

	DIN EN 63136 (VDE 0705-136)	DIN
	Diese Norm ist zugleich eine VDE-Bestimmung im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Präsidium beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter der oben angeführten Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der „etz Elektrotechnik + Automation“ bekannt gegeben worden.	VDE

ICS 97.040.40

Einsprüche bis 2019-03-11

Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 50593
 (VDE 0705-593):2017-10

Entwurf

**Elektrische Geschirrspüler für den gewerblichen Gebrauch –
 Messverfahren für Gebrauchseigenschaften
 (IEC 59A/217/CD:2018);
 Text Deutsch und Englisch**

Electric dishwashers for commercial use –
 Test methods for measuring the performance
 (IEC 59A/217/CD:2018);
 Text in German and English

Lave-vaisselle électriques pour usage collectif –
 Méthodes d'essai pour la mesure de l'aptitude à la fonction
 (IEC 59A/217/CD:2018);
 Texte en allemand et anglais

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2019-01-11 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an dke@vde.com möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an die DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE, Stresemannallee 15, 60596 Frankfurt am Main.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 58 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn dieser Norm ist

	Inhalt	Seite
	Nationales Vorwort.....	4
1	Anwendungsbereich	5
2	Normative Verweisungen	5
3	Begriffe	5
4	Liste der Messungen	8
5	Allgemeine Messbedingungen	8
5.1	Allgemeines	8
5.2	Vorbereitung der zu prüfenden Maschine und Reihenfolge der Prüfverfahren.....	9
5.3	Stromversorgung	9
5.4	Prüfprogramm.....	9
5.5	Umgebungsbedingungen	9
5.6	Wasserversorgung	10
5.6.1	Allgemeines	10
5.6.2	Wasserversorgung – Temperatur.....	10
5.6.3	Härte.....	10
5.6.4	Wasserdruck.....	10
5.7	Reiniger	10
5.8	Klarspüler	10
5.9	Beladung	10
5.10	Temperaturmessung	11
6	Prüfung der Reinigungs- und Wiederanschmutzungsleistung	11
6.1	Zweck und allgemeine Beschreibung.....	11
6.2	Beschreibung der Prüfung der Reinigungsleistung	11
6.2.1	Vorbereitende Maßnahmen.....	11
6.2.2	Rezeptur der Prüfanschmutzung.....	14
6.2.3	Aufbringung der Prüfanschmutzung.....	15
6.3	Bewertung	16
6.3.1	Allgemeines	16
6.3.2	Berechnung der Reinigungsleistung	17
7	Messung von Energie-, Wasserverbrauch und Zeitmessung	17
7.1	Allgemeine Informationen.....	17
7.2	Messverfahren	17
7.2.1	Allgemeines	17
7.2.2	Vorbereitende Maßnahmen.....	18
7.2.3	Erstbefüllung und Erstbefüllungszeit.....	18

	Seite
7.2.4 Energie-, Wasserverbrauch und Programmdauer/Zyklusdauer	18
7.2.5 Energieverbrauch – Bereitschaftsmodus	20
8 Anzugebende Daten	21
8.1 Angaben zum Laboratorium und zur Prüfung	21
8.2 Auswertungsbogen für die Berechnung der Reinigungsleistung	22
Anhang A (normativ) Prüfmateriale für Labore	24
A.1 Referenzreiniger	24
A.2 Referenzklarspüler	24
A.3 Grundreinigungsmittel	25
A.4 Beladung	25
A.5 Prüfpipette/-spender	26
A.6 Halterung für Edelstahlprüfkörper	27
A.7 Sesam-Samen	28
Anhang B (informativ) Flussdiagramm – Prüfabfolge	29
Literaturhinweise	30
Bilder	
Bild 1 – Schablone mit Prüfpunkt-Muster	13
Bild 2 – Schablone – 3D-Ansicht	13
Bild 3 – Nigrosin-Granulat wird mit einem Labor-Mörser zermahlen	15
Bild 4 – Fertige Prüfanschmutzung	15
Bild 5 – Teller mit 33 Punkten nach der Trocknung	16
Bild 6 – Zeitplan für das Prüfverfahren	16
Bild 7 – Auswertungsbeispiel	23
Bild A.1 – Pipette (VWR-Bestellnummer VWRI6130964)	26
Bild A.2 – VWR-Spender-Spitze 1,25 ml (VWR-Bestellnummer 613-1002)	26
Bild A.3 – Halterung für Edelstahlprüfkörper	27
Bild A.4 – Edelstahlprüfkörper	28
Bild A.5 – Positionierung der Temperatursonde	28
Bild B.1 – Flussdiagramm für Prüfabfolge	29
Tabellen	
Tabelle A.1 – Reiniger	24
Tabelle A.2 – Klarspüler	25
Tabelle A.3 – Grundreinigungsmittel	25

Nationales Vorwort

Das internationale Dokument IEC 59A/217/CD:2018 „Electric dishwashers for commercial use – Test methods for measuring the performance“ (CD, en: Committee Draft) ist unverändert in diesen Norm-Entwurf übernommen worden. Dieser Norm-Entwurf enthält eine noch nicht autorisierte deutsche Übersetzung.

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung des CD entsprechend der diesbezüglich durch die IEC erteilten Erlaubnis beigefügt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen IEC-Text.

Das internationale Dokument wurde vom SC 59A „Electric dishwashers“ der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet und den nationalen Komitees zur Stellungnahme vorgelegt.

Die Internationale Elektrotechnische Kommission (IEC) und das Europäische Komitee für Elektrotechnische Normung (CENELEC) haben vereinbart, dass ein auf IEC-Ebene erarbeiteter Entwurf für eine Internationale Norm zeitgleich (parallel) bei IEC und CENELEC zur Umfrage (CDV-Stadium) und Abstimmung als FDIS (en: Final Draft International Standard) bzw. Schluss-Entwurf für eine Europäische Norm gestellt wird, um eine Beschleunigung und Straffung der Normungsarbeit zu erreichen. Dokumente, die bei CENELEC als Europäische Norm angenommen und ratifiziert werden, sind unverändert als Deutsche Normen zu übernehmen.

