

DIN EN ISO 25762

ICS 13.220.40; 83.120

Kunststoffe –**Anleitung für die Bewertung der Eigenschaften und des Verhaltens von faserverstärkten Polymerverbundstoffen bei Brandeinwirkung (ISO 25762:2009);****Deutsche Fassung EN ISO 25762:2012**

Plastics –

Guidance on the assessment of the fire characteristics and fire performance of fibre-reinforced polymer composites (ISO 25762:2009);
German version EN ISO 25762:2012

Plastiques –

Lignes directrices pour l'évaluation des caractéristiques au feu et des performances au feu de composites polymères renforcés de fibres (ISO 25762:2009);
Version allemande EN ISO 25762:2012

Gesamtumfang 37 Seiten

Normenausschuss Kunststoffe (FNK) im DIN

Nationales Vorwort

Der Text der ISO 25762:2009 wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 61 „Plastics“ der Internationalen Organisation für Normung (ISO) erarbeitet und als EN ISO 25762:2012 durch das Technische Komitee CEN/TC 249 „Kunststoffe“, dessen Sekretariat vom NBN (Belgien) gehalten wird, erarbeitet.

Das zuständige deutsche Gremium ist der Arbeitsausschuss NA 054-01-05 AA „Brandverhalten“ im Normenausschuss Kunststoffe (FNK) im DIN.

Für die im Abschnitt 2 zitierten Internationalen Normen wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

ISO 472	siehe DIN EN ISO 472
ISO 13943	siehe DIN EN ISO 13943

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 472, *Kunststoffe — Fachwörterverzeichnis*

DIN EN ISO 13943, *Brandschutz — Vokabular*

Deutsche Fassung

Kunststoffe - Anleitung für die Bewertung der Eigenschaften und
des Verhaltens von faserverstärkten Polymerverbundstoffen bei
Brandeinwirkung (ISO 25762:2009)

Plastics - Guidance on the assessment of the fire
characteristics and fire performance of fibre-reinforced
polymer composites (ISO 25762:2009)

Plastiques - Lignes directrices pour l'évaluation des
caractéristiques au feu et des performances au feu de
composites polymères renforcés de fibres (ISO
25762:2009)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 24. Dezember 2011 angenommen.

Die CEN-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 Management-Zentrum des CEN-CENELEC oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

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

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



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

Management-Zentrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

Inhalt

Seite

Vorwort	3
Einleitung.....	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen.....	5
3 Begriffe und Abkürzungen.....	5
3.1 Allgemeines.....	5
3.2 Materialarten.....	7
4 Faserverstärkung.....	8
4.1 Form.....	8
4.2 Fasergehalt.....	8
4.3 Kernmaterialien.....	8
4.4 Herstellungsverfahren.....	8
5 Eigenschaften bei Brandeinwirkung.....	9
5.1 Brandverhalten.....	9
5.1.1 Allgemeines.....	9
5.1.2 Brennbarkeit.....	9
5.1.3 Entzündbarkeit.....	9
5.1.4 Wärmefreisetzungsrate.....	9
5.1.5 Flammenausbreitung.....	9
5.1.6 Rauch.....	10
5.1.7 Toxizität.....	10
5.2 Strukturfestigkeit.....	10
5.2.1 Allgemeines.....	10
5.2.2 Wände und Decken.....	11
5.2.3 Fußböden.....	11
5.2.4 Strukturelle Unversehrtheit von faserverstärkten Verbundstoffen bei Brandeinwirkung.....	12
6 Brandprüfverfahren	12
6.1 Bewertung der Brandgefahr.....	12
6.2 Brandprüfungen zur Bestimmung der Anforderungen an Verhalten bei Brandeinwirkung.....	12
6.3 Anwendbarkeit genormter Brandprüfverfahren auf FVP-Verbundstoffe.....	13
6.4 Großbrandprüfungen.....	13
6.5 Genormte Brandprüfungen für Konformitätszwecke.....	13
Anhang A (informativ) Messungen der Wärmefreisetzung an FVP-Verbundstoffen.....	15
Anhang B (informativ) Typische Ergebnisse, die für glasfaserverstärkte Polymerverbundstoffe mit ISO- und EN-Brandprüfverfahren erhalten wurden	17
Anhang C (informativ) Empfehlungen für die Handhabung und Aufbewahrung von faserverstärkten Polymerverbundstoffen	26
Anhang D (informativ) Vorgehensweise im Fall von Bränden, bei denen faserverstärkte Polymerverbundstoffe beteiligt sind	28
Anhang E (informativ) Einbau und Befestigung von Probekörpern von faserverstärkten Polymerverbundstoffen	29
Literaturhinweise	33

