

	DIN EN 15152	
ICS 45.060.10	Ersatz für DIN EN 15152:2019-10	
Bahnanwendungen – Frontscheiben für Schienenfahrzeuge; Deutsche Fassung EN 15152:2019+A1:2023 Railway applications – Windscreens for trains; German version EN 15152:2019+A1:2023 Applications ferroviaires – Vitres frontales pour véhicules ferroviaires; Version allemande EN 15152:2019+A1:2023		
Gesamtumfang 66 Seiten		
DIN-Normenausschuss Fahrweg und Schienenfahrzeuge (FSF)		
		

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 15152:2019+A1:2023) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 256 „Eisenbahnwesen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN (Deutschland) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Gremium ist der Unterausschuss NA 087-00-11-03 UA „Innen- und Außenverglasung“ im DIN-Normenausschuss Fahrweg und Schienenfahrzeuge (FSF).

Für die in diesem Dokument zitierten Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

ISO 3537 siehe DIN ISO 3537
ISO 3538:1997 siehe DIN ISO 3538:2003-07

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 15152:2019-10 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) „Light Rail“ im gesamten Text durch „Städtische Schienenbahn(en)“ ersetzt;
- b) Begriffe 3.10 bis 3.13 überarbeitet;
- c) neue Fußnote in Tabelle 5 hinzugefügt;
- d) Unterabschnitt 6.1.3.1 überarbeitet;
- e) Unterabschnitt 6.1.4 (letzter Absatz) geändert;
- f) Unterabschnitt 6.4.3 (letzter Absatz) geändert;
- g) „Absorptionskonstante k “ in Anhang B durch „Absorptionswert v “ ersetzt;
- h) Literaturhinweise neu sortiert und Literaturhinweis [4] hinzugefügt;
- i) Norm redaktionell überarbeitet.

Frühere Ausgaben

DIN EN 15152: 2007-11, 2019-10

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN ISO 3537, *Straßenfahrzeuge — Sicherheitsscheiben — Mechanische Prüfverfahren*

DIN ISO 3538:2003-07, *Straßenfahrzeuge — Sicherheitsscheiben — Prüfverfahren für optische Eigenschaften*
(ISO 3538:1997)

– Leerseite –

Deutsche Fassung

Bahnanwendungen — Frontscheiben für Schienenfahrzeuge

Railway applications —
Windscreens for trains

Applications ferroviaires —
Vitres frontales pour véhicules ferroviaires

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 17. Juni 2019 angenommen und schließt Änderung ein, die am 27. November 2023 vom CEN angenommen wurde.

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 CEN-CENELEC-Management-Zentrum 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, der Republik Nordmazedonien, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, 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

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	5
1 Anwendungsbereich	8
2 Normative Verweisungen	8
3 Begriffe	9
4 Funktionelle Anforderungen	13
4.1 Allgemeines	13
4.1.1 Einteilung von Frontscheiben	13
4.1.2 Fahrzeugführer-Frontscheiben	14
4.1.3 Fahrgast-Frontscheiben und Scheiben am Fahrzeugende	15
4.2 Optische Bereiche	15
4.3 Prüfanforderungen für Frontscheiben	17
4.3.1 Typprüfung	17
4.3.2 Serienprüfung	18
4.4 Kennzeichnung	18
4.5 Betriebsanforderungen	18
4.6 Lagerung und Handhabung von fertiggestellten Frontscheiben	19
5 Anforderungen an das Erscheinungsbild und optische Anforderungen	19
5.1 Fehler im Erscheinungsbild	19
5.1.1 Allgemeines	19
5.1.2 Visuelles Untersuchungsverfahren für Fehler im Erscheinungsbild	20
5.1.3 Definition und Klassifizierung von Fehlern	21
5.1.4 Fehlerakzeptanz-Kriterien	24
5.2 Optische Eigenschaften	24
5.2.1 Doppelbild	24
5.2.2 Optische Verzerrung	25
5.2.3 Trübung	26
5.2.4 Transmission	26
5.2.5 Farborte	28
6 Mechanische Eigenschaften	31
6.1 Widerstandsfähigkeit gegenüber Beschuss	31
6.1.1 Anforderungen für die Beschussprüfung	31
6.1.2 Bewertung der Splitterbildung	33
6.1.3 Geschossgeschwindigkeit bei der Beschussprüfung	33
6.1.4 Verfahren für die Beschussprüfung	34
6.1.5 Annahmekriterien bei der Beschussprüfung	36
6.2 Verbleibende Sicht	36
6.2.1 Probekörper	36
6.2.2 Prüfverfahren	36
6.2.3 Annahmekriterien	37
6.3 Abriebfestigkeit	37
6.4 Festigkeit gegenüber wiederholtem Aufprall kleiner Partikel (Schotterflug)	37
6.4.1 Allgemeines	37
6.4.2 Probekörper	37
6.4.3 Prüfverfahren	37
6.5 Beschussfestigkeit	38
7 Eigenschaften im Betrieb	39
7.1 Heizsystem	39
7.1.1 Allgemeines	39
7.1.2 Gleichmäßigkeit der Beheizung	39
7.1.3 Beschichtungsbasierte Heizsysteme	40
7.1.4 Drahtbasierte Heizsysteme	40

