

DIN EN 60705



ICS 97.040.20

Ersatz für  
DIN EN 60705:2005-08  
Siehe jedoch Beginn der  
Gültigkeit

**Mikrowellengeräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke –  
Verfahren zur Messung der Gebrauchstauglichkeit (IEC 60705:1999 +  
A1:2004 + A2:2006);**

**Deutsche Fassung EN 60705:1999 + A1:2004 + A2:2006**

Household microwave ovens –

Methods for measuring performance (IEC 60705:1999 + A1:2004 + A2:2006);

German version EN 60705:1999 + A1:2004 + A2:2006

Fours micro-ondes à usage domestique –

Méthodes de mesure de l'aptitude à la fonction (CEI 60705:1999 + A1:2004 + A2:2006);

Version allemande EN 60705:1999 + A1:2004 + A2:2006

Gesamtumfang 34 Seiten

## **Beginn der Gültigkeit**

Die von CENELEC am 1999-04-01 angenommene EN 60705 gilt zusammen mit der am 2004-10-01 angenommenen Änderung A1 und der am 2006-03-01 angenommenen Änderung A2 als DIN-Norm ab 2006-10-01.

Daneben darf DIN EN 60705:2005-08 noch bis 2009-03-01 angewendet werden.

## **Nationales Vorwort**

*Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN EN 60705/A2:2005-05.*

Der Text der Änderung A1 wurde am linken Seitenrand mit einem Strich gekennzeichnet.  
Der Text der Änderung A2 wurde am linken Seitenrand mit zwei Strichen gekennzeichnet.

Für diese Norm ist das nationale Arbeitsgremium UK 513.2 „Herde und Mikrowellengeräte“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE (<http://www.dke.de>) zuständig.

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom SC 59K „Ovens and microwave ovens, cooking ranges and similar appliances“ erarbeitet.

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

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

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

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

Der Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen 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.

## **Änderungen**

Gegenüber DIN EN 60705:2005-08 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Änderung A2 eingearbeitet.
- b) Die Unterabschnitte 12.3.2.1 und 12.3.4.1 wurden ersetzt.

## **Frühere Ausgaben**

DIN 44566-1: 1983-01, 1989-11  
DIN 44566-2: 1983-01, 1989-11  
DIN 44566-3: 1989-11  
DIN EN 60705: 1996-10, 2000-07, 2005-08  
DIN EN 60705 Berichtigung 1: 2004-04

Deutsche Fassung

**Mikrowellengeräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke –  
Verfahren zur Messung der Gebrauchstauglichkeit**  
(IEC 60705:1999 + A1:2004 + A2:2006)

Household microwave ovens –  
Methods for measuring performance  
(IEC 60705:1999 + A1:2004 + A2:2006)

Fours micro-ondes à usage domestique –  
Méthodes de mesure de l'aptitude à la fonction  
(CEI 60705:1999 + A1:2004 + A2:2006)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 1999-04-01, die A1 am 2004-10-01 und die A2 am 2006-03-01 angenommen. Die CENELEC-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

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

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

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

## CENELEC

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

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

## Vorwort

Der Text des Schriftstücks 59H/97/FCDS, zukünftige 3. Ausgabe von IEC 60705, ausgearbeitet von dem SC 59H „Microwave ovens“ des IEC/TC 59 „Performance of household electrical appliances“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 1999-04-01 als EN 60705 angenommen.

Diese Europäische Norm ersetzt EN 60705:1995.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem die Änderung auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2000-01-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der Änderung entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2002-04-01

Anhänge, die als „normativ“ bezeichnet sind, gehören zum Norminhalt.  
Anhänge, die als „informativ“ bezeichnet sind, enthalten nur Informationen.  
In dieser Norm ist Anhang ZA normativ und sind die Anhänge A, B und C informativ.  
Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

## Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 60705:1999 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

In der offiziellen Fassung sind in Anhang C „Literaturhinweise“ zu den aufgelisteten Normen die nachstehenden Anmerkungen einzutragen:

IEC 60335-2-25	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60335-2-25:1996 (modifiziert).
IEC 60335-2-90	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60335-2-90:1997 (nicht modifiziert).
IEC 60350	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60350:1999 (nicht modifiziert).

## Vorwort zu A1

Der Text des Schriftstücks 59K/94/FCDS, zukünftige Änderung 1 zu IEC 60705:1999, ausgearbeitet von dem SC 59K „Ovens and microwave ovens, cooking ranges and similar appliances“ des IEC/TC 59 „Performance of household electrical appliances“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 2004-10-01 als Änderung 1 zu EN 60705:1999 angenommen.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem die Änderung auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2005-07-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der Änderung entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2007-10-01

### Anerkennungsnotiz

Der Text der Änderung 1:2004 zur Internationalen Norm IEC 60705:1999 wurde von CENELEC als Änderung zur Europäischen Norm ohne irgendeine Abänderung angenommen.

## Vorwort zu A2

Der Text des Schriftstücks 59K/129/FDIS, zukünftige Änderung 2 zu IEC 60705:1999, ausgearbeitet von dem SC 59K „Ovens and microwave ovens, cooking ranges and similar appliances“ des IEC/TC 59 „Performance of household electrical appliances“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 2006-03-01 als Änderung A2 zu EN 60705:1999 angenommen.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem die Änderung auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2006-12-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der Änderung entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2009-03-01

### Anerkennungsnotiz

Der Text der Änderung 2:2006 zur Internationalen Norm IEC 60705:1999 wurde von CENELEC als Änderung zur Europäischen Norm ohne irgendeine Abänderung angenommen.

## Inhalt

	Seite
Vorwort.....	2
Vorwort zu A1 .....	3
Vorwort zu A2 .....	3
1 Anwendungsbereich .....	5
2 Normative Verweisungen .....	5
3 Begriffe .....	5
4 Klassifizierung .....	6
5 Liste der Messungen .....	6
6 Allgemeine Messbedingungen .....	7
7 Maße und Volumen .....	7
8 Bestimmung der Mikrowellenausgangsleistung .....	8
9 Wirkungsgrad .....	9
10 Technische Prüfungen der Gebrauchseigenschaften .....	9
11 Erwärmungseigenschaften .....	10
12 Gareigenschaften .....	12
13 Auftaueigenschaften.....	17
Anhang A (informativ) Optionale Erwärmungsprüfungen – Rührteig .....	27
Anhang B (informativ) Regionale Auftauprüfungen .....	29
Anhang C (informativ) Literaturhinweise .....	31
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen .....	32
 <b>Bilder</b>	
Bild 1 – Äußere Maße des Mikrowellengerätes .....	19
Bild 2 – Beispiel für nutzbare Garraummaße .....	20
Bild 3 – Quadratischer Behälter.....	21
Bild 4 – Becher.....	22
Bild 5 – Becherpositionen für die Prüfungen von 10.2 .....	23
Bild 6 – Becherpositionen für die Prüfungen von 11.1 .....	24
Bild 7 – Rechteckiger Behälter .....	25
Bild 8 – Flaches Geschirr.....	26
 <b>Tabellen</b>	
Tabelle 1 – Liste der Messungen.....	6

## 1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für Mikrowellengeräte für den Hausgebrauch. Sie gilt auch für Mikrowellen-Kombinationsgeräte.

Diese Norm definiert die wesentlichen Gebrauchseigenschaften von Haushaltemikrowellengeräten, welche für den Benutzer von Interesse sind, und legt die Verfahren zur Messung dieser Eigenschaften fest.

ANMERKUNG 1 Diese Norm behandelt keine

- Geräte, die eine Last mit einem Durchmesser von  $\geq 200$  mm nicht aufnehmen können;
- Sicherheitsanforderungen (siehe IEC 60335-2-25 [1]<sup>\*)</sup> und Geräusche IEC 60335-2-90 [2]).

ANMERKUNG 2 Diese Norm gilt nicht für Geräte, die nur konventionelle Erwärmung besitzen (siehe IEC 60350 [3]).

## 2 Normative Verweisungen

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

CISPR 11:1997, *Industrial, scientific and medical (ISM) radio-frequency equipment – Electromagnetic disturbance characteristics – Limits and methods of measurement.*

## 3 Begriffe

Für die Anwendung dieser Norm gelten die folgenden Begriffe.

### 3.1

#### **Mikrowellengerät**

Gerät, das elektromagnetische Energie im ISM-Frequenzband von 2450 MHz verwendet, um Speisen und Getränke zu erwärmen

ANMERKUNG 1 Das Mikrowellengerät kann ein Bräunungselement beinhalten.

ANMERKUNG 2 ISM-Frequenzbänder sind die von der ITU aufgestellten und in CISPR 11 wiedergegebenen elektromagnetischen Frequenzen.

### 3.2

#### **Mikrowellen-Kombinationsgerät**

Mikrowellengerät, in dem Mikrowellenenergie mit Wärmeenergie kombiniert ist

### 3.3

#### **Mikrowellendurchlässigkeit**

Eigenschaft eines Werkstoffs mit vernachlässigbarer Absorption und Reflexion von Mikrowellen

ANMERKUNG Die relative Dielektrizitätskonstante eines gegenüber Mikrowellen durchlässigen Werkstoffs beträgt weniger als 7 und der relative Verlustfaktor ist geringer als 0,015.

### 3.4

#### **Bemessungsspannung**

Spannung, die dem Gerät vom Hersteller zugeordnet wurde

---

<sup>\*)</sup> Die Ziffern in eckiger Klammer beziehen sich auf die in Anhang C angegebenen Literaturhinweise.

## 4 Klassifizierung

Die Geräte werden nach ihrer Art und ihren Merkmalen klassifiziert.

### 4.1 Nach der Art

- Mikrowellengeräte;
- Mikrowellen-Kombinationsgeräte.

Die Art des Gerätes ist in dem Bericht anzugeben.

