

DIN EN 60312



ICS 97.080

Ersatz für  
DIN EN 60312:2005-02  
Siehe jedoch Beginn der  
Gültigkeit

**Staubsauger für den Hausgebrauch –  
Prüfverfahren zur Bestimmung der Gebrauchseigenschaften  
(IEC 60312:2007);  
Deutsche Fassung EN 60312:2008**

Vacuum cleaners for household use –  
Methods of measuring the performance (IEC 60312:2007);  
German version EN 60312:2008

Aspirateurs de poussière à usage domestique –  
Méthodes de mesure de l'aptitude à la fonction (CEI 60312:2007);  
Version allemande EN 60312:2008

Gesamtumfang 78 Seiten

## **Beginn der Gültigkeit**

Die von CENELEC am 2008-02-01 angenommene EN 60312 gilt als DIN-Norm ab 2008-11-01.

Daneben darf DIN EN 60312:2005-02 noch bis 2011-02-01 angewendet werden.

## **Nationales Vorwort**

*Vorausgegangene Norm-Entwürfe: E DIN IEC 60312/A101:2005-06, E DIN IEC 60312/A100:2005-06 und E DIN IEC 60312/A102:2005-06.*

Für diese Norm ist das nationale Arbeitsgremium UK 513.7 „Bodenbehandlungsgeräte“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE ([www.dke.de](http://www.dke.de)) zuständig.

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom SC 59F „Floor treatment appliances“ erarbeitet.

Das IEC-Komitee hat entschieden, dass der Inhalt dieser Publikation bis zu dem Datum (maintenance result date) unverändert bleiben soll, das auf der IEC-Website unter „<http://webstore.iec.ch>“ zu dieser Publikation angegeben ist. Zu diesem Zeitpunkt wird entsprechend der Entscheidung des Komitees die Publikation

- bestätigt,
- zurückgezogen,
- durch eine Folgeausgabe ersetzt oder
- geändert.

## **Änderungen**

Gegenüber DIN EN 60312:2005-02 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) die folgenden Unterabschnitte wurden überarbeitet:
- 1) 2.9 bzgl. der Saugleistung mit teilweise gefülltem Staubbehälter;
  - 2) 2.10 bzgl. der Bestimmung der Staubemission des Staubsaugers;
  - 3) 4.14 bzgl. Energieverbrauch.

## **Frühere Ausgaben**

DIN 44956-1: 1963-06, 1980-04

DIN 44956-2: 1963-06, 1980-04, 1989-11

DIN 44956-3: 1965-12

DIN IEC 60312: 1983-09

DIN EN 60312: 1999-08, 2001-04, 2005-02

## Nationaler Anhang NA (informativ)

### Zusammenhang mit Europäischen und Internationalen Normen

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf eine Norm ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils neueste gültige Ausgabe der in Bezug genommenen Norm.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe der Norm.

Eine Information über den Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ist in Tabelle NA.1 wiedergegeben.

**Tabelle NA.1**

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 60704-1:1997	IEC 60704-1:1982 neu: IEC 60704-1:1997	DIN EN 60704-1:2000-08	–
EN 60704-2-1:2001	IEC 60704-2-1:1984 neu: IEC 60704-2-1:2000	DIN EN 60704-2-1:2001-12	–
–	ISO 554:1976	DIN 50014:1985-07	–
–	ISO 679:1989	–	–
EN ISO 2439:2000	ISO 2439:1997	DIN EN ISO 2439:2001-02	–
EN ISO 3386-1:1997	ISO 3386-1:1986	DIN EN ISO 3386-1:1998-06	–
EN ISO 5167-1:2003	ISO 5167-1:2003	DIN EN ISO 5167-1:2004-01	–
–	CIE 15.2:1986	–	–

## Nationaler Anhang NB (informativ)

### Literaturhinweise

DIN EN 60704-1:2000-08, *Elektrische Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke – Prüfvorschriften für die Bestimmung der Luftschallemission – Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60704-1:1997); Deutsche Fassung EN 60704-1:1997*

DIN EN 60704-2-1:2001-12, *Elektrische Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke – Prüfvorschrift für die Bestimmung der Luftschallemission – Teil 2-1: Besondere Anforderungen an Staubsauger (IEC 60704-2-1:2000); Deutsche Fassung EN 60704-2-1:2001*

DIN 50014:1985-07, *Klimate und ihre technische Anwendung; Normalklimate*

DIN EN ISO 2439:2001-02, *Weich-elastische polymere Schaumstoffe – Bestimmung der Härte (Eindruckverfahren) (ISO 2439:1997, einschließlich Technische Korrektur 1:1998); Deutsche Fassung EN ISO 2439:2000*

DIN EN ISO 3386-1:1998-06, *Polymere Materialien, weich-elastische Schaumstoffe – Bestimmung der Druckspannungs-Verformungseigenschaften – Teil 1: Materialien mit niedriger Dichte (ISO 3386-1:1986); Deutsche Fassung EN ISO 3386-1:1997*

DIN EN ISO 5167-1:2004-01, *Durchflussmessung von Fluiden mit Drosselgeräten in voll durchströmten Leitungen mit Kreisquerschnitt – Teil 1: Allgemeine Grundlagen und Anforderungen (ISO 5167-1:2003); Deutsche Fassung EN ISO 5167-1:2003*

Deutsche Fassung

**Staubsauger für den Hausgebrauch –  
Prüfverfahren zur Bestimmung der Gebrauchseigenschaften  
(IEC 60312:2007)**

Vacuum cleaners for household use –  
Methods of measuring the performance  
(IEC 60312:2007)

Aspirateurs de poussière à usage domestique –  
Méthodes de mesure de l'aptitude à la fonction  
(CEI 60312:2007)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2008-02-01 angenommen. Die CENELEC-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Zentralsekretariat oder bei jedem CENELEC-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CENELEC-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CENELEC-Mitglieder sind die nationalen elektrotechnischen Komitees von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.

**CENELEC**

Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung  
European Committee for Electrotechnical Standardization  
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique

**Zentralsekretariat: rue de Stassart 35, B-1050 Brüssel**

## **Vorwort**

Der Text des Schriftstücks 59F/163/FDIS, zukünftige 4. Ausgabe von IEC 60312, ausgearbeitet von dem SC 59F „Floor treatment appliances“ des IEC/TC 59 „Performance of household electrical appliances“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 2008-02-01 als EN 60312 angenommen.

Diese Europäische Norm ersetzt EN 60312:1998 + A1:2000 + A2:2004.

Die folgenden Unterabschnitte wurden überarbeitet:

- 2.9 bzgl. der Saugleistung mit teilweise gefülltem Staubbehälter;
- 2.10 bzgl. der Bestimmung der Staubemission des Staubsaugers;
- 4.14 bzgl. Energieverbrauch.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem die EN auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2008-11-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2011-02-01

Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

## **Anerkennungsnotiz**

Der Text der Internationalen Norm IEC 60312:2007 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

In der offiziellen Fassung sind unter Literaturhinweise zu den aufgelisteten Normen die nachstehenden Anmerkungen einzutragen:

IEC 60335-1 + A1 + A2

ANMERKUNG Harmonisiert als EN 60335-1:2002 (modifiziert) + A11:2004 + A1:2004 + A12:2006 + A2:2006.

IEC 60335-2-2 + A1 + A2

ANMERKUNG Harmonisiert als EN 60335-2-2:2003 (modifiziert) + A1:2004 + A2:2006 (modifiziert).

## Inhalt

	Seite
Vorwort .....	2
1 Allgemeines .....	6
1.1 Anwendungsbereich .....	6
1.2 Normative Verweisungen .....	6
1.3 Begriffe .....	6
1.4 Allgemeine Bedingungen für die Prüfungen .....	8
2 Trocken-Reinigungsprüfungen .....	11
2.1 Staubaufnahme von harten glatten Böden .....	11
2.2 Staubaufnahme von harten Böden mit Ritzen .....	12
2.3 Staubaufnahme von Teppichen .....	13
2.4 Staubaufnahme entlang an Wänden .....	16
2.5 Faseraufnahme von Teppichen und Polstern .....	16
2.6 Fadenaufnahme von Teppichen .....	18
2.7 Höchstes nutzbares Volumen des Staubbehälters .....	18
2.8 Luftdaten .....	19
2.9 Gebrauchseigenschaften bei gefülltem Staubbehälter .....	20
2.10 Staubemission des Staubsaugers .....	22
3 Nass-Reinigungsprüfung .....	25
3.1 Ziel der Prüfung .....	25
4 Verschiedene Prüfungen .....	28
4.1 Bewegungswiderstand .....	28
4.2 Säubern unter Möbeln .....	29
4.3 Aktionsradius .....	29
4.4 Schlagbeständigkeit .....	30
4.5 Verformung von Schläuchen und Rohren .....	30
4.6 Stoßprüfung .....	31
4.7 Biegsamkeit des Schlauches .....	32
4.8 Wiederholtes Biegen des Schlauches .....	32
4.9 Betrieb mit teilweise gefülltem Staubbehälter .....	33
4.10 Gewicht .....	33
4.11 Spezifische Säuberungsdauer .....	33
4.12 Maße .....	34
4.13 Geräuschpegel .....	34
4.14 Energieverbrauch .....	34
5 Prüfmaterial und Ausrüstung .....	37
5.1 Material für die Messungen .....	37

	Seite
5.2 Messeinrichtungen .....	41
Anhang A (informativ) Angaben über Material .....	70
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen .....	74
Literaturhinweise.....	73
Bild 1 – Zickzackmuster.....	48
Bild 2 – Strichlänge bei den Messungen der Staubaufnahme von harten Böden und der Aufnahme von Fäden von Teppichen.....	48
Bild 3 – Korngrößendiagramm für Prüfstäube .....	49
Bild 4 – Verteilungseinrichtung für Mineralstaub .....	49
Bild 5 – Prüfplatte mit Schlitz .....	50
Bild 6 – Teppichklopfmaschine .....	50
Bild 7a – Teppichniederhalter und Führungen .....	51
Bild 7b – Strichlänge bei Messungen der Staubaufnahme von Teppichen.....	51
Bild 7c – Staubstreuwagen und Walze zum Einbetten von Staub in den Teppich.....	52
Bild 7d – Mechanische Bedienvorrichtung zum Testen der Staubaufnahme von Teppichen und des Bewegungswiderstandes.....	53
Bild 8 – T im rechten Winkel .....	54
Bild 9 – Anordnung der Fäden bei der Fadenaufnahmeprüfung .....	54
Bild 10a – Schablone zum Auftragen der Fasern auf den Prüfteppich .....	55
Bild 10b – Rahmen für Prüfkissen .....	55
Bild 10c – Schablone zum Auftragen der Fasern auf Polstern.....	56
Bild 11 – Düsenpassstück für Bürststaubsauger.....	56
Bild 12 – Luftkenndatenkurven .....	57
Bild 13a – Einrichtung der Ausführung A zum Messen der Luftkenndaten.....	57
Bild 13b – Messkasten für Ausführung A .....	58
Bild 13c – Ausführung B zum Messen der Luftdaten .....	59
Bild 14a – Prüfhaube zum Messen der Staubemission.....	60
Bild 14b – Anordnung von Bürststaubsaugern in der Prüfhaube .....	60
Bild 14c – Staubverteiler .....	61
Bild 15 – Eindringtiefe.....	61
Bild 16 – Trommel für Schlagfestigkeitsprüfungen .....	62
Bild 17a – Einrichtung zum Prüfen der Verformung von Schläuchen und Verbindungsrohren .....	63
Bild 17b – Lage des Prüfgegenstandes und Verformungsquerschnittes .....	63
Bild 18 – Vorbereitung von Schläuchen zum Prüfen der Biegsamkeit.....	64
Bild 19 – Einrichtung zum wiederholten Biegen von Schläuchen .....	64
Bild 20a – Türschwellenprofil.....	65
Bild 20b – Anordnungen für die Stoßprüfung .....	65
Bild 21 – Klemmung des Prüfteppichs.....	66



	Seite
Bild 22a – Reinigungsmuster für Geräte mit einem Reinigungskopf, der mit Vorwärts- und Rückwärtsstrichen arbeitet.....	66
Bild 22b – Reinigungsmuster für Geräte mit einem Reinigungskopf, der nur mit Rückwärtsstrichen arbeitet .....	67
Bild 23a – Verbindungsrohröffnungen.....	67
Bild 23b – Gleichmäßig auf der Oberfläche verteilter Staub .....	68
Bild 24 – Prüfstaub für das Beladen des Staubbehälters.....	69
Tabelle 1 – Werte für den oberen Vertrauenswert einer Poisson-Verteilung mit einem Vertrauensbereich von 95 %.....	25
Tabelle 2 – Klassen für die Größen 0,4 µm bis 25 µm.....	45

## 1 Allgemeines

### 1.1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für Haushalts-Staubsauger für die Verwendung in Haushalten oder ähnlichen Bedingungen.

Zweck dieser Norm ist, die wesentlichen Gebrauchseigenschaften von Staubsaugern, die für den Benutzer von Interesse sind, und die Messmethoden für diese Gebrauchseigenschaften zu beschreiben.

ANMERKUNG Aufgrund des Einflusses der Umgebungsbedingungen und infolge der Änderungen der für die Prüfungen verwendeten Prüfmaterialien mit der Zeit und ihrer Herkunft und der Geschicklichkeit der Prüfers können für die meisten der beschriebenen Verfahren verlässlichere Ergebnisse erzielt werden, wenn für eine vergleichende Prüfung eine Anzahl von Geräten zur gleichen Zeit und im gleichen Laboratorium durch den gleichen Betreiber angewendet werden.

Bezüglich der Sicherheitsanforderungen wird auf die IEC 60335-1 und IEC 60335-2-2 verwiesen.

### 1.2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

IEC 60704-1:1982, *Test code for the determination of airborne acoustical noise emitted by household and similar electrical appliances – Part 1: General requirements*

IEC 60704-2-1:1984, *Test code for the determination of airborne acoustical noise emitted by household and similar electrical appliances – Part 2-1: Particular requirements for vacuum cleaners*

IEC 554:1976, *Stand atmospheres for conditioning and/or testing – Specification*

ISO 679:1989, *Methods of testing cements – Determination of strength*

ISO 2439:1997, *Flexible cellular polymeric materials – Determination of hardness (indentation technique)*

ISO 3386-1:1986, *Polymeric materials, cellular flexible – Determination of stress-strain characteristics in compression – Part 1: Low density materials*

ISO 5167-1:1991, *Measurement of fluid flow by means of pressure differential devices – Part 1: Orifice plates, nozzles and Venturi tubes inserted in circular cross-section conduits running full*

CIE 15.2:1986, *Colorimetry*.

### 1.3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

#### 1.3.1

##### **Saugdüse**

Teil eines Staubsaugers, der auf der zu säubernden Oberfläche angewendet wird

ANMERKUNG Eine Saugdüse kann eine einfache Düse oder eine Bürste, die an ein Rohr angeschlossen ist, ein Bürstenvorsatzgerät oder ein Teil des Staubsaugergehäuses sein.

#### 1.3.2

##### **Bürstenvorsatzgerät**

Saugdüse mit rotierender(n) Bürste(n) zur Unterstützung der Schmutzaufnahme

ANMERKUNG Die rotierende(n) Bürste(n) kann (können) durch einen eingebauten besonderen Elektromotor (motorbetriebene Düse), eine eingebaute Turbine, die durch den Luftstrom des Staubsaugers (Luftturbinendüse) oder durch ein eingebautes Getriebe betrieben werden, oder durch das Bewegen der Saugdüse auf der zu reinigenden Fläche ausgelöst werden (mechanische Düse).

### 1.3.3

#### **Bürstvorsatzgerät mit Eigenantrieb**

Saugdüse, die mit einem Antriebsmechanismus ausgestattet ist

### 1.3.4

#### **Bürststaubsauger**

Staubsauger, der eine Düse besitzt, die entweder Teil des Staubsaugergehäuses oder mit diesem fest verbunden ist; in der Regel ist die Düse mit rotierender(n) motorbetriebener(n) Bürste(n) versehen, um die Schmutzaufnahme zu unterstützen, und das gesamte Staubsaugergehäuse wird mit Hilfe eines daran befestigten Stieles über die zu säubernde Fläche bewegt

### 1.3.5

#### **Doppelstrich**

eine Vorwärts- und Rückwärtsbewegung der Saugdüse zwischen zwei parallelen Linien, senkrecht zur Richtung der Vorwärtsbewegung

### 1.3.6

#### **Vorwärtsstrich**

Vorwärtsbewegung eines Doppelstriches

ANMERKUNG Vorwärtsstriche bei einer Prüfung des Teppichs werden in Richtung des Teppichflors ausgeführt (Fertigungsrichtung).

### 1.3.7

#### **Rückwärtsstrich**

Rückwärtsbewegung eines Doppelstriches

### 1.3.8

#### **Strichlänge**

Abstand zwischen zwei parallelen Linien innerhalb der Grenzen eines Doppelstriches

### 1.3.9

#### **Strichmuster**

Art der Führung von Vorwärts- und Rückwärtsstrichen auf der zu säubernden Oberfläche

### 1.3.10

#### **Parallelmuster**

Muster, bei dem Vorwärts- und Rückwärtsstriche zusammenfallen

### 1.3.11

#### **Zickzackmuster**

Muster, bei dem der Rückwärtsstrich schräg hin zur Ausgangslage des nächsten Vorwärtsstriches geführt wird (siehe Bild 1)

### 1.3.12

#### **Prüfbreite**

äußere Breite der Saugdüse, vermindert um 20 mm

### 1.3.13

#### **Spurbreite**

Breite der sichtbaren Spur, die auf der staubbedeckten Fläche zurückbleibt, wenn der Staubsauger in Betrieb mit einem Vorwärtsstrich über eine festgelegte Fläche bewegt wird, wobei die Düse entsprechend der Anweisung des Herstellers eingestellt ist und voll auf der Prüffläche aufliegt

#### 1.3.14

##### **Strichbreite**

Spurbreite, vermindert um 20 mm

#### 1.3.15

##### **wirksame Tiefe der Saugdüse**

Entfernung von der Vorderkante der Saugdüse bis zu ihrer Hinterkante oder bis zu einer Linie 10 mm hinter der Saugöffnung auf der Unterseite der Saugdüse, je nachdem, was kürzer ist

#### 1.3.16

##### **Strichgeschwindigkeit**

Geschwindigkeit der Düse während eines Vorwärts- oder Rückwärtsstriches, wenn dieser so gleichmäßig wie möglich ist

#### 1.3.17

##### **Säuberungszyklus**

Ausführung der Säuberung auf einer festgelegten, für die Prüfung benutzten Fläche, die mit einem festgelegten Strichmuster und einer festgelegten Strichgeschwindigkeit durchgeführt wird

#### 1.3.18

##### **spezifische Säuberungsdauer**

erforderliche Dauer, die für einen Säuberungszyklus einer freien Fläche von 1 m<sup>2</sup> benötigt wird

#### 1.3.19

##### **Staubaufnahmemöglichkeit**

Verhältnis in Prozent der während festgelegter Säuberungszyklen aufgenommenen Staubmenge zu der auf einer Prüffläche verteilten Staubmenge

#### 1.3.20

##### **Fadenaufnahmevermögen**

Verhältnis in Prozent der Anzahl der in einem Säuberungszyklus aufgenommenen Fäden zu einer festgelegten Anzahl von Fäden, die auf einem Prüfteppich verteilt worden sind

#### 1.3.21

##### **Faseraufnahmevermögen**

Zeit in Sekunden, die zum Aufnehmen einer Fasermenge von der Prüffläche benötigt wird

### 1.4 Allgemeine Bedingungen für die Prüfungen

#### 1.4.1 Klimabedingungen

Sofern nicht anders festgelegt, sind die Prüfungen unter den folgenden Bedingungen (nach ISO 554) durchzuführen:

Normklima	23/50
Temperatur	(23 ± 2) °C
relative Luftfeuchtigkeit	(50 ± 5) %
Luftdruck	86 kPa bis 106 kPa

ANMERKUNG 1 Konstante Temperatur und Luftfeuchtebedingungen innerhalb des angegebenen Bereiches sind für gute Versuchswiederholbarkeit und Versuchsreproduzierbarkeit notwendig. Darüber hinaus ist dafür Sorge zu tragen, dass keine Änderungen während des Versuchs erfolgen.

ANMERKUNG 2 Hinweise für Testlaboratorien für das Einstellen der richtigen Werte:

nasse Thermometerkugel	16,3 °C
Dampfdruck	1,41 kPa
Wassergehalt	8,8 g/kg trockene Luft

Bei Messungen, die unter anderen als den Norm-Klimabedingungen durchgeführt werden, muss die Umgebungstemperatur bei  $(23 \pm 5)$  °C konstant gehalten werden.

#### 1.4.2 Prüfausstattung und Materialien

Um elektrostatische Einflüsse zu verringern, sind die Messungen von Teppichen auf einem ebenen Boden durchzuführen, der aus einer mindestens 15 mm dicken, planen, unbehandelten Kiefer-Sperrholzplatte oder einer gleichwertigen Platte besteht, deren Größe der des Prüfteppichs angemessen ist.

Prüfmittel und Materialien für die Messungen (Teile, Prüfteppiche, Prüfstaub usw.), die verwendet werden, müssen mindestens 24 h vor den Prüfungen unter den Klimabedingungen nach 1.4.1 gelagert werden.

#### 1.4.3 Spannung und Frequenz

Die Prüfungen sind bei Bemessungsspannung mit einer zulässigen Abweichung von  $\pm 1$  % und, falls zutreffend, bei Bemessungsfrequenz durchzuführen.

Staubsauger, die nur für Gleichspannung bestimmt sind, sind bei Gleichspannung zu prüfen. Geräte, die für Gleich- und Wechselspannung bestimmt sind, sind bei Wechselspannung zu prüfen. Geräte ohne Angabe der Bemessungsfrequenz sind entweder bei 50 Hz oder bei 60 Hz zu messen, je nachdem, was für das Land, in dem sie verwendet werden, üblich ist.

Bei Geräten mit einem Bemessungsspannungsbereich sind die Prüfungen bei dem Mittelwert des Spannungsbereiches durchzuführen, falls die Differenz zwischen den Bereichsgrenzen 10 % des Mittelwertes nicht überschreitet. Falls die Differenz 10 % des Mittelwertes überschreitet, sind die Prüfungen sowohl bei dem oberen wie auch bei dem unteren Grenzwert des Bereiches durchzuführen.

ANMERKUNG Falls die Bemessungsspannung des Gerätes von der Bemessungs-Netzspannung der Stromversorgung des Landes abweicht, können bei der Bemessungsspannung des Gerätes durchgeführte Prüfungen für den Verbraucher irreführend sein. Zusätzliche Prüfungen können erforderlich sein. Falls die Prüfspannung von der Bemessungsspannung abweicht, ist dies anzugeben.

#### 1.4.4 Einlaufdauer des Staubsaugers und der Zubehörteile

Vor der ersten Prüfung müssen der Staubsauger und seine Zubehörteile, falls vorhanden, bei uneingeschränktem Luftstrom mindestens 2 h in Betrieb gewesen sein, um ein hinreichendes Einlaufen zu gewährleisten. Bei Bürststaubsaugern oder Bürstvorsatzgeräten müssen die rotierenden Bürsten laufen, jedoch ohne den Boden zu berühren.

#### 1.4.5 Ausrüstung des Staubsaugers

Falls der Staubsauger für die Verwendung mit Wegwerf-Staubbehältern ausgerüstet ist, ist vor jeder Messung ein neuer Staubbehälter einzulegen, der vom Hersteller des Staubsaugers empfohlen oder mitgeliefert wurde.

Falls das Gerät mit einem bleibenden Staubbehälter (als alleiniger Staubbehälter oder als Hülle für Staubbehälter) ausgerüstet ist, ist dieser Staubbehälter vor jeder Prüfung so zu säubern, z. B. durch Schütteln oder Klopfen, dass sein Gewicht auf 1 % mit dem Ausgangsgewicht übereinstimmt. Bürsten und Waschen ist nicht zulässig, jedoch dürfen Kunststoffbehälter gewaschen und gründlich getrocknet werden.

ANMERKUNG Falls der Staubsauger zusätzliche Filter besitzt und der Hersteller in der Anweisung ihre periodische Säuberung oder ihren Ersatz durch den Benutzer empfiehlt, gilt die obige Anforderung gleichfalls, es sei denn, es ist offensichtlich, dass ein Wiederverwenden solcher Filter das Prüfergebnis nicht signifikant verändert.

#### **1.4.6 Betrieb des Staubsaugers**

Der Staubsauger und seine Zubehörteile müssen für die durchzuführende Prüfung nach den Anweisungen des Herstellers für bestimmungsgemäßen Betrieb verwendet und eingestellt werden. Höhenverstellvorrichtungen der Düse sind der Prüffläche entsprechend einzustellen, und die Stellung ist ordnungsnah zu vermerken. Elektrische Regelungen sind auf den höchsten dauernden Luftstrom zu stellen, und wenn vom Hersteller nicht anders angegeben, sind Steller für Nebenluft zum Vermindern der Saugleistung zu schließen.

Der Griff eines Verlängerungsrohres bei Staubsaugern mit Saugschlauch oder der Handgriff von anderen Staubsaugern wird, wie beim bestimmungsgemäßen Betrieb, in einer Höhe von 800 mm ± 50 mm über dem Prüfboden gehalten.

Bei Prüfungen an Bürststaubsaugern oder Bürstvorsatzgeräten, bei denen das Arbeitswerkzeug nicht wie bei der bestimmungsgemäßen Verwendung benutzt wird, muss dieses mitlaufen, darf aber dabei den Boden nicht berühren.

#### **1.4.7 Vorbehandlung vor den Prüfungen**

Vor jeder Prüfung wird der Staubsauger mit dem Zubehör, den Zubehörteilen, den Wegwerf-Staubbehältern und zusätzlichen Filtern, die während der Prüfung verwendet werden, mindestens 24 h unter den Klimabedingungen nach 1.4.1 gelagert.

Der Staubsauger mit den Zubehörteilen muss etwa 10 min, wie in 1.4.4 beschrieben, betrieben werden, um gleichmäßig zu laufen.

#### **1.4.8 Anfängliches Einstauben des Schlauches, der Verlängerungsrohre usw.**

Vor allen Prüfungen, bei denen die aufgenommene Staubmenge gewogen wird, müssen die Teile des Staubsaugers, durch die die Luft geführt wird, bevor sie den Staubbehälter erreicht, mit einer anfänglichen Staubmenge beaufschlagt werden. Zu diesem Zweck sind vorab 2 Staubaufnahmeprüfungen auf der Prüffläche durchzuführen, deren Ergebnisse nicht berücksichtigt werden.

#### **1.4.9 Mechanische Bedieneinrichtung**

Um zuverlässige Endergebnisse zu erhalten, ist es für bestimmte Messungen erforderlich, die Saugdüse mit gleichmäßiger Geschwindigkeit über die Prüffläche zu bewegen, ohne eine zusätzliche Kraft auszuüben, die die Saugdüse auf die Prüffläche drückt.

In solchen Fällen ist es zu empfehlen, die Handhabung des Staubsaugers durch die Verwendung einer mechanischen Bedieneinrichtung, wie in 5.2.13 beschrieben, nachzubilden. Der Griff des Staubsaugers mit Verlängerungsschlauch oder der Handgriff eines Staubsaugers soll so an der linearen Bewegungseinrichtung befestigt sein, dass sich dieser in der Mitte in einer Höhe von 800 mm ± 50 mm über der Prüffläche dreht. Die Verfahreinrichtung kann motorisch oder mit Hand betätigt werden.

#### **1.4.10 Anzahl der Prüflinge**

Die Prüfungen der Gebrauchseigenschaften, z. B. für eine vergleichende Prüfung, müssen an einem einzelnen Prüfling des Staubsaugers mit seinen für die Prüfung vorgesehenen Zubehörteilen oder Zusatzgeräten durchgeführt werden.

Prüfungen, die ausgeführt werden, um Belastungen nachzubilden, denen ein Staubsauger bei bestimmungsgemäßem Gebrauch ausgesetzt sein kann, und die möglicherweise eine Beeinträchtigung der Gebrauchseigenschaften verursachen, können zusätzliche Prüflinge von austauschbaren Teilen erfordern. Solche Prüfungen müssen am Ende des Prüfprogramms durchgeführt werden.

### 1.4.11 Referenz-Staubsaugersystem

Prüfteppiche, die in Laboratorien für die Bestimmung der Staubaufnahmefähigkeit verwendet werden, werden nach einiger Zeit Veränderungen ihres Originalzustandes aufweisen, z. B. durch den Gebrauch oder durch teilweises Füllen mit Staub. Für den Nachweis der Richtigkeit der erhaltenen Prüfergebnisse wird daher empfohlen, ein Haus-Referenz-Staubsaugersystem zu verwenden, um den Teppichzustand regelmäßig zu kontrollieren.

## 2 Trocken-Reinigungsprüfungen

### 2.1 Staubaufnahme von harten glatten Böden

#### 2.1.1 Prüfeinrichtung

Es ist eine Bodenprüfplatte entsprechend 5.2.1 zu verwenden.

#### 2.1.2 Prüffläche und Strichlänge

Die Länge und die Breite der Prüffläche (staubbedeckter Teil der Bodenprüfplatte) müssen 0,7 m bzw. 1,0 m sein.

