

DIN EN 17116-4



ICS 97.060

**Anforderungen an industrielle Wäschereimaschinen –
Definition und Prüfung von Kapazitäts- und Verbrauchsmerkmalen –
Teil 4: Waschschleudermaschinen;
Deutsche Fassung EN 17116-4:2019**

Specifications for industrial laundry machines –
Definitions and testing of capacity and consumption characteristics –
Part 4: Washer-extractors;
German version EN 17116-4:2019

Spécifications pour les machines de blanchisserie industrielles –
Définitions et contrôle des caractéristiques de capacité et de consommation –
Partie 4: Laveuses-essoreuses;
Version allemande EN 17116-4:2019

Gesamtumfang 86 Seiten

DIN-Normenausschuss Maschinenbau (NAM)

Nationales Vorwort

Diese Norm enthält Standardprüfverfahren für Waschschleudermaschinen.

Sie beinhaltet die Deutsche Fassung der vom Technischen Komitee CEN/TC 214 „Textilmaschinen und Zubehör“ im Europäischen Komitee für Normung (CEN) ausgearbeiteten EN 17116-4:2019.

Die nationalen Interessen bei der Erarbeitung wurden vom Ausschuss NA 060-26-05 AA „ECO Performance“ im Fachbereich „Wäschereimaschinen“ des DIN-Normenausschusses Maschinenbau (NAM) wahrgenommen. Vertreter der Hersteller und Anwender von Textilpflegemaschinen sowie unabhängige Forschungsinstitute waren an der Erarbeitung beteiligt.

Diese Norm konkretisiert Festlegungen der EU-Rahmenrichtlinie 2009/125/EG an erstmals im Europäischen Wirtschaftsraum (EWR) in Verkehr gebrachte Maschinen, um den Nachweis der Übereinstimmung mit entsprechenden Festlegungen zu erleichtern.

DIN EN 17116 besteht unter dem allgemeinen Titel *Anforderungen an industrielle Wäschereimaschinen — Definition und Prüfung von Kapazitäts- und Verbrauchsmerkmalen* aus den folgenden Teilen:

- Teil 2: *Trockner*
- Teil 3: *Waschstraßen*
- Teil 4: *Waschschleudermaschinen*.

Die im Abschnitt 2 und den Literaturhinweisen zitierten Europäischen Normen sind als DIN-EN- bzw. DIN-EN-ISO-Normen mit gleicher Zählnummer veröffentlicht.

Für die zitierten internationalen Normen, sofern sie nicht als DIN-ISO-Normen mit gleicher Zählnummer veröffentlicht sind, gibt es keine nationalen Entsprechungen.

Deutsche Fassung

Anforderungen an industrielle Wäschereimaschinen —
Definition und Prüfung von Kapazitäts- und
Verbrauchsmerkmalen —
Teil 4: Waschschleudermaschinen

Specifications for industrial laundry machines —
Definitions and testing of capacity and
consumption characteristics —
Part 4: Washer-extractors

Spécifications pour les machines de
blanchisserie industrielles —
Définitions et contrôle des caractéristiques
de capacité et de consommation —
Partie 4: Laveuses-essoreuses

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 17. September 2018 angenommen.

Die CEN-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 CEN-CENELEC-Management-Zentrum oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

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

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



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe und Symbole	8
3.1 Begriffe	8
3.2 Symbole und Abkürzungen	11
4 Anforderungen	15
4.1 Allgemeines	15
4.2 Nennbeladung	16
5 Allgemeine Prüfbedingungen	16
5.1 Allgemeines	16
5.2 Referenzwaschmaschine	16
5.3 Umgebungsbedingungen	16
5.3.1 Umgebungstemperatur und Luftfeuchte	16
5.3.2 Wasserversorgung	16
5.3.3 Energieversorgung	17
5.3.4 Stromversorgung	17
5.3.5 Druckluftversorgung	18
5.3.6 Dampfversorgung	18
5.3.7 Zustand der Maschine	18
5.4 Maschinenbeladung/Prüfbeladung	18
5.4.1 Allgemeines	18
5.4.2 Masse der Beladung	18
5.4.3 Anzahl der Prüfläufe	18
5.4.4 Zusammenstellung der Nennbeladung	19
5.4.5 Angeschmutzte Prüfstreifen	20
5.4.6 Waschkontrollaken	21
5.4.7 Spülprüfgewebe	21
5.4.8 Zugabe der Prüfgewebe	22
5.5 Waschmittel	22
5.5.1 Allgemeines	22
5.5.2 Spezifikation des Waschmittelsystems	23
5.6 Waschprogramm	23
5.6.1 Waschprogramm in der Prüfwaschmaschine	23
5.6.2 Waschprogramm für Trennwand-Waschmaschinen	23
5.7 Waschbedingungen in der Referenzwaschmaschine	23
6 Vorbereitung für die Prüfung	24
6.1 Allgemeines	24
6.2 Vorbereitung der Prüf-Waschschleudermaschine	24
6.2.1 Aufstellen der Waschschleudermaschine	24
6.2.2 Vorbereiten der Waschschleudermaschine für eine Prüfreihe	24
6.2.3 Vorbereiten der Waschschleudermaschine für einen Prüflauf	25
6.3 Vorbereitung der Referenzwaschmaschine	25
6.4 Vorbereitung der Nennbeladung	25
6.4.1 Allgemeines	25

6.4.2	Konditionieren zum Erreichen des absolut trockenen Zustands.....	25
7	Bestimmung der Waschwirkung	26
7.1	Allgemeines	26
7.2	Bestimmung des Feuchtegehalts mc_{s1} der verschmutzten Beladung	27
7.3	Bestimmung der korrigierten Masse der Nennbeladung W_C	27
7.4	Prüfverfahren	28
7.5	Primärwaschwirkung	29
7.5.1	Allgemeines	29
7.5.2	Angabe der Ergebnisse	30
7.6	Sekundärwaschwirkung	31
7.6.1	Allgemeines	31
7.6.2	Angabe der Ergebnisse	32
7.7	Spülwirkung	33
7.7.1	Allgemeines	33
7.7.2	Angabe der Ergebnisse	33
8	Bestimmung des Energieverbrauchs	33
8.1	Allgemeines	33
8.2	Prüfverfahren	34
8.3	Bestimmung der elektrischen Energie	34
8.4	Bestimmung des Dampf- und Gasverbrauchs	35
8.5	Angabe der Ergebnisse	35
9	Bestimmung des Wasserverbrauchs	37
9.1	Allgemeines	37
9.2	Prüfverfahren	37
9.3	Angabe der Ergebnisse	37
10	Bestimmung des Waschmittelverbrauchs	38
10.1	Allgemeines	38
10.2	Prüfverfahren	39
10.3	Angabe der Ergebnisse	39
11	Bestimmung der stündlichen Produktionsmenge	40
11.1	Allgemeines	40
11.2	Prüfverfahren	40
11.3	Angabe der Ergebnisse	40
12	Bestimmung des Restfeuchtegehalts nach dem Schleudern	41
12.1	Allgemeines	41
12.2	Prüfverfahren	41
12.3	Angabe der Ergebnisse	41
13	Maschineninformationen	42
13.1	Kennzeichnung.....	42
13.2	Spezifikationen.....	42
Anhang A (normativ) Spezifikation der Waschsleudermaschine für die Bestimmung der Prüfbeladungsmenge bei fehlender Angabe einer Nennfüllmenge		44
A.1	Allgemeines	44
A.2	Bestimmung des Trommelvolumens	44
A.3	Prüfbeladungsmenge	44
Anhang B (normativ) Spezifikation der Referenzwaschmaschine.....		45
B.1	Allgemeines	45
B.2	Aufstellung der Referenzwaschmaschine	46
B.3	Regelmäßige Instandhaltung.....	46
B.3.1	Allgemeines	46
B.3.2	Vor einer Prüfreihe.....	47

