

Mikrowellengeräte für den Hausgebrauch

Verfahren zur Messung der Gebrauchseigenschaften
(IEC 60705 : 1999)
Deutsche Fassung EN 60705 : 1999

DIN
EN 60705

Diese Norm enthält die deutsche Übersetzung der Internationalen Norm

IEC 60705

ICS 97.040.20

Household microwave ovens – Methods for measuring performance
(IEC 60705 : 1999);
German version EN 60705 : 1999
Fours micro-ondes à usage domestique – Méthodes de mesure
de l'aptitude à la fonction (CEI 60705 : 1999);
Version allemande EN 60705 : 1999

Ersatz für
DIN EN 60705 : 1996-10
Siehe Beginn der
Gültigkeit

Die Europäische Norm EN 60705 : 1999 hat den Status einer Deutschen Norm.

Beginn der Gültigkeit

Die EN 60705 wurde am 1999-04-01 angenommen.

Nationales Vorwort

Für die vorliegende Norm ist das nationale Arbeitsgremium UK 513.2 „Herde und Mikrowellengeräte“ der Deutschen Elektrotechnischen Kommission im DIN und VDE (DKE) zuständig.
Norm-Inhalt war veröffentlicht als E DIN IEC 59H/76/CDV : 1997-08.

Fortsetzung Seite 2
und 20 Seiten EN

Deutsche Elektrotechnische Kommission im DIN und VDE (DKE)

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 ist nachstehend wiedergegeben. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Norm waren die angegebenen Ausgaben gültig.

IEC hat 1997 die Benummerung der IEC-Publikationen geändert. Zu den bisher verwendeten Normnummern wird jeweils 60000 addiert. So ist zum Beispiel aus IEC 68 nun IEC 60068 geworden.

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 55011 : 1998	CISPR 11 : 1997 (mod.)	DIN EN 55011 (VDE 0875 Teil 11) : 1998-12	VDE 0875 Teil 11

Änderungen

Gegenüber DIN EN 60705 : 1996-10 wurden folgende Änderungen übernommen:

- a) EN 60705 : 1999 übernommen.
- b) Norm inhaltlich und strukturell überarbeitet.

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

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 55011 (VDE 0875 Teil 11) : 1998-12

Industrielle, wissenschaftliche und medizinische Hochfrequenzgeräte (ISM-Geräte) – Funkstörungen – Grenzwerte und Meßverfahren (IEC/CISPR 11 : 1997, mod.); Deutsche Fassung EN 55011 : 1998

Deutsche Fassung

Mikrowellengeräte für den Hausgebrauch

Verfahren zur Messung der Gebrauchseigenschaften
(IEC 60705 : 1999)

Household microwave ovens – Methods for measuring
performance
(IEC 60705 : 1999)

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

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 1999-04-01 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, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, der Tschechischen Republik und dem Vereinigten Königreich.

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/76/FCDS, zukünftige 3. Ausgabe von IEC 60705, ausgearbeitet von dem SC 59H „Microwave oven“ 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 EN 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 EN 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 60335

ANMERKUNG: Harmonisiert als EN 60335 : 1999 (nicht modifiziert).

Auszug aus dem IEC-Vorwort:

Folgende Schriftarten werden in dieser Norm verwendet:

- *Prüfungen* in Kursivschrift
- Anmerkungen in Kleinschrift
- anderer Text in Normalschrift.

Worte in **Fettdruck** im Text sind in Abschnitt 3 definiert.

Folgende Unterschiede bestehen in einigen Ländern:

Abschnitt 7: Metrische Maßangaben sind nicht in allgemeinem Gebrauch (USA).