### 4.2 Nach den Merkmalen

- nutzbare Garraummaße;
- mit oder ohne Drehteller.

Die Merkmale des Gerätes sind in dem Bericht anzugeben.

## 5 Liste der Messungen

Die Gebrauchseigenschaften werden durch die in der Tabelle 1 angegebenen Prüfungen gemessen.

**Tabelle 1 – Liste der Messungen**

Art der Messung	Abschnitt	Reproduzierbarkeit	Mikrowellengeräte <sup>a</sup>	Mikrowellen-Kombinationsgeräte
Außenmaße	7.1	ja	*	*
nutzbare Garraummaße	7.2	ja	*	*
nutzbares Garraumvolumen	7.3	ja	*	*
Mikrowellenausgangsleistung	8	ja	*	
Wirkungsgrad	9	ja	*	
quadratischer Behälter	10.1	ja	*	
mehrere Becher	10.2	ja	*	
Erwärmung von Getränken	11.1	ja	*	
Erwärmung von simulierten Speisen	11.2	ja	*	
Eiercreme	12.3.1	nein	*	
Sandtorte	12.3.2	nein	*	
Fleischklops	12.3.3	nein	*	
Kartoffelgratin	12.3.4	nein		*
Kuchen	12.3.5	nein		*
Hähnchen	12.3.6	nein		*
Fleisch auftauen	13.3	nein	*	
Teig	Anhang A	nein	*	

\* Prüfung anwendbar

<sup>a</sup> Mit Ausnahme der Prüfungen nach 10.1 sind diese Prüfungen auch bei Mikrowellen-Kombinationsgeräten anzuwenden, wenn diese im reinen Mikrowellenbetrieb betrieben werden.

## 6 Allgemeine Messbedingungen

*Wenn nicht anders festgelegt, werden die Messungen unter den folgenden Bedingungen durchgeführt:*

Wenn ein Metaldrehteller oder ein anderes Zubehörteil aus Metall für die Messungen bereitgestellt und verwendet wird, müssen die Position der Beladung und die entsprechende Form des Metaldrehtellers oder des anderen Zubehörteils aus Metall zusammen mit den Prüfergebnissen aufgezeichnet werden.

ANMERKUNG Die Positionierung beeinflusst die Wiederholbarkeit der Prüfergebnisse.

### 6.1 Versorgungsspannung

*Die Prüfungen werden bei Bemessungsspannung  $\pm 1\%$  durchgeführt. Wenn das Gerät einen Bemessungsspannungsbereich hat, werden die Prüfungen bei der am besten passenden Spannung hinsichtlich des nationalen Versorgungssystems durchgeführt. Diese Spannung wird im Bericht angegeben.*

ANMERKUNG Die Versorgungsspannung sollte im Wesentlichen sinusförmig sein. Andernfalls können die Prüfungsergebnisse beeinflusst werden.

### 6.2 Prüfraum

*Die Prüfungen werden in einem weitgehend zugfreien Raum, der auf einer Umgebungstemperatur von  $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$  gehalten wird, durchgeführt.*

### 6.3 Wasser

*Für die Prüfungen wird Trinkwasser verwendet.*

### 6.4 Anfangszustand des Gerätes

*Zu Beginn jeder Prüfung*

- *befinden sich die Temperaturen des Magnetrons und des Leistungstransformators innerhalb von 5 K der Umgebungstemperatur oder*
- *das Gerät wurde über einen Zeitraum von mindestens 6 h nicht betrieben. Jedoch kann dieser Zeitraum verringert werden, wenn nachgewiesen werden kann, dass die Mikrowellenausgangsleistung, wie in Abschnitt 8 bestimmt, früher zur Verfügung steht.*

ANMERKUNG Zwangskühlung kann zur Unterstützung bei der Verringerung der Gerätetemperatur angewandt werden.

### 6.5 Einstellung der Steuer- oder Regeleinrichtung

*Die Prüfungen werden mit derjenigen Einstellung der Steuer- oder Regeleinrichtung durchgeführt, die die maximale Ausgangsleistung ergibt.*

## 7 Maße und Volumen

### 7.1 Außenmaße

*Die Gesamthöhe, -breite und -tiefe des Gerätes, Knöpfe oder Griffe an der Vorderseite ausgenommen, werden gemessen. Die Tiefe wird auch mit vollständig geöffneter Tür gemessen. Die Maße sind in Bild 1 dargestellt. Wenn verstellbare Füße vorhanden sind, wird die Höhe des Gerätes mit den Füßen in ihrer kleinsten und größten Einstellung gemessen.*

Die Maße werden in Millimeter angegeben.

## 7.2 Nutzbare Garraummaße

Die nutzbaren Garraummaße geben Auskunft über den für die Speisenbehälter zur Verfügung stehenden Raum. Größere hervorspringende Teile, wie Abdeckungen von Mikrowellenverteilern, werden berücksichtigt, nicht aber kleinere Teile, wie abgerundete Ecken.

*Die nutzbaren Maße werden wie folgt bestimmt:*

- *nutzbare Höhe, senkrechter Abstand zwischen der Hauptebene der Aufstellfläche und der Deckenebene, welche durch den niedrigsten Punkt innerhalb eines Radius von 100 mm um die Senkrechte im Mittelpunkt des Garraums bestimmt wird;*
- *nutzbare Breite, waagerechter Abstand zwischen den Hauptebenen der Seitenwände;*
- *nutzbare Tiefe, waagerechter Abstand zwischen der Hauptebene der Innenseite der geschlossenen Tür und der Hauptebene der Rückwand;*
- *nutzbarer Durchmesser, das Doppelte des kleinsten Abstandes zwischen der Rotationsachse des Drehtellers und der nächstgelegenen Wand oder der Tür.*

Ein Beispiel ist in Bild 2 dargestellt.

Die Maße werden in Millimeter angegeben.

## 7.3 Nutzbares Garraumvolumen

Das nutzbare Garraumvolumen gibt Informationen zur Klassifizierung von Garraumgrößen.

Das nutzbare Garraumvolumen wird aus der nutzbaren Höhe, Breite und Tiefe, die in 7.2 gemessen wurden, berechnet. Bei Geräten mit einem Drehteller ist das Volumen der Zylinder, berechnet aus dem Durchmesser und der Höhe.

Das Volumen wird in Liter angegeben, auf volle Liter gerundet.

## 8 Bestimmung der Mikrowellenausgangsleistung

Die Messung wird mit einer Wasserlast in einem Glasbehälter durchgeführt. Die Wassertemperatur liegt anfangs unter der Umgebungstemperatur und wird durch Erwärmung in dem Mikrowellengerät auf etwa Umgebungstemperatur angehoben. Dieses Verfahren stellt sicher, dass die Wärmeverluste und die Wärmekapazität des Behälters einen minimalen Einfluss haben, aber dennoch ist ein Korrekturfaktor eingeführt. Dieses Verfahren erfordert jedoch eine genaue Messung der Wassertemperatur.

*Ein zylindrischer Behälter aus Borosilikatglas wird für die Prüfung verwendet. Er hat eine maximale Materialdicke von 3 mm, einen Außendurchmesser von etwa 190 mm und eine Höhe von etwa 90 mm. Das Gewicht des Behälters wird bestimmt.*

*Zu Beginn der Prüfung haben das Gerät und der leere Behälter Umgebungstemperatur. Für die Prüfung wird Wasser mit einer Ausgangstemperatur von  $10\text{ °C} \pm 1\text{ °C}$  verwendet. Die Wassertemperatur wird gemessen, unmittelbar bevor es in den Behälter gegossen wird.*

*Eine Menge von  $1000\text{ g} \pm 5\text{ g}$  Wasser wird in den Behälter gegeben und seine tatsächliche Masse ermittelt. Dann wird der Behälter sofort in die Mitte der Stellfläche gestellt, die sich in ihrer untersten Normalstellung befindet. Das Gerät wird betrieben und die Zeit, die benötigt wird, um eine Wassertemperatur von  $20\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$  zu erlangen, wird gemessen. Das Gerät wird dann abgeschaltet und die Endtemperatur des Wassers innerhalb von 60 s gemessen.*

ANMERKUNG 1 Das Wasser wird umgerührt, bevor seine Temperatur gemessen wird.

ANMERKUNG 2 Rühr- und Messgeräte müssen eine geringe Wärmekapazität haben.

Die Mikrowellenausgangsleistung in Watt wird nach folgender Gleichung berechnet:

$$P = \frac{4,187 \cdot m_w (T_2 - T_1) + 0,55 \cdot m_c (T_2 - T_0)}{t} \quad (1)$$

Dabei ist

$P$  die Mikrowellenausgangsleistung in Watt;

$m_w$  die Masse des Wassers in Gramm;

$m_c$  die Masse des Behälters in Gramm;

$T_0$  die Umgebungstemperatur in °C;

$T_1$  die Ausgangstemperatur des Wassers in °C;

$T_2$  die Endtemperatur des Wassers in °C;

$t$  die Erwärmungszeit in Sekunden (ohne Berücksichtigung der Aufheizzeit des Magnetrons).

Die Mikrowellenausgangsleistung wird in Watt angegeben, auf die nächsten 50 W aufgerundet.

## 9 Wirkungsgrad

*Die während der Prüfung von Abschnitt 8 aufgenommene Energie wird gemessen.*

*Der Wirkungsgrad des Gerätes wird nach folgender Gleichung berechnet:*

$$\eta = 100 \cdot \frac{P \cdot t}{W_{in}} \quad (2)$$

Dabei ist

$P$  die berechnete Mikrowellenausgangsleistung in Watt;

$t$  die Erwärmungszeit in Sekunden;

$\eta$  der Wirkungsgrad;

$W_{in}$  die Energieaufnahme in Wattsekunden.

**ANMERKUNG** Die Energieaufnahme beinhaltet die während der Aufheizzeit des Magnetronheizelements aufgenommene Energie.

Der Wirkungsgrad wird in % angegeben, auf ganze Zahlen aufgerundet.