B.3.3	Im Verlauf einer Prüfreihe.....	47
Anhang C (normativ) Spezifikation der Prüfgewebe mit genormten Anschmutzungen.....48		
C.1	Anschmutzungen	48
C.2	Trärgewebe für die Anschmutzung.....	48
C.3	Prüfstreifen mit mehreren Anschmutzungen (Prüfsatz).....	48
C.4	Kennzeichnung der angeschmutzten Prüfstreifen und Begleitangaben.....	49
C.5	Benutzerhinweise.....	49
Anhang D (normativ) Spezifikation des Waschgangkontrollstreifens für die Bestimmung der Sekundärwaschwirkung		
D.1	Allgemeines	50
D.2	Spezifikationen.....	50
Anhang E (normativ) Spezifikation der Spülprüfgewebe.....51		
E.1	Allgemeines	51
E.2	Spezifikationen.....	51
Anhang F (normativ) Art und Dosierung von Waschmitteln für die Referenzwaschmaschine.....52		
F.1	Allgemeines	52
F.2	Waschmittelzusammensetzung	52
F.3	Bleichmittel	52
Anhang G (normativ) Waschbedingungen in der Referenzwaschmaschine.....53		
G.1	Allgemeines	53
G.2	Spezifikation der Baumwollwäschestücke in der Nennbeladung	53
G.3	Referenzprogramm.....	56
G.4	Spezifikation des Waschprogramms in der Referenzwaschmaschine	56
Anhang H (normativ) Prozessparameter der Prüf-Waschschleudermaschine.....66		
H.1	Allgemeines	66
H.2	Technische Daten der Waschschleudermaschine	66
H.3	Beschreibung des Waschprogramms.....	67
Anhang I (normativ) Art und Dosierung von Waschmitteln und Waschhilfsmitteln für die Waschschleudermaschine.....68		
I.1	Allgemeines	68
I.2	Erfassen der Art und Dosierung.....	68
I.3	Berechnung des tatsächlichen Gesamtwaschmittelverbrauchs.....	69
Anhang J (normativ) Dampfmesssystem		
J.1	Allgemeines	71
J.2	Spezifikation der Dampfversorgung	71
J.3	Ausrüstung für die Dampfmessung.....	71
J.4	Qualitätsstandard für die Dampfversorgung	71
J.5	Messgeräte	72
J.6	Messungen.....	72
J.7	Berechnung des Dampfverbrauchs.....	72
Anhang K (normativ) Messung des Gasverbrauchs		
K.1	Allgemeines	73
K.2	Einbau, Prüfverfahren und Berechnung der gelieferten Gasenergie	73
K.3	Spezifikation der Gasversorgung.....	73
K.4	Spezifikation des Gasmengenmessgeräts.....	73
K.5	Berechnung der gelieferten Wärmeenergie von Gas	73
Anhang L (normativ) Erforderliche Merkmale der Wasserqualität.....76		
Anhang M (informativ) Bestimmung der Nennbeladung.....77		
M.1	Allgemeines	77
M.2	Beispiel für die Bestimmung der Nennbeladung.....	77

Anhang N (informativ) Datenlogger für die Messung der Waschflottentemperatur	78
N.1 Allgemeines	78
N.2 Spezifikationen der Datenlogger	78
N.3 Vorbereitung der Datenlogger vor einer Messung	78
N.4 Anzahl von Datenlogger	78
N.5 Messung der Temperatur	79
N.6 Darstellung des Ergebnisses	79
Anhang O (informativ) Messunsicherheiten	80
Anhang P (normativ) Grenzabweichungen bei der Prüfung	81
Anhang Q (normativ) Deklaration des Energieverbrauchs und der Produktionsmenge der Waschschleudermaschinen	82
Anhang R (informativ) Prüfverfahren für die Anfertigung der korrekten Nennbeladung	83
Literaturhinweise	84

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 17116-4:2019) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 214 „Textilmaschinen und Zubehör“ erarbeitet, dessen Sekretariat von SNV gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Januar 2020, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Januar 2020 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument wurde vom CEN/TC 214/WG 05 erarbeitet und basiert auf ISO 9398-4, die mit den Vorgehensweisen zur Messung der Leistung nach dem neuesten Stand der Technik erweitert wurde.

Das Standard-Prüfverfahren für Waschschleudermaschinen basiert auf ISO 9398-4. Neben weiteren Verweisungen enthält es Verweise auf EN ISO 10472-1 und auf EN ISO 10472-2.

EN 17116-4:2019 erweitert die zweite Ausgabe von ISO 9398-4, d. h. ISO 9398-4:2003, um die Anforderungen Europäischer Normen zu erfüllen.

ISO 9398-4:2003 wurde um die Vorgehensweisen zur Leistungsmessung nach dem neuesten Stand der Technik erweitert. Maßgebliche technische Unterschiede gegenüber ISO 9398-4:2003 sind:

- a) eine ausführlichere Beschreibung des Prüfverfahrens;
- b) veränderte Prüfbedingungen unter praxisnahen Bedingungen in der Wäscherei;
- c) die Einführung einer neuen Art der Prüfbeladung;
- d) die Berücksichtigung des Energieverbrauchs verschiedener Wärmeenergiequellen;
- e) die Berücksichtigung des Energieverbrauchs von Druckluftherzeugern;
- f) die Berücksichtigung des Waschmittelverbrauchs,
- g) die Berücksichtigung der Waschwirkung, wie Fleckentfernung, der Sekundärwaschwirkung und der Spülwirkung;
- h) der Vergleich der Waschwirkung mit der Referenzwaschmaschine,
- i) die Vorbereitung der Prüfung zur Messung von Hygieneanforderungen.

Dieses Dokument wurde im Rahmen eines Mandats erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone CEN erteilt haben.

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die Republik Nordmazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Serbien, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument definiert die Gebrauchseigenschaften von Waschschleudermaschinen und gibt die üblichen Verfahren zur Prüfung dieser Eigenschaften mit Bezug auf die Maschinenbeladung, den Energieverbrauch und die Produktionsmenge an. Es dient zur Orientierung bei der Erstellung von Kaufaufträgen für Waschschleudermaschinen, deren nutzbares Nettovolumen der Trommel 400 dm³ (Liter) bzw. 40 kg und mehr beträgt. Außerdem wird es zur Bestimmung des Energieverbrauchs und der Produktionsmenge entsprechend der Richtlinie 2009/125/EG empfohlen. Darüber hinaus beschreibt das Dokument Standardverfahren für die Messung grundlegender Gebrauchseigenschaften von Waschschleudermaschinen. Es behandelt keine Sicherheitsanforderungen (siehe EN ISO 10472-2).

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. 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).

EN 676, *Gebläsebrenner für gasförmige Brennstoffe*

EN 1049-2, *Textilien — Gewebe — Konstruktion — Untersuchungsverfahren — Teil 2: Bestimmung der Anzahl der Fäden je Längeneinheit (ISO 7211-2:1984, modifiziert)*

EN 1773, *Textilien — Textile Flächengebilde — Bestimmung der Breite und Länge*

EN 12127, *Textilien — Textile Flächengebilde — Bestimmung der flächenbezogenen Masse unter Verwendung kleiner Proben*

EN ISO 139, *Textilien — Normalklimate für die Probenvorbereitung und Prüfung (ISO 139)*

EN ISO 2060, *Textilien — Garne von Aufmachungseinheiten — Bestimmung der Feinheit (Masse je Längeneinheit) durch Strangverfahren (ISO 2060)*

EN ISO 2061, *Textilien — Bestimmung der Drehung von Garnen — Direktes Zählverfahren (ISO 2061)*

EN ISO 3759, *Textilien — Vorbereitung, Markierung und Messung von Messproben aus Flächengebilden und Kleidungsstücken zur Prüfung zur Bestimmung der Maßänderung (ISO 3759)*

EN ISO 15797:2018, *Textilien — Industrielle Wasch- und Finishverfahren zur Prüfung von Arbeitskleidung (ISO 15797:2017)*

ISO 2267, *Surface active agents — Evaluation of certain effects of laundering — Methods of preparation and use of unsoiled cotton control cloth*

ISO 4312, *Surface active agents — Evaluation of certain effects of laundering — Methods of analysis and test for unsoiled cotton control cloth*

ISO 9398-1, *Specifications for industrial laundry machines — Definitions and testing of capacity and consumption characteristics — Part 1: Flatwork ironing machines*

ISO 9398-3, *Specifications for industrial laundry machines — Definitions and capacity and consumption characteristics — Part 3: Washing tunnels*

