

DIN EN 17116-3



ICS 97.060

**Anforderungen an industrielle Wäschereimaschinen –
Definition und Prüfung von Kapazitäts- und Verbrauchsmerkmalen –
Teil 3: Waschstraßen;
Deutsche Fassung EN 17116-3:2019**

Specifications for industrial laundry machines –
Definitions and testing of capacity and consumption characteristics –
Part 3: Continuous tunnel washer;
German version EN 17116-3:2019

Spécifications pour les machines de blanchisserie industrielles –
Définitions et contrôle des caractéristiques de capacité et de consommation –
Partie 3: Tunnels de lavage;
Version allemande EN 17116-3:2019

Gesamtumfang 86 Seiten

DIN-Normenausschuss Maschinenbau (NAM)

Nationales Vorwort

Diese Norm enthält Standardprüfverfahren für Durchlaufwaschanlagen.

Sie beinhaltet die Deutsche Fassung der vom Technischen Komitee CEN/TC 214 „Textilmaschinen und Zubehör“ im Europäischen Komitee für Normung (CEN) ausgearbeiteten EN 17116-3:2019.

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 unabhängiger 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.

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 3: Waschstraßen

Specifications for industrial laundry machines —
Definitions and testing of capacity and consumption
characteristics —
Part 3: Continuous tunnel washer

Spécifications pour les machines de blanchisserie
industrielles —
Définitions et contrôle des caractéristiques de capacité
et de consommation —
Partie 3: Tunnels de lavage

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	8
2 Normative Verweisungen	8
3 Begriffe und Symbole	9
3.1 Begriffe	9
3.2 Liste der Symbole	13
4 Anforderungen	16
4.1 Allgemeines	16
4.2 Nennbeladung (einer Kammer)	17
5 Allgemeine Prüfbedingungen	17
5.1 Allgemeines	17
5.2 Referenzwaschmaschine	17
5.3 Umgebungsbedingungen	17
5.3.1 Umgebungstemperatur und Luftfeuchte	17
5.3.2 Wasserversorgung	18
5.3.3 Energieversorgung	18
5.3.4 Spannungsversorgung	19
5.3.5 Druckluftversorgung	19
5.3.6 Dampfversorgung	19
5.3.7 Zustand der Maschine	19
5.4 Maschinenbeladung/Prüfbeladung	19
5.4.1 Allgemeines	19
5.4.2 Menge der Beladung	19
5.4.3 Anzahl der Prüfbeladungen	19
5.4.4 Zusammenstellung der Nennbeladung	20
5.4.5 Angeschmutzte Prüfstreifen	20
5.4.6 Waschkontrollaken	21
5.4.7 Spülprüfgewebe	22
5.4.8 Zugabe der Prüfgewebe	22
5.5 Vorbereitung für die Prüfung	23
5.5.1 Allgemeines	23
5.5.2 Aufstellung der Waschstraße	23
5.5.3 Waschprogramm	23
5.5.4 Vorbereitung der Waschstraße für eine Prüfreihe	23
5.5.5 Vorbereitung der Waschstraße für einen Prüflauf	24
5.6 Referenzwaschmaschine	24
5.7 Vorbereitung der Nennbeladung	24
5.7.1 Allgemeines	24
5.7.2 Konditionieren zum Erreichen des absolut trockenen Zustands	25
5.8 Waschmittel	25
5.8.1 Allgemeines	25
5.8.2 Spezifikation des Waschmittelsystems	26
6 Bestimmung der Waschwirkung	26
6.1 Allgemeines	26
6.2 Bestimmung des Feuchtegehalts mc_{SI} der verschmutzten Beladung	27

6.3	Bestimmung der korrigierten Masse der Nennbelastung W_c	27
6.4	Prüfverfahren	28
6.5	Primäre Waschwirkung	29
6.5.1	Allgemeines	29
6.5.2	Angabe der Ergebnisse	29
6.6	Sekundärwaschwirkung	31
6.6.1	Allgemeines	31
6.6.2	Angabe der Ergebnisse	32
6.7	Spülwirkung	33
6.7.1	Allgemeines	33
6.7.2	Angabe der Ergebnisse	33
6.8	Waschbedingungen in der Referenzwaschmaschine	33
6.8.1	Allgemeines	33
6.8.2	Angabe der Ergebnisse	34
7	Bestimmung des Energieverbrauchs	35
7.1	Allgemeines	35
7.2	Prüfverfahren	36
7.3	Bestimmung der elektrischen Energie	36
7.4	Bestimmung des Dampf- und Gasverbrauchs	36
7.5	Angabe der Ergebnisse	36
8	Bestimmung des Wasserverbrauchs	38
8.1	Allgemeines	38
8.2	Prüfverfahren	38
8.3	Angabe der Ergebnisse	39
9	Bestimmung des Waschmittelverbrauchs	40
9.1	Allgemeines	40
9.2	Prüfverfahren	40
9.3	Angabe der Ergebnisse	41
10	Bestimmung der stündlichen Produktionsmenge	41
10.1	Allgemeines	41
10.2	Prüfverfahren	41
10.3	Angabe der Ergebnisse	42
11	Maschineninformationen	43
11.1	Kennzeichnung	43
11.2	Spezifikationen	43
Anhang A (normativ) Spezifikation der Referenzwaschmaschine		44
A.1	Allgemeines	44
A.2	Aufstellung der Referenzwaschmaschine	45
A.3	Regelmäßige Instandhaltung	45
A.3.1	Allgemeines	45
A.3.2	Vor einer Prüfreihe	46
A.3.3	Im Verlauf einer Prüfreihe	46
Anhang B (normativ) Spezifikation der Prüfgewebe mit genormten Anschmutzungen		47
B.1	Anschmutzungen	47
B.2	Trärgewebe für die Anschmutzung	47
B.3	Prüfstreifen mit mehreren Anschmutzungen (Prüfsatz)	47
B.4	Kennzeichnung der angeschmutzten Prüfstreifen und Begleitangaben	48
B.5	Benutzerhinweise	48
Anhang C (normativ) Spezifikation des Waschkontrollakens für die Bestimmung der Sekundärwaschwirkung		49
C.1	Allgemeines	49