## 10 Technische Prüfungen der Gebrauchseigenschaften

Der Zweck dieser Prüfungen ist die Bestimmung der Gleichmäßigkeit der Erwärmung unter Verwendung von Wasser. Sie bieten den Vorteil, numerische Ergebnisse zu erhalten. Da das Erwärmen, das Garen sowie das Auftauen von Lebensmitteln die Geometrie und anderen Eigenschaften des Lebensmittelgutes einschließen, welche die Feldverteilung der Mikrowellen beeinflussen, sind die Ergebnisse dieser Prüfungen mit Vorsicht zu verwenden. Diese Prüfungen mit Wasser ergänzen die Prüfungen der Gebrauchseigenschaften der Abschnitte 11 bis 13 und liefern zusätzliche Informationen zur Gleichmäßigkeit der Erwärmung.

*Wasser mit einer Temperatur von 20 °C ± 2 °C wird verwendet.*

*Die nach Abschnitt 8 gemessene Mikrowellenausgangsleistung wird zur Berechnung der Erwärmungszeiten verwendet, und zwar entsprechend den für die verschiedenen Lebensmittel vorgegebenen Energiewerten.*

## 10.1 Prüfung mit quadratischem Behälter

### 10.1.1 Verfahren

*Der Behälter nach Bild 3 wird mit  $1000\text{ g} \pm 10\text{ g}$  Wasser gefüllt. Die Wassertemperatur wird gemessen. Der Behälter wird in die Mitte der Stellfläche mit einer Seite parallel zur Vorderseite des Gerätes gestellt. Das Gerät wird eine Zeitdauer betrieben, die 100 kW entspricht.*

*Der Behälter wird aus dem Gerät herausgenommen. Die Wassertemperatur wird innerhalb von 30 s nach Abschluss der Erwärmungsperiode gemessen.*

ANMERKUNG Die Temperaturmessung wird durch die Verwendung von Gerätschaften mit 25 Thermoelementen erleichtert.

*Wenn das Gerät mehr als eine Stellflächenposition hat, wird die Prüfung durchgeführt, indem der Behälter der Reihe nach auf jeder Position steht.*

### 10.1.2 Auswertung

Die Minimal- und Maximalwerte der Temperaturerhöhungen der neun inneren Abteile werden in Prozent der mittleren Temperaturerhöhung aller 25 Abteile berechnet.

Die Minimal- und Maximalwerte der Temperaturerhöhungen der 16 äußeren Abteile werden in Prozent der mittleren Temperaturerhöhung aller 25 Abteile berechnet.

Die errechneten Werte werden, gerundet auf ganze Zahlen, angegeben.

## 10.2 Prüfung mit mehreren Bechern

### 10.2.1 Verfahren

*Die fünf in Bild 4 spezifizierten Becher werden in das Wasser eingetaucht, um die Temperatur auszugleichen. Sie werden dann herausgenommen und an der Außenseite abgetrocknet. Jeder Becher wird mit  $100\text{ g} \pm 1\text{ g}$  Wasser gefüllt und auf eine Isolierauflage gestellt. Die Wassertemperatur wird gemessen und die Becher werden auf die Stellfläche des Gerätes gestellt, wie in Bild 5 dargestellt. Sie werden dann eine Zeitdauer erwärmt, die 50 kW Energieabgabe entspricht.*

*Die Becher werden aus dem Gerät herausgenommen und auf die Isolierauflage gestellt. Das Wasser wird umgerührt und seine Temperatur gemessen. Die Messungen werden in numerischer Reihenfolge der Becher und innerhalb von 30 s nach Abschluss der Erwärmungsperiode ausgeführt.*

*Die Prüfung wird wiederholt, wobei die Endtemperaturen in der umgekehrten Reihenfolge gemessen werden.*

### 10.2.2 Auswertung

Die mittlere Temperaturerhöhung des Wassers wird für jede Becherposition berechnet. Dann wird die Differenz zwischen dem Maximum und Minimum der fünf Werte berechnet und durch die gesamte durchschnittliche Temperaturerhöhung geteilt.

Das Ergebnis wird in Prozent angegeben, gerundet auf ganze Zahlen.

## 11 Erwärmungseigenschaften

### 11.1 Erwärmung von Getränken

Der Zweck dieser Prüfung ist die Beurteilung der Gleichmäßigkeit der Temperaturverteilung und die Erwärmungsdauer, wenn das Gerät zur Erwärmung von Getränken eingesetzt wird.

### 11.1.1 Verfahren

Zwei Becher, wie in Bild 4 festgelegt, werden mit  $100\text{ g} \pm 2\text{ g}$  Wasser mit einer Temperatur von  $20\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$  gefüllt. Die tatsächliche Wassertemperatur wird gemessen. Die Becher werden auf die Stellfläche in der in Bild 6a oder Bild 6c dargestellten Position gestellt. Das Gerät wird betrieben, bis die durchschnittliche Temperatur der zwei Becher  $80\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$  beträgt. Die Erwärmungszeit wird gemessen. Nach der Erwärmung werden die Becher aus dem Gerät herausgenommen und auf eine Isolierauflage gestellt. Das Wasser wird umgerührt und die Temperaturen werden innerhalb von 10 s nach Abschluss der Erwärmungsperiode gemessen.

ANMERKUNG Die Erwärmungszeit beinhaltet die Aufheizzeit des Magnetonheizelements.

Die Prüfung wird mit gleicher Erwärmungszeit wiederholt, wobei die Becher auf die in den Bildern 6a oder 6c dargestellte Position 4 gestellt werden.

Wenn die durchschnittliche Wassertemperatur der vier Becher nicht innerhalb des Bereichs  $80\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$  liegt, wird die Prüfung wiederholt, um diese Bedingung durch Einstellung der Erwärmungszeit zu erreichen.

### 11.1.2 Auswertung

Die Erwärmungszeit wird für eine Temperaturerhöhung von 60 K berechnet. Das Ergebnis wird, gerundet auf volle Sekunden, angegeben.

Die durchschnittliche Temperaturerhöhung des Wassers der vier Becher wird berechnet. Die größte Abweichung vom Durchschnitt wird durch die durchschnittliche Temperaturerhöhung geteilt. Das Ergebnis wird als prozentuale Abweichung angegeben, gerundet auf ganze Zahlen.

## 11.2 Erwärmung von simulierten Speisen

Der Zweck dieser Prüfungen ist die Beurteilung der Fähigkeit des Gerätes, simulierte Speisen gleichmäßig zu erwärmen.

ANMERKUNG 1 Die Ergebnisse sollen zur Bewertung der Gleichmäßigkeit der Erwärmung einer Einzelportion einer Speise dienen.

ANMERKUNG 2 Eine zusätzliche Prüfung, die einen Rührteig als simulierte Speise verwendet, ist in Anhang A beschrieben.

### 11.2.1 Verfahren

Der Behälter nach Bild 7 wird auf ungefähr  $10\text{ °C}$  gekühlt. Er wird mit  $400\text{ g} \pm 4\text{ g}$  Wasser, das eine Temperatur von  $10\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$  hat, gefüllt. Der Behälter wird in die Mitte der Stellfläche mit den längeren Seiten parallel zur Vorderseite des Gerätes gestellt. Eine Vorrichtung, die 25 gleichmäßig verteilte Thermoelemente enthält, wird auf dem Behälter angeordnet und das Wasser umgerührt. Es wird die Wassertemperatur von jedem Abteil gemessen. Die Vorrichtung wird entfernt und das Gerät innerhalb von 15 s nach der Messung eingeschaltet.

Der Behälter wird erwärmt, bis die höchste Temperatur eines Abteils ungefähr  $40\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$  beträgt.

Die Vorrichtung wird so in dem Gerät auf dem Behälter angeordnet, dass sich die Thermoelemente in der Mitte eines jeden Abteils und ungefähr 10 mm oberhalb des Behälterbodens befinden. Das Wasser wird nicht umgerührt, und die Temperaturen werden innerhalb von 30 s nach Abschluss der Erwärmungsperiode gemessen.

### 11.2.2 Auswertung

Die durchschnittliche Temperaturerhöhung aller Abteile wird berechnet. Die höchsten und niedrigsten Temperaturerhöhungen werden jeweils durch den Durchschnitt geteilt.

Die Ergebnisse werden als prozentuale Abweichungen angegeben, gerundet auf ganze Zahlen.

## 12 Gareigenschaften

### 12.1 Allgemeines

Dieser Abschnitt beschreibt Prüfverfahren unter Verwendung von Nahrungsmitteln, um so die Anwendung des Gerätes im Haushalt zum Garen, Backen und Rösten nachzubilden. Die Prüfungen werden nach den Angaben des Herstellers für die verschiedenen Arten von Speisen unter Verwendung von Geschirr aus Borosilikatglas mit einer maximalen Dicke von 6 mm durchgeführt.

ANMERKUNG Sofern vom Hersteller nicht anders festgelegt, werden die Prüfungen in allen vorhandenen Betriebsarten, wie feste und drehende Stellfläche, ausgeführt.

### 12.2 Auswertung

Schnelligkeit, Ergebnis und Handhabung werden ausgewertet.

Die Schnelligkeit wird als die Gesamtgarzeit einschließlich der Ruhezeiten angegeben. Sie beinhaltet keine mögliche Ruhezeit nach dem Erwärmen.

Die Ergebnisse werden ausgewertet durch Prüfung:

- der Gleichmäßigkeit des Garens, Backens, Bräunens und Röstens, beurteilt nach dem Aussehen und der Struktur, verglichen mit den erwarteten Ergebnissen;
- nicht gebackener oder gegarter Stellen, beurteilt nach Größe und Lage;
- verbrannter Stellen gebräunter Lebensmittel, beurteilt nach Größe und Lage.