DIN 4754 (alle Teile), *Wärmeübertragungsanlagen mit organischen Wärmeträgern*

DIN 38409-23, *Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung - Summarische Wirkungs- und Stoffkenngrößen (Gruppe H) — Teil 23: Bestimmung der bismutaktiven Substanzen (H 23)*

DIN 61101-1, *Gewebebindungen — Allgemeine Begriffe, Grundbindungen*

RAL-GZ 992/1, *RAL-Gütezeichen 992 für sachgemäße Wäschepflege „Objekt- und Haushaltswäsche“*

3 Begriffe und Symbole

3.1 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO 9398-1 und die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <http://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>

3.1.1

Waschschleudermaschine

Maschine zum Waschen und Spülen von Textilien mithilfe von Wasser, die über einen Schleudervorgang zum Entwässern der Textilien am Ende des Programms oder zwischendurch verfügt

3.1.2

Prüf-Waschschleudermaschine

Waschschleudermaschine, die einigen oder allen Anforderungen dieses Dokuments unterliegt, um deren Leistung zu bestimmen

3.1.3

Referenzwaschmaschine

eigens konstruierte Waschmaschine mit bekannter Waschwirkung und hoher Wiederholpräzision sowie Vergleichpräzision der Ergebnisse, die zum Vergleichen mit der Primärwaschwirkung (Flecken-/Schmutzentfernung auf den eingesetzten Prüfgeweben) einer Prüf-Waschschleudermaschine verwendet wird, wie in dieser Norm festgelegt

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe 5.2.

3.1.4

Toplader

Waschschleudermaschine, bei der die Trommel von oben (vertikal) beladen wird

3.1.5

Frontlader

Waschschleudermaschine, bei der die Trommel von vorne in Achsenrichtung beladen wird

3.1.6

Mantel beschickte Maschine

Waschschleudermaschine, bei der die Trommel im rechten Winkel zur Richtung der Trommelachse beladen wird

3.1.7

Trennwand-Waschmaschine

Waschschleudermaschine, die in eine Wand eingebaut werden kann und die von einer Seite (unreine Seite) der Maschine beladen und auf der anderen Seite (reine Seite) wieder entladen wird, meist in Kombination mit einer räumlichen Trennung der reinen und unreinen Seite für Desinfektionsvorgänge usw.

3.1.8

Pullman-Waschmaschine

Waschschleudermaschine, bei der die horizontale Innentrommel in zwei Kammern unterteilt ist

3.1.9

Waschmaschine mit Y-Teilung

Waschschleudermaschine, bei der die Innentrommel in drei Kammern unterteilt ist

3.1.10

Prüflauf

einzelne Leistungsbeurteilung in einer Prüfreihe

3.1.11

Prüfreihe

Reihe von Prüfläufen einer Waschschleudermaschine, die gemeinsam zur Beurteilung der Gebrauchseigenschaften dieser Waschschleudermaschine herangezogen werden

3.1.12

Arbeitsgang

Ausführung einer Funktion, die im Verlauf des Programms der Waschschleudermaschine erfolgt, wie z. B. Vorwäsche, Waschen, Spülen, Abpumpen oder Schleudern

3.1.13

Programm

Folge von Arbeitsgängen, die in der Waschschleudermaschine vorgegeben sind und die vom Hersteller als zum Waschen bestimmter Arten von Textilien geeignet erklärt wurden

3.1.14

Waschzyklus

vollständiger Waschvorgang, wie für das eingestellte Programm festgelegt, der aus einer Reihe von Arbeitsgängen (einschließlich Schleudern, ohne Be-/Entladung) besteht und der mit dem Startsignal (bei geschlossener Tür) beginnt und mit dem Stillstand der Trommel nach dem letzten Schleudervorgang (bei geschlossener Tür) endet

3.1.15

Schleudern

Entwässerungsfunktion, bei der Wasser durch Zentrifugalwirkung aus den Textilien entfernt wird und die in der Waschschleudermaschine enthalten ist (integrierte Funktion)

3.1.16

Schleuderdrehzahl

Anzahl an Umdrehungen der Innentrommel je Minute während des Schleuderns

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese Norm legt kein Verfahren für die Bestimmung der Schleuderdrehzahl fest.

3.1.17

Nennbeladung (einer Waschschleudermaschine)

Masse einer normal verschmutzten Beladung, in kg, bestehend aus Textilien aus (100 %) Baumwolle (einschließlich $(9 \pm 2) \%$ Restfeuchtegehalt bezogen auf eine absolut trockene Beladung), die in der Maschine gewaschen und geschleudert werden darf

3.1.18

Prüfbeladung

Masse der Nennbeladung zuzüglich der angeschmutzten Prüfstreifen, der Waschgangkontrollstreifen und der Spülprüfgewebe (Prüfgewebe)

3.1.19

Trommelvolumen

nutzbares Nettovolumen der Trommel, angegeben in Kubikdezimeter (Liter), gleichzusetzen mit dem Innenvolumen abzüglich aller nach innen hervorstehenden Volumen

3.1.20

Beladungsverhältnis

Verhältnis der Nennfüllmenge der Waschschleudermaschine, angegeben in Kilogramm, zum Trommelvolumen, angegeben in Kubikdezimeter (Liter); das übliche Verhältnis beträgt 1:10 für Baumwoll-Flachwäsche

3.1.21

Waschzyklusdauer

Dauer eines Waschzyklus

3.1.22

Ende des Waschzyklus

Beendigung des Waschzyklus mit dem Stillstand der Trommel nach dem letzten Schleudervorgang und der Möglichkeit, die Tür zu öffnen

3.1.23

Dauer des Hauptwaschgangs

Zeit vom Beginn des ersten Wasserzulaufs für den Hauptwaschgang bis zum Beginn der ersten Wasseraufnahme für den ersten Spülgang

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Thermostopp-Funktion ist in der Dauer des Hauptwaschgangs inbegriffen.

Anmerkung 2 zum Begriff: Schwankungen des Wasserversorgungsdrucks und der Temperatur sowie Schwankungen im Heizsystem können Einfluss auf die Dauer des Hauptwaschgangs haben. Diese Definition gilt ausschließlich für Waschschleudermaschinen.

3.1.24

Thermostopp

Start der Waschdauer nach dem Erreichen der vorher festgelegten Temperatur und Aufrechterhalten dieser Temperatur während des gesamten Hauptwaschgangs

3.1.25

stündliche Nenn-Produktionsmenge

Masse der stündlichen Produktionsmenge basierend auf der Nennbeladung unter festgelegten Prüfbedingungen

3.1.26

Konditionieren zum Erreichen des absolut trockenen Zustands

mehrfaches Trocknen der Prüfbeladung bis eine konstante Masse erreicht ist, wodurch ein Zustand ohne Feuchtegehalt (absolut trocken) hergestellt wird

3.1.27

Restfeuchtegehalt

Schleuderwirkung

Maß für die in der Nennbeladung verbleibende Feuchtemenge bezogen auf den konditionierten (absolut trockenen) Zustand

3.1.28

Nennspannung

konstante Spannung mit einem zulässigen Bereich von $\pm 10\%$ (EN 60038), die der Waschschleudermaschine vom Hersteller zugeordnet wurde

3.1.29

Nenndampfdruck

kleinster/höchster Dampfdruck, der der Waschschleudermaschine vom Hersteller zugeordnet wurde

3.1.30

Nennwasserdruck

kleinster/höchster Wasserdruck, der der Waschschleudermaschine vom Hersteller zugeordnet wurde

3.1.31

Nenndruck der Druckluft

kleinster/höchster Druck der Druckluft, der der Waschschleudermaschine vom Hersteller zugeordnet wurde

3.2 Symbole und Abkürzungen

Die Symbole sind in Tabelle 1 aufgelistet.

