



EUROVENT / CECOMAF



EUROVENT 4/5 - 1992

**METHOD OF TESTING AIR FILTERS
USED IN GENERAL VENTILATION
AND RECOMMENDED CLASSIFICATION**

EUROVENT 4/5 - 1992

**METHOD OF TESTING AIR FILTERS
USED IN GENERAL VENTILATION
AND RECOMMENDED CLASSIFICATION**

EUROVENT 4/5

Edition 1992

Published by EUROVENT/CECOMAF

15 rue Montorgueil

F-75001 PARIS

Tel 33 1 40 26 00 85

Fax 33 1 40 26 01 26

EINFÜHRUNG

Dieses Prüfverfahren stützt sich auf die ASHRAE-Richtlinie 52.76 "METHOD FOR TESTING AIR CLEANING DEVICES USED IN GENERAL VENTILATION FOR REMOVING PARTICULATE MATTER", die von der American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers 1968 erstmals erstellt und in den folgenden Jahren überarbeitet wurde. Obwohl der Inhalt in seinen wesentlichen Teilen unverändert blieb, war es erforderlich, dem Text eine neue Gliederung zu geben und die Ausdrücke und Definitionen den Anforderungen des EUROVENT anzupassen.

Diese Richtlinie beschreibt ein Prüfverfahren für die Bestimmung der wesentlichen Betriebseigenschaften von Luftfiltern: Wirkungsgrad bzw. Abscheidegrad (je nach Typ des Filters), Druckdifferenz und Staubspeicherfähigkeit.

Um die Filter unter praxisnahen Bedingungen vergleichen zu können, erfolgt die Prüfung mit einem atmosphärischen Aerosol und einem synthetischen Prüfaerosol, das einen atmosphärischen Staub nachbilden soll.

Diese Richtlinie dient vor allem dazu, Daten von Filtern, die unter spezifischen Bedingungen geprüft wurden, zu vergleichen.

Eine Liste der Adressen von Lieferanten für sämtliche Bauteile, Zubehör und für den synthetischen Prüfstaub kann von EUROVENT bezogen werden.

INTRODUCTION

This test procedure is based on ASHRAE Standard 52.76 "METHOD OF TESTING AIR CLEANING DEVICES USED IN GENERAL VENTILATION FOR REMOVING PARTICULATE MATTER" which was established by the American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers in 1968 and adapted in the following years to the new requirements. Although the content has been carried over in its essential parts unchanged into this EUROVENT Recommendation, it was considered necessary to establish a new text structure and to adapt the vocabulary and the definitions to EUROVENT needs.

This Recommendation describes a test procedure for evaluating the essential operating properties of air filters. These are efficiency and arrestance (according to the type of filter), pressure loss and dust holding capacity.

In order to permit comparison of the filters under conditions similar to those encountered in practice, they are tested against an atmospheric aerosol and a synthetic test aerosol intended to reproduce an atmospheric dust.

This Recommendation is essentially designed for comparison of filter data obtained under specific conditions.

A list of addresses of the suppliers of all these materials, components and for the synthetic dust can be obtained from EUROVENT.

INTRODUCTION

La présente méthode d'essais est fondée sur la Norme ASHRAE 52.76 "METHOD OF TESTING AIR CLEANING DEVICES USED IN GENERAL VENTILATION FOR REMOVING PARTICULATE MATTER" qui a été établie par l'American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers en 1968 et revue dans les années suivantes. Bien que le fond n'ait pas subi de modification majeure, il a été jugé nécessaire d'établir une nouvelle structure du texte et d'adapter le vocabulaire et les définitions en accord avec les besoins d'EUROVENT.

Cette Recommandation décrit une méthode d'essais pour la détermination des caractéristiques essentielles des filtres à air. Ces caractéristiques sont le rendement à la tache, le rendement gravimétrique (suivant le type du filtre), la perte de charge et la capacité de colmatage.

Afin de pouvoir comparer les filtres dans des conditions voisines de celles rencontrées dans la pratique, les essais sont effectués avec un aérosol atmosphérique et un aérosol d'essai synthétique qui tente à reproduire la poussière atmosphérique.

Cette Recommandation vise essentiellement à rassembler des valeurs chiffrées permettant comparer les filtres entre eux dans des conditions bien définies.

La liste avec adresses des fournisseurs des matériels, composants et de la poussière synthétique peut être obtenue en s'adressant à EUROVENT.

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite		Seite
1. Zweck und Geltungsbereich	2	Anhang A	64
2. Definitionen und Einheiten	4	Berechnungsbeispiele für die Berechnung des mittleren Abscheidegrades gegenüber synthetischem Staub	
3. Prüfstand	12		
4. Messung der Volumenströme und Bestimmung der Anfangsdruckdifferenz des Prüflings	16	Anhang B	70
5. Wirkungsgrad gegenüber atmosphärischem Staub	16	Beispiele für die Bestimmung des mittleren Wirkungsgrades gegenüber atmosphärischem Staub	
6. Abscheidegrad gegenüber synthetischem Staub	36	Anhang C	73
7. Prüfprogramm zur Bestimmung der Staubspeicherfähigkeit des mittleren Wirkungsgrades, des mittleren Abscheidegrades und der Druckdifferenz	44	Prüfbericht	
		Anhang D	85
		Abbildungen	
		Anhang E	
		Klasseneinteilung	

TABLE OF CONTENTS

	Page		Seite
1. Purpose and scope	2	Appendix A	64
2. Definitions and units	4	Examples of calculations of the value of the average synthetic dust weight arrestance	
3. Test rig	12		
4. Measurement of air flow and the determination of the initial pressure loss of the device	16	Appendix B	70
5. Atmospheric dust spot efficiency	16	Examples for establishing the atmospheric dust spot efficiency	
6. Synthetic dust weight arrestance	36	Appendix C	77
7. Test programme for the determination of dust holding capacity, average efficiency, average arrestance and pressure loss	44	Report Form	
		Appendix D	85
		Figures	
		Appendix E	
		Classification	

TABLE DES MATIERES

	Page		Seite
1. But et domaine d'application	3	Annexe A	64
2. Définitions et unités	5	Exemples de calcul de rendement moyen gravimétrique à la poussière synthétique	
3. Banc d'essai	13		
4. Mesure du débit d'air et de la perte de charge initiale du filtre d'essai	17	Annexe B	70
5. Rendement à la tâche	17	Exemples permettant de déterminer le rendement moyen à la tâche	
6. Rendement gravimétrique à la poussière synthétique	37	Annexe C	81
7. Programme d'essai pour la détermination de la capacité de colmatage, du rendement moyen à la tâche, du rendement moyen gravimétrique et de la perte de charge		Rapport d'essai	
		Annexe D	85
		Figures	
		Annexe E	
		Classification	

1. ZWECK UND GELTUNGSBEREICH

1.1 Der Zweck dieses Dokumentes ist es:

- Eine einheitliche, vergleichbare Prüfmethode für die Leistungsbewertung von Luftfiltern für die allgemeine Lüftungstechnik, die mit einem Luftvolumenstrom von mehr als $0,236 \text{ m}^3/\text{s}$ ($850 \text{ m}^3/\text{h}$) beaufschlagt werden und einen Wirkungsgrad bis zu 98% haben, festzulegen,
- Spezifikationen für die Prüfeinrichtung, die für die Durchführung solcher Prüfungen eingesetzt wird, aufzustellen.
- Eine einheitliche Methode für die Darstellung der Prüfergebnisse zu geben.

1.2 Die Prüfmethoden, die in dieser Norm beschrieben werden, bewerten die Leistung von Luftfiltern auf zwei Arten:

- Der mittlere Wirkungsgrad gegenüber atmosphärischem Staub ist der Wert, den man als Verfärbungstest, hervorgerufen durch den atmosphärischen Staub, kombiniert mit einer Aufgabe von synthetischem Staub erhält.
- Der mittlere Abscheidegrad gegenüber synthetischem Staub ist der Wert, den man erhält, wenn man das Luftfilter nur mit synthetischem Staub prüft.

1. PURPOSE AND SCOPE

1.1 The purpose of this document is:

- To establish a uniform comparative testing procedure for evaluating the performance of air filters used in general ventilation having an air flow rate greater than $0,236 \text{ m}^3/\text{s}$ ($850 \text{ m}^3/\text{h}$) with a dust spot efficiency up to 98%,
- To establish specifications for the equipment used for conducting such tests.
- To establish a uniform method for reporting the results.

1.2 The test procedures detailed in this standard evaluate the performance of air filters in two forms:

- The average efficiency is the value produced by the portion of the test using atmospheric staining techniques combined with the feeding of synthetic dust.
- The average arrestance is the value given when the air cleaning device is tested by feeding synthetic dust only.

1. BUT ET DOMAINE D'APPLICATION

1.1 Le but de ce document est de:

- Définir une méthode d'essais uniforme et comparative permettant d'évaluer le rendement des filtres à air utilisés en ventilation générale ayant un débit d'air d'au moins $0,236 \text{ m}^3/\text{s}$ ($850 \text{ m}^3/\text{h}$) et dont le rendement à la tache ne dépasse pas 98%.
- Etablir des spécifications pour l'appareillage nécessaire à ces essais.
- Définir une méthode uniforme de présentation des résultats.

1.2 Les méthodes d'essais décrites dans la présente norme permettent d'évaluer le rendement de filtres à air de deux manières:

- Le rendement moyen à la tache est la valeur obtenue dans la partie de l'essai dans laquelle on utilise des techniques de coloration atmosphérique combinées à une génération de poussière synthétique.
- Le rendement moyen gravimétrique est la valeur que l'on obtient lorsqu'on essaye le filtre à air uniquement en générant de la poussière synthétique.

2. DEFINITIONEN UND EINHEITEN

2.1 Prüfling:

Luftfilter, das in der Lüftungstechnik zum Abscheiden von Staubteilchen verwendet wird und das nach den Richtlinien dieses Dokumentes geprüft wird.

2.2 Prüfluft

Außenluft mit den zur Zeit des Versuches in der Beruhigungskammer vorhandenen Eigenschaften: Temperatur, Druck und Gehalt an atmosphärischem Staub, die relative Luftfeuchte in den Grenzen, wie in Abschnitt 5.2 beschrieben. Bei der Bestimmung des Abscheidegrades gegenüber synthetischem Staub darf als Prüfluft auch Raumluft benutzt werden.

2.3 Nennvolumenstrom

Zeitbezogenes, gefördertes Luftvolumen, für den der Prüfling ausgelegt ist und wie es vom Hersteller angegeben wird. Er wird in m^3/s ausgedrückt.

2.4 Anströmfläche

Innere Querschnittsfläche des Prüfkanals direkt vor dem Prüfling (ohne Übergangsstücke: Nennwerte $0,61 \text{ m} \times 0,61 \text{ m} = 0,37 \text{ m}^2$; mit Übergangsstücken : Nennwerte W siehe Bild 3).

2.5 Anströmgeschwindigkeit

Quotient aus Volumenstrom und Anströmfläche. Sie wird in m/s ausgedrückt.

2.6 Freie Filterfläche

Gesamte Oberfläche des Filters, die von der Prüfluft angeströmt wird. Sie wird in m^2 ausgedrückt.

2.7 Durchströmgeschwindigkeit

Quotient aus Volumenstrom und freier Filterfläche. Sie wird in m/s ausgedrückt.

2. DEFINITIONS AND UNITS

2.1 Device

Air cleaning equipment used in general ventilation for removing particulate matter and tested according to this document.

2.2 Test air

Outdoor air of the composition, temperature, pressure and atmospheric dust concentration prevailing at the time of the test in the dispersal chamber. The relative humidity of the air shall be controlled as stated in paragraph 5.2. When determining the synthetic dust weight arrestance, room air may also be used as test air.

2.3 Rated air flow rate

The quantity of air the device is designed to handle as specified by the manufacturer. Expressed in m^3/s .

2.4 Face area

The area of the inside section of the test duct immediately up-stream of the device (without transformation pieces : nominal values $0.61 \text{ m} \times 0.61 \text{ m} = 0.37 \text{ m}^2$; with transformation pieces : nominal values W see figure 3).

2.5 Face velocity

The air flow rate divided by the face area. Expressed in m/s .

2.6 Net effective filtering area:

The total filtering surface area of the device in contact with the test air. Expressed in m^2 .

2.7 Media velocity

The air flow rate divided by the net effective filtering area. Expressed in m/s .

2. DEFINITIONS ET UNITES

2.1 Filtre

Appareillage de filtration d'air utilisé en ventilation générale pour capter les particules en suspension et essayé conformément à ce document.

2.2 Air d'essai

Air extérieur de composition et concentration de poussière atmosphérique régnant au moment de l'essai dans la chambre de tranquillisation. L'humidité relative doit être conforme aux conditions spécifiées au paragraphe 5.2. Lors de la détermination du rendement gravimétrique à la poussière synthétique on peut également utiliser de l'air ambiant comme air d'essai.

2.3 Débit d'air nominal

Quantité d'air que le filtre est destiné à traiter suivant les spécifications du fabricant.
Exprimé en m^3/s .

2.4 Surface frontale

Aire de la section intérieure du conduit d'essai immédiatement en amont du filtre en essai (sans pièces de transformation : valeurs nominales $0,61m \times 0,61 m = 0,37 m^2$; avec pièces de transformation : valeurs nominales W cf. figure 3).

2.5 Vitesse frontale

Rapport du débit d'air à la surface frontale.
Exprimé en m/s .

2.6 Surface effective de filtration:

Surface totale de filtration du filtre en contact avec l'air d'essai.
Exprimé en m^2 .

2.7 Vitesse de filtration

Rapport du débit d'air à la surface effective de filtration.
Exprimé en m/s .

2.8	Anfangsdruckdifferenz Druckdifferenz des sauberen Prüflings im Betrieb bei Nennvolumenstrom. Sie wird in Pa ausgedrückt.	2.8	Initial pressure loss The pressure loss of the clean device operating at its rated air flow. Expressed in Pa.
2.9	Nennwert der Enddruckdifferenz Größte betriebliche Druckdifferenz des Prüflings, nach den Empfehlungen des Herstellers bei Nennvolumenstrom. Sie wird in Pa ausgedrückt.	2.9	Rated final pressure loss The maximum operating pressure loss of the device as recommended by the manufacturer at rated air flow rate. Expressed in Pa.
2.10	Wirkungsgrad gegenüber atmosphärischem Staub Maß für die Fähigkeit des Prüflings, atmosphärischen Staub aus der Prüfluft abzuscheiden. Dieser Wirkungsgrad wird durch eine Trübungsmessung bestimmt. Er wird in % ausgedrückt.	2.10	Atmospheric dust spot efficiency A measure of the ability of the device to remove atmospheric dust from the test air. This efficiency is measured on a light transmission basis. Expressed as a %.
2.11	Anfangswirkungsgrad gegenüber atmosphärischem Staub Erster ermittelter Wert des Wirkungsgrades gegenüber atmosphärischem Staub bevor synthetischer Staub auf das Filter aufgegeben wird. Er wird in % ausgedrückt.	2.11	Initial atmospheric dust spot efficiency The first determined dust spot efficiency value before any synthetic dust is fed to the filter. Expressed as a %.
2.12	Mittlerer Wirkungsgrad gegenüber atmosphärischem Staub Berechnetes Mittel der Werte des Wirkungsgrades gegenüber atmosphärischem Staub. Er wird in % ausgedrückt.	2.12	Average atmospheric dust spot efficiency The calculated average of the dust spot efficiency values. Expressed as a %.
2.13	Abscheidegrad gegenüber synthetischem Staub Maß für die Fähigkeit des Prüflings, in die Prüfluft eingeblasenen synthetischen Staub abzuscheiden. Dieser Abscheidegrad wird gravimetrisch bestimmt. Er wird in % ausgedrückt.	2.13	Synthetic dust weight arrestance A measure of the ability of the test device to remove injected synthetic dust from the test air. This arrestance is calculated on a weight basis. Expressed as a %.
2.14	Anfangsabscheidegrad gegenüber synthetischem Staub Erster mit einer Staubaufgabe von 30 g ermittelter Abscheidegrad gegenüber synthetischem Staub. Er wird in % ausgedrückt.	2.14	Initial synthetic dust weight arrestance The first dust weight arrestance obtained from a dust fed increment of 30 g. Expressed as a %.

- 2.8 Perte de charge initiale**
- Perte de charge du filtre propre fonctionnant à son débit d'air nominal.
Exprimé en Pa.
- 2.9 Perte de charge finale nominale**
- Perte de charge maximale de fonctionnement recommandée par le fabricant pour le débit d'air nominal.
Exprimé en Pa.
- 2.10 Rendement à la tache**
- Mesure de l'aptitude du filtre à capter la poussière atmosphérique de l'air d'essai. Ce rendement est basé sur une mesure de transmittance.
Exprimé en %.
- 2.11 Rendement initial à la tache**
- Première valeur du rendement à la tache déterminée avant tout chargement de poussière synthétique.
Exprimé en %.
- 2.12 Rendement moyen à la tache**
- Moyenne calculée des valeurs de rendement à la tache.
Exprimé en %.
- 2.13 Rendement gravimétrique à la poussière synthétique**
- Mesure de l'aptitude du filtre d'essai à capter la poussière synthétique introduite dans l'air d'essai. Ce rendement est basé sur une mesure pondérale.
Exprimé en %.
- 2.14 Rendement initial gravimétrique à la poussière synthétique**
- Première valeur du rendement gravimétrique mesurée avec une masse de poussière générée de 30 g.
Exprimé en %.

<p>2.15 Mittlerer Abscheidegrad gegenüber synthetischem Staub</p> <p>Mittel der Werte des Abscheidegrades gegenüber synthetischem Staub. Er wird in % ausgedrückt.</p>	<p>2.15 Average synthetic dust weight arrestance</p> <p>The average of the values of synthetic dust weight arrestance. Expressed as a %.</p>
<p>2.16 Endfilter</p> <p>Luftfilter, das zum Abscheiden des synthetischen Staubes, der durch den Prüfling hindurchtritt, dient.</p>	<p>2.16 Final air filter</p> <p>The air filter used to collect the synthetic dust passing the device.</p>
<p>2.17 Lichtdurchlässigkeit</p> <p>Verhältnis aus der Größe des Lichtstroms, der durch ein durchscheinendes Material tritt zu dem Lichtstrom, der ihm zugeführt wird. Sie wird in % ausgedrückt.</p>	<p>2.17 Light transmission</p> <p>The proportion of incident light passed by a translucent material as compared with the incident flux. Expressed as a %.</p>
<p>2.18 Relative Lichtdurchlässigkeit</p> <p>Lichtdurchlässigkeit eines Meßobjektes, bezogen auf einen Lichtdurchlässigkeitsstandard. Sie wird in % ausgedrückt.</p>	<p>2.18 Relative light transmission</p> <p>The light transmission of a sampling target relative to the light transmission of a translucent standard. Expressed as a %.</p>
<p>2.19 Staubleck-Trübung</p> <p>Abnahme der relativen Lichtdurchlässigkeit eines Meßobjektes aufgrund der Ansammlung von atmosphärischem Staub auf seiner Oberfläche. Sie wird in % ausgedrückt.</p>	<p>2.19 Dust spot opacity</p> <p>The decrease in relative light transmission of a dust spot sampling target resulting from the build-up of atmospheric dust on the target. Expressed as a %.</p>
<p>2.20 Wegwerf-Filter und Luftfilter ohne selbsttätige Erneuerung des Filtermediums</p> <p>Prüfling, der dazu bestimmt ist, nach Gebrauch ganz oder teilweise weggeworfen oder in nicht selbsttätiger Weise wieder aufgearbeitet zu werden (z.B. Filterzelle, von Hand auswaschbarer Luftfilter).</p>	<p>2.20 Disposable and non-self-renewable devices</p> <p>A device which is designed to be in whole or in part discarded or reconditioned without automatic system (e.g. throwaway cell, manually washable filter).</p>
<p>2.21 Luftfilter mit selbsttätiger Erneuerung des Filtermediums</p> <p>Prüfling mit mechanischen oder sonstigen Einrichtungen, um die Leistungswerte auf konstanter Höhe oder innerhalb vorgegebener Grenzen zu halten oder um die ursprünglichen Leistungswerte wieder herzustellen (z.B. Rollbandfilter).</p>	<p>2.21 Self-renewable device</p> <p>A device which incorporates a mechanism or system designed to maintain performance characteristics at a constant level or within pre-established limits or to re-establish the original performance characteristics (e.g. roll filter).</p>

2.15 Rendement moyen gravimétrique à la poussière synthétique

Moyenne des valeurs de rendement gravimétrique à la poussière synthétique.
Exprimé en %.

2.16 Filtre à air final

Filtre à air utilisé pour récupérer la poussière synthétique qui a traversé le filtre à air en essai.

2.17 Transmittance

Proportion de lumière incidente traversant une matière translucide par rapport au flux incident.
Exprimé en %.

2.18 Transmittance relative

Rapport de la transmittance d'un échantillon filtrant à la transmittance d'un étalon translucide.
Exprimé en %.

2.19 Opacité à la tache

Diminution de la transmittance relative d'un échantillon filtrant de mesure à la tache résultant de l'augmentation de la quantité de poussière sur l'échantillon.
Exprimé en %.

2.20 Cellule à jeter et filtre à air non régénérable

Filtre destiné à être, après usage, en totalité ou en partie, enlevé ou ramené à l'état initial sans système automatique (par ex. filtre à jeter et filtre lavable manuellement).

2.21 Filtre à air régénérable

Filtre qui comprend un mécanisme ou un dispositif destinés à maintenir les caractéristiques de rendement à un niveau constant ou dans des limites pré-établies, ou à rétablir les caractéristiques de rendement initial (par ex. filtre à déroulement).

2.22	<p>Geregelter Betriebszustand</p> <p>Betriebsweise, bei der eine gleichmäßige Erneuerung des Filtermediums eines Luftfilters mit selbsttätig bewegbarem Filtermedium eine sich annähernd wiederholende gleichartige Auswirkung auf die Leistungswerte hat, die dadurch gesteuert werden.</p>	2.22	<p>Steady-state condition</p> <p>The condition existing when a uniform renewing cycle of a self-renewable device maintains the uniform performance characteristics it is intended to attain.</p>
2.23	<p>Obere Betriebsdruckdifferenz</p> <p>Druckdifferenz, bei der die Erneuerung des Filtermediums bei Luftfiltern mit selbsttätig bewegbarem Filtermedium, die über Druck gesteuert werden, in Gang gesetzt wird. Sie wird in Pa ausgedrückt.</p>	2.23	<p>Upper operating pressure loss</p> <p>The pressure loss at which the renewing of mechanism of the filter medium in pressure controlled self renewable devices is actuated. Expressed in Pa.</p>
2.24	<p>Untere Betriebsdruckdifferenz</p> <p>Druckdifferenz, bei der die Erneuerung des Filtermediums bei Luftfiltern mit selbsttätig bewegbarem Filtermedium, die über Druck gesteuert werden, abgestellt wird. Sie wird in Pa ausgedrückt.</p>	2.24	<p>Lower operating pressure loss</p> <p>The pressure loss at which the renewing mechanism of the filter medium in pressure controlled self renewable devices is de-actuated. Expressed in Pa.</p>
2.25	<p>Erneuerungsschritt</p> <p>Linearer Vorschub des Filtermediums bei Luftfiltern mit selbsttätig bewegbarem Filtermedium. Er wird in cm ausgedrückt.</p>	2.25	<p>Renewal quantity</p> <p>The linear advance of the filter media in self-renewable devices. Expressed in cm.</p>
2.26	<p>Staubspeicherfähigkeit (Statische Staubspeicherfähigkeit)</p> <p>Produkt aus der Masse des auf Wegwerfluftfiltern oder Luftfiltern ohne selbsttätige Erneuerung des Filtermediums aufgegebenen synthetischen Staubes und des mittleren Abscheidegrades des Prüflings gegenüber synthetischem Staub bis zum Eintreten einer begrenzenden Bedingung. Sie wird in g ausgedrückt.</p>	2.26	<p>Dust holding capacity (Static dust holding capacity)</p> <p>The amount of synthetic dust fed to a disposable or non self-renewable device multiplied by its average arrestance until one of the limiting conditions occurs. Expressed in g.</p>
2.27	<p>Staubspeicherfähigkeit pro Flächeneinheit (Dynamische Staubspeicherfähigkeit)</p> <p>Produkt aus der Masse des synthetischen Staubes, die pro Flächeneinheit auf das Filtermedium von Luftfiltern mit selbsttätiger Erneuerung des Filtermediums</p>	2.27	<p>Dust holding capacity per unit area (Dynamic dust holding capacity)</p> <p>The amount of synthetic dust accepted per unit area of the renewable media of a self-renewable device multiplied by its average synthetic dust weight arrestance when the</p>

2.22 Régime établi stable

Régime qui existe lorsqu'un cycle uniforme de renouvellement d'un filtre à air régénérable a un effet quasi répétitif sur les caractéristiques de rendement qu'il est destiné à assurer.

2.23 Perte de charge supérieure de fonctionnement

Perte de charge à laquelle le mécanisme de renouvellement du médium filtrant des filtres à air régénérables automatiques commandés par la pression est actionné.
Exprimé en Pa.

2.24 Perte de charge inférieure de fonctionnement

Perte de charge à laquelle le mécanisme de renouvellement du médium filtrant des filtres à air régénérables automatiques commandés par la pression est désactionné.
Exprimé en Pa.

2.25 Quantité de renouvellement

Avance linéaire du médium filtrant dans les filtres à air régénérables.
Exprimé en cm.

2.26 Capacité de colmatage
(Capacité statique de colmatage):

Quantité de poussière synthétique générée aux cellules à jeter ou filtres à air non régénérables, multipliée par le rendement gravimétrique moyen, jusqu'à ce que l'une des conditions limites se produise.
Exprimé en g.

2.27 Capacité de colmatage par unité de surface

(Capacité dynamique de colmatage):

Quantité de poussière synthétique reçue par unité de surface de médium régénérable des filtres à air régénérables, multipliée par le rendement moyen gravimétri-

aufgenommen werden kann und dem mittleren Abscheidegrad des Prüflings gegenüber synthetischem Staub, wenn der Prüfling im Gleichgewichtszustand arbeitet.

Sie wird in g/m^2 ausgedrückt.

device is operating at steady state conditions.

Expressed in g/m^2 .

3. PRÜFSTAND

Der Prüfstand, siehe Bild 1, besteht aus 6 Kanalstücken. Das Nennmaß der Kanalstücke 1, 3, 4, und 6 ist 610x610 mm. Kanalstück 2, das zur Aufnahme des Prüflings dient, hat ein Nennmaß von 622x622 mm. Die Länge dieses Kanalstückes muß das 1,1-fache der Länge des Prüflings, mindestens aber 1 m, betragen. Wenn der Prüfling ein anderes Format hat als der Querschnitt des Prüfkanals, sind Übergangsstücke mit den Abmessungen nach Bild 3 zu verwenden.

Kanalstück 1 befindet sich anströmseitig des Prüflings. Es enthält auf der Lufttrittsseite das Staubeintragrohr, die Mischöffnung und die Lochplatte zur Vergleichmäßigung der Staubverteilung. Im hinteren Drittel dieses Kanalstückes befindet sich die anströmseitige Entnahmesonde. Abströmseitig des Prüflings befindet sich ein weiteres Kanalstück 3. Es enthält die Druckentnahmestellen zur Messung der Druckdifferenz des Prüflings und ist je nach Art der Prüfung mit Kanalstück 4 oder 5 verbunden. Für die Bestimmung des Abscheidegrades wird Kanalstück 4, das den Endfilter enthält, verwendet. Für die Bestimmung des Wirkungsgrades wird Kanalstück 5, das die abströmseitige Entnahmesonde enthält, benutzt.