Da der Abstimmungszeitraum für einen FDIS bzw. Schluss-Entwurf FprEN nur 6 Wochen beträgt, und dann keine sachlichen Stellungnahmen mehr abgegeben werden können, sondern nur noch eine „JA/NEIN“-Entscheidung möglich ist, wobei eine „NEIN“-Entscheidung fundiert begründet werden muss, wird bereits der CD als DIN-Norm-Entwurf veröffentlicht, um die Stellungnahmen aus der Öffentlichkeit frühzeitig berücksichtigen zu können.

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium UK 513.5 „Geschirrspülmaschinen“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

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

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

Der Zusammenhang der zitierten Dokumente mit den entsprechenden deutschen Dokumenten ergibt sich, soweit ein Zusammenhang besteht, grundsätzlich über die Nummer der entsprechenden IEC-Publikation. Beispiel: IEC 60068 ist als EN 60068 als Europäische Norm durch CENELEC übernommen und als DIN EN 60068 ins Deutsche Normenwerk aufgenommen.

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

Das Original-Dokument enthält Bilder in Farbe, die in der Papierversion in einer Graustufen-Darstellung wiedergegeben werden. Elektronische Versionen dieses Dokuments enthalten die Bilder in der originalen Farbdarstellung.

Änderungen

Gegenüber **DIN EN 50593 (VDE 0705-593):2017-10** wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Einige spezifische europäische Beschreibungen/Anforderungen wurden gestrichen.

Elektrische Geschirrspüler für den gewerblichen Gebrauch – Messverfahren für Gebrauchseigenschaften

1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für handbeladene elektrisch beheizte Untertisch-Eintank- und Eintankhauben-Geschirrspülmaschinen zum Waschen von Tellern, Geschirr, Glaswaren, Besteck und ähnlichen Artikeln.

Diese Maschinen werden in gewerblichen Küchen, wie z. B. in Restaurants, Kantinen, Krankenhäusern, und in Geschäften, wie z. B. Bäckereien, Fleischereien usw., eingesetzt.

Diese Norm gilt nicht für gewerbliche Spülmaschinen mit Transporteinrichtungen (Bandtransport- und Korbtransport-Spülmaschinen) und Utensilien-Spülmaschinen.

Diese Norm gilt nicht für wasserwechselnde Untertisch-Spülmaschinen.

Diese Norm gilt nicht für Geräte, die ausschließlich für industrielle Zwecke ausgelegt sind.

Das Ziel ist, die grundsätzlichen Gebrauchseigenschaften von elektrischen Spülmaschinen für den gewerblichen Gebrauch und die Normverfahren für die Messung dieser Leistungskenngrößen anzugeben und festzulegen.

Die Leistungskenngrößen werden durch das Spülen von Tellern gemessen.

Diese Norm behandelt keine Anforderungen hinsichtlich der Sicherheit.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

ISO 15510, *Stainless steels – Chemical composition*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

ANMERKUNG Die folgenden Begriffe beziehen sich auf das Gerät.

3.1

gewerbliche Spülmaschine

elektrische Spülmaschine, welche speziell für den gewerblichen Betrieb ausgelegt ist und welche Geschirr, Gläser, Bestecke und in einigen Fällen auch Kochgerätschaften mit chemischen, mechanischen, thermischen und elektrischen Verfahren reinigt und spült

Anmerkung 1 zum Begriff: Gewerbliche Spülmaschinen, die mit einem besonderen Trocknungsbetrieb am Ende des Programms bewertet wurden, müssen im Prüfbericht als solche ausgewiesen werden.

3.1.1

Eintank-Untertisch-Spülmaschine

handbeladener, programmierbarer Unterbau-Frontlader mit einem Bereich, in dem Reinigerlösung umgewälzt wird, und einer Frischwasser-Klarspülung

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Spülgut wird mit einer Reinigerlösung gereinigt, die wiederaufbereitet ist. Die technischen Einrichtungen sind auf das Leistungsvermögen ausgerichtet, das für die jeweilige Anwendung erforderlich ist.

3.1.2

Durchschub-Spülmaschine

handbeladene, programmierbare, durch eine Haube verschlossene Durchschub-Spülmaschine mit üblicherweise einem Bereich, in dem Reinigerlösung umgewälzt wird, und einer Frischwasser-Klarspülung

3.2

Programmschritt

Vorgang, der während des Programms der Spülmaschine auftritt, wie etwa Spülen und Klarspülen

3.3

Programm

Abfolge von Programmschritten, die in der Spülmaschine vorab festgelegt sind und die vom Hersteller als geeignet für die Reinigung von bestimmtem Spülgut angegeben sind

3.4

Betriebsspiel

vollständiger Reinigungsvorgang, wie im ausgewählten Programm festgelegt, bestehend aus einer Abfolge von Programmschritten (Spülen, Klarspülen, Trocknen usw.) und einschließlich aller Programmschritte, welche nach dem Abschluss des Programms auftreten

Anmerkung 1 zum Begriff: Beispiele für Programmschritte, welche nach dem Abschluss des Programms auftreten können, sind das Nachfüllen des Boilers, Beheizung, Pumpen, Lüfterbetrieb usw.

3.5

Programmdauer

Zeit, die vom Start des Programms (ausschließlich jeglicher vom Anwender programmierter Verzögerung) bis zur Anzeige des Programmendes durch die Programmanzeige gemessen wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Sofern keine Anzeige des Programmendes vorhanden ist, ist die Programmdauer gleich der Zyklusdauer.

