

IMO FTP-Code 2010, Anlage 1, Teil 2

Rauch- und Toxizitätsprüfung nach DIN EN ISO 5659-2

IMO FTP Code 2010, Annex 1, Part 2

Smoke and toxicity test according to DIN EN ISO 5659-2

Übersicht

Der IMO FTP-Code 2010 stellt spezifische Anforderungen an Werkstoffe hinsichtlich der Rauchfreisetzung und Rauchgastoxizität im Brandfall. Die Anforderungen richten sich nach dem Einsatzbereich des Produktes, wie Oberflächenbeschichtungen, unterste Decksbeläge, Fußbodenauflagen und Kunststoffrohre.

Prüfmethode

Die optische Rauchdichte und die Rauchgastoxizität werden gemeinsam in der Prüfkammer nach ISO 5659-2 bestimmt.

Die Prüfung erfolgt an horizontal ausgerichteten Prüfkörpern (Abb. 1). Ein oberhalb angeordneter Wärmestrahler beansprucht die Prüfkörper thermisch mit konstanter Bestrahlung. Diese beträgt nach dem FTP-Code 50 kWm^{-2} und 25 kWm^{-2} . Bei der geringeren Strahlungsintensität ist sowohl mit als auch ohne zusätzlichem Zündbrenner zu prüfen.

Die freigesetzten Rauchgase werden über einen Zeitraum von 20 min in der Prüfkammer (Abb. 2) gesammelt und die optische Rauchdichte kontinuierlich bestimmt. Zum Zeitpunkt der maximalen Rauchdichte wird die Rauchgastoxizität ermittelt und die Rauchgase in die Messzelle eines FTIR-Spektrometers geleitet. Anhand des erzeugten Absorptionsspektrums werden sieben relevante toxische Leitkomponenten detektiert und quantifiziert.

Overview

The IMO 2010 FTP Code sets out specific requirements for materials regarding smoke release and smoke toxicity in the event of a fire. These requirements are based on the product's area of application such as surface coatings, primary deck coverings, floor coverings and plastic pipes.

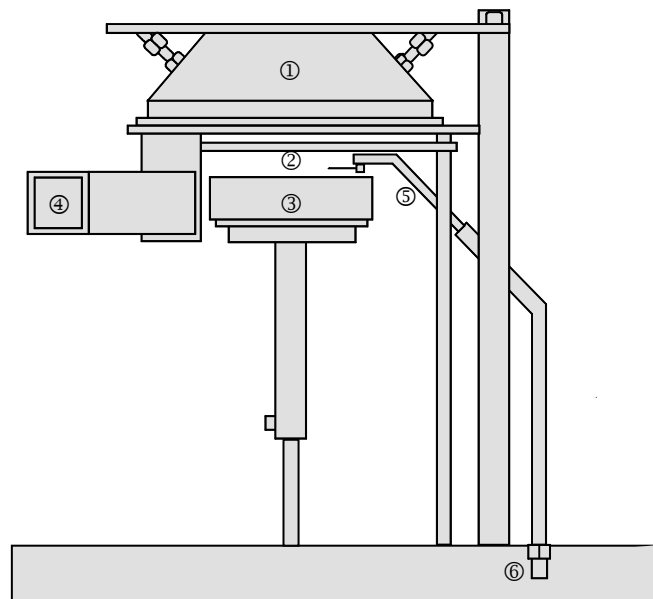
Test Method

The optical smoke density and smoke gas toxicity are determined together in the smoke test chamber according to ISO 5659-2.

Tests are performed on horizontal test specimens (Fig. 1). A radiator cone positioned above the specimens subjects them to constant thermal irradiation. In line with the FTP Code, this is 50 kWm^{-2} and 25 kWm^{-2} . Testing at the lower radiation intensity should be carried out both with and without an additional pilot burner.

The smoke gases released are collected in the test chamber over a period of 20 min (Fig. 2) and the optical smoke density is determined continuously. At the point of maximum smoke density, the smoke gas toxicity is determined and the smoke gases are routed into the measuring cell of an FTIR spectrometer. Based on the generated absorption spectrum, seven relevant toxic key components are detected and quantified.