3. TEST RIG

The test rig, see fig. 1, comprises 6 duct parts. The nominal dimensions of duct parts 1, 3, 4, 5 and 6 are 610 x 610 mm. Duct part 2 where the device is installed has a nominal dimension of 622 x 622 mm. The length of this duct part shall be 1.1 times the length of the device and have a minimum length of 1 m. If the filter to be tested is of a different size to the cross-section of the test duct, transformation pieces with dimensions as shown in figure 3 are to be used.

Duct part 1 which is situated upstream of the device, consists of a mixing orifice on the air intake side, upstream of which is positioned the dust feeder and downstream of which is a perforated plate to act as a last third part of this duct is situated the upstream sampling head. Downstream is duct part 3. It contains the downstream pressure tappings for measuring the pressure loss of the device and is connected to duct part 4 or 5 dependent upon the part of the test being undertaken. For the arrestance test, duct part 4 which contains the final filter will be used. For the efficiency test, duct part 5 containing the downstream sampling head will be used.

que à la poussière synthétique lorsque le filtre fonctionne en régime établi stable.
Exprimé en g/m^2 .

3. BANC D'ESSAI

Le banc d'essai, cf. figure 1, est composé de 6 tronçons principaux. Les dimensions nominales des tronçons 1, 3, 4, 5, et 6 sont 610x610 mm. Le tronçon 2 dans lequel le filtre est installé, a une dimension nominale de 622 x 622 mm. La longueur de ce tronçon doit être égale à 1,1 fois la longueur du filtre et avoir une longueur minimale de 1 mètre. Si le filtre à essayer a une taille différente de celle du conduit d'essai, il y a lieu d'utiliser des pièces de transformation conformes à celles qui sont représentées à la figure 3.

Le tronçon 1, situé en amont du filtre en essai, comporte du côté aspiration de l'air le mélangeur amont au centre duquel est positionnée la buse d'alimentation en poussières et une plaque perforée destinée à uniformiser la distribution des poussières. Dans le dernier tiers de ce tronçon est placée la sonde de prélèvement amont. En aval se trouve le tronçon 3. Il comporte les prises de pression aval pour la mesure de la perte de charge du filtre et est relié soit au tronçon 4 soit au tronçon 5 en fonction de la partie de l'essai, qui est effectuée. Pour l'essai gravimétrique, on utilisera le tronçon 4 qui contient le filtre final. Pour l'essai à la tache, on utilisera le tronçon 5 qui comporte la sonde de prélèvement aval.

Kanalstück 4 und Kanalstück 5 haben dieselben Abmessungen. Steht Kanalstück 4 nicht zur Verfügung, kann Kanalstück 5 sowohl für die Wirkungsgradbestimmung als auch für die Abscheidegradbestimmung verwendet werden. Bei der Messung mit eingebautem Endfilter muß dann die abströmseitige Sonde abgedeckt oder die gesamte abströmseitige Entnahmevorrichtung aus dem Kanal ausgebaut und die Öffnung mit einer flachen Platte dicht abgedeckt werden.

Kanalstück 6 gehört immer zum Prüfstand. Es enthält eine Einrichtung zur Volumenstrommessung, z.B. eine Meßblende.

Wenn der Volumenstrom nach einer anderen genormten Methode gemessen wird, kann auf die Meßvorrichtung im Kanalstück 6 des Prüfstandes verzichtet werden. Die gesamte Länge des Kanalstückes muß aber beibehalten werden.

Die Abmessungen des Prüfstandes und die Anordnung der Druckentnahmestellen sind in Bild 2 dargestellt.

Der Prüfkanal soll gegenüber Schwingungen vom Ventilator oder von anderen schwingungserzeugenden Geräten im Bereich des Versuchsraumes isoliert aufgestellt sein. Die Abluft des Prüfkanals ist soweit wie möglich von der Lufteintrittsöffnung entfernt nach außen zu führen.

3.1 Vorbereitung des Prüflings

3.1.1 Der Prüfling ist nach den Empfehlungen des Herstellers vorzubereiten. Der Prüfling ist auf ein Gramm genau zu wägen. Prüflinge, die, um wirksam zu werden, Zubehör erfordern (z.B. Druckschalter für automatische Rollbandfilter) müssen im Versuch mit Zubehör betrieben werden, dessen Kennwerte gleichwertig sind mit dem im praktischen Betrieb verwendeten Zubehör. Die Betriebsbedingungen für dieses Zubehör sind festzuhalten.

3.1.2 Der Prüfling mit seinem üblichen Rahmen muß mit dem Kanalstück 2 abgedichtet werden, um Undichtigkeiten zwischen Kanalstück 1 und 2 zu verhindern.

Duct part 4 and duct part 5 have the same dimensions. If duct part 4 is not available, duct part 5 may be used both for dust spot efficiency and arrestance determination. When measuring with the final filter in position, the downstream sampler must be blanked-off or the complete downstream sampling assembly removed from the duct and the opening blanked-off with a flat plate in such a manner as to avoid leakage.

Duct part 6 is a permanent part of the rig fitted with an air flow measuring instrument, e.g. an orifice plate.

If the air flow is measured after the fan with an alternative standardised method, the measuring instrument in duct part 6 of the test rig may be deleted, but the total length of duct part 6 must be maintained.

The dimensions of the test rig and the positions of the pressure taps are shown in figure 2.

The test duct must be isolated from vibrations caused by the main fan or any other equipment producing vibrations in the area where the test rig is installed. The test rig must be exhausted as far as possible from the air intake.

3.1 Preparation of the device

3.1.1 The device shall be prepared in accordance with the manufacturer's recommendations. The device shall be weighed to the nearest gram. Devices which require external accessories (e.g. pressure switches for automatic roll filters) shall be operated during the test with accessories having characteristics equivalent to those used in actual practice. The operating conditions of such accessory equipment shall be recorded.

3.1.2 The device including any normal mounting frame shall be sealed into the duct part 2 in a manner that prevents leakage between duct parts 1 and 2.

Les tronçons de conduit 4 et 5 ont les mêmes dimensions. Si l'on ne dispose pas du tronçon 4, on peut utiliser le tronçon 5 aussi bien pour la détermination du rendement à la tache que pour la détermination du rendement gravimétrique. Lors de l'essai avec le filtre final en place, la sonde aval doit être obturée ou tout le dispositif d'échantillonnage aval ôté du conduit et l'ouverture obturée de manière étanche avec une plaque plane.

Le tronçon 6 est un élément permanent du banc, qui peut être relié à un dispositif de mesure de débit par ex. un diaphragme.

Si le débit d'air est mesuré en aval du ventilateur suivant une autre méthode normalisée, le dispositif de mesure du tronçon 6 peut être supprimé, mais la longueur totale du tronçon 6 doit être maintenue.

Les dimensions du banc d'essai et la position des prises de pression sont montrées à la figure 2.

Le conduit d'essai doit être isolé des vibrations causées par le ventilateur ou par tout autre matériel produisant des vibrations dans le laboratoire où est installé le banc. Le refoulement du ventilateur doit se faire le plus loin possible de l'aspiration de l'air.

3.1 Préparation du filtre d'essai

3.1.1 Le filtre doit être préparé suivant les recommandations du fabricant. Le filtre sera pesé au gramme près. Les filtres qui nécessitent un appareillage auxiliaire (par ex. un dispositif de commande en fonction de la perte de charge pour les filtres à déroulement automatique) doivent fonctionner pendant l'essai avec des appareillages ayant des caractéristiques équivalentes à celles rencontrées dans la pratique. Les caractéristiques de fonctionnement de ces appareillages doivent être notées.

3.1.2 Le filtre y compris tout le cadre de montage normal, doit être installé de manière étanche dans le tronçon 2 pour empêcher toute fuite entre les tronçons 1 et 2.

3.1.3 Nach dem Einbau des Prüflings in den Prüfkanal sind die abströmseitigen Kanalabschnitte, die Kanalstücke 3 und 5, in die für die Messung des Wirkungsgrades erforderliche Lage zu bringen.

3.1.3 After the installation of the device in the test duct, the moveable downstream sections, duct parts 3 and 5, shall be so positioned as to obtain accurate measurement.

4. MESSUNG DES VOLUMENTROMS UND BESTIMMUNG DER ANFANGSDRUCKDIFFERENZ DES PRÜFLINGS

4. MEASUREMENT OF AIR FLOW AND THE DETERMINATION OF THE INITIAL PRESSURE LOSS OF THE DEVICE

4.1 Der Volumenstrom ist nach einer genormten Methode zu messen. Die Abmessungen des Prüfstandes, wie in Bild 2 angegeben, sind einzuhalten.

4.1 The air flow must be measured according to a standard method. It is mandatory that the dimensions of the test rig as shown in figure 2 are maintained.

4.2 Die Druckdifferenz des Prüflings ist mit mindestens vier Volumenströmen von 50, 75, 100 und 125% des Nennvolumenstroms zu ermitteln. Die Druckdifferenz ist entsprechend Bild 2 zwischen den Entnahmestellen für den statischen Druck zu messen. Die Druckentnahme erfolgt an jeweils 4 über den Kanalumfang verteilten und ringförmig verbundenen Druckentnahmestellen.

4.2 Measure and record pressure loss of the device at a minimum of four air flow rates of 50, 75, 100 and 125% of rated air flow to establish a curve of pressure loss as a function of air flow rate. Pressure loss must be measured between static pressure taps located as shown in figure 2. Pressure taps are to be provided at 4 points, distributed over the periphery of the duct and connected together by a ring line.

5. WIRKUNGSGRAD GEGENÜBER ATMOSPHERISCHEM STAUB

5. ATMOSPHERIC DUST SPOT EFFICIENCY

5.1 Zusammenfassung des Prüfverfahrens

5.1 Summary of test procedures

Es werden gleiche Teilvolumenströme der Prüfluft an- und abströmseitig von dem im Versuch stehenden Prüfling entnommen. Die Entnahme gleicher Volumenströme wird durch die Verwendung von kritischen Strömungsdüsen sichergestellt. Die abströmseitige Prüfluft wird kontinuierlich, die anströmseitige wird mit Hilfe eines programmierten Steuergerätes intermittierend entnommen.

Samples of test air are drawn at equal mass flow rates from the upstream and downstream sides of the devices tested. Equal flow rates through the samples are established by means of critical flow nozzles. The downstream test air is sampled continuously and the upstream test air is sampled intermittently as controlled by a percentage timer.

- 3.1.3 Après l'installation du filtre dans le conduit d'essai, les tronçons aval mobiles 3 et 5 doivent être placés dans la position correspondant à la mesure du rendement à la tache.

4. MESURE DU DEBIT D'AIR ET DE LA PERTE DE CHARGE INITIALE DU FILTRE D'ESSAI

- 4.1 Il faut mesurer les débits d'air suivant une méthode normalisée. Il est impératif que les dimensions du banc d'essai représenté à la figure 2 soient respectées.
- 4.2 Mesurer et enregistrer la perte de charge du filtre à au moins quatre débits d'air de 50, 75, 100 et 125% du débit d'air nominal. La perte de charge doit être mesurée au moyen des prises de pression statique situées comme indiqué à la figure 2. Chaque prise de pression se fait en quatre points répartis sur le pourtour du conduit et reliés entre eux par une canalisation annulaire.

5. RENDEMENT A LA TACHE

5.1 Résumé de la méthode d'essai

Des échantillons d'air d'essai sont aspirés aux mêmes débits-masses en amont et en aval des filtres essayés. Ces débits d'air égaux à travers les sondes de prélèvement sont obtenus au moyen de tuyères à col sonique. L'air d'essai aval est prélevé en permanence; l'air d'essai amont est prélevé de façon intermittente au moyen d'un programmeur.

Die gesamte Einschaltdauer wird mit einer Stoppuhr festgehalten. Diese Angabe und der Wert der aus den kritischen Strömungsdüsen austretenden Luftströmung ($1 \text{ dm}^3/\text{s}$) ermöglichen es, die Messung des Volumenstroms nach den Ablesungen an den Gaszählern zu kontrollieren.

Der Staubgehalt der Prüfluft, an- und abströmseitig vom Prüfling entnommen, wird auf gleichartigen Meßobjekten aus Papier abgeschieden. Die Einschaltdauer für die anströmseitige Entnahme wird aufgrund von vorhergehenden Versuchen so festgelegt, daß das an- und das abströmseitige Meßobjekt am Ende des Versuches angenähert gleiche Trübungen aufweisen.

5.2 Einlaß der Prüfluft

Die Außenluft soll an Stellen entnommen werden, die für die allgemeinen Außenbedingungen so repräsentativ wie möglich sind. Alle Einflüsse, die die Repräsentanz der Prüfluft beeinträchtigen können (z.B. vorherrschende Winde, industrielle Abgase, örtliche Verkehrsbedingungen usw.) müssen verhindert werden. Dazu ist gegebenenfalls die Außenluft über Kanäle in größerer Höhe oder auf einer anderen Seite des Prüfstandsgebäudes zu entnehmen.

Kanäle oder Öffnungen können mit Gittern oder Klappen geschützt werden. Das Ansaugen von Nebel, Regen oder Schnee in den Prüfkanal muß verhindert werden. Dies wird erreicht, wenn der Prüfkanal die Prüfluft aus einer Beruhigungskammer, deren Abmessungen mindestens $2\text{m} \times 2\text{m} \times 2\text{m}$ betragen, deren Volumen aber nicht größer als 10 m^3 ist, ansaugt. Wenn die relative Luftfeuchtigkeit der Außenluft 75% überschreitet, ist durch Aufheizung der Luft in der Beruhigungskammer sicherzustellen, daß die relative Luftfeuchtigkeit im Einlauf des Prüfkanals 75% nicht übersteigt. Die benutzten Heizgeräte müssen so gestaltet sein, daß sich auf ihnen keine nennenswerten Ablagerungen von Staub aus der Prüfluft bilden können.

The elapsed time meter is provided to record the total "on" time. This data plus the flow rate ($1 \text{ dm}^3/\text{s}$) established by the critical flow nozzles allows verification of the gas meter readings.

Dust from the sampled air up- and downstream of the device is captured on equal area targets of filter paper. The percentage of "on" time for the upstream sample is adjusted by previous experiments so that the upstream and downstream targets are of approximately equal opacity at the end of the test.

5.2 Intake of test air

Outdoor air shall be obtained from a location as representative as possible of the general outdoor conditions. Any effects on the representative nature of the test air (e.g. by prevailing wind, industrial effluents, local traffic conditions etc.) must be avoided by ducting the outdoor air if need be from a different elevation or side of the laboratory building.

Ducting or vents may be provided with screens or louvres. Precautions should be taken so that fog, rain or snow are not drawn into the test duct. To this end, the test duct will receive the test air from a plenum chamber, having minimum dimensions $2\text{m} \times 2\text{m} \times 2\text{m}$ and a volume not exceeding 10 m^3 . If relative humidity of the outside air exceeds 75%, heating must be provided so that the relative humidity at the entry of the duct does not exceed 75%. The heating devices employed shall be designed in a way which excludes any formation of significant deposits of airborne dust.

Le chronomètre de temps écoulé est prévu pour enregistrer le temps total en position "Marche". Cette valeur ainsi que celle du débit ($1 \text{ dm}^3/\text{s}$), établie par les tuyères à col sonique, permet la vérification des indications des compteurs à gaz.

La poussière provenant de l'air échantillonné en amont et en aval du filtre est captée par des échantillons filtrants de surface égale. Le pourcentage de temps en position "Marche" pour l'échantillonnage amont est ajusté de sorte que les échantillons filtrants amont et aval soient d'opacité approximativement égale à la fin de l'essai.

5.2 Aspiration de l'air d'essai

L'air extérieur doit être aspiré d'un endroit aussi représentatif que possible des conditions générales extérieures. Toutes modifications de la nature représentative de l'air d'essai (par ex. des vents dominants, des effluents industriels, des conditions de circulation locale, etc.) doivent être évitées en amenant le cas échéant l'air extérieur d'une hauteur ou d'un côté différents du bâtiment du laboratoire.

La tuyauterie ou les ouvertures peuvent être munies de grilles ou de persiennes. Des précautions doivent être prises pour que le brouillard, la pluie ou la neige ne soient pas introduits dans le conduit d'essai. Ceci sera assuré en prévoyant que l'air d'essais pour le conduit d'essais soit aspiré d'une chambre de tranquillisation ayant des dimensions minimales de $2\text{m} \times 2\text{m} \times 2\text{m}$ avec un volume n'excédant pas 10 m^3 . Si l'humidité relative de l'air extérieur excède 75%, un chauffage doit être prévu pour que l'humidité relative à l'entrée du conduit n'excède pas 75%. Les dispositifs de chauffage utilisés doivent être conçus de manière à ce que toute formation de dépôts significatifs de poussière de l'air d'essai soit exclue.

5.3 Prüfgeräte

Die Prüfgeräte haben in ihrem Aufbau und in ihren Abmessungen den Angaben von Bild 4 bis 10 zu entsprechen.

5.3.1 Entnahmesonde und Meßobjekthalter

Entnahmesonde, Meßobjekthalter und kritische Strömungsdüse sind entsprechend Bild 4 in einer Baugruppe zusammengefaßt. Durch den Einlaßstutzen wird ein Teilstrom durch eine Vakuumpumpe über ein Meßobjekt abgesaugt. Die Größe des Teilvolumenstroms wird durch eine hinter dem Meßobjekt eingebaute kritische Strömungsdüse bestimmt. Das in dem Meßobjekthalter der Entnahmesonde eingebaute Meßobjekt wird durch Positionierungsstifte stets in derselben Lage gehalten. Es wird mit Partikeln aus dem atmosphärischen Luftstrom beaufschlagt und im Rahmen des Prüfprogramms nach bestimmten Zeitabständen entnommen und in stets gleicher Lage im Photometer auf Trübungszunahme geprüft. Beim Betrieb ist auf dichten Sitz des Meßobjekthalters in der Sonde zu achten.

5.3.2 Kritische Strömungsdüse

Der Volumenstrom für jede Entnahmesonde wird durch gleiche, auf einem Volumenstrom von $1 \text{ dm}^3/\text{s} \pm 1\%$ geeichte kritische Strömungsdüsen bestimmt, siehe Bild 5. Dieser Volumenstrom ist regelmäßig zu überprüfen. Die Druckdifferenz der Düse soll mindestens 575 mbar betragen. Die Gaszähler zeigen aufgrund des Systemvakuum höhere Werte an.

5.3.3 Meßobjekt

Das Meßobjekt besteht aus einer kreisrunden Papierscheibe von 36,5 mm Durchmesser. In dieser Scheibe befinden sich zwei Löcher, die auf einem Lochkreis von 30,2 mm einen Durchmesser von 4 mm bzw. 2,4 mm haben und in einem Winkel von 135° zueinander stehen. Positionierungsstifte im Meßobjekthalter gewährleisten, daß stets die gleiche Seite von jedem Meßobjekt angeströmt wird, siehe Bild 4.

5.3 Equipment

The construction and the dimensions of the test equipment shall be as shown in figures 4 to 10.

5.3.1 Sampling head and target holder

The sampling head, the target holder and the critical flow nozzle are assembled as shown in fig. 4. Through the inlet branch, a partial flow is drawn in by the vacuum pump through a target. The rate of the partial volume-flow is determined by the critical flow nozzle downstream of the target. The target placed in the target holder is correctly positioned by the registration pins. It is loaded with particles from the atmospheric air flow, and is removed at intervals given by the test programme, to be placed — always in the same position — in the photometer for measuring the opacity increase. During the test run, the target-holder must fit into the sampling head without any leakage.

5.3.2 Critical flow nozzle

Sampling flow rate for each sampler is fixed by identical critical flow nozzles calibrated to provide a flow of $1 \text{ dm}^3/\text{s} \pm 1\%$, see fig. 5. This flow rate must be checked periodically. The pressure difference of the nozzle shall be at least 575 mbar. Gas meters will show higher values due to system vacuum.

5.3.3 Target

The target consists of a circular paper disc with a diameter of 36.5 mm. This disc is provided with two holes positioned on a circumference of 30.2 mm, the holes having respective diameters of 4 mm and 2.4 mm and forming an angle of 135° between them. Registration pins in the target holder ensure that the two targets cannot be inserted back to front, see fig. 4.

5.3 Appareillage

La construction et les dimensions de l'appareillage doivent être conformes aux indications des figures 4 à 10.

5.3.1 Sonde de prélèvement et porte-échantillon

La sonde de prélèvement, le porte-échantillon et la tuyère à col sonique forment l'ensemble représenté à la figure 4. Un volume d'air partiel est aspiré au moyen d'une pompe à vide à travers un échantillon filtrant par la tubulure d'entrée. L'importance du débit-volume partiel est déterminée par une tuyère à col sonique intercalée en aval de l'échantillon filtrant. L'échantillon filtrant est monté dans le porte-échantillon et est toujours maintenu dans la même position, grâce aux ergots de positionnement. Il intercepte les particules contenues dans le flux d'air atmosphérique et il est retiré à des intervalles déterminés en fonction du programme d'essai pour être introduit toujours dans la même position dans le photomètre en vue de la vérification de l'augmentation de l'opacité. Lors du fonctionnement, il faut s'assurer que le montage du porte-échantillon à l'intérieur de la sonde est réalisé d'une manière étanche.

5.3.2 Tuyère à col sonique

Le débit d'échantillonnage pour chaque sonde de prélèvement est fixé par des tuyères à col sonique identiques, calibrées pour fournir un débit de $1 \text{ dm}^3/\text{s} \pm 1\%$, cf. fig. 5. Ce débit doit être vérifié périodiquement. La différence de pression de la tuyère doit être au moins de 575 mbar. Les compteurs à gaz indiqueront des valeurs plus élevées en raison du vide du système.

5.3.3 Echantillon filtrant

L'échantillon filtrant est constitué d'un disque en papier de diamètre égal à 36,5 mm. Ce disque est pourvu de deux trous de positionnement situés sur une circonférence de 30,2 mm ayant des diamètres respectifs de 4 mm et 2,4 mm et formant un angle de 135° entre eux. Des ergots de positionnement dans le porte-échantillon garantissent que les deux échantillons filtrants présentent toujours la même face à l'air incident, cf. fig. 4.

Dadurch werden Fehler vermieden, die sich aus Unterschieden in der Beschaffenheit der Oberfläche und der sich daraus ergebenden unterschiedlichen Trübungen einstellen können.

Das Meßobjekt besteht aus einem weißen Filterpapier aus Glasfasern, das einen Durchlaßgrad von 0,01% bei einer Durchströmgeschwindigkeit von 25 mm/s im Natriumchlorid-Test hat.*)

Zur gleichmäßigen Herstellung der Meßobjekte verwendet man eine Meßobjektstanze.

Die Stärke des Meßobjektpapiers kann zu gering sein um zu gewährleisten, daß es sich nicht im Laufe eines Versuches übermäßig ausdehnt oder reißt. In diesem Falle wird zum Stützen des Meßobjektpapiers ein Gewebe aus Polyamid-Marquise oder ein leichtes, ungewebtes Material untergelegt. Dieses Material soll mit Hilfe der Meßobjektstanze auf die gleichen Abmessungen wie das Meßobjektpapier gestanzt werden.

Bei Verwendung eines Stützmaterials für das Meßobjekt muß die Baugruppe bestehend aus: Meßobjekthalter — Meßobjekt — Stützmaterial komplett sowohl bei der Entnahme im Prüfkanal als auch bei den Lichtdurchlässigkeitsmessungen mit Hilfe des Trübungsmessers benutzt werden.

5.3.4 Rohrleitungs- und Stromlaufplan für die Programmsteuerung der Probeentnahmen

Ein Zeitgeber mit festeingestelltem 5 min Intervall und ein Zeitgeber für Intervalle zwischen 0 und 5 min dienen zur Programmsteuerung. Durch Nadel- und Magnetventile und einem entsprechenden Rohrleitungs- und Stromlaufplan wird dafür gesorgt, daß der Systemunterdruck bei den verschiedenen, durch den Wahlschalter "S" einstellbaren Programmschritten an den Gaszählereintrittsöffnungen stets auf einem konstanten Wert von 575 mbar steht und auch bei intermittierender programmgesteuerter Probenahme gehalten wird, siehe Bild 6, 7 und 8.

*) Siehe Document EUROVENT 4/4:
FLAMMEN-PHOTOMETRISCHE PRÜFUNG VON
FILTERN MIT EINEM NATRIUMCHLORID AERO-
SOL

Thus no error is possible due to difference in the nature of the surface and hence in opacity.

The target is made of white filter paper of glass fibres, having a penetration of 0.01% at a velocity of 25 mm/s in the sodium flame test.*)

For uniform cutting of the target, a target punch shall be used.

The strength of the target paper may be too low to guarantee that it will not stretch excessively or burst in the course of a test. In this case, a polyamide marquise or lightweight nonwoven material shall be inserted to support the target paper. This material shall be punched to the same dimensions as the target paper by using the target punch.

When a target support is used, the assembly comprising: target holder — target — support, must be used both for the sampling in the test duct and for the light transmission measurements by means of the opacity meter.

5.3.4 Piping arrangements and wiring diagram for programme control of sampling

A timer with a fixed 5 min interval and a timer with an adjustable interval between 0 and 5 min are used for programme control. Needle and solenoid valves with an appropriate piping arrangement and wiring diagram regulate the depression in the system to a constant value of 575 mbar at the outlet of the gas meters during the different operations obtained by the selector switch "S" and even during a programme for intermittent sampling, see fig. 6, 7 and 8.

*) See Document EUROVENT 4/4:
SODIUM CHLORIDE AEROSOL TEST FOR FIL-
TERS USING FLAME PHOTOMETRIC TECHNIQUE

Ainsi évite-t-on des erreurs pouvant résulter d'écarts dans la nature de la surface et donc de variations dans l'opacité.

L'échantillon filtrant est fait de papier filtre blanc en fibres de verre ayant une perméance de 0,01 % à la vitesse de 25 mm/s à l'essai au chlorure de sodium. *)

Pour un découpage uniforme des échantillons filtrants on se servira d'un appareil à découper.

La résistance de l'échantillon filtrant peut être trop faible pour garantir qu'il ne se détende ou qu'il n'éclate pas au cours d'un essai. Dans ce cas, il faudra prévoir une marquissette de polyamide ou un matériau léger non-tissé pour supporter l'échantillon filtrant. Ce matériau devra être découpé aux mêmes dimensions que l'échantillon filtrant en utilisant l'appareil à découper.

Dans le cas où on utilise un support d'échantillon filtrant, l'ensemble ainsi constitué: porte-échantillon — échantillon filtrant — support, doit être utilisé tant pour le prélèvement dans le conduit d'essai que pour les mesures de transmittance sur l'opacimètre.

5.3.4 Plan des tuyauteries et des câbles électriques pour la commande programmée des prélèvements

Une horloge donnant une cadence fixe de 5 mn et une horloge pour une cadence réglable entre 0 et 5 mn servent à la commande programmée. Des vannes à pointeau et des électrovannes dans un réseau de liaisons par tubes et par câbles règlent la dépression dans le système à une valeur constante de 575 mbar à la sortie des compteurs pendant les différentes opérations réalisées à l'aide du sélecteur "S" et ceci même en cas d'un prélèvement programmé intermittent, cf. fig. 6, 7 et 8.