C.2	Spezifikationen.....	49
Anhang D (normativ) Spezifikation der Spülprüfgewebe		50
D.1	Allgemeines	50
D.2	Spezifikationen.....	50
Anhang E (normativ) Art und Dosierung von Waschmitteln für die Referenzwaschmaschine.....		51
E.1	Allgemeines	51
E.2	Waschmittelzusammensetzung	51
E.3	Bleichmittel	51
Anhang F (normativ) Waschbedingungen in der Referenzwaschmaschine		52
F.1	Allgemeines	52
F.2	Spezifikation der Baumwollwäscheteile in der Nennbeladung	52
F.3	Referenzprogramm.....	55
F.4	Spezifikation des Waschprogramms in der Referenzwaschmaschine	55
Anhang G (normativ) Prozessparameter der Waschstraße		65
G.1	Allgemeines	65
G.2	Maschinenkonstruktion.....	65
G.3	Technische Daten der Waschstraße	66
G.4	Konstante Prozessparameter während des Prüflaufs	66
G.5	Beschreibung des Waschvorgangs	67
G.6	Konstruktion der Waschstraße.....	67
Anhang H (normativ) Art und Dosierung von Waschmitteln und Waschhilfsmitteln für die Waschstraße.....		68
H.1	Allgemeines	68
H.2	Erfassen der Art und Dosierung.....	68
H.3	Berechnung des tatsächlichen Gesamtwaschmittelverbrauchs.....	70
Anhang I (normativ) Dampfmesssystem		71
I.1	Spezifikation der Dampfversorgung	71
I.2	Ausrüstung für die Dampfmessung.....	71
I.3	Qualitätsstandard für die Dampfversorgung	71
I.4	Messgeräte	72
I.5	Messungen.....	72
I.6	Berechnung des Dampfverbrauchs.....	72
Anhang J (normativ) Messung des Gasverbrauchs.....		73
J.1	Allgemeines	73
J.2	Einbau, Prüfverfahren und Berechnung der gelieferten Gasenergie	73
J.3	Spezifikation der Gasversorgung.....	73
J.4	Spezifikation des Gasmengenummessgeräts.....	73
J.5	Berechnung der gelieferten Wärmeenergie von Gas	74
Anhang K (normativ) Erforderliche Merkmale der Wasserqualität		77
Anhang L (informativ) Bestimmung der Nennbeladung.....		78
L.1	Allgemeines	78
L.2	Beispiel für die Bestimmung der Nennbeladung.....	78
Anhang M (informativ) Datenlogger für die Messung der Waschflottentemperatur		79
M.1	Allgemeines	79
M.1.1	Einleitung	79
M.1.2	Spezifikationen der Datenlogger	79
M.2	Vorbereitung der Datenlogger vor einer Messung.....	79
M.3	Messung der Temperatur	79
M.4	Darstellung des Ergebnisses.....	79
Anhang N (informativ) Messunsicherheiten		80

Anhang O (informativ) Prüfverfahren für die Anfertigung der korrekten Nennbeladung.....	81
Anhang P (normativ) Grenzabweichungen bei der Prüfung	82
Anhang Q (normativ) Deklaration des Energieverbrauchs und der stündlichen Produktionsmenge von Waschstraßen	83
Literaturhinweise.....	84

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 17116-3:2019) 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 im Rahmen eines Mandats erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone CEN erteilt haben.

Dieses Dokument basiert auf ISO 9398-3, erweitert um Vorgehensweisen zur Leistungsmessung nach dem neuesten Stand der Technik. Dieses Dokument wurde durch die Arbeitsgruppe EUP Lot 24 des VDMA – ETCT European Textile Care Technology und CEN/TC 214 in Zusammenarbeit mit wfk – Cleaning Technology Institute, Deutschland, erarbeitet.

Das Standard-Prüfverfahren für Waschstraßen basiert auf ISO 9398-3. Neben weiteren Verweisungen enthält sie Verweisungen auf EN ISO 10472-1 und EN ISO 10472-3.

EN 17116-3:2019 erweitert die zweite Ausgabe von ISO 9398-3, d.h. ISO 9398-3:2003, um die Anforderungen Europäischer Normen zu erfüllen.

ISO 9398-3:2003 wurde um die Vorgehensweisen zur Leistungsmessung nach dem neuesten Stand der Technik erweitert. Maßgebliche technische Unterschiede gegenüber ISO 9398-3:2003 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 aus verschiedenen Wärmeenergiequellen;
- e) die Berücksichtigung des Energieverbrauchs von Druckluftherzeugern;
- f) die Berücksichtigung des Waschmittelverbrauchs;
- g) die Berücksichtigung der Waschwirkung, wie Flecken-/Schmutzentfernung, der Sekundärwaschwirkung und der Spülwirkung;
- h) Vergleich der Waschwirkung mit der Referenzwaschmaschine.

Im Gegensatz zu Waschschleudermaschinen erfolgt die Entwässerung der Beladung in separaten Maschinen, wie Pressen oder Zentrifugen. Daher sind diese Maschinen nicht Gegenstand dieser Norm.

Eine zweisprachige Version dieses Dokuments wird möglicherweise zu einem späteren Zeitpunkt veröffentlicht.

