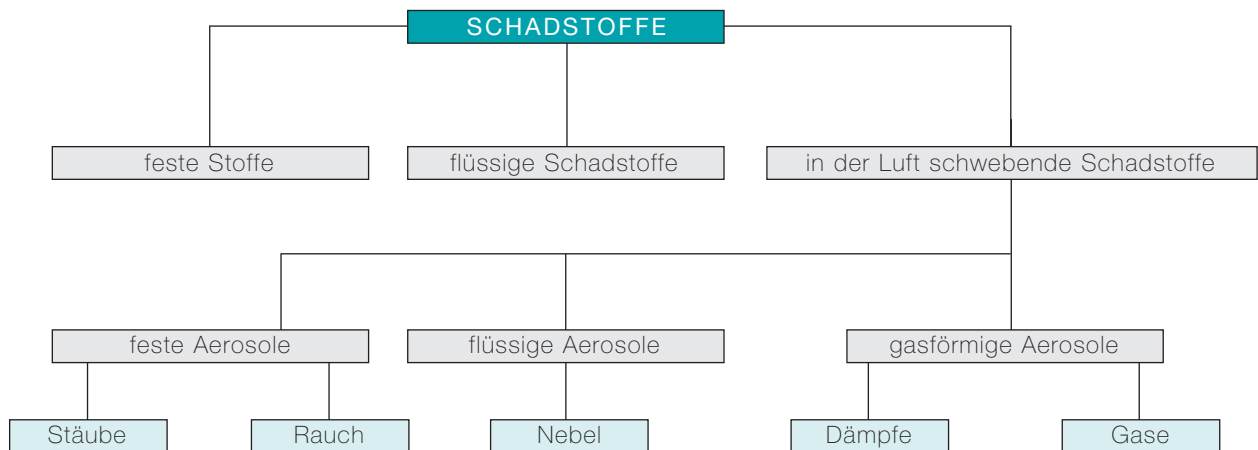


## Schadstoffunterteilung bei Produktprozessen

### SCHADSTOFFKLASSEN

Eine Unterscheidung der Schadstoffklassen am Arbeitsplatz kann wie folgt vorgenommen werden:



### ACHTUNG: NEBENEFFEKTE SIND OFT UNBEKANNT

Die in einem Arbeitsverfahren eingesetzten Stoffe können in den meisten Fällen nicht zur alleinigen Beurteilung der Gefährdung herangezogen werden. Durch Zufuhr von Energie (z.B. Funkenflug) oder beim Zusammentreffen mit weiteren Stoffen (z.B. Verunreinigungen) kann es chemisch zu der Bildung anderer Stoffe kommen die ihrerseits eine schädliche Wirkung entfalten.

### DATENBANKEN ÜBER GEFAHRENSTOFFE

Analysen und langjährige Untersuchungen haben zu Erkenntnissen geführt die heute über das Internet, in den entsprechenden Datenbanken dokumentiert sind. Über entsprechende LINKS informieren wir Sie auf unserer Internetseite:

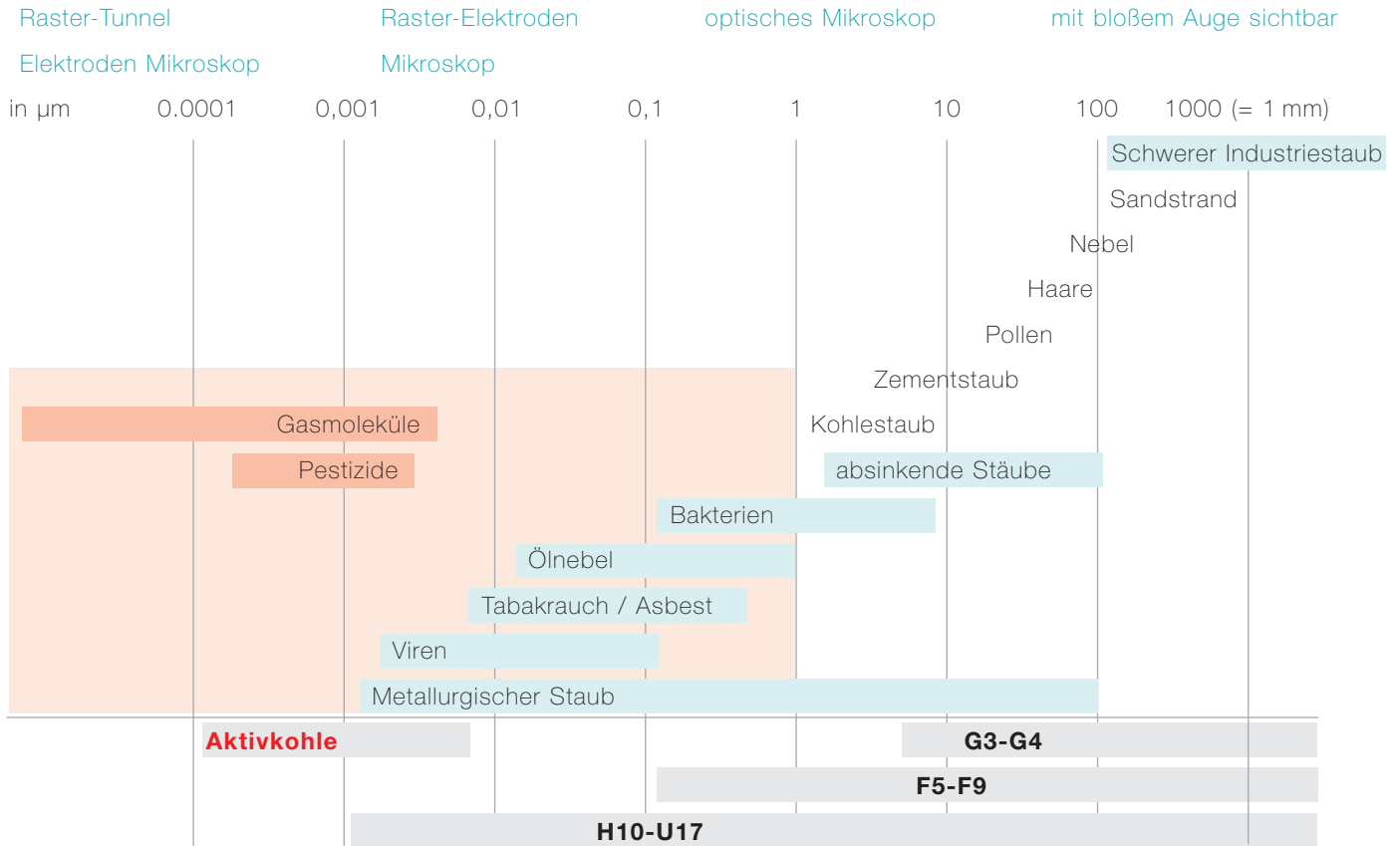
[www.tbh.eu](http://www.tbh.eu)

## Übersicht der gängigen Filternormen

Wenn es um die Klassifizierung von Grob- und Feinstaubfiltern im europäischen Raum geht wird fast ausschließlich die Norm EN 779 verwendet. Schwebstofffilter hingegen werden nach einem anderen Verfahren beurteilt, dieses ist in der EN 1822 beschrieben. Je nach Norm wird entweder der Anfangsabscheidegrad oder der Fraktionsabscheidegrad als Leistungskriterium bei Normbelastung herangezogen. Nachfolgende Tabelle zeigt Ihnen die üblichen Normen und die entsprechenden Klassifizierungen.