*) Cf. document EUROVENT 4/4:
METHODE D'ESSAI DES FILTRES A L'AEROSOL
DE CHLORURE DE SODIUM PAR PHOTOMETRIE
DE FLAMME

5.3.5 Trübungsmesser

Der Trübungsmesser besteht aus einem Photometer, einem Nullindikator und einem Lichtdurchlässigkeitsstandard. siehe Bild 9 und 10.

Der Trübungsmesser hat folgenden Anforderungen zu entsprechen:

- a) Er soll mit einer Wolfram-Beleuchtung zwischen 2500 K und 3000 K versehen sein.
- b) Die verwendeten Photozellen sollen Photoelemente oder Photowiderstände sein und eine Wellenlänge zwischen $5 \cdot 10^{-7}$ und $6 \cdot 10^{-7}$ m besitzen.
- c) Der Lichtstrahl, der auf das Meßobjekt trifft, soll möglichst parallel sein und eine Öffnung von $12,7 \pm 1,3$ mm aufweisen.
- d) Die kleinste Teilung des Photometers soll angenähert $1/900$ der Durchlässigkeit des durchscheinenden Standards sein. Die Gesamtanzeige soll die kleinste Teilung 1000fach enthalten.
- e) Der Trübungsmesser soll mit Nullabgleich arbeiten. Eine Änderung von einem der kleinsten Teilstriche muß mindestens einen Ausschlag von 2 mm auf dem Nullindikator hervorrufen, wenn man ein Galvanometer mit analoger Ablesung verwendet.
- f) Die gesamte Abwanderung des Instrumentes mit eingesetztem Standard soll in einer Stunde nicht über zehn der kleinsten Teilstriche hinausgehen.
- g) Das Potentiometer soll 10 Umdrehungen und einen Widerstand von 25 ohm, 0,1 % linear haben. Der Nullindikator soll logarithmisch elektronisch wirken und seine Feinheit besser als 10^{-3} $\mu\text{A}/\text{mm}$ in Nullstellung sein.

5.3.5 Opacity meter

The opacity meter comprises a photometer, a null indicator and a light transmission standard, see fig. 9 and 10.

The opacity meter shall meet the following specifications:

- a) Tungsten illumination of from 2500 K to 3000 K shall be used.
- b) The photocells used shall be of photovoltaic or photoelectric type and have a wave length between $5 \cdot 10^{-7}$ and $6 \cdot 10^{-7}$ m.
- c) The light beam striking the target shall be essentially parallel with an aperture of 12.7 ± 1.3 mm diameter.
- d) The photometer read out shall have a minimal reading approximating to $1/900$ of the transmission standard and have a full scale range of 1000 intervals.
- e) The opacity meter shall be of nulling type. If an analogue measuring instrument is used, the minimal intervals from the zero marking shall be 2 mm.
- f) The overall instrument drift from balance with the standard in place shall not exceed ten least count per hour.
- g) The potentiometer shall be of 10 turn type, with a resistance of 25 ohm and a linearity of 0.1%. The null indicator shall be electronic with logarithmic scale, having a precision of 10^{-3} $\mu\text{A}/\text{mm}$ at the zero point.

5.3.5 Opacimètre

L'opacimètre est constitué d'un photomètre, d'un indicateur de zéro et d'un étalon translucide, cf. fig. 9 et 10.

L'opacimètre doit être conforme aux spécifications suivantes:

- a) Un éclairage au tungstène de 2500 K à 3000 K doit être utilisé.
- b) Les cellules photo-électriques utilisées doivent être du type photovoltaïque ou photorésistant et avoir une longueur d'onde comprise entre $5 \cdot 10^{-7}$ et $6 \cdot 10^{-7}$ m.
- c) Le rayon de lumière frappant l'échantillon filtrant doit être sensiblement parallèle avec une ouverture de $12,7 \pm 1,3$ mm de diamètre.
- d) Le photomètre doit être conçu pour permettre une lecture d'environ 1/900 de la déviation totale à pleine échelle, lorsque l'on utilise l'étalon de transmittance et avoir une dynamique de 1000 divisions en lecture.
- e) L'opacimètre doit être du type de lecture à zéro. La variation de lecture la plus faible doit donner une déviation d'au moins 2 mm sur l'indicateur de zéro, lorsque l'on utilise un galvanomètre analogique.
- f) La dérive globale de l'appareil avec l'étalon en place ne doit pas excéder en 1 heure dix fois la valeur minimale de détection.
- g) Le potentiomètre doit être à 10 tours, avoir une résistance de 25 ohm et une linéarité de 0,1%. L'indicateur de zéro de type électronique, à échelle logarithmique, doit avoir une précision meilleure que $10^{-3} \mu\text{A}/\text{mm}$ à la valeur zéro.

5.4	<p>Vorbereiten der Wirkungsgradbestimmung mit atmosphärischem Staub</p>	5.4	<p>Preparation of atmospheric dust spot equipment</p>
5.4.1	<p>Anordnung der Entnahmesonden</p> <p>Die Entnahmesonden sollen zentriert an- und abströmseitig vom Prüfling im Prüfstand eingebaut werden. Die Einlaßstutzen sollen gegen den Luftstrom und zu diesem parallel ausgerichtet sein, siehe Bild 1.</p>	5.4.1	<p>Sampling head location</p> <p>The sampling heads shall be centrally located, with the inlet tip facing the inlet of the rig, parallel to the air flow, upstream and downstream of the device under test, see fig. 1.</p>
5.4.2	<p>Vorbereiten des Trübungsmessers</p> <p>Eine genaue Messung setzt voraus, daß das optische System des Trübungsmessers sauber und staubfrei ist.</p> <p>Nach dem Einschalten des Trübungsmessers ist das Potentiometer bei Verwendung eines Lichtdurchlässigkeitsstandards aus drei Scheiben auf "1000" einzustellen und die erforderliche Anwärmzeit einzuhalten.</p> <p>Zum Eichens ist der Lichtdurchlässigkeitsstandard in die Aufnahmevorrichtung des Trübungsmessers einzusetzen und mit Hilfe des optischen Abgleichelements das Anzeigeinstrument des Nullindikators auf "0" einzustellen. Diese Eichung muß vor jeder Bestimmung der Lichtdurchlässigkeit der Meßobjekte wiederholt werden.</p>	5.4.2	<p>Preparation of opacity meter</p> <p>The condition of an exact measurement is that the optical system of the opacity meter is clean and free from dust.</p> <p>After applying the voltage to the opacity meter and adjusting the potentiometer reading to "1000" when using a light transmission standard composed of three discs, a warm up period should be allowed.</p> <p>For calibration, the light transmission standard is introduced in the holder of the opacity meter, and the reading of the null indicator is adjusted to "0" by means of the light damper. This calibration must be made before any determination of target light transmission.</p>
5.4.3	<p>Vorbereiten des Meßobjektes</p> <p>Die beiden Meßobjekte, die für eine Prüfung benötigt werden, sind aus einem einzigen Blatt Filterpapier auszustanzten, wobei darauf zu achten ist, daß dieses während des Stanzens nicht umgedreht wird. Zusätzlich werden dann mit der gleichen Stanze zwei Stützgewebe ausgestanzt.</p> <p>Jeweils ein Stützgewebe ist auf der abströmseitigen Haltescheibe des Meßobjektes so einzulegen, daß die Positionierungsstifte durch die gestanzten Löcher des Stützgewebes gehen. Dann ist das Meßobjekt in gleicher Art aufzulegen und dieses am Rand mit der anströmseitigen Haltescheibe abzudecken.</p>	5.4.3	<p>Target preparation</p> <p>Punch the two targets required for one test from a single sheet of filter paper, making sure the stock sheet is not inverted during the punching. In addition, punch two support screens using the same punch.</p> <p>Install one support screen on each downstream target holder, fitting the holes punched in the screens over the registration pins. Then the target paper disc is placed in the same manner, and covered on its rim by the upstream target holder.</p>
5.4.4	<p>Bestimmung der relativen Lichtdurchlässigkeit der Meßobjekte</p> <p>Nacheinander ist jeder Meßobjekthalter mit seinem Meßobjekt in den Trübungs-</p>	5.4.4	<p>Determination of relative light transmission of targets</p> <p>Successively place each target holder with its target into the opacity meter with the</p>

5.4 Préparation de l'appareillage pour la mesure du rendement à la tache

5.4.1 Emplacement des sondes de prélèvement

Les sondes de prélèvement amont et aval du filtre en essai doivent être installées dans le banc en amont et en aval du filtre en essais et doivent être centrées et orientées vers l'entrée du banc, parallèlement à la direction de l'écoulement de l'air d'essai, cf. fig. 1.

5.4.2 Préparation de l'opacimètre

La condition pour une mesure exacte est que le système optique de l'opacimètre soit propre et sans poussière.

Après la mise sous tension de l'opacimètre on règle le potentiomètre sur "1000" lorsque l'on utilise un étalon translucide composé de trois disques de céramique. Il faut ensuite respecter le délai de mise en température requis.

Pour l'étalonnage, on introduit l'étalon translucide dans le logement prévu dans l'opacimètre et on règle l'indicateur de zéro sur 0 au moyen de l'atténuateur de lumière. Cet étalonnage doit être répété avant chaque détermination de la transmittance des échantillons filtrants.

5.4.3 Préparation de l'échantillon filtrant

Découper les deux échantillons nécessaires pour un essai dans une seule feuille de papier filtre en s'assurant que la feuille n'est pas retournée lors du découpage. Par ailleurs, découper deux écrans de support en utilisant le même appareil.

On place un tissu support sur le flasque aval de chaque porte-échantillon de sorte que les ergots de positionnement passent par les trous découpés du tissu support. L'échantillon filtrant est alors placé de la même manière et est recouvert sur son bord par le flasque amont.

5.4.4 Détermination de la transmittance relative des échantillons

Placer successivement chaque porte-filtre avec son échantillon filtrant dans l'opaci-

messer mit der abströmseitigen Haltescheibe zur Lichtquelle hin einzulegen. Die Einstellung des Potentiometers ist so zu verstellen, daß wieder ein Nullabgleich erfolgt. Diese Potentiometereinstellung ist ein Maß für die relative Lichtdurchlässigkeit des Meßobjektes. Für die unbenutzten Meßobjekte sollen sich Werte zwischen 800 und 1000 ergeben. Es ist die relative Lichtdurchlässigkeit eines jeden Meßobjektes zu notieren und diese unverwechselbar zu kennzeichnen. Es ist erneut der Lichtdurchlässigkeitsstandard einzusetzen und mit dem Potentiometer der Nullabgleich vorzunehmen. Das Potentiometer muß auf "1000" stehen, anderenfalls sind die Einstellung der Vergleichsphotozelle neu vorzunehmen und die Ablesungen zu wiederholen. Der Unterschied in der ersten relativen Lichtdurchlässigkeit zweier unbenutzter Meßobjekte, welche für ein und denselben Versuch bestimmt sind, darf nicht größer als 2% des größeren Wertes sein.

5.4.5 Wahl des Einlaßstutzens der Entnahmesonde

Die Probeentnahme muß nahezu isokinetisch erfolgen. Zu diesem Zweck ist der Einlaßstutzen der Entnahmesonde der Luftgeschwindigkeit anzupassen. Man ermittelt zunächst die Geschwindigkeit im Kanal an der Stelle der Entnahmesonde. Wenn die Geschwindigkeit zwischen 0,6 und 1,6 m/s liegt, ist der Einlaßstutzen mit dem Durchmesser von 30,8 mm, für Geschwindigkeiten zwischen 1,6 und 3,8 m/s derjenige mit dem Durchmesser von 21,8 mm zu verwenden.

5.4.6 Prüfplan

Die abströmseitige Entnahmesonde soll während der Prüfperiode ununterbrochen in Betrieb sein, während die anströmseitigen Entnahmezeiten entsprechend dem zu erwartenden Wirkungsgrad zu verändern sind.

Die Trübung der Meßobjekte soll nach dem Abschluß des Versuches mindestens 10% und höchstens 40% betragen. Weiterhin soll der Trübungsunterschied zwischen den Meßobjekten höchstens 20% des höheren Wertes sein. Falls eine Prüfung diese Kriterien nicht erfüllt, ist er-

downstream side of the target holder towards the light source. Adjust the read-out of the potentiometer until a null reading is reached. The potentiometer read-out indicates the relative light transmission of the unused target, which should be between 800 and 1000 for the light transmission standard. Record the relative light transmission of each target and identify. Replace the light transmission standard, adjusting potentiometer to give a null. Potentiometer must read 1000 divisions, otherwise reset reference photocell and repeat readings. The difference in initial relative light transmission of the two unused targets for a single test must not be greater than 2% of the larger value.

5.4.5 Selection of the sampler inlet tip

Sampling must be carried out approximately isokinetically. In order to achieve this the proper inlet tip is selected by first determining the duct velocity at the sampler location. If the velocity is between 0.6 and 1.6 m/s the 30.8 mm diameter inlet tip must be used. For velocities between 1.6 and 3.8 m/s the 21.8 mm inlet tip must be used.

5.4.6 Schedule of sampling

The downstream sampler shall be operated continuously for the test period, but the upstream sampling time shall be varied in accordance with anticipated efficiency.

The opacity of the target stains at the conclusion of a test shall be no less than 10% nor more than 40%. Furthermore, the opacity of the stains shall differ by no more than 20% of the higher value. If a test fails to meet these criteria, re-estimate the time required to obtain the specified

mètre, le flasque aval du porte-filtre étant tourné vers la source de lumière. Régler la valeur du potentiomètre jusqu'à ce qu'une valeur nulle soit obtenue. La valeur lue au potentiomètre indique la transmittance relative de l'échantillon filtrant neuf qui doit être comprise entre 800 et 1000 divisions. Noter la transmittance relative de chaque échantillon et les réperer. Remettre en place l'étalon translucide en réglant le potentiomètre de manière à ce qu'il indique zéro. Le potentiomètre doit indiquer 1000 divisions, sinon régler à nouveau la cellule photoélectrique de référence et recommencer les opérations. La différence de la transmittance relative initiale des deux échantillons filtrants neufs pour un seul essai ne doit pas excéder 2% de la valeur la plus élevée.

5.4.5 Choix de la tête du dispositif d'échantillonnage

L'échantillonnage doit être effectué d'une manière voisine de l'isocinétisme. Pour cela, la tête appropriée du dispositif d'échantillonnage est choisie en déterminant d'abord la vitesse dans le conduit à l'emplacement du dispositif. Si la vitesse est comprise entre 0,6 et 1,6 m/s, la tête de 30,8 mm de diamètre doit être utilisée. Pour les vitesses comprises entre 1,6 et 3,8 m/s, il faut utiliser la tête de 21,8 mm.

5.4.6 Programme d'essai

La sonde de prélèvement aval doit fonctionner en permanence pendant la période d'essai, mais le temps d'échantillonnage amont variera suivant le rendement à la tâche prévu.

L'opacité des taches à la fin d'un essai ne doit être ni inférieure à 10% ni supérieure à 40%. De plus, l'opacité des taches ne doit pas différer de plus de 20% de la valeur la plus élevée. Si un essai ne répond pas à ces critères, réestimer le temps nécessaire pour obtenir les opacités

neut die Zeit abzuschätzen, die erforderlich ist, um die geforderten Trübungen auf den Meßobjekten zu erzielen.

Diese geschätzte Zeit in Minuten ist durch 5 zu teilen, um die Anzahl der jeweils 5 Minuten dauernden Entnahmespiele zu ermitteln.

Der zu erwartende Wirkungsgrad des Prüflings in Dezimalschreibweise ist von "1" abzuziehen, die Differenz wird mit 300 (5 Minuten) multipliziert, um die Anzahl der Sekunden zu finden, während der die anströmseitige Entnahme in jedem Entnahmespiel von 5 Minuten arbeiten muß. Das Zeitwerk ist so einzustellen, daß sich das anströmseitige Magnetventil für die vorstehend berechnete Zeit öffnet.

5.5 Versuchsdurchführung

5.5.1 Der Ventilator ist einzuschalten und auf den Nennvolumenstrom des Prüflings einzustellen.

5.5.2 Nach dem Einbau der Vorrichtung zur Probeentnahme ist die Vakuumpumpe nach Angaben des Herstellers vorzuwärmen. Dazu ist der Wahlschalter "S" auf Stellung "2" (Warmlaufen) zu bringen.

Mit Ventil "G" ist das Vakuum auf 575 mbar, entsprechend einem absoluten Druck von etwa 440 mbar, einzustellen.

Danach ist der Wahlschalter "S" auf Stellung "3" (Normal-Teilstromentnahme) zu schalten und das Vakuum mit dem Ventil "E" wieder auf 575 mbar einzuregeln.

Anschließend ist der Wahlschalter "S" in Stellung "5" (Abströmseitige Teilstromentnahme) zu bringen und das Vakuum mit dem Ventil "D" auf 575 mbar einzustellen.

Nach Abschluß dieser Vorbereitungen ist der Wahlschalter "S" wiederum in Stellung "2" (Warmlaufen) zu bringen.

Diese Einregulierungen sollen schnell erfolgen, damit die Meßobjekte nicht mehr

opacities.

Divide this estimated time in minutes by 5 to obtain the number of 5 minute intervals in the test.

Anticipate efficiency of device in decimal form, subtract from "1" and multiply difference by 300 (5 minutes) to obtain the number of seconds that the upstream sampler shall be operated during each five minute increment. Set the timer to open the upstream solenoid for the period calculated above.

5.5 Test procedure

5.5.1 Start the fan and adjust for rated air flow of the device.

5.5.2 After installation of the sampling system the vacuum pump should be allowed to warm-up for a period as indicated by the manufacturer. For that purpose the selector switch "S" is to be turned to position "2" (Warm up).

The vacuum is adjusted to 575 mbar, corresponding to an absolute pressure of about 440 mbar, by means of the valve "G".

Then, the selector switch "S" is turned to position "3" (Normal sampling), the vacuum being again adjusted to 575 mbar by means of the valve "E".

Afterwards, the selector switch "S" is turned to position "5" (Downstream sampling) the vacuum being also adjusted to 575 mbar by means of the valve "D".

At the end of these preparations, the selector switch "S" is turned back to position "2" (Warm up).

These adjustments should be made rapidly so as not to load the targets more than

spécifiées.

Diviser ce temps estimé en minutes par 5 pour obtenir le nombre d'intervalles de 5 minutes pendant l'essai.

Prévoir le rendement à la tache du filtre sous forme décimale, le soustraire de "1" et multiplier la différence par 300 (5 minutes) pour obtenir le nombre de secondes pendant lesquelles la sonde amont doit fonctionner pendant chaque période de 5 minutes. Mettre le chronomètre en marche pour ouvrir la vanne électrique amont pour la période calculée comme ci-dessus.

5.5 Méthode d'essai

5.5.1 Mettre en marche le ventilateur et le régler au débit d'air nominal du filtre en essai.

5.5.2 Après la mise en place du système de prélèvement, il faut laisser chauffer la pompe à vide selon les indications du constructeur, le sélecteur "S" étant mis sur la position "2" (Préchauffage).

Le vide est réglé à l'aide de la vanne "G" sur 575 mbar, ce qui correspond à une pression absolue d'environ 440 mbar.

Le vide est réglé à l'aide de la vanne "G" position "3" (Echantillonnage partiel normal) et le vide est de nouveau réglé sur 575 mbar à l'aide de la vanne "E".

Finalement, le sélecteur "S" est tourné sur la position "5" (Echantillonnage aval), le vide étant réglé sur 575 mbar à l'aide de la vanne "D".

Après ces préparatifs, le sélecteur "S" est ramené sur la position "2" (Préchauffage).

Il importe que ces mises au point se fassent très rapidement, pour ne pas

	als nötig getrübt werden.		necessary with dust.
5.5.3	Die Anzeige der Gaszähler ist zu notieren und die Stoppuhr für die Versuchsdauer auf Null zurückzustellen.	5.5.3	Record gas meter readings and reset elapsed time meters.
5.5.4	Durch Drehen des Wahlschalters "S" auf Stellung "4" (Meßstellung) beginnt der Entnahmezyklus.	5.5.4	Start the sampling cycle by turning the selector switch "S" to position "4" (measuring position).
5.5.5	Nach Ablauf des Prüfplans ist der Wahlschalter "S" auf Stellung "2" (Warmlaufen) zu stellen. Die Anzeigen der Gaszähler und der Stoppuhr sind zu notieren, der Ventilator ist abzustellen.	5.5.5	At the conclusion of the sampling schedule turn selector switch "S" to position "2" (warm up). Record gas meter and elapsed time meter readings and stop the fan.
5.5.6	Die Baugruppen der Meßobjekte sind aus den Entnahmesonden zu entnehmen.	5.5.6	Remove the targets assemblies from the samplers.
5.5.7	Der Trübungsmesser ist zu eichen. Danach ist die relative Lichtdurchlässigkeit der getrühten Meßobjekte in gleicher Weise wie für die saubereren Meßobjekte zu bestimmen.	5.5.7	Recalibrate the opacity meter. Then read relative light transmission of dirty targets, using same procedure as for clean targets. Record readings.
5.5.8	Für beide Meßobjekte ist die prozentuale Abnahme der relativen Lichtdurchlässigkeit zu berechnen.	5.5.8	Calculate percentage decrease in relative light transmission for both targets.
5.5.9	Es ist zu kontrollieren, ob die Bedingungen des Prüfplans nach Abschnitt 5.4.6 eingehalten worden sind.	5.5.9	Make sure that the conditions of the schedule of sampling according par. 5.4.6, have been met.
5.5.10	Der Wirkungsgrad E ist nach den Gleichungen in Abschnitt 5.6.1 zu berechnen.	5.5.10	Calculate efficiency E using the equation given in par. 5.6.1.
5.5.11	Die Schritte nach Abschnitt 5.5.1 bis 5.5.10 sind zu wiederholen. Wenn die beiden Werte für E innerhalb des zulässigen Streubereiches nach Anhang B liegen, ist der Mittelwert dieser Ergebnisse zu bilden und anzugeben. Falls diese Übereinstimmung nicht erzielt worden ist, sind noch drei zusätzliche Bestimmungen durchzuführen. Dann ist der Mittelwert aller fünf Bestimmungen anzugeben.	5.5.11	Repeat steps in par. 5.5.1 to 5.5.10. if these two values for E are within the allowable variation range as established by Appendix B, average these results and record the average. If this agreement is not achieved, three additional determinations shall be made, and the average of all five values shall be recorded.
5.5.12	Wenn der Anfangswirkungsgrad oder der mittlere Wirkungsgrad gegenüber atmosphärischem Staub 98% übersteigt, ist er nicht anzugeben, sondern lediglich im Prüfbericht zu vermerken: "über 98%". Falls das Ergebnis unter 20% liegt ist für	5.5.12	If the initial or the average atmospheric dust spot efficiency exceeds 98%, then the actual value will not be used and "over 98%" will be indicated. If the result is less than 20%, the initial atmospheric dust spot efficiency shall be indicated as "less

noircir les échantillons filtrants plus que nécessaire.

- 5.5.3 Enregistrer les lectures du compteur à gaz et remettre en fonctionnement les chronomètres de temps écoulé.
- 5.5.4 Démarrer le cycle d'échantillonnage en tournant le sélecteur "S" sur la position "4" (Position de mesure).
- 5.5.5 A la conclusion du programme d'échantillonnage, tourner le sélecteur "S" sur la position "2" (Préchauffage). Relever les valeurs du compteur à gaz et du chronomètre de temps écoulé et arrêter le ventilateur.
- 5.5.6 Enlever les ensembles filtrants complets des dispositifs d'échantillonnage.
- 5.5.7 Réétalonner l'opacimètre. Lire alors la transmittance relative des échantillons filtrants empoussiérés en utilisant le même procédé que pour les échantillons propres. Enregistrer les lectures.
- 5.5.8 Calculer le pourcentage de diminution de la transmittance relative pour les deux échantillons.
- 5.5.9 S'assurer que les conditions du programme d'essai selon par. 5.4.6 ont été remplies.
- 5.5.10 Calculer le rendement à la tache E au moyen de l'équation donnée au paragraphe 5.6.1.
- 5.5.11 Répéter les opérations indiquées aux paragraphes 5.5.1 à 5.5.10. Si ces deux valeurs pour E se trouvent dans la gamme de variation tolérée, établie en Annexe B, prendre la moyenne de ces résultats et la noter. Dans le cas contraire, trois déterminations supplémentaires doivent être faites et la moyenne des cinq valeurs prise en compte.
- 5.5.12 Si le rendement initial où le rendement moyen à la tâche dépasse 98%, la valeur ne sera pas donnée et on écrira seulement "supérieure à 98%" dans le rapport. Si le résultat est inférieur à 20%, le rendement initial à la tache sera indiqué comme étant

den Anfangswirkungsgrad gegenüber atmosphärischem Staub "unter 20%" anzugeben. Ein mittlerer Wirkungsgrad ist nicht anzugeben. Es ist dann auch keine weitere Bestimmung des Wirkungsgrads vorzunehmen.

5.6 Berechnungen

5.6.1 Der Wirkungsgrad gegenüber atmosphärischem Staub E (%) ergibt sich aus:

$$E = 100 \left[1 - \frac{Q_1}{Q_2} \cdot \frac{O_2}{O_1} \right] = 100 \left[1 - \frac{Q_1 O_2}{Q_2 O_1} \right]$$

$$O_1 = \frac{T_{u1} - T_{u2}}{T_{u1}} \quad O_2 = \frac{T_{d1} - T_{d2}}{T_{d1}}$$

Hierin bedeuten

- Q_1 Gesamtvolumen der Luft, welches durch das anströmseitige Meßobjekt gesaugt worden ist.
- Q_2 Gesamtvolumen der Luft, welches durch das abströmseitige Meßobjekt gesaugt worden ist.
- O_1 Trübung des anströmseitigen Meßobjektes
- O_2 Trübung des abströmseitigen Meßobjektes
- T_{u1} Lichtdurchlässigkeit vor der Probenahme, anströmseitig in %
- T_{u2} Lichtdurchlässigkeit am Ende der Probenahme, anströmseitig in %
- T_{d1} Lichtdurchlässigkeit vor der Probenahme, abströmseitig in %
- T_{d2} Lichtdurchlässigkeit am Ende der Probenahme, abströmseitig in %

than 20%". An average efficiency will not be reported. No further efficiency tests will be made.

5.6 Calculations

5.6.1 Atmospheric dust spot efficiency E (%) is given by:

$$E = 100 \left[1 - \frac{Q_1}{Q_2} \cdot \frac{O_2}{O_1} \right] = 100 \left[1 - \frac{Q_1 O_2}{Q_2 O_1} \right]$$

$$O_1 = \frac{T_{u1} - T_{u2}}{T_{u1}} \quad O_2 = \frac{T_{d1} - T_{d2}}{T_{d1}}$$

Where

- Q_1 Total volume of air drawn through upstream target
- Q_2 Total volume of air drawn through downstream target
- O_1 Opacity of dust spot on upstream target
- O_2 Opacity of dust spot on downstream target
- T_{u1} Initial upstream light transmission %
- T_{u2} Final upstream light transmission %
- T_{d1} Initial downstream light transmission %
- T_{d2} Final downstream light transmission %

“inférieur à 20%”, et le rendement moyen à la tâche ne sera pas mentionné. Aucun autre essai de rendement à la tâche ne sera alors effectué.