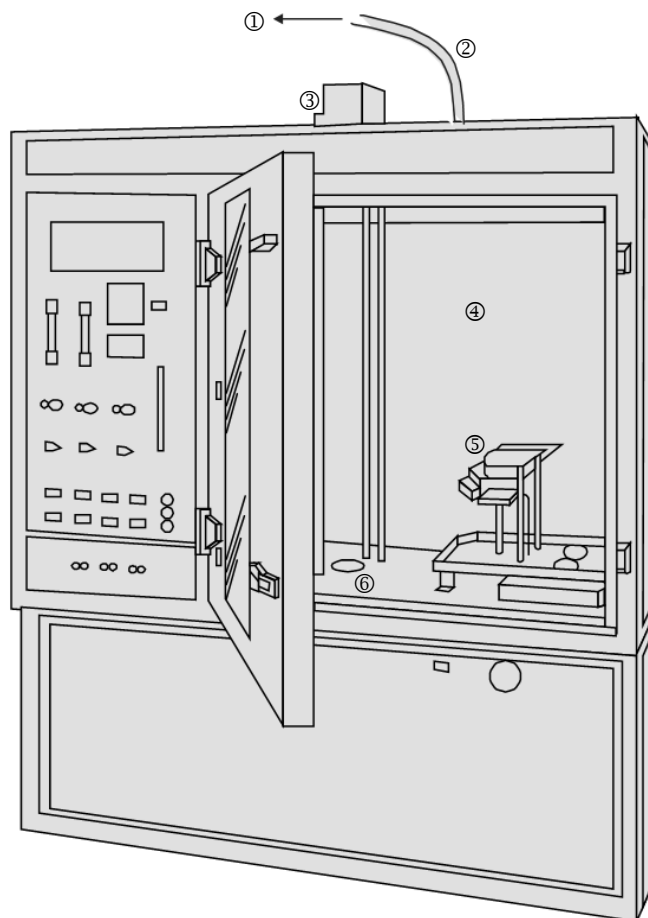
- ① Wärmestrahler
- ② Trennschild (schwenkbar)
- ③ Prüfkörperhalter
- ④ Halterung für Wärmestromsensor zur Strahlerkalibrierung
- ⑤ Zündbrenner
- ⑥ Propan/Luft-Zufuhr



- ① Radiator cone
- ② Radiator shield (rotatable)
- ③ Specimen holder
- ④ Bracket for heat flux meter for cone calibration
- ⑤ Pilot burner
- ⑥ Propane/air supply

Abbildung 1: Zersetzungsmodell nach ISO 5659-2
 Figure 1: Decomposition apparatus according to ISO 5659-2

- ① FTIR-Spektrometer
- ② Gasprobenentnahme für Toxizitätsanalyse
- ③ Lichtmessstrecke (Detektor)
- ④ Kammer
- ⑤ Wärmestrahler
- ⑥ Lichtmessstrecke (Lichtemitter)



- ① FTIR spectrometer
- ② Gas sampling for toxicity testing
- ③ Photometric system (detector)
- ④ Chamber
- ⑤ Radiator cone
- ⑥ Photometric system (light emitter)

Abbildung 2: Prüfkammer nach ISO 5659-2
 Figure 2: Test chamber according to ISO 5659-2

Anzahl und Abmessungen der Prüfkörper

Für jedes Produkt werden 20 Prüfkörper mit den Maßen $75 \text{ mm} \times 75 \text{ mm} \times d$ benötigt. Die Dicke d orientiert sich an der konkreten Anwendungssituation, darf jedoch nicht größer als 25 mm sein. Dickere Produkte werden an der nicht zu beanspruchenden Seite auf eine verbleibende Gesamtdicke von 25 mm zugeschnitten. Komposit-Produkte (Laminat, Anstriche, etc.) sind auch von der Rückseite zu prüfen, sofern diese im Einbauzustand potentiell einer Brandbeanspruchung ausgesetzt sein können.

