

	DIN EN 60695-6-1 (VDE 0471-6-1)	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
<p>ICS 13.220.40; 29.020</p> <p>Ersatz für DIN EN 60695-6-1 (VDE 0471-6-1):2002-09 Siehe jedoch Beginn der Gültigkeit</p> <p>Prüfungen zur Beurteilung der Brandgefahr – Teil 6-1: Sichtminderung durch Rauch – Allgemeiner Leitfaden (IEC 60695-6-1:2005); Deutsche Fassung EN 60695-6-1:2005</p> <p>Fire hazard testing – Part 6-1: Smoke obscuration – General guidance (IEC 60695-6-1:2005); German version EN 60695-6-1:2005</p> <p>Essais relatifs aux risques du feu – Partie 6-1: Opacité des fumées – Lignes directrices générales (CEI 60695-6-1:2005); Version allemande EN 60695-6-1:2005</p> <p>Gesamtumfang 35 Seiten</p> <p>DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE</p>		

Beginn der Gültigkeit

Die von CENELEC am 2005-05-01 angenommene EN 60695-6-1 gilt als DIN-Norm ab 2006-03-01.

Daneben darf **DIN EN 60695-6-1 (VDE 0471-6-1):2002-09** noch bis 2008-05-01 angewendet werden.

Nationales Vorwort

Zu diesem Dokument wurde ein Kurzverfahren in den DIN-Mitteilungen veröffentlicht.

Für die vorliegende 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 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 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.

Änderungen

Gegenüber **DIN EN 60695-6-1 (VDE 0471-6-1):2002-09** wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Änderung des Titels;
- b) Aktualisierung der normativen Verweisungen;
- c) Ergänzung des Abschnitts Begriffe;
- d) redaktionelle Änderungen technischer Darstellungen in der gesamten Norm;
- e) ein Flussdiagramm zur Bewertung der Prüfverfahren zur Rauchentwicklung wurde hinzugefügt.

Frühere Ausgaben

DIN EN 60695-6-1 (VDE 0471-6-1):2002-09

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 nachstehend wiedergegeben.

Tabelle NA.1

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 60695-1-1:2000	IEC 60695-1-1:1999 + Corrigendum 2000	DIN EN 60695-1-1 (VDE 0471-1-1):2000-10	VDE 0471-1-1
–	IEC 60695-4:2005	–	–
EN 60695-4:1995	IEC 60695-4:1993 IEC 60695-4/A1:1995 IEC 60695-4/A2:2001 (alle ersetzt durch IEC 60695-4:2005)	DIN EN 60695-4 (VDE 0471-4):1996-05	VDE 0471-4
–	–	–	–
–	Zurückgezogen: IEC/TS 60695-6-2:2001	–	–
–	Nachfolger: IEC/TS 60695-6-2:2005	–	–
–	IEC/TR2 60695-6-30:1996	–	–
–	IEC/TS 60695-6-31:1999	–	–
EN 61034-1:1999	IEC 61034-1:1997	–	–
EN 61034-2:1999	IEC 61034-2:1997	–	–
–	IEC Guide 104:1997	–	–
prEN ISO 5659-2:2004	ISO/DIS 5659-2:2004	E DIN EN ISO 5659-2:2005-04	–
EN ISO 13943:2000	ISO 13943:2000	DIN EN ISO 13943:2000-10	–
–	ISO/IEC Guide 51:1999	DIN 820-120:2001-10	–

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 60695-1-1 (VDE 0471-1-1):2000-10, *Prüfungen zur Beurteilung der Brandgefahr – Teil 1-1: Anleitung zur Beurteilung der Brandgefahr von elektrotechnischen Erzeugnissen – Allgemeiner Leitfaden (IEC 60695-1-1:1999 + Corrigendum 2000); Deutsche Fassung EN 60695-1-1:2000.*

DIN EN 60695-4 (VDE 0471-4):1996-05, *Prüfungen zur Beurteilung der Brandgefahr – Teil 4: Begriffe im Zusammenhang mit Brandprüfungen (IEC 60695-4:1993); Deutsche Fassung EN 60695-4:1995.*

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

E DIN EN ISO 5659-2:2005-04, *Kunststoffe – Rauchentwicklung – Teil 2: Bestimmung der optischen Dichte durch Einzelkammerprüfung (ISO/DIS 5659-2:2004); Deutsche Fassung prEN ISO 5659-2:2004.*

**Prüfungen zur Beurteilung der Brandgefahr
Teil 6-1: Sichtminderung durch Rauch
Allgemeiner Leitfaden
(IEC 60695-6-1:2005)**

Fire hazard testing
Part 6-1: Smoke obscuration
General guidance
(IEC 60695-6-1:2005)

Essais relatifs aux risques du feu
Partie 6-1: Opacité des fumées
Lignes directrices générales
(CEI 60695-6-1:2005)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2005-05-01 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, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, 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

© 2005 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr. EN 60695-6-1:2005 D

Vorwort

Der Text des Schriftstücks 89/692/FDIS, zukünftige 2. Ausgabe von IEC 60695-6-1, ausgearbeitet von dem IEC/TC 89 „Fire hazard testing“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 2005-05-01 als EN 60695-6-1 angenommen.