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 Waschstraßen und gibt die üblichen Verfahren zur Prüfung dieser Eigenschaften mit Bezug auf die Maschinenbeladung, den Energieverbrauch und die stündliche Produktionsmenge an. Es dient zur Orientierung bei der Erstellung von Kaufaufträgen für Waschstraßen. Außerdem wird es zur Bestimmung des Energieverbrauchs und der stündlichen Produktionsmenge entsprechend der Richtlinie 2009/125/EG empfohlen. Dieses Dokument behandelt nicht den Energieverbrauch für die Entwässerung der Beladung. Darüber hinaus beschreibt dieses Dokument Standardverfahren für die Messung grundlegender Gebrauchseigenschaften von Waschstraßen. Es behandelt keine Sicherheitsanforderungen (siehe EN ISO 10472-3).

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, *Gebälsebrenner 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 13934-1, *Textilien — Zugeigenschaften von textilen Flächengebilden — Teil 1: Bestimmung der Höchstzugkraft und Höchstzugkraft-Dehnung mit dem Streifen-Zugversuch (ISO 13934-1)*

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

Waschstraße

automatische Waschanlage, die Wäsche kontinuierlich oder chargenweise bearbeitet

3.1.2

Kammer

Trommel

einzelne Einheit in einer Waschstraße, die die Wäscheposten enthält

3.1.3

Kammer-/Trommel-/Korbvolumen

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

3.1.4

Zonen der Waschstraße

eine oder mehrere Kammer(n), die für unterschiedliche Waschphasen genutzt wird/werden

3.1.5

Vorwaschzone

eine oder mehrere Kammer(n) in den Zonen der Waschstraße, die für die Vorwäsche genutzt wird/werden

3.1.6

Hauptwaschzone

eine oder mehrere Kammer(n) der Waschstraße, die für die Hauptwäsche genutzt wird/werden

3.1.7

Spülzone

eine oder mehrere Kammer(n) der Waschstraße, die für das Spülen genutzt wird/werden

3.1.8

Nachbehandlungszone

eine oder mehrere Kammer(n) der Waschstraße, die für die Nachbehandlung, d. h. Neutralisierung, und/oder eine andere Endbehandlung, wie Weichspülen, Stärken, genutzt wird/werden

3.1.9

Gegenstrom

Zone der Waschstraße, in der der kontinuierliche Wasserdurchfluss der Fließrichtung der Wäsche entgegengesetzt ist

3.1.10

Badwechsel

Teil des Waschprozesses in einer Waschstraße, bei dem innerhalb eines Zyklus das Wasser aus einer Kammer abgelassen und die Kammer mit Frischwasser oder wiederaufbereitetem Wasser wieder befüllt wird

3.1.11

stehendes Bad

Kammer ohne Wasserablauf und -zulauf während der Zyklusdauer und demzufolge ohne Gegenstrom oder Mitstrom

3.1.12

Wasserrückgewinnungsbehälter

Behälter zum Auffangen von Wasser aus den verschiedenen Zonen der Waschstraße und/oder aus der Entwässerungseinheit (z. B. Presse, Zentrifuge)

3.1.13

Trommelbewegung

Bewegung der Trommel während der Zyklusdauer, abhängig von der Art des Übergabesystems für die Beladung, d. h. in eine Richtung oder durch Schwenken

3.1.14

Maschine mit Transport am Boden

Waschstraße, bei der der Transport der Beladung in die nächste Kammer über den Trommelboden erfolgt, z. B. durch das Archimedische Prinzip

3.1.15

Maschine mit Transport in der Mitte

Waschstraße, bei der der Transport der Beladung in die nächste Kammer über die Trommelmitte mithilfe einer Transportschaufel, die fester Bestandteil der Trommelkonstruktion ist, erfolgt

3.1.16

Maschine mit Transport an der Oberseite

Waschstraße, bei der der Transport der Beladung in die nächste Kammer über den oberen Bereich der Trommel mithilfe einer Transportschaufel, die fester Bestandteil der Trommelkonstruktion ist, erfolgt

3.1.17

Innentrommel

bewegliche Trommel, in der die Wäsche/Textilien und Wasser enthalten sind

3.1.18

Außentrommel

feststehende Trommel, die die Innentrommel umgibt und die Zufuhr von Wasser, Chemikalien, Energie und den Abfluss sowie die Steuerungsanwendungen ermöglicht

3.1.19

Ein-Trommel-Maschine

Waschstraße mit Kammern, die aus nur einer einzigen beweglichen Trommel bestehen

3.1.20

Zwei-Trommel-Maschine

Waschstraße mit Kammern, die jeweils aus einer Innen- und einer Außentrommel bestehen

3.1.21

kombinierte Ein-/Zwei-Trommel-Maschine

Waschstraße sowohl mit Kammern, die aus einer einzigen Trommel bestehen, als auch mit Kammern, die eine zweite Trommel besitzen

3.1.22

Referenzwaschmaschine

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

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe 5.2.

3.1.23

Nennbeladung

Masse einer normal verschmutzten Beladung, in kg, aus Textilien aus (100 %) Baumwolle (einschließlich $(9 \pm 2) \%$ Restfeuchtegehalt bezogen auf eine absolut trockene Beladung), in einer Kammer der Waschstraße

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Wert der Nennbeladung ist auf dem Typschild der Maschine angegeben.

3.1.24

stündliche Nenn-Produktionsmenge

Nennbeladung multipliziert mit der Anzahl an Entladevorgängen je Stunde

3.1.25

Prozessdauer

Dauer, in Minuten, die ein Wäscheposten benötigt, um die gesamte Länge der Waschstraße einmal ohne Entwässerung zu durchlaufen, einschließlich Be- und Entladen

3.1.26

Taktzeit

Dauer zwischen dem Start der Trommeldrehbewegung und dem Ende des Beladungstransports in die nächste Kammer der Waschstraße

3.1.27

Konditionieren zum Erreichen des absolut trockenen Zustands

mehrfaches Trocknen der Prüfbeladung (siehe 3.1.33) bis eine konstante Masse erreicht ist (identische Masse für mindestens drei sich wiederholende Trocknungszyklen), wodurch ein Zustand ohne Feuchtegehalt hergestellt wird (absolut trocken)

