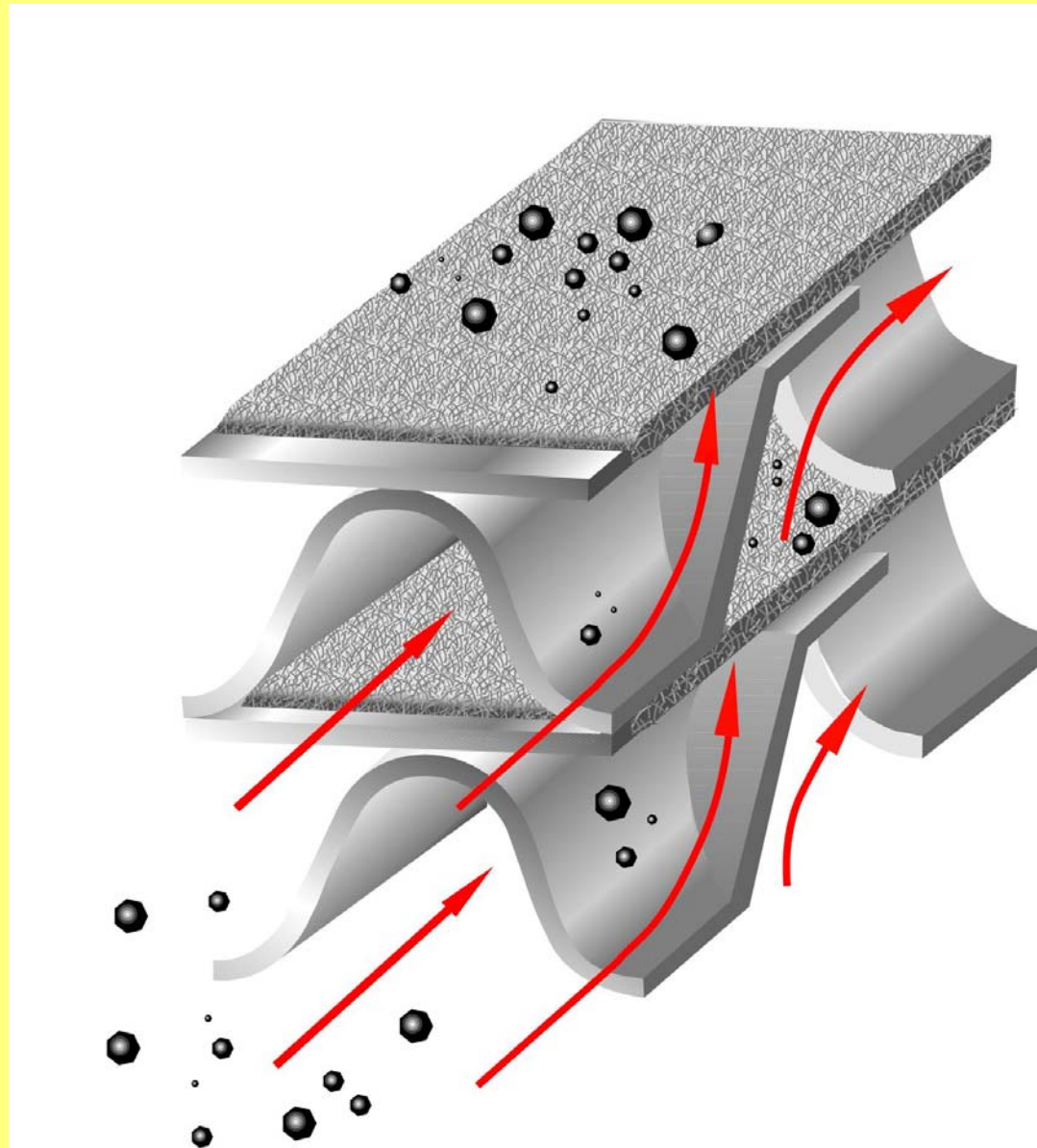
- **Offene Systeme**

 - Kontinuierlich arbeitendes System**

