

DIN EN 15152:2024-02 (D)

Bahnanwendungen - Frontscheiben für Schienenfahrzeuge; Deutsche Fassung EN 15152:2019+A1:2023

Inhalt	Seite
Europäisches Vorwort.....	9
1 Anwendungsbereich.....	12
2 Normative Verweisungen	12
3 Begriffe	13
4 Funktionelle Anforderungen	17
4.1 Allgemeines.....	17
4.1.1 Einteilung von Frontscheiben	17
4.1.2 Fahrzeugführer-Frontscheiben	18
4.1.3 Fahrgast-Frontscheiben und Scheiben am Fahrzeugende.....	19
4.2 Optische Bereiche	19
4.3 Prüfanforderungen für Frontscheiben.....	20
4.3.1 Typprüfung.....	20
4.3.2 Serienprüfung.....	22
4.4 Kennzeichnung.....	22
4.5 Betriebsanforderungen.....	22
4.6 Lagerung und Handhabung von fertiggestellten Frontscheiben	23
5 Anforderungen an das Erscheinungsbild und optische Anforderungen	23
5.1 Fehler im Erscheinungsbild	23
5.1.1 Allgemeines.....	23
5.1.2 Visuelles Untersuchungsverfahren für Fehler im Erscheinungsbild.....	24
5.1.3 Definition und Klassifizierung von Fehlern.....	26
5.1.4 Fehlerakzeptanz-Kriterien.....	28
5.2 Optische Eigenschaften	29
5.2.1 Doppelbild	29
5.2.2 Optische Verzerrung	29
5.2.3 Trübung.....	30
5.2.4 Transmission	30
5.2.5 Farborte.....	33
6 Mechanische Eigenschaften	36
6.1 Widerstandsfähigkeit gegenüber Beschuss.....	36
6.1.1 Anforderungen für die Beschussprüfung	36
6.1.2 Bewertung der Splitterbildung.....	37
6.1.3 Geschossgeschwindigkeit bei der Beschussprüfung	38
6.1.4 Verfahren für die Beschussprüfung	39
6.1.5 Annahmekriterien bei der Beschussprüfung.....	41
6.2 Verbleibende Sicht.....	41
6.2.1 Probekörper.....	41
6.2.2 Prüfverfahren.....	41
6.2.3 Annahmekriterien	42
6.3 Abriebfestigkeit	42
6.4 Festigkeit gegenüber wiederholtem Aufprall kleiner Partikel (Schotterflug).....	42
6.4.1 Allgemeines.....	42
6.4.2 Probekörper.....	42
6.4.3 Prüfverfahren.....	43
6.5 Beschussfestigkeit.....	43

7	Eigenschaften im Betrieb.....	44
7.1	Heizsystem	44
7.1.1	Allgemeines.....	44
7.1.2	Gleichmäßigkeit der Beheizung	44
7.1.3	Beschichtungsbasierte Heizsysteme.....	45
7.1.4	Drahtbasierte Heizsysteme.....	45
7.1.5	Widerstandsmessung	45
7.1.6	Haltespannungsprüfung	45
7.2	Alterungsbeständigkeit.....	46
7.2.1	Allgemeines.....	46
7.2.2	Beschleunigte Witterungsprüfung	46
7.2.3	Temperatur-Zyklen	47
7.2.4	Feuchtigkeitsprüfung.....	48
7.2.5	Frontscheiben-Heizungsprüfung	49
Anhang A (normativ)	Bestimmung von Frontscheiben-Winkeln.....	50
A.1	Bestimmung des Sichtwinkels	50
A.2	Bestimmung des Neigungswinkels.....	53
Anhang B (normativ)	Berechnung der Transmission bei geneigten Frontscheiben	54
Anhang C (normativ)	Einbau des Frontscheiben-Probekörpers.....	57
Anhang D (normativ)	Geschoss der Beschussprüfung.....	59
Anhang E (normativ)	Geschoss der Schotterprüfung.....	61
Anhang F (informativ)	Probekörper	62
F.1	Eigenschaften der Probekörper	62
F.2	Prüfkörper für optische Prüfungen.....	62
F.3	Probekörper für mechanische Prüfungen	62
F.4	Probekörper für Prüfungen der Alterungsbeständigkeit.....	62
Anhang G (normativ)	Zusammenfassung der Prüfanforderungen.....	63
Anhang H (informativ)	Alternatives Verfahren zur Prüfung der Widerstandsfähigkeit gegen ultraviolette Strahlung	64
H.1	Allgemeines.....	64
H.2	Prüfverfahren.....	64
H.3	Auswertung der Ergebnisse.....	64
Anhang ZA (informativ)	Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden EU-Richtlinie 2008/57/EG.....	65
Literaturhinweise		67

