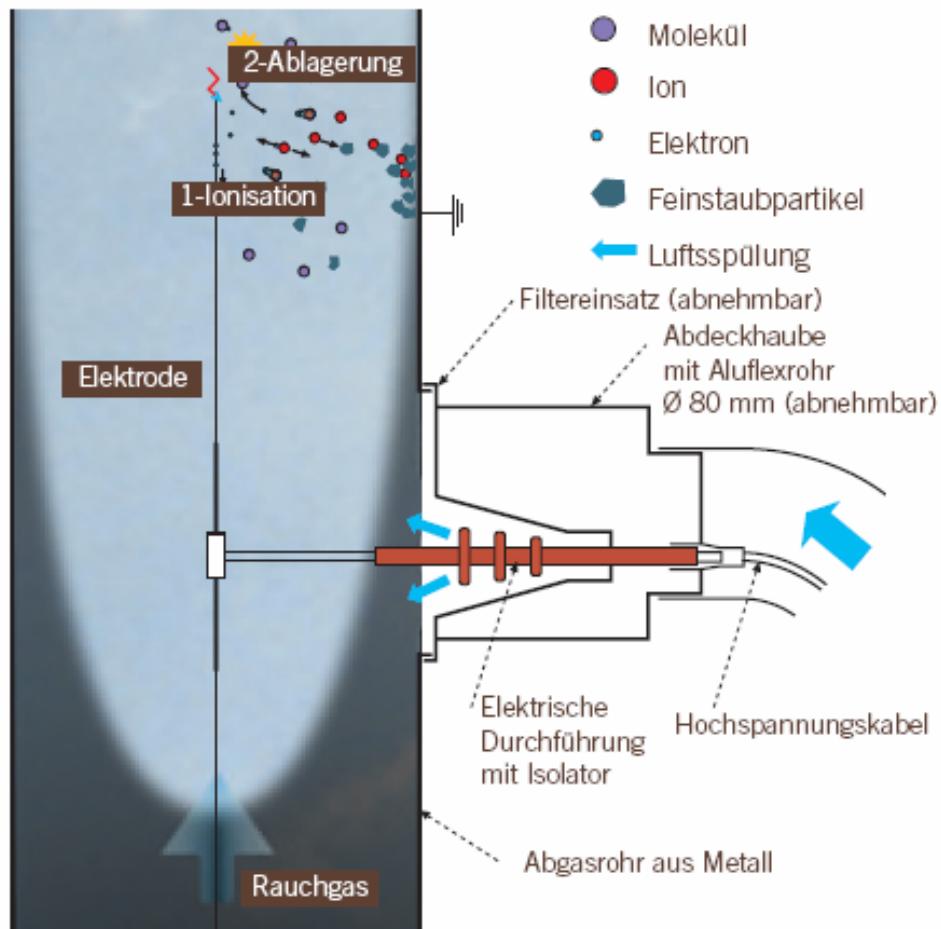


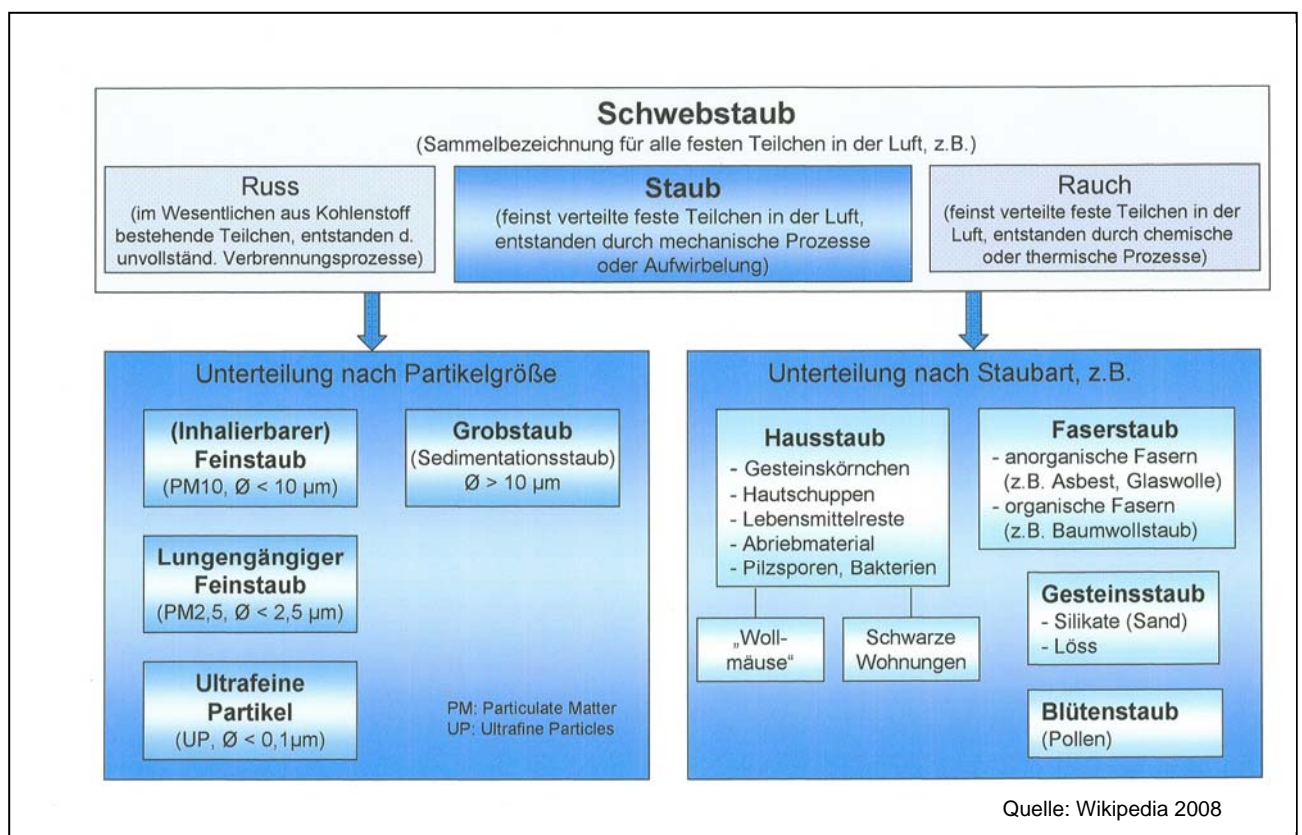
## 5 Feinstaubfilter



## 5.1 Problematik Feinstaub

### 5.1.1 Was ist Feinstaub?

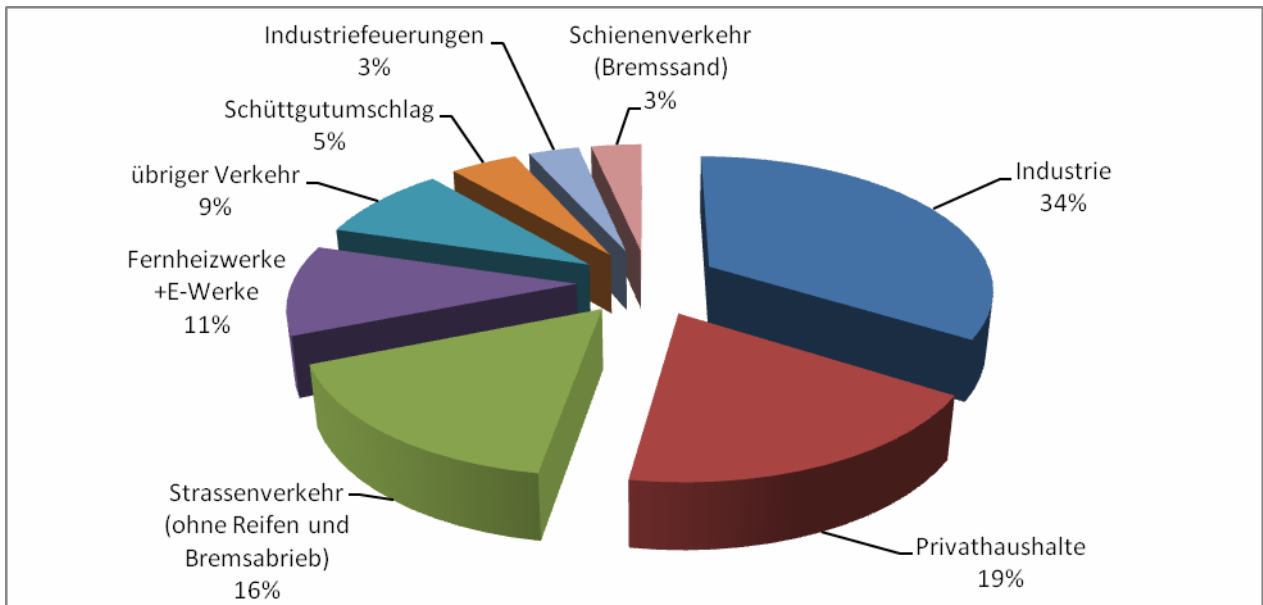
- Mit Feinstaub PM10 (Particulate Matter) bezeichnet man Partikel mit Durchmesser kleiner 10µm.
- Partikel dieser Größe können über den Kehlkopf hinaus bis tief in die Lunge gelangen. Sie sind daher besonders gesundheitsgefährlich. Die feinen Staubpartikel halten sich bis zu zehn Tagen in der Luft und können über hunderte Kilometer verfrachtet werden.



