

## Reststaub und Werkzeugnisse

„Ein Filterapparat darf nichts durchlassen“, eine Aussage, die wir immer wieder hören. Landläufig besteht die Meinung, daß Filterapparate den anfallenden Feststoff zu 100% zurückhalten.

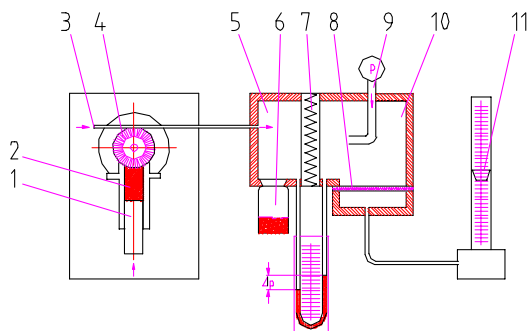
Grundsätzlich ist ein Filterapparat ein Trennapparat der Feststoff vom Trägergas trennt. Das abgeschiedene Produkt wird in den Produktionsprozess oder zur Resteverwertung geführt. Die in der Abluft enthaltenen restlichen Partikel bildet den Reststaub. Der Reststaub wird in  $\text{mg}/\text{m}^3$  angegeben. In der TA-Luft ist verankert, daß der jeweilige Stand der Technik für den Reststaubwert maßgeblich ist. Der technische Stand ist das technisch Machbare, ohne wirtschaftliche Betrachtung. Veröffentlichungen wie diese tragen zum Stand der Technik bei. Die Betreiber, die die Forderungen von Genehmigungsbehörden unterschreiten, tragen auch zum Stand der Technik bei. Auf diese Weise werden häufig die Auflagen verschärft. Anbieter und Betreiber von Filterapparaten wissen um die Schwierigkeit den Reststaub zu messen und zu bestimmen. So kommt es zu Zusagen die einer Überprüfung nicht standhalten.

In technischen Regelwerken wird der Versuch unternommen einheitliche Testverfahren festzulegen. Neues Regelwerk ist die VDI 3926 vom Dezember 1994: Prüfung von Filtermedien für Abreinigungsfiler.

ts-systemfilter besitzt ein Testverfahren und eine Testeinrichtung, die sogar über die Norm hinausgeht.

### Die Prüfeinrichtung von ts-systemfilter

Ein reproduzierbares Staub-Luft-Gemisch wird von einem Bürstendosierer auf den Prüfling (7) gefördert. Der Reststaub wird in einem Absolutfilter (8) aufgefangen.



- 1 Kolben [mm/h]
- 2 Prüfstaub [g]
- 3 Druckförderleitung [bar]
- 4 Dosierbürste [min-1]
- 5 Rohgaskammer
- 6 Staubsammelbehälter
- 7 Sternfilter-Prüfling [ $\text{dm}^2$ ]
- 8 Absolutfilter [ $\text{dm}^2$ ]
- 9 Druckluftreinigung [bar]
- 10 Reingaskammer
- 11 Schwebekörper [l/min]

Der Nachteil eines solchen Tests ist, daß Aussagen über das Filtermedium nicht aber über den Filterapparat und dessen Anwendung getroffen werden können. Für die Prüfung von Filterapparaten gibt es derzeit keine gültige Norm. Deshalb wird auf Prüfzeugnisse des Berufsgenossenschaftlichen Institutes für Arbeitssicherheit, kurz BIA genannt, zurückgegriffen. In der Regel wird nach ZH 1/487 geprüft. Die Prüfverfahren haben einen gravierenden Nachteil: Die Prüfbedingungen der Prüfinstitute liefern reproduzierbare Werte, jedoch entsprechen diese oft nicht den Anwendungsfällen in der Praxis.

In der Praxis werden Filterapparate oftmals rund um die Uhr (4-schichtig) betrieben. Dies bedeutet eine Einsatzdauer von über 8.000 Stunden pro Jahr. Eine Reststaubmessung geht etwa über eine Stunde. Die Lebensdauer des Sternfilters kann durchaus 5.000 Stunden und mehr betragen. Die Messfläche des Prüflings beträgt zwischen 1 und 2  $\text{dm}^2$ . Die Filterfläche beträgt 20  $\text{m}^2$ .