Die Ergebnisse werden wie folgt bewertet:

- kein Übergaren und kein Untergaren;
- einige Stellen leicht übergart oder einige Stellen leicht untergart;
- einige Stellen leicht übergart und einige Stellen leicht untergart;
- einige Stellen übergart und einige Stellen untergart;
- einige Stellen stark übergart und einige Stellen stark untergart.

Die Handhabung wird anhand der Anzahl der während des Garens erforderlichen Vorgänge bewertet. Beispiele sind:

- Aufteilen der Lebensmittel oder Herausnehmen von Teilen davon;
- manuelles Wenden der Lebensmittel;
- eine Wartezeit und manuelles Wiedereinschalten.

ANMERKUNG Anfängliche Einstellvorgänge der Bedienelemente werden nicht gewertet.

### 12.3 Prüfungen

#### 12.3.1 Eiercreme

Der Zweck dieser Prüfung ist die Beurteilung des gleichmäßigen Garens eines großflächigen rechteckigen Lebensmittels mittlerer Dicke.

**12.3.1.1 Geschirr**

Ein viereckiges Geschirr mit:

- einer Höhe von 50 mm ± 10 mm;
- einer Oberfläche des Lebensmittels von 500 cm<sup>2</sup> ± 50 cm<sup>2</sup>.

Die Höhe des Lebensmittels beträgt 20 mm ± 3 mm, seine Nennmasse 1000 g.

Wenn dieses Geschirr für das Gerät zu groß ist, kann stattdessen ein kleineres Geschirr mit einer Oberfläche des Lebensmittels von 410 cm<sup>2</sup> ± 40 cm<sup>2</sup> verwendet werden. In diesem Fall beträgt die Höhe des Lebensmittels 20 mm ± 3 mm, seine Nennmasse 750 g.

**12.3.1.2 Zutaten**

750 g Frischmilch mit einem Fettgehalt zwischen 3 % und 4 %

375 g Eier, Eiweiß und Eigelb vermischt

125 g weißer Zucker

**ANMERKUNG** Um den festgelegten Fettgehalt zu erreichen, sollte die Frischmilch nicht mit Wasser verdünnt werden. Wenn eine Verdünnung erforderlich ist, sollte sie aus einer Mischung von Frischmilch und halbentrahmter Frischmilch vorgenommen werden.

**12.3.1.3 Verfahren**

*Die Milch wird auf etwa 60 °C erwärmt. Die Eier werden aufgeschlagen und die erwärmte Milch darüber gegossen. Der Zucker wird zugegeben und mit einem Haushaltrührgerät bei mittlerer Geschwindigkeit geschlagen. Das Gemisch wird durch ein Sieb in das Geschirr gegossen. Anschließend wird es mit einer Frischhaltefolie abgedeckt und in den Kühlschrank gestellt, bis die Temperatur der Mischung 5 °C ± 2 °C beträgt.*

*Die Frischhaltefolie wird entfernt und es wird nach den Angaben des Herstellers für ein derartiges Lebensmittel erwärmt. Fehlen solche Angaben, wird das Geschirr in die Mitte der Stellfläche gestellt, mit der langen Seite parallel zur Tür. Die Prüfung kann mit einer reduzierten Leistungsstufe durchgeführt werden, wenn dies nach der Bewertung als geeignet angesehen wird.*

*Das Geschirr wird aus dem Gerät genommen. Nach einer Ruhezeit von 2 h erfolgt die Bewertung.*

**12.3.2 Sandkuchen**

Der Zweck dieser Prüfung ist die Beurteilung des gleichmäßigen Backens eines kreisförmigen, dicken und aufgehenden Lebensmittels.

**12.3.2.1 Geschirr**

Ein rundes *Geschirr* mit

- einer Höhe von 50 mm ± 10 mm;
- einem Außendurchmesser des *Geschirrs* von 220 mm ± 10 mm.

Die Höhe des Lebensmittels beträgt 20 mm ± 2 mm , seine Nennmasse 475 g.

**ANMERKUNG** Ein möglicher Hersteller für das *Geschirr*<sup>1</sup> ist Newell Cookware Europe, Rheinstraße 37, 64367 Mühlthal, Germany. *Geschirr* Nr. 254 B.

<sup>1</sup> Nationale Anmerkung: Ein möglicher Hersteller für das beschriebene Geschirr ist seit 01.01.2006 ARC International Cookware ([www.arc-international-cookware.com/en\\_Home.html](http://www.arc-international-cookware.com/en_Home.html)).

### 12.3.2.2 Zutaten

170 g lockeres Weizenmehl (geringer Glutengehalt)  
170 g weißer Zucker  
10 g Backpulver  
100 g Wasser  
50 g Margarine mit 80 % bis 85 % Fettgehalt  
125 g Eier, Eiweiß und Eigelb vermischt  
Backpapier von ungefähr 200 mm Durchmesser

### 12.3.2.3 Verfahren

*Die Zutaten müssen Raumtemperatur haben. Die Eier und der Zucker werden 2 min bis 3 min geschlagen und die Margarine wird geschmolzen und hinzugegeben. Nach und nach werden Mehl, Backpulver und Wasser hinzugefügt. Das Backpapier wird auf den Boden des Geschirrs gelegt und der Teig in das Geschirr gegeben.*

*Innerhalb von 10 min nach dem Mischen wird das Geschirr in das Gerät gestellt und es wird entsprechend den Angaben des Herstellers für ein derartiges Lebensmittel gegart. Fehlen solche Angaben, wird das Geschirr in die Mitte der Stellfläche gestellt. Die Prüfung kann mit einer reduzierten Leistungsstufe durchgeführt werden, wenn dies nach der Bewertung als geeignet angesehen wird.*

*Das Geschirr wird aus dem Gerät genommen. Nach einer Ruhezeit von 5 min werden die größte und die kleinste Höhe des Kuchens gemessen. Der Kuchen wird in acht Stücke geschnitten und bewertet.*

### 12.3.3 Hackfleischmasse

Der Zweck dieser Prüfung ist die Beurteilung des gleichmäßigen Garens eines dicken, quaderförmigen Lebensmittels.

#### 12.3.3.1 Geschirr

Ein rechteckiges Geschirr mit

- einem Verhältnis Länge zu Breite von 2,25 zu 1;
- einer Höhe von 75 mm  $\pm$  15 mm;
- einer Oberfläche des Lebensmittels: 225 cm<sup>2</sup>  $\pm$  25 cm<sup>2</sup>.

Die Höhe des Lebensmittels beträgt 45 mm  $\pm$  3 mm, seine Nennmasse 900 g.

#### 12.3.3.2 Zutaten

800 g gehacktes Rindfleisch mit maximal 20 % Fettgehalt  
115 g Eier, Eiweiß und Eigelb vermischt  
2 g Speisesalz  
Frischhaltefolie

#### 12.3.3.3 Verfahren

*Die Eier werden geschlagen, und Hackfleisch und Salz werden darunter gemischt. Die Masse wird sorgfältig unter Vermeidung von Lufteinschlüssen in das Geschirr eingefüllt. Die Masse wird mit einem weiteren Geschirr zusammengedrückt und eine glatte Oberfläche geschaffen. Das Geschirr wird mit der Frischhaltefolie abgedeckt und im Kühlschrank aufbewahrt, bis die Temperatur der Masse 5 °C  $\pm$  2 °C erreicht hat.*

*Die Frischhaltefolie wird entfernt und das Gerät entsprechend den Angaben des Geräteherstellers für ein derartiges Lebensmittel erwärmt. Fehlen solche Angaben, wird das Geschirr in die Mitte der Stellfläche mit der langen Seite parallel zur Tür gestellt. Die Prüfung kann mit einer reduzierten Leistungsstufe durchgeführt werden, wenn dies nach der Bewertung als geeignet angesehen wird.*

*Das Geschirr wird aus dem Gerät genommen. Nach einer Ruhezeit von 5 min wird die Temperatur in der Mitte der Masse gemessen. Das gegarte Hackfleisch wird in sechs Stücke geschnitten und bewertet.*

### 12.3.4 Kartoffelgratin

Der Zweck dieser Prüfung ist die Beurteilung des gleichmäßigen Garens und Bräunens eines großen, runden Lebensmittels von mittlerer Dicke.

#### 12.3.4.1 Geschirr

Ein rundes *Geschirr* mit

- einer Höhe von 50 mm ± 10 mm;
- einem Außendurchmesser des *Geschirrs* von 220 mm ± 10 mm.

Die Höhe des Lebensmittels beträgt ungefähr 40 mm, seine Nennmasse 1,1 kg.

ANMERKUNG Ein möglicher Hersteller für das *Geschirr*<sup>2</sup> ist Newell Cookware Europe, Rheinstraße 37, 64367 Mühlthal, Germany. *Geschirr* Nr. 254 B.