3.6

Zyklusdauer

Zeit, die vom Start des Programms (ausschließlich jeglicher vom Anwender programmierter Verzögerung) bis zum Ende aller Aktivitäten (d. h. dem Zyklusende) gemessen wird

3.7

automatische Dosiereinheit

automatisch aktivierte Einrichtung, die zu vorbestimmten Punkten im Zyklus der Spülmaschine Reiniger oder Klarspüler ein- oder mehrmals in die Spülmaschine abgibt

3.8

Bereitschaftsmodus

Betriebsart, nachdem die Spülmaschine mit Wasser befüllt wurde, das Wasser erhitzt wurde und die Maschine bereit ist, den Zyklus wie vom Hersteller beschrieben zu starten

3.9

Korb

herausnehmbarer Beladungsträger zur Aufnahme von Spülgut innerhalb der Spülmaschine

3.10

energieverbrauchende Bauteile

elektrische Verbraucher (z. B. Heizungen, Lüfter, Pumpen usw.) in der Spülmaschine

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Maschinensteuerung wird nicht als energieverbrauchendes Bauteil betrachtet.

3.11

Spülgut

Materialien und Küchengerätschaften, die mit Nahrungsmitteln in Kontakt kommen, und wiederverwendbare Kisten/Behälter, welche in einer gewerblichen Spülmaschine gespült werden können

Anmerkung 1 zum Begriff: Beispiele für Spülgut sind Teller, Steingut, Besteck, Küchengerätschaften, Gläser, Töpfe, Behälter, Kisten und Tablets aus Werkstoffen wie Porzellan, Plastik, Glas, nicht rostendem Stahl und Silber sowie auch beschichtete Materialien.

3.12

Behandlungsmittel

chemische Mittel, welche zum Spülen oder Klarspülen, als Klarspüler oder Entkalker bei der Behandlung von Spülgut in der Spülmaschine verwendet werden

3.12.1

Reiniger

chemisches Mittel für die Beseitigung von Verschmutzungen auf dem Spülgut, welches der Wiederschmutzung durch die Reinigerlösung entgegenwirkt

3.12.2

Reinigerlösung

Wasser gemischt mit Reiniger im Reinigerumwältzank

3.12.3

Klarspüler

chemisches Mittel, das dem Wasser bei der Frischwasser-Klarspülung zugesetzt wird, um die Oberflächenspannung der Klarspülerlösung zu verringern

Anmerkung 1 zum Begriff: Es verbessert den Trocknungseffekt und verringert Wasserflecken.

3.12.4

Klarspülerlösung

Frischwasser, das mit Klarspüler versetzt und für die Frischwasserklarspülung genutzt wird

3.13

Vorreinigung

Entfernung von losem Abfall und Speiseresten auf den Tellern und Entleeren von Hohlgefäßen

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Vorreinigung wird grundsätzlich durchgeführt, indem die Überreste in Abfallbehälter abgestreift werden und – falls möglich – durch Spülen des Spülguts mit Wasser. Die Vorreinigung vermindert die Anschmutzung der Spülmaschine und verbessert das Reinigungsergebnis.

3.14

Ballastschmutz

spezieller Schmutz zur Prüfung bestimmter Maschineneigenschaften

3.15

Frischwasser-Klarspülung

Spülvorgang nach der Reinigung, während dem das Spülgut mit einer Klarspülerlösung besprüht wird, um Rückstände der Reinigerlösung sowie gelöste und ungelöste Schmutzpartikel zu entfernen

3.16

Trocknung

Vorgang, bei dem die Feuchtigkeit von der Oberfläche des Spülguts abtropft, verdampft oder verdunstet

3.17

Reinigung

Entfernung von Anschmutzung

3.18

Wiederanschmutzung

Anschmutzung des Spülguts während des Reinigungsvorgangs durch Partikel, z. B. auf der Rückseite des Spülguts, welche zu einer Verschlechterung des Reinigungsergebnisses führt

3.19

Kontaktzeit

Zeit, während welcher die Reinigerlösung mit dem Spülgut in Kontakt kommt

3.20

Reinigungsvorgang

Vorgang beinhaltet mindestens einen Spül- und einen Frischwasser-Klarspülvorgang

3.21

Betriebszeit

Zeitspanne, in welcher die Spülmaschine in Betrieb ist

3.22

Sprühsystem

Gesamtheit aller Rohrleitungen, Düsen und Sprührohre, welche zum Verteilen und Versprühen der Reiniger- und Klarspülerlösungen notwendig sind

3.23

Wasserenthärtungsanlage

Einrichtung, welche die Wasserhärte verringert

3.24

Erstbefüllungszeit

für die Erstbefüllung erforderliche Zeit

3.25

Erstbefüllung

Vorgang der ersten Befüllung mit Wasser zwischen dem Einschalten des Geräts und dem Erreichen des Bereitschaftsmodus

4 Liste der Messungen

Die Gebrauchseigenschaften und die Verbrauchskennwerte werden wie folgt bestimmt:

- Prüfung der Reinigungs- und Wiederanschmutzungsleistung nach [Abschnitt 6](#);
- Energie- und Wasserverbrauch sowie Zeitmessung nach [Abschnitt 7](#).

5 Allgemeine Messbedingungen

5.1 Allgemeines

Den Anweisungen des Herstellers hinsichtlich der Aufstellung und der Verwendung der gewerblichen Spülmaschine muss Folge geleistet werden, außer diese widersprechen sich. In diesem Fall muss die vorliegende Norm befolgt werden.

Die Prüfung der Reinigungs- und Wiederanschmutzungsleistung nach [Abschnitt 6](#) und des Energie- und Wasserverbrauchs sowie die Programmzeit-Messung nach [Abschnitt 7](#) werden zusammen durchgeführt.

ANMERKUNG Für Maschinen mit automatischer Startfunktion durch Schließen der Tür/Haube muss diese Funktion deaktiviert sein.

ANMERKUNG Andere als die in [5.7](#) und [5.8](#) dieser Norm genannten chemischen Mittel dürfen nicht verwendet werden.

Alle Prüfungen müssen an derselben Maschine durchgeführt werden.

Bevor mit den Messungen begonnen wird, müssen alle Funktionen der gewerblichen Spülmaschine überprüft werden.

Alle Prüfungen müssen bei einer Umgebungsbedingung nach 5.5 begonnen werden.