3.1.28

Prüflauf

einzelne Leistungsbeurteilung

3.1.29

Prüfreihe

Reihe von Prüfläufen in einer Waschstraße, die gemeinsam zur Beurteilung der Gebrauchseigenschaften dieser Maschine herangezogen werden

3.1.30

Arbeitsgang

Ausführung einer Funktion, die im Verlauf des Programms einer Waschstraße erfolgt, wie z. B. Vorwäsche, Hauptwäsche, Spülen und Aufbereiten

3.1.31

Programm

Folge von Arbeitsgängen, die in der Waschstraße vordefiniert sind und die vom Hersteller als zum Waschen bestimmter Arten von Textilien geeignet deklariert wurden

3.1.32

Waschzyklus

vollständiger Waschvorgang, wie für das eingestellte Programm festgelegt, bestehend aus einer Reihe von Arbeitsgängen ohne Entwässerung

3.1.33

Prüfbeladung

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

3.1.34

Nennspannung

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

3.1.35

Nenndampfdruck

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

3.1.36

Nennwasserdruck

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

3.1.37

Nenndruck der Druckluft

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

3.2 Liste der Symbole

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 in der Prüfmaschine
$C_{Yu,ref}$	–	Summe der durchschnittlichen Remissionswerte aller angeschmutzten Gewebe vor dem Waschen in der Referenzwaschmaschine
C_{Yw}	–	Summe der durchschnittlichen Remissionswerte aller angeschmutzten Gewebe nach dem Waschen in der Prüfmaschine
$C_{Yw,ref}$	–	Summe der durchschnittlichen Remissionswerte aller angeschmutzten Gewebe nach dem Waschen in der Referenzwaschmaschine
E_A	kWh	gemessene Energie zur Luftverdichtung während des Prüflaufs
E_E	kWh	gemessener Elektroenergieverbrauch während des Prüflaufs
E_H	kWh	gemessene Energie zum Aufheizen für den Prüflauf
E_{HF}	kWh	berechneter Energieinhalt/-mangel in heißem/kaltem Frischwasser
$E_{HF,dw}$	kWh/kg	berechneter Energieinhalt/-mangel in heißem/kaltem Frischwasser je kg trockene Beladung
$E_{wt,tot,nt}$	kWh	Summe aus den Energieverbrauchswerten für Aufheizen, elektrische Energie für den Antrieb von Motoren und für die Luftverdichtung
$E_{wt,tot,nt,dw,M}$	kWh/kg	Mittelwert aus den Energieverbrauchswerten einer Waschstraße (spezifischer Energieverbrauch) ohne Heißwasserzufuhr
$E_{wt,tot,nt,dw}$	kWh/kg	Summe aus den Energieverbrauchswerten für Aufheizen, elektrische Energie für den Antrieb von Motoren und für die Luftverdichtung je behandelte Masse der Prüfbeladung
$E_{wt,tot,nt,dw,i}$	kWh/kg	Summe aus den Energieverbrauchswerten für Aufheizen, elektrische Energie für den Antrieb von Motoren und für die Luftverdichtung je behandelte Masse der Prüfbeladung und je Prüflauf
$E_{wt,tot,nt,dw,M}$	kWh/kg	Mittelwert der Summe aus den Energieverbrauchswerten für Aufheizen, elektrische Energie für den Antrieb von Motoren und für die Luftverdichtung je behandelte Masse der Prüfbeladung
$E_{wt,tot}$	kWh	Gesamtenergieverbrauch der Waschstraße
$E_{wt,tot,nt,spec}$	kWh/kg	gesamter spezifischer Energieverbrauch je kg trockene Beladung, ohne Heiß-/Kaltwasserzufuhr
$E_{wt,tot,spec}$	kWh/kg	gesamter spezifischer Energieverbrauch, einschließlich des Energieinhalts/-mangels in heißem/kaltem Frischwasser
FAZ	–	Farbtonabweichungszahl
m		Anzahl der Anschmutzungsarten
mc_{sl}	%	Feuchtegehalt der angeschmutzten Prüfbeladung unter Umgebungsbedingungen in der Wäscherei

Symbol	Einheit	Definition
$m_{\text{load/hour}}$	kg/h	Masse der in 1 h gewaschenen Beladung aus normal verschmutzter Hotelwäsche aus Baumwolle
$m_{\text{load/hour,i}}$	kg/h	Masse der in 1 h in einem Prüflauf gewaschenen Beladung aus normal verschmutzter Hotelwäsche aus Baumwolle
$m_{\text{load/hour,M}}$	kg/h	arithmetischer Mittelwert der Masse der in 1 h gewaschenen Beladung aus normal verschmutzter Hotelwäsche aus Baumwolle
$M_{\text{HF,dw}}$	kg/kg	Masse des spezifischen Frischwassers je kg trockene Beladung
M_{li}	l	Wasserverbrauch während des Prüflaufs
$M_{\text{li,dw}}$	l/kg	Wasserverbrauch je kg absolut trockene Beladung (9 % Restfeuchte)
$M_{\text{li,dw,i}}$	l/kg	Wasserverbrauch je kg absolut trockene Beladung (9 % Restfeuchte) je Prüflauf
$M_{\text{li,dw,M}}$	l/kg	Mittelwert des Wasserverbrauchs je kg Beladung (9 % Restfeuchte) von einzelnen Prüfläufen
n		Anzahl der Messwerte des Remissionswerts je Fleck/Anschmutzung
N		Anzahl der Prüfläufe
p		Anzahl der während des Prüflaufs behandelten Nennbeladungen (Chargen)
s		Schädigungsfaktor, chemische Schädigung
$S_{\text{tot,nt,dw}}$	kWh/kg	Standardabweichung der Summe aus den Energieverbrauchswerten für Aufheizen, elektrische Energie für den Antrieb von Motoren und für die Luftverdichtung je behandelte Masse der Prüfbeladung
$S_{\text{Mli,dw}}$	l/kg	Standardabweichung des Wasserverbrauchs je behandelte Masse der Prüfbeladung
$S_{\text{M,D,total,dw}}$	mg/kg ml/kg	Standardabweichung des Gesamtwaschmittelverbrauchs je behandelte Masse der Prüfbeladung
$S_{\text{M,load/hour}}$	kg/h	Standardabweichung der Masse der in 1 h gewaschenen Beladung aus normal verschmutzter Hotelwäsche aus Baumwolle
t_{DP}	s	Zeit bis zum Erreichen des vorgegebenen Waschmittelvolumens
$t_{\text{D,total}}$	s	Gesamteinspüldauer je Prüflauf
t_{tr}	min	Dauer des Prüflaufs
R_{c}	–	Reinigungsindex, Verhältnis zwischen der Differenz der Zunahme der Y-Werte (gewaschen-ungewaschen) in der geprüften Maschine und der Referenzwaschmaschine
V_{DP}	ml	Waschmittelvolumen
$V_{\text{DP/t}}$	ml/s	Durchflussmenge der Dosierpumpen
W_{bd}	kg	Masse der absolut trockenen Prüfbeladung
W_{bdi}	kg	Masse der absolut trockenen (konditionierten) Wäscheteile
W_{c}	kg	Masse der Prüfbeladung, bezogen auf Umgebungsbedingungen von 20 °C, 65 % relative Luftfeuchte