### 5.1.2 Entstehung von Feinstaub

Feinstaub kann sowohl aus natürlichen wie auch aus anthropogenen Quellen stammen. Welche Quelle an welchem Ort dominiert, hängt von den jeweiligen örtlichen Gegebenheiten ab.

Hauptverursacher des anthropogenen Anteils am Feinstaub in Deutschland sind laut Bundesumweltministerium, Stand 2001:



### 5.1.3 Immissionsgrenzwerte in Europa

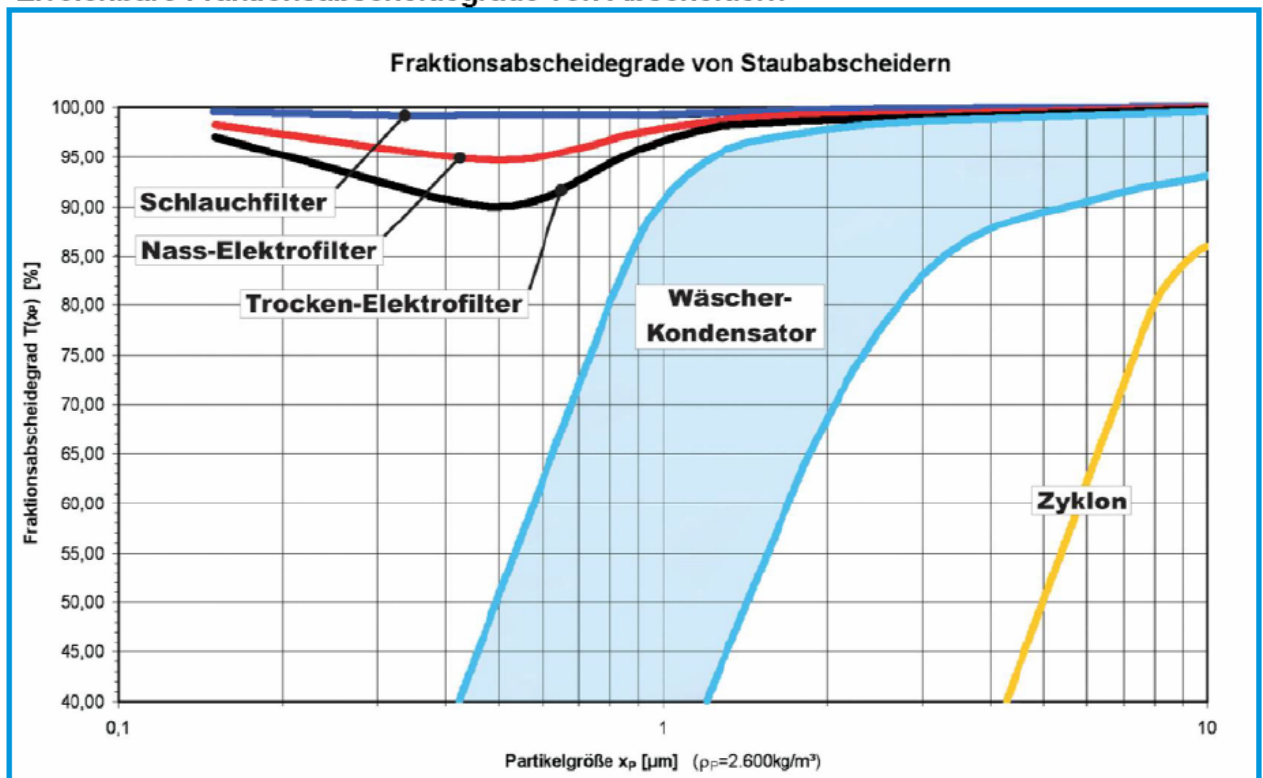
<b>IGW PM10</b>	<b>CH – LRV</b> Seit 1.3.1998	<b>EU – Feinstaubrichtlinie</b> Seit 22.4.1999
<b>Tagesgrenzwerte</b>	<b>50 µg/m<sup>3</sup></b>	<b>50 µg/m<sup>3</sup></b>
<b>Anzahl Überschreitungen (Tage)</b>	<b>max. 1</b>	<b>max. 35 (ab 1.1.05) max. 7 (ab 1.1.10)</b>
<b>Jahresgrenzwerte</b>	<b>20 µg/m<sup>3</sup></b>	<b>40 µg/m<sup>3</sup> (ab 1.1.05) 20 µg/m<sup>3</sup> (ab 1.1.10)</b>