7.1.5	Widerstandsmessung	40
7.1.6	Haltespannungsprüfung	40
7.2	Alterungsbeständigkeit	40
7.2.1	Allgemeines	40
7.2.2	Beschleunigte Witterungsprüfung	41
7.2.3	Temperatur-Zyklen	42
7.2.4	Feuchtigkeitsprüfung	43
7.2.5	Frontscheiben-Heizungsprüfung	43
Anhang A	(normativ) Bestimmung von Frontscheiben-Winkeln	45
A.1	Bestimmung des Sichtwinkels	45
A.2	Bestimmung des Neigungswinkels	48
Anhang B	(normativ) Berechnung der Transmission bei geneigten Frontscheiben	49
Anhang C	(normativ) Einbau des Frontscheiben-Probekörpers	52
Anhang D	(normativ) Geschoss der Beschussprüfung	54
Anhang E	(normativ) Geschoss der Schotterprüfung	56
Anhang F	(informativ) Probekörper	57
F.1	Eigenschaften der Probekörper	57
F.2	Prüfkörper für optische Prüfungen	57
F.3	Probekörper für mechanische Prüfungen	57
F.4	Probekörper für Prüfungen der Alterungsbeständigkeit	57
Anhang G	(normativ) Zusammenfassung der Prüfanforderungen	58
Anhang H	(informativ) Alternatives Verfahren zur Prüfung der Widerstandsfähigkeit gegen ultraviolette Strahlung	59
H.1	Allgemeines	59
H.2	Prüfverfahren	59
H.3	Auswertung der Ergebnisse	59
Anhang ZA	(informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden EU-Richtlinie 2008/57/EG	60
Literaturhinweise		62

Bilder

Bild 1	— Frontscheibe, Fenster und Verglasung — Definitionen	10
Bild 2	— Frontscheiben und seitliche Frontscheiben	13
Bild 3	— Frontscheiben und Scheiben am Fahrzeugende	15
Bild 4	— Optische Bereiche der Frontscheibe	16
Bild 5	— Einrichtung zum Prüfen des Erscheinungsbildes, Frontansicht und Draufsicht	20
Bild 6	— Messung der optischen Verzerrung	25
Bild 7	— Anordnung für den Beschussversuch mit einer Probekörper-Frontscheibe	32
Bild 8	— Längsgerichteter Vektor des Geschossaufpralls	34
Bild 9	— Einbauwinkel der Frontscheibe	35
Bild 10	— Temperatur-Zyklen-Prüfung	42
Bild A.1	— Bereiche eines Seitenfensters	45
Bild A.2	— Projektion von Frontscheiben oder seitlichen Frontscheiben auf der Y-Z-Ebene	46
Bild A.3	— Horizontaler Schnitt einer Frontscheibe oder seitlichen Frontscheibe	47
Bild A.4	— Definition des Sichtwinkels	47
Bild A.5	— Definition des Neigungswinkels	48
Bild B.1	— Optische Eigenschaften einer geneigten Frontscheibe	49
Bild C.1	— Einbaurahmen des Probekörpers	53
Bild C.2	— Details der Einklemmung des Probekörpers (informativ)	53
Bild D.1	— Seitenansicht und Schnitt des Geschosses	54
Bild D.2	— Geschossunterbau	55
Bild E.1	— Geschoss	56