#### 12.3.4.2 Zutaten

- |       |  |
|-------|--|
| 750 g | geschälte Kartoffeln   |
| 100 g | geriebener Käse mit einem Fettgehalt von 25 % bis 30 % in der Trockenmasse |
| 50 g  | Eier, Eiweiß und Eigelb vermischt  |
| 200 g | Mischung aus Milch und Sahne mit 15 % bis 20 % Fettgehalt                  |
| 5 g   | Speisesalz   |

#### 12.3.4.3 Verfahren

*Die Kartoffeln werden in Scheiben von 3 mm bis 4 mm Dicke geschnitten. Das ungefettete *Geschirr* wird ungefähr mit der Hälfte der Menge geschnittener Kartoffeln gefüllt und mit ungefähr der Hälfte des geriebenen Käses bedeckt. Dann wird der Rest der geschnittenen Kartoffeln hinzugegeben und mit dem restlichen geriebenen Käse bedeckt. Dann werden die Eier, die Sahne und das Salz miteinander vermischt und über die Kartoffeln gegossen.*

*Es wird entsprechend den Angaben des Herstellers für ein derartiges Lebensmittel erwärmt, und zwar mit der Kombination von Mikrowellen- und thermischer Erwärmung zum Garen. Die thermische und die Mikrowellen-Erwärmung können gleichzeitig oder aufeinander folgend eingeschaltet werden, je nach Angaben. Fehlen solche Angaben, wird die Einstellung so vorgenommen, dass die Mikrowellenausgangsleistung 300 W bis 400 W beträgt und mit der thermischen Erwärmung eine Temperatur von 180 °C bis 220 °C erhalten wird. Die Garzeit beträgt 20 min bis 30 min.*

*Das *Geschirr* wird aus dem Gerät genommen. Nach einer Ruhezeit von 5 min erfolgt die Bewertung.*

*Die Prüfung kann mit einer anderen Einstellung durchgeführt werden, wenn dies nach der Bewertung als geeignet angesehen wird.*

<sup>2</sup> Nationale Anmerkung: Ein möglicher Hersteller für das beschriebene *Geschirr* ist seit 01.01.2006 ARC International Cookware ([www.arc-international-cookware.com/en\\_Home.html](http://www.arc-international-cookware.com/en_Home.html)).

### 12.3.5 Kuchen

Der Zweck dieser Prüfung ist die Beurteilung des gleichmäßigen Backens und Bräunens eines zylinderförmigen, dicken, aufgehenden Lebensmittels.

#### 12.3.5.1 Geschirr

Ein rundes *Geschirr* mit

- einer Höhe von 50 mm ± 10 mm;
- einem Außendurchmesser des *Geschirrs* von 230 mm ± 10 mm.

Die Höhe des Lebensmittels beträgt ungefähr 22 mm ± 10 mm, seine Nennmasse 700 g.

#### 12.3.5.2 Zutaten

250 g lockeres Weizenmehl (geringer Glutengehalt)

250 g weißer Zucker

15 g Backpulver

150 g Wasser

75 g Margarine mit 80 % bis 85 % Fettgehalt

185 g Eier, Eiweiß und Eigelb vermischt

Backpapier von ungefähr 200 mm Durchmesser

#### 12.3.5.3 Verfahren

*Die Zutaten müssen Raumtemperatur haben. Die Eier und der Zucker werden 2 min bis 3 min geschlagen. Die Margarine wird geschmolzen und hinzugegeben. Nach und nach werden Mehl, Backpulver und Wasser hinzugefügt. Das Backpapier wird auf den Boden des Geschirrs gelegt und der Teig in das Geschirr gegeben.*

*Innerhalb von 10 min nach dem Mischen wird das Geschirr in das Gerät gestellt und es wird entsprechend den Angaben des Herstellers für ein derartiges Gargut gegart. Die thermische und die Mikrowellen-Erwärmung können gleichzeitig oder aufeinander folgend eingeschaltet werden, je nach Angaben. Fehlen solche Angaben, wird das Gerät mit thermischer Erwärmung auf 180 °C vorgewärmt. Die Einstellung wird so vorgenommen, dass die Mikrowellenausgangsleistung 180 W bis 220 W beträgt und mit der thermischen Erwärmung eine Temperatur von 190 °C bis 230 °C erhalten wird. Die Backzeit beträgt 15 min bis 25 min.*

*Das Geschirr wird aus dem Gerät herausgenommen. Nach einer Ruhezeit von 5 min wird der Kuchen in acht Stücke geschnitten und bewertet.*

*Die Prüfung kann mit einer anderen Leistungsstufe durchgeführt werden, wenn dies nach der Bewertung als geeignet angesehen wird.*

### 12.3.6 Hähnchen

Der Zweck dieser Prüfung ist die Beurteilung des gleichmäßigen Röstens und Garens von Geflügel.

#### 12.3.6.1 Geschirr

Grillrost und eine Fettauffangschale oder ein anderer vom Hersteller spezifiziertes *Geschirr*.

#### 12.3.6.2 Zutaten

Hähnchen, 1200 g ± 200 g, ohne Innereien

Frischhaltefolie

### 12.3.6.3 Verfahren

*Das Hähnchen wird gewaschen und abgetrocknet. Dann wird es mit der Frischhaltefolie abgedeckt und im Kühlschrank bei einer Temperatur von  $5\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$  für mindestens 12 h aufbewahrt.*

*Die Folie wird entfernt und das Hähnchen auf den Grillrost und die Fettauffangschale gelegt. Die Fettauffangschale wird in das Gerät eingesetzt. Es wird nach Angabe des Herstellers gegart. Die Mikrowellen- und die thermische Erwärmung können gleichzeitig oder aufeinander folgend nach Angabe des Herstellers verwendet werden. Wenn keine Anleitung vorliegt, wird die Fettauffangschale in der Mitte des Geräts eingesetzt und die Einstellung wird entsprechend dieser Art von Lebensmitteln vorgenommen.*

*Das Hähnchen wird dem Gerät entnommen und 2 min stehen gelassen.*

*Es wird die Temperatur der kältesten Stelle des Hähnchens mit einem Fühlerthermometer gemessen.*

ANMERKUNG Die kälteste Stelle ist wahrscheinlich

- in dem dicksten Teil;
- in der Nähe der Knochen;
- unter den Flügeln oder den Keulen.

*Wenn die Temperatur weniger als  $85\text{ °C}$  beträgt, wird die Prüfung für eine längere Dauer oder mit anderen Einstellungen wiederholt.*

*Das Hähnchen wird bewertet nach Bräunung und Knusprigkeit.*

## 13 Auftaueigenschaften

### 13.1 Allgemeines

Dieser Abschnitt beschreibt ein Prüfverfahren für das Auftauen eines massiven Lebensmittelstückes. Die Prüfung wird nach den Angaben des Herstellers für ein derartiges Lebensmittel durchgeführt.

ANMERKUNG Zusätzliche Auftauprüfungen zur regionalen Anwendung sind in Anhang B angegeben.

### 13.2 Auswertung

Die Schnelligkeit, das Ergebnis und die Handhabung des Geräts werden bewertet.

Die Schnelligkeit ist die Gesamtauftauzeit einschließlich der Ruhezeiten. Sie beinhaltet keine Standzeit nach dem Auftauen.

Das Ergebnis wird durch Prüfung der Gleichmäßigkeit des Auftauvorganges bewertet.

Das Ergebnis kann wie folgt bewertet werden:

- keine Teile wärmer als  $25\text{ °C}$  und keine Teile kühler als  $0\text{ °C}$ ;
- keine Teile wärmer als  $25\text{ °C}$  und einige Teile kühler als  $0\text{ °C}$ ;
- einige Teile wärmer als  $25\text{ °C}$ , aber nicht gegart, und einige Teile kühler als  $0\text{ °C}$ ;
- einige Teile wärmer als  $25\text{ °C}$ , teilweise gegart, und kein Teil kühler als  $0\text{ °C}$ ;
- einige Teile wärmer als  $25\text{ °C}$ , teilweise gegart, und einige Teile kühler als  $0\text{ °C}$ .

ANMERKUNG 1 Die Temperaturen werden an verschiedenen Höhen des Fleisches mit einem Fühlerthermometer gemessen.

Die Handhabung wird anhand der Anzahl der erforderlichen Vorgänge während des Auftauens bewertet. Hierbei sind die am Anfang vorzunehmenden Einstellvorgänge nicht inbegriffen.

Beispiele sind:

- Aufteilen der Lebensmittel oder Herausnahme von Teilen davon;
- manuelles Wenden der Lebensmittel;
- eine Wartezeit und manuelles Wiedereinschalten.

ANMERKUNG 2 Anfängliche Einstellvorgänge werden nicht gewertet.

### 13.3 Auftauen von Fleisch

Der Zweck dieser Prüfung ist die Beurteilung des gleichmäßigen Auftauens eines dicken Lebensmittelstückes.

#### 13.3.1 Geschirr

*Geschirr*, wie in Bild 8 festgelegt.

Eine ebene, mikrowellendurchlässige Kunststoffplatte von etwa 3 mm Dicke.

*Die Höhe des Lebensmittels beträgt 25 mm ± 4 mm, seine Nennmasse beträgt 500 g.*

#### 13.3.2 Zutaten

500 g Hackfleisch mit einem Fettanteil von 20 %

Frischhaltefolie oder Aluminiumfolie

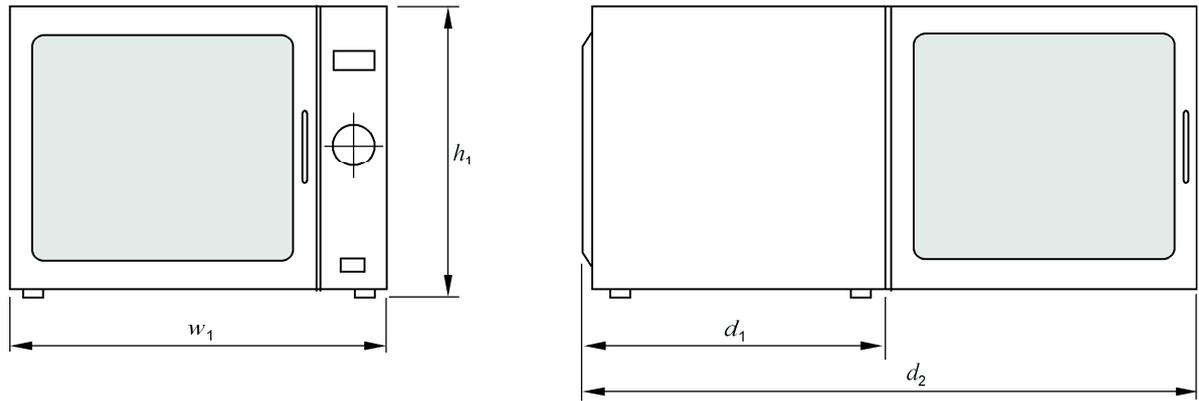
#### 13.3.3 Verfahren

*Das Geschirr wird mit der Frischhaltefolie oder Aluminiumfolie ausgelegt. Dann wird das Fleisch in das Geschirr gefüllt und so weit wie möglich verdichtet, um sicherzustellen, dass keine Luftlöcher vorhanden sind und die Oberfläche flach ist. Die Frischhaltefolie oder Aluminiumfolie wird über das Fleisch gelegt, dann wird das Fleisch aus dem Geschirr herausgenommen und auf einen flachen Teller gelegt. Das Fleisch wird in ein Gefriergerät gelegt und dort bei einer Temperatur von ungefähr –20 °C mindestens 12 h gelassen.*