### 5.1.4 Warum Partikelabscheider

- Holzfeuerungen als Staubemittenten erkannt
- Stark steigende Zahl von Neuanlagen mit Holzfeuerung
- Großer Anlagenbestand an Holzfeuerungen (DE:14 Mio)
- Mangelhaftes Betreiberverhalten (bis  $5\text{g}/\text{m}_n^3$ )
- Gesetzgebung (neue Richtlinien, niedrige Grenzwerte, Förderungen)
- Gesundheit (Atemwegserkrankungen)
- Allgemein wachsendes Problembewußtsein
- Maßnahmen im Bereich Verkehr und Industrie
- Neue Technologien (Senkung der Kosten und Steigerung der Effektivität)

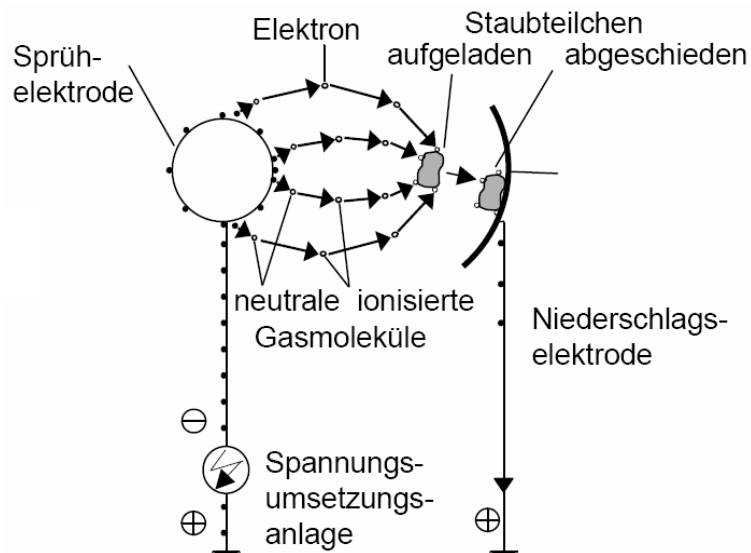
### 5.1.5 Abscheidegrade von Abscheidern

#### Erreichbare Fraktionsabscheidegrade von Abscheidern



Quelle: Scheuch

### 5.1.6 Abscheideprinzip von Elektrofilter



Zur Entstaubung von Feinstaub besonders Elektrofilter geeignet. Diese zeichnen sich vor allem durch folgende Eigenschaften aus:

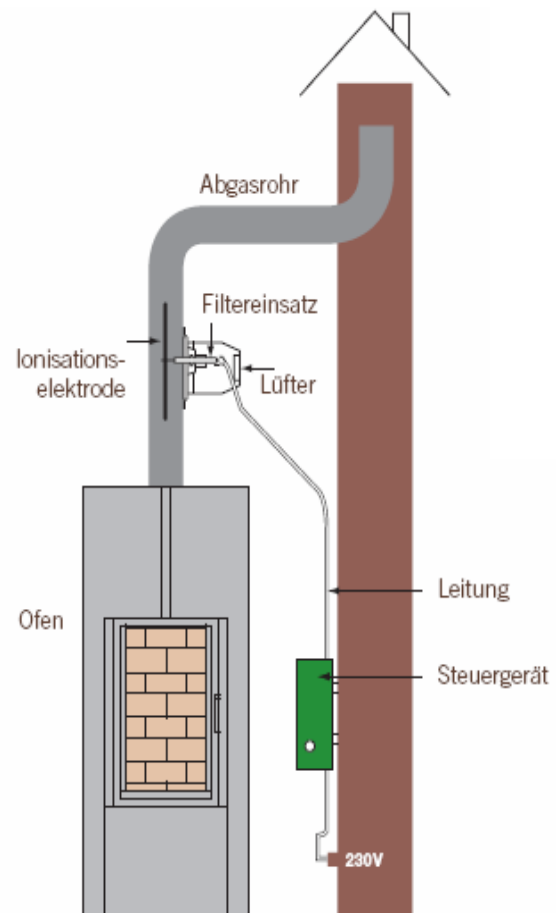
- Staubpartikel werden durch Sprühelektrode negativ aufgeladen und am starken elektrischen Feld zur Niederschlags-elektrode transportiert und abgeschieden.
- Regelmäßige Abreinigung ist erforderlich
- Theoretisch keine Einschränkung beim Abscheidegrad; abhängig von Temperatur, Druck, Gaszusammensetzung, Gasgeschwindigkeit und elektrischer Feldstärke, u.a.
- Praktisch werden Staubgehalte von 10-50 mg/Nm<sup>3</sup> erreicht (Idealfall 5 bis 15 mg/Nm<sup>3</sup>)
- Praktisch meist Vorentstaubung über Zyklon

## 5.2 ZUMIKRON Abscheider bis 50kW

### 5.2.1 Funktionsprinzip ZUMIKRON

Der Partikelabscheider kann als sekundäre Maßnahme in beinahe alle Holzfeuerungsanlagen integriert werden. Es müssen folgende Voraussetzungen beim Einbau eines Zumikrons berücksichtigt werden:

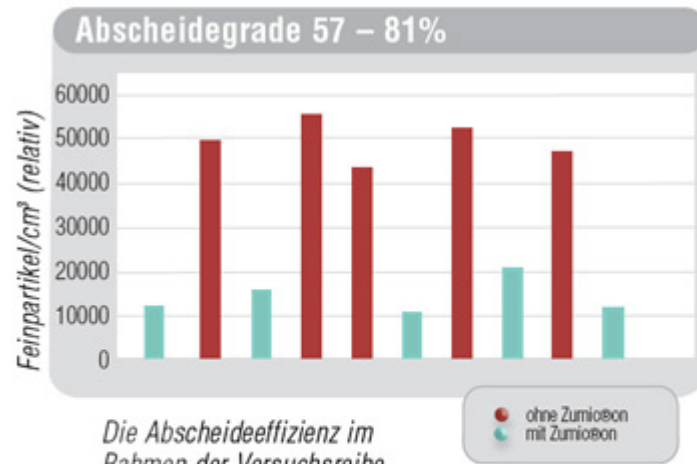
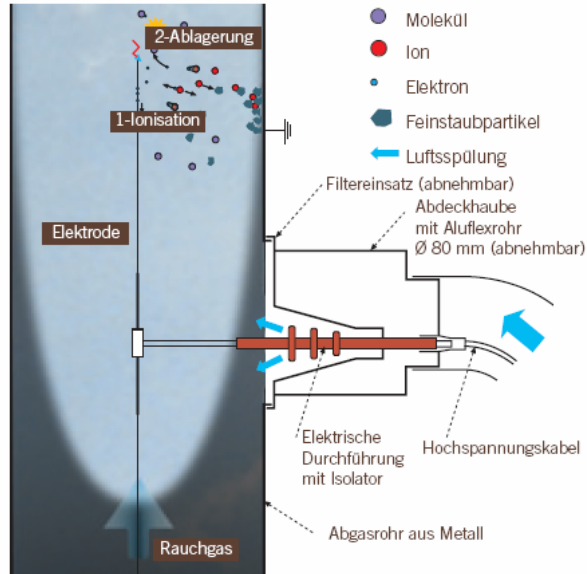
- Mindestens 1,5 m der Abgasleitung nach dem Partikelfilter müssen aus Metall sein.
- Durchmesser des Abgasrohrs 150-300mm
- Zugänglichkeit zum Filtereinsatz muss im eingebauten Zustand gewährleistet sein, d.h. bei Unterputzmontage muss eine Revisionstür von mindestens 30x30 cm vorgesehen werden.
- Spülluftversorgung muss immer gewährleistet sein (5m<sup>3</sup>/h)
- Abgastemperatur kleiner 400°C (kurzfristig 500°C)
- Feuerungsleistung kleiner 50 kW
- Stromanschluss 230 V