Tabelle 1 — Liste der Symbole

Symbol	Einheit	Definition
C_{Yu}	–	Summe der durchschnittlichen Remissionswerte aller angeschmutzten Gewebe vor dem Waschen
C_{Yw}	–	Summe der durchschnittlichen Remissionswerte aller angeschmutzten Gewebe nach dem Waschen
E_A	kWh	gemessener Energieverbrauch zur Luftverdichtung
$E_{A,i}$	kWh	gemessener Energieverbrauch zur Luftverdichtung je Prüflauf
E_E	kWh	gemessener Elektroenergieverbrauch
$E_{E,i}$	kWh	gemessener Elektroenergieverbrauch je Prüflauf
E_H	kWh	gemessener Energieverbrauch zum Aufheizen
$E_{H,gas}$	kWh	Wärmeenergie von Gas
$E_{H,i}$	kWh	gemessener Energieverbrauch zum Aufheizen je Prüflauf
E_H	kWh	berechneter Energieinhalt/-mangel in heißem/kaltem Speisewasser
$E_{HF,i}$	kWh	berechneter Energieinhalt/-mangel in heißem/kaltem Speisewasser je Prüflauf
$E_{HF,dw}$	kWh/kg	berechneter Energieinhalt/-mangel in heißem/kaltem Speisewasser je kg trockene Beladung
$E_{tot,nt}$	kWh	Summe der Energieverbrauchswerte für Aufheizen, elektrische Energie für den Antrieb von Motoren und für die Luftverdichtung
$E_{tot,nt,i}$	kWh	Summe der Energieverbrauchswerte für Aufheizen, elektrische Energie für den Antrieb von Motoren und für die Luftverdichtung je Prüflauf

Symbol	Einheit	Definition
$E_{\text{tot,nt,dw}}$	kWh/kg	Summe der Energieverbrauchswerte für Aufheizen, elektrische Energie für den Antrieb von Motoren und für die Luftverdichtung je behandelte Masse der Prüfbeladung
$E_{\text{tot,nt,dw,i}}$	kWh/kg	Summe der Energieverbrauchswerte für Aufheizen, elektrische Energie für den Antrieb von Motoren und für die Luftverdichtung je behandelte Masse der Prüfbeladung und je Prüflauf
$\bar{E}_{\text{tot,nt,dw}}$	kWh/kg	Mittelwert der Summe der Energieverbrauchswerte für Aufheizen, elektrische Energie für den Antrieb von Motoren und für die Luftverdichtung je behandelte Masse der Prüfbeladung
E_{tot}	kWh	Gesamtenergieverbrauch
$E_{\text{tot,i}}$	kWh	Gesamtenergieverbrauch je Prüflauf
$E_{\text{tot,spec}}$	kWh/kg	spezifischer Gesamtenergieverbrauch
f	–	Berechnungsfaktor für die Berechnung der Wärmeenergie von Gas
FAZ	–	Farbtonabweichungszahl
H_{gas}	kWh/m ³	Wärmeenergieinhalt des Gases unter Wäschereibedingungen
$H_{\text{gas,ss}}$	kWh/m ³	Wärmeenergieinhalt des Gases bezogen auf Normzustandsbedingungen (0 °C, 1 013 mbar)
I_A	A	Stromstärke des Luftverdichters
m	–	Anzahl der Anschmutzungsarten
mc_{sl}	%	Feuchtegehalt der angeschmutzten Nennbeladung unter Umgebungsbedingungen in der Wäscherei
$mc_{\text{sl,i}}$	%	Feuchtegehalt ausgewählter angeschmutzter Wäschestücke in der Nennbeladung unter Umgebungsbedingungen in der Wäscherei
$m_{\text{load/hour}}$	kg/h	Masse der in 1 h gewaschenen Nennbeladung
$m_{\text{load/hour,i}}$	kg/h	Masse der in 1 h gewaschenen Nennbeladung in einem Prüflauf
$\bar{m}_{\text{load/hour}}$	kg/h	arithmetischer Mittelwert der Masse der in 1 h gewaschenen Nennbeladung
$M_{\text{HF,dw}}$	kg/kg	Masse des spezifischen Frischwassers je kg trockene Beladung
M_{li}	l	Wasserverbrauch während des Prüflaufs
$M_{\text{li,dw}}$	l/kg	spezifischer Wasserverbrauch je kg trockene Beladung (9 % Restfeuchte)
$M_{\text{li,dw,i}}$	l/kg	spezifischer Wasserverbrauch je kg trockene Beladung (9 % Restfeuchte) je Prüflauf
$\bar{M}_{\text{li,dw}}$	l/kg	Mittelwert des spezifischen Wasserverbrauchs je kg Beladung eines einzelnen Prüflaufs
n	–	Anzahl der Messungen des Remissionswerts je Anschmutzung
N	–	Anzahl der Prüfläufe
p_{baro}	mbar	Atmosphärendruck
p_{gas}	mbar	Gasdruck im Messsystem
rmc_{ae}	%	Restfeuchtegehalt der Nennbeladung nach dem Schleudern

Symbol	Einheit	Definition
$rmc_{ae,i}$	%	Restfeuchtegehalt der Nennbeladung nach dem Schleudern je Prüflauf
$\bar{rmc}_{ae}$	%	Mittelwert des Restfeuchtegehalts der Nennbeladung nach dem Schleudern
s	–	Schädigungsfaktor, chemische Beschädigung
S_{ae}	%	Standardabweichung des Restfeuchtegehalts der Nennbeladung nach dem Schleudern
S_i	–	Standardabweichung der Remissionswerte für jede Anschmutzungsart innerhalb eines Prüflaufs
$S_{tot,nt,dw}$	kWh/kg	Standardabweichung der Summe der Energieverbrauchswerte für Aufheizen, elektrische Energie für den Antrieb von Motoren und für die Luftverdichtung je behandelte Masse der Prüfladung
$S_{li,dw}$	l/kg	Standardabweichung des Wasserverbrauchs je behandelte Masse der Prüfladung
$S_{D,tot,dw}$	mg/kg ml/kg	Standardabweichung des Gesamtwaschmittelverbrauchs je behandelte Masse der Prüfladung
$S_{load/hour}$	kg/h	Standardabweichung der Masse der in 1 h gewaschenen Nennbeladung
t_A	min	Laufzeit des Luftverdichters
t_{DP}	s	Zeit bis zum Erreichen des vorgegebenen Waschmittelvolumens
$t_{D,tot}$	s	Gesamteinspüldauer des Waschmittels
t_{tr}	min	Dauer des Prüflaufs
θ_{gas}	°C	Gastemperatur
R_c	–	Reinigungsindex, Verhältnis zwischen der Differenz der Zunahme der Y-Werte (gewaschen-ungewaschen) in der geprüften Waschmaschine und der Referenzwaschmaschine
U_A	V	Spannung des Luftverdichters
V_{DP}	ml	Waschmittelvolumen
$V_{DP/t}$	ml/s	Durchflussmenge der Dosierpumpen
V_{gas}	m ³	Gasverbrauch
W_{ae}	kg	Masse der feuchten Nennbeladung nach dem Schleudern
W_{bd}	kg	Masse der absolut trockenen Nennbeladung
W_{bdi}	kg	Masse der ausgewählten absolut trockenen (konditionierten) Wäschestücke in der Nennbeladung
W_c	kg	Masse der Nennbeladung, bezogen auf Umgebungsbedingungen von 20 °C, 65 % relative Luftfeuchte
W_{ci}		Masse der Nennbeladung, bezogen auf Umgebungsbedingungen von 20 °C, 65 % relative Luftfeuchte in einem Prüflauf
$W_{D,tot,dw}$	ml/kg mg/kg	Gesamtverbrauch an fertig konfektionierten Waschmitteln, einzelnen Waschmittelkomponenten und/oder Reinigungsverstärkern, die je behandelter Masse in die Waschtrommel hineingegeben werden