*Die Frischhaltefolie oder Aluminiumfolie wird entfernt und das gefrorene Stück auf die flache Kunststoffplatte gelegt. Dann wird nach Angabe des Herstellers für ein derartiges Lebensmittel aufgetaut. Wenn keine Angaben vorliegen, kann es notwendig sein, zusätzliche Prüfungen durchzuführen, um die Auftaueigenschaften des Gerätes zu bestimmen.*

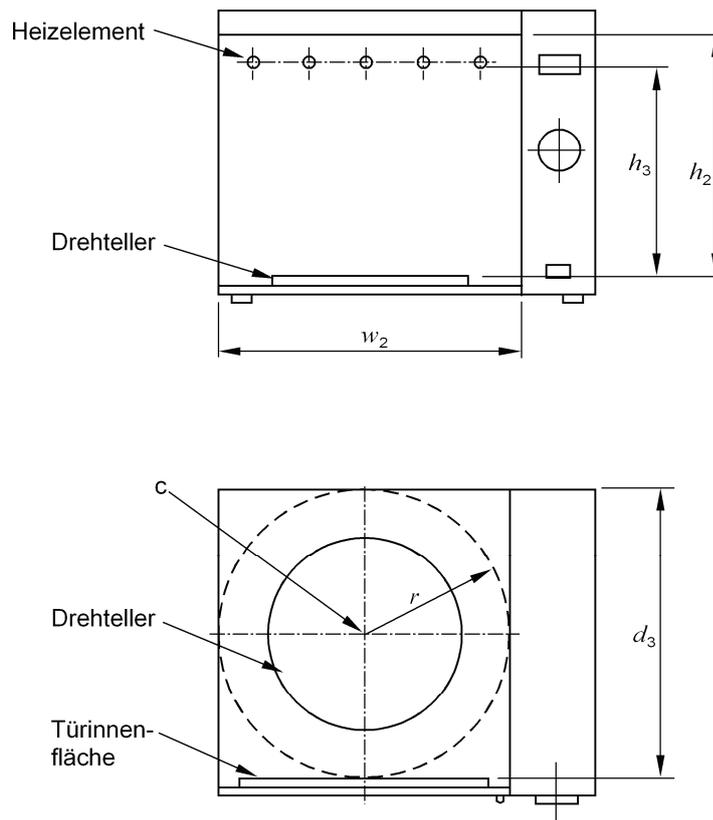
*Das Fleisch wird aus dem Gerät genommen. Nach einer Ruhezeit von 5 min erfolgt die Bewertung.*

ANMERKUNG Geräte mit automatischer Auftaufunktion werden ebenfalls bei manuellem Auftauen geprüft.

**Legende**

- $h_1$  Höhe
- $w_1$  Breite
- $d_1$  Tiefe
- $d_2$  Tiefe mit geöffneter Tür

**Bild 1 – Äußere Maße des Mikrowellengerätes**

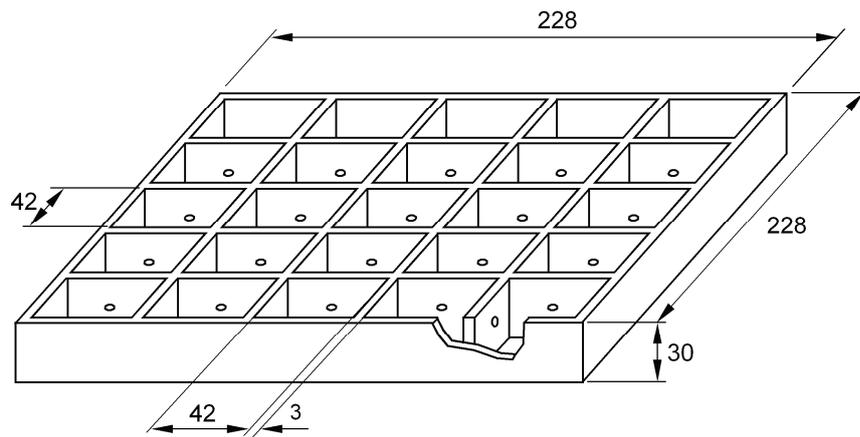


**Legende**

- c Drehpunkt des Drehtellers
- $h_2$  Gesamthöhe des Garraums
- $h_3$  nutzbare Höhe des Garraums
- $w_2$  nutzbare Breite des Garraums
- $d_1$  nutzbare Tiefe des Garraums
- $r$  Abstand von c zur nächsten Wand

**Bild 2 – Beispiel für nutzbare Garraummaße**

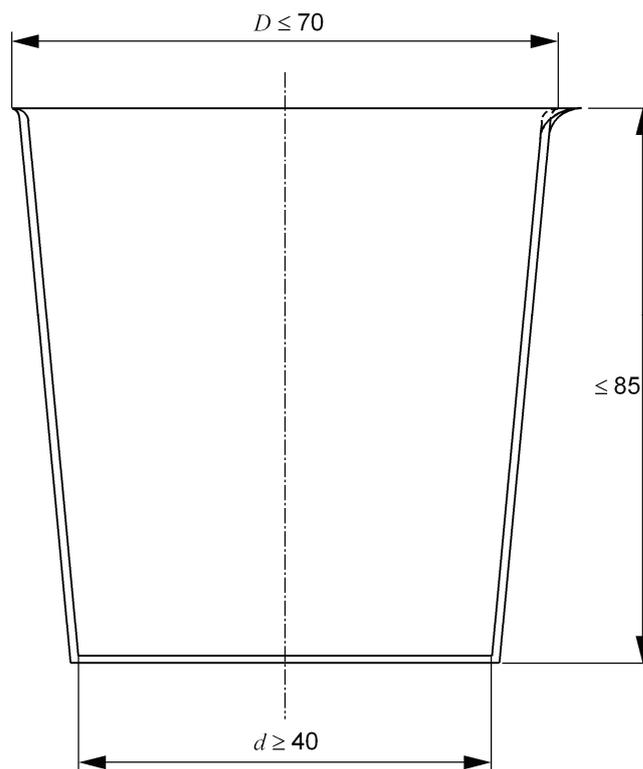
Maße in Millimeter



ANMERKUNG 1 Es gibt ein kleines Loch etwa in der Mitte jeder Trennwand.

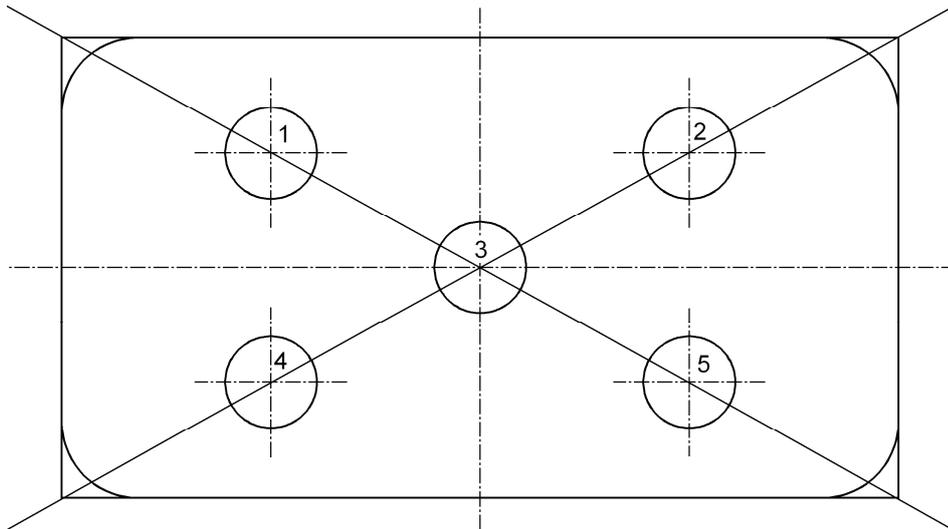
ANMERKUNG 2 Der Behälter ist aus einem mikrowellendurchlässigen Werkstoff.

**Bild 3 – Quadratischer Behälter**



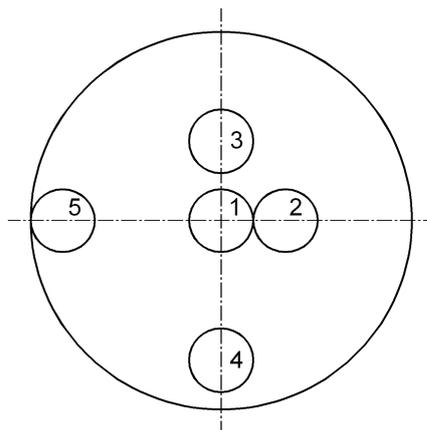
ANMERKUNG Der Becher ist aus einem dünnwandigen, mikrowellendurchlässigen Werkstoff und hat einen kreisrunden Querschnitt.

**Bild 4 – Becher**



Becher 3 wird in der Mitte platziert. Die anderen Becher werden in der Mitte der Diagonalen zwischen dem Mittelpunkt und jeder Ecke platziert.