Bei allen Messungen muss die Spülmaschine freistehend und ohne weitere Abdeckungen, außer denen, die ursprünglich angebracht waren, im Raum stehen. Alle Folien zum Schutz der Oberflächen müssen entfernt sein.

5.2 Vorbereitung der zu prüfenden Maschine und Reihenfolge der Prüfverfahren

Bevor die Prüfungen der Gebrauchseigenschaften durchgeführt werden, muss die Erstbefüllung der Spülmaschine erfolgen und Referenzreiniger (nach 5.7) und Referenzklarspüler (nach 5.8) dosiert werden. Es dürfen keine zusätzlichen Zyklen an der zu prüfenden Maschine zwischen den aufeinanderfolgenden Stufen des folgenden Prüfverfahrens durchgeführt werden. Alle Teile der Maschine müssen überprüft werden, und jegliche Schmutzrückstände sind zu entfernen.

5.3 Stromversorgung

Das Gerät wird mit Bemessungsspannung $\pm 1\%$ versorgt.

Während der Prüfung muss die Versorgungsspannung am Hauptanschluss bei Bemessungsspannung $\pm 1\%$ gehalten werden. Wenn das Gerät einen Bemessungsspannungsbereich aufweist, werden die Prüfungen mit der Nennspannung des Landes durchgeführt, in dem das Gerät verwendet werden soll.

Die Versorgungsfrequenz muss der Bemessungsfrequenz $\pm 1\%$ entsprechen. Wenn ein Frequenzbereich angegeben ist, dann ist die Prüffrequenz die Nennfrequenz des Landes, in dem das Gerät verwendet werden soll.

Die Spannung und die Frequenz müssen während der Prüfung gemessen und aufgezeichnet werden.

5.4 Prüfprogramm

Das zu prüfende Programm muss dasjenige sein, welches normal verschmutztes Spülgut reinigt (Standard-Reinigungszyklus).

Der Hersteller muss das Programm angeben, welches für die Prüfung zu verwenden ist.

5.5 Umgebungsbedingungen

Die folgenden Umgebungsbedingungen müssen während der gesamten Messungen beibehalten werden:

- Umgebungstemperatur des Raumes: $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$;
- relative Luftfeuchte: $(55 \pm 5)\% \text{ rH}$;
- maximale Luftgeschwindigkeit: 1 m/s.

Der Grenzwert für die maximale Luftgeschwindigkeit muss nur im Bereich der Trocknung der angeschmutzten Teller sichergestellt sein (siehe 6.2.3).

Die während der Prüfung vorliegende Umgebungstemperatur und relative Luftfeuchte müssen gemessen und aufgezeichnet werden.

5.6 Wasserversorgung

5.6.1 Allgemeines

Die während der Prüfungen tatsächlich vorhandene Wassertemperatur und der Wasserdruck müssen gemessen und aufgezeichnet werden. Die vorhandene Wasserhärte muss gemessen werden.

5.6.2 Wasserversorgung – Temperatur

Die Zulauf-Temperatur des Versorgungswassers muss $(15 \pm 2) ^\circ\text{C}$ betragen.

5.6.3 Härte

Falls die Spülmaschine mit einer integrierten Vorrichtung zur Wasserenthärtung ausgestattet ist, muss diese ausgeschaltet sein (Einstellung auf Versorgung mit weichem Wasser). Während der Prüfung muss weiches Wasser eine Gesamthärte von $(\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}) < 0,54 \text{ mmol/l}$ haben.

ANMERKUNG Verfahren zum Erreichen einer definierten Wasserhärte werden z. B. in IEC 60734 beschrieben.

5.6.4 Wasserdruck

Der Fließdruck der Wasserversorgung muss auf 240 kPa eingestellt sein und muss innerhalb eines Bereichs von $\pm 20 \text{ kPa}$ beibehalten werden.

Wenn es nicht möglich ist, den Druck innerhalb dieses Bereiches beizubehalten, muss eine Durchflussmenge von $(15 \pm 2) \text{ l/min}$ beibehalten werden.

5.7 Reiniger

Für die Prüfungen muss ausschließlich der Referenzreiniger verwendet werden (siehe [A.1](#)).

Für die Prüfungen muss die Konzentration $(3 \pm 0,3) \text{ g/l}$ betragen.

Die Reinigermenge muss auf Grundlage der angegebenen Konzentration und des gemessenen Wasserverbrauchs des vorausgegangenen Zyklus berechnet werden.

Der Reiniger muss von Hand direkt in den Spülraum gegeben werden.

Für die zu prüfende Spülmaschine muss Reiniger von der gleichen Charge verwendet werden.

Die Herstellerangaben des Reinigers hinsichtlich Lagerung und Handhabung müssen beachtet werden.

5.8 Klarspüler

Für die Prüfungen muss ausschließlich der Referenzklarspüler verwendet werden (siehe [A.2](#)).

Die Dosierung wird entsprechend den Anweisungen des Herstellers vorgenommen.

Die Konzentration muss entsprechend den Anweisungen des Herstellers eingestellt werden.

Für die zu prüfende Spülmaschine muss Klarspüler von der gleichen Charge verwendet werden.

Die Herstellerangaben des Klarspülers hinsichtlich Lagerung und Handhabung müssen beachtet werden.

5.9 Beladung

Der für die Beladung zu verwendende Korb ist in [A.4](#) festgelegt.

Der Korb wird nach den Anweisungen des Herstellers beladen. Das für die Beladung zu verwendende Spülgut ist in [A.4](#) festgelegt.

Es darf nur Spülgut ohne sichtbare Beschädigungen der Oberfläche, z. B. Kratzer oder ähnliche Beschädigungen, verwendet werden, welches frei von jeglichen Rückständen ist.

5.10 Temperaturmessung

Die Temperatur muss während des Zyklus sekundlich gemessen und aufgezeichnet sowie in den Prüfbericht aufgenommen werden.