Symbol	Einheit	Definition
$W_{D,tot,dw,i}$	ml/kg mg/kg	Gesamtverbrauch an fertig konfektionierten Waschmitteln, einzelnen Waschmittelkomponenten und/oder Reinigungsverstärkern, die je behandelter Masse während des Prüflaufs in die Waschtrommel hineingegeben werden
$\bar{W}_{D,tot,dw}$	ml/kg mg/kg	arithmetischer Mittelwert des Gesamtverbrauchs an fertig konfektionierten Waschmitteln, einzelnen Waschmittelkomponenten und/oder Reinigungsverstärkern, die je behandelter Masse in die Waschtrommel hineingegeben werden
$W_{D,tot}$	ml mg	Gesamtverbrauch an fertig konfektionierten Waschmitteln, einzelnen Waschmittelkomponenten und/oder Reinigungsverstärkern, die in die Waschtrommel hineingegeben werden
$W_{D,tot,i}$	ml mg	Gesamtverbrauch an fertig konfektionierten Waschmitteln, einzelnen Waschmittelkomponenten und/oder Reinigungsverstärkern, die je Prüflauf in die Waschtrommel hineingegeben werden
W_i	kg	Masse der ausgewählten angeschmutzten Wäschestücke der Nennbeladung unter Umgebungsbedingungen in der Wäscherei
W_{sl}	kg	Masse der angeschmutzten Nennbeladung unter Umgebungsbedingungen in der Wäscherei
Y	–	Tristimulus-Remissionswert
Y_{wij}	–	Remissionswert bei der Einzelmessung jeder Anschmutzungsart nach dem Waschen
$\bar{Y}_{wi}$	–	arithmetischer Mittelwert des Remissionswerts bei der Einzelmessung jeder Anschmutzungsart nach dem Waschen
Y_{uij}	–	Remissionswert bei der Einzelmessung jeder Anschmutzungsart vor dem Waschen
$\bar{Y}_{ui}$	–	arithmetischer Mittelwert des Remissionswerts bei der Einzelmessung jeder Anschmutzungsart vor dem Waschen
ΔY_{total}	–	Gesamtzunahme der Y-Werte aller Anschmutzungsarten durch den Waschvorgang im Vergleich zu den ungewaschenen angeschmutzten Geweben
$\Delta Y_{total,test}$	–	Zunahme der Y-Werte aller Anschmutzungsarten durch den Waschvorgang in der Prüfwaschmaschine im Vergleich zu den ungewaschenen angeschmutzten Geweben
$\Delta Y_{total,ref}$	–	Zunahme der Y-Werte aller Anschmutzungsarten durch den Waschvorgang in der Referenzwaschmaschine im Vergleich zu den ungewaschenen angeschmutzten Geweben
$\Delta Y_{total,test-ref}$	–	Differenz der Zunahme der Y-Werte aller Anschmutzungsarten durch den Waschvorgang in der Prüfwaschmaschine und der Referenzwaschmaschine im Vergleich zu den ungewaschenen angeschmutzten Geweben
δ_{HF}	°C	mittlere Temperatur des Speisewassers während des Prüflaufs

4 Anforderungen

4.1 Allgemeines

Diese Norm legt keine Mindestanforderungen an die Gebrauchseigenschaften von Waschschleudermaschinen fest. Diese Norm legt jedoch Verfahren zur Messung der Parameter folgender Gebrauchseigenschaften fest:

- Primärwaschwirkung (Flecken- und Schmutzentfernung);
- Sekundärwaschwirkung;
- Spülwirkung;
- Wasserverbrauch;
- Energieverbrauch;
- stündliche Produktionsmenge;
- Restfeuchtegehalt nach dem Schleudern (Schleuderwirkung).

Dazu zählt auch die Bestimmung von:

- der Temperatur der Umgebungsluft;
- dem Elektroenergieverbrauch der gesamten Waschschleudermaschine (alle Motoren, Steuerung);
- dem Elektroenergieverbrauch für die Erzeugung von Druckluft (z. B. über angeschlossene eigenständige Luftverdichter);
- dem Dampfergieverbrauch;
- dem Waschmittelverbrauch (ohne Berücksichtigung des Einsatzes von Bleichmitteln, Desinfektionsmitteln, Neutralisierungsmitteln, Weichspülmitteln);
- der Frischwassertemperatur und -härte;
- dem Temperatur-Zeit-Profil des Waschprogramms (Flotte in der Waschschleudermaschine);
- der Alkalinität, dem pH-Wert, dem Gehalt an aktivem Sauerstoff und der elektrischen Leitfähigkeit jedes Bads;
- der maximalen Schleuderdrehzahl;
- der Menge der Beladung je Prüflauf;
- der Primärwaschwirkung (Flecken- und Schmutzentfernung) der Referenzwaschmaschine.

Bei der Angabe der Gebrauchseigenschaften nach dieser Norm müssen diese Parameter in Übereinstimmung mit den Anforderungen dieser Norm gemessen werden. Bei der Angabe der Gebrauchseigenschaften nach diesem Dokument für andere Beladungen als Nennbeladungen müssen die zur Prüfung eingesetzte Art der Beladung und die Füllmenge näher bestimmt werden (für Einzelheiten zur Zusammenstellung der Beladung siehe 5.4.4).

4.2 Nennbeladung

Der Hersteller muss die Nennbeladung in 1-kg-Schritten für Baumwollwäschestücke deklarieren (technisches Datenblatt). Die Nennbeladung, in kg, aus Textilien aus 100 % Baumwolle besitzt einen Restfeuchtegehalt von (9 ± 2) % bezogen auf eine absolut trockene Beladung.

Falls die Nennbeladung nicht vom Hersteller deklariert ist, muss sie vom Trommelvolumen abgeleitet werden, wie in Anhang A beschrieben.

Wenn der Hersteller einen Wertebereich für die Nennbeladung angibt, sollte das Beladungsverhältnis 1 : 10 sein.

5 Allgemeine Prüfbedingungen

5.1 Allgemeines

Die Bestimmung der Waschwirkung, des Energie-, Wasser- und Waschmittelverbrauchs und der stündlichen Produktionsmenge sowie der Schleuderwirkung erfolgt unter den üblichen Bedingungen in der Wäscherei. Dazu zählen die Umgebungsbedingungen sowie die Verwendung der Prüfbeladung und der Waschmittel.

Die in dieser Norm festgelegten Grenزابweichungen der Parameter, angegeben mit dem Symbol $\pm$, geben die zulässigen Grenzen für die Abweichungen von den festgelegten Parametern an.

Die Prüfbedingungen für Trennwand-Waschmaschinen sind im Allgemeinen die gleichen wie für herkömmliche Waschsleudermaschinen. Falls aufgrund einer in Kammern unterteilten Trommel Änderungen an der Prüfung notwendig sind, werden die Änderungen des Prüfverfahrens im entsprechenden Abschnitt beschrieben.

Das Prüfverfahren ist im Ablaufdiagramm im Anhang R dargestellt.

5.2 Referenzwaschmaschine

Sofern nicht anderweitig festgelegt, muss die Referenzwaschmaschine im Hinblick auf die festgelegten Bedingungen, Werkstoffe und Ausstattung eine ganz bestimmte und bewährte Prüf-Waschsleudermaschine sein.

Die Referenzwaschmaschine muss im definierten Waschprogramm (z. B. 70 °C-Wäsche Baumwolle) die Bedingungen der Prüfwaschmaschine in jeglicher Hinsicht widerspiegeln.

Festlegungen für die Referenzwaschmaschine sind in Anhang B angegeben.

5.3 Umgebungsbedingungen

5.3.1 Umgebungstemperatur und Luftfeuchte

Während der Prüfung der Waschsleudermaschine muss eine Temperatur der Umgebungsluft von (24 ± 6) °C und eine relative Luftfeuchte von (50 ± 10) % vorliegen. Die Umgebungstemperatur und die relative Luftfeuchte müssen in der Nähe der zu prüfenden Waschsleudermaschine gemessen werden.

5.3.2 Wasserversorgung

5.3.2.1 Allgemeines

Die Prüfungen werden unter den üblichen Bedingungen des praktischen Wäschereibetriebs durchgeführt (siehe 5.3).

Die Messwerte für die Gesamtwasserhärte, die Wassertemperatur und den Wasserdruck des Frischwassers, das der Prüf-Waschschleudermaschine zugeführt wird, müssen den folgenden Anforderung entsprechen und angegeben werden.

Während der Prüfungen sollte kein wiederaufbereitetes Wasser (z. B. Wasser aus dem ersten Spül- oder Vorwaschgang) in der Waschschleudermaschine verwendet werden.

5.3.2.2 Eigenschaften des Frischwassers

Übliches weiches Wasser mit einer Gesamthärte von $(0,3 \pm 0,1)$ mmol/l ist zu verwenden. Alle anderen Wassermerkmale sind in Anhang L angegeben.

Die Gesamtwasserhärte wird in mmol/l des CaCO_3 -Äquivalents bestimmt und angegeben.

Die Gesamthärte des verwendeten Wassers muss angegeben werden. Außerdem muss der pH-Wert des verwendeten Wassers angegeben werden.

5.3.2.3 Frischwassertemperatur

Die Temperatur des für die Prüfung verwendeten Frischwassers muss (17 ± 3) °C betragen. Die gemessene Wassertemperatur muss angegeben werden.