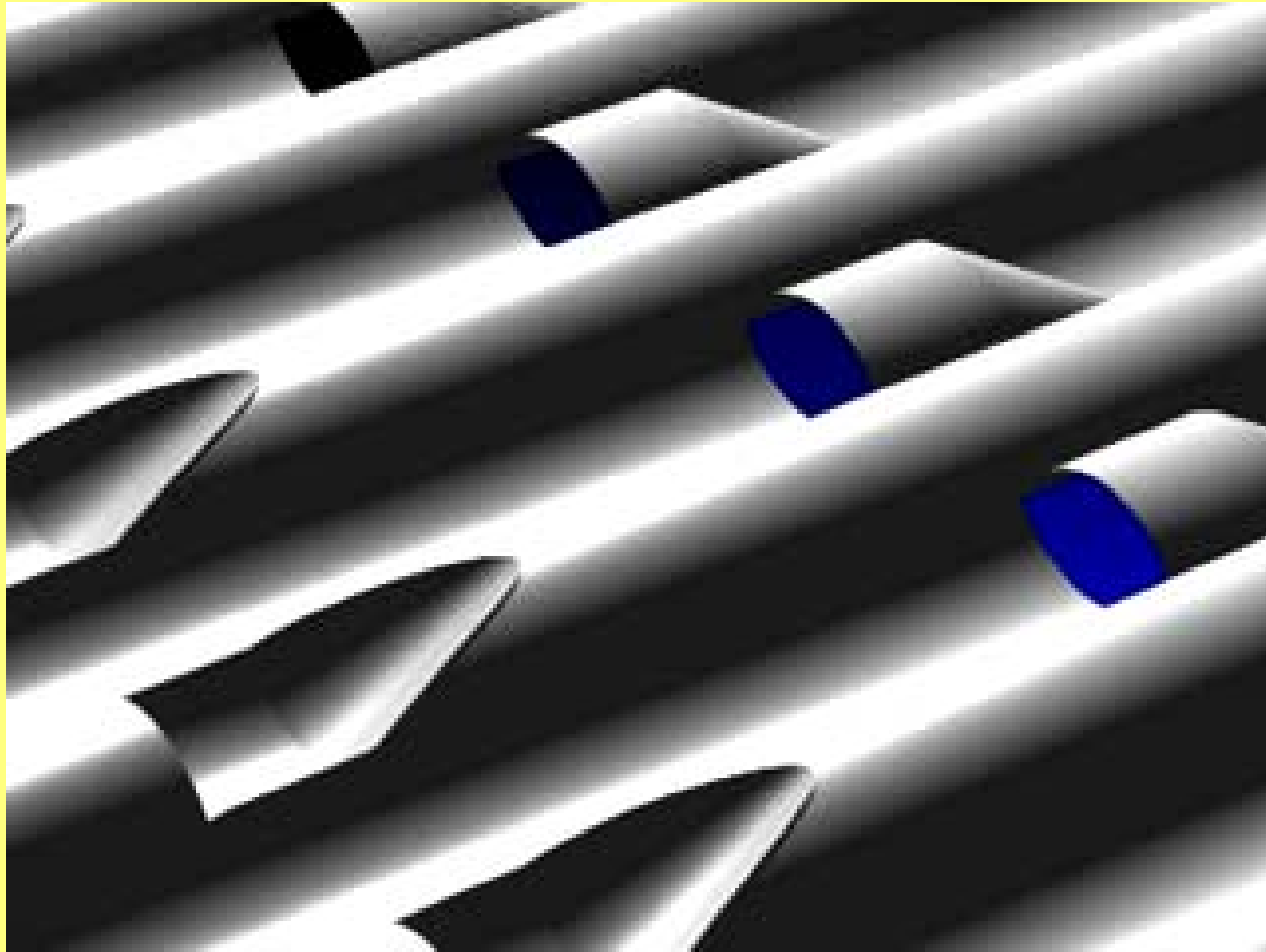
 - verminderte Reduktionswirkung im Vergleich zum geschlossenen System (ca.40%)**