Der letzte Korb, der für die Vorbereitungszyklen mit Ballastschmutz ([7.2.4](#)) verwendet wird, wird mit einer Temperatursonde (Messunsicherheit ± 2 K) ausgerüstet, und diese wird in der Mitte der Oberseite des Edelstahlprüfkörpers positioniert und in der Halterung befestigt (siehe [A.6](#)); die genaue Position befindet sich in der ersten Reihe an der linken Seite der Korbvorderseite.

6 Prüfung der Reinigungs- und Wiederanschmutzungsleistung

6.1 Zweck und allgemeine Beschreibung

Der Zweck dieser Prüfung ist es, die Reinigungs- und Wiederanschmutzungsleistung zu beurteilen. Diese wird zusammen mit der Messung von Energie-, Wasserverbrauch und Zeitmessung, wie in [7.2.4](#) beschrieben, durchgeführt.

Das Verfahren besteht aus einer Entfernung der Prüfanschmutzung, angewendet in Form von 33 Anschmutzungspunkten je Teller. Nach der punktuellen Anschmutzung werden die Teller unter den in [5.5](#) festgelegten Umgebungsbedingungen luftgetrocknet.

Um ein nachlassendes Leistungsvermögen während anhaltendem Betrieb zu beurteilen, werden nach [6.2.2.3](#) Partikel direkt in den Spülraum gegeben, bevor der Maschinenzyklus beginnt. Für die statistische Plausibilität müssen insgesamt fünf Geschirrkörbe in einer vorbereiteten Spülmaschine unter Verwendung der beschriebenen Reinigerlösung und der Standard-Herstellereinstellungen der Spülmaschine gereinigt werden. Die Teller werden am Ende des Verfahrens mittels einer Sichtprüfung bewertet. Sowohl die Anzahl der nicht vollständig entfernten Anschmutzungspunkte als auch die Anzahl der verbliebenen Sesam-Partikel auf den Tellern müssen gezählt und, wie im folgenden Verfahren beschrieben, statistisch untersucht werden.

Für den Fall, dass mehr als ein Korb während eines Zyklus gereinigt wird, müssen die auf die Korbanzahl bezogenen Parameter entsprechend berücksichtigt werden.

6.2 Beschreibung der Prüfung der Reinigungsleistung

6.2.1 Vorbereitende Maßnahmen

6.2.1.1 Grundreinigung von Tellern (wenn neue Teller verwendet werden, sind die Abläufe nach [6.2.1.2](#) einzuhalten)

Vor Beginn jeder Prüfung müssen alle Teller mit derselben Grundreinigung vorbehandelt werden. Die Teller werden mit dem einfachen Reinigungsmittel (siehe [A.3](#)) mit einer Dosierung von $300 \text{ g} \pm 5 \%$ auf 10 l Frischwasser bei einer Temperatur von 50°C bis 65°C eingeweicht. Die Teller müssen für mindestens 20 min eingeweicht werden, gefolgt von, sofern nötig, manuellem Abreiben, so dass Schmutz oder andere Rückstände vollständig von der Telleroberfläche entfernt werden. Um das vollständige Entfernen des Grundreinigungsmittels nach der Grundreinigung der Teller sicherzustellen, müssen alle Teller mit frischem Wasser abgespült und in einer Spülmaschine für zwei Zyklen gespült werden. Für die Spülmaschine darf ausschließlich demineralisiertes Wasser (keine Chemikalien) verwendet werden.

Nach der Grundreinigung müssen die Teller vollständig luftgetrocknet werden und auf die Umgebungstemperatur abkühlen.

Ein alternatives Verfahren darf angewendet werden, wenn die gleichen Ergebnisse erreicht werden (siehe 6.2.3).

Für die Prüfung dürfen ausschließlich vollständig trockene Teller, die auf die Umgebungstemperatur abgekühlt sind, verwendet werden.

6.2.1.2 Grundreinigung neuer Teller

Werden neue Teller verwendet, muss das folgende Verfahren angewendet werden: Das Grundreinigungsmittel (siehe A.3) muss mit einer Dosierung von $300 \text{ g} \pm 5 \%$ auf 10 l Tankvolumen verwendet werden. Das Reinigungsmittel wird direkt in den Spültank gegeben. Die neuen Teller müssen dann mit 10 aufeinanderfolgenden Zyklen bei einer Spültemperatur von 60°C bis 65°C und einer Klarspültemperatur von 80°C bis 85°C in der Spülmaschine gespült werden. Der Korb ist mit neuen Tellern zu beladen, in die Spülmaschine zu stellen, und die aufeinanderfolgenden Zyklen sind zu starten. Wenn die 10 Zyklen beendet sind, muss die Reinigerlösung abgelassen werden sowie eine Wiederbefüllung mit demineralisiertem Wasser erfolgen. Um alle Rückstände von Reinigungsmitteln zu entfernen, muss die Spülmaschine anschließend für einen kompletten Zyklus mit einer Zykluszeit von $\geq 180 \text{ s}$ ohne die Verwendung jeglicher Chemikalien betrieben werden.

6.2.1.3 Geschirrspüler

Die Spülmaschine muss entsprechend dem genormten Messverfahren, wie in 7.2.4 beschrieben, vorbereitet werden.