Symbol	Einheit	Definition
$W_{D,total}$	ml mg	Gesamtverbrauch an fertig konfektionierten Waschmitteln, einzelnen Waschmittelkomponenten und/oder Reinigungsverstärkern, die während der Zyklusdauer in die Kammern der Waschstraße gegeben werden
$W_{D,total,dw}$	ml/kg mg/kg	Gesamtverbrauch an fertig konfektionierten Waschmitteln, einzelnen Waschmittelkomponenten und/oder Reinigungsverstärkern, die während der Zyklusdauer im Prüflauf je behandelte Masse in die Kammern der Waschstraße gegeben werden
$W_{D,total,dw,i}$	ml/kg mg/kg	Gesamtverbrauch an fertig konfektionierten Waschmitteln, einzelnen Waschmittelkomponenten und/oder Reinigungsverstärkern, die während des Prüflaufs je behandelte Masse in die Kammern der Waschstraße gegeben werden
$W_{D,total,dw,M}$	ml/kg mg/kg	arithmetischer Mittelwert aus dem Gesamtverbrauch an fertig konfektionierten Waschmitteln, einzelnen Waschmittelkomponenten und/oder Reinigungsverstärkern, die je behandelte Masse in die Kammern der Waschstraße gegeben werden
$W_{D,total,i}$	ml mg	Gesamtverbrauch an fertig konfektionierten Waschmitteln, einzelnen Waschmittelkomponenten und/oder Reinigungsverstärkern, die während der Zyklusdauer im Prüflauf in die Kammern der Waschstraße gegeben werden
W_i	kg	Masse der ausgewählten Wäscheteile unter Umgebungsbedingungen in der Wäscherei
W_L	kg	während des Prüflaufs behandelte Masse der Beladung
W_{Lb}	kg	Masse der Nennbeladung in einer Kammer
W_{sl}	kg	Masse der Nennbeladung unter Umgebungsbedingungen in der Wäscherei
Y	–	Remissionswert
$Y_{i,u}$	–	Remissionswert für bestimmte angeschmutzte Gewebe vor dem Waschen
$Y_{i,w}$	–	Remissionswert für bestimmte angeschmutzte Gewebe nach dem Waschen in der Prüfmaschine
$Y_{i,w,ref}$	–	Remissionswert für bestimmte angeschmutzte Gewebe nach dem Waschen in der Referenzwaschmaschine
$Y_{i,u,ref}$	–	Remissionswert für bestimmte angeschmutzte Gewebe vor dem Waschen in der Referenzwaschmaschine
$Y_{m,u}$	–	durchschnittlicher Remissionswert vor dem Waschen
$Y_{m,w}$	–	durchschnittlicher Remissionswert nach dem Waschen in der Prüfmaschine
$Y_{m,u,i}$	–	durchschnittlicher Remissionswert für jede Anschmutzungsart vor dem Waschen
$Y_{m,u,ref}$	–	durchschnittlicher Remissionswert vor dem Waschen in der Referenzwaschmaschine
$Y_{m,w,i}$	–	durchschnittlicher Remissionswert für jede Anschmutzungsart nach dem Waschen in der Prüfmaschine

Symbol	Einheit	Definition
$Y_{m,w,ref}$	–	durchschnittlicher Remissionswert für jede Anschmutzungsart nach dem Waschen in der Referenzwaschmaschine
$Y_{m,w,i,ref}$	–	durchschnittlicher Remissionswert für jede Anschmutzungsart nach dem Waschen in der Referenzwaschmaschine
$\Delta Y_{total,test}$	–	Gesamtzunahme der Y-Werte aller Anschmutzungsarten durch den Waschvorgang in der Prüfmaschine im Vergleich zu den ungewaschenen angeschmutzten Geweben
$\Delta Y_{total,ref}$	–	Gesamtzunahme 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 Prüfmaschine und der Referenzwaschmaschine im Vergleich zu den ungewaschenen angeschmutzten Geweben
δ_{HF}	°C	mittlere Temperatur des Frischwassers während des Prüflaufs

4 Anforderungen

4.1 Allgemeines

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

- Primärwaschwirkung (Flecken- und Schmutzentfernung);
- Sekundärwaschwirkung;
- Spülwirkung;
- Wasserverbrauch;
- Energieverbrauch;
- stündliche Produktionsmenge

Dazu zählt auch die Bestimmung von:

- der Temperatur der Umgebungsluft;
- dem Elektroenergieverbrauch der gesamten Waschstraße (Antriebsmotor, Steuerung);
- dem Elektroenergieverbrauch zur Erzeugung von Druckluft (z. B. über einen angeschlossenen eigenständigen Luftverdichter);
- dem Dampfenergieverbrauch;
- dem Waschmittelverbrauch (ohne Bleichmittel, Desinfektionsmittel, Neutralisierungsmittel, Weichspülmittel);
- der Frischwassertemperatur;

- dem Temperatur-Zeit-Profil des Waschprogramms (Waschflotte in der Waschstraße);
- der Alkalinität, dem pH-Wert und dem Gehalt an aktivem Sauerstoff im Wasser jeder Kammer;
- der Laufzeit (Bewegung), Stillstandzeit;
- der Beladungsmenge je Kammer;
- 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 siehe 4.2).