Die Strichlänge beträgt 0,7 m plus  $2 \times$  der Tiefe des aktiven Teiles der Saugdüse, durch Zuschlag an jedem Ende der Prüffläche von der Länge, gleich der Tiefe des aktiven Teiles (siehe Bild 2).

#### 2.1.3 Verteilung des Prüfstaubes

35 g Mineralstaub nach 5.1.2.1 sind so gleichmäßig wie möglich auf der Prüffläche zu verteilen.

Für eine gleichmäßige Verteilung des Prüfstaubes auf der Prüffläche kann ein Streugerät (siehe Bild 4) von einem geübten Prüfer oder ein gleichwertiges Verfahren verwendet werden. Um sicherzustellen, dass die gesamte Staubmenge innerhalb der Prüffläche verteilt wird, empfiehlt es sich, einen Rahmen mit den Innenmaßen 0,7 m  $\times$  1,0 m zu benutzen.

#### 2.1.4 Bestimmung der Spurbreite und der Strichbreite

Der Mineralstaub ist nach 2.1.3 auf der Prüffläche zu verteilen.

Die Düse ist bei bestimmungsgemäßen Arbeitsbedingungen mit einem Vorwärtsstrich über die Oberfläche bei einer Strichgeschwindigkeit von  $0,50 \text{ m/s} \pm 0,02 \text{ m/s}$  zu schieben.

Die Spurbreite in mm ist als Mittelwert aus 5 Messungen entlang der sichtbaren Spur zu bestimmen, wobei die Messpunkte ungefähr die gleichen Abstände haben.

**ANMERKUNG** Um die Spurbreite zu bestimmen, die durch die Düse auf dem Teppich entsteht, ist der Prüfstaub über eine ähnliche Fläche des Prüfteppichs zu verteilen, aber nicht in den Teppich einzubetten.

Die Strichbreite der Saugdüse ist von der Spurbreite nach 1.3.14 abzuleiten.

#### 2.1.5 Prüfverfahren

Die Strichbreite der Düse wird an 2 Skalier-Schienen angezeichnet, die parallel zur hinteren und vorderen Begrenzung der staubbedeckten Prüffläche in einem Abstand gleich der Tiefe der Düse angeordnet sind und als Hilfe für das richtige Ansetzen der Striche während des Saugens dienen (siehe Bild 1).

Die Düse ist im Zickzackmuster über die Prüffläche zu führen, bis die Prüffläche vollständig bearbeitet wurde. Um eine annähernd symmetrische Verteilung der Vorwärts- und Rückwärtsstriche auf der Prüffläche zu erzielen, wird jeder Säuberungszyklus mit einem (blinden) Vorwärtsstrich außerhalb der Prüffläche in der linken vorderen Ecke der Arbeitsfläche begonnen. Der letzte zu säubernde Streifen ist gewöhnlich schmaler als die Strichbreite der Düse. Dies stellt einen Säuberungszyklus dar.

Die Säuberung wird mit der Strichgeschwindigkeit von  $0,50 \text{ m/s} \pm 0,02 \text{ m/s}$  durchgeführt, ausgenommen wenn die Düse Eigenantrieb besitzt und es ist darauf zu achten, dass die Düse voll aufliegt und kein zusätzlicher Druck auf sie ausgeübt wird.

Für das Überwachen der mittleren Geschwindigkeit der Düse wird ein Metronom oder eine ähnliche Vorrichtung empfohlen.

### **2.1.6 Bestimmung des Staubaufnahmevermögens**

Drei getrennte Messungen sind durchzuführen, wovon jede aus einem Säuberungszyklus besteht.

Nach jeder Messung wird die Oberfläche der Prüfplatte mit einem trockenen Baumwolltuch abgewischt, das eine gute Staubhaftung besitzt und das vor und nach dem Wischen gewogen wird, um die Menge des verbleibenden Staubes nach dem Reinigen zu bestimmen. Jeglicher Staub, der aus der Prüffläche fortgeschoben wurde, ist einzuschließen.

Das Staubaufnahmevermögen, in Prozent, meist höher als 98 %, wird als Mittelwert aus den drei Messungen bestimmt; das Ergebnis einer Messung wird nach der Gleichung berechnet:

$$k_{\text{hf}} = \frac{m_{\text{d}} - m_{\text{r}}}{m_{\text{d}}} \times 100$$

Dabei ist

$k_{\text{hf}}$  das Staubaufnahmevermögen für einen Zyklus, in %;

$m_{\text{d}}$  die auf der Prüffläche verteilte Staubmenge, in g (35 g);

$m_{\text{r}}$  die Staubmenge, die mit dem Baumwolltuch aufgewischt wurde, in g.

**ANMERKUNG** Falls der Mittelwert kleiner als 90 % ist: Sollte die Streubreite der Ergebnisse größer als 3 Prozentpunkte sein, sind zwei zusätzliche Messungen durchzuführen, und der Mittelwert aller Messungen sollte als Ergebnis angegeben werden.

Falls der Mittelwert gleich oder größer als 90 % ist: Sollte die Spannweite der Ergebnisse größer als  $0,3 \times (100 \% - \text{Mittelwert})$  sein, sind zwei zusätzliche Messungen durchzuführen, und der Mittelwert aller Messungen ist als Ergebnis anzugeben.

In beiden Fällen sollten die Überwachung der Wiederholbarkeit im Labor und die Konstruktion oder die Fertigung des Staubsaugers oder der Saugdüse beurteilt werden, um festzustellen, ob Faktoren, die vorher nicht beachtet wurden, die Wiederholbarkeit nachträglich beeinträchtigen können.

## **2.2 Staubaufnahme von harten Böden mit Ritzen**

### **2.2.1 Prüfeinrichtung**

Die Einrichtung, nach 5.2.2, besteht aus einer Platte mit einem herausnehmbaren Einsatz, der eine Ritze besitzt. Der Winkel zwischen der Strichrichtung und der Ritze beträgt  $45^\circ$ .

Um sicherzustellen, dass die Saugdüse während der Messungen in der Mitte über die Prüffläche bewegt wird, ist die Einrichtung mit einer Führungsschiene ausgestattet, wobei das Saugrohr des Staubsaugers oder das Gehäuse eines Bürststaubsaugers entlang dieser Führungsschiene geführt wird, und welche so tief wie möglich eingestellt sein sollte, um die Genauigkeit zu verbessern.



ANMERKUNG Der Winkel von 45°, der gewählt wurde, um eine bessere Messgenauigkeit zu erhalten, ist in der Gleichung zur Bestimmung des Staubaufnahmevermögens berücksichtigt.

## 2.2.2 Verteilen des Prüfstaubes

Der für diese Prüfungen benutzte Einsatz wird gewogen und anschließend mit Mineralstaub nach 5.1.2.1 gefüllt. Die Oberfläche der Staubbefüllung wird mit einem Gummischaber glattgestrichen. Der mit Staub gefüllte Einsatz wird wieder gewogen und vorsichtig, ohne zu schütteln, in die Prüfplatte eingesetzt.

## 2.2.3 Bestimmung des Staubaufnahmevermögens

Während der Prüfung wird die Saugdüse über die Ritze bewegt, indem die Düse mit Doppelstrichen in einem Parallelmuster mit der Strichgeschwindigkeit von  $0,50 \text{ m/s} \pm 0,02 \text{ m/s}$  in der Mitte über die Prüffläche gehalten wird. Die Menge des abgesaugten Staubes nach einem und nach fünf Doppelstrichen wird als die Differenz des Gewichtes der Ritze vor und nach der Säuberung ermittelt, beide Werte sind aufzunehmen.

Das Staubaufnahmevermögen in Prozent wird als Verhältnis zwischen der abgesaugten Staubmenge und der Staubmenge nach nachstehender Gleichung ermittelt in dem Teil der Ritze, die von der Spurbreite der Düse (siehe 2.1.4) bestimmt wird; unter Berücksichtigung des Winkels von 45°:

$$k_{\text{cr}} = \frac{m_{\text{L}} - m_{\text{r}}}{m_{\text{L}}} \frac{L}{B} \cos 45^\circ \times 100$$

Dabei ist

- $k_{\text{cr}}$  das Staubaufnahmevermögen, in %;
- $m_{\text{L}}$  die vor der Säuberung in der Ritze befindliche Staubmenge, in g;
- $m_{\text{r}}$  die zurückgebliebene Staubmenge in der Ritze nach der Säuberung, in g;
- $L$  die Länge der Ritze, in mm;
- $B$  die Spurbreite der Düse, in mm.

Es müssen zwei getrennte Messungen durchgeführt werden, um einen Mittelwert des Staubaufnahmevermögens für einen Doppelstrich,  $k_{\text{cr}1}$ , und für fünf Doppelstriche,  $k_{\text{cr}5}$ , zu ermitteln, die getrennt aufzunehmen sind.

## 2.3 Staubaufnahme von Teppichen

### 2.3.1 Prüfteppich

Für die Prüfungen ist ein Teppich nach 5.1.1 zu verwenden. Aufgrund des signifikanten Einflusses der Feuchtigkeit auf diese Prüfung ist es wichtig, dass der Teppich für 24 h im Prüfraum bei den vorgeschriebenen Klimabedingungen gelagert wird, bevor die Prüfung begonnen wird. Während der Messungen ist der Teppich in der Lage auf dem Prüfboden durch die Verwendung von Niederhaltern (siehe 5.2.4) zu fixieren.

### 2.3.2 Prüffläche und Strichlänge

Die Länge der Prüffläche (staubbedeckter Teil des Teppichs) muss 0,7 m in Richtung des Teppichflors (siehe Bild 7b) betragen. Die Breite der Prüffläche muss identisch mit der Prüfbreite sein (siehe 1.3.12).

Die Strichlänge soll 1,2 m betragen, dabei sind 0,2 m vor und 0,3 m hinter der Prüffläche hinzuzuaddieren. Diese zusätzlichen Längen werden für die Beschleunigung und die Verzögerung der Saugdüse benötigt, um eine gleichmäßige Geschwindigkeit über der staubbedeckten Fläche zu erreichen.

### **2.3.3 Säuberungszyklus**

Die Saugdüse wird mit ihrer Vorderkante an den Anfang der Beschleunigungsfläche positioniert (siehe Bild 7b) und so zentriert, dass sie die Prüffläche auf beiden Seiten um je 10 mm überlappt.

Die Saugdüse ist mit einer Strichgeschwindigkeit von  $0,50 \text{ m/s} \pm 0,02 \text{ m/s}$  über die Prüffläche zu bewegen und anzuhalten, wenn ihre Vorderkante das Ende der Verzögerungsfläche erreicht. Die Saugdüse ist dann mit einer Strichgeschwindigkeit von  $0,50 \text{ m/s} \pm 0,02 \text{ m/s}$  über die Prüffläche zurückzuziehen, bis die Vorderkante der Saugdüse wieder am Startpunkt für die Vorwärtsbewegung angekommen ist. Das ist ein kompletter Säuberungszyklus.

Es ist wichtig, dass die Saugdüse mit gleichmäßiger Geschwindigkeit über die Prüffläche bewegt wird und durch Benutzung der Teppich-Niederhalter als Führungen einer geraden Linie folgt. Es wird empfohlen, eine mechanische Bedienvorrichtung zu benutzen (siehe 1.4.9), die den beschriebenen Prüfablauf mit der Saugdüse nachbildet.

**ANMERKUNG** Die beiden Niederhalter dienen dazu, den Teppich während der Prüfung in seiner Lage zu positionieren und als Führung, um die Saugdüse während ihrer Bewegung über die Prüffläche auf einer geraden Linie zu halten.

### **2.3.4 Vorbehandlung des Prüfteppichs**

Vor jeder Messung ist der Prüfteppich von dem zurückgebliebenen Staub zu säubern und wie unten beschrieben vorzubereiten.

#### **2.3.4.1 Entfernen des zurückgebliebenen Staubes**

Zur Säuberung des Prüfteppichs wird empfohlen, eine geeignete Teppich-Klopfmachine zu benutzen wie sie in 5.2.3 beschrieben ist.

Wenn keine Teppich-Klopfmachine verwendet wird, ist der Prüfteppich mit der Oberfläche nach unten auf ein festes Drahtnetz zu legen und von Hand zu klopfen. Nach dem Klopfen von Hand ist es notwendig, mit einem Staubsauger mit gutem Staubaufnahmevermögen vier bis sechs Säuberungszyklen durchzuführen, um den restlichen Staub zu entfernen. Prüfteppiche, bestimmt zur Prüfung von einfachen Saugdüsen, sollten auf der Vorderseite nur mit einfachen Saugdüsen gesäubert werden (obgleich ein Klopfsauger oder eine motorgetriebene Bürste für die Rückseite benutzt werden kann).

#### **2.3.4.2 Überprüfung und Vorbereitung des Prüfteppichs**

Nach der Säuberung ist der zu prüfende Staubsauger mit einer sauberen Filtertüte auszurüsten (siehe 1.4.5) und zum Nachweis zu benutzen, dass der Teppich so weit gesäubert ist, dass keine Staubaufnahme mehr stattfindet. Das gilt als erreicht, falls die während fünf Säuberungszyklen aufgenommene Staubmenge kleiner ist als 0,2 g. Ist die Menge größer als 0,2 g, ist dieser Schritt solange zu wiederholen, bis die Anforderung erreicht ist.

**ANMERKUNG 1** Auch wenn die Einrichtung zur Entfernung des Staubes aus dem Teppich als so zuverlässig bekannt ist, dass sie den Teppich selbst hinreichend säubert, ist es trotzdem wichtig, diesen Schritt als Vorbereitung auszuführen, um den Einfluss der Feuchtigkeit auf dem Teppich zu minimieren.

**ANMERKUNG 2** Um ein teilweises Füllen des Teppichs mit Staub zu verhindern, muss das Gewicht des Prüfteppichs so nahe wie möglich an dem des zu Beginn sauberen Teppichs liegen (siehe 1.4.11).

### **2.3.5 Verteilung des Prüfstaubes**

Prüfstaub nach 5.1.2.2 ist so gleichmäßig wie möglich mit einer Einstaubdichte von  $125 \text{ g/m}^2$  auf der Prüffläche zu verteilen.

ANMERKUNG Die aufzubringende Prüfstaubmenge berechnet sich nach der Gleichung  $T_W \times 0,7 \times 125$  g, dabei ist  $T_W$  die Prüfbreite in m. Zur gleichmäßigen Verteilung des Prüfstaubes auf der Prüffläche wird empfohlen, eine Verteilungseinrichtung entsprechend 5.2.5 zu benutzen. Die richtige Einstellung der Einrichtung ist durch visuelle Kontrolle des Prüfstaubes auf dem Teppich zu überwachen.

### 2.3.6 Einbetten des Prüfstaubes in den Teppich

Der Staub wird in den Teppich eingebettet, indem mit der Walze über den Teppich 10 Doppelstriche entlang der gleichen Spur in Prüfrichtung ausgeführt werden (siehe 5.2.6.1). Die Geschwindigkeit der Walze muss 0,5 m/s betragen. Es ist wichtig, sicherzustellen, dass die Prüffläche vollständig und gleichmäßig überrollt wird. Der Teppich wird dann zehn Minuten liegengelassen, um sich vom Einwalzen zu erholen.

### 2.3.7 Vorkonditionierung des Staubbehälters

Um den Einfluss der Feuchtigkeit auf diese Prüfung zu minimieren, ist der Staubbehälter vorzukonditionieren.

Der zu prüfende Staubsauger ist mit einem sauberen Staubbehälter auszurüsten und mit ungedrosseltem Luftstrom für 8 Minuten zu betreiben, zum Beispiel während der zehnminütigen Teppich-Erholzeit.

Nach dieser Vorkonditionierung wird der Staubbehälter dem Staubsauger zur Wägung entnommen. Das Wäge-Ergebnis wird notiert, und der Staubbehälter wird wieder eingesetzt.

ANMERKUNG Da der Luftstrom des Staubsaugers während der achtminütigen Einlaufphase einen Einfluss auf das Filtertütengewicht haben kann, sollte darauf geachtet werden, dass sich das Filtertütengewicht vor der Wägung stabilisiert hat.

### 2.3.8 Bestimmung des Staubaufnahmevermögens

Drei unabhängige Messungen mit jeweils fünf Säuberungszyklen sind durchzuführen. Vor jeder Messung sind Vorbereitungsmaßnahmen nach 2.3.4 bis 2.3.7 komplett durchzuführen. Nach dem fünften Säuberungszyklus ist die Saugdüse zwischen 20 mm und 100 mm freie Höhe über den Teppich anzuheben, der Staubsauger abzustellen und abzuwarten, bis der Motor vollständig zum Stillstand gekommen ist.

Nach jeder Messung ist das Gewicht des aufgenommenen Staubes nach Entnahme und Wägung des Staubbehälters zu bestimmen, indem das Gewicht des leeren Staubbehälters – notiert nach der Vorbereitung nach 2.3.7 – abgezogen wird.

Das Staubaufnahmevermögen ist als Mittelwert von drei Messungen nach den folgenden Gleichungen zu ermitteln.

$$D_r = W_f - W_i$$

$$K_{ct} = \frac{D_r}{D_d} \times 100$$

$$K_m(3) = \frac{(K_{ct1} + K_{ct2} + K_{ct3})}{3}$$

Dabei ist

- $W_i$  Ausgangs-(Leer-)Gewicht des Staubbehälters, in g;
- $W_f$  Gewicht des Staubbehälters nach fünf Säuberungszyklen, in g;
- $D_r$  Menge des vom Teppich aufgenommenen Prüfstaubes, in g;
- $D_d$  Menge des auf den Teppich aufgebrauchten Staubes, in g;
- $K_{ct}$  Staubaufnahme für eine Messung, in %;
- $K_m(3)$  mittlere Staubaufnahme von drei Messungen, in %.

Falls die Streubreite der Ergebnisse größer ist als drei Prozentpunkte, sind zwei zusätzliche Messungen durchzuführen, und der Mittelwert des Staubaufnahmevermögens wird aus den fünf Messergebnissen berechnet, z. B.:

$$K_m(5) = \frac{(K_{ct1} + K_{ct2} + K_{ct3} + K_{ct4} + K_{ct5})}{5}$$

Beispiel: 45 %, 47 % und 49 % ergeben eine Spannweite von vier Prozenteinheiten, und zwei zusätzliche Messungen sind durchzuführen.

## **2.4 Staubaufnahme entlang an Wänden**

### **2.4.1 Prüfeinrichtung und Materialien**

Es wird ein rechtwinkliges „T“ entsprechend Bild 8, hergestellt aus 2 Leisten aus Holz oder einem anderen geeigneten Material, für diese Prüfung verwendet. Dieses „T“ muss ausreichend schwer sein, damit es während der Messungen in der Lage verbleibt oder mit geeigneten Klammern oder Gewichten gegen Verutschen gesichert werden.

Für die Messungen auf Teppichen ist ein Teppich nach 5.1.1 zu verwenden. Für die Messungen auf harten glatten Böden ist eine Bodenprüfplatte nach 5.2.1 zu verwenden.

### **2.4.2 Verteilen des Prüfstaubes**

Es ist ausreichend Mineralstaub entsprechend 5.1.2.1 entlang der Kanten des „T“ zu verteilen, um eine gute visuelle Überdeckung zu erreichen.

### **2.4.3 Bestimmung der Staubaufnahme entlang an Wänden**

Das „T“ wird auf der staubbedeckten Fläche der Prüffläche aufgelegt und, falls notwendig, angeklammert oder beschwert. Beim Auflegen auf einen Prüfteppich muss das Bein des „T“ parallel zum Teppichflor liegen (siehe Bild 8).

Es wird ein Doppelstrich mit einer Geschwindigkeit von  $0,25 \text{ m/s} \pm 0,05 \text{ m/s}$  ausgeführt, wobei die Düse entlang einer Seite des Beins des „T“ geführt wird und am Ende des Vorwärtsstriches zwischen 2 s bis 3 s anhält, um die Grenze der Säuberung an der Vorderkante festzustellen.

Die sichtbare Breite der ungesäuberten Fläche wird an drei Punkten mit gleichen Abständen entlang dem Bein und dem Querbalken des „T“ gemessen. Dies ergibt auf einen Millimeter genau zwei Mittelwerte der Staubaufnahme entlang an Wänden für die Seite und die Vorderkante der Düse. Beide Werte werden angegeben. Die ungesäuberte Fläche schließt auch die Staubfläche ein, die zwar berührt, aber nicht völlig gesäubert wurde.

Falls die Düse nicht symmetrisch gebaut ist, ist die Prüfung entlang der anderen Seite des Beines des „T“ zu wiederholen.

## **2.5 Faseraufnahme von Teppichen und Polstern**

Der Staubsauger muss mit einer Saugdüse ausgerüstet sein, die für die zu reinigende Oberfläche konstruiert ist.

### **2.5.1 Faseraufnahme von Teppichen**

#### **2.5.1.1 Prüfteppich**

Ein Prüfteppich nach 5.1.1 muss verwendet werden. Die für Faseraufnahmeprüfungen bestimmten Teppiche dürfen nicht für andere Prüfungen verwendet werden.

ANMERKUNG Es wird empfohlen, einen ungemusterten, dunkelfarbigem Teppich zu verwenden.

Vor jeder Messung muss die Oberfläche des Prüfteppichs sorgfältig gereinigt werden, bis die Teppichoberfläche visuell frei von Restfasern ist.

### 2.5.1.2 Verteilen der Fasern

Für das Verteilen der Fasern muss eine Schablone nach Bild 10a verwendet werden. Die Schablone muss 3 mm dick sein, 95 Löcher mit einem Durchmesser von 30 mm haben und gratfrei sein. Die Schablone muss auf den Prüfteppich, mit ihren 1 000 mm langen Seiten parallel zur Kettrichtung, aufgelegt werden.

150 mg  $\pm$  5 mg des Fasermaterials nach 5.1.3 muss von Hand in 95 etwa gleich große Portionen gezupft werden, die dann mit dem Daumen ohne Reiben in die Mitte der Löcher der Schablone gedrückt werden.

Nach dem Entfernen der Schablone werden die Fasern in den Teppich eingebettet, indem eine Walze nach 5.2.6.2 fünfmal hin- und herbewegt wird. Die Strichrichtung muss rechtwinklig zur Kettrichtung sein und die Geschwindigkeit der Striche muss etwa 0,5 m/s betragen. Wenn die Länge der Walze weniger als 1 m ist, muss das Walzprogramm wiederholt werden, bis die gesamte Prüffläche erfasst wurde.

### 2.5.1.3 Ermittlung des Faseraufnahmevermögens von Teppichen

Vor jeder Messung müssen Fasern, die an der Düse haften, entfernt werden.

Die Düse wird einmal über die faserbedeckte Fläche in einem Zickzackmuster geführt, mit den Vorwärtsbewegungen im rechten Winkel zur Kettrichtung. Verbleibende Fasern können dann mit Strichen in Richtung der Faserbüschel, die keinem vorgegebenen Muster folgen, entfernt werden. Die Strichgeschwindigkeit muss 0,5 m/s  $\pm$  0,02 m/s betragen, und es muss darauf geachtet werden, dass die Düse während der Reinigung mit dem Teppich vollständig in Berührung ist.

Die Zeit zum Entfernen aller Fasern (visuell aus der aufrechten Position des Prüfers beurteilt) muss aufgezeichnet werden. Wenn die Reinigungszeit 180 s überschreitet, wird die Reinigung beendet.

Drei getrennte Messungen müssen durchgeführt werden, um einen Mittelwert des Faseraufnahmevermögens zu ermitteln. Die Zeit zum Entfernen der an der Düse haftenden Fasern darf nicht berücksichtigt werden.

## 2.5.2 Faseraufnahme von Polstern

### 2.5.2.1 Prüfkissen

Ein Prüfkissen nach 5.1.6 muss verwendet werden. Vor jeder Messung muss die Oberfläche des Prüfkissens sorgfältig gereinigt werden, bis die Prüfkissenoberfläche visuell frei von Restfasern ist.

Das Prüfkissen muss in einen Rahmen aus Holz, nach Bild 10b, gelegt werden, um eine Arbeitshöhe von 480 mm über dem Boden zu erhalten. Der Rahmen muss mit einer einstellbaren Anschlagleiste versehen sein, die auf dem Kissen aufliegen muss und während der Messungen unverrückbar ist.

### 2.5.2.2 Verteilen der Fasern

Für das Verteilen der Fasern muss eine Schablone nach Bild 10c verwendet werden. Die Schablone muss 2 mm dick sein, 23 Löcher mit einem Durchmesser von 30 mm haben und gratfrei sein.

Die Schablone muss mit ihren 500 mm langen Seiten parallel zu den 800 mm langen Seiten des Kissens so auf das Prüfkissen aufgelegt werden, dass der Abstand zwischen der Anschlagleiste und der Mittellinie der letzten Lochreihe gleich der wirksamen Düsentiefe ist.

45 mg  $\pm$  1 mg des Fasermaterials nach 5.1.3 muss von Hand in 23 etwa gleich große Portionen gezupft werden, die dann mit dem Daumen ohne Reiben in die Mitte der Löcher der Schablone gedrückt werden.

### 2.5.2.3 Ermittlung des Faseraufnahmevermögens von Polstern

Vor jeder Messung müssen Fasern, die an der Düse haften, entfernt werden.

Nach dem Entfernen der Schablone wird die Düse einmal über die faserbedeckte Fläche in einem Zickzackmuster geführt, mit den Vorwärtsbewegungen im rechten Winkel zur Anschlagleiste. Verbleibende Fasern können dann mit Strichen parallel zur Anschlagleiste, keinem vorgegebenem Muster folgend, entfernt werden. Fasern, die gegen die Anschlagleiste geschoben wurden, können mit Strichen entlang der Leiste entfernt werden. Die Strichgeschwindigkeit muss  $0,5 \text{ m/s} \pm 0,02 \text{ m/s}$  betragen, und es muss darauf geachtet werden, dass die Düse während der Reinigung mit dem Prüfkissen vollständig in Berührung ist.

Die Zeit zum Entfernen aller Fasern (visuell aus der aufrechten Position des Prüfers beurteilt) muss aufgezeichnet werden. Wenn die Reinigungszeit 300 s überschreitet, wird die Reinigung beendet.

Drei getrennte Messungen müssen durchgeführt werden, um einen Mittelwert des Faseraufnahmevermögens zu ermitteln. Die Zeit zum Entfernen der an der Düse haftenden Fasern darf nicht berücksichtigt werden.

## 2.6 Fadenaufnahme von Teppichen

### 2.6.1 Prüfteppich

Es ist ein Teppich nach 5.1.1 zu verwenden.

### 2.6.2 Verteilen der Fäden

Vierzig Fäden nach 5.1.4 werden auf dem Prüfteppich in vier Reihen parallel zur Florrichtung entsprechend den gezeigten Mustern nach Bild 9 aufgelegt. Jede Reihe soll eine Länge von 0,7 m besitzen, und der Abstand der Reihen wird der Breite der Saugdüse angepasst.

Die Fäden werden durch fünf Doppelstriche mit einer Walze nach 5.2.6.2 über jede Reihe und einer Strichgeschwindigkeit von  $0,50 \text{ m/s} \pm 0,02 \text{ m/s}$  in den Prüfteppich eingebettet.

### 2.6.3 Bestimmung des Fadenaufnahmevermögens

Die Saugdüse ist für das Säubern von Teppichen einzustellen; falls eine besondere Anordnung für das Fadenheben vorgesehen ist, ist sie ebenfalls zu prüfen.

Vor jeder Messung müssen die Fäden, die in der Saugdüse stecken gebliebenen sind, entfernt werden.

Während der Messung ist jede Fadenreihe mit einem Doppelstrich mit einer Strichgeschwindigkeit von  $(0,50 \pm 0,02) \text{ m/s}$  zu reinigen, ausgenommen wenn die Saugdüse einen Selbstantrieb besitzt, Strichlänge nach 2.1.2 (siehe Bild 2). Das Verhältnis der Anzahl der vom Teppich aufgenommenen Fäden zu der Anzahl der verteilten Fäden ist zu berechnen und anzugeben.

Es sind drei getrennte Messungen durchzuführen, um einen Mittelwert des Fadenaufnahmevermögens in Prozent zu bestimmen.

ANMERKUNG Die in der Saugdüse stecken gebliebenen Fäden gelten als vom Teppich aufgenommen. Es wird empfohlen, eine entsprechende Beobachtung in den Bericht aufzunehmen.

## 2.7 Höchstes nutzbares Volumen des Staubbehälters

### 2.7.1 Bedingungen für die Messung

Der Staubsauger ist mit einem sauberen Staubbehälter (siehe 1.4.5) auszurüsten und in seine bestimmungsgemäße Arbeitslage gebracht. Falls ein Papierbeutel verwendet wird, ist zunächst langsam ausreichend Talkumpulver zuzuführen, damit der Beutel voll aufgeblasen wird.

Kunststoffgranulat entsprechend 5.1.5 muss für diese Prüfung verwendet werden.

ANMERKUNG Das Granulat kann erneut verwendet werden, vorausgesetzt, es wurde von übermäßiger Kreide befreit und nicht beschädigt.

### 2.7.2 Zuführen des Kunststoffgranulats

Das Kunststoffgranulat ist dem Staubsauger nach und nach in Teilmengen von 1 l so lange zuzuführen, bis der Staubsauger keines mehr aufnimmt. Jeder Liter des Granulats wird sorgfältig abgefüllt, indem es behutsam in einen 1-l-Behälter geschüttet wird, und es ist darauf zu achten, dass das Granulat gleichmäßig gepackt ist.

