

**EN 45545-2 : 2020 + A1:2023**  
**Brandschutz in Schienenfahrzeugen –**  
**Brandverhalten von Bodenbelägen nach**  
**ISO 9239-1 : 2010**

**EN 45545-2 : 2020 + A1:2023**  
**Fire protection on railway vehicles –**  
**Fire behavior of floorings according to**  
**ISO 9239-1 : 2010**

## Übersicht

Das Brandverhalten von Bodenbelägen in Schienenfahrzeugen ist nach DIN EN 45545-2 gemäß Anforderungssatz R10 (siehe Tabelle 1) zu prüfen. Fußbodenbeläge werden als Verbundwerkstoff aus Trägermaterial, Dämmstoff und Belag (Item No. IN 15) betrachtet.

Die ISO 9239-1 beschreibt ein Verfahren zur Beurteilung des Brandverhaltens entgegen der Luftströmung sowie der Flammenausbreitung auf horizontal angeordneten Bodenbelägen, die in einer Prüfkammer einem Wärmestromgradienten ausgesetzt und dabei durch eine Zündflamme entzündet werden.

## Prüfmethode

Die Prüfung des Brandverhaltens von Bodenbelägen erfolgt nach ISO 9239-1 in einer Prüfkammer durch Beanspruchung mit einem Wärmestrahler (siehe Abb. 1). Die Strahlungsintensität auf der Prüfkörperoberfläche muss der des dargestellten Strahlungsprofils (siehe Abb. 2) entsprechen.

Der Prüfkörper wird max. 30 Minuten der Strahlung ausgesetzt. Dabei ist zwischen der 3. und der 12. Versuchsmminute der Zündbrenner auf die Prüfkörperoberfläche gerichtet. In Abständen von 10 min ab Beginn der Prüfung und beim Verlöschen der Flammen werden die Brennweiten festgehalten.

## Overview

According to DIN EN 45545–2, requirement set R10 (see Table 1) should be used to test the fire behavior of floorings in railway vehicles. Floorings are regarded as composite materials comprising a substrate, an insulating material and a covering (Item No. IN 15).

ISO 9239-1 describes a method for evaluating the wind-opposed fire behavior and the flame spread on horizontal floorings that are exposed to a radiant heat flux gradient in a test chamber and ignited by a pilot flame.

## Test Method

According to ISO 9239-1, the fire behavior of floorings is tested in a test chamber using a radiant heat source (see Figure 1). The radiation intensity on the test specimen's surface must be equivalent to that of the radiation profile depicted (see Figure 2).

The test specimen is exposed to the radiant heat for max. 30 minutes. The pilot burner is directed at the surface of the test specimen between the 3rd and 12th minutes of the test. The burning distances are recorded every 10 mins from the start of the test and when the flames are extinguished.

- ① Messlichtgeber
- ② Abzugsleitung
- ③ Lichtdetektor
- ④ Abzugshaube
- ⑤ Prüfkammer
- ⑥ gasbeheizter Strahler
- ⑦ Zündflammen des Reihbrenners
- ⑧ Skala
- ⑨ Halter mit Prüfkörper auf fährbarem Untersttzungsrahmen

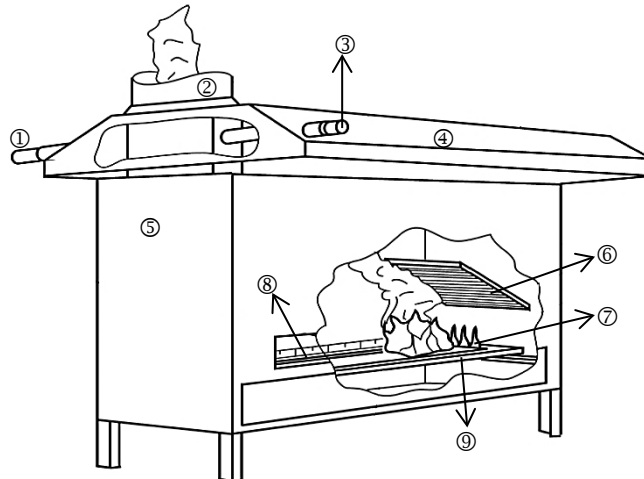


Abbildung 1: Prüfkammer nach DIN EN ISO 9239-1  
 Figure 1: Test chamber according to DIN EN ISO 9239-1