6.2.1.4 Schablone für die Aufbringung der Anschmutzungspunkte

Maße in Millimeter

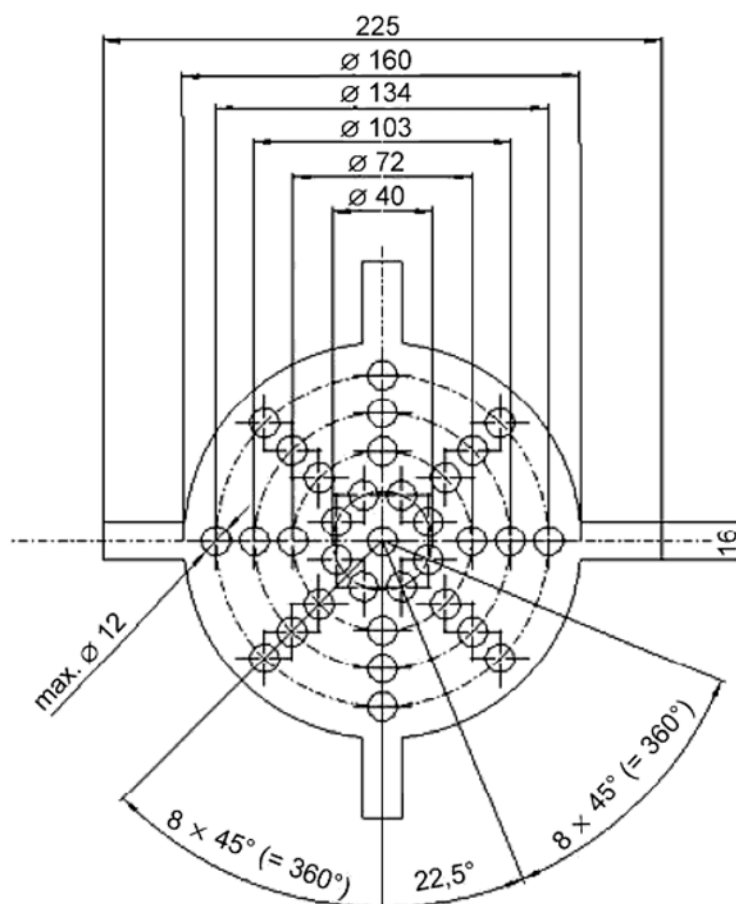


Bild 1 – Schablone mit Prüfpunkt-Muster

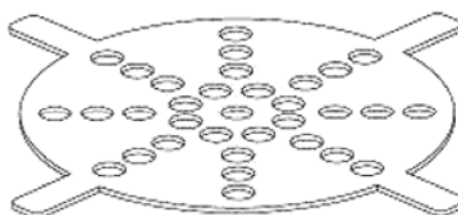


Bild 2 – Schablone – 3D-Ansicht

Die Dicke der Schablone sollte 1 mm bis 3 mm betragen.

Der größte Durchmesser der Bohrungen muss max. 12 mm betragen.

Empfohlene Werkstoffe sind nichtrostender Stahl oder Gummi. Eine mittige Position der Schablone über dem Teller muss sichergestellt werden.

Für den Fall, dass ein steifes Material für die Schablone verwendet wird, müssen die Laschen nach oben gebogen sein, damit die Schablone einen Abstand von maximal 5 mm über der Oberfläche des Tellers einnehmen kann. Die Schablone darf nicht in Kontakt mit der Prüf-Anschmutzung kommen. Eine Schablone sollte für die Vorbereitung aller Teller ausreichend sein.

6.2.1.5 Pipette/Spender für die Positionierung der Punkte

Für das Aufbringen der Anschmutzungspunkte auf der Telleroberfläche muss eine Repetier-Pipette mit der nötigen Genauigkeit verwendet werden (siehe A.5).

6.2.2 Rezeptur der Prüfanschmutzung

6.2.2.1 Zutaten

290 g Kuhmilch (3,5 % Fettanteil, pasteurisiert, homogenisiert);

0,2 g Nigrosin (CAS-Nummer 101357–32–8) (C.I. 50420)

80 g verquirltes Eiweiß und Eigelb;

ANMERKUNG Beispiel für Ei, Klasse M der europäischen Eierkennzeichnung.

80 g Zucker (fein)

ANMERKUNG Beispiel Zucker, EU-Qualität 1.

210 g Weizenmehl für Backwaren mit 0,5 % Mineralstoffgehalt in trockener Form

ANMERKUNG Beispiele für Weißmehl, Deutschland Typ 405, A: Typ 480, Schweiz „Weissmehl“, Italien Tipo 00.

Es sind Eier von guter Qualität mit einem Gewicht von 50 g bis 65 g bei Umgebungsbedingungen zu verwenden. Die Eier müssen mindestens sieben Tage alt sein, dürfen aber noch nicht ihr Mindesthaltbarkeitsdatum überschritten haben. Die Eier müssen bis zur Verwendung gekühlt bleiben. Mindestens drei Eier müssen zum Verquirlen verwendet werden.

Das Eiweiß und das Eigelb werden mit einem Stabmixer für 10 s in einer Schüssel vermischt.

Jede ultrahocherhitzte Milch mit 3,5 % Fettanteil darf verwendet werden. Die ultrahocherhitzte Milch muss ein Mindesthaltbarkeitsdatum haben, welches 1,5 Monate vom Zeitpunkt der Prüfung entfernt ist. Die ultrahocherhitzte Milch muss nach dem Öffnen gekühlt und innerhalb von zwei Tagen verbraucht werden.

6.2.2.2 Rezeptur

Das Nigrosin-Granulat wird mit einem Mörser aus dem Chemie-Bereich zu einem feinen Puder zermahlen.

180 g Kuhmilch wird in einen 800-ml-Becher gefüllt.

Die Milch mit einer Temperatur von 6 °C bis 8 °C wird zugefügt.

Die Inhaltsstoffe 0,2 g Nigrosin, 80 g Zucker, 80 g Ei und 210 g Weizenmehl werden den 180 g Kuhmilch hinzugefügt.

Die Masse muss mit einem Stabmixer für 2 min vermischt werden. Nach der Fertigstellung werden 110 g zusätzliche Kuhmilch hinzugegeben. Die Mischung wird manuell mit einem Schneebesen oder Spatel gerührt, um übriggebliebene, an der Becherinnenseite befindliche Inhaltsstoffe aufzulösen. Anschließend wird die Mischung für weitere 2 min gemixt und für 30 min zur Seite gestellt, um Lufteinschlüsse zu beseitigen.

Die erstellte Prüfanschmutzung darf für maximal 3 h verwendet werden. Wenn die Prüfanschmutzung für eine Weile nicht benutzt wird, muss Plastikfolie als Abdeckung verwendet werden, um so den Aufbau eines Feuchtigkeitsfilms und Austrocknung zu minimieren. Wenn ein dünner Film besteht, kann er untergemischt werden, um die Filmfragmente zu rehydrieren.