Die Verhältniszahlen sind:

Filterfläche..... $i_{\text{AF}}$  [ $\text{m}^2$ ] = 20  $\text{m}^2$  zu.....0,02  $\text{m}^2$  ..= $i_{\text{AF}}$  1:1.000  
 Betriebstunden .. $i_{\text{B}}$  [Bh] = 5.000 Bh zu.....1 Mess-Stunde ..= $i_{\text{B}}$  1:5.000  
 Luftmenge..... $i_{\text{L}}$  [ $\text{Bm}^3/\text{h}$ ] = 900  $\text{Bm}^3/\text{h}$  zu ..... 3  $\text{Bm}^3/\text{h}$  ..= $i_{\text{L}}$  1:300

Auf diese Weise können keine statistisch abgesicherten Reststaubwerte ermittelt werden.

Betreiber bestehen auf Garantiezusagen des Reststaubgehaltes von den Herstellern bezogen auf Ihre Betriebsdaten. Dies bringt die Hersteller in das Dilemma ohne zusätzlichen Messaufwand Werkzeugnisse auszustellen um die Auflagen der Umweltbehörde gemäß der TA-Luft an die Betreiber zu erfüllen. Die Behörde verkennt dabei häufig, das der Filterapparat nur mittelbar damit zu tun hat.

Es gibt elektronische Reststaubmessgeräte, die mit einer Auflösung bis in den  $\mu\text{g}$ -Bereich messen. Wir besitzen ein solches Reststaubmessgerät und messen nach der allgemeingültigen EN 481.

Messbereich:

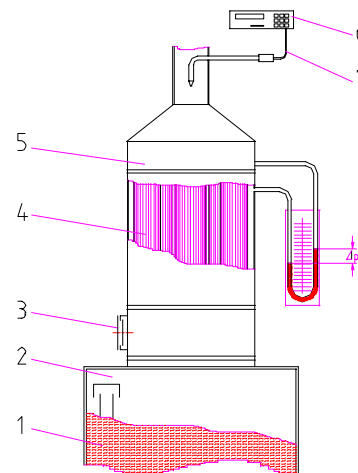
Strömungsgeschwindigkeit: ..... 0 - 16m/sec

Korngröße: ..... 0,5 - 20  $\mu\text{m}$

Reststaub: ..... 0 - 100.000  $\mu\text{g}/\text{m}$

Kornverteilungsklassen: ..... 0,5/1/2/3,5/5/7,5/10/>15  $\mu\text{m}$

### Messaufbau bei einem Siloaufsatzfilterapparat mit Druckausgleichsventil



- 1 Schüttgut
- 2 Rohgaskammer und Schüttguteinlauf [kg/h]
- 3 Druckausgleichsventil (DAV)
- 4 Sternfilter
- 5 Reingaskammer (Abströmseite)
- 6 Staubbmessgerät nach EN 481 vom April 1994 [ $\mu\text{g}$ ]
- 7 Absaugleitung

Sowohl für Oberflächen- als auch für Tiefenfilter existieren eine Reihe von Richtlinien, Normen und Prüfpfehlungen. So kann bei Oberflächenfiltermedien für die Verwendungskategorien U, S, G, C, K bzw. L,

M, H eine vergleichende Prüfung nach VDI 3926 oder ZH 1/487 bzw. DIN EN 60335-2-69 erfolgen.

Tiefenfilter sind in die Filterklassen G1 bis G4, Grobstaubfilter, F5 bis F9, Feinstaubfilter und H10 bis H14, Schwebstofffilter nach EN 779 bzw. EN 1822 eingruppiert.

Allen Test- und Bewertungsverfahren liegt ein spezieller Prüfaufbau, zu Grunde. Da die gewählten Testbedingungen nur bedingt mit der praktischen Anwendung übereinstimmen, werden lediglich reproduzierbare Prüfdaten ermittelt. Selbst wenn Parameter, wie Anfangsabscheidegrad, mittlerer Durchlassgrad, Anfangsdruckdifferenz und Druckdifferenzverlauf, Staubspeicherfähigkeit und Regenerierbarkeit, berücksichtigt werden, können sich in der Praxis völlig andere Verhältnisse einstellen. Deshalb ist es wichtig, auch anwendungsspezifische Randbedingungen und Erfahrungen der System- und Filtermedienauswahl zu Grunde zu legen.