ANMERKUNG Bei Bürststaubsaugern ohne Verwendung eines Schlauches ist das Granulat mittels eines Zwischenstückes (siehe Bild 11) zuzuführen. Der Stiel des Bürststaubsaugers muss sich in bestimmungsgemäßer Lage befinden. Bei anderen Staubsaugern wird das Granulat durch den vorgesehenen Schlauch zugeführt.

### 2.7.3 Bestimmung des höchsten nutzbaren Volumens des Staubbehälters

Das Volumen des im Staubbehälter gesammelten Granulats wird ermittelt durch Messung jedes Liters und Bruchteils eines Liters (nicht unter 0,1 l) an Granulat, welches dem Staubsauger zugeführt wird. Das Volumen des im Schlauch, im Verlängerungsrohr, in der Saugdüse usw. zurückgebliebenen Granulats wird abgezogen.

Es müssen 3 Prüfungen durchgeführt werden, um einen Mittelwert zu bestimmen, der das höchste nutzbare Volumen des untersuchten Staubbehälters darstellt.

## 2.8 Luftdaten

Zweck dieser Messungen ist es, solche Luftdaten zu ermitteln, die eine Basis für andere Prüfungen darstellen oder in verschiedenen Zusammenhängen gefordert werden könnten. Die folgenden Größen, bezogen auf die genormte Luftdichte  $\rho = 1,20 \text{ kg/m}^3$  (bei 20 °C, 101,3 kPa und 50 % relative Luftfeuchte), werden betrachtet:

$q$  ist der Luftstrom, in Kubikdezimeter je Sekunde ( $\text{dm}^3/\text{s}$ );

$h$  ist der Unterdruck, in kPa;

$P_1$  ist die Leistungsaufnahme, in W;

$P_2$  ist die Saugleistung, in W;

$\eta$  ist der Wirkungsgrad, in %.

ANMERKUNG 1 Norm-Klimabedingungen nach 1.4.1 werden nicht gefordert.

ANMERKUNG 2 Die gemessenen Luftdaten sollten auf Norm-Luftdichte korrigiert werden (siehe 5.2.8.4).

### 2.8.1 Messbedingungen

Staubsauger, die im normalen Betrieb mit einem Schlauch und/oder einem Verlängerungsrohr ausgerüstet sind, sind mit diesem Zubehör, jedoch ohne Düsen oder Bürsten, zu messen. Bei Bürststaubsaugern mit oder ohne Schlauch sind die Luftdaten für beide Varianten zu messen und getrennt zu dokumentieren.

### 2.8.2 Messeinrichtung

Eine von den beiden zu wählenden Messeinrichtungen, die in 5.2.8 beschrieben sind, darf verwendet werden. Der Prüfbericht soll Angaben enthalten, welche der beiden Prüfeinrichtungen bei der Verwendung der Luftdaten zugrunde gelegt wurden.



### 2.8.3 Bestimmung der Luftdaten

Der Luftstrom, der Unterdruck und die Leistungsaufnahme werden für eine ausreichende Anzahl von Drosselstellungen aufgenommen, um Kurven des Unterdrucks und der Leistungsaufnahme über dem Luftstrom auftragen zu können (siehe Bild 12).

Vor der Messung muss der Staubsauger entsprechend 1.4.7 ungedrosselt betrieben worden sein, um den Referenzwert der Temperatur der Ausblasluft für die weiteren Messpunkte festzulegen.

Für jeden Messpunkt werden der Luftstrom, der Unterdruck und die Leistungsaufnahme 1 min nach dem Drosseln abgelesen. Danach wird der Staubsauger wieder ungedrosselt betrieben, um die Referenzbedingungen wieder zu erhalten, was durch Messen der Temperatur der Ausblasluft überprüft werden kann. Dieses Verfahren wird fortgesetzt, bis alle Kurven mit dem höchsten Unterdruck als letztem Punkt aufgetragen sind.

Für jeden Messpunkt wird die Saugleistung  $P_2$  als Produkt aus dem Luftstrom  $q$  und dem Unterdruck  $h$  berechnet. Der Wirkungsgrad  $\eta$  wird als Verhältnis aus zusammengehörigen Werten der Saugleistung und der Leistungsaufnahme berechnet. Die Kurven der Saugleistung und des Wirkungsgrades werden ebenfalls über dem Luftstrom aufgetragen (siehe Bild 12).

## 2.9 Gebrauchseigenschaften bei gefülltem Staubbehälter

### 2.9.1 Allgemeines

Ziel dieses Verfahrens ist, Hilfsmittel zur Bestimmung der Gebrauchseigenschaften von Staubsaugern mit gefülltem Staubbehälter zur Verfügung zu stellen. Zu diesem Zweck wird der Staubsauger Prüfungen zur Bestimmung des Reinigungsvermögens unterzogen, bei denen der Luftstrom gedrosselt wird, um die Situation eines gefüllten Staubbehälters zu simulieren.

ANMERKUNG Ziel dieser Prüfung ist nicht, das Fassungsvermögen des Staubbehälters oder Filters zu messen.

Der verringerte Luftstrom, der den gefüllten Staubbehälter nachbildet, muss nach 2.9.2 bestimmt werden.

Nachdem der Staubsauger zur Simulation des verringerten Luftstroms nach 2.9.3 vorbereitet wurde, ist er den in 2.9.4 genannten Prüfungen zur Bestimmung des Reinigungsvermögens zu unterziehen, um die Änderungen seiner Gebrauchseigenschaften abschätzen zu können.

Bei Bürststaubsaugern mit fest eingebautem Schlauch muss ein Verlängerungsrohr an den Schlauch angeschlossen sein.

ANMERKUNG Das beschriebene Verfahren eignet sich nicht für Staubsauger, bei denen der Schmutz vor dem Eintritt in den Staubbehälter durch das Gebläse geführt wird.

### 2.9.2 Saugvermögen bei gefülltem Staubbehälter

#### 2.9.2.1 Prüfeinrichtung

Das Verlängerungsrohr des Staubsaugers wird so modifiziert, dass es zwei Bild 23a entsprechende Öffnungen hat. Die Öffnung am Reinigungskopf wird dazu verwendet, eine Druckanschlussstelle einzuführen und dadurch den Anschluss eines Unterdruckmessers zu ermöglichen. Die andere Öffnung wird zum Einsaugen des Prüfstaubs verwendet und ist mit einem Ventil ausgerüstet.

ANMERKUNG Es sollte sichergestellt werden, dass weder die Öffnungen noch irgendeines der daran angeschlossenen Zubehörteile den Luftstrom in das Verlängerungsrohr behindern.

#### 2.9.2.2 Prüfstaub

Zum Befüllen des Staubbehälters ist Prüfstaub nach 5.1.2.3 zu verwenden.



### 2.9.2.3 Prüfverfahren

Der Staubsauger wird mit auf einer hölzernen Oberfläche aufliegendem Reinigungskopf betrieben, wobei die Regeleinrichtungen, sofern vorhanden, auf die maximale Leistungsaufnahme einzustellen sind.

Der Staubsauger wird mindestens 10 min lang mit geschlossenem Saugrohr betrieben. Danach wird das Anfangsunterdruck  $h_i$  vom Unterdruckmesser abgelesen und aufgezeichnet.

Vor dem Einsaugen des Prüfstaubs muss der Anfangswert des Unterdrucks  $h$  bei geöffnetem Saugrohr aufgezeichnet werden.

Es ist eine Prüfstaubmenge von höchstens 50 g je Liter des Staubbehälterfassungsvermögens zu verwenden, und diese wird in Teilmengen von 50 g eingesaugt.

Die Prüfstaubteilmenge wird, wie in 5.1.2.3 beschrieben, vorbereitet. Sie wird, wie in Bild 23b dargestellt, gleichförmig auf einer ebenen Oberfläche ausgestreut, wobei darauf zu achten ist, dass der Staub der Darstellung entsprechend gleichmäßig verteilt wird. Er muss mit Hilfe des Saugrohrs stetig und kontinuierlich eingesaugt werden. Während des Einsaugens des Staubs wird der Unterdruck überwacht. Die Einsauggeschwindigkeit ist so zu wählen, dass 50 g gleichmäßig über einen Zeitraum von 60 s eingesaugt werden (Einsauggeschwindigkeit 50 g/min).

Falls der Staubbehälter weniger als 1,5 l fasst oder der maximale Luftstrom des Staubsaugers weniger als 15 l/s beträgt, wird die Einsauggeschwindigkeit auf 25 g/min verringert.

Das Einsaugen des Prüfstaubs wird beendet, sobald eine der folgenden Bedingungen erstmalig erreicht wird:

Bedingung 1: Eine Anzeige auf dem Staubsauger signalisiert, dass der Staubbehälter geleert oder ausgetauscht werden sollte.

Bedingung 2: Der gemessene Wert des Unterdrucks ist auf  $40^{+0,5}_{-0}$  % von  $h_s$  gefallen.

Bedingung 3: Die Menge an eingesaugtem Prüfstaub hat eine Gesamtmenge von 50 g/l des höchsten nutzbaren Volumens des Staubbehälters erreicht (siehe 2.7).

**ANMERKUNG** Für den Fall, dass der Staubbehälter des Staubsaugers ein maximal nutzbares Fassungsvermögen von 3,2 l hat, würde die dritte Bedingung eintreten, sobald 160 g eingesaugt wurden. Für den Fall eines maximalen nutzbaren Fassungsvermögens von 0,8 l würde die dritte Bedingung eintreten, sobald 40 g eingesaugt wurden.

Nach dem Schließen des Saugrohrs muss der Endwert des Unterdrucks  $h_f$  aufgezeichnet werden. Dieser Wert repräsentiert den Unterdruck, das sich bei einem aufgrund des Füllungszustandes des Staubbehälters verringerten Luftstrom ergibt. Die Bedingung für die Beendigung des Einsaugens des Staubs muss protokolliert werden.

### 2.9.3 Drosselung, um den gefüllten Staubbehälter zu simulieren

Der Staubsauger muss mit einem sauberen Staubbehälter und Filtern nach 1.4.5 ausgerüstet werden und dann mit geschlossenem Saugrohr an den Messkasten angeschlossen werden. Danach ist ein geeignetes Drosselverfahren anzuwenden, um den Unterdruckwert  $h_f$  zu reproduzieren.

Die Drosselung muss durch Einführen einer geeigneten Vorrichtung zwischen Motor/Gebläsekammer und Staubbehälter bewirkt werden.

### 2.9.4 Bestimmung der Gebrauchseigenschaften bei gefülltem Staubbehälter

Mit dem nach 2.9.2 gedrosselten Staubsauger können beliebige der in 2.1 bis 2.6 beschriebenen Prüfverfahren durchgeführt werden, um das entsprechende Reinigungsvermögen bei gefülltem Staubbehälter zu bestimmen.

Nach Abschluss des Prüfverfahrens muss die Einstellung der Drosselungsvorrichtung überprüft werden.

Zusätzlich zu den Prüfungen zur Bestimmung des Reinigungsvermögens kann der gedrosselte Staubsauger Messungen der Luftwerte nach 2.8 unterzogen werden.

## 2.10 Staubemission des Staubsaugers

Diese Prüfung dient der Ermittlung des Emissionspegels der Luft, die der Staubsauger ausstößt, bei einer vordefinierten Staubkonzentration der Ansaugluft.

Vor der Prüfung muss der Staubsauger den Luftdatenmessungen (siehe 2.8) unterzogen werden, um den maximalen Luftstrom des Staubsaugers zu ermitteln.

### 2.10.1 Prüfverfahren

#### 2.10.1.1 Messeinrichtungen

Die Messeinrichtung, wie in 5.2.9 beschrieben, umfasst eine Prüfhaube mit einem Messrohr zur Probenentnahme, einen Staubverteiler und ein Staubmessinstrument (Partikelzähler). Der Luftstrom, bei dem der Partikelzähler arbeitet, muss bekannt sein.

Der Durchmesser des Messrohrs zur Probenentnahme muss mit Rücksicht auf den Luftstrom im Schornsteinrohr (festgelegt durch den maximalen Luftstrom des Staubsaugers) und den Luftstrom des Partikelzählers gewählt werden, so dass an der Öffnung des Messrohrs ein fast isokinetischer Zustand aufrechterhalten bleibt, d. h. die Luftgeschwindigkeit im Schornstein  $\approx$  Luftgeschwindigkeit im Messrohr. Alternativ darf ein Messrohr mit austauschbaren Reduzierungsringen mit verschiedenen Lochdurchmessern verwendet werden.

#### 2.10.1.2 Prüfstaub

Die Prüfung wird mit dem Prüfstaub, wie in 5.1.2.5 angegeben, durchgeführt.

#### 2.10.1.3 Bestimmung der Prüfstaubmenge

Die Prüfstaubmenge nach 5.1.2.5, die für jede Prüfung einzusetzen ist, wird bestimmt, nachdem der größte Luftstrom für die vorgegebene Filtereinrichtung berechnet wurde.

Für die vordefinierte Staubkonzentration  $c$  in der Ansaugluft wird die einzusetzende Staubmenge  $m$  als Funktion von  $t_{\text{Mess}}$  und  $q$  wie folgt berechnet:

$$m = c \times t \times q$$

Dabei gilt

$m$  in g;

$c = 0,550 \text{ g/m}^3$ ;

$t_{\text{Mess}} = 120 \text{ s}$ ;

$q$  in l/s.

Daraus folgt

$$m = 6,6 \times 10^{-2} \times q$$

#### 2.10.1.4 Prüfbedingungen

Die Messeinrichtungen, der Prüfstaub und der Staubsauger mit Staubbehältern und Filtern müssen konditioniert werden nach 1.4.7.

Um einen Anfangsstaub in das Innere des Staubsaugers einzubringen, ist vorbereitend eine Prüfung durchzuführen, deren Ergebnis nicht aufgenommen wird.

Da Verunreinigungen der Luft im Prüfraum die Prüfergebnisse beeinflussen könnten, müssen die Prüfungen in einer hinreichend sauberen Umgebung durchgeführt werden.

ANMERKUNG Falls notwendig, kann eine passende Filtereinrichtung verwendet werden, die nicht wesentlich den Luftstrom des Staubverteilers beeinflusst.

#### 2.10.1.5 Prüfverfahren

Der zu prüfende Staubsauger wird entsprechend Bild 14a in die Prüfhaube gestellt. Ein Bürststaubsauger ohne Schlauch zur wahlweisen Benutzung ist mit einem Behelfs-Staubsaugerschlauch unter Verwendung eines Düsen-Adapters (siehe Bild 11) zu verbinden und wie in Bild 14b auf einer Stütze anzuordnen.

Der Schlitz, durch den der Staubsaugerschlauch und die Anschlussleitung geführt werden, muss sorgfältig mit Schaumgummi oder einem ähnlichen Material abgedichtet werden, dass die Abluft des Staubsaugers nur durch das Schornsteinrohr den Prüfraum verlässt.

Die Rille des Staubverteilers ist gleichmäßig mit einer entsprechenden Menge des Prüfstaubes zu füllen, und wenn die Messung beginnt, ist das freie Ende des Saugrohrs mittig, ungefähr 100 mm tief, in den Staubsaugerschlauch einzuführen.

Vor jeder Messung ist der Staubsauger mit einem neuen Staubbehälter und Filtern, falls vorhanden, auszustatten und ungedrosselt für einen Zeitraum von 10 min zu betreiben, um die Anfangsbedingungen in der Prüfhaube zu stabilisieren.

Bei ungedrosselt laufendem Staubsauger ist der Staubverteiler an der vorgesehenen Stelle anzubringen und gleichzeitig mit dem Partikelzähler für 2 min zu starten.

Während der Messung sollte geprüft werden, dass der Sättigungsbereich des Partikelzählers nicht überschritten wird.

#### 2.10.2 Vorprüfung

Nach Berechnung des größten Luftstroms wird zur Kalibrierung des Prüflings und der Messeinrichtung eine Staubprüfung durchgeführt. Diese Ergebnisse werden nicht zur Ermittlung des Emissionspegels benutzt.

ANMERKUNG Bei der Vorprüfung sollten Probleme wie Undichtigkeit des Prüflings berücksichtigt werden, indem die Gesamtanzahl der Partikel, die vom Analysator unmittelbar aufgezeichnet wird, zum Gesamtzählvermögen ins Verhältnis gesetzt wird.

#### 2.10.3 Staubprüfung

Der Staubsauger wird mittig unter der Prüfhaube angeordnet und ordnungsgemäß ausgerüstet. Nach einer Warmlaufzeit von 10 Minuten oder nachdem sich der Volumenstrom und die Temperatur der Luft, die der Staubsauger ausstößt, stabilisiert haben, wird die berechnete Menge Prüfstaub verteilt und die entsprechenden Messungen vorgenommen.

Während der Messperiode wird die Anzahl der Partikel der vordefinierten Größen im Abluftschornstein der Prüfhaube mit einem optischen Partikelzähler aufgezeichnet.

Es werden fünf Prüfungen durchgeführt und die Ergebnisse folgendermaßen aufgezeichnet:

- Zählereignisse/Klasse  $z_i$ ; d. h. Anzahl der Ereignisse, die vom Partikelzähler für die eingestellten Bereiche der Partikelgrößen aufgezeichnet werden;
- analysiertes Luftvolumen  $V_{A_i}$ ; d. h. das Volumen der Luftprobe, das vom Partikelzähler während der Messperiode analysiert wird;

- Verdünnungsrate des Analysesystems  $k_{VA}$ ; d. h. das Verhältnis zwischen dem Volumen der Luftprobe, das im Abluftschornstein abgesaugt wird, und dem Volumen der Luftprobe, das dem Partikelzähler zugeführt wird.

#### 2.10.4 Berechnung der Emission

Für die Emission kann aus den Ergebnissen der einzelnen Prüfungen durch Addition aller Zählereignisse in den einzelnen Klassen ein oberer Vertrauenswert  $\bar{E}_{0,95}$  ermittelt werden. Der Wert wird mit folgender Gleichung ermittelt:

$$\bar{E}_{0,95} = \frac{\pi}{6 \cdot 10^6} \cdot \rho \cdot \frac{k_{VA}}{\sum_{j=1}^l V_A} \times \sum_{i=1}^k \left( \bar{Z}(i)_{0,95} \cdot (d_{ui} \cdot d_{oi})^{(3/2)} \right)$$

Dabei ist

- $\bar{E}_{0,95}$  die Emission in  $\text{mg}/\text{m}^3$ ;
- $\rho$  die Dichte des Prüfmaterials in  $\text{g}/\text{cm}^3$ ;
- $k_{VA}$  der Reduktionsfaktor für das Analysesystem;
- $V_A$  das analysierte Volumen der Luftprobe in  $\text{l}$  [ $\text{dm}^3$ ];
- $\bar{Z}(i)_{0,95}$  der obere Vertrauenspegel für die addierte Partikelzahl aller einzelnen Prüfungen  $l$  in Klasse  $i$ ;
- $d_{ui}$  der untere Partikeldurchmesser für Klasse  $i$  in  $\mu\text{m}$ ;
- $d_{oi}$  der obere Partikeldurchmesser für Klasse  $i$  in  $\mu\text{m}$ ;
- $k$  die Anzahl der Partikelgrößen;
- $l$  die Anzahl der Staubprüfungen.

ANMERKUNG  $\bar{Z}(i)_{0,95}$  umfasst alle Zählereignisse, die vom Partikelzähler direkt während der einzelnen Prüfungen aufgezeichnet und klassifiziert wurden.

Der obere Vertrauenswert  $\bar{Z}(i)_{0,95}$  für die Partikelanzahl, die in Partikelklasse  $i$  aufgezeichnet wurde, wird mit folgendem Algorithmus berechnet:

- Gesamtanzahl der Partikel, die in Partikelklasse  $i$  bei den einzelnen Prüfungen  $l$  aufgezeichnet wurde

$$z(i) = \sum_{j=1}^l z_j(i)$$

- $z(i)$  wird unter folgenden Bedingungen durch den oberen Vertrauenswert des Vertrauensbereiches von 95 % ersetzt:

für  $z(i) > 50$   $\bar{Z}(i)_{0,95} = z(i) \pm 1,96 \cdot z^{1/2}$

für  $5 \leq z(i) \leq 50$   $\bar{Z}(i)_{0,95}$  aus 2.10.4, Tabelle 1

für  $z(i) < 5$  wenn  $z(i-1) = 0$   $\bar{Z}(i)_{0,95} = 0$

ansonsten  $\bar{Z}(i)_{0,95}$  aus 2.10.4, Tabelle 1

**Tabelle 1 – Werte für den oberen Vertrauenswert einer Poisson-Verteilung mit einem Vertrauensbereich von 95 %**

$z$	$\bar{Z}_{0,95}$	$z$	$\bar{Z}_{0,95}$	$z$	$\bar{Z}_{0,95}$	$z$	$\bar{Z}_{0,95}$	$z$	$\bar{Z}_{0,95}$
0	3,7	10	18,4	20	30,8	30	42,8	40	54,5
1	5,6	11	19,7	21	32,0	31	44,0	41	55,6
2	7,2	12	21,0	22	33,2	32	45,1	42	56,8
3	8,8	13	22,3	23	34,4	33	46,3	43	57,9
4	10,2	14	23,5	24	35,6	34	47,5	44	59,0
5	11,7	15	24,8	25	36,8	35	48,7	45	60,2
6	13,1	16	26,0	26	38,0	36	49,8	46	61,3
7	14,4	17	27,2	27	39,2	37	51,0	47	62,5
8	15,8	18	28,4	28	40,4	38	52,2	48	63,6
9	17,1	19	29,6	29	41,6	39	53,3	49	64,8
10	18,4	20	30,8	30	42,8	40	54,5	50	65,9

### 2.10.5 Prüfbericht

Für jede Emissionsprüfung muss ein Prüfbericht mit folgenden Angaben erstellt werden:

- Daten, die den Prüfling betreffen;
- Einzelheiten über das System Staubbeutel/Filter;
- Bedingungen des zu prüfenden Luftstroms;
- eingesetzte Staubprobenmenge;
- Daten über das Partikelanalyzesystem einschließlich wenigstens des Volumens der Luftprobe und der Verdünnungsrate;
- für jede Prüfung die Partikelkonzentrationen, die für die einzelnen Partikelgrößen aufgezeichnet wurden;
- Emissionswert für den Vertrauensbereich von 95 % der aufgezeichneten Partikelanzahl.

## 3 Nass-Reinigungsprüfung

### 3.1 Ziel der Prüfung

Zweck dieser Prüfung ist es, die Reinigungswirkung eines Nass-Reinigungsgeräts mit Reinigungsmittel zu bewerten.

Die Wirksamkeit der Reinigung wird durch Messungen der Änderung der Helligkeit von in gleicher Weise behandelten Prüfteppichen bestimmt.

Zusätzlich dürfen gereinigte Prüfteppiche in Bezug auf das Erscheinungsbild des Teppichstoffs, Streifen- und Fleckenbildung visuell überprüft werden.

### 3.2 Wirksamkeit der Nassreinigung von Teppichen

#### 3.2.1 Prüfteppiche

Mindestens fünf Prüfteppiche nach 5.1.1.5 müssen für eine Prüfung der Nasssaugreinigung verwendet werden. Die Prüfteppiche müssen aus derselben Produktionscharge stammen.

Vor der Prüfung müssen die Prüfteppiche mindestens 24 h bei Norm-Klimabedingungen aufbewahrt werden und danach mit einem elektrischen Bürstenvorsatzgerät mit einer waagerechten Bürstenrolle abgesaugt werden. Die ganze Oberfläche eines jeden Prüfteppichs muss mit 20 Doppelstrichen abgedeckt werden, wobei die Vorwärtsstriche in Polrichtung (Herstellungsrichtung) mit einer Strichgeschwindigkeit von 0,5 m/s auszuführen sind. Das Gewicht eines jeden unverschmutzten Prüfteppichs muss aufgezeichnet werden.

Für jeden unverschmutzten Prüfteppich müssen die Helligkeitswerte an fünf festen Messpunkten nach 3.2.6 aufgezeichnet werden.

Jeder Prüfteppich muss dann nach 3.2.2 künstlich verschmutzt werden und dem in 3.2.3 beschriebenen Reinigungsverfahren unterzogen werden.

### **3.2.2 Verschmutzung der Prüfteppiche**

#### **3.2.2.1 Aufbringen und Einbetten des Schmutzes**

Prüfverschmutz nach 5.1.2.6 muss mit einer mittleren Flächendeckung von  $145 \text{ g/m}^2$  so gleichmäßig wie möglich über den Prüfteppich aufgebracht werden.

**ANMERKUNG** Zur gleichmäßigen Verteilung des Prüfverschmutzes darf ein Gerät, ähnlich dem in 5.2.5 beschriebenen, verwendet werden.

Der Schmutz muss dann mit Hilfe einer 5.2.6.1 entsprechenden Walze durch 5 Doppelstriche mit einer Geschwindigkeit von 0,2 m/s in Schussrichtung in den Teppichflor eingebettet werden.

Der Prüfverschmutz wird mit Hilfe einer 5.2.6.1 entsprechenden festgebremsten Walze durch Ausführen von 30 Doppelstrichen mit einer Geschwindigkeit von 0,2 m/s eingearbeitet, wobei der Vorwärtsstrich in Polrichtung erfolgen muss.

Anschließend werden 10 Doppelstriche mit Hilfe eines elektrischen Bürstenvorsatzgeräts mit einer waagerechten Bürstenrolle ohne Zuschaltung der Saugkraft ausgeführt. Der Vorwärtsstrich muss in Polrichtung mit einer Geschwindigkeit von 0,5 m/s erfolgen.

#### **3.2.2.2 Entfernung loser Anteile des Schmutzmaterials**

Die losen Anteile des Schmutzmaterials müssen mit Hilfe des gleichen Bürstenvorsatzgeräts wie in 3.2.2.1, jedoch unter Zuschaltung der Saugkraft, entfernt werden. Doppelstriche mit dem letzten Strich in Polrichtung müssen mit einer Geschwindigkeit von 0,5 m/s vom Prüfteppich ausgeführt werden, bis der Gewichtsunterschied zwischen verschmutztem und unverschmutztem Prüfteppich weniger als 2 g beträgt. Das Endgewicht des verschmutzten Prüfteppichs ist aufzuzeichnen.

Die Helligkeitswerte des verschmutzten Prüfteppichs müssen nach 3.2.6 aufgezeichnet werden.

### **3.2.3 Reinigungsverfahren**

Der verschmutzte Prüfteppich muss auf einer Prüfoberfläche nach 5.2.15 eingespannt werden, die zuvor von Reinigungsmittelrückständen und Schmutz befreit wurde. Der Prüfteppich muss während der Prüfung mittels einer Klemmanordnung, wie in Bild 21 dargestellt, in Lage gehalten werden.

#### **3.2.3.1 Reinigungsflüssigkeit**

Vor der Reinigung des Prüfteppichs muss der Behälter des Geräts für die Reinigungsflüssigkeit bis zu seiner Maximal-Markierung mit Reinigungsflüssigkeit, entsprechend dem vom Hersteller empfohlenen Reiniger und Verdünnung, aufgefüllt werden. Die Temperatur des Wassers zur Verdünnung muss den vom Hersteller angegebenen Werten entsprechen. Falls nicht angegeben, muss das Wasser Umgebungstemperatur haben. Die Wasserhärte muss bestimmt und im Prüfbericht angegeben werden.

**ANMERKUNG** Die Wassertemperatur sollte  $40 \text{ °C}$  nicht überschreiten.

Sofern das Gerät nicht mit einer automatischen Mischeinrichtung ausgestattet ist, muss die Reinigungsflüssigkeit nach Angaben des Herstellers gemischt werden.

### 3.2.3.2 Bedienung des Nassreinigungsgeräts

Das Gerät muss für die Nassreinigung von Teppichen entsprechend der Bedienungsanweisung zusammengebaut werden. Jeder Leistungsregler muss, sofern nichts anderes angegeben ist, für alle Striche auf Maximalstellung eingestellt werden. Folgende Arten von Strichen werden unter Zuschaltung der Saugkraft ausgeführt:

- **Nassstrich:** Während der Verteilung der Reinigungsflüssigkeit wird der Reinigungskopf über die Prüfoberfläche mit einer Strichgeschwindigkeit von  $0,2 \text{ m/s} \pm 0,05 \text{ m/s}$  bewegt;
- **Trockenstrich:** Der Reinigungskopf wird, ohne dabei Reinigungsflüssigkeit zu verteilen, mit einer Strichgeschwindigkeit von  $0,2 \text{ m/s} \pm 0,05 \text{ m/s}$  über die Prüfoberfläche bewegt.

### 3.2.3.3 Reinigungsmuster

Die Reinigung wird mit Nassstrichen von allen 4 Seiten der Prüfoberfläche parallel zu den Kanten des Prüfteppichs durchgeführt.

Der erste Strich muss so ausgeführt werden, dass die Hälfte der Gesamtbreite des Reinigungskopfes über den Prüfteppich bewegt wird. Nachfolgende Striche werden dann ausgeführt – mit dem Reinigungskopf nacheinander um die Hälfte seiner Gesamtbreite verschoben –, bis der Reinigungskopf den Bereich des Prüfteppichs verlässt.

