

	DIN EN 60695-8-1 (VDE 0471-8-1)	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 13.220.40; 29.020 Ersatz für DIN EN 60695-8-1 (VDE 0471-8-1):2001-12 Siehe jedoch Beginn der Gültigkeit Prüfungen zur Beurteilung der Brandgefahr – Teil 8-1: Wärmefreisetzung – Allgemeiner Leitfaden (IEC 60695-8-1:2008); Deutsche Fassung EN 60695-8-1:2008 Fire hazard testing – Part 8-1: Heat release – General guidance (IEC 60695-8-1:2008); German version EN 60695-8-1:2008 Essais relatifs aux risques du feu – Partie 8-1: Dégagement de chaleur – Guide général (CEI 60695-8-1:2008); Version allemande EN 60695-8-1:2008 Gesamtumfang 29 Seiten DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE		

Beginn der Gültigkeit

Die von CENELEC am 2008-05-01 angenommene EN 60695-8-1 gilt als DIN-Norm ab 2008-12-01.

Daneben darf **DIN EN 60695-8-1 (VDE 0471-8-1):2001-12** noch bis 2011-05-01 angewendet werden.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN EN 60695-8-1 (VDE 0471-8-1):2007-06.

Für diese Norm ist das nationale Arbeitsgremium K 133 „Prüfverfahren zur Beurteilung der Brandgefahr von elektrotechnischen Produkten und Isolierstoffen“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom TC 89 „Fire hazard testing“ erarbeitet.

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

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

Änderungen

Gegenüber **DIN EN 60695-8-1 (VDE 0471-8-1):2001-12** wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) die in DIN EN ISO 13943:2000-10 enthaltene Terminologie wurde übernommen;
- b) der Abschnitt zur Bombenkalorimetrie wurde neu aufgenommen;
- c) die Tabelle 1a wurde überarbeitet;
- d) der Abschnitt 5 „Parameter für die Angabe von Wärmefreisetzungsdaten“ wurde neu aufgenommen;
- e) ein Brandversuch mittleren Maßstabs wurde neu eingeführt.

Frühere Ausgaben

DIN EN 60695-8-1 (VDE 0471-8-1): 2001-12

Nationaler Anhang NA (informativ)

Zusammenhang mit Europäischen und Internationalen Normen

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.

Eine Information über den Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ist in Tabelle NA.1 wiedergegeben.

Tabelle NA.1

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 13823:2002	–	DIN EN 13823:2002-06	–
Normen der Reihe EN 60695	Normen der Reihe IEC 60695	Normen der Reihe DIN EN 60695	–
–	IEC 60695-1-10*	–	–
–	IEC 60695-1-11*	–	–
–	IEC Guide 104:1997	–	–
–	IEC/TR 60695-8-2	–	–
EN ISO 1716:2002	ISO 1716	DIN EN ISO 1716:2002-07	–
EN ISO 13943:2000	ISO/13943:2000	DIN EN ISO 13943:2000-10	–
–	ISO/IEC Guide 51:1999	DIN 820-120:2001-10	–
* In Vorbereitung.			

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN 820-120:2001-10, *Normungsarbeit – Teil 120: Leitfaden für die Aufnahme von Sicherheitsaspekten in Normen (ISO/IEC-Guide 51:1999)*

DIN EN 13823:2002-06, *Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten – Thermische Beanspruchung durch einen einzelnen brennenden Gegenstand für Bauprodukte mit Ausnahme von Bodenbelägen; Deutsche Fassung EN 13823:2002*

Normen der Reihe
DIN EN 60695, *Prüfungen zur Beurteilung der Brandgefahr*

DIN EN ISO 1716:2002-07, *Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten – Bestimmung der Verbrennungswärme (ISO 1716:2002); Deutsche Fassung EN ISO 1716:2002*

DIN EN ISO 13943:2000-10, *Brandschutz – Vokabular (ISO 13943:2000); Dreisprachige Fassung EN ISO 13943:2000*

– Leerseite –

Prüfungen zur Beurteilung der Brandgefahr –
Teil 8-1: Wärmefreisetzung –
Allgemeiner Leitfaden
(IEC 60695-8-1:2008)

Fire hazard testing –
Part 8-1: Heat release –
General guidance
(IEC 60695-8-1:2008)

Essais relatifs aux risques du feu –
Partie 8-1: Dégagement de chaleur –
Guide général
(CEI 60695-8-1:2008)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2008-05-01 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, Bulgarien, 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

© 2008 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr. EN 60695-8-1:2008 D

Vorwort

Der Text des Schriftstücks 89/856/FDIS, zukünftige 2. Ausgabe von IEC 60695-8-1, ausgearbeitet von dem IEC TC 89 „Fire hazard testing“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 2008-05-01 als EN 60695-8-1 angenommen.