Vorwort

Der Text von ISO 25762:2009 wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 61 „Plastics“ der Internationalen Organisation für Normung (ISO) erarbeitet und als EN ISO 25762:2012 durch das Technische Komitee CEN/TC 249 „Kunststoffe“ übernommen, dessen Sekretariat vom NBN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Juli 2012, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Juli 2012 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Texte dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN [und/oder CENELEC] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 25762:2009 wurde vom CEN als EN ISO 25762:2012 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Einleitung

Die in der vorliegenden Internationalen Norm angegebenen Informationen stimmen mit den Grundsätzen überein, die in ISO 10840 vorgeschlagen sind, die zur Entwicklung einer allgemeinen Verfahrensweise und Philosophie bei der Entwicklung und Anwendung von Brandprüfungen für Kunststoffe erarbeitet wurden.

Faserverstärkte Polymerverbundstoffe (im Folgenden als FVP-Verbundstoffe bezeichnet) werden in einer Vielzahl von chemischen und physikalischen Formen hergestellt, von denen einige Verbundstoffe Schwierigkeiten für Brandlaboratorien bereiten, weil die für einige Prüfungen erforderlichen Probekörper von dem FVP-Verbundstoff in dessen Endverbrauchs-Zusammensetzung nicht repräsentativ sind.

Die vorliegende Internationale Norm legt jene Prüfungen fest, die für die Bestimmung der Eigenschaften verschiedener FVP-Verbundstoffe bei Brandeinwirkung angewendet werden können, und bietet eine Anleitung, wie das Verhalten von FVP-Verbundstoffen bei Brandeinwirkung bei unterschiedlichen Anwendungen bewertet werden kann. Da FVP-Verbundstoffe als Leichtbauwerkstoffe eingesetzt werden können, konnte bei der Erarbeitung der vorliegenden Internationalen Norm die wertvolle Erfahrung von Anwendern aus dem Transportwesen einbezogen werden. Zur Veranschaulichung des Verhaltens einiger FVP-Verbundstoffe bei Brandeinwirkung sind Prüfdaten aus den Verfahren aufgeführt, die von Regierungsbehörden für Produkte auf dem Gebiet Schienen- und Seeverkehr festgelegt wurden.

1 Anwendungsbereich

Die vorliegende Internationale Norm bietet eine Anleitung für die Bewertung der Eigenschaften und des Verhaltens von faserverstärkten Polymerverbundstoffen (FVP) bei Brandeinwirkung, besonders bei konstruktiven Anwendungen im Bau- und Verkehrswesen.

Sie gilt für FVP-Verbundstoffe, die aus Duroplasten oder thermoplastischen Kunststoffen hergestellt und mit anorganischen Fasern, deren Länge 7,5 mm überschreitet, verstärkt sind.

Die vorliegende Internationale Norm bietet eine Anleitung hinsichtlich:

- der Anwendbarkeit von Produktarten (z. B. Platten, Laminaten, Profilelementen und bestimmten Sandwich-Konstruktionen) für den Endverwendungszweck;
- der Prüfverfahren und Kriterien für die Bewertung des Verhaltens unterschiedlicher physikalischer Formen von FVP-Probekörpern bei Brandeinwirkung.