Wenn es möglich ist, mit dem Reinigungskopf sowohl in Vorwärts- als auch in Rückwärtsrichtung zu arbeiten, müssen die Nassstriche abwechselnd umgekehrt werden (siehe Bild 22a). Wenn der Reinigungskopf nur in einer Richtung bewegt werden kann, müssen alle Striche in dieser Richtung ausgeführt werden (siehe Bild 22b).

Nach der Reinigung müssen Trockenstriche in Polrichtung ausgeführt werden.

### 3.2.4 Trocknen der Prüfteppich

Nach der Nassreinigung muss der Prüfteppich bei Umgebungsbedingungen auf einer ebenen Oberfläche ohne Zuhilfenahme irgendwelcher Wärmequellen getrocknet werden.

Der Trocknungsprozess muss durch Aufzeichnung des Gewichts des Prüfteppichs nach der Nassreinigung und 24 h Trocknung überwacht werden, wobei die Werte mit den Gewichten der unverschmutzten und der verschmutzten Prüfteppiche (siehe 3.2.1 und 3.2.2.2) verglichen werden.

Die Helligkeitswerte des gereinigten Prüfteppichs müssen nach 3.2.6 aufgezeichnet werden.

### 3.2.5 Bestimmung der Reinigungswirksamkeit

Um den Einfluss unterschiedlich starker Anschmutzungen der Prüfteppiche zu minimieren, wird der Mittelwert der Werte der Reinigungswirksamkeit berechnet, die an 5 festen Messpunkten nach 3.2.6 bestimmt werden.

Für jeden Messpunkt wird die Reinigungswirksamkeit, in Prozent, mit der nachstehenden Formel berechnet:

$$\text{Reinigungswirksamkeit} = \left(1 - \left(\frac{\Delta R_{y1}}{\Delta R_{y2}}\right)\right) \times 100$$



Dabei ist

$\Delta R_{y1}$  Helligkeitsänderung zwischen dem gereinigten und dem nicht verschmutzten Teppich;

$\Delta R_{y2}$  Helligkeitsänderung zwischen dem verschmutzten und dem nicht verschmutzten Teppich.

Zum Schluss wird die Reinigungswirksamkeit als Mittelwert der mit allen Prüfteppichen, die für die Prüfung ausgewählt wurden, erhaltenen Ergebnisse berechnet (siehe 3.2.1).

### 3.2.6 Colorimetrischer Abgleich

Für die colorimetrischen Messungen muss ein Spektralphotometer nach 5.2.16 verwendet werden.

Die 5 Messpunkte müssen entlang der Diagonalen des Prüfteppichs angeordnet sein, davon 4 nahe den Ecken des Prüfteppichs. Die Positionierung über den festgelegten Punkten muss  $\pm 5$  mm sein, vorzugsweise mit Hilfe einer am Messkopf des Spektralphotometers angebrachten Schablonenplatte mit Bohrungen.

Der Glanz des Teppichs ist veränderlich und wird durch die Handhabung beeinflusst. Um den Einfluss des Glanzes zu minimieren, muss ein Lineal oder ein mit einer geraden Kante versehenes Werkzeug sanft in Polrichtung über den Prüfteppich gezogen werden.

### 3.2.7 Sichtprüfung

Die Sichtprüfung der gereinigten Prüfteppiche muss in einem leichten Kasten, der zur Aufnahme von mindestens 3 Prüfteppichen geeignet ist, durchgeführt werden. Einer der Prüflinge muss unverschmutzt und einer verschmutzt sein. Die Prüfung muss von drei unabhängigen Prüfern vorgenommen werden.

## 4 Verschiedene Prüfungen

Die in diesem Hauptabschnitt beschriebenen Prüfungen dienen zur Bestimmung der Eigenschaften eines Staubsaugers bezüglich leichter Handhabung oder seiner Gebrauchswerte, nachdem der Staubsauger oder sein Zubehör den im normalen Gebrauch zu erwartenden Beanspruchungen ausgesetzt wurde. Die Fähigkeit des Staubsaugers, solchen Belastungen zu widerstehen, kann geprüft werden, indem man diesen den geeigneten Prüfungen der vorher genannten Abschnitte 2 oder 3 unterzieht, sofern anwendbar.

### 4.1 Bewegungswiderstand

Der Zweck dieser Prüfungen ist die Bestimmung des Bewegungswiderstandes in Vorwärts- und Rückwärtsrichtung, der durch Reibung entsteht, wenn die Saugdüse unter bestimmungsgemäßen Arbeitsbedingungen vorwärts und rückwärts über einen Teppich bewegt wird.

ANMERKUNG Diese Prüfung ist nicht für Düsen mit Eigenantrieb anwendbar.

#### 4.1.1 Prüfteppich und Prüfeinrichtung

Ein Prüfteppich entsprechend 5.1.1, der staubfrei ist, muss verwendet werden.

Die für das Messen des Bewegungswiderstandes bestimmten Prüfteppiche dürfen nicht für andere Prüfungen verwendet werden und müssen dauernd unter Norm-Klimabedingungen – entweder hängend oder liegend, aber nicht gerollt – aufbewahrt werden.

Der Prüfteppich muss an einer Prüfvorrichtung befestigt werden, die in der Lage ist, den Bewegungswiderstand im Bereich von 10 N bis 100 N mit einer Genauigkeit von 5 % des Messwertes zu messen.

Der prinzipielle Aufbau einer geeigneten Prüfvorrichtung ist in 5.2.10 beschrieben.



ANMERKUNG Es wird empfohlen, eine mechanische Bedieneinrichtung zu verwenden, um die Prüfung so nachzubilden, dass keine zusätzliche Kraft, die die Saugdüse gegen den Teppich drückt, während der Messungen ausgeübt wird (siehe 5.2.13).

#### 4.1.2 Bestimmung des Bewegungswiderstandes

Die Saugdüse, die voll auf dem Teppich aufliegt, wird vorwärts und rückwärts mit einer Strichgeschwindigkeit von  $0,50 \text{ m/s} \pm 0,02 \text{ m/s}$  bewegt (Teppichflorrichtung siehe 1.3.6). Dabei ist darauf zu achten, dass keine zusätzliche Kraft ausgeübt wird, die die Saugdüse auf den Teppich drückt.

Die Mittelwerte des Bewegungswiderstandes für Vorwärts- und für Rückwärtsstriche werden aus den letzten zehn Anzeigen des Messinstruments aus einer Reihe von insgesamt 13 bis 15 Doppelstrichen bestimmt und sind getrennt anzugeben.

ANMERKUNG Bei einem Verbindungsrohr mit einstellbarer Länge sollte die Länge dieselbe sein wie die, die während der Prüfung der Staubaufnahme von Teppichen verwendet wurde.

### 4.2 Säubern unter Möbeln

Zweck der Prüfung ist die Bestimmung der für die Saugdüse zugänglichen freien Höhe unter Möbelstücken (gemessen vom Fußboden) bei einer vorgegebenen Einführtiefe. Die Einführtiefe ist die Tiefe, bis zu der auf einem Prüfteppich verteilter Prüfstaub entfernt werden kann, gemessen von der Vorderfläche des Möbels (siehe Bild 15).

ANMERKUNG Norm-Klimabedingungen nach 1.4.1 werden nicht gefordert.

#### 4.2.1 Verteilen des Prüfstaubes

Mineralstaub, entsprechend 5.1.2.1, ist über einen Prüfteppich oder einen harten Prüfboden zu verteilen. Wenn der Prüfstaub über einen Prüfteppich verteilt wird, darf dieser nicht in den Teppich eingebettet werden.

#### 4.2.2 Bestimmung der freien Möbelhöhe

Die Saugdüse wird in die für das Arbeiten unter Möbeln bestimmte Lage gebracht.

Mit eingeschaltetem Staubsauger wird bei maximalem Luftstrom im Dauerbetrieb die freie Möbelhöhe in mm bestimmt, die erforderlich ist, um mit der Saugdüse den Prüfstaub bis zu folgenden Einführtiefen zu entfernen:

1,00 m: bei Säuberung unter einem Bett, einer Liege usw.;

0,60 m: bei Säuberung unter einem Kleiderschrank, einem Geschirrschrank usw.

### 4.3 Aktionsradius

Zweck dieser Prüfung ist das Ermitteln des größten Abstandes von einer Stelle auf der zu reinigenden Fläche bis zu einer Steckdose der elektrischen Installation.

#### 4.3.1 Bedingungen für die Messung

Der rohrartige Griff des Staubsaugers mit Saugschlauch oder der Handgriff von anderen Staubsaugern wird wie beim bestimmungsgemäßen Betrieb (siehe 1.4.6) gehalten, und es wird eine Kraft von höchstens 10 N in Arbeitsrichtung ausgeübt. Die Vorderkante der Düse ist dabei senkrecht zur Arbeitsrichtung.

ANMERKUNG Norm-Klimabedingungen nach 1.4.1 werden nicht gefordert.

#### 4.3.2 Bestimmung des Aktionsradius

Der Aktionsradius wird als größter Abstand auf 0,05 m genau angegeben und zwischen der Vorderkante der Düse und der Stirnseite des Netzsteckers bestimmt.

#### 4.4 Schlagbeständigkeit

Zweck der Prüfung ist es, die Fähigkeit einer Düse oder einer Bürste zu bestimmen, Schlägen gegen Wände, Schwellen usw., wie sie im bestimmungsgemäßen Gebrauch oder bei unachtsamer Benutzung auftreten können, zu widerstehen, die möglicherweise die Gebrauchseigenschaft des Staubsaugers beeinträchtigen.

ANMERKUNG Norm-Klimabedingungen nach 1.4.1 werden nicht gefordert.

##### 4.4.1 Prüfeinrichtung

Für die Fallprüfung muss eine Trommel entsprechend 5.2.11 verwendet werden.

##### 4.4.2 Bestimmung der Schlagfestigkeit

Die Düse oder die Bürste ist in die Trommel zu legen, die dann in Betrieb zu setzen ist. Zur Begutachtung wird die Düse oder Bürste in geeigneten Abständen der Trommel entnommen.

Die Prüfung wird so lange fortgesetzt, bis die Düse oder Bürste so weit beschädigt ist, dass sie die Gebrauchseigenschaft des Staubsaugers beeinträchtigt, z. B. Sprünge, die Leckstellen verursachen, Versagen der Verbindungen usw. oder das Auftreten von scharfen Kanten, die Teppiche, Fußleisten und dergleichen beschädigen könnten.

ANMERKUNG Es wird empfohlen, die Prüfung nach max. 500 Umläufen der Trommel abubrechen.

#### 4.5 Verformung von Schläuchen und Rohren

Zweck der Prüfung ist es, die Widerstandsfähigkeit des Schlauches und der Anschluss- und Verbindungsrohre gegen eine bleibende Verformung, die die Gebrauchseigenschaften des Staubsaugers beeinträchtigen würde, durch eine Last zu ermitteln, die der einer Person mittleren Gewichtes entspricht.

ANMERKUNG Norm-Klimabedingungen nach 1.4.1 werden nicht gefordert.

##### 4.5.1 Prüfeinrichtung

Die Einrichtung ist in 5.2.12 beschrieben und besteht aus einer Schraubspindel zum Aufbringen einer Kraft auf den Prüfgegenstand; die Kraft ist auf einer Lastanzeige abzulesen.

##### 4.5.2 Bestimmung einer bleibenden Verformung

Vor der Prüfung ist der Außendurchmesser des Prüfgegenstandes mit einem Messschieber zu messen.

Der zu prüfende Gegenstand wird zwischen Prüfplatte und dem Teppich in einer Lage entsprechend Bild 17b eingelegt und die Schraubspindel so eingestellt, dass die Lastanzeige 0 anzeigt. Die Belastung ist dann auf 700 N zu erhöhen und dort für 10 s beizubehalten, danach wird die Belastung auf 0 reduziert. Im Fall eines Saugschlauches muss dieser während der Prüfung frei liegen (nicht gedehnt oder zusammengepresst).

Das verringerte Außenmaß ist dann an dem Querschnitt, angegeben in Bild 17b, nach mindestens 1 min zu messen, und die bleibende Verformung wird als prozentuale Verringerung des ursprünglichen Außendurchmessers ausgedrückt.

## 4.6 Stoßprüfung

Zweck dieser Prüfung ist die Ermittlung der Fähigkeit von Staubsaugern, Belastungen, denen sie beim Überfahren von Türschwellen und beim Stoßen gegen Türpfosten ausgesetzt sind, auszuhalten. Die Prüfung wird nur bei Staubsaugern durchgeführt, die im normalen Gebrauch durch den Benutzer am Rohrgriff des Saugschlauchs gezogen werden.

ANMERKUNG Die Norm-Klimabedingungen nach 1.4.1 sind nicht erforderlich.

### 4.6.1 Prüfausrüstung

Die Prüfung muss auf einem glatten Hartholz-Boden durchgeführt werden, der eine Fahrstrecke von  $2\text{ m} \pm 0,1\text{ m}$  zulässt und die Möglichkeiten zur Befestigung der folgenden Prüfhindernisse hat:

- eine Türschwelle aus Polyamid 6 oder aus Holz entsprechender Härte mit Querschnittsmaßen nach Bild 20a, die rechtwinklig zur Mittellinie der Prüffläche in einem Abstand von 1 m hinter der Ausgangsposition des Staubsaugers angeordnet ist (siehe Bild 20b);
- einen Türpfosten aus Stahlblech mit Maßen nach Bild 20b, der auf einer der beiden Seiten der Mittellinie in einem Abstand von 2 m hinter der Ausgangsposition des Staubsaugers angeordnet ist.

ANMERKUNG Auf dem Holzboden darf ein Transportband aus Kunststoff zum Rückholen des Staubsaugers in seine Anfangsposition liegen (siehe 4.6.3).

Die Vorwärtsbewegung des Staubsaugers wird erreicht, indem eine Kraft auf den Rohrgriff des Schlauches in einer Höhe von  $800\text{ mm} \pm 50\text{ mm}$  über der Prüffläche und entlang ihrer Mittellinie so aufgebracht wird, dass der Staubsauger eine Geschwindigkeit von  $(1 \pm_{0,1}^0)\text{ m/s}$  in einem Abstand von  $(0,8 \pm_{0,1}^{+0,1})\text{ m}$  hinter seiner Ausgangsposition erhält.

Um den Staubsauger während der Prüfung nahe der Mittellinie zu halten, wird empfohlen, entweder ein Führungssystem mit geeigneter niedriger Reibung anzuwenden, das einen Zwischenraum von  $(20 \pm_{5}^0)\text{ mm}$  auf beiden Seiten des Staubsaugers zulässt, oder einen synchron laufenden Wagen mit verstellbaren Seitenwänden.

### 4.6.2 Prüfzyklus

Jeder Prüfzyklus besteht aus einer Folge von 22 Vorwärtsläufen, die umfassen:

- 10 Überfahrten der Türschwelle;
- 1 Anstoß an den Türpfosten auf der linken (oder rechten) Seite;
- 10 Überfahrten der Türschwelle;
- 1 Anstoßen an den Türpfosten auf der rechten (oder linken) Seite.

### 4.6.3 Prüfverfahren

Vor der Prüfung muss der Staubsauger mit einem sauberen Staubbehälter und Filtern nach 1.4.5 ausgerüstet werden.

Beim Überfahren der Türschwelle ist dem Staubsauger ein verzögertes Anhalten am Ende der Fahrstrecke von 2 m zu gestatten, indem die auf den Rohrgriff des Schlauches ausgeübte Kraft verringert wird, wenn der Staubsauger einen Abstand von 1,5 m hinter seiner Ausgangsposition erreicht hat, und indem ein aus Schaumgummi hergestellter Dämpfer verwendet wird.

Beim Anstoßen an einen Türpfosten muss die auf den Rohrgriff ausgeübte Kraft so sein, dass die Prüfungsgeschwindigkeit unmittelbar bis zu dem Moment vor dem Anstoß beibehalten wird.

Nach jedem Lauf ist der Staubsauger in seine Ausgangsposition zurückzubringen, wobei eine Belastung seiner Räder oder Gleitschienen vermieden wird. Zwischen jedem Lauf sollten mindestens 5 s vergehen.

ANMERKUNG 1 Für Einzelheiten zu automatischen Prüfausrüstungen mit integriertem Transportband zum Rückholen des Staubsaugers in seine Ausgangsposition siehe A.11.

Während der Prüfung muss der Staubsauger im Aussetzbetrieb 15 min ein- und 15 min ausgeschaltet laufen, was nicht unbedingt mit den Prüfzyklen übereinstimmen muss.

Nach jedem 50. Prüfzyklus muss der Staubsauger auf Beschädigungen und seine richtige Funktionsweise überprüft werden.

ANMERKUNG 2 Es wird empfohlen, die Prüfung nach 500 Prüfzyklen abzubrechen.

## **4.7 Biegsamkeit des Schlauches**

Zweck dieser Prüfung ist die Bestimmung der Fähigkeit des Schlauches, ein Knicken zu vermeiden, das den Luftdurchfluss einschränken würde.

ANMERKUNG Norm-Klimabedingungen nach 1.4.1 werden nicht gefordert.

### **4.7.1 Vorbereitung des Prüfgegenstandes**

Ein Stück des Schlauches mit einer Länge von 1,5 m wird nach Bild 18 U-förmig gebogen, die beiden freien Enden des Schlauches werden dicht zusammen eingespannt.

### **4.7.2 Bestimmung der Biegsamkeit des Schlauches**

Bei eingespanntem Prüfobjekt wird der größte Abstand  $d_0$  zwischen den Mittellinien der beiden Schenkel 1 min nach dem Aufhängen bzw. nach dem Aufbringen der Belastung gemessen. Anschließend wird die tiefste Stelle des U mit einem Gewicht von 1 000 g belastet und der größte Abstand  $d_{1000}$  zwischen den Mittellinien der beiden Schenkel wiederum gemessen.

Die Biegsamkeit des Schlauches – höhere Werte entsprechen höherer Biegsamkeit – wird aus der folgenden Gleichung berechnet:

$$\text{Biegsamkeit} = \frac{d_0 - d_{1000}}{d_0}$$

ANMERKUNG Falls der Schlauch zusammenfällt, muss dies im Prüfbericht vermerkt werden.

## **4.8 Wiederholtes Biegen des Schlauches**

Der Zweck dieser Prüfung ist die Bestimmung der Fähigkeit des Schlauches, wie im bestimmungsgemäßen Gebrauch des Staubsaugers wiederholt gebogen zu werden, bevor eine Beschädigung eine Undichtheit bewirkt, die die Gebrauchseigenschaft des Staubsaugers beeinflusst.

ANMERKUNG Norm-Klimabedingungen nach 1.4.1 werden nicht gefordert.

### **4.8.1 Prüfeinrichtung**

Die im Bild 19 dargestellte Prüfeinrichtung besteht aus einem Schwenkarm mit Befestigungsmitteln für das Anschlussstück des Schlauches. Der Schwenkarm wird mit Hilfe eines Antriebes, z. B. Kurbelantrieb, wie dargestellt mit einer Frequenz von  $10 \pm 1$  je min gehoben und gesenkt. Die Ausgangslage des Schwenkarmes ist waagrecht; aus dieser kann der Arm um einen Winkel von  $40^\circ \pm 1^\circ$  gegen die Waagerechte gehoben werden.

#### 4.8.2 Prüfverfahren

Das Schlauchanschlussstück ist in den Schwenkarm einzuspannen, so dass der Abstand vom Drehpunkt des Schwenkarmes bis zum Ende des Anschlussstückes des Schlauches 300 mm ± 50 mm beträgt.

Ein Gewicht von 2,5 kg ist am anderen Ende des Schlauches so angebracht, dass es während des Schwenkens auf eine Höhe von 100 mm ± 10 mm über die Befestigungsplatte angehoben wird und während der restlichen Dauer der Schwenkung auf der Grundplatte der Vorrichtung ruht, so dass der Schlauch vollkommen entlastet ist. Um diese Bewegung zu ermöglichen, darf der Schlauch auf eine Länge von etwa 300 mm gekürzt werden.

Um ein Schaukeln des Belastungsgewichtes zu verhindern, wird die seitliche Auslenkung durch eine einstellbare Ablenkplatte auf maximal 3° begrenzt.

Die Anzahl der Schwenkungen ist aufzunehmen, die zu einer Beschädigung des Schlauches durch Dehnung führt, die ihn als unbrauchbar erscheinen lässt.

ANMERKUNG Es wird empfohlen, die Prüfung nach 40 000 Schwenkungen abzubrechen.

#### 4.9 Betrieb mit teilweise gefülltem Staubbehälter

Ziel dieser Prüfung ist es, die Fähigkeit eines Staubsaugers zu bestimmen, seine Luftleistung mit teilweise gefülltem Staubbehälter beizubehalten. Die Prüfung erfolgt repräsentativ zum normalen Haushaltsgebrauch.

ANMERKUNG 1 Norm-Klimabedingungen nach 1.4.1 werden nicht gefordert.

Vor der Prüfung muss der Staubsauger einer Messung der Luftdaten (siehe 2.8) unterzogen werden, um den höchsten Luftstrom des Staubsaugers mit, falls anwendbar, angeschlossenen Schlauch und eine geeignete Einstellmöglichkeit, um den Luftstrom auf die Hälfte des Höchstwertes zu reduzieren, zu bestimmen.

Bei einem Luftstrom, der auf die Hälfte des Höchstwertes reduziert ist, ist der Staubsauger periodisch 14 min und 30 s eingeschaltet und 30 s ausgeschaltet zu betreiben. Falls der Staubsauger mit einer rotierenden Bürste ausgestattet ist, muss diese in Betrieb sein, jedoch ohne mit dem Boden in Kontakt zu sein.

Während der Prüfung muss der Staubsauger etwa alle 100 h mit einem sauberen Staubbehälter ausgestattet werden (siehe 1.4.5), in dieser Zeit ist die Aufrechterhaltung des Luftstroms zu prüfen und aufzunehmen.

ANMERKUNG 2 Es wird empfohlen, die Prüfung nach 500 h abzubrechen.

#### 4.10 Gewicht

Das Gewicht des Staubsaugers, der Zusatzgeräte und Zubehörteile ist, falls vorhanden, zu ermitteln und festzuhalten. Die elektrische Anschlussleitung ist im Gewicht des Staubsaugers enthalten und, wenn vorgesehen, die Zubehörteile, die innerhalb des Zubehörabteils angeordnet sind.

ANMERKUNG Norm-Klimabedingungen nach 1.4.1 werden nicht gefordert.

#### 4.11 Spezifische Säuberungsdauer

Die Dauer, um eine freie Fläche auf einem harten Boden oder einem Teppich zu reinigen, soll mit der folgenden Gleichung berechnet werden:

$$t = \frac{2A}{v \times B}$$

Dabei ist

- $t$  die Säuberungsdauer, in s;
- $A$  die Fläche, in m<sup>2</sup>;
- $B$  die Strichbreite, in m;
- $v$  die Strichgeschwindigkeit, in m/s.

Die Strichbreite ist entsprechend 2.1.4 festgelegt.

Die spezifische Säuberungsdauer ist die Dauer für 1 m<sup>2</sup> bei Strichgeschwindigkeit 0,50 m/s ± 0,02 m/s und wird angegeben durch:

$$t_s = \frac{4}{B} \text{ s}$$

Obwohl die erhaltenen Werte nicht für die seitliche Bewegung der Saugdüse zählen, dürfen sie als eine gute Annäherung für Parallel- und Zickzackmuster in Erwägung gezogen werden.

#### **4.12 Maße**

Es sind nur die Maße zu ermitteln, die für das Aufbewahren des Staubsaugers wichtig sind.

#### **4.13 Geräuschpegel**

Siehe IEC 60704-1 und IEC 60704-2-1.

#### **4.14 Energieverbrauch**

Die für die Säuberung einer mit Teppichboden ausgelegten Prüfoberfläche oder einer Oberfläche aus harten Böden mit diagonalen Ritzen geltenden Energieverbrauchszahlen werden protokolliert, und für jeden Fall werden die entsprechenden Zahlen für eine Fläche von 10 m<sup>2</sup> berechnet, die durch 5 Doppelstriche vollständig bearbeitet (10 mal gereinigt) wurde.

Der durchschnittliche Energieverbrauch ist anhand der Messungen für Teppiche und harte Böden zu berechnen und aufzuzeichnen.

Bei Verwendung eines aktiven Reinigungskopfes sind die Energieverbrauchszahlen in jedem Falle die Summen der Werte des Staubsaugers und des aktiven Reinigungskopfes.

##### **4.14.1 Energieverbrauch beim Staubsaugen von Teppichen**

###### **4.14.1.1 Prüfanforderungen**

Diese Prüfung ist mit der in 5.2.13 beschriebenen mechanischen Prüfeinrichtung durchzuführen.

Der verwendete Prüfteppich muss der in 5.1.1.2 angegebene Wilton-Teppich sein. Nachdem dieser Prüfteppich nach 5.1.1.3 vorbehandelt wurde, um losen Flor zu entfernen, darf kein weiterer Schmutz mehr darauf aufgebracht werden.

Der Staubsauger ist mit einem sauberen Staubbehälter und dem (den) entsprechenden neuen Filter(n) auszurüsten und muss mit maximaler Saugleistung betrieben werden.

Falls der Reinigungskopf mit einer Einstellvorrichtung ausgerüstet ist, muss die Betriebsart „Teppich“ (d. h. die gleiche Betriebsart wie bei der Prüfung der Staubaufnahme von Teppichen) gewählt werden.

#### 4.14.1.2 Prüfverfahren

Eine Prüfoberfläche mit einer Länge von 1 m und der Breite des Reinigungskopfes muss mit 5 Doppelstrichen mit einer Strichgeschwindigkeit von 0,5 m/s abgedeckt werden. Dabei ist die durchschnittliche effektive Leistungsaufnahme des Staubsaugers einschließlich des Reinigungskopfes zu ermitteln.

ANMERKUNG Wenn es nicht möglich ist, den Reinigungskopf bei 0,5 m/s zu betreiben, ist es zulässig, ihn mit seiner Eigengeschwindigkeit zu betreiben, unter der Bedingung, dass das gesondert im Prüfbericht vermerkt wird.

Die Bereiche, in denen die Bewegung des Reinigungskopfes beschleunigt und verzögert wird, werden außer Acht gelassen. Aus der durchschnittlichen effektiven Leistungsaufnahme und der für die Ausführung von 5 Doppelstrichen erforderlichen Zeit wird der durchschnittliche Energieverbrauch für das Staubsaugen des abgedeckten Bereichs berechnet. Dieser von der Prüfbreite (1.3.12) des Reinigungskopfes abhängige Wert wird dann verwendet, um den entsprechenden Wert für eine Fläche von 10 m<sup>2</sup> zu berechnen.

#### 4.14.1.3 Ermittlung der durchschnittlichen effektiven Leistungsaufnahme

Die Messung der effektiven elektrischen Leistungsaufnahme ist mit einer auf einen Messbereich von maximal 2 500 W bezogenen Genauigkeit von 0,5 % durchzuführen. Die Messeinrichtung muss so eingestellt werden, dass in Abhängigkeit von der Bewegung des Reinigungskopfes über jede Strichlänge mindestens 10 Messungen durchgeführt werden. Die durchschnittliche effektive Leistungsaufnahme ist wie folgt zu berechnen:

$$P_{eff} = \frac{1}{10} \times \frac{1}{n} \times \left[ \sum_1^{10} \left[ \sum_{i=1}^n P_{eff}(i) \right] \right]$$

Dabei ist

$P_{eff}$  durchschnittliche effektive Leistungsaufnahme für 5 Doppelstriche, in W;

$P_{eff}(i)$  effektive Leistungsaufnahme je Messung, in W;

$n$  Anzahl der Messungen der effektiven Leistung je Strich ( $n \geq 10$ ).

#### 4.14.1.4 Ermittlung des Energieverbrauchs

Der Energieverbrauch je 10 m<sup>2</sup>,  $E$  (10 m<sup>2</sup>) mit 5 Doppelstrichen ist wie folgt zu berechnen:

Dabei ist

$P_{eff}$  durchschnittliche effektive Leistungsaufnahme, in W;

$b$  Prüfbreite des Reinigungskopfes:

$b_{test}$  auf Teppichen (mm);

$b_{Breite}$  auf Hartböden (mm);

$v$  Strichgeschwindigkeit (0,5 m/s);

$E$  Energieverbrauch in W.

Von der Düse überstrichener Bereich:

$$A_{tot} = N \times A$$

Dabei ist

$A$  die zu reinigende Fläche (10 m<sup>2</sup>);

$N$  Zahl der Reinigungsvorgänge (5 Doppelstriche).

Gesamte Spurlänge für die Reinigung von  $A_{\text{tot}}$ :

$$s_{\text{tot}} = A_{\text{tot}} / (b \times 10^{-3})$$

Gesamte Reinigungszeit für  $10 \text{ m}^2$  mit 5 Doppelstrichen:

$$t_{\text{tot}} = s_{\text{tot}} / v$$

Leistungsaufnahme:

$$E = P_{\text{eff}} \times t_{\text{tot}}$$

$$E = P_{\text{eff}} \times s_{\text{tot}} / v$$

$$E = P_{\text{eff}} \times A_{\text{tot}} / (b \times 10^{-3} \times v)$$

$$E = P_{\text{eff}} \times N \times A / (b \times 10^{-3} \times v)$$

und mit  $10 \text{ m}^2$ , 5 Doppelstrichen (10 Strichen) und einer Strichgeschwindigkeit von 0,5 m/s:

$$E = P_{\text{eff}} \times 10 \times 10 / (b \times 10^{-3} \times 0,5)$$

$$E = P_{\text{eff}} \times 2 \times 10^5 / b_{\text{test}}$$

#### 4.14.2 Energieverbrauch beim Staubsaugen von harten Böden mit Ritzen

##### 4.14.2.1 Prüfanforderungen

Diese Prüfung ist mit der in 5.2.13 beschriebenen Prüfeinrichtung durchzuführen.