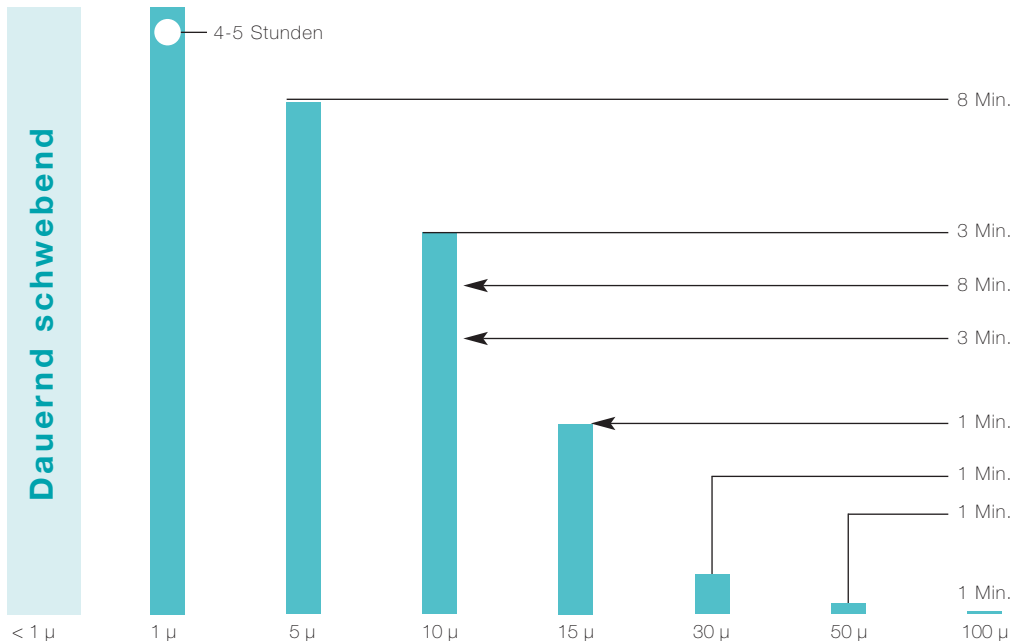
DERZEIT GÜLTIGE NORMEN			VERWANDTE ODER ANDERE NORMEN			
DIN EN 779	DIN EN 779	DIN EN 1822	ZH 1/487	US-MIL.-Std.	BS 3928	DIN EN 60335
Grobstaubfilter Mit Abscheidegrad A Enddruckdifferenz 250 [PA]	Feinstaubfilter Mit Fraktionsabsch. E 0,4 [µm] Enddruckdifferenz 450 [PA]	HEPA- und ULPA-Filter Anfangsabscheidegrad A DEHS, MPPS, ca. 0,1-0,3 [µm]	staubeseit.Geräte mittl. Durchlassgrad D Quarzstaub 90% 0,2 [µm]	Schwebstofffilter Anfangsabscheidegrad A DOP 0,3 [µm]	Schwebstofffilter Anfangsabscheidegrad A NaCl 0,3 (0,6) [µm]	Schwebstofffilter Durchlassgrad D Parafinöl 61% < 1 [µm]
A > 50 % <b>G1</b>			Die angegebenen Grenzen können materialabhängig stark variieren			
A < 65 %						
A > 65 % <b>G2</b>						
A > 80 % <b>G3</b>						
A > 90 % <b>G4</b>						
	E > 40 % <b>F5</b>		D < 5 % <b>U</b>			
	E > 60 % <b>F6</b>		D < 1 % <b>S</b>			D < 1 % <b>L</b>
	E > 80 % <b>F7</b>		D < 0,5 % <b>G</b>			
	E > 90 % <b>F8</b>					
	E > 95 % <b>F9</b>	A (intergr.) > 85 % <b>H 10</b>	D < 0,1 % <b>C</b>		A > 95 % <b>EU 10</b>	D < 0,1 % <b>M</b>
		A (intergr.) > 95 % <b>H 11</b>		<b>95 %</b>	A > 99,9 % <b>EU 11</b>	
		A (intergr.) > 99,5 % <b>H 12</b>	D < 0,05 % Parafinöl 90% < 1 EM <b>K 1, K 2</b>	<b>99,97 %</b>	A > 99,97 % <b>EU 12</b>	
		A (intergr.) > 99,95 % <b>H 13</b>		<b>99,99 %</b>	A > 99,99 % <b>EU 13</b>	
		A (lokal) > 99,75 %				
		A (intergr.) > 99,995 % <b>H 14</b>		<b>99,999 %</b>	A > 99,999 % <b>EU 14</b>	D < 0,005 % <b>H</b>
		A (lokal) > 99,975 %				
		A (intergr.) > 99,9995 % <b>U 15</b>				
		A (lokal) > 99,9975 %				
		A (intergr.) > 99,99995 % <b>U 16</b>				
		A (lokal) > 99,999975 %				
		A (intergr.) > 99,999995 % <b>U 17</b>				
		A (lokal) > 99,9999 %				

## Diagramm der Partikelgrößen



## Durchschnittliche Absetzzeit der Partikel

(Raum mit 1,0 m Höhe)



Das Diagramm der Partikelgrößen zeigt anhand von einzelnen Beispielen welche Partikeldurchmesser bei Produktionsprozessen entstehen können. Der rot unterlegte Bereich kennzeichnet die sogenannten luftgetragenen Partikel die bis in die Alveolen der Lunge vordringen können. Wie lange die Partikel, abhängig von Ihrer Partikelgröße, in der Luft schweben, verdeutlicht die nebenstehende Grafik - durchschnittliche Absetzzeit der Partikel bei der Raumhöhe von 1 Meter.

## Schadgastabelle über die Aufnahme-fähigkeit von Aktivkohle

### INFORMATION

Absorptionsfähigkeit der verschiedenen Schadstoffe ist abhängig von:

Gaskonzentration in der Luft · Feuchtigkeit · Temperatur · Kontaktzeit im Filter · Porengröße der Aktivkohle · Porenverteilung · etc.