ANMERKUNG 1 FVP-Verbundstoffe variieren stark in deren physikalischer Form (z. B. in Dicke, Dichte und geometrischer Form).

ANMERKUNG 2 FVP-Verbundstoffe können ebenfalls zusammengesetzte Produkte sein, die weitere Materialien (wie z. B. Metalle oder anorganische nichtfaserige Füllstoffe) enthalten, und Systeme sein, die Luftspalte, Verbindungen und Befestigungen enthalten.

ANMERKUNG 3 Empfehlungen für die Handhabung und Aufbewahrung von FVP-Verbundstoffen beim Brandschutzmanagement sind in Anhang C aufgeführt. Darüber hinaus bietet Anhang D eine Anleitung zur Bekämpfung von Bränden, an denen FVP-Verbundstoffe beteiligt sind.

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).

ISO 472, *Plastics — Vocabulary*

ISO 13943, *Fire safety — Vocabulary*

3 Begriffe und Abkürzungen

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe und Abkürzungen nach ISO 13943 und ISO 472 und die folgenden Begriffe und Abkürzungen.

3.1 Allgemeines

3.1.1

faserverstärkter Polymerverbundstoff

Polymermatrix-Verbundstoff, bestehend aus einem Duroplast oder thermoplastischen Materialien und Fasern, vor der Verarbeitung mit einer Länge von über 7,5 mm

ANMERKUNG Kunststoffzusammensetzungen, die Fasern mit einer Länge von 7,5 mm oder weniger enthalten, werden als Kunststoffe behandelt.

3.1.2

Tragfähigkeit

R

Fähigkeit eines Bauteils, trotz einer Brandbeanspruchung an einer oder mehreren Oberflächen in einem bestimmten Zeitraum dessen strukturelle Stabilität aufrechtzuerhalten

3.1.3

Raumabschluss

raumabschließende Wirkung

E

Fähigkeit eines Bauteils mit raumabschließender Funktion, einer Brandbeanspruchung von nur einer Seite zu widerstehen, ohne Übertragung des Brandes zur feuerabgewandten Seite infolge eines Hindurchtretens von Flammen oder erheblichen Mengen heißer Gase, die eine Entzündung der feuerabgewandten Seite oder des benachbarten Materials zur Folge haben könnte

ANMERKUNG Der Raumabschluss kann die Fähigkeit eines Bauteils, unter Belastung bei einer Brandbeanspruchung einer Delaminierung (Auftrennen der Materialschichten) zu widerstehen, einschließen.

3.1.4

Wärmedämmung

I

Fähigkeit eines Bauteils, einer Brandbeanspruchung von nur einer Seite ohne wesentliche Übertragung der Wärme von der beanspruchten Seite zur feuerabgewandten Seite zu widerstehen

3.1.5

Produkt

Material, Verbundstoff oder Anordnung, zu denen Angaben benötigt werden

3.1.6

Verbundstoff

Stoff, der aus zwei oder mehreren strukturell miteinander verbundenen Materialien besteht, wobei eines der Materialien (die Matrix) eine kontinuierliche Phase bildet

ANMERKUNG 1 Die Struktur eines Verbundstoffs kann aus einer oder mehreren Schichten bestehen.

ANMERKUNG 2 Für die Anwendung dieser Internationalen Norm muss mindestens eines der Materialien ein Kunststoff oder ein Polymer auf organischer Basis sein.

3.1.7

mittlere Wärmefreisetzungsrate zum Zeitpunkt t

ARHE(t_n)

(en: average rate of heat emission at time t)

integrierte Wärmefreisetzungsrate vom Zeitpunkt 0 bis zum Zeitpunkt t , dividiert durch t

ANMERKUNG Bei den mittels eines Cone-Kalorimeters erhaltenen Ergebnissen wird diese in kW/m² angegeben (siehe ISO 5660-1).