Tabellen

Tabelle 1 — Einstufung der Fehler	22
Tabelle 2 — Klassifizierung von Siebdruckfehlern	23
Tabelle 3 — Klassifizierung von Fehlern der Splitterschutzschicht	24
Tabelle 4 — Fehlerakzeptanzgrenzen	24
Tabelle 5 — Farbvorgaben	27
Tabelle 6 — Mindestwert der Transmission	28
Tabelle 7 — Spektrale Transmissionsbänder und Farbort-Koordinaten	29
Tabelle 8 — CIE-Farbdefinitionen	30
Tabelle 9 — Farbort-Koordinaten und zulässige Abweichungen	31
Tabelle 10 — Aufprallgeschwindigkeit des Geschosses	34
Tabelle 11 — Zulässige Fehler im beheizten Bereich	40
Tabelle G.1 — Zusammenfassung der Prüfungen	58
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	60

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 15152:2019+A1:2023) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 256 „Eisenbahnwesen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Juni 2024, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Juni 2024 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument ersetzt  EN 15152:2019 .

Dieses Dokument enthält die Änderung 1, angenommen von CEN am 27. November 2023.

Der Beginn und das Ende von neuem oder geändertem Text werden durch die Markierungen   angezeigt.

Im Vergleich zur vorherigen Ausgabe wurden die folgenden technischen Änderungen vorgenommen:

Abschnitt/Unterabschnitt/Tabelle/Bild	Änderung
Gesamtes Dokument und Anwendungsbereich	Einführung von Anforderungen für städtische Schienenfahrzeuge, Anforderungen für Hochgeschwindigkeitszüge und für bestimmte Gleisbaumaschinen (OTMs, en: on-track machines)
2 Normative Verweisungen	Die normativen Verweisungen wurden aktualisiert
3 Begriffe	Einführung neuer Definitionen für verschiedene Arten von Frontscheiben und Verglasungen (z. B. seitliche Frontscheiben, Fahrgast-Frontscheiben usw.)
3 Begriffe	 Neue Definitionen für Hotspots, Vollbahnsysteme und Systeme städtischer Schienenbahnen 
4.1.1 Einteilung von Frontscheiben	Neuer Unterabschnitt für die Einteilung von Frontscheiben in verschiedene Arten: Fahrzeugführer-Frontscheiben, seitliche Frontscheiben, Fahrgast-Frontscheiben
4.2 Optische Bereiche	Neue Definitionen für verschiedene optische Bereiche, basierend auf den Arten der Frontscheiben
4.3 Prüfanforderungen für Frontscheiben	Alle Prüfanforderungen sowie die Prüfbeschreibungen wurden in die entsprechenden Unterabschnitte verschoben
4.4 Kennzeichnung	Ehemals 4.3.3 wurde verschoben und modifiziert
4.5 Betriebsanforderungen	Neuer Unterabschnitt zu Anforderungen für Frontscheiben im Betrieb
4.6 Lagerung und Handhabung	Neuer Unterabschnitt zu Anforderungen für Lagerung und Handhabung von Frontscheiben
5 Anforderungen an das visuelle Erscheinungsbild und optische Anforderungen	Neuer Abschnitt zu visuellen und optischen Anforderungen, um diese von funktionalen Anforderungen abzugrenzen
5.1.2 Visuelles Untersuchungsverfahren für Fehler im Erscheinungsbild	Neuer Unterabschnitt mit genauer Anleitung für die Untersuchung von Frontscheiben
5.1.3 Definition und Klassifizierung von Fehlern	Neue Kriterien für die Definition von Fehlern und ihren Toleranzbereichen
5.1.4 Fehlerakzeptanz-Kriterien	Die Unterscheidung von unbedeutenden, geringen und bedeutenden Fehlern wurde ersetzt durch die zulässige Anzahl von Fehlern auf der Oberfläche einer gegebenen Frontscheibe