Die verwendete Prüfoberfläche muss 5.2.2 entsprechen. Die Ritze muss nach 2.2 vorbereitet werden.

ANMERKUNG Die Ritze braucht nicht mit Staub gefüllt zu werden.

Der Staubsauger muss mit einem sauberen Staubbehälter und dem (den) entsprechenden neuen Filter(n) nach 1.4.5 ausgerüstet werden und mit maximal möglicher Leistungsaufnahme betrieben werden.

Falls der Reinigungskopf mit einer Einstellvorrichtung ausgerüstet ist, muss die Betriebsart „Harter Boden“ (d. h. die gleiche Betriebsart wie bei der Prüfung der Staubaufnahme von harten Böden) gewählt werden.

##### 4.14.2.2 Prüfverfahren

Ähnlich wie in 4.14.1.2 beschrieben, außer dass die Spurbreite ( $b_{\text{Breite}}$ ) verwendet wird; Verweisung auf 1.3.13.

##### 4.14.2.3 Ermittlung der durchschnittlichen effektiven Leistungsaufnahme

Ähnlich wie in 4.14.1.3 beschrieben.

##### 4.14.2.4 Ermittlung des Energieverbrauchs

Mit  $P_{\text{eff}}$ , gemessen nach 4.14.1.3, und  $b = b_{\text{Breite}}$ , wird der Spurbreitenenergieverbrauch je  $10 \text{ m}^2$   $E$  ( $10 \text{ m}^2$ ) mit 5 Doppelstrichen wie folgt berechnet:

$$E (10 \text{ m}^2) = P_{\text{eff}} \times 2 \times 10^5 / b_{\text{Breite}}$$



## 5 Prüfmaterial und Ausrüstung

Dieser Abschnitt enthält Informationen über das Material und die prinzipielle Auslegung geeigneter Einrichtungen zur Verwendung für verschiedene Prüfungen. Es wird darauf hingewiesen, dass nur soweit möglich die Zusammensetzung des Materials angegeben wurde (siehe Anhang A).

### 5.1 Material für die Messungen

#### 5.1.1 Prüfteppiche

##### 5.1.1.1 Anzahl und Maße der Teppiche

Es sind verschiedene Teppiche für die Messungen mit einfachen Düsen und Düsen mit rotierenden Bürsten, für Messungen der Fadenaufnahme, Faseraufnahme oder Staubaufnahme entlang an Wänden und für Messungen des Bewegungswiderstandes zu verwenden. Jeder dieser Prüfteppiche besitzt ein Doppel, vorzugsweise zur gleichen Zeit beschafft, dabei wird einer für die laufenden Prüfungen verwendet und der andere dient als Vergleichs-Teppich.

Zur Prüfung der Fadenaufnahme, Faseraufnahme und Staubaufnahme entlang an Wänden ist eine geeignete Größe des Prüfteppichs notwendig, 1,2 m Schussrichtung und 2,0 m Kettrichtung, um eine ausreichende Prüffläche zu erhalten.

Zur Prüfung der Staubaufnahme von Teppichen und des Bewegungswiderstandes ist eine geeignete Größe des Prüfteppichs notwendig, 0,5 m Schussrichtung und 2,0 m Kettrichtung, um eine ausreichende Prüffläche zu erhalten.

##### 5.1.1.2 Art und Aufbau der Teppiche

Jedes Land kann seine eigenen Prüfteppiche auswählen. Es wird jedoch empfohlen, dass für den internationalen Vergleich Prüfteppiche mit folgender Art und folgendem Aufbau zur Verfügung stehen:

Art:	Wilton	
Polmaterial	Wolle 8,6/2 · 2	
Herstellungsverfahren	Wilton	
Farbe	dunkel, einfarbig	
Aufbauschicht der Unterseite	Jute und Baumwolle + Latex	
Typ	geschnittene Schlingen	
Gesamthöhe	7,5 mm	siehe Toleranzen
Polhöhe	6,4 mm	siehe Toleranzen
Gesamtgewicht	2 100 g/m <sup>2</sup>	siehe Toleranzen
Polgewicht	1 500 g/m <sup>2</sup>	siehe Toleranzen
Anzahl der Knoten	96 000 Knoten/m <sup>2</sup>	siehe Toleranzen
Kettfäden	320 r/m	
Schussfäden	300 sch/m	
Standardbreite	400 cm	
Toleranzen	± 5 %	

### 5.1.1.3 Vorbehandlung der Teppiche

Bevor neue Teppiche für Messungen verwendet werden, muss loser Flor und anderes bis zu einem Zustand entfernt werden, bei dem keine Aufnahme des losen Flors mehr wahrgenommen wird. Dieser Zustand gilt als erreicht, wenn das Gewicht des losen Flors während einer Reinigung mit einem Staubsauger mit guter Staubaufnahme-fähigkeit und mit sauberem Staubbehälter kleiner ist als  $0,10 \text{ g/m}^2$ .

Da neue Teppiche bis zur Stabilisierung zu unstimmgigen Prüfergebnissen führen, sollten vorläufige Messungen der Staubaufnahme-fähigkeit auf Teppichen bis zur Stabilisierung durchgeführt werden, wobei ein Referenzgerät mit bekannten Gebrauchstauglichkeitswerten zu verwenden ist.

### 5.1.1.4 Austausch der Teppiche

Der Zustand der Prüfteppiche für die Staubaufnahme-fähigkeit, der sich mit der Zeit und der Häufigkeit der Benutzung ändert, sollte deshalb in bestimmten Zeitabständen durch vergleichende Prüfungen auf einem Referenz-Teppich mit einem Referenz-Staubsauger überprüft werden (siehe 1.4.11).

Wenn die Abweichung der Messungen der Staubaufnahme einen bestimmten Wert erreicht hat, werden die Prüfteppiche ausgetauscht. Es wird den Prüflaboratorien überlassen, zu entscheiden, wann ein solcher Wert erreicht ist.

### 5.1.1.5 Prüfteppich für die Nassreinigung

Ein Teppich mit den folgenden Eigenschaften ist für die Nassreinigung von Teppichen geeignet:

Art	Nadelflor-Velour, unbehandelt hinsichtlich Schmutzabweisung
Nutzschicht	100 % Polyamid
Grundsicht	Polypropylen-Vlies
Rücken	textil (unbeschichtet)
Polhöhe	$5 \text{ mm} \pm 0,5 \text{ mm}$
Dicke	insgesamt ( $8 \pm 0,5$ ) mm
Farbe	helles Beige
Größe	$300 \text{ mm} \times 200 \text{ mm}$ , wobei die Längsseite parallel zur Polrichtung sein muss

## 5.1.2 Norm-Prüfstaub

### 5.1.2.1 Mineralstaub

Der Mineralstaub besteht aus Dolomit-Sand mit folgender Korngrößenverteilung (siehe auch Bild 3):

Korngrößenbereich mm		Massenanteil %
< 0,020		20
0,020	< 0,040	10
0,040	< 0,075	10
0,075	< 0,125	10
0,125	< 0,25	20
0,25	< 0,5	16
0,5	< 1,0	11
1,0	< 2,0	3

### 5.1.2.2 Teppichprüfstaub

Messungen der Staubaufnahme von Teppichen sind mit folgendem Prüfstaub durchzuführen:

Prüfstaub: Ausgesiebt aus CEM 1 entsprechend ISO 679;

Korngröße: 0,09 mm/0,20 mm.

### 5.1.2.3 Simulierter Haushaltsstaub

Der zur Feststellung des Füllzustandes des Staubbehälters verwendete Prüfstaub muss ein homogenes Gemisch aus folgenden Bestandteilen sein:

70 Masse-% Mineralstaub nach 5.1.2.1;

20 Masse-% Zellulosestaub (Arbocel);

10 Masse-% Baumwoll-Linters aus ägyptischer Baumwolle.

Die Baumwoll-Linters müssen in einer Anlage zur Aufbereitung von Linters mit Sortierungsfunktion auf eine Länge von maximal 4 mm geschnitten werden. Vor dem Schneiden müssen die Linters zu Ballen gepresst und bei einer Temperatur von  $(20 + 2) ^\circ\text{C}$  und einer relativen Luftfeuchte von  $(40 + 5) \%$  getrocknet werden. Die Restfeuchte der geschnittenen Linters darf nicht mehr als 2,5 % betragen.

Der Prüfstaub kann entweder vorgemischt bezogen oder durch abwechselnde Zugabe der einzelnen Bestandteile in der Reihenfolge Mineralstaub, Zellulosestaub, Baumwoll-Linters in einem Mischbehälter hergestellt werden. Der Mischbehälter muss Teil eines Trommelmischers sein, der mit 28 U/min bei einem Neigungswinkel von  $150^\circ$  je Umdrehung betrieben werden kann.

### 5.1.2.4 Mineralstaub zur Simulation des Hausstaubs

Der Mineralstaub zur Simulation des Hausstaubs muss aus Dolomit-Sand mit folgender Korngrößenverteilung bestehen:

Korngrößenbereich mm		Massenanteil %
< 0,005		9
0,005	< 0,010	5
0,010	< 0,020	8
0,020	< 0,040	11
0,040	< 0,075	10
0,075	< 0,125	7
0,125	< 0,250	20
0,250	< 0,500	24
0,500	< 1,000	6
1,000	< 2,000	0

### 5.1.2.5 Emissionsprüfstaub

Der Prüfstaub für die Messung der Staubemission muss folgende Korngrößenverteilung haben:

Korngrößenbereich $\mu\text{m}$	Massenanteil %
< 5	$39 \pm 2$
5 < 10	$18 \pm 3$
10 < 20	$16 \pm 3$
20 < 40	$18 \pm 3$
40 < 80	$09 \pm 3$

### 5.1.2.6 Prüfschmutz

Der zur Prüfung der Nassreinigungswirksamkeit verwendete Schmutz muss ein homogenes Gemisch sein, bestehend aus:

- 1 Gewichtsanteil                    fettfreies graues Pigment;
- 3 Gewichtsanteile                gesiebter Teppichkehricht, aus Haushaltsstaubsaugern entnommen;
- 25 Gewichtsanteile                Teppichprüfstaub nach 5.1.2.2.

Für jede Prüfreihe muss der verwendete Prüfschmutz aus derselben Produktionscharge stammen und in einem Zug gemischt worden sein.

Der Prüfschmutz wird in zwei Schritten mit Hilfe eines Mischgeräts nach 5.2.17 hergestellt. Zuerst werden das fettfreie graue Pigment und der gesiebte Teppichkehricht 15 min lang bei 20 U/min gemischt. Anschließend wird der Teppichprüfstaub dazugegeben und 30 min lang bei 60 U/min gemischt.

ANMERKUNG 1 Das Gemisch muss vorsichtig behandelt werden, um eine Entmischung der Bestandteile zu vermeiden.

ANMERKUNG 2 Es wird empfohlen, jeweils eine Charge von mindestens 500 g zu mischen.

### 5.1.3 Fasermaterial

Für die Prüfung der Faseraufnahme werden Rayon-Fasern folgender Art verwendet:

- natürlich gekrempelte Viskose-Rayon-Flocken;
- 1,5 denier;
- trocken geschnitten;
- nicht endbehandelt.

### 5.1.4 Fadenmaterial

Für die Bestimmung der Fadenaufnahme werden Abschnitte aus mercerisiertem Baumwollgarn, Garnfeinheit 16 TEX (Größe 50), verwendet. Das Garn kann fortlaufend auf eine geeignete Schablone aufgewickelt und dann auf Länge geschnitten werden.

### 5.1.5 Kunststoffgranulat

Für die Bestimmung des höchsten nutzbaren Volumens des Staubbehälters wird Granulat eines elastischen Polymers (Shell Kraton G7705-Evprene 961) verwendet.

### 5.1.6 Prüfkissen

Das Prüfkissen besteht im Kern aus einem Schaumstoff mit einer Schicht Vliesstoff, der auf beide Oberflächen des Kerns aufgeklebt wurde, und einem gut passenden Kissenbezug.

Der Kern besteht aus offenporigem Polyurethan-Polyether mit folgender Spezifikation:

Dichte	35 kg/m <sup>3</sup>
Verdichtungswert	40 % je 4,4 kPa nach ISO 3386-1
Eindrückhärte	40 % je 160 N nach ISO 2439
Maße	800 mm × 550 mm × 80 mm

Der Vliesstoff muss aus voluminösem Polyester mit einem Flächengewicht von 100 g/m<sup>2</sup> sein.

Der Kissenbezug wird aus Möbelbezugsstoff mit folgenden Eigenschaften gefertigt:

Typ	Velourware
Bindung	3/6-Schuss, W-Noppe
Farbe	dunkelblau (ohne Muster)
Grundgewebematerial	Baumwolle (20 tex × 2) × (20 tex × 2)
Polmaterial	100 % Wollkammgarn, 42 tex × 2
Flächengewicht	etwa 625 g/m <sup>2</sup>
Dicke	3,4 mm
Poleinsatzgewicht	390 g/m <sup>2</sup>
Poldicke	etwa 2,8 mm
Anzahl der Noppen	66 je cm <sup>2</sup>

Beim Kissenbezug liegt die Fertigungsbreite (Schussrichtung) parallel zur 800 mm langen Kante des Kissens. Er muss einen Reißverschluss auf der Mitte einer seiner Längsseiten haben. Um eine ausreichende Vorspannung des Schaumstoffkerns zu erreichen, müssen die Maße des Bezugs um 5 % kleiner als die Maße des Kerns sein.

## 5.2 Messeinrichtungen

### 5.2.1 Bodenprüfplatte

Prüfungen für harte glatte Böden sind auf einer Bodenprüfplatte aus unbehandeltem Kiefern-Sperrholz oder einem gleichwertigen Holz mit einer Mindeststärke von 15 mm durchzuführen. Die empfohlenen Maße sind 1,2 m × 1,8 m.

### 5.2.2 Prüfplatte mit Ritze

Die Vorrichtung besteht aus einer Platte aus unbehandeltem Kiefern-Sperrholz oder einem gleichwertigen Holz, die mit einem entnehmbaren Einsatz versehen ist, der ebenfalls aus Kiefern-Sperrholz besteht, und eine 3 mm breite und 10 mm tiefe glatte Nut besitzt (siehe Bild 5).

Die Länge der Ritze beträgt etwa das Zweifache der äußeren Breite der Düse.

### 5.2.3 Teppichklopmaschine

Die Maschine besitzt einen waagerechten Zylinder, der mit Zungen versehen ist, die die Rückseite des Teppichs klopfen, der vorwärts und rückwärts unter dem rotierenden Zylinder durchgezogen wird (siehe Bild 6).

#### 5.2.4 Teppich-Niederhalter und Führungen

Die beiden Teppich-Niederhalter müssen jeweils eine Abmessung von 1,4 m × 0,05 m × 0,05 m und ein Gewicht von 10 kg haben. Sie müssen so konstruiert sein, dass sie zu beiden Seiten der Saugdüse den Luftstrom nicht behindern (siehe Bild 7a). Es wird zur Verringerung der Reibung empfohlen, die der Saugdüse zugewandten Seiten der Niederhalter zu beschichten.

ANMERKUNG Klebeband mit geringer Reibung kann verwendet werden, um die Reibung zu verringern.

Die Niederhalter sollten auf jeder Seite der Prüffläche mit einem Abstand von höchstens 5 mm auf beiden Seiten der Düse angeordnet werden.

#### 5.2.5 Staubstreuwagen

Die Einrichtung besteht aus einem Behälter, der sich quer über die Prüffläche erstreckt und auf einem Wagen befestigt ist, der frei in Längsrichtung über die Prüffläche bewegt werden kann, aber die Prüffläche nicht berührt. Wenn der Wagen über die Prüffläche hin und her bewegt wird, wird eine Vibration des Behälters erzeugt, die den gleichmäßig im Behälter verteilten Prüfstaub zwingt, aus Löchern, die sich in geeigneter Größe und geeigneter Anzahl auf einer geraden Linie im Boden des Gefäßes befinden, auszutreten, um die Prüffläche gleichmäßig mit dem Prüfstaub zu bedecken.

Die Vibrationsbewegung kann durch einen eingebauten Vibrator oder durch einen Wagen, der auf Zahnstangen, wie in Bild 7c dargestellt, läuft, erzeugt werden.

#### 5.2.6 Walze für das Einbetten

##### 5.2.6.1 Walze für das Einbetten von Staub

Die Walze besitzt einen Durchmesser von 50 mm und eine Länge von 380 mm. Sie besteht vorzugsweise aus Stahl und ist poliert. Sie kann mit einem Griff für das Rollen von Hand versehen sein oder durch ein Motorteil angetrieben werden.

Das Gewicht der Walze mit Griff, falls zutreffend, ist 3,8 kg. Die Walze kann in den Staubstreuwagen, wie in Bild 7c angegeben, eingebaut sein.

##### 5.2.6.2 Walze für das Einbetten von Fasern und Fäden

Die Walze besitzt einen Durchmesser von 70 mm und ein Gewicht von 30 kg je Meter Länge. Sie besteht vorzugsweise aus Stahl und ist poliert. Sie kann mit einem Griff für das Rollen von Hand versehen sein oder durch ein Motorteil angetrieben werden. Ein günstiges Gewicht einer Walze für das Rollen von Hand ist 15 kg.

#### 5.2.7 Frei

#### 5.2.8 Einrichtung für das Messen der Luftdaten

Zwei Ausführungen in der Einrichtung sind vorhanden, von denen jede ein Wattmeter und eine Messkammer enthält, an die der Staubsauger, ein Manometer und eine Möglichkeit zur Einstellung des Luftstroms angeschlossen werden. Der Prüfbericht muss angeben, welche der Ausführungen verwendet wurde, um die Luftdaten zu erhalten.

Die Messkammer muss aus Stahlblech hergestellt sein und den Anschluss aller Arten von Staubsaugern ermöglichen. Die Innenkanten von Zwischenstücken zum Anschluss des Saugrohrs, des Schlauchs oder des Verlängerungsrohres von Staubsaugern müssen mit einem Radius von mindestens 20 mm gut abgerundet sein, um eine Störung durch Verengung und Ablenkung des Luftstroms zu verhindern.

Die gemessenen Luftangaben müssen auf genormte Luftdichtebedingungen korrigiert werden, wenn die Messungen unter anderen Bedingungen (siehe 5.2.8.4) durchgeführt worden sind. Messgeräte für Temperatur und Umgebungsluftdruck müssen deshalb zur Verfügung stehen.

### 5.2.8.1 Ausführung A

Der Aufbau und die Maße der Messkammer sind in den Bildern 13a und 13b dargestellt.

Der Luftstrom wird mittels einer Drosselklappe und eines Messrohres mit einer geeigneten Düse oder Blende nach ISO 5167-1 (siehe Bild 13a) hergestellt. Die Messgenauigkeit muss  $\pm 2\%$  betragen.

ANMERKUNG Das Messrohr kann durch ein Rohr ersetzt werden, das eine andere Art eines Luftstrommessgerätes, zum Beispiel einen Gaszähler, enthält, mit dem das gleiche Messergebnis erzielt wird wie nach ISO 5167-1.

### 5.2.8.2 Ausführung B

Die Messkammer (siehe Bild 13c) muss Außenmaße von etwa  $500\text{ mm} \times 500\text{ mm} \times 500\text{ mm}$  haben und Möglichkeiten zur Anbringung auswechselbarer Blenden, um den Luftstrom einzustellen. Der Ausgang zum Anschluss des Unterdruckmessgeräts muss in der Nähe einer Ecke innerhalb von 15 mm von angrenzenden Wänden angeordnet sein.

Der Luftstrom wird mittels eines Satzes von 10 Blenden mit verschiedenen Öffnungsgrößen gesteuert und aus den Messwerten des Unterdrucks ermittelt. Die Blenden müssen aus Stahlblech mit einer Dicke von  $2\text{ mm} \pm 0,1\text{ mm}$  hergestellt sein und scharfkantige runde Öffnungen mit Nenndurchmessern  $d_0$  wie folgt haben:

Größe	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$d_0$ in mm	0	6,5	10	13	16	19	23	30	40	50

Die Blenden müssen luftdicht entweder vor einer Öffnung in der Messkammer oder an einer hervorstehenden Stelle angebracht sein. Der Luftstrom in die Kammer muss störungsfrei innerhalb einer Halbkugel mit einem Radius von mindestens 0,5 m sein, und wenn er die Blendenöffnung passiert hat, muss er frei von Störungen durch Einbauteile innerhalb eines kegelförmigen Bereichs mit einem Winkel von  $90^\circ$ , bezogen auf den größten Blendenöffnungsdurchmesser, sein.

Bei Normluftbedingungen ergibt sich der Luftstrom  $q$  aus:

$$q = \alpha \times 0,032 \times d^2 \sqrt{h} \frac{\text{dm}^3}{\text{s}}$$

$$\alpha = 0,595 + 0,0776 \frac{\text{s}}{d} - 0,0017 \times h$$

Dabei ist

- $\alpha$  der Koeffizient der Blendenöffnung;
- $d$  der Durchmesser der Blendenöffnung, in mm;
- $h$  der Unterdruck, in kPa;
- $s$  die Dicke der Blende, in mm.

Abweichungen von mehr als 0,01 mm vom Nenndurchmesser der Blendenöffnung sind bei der Berechnung des Luftstroms zu berücksichtigen.

### 5.2.8.3 Instrumente

Das Wattmeter zum Messen der Leistungsaufnahme muss eine Genauigkeit nach IEC-Klasse 0,5 haben.

Das Unterdruckmessgerät muss entweder ein U-Rohr-Manometer oder ein Zeigermanometer sein und eine Genauigkeit von  $\pm 1 \%$  für die Ausführung A und  $\pm 0,02 \text{ kPa}$  für die Ausführung B haben.

Das Barometer zum Messen des Umgebungsluftdrucks darf nicht auf den Meeresspiegel korrigiert werden und muss eine Genauigkeit von  $\pm 0,5 \text{ kPa}$  besitzen.

Das Thermometer zum Messen der Umgebungslufttemperatur muss eine Genauigkeit von  $\pm 0,5 \text{ °C}$  haben.

Das Thermometer zum Messen der Ablufttemperatur muss eine Genauigkeit von  $\pm 1 \text{ °C}$  haben.

### 5.2.8.4 Korrektur auf Standardluftdichte

Reihenschlussmotoren, wie sie gewöhnlich in Staubsaugern verwendet werden, sind in einem gewissen Maße empfindlich gegenüber thermodynamischen Veränderungen in der Luftdichte hinsichtlich Motorlast und Drehzahl. Um die Wechselwirkung zwischen Luftdichte und allgemeinen Merkmalen von Reihenschlussmotoren zu berücksichtigen, müssen die gemessenen Luftdaten auf genormte Luftbedingungen korrigiert werden, wobei der folgende Korrekturfaktor  $f$  zu verwenden ist:

$$f = D_m^{-0,67}$$

Dabei ist

$$D_m = \frac{P_m}{101,3} \times \frac{293}{t_m + 273}$$

$P_m$  der gemessene Umgebungsluftdruck, in Kilopascal (kPa);

$t_m$  die gemessene Umgebungstemperatur, in Grad Celsius (°C).

Der korrigierte Wert des Unterdrucks  $h$  leitet sich ab aus dem gemessenen Wert  $h_m$  als:  $h = f \times h_m$ .

Bei Ausführung A wird der korrigierte Wert des Luftstroms  $q$  durch  $q = q_m \sqrt{f \times D_m}$  angegeben, wobei  $q_m$  aus dem gemessenen Druckunterschied des Messrohres oder aus den Luftstrommessergebnissen abgeleitet wird.

Bei Ausführung B muss der Luftstrom unter Verwendung des korrigierten Unterdruckwertes berechnet werden.

## 5.2.9 Messeinrichtungen zur Bestimmung der Staubemission eines Staubsaugers

Die Messeinrichtungen umfassen eine Prüfhaube, einen Staubverteiler und ein Staubmessinstrument.

### 5.2.9.1 Prüfhaube

Eine geeignete Form der Prüfhaube ist in Bild 14a angegeben.

Die Prüfhaube muss aus einem Blechkasten bestehen, der an seiner unteren Seite offen ist und in einer der schmalen Seiten einen Schlitz zur Aufnahme des Staubsaugerschlauches und der Anschlussleitung hat. Am Ende der stumpfen Pyramide befindet sich ein rundes Rohr, das die Funktion eines Abluftschornsteins wahrnimmt.

Der Boden der Prüfhaube besteht aus einem Metallblech mit angewinkelten Seiten zur Führung der Luft, die der Staubsauger ausstößt, in den Schornstein.



Um einen repräsentativen Bruchteil von Staubpartikeln in der Abluft zu sammeln, wird mittig innerhalb des Schornsteinrohrs ein rechtwinkliges Messrohr zur Stichprobenentnahme angebracht, dessen Öffnung gegen den Luftstrom zeigt.

Um eine laminare Strömung zur Prüfsonde zu erreichen, muss die Länge des angebrachten Abluftrohres mindestens dem fünffachen Durchmesser des Schornsteins entsprechen, im Idealfall dem zehnfachen Durchmesser.

### 5.2.9.2 Staubzuführung

Unter Anwendung der in Bild 14c dargestellten Staubzuführung muss dem Staubsauger während der Messperiode von 2 Minuten die Prüfstaubmenge nach 2.10.2.1 zugeführt werden, so dass in der Ansaugluft die vordefinierte Prüfkonzentration von 0,550 g/m<sup>3</sup> erreicht wird.

### 5.2.9.3 Partikelanalysesystem

Der Luft, die der Staubsauger ausstößt, wird mit dem Partikelanalysesystem eine repräsentative Probe entnommen. Die Partikelverteilung in der Probe wird analysiert.

### 5.2.9.4 Probenahme

Die Probe sollte dem Abluftrohr der Prüfhaube isokinetisch entnommen werden, d. h., dass die Strömungsgeschwindigkeit der Luft im Abluftrohr  $v_{\text{Abluft}}$  und am Einlass des Probenahmesystems  $v_{\text{Probe}}$  folgender Gleichung entspricht:

$$0,8 < v_{\text{Probe}}/v_{\text{Abluft}} < 1,2$$

Der Innendurchmesser der Probenführung wird nach dem Innendurchmesser des Lufteinlasses ausgewählt und sollte so bemessen werden, dass die Luftprobe nur geringfügig verändert wird.

### 5.2.9.5 Analysator

Der Analysator sollte ein optischer Partikelzähler vorzugsweise mit einem Volumenstrom von 28,3 l/min [1 Kubikfuß je Minute] für Partikelgrößen von 0,3 µm bis mindestens 10 µm sein. Diese Partikelgrößen werden in geometrisch abgestufte Klassen unterteilt, wobei das Intervall  $q$  bestimmt wird durch:

$$q = (D_{\text{OK}}/D_{\text{UK}})^{1/i}$$

Dabei ist

- $D_{\text{UK}}$  die kleinste aufgezeichnete Partikelgröße;
- $D_{\text{OK}}$  die größte aufgezeichnete Partikelgröße;
- $i$  die Anzahl der Partikelklassen.

Zur Verringerung des statistischen Rückschlusses sollte  $q < 2$  sein.

ANMERKUNG Auf der Grundlage der gegenwärtig in einer Anzahl von Laboren verwendeten Partikelzähler sind die in Tabelle 2 aufgeführten Klassen gegeben:

**Tabelle 2 – Klassen für die Größen 0,4 µm bis 25 µm**

Klasse (i)	1	2	3	4	5	6	7	8
$d_{\text{ui}}$ [µm]	0,4	0,7	1,1	1,9	3,2	5,3	8,9	14,9
$d_{\text{oi}}$ [µm]	0,7	1,1	1,9	3,2	5,3	8,9	14,9	25,0

Zur Vermeidung von Fehlern ist bei der Vorprüfung nachzuprüfen, ob die Partikelanzahl  $z_{\text{Probe}}$  in der genommenen Luftprobe kleiner ist als die Zählkapazität des Partikelzählers  $Z_{\text{PCT}} (\text{max})$ . Aufgrund der bekannten diskontinuierlichen Verteilung von  $z_{\text{Probe}}$  über der Prüfperiode sollte folgendes Verhältnis eingehalten werden:

$$z_{\text{Probe}} < 0,2 \times Z_{\text{PCT}} (\text{max})$$

#### **5.2.9.6 Verdünnungssystem**

Falls das Verhältnis  $z_{\text{Probe}} < 0,2 Z_{\text{PCT}} (\text{max})$  für den Partikelzähler nicht eingehalten werden kann, muss die Partikelkonzentration in der Luftprobe verringert werden.

Es sollte ein Aerosolverringersystem eingesetzt werden, dass:

- auf dem Volumenstrom des Partikelzählers beruht;
- eine reproduzierbare Verringerung des Aerosols ohne Veränderung der Verteilung der Partikelgröße ermöglicht.