5.6 Calculs

5.6.1 Le rendement à la tâche E (%) est donné par:

$$E = 100 \left[1 - \frac{Q_1}{Q_2} \cdot \frac{O_2}{O_1} \right] = 100 \left[1 - \frac{Q_1 O_2}{Q_2 O_1} \right]$$

$$O_1 = \frac{T_{u1} - T_{u2}}{T_{u1}} \quad O_2 = \frac{T_{d1} - T_{d2}}{T_{d1}}$$

avec:

Q_1 Volume total d'air aspiré par l'échantillon amont

Q_2 Volume total d'air aspiré par l'échantillon aval

O_1 Opacité à la tâche de poussière sur l'échantillon amont

O_2 Opacité à la tâche de poussière sur l'échantillon aval

T_{u1} Transmittance amont initiale %

T_{u2} Transmittance amont finale %

T_{d1} Transmittance aval initiale %

T_{d2} Transmittance aval finale %

6.	ABSCHEIDEGRAD GEGENÜBER SYNTHETISCHEM STAUB	6.	SYNTHETIC DUST WEIGHT ARRESTANCE
6.1	<p>Zusammenfassung des Prüfverfahrens</p> <p>Das Endfilter und der Prüfling sind zu wiegen und in den Prüfstand einzusetzen. Ein vorbestimmtes Gewicht synthetischen Staubes ist in den Prüfstand einzuleiten. Der vom Prüfling durchgelassene Staub wird vom Endfilter abgeschieden. Das Endfilter ist dann auszubauen und erneut zu wiegen. Die Gewichtszunahme dient zur Berechnung des gravimetrischen Abscheidegrades gegenüber synthetischem Staub. Es sind mindestens 4 Messungen des Abscheidegrades vorzunehmen.</p>	6.1	<p>Summary of test procedure</p> <p>The final filter and the device are weighed and then fitted to the test rig. A predetermined weight of synthetic dust is fed into the test rig, and the dust passing the device is collected on the final filter. The final filter is then removed and re-weighed and the increase in weight is used to calculate the synthetic dust weight arrestance. At least 4 arrestance measurements shall be made.</p>
6.2	<p>Prüfstand</p> <p>Der Prüfstand soll in seinem Aufbau und in seinen Abmessungen den Angaben von Bild 1 und 2 Das für die Messungen des Abscheidegrades benutzte Kanalstück des Prüfkanals ist in Arbeitsstellung zu bringen.</p>	6.2	<p>Test rig</p> <p>The construction and the dimensions of the test rig shall be as shown in figures 1 and 2. The duct part used for arrestance test of the test rig shall be placed in its working position.</p>
6.3	<p>Zubehör</p>	6.3	<p>Accessories</p>
6.3.1	<p>Staubaufgabevorrichtung</p> <p>Die Staubaufgabevorrichtung, siehe Bild 11, hat den Zweck, den synthetischen Staub über die Versuchsdauer gleichmäßig verteilt dem Prüfling zuzuführen. Die für den vorgesehenen Zeitabschnitt benötigte Staubmenge ist in die bewegliche Aufnahmeschale zu bringen.</p> <p>Eine Staubförderwalze erfaßt den mit konstantem Vorschub in der Schale zugeführten Staub und führt ihn kontinuierlich zum Staubansaugeschlitz des Injektors. Dieser dispergiert den Staub mittels Druckluft und führt ihn über ein Staubeintragrohr dem Prüfstand zu. Die Druckluft muß sauber, trocken und ölfrei sein.</p>	6.3.1	<p>Dust feeder</p> <p>The purpose of the dust feeder, see fig. 11, is to supply the synthetic dust to the test air in fully dispersed form at a constant rate over the test period. The quantity of dust required for the test period planned is loaded into the mobile dust feed tray.</p> <p>Because of the constant movement of the tray the dust paddle wheel takes up the dust continuously and carries it to the slot of the dust pickup tube of the venture-ejector. The ejector disperses the dust with compressed air and directs it into the test rig through the dust feeder tube. The compressed air shall be clean, dry and free from oil.</p>
6.3.2	<p>Synthetischer Prüfstaub</p> <p>Der synthetische Prüfstaub besteht aus 72 Gew.-% Air Cleaner Test Dust Fine, 23 Gew.-% Molocco Ruß und 5 Gew.-% Baumwoll-Linters. Er soll in dieser Zusammensetzung bereits gemischt vom Hersteller bezogen werden.</p>	6.3.2	<p>Synthetic test dust</p> <p>The synthetic test dust is composed of 72% by weight Standardized Air Cleaner Test Dust, Fine; 23% by weight Molocco black; 5% by weight No. 7 cotton linters. It shall be procured in this composition, already mixed, from the manufacturer.</p>

6. RENDEMENT GRAVIMETRIQUE A LA POUSSIERE SYNTHETIQUE

6.1 Résumé de la méthode d'essai

Le filtre final et le filtre à essayer sont pesés et mis en place dans le banc d'essai. Un poids prédéterminé de poussière synthétique est généré dans le banc, et la poussière qui traverse le filtre est récupérée sur le filtre final. Celui-ci est alors enlevé du banc et pesé à nouveau. L'accroissement du poids de ce filtre sert à calculer le rendement gravimétrique à la poussière synthétique. Un minimum de 4 mesures de rendement gravimétrique devra être effectué.

6.2 Banc d'essai

La construction et les dimensions du banc d'essai doivent être conformes aux indications des figures 1 et 2.

Mettre en position de fonctionnement le tronçon utilisé pour l'essai de rendement gravimétrique.

6.3 Accessoires

6.3.1 Générateur de poussière

Le générateur de poussières, cf. fig. 11, est destiné à distribuer et à amener au filtre en essai, de manière uniforme et pendant toute la durée de l'essai, la poussière synthétique. La masse de poussière nécessaire pour la période d'essai prévue est mise sur le plateau d'alimentation mobile.

Le plateau avançant d'une manière régulière, la poussière est prise par une roue à palettes qui l'amène au niveau de la fente d'aspiration de l'éjecteur. Ce dernier qui fonctionne à l'air comprimé, disperse la poussière dans le conduit d'essai par l'intermédiaire du tube d'alimentation. L'air comprimé doit être sec, propre et exempt d'huile.

6.3.2 Poussière d'essai synthétique

La poussière d'essai synthétique est composé de 72% en poids de poussière "AC fine", 23% en poids de noir de carbone, 5% en poids de linters de coton. Elle devra être achetée chez le fabricant dans cette composition et déjà mélangée.

6.3.3 Endfilter

Das Endfilter kann entweder von selbsttragender Bauart sein, aus einem kompletten Einsatz bestehen oder für einen Austausch des Filtermediums eingerichtet sein. Es darf nicht mit einem Staubbindemittel versehen sein und muß den abgetrennten Staub so festhalten, daß die durch seine Handhabung entstehenden Staubverluste so gering wie möglich sind.

Das Endfilter soll während der Zeit, die einem Prüfzyklus entspricht, nicht mehr als 1 Gramm an Gewicht, z.B. durch Feuchtigkeitsschwankungen, zu- oder abnehmen.

Auf dem Markt befindliche Großoberflächen-Trockenfilter mit einem mittleren Wirkungsgrad gegenüber atmosphärischem Staub über ihrer gesamten Lebensdauer von 95% entsprechen dieser Anforderung. Solche Filter haben einen Abscheidegrad der größer als 98% ist, bezogen auf synthetischen Staub.

Infolge seiner selbsttragenden Eigenschaft entspricht ein Hochleistungs-Schwebstofffilter diesen Bedingungen am besten.

Wenn ein Taschenfilter verwendet wird, müssen alle besonderen Stützen integrale Teile des Filters bilden. Außen angebrachte Versteifungen vom Drahtkäfig-Typ, die während der Wägung im Prüfstand bleiben, sind nicht zulässig.

6.3.4 Waagen

Die Waage zum Wägen des Endfilters muß eine Genauigkeit von 0,5 g haben. Die Waage zum Wägen der Staubaufgabe muß eine Genauigkeit von 0,1 g haben.

6.4 Versuchsdurchführung

6.4.1 Das Endfilter ist auf 0,5 g genau zu wägen. Das Filter ist dann in den Prüfkanal einzubauen. Der Abschnitt, der den Filter enthält, ist im Prüfkanal dicht anzufleischen.

6.4.2 Die gesamte Baugruppe der anströmseitigen Entnahmesonde ist auszubauen und die Öffnung im Kanal mit einer flachen Platte abzudecken.

6.3.3 Final filter

The final filter may be either self supporting, integral cartridge or replaceable media design. It shall be of the dry type, having no dust adhesive coating and must contain the collected dust in a manner which minimizes loss during handling.

The final filter shall not gain or lose more than 1 gram e.g. as a result of humidity variations met during one test cycle.

Commercially available extended surface dry type filters having average atmospheric dust spot efficiency ratings over their entire life of 95% typically meet this requirement. Such filters have an arrestance greater than 98% on synthetic dust.

The ideal filter to meet these specifications is due to its self supporting characteristics a filter of the high efficiency type.

If a bag filter is used, any special supports must form an integral part of the filter. Any external supports of the wire cage type which remain in the test rig during weighing operations would not be admissible.

6.3.4 Balances

The balance for weighing the final filter shall have an accuracy of 0.5 g. The balance for weighing the dust increments shall have an accuracy of 0.1 g.

6.4 Procedure

6.4.1 The final filter is weighed to the nearest 0.5 g. The filter is then installed in the test duct. The section comprising the filter is clamped in the test rig in such a way as to avoid leakage.

6.4.2 Remove the complete upstream sampling assembly and blank-off the duct opening with a flat plate.

6.3.3 Filtre final

Le filtre final peut être soit du type auto-supporté, soit à cellule complète ou à médium interchangeable. Il sera du type sec, ne comportant pas de produit permettant l'adhérence de la poussière. Celle-ci doit être collectée d'une manière minimisant les pertes durant les manipulations.

Le filtre final ne doit pas gagner ou perdre plus d'un gramme, par ex. par suite de variation d'humidité, pendant la durée qui correspond à un cycle d'essais.

Les filtres du type sec à grande surface ayant des rendements moyens à la tache sur la durée totale de fonctionnement de 95%, répondent spécifiquement à cette exigence. De tels filtres ont un rendement gravimétrique de plus de 98% vis-à-vis de la poussière synthétique.

En raison de sa conception de filtre auto-supporté, le filtre idéal répondant à ces spécifications est un filtre du type à très haute efficacité.

Si l'on utilise un filtre à poches, il est impératif que tout support spécial fasse partie intégrante du filtre. Des supports extérieurs du type cage en fil de fer, qui restent dans le banc d'essai pendant les opérations de pesée, ne sont pas admissibles.

6.3.4 Balances

La balance pour la pesée du filtre final aura une précision de 0,5 g. La balance pour la pesée des quantités de poussière aura une précision de 0,1 g.

6.4 Procédé

6.4.1 Le filtre final est pesé à 0,5 gramme près. Ensuite le filtre est installé dans le conduit d'essai. La section comprenant le filtre doit être fixée dans le conduit de manière étanche.

6.4.2 Enlever tout le système de prélèvement amont et obturer l'ouverture du conduit au moyen d'une plaque plane.

- | | | | |
|--------|---|--------|---|
| 6.4.3 | Das Staubeintragrohr ist so auszurichten, daß es genau in der Mischöffnung zentriert angeordnet ist und sich das Rohr-ende in der senkrechten Ebene der Öffnung befindet. | 6.4.3 | Position the dust feeder tube so that the feeder nozzle is centrally located in the inlet mixing orifice with the nozzle tip in the same vertical plane as the orifice. |
| 6.4.4 | Die Masse synthetischen Staubes für eine Aufgabe ist auf 0,1 g genau zu wägen. Die Aufgabe für die Abscheidegradbestimmungen soll gleichmäßig mit einer Staubkonzentration von $70 \text{ mg/m}^3 \pm 10\%$ erfolgen. Die erste Staubaufgabe soll 30 g betragen. Weitere Staubaufgaben können größer oder kleiner sein. Bis zum Erreichen der Enddruckdifferenz sollen mindestens 4 weitere, ungefähr gleiche Staubaufgaben erfolgen. | 6.4.4 | Weigh accurately to 0.1 g the quantity of synthetic dust for one increment of loading. Dust increments for arrestance measurements shall be fed into the test rig at a rate of $70 \text{ mg/m}^3 \pm 10\%$. The first increment shall be of 30g. Subsequent increments may be increased or decreased in weight. A minimum of 4 more approximately equal dust increments shall be made until reaching the final pressure loss. |
| 6.4.5 | Der synthetische Staub ist gleichmäßig in der Staubaufgabeschale zu verteilen. | 6.4.5 | Distribute the synthetic dust uniformly in the feeding tray. |
| 6.4.6 | Der Ventilator des Prüfkanals ist anzustellen und der Volumenstrom auf den Nennstrom einzustellen. | 6.4.6 | Start test rig fan and adjust air flow to rated air flow. |
| 6.4.7 | Die Staubaufgabevorrichtung ist in Betrieb zu nehmen und das Druckminder-ventil in der Staubaufgabeführung auf einen Überdruck von 4 bar $\pm 10\%$ einzustellen. | 6.4.7 | Start dust feeder and adjust pressure regulator in dust feeder line to 4 bar $\pm 10\%$. |
| 6.4.8 | Der Volumenstrom ist auf dem Nennwert und die Druckluft an der Aufgabevorrichtung auf dem erforderlichen Wert zu halten, bis die Masse synthetischen Staubes eingetragen worden ist. Eventuell in der Staubaufgabeschale verbliebener Staub ist mit einem Pinsel zum Staubansaugschlitz zu bringen. Das Staubförderrohr ist abzuklopfen, um dort haftende Teilchen zu lösen. | 6.4.8 | Maintain test air flow rate at the rated air flow and compressed air on feeder at the required value until all synthetic dust is fed. Brush whatever dust remains to the slot of the dust pickup tube. Vibrate the dust feeder tube to dislodge remaining particles. |
| 6.4.9 | Die Staubaufgabevorrichtung und die Druckluft sind abzustellen. | 6.4.9 | Shut off feeder and compressed air. |
| 6.4.10 | Bei eingeschaltetem Volumenstrom ist mit einem Druckluftstrahl, gegebenenfalls zusätzlich mit einer Bürste, der im Prüfkanal vor dem Prüfling sedimentierte synthetische Staub in einer Richtung schräg vom Prüfling weggerichtet aufzuwirbeln. | 6.4.10 | With test air flow on, re-entrain any synthetic dust in the duct upstream of the device by the use of an air jet, if necessary equipped with a brush set obliquely at a suitable distance from the device. |
| 6.4.11 | Die Druckdifferenz des Prüflings ist bei dem jeweiligen Volumenstrom zu messen. | 6.4.11 | Record pressure loss of device at rated air flow. |

- 6.4.3 Positionner le tube d'alimentation en poussière au centre du mélangeur amont avec la buse dans le même plan vertical que celui-ci.
- 6.4.4 Peser avec une précision de 0,1 gramme la quantité de poussière synthétique nécessaire à un chargement. Les masses de poussière nécessaires à chaque chargement pour les mesures de rendement gravimétrique doivent être générées dans le banc à une concentration de $70 \text{ mg/m}^3 \pm 10\%$. Le premier chargement doit être de 30 grammes. Les chargements suivants peuvent être augmentés ou diminués en poids. Il faut effectuer au moins 4 chargements supplémentaires, approximativement égaux, jusqu'à l'obtention de la perte de charge finale.
- 6.4.5 Distribuer la poussière synthétique uniformément sur le plateau du générateur.
- 6.4.6 Mettre en marche le ventilateur du banc d'essai et régler le débit d'air au débit nominal.
- 6.4.7 Mettre le générateur de poussière en marche et régler la pression d'alimentation du générateur à 4 bar $\pm 10\%$.
- 6.4.8 Maintenir le débit d'air d'essai au débit d'air nominal et la pression de l'air d'alimentation du générateur à la valeur requise, jusqu'à ce que toute la poussière synthétique soit générée. Brosser toute la poussière qui reste sur le générateur vers la buse d'aspiration. Faire vibrer le tube d'alimentation de poussière pour détacher les particules qui y adhèrent.
- 6.4.9 Arrêter le fonctionnement du générateur et l'alimentation en air comprimé.
- 6.4.10 Le ventilateur en marche, réentraîner toute la poussière synthétique dans le conduit amont du filtre au moyen d'un jet d'air, le cas échéant équipé d'une brosse dirigé obliquement assez loin du filtre.
- 6.4.11 Relever la perte de charge du filtre au débit d'air nominal.

6.4.12 Der Ventilator ist abzuschalten und das Endfilter erneut zu wägen, um die Menge des abgeschiedenen synthetischen Staubes zu bestimmen. Dabei ist Vorsicht geboten, damit abgeschiedener Staub nicht verlorengeht.

Durch alle geeigneten Maßnahmen ist sicherzustellen, daß Fremdeinflüsse, wie z.B. Änderung der relativen Luftfeuchtigkeit, die Wägung nicht verfälschen. So ist die Wägung des aufgegebenen synthetischen Staubes bei etwa der gleichen Luftfeuchte durchzuführen wie die Wägung des Endfilters.

6.4.13 Mit einem feinen Haarpinsel ist der synthetische Staub, der sich eventuell zwischen Prüfling und Endfilter abgelagert hat, zusammenzukehren und auf 0,1 g genau zu wägen.

6.4.14 Die Massenzunahme des Endfilters und die Masse des aufgesammelten Staubes werden addiert und ergeben die Masse an synthetischem Staub, die der Prüfling durchgelassen hat.

6.5 Berechnungen

Der Abscheidegrad (A) für eine beliebige Staubaufgabe-Periode ist:

$$A = 100 \cdot \left[1 - \frac{W_2}{W_1} \right] \%$$

Hierin bedeuten:

W_2 Masse des durch den Prüfling nicht abgeschiedenen synthetischen Staubes,

W_1 Masse des aufgegebenen synthetischen Staubes.

6.4.12 Shut off the fan and reweigh final filter to determine amount of synthetic dust collected. Care must be taken to avoid loss of collected dust.

All appropriate measures must be taken to avoid errors in the weight obtained due to outside influence e.g. variations of relative humidity of the air. Thus the synthetic dust fed shall be weighed at approximately the same air humidity as that prevailing when weighing the final filter.

6.4.13 Collect with a fine bristle brush any synthetic dust deposited in the duct between the device and the final filter and weigh this dust to the nearest 0.1 g.

6.4.14 Add dust weight increase of final filter and the amount of collected dust to establish the amount of synthetic dust passing the device.

6.5 Calculations

The expression for arresstance (A) for any particular period is:

$$A = 100 \cdot \left[1 - \frac{W_2}{W_1} \right] \%$$

Where

W_2 is the weight of synthetic dust passing the device,

W_1 is the weight of synthetic dust fed.

- 6.4.12 Arrêter le ventilateur et repeser le filtre final pour déterminer la quantité de poussière synthétique récupérée. Prendre soin d'éviter toute perte de poussière.

Il faut prendre toutes les mesures appropriées pour éviter des erreurs en poids consécutives à des influences extérieures, comme une fluctuation de l'humidité relative de l'air. Ainsi la pesée de la poussière synthétique devra être effectuée dans des conditions d'humidité de l'air approximativement égales à celles régnant au moment de la pesée du filtre final.

- 6.4.13 Récupérer avec une fine brosse de soie toute la poussière synthétique déposée dans le conduit entre le filtre en essai et le filtre final et peser cette poussière à 0,1 g près.
- 6.4.14 Ajouter l'augmentation du poids de poussière du filtre final à la quantité récupérée pour déterminer la quantité de poussière synthétique ayant traversé le filtre en essai.

6.5 Calculs

L'expression pour le rendement gravimétrique (A) pour n'importe quelle période est:

$$A = 100 \cdot \left[1 - \frac{W_2}{W_1} \right] \%$$

dans laquelle

W_2 est la masse de poussière synthétique traversant le filtre,

W_1 la masse de poussière synthétique générée.

7. PRÜFPROGRAMM ZUR BESTIMMUNG DER STAUBSPEICHERFÄHIGKEIT DES MITTLEREN WIRKUNGS- GRADES, DES MITTLEREN ABSCHEL- DEGRADES UND DER DRUCKDIFFE- RENZ

7.1. Zusammenfassung des Prüfverfahrens für Wegwerf-Filter und Luftfilter ohne selbst- tätige Erneuerung des Filtermediums

Der Prüfstand und die Hilfseinrichtungen sind zu überprüfen und die Prüfung nach den Angaben der Abschnitte 5 und 6 durchzuführen.

Vor der ersten Staubaufgabe ist die Anfangsdruckdifferenz des Prüflings bei den Nennvolumenströmen nach Abschnitt 4.2 und der Anfangswirkungsgrad des Prüflings zu ermitteln.

Wenn der Anfangswirkungsgrad über 98% liegt, wird keine weitere Prüfung vorgenommen.

Wenn der Anfangswirkungsgrad weniger als 20% beträgt, ist keine weitere Prüfung des Wirkungsgrades vorzunehmen und die Prüfung nur noch als Abscheidegradprüfung fortzusetzen.

Wenn der Anfangswirkungsgrad zwischen 20% und 98% liegt, wird die Prüfung des Wirkungsgrades mit der Bestimmung des Anfangsabscheidegrades, beginnend mit einer ersten Aufgabe synthetischen Staubes von 30 g fortgesetzt.

Für jeden Prüfzyklus, zwischen jeder Staubaufgabe, sind die Druckdifferenz, die Staubaufgabe, die Staubaufnahme des Endfilters und — wenn erforderlich — der Wirkungsgrad gegenüber atmosphärischem Staub zu messen.

Wenn der Nennwert der Enddruckdifferenz erreicht ist, sind der mittlere Wirkungsgrad gegenüber atmosphärischem Staub, der mittlere Abscheidegrad gegenüber synthetischem Staub und die Staubspeicherfähigkeit des Prüflings nach den Angaben des Abschnittes 7.2 zu bestimmen.

7. TEST PROGRAMME FOR THE DETERMINATION OF DUST HOLDING CAPACITY, AVERAGE EFFICIENCY, AVERAGE ARRESTANCE AND PRESSURE LOSS

7.1. Summary of test procedure for disposable and non-self-renewable devices

The test rig and auxiliary equipment shall be checked and the test conducted by the procedures given in par. 5 and 6.

Before the first dust increment record the initial pressure loss of the device at the airflow rates given in par. 4.2 and the initial efficiency of the device.

If the initial efficiency is greater than 98%, no further test will be made.

If the initial efficiency is less than 20% no further efficiency test will be made, and the test continued as an arrestance test only.

If the initial efficiency is between 20% and 98% the efficiency test shall be continued beginning with the determination of the initial dust weight arrestance by feeding synthetic dust in increments with an initial increment of 30 g.

For each test cycle, between each dust increment, determine and record pressure loss, dust fed, dust retained on final filter, and atmospheric efficiency, if required.

When the rated final pressure loss is reached the average atmospheric efficiency, average arrestance and dust holding capacity of the device is determined by the procedure detailed in par. 7.2.

7. PROGRAMME D'ESSAI POUR LA DETERMINATION DE LA CAPACITE DE COLMATAGE, DU RENDEMENT MOYEN A LA TACHE, DU RENDEMENT MOYEN GRAVIMETRIQUE ET DE LA PERTE DE CHARGE

7.1. Résumé de la méthode d'essai pour les cellules à jeter et les filtres à air non régénérables

Le banc d'essai et l'équipement auxiliaire doivent être soumis à une vérification et l'essai doit être effectué en appliquant les méthodes décrites aux paragraphes 5 et 6.

Avant le premier chargement de poussière enregistrer la perte de charge initiale du filtre en essai aux débits indiqués au par. 4.2 et le rendement initial à la tache du filtre en essai.

Si le rendement initial à la tache est supérieur à 98%, aucune mesure ne sera effectuée.

Si le rendement initial à la tache est inférieur à 20%, aucune autre mesure de rendement à la tache ne sera effectuée, et on poursuivra l'essai comme un simple essai de rendement gravimétrique.

Si le rendement initial à la tache est compris entre 20% et 98% on poursuivra l'essai du rendement à la tâche en commençant par la mesure du rendement gravimétrique initial en générant de la poussière synthétique avec un chargement initial de 30 grammes.

Pour chaque cycle d'essai, entre chaque chargement en poussières, relever et noter la perte de charge, la masse de poussière générée, la poussière retenue sur le filtre final et le rendement à la tache, si nécessaire.

Lorsque la perte de charge finale nominale est atteinte, le rendement moyen à la tache, le rendement moyen gravimétrique et la capacité de colmatage du filtre en essai sont déterminés en appliquant les méthodes décrites au par. 7.2.

- 7.1.1 Der Anstieg der Druckdifferenz eines Prüflings wird durch konstante Aufgabe synthetischen Staubes auf den Prüfling bestimmt. Dies ist eine statische Prüfung, die den Anstieg der Druckdifferenz in dem Prüfling bei konstantem Volumenstrom und unter einer konstanten Staubkonzentration simuliert.
Das Verfahren soll die Erstellung der Wirkungsgradkurve in Abhängigkeit von der Staubbelastung ermöglichen.
- 7.1.1 The rate of increase in pressure loss for a device is determined by feeding the synthetic dust to the device at a constant rate. This is a static test and simulates the rate of increase in pressure loss for the device operating at a constant flow rate with a constant concentration of dust in the incoming air stream.
The procedure will be to establish the efficiency curve as a function of dust loading.
- 7.1.2 Die Wirkungsgradbestimmung umfaßt die Bestimmung des Wirkungsgrades vor der ersten Staubaufgabe, siehe 7.1.1, und die Bestimmung des Wirkungsgrades nach jeder Aufgabe von synthetischem Staub, siehe 6.4.4. Dabei sollen wenigstens 3 Werte gemessen werden.
- 7.1.2 The Efficiency measurement programme includes the determination of the efficiency before the first dust increment, see 7.1.1, and the determination of the efficiency after each increment of synthetic dust, see 6.4.4. A minimum of 3 values should be taken.
- Es darf kein synthetischer Staub während der Wirkungsgradbestimmung aufgegeben oder im Prüfkanal aufgewirbelt werden.
- No synthetic dust may be fed or dislodged from the test rig during the course of the efficiency test.
- 7.1.3 Die Kurve des Abscheidegrades in Abhängigkeit von der Staubaufgabe muß durch Abscheidegradwerte gezogen werden, die in der Mitte jeden Intervalls von Staubaufgaben eingetragen wurden, siehe Beispiel in Anhang A.
- 7.1.3 The curve of arrestance against dust fed must be drawn through arrestance values plotted at the mid point of each interval of dust increments, see example in Appendix A.
- 7.1.4 Die Beaufschlagung mit Staub für die Bestimmung des Abscheidegrades und Wirkungsgrades ist solange fortzusetzen, bis eine der folgenden Bedingungen gegeben ist:
- 7.1.4 The determination of the dust loading, arrestance and efficiency shall continue as applicable until one of the following conditions is met:
- a) Der Nennwert der Enddruckdifferenz wird während einer Staubaufgabe erreicht oder überschritten.
 - a) The rated final pressure loss is reached or exceeded during one dust increment.
 - b) Zwei Werte des Abscheidegrades liegen unter 85% des maximalen Abscheidegrades.
 - b) Two arrestance values less than 85% of maximum arrestance have been measured.
 - c) Ein Wert des Abscheidegrades liegt unter 75% des maximalen Abscheidegrades.
 - c) An arrestance value less than 75% of maximum arrestance has been measured.

7.1.1 Le taux d'augmentation de la perte de charge d'un filtre à air est déterminé en générant la poussière d'essai synthétique à débit constant dans le filtre en essai. Il s'agit d'un essai statique qui simule le taux d'augmentation de la perte de charge du filtre en essai fonctionnant à un débit constant avec une concentration constante en poussières dans le débit d'air entrant. Le procédé consistera à établir la courbe de rendement à la tache en fonction du chargement en poussières.