4.2 Nennbeladung (einer Kammer)

Der Hersteller muss die Nennbeladung einer Kammer für Baumwollwäscheteile deklarieren. Die Nennbeladung, in kg, aus Textilien aus (100 %) Baumwolle besitzt einen Restfeuchtegehalt von $(9 \pm 2) \%$ bezogen auf eine absolut trockene Beladung.

Wenn der Hersteller einen Wertebereich für die Nennbeladung aus Textilien aus (100 %) Baumwolle angibt, muss der Höchstwert verwendet werden.

Für unterschiedliche Textilien darf die Nennbeladung einer Waschstraßenkammer unterschiedlich ausfallen.

5 Allgemeine Prüfbedingungen

5.1 Allgemeines

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

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

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-Waschschleudermaschine sein.

Festlegungen für die Referenzwaschmaschine sind in Anhang A angegeben.

5.3 Umgebungsbedingungen

5.3.1 Umgebungstemperatur und Luftfeuchte

Während der gesamten Prüfung der Waschstraße muss eine Temperatur der Umgebungsluft von $(24 \pm 6) ^\circ\text{C}$ und eine relative Luftfeuchte von $(50 \pm 10) \%$ vorliegen. Die Umgebungstemperatur und die relative Luftfeuchte müssen in der Nähe der zu prüfenden Waschstraße 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).

Für das Spülen ist nur die Zufuhr von Frischwasser zulässig.

Die gemessene Gesamtwasserhärte, die Wassertemperatur und der Wasserdruck des Frischwassers, das den Prüfwaschstraßen zugeführt wird, müssen den folgenden Anforderungen entsprechen und angegeben werden.

5.3.2.2 Wassereigenschaften

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

Frischwassertemperatur:

Die Temperatur des für die Prüfung verwendeten Frischwassers muss (17 ± 3) °C betragen. Die gemessene Wassertemperatur muss angegeben werden. In tropischen Ländern ist eine Temperatur von (25 ± 5) °C zulässig.

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, ist diese Abänderung der Prüfung im Bericht anzugeben. Außerdem ist der Wärmeenergieverbrauch rechnerisch ins Verhältnis zur vorgeschriebenen Frischwassertemperatur von 17 °C zu setzen (siehe 7.5).

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

5.3.2.3 Wasserdruck

Während der Prüfung muss ein statischer (Manometer-)Druck des Versorgungswassers am Zulauf der Prüfwaschstraße aufrechterhalten werden, der dem vom Maschinenhersteller empfohlenen Druck entspricht [z. B. (240 ± 50) kPa].

Die Wasserversorgung der Referenzwaschmaschine muss Anhang A entsprechen.

Der Wasserdruck (soweit zutreffend) muss so nahe wie möglich an der Anschlussstelle der Waschstraße mit dem Wasserversorgungssystem bestimmt werden. Der gemessene Wert des Drucks 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 Spannungsversorgung

Während der Prüfung muss eine Versorgungsspannung am Anschluss für die Waschstraße aufrechterhalten werden, die der Nennspannung $\pm 10\%$ 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 Versorgungsfrequenz der Waschstraße aufrechterhalten werden, die der Nennfrequenz $\pm 1\%$ entspricht.

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

5.3.5 Druckluftversorgung

Die Druckluftversorgung am Luftanschluss der Waschstraße 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 Waschstraße muss den Spezifikationen des Herstellers entsprechen.

5.3.7 Zustand der Maschine

Die Waschstraße muss sauber sein und muss entsprechend den Herstelleranweisungen aufgestellt werden. Ablaufleitungen müssen sauber sein und einen ausreichend großen Durchmesser besitzen, um einen uneingeschränkten Durchfluss zu ermöglichen.

5.4 Maschinenbeladung/Prüfbeladung

5.4.1 Allgemeines

Die Prüfbeladung besteht aus:

- der Nennbeladung,
- den angeschmutzten Prüfstreifen,
- dem Prüfgewebe zum mehrfachen Waschen/Waschkontrollaken,
- dem Spülprüfgewebe.

5.4.2 Menge der Beladung

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

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

5.4.3 Anzahl der Prüfbeladungen

Die Anzahl der Prüfbeladungen zur Bestimmung der verschiedenen Gebrauchseigenschaften ist folgende (Tabelle 2).

Tabelle 2 — Anzahl der Prüfbeladungen (Prüfläufe) mit Prüfgeweben

Gebrauchseigenschaften	Anzahl der Beladungen (Prüfläufe) mit Prüfgeweben
Energie- und Wasserverbrauch, stündliche Produktionsmenge	Mindestens 2 Prüfungen von der Dauer eines vollständigen Waschvorgangs (vom Beladen bis zum Entladen der Waschstraße). Die Prüfung muss beginnen, nachdem sich das thermische Gleichgewicht eingestellt hat. Nachdem die Prüfung begonnen hat, sind keine Unterbrechungen der Waschstraße erlaubt.
Primärwaschwirkung	5 Prüfläufe mit jeweils 10 Prüfgewebesätzen in einer Kammer (parallel zur Bestimmung der Verbrauchswerte).
Sekundärwaschwirkung	25 Prüfläufe mit 2 Waschkontrollaken in einer Kammer (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 in einer Kammer (parallel zur Bestimmung der Primärwaschwirkung).