Abschnitt/Unterabschnitt/Tabelle/Bild	Änderung
5.2 Optische Eigenschaften	Neuer Unterabschnitt, der alle optischen Anforderungen sowie zugehörige Messverfahren zusammenstellt. Abweichende Anforderungen für städtische Schienenfahrzeuge wurden eingeführt
6 Mechanische Eigenschaften	Neuer Abschnitt, der alle mechanischen Anforderungen für Frontscheiben zusammenstellt. Der Abschnitt wurde gegenüber der früheren Ausgabe redaktionell umgestaltet
6.1.1 Anforderungen für die Beschussprüfung	Neue gesonderte Anforderung für das Prüfen von Hochgeschwindigkeitszügen. Es wurden Temperaturbereiche für die Prüfung eingeführt. Das Prüfen aus verschiedenen Winkeln (z. B. 90 ° oder Einbauwinkel) wurde eingeführt
6.1.4 Verfahren der Beschussprüfung	Das Prüfverfahren wird jetzt detailliert beschrieben. Insbesondere die Einführung des Prüfens aus verschiedenen Winkeln (z. B. 90 ° oder Einbauwinkel)
6.2 Verbleibende Sicht	Neue Anforderung und zugehörige Prüfung
6.4 Festigkeit gegen wiederholten Aufprall kleiner Partikel (Schotterflug)	Redaktionelle Umgestaltung des Unterabschnittes und Einführung genauerer Prüfverfahren
6.5 Beschussfestigkeit	Neue Anforderung und zugehörige Prüfung
7 Eigenschaften im Betrieb	Neuer Abschnitt, der verschiedene Anforderungen für Heizungssysteme, Alterungsbeständigkeit, die beschleunigte Witterungsprüfung, Temperaturzyklen usw. zusammenstellt. Alle Unterabschnitte wurden redaktionell überarbeitet und genauere Prüfverfahren wurden eingeführt
Anhang A – Bestimmung von Frontscheibenwinkeln	Neuer Anhang, der eingeführt wurde, um es dem Anwender zu erleichtern, die Art der Frontscheibe zu bestimmen (z. B. Fahrzeugführer-Frontscheibe, seitliche Frontscheibe usw.)
Anhang B – Berechnung der Transmission bei geneigten Frontscheiben	Neuer Anhang, der das Berechnungsverfahren für die Transmission von Frontscheiben im Einbauwinkel erläutert
Anhang C – Einbau von Probekörper-Frontscheiben	Neuer Anhang, der genaue Anweisungen für den Einbau von Probekörpern enthält. Die Anordnung gilt für die Beschuss- und die Schotterprüfung
Anhang D – Beschussprüfungsgeschoss	Neue, genauere Kriterien für das Geschoss für die Beschussprüfung, gestützt auf aktuelle Beispiele
Anhang E – Schotterprüfungsgeschoss	Neuer Anhang mit genauen Anforderungen für das Geschoss für die Schotterprüfung
Anhang F – Probekörper	Neuer Anhang mit genauen Anforderungen für Probekörper, die bei den verschiedenen Prüfungen im Dokument verwendet werden
Anhang G – Zusammenfassung der Prüfanforderungen	Redaktionelle Umgestaltung des Anhangs, um alle Änderungen im Dokument zu berücksichtigen
Anhang ZA – Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden Richtlinie 2008/57/EG	Neuer Anhang ZA

Dieses Dokument wurde im Rahmen eines Mandats erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinie 2008/57/EG.

Zum Zusammenhang mit EU-Richtlinie 2008/57/EG siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokuments ist.

 Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Liste dieser Institute ist auf den Internetseiten von CEN abrufbar. 

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

1 Anwendungsbereich

[A1] Dieses Dokument legt die funktionellen Anforderungen für Frontscheiben in Schienenfahrzeugen fest, einschließlich Typprüfung, Serienprüfung und Untersuchungsverfahren für Hochgeschwindigkeitsfahrzeuge, Vollbahnfahrzeuge und Fahrzeuge städtischer Schienenbahnen einschließlich Straßenbahn- und Untergrundbahnanwendungen. **[A1]**

Dieses Dokument ist auch für Straßenbahnfahrzeuge anwendbar.

