

IMO FTP-Code 2010, Anlage 1, Teil 2

»Rauch- und Toxizitätsprüfung« nach ISO 5659-2

IMO FTP Code 2010, Annex 1, Part 2

»Smoke and toxicity test« according to ISO 5659-2

Übersicht

Der IMO FTP Code 2010 stellt an Werkstoffe spezifische Anforderungen hinsichtlich der Rauchfreisetzung und Rauchgastoxizität im Brandfall. Die Anforderungen richten sich nach dem Einsatzbereich des Produktes, wie Oberflächenbeschichtungen, unterste Decksbeläge, Fußbodenaufbeläge 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 Zünder 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 bestimmt und die Rauchgase in die Messzelle eines FTIR-Spektrometers geleitet. Anhand des erzeugten Absorptionsspektrums werden sieben relevante toxische Leitkomponenten detektiert und quantifiziert.

Overview

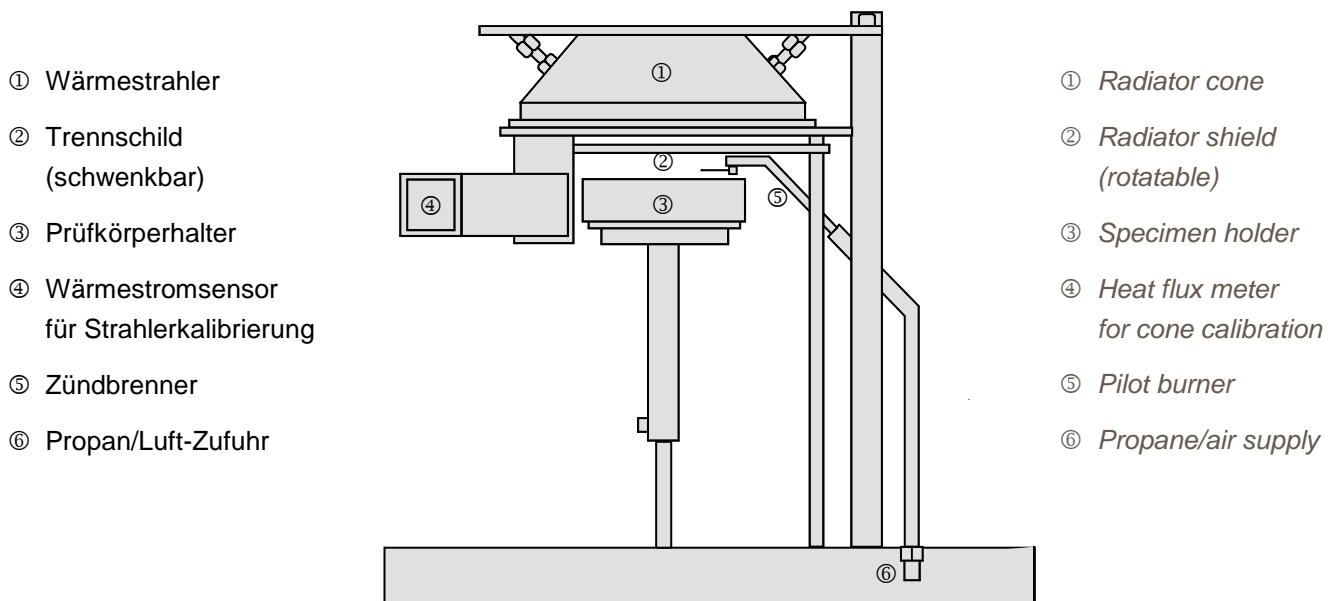
The IMO 2010 FTP Code sets out specific requirements for materials with regard to smoke release and smoke toxicity in the event of a fire. The requirements are based on the product's area of application such as surface coatings, primary deck coverings, floor coverings and plastic pipes.

Test Method

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

Tests are performed on horizontal test specimens (Figure 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.