**Bild 5a – Position der Becher auf rechteckigen Stellflächen**



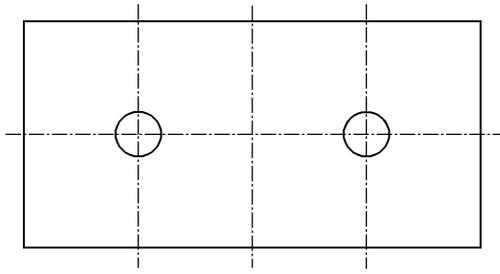
#### Legende

- Becher 1 in der Mitte des Drehtellers
- Becher 2 in Berührung mit Becher 1
- Becher 3 mittig in einem Abstand  $r/3 + d/2$  von der Mitte des Drehtellers
- Becher 4 in einem Abstand  $2r/3$  von der Mitte des Drehtellers
- Becher 5 in Berührung mit dem Rand des Drehtellers
- $r$  Radius der Stellfläche
- $d$  maximaler Durchmesser des Bechers

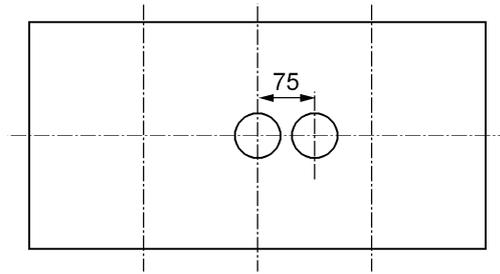
**Bild 5b – Position der Becher auf dem Drehteller**

**Bild 5 – Becherpositionen für die Prüfungen von 10.2**

Maße in Millimeter

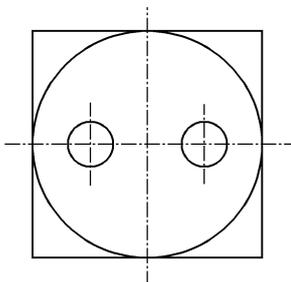


**Bild 6a – Erste Position für rechteckige Stellflächen**

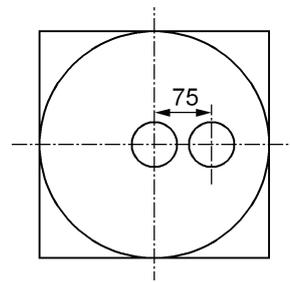


**Bild 6b – Zweite Position für rechteckige Stellflächen**

Maße in Millimeter



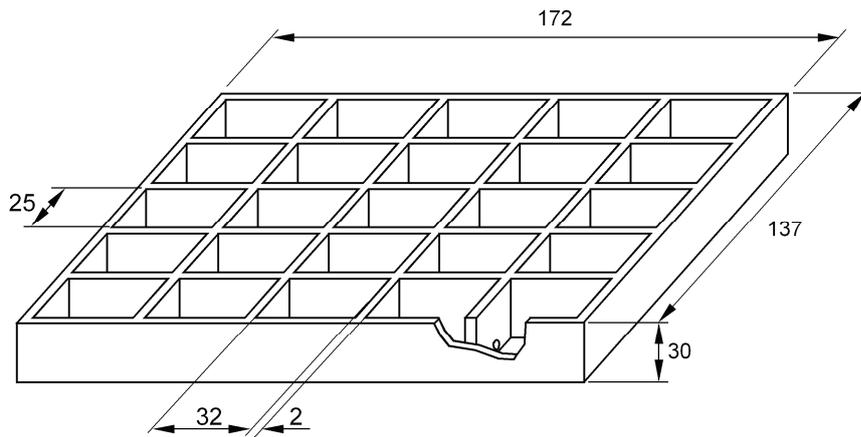
**Bild 6c – Erste Position für runde Stellflächen**



**Bild 6b – Zweite Position für runde Stellflächen**

**Bild 6 – Becherpositionen für die Prüfungen von 11.1**

Maße in Millimeter

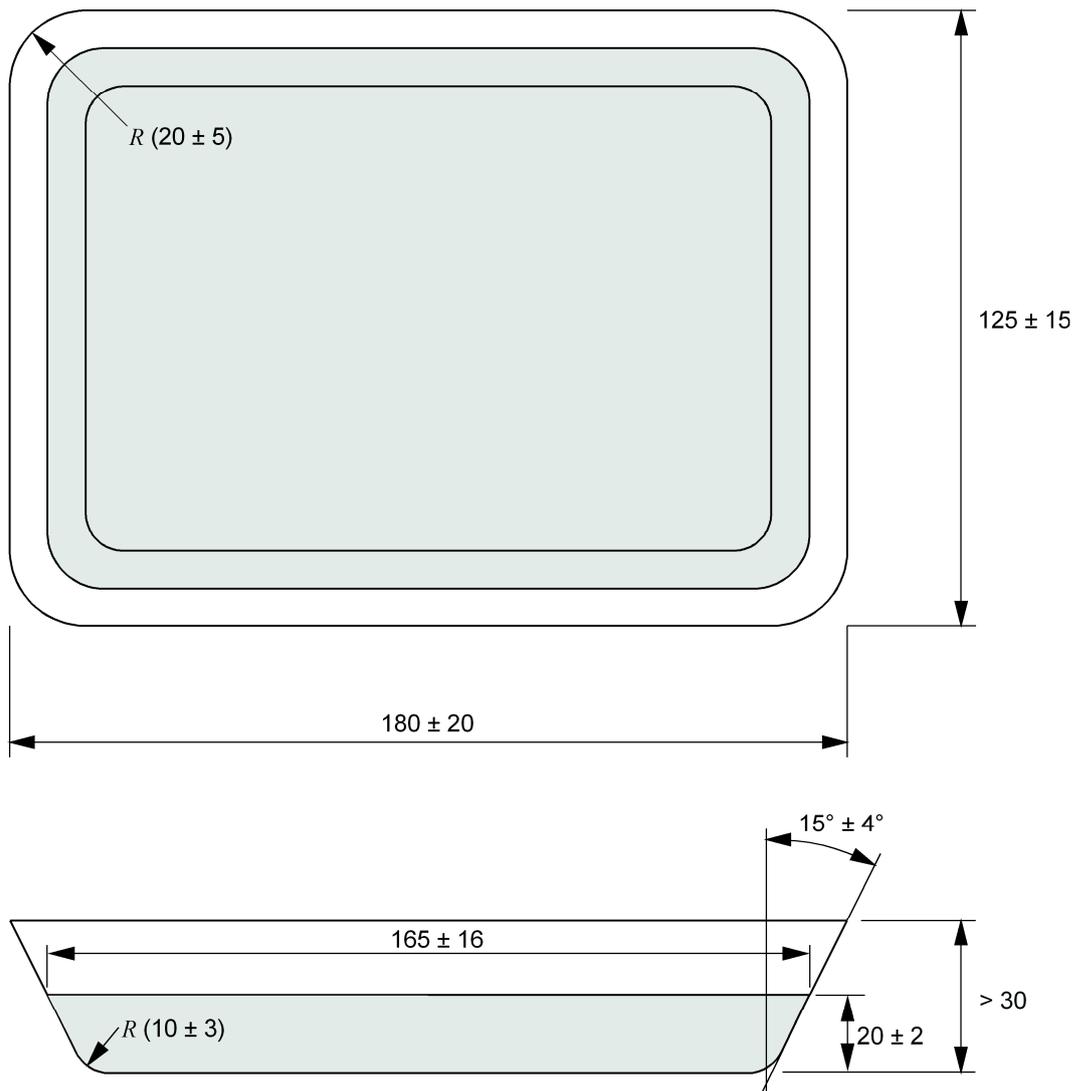


ANMERKUNG 1 Es befindet sich ein kleines Loch in jeder Trennwand am Boden jeder Abteilung.

ANMERKUNG 2 Der Behälter ist aus einem mikrowellendurchlässigen Werkstoff.

**Bild 7 – Rechteckiger Behälter**

Maße in Millimeter



ANMERKUNG Das Geschirr ist aus einem dünnwandigen, mikrowellendurchlässigen Werkstoff.

**Bild 8 – Flaches Geschirr**

## Anhang A (informativ)

### Optionale Erwärmungsprüfungen – Rührteig

Diese Prüfung wurde aufgenommen, um dem Anwender dieser Norm die Möglichkeit zu geben, mit dieser Art simulierter Speise Erfahrungen zu sammeln. Sie wird zu gegebener Zeit erneut beraten werden.

Der Zweck dieser Prüfung ist es, die gleichmäßige Erwärmung einer simulierten Speise durch das Mikrowellengerät zu bewerten.

#### A.1 Behälter

Behälter nach Bild 8.

#### A.2 Material

Digitalwaage mit 0,1 g Auflösung;

Temperaturmessgerät mit 0,1 K Auflösung;

flaches Gitter mit 10 mm großen quadratischen Maschen auf einem Behälter nach Bild 8.

#### A.3 Zutaten

200 g lockeres weißes Weizenmehl, geringer Glutengehalt

70 g Eier, Eiweiß und Eigelb vermischt

20 g weißer Zucker

4 g Kochsalz

165 g Wasser

ANMERKUNG Eipulver kann anstelle von ganzen Eiern verwendet werden.

#### A.4 Verfahren

*Mehl, Zucker, Salz und Wasser werden miteinander vermischt. Die Eier werden langsam untergemengt. Der Teig wird in einen Behälter gegeben, luftdicht verschlossen und in einem Kühlschrank bei einer Temperatur von  $5\text{ °C} \pm 1\text{ °C}$  aufbewahrt.*

*Der Behälter wird auf einer Isolieraufgabe tariert. Dann werden  $350\text{ g} \pm 4\text{ g}$  Wasser mit einer Temperatur von  $5\text{ °C} \pm 1\text{ °C}$  eingefüllt und umgerührt. Die Temperatur des Wassers und seine Masse werden gemessen. Der Behälter wird in die Mitte der Stellfläche mit den längeren Seiten parallel zur Gerätetür gestellt.*

*Das Mikrowellengerät wird nach den Angaben des Herstellers zum Wiedererwärmen einer Einzelportion einer Speise eingestellt. Falls keine Angaben vorliegen, wird die höchste Leistungseinstellung gewählt. Das Mikrowellengerät wird betrieben und die Zeit gemessen, die benötigt wird, bis eine Temperatur von  $30\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$  erreicht ist.*

ANMERKUNG Die Betriebszeit des Mikrowellengerätes schließt die Aufheizzeit des Magnetrons ein.