Bild 3 – Nigrosin-Granulat wird mit einem Labor-Mörser zermahlen



Bild 4 – Fertige Prüfanschmutzung

6.2.2.3 Partikel

Für jeden Korb werden 10 g weiße Sesam-Samen (siehe [A.7](#)) direkt in den Spülraum über den Reinigerumwältztank gegeben.

Die Sesam-Samen werden unmittelbar hinzugefügt, bevor der Korb mit den angeschmutzten Tellern in die Maschine gestellt wird. Die Sesam-Samen werden durch Siebung aussortiert, wobei eine obere Maschenweite von 2 mm und eine untere Maschenweite von 1 mm verwendet wird.

6.2.3 Aufbringung der Prüfanschmutzung

Die Aufbringung und die Trocknung müssen bei Umgebungsbedingungen nach [5.5](#) stattfinden. Die Prüfanschmutzungspunkte werden ausschließlich auf die Vorderseite der Teller aufgebracht.

Die Schablone ist über der Mitte des Tellers zu zentrieren. Die Repetier-Pipette ist zur Aufbringung der 33 Punkte in der Mitte der vorgegebenen Bereiche zu verwenden. Jeder Punkt muss eine Masse zwischen 0,024 g und 0,030 g, entsprechend einem durchschnittlichen Volumen von 25 µl, haben. Die gesamte Anschmutzungsmenge je Teller muss $(0,9 \pm 0,1)$ g betragen. Die Anschmutzung eines Geschirrkorbes muss innerhalb von 20 min abgeschlossen sein. Im Anschluss beginnt eine Trocknungszeit von 2 h.

Nach der Aufbringung müssen die Teller in ihrer Servierausrichtung zum Trocknen gelagert werden, nicht bedeckt oder gestapelt.

Am Ende der 2 h Trocknungsperiode sind die Punkte auf Größen von $(6,75 \pm 1,00)$ mm dehydriert. Ein angeschmutzter Teller ist in Bild 5 dargestellt.

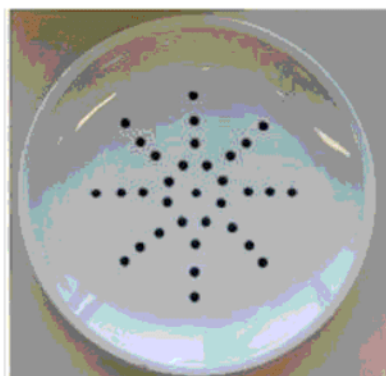


Bild 5 – Teller mit 33 Punkten nach der Trocknung

Wenn die festgelegte Größe der Punkte nicht erreicht wird, war der Grundreinigungsvorgang der Teller-oberfläche nicht erfolgreich, und daher befinden sich immer noch Rückstände auf der Telleroberfläche oder andere Parameter wurden nicht eingehalten. Dies führt zu einem veränderten Verhalten bei der Reinigungsleistung und muss daher vermieden werden.

Insgesamt müssen fünf Körbe mit angeschmutzten Tellern in Reihe vorbereitet werden, wie in Bild 6 festgelegt. Am Ende der 2 h Trocknungszeit ist der erste Korb für die Prüfung der Reinigungs- und Wiederanschmutzungsleistung bereit, welche mit der Messung von Energie-, Wasserverbrauch und Zeit kombiniert wird. Der unter 7.2.4 festgelegte Prüfablauf, der auch im Flussdiagramm in Anhang B dargestellt ist, muss eingehalten werden. Zu jedem Maschinenzklus werden 10 g Sesam-Samen direkt in den Spülraum über den Reinigerumwältz tank gegeben, bevor ein neuer Korb geladen wird.

Zur Messung des Wasserverbrauchs muss in der Versorgungsleitung der Spülmaschine ein Wasserzähler nach 7.2.1 installiert sein.

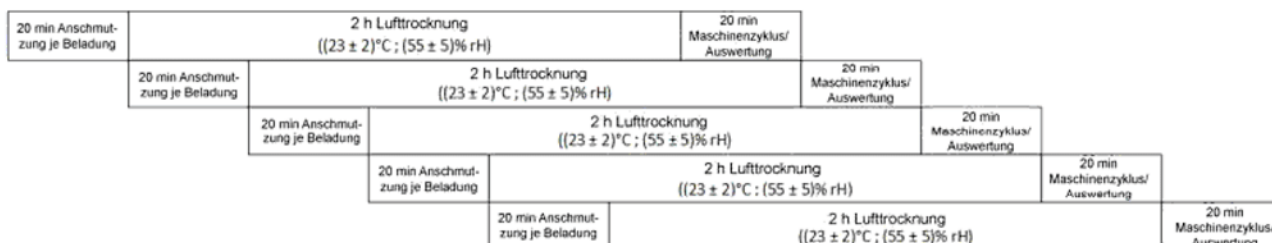


Bild 6 – Zeitplan für das Prüfverfahren

Um den Durchschnittswert der Reinigungsergebnisse berechnen zu können, besteht jede Prüfung aus fünf Wiederholungen. Um den Ablauf der Reinigerlösung ausgleichen zu können, muss das Wasservolumen des Zyklus gemessen werden. Bezugnehmend auf dieses Volumen ist das Reinigungsmittel (3 g/l) nach jedem Zyklus manuell hinzuzufügen, um sicherzustellen, dass die Reinigungsmittelkonzentration konstant bleibt.

6.3 Bewertung

6.3.1 Allgemeines

Unmittelbar nach jedem Zyklus wird der Korb mit den Tellern aus der Maschine entfernt. Nachdem die Teller getrocknet sind, werden diese einer Sichtprüfung auf verbliebene Rückstände von Anschmutzungspunkten und Sesam-Partikeln unterzogen. Die verbliebenen Punkte und Partikel werden gezählt.

Ein Punkt wird gezählt, sofern irgendwelche sichtbaren Spuren nach dem Zyklus verbleiben. Verbleibende Sesamkörner oder Teile davon werden gezählt.

Die Auswertungszeit je Teller beträgt 10 s.