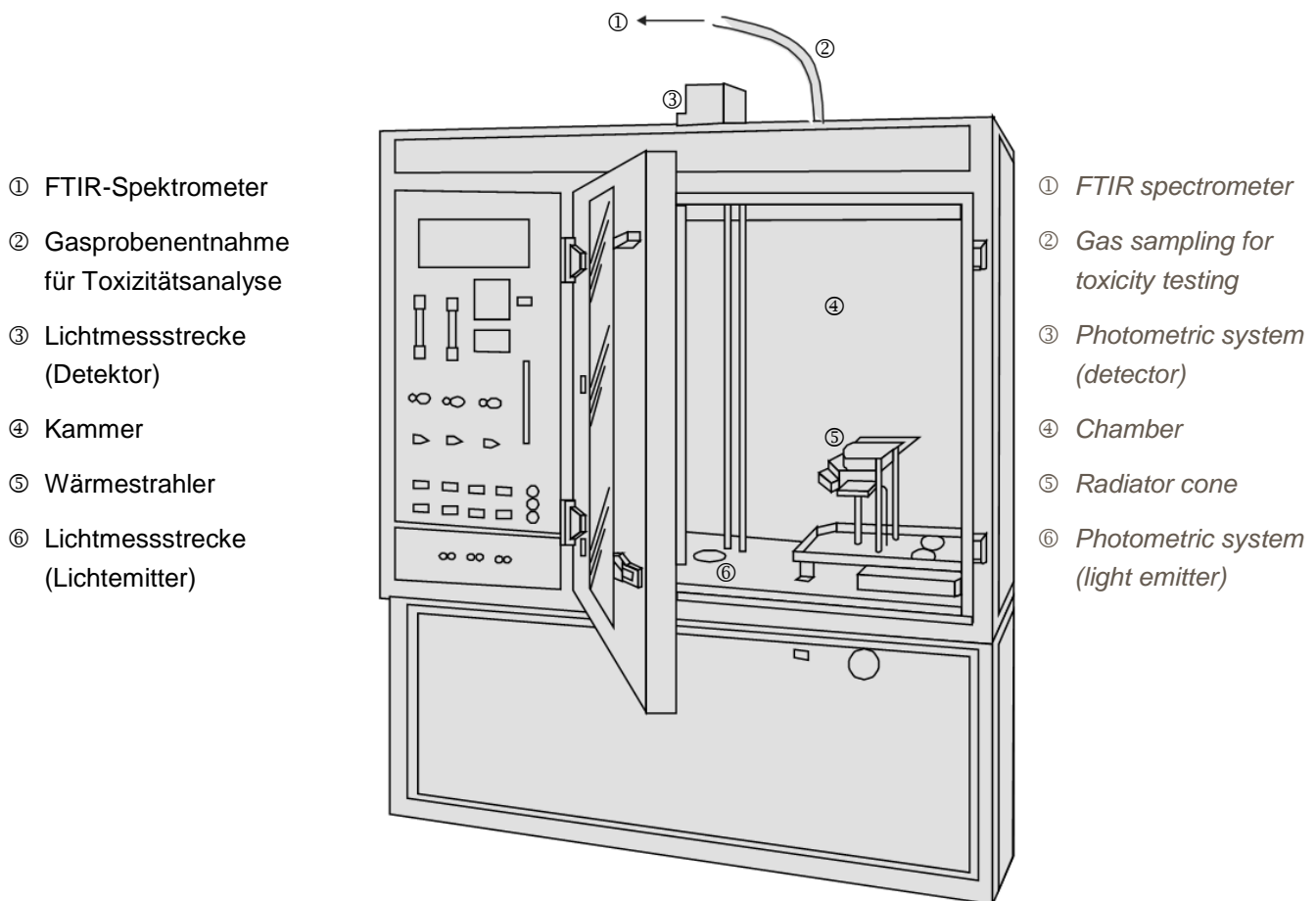
The smoke released is collected in the test chamber over a period of 20 mins (Figure 2) and the optical smoke density is determined continuously. At the point of maximum smoke density, the smoke toxicity is determined and the smoke is routed into the measuring cell of an FTIR spectrometer. The absorption spectrum created is used to detect and quantify seven relevant toxic lead components.



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

- ① Radiator cone
- ② Radiator shield (rotatable)
- ③ Specimen holder
- ④ 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, insofern 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 Prüfkonfigurationen 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 but must not exceed 25 mm. Thicker products must be cut to a total remaining thickness of 25 mm on the side that will be 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 further 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 mins (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 limits referenced in Tabelle 1 are used for the product evaluation.

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

Einsatzbereich <i>Application area</i>	D _s (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.

Für keine Rauchgaskomponente darf die in Tabelle 2 genannte Grenzkonzentration überschritten werden.

Smoke Toxicity

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

The limit concentration specified in Tabelle 2 must not be exceeded for any gas component.

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

Rauchgaskomponente <i>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 for floor coverings only

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 Brandprüfmethoden 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. Das multilaterale Abkommen „ILAC Mutual Recognition Arrangement (MRA)“ regelt die gegenseitige Anerkennung der Prüfleistungen akkreditierter Laboratorien in den ILAC-Mitgliedsstaaten (u. a. Deutschland, Frankreich, Großbritannien, Italien, Kanada, Schweiz, USA). 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 ILAC Mutual Recognition Arrangement (MRA) regulates the mutual recognition of the testing services of accredited laboratories in the ILAC member states (e.g. Canada, France, Germany, Italy, Switzerland, United Kingdom, United States). The competence of CURRENTA's Fire Technology Department to perform the test procedures listed in the accreditation certificate is thus recognized nationally and internationally.

Durch die regelmäßige Teilnahme an Rundversuchen, organisiert z. B. von CERTIFER oder ISO, stellt die CURRENTA Brandtechnologie eine gleichbleibend hohe Qualität der Prüfergebnisse sicher.

CURRENTA's Fire Technology Department regularly participates in round robins, organized by CERTIFER or ISO, to ensure the constant high quality of the test results.

CURRENTA GmbH & Co. OHG
ANT – MA – Brandtechnologie
CHEMPARK, Gebäude B411
D-51368 Leverkusen

CURRENTA GmbH & Co. OHG
ANT – MA – Fire Technology
CHEMPARK, Building B411
D-51368 Leverkusen

E-Mail: brandtechnologie@currenta.de
Internet: www.brandversuche.de

E-mail: brandtechnologie@currenta.de
Internet: www.fire-testing.eu



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 provided in this brochure to the best of our knowledge. However, no warranty is given for the completeness or correctness of this information.