 - Wartungsfrei und betriebssicher (kein Verstopfen möglich)**

Unterschiedliche Systeme für die Nachrüstung



Funktionsweise eines offenen Partikelfilters für die Nachrüstung



Funktionsweise eines offenen Partikelfilters für die Nachrüstung

Serienkatalysator



VW Golf IV / Skoda Octavia / VW New Beetle, etc

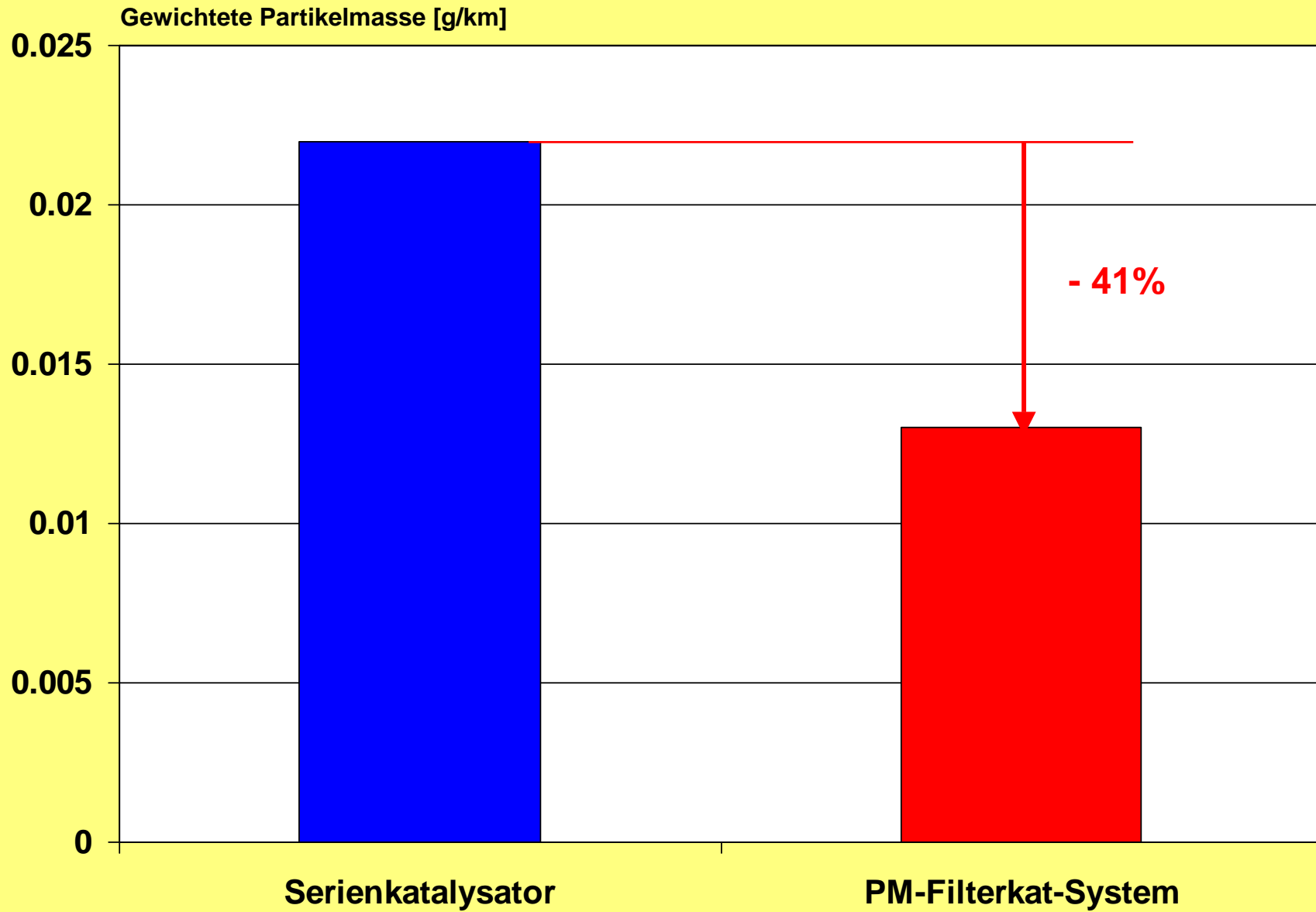
Rußfilterkat



Beschichteter PM-Filterkat

Vor-Oxikat

Serienkatalysator im Vergleich zum PM-Filterkat-System
1.9 | TDI EU III



Serienkatalysator im Vergleich zum PM-Filterkat-System
1.9 | TDI EU III

Serienkatalysator