#### **5.2.10 Vorrichtung für die Prüfung des Bewegungswiderstandes**

Die Vorrichtung besteht aus einem festen Untergestell aus geschweißtem Stahl mit vier Federstahlplatten, die einen Stahlrahmen frei tragen, an dem eine starre Holzplatte befestigt ist. Der Prüfteppich ist an der Holzplatte befestigt, deren Weg während der Prüfung einen Kraftaufnehmer beeinflusst, der ein anzeigendes oder schreibendes Messgerät speist.

Der Kraftaufnehmer wird mit einer Kraft von 500 N vorbelastet; bei dieser Kraft wird auch das Messgerät eingestellt, um einen Nullpunkt für die Messwerte des Bewegungswiderstands zu erhalten.

Die Eigenfrequenz des beweglichen Systems muss über 35 Hz liegen, und die Zeitkonstante des Messgerätes sollte zwischen 100 ms und 500 ms liegen.

Die Vorrichtung kann in einer mechanischen Bedienvorrichtung integriert sein, wie in 5.2.13 beschrieben und in Bild 7d dargestellt.

#### **5.2.11 Vorrichtung für die Schlagprüfung**

Die Vorrichtung besteht aus einer Trommel aus Stahlblech mit einem Beobachtungsfenster; die Böden bestehen aus Eichenbrettern oder aus einem gleichwertigen dichten und steifen Material mit einer Dicke von 20 mm und liegen auf 5 mm dickem Stahlblech auf (siehe Bild 16).

Beim Umlaufen der Trommel mit annähernd 5 r/min fällt der Prüfling mit einer Fallhöhe von 80 cm abwechselnd auf den einen oder den anderen Boden der Trommel.

#### **5.2.12 Vorrichtung für das Ermitteln der Verformung der Schläuche und Verbindungsrohre**

Die Prüfvorrichtung, wie in Bild 17a dargestellt, besteht aus einer Schraubspindel, deren Auflage entsprechend 5.1.1 mit einem Stück Prüfteppich abgedeckt ist. Die Kraft der Schraubenpresse wird über eine Feder auf eine durch zylindrische Kugellagerung geführte Platte aus poliertem Stahl übertragen, deren Achse senkrecht zu der des Prüfgegenstandes liegt.

Die auf die Prüfplatte aufgebrachte Kraft wird durch einen Zeiger angezeigt, und das verringerte Querschnittsmaß wird durch einen Messschieber gemessen.

### 5.2.13 Mechanische Bedieneinrichtung

Der grundlegende Aufbau der mechanischen Bedieneinrichtung ist in Bild 7d angegeben. Er besteht aus einem starren Gestell, mit einem Linear-Antrieb, der Doppelstriche auf dem Prüfteppich ausführt, der auf einen eingebauten Prüfboden gelegt wurde und durch Niederhalter in seiner Lage fixiert ist (siehe 1.4.2). Wie in diesem Bild gezeigt, lässt sich durch das Austauschen des Prüf-Bodens mit dem in 5.2.10 angegebenen Gerät die Einrichtung auf die Messungen des Bewegungswiderstandes anwenden, die der hölzernen Platte einen ausreichenden Bewegungsspielraum in Richtung der Striche erlaubt.

Die Zahnstangen, die eine Möglichkeit darstellen, die Vibrationsbewegung auf den in Bild 7c dargestellten Staubstreuwagen aufzubringen, haben bei der Prüfung des Bewegungswiderstandes keine Funktion.

### 5.2.14 Waage

Die Waage, die in Verbindung mit den Prüfungen des Staubaufnahmevermögens und für den Nachweis der Vorreinigung des Prüfteppichs verwendet wird, muss eine Messgenauigkeit von 0,05 g besitzen.

Die Waage, die in Verbindung mit den Prüfungen des Faseraufnahmevermögens verwendet wird, muss eine Messgenauigkeit von 0,5 mg besitzen.

### 5.2.15 Prüffläche für die Nassreinigungsprüfungen

Die Prüffläche besteht aus einer Teppichschablone auf einem ebenen Prüffußboden mit einem mittigen Ausschnitt, um einen Prüfteppich zu umfassen. Das Material der Teppichschablone muss den bei den Prüfungen verwendeten Prüfteppichen ähnlich sein. Um sicherzustellen, dass der Reinigungskopf während der gesamten Prüfung immer über ähnliches Material geführt wird, müssen die Maße der Schablone mindestens 1 200 mm × 1 100 mm betragen.

### 5.2.16 Spektralphotometer

Das Spektralphotometer muss Helligkeits-/ (Reflektions-) Daten bei mindestens 16 Wellenlängen zwischen 400 nm und 700 nm in Abständen von 20 nm oder weniger liefern, in Übereinstimmung mit den folgenden Bedingungen:

Parameter:	Tristimulus-Wert Y (CIE 15.2:1986)
Beleuchtung/Beobachtertubus:	D65 / 10°
Messgeometrie:	d/8° – 10°
UV-Filter:	UV-Sperre bei 420 nm, d. h. ohne UV-Strahlung
Glanz/Spiegelung:	ausgeschlossen, d. h. Messungen mit offener Glanz-/Spiegelungsfalle
Messdurchmesser:	mindestens 20 mm

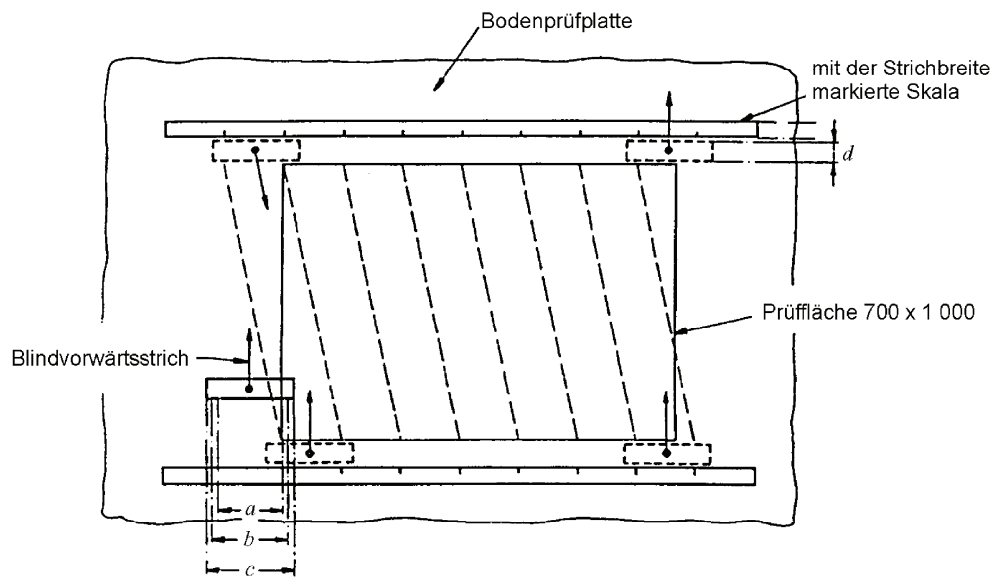
Jedes Mal, wenn das Spektralphotometer angeschaltet wird, oder mindestens einmal je Arbeitstag muss das Messinstrument kalibriert werden, wobei als Weiß-Standard eine Bariumsulfat-tablette oder eine zertifizierte weiße Keramikfliese verwendet wird und als Schwarz-Standard ein schwarzer Körper, eine Lichtfalle oder eine zertifizierte schwarze Keramikfliese. Das Kalibrierverfahren darf auch durch den Hersteller des Messinstruments spezifiziert werden.

Das Spektralphotometer muss mindestens einmal jährlich hinsichtlich seines Funktionsvermögens geprüft werden.

### 5.2.17 Mischgerät zur Herstellung des Prüfschmutzes

Das Mischgerät besteht aus einer Trommel mit einer waagerechten Achse, die bei 20 min<sup>-1</sup> bis 100 min<sup>-1</sup> betrieben werden kann. Der Innendurchmesser der Trommel muss 200 mm und die Innenlänge 300 mm betragen

Maße in Millimeter

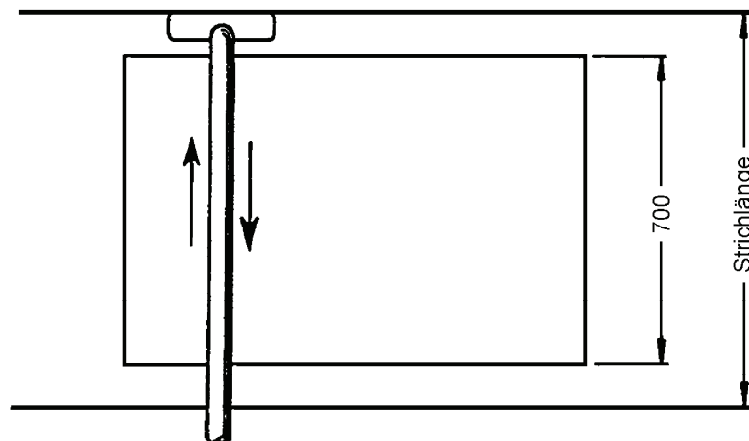


**Legende**

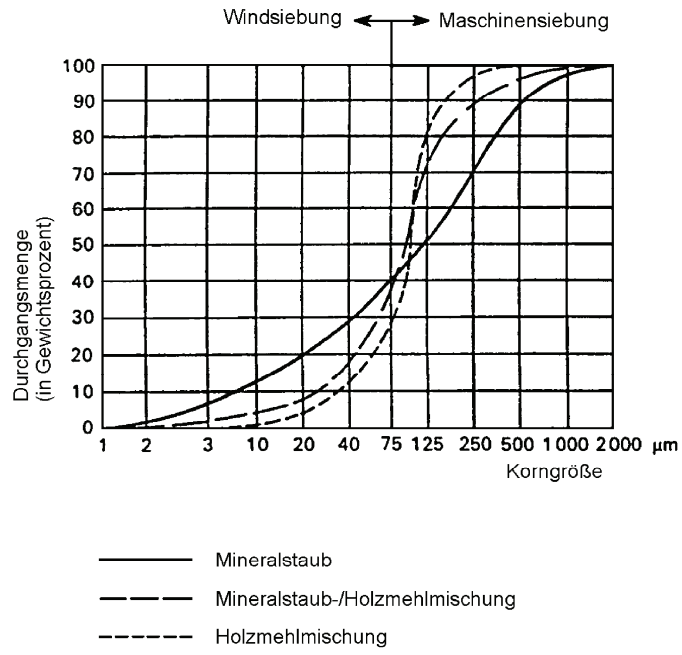
- a* Strichbreite
- b* Spurbreite
- c* Saugdüsenbreite
- d* wirksame Tiefe der Saugdüse

**Bild 1 – Zickzackmuster**

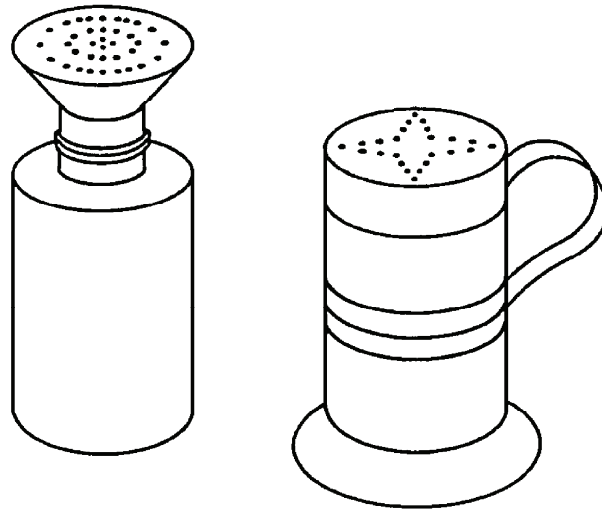
Maße in Millimeter



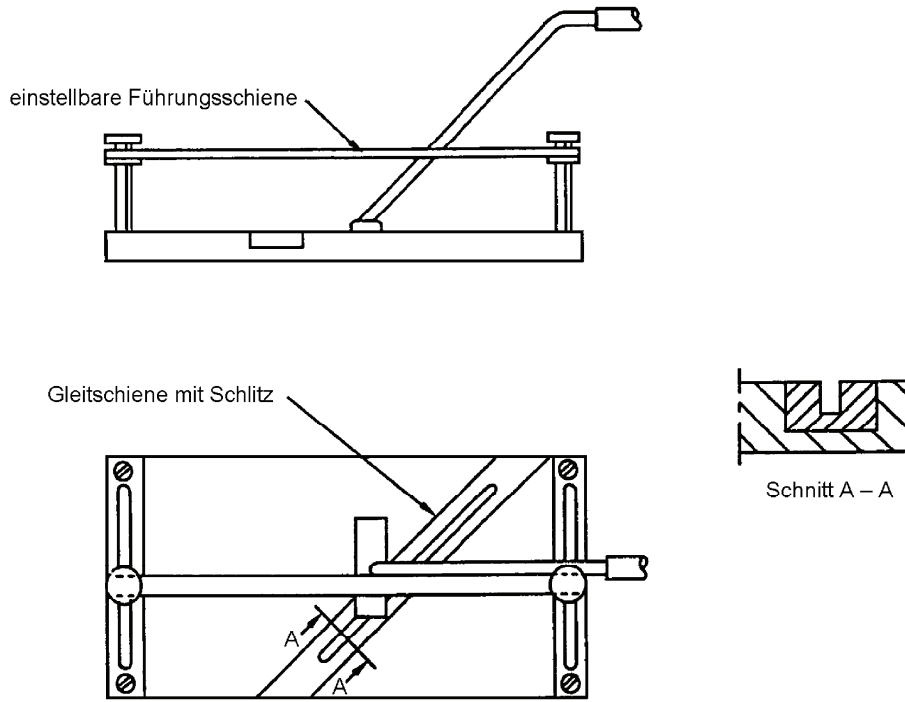
**Bild 2 – Strichlänge bei den Messungen der Staubaufnahme von harten Böden und der Aufnahme von Fäden von Teppichen**



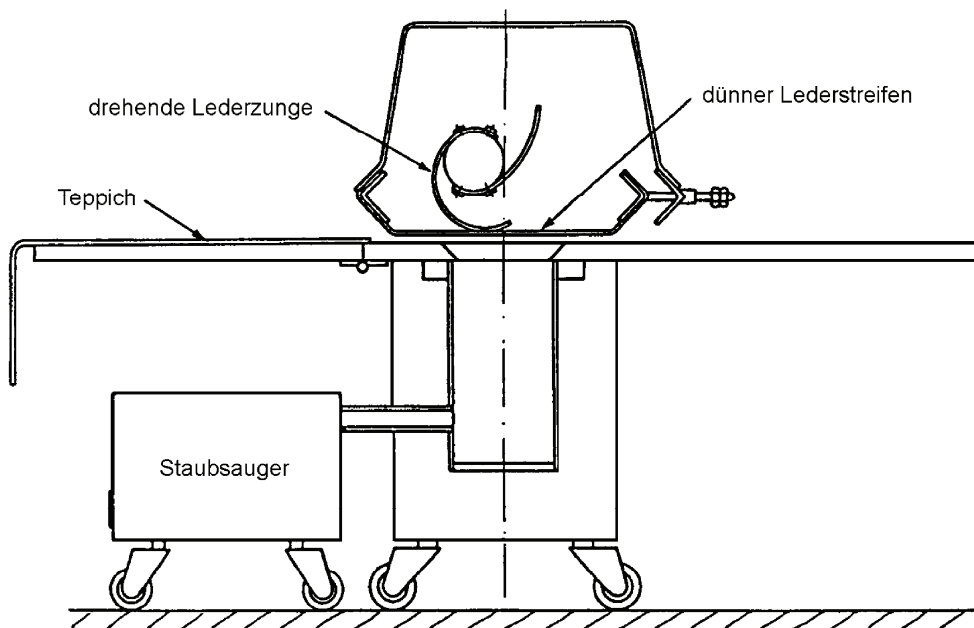
**Bild 3 – Korngrößendiagramm für Prüfstäube**



**Bild 4 – Verteilungseinrichtung für Mineralstaub**



**Bild 5 – Prüfplatte mit Schlitz**



**Bild 6 – Teppichklopfmaschine**

Maße in Millimeter

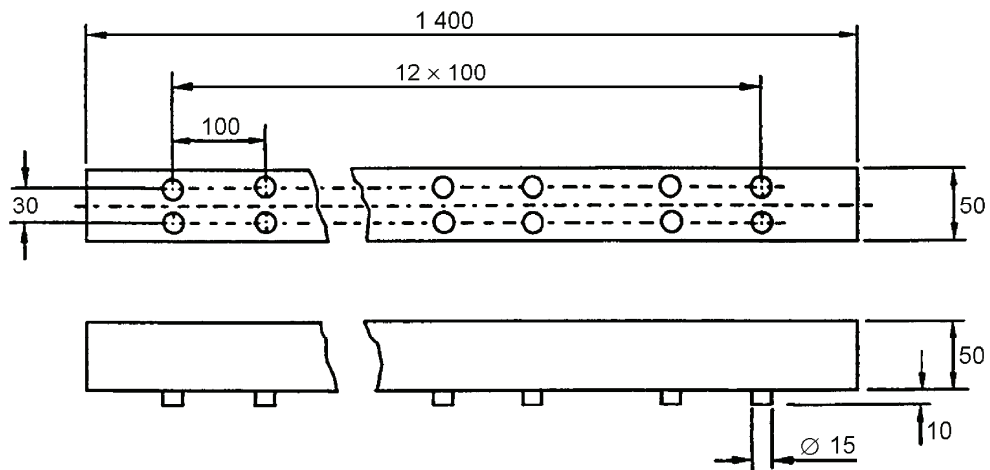


Bild 7a – Teppichniederhalter und Führungen

Maße in Millimeter

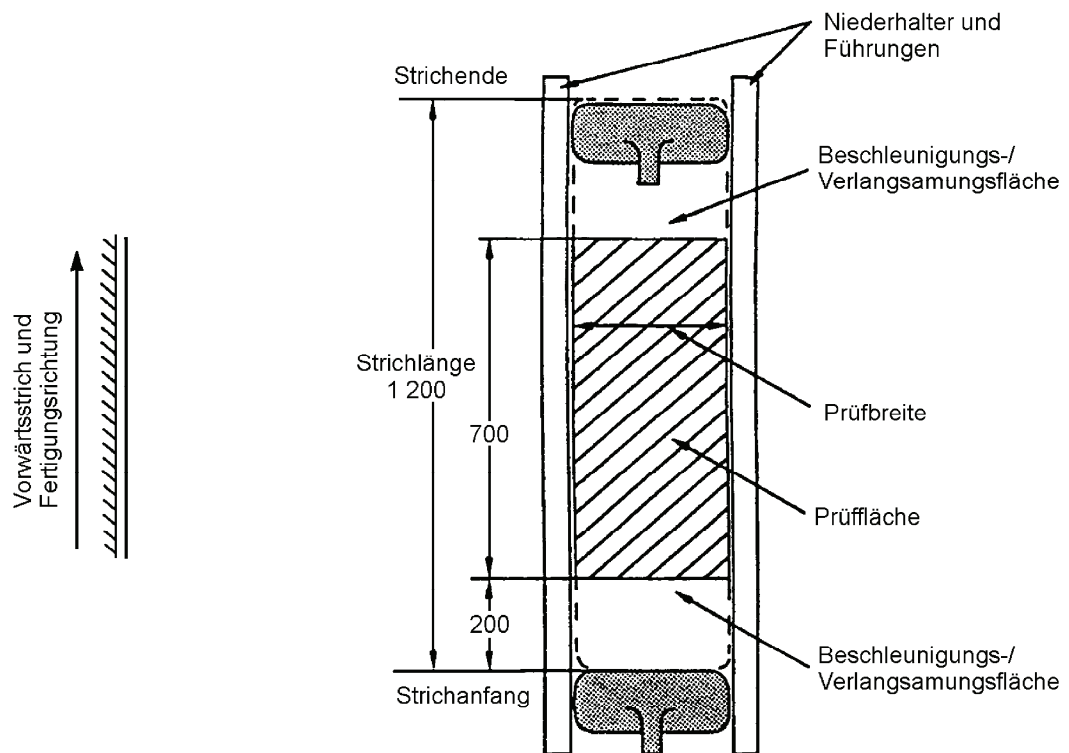


Bild 7b – Strichlänge bei Messungen der Staubaufnahme von Teppichen

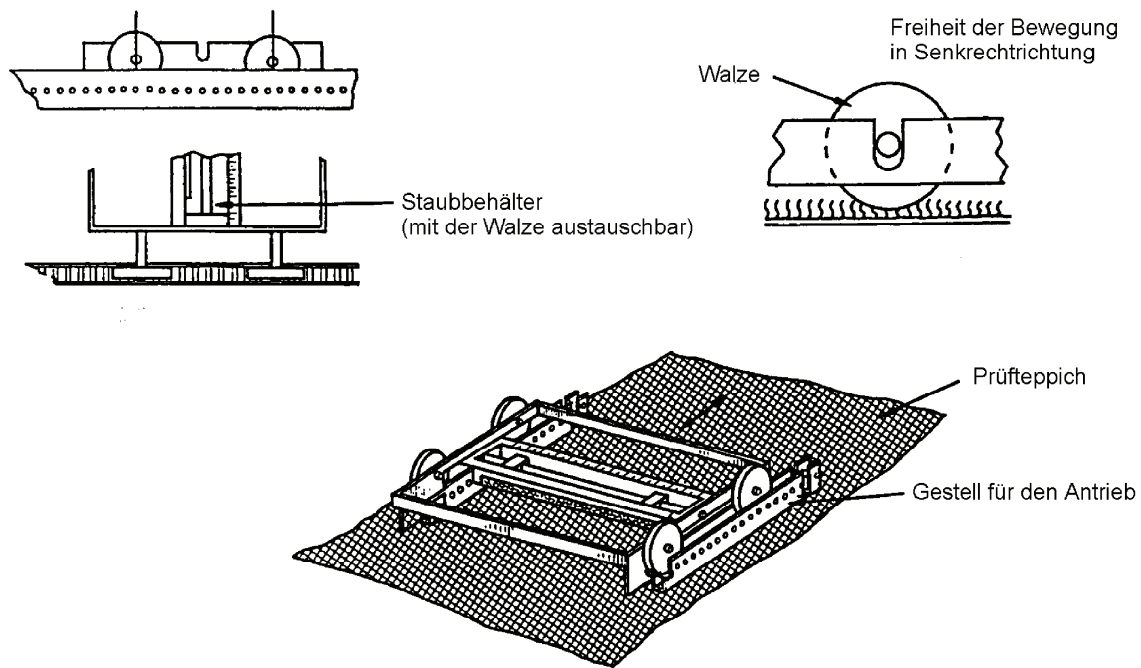
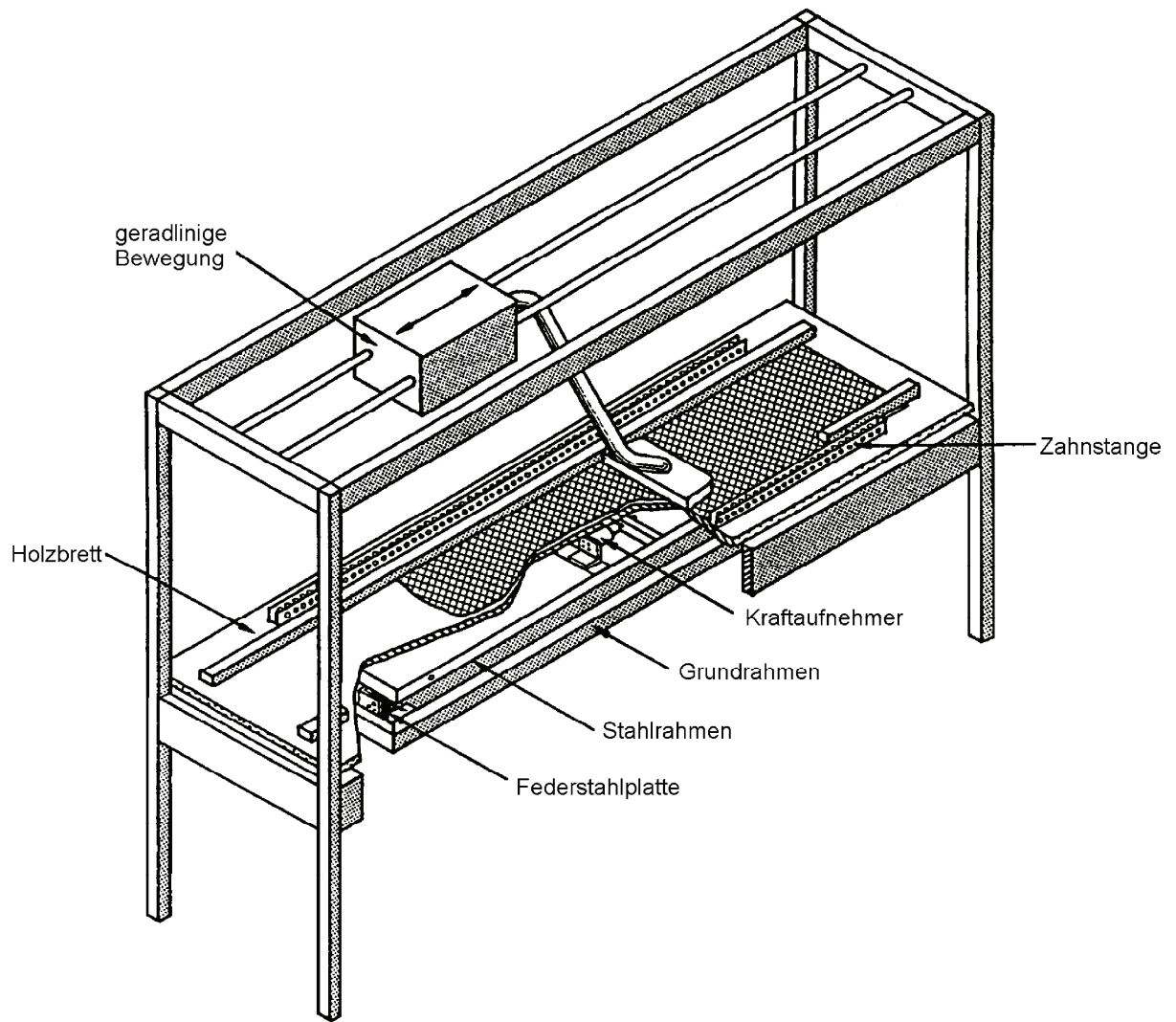


Bild 7c – Staubstreuwagen und Walze zum Einbetten von Staub in den Teppich





**Bild 7d – Mechanische Bedienvorrichtung zum Testen der Staubaufnahme von Teppichen und des Bewegungswiderstandes**

Maße in Millimeter

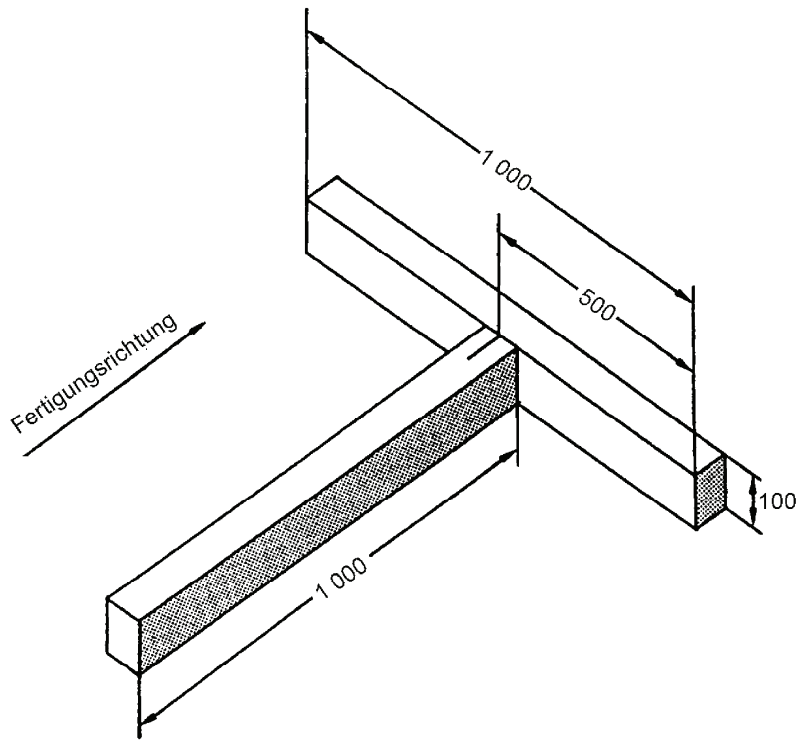


Bild 8 – T im rechten Winkel

Maße in Millimeter

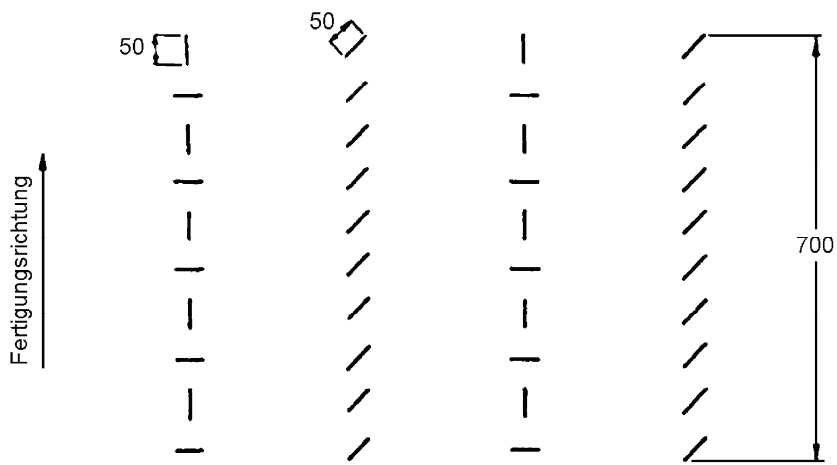
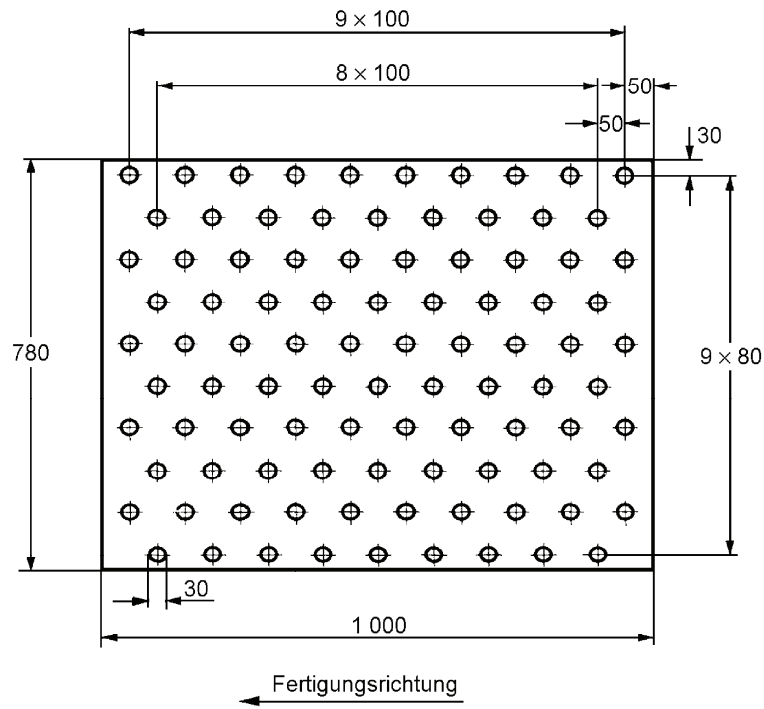