Diese Europäische Norm ersetzt EN 60695-6-1:2001.

Die wichtigsten Änderungen gegenüber EN 60695-6-1:2001 sind:

- Änderung des Titels;
- Aktualisierung der normativen Referenzen;
- Ergänzung des Abschnitts Begriffe;
- zahlreiche redaktionelle Änderungen technischer Darstellungen in der gesamten Norm;
- ein Flussdiagramm zur Bewertung der Prüfverfahren zur Rauchentwicklung wurde hinzugefügt.

Diese Europäische Norm muss in Verbindung mit IEC/TS 60695-6-2 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): 2006-02-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2008-05-01

Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 60695-6-1:2005 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

Inhalt

	Seite
Vorwort	2
Einleitung.....	5
1 Anwendungsbereich.....	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe und Formelzeichen	6
3.1 Begriffe	6
3.2 Formelzeichen.....	10
4 Allgemeine Aspekte der Prüfverfahren zur Rauchentwicklung.....	10
4.1 Brandszenarien und Brandmodelle.....	10
4.2 Die Rauchentwicklung beeinflussende Faktoren	12
5 Grundlagen der Rauchmessung	14
5.1 Bouguer-Lambert'sches Gesetz.....	14
5.2 Extinktionsfläche	15
5.3 Dekadische Logarithmen	15
5.4 Lichtquellen	16
5.5 Spezifische Extinktionsfläche.....	16
5.6 Optische Massendichte.....	17
5.7 Sichtweite	17
6 Statische und dynamische Prüfverfahren	17
6.1 Statische Prüfverfahren.....	17
6.2 Dynamische Prüfverfahren.....	18
7 Prüfverfahren.....	19
7.1 Auswahl der Prüfverfahren.....	19
7.2 Auswahl der Prüflinge	20
8 Darstellung der Daten	20
9 Anwendbarkeit der Daten für die Beurteilung der Brandgefahr	20
Anhang A (informativ) Berechnung der Sichtweite	23
Anhang B (informativ) Beziehung zwischen D_S und anderen Rauchparametern nach IEC 60695-6-30 und IEC 60695-6-31	25
Anhang C (informativ) Beziehungen zwischen prozentualer Lichtdurchlässigkeit, gemessen in einer „3-m-Würfel“-Kammer, und Extinktionsfläche	28
Literaturhinweise	30
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	31
 Bild 1 – Unterschiedliche Phasen bei der Entwicklung eines Brands in einem Abschnitt	 12
Bild 2 – Reduktion des rauchdurchdringenden Lichts.....	14
Bild 3 – Extinktionsfläche.....	15
Bild 4 – Dynamische Rauchmessung.....	19

	Seite
Bild 5 – Betrachtung und Beurteilung von Rauchprüfungen	22
Bild A.1 – Sichtweite (ω) und Extinktionskoeffizient (k)	23
Bild B.1 – Mit D_s verknüpfte Rauchparameter ermittelt nach IEC 60695-6-30 und IEC 60695-6-31	27
Bild C.1 – Beziehung zwischen Extinktionsfläche (Rauchmenge) und prozentualer Lichtdurchlässigkeit, gemessen in der „3-m-Würfel“-Kammer	29
Tabelle 1 – Allgemeine Klassifizierung von Brandstadien nach ISO/TR 9122-1	12
Tabelle B.1 – Umrechnung von D_s in andere Rauchparameter nach IEC 60695-6-30 und IEC 60695-6-31	26
Tabelle C.1 – Umrechnung der prozentualen Lichtdurchlässigkeit, gemessen in der „3-m-Würfel“- Kammer, in Rauchmenge (Extinktionsfläche)	28

Einleitung

Das Risiko eines Brands ist bei jeder elektrischen Schaltung zu berücksichtigen. Es gilt, die Konstruktion von Bauteilen, Schaltungen und Betriebsmitteln sowie die Auswahl von Werkstoffen darauf auszurichten, dass die Wahrscheinlichkeit eines Brands selbst bei vorhersehbar unsachgemäßem Gebrauch, bei Fehlfunktion oder Ausfall reduziert wird.

Elektrotechnische Produkte können dennoch vor allem als Brandopfer zum Brand beitragen. Eine dieser Brandgefahren ist die Freisetzung von Rauch, welche zur Sichtbehinderung und/oder Orientierungslosigkeit von Personen führen kann und damit die Flucht aus dem Gebäude sowie die Brandbekämpfung beeinträchtigt.

Rauchpartikel behindern die Sichtweite durch Absorption von Licht und atmosphärische Streuung. Dies führt dazu, dass Personen möglicherweise Schwierigkeiten haben, Ausgangshinweise, Türen und Fenster zu finden. Als Sicht gilt häufig die Entfernung, bis zu der ein Gegenstand noch sichtbar ist. Obwohl sie von mehreren Faktoren abhängig ist, wurde ein enger Zusammenhang zwischen den Sichtverhältnissen und den Messungen des Extinktionskoeffizienten des Rauchs festgestellt – siehe [Anhang A](#).