3.1.8

maximale mittlere Wärmefreisetzungsrate

MARHE

(en: maximum average rate of heat emission index)

Höchstwert von ARHE von $t = 0$ bis $t = t_{\text{end}}$

ANMERKUNG Diese wird üblicherweise in kW/m² angegeben.

3.1.9

Index der Brandentwicklung

FIGRA

(en: fire growth rate index)

Höchstwert des Quotienten aus der Wärmefreisetzungsrate des Probekörpers und der zugehörigen Zeitdauer

ANMERKUNG Dieser wird üblicherweise in W/s angegeben. Weitere Einzelheiten zu dessen Ableitung sind in EN 13823 angegeben.

3.1.10

Index der Rauchentwicklung

SMOGRA

(en: smoke growth rate index)

Höchstwert des Quotienten aus der Rauchentwicklungsrate des Probekörpers und der zugehörigen Zeitdauer

ANMERKUNG Dieser wird üblicherweise in m^2/s^2 angegeben. Weitere Einzelheiten zu dessen Ableitung sind in EN 13823 angegeben.

3.1.11

Begrenzung des Strahlungsdurchtritts

W

Fähigkeit eines Produkts/Bauteils, einer Brandbeanspruchung von nur einer Seite zu widerstehen, wodurch die Wahrscheinlichkeit der Übertragung des Brandes als Ergebnis einer erheblichen Hitzestrahlung reduziert wird, die entweder durch das Produkt/Bauteil zu benachbarten Materialien hindurchtritt oder von der feuerabgewandten Oberfläche auf die benachbarten Materialien abgestrahlt wird

ANMERKUNG 1 Das Produkt/Bauteil muss auch sich in der Nähe aufhaltende Personen schützen können. Ein Produkt/Bauteil, das das Kriterium der Wärmedämmung *I* erfüllt, gilt als ein Produkt/Bauteil, das die Anforderung *W* für den gleichen Zeitraum erfüllt.

ANMERKUNG 2 Versagen des Raumabschlusses bei den Kriterien „Risse oder Öffnungen über die angegebenen Maße hinaus“ oder „Dauerflammen an der feuerabgewandten Seite“ (siehe 5.2.1) bedeutet automatisch das Nichterfüllen des Kriteriums der Begrenzung des Strahlungsdurchtritts.

3.1.12

TSP_{600s}

(en: total smoke production)

gesamte Rauchentwicklung des Probekörpers in den ersten 600 s der Beanspruchung durch die Flammen des Brenners

3.2 Materialarten

3.2.1

wärmehärtbares Material

Material, das durch Einfluss von Wärme oder andere Maßnahmen wie Bestrahlung und Katalysatoren aushärten und dabei in einen im Wesentlichen unschmelzbaren und unlöslichen Zustand übergehen kann

ANMERKUNG 1 Diese Materialien sind Harze und schließen Polymere ein, wie z. B. Polyester, Epoxide, Acryle, Urethane und Phenolharze.

ANMERKUNG 2 Die Harze können nichtfaserige Füllstoffe, Flammschwermetalle, Pigmente und Stabilisierungsmittel enthalten.

3.2.2

thermoplastisches Material

polymeres Material, das beim Erwärmen weich und formbar wird

ANMERKUNG 1 Diese Materialien schließen Polypropylen (PP), Polyetheretherketon (PEEK) und Polyethersulfon (PES) ein.

ANMERKUNG 2 Die Polymere können nichtfaserige Füllstoffe, Flammschwermetalle, Pigmente und Stabilisierungsmittel enthalten.

3.2.3

Verstärkungsfasern

Faserstoff, der einem Matrixharz oder Polymer hinzugefügt wird, um dessen mechanische Eigenschaften wesentlich zu verbessern

ANMERKUNG Diese Materialien schließen Glas, Kohlenstofffasern, Aramid, thermoplastische Fasern (wie z. B. Polypropylen, Polyamid und Polyester) sowie natürliche Fasern (wie z. B. Cellulose und Holz) ein.