Die Mindestanzahl an Tests umfasst diese Konfigurationen aus Bestrahlungsstärke und Anwendung der Zündflamme:

- 3 Tests mit 50 kWm^{-2} ohne Zündflamme;
- 3 Tests mit 25 kWm^{-2} ohne Zündflamme und
- 3 Tests mit 25 kWm^{-2} mit Zündflamme.

Abhängig vom Brandverhalten des Produktes und der Streuung der Messwerte können weitere Tests erforderlich sein.

Auswertung und Beurteilung

Rauchdichte

Für die Produktbeurteilung werden die Mittelwerte aus den drei oben genannten Prüfkfigurationen mit je drei Versuchen herangezogen. Falls einzelne Prüfergebnisse der Rauchdichte ohne ersichtlichen Grund um mehr als 50 % vom jeweiligen Mittelwert abweichen, sind drei weitere Prüfungen pro Bestrahlungsstärke durchzuführen.

Auf der Basis der gemessenen Lichttransmission wird die spezifische optische Dichte D_s des Produkts als Funktion der Prüfzeit t berechnet.

- **$D_s(\text{max})$:** Maximum der spezifischen optischen Dichte während der Prüfdauer von 20 min (sollte das Maximum der Rauchdichte innerhalb von den ersten zehn Minuten Prüfzeit erfolgen, darf die Prüfzeit bei den Wiederholungsprüfungen auf 10 Minuten Prüfzeit reduziert werden).

Zur Produktbeurteilung werden die in Tabelle 1 referenzierten Grenzwerte herangezogen.

Number and Dimensions of Test Specimens

A total of 20 test specimens measuring $75 \text{ mm} \times 75 \text{ mm} \times t$ are required for each product. The thickness t is based on the specific application situation but must not exceed 25 mm. Thicker products must be cut to a total remaining thickness of 25 mm on the side that will not be subjected to thermal irradiation. The reverse side of composite products (laminates, coatings, etc.) must also be tested if these could potentially be exposed to fire when installed.

The minimum number of tests covers these configurations of irradiation intensity and application of the pilot flame:

- 3 tests at 50 kWm^{-2} without pilot flame;
- 3 tests at 25 kWm^{-2} without pilot flame and
- 3 tests at 25 kWm^{-2} with pilot flame.

Further tests may be necessary depending on the fire behavior of the product and variation in the measured values.

Analysis and Evaluation

Smoke density

The product is evaluated using the average values from the three above-mentioned test configurations of three tests each. If individual smoke density test results deviate from the relevant average value by more than 50% without any obvious reason, three additional tests must be performed for each irradiation intensity.

The product's specific optical density D_s is calculated as a function of the test time t based on the measured light transmission.

- **$D_s(\text{max})$:** Maximum specific optical density during the test period of 20 min (if the maximum smoke density occurs within the first 10 minutes, the test time for the repeat tests may be reduced to 10 minutes).

The limit values referenced in Table 1 are used to assess the product.

Tabelle 1: Klassifizierungs-Kriterien optische Rauchdichte
Table 1: Classification criteria optical smoke density

Einsatzbereich <i>Application area</i>	Ds(max)
Werkstoffe, die als Oberflächenbeschichtungen für Schotte, Verkleidungen oder Decken verwendet werden <i>Materials used as surface coating of bulkheads, linings or ceilings</i>	200
Werkstoffe, die als unterste Decksbeläge verwendet werden <i>Materials used as primary deck coverings</i>	400
Werkstoffe, die als Fußbodenaufbeläge verwendet werden <i>Materials used as floor coverings</i>	500
Kunststoffrohre <i>Plastic pipes</i>	400

Rauchgastoxizität

Die zum Zeitpunkt der maximalen optischen Rauchdichte aus der Kammer entnommenen Gasproben werden bezüglich der folgenden sieben akut inhalationstoxischen Rauchgaskomponenten quantitativ analysiert.

Die in Tabelle 2 angegebenen Grenzkonzentrationen dürfen für keine der Gaskomponenten überschritten werden.