Diese Europäische Norm ersetzt EN 60695-8-1:2001.

Die wesentlichen Änderungen gegenüber EN 60695-8-1:2001 sind nachfolgend aufgeführt:

- redaktionelle Änderungen im gesamten Dokument;
- Überarbeitung der Begriffe;
- neuer Text zum Bombenkalorimeter;
- Überarbeitung der Tabelle 1a;
- neuer Abschnitt 5 – Parameter für die Angabe von Wärmefreisetzungsdaten;
- Einführung des Brandversuchs im mittleren Maßstab.

Diese Norm muss in Verbindung mit IEC/TR 60695-8-2 angewendet werden.

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): 2009-02-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2011-05-01

Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 60695-8-1:2008 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

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

- | | | |
|-------------|-----------|---|
| IEC 60695-4 | ANMERKUNG | Harmonisiert als EN 60695-4:2006 (nicht modifiziert). |
| IEC 60836 | ANMERKUNG | Harmonisiert als EN 60836:2005 (nicht modifiziert). |
| IEC 61099 | ANMERKUNG | Harmonisiert als EN 61099:1992 (nicht modifiziert). |
| IEC 60867 | ANMERKUNG | Harmonisiert als EN 60867:1994 (nicht modifiziert). |
| IEC 60296 | ANMERKUNG | Harmonisiert als EN 60296:2004 (nicht modifiziert). |
-

Inhalt

	Seite
Vorwort.....	2
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	6
4 Grundlagen der Bestimmung der Wärmefreisetzung	9
4.1 Vollständige Verbrennung, gemessen mit dem Sauerstoffbombenkalorimeter (ISO 1716)	9
4.2 Unvollständige Verbrennung	10
4.2.1 Messtechniken.....	10
4.2.2 Bestimmung der Wärmefreisetzung mittels Sauerstoffverbrauch	10
4.2.3 Bestimmung der Wärmefreisetzung mittels Kohlendioxidbildung	11
4.2.4 Bestimmung der Wärmefreisetzung mittels Erhöhung der Gastemperatur	11
5 Parameter für die Angabe von Wärmefreisetzungsdaten	13
5.1 Verbrennungswärme (brutto und netto)	13
5.2 Wärmefreisetzungsrate	14
5.3 Wärmefreisetzung.....	14
5.4 Wärmefreisetzungsrate je Flächeneinheit	15
5.5 Gesamtwärmefreisetzung.....	15
5.6 Spitzenwert der Wärmefreisetzungsrate	15
5.7 Zeit bis zum Spitzenwert der Wärmefreisetzungsrate	15
5.8 Effektive Verbrennungswärme	16
5.8.1 Messtechnik und Berechnung	16
5.8.2 Beispiele	16
5.9 FIGRA-Index.....	17
5.10 ARHE und MARHE.....	19
6 Überlegungen zur Auswahl der Prüfverfahren	20
6.1 Zündquellen	20
6.2 Arten von Prüflingen	21
6.3 Auswahl der Prüfbedingungen	21
6.4 Prüfeinrichtung.....	21
6.4.1 Prüfeinrichtung für Kleinbrandversuche	21
6.4.2 Prüfeinrichtung für Brandversuche im mittleren und großen Maßstab	22
6.4.3 Vergleich zwischen den Prüfverfahren für Brandversuche im kleinen, mittleren und großen Maßstab.....	22
7 Bedeutung für die Anwendung von Wärmefreisetzungsdaten	22
7.1 Beitrag zur Brandgefahr	22
7.2 Sekundärzündung und Flammenausbreitung	22

	Seite
7.3 Bestimmung der Schwellenwerte für die selbständige Brandausbreitung	22
7.4 Wahrscheinlichkeit des Erreichens eines Flammenüberschlags	22
7.5 Entwicklung von Rauch und giftigen Gasen	23
7.6 Rolle der Wärmefreisetzungsprüfung in der Forschung und Entwicklung.....	23
Literaturhinweise	24
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen.....	25
 Bild 1 – Kurve der Wärmefreisetzungsrate (HRR)	14
Bild 2 – Kurve der Wärmefreisetzung (HR).....	14
Bild 3 – Kurve der Wärmefreisetzungsrate je Flächeneinheit (HRR*)	15
Bild 4 – Masseverlustkurve	16
Bild 5 – FIGRA-Kurve, abgeleitet aus Bild 1	18
Bild 6 – Veranschaulichende HRR-Kurve	18
Bild 7 – FIGRA-Kurve, abgeleitet aus Bild 6	19
Bild 8 – ARHE-Kurve, abgeleitet aus Bild 1	20
Bild 9 – ARHE-Kurve, abgeleitet aus Bild 6	20
 Tabelle 1 – Verbrennungswärme für Brennstoffe und Isolierflüssigkeiten	12
Tabelle 1a – Zusammenhang zwischen Verbrennungswärme für eine Reihe von Brennstoffen, angegeben in Einheiten von $\text{kJ} \cdot \text{g}^{-1}$ an verbranntem Brennstoff und $\text{kJ} \cdot \text{g}^{-1}$ an verbrauchtem Sauerstoff	12
Tabelle 1b – Der Zusammenhang zwischen Verbrennungswärme für eine Reihe von Isolierflüssigkeiten, angegeben in Einheiten von $\text{kJ} \cdot \text{g}^{-1}$ an verbranntem Brennstoff und $\text{kJ} \cdot \text{g}^{-1}$ an verbrauchtem Sauerstoff.....	13