7.1.2 Le programme pour la mesure du rendement à la tache comprend la détermination du rendement à la tache avant le premier chargement en poussières, cf. 7.1.1., et la détermination du rendement à la tache après chaque chargement en poussières synthétiques, cf. 6.4.4. Un minimum de 3 valeurs doit être relevé.

Aucune poussière synthétique ne doit être générée ou enlevée du banc d'essai au cours d'une détermination de rendement à la tache.

7.1.3 La courbe de rendement gravimétrique en fonction de la poussière générée doit être tracée par les points correspondant aux valeurs de rendement gravimétrique relevées au milieu de chaque intervalle des chargements en poussières, cf. exemple dans l'Annexe A.

7.1.4 Continuer les déterminations de chargement en poussières, de rendement gravimétrique, de rendement à la tache et de la perte de charge, suivant les cas, jusqu'à ce que l'une des conditions suivantes soit réalisée:

- a) La perte de charge finale nominale est atteinte ou dépassée au cours d'un chargement en poussière.
- b) Deux valeurs de rendement gravimétrique inférieures à 85% du rendement gravimétrique maximal ont été mesurées.
- c) Une valeur de rendement gravimétrique inférieure à 75% du rendement gravimétrique maximal a été mesurée.

7.1.5 Die Staubspeicherfähigkeit von statisch geprüften Prüflingen ist die berechnete Masse synthetischen Staubes, die vom Prüfling vom ursprünglichen (reinen) Zustand bis zum Ende der Prüfung nach Abschnitt 7.1.4 zurückgehalten worden ist.

In keinem Falle darf zur Berechnung der Staubspeicherfähigkeit eine Staubaufgabe mit einbezogen werden, deren Abscheidegrad unter 75% des Maximalwertes des Abscheidegrades gefallen ist.

Der Ventilator des Prüfstandes soll während der Bestimmung der Wirkungsgrade und Abscheidegrade nicht abgestellt werden. Wenn sich eine Prüfung aber über mehr als einen Arbeitstag erstreckt, ist es zulässig, den Ventilator über Nacht abzuschalten.

7.2 Berechnungen für Wegwerf-Filter und Luftfilter ohne selbsttätige Erneuerung des Filtermediums

7.2.1 Der mittlere Wirkungsgrad gegenüber atmosphärischem Staub wird nach folgender Formel berechnet:

$$E_m = \frac{1}{W} \left[\frac{W_{AB} (E_A + E_B)}{2} + \frac{W_{BC} (E_B + E_C)}{2} + \dots + \frac{W_{(n-1)n} \cdot (E_{(n-1)} + E_n)}{2} \right]$$

Hierin bedeuten:

W Die gesamte Masse des aufgegebenen Staubes

$$W = (W_{AB} + W_{BC} + \dots + W_{(n-1)n})$$

W_{AB} Die Masse des zwischen der ersten und der zweiten Wirkungsgradbestimmung (E_A und E_B) aufgegebenen Staubes

W_{BC} Die Masse des zwischen der zweiten und dritten Wirkungsgradbestimmung (E_B und E_C) aufgegebenen Staubes, und so weiter bis zur letzten Bestimmung des Wirkungsgrades.

E_A, E_B, ... E_n
Aufeinanderfolgende Bestimmungen des Wirkungsgrades, nach Abschnitt 7.1.1.

7.1.5 Dust holding capacity for statically tested devices is the calculated amount of synthetic dust held by the device from the initial (clean) condition until the completion of the test as per 7.1.4.

In no case may the dust holding capacity calculations include a dust increment that corresponds to any arrestance value which has decreased to 75% of maximum arrestance.

The test rig fan shall be turned off only as required for efficiency and arrestance determinations. When the test lasts more than one day, the fan may be shutt off during the night.

7.2 Calculations for disposable and non-self-renewable devices

7.2.1 The average atmospheric dust spot efficiency is calculated employing the following formula:

$$E_m = \frac{1}{W} \left[\frac{W_{AB} (E_A + E_B)}{2} + \frac{W_{BC} (E_B + E_C)}{2} + \dots + \frac{W_{(n-1)n} \cdot (E_{(n-1)} + E_n)}{2} \right]$$

Where:

W The total weight of dust fed to end point

$$W = (W_{AB} + W_{BC} + \dots + W_{(n-1)n})$$

W_{AB} The weight of dust fed between the first and second efficiency measurements (E_A and E_B)

W_{BC} The weight of dust fed between the second and third efficiency measurements (E_B and E_C) and so forth, until the final efficiency measurement.

E_A, E_B, ... E_n
Successive efficiency determinations made in accordance with par. 7.1.1.

- 7.1.5 La capacité de colmatage pour les filtres essayés statiquement est la quantité calculée de poussière synthétique retenue par le filtre à partir de l'état initial (propre), jusqu'à l'achèvement de l'essai suivant 7.1.4.

En aucun cas la capacité de colmatage ne doit être calculée en tenant compte d'un chargement en poussières correspondant à une valeur de rendement gravimétrique inférieure à 75% du rendement gravimétrique maximal.

Le ventilateur du banc d'essai ne sera arrêté que lorsque nécessaire pour les déterminations de rendement à la tache et de rendement gravimétrique. Si l'essai se déroule pendant plus d'une journée, on peut arrêter le ventilateur la nuit.

7.2 Calculs pour les cellules à jeter et les filtres à air non régénérables

- 7.2.1 Le rendement moyen à la tache de poussière atmosphérique est calculé à l'aide de la formule suivante:

$$E_m = \frac{1}{W} \left[\frac{W_{AB}(E_A + E_B)}{2} + \frac{W_{BC}(E_B + E_C)}{2} + \dots + \frac{W_{(n-1)n}(E_{(n-1)} + E_n)}{2} \right]$$

Avec:

W La masse totale de poussière générée

$$W = (W_{AB} + W_{BC} + \dots + W_{(n-1)n})$$

W_{AB} La masse de poussière générée entre la première et la seconde mesure de rendement à la tache (E_A et E_B)

W_{BC} La masse de poussière générée entre la seconde et la troisième mesure de rendement à la tache (E_B et E_C) et ainsi de suite jusqu'à la mesure de rendement final à la tache.

E_A, E_B, ... E_n

Déterminations successives de rendement à la tache effectuées conformément au par. 7.1.1.

7.2.2 Um die Staubspeicherfähigkeit, die das Produkt aus der Gesamtmasse der Staubaufgaben (Masse synthetischen Staubes, die bis zum Eintreten eines der Kriterien a, b oder c nach Abschnitt 7.1.4 aufgegeben wurde) und dem mittleren Abscheidegrad ist, zu bestimmen berechnet man zunächst den mittleren Abscheidegrad mit der folgenden Formel:

$$A_m = \frac{1}{W} \left[W_1 A_1 + W_2 A_2 \dots + W_f A_f \right]$$

Hierin bedeuten:

W Die gesamte Masse des aufgegebenen Staubes

$$W = (W_1 + W_2 \dots W_f)$$

W_f Die Masse der letzten Staubaufgabe vor Erreichen der Enddruckdifferenz oder vor Eintreten eines der anderen den Versuch beendenden Kriterien nach Abschnitt 7.1.4

$A_1 A_2 \dots A_f$
Aufeinanderfolgende Bestimmungen des Abscheidegrades

Da die letzte Staubaufgabe W_n , Masse der letzten Staubaufgabe, eine Erhöhung der Druckdifferenz des Prüflings über den Nennwert der Enddruckdifferenz hinaus verursachen kann, ist es zulässig, linear über die letzte Staubaufgabe zu interpolieren, um die Masse W_f des aufgegebenen Staubes für den Zeitpunkt abzuschätzen, in dem der Nennwert der Enddruckdifferenz R_f erreicht ist.

Beim Aufzeichnen einer durchlaufenden Kurve des Abscheidegrades über der aufgegebenen Staubmasse müssen die Punkte für den Abscheidegrad in der Mitte der zugehörigen Staubaufgaben eingetragen werden.

Die letzte Staubaufgabe kann den Abscheidegrad des Prüflings unter dessen Scheitelpunkt für den Abscheidegrad abfallen lassen und zur Beendigung des Versuches nach Abschnitt 7.1.4 führen. Diese Lage geht aus den Beispielen 2 und 3 im Anhang A hervor.

7.2.2 To determine the dust holding capacity, which equals total weight of dust increments (weight of synthetic dust fed up to the point where either criteria a, b or c in paragraph 7.1.4 is met) multiplied by average arrestance, first calculate the average arrestance employing the following formula:

$$A_m = \frac{1}{W} \left[W_1 A_1 + W_2 A_2 \dots + W_f A_f \right]$$

Where:

W Total weight of dust fed

$$W = (W_1 + W_2 \dots W_f)$$

W_f Weight of dust of the last increment before the final pressure loss or one of the other criteria terminating the test as per paragraph 7.1.4 is reached

$A_1 A_2 \dots A_f$
Successive determinations of the arrestance

Since the last dust increment fed W_n , weight of dust of the last increment, may cause the device pressure loss to rise above the rated final pressure loss, it is permissible to interpolate linearly during the last dust increment to estimate the weight W_f of dust fed up to the time at which the rated final pressure loss R_f is reached.

In plotting a continuous curve of arrestance against dust fed, the curve must be drawn through arrestance values plotted at the mid point of their associated weight increments.

The last dust increments fed may cause the device arrestance to fall below its peak arrestance value and result in termination of the test per paragraph 7.1.4. These situations are illustrated by example 2 and 3 of the Appendix A.

7.2.2 Pour déterminer la capacité de colmatage qui est égale à la masse totale des chargements en poussières (masse de poussière synthétique générée jusqu'au point où l'un des critères a, b ou c du par. 7.1.4 est obtenu) multipliée par le rendement moyen gravimétrique, il faut d'abord calculer le rendement moyen gravimétrique à l'aide de la formule suivante:

$$A_m = \frac{1}{W} \left[W_1 A_1 + W_2 A_2 \dots + W_f A_f \right]$$

Avec:

W La masse totale de poussière générée

$$W = (W_1 + W_2 \dots W_f)$$

W_f La masse de poussière générée pendant le dernier chargement avant d'atteindre la perte de charge finale ou l'un des autres critères de fin d'essai suivant le par. 7.1.4.

$A_1 A_2 \dots A_f$
Déterminations successives du rendement gravimétrique.

Etant donné que le dernier chargement en poussières W_n , masse de poussière générée pendant le dernier chargement, peut amener la perte de charge du filtre à monter au-dessus de la perte de charge finale nominale, il est permis d'interpoler linéairement pendant le dernier chargement en poussières pour évaluer la masse W_f de poussière générée jusqu'au moment où la perte de charge finale nominale R_f est atteinte.

En établissant une courbe continue de rendement gravimétrique en fonction de la poussière générée, la courbe doit être tracée par les points correspondant aux valeurs de rendement gravimétrique relevées au milieu des chargements en poussières correspondants.

Le dernier chargement en poussières peut amener le rendement gravimétrique du filtre à tomber au-dessous de sa valeur maximale et provoquer la fin de l'essai, suivant le par. 7.1.4. Ces situations sont illustrées par les exemples 2 et 3 de l'Annexe A.

Hinweis: Der Prüfling ist nach Möglichkeit am Ende des Versuches zu wägen. Die Gewichtszunahme des Prüflings und die Masse des von dem Prüfling durchgelassenen synthetischen Staubes sollten auf 3% genau der Masse des aufgegebenen synthetischen Staubes entsprechen. Der sich anströmseitig vom Prüfling befindende synthetische Staub ist mit einem Haarpinsel zusammenzukehren und zu wägen. Die Masse sollte nicht größer als 1% des aufgegebenen synthetischen Staubes sein. Sie wird als vom Prüfling zurückgehalten betrachtet.

7.3 Zusammenfassung des Prüfverfahrens für Luftfilter mit selbsttätiger Erneuerung des Filtermediums

7.3.1 Prüflinge mit selbsttätiger Erneuerungsmechanik, die vorzugsweise die Druckdifferenz des Prüflings nach einer vorbestimmten Grenze oder innerhalb von vorbestimmten Grenzen steuern sollen, sind im allgemeinen so einzuregeln, daß die Auslösung regelmäßig während des Betriebs so erfolgt, daß die Leistungskennwerte eingehalten werden. Solche Prüflinge werden unter konstantem Volumenstrom bis zu dem Punkt bewertet, an dem die Druckdifferenz die vom Hersteller angegebene obere betriebliche Druckdifferenz erreicht.

Wenn dieser Punkt erreicht ist, wird die Erneuerungsmechanik ausgelöst und es erfolgt eine ausreichende Erneuerung (z.B. durch Abrollen neuen Filtermediums) bis die Druckdifferenz des Prüflings auf den Wert der unteren vom Hersteller angegebenen betrieblichen Druckdifferenz abgefallen ist. Falls vom Hersteller keine andere Anweisung besteht, ist die untere betriebliche Druckdifferenz auf 80% der oberen betrieblichen Druckdifferenz festzusetzen. Dies ist im Prüfbericht zu vermerken.

Diese Bewertung dient hauptsächlich dazu, den Verbrauch an neuem Filtermedium zu bestimmen (z.B. Länge des Filtermediums in Metern) oder auch die Häufigkeit des Erneuerns im geregelten Betriebszustand zu ermitteln, wenn der Prüfling mit synthetischem Staub mit einer Konzentration von 70 mg/m^3 beaufschlagt wird. Darüber hinaus werden auch

Note: If possible weigh the device at the conclusion of the test. The weight increase of the device plus the weight of the synthetic dust passing the device should equal the weight of synthetic dust fed within 3%. Collect with fine bristle brush and weigh the synthetic dust upstream of the device. The amount of synthetic dust upstream of the device should not be greater than 1% of the amount of synthetic dust fed. It shall be treated as dust collected by the device.

7.3 Summary of test procedure for self-renewable devices

7.3.1 Devices with self-renewable mechanisms designed to control primarily the pressure loss of the device at or within pre-established limits are normally set to activate periodically during operation to maintain this performance characteristic. Such devices are to be evaluated at constant rated air flow rate with their pressure loss allowed to rise with dust load to the manufacturer's stated upper operating pressure loss.

When this point is reached, the renewable mechanism of the device is activated, and appropriate renewable action (e.g. by unrolling of new filter media) taken to lower the pressure loss of the device to the lower operating pressure loss stated by the manufacturer. If there is no other information from the manufacturer, the lower operating pressure loss is set at 80% of the upper operating pressure loss, and so reported.

The purpose of the evaluation is primarily to determine the consumption of new material (for example the length of air filter media in meters) or the rate or frequency of renewal action required at steady state conditions when the device is loaded with synthetic dust at a dust concentration of 70 mg/m^3 of test air. In addition, the efficiency and arrestance

Nota: Si possible, peser le filtre à la conclusion de l'essai. L'augmentation du poids du filtre plus la masse de poussière synthétique traversant le filtre doit être égale à la masse de poussière synthétique générée à 3% près. Récupérer la poussière synthétique en amont du filtre avec une brosse de soie fine et la peser. La quantité de poussière synthétique en amont du filtre ne doit pas excéder 1% de la quantité de poussière synthétique générée. Elle sera considérée comme ayant été retenue par le filtre.

7.3 **Résumé de la méthode d'essai pour les filtres à air régénérables**

7.3.1 Les filtres comportant des mécanismes automatiques de régénération destinés à régler principalement la perte de charge du filtre à ou dans des limites pré-établies, sont normalement réglés pour se mettre en marche périodiquement pendant le fonctionnement pour maintenir cette caractéristique. De tels filtres doivent être essayés à un débit d'air nominal constant, leur perte de charge pouvant s'élever avec le chargement en poussières à la perte de charge supérieure de fonctionnement indiquée par le constructeur.

Lorsque ce point est atteint, le mécanisme de régénération du filtre est mis en marche et un processus de régénération suffisant (par ex. le déroulement d'une nouvelle partie de médium filtrant) a lieu pour abaisser la perte de charge du filtre à la perte de charge inférieure de fonctionnement indiquée par le constructeur. S'il n'y a pas d'autres informations du constructeur, la perte de charge inférieure de fonctionnement est fixée à 80% de la perte de charge supérieure de fonctionnement et est ainsi indiquée dans le rapport d'essai.

Le but de l'évaluation est d'abord de déterminer la consommation de matériau de régénération (par exemple le mètre du médium du filtre à air) ou le taux ou la fréquence du processus de régénération nécessaires au régime établi stable, lorsque le filtre est chargé de poussière synthétique à une concentration de poussière de 70 mg/m^3 d'air d'essai. De plus, le rende-

Wirkungsgrad und Abscheidegrad im ge-
regelten Betriebszustand bestimmt.

under steadystate conditions are also
measured by the test procedure of this
section.

7.3.2 Die freie Anströmfläche des Prüflings,
welche bei dieser Prüfung verwendet wird,
soll, wenn möglich, 610x610 mm betragen.
Wenn dies nicht möglich ist, sind Über-
gangsstücke zu verwenden (Bild 3). Der
Prüfling ist so einzusetzen, daß Leckluft
vermieden wird.

7.3.2 The effective face area of the device utili-
zed for this test shall be, if possible,
610x610 mm. If not, transformation pieces
(figure 3) shall be used. The filter under
test shall be mounted so as to avoid
leakage.

7.3.3 Die Bestimmungen des Wirkungsgrades
für Prüflinge mit selbsttätiger Erneuerung
des Filtermediums sind unter zwei Bedin-
gungen durchzuführen:

7.3.3 The determination of the efficiency of
these selfrenewable devices shall be per-
formed under two conditions:

a) während der Periode, in der die Druck-
differenz bis zur oberen betrieblichen
Druckdifferenz ansteigt und

a) During the period when pressure loss
is rising to the upper operating pressu-
re loss, and

b) während sich der Prüfling im geregel-
ten Betriebszustand befindet.

b) During the period when the device is
in a steady-state condition.

Die Messung des Wirkungsgrades in der
Periode a) wird nach Abschnitt 7.1.1
durchgeführt mit dem Unterschied, daß
die obere betriebliche Druckdifferenz an-
stelle des Endwertes der Druckdifferenz
benutzt wird. Es sind zwei Bestimmungen
des Wirkungsgrades während des Zustan-
des b) durchzuführen, und zwar eine etwa
halbwegs während der Staubaufgabe im
geregelten Betriebszustand und die andere
am Ende dieser Periode.

The measurement of efficiency during
condition a) shall be carried out at the
intervals described in par. 7.1.1 with the
exception that the upper operating
pressure loss shall be used in place of final
pressure loss. Two measurements of effi-
ciency shall be made during condition b),
one approximately half-way through the
steady-state dust loading and the other at
the end of this period.

Diese Bestimmungen sollen durchgeführt
werden, wenn die Druckdifferenz halb-
wegs zwischen der unteren und der oberen
betrieblichen Druckdifferenz liegt. Es darf
keine Messung während des Vorschubs
des Filtermediums vorgenommen werden.

These determinations shall be made when
pressure loss is midway between upper and
lower operating pressure loss. No
measurement shall be made during the
unrolling of the media.

7.3.4 Die Bestimmung des Abscheidegrades für
Prüflinge mit selbsttätiger Erneuerung des
Filtermediums ist unter zwei Bedingungen
durchzuführen:

7.3.4 The determination of the arrestance of
these self-renewable devices shall be per-
formed under two conditions:

a) Während der Periode, in der die
Druckdifferenz bis zur oberen betrieb-
lichen Druckdifferenz ansteigt und

a) During the period when pressure loss is
rising to the upper operating pressure
loss and

b) während sich der Prüfling im
geregelten Betriebszustand befindet.

b) during the period when the device is
in a steady-state condition.

ment à la tache et le rendement gravimétrique en régime établi stable sont également déterminés par la méthode d'essai indiquée dans ce chapitre.

7.3.2 La surface frontale effective du filtre utilisé pour cet essai doit, si possible, être de 610 mm x 610 mm. Sinon, on utilisera des pièces de transformation (cf. fig. 3). Le filtre doit être inséré de manière à éviter des fuites d'air.

7.3.3 Les déterminations de rendement à la tache pour ces filtres régénérables doivent être effectuées durant deux phases:

- a) pendant la période durant laquelle la perte de charge monte pour atteindre la perte de charge supérieure de fonctionnement, et
- b) pendant que le filtre se trouve en régime établi stable.

La mesure du rendement à la tache durant la phase a) doit être effectuée aux intervalles indiqués au par. 7.1.1, sauf que la perte de charge supérieure de fonctionnement doit être utilisée à la place de la perte de charge finale. Deux mesures de rendement à la tache doivent être effectuées durant la phase b), l'une approximativement au milieu des chargements en poussières en régime établi stable, et l'autre à la fin de cette période.

Ces déterminations doivent être effectuées lorsque la perte de charge est égale à la moyenne de la perte de charge inférieure et la perte de charge supérieure de fonctionnement. Aucune mesure ne doit être effectuée pendant que le médium filtrant se déroule.

7.3.4 Les déterminations de rendement gravimétrique pour ces filtres automatiques régénérables doivent être effectuées durant deux phases:

- a) Pendant la période durant laquelle la perte de charge monte pour atteindre la perte de charge supérieure de fonctionnement, et
- b) pendant que le filtre se trouve en régime établi stable.

Die Messung des Abscheidegrades in der Periode, in der die Druckdifferenz des Prüflings bis zur oberen betrieblichen Druckdifferenz ansteigt, ist wichtig, um festzustellen, ob der Abscheidegrad schon vor Erreichen der oberen betrieblichen Druckdifferenz im Prüfling auf einen Wert unter 85% des maximalen Abscheidegrades absinkt. Falls ein solches Verhalten beobachtet wird, muß die obere betriebliche Druckdifferenz so weit verringert werden, daß der Abscheidegrad noch mindestens 85% des gemessenen Höchstwertes ausmacht. Während dieser Periode ist der Abscheidegrad für jede einzelne Staubaufgabe zu bestimmen. Zusätzlich sind noch zwei Bestimmungen des Abscheidegrades während des Zustandes b) vorzunehmen, eine etwa halbwegs während der vollständigen Erneuerung der effektiven Anströmfläche und die andere am Ende dieser Periode.

7.3.5 Die Staubspeicherfähigkeit der Prüflinge mit selbsttätiger Erneuerung des Filtermediums ist als Produkt aus der Masse des pro m^2 Erneuerungsmedium aufgegebenen synthetischen Staubes und dem mittleren Abscheidegrad definiert, wenn der Prüfling im geregelten Betriebszustand arbeitet. Die Staubspeicherfähigkeit wird üblicherweise als die in Gramm ausgedrückte Masse synthetischen Staubes definiert, die pro m^2 des Filtermediums zurückgehalten worden ist.

Um diese Kennwerte mit einer vertretbaren Genauigkeit zu bestimmen, muß der geregelte Betriebszustand über mehrere Erneuerungsspiele so lange aufrechterhalten werden, bis das nach dem Erreichen des geregelten Betriebszustandes vom Prüfling neu bereitgestellte Medium einer vollständigen Erneuerung der effektiven Anströmfläche entspricht.

Jedesmal, wenn der obere Nennwert der Druckdifferenz erreicht wird, muß die Steuerung des Prüflings ansprechen und eine ausreichende Erneuerung auslösen, so daß die Druckdifferenz bis auf den unteren Nennwert der Druckdifferenz zurückgeführt wird.

Es sind dann weitere Aufgaben von synthetischem Staub vorzunehmen, damit

The measurement of arrestance during the condition when the pressure loss of the device is rising to the upper operating pressure loss is essential to ascertain whether the arrestance has declined below 85% of its maximum value prior to the time the device reaches the upper operating pressure loss. If such behaviour is observed, the upper operating pressure loss must be adjusted to a level which yields an arrestance no less than 85% of the measured maximum. During this period arrestance shall be measured for each dust increment. In addition two measurements of arrestance shall be performed during the period b) one approximately half-way through the complete renewal of the effective face area, the other at the end of this period.

7.3.5 Dust holding capacity for the self-renewable devices is defined as the amount of synthetic dust fed per m^2 of renewal material times the average arrestance when the device is operating at steady-state conditions. Dust holding capacity is usually defined as the weight of synthetic dust, expressed in grams, retained per m^2 of air filter media.

To determine these characteristics with reasonable accuracy, it is necessary to maintain steady-state conditions for several renewal cycles. The amount of new material which must be handled by the device after steady-state has been reached shall be equivalent to the complete renewal of the effective face area.

Each time the upper rated pressure loss has been reached, the control of the device shall be actuated so that sufficient renewal action takes place to reduce the pressure loss to the lower rated pressure loss.

Additional synthetic test dust increments are then fed to increase the pressure loss of

La mesure du rendement gravimétrique durant la phase où la perte de charge du filtre monte pour atteindre la perte de charge supérieure de fonctionnement est essentielle pour s'assurer que le rendement gravimétrique est tombé au-dessous de 85% de sa valeur maximale avant le moment où le filtre atteint la perte de charge supérieure de fonctionnement. Si un tel comportement est observé, la perte de charge supérieure de fonctionnement doit être réglée à un niveau, qui donne un rendement gravimétrique non inférieur à 85% du maximum mesuré. Pendant cette période, le rendement gravimétrique sera mesuré pour chaque chargement en poussières. En plus deux mesures de rendement gravimétrique doivent être effectuées pendant la période b) l'une approximativement au milieu de la régénération complète de la surface frontale effective, l'autre à la fin de cette période.

- 7.3.5 La capacité de colmatage pour les filtres automatiques régénérables est définie comme étant la quantité de poussières synthétiques générées par m^2 de matériau de régénération, multipliée par le rendement gravimétrique moyen, lorsque le filtre fonctionne en régime établi stable. La capacité de colmatage est normalement définie comme étant la masse de poussière synthétique, exprimée en grammes, retenue par m^2 de médium filtrant.

Pour déterminer ces caractéristiques avec une bonne précision, il est nécessaire de maintenir les conditions de régime établi stable pendant plusieurs cycles de renouvellement. La quantité de matériau, qui doit être renouvelée par le filtre après l'obtention du régime établi stable, doit être équivalente à la régénération complète de la surface frontale effective.

Chaque fois que la perte de charge nominale maximale a été atteinte, la commande du filtre doit être actionnée de sorte qu'un processus de régénération suffisant ait lieu pour réduire la perte de charge à la perte de charge nominale minimale.

Des chargements en poussières d'essai synthétique sont alors générés au filtre

die Druckdifferenz des Prüflings erneut bis zum oberen Nennwert der Druckdifferenz ansteigt. Die Masse jeder Staubaufgabe ist, um eine Staubkonzentration von 70 mg/m^3 zu erhalten, wie folgt zu bestimmen:

$$W = 4,2 Q \cdot t$$

Hierin bedeuten:

W Masse der Staubaufgabe in Gramm

Q Volumenstrom für den Prüfling in m^3/s

t gewünschte Staubaufgabezeit in Minuten.

Die Aufgabedauer und damit die Staubaufgabe werden vorbestimmt, so daß die geeignete Anzahl von Bestimmungen des Abscheidegrades unter Berücksichtigung der erwarteten Staubspeicherfähigkeit des Prüflings vorgenommen werden kann.

7.3.6 Nach Beendigung des im geregelten Betriebszustand gefahrenen Teils des Versuchs, muß der eingebrachte Staub (Ordinate) über dem Erneuerungsmedium (Abszisse) aufgetragen werden. (Das Beispiel auf Seite 63 zeigt den eingebrachten Staub über dem Vorschub des Filtermediums).