Inhalt

	Seite		Seite
Vorwort	2	10.2 Prüfung mit mehreren Bechern	6
1 Anwendungsbereich	3	11 Erwärmungseigenschaften	6
2 Normative Verweisungen	3	11.1 Erwärmung von Getränken	6
3 Definitionen	3	11.2 Erwärmung von simulierten Speisen	6
3.1 Mikrowellengeräte	3	12 Gareigenschaften	7
3.2 Mikrowellen-Kombinationsgeräte	3	12.1 Allgemeines	7
3.3 Mikrowellendurchlässigkeit	4	12.2 Auswertung	7
3.4 Bemessungsspannung	4	12.3 Prüfungen	7
4 Klassifizierung	4	13 Auftaueigenschaften	9
4.1 Nach der Art	4	13.1 Allgemeines	9
4.2 Nach den Merkmalen	4	13.2 Auswertung	9
5 Liste der Messungen	4	13.3 Auftauen von Fleisch	9
6 Allgemeine Meßbedingungen	4	Anhang A (informativ) Optionale Erwärmungs- prüfungen – Rührteig	17
6.1 Versorgungsspannung	4	A.1 Behälter	17
6.2 Prüfraum	5	A.2 Material	17
6.3 Wasser	5	A.3 Zutaten	17
6.4 Anfangszustand des Gerätes	5	A.4 Verfahren	17
6.5 Einstellung der Steuer- oder Regeleinrichtung	5	A.5 Auswertung	18
7 Maße und Volumen	5	Anhang B (informativ) Regionale Auftauprüfungen	18
7.1 Außenmaße	5	B.1 Einleitung	18
7.2 Nutzbare Garraummaße	5	B.2 Prüfverfahren	18
7.3 Nutzbares Garraumvolumen	5	B.3 Auswertung	19
8 Bestimmung der Mikrowellenausgangsleistung	5	Anhang C (informativ) Literaturhinweise	20
9 Wirkungsgrad	5	Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	20
10 Technische Prüfungen der Gebrauchseigenschaften	6		
10.1 Prüfung mit quadratischem Behälter	6		

1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für **Mikrowellengeräte** für den Hausgebrauch. Sie gilt auch für **Mikrowellen-Kombinationsgeräte**. Diese Norm definiert die wesentlichen Gebrauchseigenschaften von Haushaltsmikrowellengeräten, 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 ≥ 200 mm nicht aufnehmen können;
- Sicherheitsanforderungen (siehe IEC 60335-2-25 [1]*) und 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 normativen Dokumente enthalten Festlegungen, die durch Verweisung in diesem Text Festlegungen dieser internationalen Norm darstellen. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung waren die angegebenen Ausgaben gültig. Alle Normen unterliegen der Überarbeitung. Vertragspartner, deren Vereinbarungen auf dieser internationalen Norm basieren, werden gebeten, die Möglichkeit der Anwendung der jeweils neuesten Ausgabe der im folgenden genannten Normen zu überprüfen.

Die Mitglieder von IEC und ISO führen Verzeichnisse der gegenwärtig gültigen Internationalen Normen.

CISPR 11 : 1997

Industrial, scientific and medical (ISM) radio-frequency equipment – Electromagnetic disturbance characteristics – Limits and methods of measurement

3 Definitionen

Für die Anwendung dieser Norm gelten die folgenden Definitionen.

3.1 Mikrowellengeräte

Gerät, das elektromagnetische Energie im ISM-Frequenzband von 2 450 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.

*) Die Ziffern in eckiger Klammer beziehen sich auf die in Anhang C angegebenen Literaturhinweise.

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.

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.

6 Allgemeine Meßbedingungen

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

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.

Tabelle 1: Liste der Messungen

Art der Messung	Abschnitt	Reproduzierbarkeit	Mikrowellengeräte ¹⁾	Mikrowellen-Kombinationsgeräte
Außenmaße	7.1	Ja	*	*
Nutzbare Garraummaße	7.2	Ja	*	*
Nutzbare 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	*	
Sponge Cake	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.

¹⁾ Mit Ausnahme der Prüfungen nach 10.1 sind diese Prüfungen auch bei **Mikrowellen-Kombinationsgeräten** anzuwenden, wenn diese ausschließlich im Mikrowellenbetrieb betrieben werden.

6.2 Prüfraum

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

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
- wurde das Gerät 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 $(10 \pm 1)^\circ\text{C}$ verwendet. Die Wassertemperatur wird gemessen, unmittelbar bevor es in den Behälter gegossen wird.

Eine Menge von $(1\,000 \pm 5)$ 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 $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ 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:

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

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 $^\circ\text{C}$;
- T_1 die Ausgangstemperatur des Wassers in $^\circ\text{C}$;
- T_2 die Endtemperatur des Wassers in $^\circ\text{C}$;
- t die Erwärmungszeit in Sekunden.

Die Mikrowellenausgangsleistung wird in Watt angegeben, auf volle 50 W abgerundet.

9 Wirkungsgrad

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

Der Wirkungsgrad des Gerätes wird nach folgender Gleichung berechnet:

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

Dabei ist:

- P die berechnete Mikrowellenausgangsleistung in Watt;
- t die Erwärmungszeit in Sekunden;
- η der Wirkungsgrad;
- W_{in} die Energieaufnahme in Wattsekunden.