- ① lamp
- ② exhaust duct
- ③ light detector
- ④ exhaust hood
- ⑤ test chamber
- ⑥ gas-fired radiant panel
- ⑦ pilot flames from line burner
- ⑧ scale
- ⑨ specimen holder with test specimen on sliding platform

## Anzahl und Abmessungen der Prüfkörper

Für die Versuche sind Prüfkörper in den Abmessungen 1050 mm × 230 mm × max. 25 mm in der Anwendungsdicke herzustellen. Es werden jeweils drei Proben längs und quer zur Produktionsrichtung benötigt.

Der Prüfkörper muss auf einer Trägerplatte aufgebracht werden, die den in der praktischen Anwendung vorhandenen Bodenaufbau repräsentiert. Die Art und Weise der Montage in der praktischen Anwendung muss berücksichtigt werden.

Kommen bei dem Einbau der Bodenbeläge verschiedene Befestigungsmethoden in Frage, so ist die Auswahl des Befestigungsmittels auf die ungünstigsten brandtechnologischen Bedingungen abzustimmen. Dabei muss die Befestigung (z.B. Verklebung) der praktischen Endanwendung entsprechen.

## Number and Dimensions of Test Specimens

*Test specimens measuring 1050 mm × 230 mm × max. 25 mm in the thickness of the relevant application are to be produced. Three specimens each in the direction of production and perpendicular to this are required.*

*The test specimen is to be applied to a substrate representing the actual flooring assembly. The way it is installed in the practical application is to be taken into account.*

*If different fixing methods are possible when installing the floor coverings, the selection of the fixing method must be adapted to the least advantageous fire technological conditions. The attachment (e.g. bonding) must correspond to the practical end application.*

## Auswertung und Beurteilung

Es ist ein Prüfkörper in Produktionsrichtung und ein Prüfkörper quer zur Produktionsrichtung zu prüfen. Die Prüfung mit dem kleinsten CHF-Wert (Critical Heat Flux at extinguishment) bzw. HF-30-Wert (maximale Flammenausbreitung nach 30 Minuten Versuchsdauer) ist zweimal mit gleicher Produktionsrichtung zu wiederholen.

Zur Klassifizierung werden nur die drei Prüfkörper der gleichen Prüfrichtung bewertet. Die CHF-Grenzwerte für die Hazard Level (vgl. Abb. 2) betragen:

- HL1 = 4,5 kWm<sup>-2</sup>
- HL2 = 6,0 kWm<sup>-2</sup>
- HL3 = 8,0 kWm<sup>-2</sup>

Für die abschließende Einstufung eines Bodenbelags in einen Hazard Level sind weitergehende Prüfungen mit dem Cone Calorimeter und zum Rauchfreisetungsverhalten erforderlich.

## Analysis and Evaluation

*One test specimen is to be tested in the direction of production and one perpendicular to the direction of production. The test with the lowest CHF-value (critical heat flux at extinguishment) or HF-30 value (maximum flame spread after 30-minute test period) is to be repeated twice in the same direction of production.*

*Only the three test specimens in the same testing direction are considered for the classification. The CHF limit values for the relevant hazard levels (cf. Figure 2) are as follows:*

- *HL1 = 4.5 kWm<sup>-2</sup>*
- *HL2 = 6.0 kWm<sup>-2</sup>*
- *HL3 = 8.0 kWm<sup>-2</sup>*

*Further tests with the cone calorimeter and to determine the smoke release behavior are required for final classification of a flooring in a particular hazard level.*