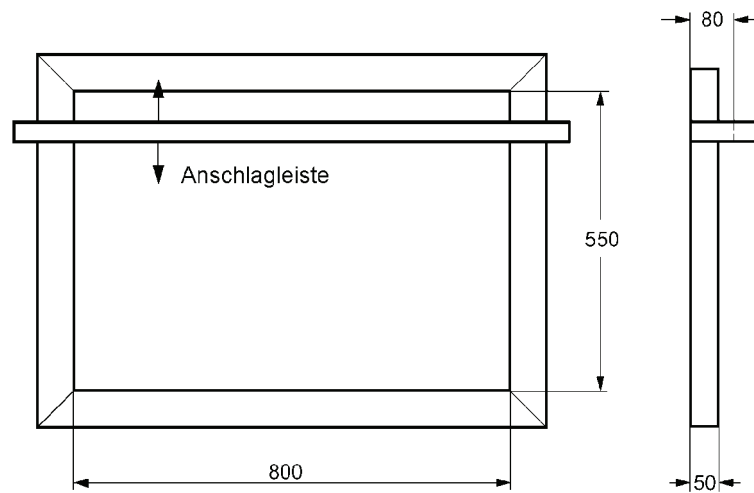
Bild 9 – Anordnung der Fäden bei der Fadenaufnahmeprüfung

Maße in Millimeter



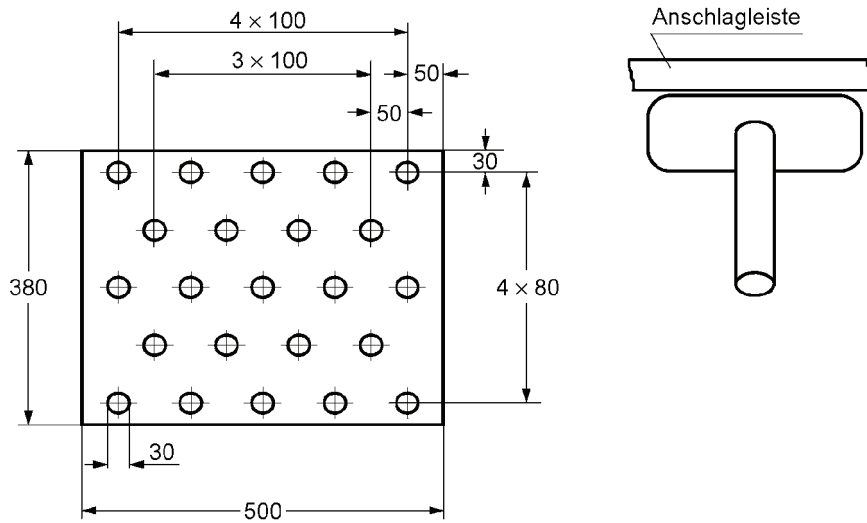
**Bild 10a – Schablone zum Auftragen der Fasern auf den Prüfteppich**

Maße in Millimeter

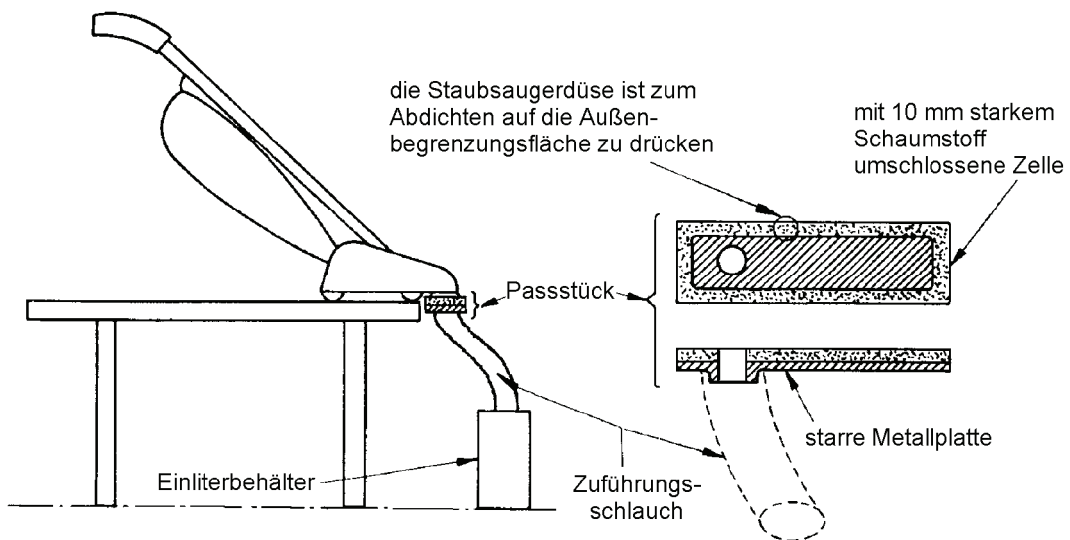


**Bild 10b – Rahmen für Prüfkissen**

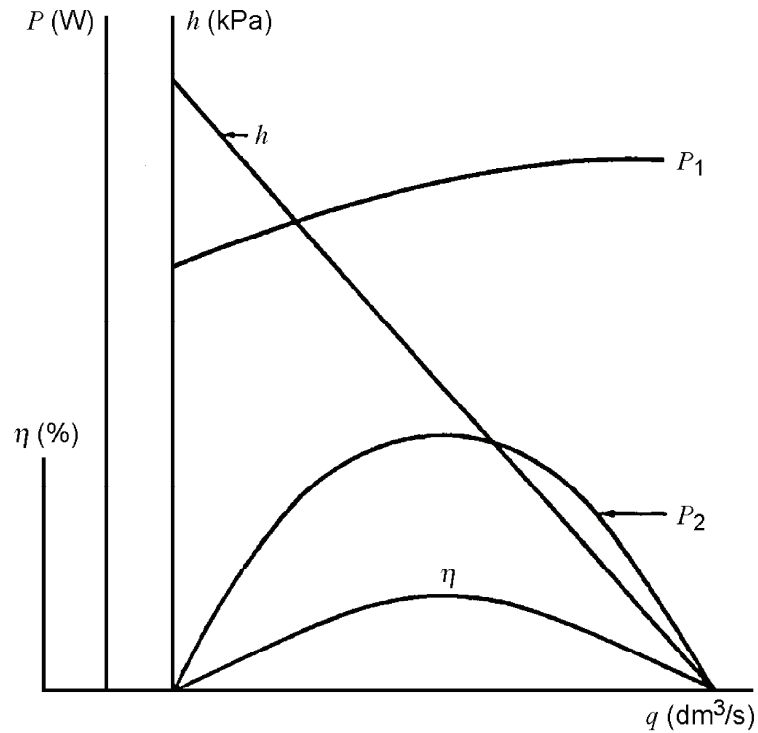
Maße in Millimeter



**Bild 10c – Schablone zum Auftragen der Fasern auf Polster**



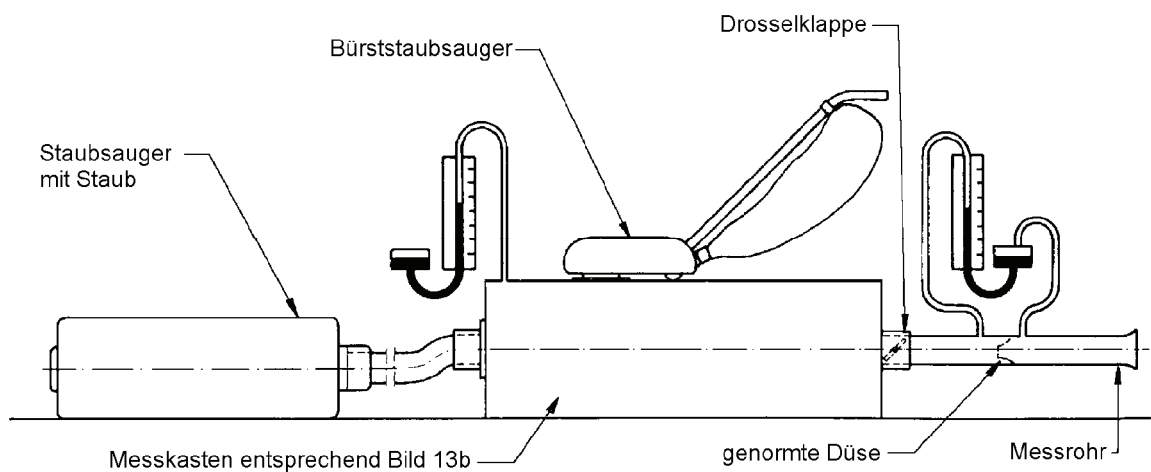
**Bild 11 – Düsenpasstück für Bürststaubsauger**



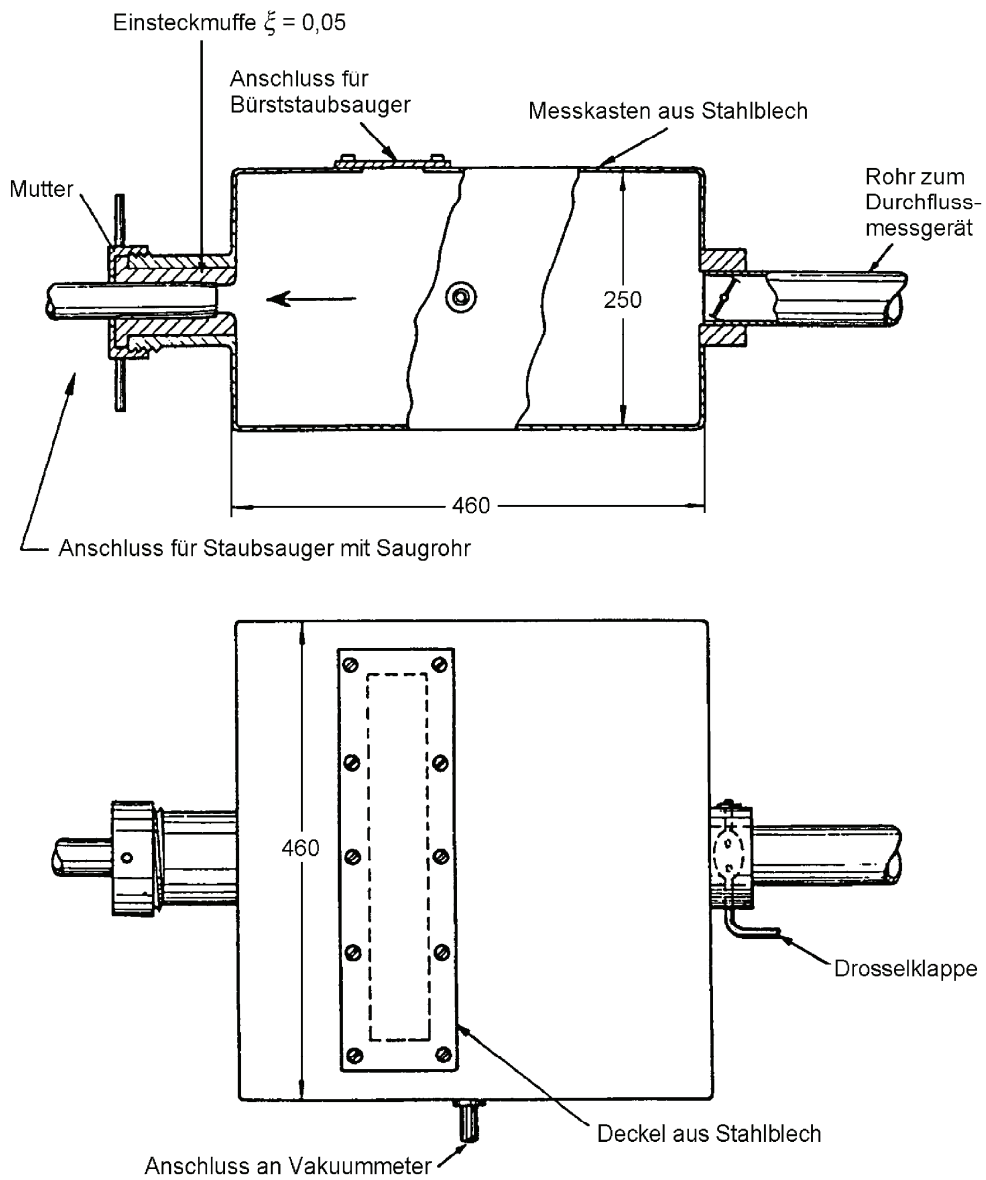
**Legende**

- $h$  Unterdruck im Messkasten in kPa
- $q$  Luftstrom in dm<sup>3</sup>/s
- $P_1$  Leistungsaufnahme in W
- $P_2$  Saugleistung in W
- $\eta$  Wirkungsgrad in %

**Bild 12 – Luftkenn Datenkurven**

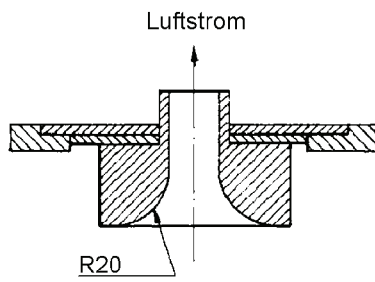


**Bild 13a – Einrichtung der Ausführung A zum Messen der Luftkenn Daten**



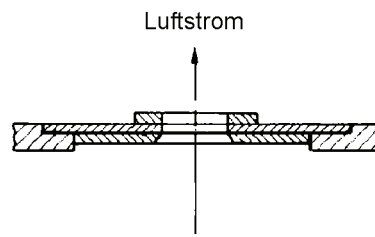
**Bild 13b – Messkasten für Ausführung A**

Maße in Millimeter



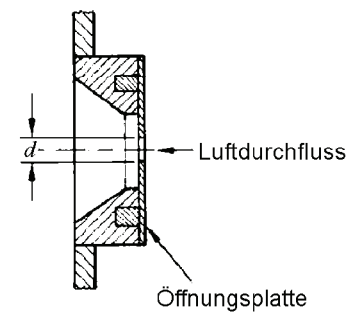
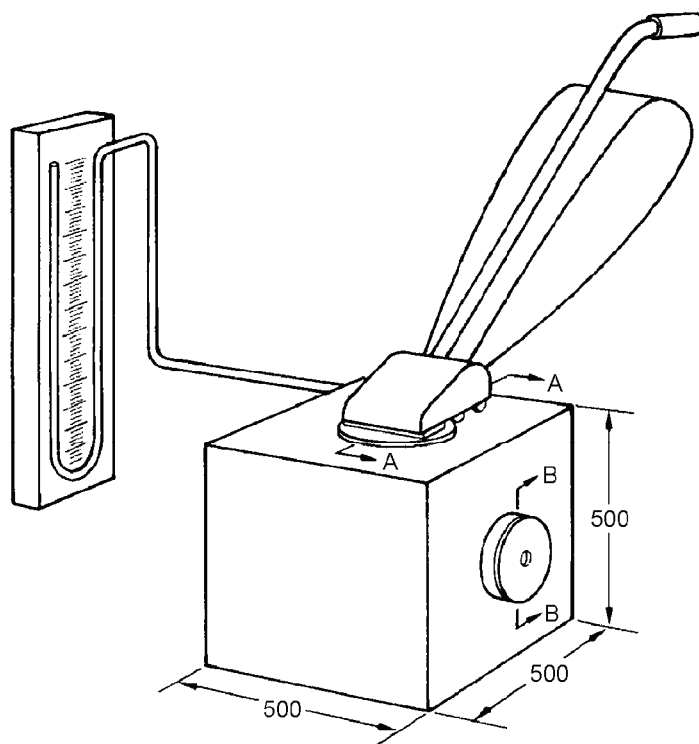
Passtück zum Anschluss  
des Saugrohrs

Schnitt A – A



Passtück zum Anschluss  
von Bürststaubsaugern

Schnitt A – A



Schnitt B – B

**Bild 13c – Ausführung B zum Messen der Luftdaten**

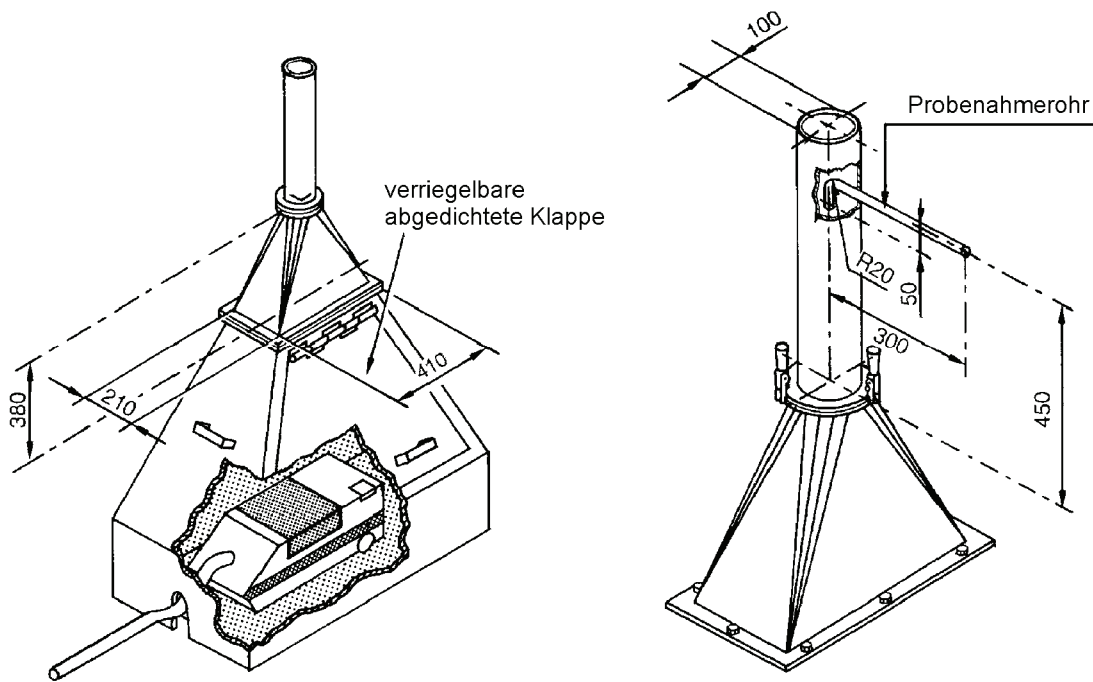


Bild 14a – Prüfhaube zum Messen der Staubemission

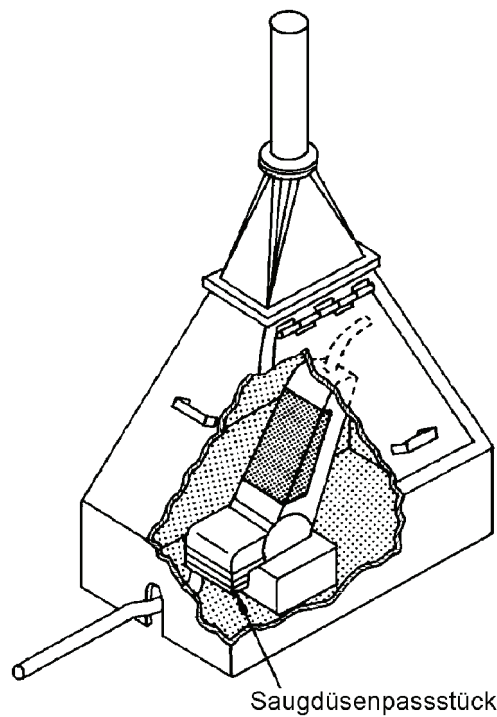
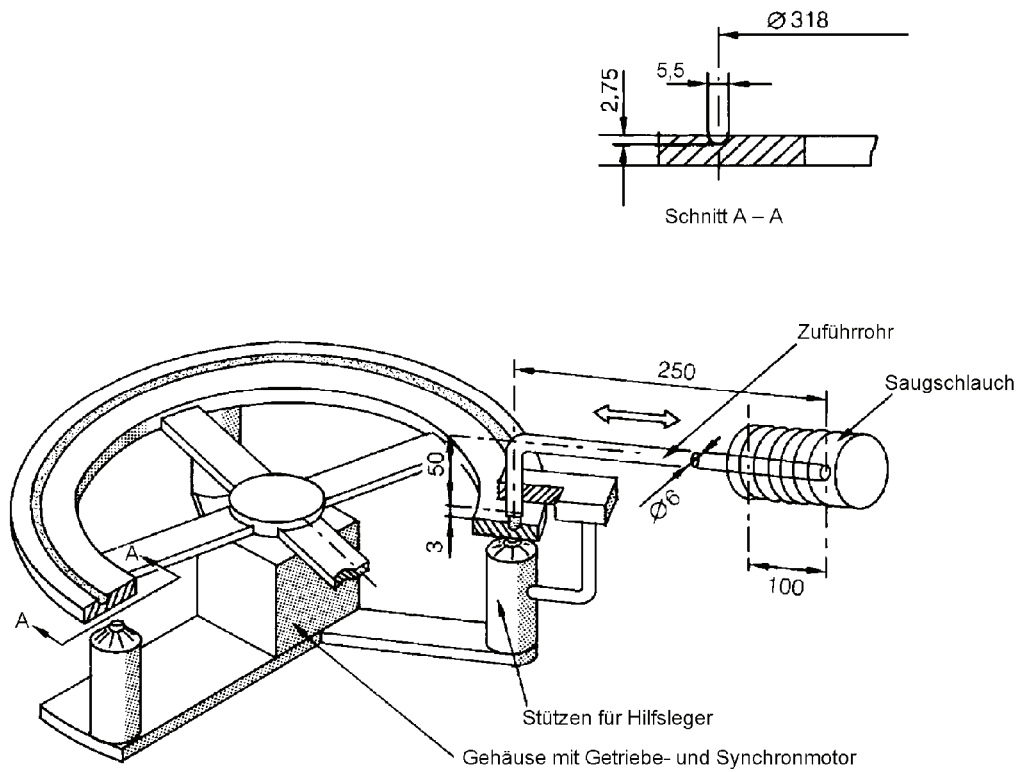


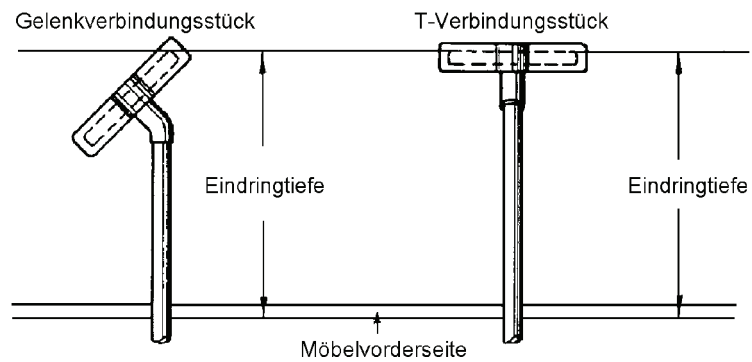
Bild 14b – Anordnung von Bürststaubsaugern in der Prüfhaube



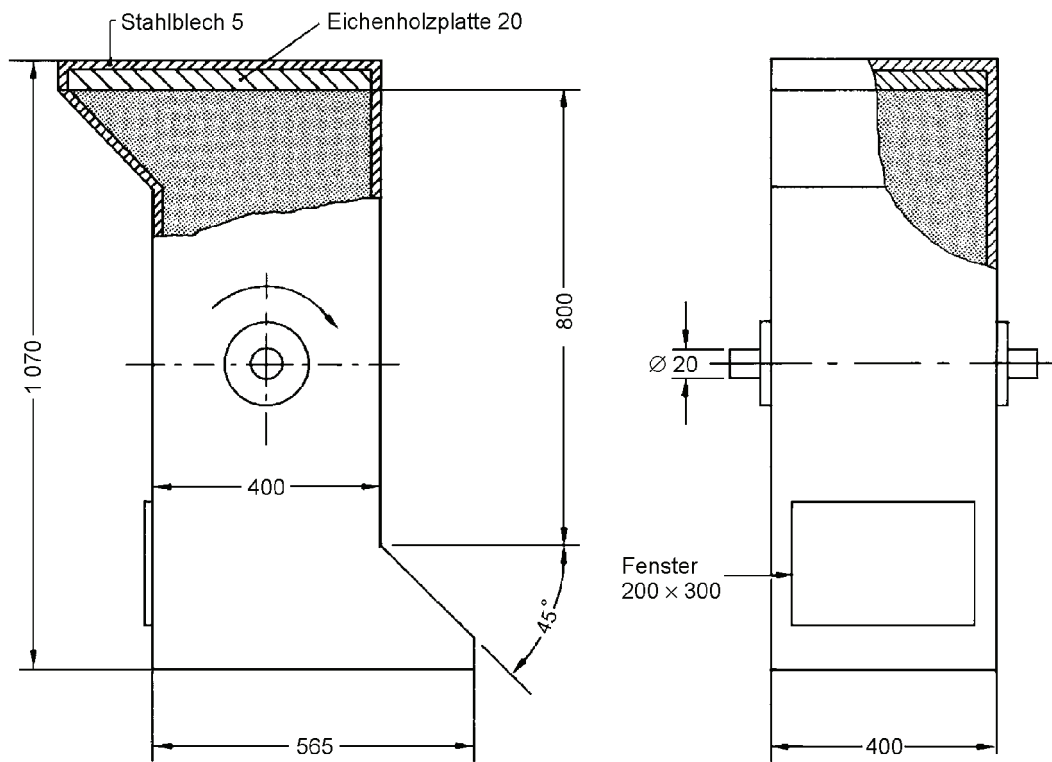
Maße in Millimeter



**Bild 14c – Staubverteiler**



**Bild 15 – Eindringtiefe**

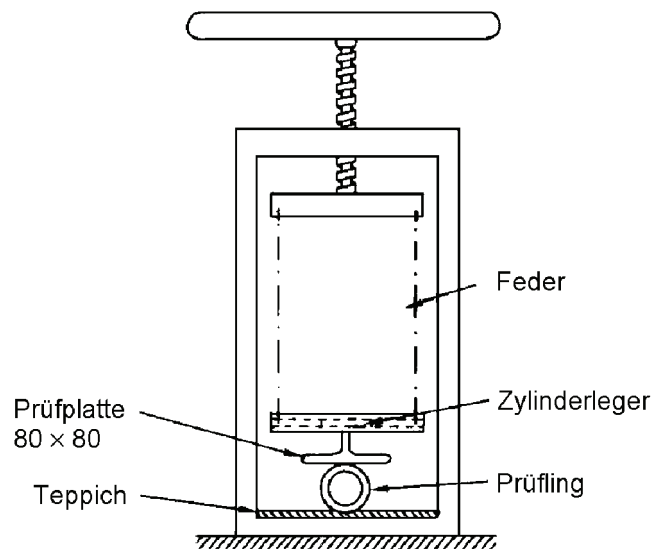


Antrieb: Getriebemotor und Keilriemenantrieb  
Umdrehungszahl: ungefähr 5 U/min Keilriemenantrieb

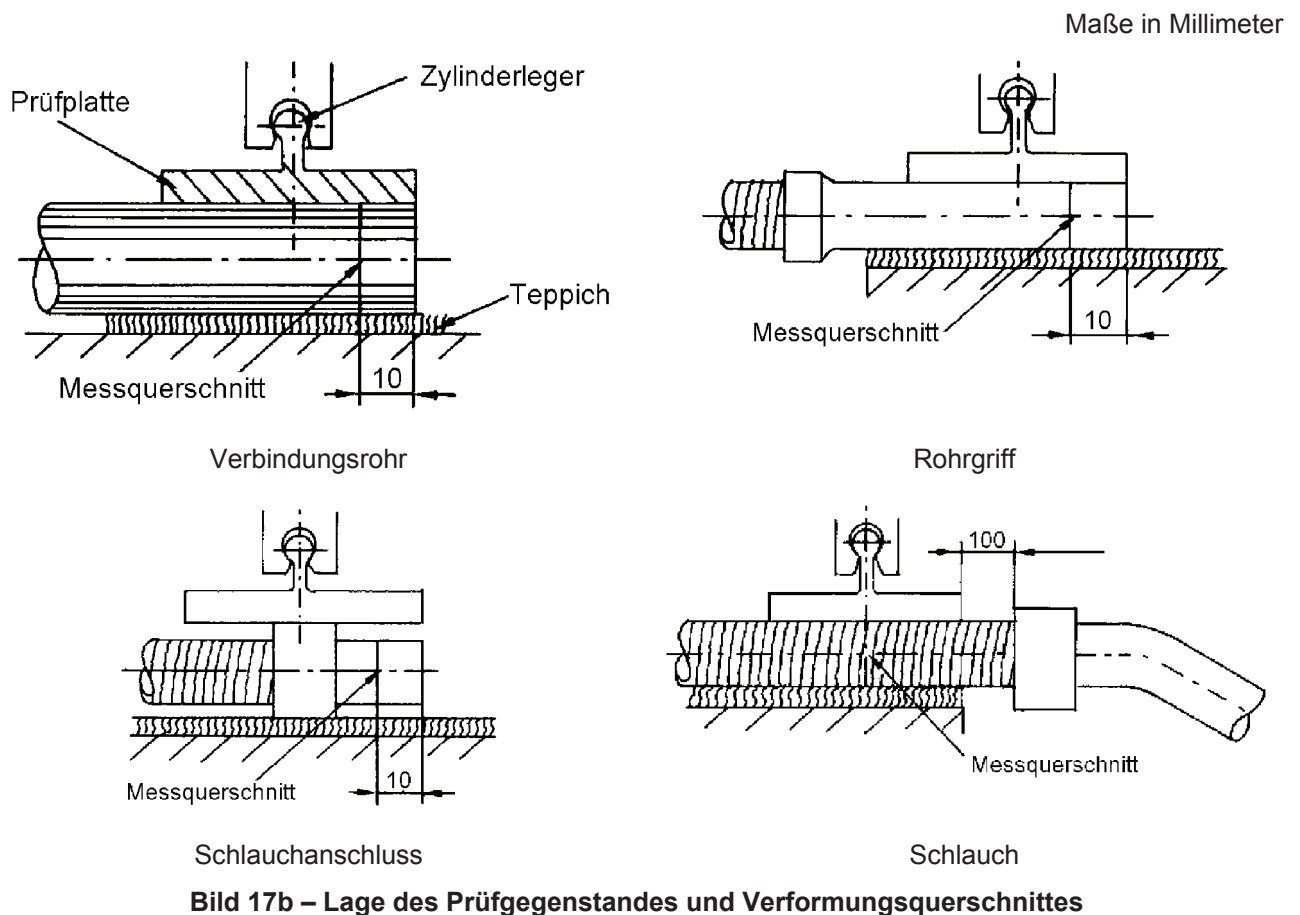
Ein an die Welle der Trommel angeschlossener Zähler zeichnet die Fälle auf, denen die Düse unterworfen worden ist.