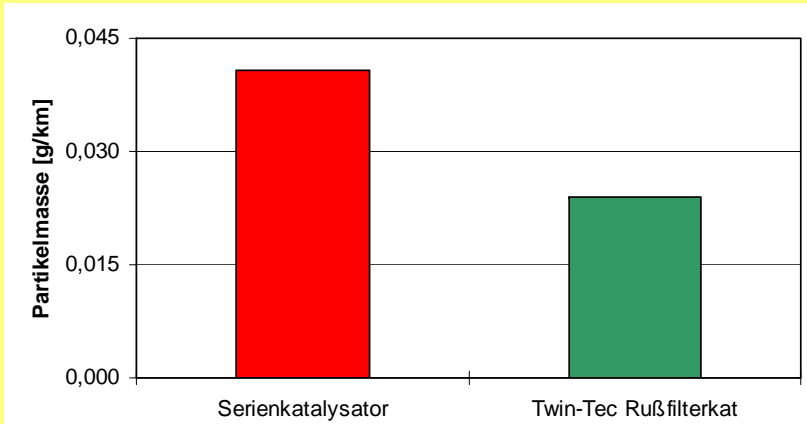
VW Passat / Audi A4 / Audi A6

Rußfilterkat

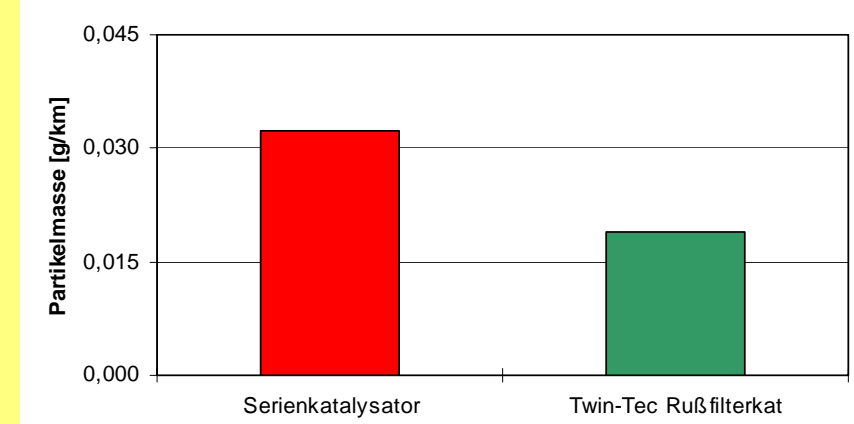


Beschichteter PM-Filterkat

Serienkatalysator im Vergleich zum PM-Filterkat-System
1.9 | TDI EU III

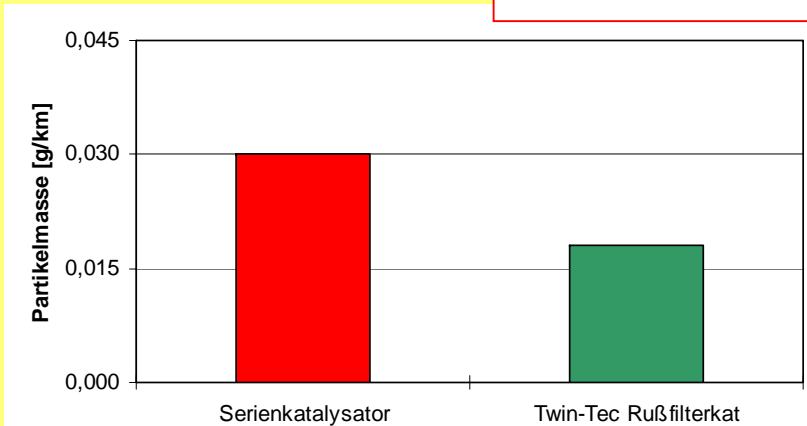


VW Passat 1.9

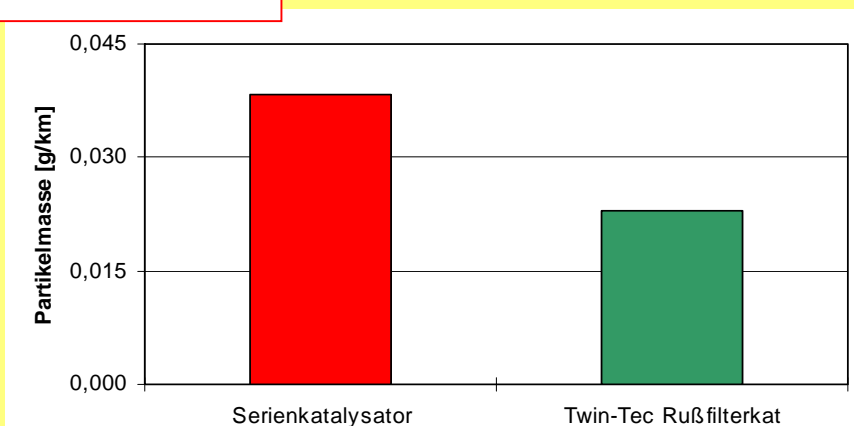


Audi A4 1.9 TDI / EU3

**PM-Reduktion:
30 - 40 %**

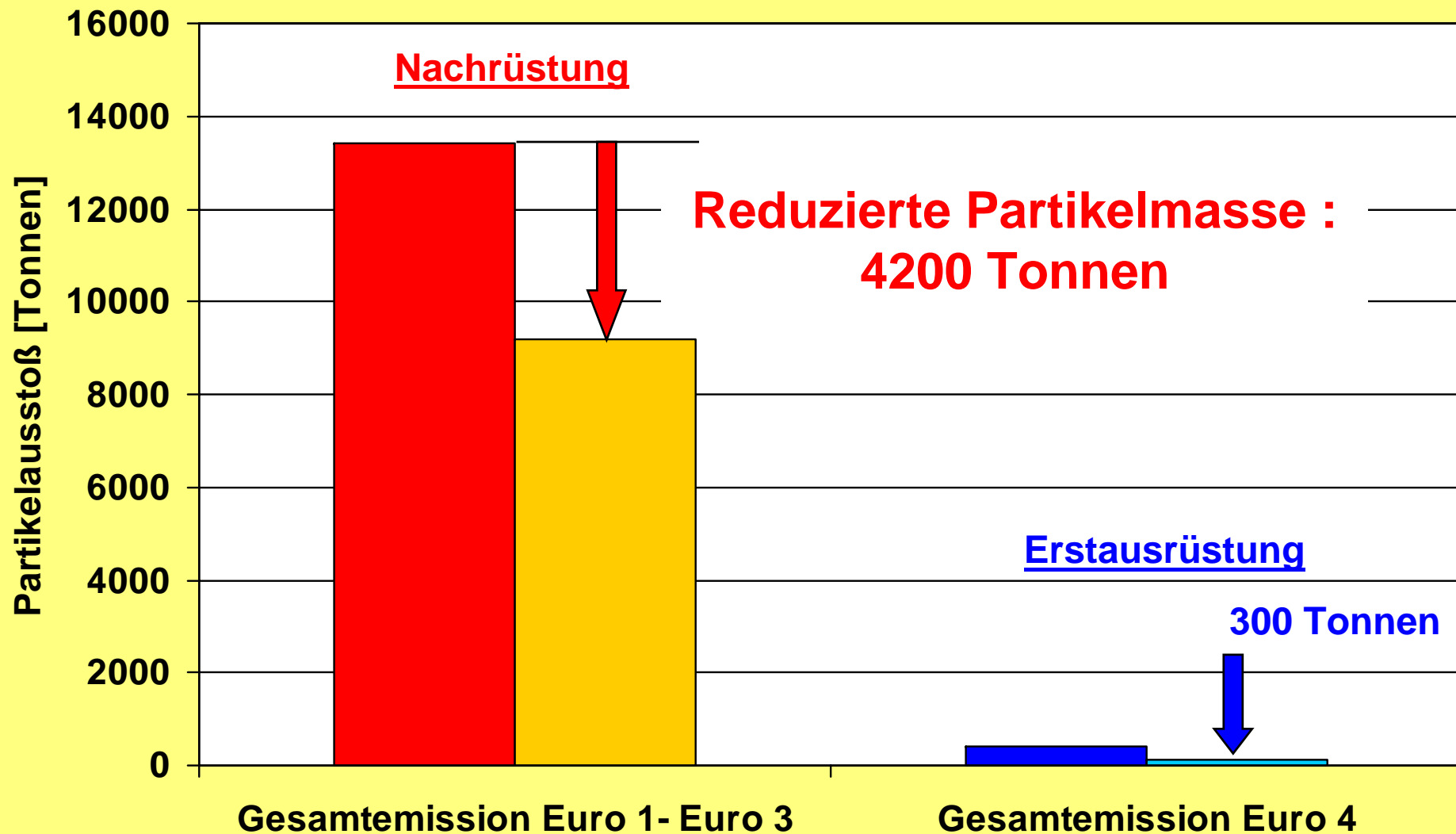


Skoda 1.9 TDI / EU3



MB C220 D / EU2

Beispiele für Partikelmassenreduktionen im europäischen Fahrzyklus



Mögliche Reduktion der emittierten Partikelmasse durch PKW-Nachrüstung