Wird das Frischwasser (z. B. Spülwasser) erwärmt (z. B. mithilfe eines Wärmetauschers), ist der Wärmetauscher abzuschalten. Falls die Abschaltung aufgrund spezifischer Wäschereibedingungen nicht durchführbar ist oder die Waschschleudermaschine einen Heißwasserzulauf nutzt, ist diese Abänderung der Prüfung im Bericht anzugeben. Außerdem ist der Wärmeenergieverbrauch rechnerisch ins Verhältnis zur vorgeschriebenen Frischwassertemperatur von (17 ± 3) °C zu setzen (siehe 8.5). Dasselbe gilt für Wassertemperaturen unter (17 ± 3) °C.

Die Temperatur und das Volumen des Frischwassers müssen während des Verfahrens kontinuierlich aufgezeichnet werden.

5.3.2.4 Wasserdruck

Während der Prüfung muss ein statischer Wasserversorgungsdruck (Manometerdruck) am Zulauf der Prüf-Waschschleudermaschine aufrechterhalten werden, der dem vom Hersteller empfohlenen Druck entspricht [z. B. (240 ± 50) kPa].

Die Wasserversorgung der Referenzwaschmaschine muss Anhang B entsprechen.

Der Wasserdruck muss so nahe wie möglich an der Anschlussstelle der Waschschleudermaschine mit dem Wasserversorgungssystem bestimmt werden. Der gemessene Wert des Wasserdrucks muss für den Vergleich mit dem zulässigen Bereich auf die nächsten ganzzahligen 10 kPa gerundet werden.

5.3.3 Energieversorgung

Die für die Prüfung benötigte Energie muss in Form von Dampf, Gas, Elektrizität oder einem Wärmeträgerfluid bereitgestellt werden, was vom Hersteller festgelegt wird.

5.3.4 Stromversorgung

Während der Prüfung muss eine Versorgungsspannung am elektrischen Anschluss für die Waschschleudermaschine aufrechterhalten werden, die der Bemessungsspannung $\pm 10\%$ entspricht. Falls ein Spannungsbereich angegeben ist, dann muss die Versorgungsspannung der Nennspannung des Landes, in dem die Verwendung der Maschine vorgesehen ist, entsprechen.

Während der Prüfung muss eine Anschlussfrequenz der Waschschleudermaschine aufrechterhalten werden, die der Nennfrequenz ± 1 % entspricht.

Die gemessenen Werte der Spannung und Frequenz der während der Prüfung eingesetzten Stromversorgung müssen angegeben werden.

5.3.5 Druckluftversorgung

Die Druckluftversorgung am Lufteinlass der Waschschleudermaschine sollte in einem vom Maschinenhersteller empfohlenen Bereich liegen. Während der Prüfung muss ein Druck aufrechterhalten werden, der einem vom Maschinenhersteller empfohlenen Druck entspricht [z. B. (600 ± 100) kPa].

5.3.6 Dampfversorgung

Die Dampfversorgung der Waschschleudermaschine muss den Spezifikationen des Herstellers entsprechen.

5.3.7 Zustand der Maschine

Die Waschschleudermaschine muss in Übereinstimmung mit den Herstelleranweisungen aufgestellt und in einem einwandfreien Zustand erhalten werden. Ablaufleitungen müssen sauber sein und einen ausreichend großen Durchmesser besitzen, um eine uneingeschränkte Durchströmung zu ermöglichen.

5.4 Maschinenbeladung/Prüfbeladung

5.4.1 Allgemeines

Die Prüfbeladung besteht aus:

- der Nennbeladung,
- den angeschmutzten Prüfstreifen,
- Prüfgewebe zum mehrmaligen Waschen/Waschgangkontrollstreifen und
- Spülprüfgewebe.

5.4.2 Masse der Beladung

Die Masse der Prüfbeladung muss der Nennbeladung der Maschine nach 4.2 entsprechen.

Die Masse der Beladung basiert auf der Nennbeladung, in kg, aus Textilien aus (100 %) Baumwolle mit einem Restfeuchtegehalt von (9 ± 2) % bezogen auf eine absolut trockene Beladung.

5.4.3 Anzahl der Prüfläufe

Während der Bestimmung der primären Waschwirkung, der Verbrauchswerte und der Spülwirkung dürfen zwischen den Prüfläufen einer Prüfreihe keine weiteren Durchläufe oder Zyklen jeglicher Art (im beladenen oder leeren Zustand) mit der Waschschleudermaschine unternommen werden. Dies gilt nicht für die Bestimmung der Sekundärwaschwirkung. In Tabelle 2 ist das Prüfprogramm für die Bestimmung der verschiedenen Gebrauchseigenschaften angegeben.

Tabelle 2 — Anzahl der Beladungen (Prüfläufe) mit den Prüfgeweben

Gebrauchseigenschaften	Anzahl der Beladungen (Prüfläufe) mit Prüfgeweben
Energie- und Wasserverbrauch, stündliche Produktionsmenge, Restfeuchtegehalt nach dem Schleudern	Mindestens 5 Prüfläufe
Primärwaschwirkung	5 Prüfläufe mit jeweils 10 Prüfgewebesätzen (parallel zur Bestimmung der Verbrauchswerte)
Sekundärwaschwirkung	25 Prüfläufe mit 2 Waschgangkontrollstreifen (die ersten 5 Prüfläufe verlaufen parallel zur Bestimmung der Primärwaschwirkung und die verbleibenden 20 Prüfläufe verlaufen unter der Aufsicht des Wäschereimanagements)
Spülwirkung	5 Prüfläufe mit jeweils 2 Spülprüfgeweben (parallel zur Bestimmung der primären Waschwirkung)

Für den Fall, dass einer der fünf Prüfläufe in entweder der Prüf-Waschschleudermaschine oder in der Referenzwaschmaschine als ungültig erklärt wird (z. B. Stromausfall, Ausfall der Prüf-Waschschleudermaschine oder der Referenzwaschmaschine, Fehler oder Ausfall der Messgeräteausrüstung oder im Getriebe, verringerte Schleuderendrehzahl aufgrund von Unwucht), muss ein zusätzlicher Prüflauf durchgeführt werden und die Werte der als ungültig erklärten Prüfung sind zu ignorieren.

5.4.4 Zusammenstellung der Nennbeladung

5.4.4.1 Allgemeines

Füllmengen und Verbrauchswerte sowie die Gebrauchseigenschaften der Waschschleudermaschinen sind nur dann miteinander vergleichbar, wenn dieselbe Art von Wäsche mit demselben Beladungsverhältnis vorliegt.

5.4.4.2 Nennbeladung für Waschschleudermaschinen und Trennwand-Waschmaschinen

Die Prüfbeladung besteht aus einer Mischung aus normal verschmutzter Hotelwäsche aus 100 % Baumwolle (Bettlaken, Bettbezüge, Kopfkissenbezüge) bzw. aus Krankenhauswäsche und Wäsche aus Seniorenheimen, die nur in dem für Hotels üblichen Umfang verschmutzt sind.

Die Nennbeladung sollte Folgendes umfassen:

- Bettlaken (40 % $\pm$ 5 %) mit einem Flächengewicht von (120 $\pm$ 10) g/m² und Maßen von (150 $\pm$ 10) cm $\times$ (240 $\pm$ 10) cm bis zu (295 $\pm$ 10) cm $\times$ (195 $\pm$ 5) cm,
- Bettbezüge (40 % $\pm$ 5 %) mit einem Flächengewicht von (200 $\pm$ 20) g/m² und Maßen von (135 $\pm$ 10) cm $\times$ (200 $\pm$ 10) cm bis zu (300 $\pm$ 25) cm $\times$ (200 $\pm$ 5) cm, und
- Kopfkissenbezüge (20 % $\pm$ 5 %) mit einem Flächengewicht von (283 $\pm$ 15) g/m² und Maßen von (80 $\pm$ 10) cm $\times$ (80 $\pm$ 10) cm bis zu (90 $\pm$ 5) cm $\times$ (64 $\pm$ 5) cm.