### SCHADSTOFFLISTE

Acetaldehyd	3	Chloroform	1	Kläranlagengerüche	1	Perchräthylen	1
Aceton	2	Chlornitrosopropan	1	Klebstoffdämpfe	1	Pestizide	1
Arolein	2	Chlorpikrin	1	Körpergerüche	1	Phenol	1
Acrylsäure	1	Chloräthanol	1	Kohlendioxid	3	Phosgen	2
Acrylsäurenitril	1	Chlorwasserstoff	2	Kohlenmonoxid	4	Propan	3
Äther	4	Citrusfrüchte	12	Krankenhausgerüche	1	Propanol	2
Äthanol	2	Cyclohexan	1	Kreati	1	Propionaldehyd	2
Äther	2	Cyclohexanol	1	Kresol	1	Propionsäure	1
Äthylacetat	1	Cyclohexanon	1	Küchengerüche	1	Propylchlorid	1
Äthylacrylat	1	Cychohexen	1	Lackdämpfe	1	Propyläther	1
Äthylbenzol	1	Decan	1	Lebensmittelgerüche	1	Propylmercapran	1
Äthylbromid	1	Detergantien	1	Lystol	1	Protlyen	3
Äthylchlorid	2	Diäthylketon	2	Menthol	1	Pyridin	1
Äthylmercaptan	2	Dibromälthan	1	Mercaptane	1	Quecksilberdämpfe	3
Äthylen	4	Dichlorbenzol	1	Mesityoxid	1	Radioaktive Stoffe	4
Äthylenchlorid	1	Dichloräthan	1	Metah	4	Radioakt.Xenon Veeerzögerung	3
Äthylenoxid	3	Dichtloräthylen	1	Methanol	2	Rauch	2
Agressive Gase	4	Dichloräthyläther	1	Merthylacetat	2	Reinigungsmittel	1
Alkoholgerüche	2	Dichlornitroäthan	1	Methylacrylat	1	Salpetersäure	2
Ameisensäureäthylester	2	Dichlorpropan	1	Methylobromid	2	Schlachthofgerüche	2
Ameisensäure	2	Diesel	1	Methyburylketon	1	Schmiermittel, Öle- u. Fette	1
Ameisensäuremethylester	2	Dimethylanilin	1	Methylchlorid	2	Schwefelkohlenstoff	2
Amine	3	Dimathylsulfat	1	Mathyläther	2	Schwefelwasser	2
Ammoniak	3	Dioxan	2	Methyläthylkaton	3	Schwefeldioxid	3
Amylacetat	1	Dipropylkaton	1	Methylisobutylaton	1	Schwefeltrioxid	2
Amylakohol	1	Düngemittel	1	Methylmercaptan	1	Schwefelsäure	1
Amyläther	1	Essigsäure	1	Methylcycohexan	1	Schwefelwasserstoff	3
Anilin	1	Essigsäureanhydrid	1	Methylcycohexanol	1	Silicium-Äthylverbindungen	3
Antiseptische Mittel	1	Essigsäurepropylester	1	Methylcycohexanon	1	Stickstoffoxid	3
Asphalt (Teer) Gerüche	1	Fischgerüche	1	Methylenchlorid	1	Styrol	1
Benzin	1	Fluorwasserstoff	3	Milchsäure	1	TDO	1
Benzol	1	Formaldehyd	4	Monochlorbenzol	1	Teer	1
Blausäure	4	Frigene	1	Naphta (Gasolin)	1	Terpentin	1
Brennstoffe flüssig	1	Frigene	2	Naphtalin	1	Tetra	1
Brom	1	Gerüche b. d. Papierbeschichtung	1	Nicotin	1	Tetrachloathan	1
Bromwasserstoff	3	Nitrobenzol	1	Tetrachloräthylen	1		
Butadien	2	Giftgase	1	Nitroäthan	1	Toluol	1
Butan	3	Gummi	2	Nitoglycerin	1	Trichloräthan	1
Butanon	1	Harnstoff	1	Nitromethan	1	Trichloäthylen	1
Butylacetat	1	Harnsäure	1	Nitropropan	1	Valeransäure	1
Butylakohol	1	Harze	1	Nitrotulual	1	Valeraldehyd	1
Butylchlorid	1	Heplan	1	Nonan	1	Verbrennungsggerüche	2
Butyläther	2	Hepthane	1	Obstlagerung	1	Verwesungsggerüche	1
Butylen	3	Hexan	2	Octan	1	Vinylchlorid	1
Butyraldehyd	2	Hexane	2	Pcten	1	Wasserstoff	4
Butyrsäure	1	Isopropylacetat	1	Ozon	1	Weinessig	1
Campher	1	Isopropanol	2	Palmitinsäure	1	Xexin	2
Caprylsäure	1	Isopropyläther	1	Paradichlorbenzol	1	Xylo	1