4 Faserverstärkung

4.1 Form

Die Verstärkung kann in Form von unidirektionalen Rovings oder Garn, Gewebe, geschnittenen Fasern (einzeln oder in Matten), in einer Ebene ausgerichteten Schichten oder Gewirken, Schnüren oder Endlos-faser-Matten vorliegen.

ANMERKUNG Die Faserart und -form sollten in sämtlichen Prüfberichten zum FVP-Verbundstoff angegeben werden.

4.2 Fasergehalt

Der Fasergehalt im Verbundstoff kann zwischen 10 % Volumenanteil und 75 % Volumenanteil liegen.

4.3 Kernmaterialien

Diese können einschließen:

- a) Wabenstrukturen (Aluminium, Aramid, Papier, Polypropylen oder phenolharzimprägniertes Faserglas);
- b) Sperrholz;
- c) Schaumstoff (Celluloseacetat, Polystyren, Polyurethan, Phenolharz oder PVC);
- d) Balsaholz.

4.4 Herstellungsverfahren

FVP-Verbundstoffe können durch eine Vielzahl von Verfahren, wie in verschiedenen Teilen von ISO 1268 beschrieben, hergestellt werden, zum Beispiel:

- a) Pultrusion;
- b) Nasslaminierverfahren (manuell oder Sprayanwendung);
- c) Wickeln;
- d) Formpressen;
- e) Formpressen unter Verwendung von Prepregs;
- f) Harzinjektionsverfahren;
- g) Vakuuminfusionsverfahren;
- h) kontinuierliche Beschichtung.

Einige FVP-Verbundstoffe weisen Gelschichten an deren Oberflächen auf. Die Gelschicht kann gleich dem unverstärkten Harz sein, häufig wird jedoch ein anderes Harz verwendet.

Die FVP-Verbundstoffe werden häufig als Deckschichten (Außenhäute) in Sandwich-Konstruktionen in Verbindung mit Schaumkunststoffen oder einem Kernmaterial mit Wabenstruktur verwendet. Werden Produkte aus FVP-Verbundstoffen hergestellt oder eingebaut, sollte das eine Prüfung oder Bewertung durchführende Brandlaboratorium Einzelheiten zu der Zusammensetzung und Anordnung des Probekörpers aufzeichnen, die für die Endanwendung des Produkts typisch sind. Diese Einzelheiten können Verbindungen- oder Befestigungsarten, Luftspalte, Kantenabdeckungen, Rand- oder Deckschichten und Metalleinlagen oder Verstärkungen umfassen.

5 Eigenschaften bei Brandeinwirkung

5.1 Brandverhalten

5.1.1 Allgemeines

Zur angemessenen Charakterisierung der Eigenschaften des Brandverhaltens von FVP-Verbundstoffen sollte mehr als eine Brandprüfung durchgeführt werden.

ANMERKUNG Ergebnisse der Prüfung des Brandverhaltens von einigen typischen FVP-Verbundstoffen sind in Anhang B dargestellt. Diese Daten bekräftigen die in 5.1.1 bis 5.1.7 gegebenen Empfehlungen.

5.1.2 Brennbarkeit

Bei der Prüfung nach ISO 1182 werden üblicherweise sämtliche Klassen, Typen und Dichten von FVP-Verbundstoffen wegen deren Polymergehalt als brennbar klassifiziert.

5.1.3 Entzündbarkeit

Unter bestimmten Bedingungen von Hitze, Ausrichtung und Belüftung kann eine offene Flamme die FVP-Verbundstoffe anzünden. Es sollte darauf geachtet werden, dass beim Handhaben und Aufbewahren dieser Verbundstoffe vor und während des Einbaus kein Kontakt zu offenen Flammenquellen entsteht.