Das Alter der einzelnen textilen Wäschestücke sollte dem Alter entsprechen, das die in der Wäscherei behandelte Hotelwäsche bzw. Krankenhauswäsche und Wäsche aus Seniorenheimen, die nur in dem für Hotels üblichen Umfang verschmutzt ist, üblicherweise besitzt. Die ausgewählten Wäschestücke in der Nennbeladung sollten mindestens 5-mal, aber nicht mehr als 50-mal, gewaschen worden sein.

Die Arten der Wäschestücke, das Flächengewicht und die Maße sowie das Alter (Anzahl der erfahrenen Waschzyklen) der für die Prüfung verwendeten Textilien müssen angegeben werden.

5.4.4.3 Nennbeladung einer unterteilten Trommel

Wenn die Trommel der Waschschleudermaschine in Kammern unterteilt ist, wird die Masse der Nennbeladung in Übereinstimmung mit 5.4.8.2 aufgeteilt.

5.4.5 Angeschmutzte Prüfstreifen

Für die Beurteilung der Primärwaschwirkung der Prüf-Waschschleudermaschine werden vor der Prüfung angeschmutzte Prüfstreifen an einzelnen größeren Wäschestücken der Nennbeladung angebracht. Es werden unterschiedliche Anschmutzungsarten verwendet, um die folgenden Wascheigenschaften zu beurteilen:

- die allgemeine Waschkraft;
- die Bleichwirkung; und
- die Enzymwirkung.

Bei der Bestimmung der Primärwaschwirkung werden während der fünf Prüfläufe genormte Anschmutzungen von $(5 \times 5) \text{ cm}^2$ auf jeweils 10 Prüfgewebesätze aufgetragen, die für jeden Waschzyklus zusammen mit einer Nennbeladung verwendet werden. Ein Satz besteht aus den folgenden angeschmutzten Prüfstreifen, die auf einem Indikatorgewebe fixiert werden:

- a) Allgemeine Waschkraft:
 - 1) CO-Pigment/Wollfett;
 - 2) PES/CO-Pigment/Wollfett;
 - 3) CO-Pigment/Hautfett;
 - 4) PES/CO-Pigment/Hautfett;
 - 5) CO-Motoröl/Pigment;
 - 6) CO-Pigment/Öl/Milch.
- b) Bleichwirkung:
 - 1) CO-Rotwein;
 - 2) CO-Curry;
 - 3) CO-Blut, fixiert.
- c) Enzymwirkung:
 - 1) CO-Ei/Pigment;
 - 2) CO-Stärke/Pigment;
 - 3) CO-Kakao, fixiert.

Falls die angeschmutzten Prüfstreifen nach dem Waschen und vor der Messung der Remissionswerte mithilfe eines Bügeleisens oder einer Bügelmaschine vorbereitet werden, muss diese(s) eine Oberflächentemperatur zwischen 130 °C und 150 °C haben.

Wenn die Trommel der Waschschleudermaschine in Kammern unterteilt ist, wird die Anzahl angeschmutzten Prüfstreifen in Übereinstimmung mit 5.4.8.2 aufgeteilt.

Anhang C enthält die Spezifikationen der Messproben mit genormten Anschmutzungen für jede Anschmutzungsart, die auf das Indikatorgewebe aufgebracht wird.

ANMERKUNG Informationen zur Einhaltung der Einfuhrbestimmungen bestimmter Länder in Bezug auf die in den angeschmutzten Prüfstreifen verwendeten Flecken können vom Lieferanten bezogen werden.

5.4.6 Waschkontrollaken

Zwei identische Waschkontrollaken nach ISO 2267 werden direkt zur Nennbeladung hinzugegeben, um die akkumulierenden Waschwirkungen zu bestimmen. Die beiden Kontrollstreifen werden in 25 Waschzyklen gewaschen (ohne Trocknung im Trockner und ohne Bügeln). Parallel zu den ersten fünf Waschzyklen wird die Primärwaschwirkung bestimmt; die verbleibenden 20 Waschzyklen erfolgen durch die Wäscherei oder durch den Maschinenhersteller unter den festgelegten Bedingungen für das Prüfprogramm.

Wenn die Trommel der Waschschleudermaschine in Kammern unterteilt ist, wird die Anzahl der Waschgangkontrollstreifen in Übereinstimmung mit 5.4.8.2 aufgeteilt.

Die folgenden Kriterien der Sekundärwaschwirkung werden bestimmt:

- chemische Beschädigung (Schädigungsfaktor s) nach ISO 4312;
- Zugfestigkeitsverlust nach ISO 2267;
- anorganische Inkrustation nach ISO 4312, und
- Weißgrad nach Ganz/Griesser, Farbtonabweichungszahl (FAZ) und Grundweißwert nach ISO 4312.

Die Spezifikationen der Kontrollstreifen sind in Anhang D angegeben.

ANMERKUNG Informationen über die Gewebespezifikation können beim Zulieferer eingeholt werden.

5.4.7 Spülprüfgewebe

Die Spülwirkung der Waschschleudermaschine nach einem Waschzyklus wird durch die Menge an Tensiden charakterisiert, die auf den verwendeten Spülprüfgeweben (zwei genormte Baumwollgewebe bzw. Kontrollaken nach ISO 4312 ohne Vorwäsche) haften bleiben. Die Spezifikationen der Spülprüfgewebe sind in Anhang E angegeben.

Zwei Gewebe von $(100 \times 80) \text{ cm}^2$ werden zu jeder der 5 Nennbeladungen bzw. Chargen hinzugegeben, vorzugsweise zu den Nennbeladungen mit angeschmutzten Prüfstreifen. Nach dem Endschleudern werden die Spülprüfgewebe wieder entnommen. Anschließend werden die Gewebe an der Luft getrocknet und nach EN ISO 139 konditioniert (20 °C, 65 % relative Luftfeuchte). Danach wird eine ausreichende Prüfmaterialmenge vom Spülprüfgewebe entnommen, in $(4 \times 4) \text{ cm}$ große Messproben zerkleinert und homogenisiert.

Im Anschluss wird durch Extraktion die Menge an Tensiden bestimmt, die noch an den Messproben anhaftet (wie in Anhang E festgelegt). Die anionischen und nichtionischen Tenside werden nach DIN 38409-23 bestimmt.

Wenn die Trommel der Waschschleudermaschine in Kammern unterteilt ist, wird die Anzahl der Spülprüfgewebe in Übereinstimmung mit 5.4.8.2 aufgeteilt.

ANMERKUNG Informationen über die Gewebespezifikation können beim Zulieferer eingeholt werden.

5.4.8 Zugabe der Prüfgewebe

5.4.8.1 Allgemeines

Die Prüfgewebe für die Prüfung der Gebrauchseigenschaften werden den Wäschestücken der Nennbeladung beigelegt und beim Beladen der Waschtrommel gleichmäßig in der Nennbeladung verteilt. Während der fünf Prüfläufe zur Bestimmung der Primärwaschwirkung sollten die angeschmutzten Prüfstreifen ihre Position in der Trommel verändern.

In Tabelle 3 ist die Anzahl der Prüfgewebe je Prüflauf zur Feststellung der Gebrauchseigenschaften angegeben.

Tabelle 3 — Anzahl der hinzugegebenen Prüfstreifen

Prüfung der Gebrauchseigenschaft	Anzahl der Prüfstreifen je Prüfzyklus
Primärwaschwirkung	5 Prüfzyklen mit jeweils 10 Prüfstreifen
Sekundärwaschwirkung	1 Prüfzyklus mit 2 Prüfstreifen
Spülwirkung	5 Prüfzyklen mit jeweils 2 Prüfstreifen

5.4.8.2 Zugabe von Prüfgeweben in Trennwand-Waschschleudermaschinen mit unterteilter Trommel

Falls die Trommel der Waschschleudermaschine in Kammern unterteilt ist, werden die Beladung und die Prüfstreifen gleichmäßig (soweit möglich) auf die Kammern verteilt. Tabelle 4 gibt die Anzahl der Prüfgewebe je Kammer an.