Das Produkt aus Rauch und seinen optischen Eigenschaften kann ebenso wie andere Brandeigenschaften wie Wärmefreisetzung, Flammenausbreitung und Erzeugung toxischer Gase und Korrosion gemessen werden. Dieser Teil der IEC 60695-6 dient als Leitfaden für die Sichtminderung durch Rauch.

1 Anwendungsbereich

Diese Norm ist ein Leitfaden für:

- a) die optische Messung der Sichtminderung durch Rauch;
- b) allgemeine Aspekte von Prüfverfahren zur optischen Rauchdichte;
- c) die Betrachtung von Prüfverfahren;
- d) die Darstellung von Prüfergebnissen;
- e) die Anwendbarkeit von Prüfergebnissen der optischen Rauchdichte für die Beurteilung der Brandgefahr.

In den Verantwortungsbereich eines Technischen Komitees bei der Vorbereitung seiner Veröffentlichungen gehört gegebenenfalls die Anwendung grundlegender Sicherheitsvorschriften.

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).

IEC 60695-1-1, *Fire hazard testing – Part 1-1: Guidance for assessing the fire hazard of electrotechnical products – General guidelines*.

IEC 60695-4:2001¹, *Fire hazard testing – Part 4: Terminology concerning fire tests*.

IEC 60695-6-2:2001, *Fire hazard testing – Part 6-2: Smoke obscuration – Summary and relevance of test methods*.

IEC 60695-6-30, *Fire hazard testing – Part 6: Guidance and test methods on the assessment of obscuration hazard of vision caused by smoke opacity from electrotechnical products involved in fires – Section 30: Small-scale static method – Determination of smoke opacity – Description of the apparatus*.

IEC 60695-6-31, *Fire hazard testing – Part 6-31: Smoke obscuration – Small-scale static test – Materials*.

IEC Guide 104:1997, *The preparation of safety publications and the use of basic safety publications and group safety publications*.

ISO/TR 9122-1:1989, *Toxicity testing of fire effluents – Part 1: General*.

ISO 5659-2:1994, *Plastics – Smoke generation – Part 2: Determination of optical density by a single-chamber test*.

ISO/IEC 13943:2000, *Fire safety – Vocabulary*.

ISO/IEC Guide 51:1999, *Safety aspects – Guidelines for inclusion in standards*.

3 Begriffe und Formelzeichen

3.1 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten folgende Begriffe und Formelzeichen.

¹ Die Konsolidierte Ausgabe 2.2 (2001) enthält IEC 60695-4 (1993), ihre Änderung 1 (1995) und ihre Änderung 2 (2001).

3.1.1**Verbrennung**

exotherme Reaktion eines Materials unter Sauerstoffzufuhr

ANMERKUNG Die Verbrennung setzt Rauch und Brandgase frei; im Allgemeinen treten dabei Flammen und/oder Glühen auf.

[ISO/IEC 13943, Definition 23]

3.1.2**Extinktionsfläche (des Rauchs)**

Produkt aus Extinktionskoeffizient und Rauchvolumen

ANMERKUNG Sie ist ein Maß für die Rauchmenge.

[IEC 60695-4, Definition 2.130]

3.1.3**Extinktionskoeffizient des Rauchs**

natürlicher Logarithmus des Quotienten aus der Lichtschwächung durch Rauch und der bei der Messung der Lichtschwächung durch Rauch angewendeten optischen Weglänge des Lichts

[IEC 60695-4, Definition 2.131]

3.1.4**Brand/Feuer**

- a) Verbrennungsvorgang, charakterisiert durch Wärmeentwicklung, Rauch und/oder Flammen
- b) schnelle, sich räumlich und zeitlich unkontrolliert ausbreitende Verbrennung

[IEC 60695-4, Definition 2.29]

3.1.5**Rauch und/oder Brandgase**

alle gasförmigen und staubförmigen Produkte sowie alle Aerosole einer Verbrennung oder einer Pyrolyse

[IEC 60695-4, Definition 2.33]

3.1.6**Brandgefahr**

Lebens-(oder Verletzungs-)gefahr und/oder Gefahr eines Sachschadens durch Feuer

[IEC 60695-4, Definition 2.36]

3.1.7**Brandmodell**

Laborverfahren, das sowohl den Versuchsaufbau als auch die Versuchsausführung, die eine bestimmte Brandsituation nachbilden sollen, beinhaltet

[IEC 60695-4, Definition 2.120]

3.1.8**Brandszenario**

detaillierte Beschreibung eines Brandgeschehens einschließlich der Umfeldbedingungen, einer oder mehrerer Phasen von der Entzündung bis hin zum Ausbrennen eines Realbrands an einem bestimmten Ort oder eine maßstäbliche Nachbildung im Rahmen eines Versuchs im natürlichen Maßstab

[ISO/IEC 13943, Definition 58]

3.1.9**Flash-over**

schlagartiges Übergreifen eines Brands auf die Oberfläche aller brennbarer Stoffe eines Brandraums

[IEC 60695-4, Definition 2.59]