5.4.4 Zusammenstellung der Nennbeladung

Die Prüfbeladung besteht aus einer Mischung aus normal verschmutzter Hotelwäsche aus 100 % Baumwolle (Bettlaken, Bettbezüge, Kopfkissenbezüge), die in der Wäscherei behandelt wird.

Die Nennbeladung muss Folgendes umfassen:

- Bettbezüge (40 % ± 5 %) mit einem Flächengewicht von $(270 \pm 15) \text{ g/m}^2$ und Maßen von $(252 \pm 10) \text{ cm} \times (204 \pm 5) \text{ cm}$.
- Bettlaken (40 % ± 5 %) mit einem Flächengewicht von $(200 \pm 20) \text{ g/m}^2$ und Maßen von $(300 \pm 25) \text{ cm} \times (200 \pm 5) \text{ cm}$.
- Kopfkissenbezüge (20 % ± 5 %) mit einem Flächengewicht von $(283 \pm 15) \text{ g/m}^2$ und Maßen von $(90 \pm 5) \text{ cm} \times (64 \pm 5) \text{ cm}$.

Das Alter der einzelnen textilen Wäscheteile sollte dem Alter entsprechen, das die in der Wäscherei behandelte Hotelwäsche üblicherweise besitzt. Die ausgewählten Wäscheteile in der Nennbeladung sollten mindestens 5-mal, aber nicht mehr als 50-mal gewaschen worden sein.

Die Art der Wäscheteile, die flächenbezogene Masse und die Maße sowie das Alter (Anzahl der erfahrenen Waschzyklen) der für die Prüfung verwendeten Textilien müssen angegeben werden.

5.4.5 Angeschmutzte Prüfstreifen

Für die Beurteilung der Primärwaschwirkung der geprüften Waschstraße werden vor der Prüfung angeschmutzte Prüfstreifen an einzelnen größeren Wäscheteilen der Nennbeladung angebracht. Es werden verschiedene Arten von Anschmutzungen verwendet, um die folgenden Wascheigenschaften zu beurteilen:

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

Bei der Bestimmung der Primärwaschwirkung werden während fünf Prüfläufen 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 Trägergewebe 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.

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

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

5.4.6 Waschkontrollaken

Für die Beurteilung der Sekundärwaschwirkung der geprüften Waschstraße werden vor der Prüfung zwei identische Waschkontrollaken aus Baumwolle nach ISO 2267 einer Nennbeladung hinzugefügt (vorzugsweise im ersten Waschzyklus der Nennbeladung mit angeschmutzten Prüfstreifen).

Für die Bestimmung der akkumulierenden Waschwirkungen werden die beiden Kontrollstreifen in 25 Waschzyklen gewaschen und entwässert (kein Trocknen im Trockner und kein Bügeln). Die ersten beiden Waschzyklen werden parallel zur Prüfung des Energieverbrauchs durchgeführt. Die verbleibenden Waschzyklen erfolgen in der Wäscherei bzw. beim Maschinenhersteller unter den Bedingungen des definierten Prüfprogramms.

Die folgenden Kriterien der Sekundärwaschwirkung werden bestimmt:

- chemische Schädigung (Schädigungsfaktor s) nach ISO 4312,
- Zugfestigkeitsverlust nach EN ISO 13934-1,
- anorganische Inkrustation nach ISO 4312,
- Weißgrad nach Ganz/Griesser, Farbtonabweichungszahl (FAZ) und Grundweißwert nach ISO 4312.

Die Spezifikationen der Kontrollstreifen sind in Anhang C angegeben.

ANMERKUNG Informationen über die Gewebespezifikation können beim Zulieferer eingeholt werden.

5.4.7 Spülprüfgewebe

Die Spülwirkung der Waschstraße wird durch die Menge an Tensiden charakterisiert, die auf den verwendeten Spülprüfgeweben (zwei genormte Baumwollgewebe bzw. Waschkontrolllaken nach ISO 4312 ohne Vorwäsche) haften bleiben.

Zwei Gewebe von $(100 \times 80) \text{ cm}^2$ werden jeder der 5 Nennbeladungen bzw. Wäscheposten hinzugegeben, vorzugsweise den Nennbeladungen mit angeschnitzten Prüfstreifen. Nach dem Entwässern 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 $(4 \times 4) \text{ cm}^2$ große Messproben zerkleinert und homogenisiert.

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

ANMERKUNG Informationen über die Gewebespezifikation können beim Zulieferer eingeholt werden.

5.4.8 Zugabe der Prüfgewebe

Die Prüfgewebe zur Prüfung der Gebrauchseigenschaften werden zeitgleich mit der Beladung der ersten Waschstraßenkammer der Nennbeladung zugegeben.

Tabelle 3 gibt die Anzahl der Prüfgewebe je Charge (Prüfbeladung je Kammer) für die Feststellung der Gebrauchseigenschaften an.

Tabelle 3 — Anzahl der hinzugegebenen Prüfgewebe

Art des Prüfgewebes	Anzahl der Gewebe je Prüfbeladung bzw. je Charge
Primärwaschwirkung	5 Chargen mit jeweils 10 Prüfstreifen
Sekundärwaschwirkung	1 Charge mit 2 Prüfstreifen
Spülwirkung	5 Chargen mit jeweils 2 Prüfstreifen

5.5 Vorbereitung für die Prüfung

5.5.1 Allgemeines

Dieser Abschnitt legt die Anforderungen an die Vorbereitung der Waschstraße und der Referenzwaschmaschine vor der Prüfung fest. Er legt außerdem die Anforderungen an die Vorbereitung der Prüfbeladungen für die zu prüfende Waschstraße und für die Referenzwaschmaschine fest.