Tabelle 4 — Verteilung der Nennbeladung und Anzahl der Prüfgewebe je Kammer für Waschschleudermaschinen mit unterteilter Trommel

Art des Prüfgewebes	Pullman-Waschmaschine		Waschmaschine mit Y-Teilung		
	Kammer 1	Kammer 2	Kammer 1	Kammer 2	Kammer 3
Nennbeladung	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$
Primärwaschwirkung	5 Prüfstreifen	5 Prüfstreifen	3 Prüfstreifen	3 Prüfstreifen	4 Prüfstreifen
Sekundärwaschwirkung	1 Prüfstreifen	1 Prüfstreifen	1 Prüfstreifen	1 Prüfstreifen	–
Spülwirkung	1 Prüfstreifen	1 Prüfstreifen	1 Prüfstreifen	1 Prüfstreifen	–

5.5 Waschmittel

5.5.1 Allgemeines

Die Prüfbeladung wird unter üblichen Waschbedingungen mit einem herkömmlichen Waschmittelsystem für normal verschmutzte Hotelwäsche bzw. für Krankenhauswäsche und Wäsche aus Seniorenheimen, die nur in dem für Hotelwäsche üblichen Umfang verschmutzt ist, gewaschen.

Das für alle Prüfläufe verwendete Waschmittel muss den Festlegungen von 5.5.2 entsprechen.

Art und Dosierung der Waschmittel für die Referenzwaschmaschine sind in Anhang F angegeben.

5.5.2 Spezifikation des Waschmittelsystems

Bei der Spezifikation des verwendeten Waschmittelsystems (einschließlich der Waschhilfsmittel wie Reinigungsverstärker, Bleichmittel und Neutralisierungsmittel) muss Folgendes berücksichtigt werden:

- die Art des Waschmittels und der chemischen Substanzen, einschließlich des Zulieferers, des Markennamens und der Identifikationsnummer (z. B. Herstellungsdatum, Auslieferungsdatum, Chargennummer);
- der Einspülzeitpunkt bzw. der Programmschritt (Vorwäsche, Hauptwäsche, Spülen usw.);
- die Dosierung je Programmschritt (eingestellter Wert);
- die Dosierung je Prüflauf (eingestellter Wert), in ml;
- die Dosierung (eingestellter Wert) je kg Beladung (Nennfüllmenge und tatsächliche Füllmenge); und
- die Wassermenge zum Einspülen der Waschmittel.

Die Art und die Dosierung des Waschmittels und der Waschhilfsmittel werden während des Prüflaufs überprüft und ausführlich angegeben.

5.6 Waschprogramm

5.6.1 Waschprogramm in der Prüfwaschmaschine

Das Waschprogramm, einschließlich der Waschmittel (Art, Dosierung und Einspülzeitpunkt), ist so festgelegt, dass eine ausreichende Waschwirkung entsprechend der gängigen Praxis und in Übereinstimmung mit den Wäschereianforderungen erreicht wird. Bei der Bestimmung der Waschwirkung in Übereinstimmung mit den allgemeinen Prüfbedingungen nach 5.1 sollte eine Temperatur von $(70 \pm 2)^\circ\text{C}$ für mindestens 10 min im Hauptwaschgang erreicht werden, die mit einem Datenlogger (siehe Anhang N) gemessen wird.

Die Parameter des Waschprogramms [z. B. Dauer eines Waschzyklus, g-Faktor (Trommeldrehzahl), Reversierrythmus (Verhältnis von Laufzeit/Stillstandzeit) und Flottenverhältnis] werden durch den Maschinenhersteller bestimmt und während der Prüfung nicht verändert.

Das Waschprogramm wird ohne wiederaufbereitetes Wasser durchgeführt (siehe 5.3.2).

5.6.2 Waschprogramm für Trennwand-Waschmaschinen

Bei der Bestimmung der Waschwirkung muss im Hauptwaschgang eine Temperatur von mindestens 70°C erreicht und für mindestens 10 min aufrechterhalten werden.

ANMERKUNG Trennwand-Waschschleudermaschinen werden in der Regel zur Desinfektion verwendet, die ein besonderes Desinfektionsprogramm erfordern. Die Desinfektion kann mithilfe von Wärme erreicht werden; entweder mit einer Mindesttemperatur von 85°C für mindestens 15 min oder mit einer Mindesttemperatur von 90°C für mindestens 10 min im Hauptwaschgang. Falls die Desinfektion mit chemischen Substanzen erfolgt, können je nach Art des Waschmittels und der Menge und Art des Desinfektionsmittels niedrigere Temperaturen angewendet werden.

5.7 Waschbedingungen in der Referenzwaschmaschine

In der Referenzwaschmaschine (5.2) werden fünf Prüfläufe mit einer Beladungsmenge von 5 kg (Beladungsverhältnis von 12,2 l Trommelvolumen je kg Beladung) durchgeführt. Der erste Prüflauf der Prüfreihe erfolgt mit einer normalisierten und konditionierten Nennbeladung. Die Nennbeladung besteht aus 2 Bettlaken, 6 Kopfkissenbezügen und 16 Gerstenkornhandtüchern. Einzelheiten hierzu sind in Anhang G angegeben.

Nach jedem Prüflauf wird die Nennbeladung in einem Trockner oder mit einer Wäschemangel bis zu einem Restfeuchtegehalt von $(9 \pm 2) \%$ getrocknet. Zusätzlich werden in jedem Prüflauf fünf Sätze der angeschnitzten Prüfstreifen nach 5.4.5 hinzugefügt. Eine Raumtemperatur von $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$ wird aufrechterhalten.

Art und Dosierung des Waschmittels für die Referenzwaschmaschine entsprechen EN ISO 15797:2018, 6.1.1 (Referenzwaschmittel mit optischem Aufheller), siehe Anhang F; Dosierung 4 g/l.

Bleichen erfolgt mit einem gebräuchlichen Bleichmittel auf Basis von Peressigsäure (Nennzusammensetzung: 9 % Peressigsäure, 23 % Wasserstoffperoxid) mit einer Dosierung von 2 g/l.

Die Prüfungen werden mit einer Frischwasserhärte von $(0,3 \pm 0,1) \text{ mmol/l}$ ($\leq 0,1 \text{ dH}$) und einer Wassertemperatur von $(15 \pm 5) ^\circ\text{C}$ durchgeführt.

Das Referenzprogramm entspricht EN ISO 15797:2018, Tabelle 1, Programm 1 (Baumwolle).

Die Waschbedingungen in der Referenzwaschmaschine und Einzelheiten zum Waschprogramm der Referenzwaschmaschine sind in Anhang G angegeben.

6 Vorbereitung für die Prüfung

6.1 Allgemeines

Dieser Abschnitt legt die Anforderungen an die Vorbereitung der Waschscheudermaschine und der Referenzwaschmaschine vor der Prüfung fest. Außerdem legt er die Anforderungen an die Vorbereitung der Prüfbeladungen für die Prüf-Waschscheudermaschine und die Referenzwaschmaschine fest.

Die Messungen müssen in der Regel an einer neu hergestellten Waschscheudermaschine, die für ihre Fertigungsreihe repräsentativ ist, durchgeführt werden.

6.2 Vorbereitung der Prüf-Waschscheudermaschine

6.2.1 Aufstellen der Waschscheudermaschine

Die Waschscheudermaschine ist in Übereinstimmung mit den Herstelleranweisungen aufzustellen und in Betrieb zu nehmen.

Falls mehrere Aufstellungsvarianten möglich sind, ist die für die Prüfung gewählte Variante im Prüfbericht zu dokumentieren.

Die Maschinenkonstruktion und das Waschprogramm müssen mithilfe von Beschreibungen und technischen Zeichnungen deutlich im Prüfbericht angegeben werden.

6.2.2 Vorbereiten der Waschscheudermaschine für eine Prüfreihe

Vor Beginn der Prüfreihe muss die Waschscheudermaschine überprüft werden, um zu bestätigen, dass sie keine Störungen im Betriebsverhalten aufweist, die den Betrieb der Maschine beeinflussen können.

Vor jeder Prüfreihe müssen sämtliche Filter gründlich gereinigt werden.

Werden die Prüfreiheiten vor dem üblichen Gebrauch der Waschscheudermaschine durchgeführt, sollte vor Beginn der Prüfreiheiten (mindestens einen Tag und höchstens zwei Wochen zuvor, ohne sonstigen Prüflauf vor Beginn der Prüfreiheiten) ein Reinigungsdurchlauf in einem Programm mit der maximalen Waschtemperatur und gegebenenfalls höchstem Wasserstand im Hauptwaschgang ohne Beladung und ohne Waschmittel erfolgen.