Durch diese aufgetragenen Punkte ist eine ausgleichende Gerade zu legen, welche die mittlere eingebrachte Staubmasse in Bezug auf das Erneuerungsmaterial über den geregelten Betriebsbereich des Versuches angibt.

7.3.7 Der mittlere Abscheidegrad (A_m) während des im geregelten Betriebszustand durchgeführten Teils der Prüfung ist das Mittel aus drei Werten des Abscheidegrades, einem Wert beim Erreichen der oberen Betriebsdruckdifferenz des geregelten Betriebszustandes und den beiden anderen während des geregelten Betriebszustandes.

7.3.8 Der mittlere Wirkungsgrad (E_m) während des im geregelten Betriebszustand durchgeführten Teils der Prüfung ist das Mittel

the device again to the upper rated pressure loss. The amount of each dust increment shall be determined as follows to obtain a dust concentration of 70 mg/m^3 :

$$W = 4,2 Q \cdot t$$

Where:

W Weight of dust increment in grams

Q Air flow rate of the device in m^3/s

t Desired feeding duration in minutes.

The feeding duration and therefore the dust increment is selected to provide for the proper number of arrestance measurements as explained in par. 7.3.4 keeping in mind the anticipated dust holding capacity of the device.

7.3.6 On completion of the steady-state portion of the run, a graph of dust fed (ordinate) against renewal material (abscissa) must be prepared. (The example on page 63 shows dust fed against length of filter media used).

A best fit straight line shall be drawn through the points of this graph to obtain the average rate of dust fed to amount of renewal material throughout the steady-state phase of the test.

7.3.7 The average arrestance (A_m) during the steady-state phase of the test is the average of three values of the arrestance one value upon reaching, the upper working pressure difference and the two others taken during steady-state conditions.

7.3.8 The average efficiency (E_m) during the steady-state phase of the test is the average of the three values of the efficiency

pour élever la perte de charge de nouveau à la perte de charge nominale maximale. La masse de chaque chargement en poussières doit être déterminée comme suit afin d'obtenir une concentration de 70 mg/m³:

$$W = 4,2 Q \cdot t$$

Avec:

W Masse du chargement en poussières en grammes

Q Débit d'air du filtre en m³/s

t Durée désirée de génération en minutes.

La durée de génération et ainsi l'importance du chargement en poussières est choisie de façon à pourvoir au nombre exact de mesures de rendement gravimétrique, comme expliqué au par. 7.3.4, en gardant à l'esprit la capacité de colmatage prévue pour le filtre.

7.3.6 A l'achèvement de la phase en régime établi stable de l'essai, un diagramme de la poussière de l'essai, un diagramme de la poussière générée (en ordonnée) en fonction du matériau de régénération (en abscisse) utilisé, doit être préparé. (L'exemple représenté à la page 63 montre la poussière générée en fonction de la longueur de médium filtrant déroulé).

Les points de ce diagramme doivent être reliés par une droite égalisatrice afin d'obtenir le débit moyen de poussière générée par rapport à la quantité de matériau de régénération utilisée pendant toute la phase en régime établi stable de l'essai.

7.3.7 Le rendement gravimétrique moyen (A_m) pendant la phase en régime établi stable de l'essai est la moyenne des trois valeurs du rendement gravimétrique prises l'une en atteignant la perte de charge supérieure de fonctionnement du régime établi stable, les deux autres pendant le régime établi stable.

7.3.8 Le rendement moyen à la tache (E_m) durant la phase en régime établi stable, de l'essai, est la moyenne des trois valeurs du

aus drei Werten des Wirkungsgrades, einem Wert beim Erreichen der oberen Betriebsdruckdifferenz des geregelten Betriebszustandes und den beiden anderen während des geregelten Betriebszustandes.

Am Ende des Prüfprogramms soll die Mechanik bzw. das System für die Erneuerung betätigt werden, um den vom Hersteller angegebenen Erneuerungszyklus zu durchlaufen. Es werden die Druckdifferenz nach der Erneuerung, der Wirkungsgrad in diesem Zustand und die Druckdifferenz sowie der Abscheidegrad des Prüflings nach einer Staubaufgabe bestimmt und festgehalten. Es ist auch eine vollständige Beschreibung des Erneuerungszyklus im Bericht zu geben.

7.4 Berechnungen für Luftfilter mit selbsttätiger Erneuerung des Filtermediums

7.4.1 Die (dynamische) Staubspeicherfähigkeit berechnet sich dann zu

$$\text{DHC (dynamisch)} = (A_m) \cdot \frac{\text{aufgegebener Staub in g}}{\text{Fläche des Erneuerungsmediums in m}^2}$$

wobei die Gleichung aus der Steigung der Ausgleichsgeraden bestimmt wird, siehe Seite 63.

7.5 Darstellung der Ergebnisse

Der Prüfbericht muß alle während der Prüfung festgehaltenen Meß- und Rechenwerte sowie die Leistungskurven enthalten. Er hat dem Muster des Prüfberichts, siehe Anhang C, zu entsprechen.

taken, one upon reaching the upper working pressure difference and the two others during steady-state conditions.

At the end of the test, the renewal mechanism or system of regeneration shall be actuated to complete the manufacturer's stated renewal cycle. The renewed pressure loss and efficiency of the device in this condition and the pressure loss and arrestance of the device after one dust increment of loading shall be measured and reported. A complete description of the renewal cycle must also be reported.

7.4 Calculations for self-renewable devices

7.4.1 Dust holding capacity (dynamic) is then calculated as follows:

$$\text{DHC (dynamic)} = (A_m) \cdot \frac{\text{quantity of dust fed in g}}{\text{amount of renewable material in m}^2}$$

where the last term is determined from the slope of the best-fit line, see page 63.

7.5 Presentation of the results

The test report must contain all the values measured and calculated during the test as well as the performance curves. It must conform with the specimen report form, see Appendix C.

rendement à la tache prises l'une en atteignant la perte de charge supérieure de fonctionnement du régime établi stable les deux autres pendant le régime établi stable.

A la fin du programme de l'essai le mécanisme ou système de régénération doit être actionné pour accomplir le cycle de régénération spécifié par le constructeur. La perte de charge et le rendement à la tache du filtre renouvelé après un chargement en poussières doivent être mesurés et notés. Il faut également donner une description complète du cycle de régénération.

7.4 Calculs pour les filtres à air régénérables

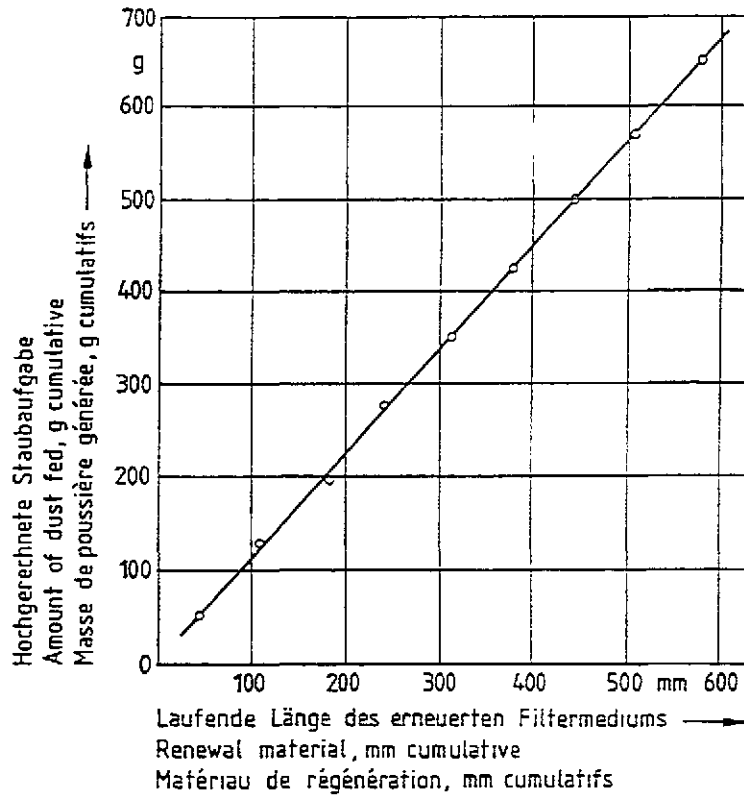
7.4.1 La capacité de colmatage (dynamique) est alors obtenue par le calcul:

$$\text{DHC (dynamique)} = (A_m) \cdot \frac{\text{quantité de poussière générée en g}}{\text{quantité de matériau de régénération en m}^2}$$

où le dernier terme est déterminé par la pente de la droite égalisatrice, cf. page 63.

7.5 Présentation des résultats

Le rapport d'essai doit comporter toutes les valeurs mesurées et calculées au cours de l'essai ainsi que les courbes caractéristiques. Il doit être conforme au modèle du rapport d'essai, cf. Annexe C.



Steigung
Slope = $\frac{650}{575} = 1,13 \text{ g/mm}$
Pente

Die nach dieser Aufzeichnung ermittelte Steigung wird in Gewicht pro m^2 umgerechnet. Dazu multipliziert man mit 10^6 und dividiert durch die Breite des Mediums in mm (normalerweise 610)

Slope determined in above plot is converted to weight per m^2 by multiplying by 10^6 and dividing by width of media in mm. (normally 610)

La pente déterminée dans le graphique ci-dessus est convertie en poids par m^2 en multipliant par 10^6 et en divisant par la largeur du médium en mm (normalement 610).

Zahlenbeispiel:
For example: $\frac{1,13 \cdot 10^6}{610} = 1852 \text{ g/m}^2$
Par exemple:

Kurve der Staubaufgabe im geregelten Betriebszustand
Dust loading graph for steady-state conditions
Graphique de chargement en poussière en régime établi stable

ANHANG A

Berechnungsbeispiele für die Berechnung des mittleren Abscheidegrades gegenüber synthetischem Staub

- a) Der Nennwert der Enddruckdifferenz wird während einer Staubaufgabe erreicht oder überschritten.

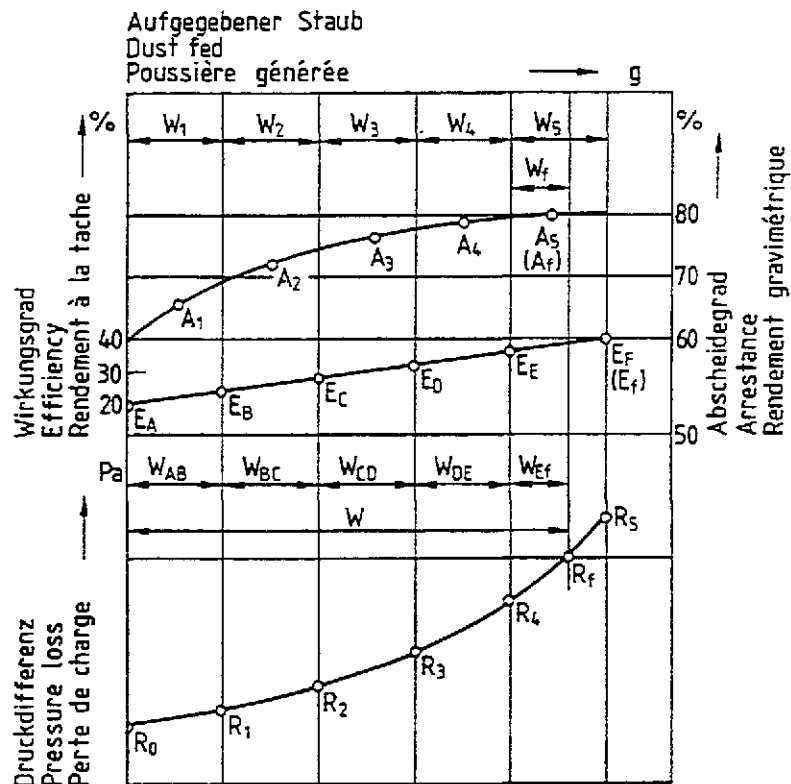
$$A_m = \frac{1}{W} (W_1 A_1 + W_2 A_2 + W_3 A_3 + W_4 A_4 + W_5 A_5)$$

APPENDIX A

Examples of calculations of the value of the average synthetic dust weight arrestance

- a) The rated final pressure loss is reached or exceeded during one dust increment.

$$A_m = \frac{1}{W} (W_1 A_1 + W_2 A_2 + W_3 A_3 + W_4 A_4 + W_5 A_5)$$



HINWEIS

- A_m Mittlerer Abscheidegrad gegenüber synthetischem Staub
- W Gesamte bis zum Endpunkt auf-gegebene Staubmasse
- $W_1 \dots W_n$ Gesamte in jedem Zyklus auf-gegebene Staubmasse
- (W_f) Staubmasse der letzten Aufgabe, welche bis zum Erreichen des Endpunktes aufgegeben worden ist.
- $A_1 \dots A_n$ Wert des Abscheidegrades für jeden Zyklus
- (A_f) Letzter berücksichtigter Wert des Abscheidegrades

NOTE

- A_m Average synthetic dust weight arrestance
- W Total dust fed to end point
- $W_1 \dots W_n$ Total dust fed for each cycle
- (W_f) Weight of dust in last increment fed before end point is reached
- $A_1 \dots A_n$ Arrestance value for each cycle
- (A_f) Last arrestance value allowed

ANNEXE A

Exemples de calcul de rendement moyen gravimétrique à la poussière synthétique

- a) La perte de charge finale nominale est atteinte ou dépassée au cours d'un chargement en poussière.

$$A_m = \frac{1}{W} (W_1 A_1 + W_2 A_2 + W_3 A_3 + W_4 A_4 + W_5 A_5)$$

NOTA

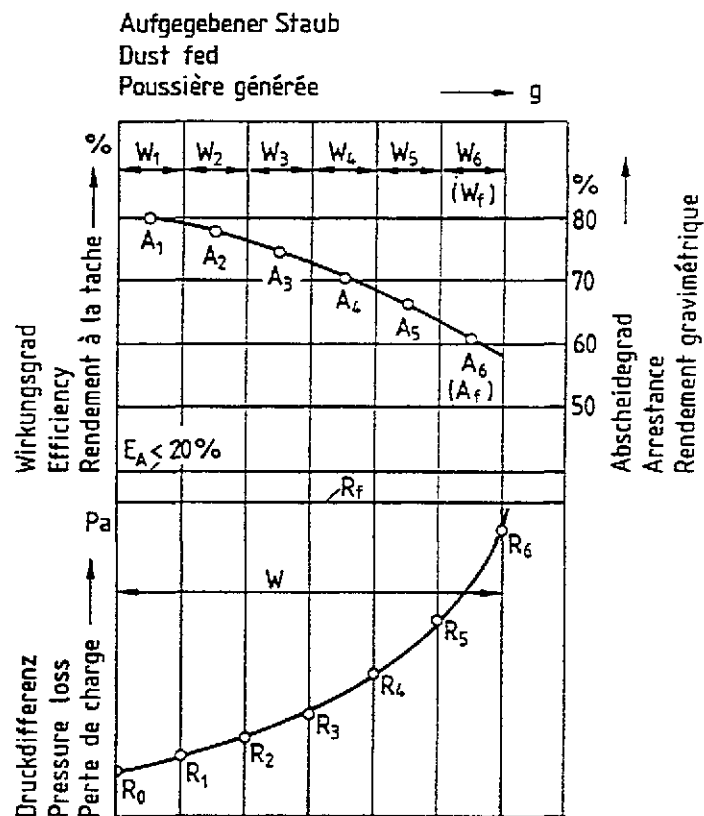
- A_m Rendement moyen gravimétrique à la poussière synthétique
- W Masse totale de poussière générée
- $W_1 \dots W_n$ Masse de poussière générée pendant chaque cycle
- (W_f) Masse de poussière générée pendant le dernier chargement avant que le point final ne soit atteint
- $A_1 \dots A_n$ Valeur de rendement gravimétrique pour chaque cycle
- (A_f) Dernière valeur de rendement gravimétrique admissible

b) Zwei Werte des Abscheidegrades liegen unter 85% des maximalen Abscheidegrades.

b) Two arrestance values less than 85% of maximum arrestance have been measured.

$$A_m = \frac{1}{W} (W_1 A_1 + W_2 A_2 + W_3 A_3 + W_4 A_4 + W_5 A_5 + W_6 A_6)$$

$$A_m = \frac{1}{W} (W_1 A_1 + W_2 A_2 + W_3 A_3 + W_4 A_4 + W_5 A_5 + W_6 A_6)$$



HINWEIS

NOTE

- A_m Mittlerer Abscheidegrad gegenüber synthetischem Staub
- W Gesamte bis zum Endpunkt aufgegebene Staubmasse
- $W_1 \dots W_n$ Gesamte in jedem Zyklus aufgegebene Staubmasse
- (W_f) Staubmasse der letzten Aufgabe, welche bis zum Erreichen des Endpunktes aufgegeben worden ist.
- $A_1 \dots A_n$ Wert des Abscheidegrades für jeden Zyklus
- (A_f) Letzter berücksichtigter Wert des Abscheidegrades

- A_m Average synthetic dust weight arrestance
- W Total dust fed to end point
- $W_1 \dots W_n$ Total dust fed for each cycle
- (W_f) Weight of dust in last increment fed before end point is reached
- $A_1 \dots A_n$ Arrestance value for each cycle
- (A_f) Last arrestance value allowed

- b) Deux valeurs de rendement gravimétrique inférieures à 85% du rendement gravimétrique maximal ont été mesurées.

$$A_m = \frac{1}{W} (W_1 A_1 + W_2 A_2 + W_3 A_3 + W_4 A_4 + W_5 A_5 + W_6 A_6)$$

NOTA

- A_m Rendement moyen gravimétrique à la poussière synthétique
- W Masse totale de poussière générée
- $W_1 \dots W_n$ Masse de poussière générée pendant chaque cycle
- (W_f) Masse de poussière générée pendant le dernier chargement avant que le point final ne soit atteint
- $A_1 \dots A_n$ Valeur de rendement gravimétrique pour chaque cycle
- (A_f) Dernière valeur de rendement gravimétrique admissible

c) Ein Wert des Abscheidegrades liegt unter 75% des maximalen Abscheidegrades.

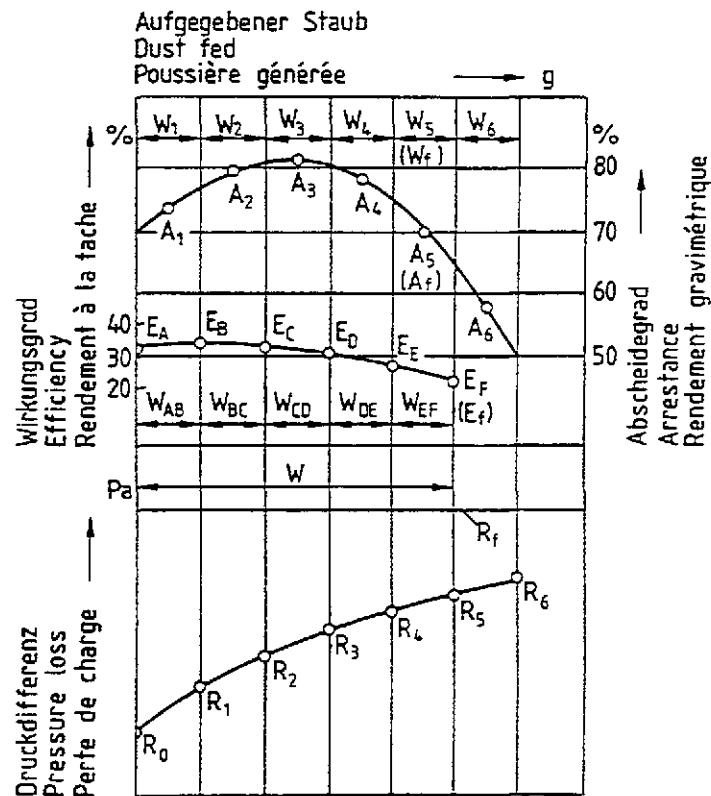
c) An arrestance value less than 75% of maximum arrestance has been measured.

W_6 und A_6 werden nicht berücksichtigt, da $A_6 < 75\%$ des Scheitelwertes A_3 ist.

W_6 and A_6 are not included since $A_6 < 75\%$ of peak value A_3 .

$$A_m = \frac{1}{W} (W_1 A_1 + W_2 A_2 + W_3 A_3 + W_4 A_4 + W_5 A_5)$$

$$A_m = \frac{1}{W} (W_1 A_1 + W_2 A_2 + W_3 A_3 + W_4 A_4 + W_5 A_5)$$



HINWEIS

NOTE

- A_m Mittlerer Abscheidegrad gegenüber synthetischem Staub
- W Gesamte bis zum Endpunkt auf-gegebene Staubmasse
- $W_1 \dots W_n$ Gesamte in jedem Zyklus auf-gegebene Staubmasse
- (W_f) Staubmasse der letzten Aufgabe, welche bis zum Erreichen des Endpunktes aufgegeben worden ist.
- $A_1 \dots A_n$ Wert des Abscheidegrades für jeden Zyklus
- (A_f) Letzter berücksichtigter Wert des Abscheidegrades

- A_m Average synthetic dust weight arrestance
- W Total dust fed to end point
- $W_1 \dots W_n$ Total dust fed for each cycle
- (W_f) Weight of dust in last increment fed before end point is reached
- $A_1 \dots A_n$ Arrestance value for each cycle
- (A_f) Last arrestance value allowed

- c) Une valeur de rendement gravimétrique inférieure à 75% du rendement gravimétrique maximal a été mesurée.

W_6 et A_6 ne sont pas inclus puisque $A_6 < 75\%$ de la valeur maximale A_3 .

$$A_m = \frac{1}{W} (W_1 A_1 + W_2 A_2 + W_3 A_3 + W_4 A_4 + W_5 A_5)$$

NOTA

- A_m Rendement moyen gravimétrique à la poussière synthétique
- W Masse totale de poussière générée
- $W_1 \dots W_n$ Masse de poussière générée pendant chaque cycle
- (W_f) Masse de poussière générée pendant le dernier chargement avant que le point final ne soit atteint
- $A_1 \dots A_n$ Valeur de rendement gravimétrique pour chaque cycle
- (A_f) Dernière valeur de rendement gravimétrique admissible

ANHANG B

Beispiele für die Bestimmung des mittleren Wirkungsgrades gegenüber atmosphärischem Staub

Beispiel 1, die zweite Bestimmung liegt innerhalb des zulässigen Streubereiches:

1. Bestimmung	81,6 %
2. Bestimmung	79,4 %

Die Kurven, siehe Seite 72, zeigen, daß die Bestimmung Nr. 2 zwischen einer unteren Grenze von 78,3% und einer oberen Grenze von 84,2% (gestrichelte Linien) liegen muß, um die Anforderungen nach Abschnitt 5.5.11 zu erfüllen.

Die Bestimmung Nr. 2 liegt innerhalb dieser Grenzen, so daß der Wirkungsgrad der Mittelwert aus den beiden Bestimmungen ist:

$$\frac{(81,6 + 79,4)}{2} = 80,5$$

Beispiel 2, die zweite Bestimmung liegt außerhalb des zulässigen Streubereiches:

1. Bestimmung	81,6 %
2. Bestimmung	77,6 %

Die Bestimmung Nr. 2 liegt unterhalb von 78,3 %. Es sind also noch drei zusätzliche Bestimmungen durchzuführen, um die Anforderungen des Abschnittes 5.5.11 zu erfüllen.

Es wird angenommen, daß diese drei zusätzliche Bestimmungen die Werte von 82,4%, 79,5% und 84,3% ergeben. Der in das Formular des Prüfberichtes (Anhang C) einzutragende Wirkungsgrad E_A , E_B usw. ist dann das Mittel aus den fünf Ergebnissen:

$$\frac{77,6 \quad 79,5 \quad 81,6 \quad 82,4 \quad 84,3}{5} = 81,6 \%$$

APPENDIX B

Examples for establishing the average atmospheric dust spot efficiency

Example 1, the second test is within the permitted range

1st test	81,6 %
2nd test	79,4 %

The curves, see page 72, show that test No. 2 must be within the lower limit of 78,3 % and the upper limit of 84,2 % (broken lines) to meet the requirements of paragraph 5.5.11.

Test No. 2 being within these limits, the efficiency is the average of the two values.

$$\frac{(81,6 + 79,4)}{2} = 80,5$$

Example 2, the second test is outside the allowable range:

1st test	81,6 %
2nd test	77,6 %

Test No. 2 is lower than 78,3 %, therefore, three additional tests must be made to satisfy paragraph 5.5.11.

Assume these three additional tests give results of 82,4%, 79,5% and 84,3%. The efficiency value E_A , E_B etc. to be recorded in test data sheet (Annexe C) would then be the median of the five values:

$$\frac{77,6 \quad 79,5 \quad 81,6 \quad 82,4 \quad 84,3}{5} = 81,6 \%$$

ANNEXE B

Exemples permettant de déterminer le rendement moyen à la tâche

Exemple 1, la deuxième mesure est dans la gamme admissible:

1ère mesure	81,6 %
2ème mesure	79,4 %

Les courbes, cf. page 72, montrent que la mesure N° 2 doit être comprise dans les limites inférieure de 78,3% et supérieure de 84,2% (lignes pointillées) pour répondre aux spécifications du paragraphe 5.5.11.

La mesure N° 2 est dans ces limites, aussi le rendement à la tâche est la moyenne des deux valeurs:

$$\frac{(81,6 + 79,4)}{2} = 80,5$$

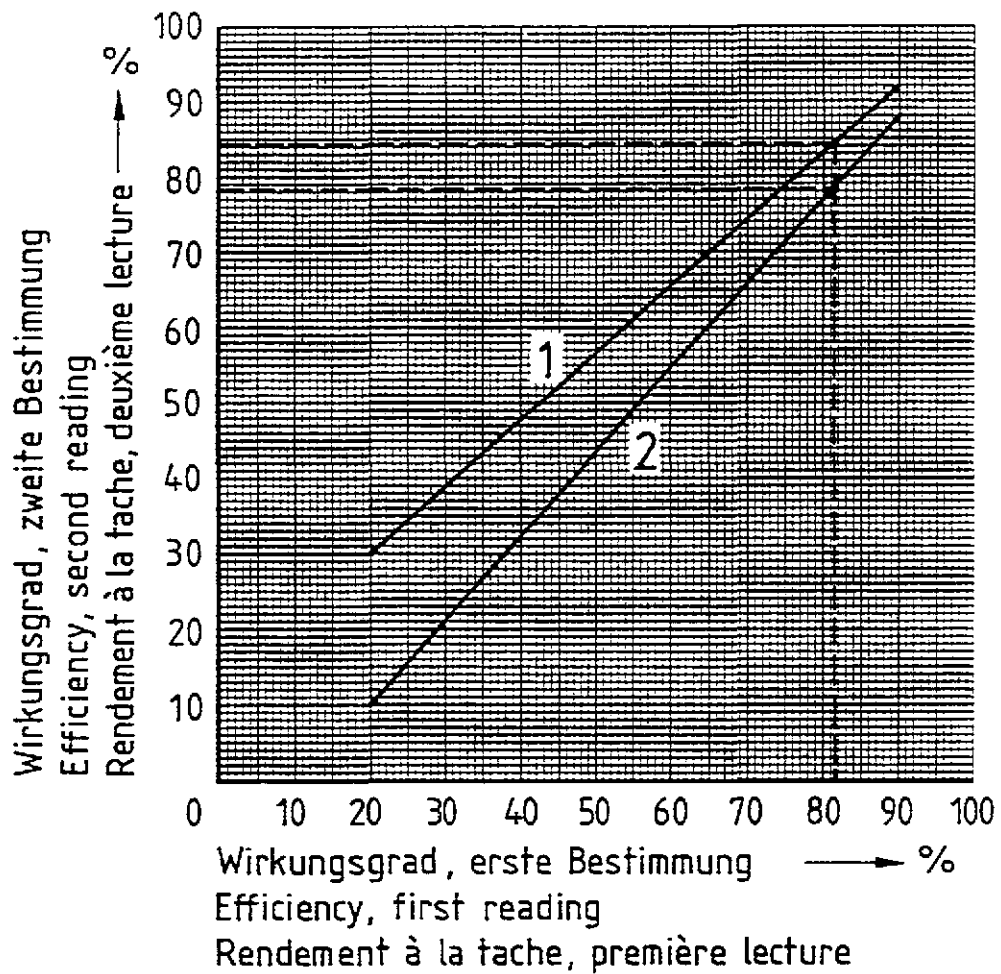
Exemple 2, la deuxième mesure est en dehors de la gamme admissible

1ère mesure	81,6 %
2ème mesure	77,6 %

La mesure N° 2 est inférieure à 78,3%, donc trois mesures supplémentaires doivent être faites pour répondre aux spécifications du paragraphe 5.5.11.