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

5.5.2 Aufstellung der Waschstraße

Die Maschinenkonstruktion und das Waschprogramm müssen mithilfe von Beschreibungen und technischen Zeichnungen (Maschinenkonstruktion und Gestaltung der Waschzonen) deutlich im Prüfbericht angegeben werden. Die Spezifikation sollte die folgenden Daten der Maschinenkonstruktion enthalten:

- Beladungssystem der Waschstraße;
- Art des Wäschetransports;
- Kammern mit einer Trommel und mit zwei Trommeln sowie Kammern mit Badwechsel;
- Anzahl der Kammern für jede Waschzone;
- Wasserdurchfluss (Menge und Richtung) in der gesamten Waschstraße, in Zonen und Kammern einschließlich der angeschlossenen Wasserrückgewinnungstanks und Entwässerungssysteme;
- Kammern mit Wärmeenergiezufuhr und mit angeschlossenen Wärmetauscher zum Aufheizen des Frisch- bzw. Spülwassers;
- Kammern mit Dosierung von Waschmitteln und Waschlösungsmitteln;
- Besonderheiten der Maschinenkonstruktion mit Auswirkungen auf den Wasser- und Energieverbrauch.

5.5.3 Waschprogramm

Das Waschprogramm, einschließlich der Waschmittel (Art, Dosierung und Einspülzeitpunkt), ist so festgelegt, dass eine ausreichende Waschwirkung in Übereinstimmung mit Praxisanforderungen bzw. in Übereinstimmung mit den Wäschereianforderungen erreicht wird. Bei der Bestimmung der Waschwirkung in Übereinstimmung mit den allgemeinen Prüfbedingungen nach Abschnitt 5 sollte eine Temperatur von $(70 \pm 2) ^\circ\text{C}$ für mindestens 10 min in der Hauptwäsche erreicht werden, die mit einem Datenlogger (siehe Anhang M) gemessen wird.

5.5.4 Vorbereitung der Waschstraße für eine Prüfreihe

Vor Beginn der Prüfreihe muss die Waschstraße überprüft werden, um zu bestätigen, dass sie keine Störungen im Betriebsverhalten aufweist, die den Arbeitsgang der Maschine beeinflussen könnten.

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

Während der Prüfungen in der Wäscherei wird die geprüfte Waschstraße ausschließlich dazu verwendet, übliche Textilien aus dem Hotelgewerbe mit normaler Verschmutzung zu waschen. Die Prüfung der Gebrauchseigenschaften beginnt, nachdem sich das thermische Gleichgewicht (mindestens 30 min) in der Waschstraße unter normalen Einsatzbedingungen (70 °C während der Waschphase in der Hauptwaschzone) eingestellt hat.

Die Anzahl der zur Konditionierung verwendeten Beladungen (Anzahl der Beladungen, mit denen die Waschstraße vollständig befüllt wird) hängt von der Anzahl der Kammern und der Taktzeit ab.

Vor Beginn der Prüfung muss die Waschstraße unter üblichen Betriebsbedingungen betrieben werden, bis sie voll beladen ist, und dann für weitere 30 min.

5.5.5 Vorbereitung der Waschstraße für einen Prüflauf

Vor jedem Prüflauf müssen die Filter, die Wärmetauscher und die Wasserpumpen, die vom Benutzer zu warten sind, entsprechend den Herstelleranweisungen gereinigt werden. Außerdem muss der Wärmetauscher (Wärmetauscher zum Aufheizen des Frischwassers durch das Abwasser) abgeschaltet werden und das Kühlwasser für das Entwässerungssystem darf nicht für den Waschvorgang verwendet werden.

Die Waschmittel und/oder andere chemische Waschhilfsmittel für Waschstraßen werden in der Regel gelöst, verdünnt und/oder mit dem Frischwasser über Zulaufleitungen/-schläuche in die Waschstraße eingespült. Vor jedem Prüflauf müssen die Waschmitteleinspülkammer und die Zulaufleitungen sauber sein, bevor das Waschmittel und die Waschhilfsmittel hinzugegeben werden.

Die Waschstraße muss zu Beginn jedes Prüflaufs Umgebungstemperatur nach 5.3.1 besitzen. Diese Anforderung gilt als erfüllt, wenn der Temperaturfühler zur Bestimmung der Wassertemperatur in der Trommel während des Waschvorgangs eine angemessene Temperatur angibt.

5.6 Referenzwaschmaschine

Die Referenzwaschmaschine, die ausschließlich für die Bestimmung der Primärwaschwirkung (Flecken-/Schmutzentfernung) verwendet wird, muss vor einer Prüfreihe in Übereinstimmung mit den Anforderungen von Anhang A überprüft werden.

Vor Beginn einer Prüfreihe müssen Flusen, welche das Ablassventil verstopfen, vollständig entfernt werden. Der Wasserfilter des Zulaufventils muss gereinigt werden. Um Rückstände zu entfernen, muss das Referenzprogramm ohne Beladung und ohne Waschmittel ausgeführt werden.

Vor jedem Prüflauf muss der Waschmittelbehälter sauber und trocken sein, bevor das Waschmittel eingefüllt wird.

Bei jedem Prüflauf ist zu überprüfen, ob kein Waschmittel im Waschmittelbehälter zurückbleibt. Es muss sichergestellt werden, dass das Waschmittel in der Referenzwaschmaschine während der Wasseraufnahme für den Hauptwaschgang vollständig gelöst wird. Falls nach der ersten Befüllung Waschmittelrückstände im Behälter verbleiben, muss dieser Prüflauf als ungültig gewertet werden.

5.7 Vorbereitung der Nennbeladung

5.7.1 Allgemeines

Die Prüfungen werden mit der Nennbeladung durchgeführt, die 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 ist, besteht (siehe 5.4.4).