*Dann wird der Behälter aus dem Gerät herausgenommen und auf die Isolieraufgabe gestellt. Das Wasser wird umgerührt und die Temperatur innerhalb von 30 s gemessen.*

Die aufgenommene Leistung wird nach folgender Gleichung berechnet:

$$P_a = \frac{4,19 \cdot m_w (T_2 - T_1)}{t_w}$$

Dabei ist

$P_a$  die aufgenommene Leistung in Watt;

$m_w$  die Masse des Wassers in Gramm;

$T_1$  die Ausgangstemperatur des Wassers in °C;

$T_2$  die Endtemperatur des Wassers in °C;

$t_w$  die Erwärmungszeit in Sekunden.

Die Zeit zum Erwärmen des Teigs wird nach folgender Gleichung berechnet:

$$\frac{130\,000}{P_a}$$

*Wenn die Temperatur des Teigs sich stabilisiert hat, aber innerhalb 24 h, wird er aus dem Kühlschrank genommen und umgerührt. 415 g ± 5 g werden in den Behälter gegeben und seine Temperatur und seine Masse gemessen.*

*Der Behälter wird mit den längeren Seiten parallel zur Gerätetür in die Mitte der Stellfläche des Mikrowellengerätes gestellt. Das Gerät wird mit dem gleichen Leistungsniveau für die berechnete Zeit betrieben.*

*Dann wird der Behälter aus dem Mikrowellengerät genommen und auf die Isolierauflage gestellt. Die Gesamtmasse wird innerhalb von 15 s ± 2 s, nachdem das Gerät abgeschaltet wurde, gemessen. Die Masse des Teigs wird berechnet.*

*Innerhalb 60 s nach Abschalten des Mikrowellengerätes wird die niedrigste Temperatur des Teigs in einer Höhe zwischen 5 mm und 15 mm bestimmt.*

*Die Masse des Behälters und des Maschengitters wird ermittelt. Der Teigbehälter wird umgekehrt auf das Maschengitter gestellt. Nach 1 min werden der Teigbehälter und die festen Teile des Teigs von den Maschen entfernt. Dann wird die Masse des flüssigen Teigs bestimmt.*

## A.5 Auswertung

Die Temperaturerhöhung der kältesten Teile des Teigs wird berechnet. Sie wird in Kelvin angegeben, gerundet auf das nächste Kelvin.

Der Masseverlust durch Verdunstung während der Erwärmung wird berechnet. Er wird in Gramm angegeben, gerundet auf volle Gramm.

Die Masse des flüssigen Teigs wird angegeben, gerundet auf die nächsten 5 g.

## Anhang B (informativ)

### Regionale Auftauprüfungen

Diese zusätzlichen Auftauprüfungen sind in einigen Ländern anzuwenden.

#### B.1 Einleitung

Diese Prüfungen ermöglichen die Bewertung des gleichzeitigen Auftauens einer Anzahl kleiner Teile. Die Auswahl des wärmsten und kältesten Teils wird durch Verwendung vieler kleiner diskreter Teile erleichtert, die eine homogene physikalische Veränderung während des Auftauens aufweisen.

#### B.2 Prüfverfahren

Die Prüfung des Auftauens kleiner Teile kann mit Lebensmitteln wie Himbeeren oder mit künstlichen Substanzen, welche Lebensmittel simulieren, durchgeführt werden.

##### B.2.1 Himbeeren

Der Zweck dieser Prüfung ist es, die Gleichmäßigkeit des Auftauens kleiner Früchte zu bewerten.

###### B.2.1.1 Behälter

Eine flache, mikrowellendurchlässige Kunststoffplatte von etwa 3 mm Dicke und 250 mm Durchmesser.

ANMERKUNG 1 Bei kleinen Mikrowellengeräten darf der Durchmesser 200 mm betragen.

###### B.2.1.2 Zutaten

Gefrorene, ganze Himbeeren ähnlicher Größe und so ausgewählt, dass 60 Beeren mindestens 250 g wiegen.

###### B.2.1.3 Verfahren

*250 g ± 20 g gefrorene Himbeeren sind gleichmäßig auf der Platte zu verteilen und nach Angaben des Herstellers aufzutauen. Falls keine Angaben vorliegen, werden die Himbeeren mit einer Einstellung der Mikrowellenleistung von etwa 180 W aufgetaut bei einer Auftauzeit von 7 min.*

*Die Prüfungen dürfen mit einem anderen Leistungsniveau oder mit einer anderen Zeitdauer wiederholt werden, bei der mindestens 70 % der Himbeeren aufgetaut werden.*

ANMERKUNG 2 Mikrowellengeräte mit automatischer Auftaufunktion werden ebenfalls mit manuellem Auftauen geprüft.

*Nach einer Wartezeit von 3 min werden die Himbeeren dem Mikrowellengerät entnommen. Die Temperatur der wärmsten Himbeere und die Masse der noch teilweise gefrorenen werden bestimmt.*

#### B.2.2 Gel

Der Zweck dieser Prüfung ist es, die Gleichmäßigkeit des Auftauens kleiner Teile künstlicher Lebensmittel zu bewerten.

##### B.2.2.1 Behälter

Eine flache, mikrowellendurchlässige Kunststoffplatte von etwa 3 mm Dicke und 250 mm Durchmesser.

ANMERKUNG 1 Bei kleinen Mikrowellengeräten darf der Durchmesser 200 mm betragen.

### B.2.2.2 Zutaten

3,15 g	Tri(Hydroxymethyl)-Aminomethan
1,32 g	Zitronensäure (trocken)
5,3 g	Kaliumacetat
5 g	Kaliumchlorid
100 g	normales 87%iges Glycerin
100 g	weißer Zucker
830 g	Wasser
15 g	Geliermittel (Karrageen-Kappa)
3 ml	Indikatorlösung (Kresolphthalein-Ortho-Lösung, aus einer Lösung von 2 g je 100 g 96%igem Äthylalkohol)

### B.2.2.3 Verfahren

*Alle festen Zutaten außer Zucker, Geliermittel und Glycerin werden in einer Kasserolle mit dem Wasser vermischt. Dann wird der Zucker hinzugegeben und es wird so lange gerührt, bis er aufgelöst ist. Dann wird das Glycerin zugefügt und verrührt. Dann wird das Geliermittel hinzugegeben und unter häufigem Rühren bis zum Kochen erhitzt. Dann wird unter Rühren langsam die Indikatorlösung zugefügt. Dann wird die Kasserolle von der Wärmequelle genommen. Die Lösung wird in einzelne Formen gegossen, welche die Form eines Zylinders mit einem Durchmesser von  $27 \text{ mm} \pm 0,5 \text{ mm}$  und einer Höhe von etwa 10 mm mit einem halbkugelförmigen Ende haben.*

*Nachdem das Gel sich abgekühlt und verfestigt hat, werden die Teile den Formen entnommen, einzeln auf Platten positioniert und mit Frischhaltefolie abgedeckt. Die Platten werden in einem Gefriergerät bei einer Temperatur von etwa  $-20 \text{ °C}$  mindestens 12 h stehen gelassen.*

*250 g  $\pm$  20 g des gefrorenen Gels sind gleichmäßig auf der Platte zu verteilen und nach Angaben des Herstellers aufzutauen. Falls keine Angaben vorliegen, wird das Gel mit einer Einstellung der Mikrowellenleistung von etwa 180 W aufgetaut bei einer Auftauzeit von 7 min.*

*Die Prüfungen dürfen mit einem anderen Leistungsniveau oder mit einer anderen Zeitdauer wiederholt werden, bei der mindestens 70 % der Teile aufgetaut werden.*

ANMERKUNG 2 Mikrowellengeräte mit automatischer Auftaufunktion werden ebenfalls mit manuellem Auftauen geprüft.

*Nach einer Wartezeit von 3 min werden die Himbeeren dem Mikrowellengerät entnommen. Die Temperatur der wärmsten Himbeere und die Masse der noch teilweise gefrorenen werden bestimmt.*

## B.3 Auswertung

Die Auswertung wird wie in 13.2 festgelegt durchgeführt.

Die Temperatur des wärmsten Stückes und die Masse der noch teilweise gefrorenen Stücke werden angegeben.

## Anhang C (informativ)

### Literaturhinweise

- [1] IEC 60335-2-25:1996, *Safety of household and similar electric appliances – Part 2: Particular requirements for microwave ovens*  
ANMERKUNG Harmonisiert als EN 60335-2-25:1996 (modifiziert).
- [2] IEC 60335-2-90:1997, *Safety of household and similar electric appliances – Part 2: Particular requirements for commercial microwave ovens*  
ANMERKUNG Harmonisiert als EN 60335-2-90:1997 (nicht modifiziert).
- [3] IEC 60350:1999, *Electric cooking ranges, hobs ovens and grills for household use – Methods for measuring performance*  
ANMERKUNG Harmonisiert als EN 60350:1999 (nicht modifiziert).

## Anhang ZA (normativ)

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

Diese Europäische Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen zu dieser Europäischen Norm nur, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation (einschließlich Änderungen).

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

Publikation	Jahr	Titel	EN/HD	Jahr
CISPR 11 (mod)	1997	Industrial, scientific and medical (ISM) radio-frequency equipment Radio disturbance characteristics Limits and methods of measurement	EN 55011	1998