Einleitung

Bei der Konstruktion eines elektrotechnischen Produkts müssen das Brandrisiko und die mit Bränden verbundenen potentiellen Gefährdungen berücksichtigt werden. In dieser Hinsicht besteht die Zielvorstellung einer Bauteil-, Schaltkreis- und Gerätekonstruktion und der Wahl von Werkstoffen darin, die potentiellen Risiken von Bränden selbst bei vorhersehbar unsachgemäßem Gebrauch, bei Fehlfunktion oder Ausfall auf annehmbare Niveaus zu verringern. Die zukünftige IEC 60695-1-10 [1]¹⁾, zusammen mit ihrem Begleitdokument (die zukünftige IEC 60695-1-11 [2]), liefern eine Anleitung dazu, wie das zu bewerkstelligen ist.

Die primären Zielsetzungen sind wie folgt:

- 1) Zündungen zu verhindern, die durch unter elektrischer Spannung stehende Bauteile hervorgerufen werden, und
- 2) im Falle einer Zündung jeden innerhalb der Gehäusebegrenzungen des elektrischen Produkts entstandenen Brand einzudämmen.

Die zweite Zielstellung besteht in der Minimierung jeglicher Flammenausbreitung über das Gehäuse des Produkts hinaus und der Minimierung der gefährlichen Auswirkungen von Rauch und/oder Brandgasen, einschließlich Wärme, Rauch und toxischen oder korrosiven Verbrennungsprodukten.

Brände, an denen elektrotechnische Produkte beteiligt sind, können auch von äußeren nicht elektrischen Zündquellen ausgelöst werden. Mit Überlegungen dieser Art beschäftigt sich die Analyse des Gesamtrisikos.

Durch die Erzeugung von Wärme (Wärmegefahr), toxischen und/oder korrosiven Stoffen sowie Herbeiführung von Sichtminderung durch Rauch sind Brände verantwortlich für die Verursachung von Personen- und Sachschäden. Die Brandgefahr steigt mit zunehmender Wärmefreisetzung und kann zu einem Flash-over-Brand führen.

Eine der wichtigsten Messungen bei Brandprüfungen ist die Messung der Wärmefreisetzung und sie dient als eine wichtige Einflussgröße bei der Beurteilung der Brandgefahr; sie wird als einer der Parameter im Berechnungsmodell des Brandschutz-Ingenieurwesens angewendet.

Die Messung und Auswertung von Daten über die Wärmefreisetzung kann zusammen mit anderen Daten aus Brandprüfungen dazu angewendet werden, die Wahrscheinlichkeit (oder die Auswirkungen) eines Brands selbst bei vorhersehbar unsachgemäßem Gebrauch, bei Fehlfunktion oder Ausfall von elektrotechnischen Produkten zu reduzieren.

Falls ein Stoff von einer externen Quelle erwärmt wird, können Rauch und/oder Brandgase entstehen, die mit Luft ein Gemisch bilden, das sich entzünden und einen Brand einleiten kann. Die bei diesem Vorgang freigesetzte Wärme wird mit dem Rauch- und Brandgas-Luft-Gemisch fortgetragen, durch Strahlung abgegeben oder an den festen Stoff zurückgegeben, um weitere Pyrolyseprodukte zu erzeugen und so den Verbrennungsvorgang fortzusetzen.

Wärme kann auch auf andere in der Nähe befindliche Produkte übertragen werden, die möglicherweise brennen und damit zusätzlich Wärme abgeben und Rauch und/oder Brandgase freisetzen können.

Die Geschwindigkeit, mit der bei einem Brand Wärmeenergie freigesetzt wird, ist als Wärmefreisetzungsrate definiert. Die Wärmefreisetzungsrate ist aufgrund ihres Einflusses auf die Flammenausbreitung und die Auslösung von Sekundärbränden von Bedeutung. Weitere Merkmale wie Entzündbarkeit, Flammenausbreitung und die Nebenwirkungen des Brands sind ebenfalls von Bedeutung (siehe Normenreihe IEC 60695).

¹⁾ Ziffern in eckigen Klammern verweisen auf die Literaturhinweise.