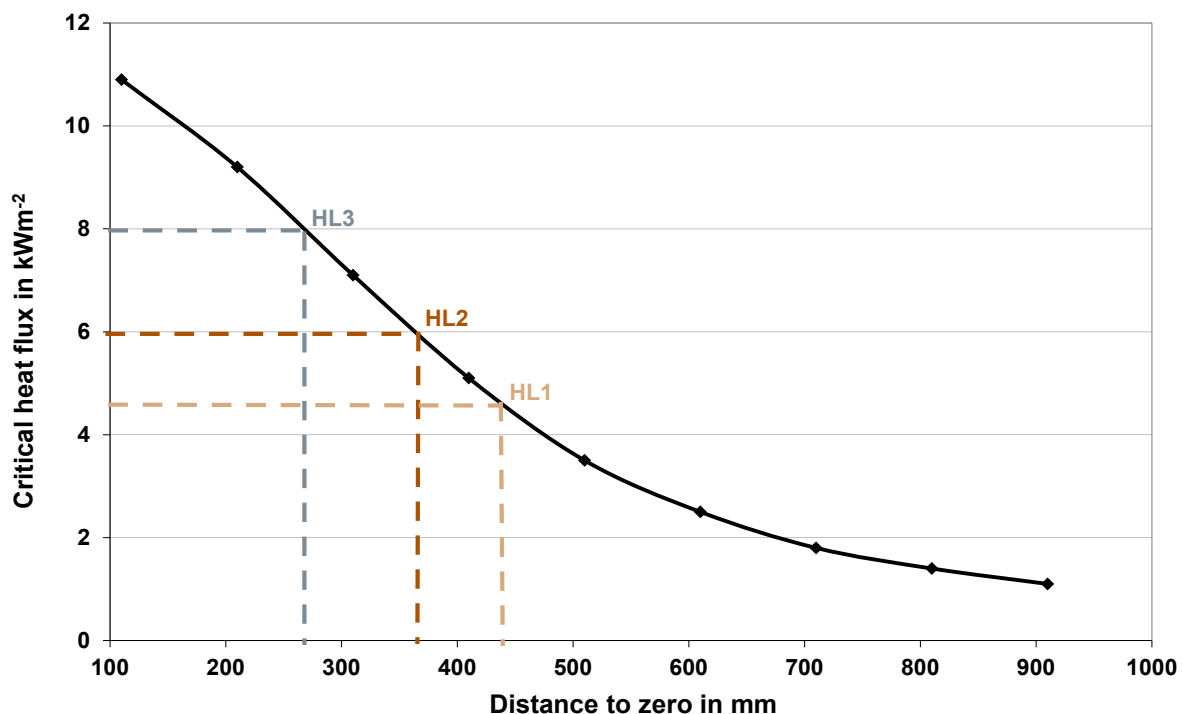


Abbildung 2: Strahlungsprofil und Gefährdungsstufen nach DIN EN ISO 9239-1  
Figure 2: Radiation profile and hazard levels according to DIN EN ISO 9239-1

Tabelle 1: Anforderungen und Prüfverfahren  
Table 1: Requirements and test methods

Anforderungssatz <i>Requirement set</i>	Bezug auf Prüfverfahren <i>Test method reference</i>	Parameter und Einheit <i>Parameter and Dimension</i>	Gefährdungsstufe <sup>1</sup> <i>Hazard level<sup>1</sup></i>		
			HL1	HL2	HL3
R10	T04 EN ISO 9239-1	CHF kWm <sup>-2</sup>	4,5	6	8
	T03.02 ISO 5660-1, 25 kWm <sup>-2</sup>	MARHE kWm <sup>-2</sup>	—	—	—
	T10.03 EN ISO 5659-2, 25 kWm <sup>-2</sup>	D <sub>s</sub> max. dimensionslos <i>dimensionless</i>	600	300	150
	T11.02 EN ISO 5659-2, 25 kWm <sup>-2</sup>	CIT <sub>G</sub> dimensionslos <i>dimensionless</i>	1,2	0,9	0,75

<sup>1</sup> Die Gefährdungsstufe (HL) ermittelt sich anhand der Betriebs- und Bauartklasse des Fahrzeuges

<sup>1</sup> The hazard levels (HL) are defined by the operation and design categories of the vehicle

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. Das multilaterale Abkommen „ILAC Mutual Recognition Arrangement (MRA)“ regelt die gegenseitige Anerkennung der Prüfleistungen akkreditierter Laboren 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  
CUR-SIT-ANT-FMA Brandtechnologie  
CHEMPARK, Gebäude B411  
D-51368 Leverkusen

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



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.*