**Bild 16 – Trommel für Schlagfestigkeitsprüfungen**

Maße in Millimeter



**Bild 17a – Einrichtung zum Prüfen der Verformung von Schläuchen und Verbindungsrohren**



**Bild 17b – Lage des Prüfgegenstandes und Verformungsquerschnittes**

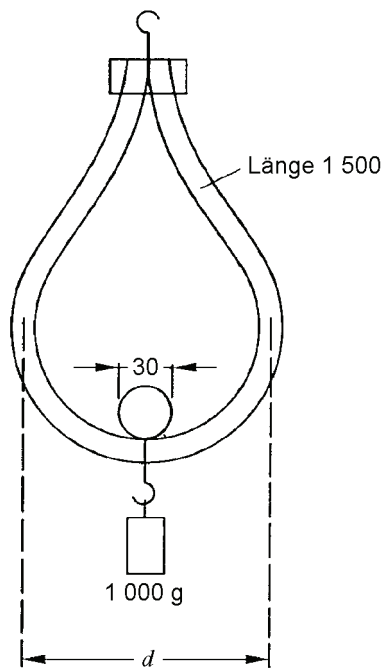


Bild 18 – Vorbereitung von Schläuchen zum Prüfen der Biegsamkeit

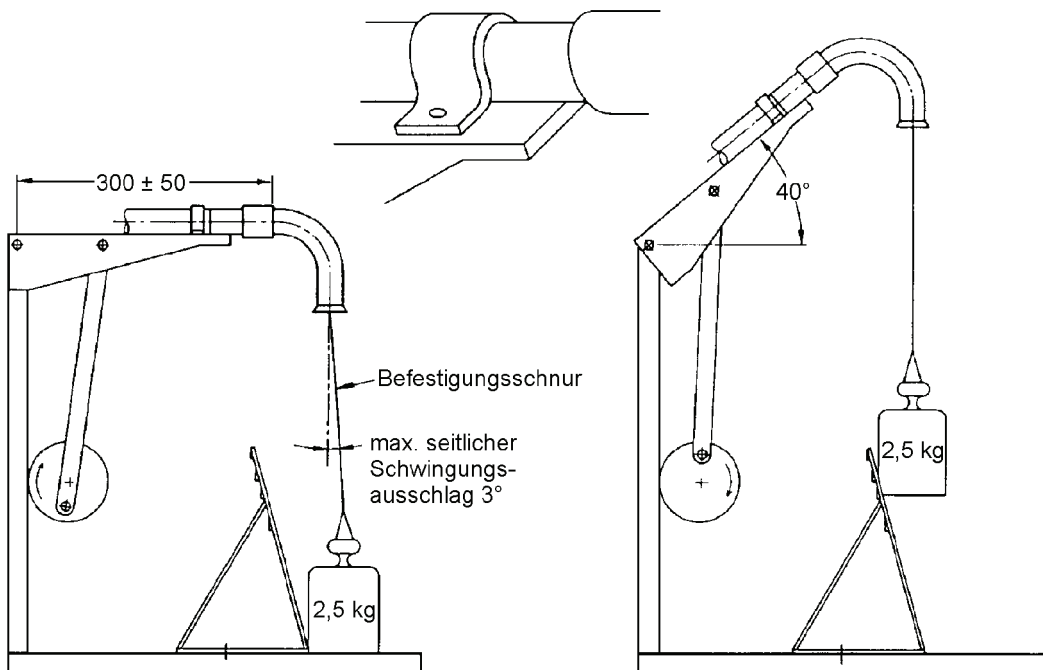


Bild 19 – Einrichtung zum wiederholten Biegen von Schläuchen

Maße in Millimeter

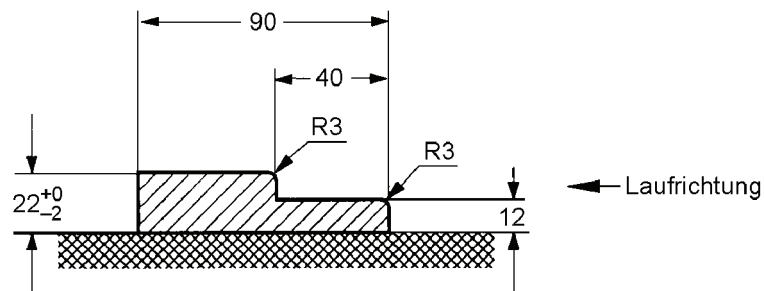


Bild 20a – Türschwellenprofil

Maße in Millimeter

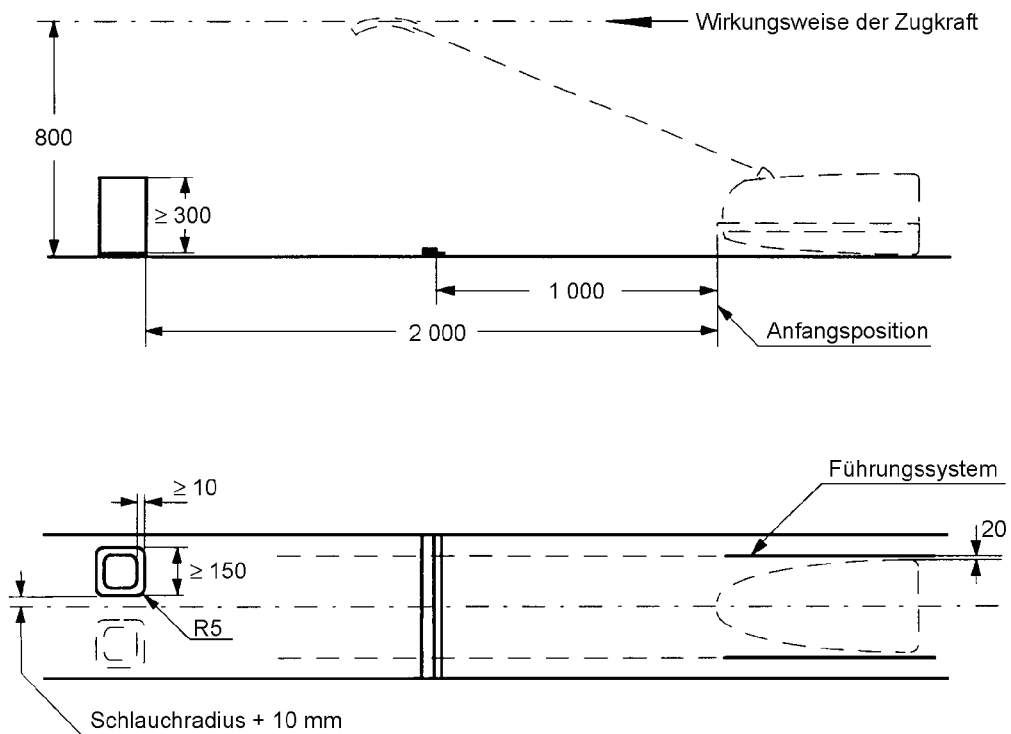
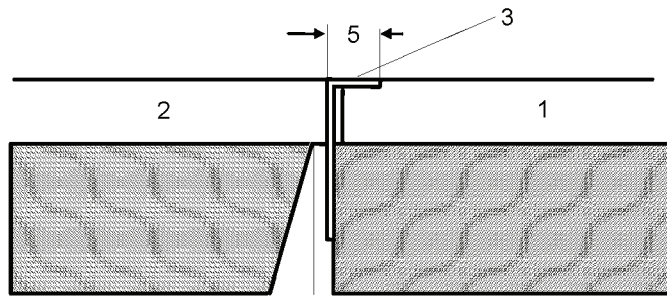


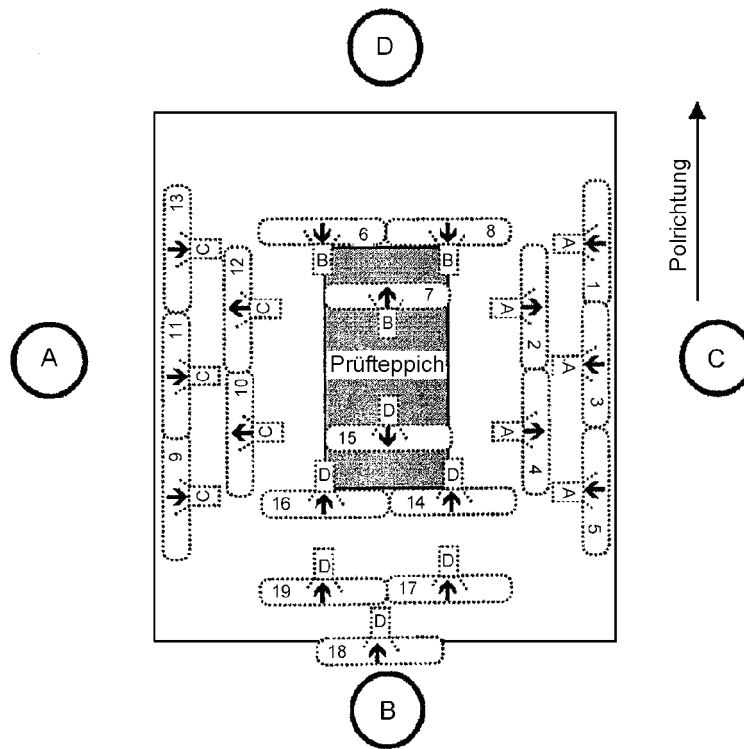
Bild 20b – Anordnungen für die Stoßprüfung



**Legende**

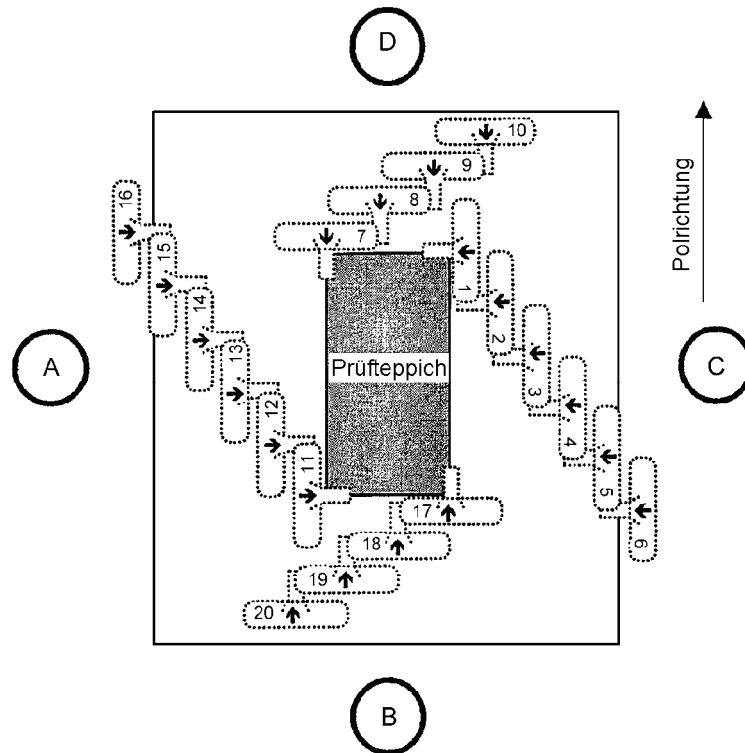
- 1 Prüfteppich
- 2 Prüffläche
- 3 Klemmrahmen

**Bild 21 – Klemmung des Prüfteppichs**



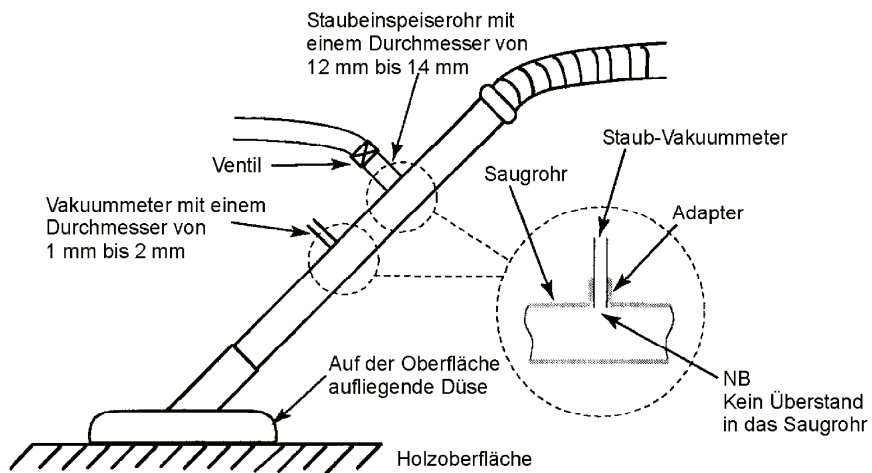
Striche 17 bis 19 sind Trockenstriche

**Bild 22a – Reinigungsmuster für Geräte mit einem Reinigungskopf, der mit Vorwärts- und Rückwärtsstrichen arbeitet**

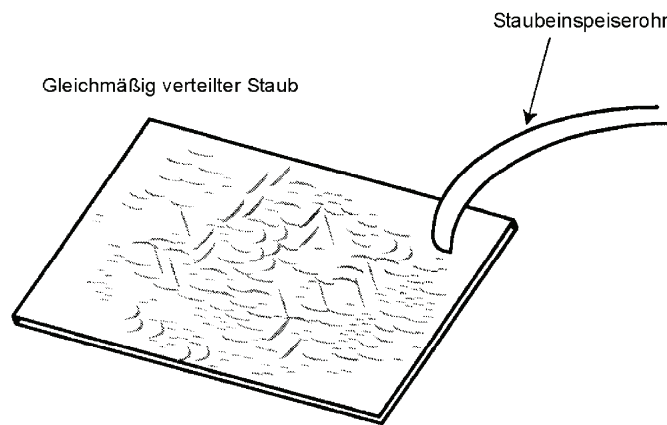


Zum Trocknen sind die Striche 17 bis 20 als Trockenstriche zu wiederholen

**Bild 22b – Reinigungsmuster für Geräte mit einem Reinigungskopf, der nur mit Rückwärtsstrichen arbeitet**

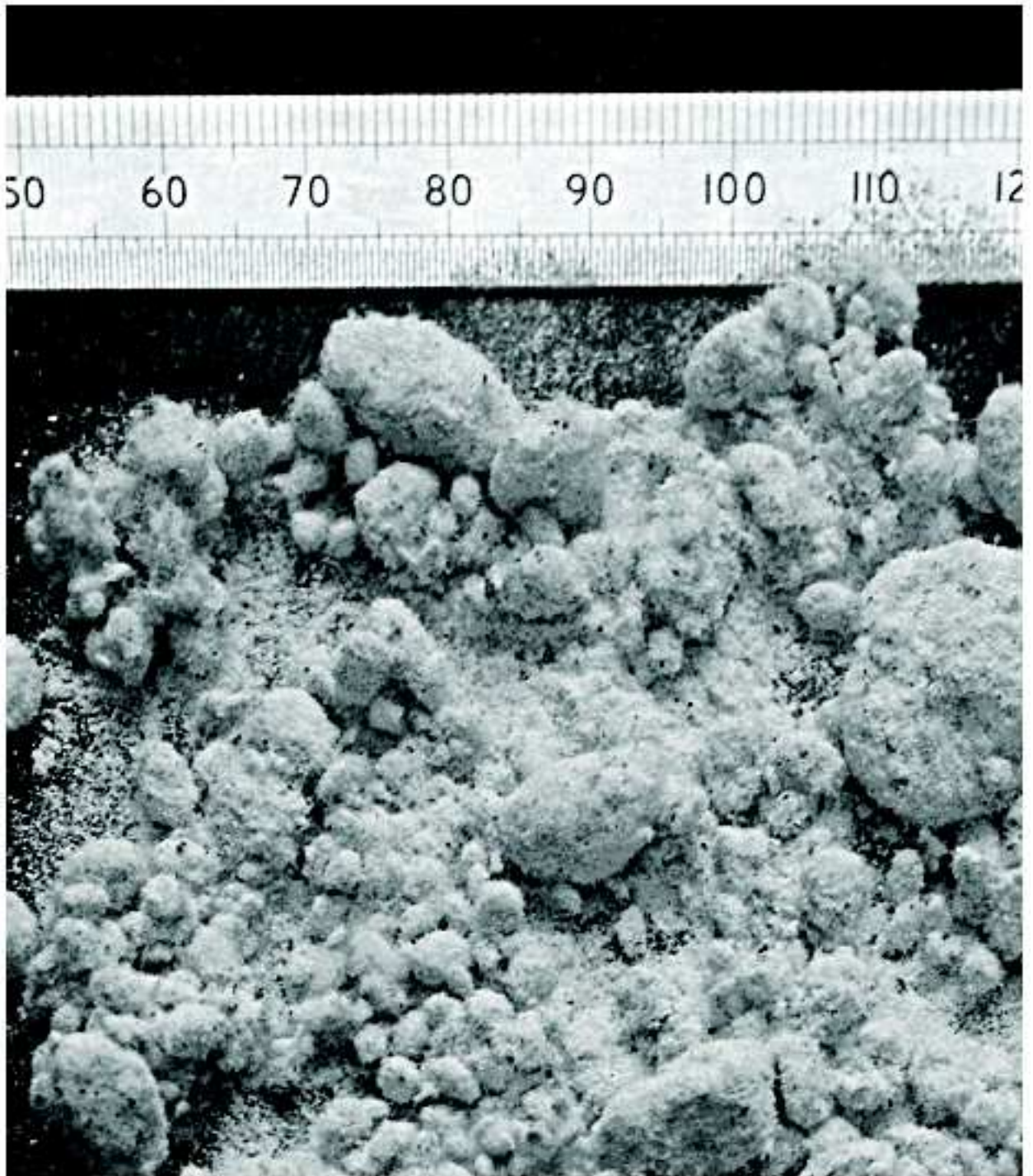


**Bild 23a – Verbindungsrohröffnungen**



**Bild 23b – Gleichmäßig auf der Oberfläche verteilter Staub**





**Bild 24 – Prüfstaub für das Beladen des Staubbehälters**

## Anhang A (informativ)

### Angaben über Material

Die folgenden Angaben über Lieferanten von Prüfmaterial und Einzelheiten von Prüfeinrichtungen werden zum gefälligen Gebrauch des Benutzers dieser Internationalen Norm gemacht und stellen keine Anerkennung der genannten Lieferanten durch IEC dar.

**A.1** Prüfteppiche nach Festlegung in 5.1.1.2 können bezogen werden von:

Hersteller:	Vertrieb:
in Beratung	in Beratung

**A.2** Der in 5.1.2.1 erwähnte Mineralstaub kann bezogen werden von:

Deutsche Montan Technologie GmbH  
Am Technologiepark  
45139 Essen  
Germany

ANMERKUNG Der Mineralstaub wird in 2 Behältern geliefert, und gleiche Gewichtsanteile Staub aus beiden Behältern müssen gründlich miteinander vermischt werden, damit man eine Staubmischung entsprechend der Spezifikation erhält.

**A.3** Der Prüfstaub kann bezogen werden von:

Normensand GmbH  
Postfach 1752  
Annastraße 1  
59269 Beckum  
Germany

**A.4** Das in 5.1.2.3 erwähnte Holzmehl kann bezogen werden von:

frei

**A.5** Der in 5.1.2.5 erwähnte Prüfstaub (SAE J726 Staubsaugerstaub) kann bezogen werden von:

Powder Technology Inc.  
P.O. Box 1464  
BURNSVILLE, Minnesota 5537  
USA

**A.6** Das in der Festlegung von 5.1.3 erwähnte Fasermaterial kann bezogen werden von:

Cellusuede Products, Inc.  
500 North Madison Street  
ROCKFORD, Illinois 61107  
USA

**A.7** Die in 5.1.5 erwähnten Spritzgranulate können bezogen werden von:

Hersteller:	Albis Plastic GmbH	Vertrieb:	AlphaGary Ltd.
	Mühlenhagen 35		Belar Way
	20539 Hamburg		Melton Mowbray
	Germany		Leicestershire LE13 ODG
			Great Britain

**A.8** Zeichnungen zu 5.2.5 können bezogen werden von:

Vorwerk Elektrowerke  
Stiftung & Co. KG  
Rauental 38  
42289 Wuppertal  
Deutschland

**A.9** Einzelheiten einer geeigneten Konstruktion der in 5.2.13 erwähnten Einrichtung können bezogen werden von:

SLG Prüf- und Zertifizierungs GmbH  
Burgstädter Straße 20  
09232 Hartmannsdorf  
Germany

**A.10** Materialien für Prüfkissen

Sowohl der Schaumstoff, der Vliesstoff und der Möbelbezugsstoff, die in 5.1.6 genannt werden, als auch fertige Prüfkissen können bezogen werden bei:

Schaumstoff (Standard-Polyesterprogramm-Polyaether Typ 3545)

Koepp AG  
Rheingaustraße 19  
65375 Oestrich-Winkel  
Deutschland

Vliesstoff (Polyesterwatte „Brilliant 6“ 100 g/m<sup>2</sup>)

H. Brinkhaus GmbH & Co  
Zwischen den Emsbrücken 2  
48231 Warendorf  
Deutschland

Möbelbezugsstoff (Wollvelour Fantasie Dess. 6960/blau, Fertigungsbreite 1 300 mm)

Möbelstoffe GmbH  
A. Rogler Sohn  
Roglerstr. 2  
95482 Gefrees  
Deutschland

Prüfkissen

SLG Prüf- und Zertifizierungs GmbH  
Burgstädter Straße 20  
09232 Hartmannsdorf  
Germany

**A.11** Einzelheiten der in 4.6.3 genannten Einrichtung können bezogen werden von:

SLG Prüf- und Zertifizierungs GmbH  
Burgstädter Straße 20  
09232 Hartmannsdorf  
Germany

**A.12** Prüfteppiche nach 5.1.1.5 können bezogen werden bei:

Vorwerk & Co Teppichwerke GmbH & Co KG  
Kuhlmannstrasse 11  
31785 Hameln  
Germany  
Bestellinformation: „MODENA“ FB 82611

**A.13** Fettfreie Pigmente (Teppichschmutz I) und gesiebter Teppichschmutz (Teppichschmutz II), wie in 5.1.2.6 genannt, können bezogen werden bei:

WFK  
Campus Fichtenhain 11  
47807 Krefeld  
Germany

Textile Innovators Corp.  
PO Box 8  
Windsor, NC 27983  
USA

**A.14** Ein Bürstenvorsatzgerät (Wessel SEB 215), geeignet für das Arbeiten in Prüfschmutz und zum Entfernen loser Anschmutzungsmaterialien, wie in 3.2.2.1 bzw. 3.2.2.2 beschrieben, kann bezogen werden bei:

Wessel Werk GmbH  
Wildbergerhuetten  
51580 Reichshof  
Germany

**A.15** Zellulosestaub, Arbocel, zweifach geschnittene Baumwoll-Linters, wie in 5.1.2.3 genannt, als auch fertig gemischter Staub können bezogen werden bei:

Arbocel 600/30 BE:

J.Rettenmeier & Söhne Fullstoff-Fabriken  
73494 Ellwangen-Holzmühle  
Germany

Zweifach geschnittene Baumwoll-Linters:

Powder Technology, Inc.  
P.O Box 1464  
Burnsville, MN55337  
USA

Fertig gemischter Staub:

Deutsche Montan Technologie GmbH  
Am Technologiepark  
45139 Essen  
Germany

## Literaturhinweise

IEC 60335-1, Ausgabe 4.2: 2006, *Household and similar electrical appliances – Safety – Part 1: General requirements*

ANMERKUNG Harmonisiert als EN 60335-1:2002 (modifiziert) + A11:2004 + A1:2004 + A12:2006 + A2:2006.

IEC 60335-2-2, Ausgabe 5.2:2006, *Household and similar electrical appliances – Safety – Part 2-2: Particular requirements for vacuum cleaners and water-suction cleaning appliances*

ANMERKUNG Harmonisiert als EN 60335-2-2:2003 (modifiziert) + A1:2004 + A2:2006 (modifiziert).

## Anhang ZA (normativ)

### Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

ANMERKUNG Wenn internationale Publikationen durch gemeinsame Abänderungen geändert wurden, durch (mod) angegeben, gelten die entsprechenden EN/HD.

Publikation	Jahr	Titel	EN/HD	Jahr
IEC 60704-1	1982	Test code for the determination of airborne acoustical noise emitted by household and similar electrical appliances – Part 1: General requirements	EN 60704-1 <sup>1)</sup>	1994
IEC 60704-2-1	1984	Test code for the determination of airborne acoustical noise emitted by household and similar electrical appliances – Part 2-1: Particular requirements for vacuum cleaners	EN 60704-2-1 <sup>2)</sup>	1994
ISO 554	1976	Standard atmospheres for conditioning and/or testing – Specifications	–	–
ISO 679	1989	Methods of testing cements – Determination of strength	–	–
ISO 2439	1997	Flexible cellular polymeric materials – Determination of hardness (indentation technique)	EN ISO 2439	2000
ISO 3386-1	1986	Polymeric materials, cellular flexible – Determination of stress-strain characteristics in compression – Part 1: Low-density materials	EN ISO 3386-1	1997
ISO 5167	Reihe	Measurement of fluid flow by means of pressure differential devices inserted in circular cross-section conduits running full	EN ISO 5167	Reihe
CIE 15.2	1986	Colorimetry	–	–

<sup>1)</sup> EN 60704-1 wurde ersetzt durch EN 60704-1:1997; diese basiert auf IEC 60704-1:1997.

<sup>2)</sup> EN 60704-2-1 wurde ersetzt durch EN 60704-2-1:2001; diese basiert auf IEC 60704-2-1:2000.