Smoke Toxicity

The gas samples taken from the chamber at the point of maximum optical smoke density undergo quantitative analysis for the following seven acute inhalation toxic gas components.

The limit concentrations specified in Table 2 must not be exceeded for any of the gas components.

Tabelle 2 Zu analysierende Rauchgaskomponenten und Grenzkonzentrationen
Table 2: Smoke gas components to be analyzed and limit concentrations

Rauchgaskomponente <i>Smoke gas component</i>	Grenzkonzentration in ppm <i>Limit concentration in ppm</i>
Kohlenmonoxid <i>Carbon monoxide</i> CO	1450
Chlorwasserstoff <i>Hydrogen chloride</i> HCl	600
Fluorwasserstoff <i>Hydrogen fluoride</i> HF	600
Stickoxide <i>Nitrogen oxides</i> NO _x	350
Bromwasserstoff <i>Hydrogen bromide</i> HBr	600
Cyanwasserstoff <i>Hydrogen cyanide</i> HCN	140
Schwefeldioxid <i>Sulfur dioxide</i> SO ₂	120
	200 nur bei Fußbodenaufbelägen <i>for floor coverings only</i>

Die CURRENTA Brandtechnologie ist ein durch die Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH (DAkkS) nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die akkreditierten Prüfverfahren sind in der Anlage der Urkunde aufgeführt und umfassen nationale, europäische und internationale Brandprüfmethode für den Verkehrssektor (Schiene, Straße, Luft, See) sowie den Bau-, Elektro- und Konsumgüterbereich.

CURRENTA's Fire Technology Department is a testing laboratory accredited to DIN EN ISO/IEC 17025 by the Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH (DAkkS). The accredited test procedures are specified in the annex to the certificate and cover national, European and international fire test methods for the transportation sector (rail, road, air, sea) and for the construction, electrical and consumer goods industries.



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14097-01-02

Für diese Prüfverfahren ist die CURRENTA Brandtechnologie berechtigt, das kombinierte MRA-Zeichen der DAkkS und der International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) zu nutzen. Damit wird national und international anerkannt, dass die CURRENTA Brandtechnologie die in der Akkreditierungsurkunde aufgeführten Prüfleistungen kompetent durchführen kann.

For these test procedures, CURRENTA's Fire Technology Department is entitled to use the combined MRA mark of the DAkkS and the International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC). The competence of CURRENTA's Fire Technology Department to perform the test procedures listed in the accreditation certificate is thus recognized nationally and internationally.

Die Messunsicherheit der Prüfverfahren wird für eine Konformitätsaussage nicht mitberücksichtigt. Durch Befolgen der Festlegungen des normativen Prüfverfahrens werden die Anforderung zur Berücksichtigung der Messunsicherheit erfüllt. Darüber hinaus stellt die CURRENTA Brandtechnologie eine gleichbleibend hohe Qualität der Prüfergebnisse durch die regelmäßige Teilnahme an Rundversuchen, organisiert z. B. von CERTIFER oder ISO, sicher.

The measurement uncertainty is not taken into account for the statement of conformity assessment. By following the normative test procedure the requirement for taking into account the measurement uncertainty is fulfilled. In addition CURRENTA's Fire Technology Department ensures the consistently high quality of its test results through regular participation in round robin tests, organized for example by CERTIFER or ISO.

Currenta GmbH & Co. OHG
CUR-SIT-ANT-FMA Brandtechnologie
CHEMPARK, Gebäude B411
D-51368 Leverkusen
www.currenta.de

Currenta GmbH & Co. OHG
CUR-SIT-ANT-FMA Fire Technology
CHEMPARK, Building B411
D-51368 Leverkusen
www.currenta.de



Die Inhalte dieses Informationsblattes wurden mit größter Sorgfalt erstellt. Für die Richtigkeit, Vollständigkeit und Aktualität der Inhalte können wir jedoch keine Gewähr übernehmen.

Please note that we have compiled the information provided in this brochure to the best of our knowledge. However, no warranty is given for the completeness or correctness of this information.