Legende Kapazitätsindex 1 = hohe Aufnahme-fähigkeit: Ein Kilogramm Aktivkohle scheiden zwischen 20 und 50% seines Eigengewichtes ab. Durchschnittliche Abscheidefähigkeit ca. 35%.  
2 = Zufriedenstellende Aufnahme-fähigkeit: Die Aufnahme-fähigkeit für Komponenten dieser Kategorie liegen zwischen 10 und 25% und einem Durchschnitt von 15%.  
3 = Mittlere Aufnahme-fähigkeit: Die Absorptionsfähigkeit ist niedrig, aber kann unter bestimmten Bedingungen ausreichend sein.  
4 = Niedrige Aufnahme-fähigkeit: Für Substanzen dieser Kategorie liegt die Abscheidefähigkeit so niedrig, dass Aktivkohle nicht zufriedenstellend eingesetzt werden kann. Ob dies in Sonderfällen trotzdem möglich ist, klären Sie bitte mit uns.

In einigen Fällen kann hier durch eine Spezialimprägnierung ein gutes Ergebnis erzielt werden.



## Umrechnungstabellen

### GESCHWINDIGKEIT

1 m/s = 3,6 km/h      1 km/h = 0,278 m/s      1 ft/mm = 0,00508 m/s      1 m/s = 196,85 ft/mm

### LÄNGE

1 mile = 1,609 km      1 km = 0,621 mile      1 yd = 0,914 m      1 m = 1,09 yd  
 1 ft = 0,305 m      1 m = 3,28 ft      1 in = 25,4 mm      1 mm = 0,039 in  
 1 mm = 1.000 µm      1 µm = 0,001 mm      1 µm = 1.000 nm      1 nm = 0,001 µm  
 1 µm = 10.000 Å      1 Å = 0,0001 µm

### FLÄCHE

1 ft² = 0,0929 m²      1 m² = 10,8 ft²      1 in² = 6,45 cm²      1 cm² = 0,155 in²

### VOLUMEN

1 ft³ = 0,0283 m³      1 m³ = 35,3 ft³      1 ft³ = 28,3 liter

### VOLUMENSTROM

1 cfm = 0,472, 10-3 m³/s      1 m³/s = 3 600 m³/h      1 m³/h = 0,278, 10-3 m³/s  
 1 cfm = 1,699 m³/h

### MAßE

1 lb = 0,454 kg      1 kg = 2,20 lb      1 oz = 28,3 g      1 g = 0,0352 oz

### KRAFT

1 kgf = 9,80665 N      1 N = 0,102 kgf      1 lbrf = 4,45 N      1 N = 0,225 lbrf

### DRUCK

1 mmCE = 9,81 Pa      1 Pa = 0,102 kgf      1 kPa = pz      1 kPa = 10,2 g/cm²  
 1 kg/cm² = 0,980665 bar      1 bar = 1,02 kg/cm²      1 kg/m² = 98,0665 kPa      1 kPa = 0,00987 atm  
 1 psi = 6,89 kPa      1 bar = 101325 Pa      1 atm = 101,325 kPa      1 mb = 100 Pa  
 1 mmCE = 1 kg/m²      1 kPa = 0,145 psi      1 Pa = 1 N/m²      1 in w, g = 254 Pa

### ENERGIE

1 kgm = 9,80665 J      1 J = 0,102 kgm      1 cal = 4,184 J      1 J = 0,239 cal  
 1 kWh = 3,6 MJ      1 MJ = 0,278 kWh      1 Btu = 1,055 kJ      1 J = 0,945, 10-3 Btu

### LEISTUNG

1 CV = 0,736      1 kW = 1,36 CV      1 kcal/h = 1,16 W      1 W = 0,860 kcal/h  
 1 Btu/h = 0,292 W      1 W = 3,42 Btu/h

### TEMPERATUR: UMRECHNUNGSFORMEL

0 °C = 32 °F      0 °F = -17,8 °C  
 °F = (9/5) x °C + 32      °C = (5/9) x °F - 17,8

### TEMPERATUR: UMRECHNUNGSTABELLE

°F.....°C	°F.....°C	°F.....°C	°F.....°C
0      -17,8	30      -1,1	50      10,0	80      26,7
10      -12,2	32      0	60      15,6	90      32,2
20      -6,7	40      4,4	70      21,1	100      37,8