Die Entzündbarkeit von FVP-Verbundstoffen kann unter Anwendung der in ISO 10093 beschriebenen Standard-Zündquellen geprüft werden, die Beflammung, Wärmestrahlung und elektrische Quellen umfassen. Diese Zündquellen können in Standard-Brandprüfungen (siehe ISO 10840) oder in Ad-hoc-Prüfungen angewendet werden, von denen einige Prüfungen Informationen über die Entzündbarkeit der FVP-Verbundstoffe unter Endanwendungsbedingungen liefern können.

5.1.4 Wärmefreisetzungsrate

Die Bestimmung der Wärmefreisetzungsrate von FVP-Verbundstoffen sollte unter Anwendung der folgenden Standardprüfungen erfolgen:

- a) bei kleinen Probekörpern sollte ISO 5660-1 oder ISO 13927 angewendet werden;
- b) bei mittleren Probekörpern sollte die Anleitung in ISO 15791-1 befolgt werden. Es könnten Prüfungen, wie z. B. ISO 21367 oder EN 13823, angewendet werden;
- c) bei großen Probekörpern sollten entweder ISO 9705 und ISO/TR 9705-2 oder ISO 24473 angewendet werden.

ANMERKUNG Zusätzliche Informationen zu den Messungen der Wärmefreisetzungsrate sind in Anhang A aufgeführt.

5.1.5 Flammenausbreitung

Hinsichtlich der Eignung einer Prüfung der Flammenausbreitung (besonders in Bezug auf die Art der Zündquelle, die Probekörperausrichtung und die Belüftungsbedingungen in der Nähe des Probekörpers) sollte die ISO/TS 5658-1 herangezogen werden. Die seitliche Flammenausbreitung über einen senkrecht ausgerichteten Probekörper kann nach ISO 5658-2 und die Flammenausbreitung über waagerecht verlegte Bodenbeläge nach ISO 9239-1 bestimmt werden.

ANMERKUNG 1 Der Umfang und die Geschwindigkeit der Flammenausbreitung hängen stark von der Entzündbarkeit und der Wärmefreisetzungsrate eines brennbaren Produkts ab.

ANMERKUNG 2 Da das Verhalten von Produkten bei Brandeinwirkung, einschließlich Flammenausbreitung, zum großen Teil von der Zusammensetzung des Produkts (wie z. B. Art des Substrats) einschließlich jeglicher Befestigungen und Halterungen abhängt, die bei der Endanwendung verwendet werden, sind die genormten Kleinbrandprüfungen nicht immer für die Bewertung von FVP-Verbundstoffen geeignet. Verfahren für eine Großbrandprüfung, bei denen die Endanwendungsbedingungen bei Verbundstoffen in konstruktiven Anwendungen besser nachgebildet werden, sind kurz in 6.4 dargestellt.

5.1.6 Rauch

Das Brennen einiger FVP-Verbundstoffe kann einen dichten, schwarzen Rauch verursachen. Bei der Bewertung einer möglichen Rauchentwicklung von FVP-Verbundstoffen unter Brandbedingungen in einem Gebäude oder einem sonstigen geschlossenen Raum schließen die wesentlichen Faktoren, die berücksichtigt werden sollen, den möglichen Umfang der Flammenausbreitung über die Oberfläche des Verbundstoffs, die Belüftungsbedingungen und die Geschwindigkeit der Harzzersetzung ein.

Die Rauchdichte kann in einer dynamischen Prüfung mit gut ventiliertem Feuer gemessen werden (wie die in ISO 5660-2 beschriebene Prüfung) oder in einer Prüfung, die in einer Kammer durchgeführt wird, in der der Rauch gesammelt wird (wie die in ISO 5659-2 beschriebene Prüfung).