Supposons que ces trois mesures supplémentaires donnent comme résultats 82,4 %, 79,5 % et 84,3 %. La valeur de rendement à la tâche à noter dans le rapport d'essai (Annexe C), E_A , E_B etc., serait alors la moyenne des cinq valeurs:

$$\frac{77,6 \quad 79,5 \quad 81,6 \quad 82,4 \quad 84,3}{5} = 81,6 \%$$



= obere Grenzkurve
1 = upper limit
= limite supérieure

= untere Grenzkurve
2 = lower limit
= limite inférieure

Überprüfung der zulässigen Streuung der gemessenen Wirkungsgrade
Check of the admissible dispersion of the efficiency values as measured
Vérification de la dispersion admissible des valeurs de rendement à la tache

1. ALLGEMEINES

Nr. des Berichtes	Prüfstelle	Ort des Prüflaboratoriums	Für die Prüfung verantwortlich	Datum der Prüfung
-------------------	------------	---------------------------	--------------------------------	-------------------

2. PRÜFLING

Bezeichnung	Nr. des Modells	Hersteller	Vertriebsorganisation	
Typ des Filtermediums	Freie Filterfläche (m ²)	Frontabmessungen (mm)	Tiefe (mm)	Zusätzliche Beschreibung, wenn erforderlich

3. BETRIEBLICHE DATEN DES HERSTELLERS

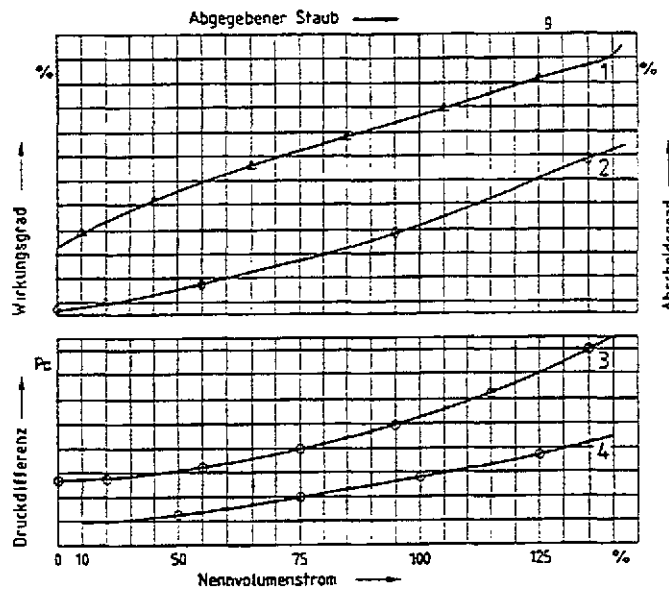
Nennvolumenstrom (m ³ /s)	Anfangs-Druckdifferenz (Pa)	Endwert der Druckdifferenz bzw. obere u. untere Betriebsdruckdifferenz (Pa)	Zusätzliche Beschreibung, wenn erforderlich
--------------------------------------	-----------------------------	---	---

4. PRÜFBEDINGUNGEN

Temperatur der Prüfluft von °C bis °C	Rel. Luftfeuchtigkeit der Prüfluft von % bis %	Volumenstrom bei der Prüfung (m ³ /s)	φ der Einlaßöffnung der Entnahmesonde (mm)	Staubkonzentration (mg/m ³)
--	---	--	--	---

5. PRÜFERGEBNISSE

Anfangsdruckdifferenz bei 100% Nennvolumenstrom (Pa)	Anfangswirkungsgrad gegenüber atmosphärischem Staub (%)	Mittlerer Wirkungsgrad gegenüber atmosphärischem Staub (%)	Endwert der Druckdifferenz bzw. obere und untere Betriebsdruckdifferenz (Pa)
Anfangsabscheidegrad gegenüber synthetischem Staub (%)	Mittlerer Abscheidegrad gegenüber synthetischem Staub (%)	Staubspeicherfähigkeit (g)	Staubspeicherfähigkeit pro Flächeneinheit (g/m ²)



- 1 Abscheidegrad in Abhängigkeit der Staubaufgabe bei Nennvolumenstrom
- 2 Wirkungsgrad in Abhängigkeit der Staubaufgabe bei Nennvolumenstrom

- 3 Druckdifferenz in Abhängigkeit der Staubaufgabe bei Nennvolumenstrom
- 4 Druckdifferenz in Abhängigkeit vom Volumenstrom (sauberer Prüfling)

Zeichnerische Darstellung der Meßergebnisse (Typische Kurven)

10. ANFANGSABSCHIEDERAD GEGENÜBER SYNTHETISCHEM STAUB

1 Nennvolumenstrom (m ³ /s)	2 Anfangsdruckdifferenz (Pa)	3 Druck-Staubaufgabegerät (bar)	4 Staubkonzentration (mg/m ³)
5 Gewicht des aufgegebenen Staubes (g)	6 Gewicht des Endfilters vor der Prüfung (g)	7 Endwert der Druckdifferenz (Pa)	8 Staub zwischen Prüfung und Endfilter (g)
9 Gewicht des Endfilters nach der Prüfung (g)	10 Gewichtszunahme des Endfilters (9-6) (g)	11 Durch den Prüfling durchgegangener Staub (8+10) (g)	12 Abscheidegrad A ₁ (%)

11. AUSWIRKUNG DER STAUBAUFGABE BEI LUFTFILTERN OHNE SELBSTTÄTIGE ERNEUERUNG DES FILTERMEDIUMS

Die Nummern der Spalten entsprechen dem Abschnitt 10 – Falls Messungen des Wirkungsgrades erfolgen, sind dafür die Zeilen des Abschnittes 9 zu verwenden.

Staubzu- gabe Nr.	1	2	3	4	5*)	6 falls gemessen	7	Diese Spalten werden nur für die Bestimmung der Abscheidegrade genutzt					
								8	9	10	11	12	

12. AUSWIRKUNGEN DER STAUBAUFGABE BEI LUFTFILTERN MIT SELBSTTÄTIGER ERNEUERUNG DES FILTERMEDIUMS

Staubaufgabe und Abscheidegrad während des anfänglichen Hochfahrens auf die obere Betriebsdruckdifferenz.
Die Nummern der Spalten entsprechen Abschnitt 10. – Falls Messungen des Wirkungsgrades erfolgen, sind dafür die Zeilen des Abschnittes 9 zu verwenden.

Staubauf- gabe Nr.	1	2	3	4	5*)	6 falls gemessen	7	Diese Spalten werden nur für die Bestimmung des Abscheidegrades benutzt					
								8	9	10	11	12	

13. STAUBAUFGABE UND ABSCHIEDERAD IM GEREGLTEN BETRIEBSZUSTAND

Die Nummern der Spalten entsprechen dem Abschnitt 10. – Falls Messungen des Wirkungsgrades erfolgen, sind dafür die Zeilen des Abschnittes 9 zu verwenden.

Staubauf- gabe Nr.	1	2	3	4	5*)	6 falls gemessen	7	Diese Spalten werden nur für die Bestimmung des Abscheidegrades benutzt					
								8	9	10	11	12	

*) Der für die Berechnung des Abscheidegrades (A₁) zu benutzende Wert W₁ ist die Summe in g der Staubaufgaben in Spalte 5 für die zur Ermittlung des Abscheidegrades bestimmten Staubaufgaben.

1. GENERAL

Report No.	Testing Organisation	Location of Laboratory	Test Supervisor	Date of Test
------------	----------------------	------------------------	-----------------	--------------

2. DEVICE TESTED

Name	Model No.	Manufacturer	Marketing Organization	
Type of Media	Net effective filtering Area (m ²)	Face Dimensions (mm)	Depth (mm)	Additional Information if required

3. MANUFACTURERS OPERATING DATA

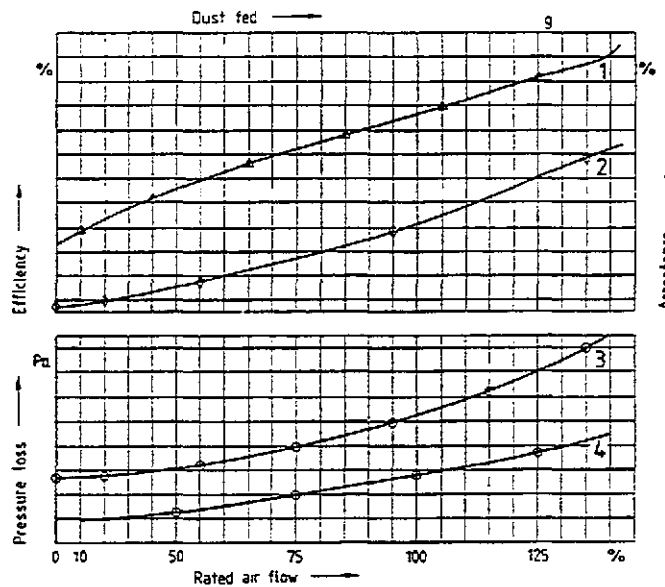
Rated Air Flow (m ³ /s)	Initial Pressure Loss (Pa)	Final (or Upper and Lower Operating) Pressure Loss (Pa)	Additional Information if required
------------------------------------	----------------------------	---	------------------------------------

4. TEST DATA

Test Air Temperature Range from °C to °C	Test Air Relative Humidity Range from % to %	Test Air Flow Rate (m ³ /s)	Sampling Inlettip ϕ (mm)	Dust Feeding Rate (mg/m ³)
---	---	--	-------------------------------	--

5. TEST RESULTS

Initial Pressure Loss at 100% Rated Air Flow (Pa)	Initial Atmospheric Dust Spot Efficiency (%)	Average Atmospheric Dust Spot Efficiency (%)	Final or Upper and Lower Operating Pressure Loss (Pa)
Initial Synthetic Dust Weight Arrestance (%)	Average Synthetic Dust Weight Arrestance (%)	Dust Holding Capacity (g)	Dust Holding Capacity per square unit (g/m ²)



- 1 Arrestance vs dust fed at rated air flow
- 2 Atm. dust spot efficiency vs dust fed at rated air flow

- 3 Pressure loss vs dust fed at rated air flow
- 4 Air flow rate vs pressure loss (clean device)

Plotting of measured results (typical curves)

10. INITIAL SYNTHETIC DUST WEIGHT ARRESTANCE

1 Flow Rate (m ³ /s)	2 Initial Pressure Loss (Pa)	3 Feeder Pressure (bar)	4 Dust Feeding Rate (mg/m ³)
5 Wt. Dust Fed. (g)	6 Initial Weight of Final Filter (g)	7 Final Pressure Loss (Pa)	8 Weight of Dust between Device and Final Filter (g)
9 Final Weight of Final Filter (g)	10 Weight Gain of Final Filter (9-6) (g)	11 Weight of Dust Passing Device (8+10) (g)	12 Arrestance A ₁ (%)

11. DUST LOADING EFFECTS – NON-SELF RENEWABLE DEVICES

Column number correspond to section 10. – Use section 9 for efficiency measurements if made.

Dust Incr. Number	1	2	3	4	5*)	6 When measured	7	These columns only for Arrestance Measurements					
								8	9	10	11	12	

12. DUST LOADING EFFECTS – SELF-RENEWABLE DEVICES

Dust loading and arrestance during initial increase to upper operating pressure loss.
Column number correspond to section 10. – Use section 9 for efficiency measurements if made.

Dust Incr. Number	1	2	3	4	5*)	6 When measured	7	These columns only for Arrestance Measurements					
								8	9	10	11	12	

13. DUST LOADING AND ARRESTANCE DURING STEADY STATE CONDITIONS

Column numbers correspond to section 10. – Use section 9 for efficiency measurements if made.

Dust Incr. Number	1	2	3	4	5*)	6 When measured	7	These columns only for Arrestance Measurements					
								8	9	10	11	12	

*) The value of W₁ to be used in calculating arrestance A₁ is the sum of values given under 6 for those dust increments included in a given arrestance determination.

1. GENERALITES

N° du rapport	Organisme chargé de l'essai	Adresse du Laboratoire	Responsable de l'essai	Date de l'essai
---------------	-----------------------------	------------------------	------------------------	-----------------

2. FILTRE ESSAYE

Désignation	N° du modèle	Constructeur	Distributeur	
Type du médium	Surface effective de filtration (m ²)	Dimensions frontales (mm)	Profondeur (mm)	Le cas échéant joindre la description

3. CARACTERISTIQUES DE FONCTIONNEMENT SPECIFIEES PAR LE CONSTRUCTEUR

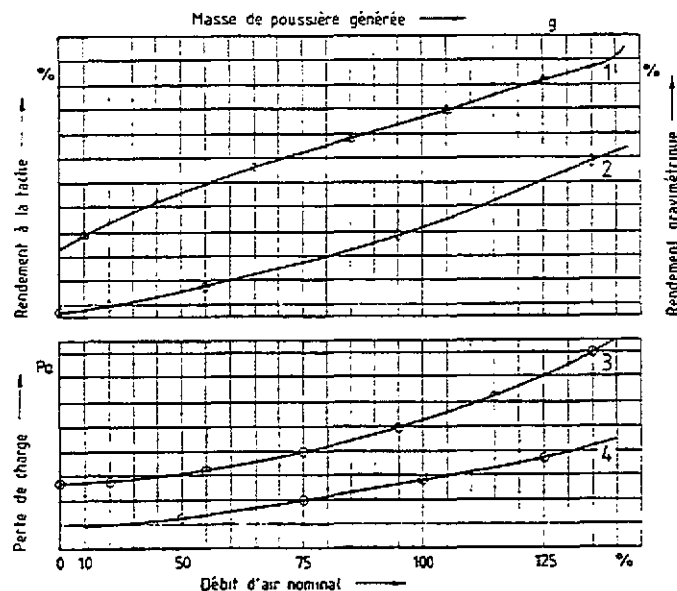
Débit d'air nominal (m ³ /s)	Perte de charge initiale (Pa)	Perte de charge finale (ou supérieure et inférieure de fonctionnement) nominale (Pa)	Indications complémentaires s'il y a lieu
---	-------------------------------	--	---

4. CONDITIONS DE L'ESSAI

Gamme de temp. de l'air d'essai de °C à °C	Gamme d'humidité relative de l'air d'essai de % à %	Débit d'air d'essai (m ³ /s)	φ de la tête de prélèvement (mm)	Taux de génération de poussières (mg/m ³)
---	--	---	----------------------------------	---

5. RESULTATS DE L'ESSAI

Perte de charge initiale à 100% de débit d'air nominal (Pa)	Rendement initial à la tache (%)	Rendement moyen à la tache (%)	Perte de charge finale nominale (ou supérieure et inférieure de fonctionnement) (Pa)
Rendement initial gravimétrique à la poussière synthétique (%)	Rendement moyen gravimétrique à la poussière synthétique (%)	Capacité de colmatage (g)	Capacité de colmatage par unité de surface (g/m ²)



- 1 Rendement gravimétrique en fonction de la masse de poussière générée pour le débit d'air nominal
- 2 Rendement à la tache en fonction de la masse de poussière générée pour le débit d'air nominal

- 3 Perte de charge en fonction de la masse de poussière générée pour le débit d'air nominal
- 4 Perte de charge initiale en fonction du débit d'air (filtre propre)

Représentation graphique des résultats de mesure (Courbes typiques)

10. RENDEMENT INITIAL GRAVIMETRIQUE A LA POUSSIERE SYNTHETIQUE

1 Débit d'air nominal (m ³ /s)	2 Perte de charge initiale (Pa)	3 Pression d'alimentation du générateur de poussière (bar)	4 Taux de génération de poussière (mg/m ³)
5 Masse de poussière générée W ₁ (g)	6 Poids initial du filtre final (g)	7 Perte de charge finale (Pa)	8 Masse de poussière récupérée entre le filtre en essai et le filtre final (g)
9 Poids final du filtre final (g)	10 Gain en poids du filtre (9-6) (g)	11 Poussière traversant le filtre W ₂ (8+10) (g)	12 Rendement gravimétrique A ₁ (%)

11. EVOLUTION DES CARACTERISTIQUES DU FILTRE EN FONCTION DU COLMATAGE

Les numéros de colonnes correspondent au paragraphe 10. Le cas échéant, utiliser le paragraphe 9 pour les mesures de rendement à la tache.

N° du chargement de poussière	1	2	3	4	5*)	6 si mesuré	7	Utiliser ces colonnes uniquement pour les mesures gravimétriques					
								8	9	10	11	12	

12. CAPACITES DE COLMATAGE POUR LES FILTRES REGENERABLES

Capacité de colmatage et rendement gravimétrique pendant le chargement initial de poussière jusqu'à obtention de la perte de charge supérieure de fonctionnement, les numéros de colonnes correspondent au paragraphe 10. Le cas échéant, utiliser le paragraphe 9 pour les mesures de rendement à la tache.

N° du chargement de poussière	1	2	3	4	5*)	6 si mesuré	7	Utiliser ces colonnes uniquement pour les mesures gravimétriques					
								8	9	10	11	12	

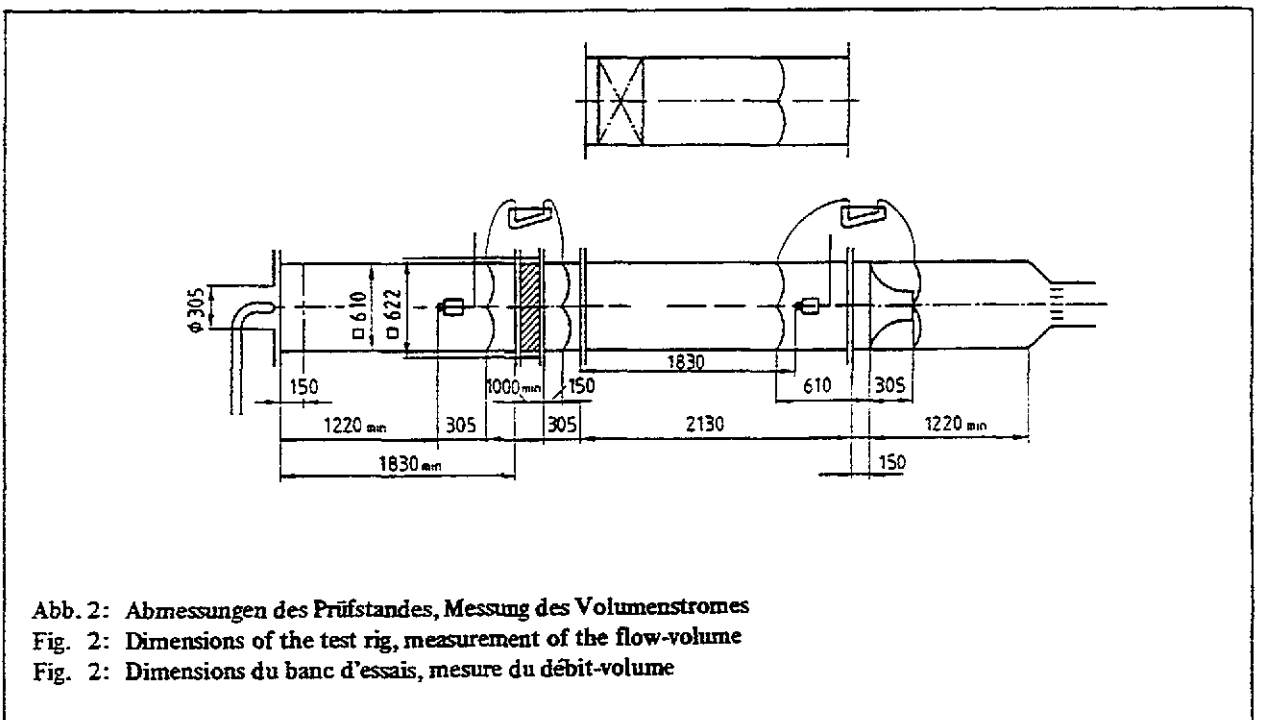
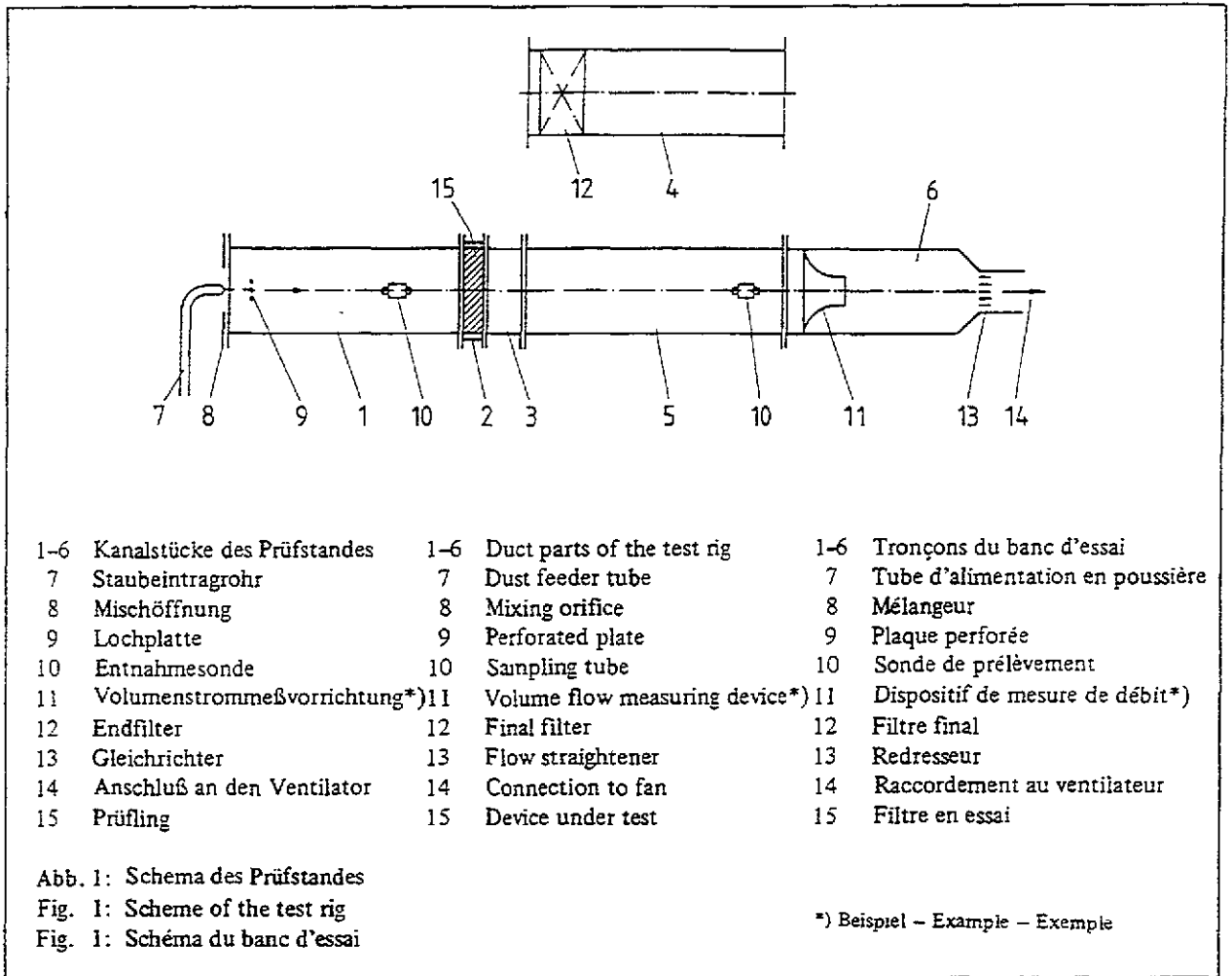
13. CAPACITE DE COLMATAGE ET RENDEMENT GRAVIMETRIQUE EN REGIME ETABLI STABLE

Les numéros de colonnes correspondent au paragraphe 10. Le cas échéant, utiliser le paragraphe 9 pour les mesures de rendement à la tache.

N° du chargement de poussière	1	2	3	4	5*)	6 si mesuré	7	Utiliser ces colonnes uniquement pour les mesures gravimétriques					
								8	9	10	11	12	

*) La valeur W₁ utilisée pour calculer le rendement gravimétrique est la somme des valeurs de la colonne 5 pour les chargements en poussière inclus dans une détermination de rendement gravimétrique donnée.