Zumikron wird am Abgasrohr angebracht und scheidet 60-90% des Feinstaubes ab.



**5.2.2 Funktionsprinzip & Abscheidegrade**



Die Abscheideeffizienz im Rahmen der Versuchsreihe an der Pilotanlage variiert zwischen 57% und 81%, was einem Mittelwert von 73% entspricht.

## 5.3 HOBATHERM Entstaubungskamin

### 5.3.1 Entwicklung & Effektivität

Die Fa. HOBATHERM hat in Zusammenarbeit mit den Stadtwerken Feldkirch und der TU Graz ein Edelstahlkamin mit integriertem Elektrofilter entwickelt.

Nach 4 jähriger Planungs- und Entwicklungszeit wurde 2008 das HOBATHERM® Entstaubungskamin als Pilotanlage an einem Fernwärmeprojekt errichtet.

Durch den kontinuierlichen Betrieb und die eingebauten automatischen Messeinrichtungen können seither zuverlässige und praktische Erfahrungswerte gewonnen werden.

Schon nach kurzer Messphase bestätigte sich der geplante Abscheidegrad von **90 bis 98%** des Feinstaubanteils (je nach Betriebsart, Holzqualität u.a. Einflussgrößen).

### 5.3.2 Einsatzgebiete:

Das Entstaubungskamin eignet sich vor allem für Kesselleistungen zwischen 200-3000kW. Bevorzugte Holzbrennstoffart ist wegen dessen hoher Feinstaubimmission Holz (Hackschnitzel/Stückholz/Pellets).

Für Kesselleistungen über 1500kW können parallel geschaltete Mehrfachkamine installiert werden. Durch die feuchteunempfindliche Ausführung des rauchgasführenden Abgasrohrs (Edelstahl) kann das Entstaubungskamin auch im Kondensationsbereich betrieben und sehr effiziente Kesselwirkungsgrade erreicht werden.

### 5.3.3 Minimale Wartung und automatische Reinigung

Durch die großen Strömungsquerschnitte wird ein Großteil des an der Rohrinneenseite abgesetzten Feinstaubes während des Betriebes durch Abfallen des Staub-Konglomerats in einen Aschebehälter am Kaminboden gesammelt.

Zusätzlich kann optional eine automatische Reinigungseinheit im Kamin installiert werden, welche z.B. wöchentlich die restlichen Staubablagerungen zum Abfallen bringt.

### 5.3.4 Platzersparnis gegenüber herkömmliche Elektrofilter

Durch die Unterbringung des Elektrofilters im Kamin kann direkt vom Kesselventilator in den Entstaubungskamin gefahren werden. Ein Entstaubungskamin hat in seinen Dimensionen ca. den doppelten Durchmesser von einem Standardkamin (welcher bei separater Filterung nötig wäre) und eine minimale Höhe von ca. 16m.

Somit kann nicht nur der Standard-Elektrofilter, sondern auch der gesamte zu verbauende Platz für dessen Einbau und die entsprechende Ein- und Austrittsverrohrung eingespart werden.

### 5.3.5 Geringe Investitionskosten:

Der wirtschaftliche Nutzen ist wahrscheinlich immer gegeben, hängt aber in seiner Größe von verschiedenen Detailpunkten ab.

Beim installierten Pilotprojekt „Fernwärme Feldkirch-Tosters“ wurde eine Investitionersparnis von **über 50%** gegenüber der Installation einer Standardentstaubung erreicht.