Für die Auswertung müssen die Lichtbedingungen wie folgt sein:

- Farbtemperatur von 3 500 K bis 4 500 K („Tageslicht“- oder „Kaltweiß“-Lampe);
- Beleuchtungsstärke auf der Auswertungsposition muss 1 000 lx bis 1 500 lx betragen.

Für die Auswertung der Anschmutzungspunkte ist nur die Vorderseite des Tellers zu berücksichtigen.

Für die Auswertung der Sesam-Partikel sind sowohl die Vorderseite als auch die Rückseite des Tellers zu berücksichtigen.

Die insgesamt gefundene Anzahl von Sesam-Partikeln auf beiden Seiten des Tellers ist zu addieren.

Siehe „Auswertungsbogen für die Berechnung der Reinigungsleistung“ nach 8.2.

6.3.2 Berechnung der Reinigungsleistung

Zur Erreichung statistischer Plausibilität wird die durchschnittliche Reinigungsleistung von fünf Zyklen berücksichtigt, welche das endgültige Ergebnis liefern.

Die Reinigungsleistung wird mit der folgenden Gleichung (1) berechnet:

$$\chi_{\text{clean}} = 100 - \frac{\text{Gesamtanzahl der verbliebenen Punkte}}{\text{Gesamtanzahl der applizierten Punkte}} \times 100 \text{ in } \% \quad (1)$$

Die Wiederanschmutzungsleistung wird mit der folgenden Gleichung (2) berechnet:

$$\chi_{\text{res}} = \frac{\text{Gesamtanzahl der gefundenen Partikel}}{\text{Gesamtanzahl der ausgewerteten Teller}} \quad (2)$$

7 Messung von Energie-, Wasserverbrauch und Zeitmessung

7.1 Allgemeine Informationen

Der Zweck dieser Messung ist, die elektrische Energie und die Menge des Wassers, welche die Spülmaschine für Erstbefüllung und Betrieb verbraucht, sowie die Zeit zu bestimmen, die für die Vollendung eines bestimmten Programms erforderlich ist, das zur Messung der Reinigungsleistung herangezogen wird.

Darüber hinaus werden die **Erstbefüllungszeit** und die elektrische Leistungsaufnahme des **Bereitschaftsmodus** gemessen.

Alle Prüfabläufe sind in einem Flussdiagramm in [Anhang B](#) dargestellt.

Für den Fall, dass mehr als ein Korb während eines Zyklus gereinigt wird, müssen die auf die Korbanzahl bezogenen Parameter entsprechend berücksichtigt werden.

7.2 Messverfahren

7.2.1 Allgemeines

Der Energieverbrauch wird in kWh bis auf 3 Dezimalstellen, der Wasserverbrauch wird in Liter auf 1 Dezimalstelle und die Zeit in Sekunden gemessen.

Der Gesamt-Energieverbrauch und der Gesamt-Wasserverbrauch in 5 Zyklen werden gemessen. Der Gesamtwert wird dann durch 5 geteilt (siehe 7.2.4).

Die Programmdauer und die Zyklendauer wird für jeden Zyklus gemessen (siehe 7.2.4) und das arithmetische Mittel muss aus den Messwerten berechnet werden.

7.2.2 Vorbereitende Maßnahmen

Die Spülmaschine wird gereinigt, indem ein Reinigungszyklus wie für die Leistungsprüfung festgelegt durchgeführt wird, jedoch ohne Beladung.

Dann wird sie, wie in der Bedienungsanleitung festgelegt, entleert und auf die Umgebungstemperatur (siehe 5.5) abgekühlt, wobei die Tür/Haube für mindestens 12 h geöffnet ist.

Der Füllstand des Spülmaschinen-Boilers ist auf derselben Höhe wie nach dem Standard-Ablaufvorgang (siehe Bedienungsanleitung des Herstellers). Alle Teile der Maschine sind zu untersuchen und sämtliche Rückstände müssen entfernt werden.

Die passenden Körbe und Teller werden nach 5.9 bereitgestellt.

Vor jedem Prüfverfahren muss die nötige Anzahl von Körben vorbereitet werden.

Alle Teller und Körbe müssen trocken sein und Umgebungstemperatur aufweisen (siehe 5.5).

7.2.3 Erstbefüllung und Erstbefüllungszeit

Beginn der Aufzeichnungen.

Die Spülmaschine wird eingeschaltet und es wird gewartet, bis der Bereitschaftsmodus erreicht ist und alle energieverbrauchenden Bauteile inaktiv sind.

Die Tür/Haube ist zu öffnen und für 30 s offen zu halten, um die Maschine nach 5.9 zu beladen. Die Tür/Haube ist zu schließen und ein Zyklus unmittelbar zu starten.

Es ist zu warten, bis alle energieverbrauchenden Bauteile inaktiv sind.

Ende der Aufzeichnungen.

Die Erstbefüllungszeit (T_S) muss vom Anschalten der Spülmaschine bis zum Erreichen des Bereitschaftsmodus gemessen werden, bis alle energieverbrauchenden Bauteile inaktiv sind.

Der Energie- (E_F) und der Wasserverbrauch (V_F) werden jeweils vor dem Einschalten der Spülmaschine bis zum Abschluss eines Zyklus gemessen, bis alle energieverbrauchenden Bauteile inaktiv sind.

Der Energie- (E_S) und der Wasserverbrauch (V_S) für den Erstbefüllungsvorgang werden berechnet, indem der durchschnittliche Verbrauch eines Zyklus (E_C bzw. V_C) subtrahiert wird, berechnet nach 7.2.4.

$$E_S = E_F - E_C \quad (3)$$

$$V_S = V_F - V_C \quad (4)$$

7.2.4 Energie-, Wasserverbrauch und Programmdauer/Zyklusdauer

Diese Prüfung wird gemeinsam mit der Prüfung der Reinigungs- und Wiederanschmutzungsleistung durchgeführt (Abschnitt 6).

Die Maschine muss nach 5.2 vorbereitet sein.

Die Maschine befindet sich im Bereitschaftsmodus.