Folgende Werkszeugnisse sind bei ts-systemfilter erhältlich:

#### Werkzeugnis Filtermediums

Hierin werden die Filterklasse und die Abscheideleistung des Filtermediums bestätigt.

#### Werkzeugnis Testergebnis

Hierin wird das Ergebnis ts-systemfilter Prüfstand dokumentiert und den zu erwartenden Reststaubgehalt ermittelt, welches mit dem Original-Schüttgut ermittelt wurde.

#### Werkzeugnis: Feldmessungsergebnis

Hierin wird der Vor-Ort ermittelte Reststaubgehalt dokumentiert und bestätigt.

#### Werkzeugnis: Schüttgutdaten

Hierin wird die Vergleichbarkeit des Betreiberschüttgutes mit den ts-systemfilter gmbh Teststäuben und deren Übertragung auf den zu erwartenden Reststaubgehalt der Anlage dokumentiert.

Auszug der Filtermedia-Prüfzeugnisse:

ts Norm	Faserart	T [C°]	Farbe Medium	Klasse	Prüfzeugnis
Sternfilter-Medium					
010	PES	130	weiß	USG	BIA 9108591/6210
011	PES	140	schwarz	USG	BIA 8700334/6210
015	Zellulose	100	gelb	USG	BIA 8906265/6210
016	Zellulose	80	weiß	USGC	BIA 8906556/6210
017	PES	140	weiß	US	BIA 8700333/6210
018	PES	140	weiß	USG	BIA 8805729/6210
019	PES	65	weiß	USG	BIA 8500953/6210
021	PES	150	weiß	USGC	BIA 9004728/6210
022	PES	150	weiß	USGC	BIA 9004731/6210
023	PES	150	weiß	USGC	BIA 8705981/6210
024	PES	150	weiß	USGC	BIA 8706104/6210
029	PES	130	grau	USGC	BIA 9409358/6210
032	PES	140	schwarz	EU 4	MPA 53 0948 6 89
900	Zellulose	100	grün	USG	BIA 8902736/6210
901	Zellulose	100	grün	USG	BIA 9306252/6210

902	Zellulose	100	grün	US	BIA 9408947/6210
903	Zellulose	100	weiß	USG	BIA 9402867/6210
908	Zellulose	100	grün	USGC	BIA 9204647/6210
910	Zellulose	100	grün	U	BIA 9004705/6210
911	PP	60	weiß	U	BIA 8700332/6210
912	PES	130	schwarz	USGC	BIA 9603818/6210
914	PP	90	weiß	USG	BIA 8900781/6210
915	PP/PE	80	weiß	USGC	BIA 9104211/6210
916	PES	150	weiß	USGC	BIA 9502650/6210
011a	PES	140	schwarz	USGC	BIA 199824375/6210
029a	PES	132	weiß	USGC	BIA 9820564/6210
029b	PES	140	weiß	USGC	BIA 9820564/6210
032	PES	140	schwarz	USGC	BIA 200422041/6210
043	PES	130	weiß	USGC	BIA 200422041/6210
054	PPS	160	hellbeige 30	USGC	BIA 200121777/6210
055	PPS	160	grau	USGC	BIA 200121777/6210
903	Zellulose	100	weiß	USG	BIA 9506449/6210
905	Zellulose	120	gelb	USG	BIA 200223092/6210
910a	Zellulose	100	gelb	USG	BIA 200223092/6210
911	PP	70	weiß	USG	BIA 9603710/6210
912a	PES	140	weiß	USGC	BIA 9606547/6210
917	PES	140	weiß	USGC	BIA 9700351/6210
918	PES	132	weiß	USGC	Einsatz als H13 möglich
919	PES	140	schwarz	M	BIA 200422040/6210

Filterschlauch-Medium

S023	PES	150	weiß	USGC	BIA 9608230/6210
S045	PES	150	weiß	USGC	BIA 200422041/6210
S046	NOMEX	180	braun weiß	USGC	BIA 200422041/6210
S048	PES	150	weiß	U	BIA 9303931/6210
S051	NOMEX	200	braun weiß	U	BIA 9303931/6210
S052	PES	110	dunkel grau	USGC	BIA 200121777/6210
S053	PES	150	grau	USGC	BIA 200121777/6210

kursiv bedeutet abgelöst.