ANHANG D – APPENDIX D – ANNEXE D
 ABBILDUNGEN – FIGURES



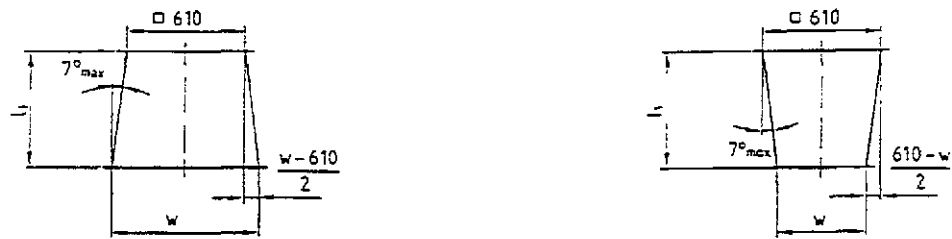
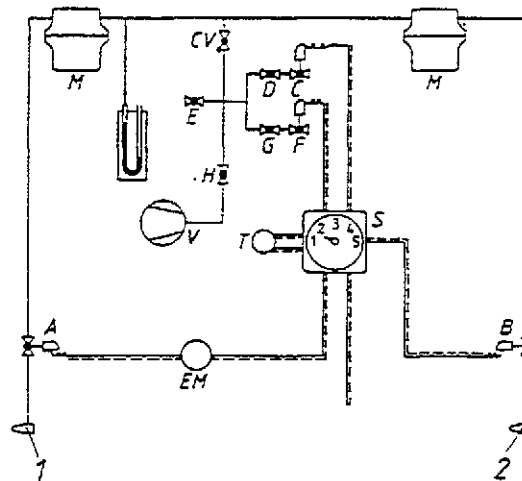


Abb. 3: Übergangsstücke
 Fig. 3: Transition pieces
 Fig. 3: Pièces de transformation



A,B	Magnetventile 1/2"	A,B	Solenoid valves 1/2"	A,B	Electrovannes 1/2"
C,F	Magnetventile 1/2"	C,F	Solenoid valves 1/2"	C,F	Electrovannes 1/2"
D,E,G	Nadelventile 1/2"	D,E,G	Needle valves 1/2"	D,E,G	Vannes de réglage 1/2"
M	Gaszähler	M	Volume test meter	M	Compteur volumétrique
V	Vakuumpumpe	V	Vacuum pump	V	Pompe à vide
T	Zeitwerk für 5 min Intervall	T	Timer for 5 min interval	T	Horloge pour intervalles de 5 min
S	Wahlschalter	S	Selector switch	S	Sélecteur
CV	Rückschlagventil 1/2"	CV	Check valve 1/2"	CV	Robinet 1/2"
EM	Zeitwerk für Intervalle zwischen 0-5 min	EM	Elapsed time meter for 0-5 min interval	EM	Enregistreur de temps pour intervalles de 0-5 min
H	Schieber 1/2"	H	Gate valve 1/2"	H	Vanne 1/2"
1	Entnahmesonde anströmseitig	1	Upstream sampling tube	1	Sonde de prélèvement amont
2	Entnahmesonde abströmseitig	2	Downstream sampling tube	2	Sonde de prélèvement aval
—	Rohrleitungen	—	Tubes	—	Conduites
- - -	Elektrische Leitungen	- - -	Electric wire	- - -	Fils électriques

Abb. 6: Rohrleitungs- und Stromlaufplan für die Zeitsteuerung der Probeentnahmen
 Fig. 6: Piping arrangement and wiring diagram for timer control of sampling
 Fig. 6: Disposition des conduites et schéma de principe pour le réglage de l'échantillonnage

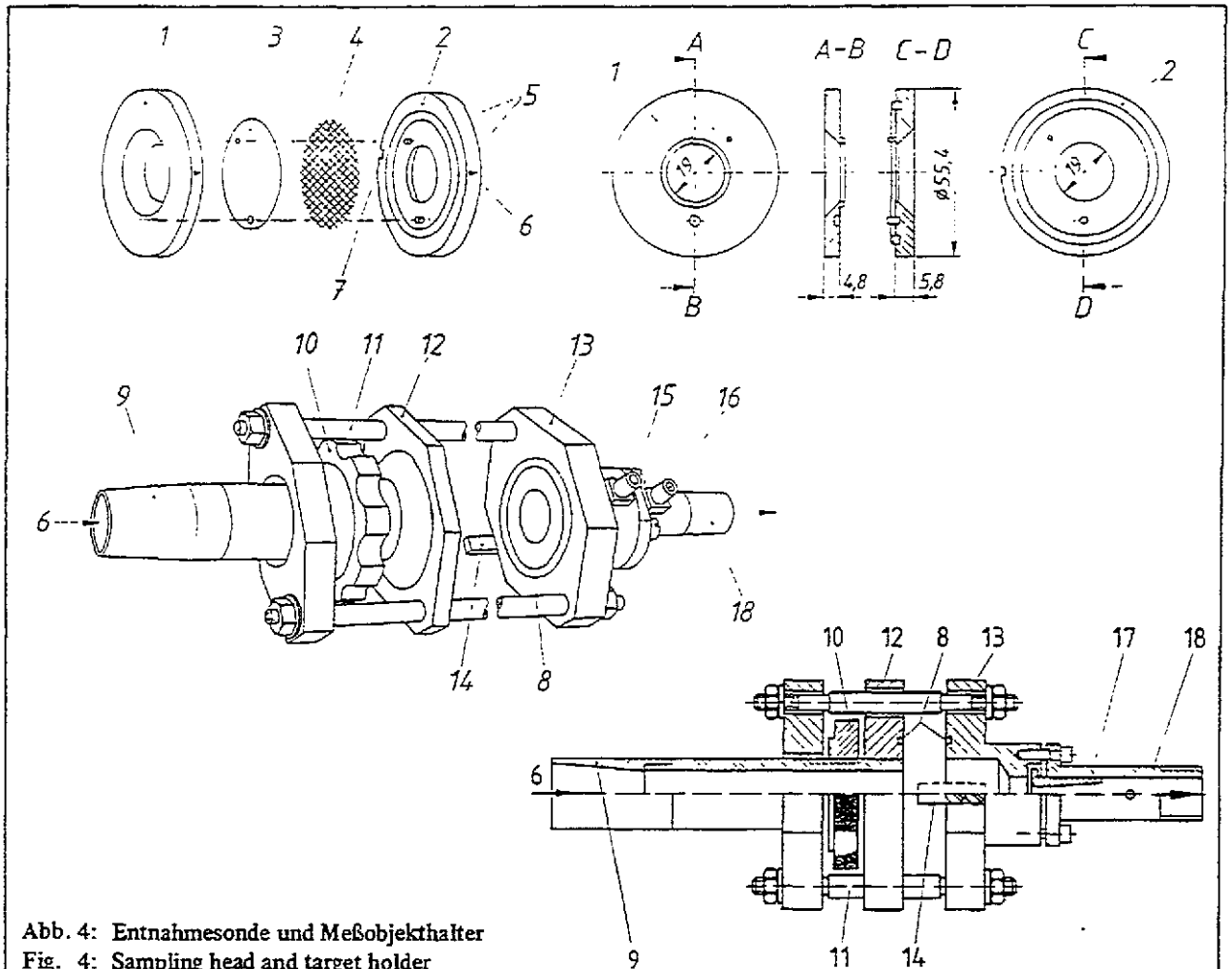
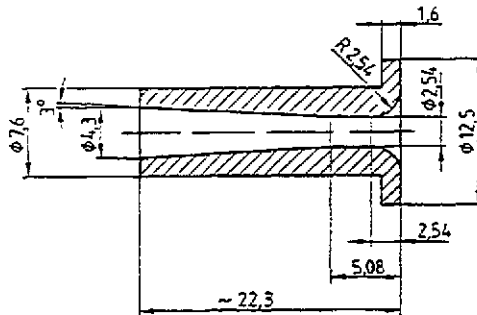


Abb. 4: Entnahmesonde und Meßobjekthalter

Fig. 4: Sampling head and target holder

Fig. 4: Sonde de prélèvement et porte-échantillon

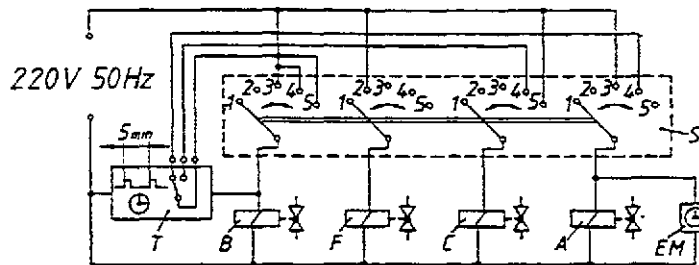
1	Anströmseitige Haltescheibe für das Meßobjekt	1	Target-holder upstream	1	Flasque amont du porte-échantillon
2	Abströmseitige Haltescheibe für das Meßobjekt	2	Target-holder downstream	2	Flasque aval du porte-échantillon
3	Meßobjekt	3	Target	3	Echantillon filtrant
4	Marquisettegewebe (Stützgewebe für Meßobjekt)	4	Marquisette (Support screen for target)	4	Marquisette (Support de l'échantillon filtrant)
5	Positionierungsstifte	5	Registration pins	5	Ergots de positionnement
6	Strömungsrichtung	6	Direction of flow	6	Sens de l'écoulement
7	Kerbe zur Positionierung	7	Target-holder identification	7	Encoche de positionnement
8	Runddichtring	8	O-ring seals	8	Joints toriques
9	Einlaßstutzen	9	Inlet trip	9	Tête de prélèvement
10	Blockiermutter	10	Clamping nut	10	Bague de serrage
11	Zuganker	11	Tie rods	11	Tige de guidage
12	Anströmseitiges Spannstück für Haltescheibe	12	Upstream target-holder clamp	12	Pièce d'assemblage amont du flasque
13	Abströmseitiges Spannstück für Haltescheibe	13	Downstream target-holder clamp	13	Pièce d'assemblage aval du flasque
14	Anschlag für Haltescheiben	14	Target-holder stop	14	Butée pour les flasques
15	Entnahme für statischen Druck am Eintritt der kritischen Strömungsdüse	15	Static pressure tap at the entry of the critical flow nozzle	15	Prise de pression à l'entrée de la tuyère à col sonique
16	Entnahme für statischen Druck am Austritt der kritischen Strömungsdüse	16	Static pressure tap at the outlet of the critical flow nozzle	16	Prise de pression à la sortie de la tuyère à col sonique
17	Kritische Strömungsdüse	17	Critical flow nozzle	17	Tuyère à col sonique
18	Rohrleitung zur Pumpe	18	Pipe connection to pump	18	Tuyau de raccordement à la pompe



Toleranz $\pm 0,05$
 Tolerance

Werkstoff: rostfreier Stahl
 Material: stainless steel
 Matériau: acier inoxydable

Abb. 5: Kritische Strömungsdüse
 Fig. 5: Critical flow nozzle
 Fig. 5: Tuyère à col sonique



A,B	Magnetventile 1/2"	A,B	Solenoid valves 1/2"	A,B	Electrovannes 1/2"
C,F	Magnetventile 1/2"	C,F	Solenoid valves 1/2"	C,F	Electrovannes 1/2"
T	Zeitwerk für 5 min Intervall	T	Timer for 5 min interval	T	Horloge pour intervalles de 5 min
S	Wahlschalter	S	Selector switch	S	Sélecteur
EM	Zeitwerk für Intervalle zwischen 0-5 min	EM	Elapsed time meter for 0 - 5 min interval	EM	Enregistreur de temps pour intervalles de 0-5 min

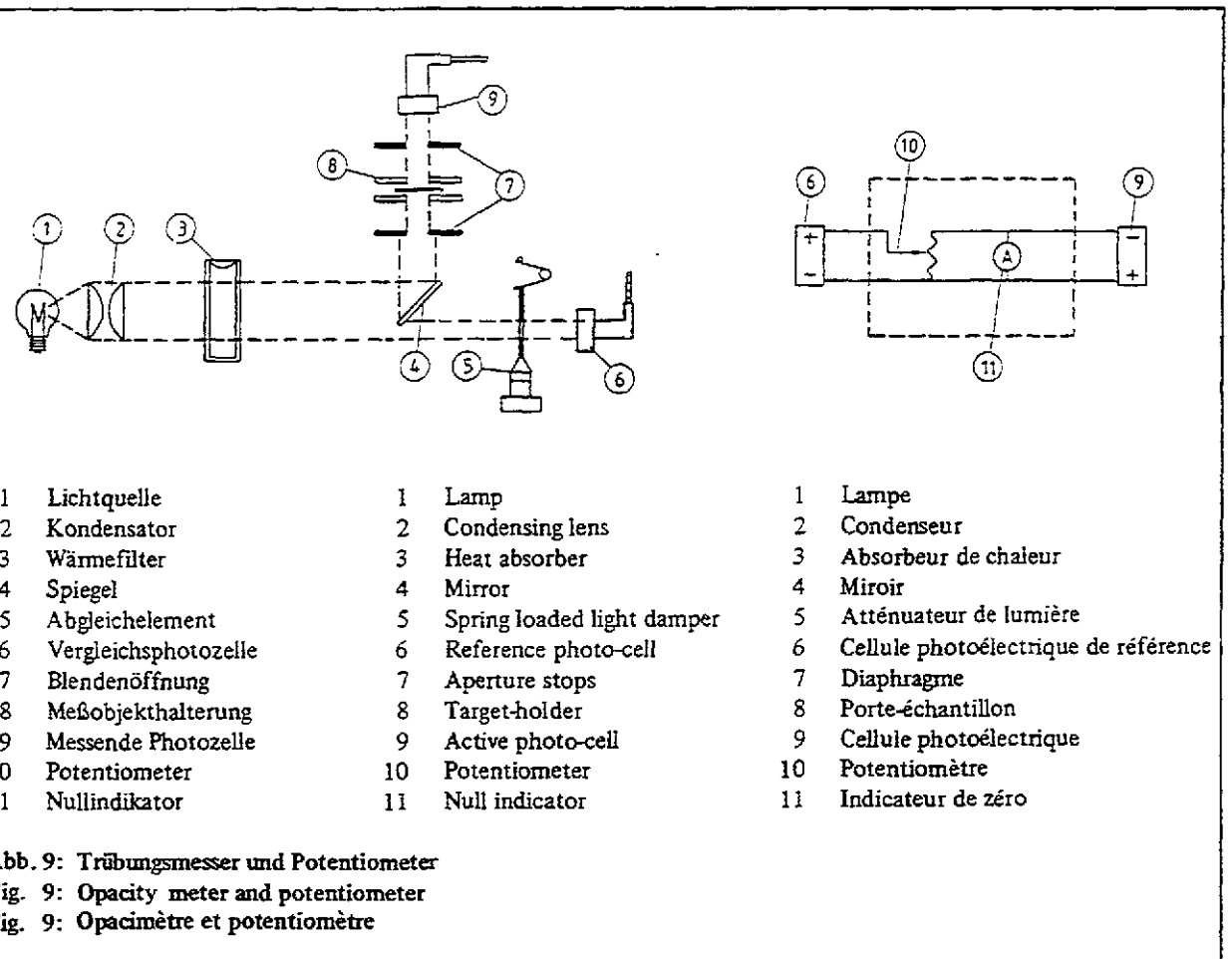
Abb. 7: Schaltplan
 Fig. 7: Wiring diagram
 Fig. 7: Câblage électrique

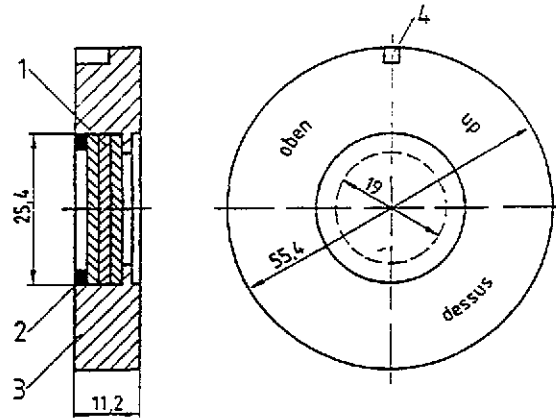
Nr. No N°	Wahlchaltstellung Position of selector switch Position de l'interrupteur- selecteur	Ventilstellungen / Valve positions / Position des vannes			
		Ventil A schaltet an abstromseitige Entnahme- sonde Valve A controlling downstream sampling head Vanne A - échantil- lonnage amont	Ventil B schaltet ab- stromseitige Entnahme- sonde Valve B controlling downstream sampling head Vanne B échantil- lonnage aval	Ventil F abstromseitiges Regulier- ventil Valve F controlling upstream solenoid valve Vanne F vanne auto- matique amont	Ventil C abstromseitiges Regulier- ventil Valve C controlling downstream solenoid valve Vanne C vanne auto- matique aval
1	Aus Off Arrêt	geschlossen shut fermé	geschlossen shut fermée	geschlossen shut fermé	geschlossen shut fermé
2	Warmlaufen Warm-up Préchauffage	geschlossen shut fermé	geschlossen shut fermée	geöffnet open ouverte	geschlossen shut fermée
3	Normal-Teilstrom- entnahme Normal sampling Echantillonnage partiel normal	geöffnet open ouverte	geöffnet open ouverte	geschlossen shut fermée	geschlossen shut fermée
4	Meßstellung Measuring position Position de mesure Ventil A geöffnet Valve A open Vanne A ouverte	geöffnet open ouverte	geöffnet open ouverte	geschlossen shut fermée	geschlossen shut fermé
	Ventil A geschlossen Valve A shut Vanne A fermée	geschlossen shut fermé	geöffnet open ouverte	geschlossen shut fermée	geöffnet open ouverte
5	Regulierung des Entnahmezyklus Adjusting the sampling cycle Réglage du cycle d'échantillonnage	geschlossen shut fermé	geöffnet open ouverte	geschlossen shut fermée	geöffnet open ouverte

Abb. 8: Schaltungen der Ventile bei Programmsteuerung

Fig. 8: Valve positions with program control

Fig. 8: Positionnement des vannes par programmeur





1 3 Keramikscheiben,

2 Abdichtung

3 Schwarz eloxiertes Aluminium

4 Kerbe zur Positionierung im Trübungsmesser

1 3 Ceramic discs,

2 Seal

3 Black anodised aluminium

4 Notch for positioning in the opacity meter

1 3 Disques de céramique,

2 Joint

3 Aluminium anodisé noir

4 Encoche de positionnement dans l'opacimètre

Abb. 10: Lichtdurchlässigkeitsstandard

Fig. 10: Light transmission standard

Fig. 10: Etalon transiucide

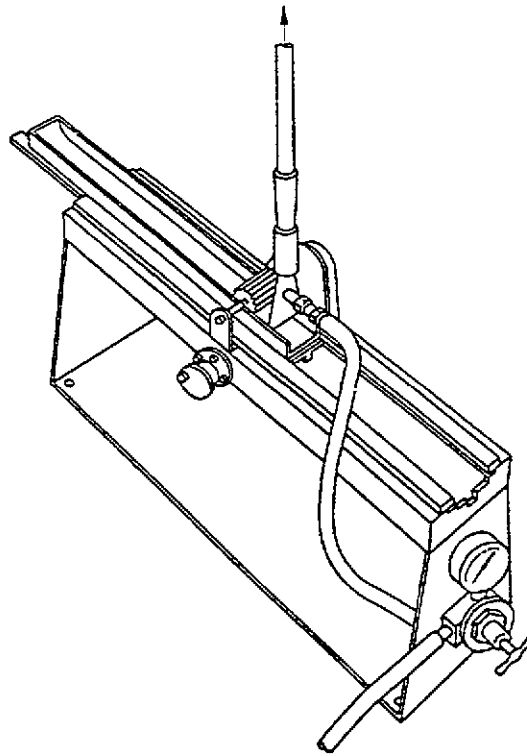
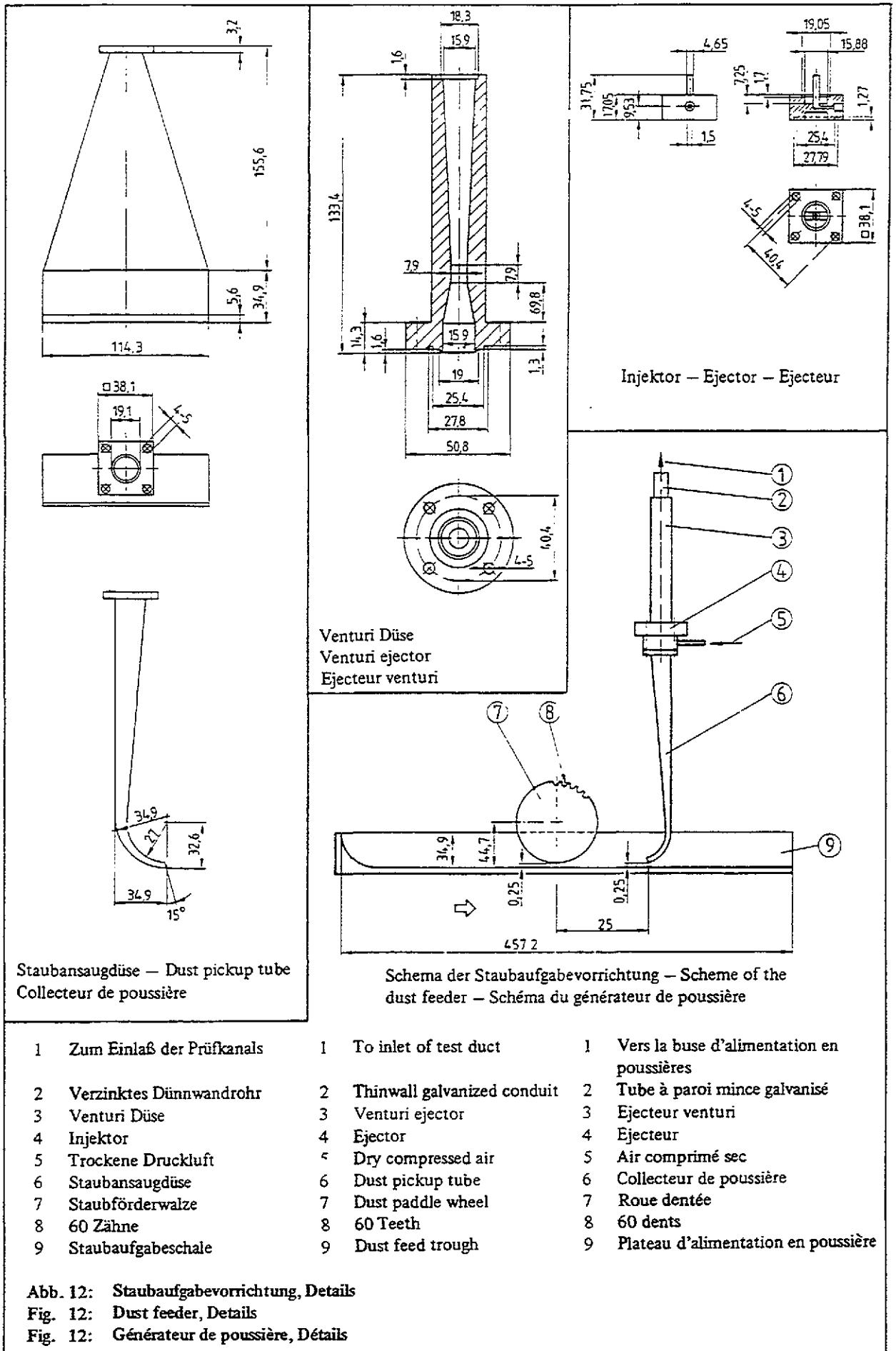


Abb. 11: Staubaufgabevorrichtung

Fig. 11: Dust feeder

Fig. 11: Générateur de poussière



**CLASSIFICATION RECOMMANDÉE
DES FILTRES A AIR**

Classification de l'efficacité des filtres à air de ventilation générale suivant la méthode de mesure décrite dans le document EUROVENT 4/5

**RECOMMENDED GRADING PLAN
OF AIR FILTERS**

Grading plan of air filters used in general ventilation according to the test method described in document EUROVENT 4/5

**EMPFOHLENE KLASSENEINTEILUNG
FÜR LUFTFILTER**

Klasseneinteilung von Luftfiltern für die allgemeine Lufttechnik entsprechend der im EUROVENT Dokument 4/5 festgelegten Prüfmethode

Classe d'un filtre Classification Grade of a Filter Filterklasse	Rendement gravimétrique (moyen) \bar{A} Arrestance (average) Abscheidegrad (mittlerer)	Rendement à la tâche (moyen) \bar{E} Efficiency (average) Wirkungsgrad (mittlerer)
EU 1	$\bar{A} < 65$	
EU 2	$65 \leq \bar{A} < 80$	
EU 3	$80 \leq \bar{A} < 90$	
EU 4	$\bar{A} \geq 90$	
EU 5		$40 \leq \bar{E} < 60$
EU 6		$60 \leq \bar{E} < 80$
EU 7		$80 \leq \bar{E} < 90$
EU 8		$90 \leq \bar{E} < 95$
EU 9		$\bar{E} \geq 95$

Note 1

Afin de permettre une comparaison et un choix correct, les caractéristiques d'essai débit d'air (m^3/h) et perte de charge finale (Pa) doivent obligatoirement accompagner la classe d'un filtre

Note 1

In order to allow the comparison and a correct selection the air flow rate (m^3/h) and the final pressure loss (Pa) of the test must mandatorily be set out whenever the classification grade of a filter is mentioned

Hinweis 1

Um einen Vergleich und eine sorgfältige Auswahl zu ermöglichen ist zu der Angabe der Filterklasse der Wert des Luftvolumenstroms (m^3/h) und der Enddruckdifferenz (Pa) der Prüfung beizufügen

Note 2

Les filtres à très haute efficacité avec un rendement moyen à la tâche $> 98\%$ suivant document

EUROVENT 4/5,

MÉTHODE D'ESSAIS DE FILTRES A AIR UTILISÉS EN VENTILATION GÉNÉRALE, doivent être essayés suivant document

EUROVENT 4/4,

MÉTHODE D'ESSAI DE FILTRES PAR PHOTOMETRIE DE FLAMME AVEC AÉROSOL DE CHLORURE DE SODIUM PRODUIT PAR ATOMISEURS TYPE COLLISON.

Note 2

High efficiency filters with an average efficiency $> 98\%$ according to document

EUROVENT 4/5,

METHOD OF TESTING AIR FILTERS USED IN GENERAL VENTILATION are to be tested according to document

EUROVENT 4/4,

FLAME PHOTOMETRIC TEST FOR FILTERS USING A SODIUM CHLORIDE AEROSOL PRODUCED BY COLLISON ATOMIZERS.

Hinweis 2

Schwebstofffilter mit einem mittleren Wirkungsgrad $> 98\%$ nach Dokument

EUROVENT 4/5

PRÜFUNG VON LUFTFILTERN FÜR DIE LÜFTUNGS- UND KLIMATECHNIK sind nach dem Dokument

EUROVENT 4/4,

FLAMMENPHOTOMETRISCHE PRÜFUNG VON FILTERN MIT EINEM VON COLLISON-VERNEBLERN ERZEUGTEN NATRIUMCHLORID-AEROSOL zu prüfen

LIST OF THE MEMBER ASSOCIATIONS

BELGIUM

FABRIMETAL

21 rue des Drapiers -
B-1050 BRUXELLES
Tel. 32/2/5102518 - Fax : 32/2/5102563

GERMANY

FG ALT im VDMA

Postfach 710864 - D-60498 FRANKFURT/MAIN
Tel. 49/69/66031227 - Fax : 9/69/66031218

SPAIN

AFEC

Francisco Silvela, 69-1°C - E-28028 MADRID
Tel. 34/1/4027383 - Fax : 34/1/4027638

FINLAND

AFMAHE

Etaläranta 10 - FIN-00130 HELSINKI
Tel. 358/9/19231 - Fax : 358/9/624462

FINLAND

FREA

PL 37
FIN-00801 HELSINKI
Tel : 358/9/759 11 66 - Fax : 358/9/755 72 46

FRANCE

UNICLIMA (Syndicat du Matériel Frigorifique, Syndicat de l'Aéraulique)

Cedex 72 -
F-92038 PARIS LA DEFENSE
Tél : 33/1/47176292 - Fax : 33/1/47176427

GREAT BRITAIN

FETA (HEVAC and BRA)

Sterling House - 6 Furlong Road - Bourne
End
GB-BUCKS SL 8 5DG
Tel : 44/1628/531186 or 7 -
Fax : 44/1628/810423

ITALY

ANIMA - CO.AER

Via Battistotti Sassi, 11 - I-20133 MILANO
Tel : 39/2/73971 - Fax : 39/2/7397316

NETHERLANDS

NKI

Postbus 190 - NL-2700 AD ZOETERMEER
Tel : 31/79/3531258 - Fax : 31/79/3531365

NETHERLANDS

VLA

Postbus 190 - NL-2700 AD ZOETERMEER
Tel. 31/79/3531258 - Fax : 31/79/3531365

NORWAY

NVEF

P.O.Box 850 Sentrum - N-0104 OSLO
Tel. 47/2/413445 - Fax : 47/2/2202875

SWEDEN

KTG

P.O. Box 5510 - S-11485 STOCKHOLM
Tel. 46/8/7820800 - Fax : 46/8/6603378

SWEDEN

SWEDVENT

P.O. Box 17537 - S-11891 STOCKHOLM
Tel : 46/8/6160400 - Fax : 46/8/6681180

TURKEY

ISKID

Büyükdere Cad. No: 108 Kat.
10 Oyal Ishani Esentepe - ISTANBUL
Tel + Fax : 90/212 272 30 07