ANMERKUNG Eine Vorhersage des genauen Rauchentwicklungspotentials von FVP-Verbundstoffen ist aufgrund der umfangreichen Verbrennungsbedingungen, die bei einem tatsächlichen Brand wahrscheinlich vorherrschen, schwierig. Verallgemeinerte Schlussfolgerungen aus den Kleinbrandprüfungen wurden durch Beweisführungen aus Brandfällen bekräftigt. Die Dichte des entwickelten Rauchs nimmt mit steigender Temperatur und mit der Intensität des auf das Material zuströmenden Wärmestroms zu. Bei einem Schwelbrand, bei dem eine Zersetzung unter Sauerstoffmangel stattfindet, überwiegen kleine, graue, kugelförmige Teilchen, und die Werte der spezifischen optischen Dichte können geringer als bei einem Brand mit Flammenbildung sein.

5.1.7 Toxizität

Die Richtlinien des Technischen Komitees TC 92/SC 3 der ISO, die in ISO 16312-1, ISO 16312-2, ISO 13571 und ISO 19706 angegeben sind, sollten bei der Bewertung der wahrscheinlichen Gefahr durch toxische Stoffe in einem bestimmten Brandszenario befolgt werden.

ANMERKUNG Werden organische Materialien wie Holz, Papier oder Kunststoffe verbrannt, so entwickeln sich dabei heiße Gase und Rauch. Die freigesetzten Verbrennungsgase können sich innerhalb kurzer Zeit als tödlich erweisen, wenn diese in ausreichender Konzentration eingeatmet werden. Die Gefahr durch toxische Stoffe bei einem Brand wird jedoch durch viele Faktoren erhöht, einschließlich der Brandentwicklungsrate und der Belüftungsbedingungen in der Umgebung sowie der inhärenten Toxizität der Verbrennungsprodukte. Diese Sichtweise ist in den Richtlinien des ISO/TC 92/SC 3 enthalten.

Es sollte immer schrittweise herangegangen werden, wobei derartige Faktoren, wie z. B. Entzündungsrisiko, Brandentwicklungsrate, Flammenausbreitung, Rauchentwicklungspotential, Aufenthaltsort und Mobilität von Personen und Brandschutzmaßnahmen, berücksichtigt werden sollten. Ebenfalls sollte eine Risikoeinschätzung (d. h. die Wahrscheinlichkeit, dass diese Gefahr entsteht) vorgenommen werden.

Zur Bestimmung der Zusammensetzung der bei der Verbrennung von FVP-Verbundstoffen freigesetzten flüchtigen Verbrennungsprodukte können einige Kleinbrandprüfungen angewendet werden. Zum Beispiel kann ISO 5659-2 als Brandmodell angewendet werden, wobei die Gasanalyse mittels Fourier-Transformations-Infrarot-Spektroskopie oder eines anderen Verfahrens (wie z. B. Ionenchromatographie) durchgeführt wird. Anhand der Ergebnisse kann ein Toxizitätsindex für bis zu zehn übliche Brandgase abgeleitet werden.

5.2 Strukturfestigkeit

5.2.1 Allgemeines

Eine sehr wichtige gesetzliche Anforderung an Gebäude und sonstige geschlossene Räume (wie z. B. Schiffe und Züge) besteht in der Notwendigkeit, sicherzustellen, dass Brände möglichst immer auf den Raum des Brandherdes beschränkt werden. Die erforderliche Strukturfestigkeit wird üblicherweise durch Feuerwiderstandsprüfungen an Bauteilen der Baustruktur bewertet. Um unterschiedliche Brandszenarien nachzubilden, können verschiedene Stufen der thermischen Einwirkung angewendet werden. Wahrscheinlich am häufigsten wird die Standard-Temperatur-Zeit-Kurve angewendet, die als eine Nachbildung eines Vollbrands dient (siehe ISO 834-1). Weitere Prüfbrände, die in bestimmten Situationen angewendet werden, schließen den Schwelbrand, halbnatürlichen Brand, Kohlenwasserstoffbrand und Brand von außen ein (wie z. B. eine von einem Fenster eines Gebäudes oder einem außen frei brennenden Feuer ausgehende Brandeinwirkung).