Bilder

Bild 1 — Frontscheibe, Fenster und Verglasung — Definitionen.....	14
Bild 2 — Frontscheiben und seitliche Frontscheiben	17
Bild 3 — Frontscheiben und Scheiben am Fahrzeugende	19
Bild 4 — Optische Bereiche der Frontscheibe.....	20
Bild 5 — Einrichtung zum Prüfen des Erscheinungsbildes, Frontansicht und Draufsicht.....	24
Bild 6 — Messung der optischen Verzerrung	30
Bild 7 — Anordnung für den Beschussversuch mit einer Probekörper-Frontscheibe	37

Bild 8 — Längsgerichteter Vektor des Geschossaufpralls	39
Bild 9 — Einbauwinkel der Frontscheibe	40
Bild 10 — Temperatur-Zyklen-Prüfung	48
Bild A.1 — Bereiche eines Seitenfensters	51
Bild A.2 — Projektion von Frontscheiben oder seitlichen Frontscheiben auf der Y-Z-Ebene	51
Bild A.3 — Horizontaler Schnitt einer Frontscheibe oder seitlichen Frontscheibe	52
Bild A.4 — Definition des Sichtwinkels.....	53
Bild A.5 — Definition des Neigungswinkels	53
Bild B.1 — Optische Eigenschaften einer geneigten Frontscheibe	54
Bild C.1 — Einbaurahmen des Probekörpers	58
Bild C.2 — Details der Einklemmung des Probekörpers (informativ)	58
Bild D.1 — Seitenansicht und Schnitt des Geschosses.....	59
Bild D.2 — Geschossunterbau.....	60
Bild E.1 — Geschoss.....	61
Tabellen	
Tabelle 1 — Einstufung der Fehler.....	26
Tabelle 2 — Klassifizierung von Siebdruckfehlern.....	27
Tabelle 3 — Klassifizierung von Fehlern der Splitterschutzschicht	28
Tabelle 4 — Fehlerakzeptanzgrenzen.....	28
Tabelle 5 — Farbvorgaben.....	32
Tabelle 6 — Mindestwert der Transmission.....	32
Tabelle 7 — Spektrale Transmissionsbänder und Farbort-Koordinaten	34
Tabelle 8 — CIE-Farbdefinitionen	35
Tabelle 9 — Farbort-Koordinaten und zulässige Abweichungen	35
Tabelle 10 — Aufprallgeschwindigkeit des Geschosses.....	39
Tabelle 11 — Zulässige Fehler im beheizten Bereich	45
Tabelle G.1 — Zusammenfassung der Prüfungen.....	63
Tabelle ZA.1 — Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm, der Verordnung Nr. 1302/2014 der Kommission vom 18. November 2014 über eine technische Spezifikationen für die Interoperabilität des Teilsystems „Fahrzeuge — Lokomotiven und Personenwagen“ des Eisenbahnsystems in der Europäischen Union (veröffentlicht im Amtsblatt L 356, 12.12.2014, S. 228) und der Richtlinie 2008/57/EG	65