- **Rußpartikel aus Kraftfahrzeugen**
 - Feinstaubproblematik**
 - Beschreibung**
 - Anzahl, Masse**
 - Gesundheitliche Auswirkungen (derzeitige Diskussion)**
- **Systeme zur Partikelreduktion**
 - Systeme für die Erstausrüstung**
 - Systeme für die Nachrüstung**
- **Gesetzliche Rahmenbedingungen für die Nachrüstung / Förderung**

- **Gefördert werden sollen Systeme, die das Fahrzeug von der Partikelemission her in die nächste Schadstoffklasse befördern (z.B. Euro 3 → Euro 4) sowie eine Verminderung gegenüber dem Serienstand von mindestens 30% bewirken**
- **Für diese Fahrzeuge soll eine Steuererleichterung von insgesamt 250€ erteilt werden**
- **Für Fahrzeuge, die durch Nachrüstung oder Erstausrüstung die Grenze von 5mg/km unterschreiten, wird eine Steuererleichterung von 350€ gewährt**
- **Die Bestimmungen zur Zertifizierung von Nachrüstanlagen wird z.Zt. erarbeitet, die Förderung soll offiziell ab 2006, jedoch rückwirkend für 2005 erteilt werden**

Gesetzliche Rahmenbedingungen für die PKW-Nachrüstung

Rußpartikelfilter in der Erstausrüstung und in der Nachrüstung

Roman Konieczny

Emitec GmbH, Lohmar