Für Gleisbaumaschinen (OTM, en: on-track machines) sind die Anforderungen dieser Norm anwendbar, wenn sie im Transportmodus sind (selbstangetrieben oder geschleppt). Gleisbaumaschinen im Arbeitsmodus fallen nicht in den Anwendungsbereich dieses Dokuments.

Die Bestimmung von Größe, Form, Ausrichtung und Position von Frontscheiben fällt nicht in den Anwendungsbereich dieser Norm. Diese Angaben sind Teil der technischen Spezifikation der Frontscheiben.

Dieses Dokument ist anwendbar für Frontscheiben aus Verbundglas, dem am häufigsten verwendeten Material, aber auch für andere Materialien, mit denen die Anforderungen an die Frontscheibe erfüllt werden können.

Dieses Dokument legt keine Anforderungen für die Schnittstellen zwischen Frontscheibe und Fahrzeug fest. Folglich behandelt dieses Dokument nicht Themen der Installation, der Fahrzeugstruktureigenschaften und des Crashverhaltens.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. 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).

EN 755-2:2016, *Aluminium und Aluminiumlegierungen — Stranggepresste Stangen, Rohre und Profile — Teil 2: Mechanische Eigenschaften*

EN 1063:1999, *Glas im Bauwesen — Sicherheitssonderverglasung — Prüfverfahren und Klasseneinteilung für den Widerstand gegen Beschuss*

EN 2155-9, *Luft- und Raumfahrt — Prüfverfahren für transparente Werkstoffe zur Verglasung von Luftfahrzeugen — Teil 9: Bestimmung der Trübung*

EN 45545-2, *Bahnanwendungen — Brandschutz in Schienenfahrzeugen — Teil 2: Anforderungen an das Brandverhalten von Materialien und Komponenten*

EN 50155, *Bahnanwendungen — Elektronische Einrichtungen auf Schienenfahrzeugen*

EN ISO 4892-3, *Kunststoffe — Künstliches Bestrahlen oder Bewittern in Geräten — Teil 3: UV-Leuchtstofflampen (ISO 4892-3)*

EN ISO 11664-1 (CIE S 014-1), *Farbmetrik — Teil 1: CIE farbmimetrische Normalbeobachter (ISO 11664-1)*

EN ISO 11664-2 (CIE, S 014-2), *Farbmetrik — Teil 2: CIE Normlichtarten (ISO 11664-2)*

EN ISO 11664-3 (CIE, S 014-3), *Farbmetrik — Teil 3: CIE-Farbwerte (ISO 11664-3)*

ISO 48, *Rubber, vulcanized or thermoplastic — Determination of hardness (hardness between 10 IRHD and 100 IRHD)*

ISO 3537, *Road vehicles — Safety glazing materials — Mechanical tests*

ISO 3538:1997, *Road vehicles — Safety glazing materials — Test methods for optical properties*

ISO 6362-2:2014, *Wrought aluminium and aluminium alloys — Extruded rods/bars, tubes and profiles — Part 2: Mechanical properties*

CIE 15:2004, *Colorimetry, 3rd Edition*¹

CIE 38:1977, *Radiometric and photometric characteristics of materials and their measurement*¹

CIE S 004, *Colours of Light Signals*¹

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <http://www.iso.org/obp>

Anmerkung 1 zum Begriff: Bild 1 zeigt Beispiele der verschiedenen Arten von Frontscheiben, Seitenfenster und Außenverglasungen.

3.1

Verglasung

Glas oder entsprechendes transparentes Material

3.2

Frontscheibe

Verglasung vor dem Fahrzeugführer oder den Fahrgästen, durch die der Fahrweg betrachtet werden kann

3.2.1

Fahrzeugführer-Frontscheibe

Frontscheibe, die vom aktiven Fahrzeugführer verwendet wird, um den Fahrweg und die Signale zu beobachten

3.2.2

seitliche Frontscheibe

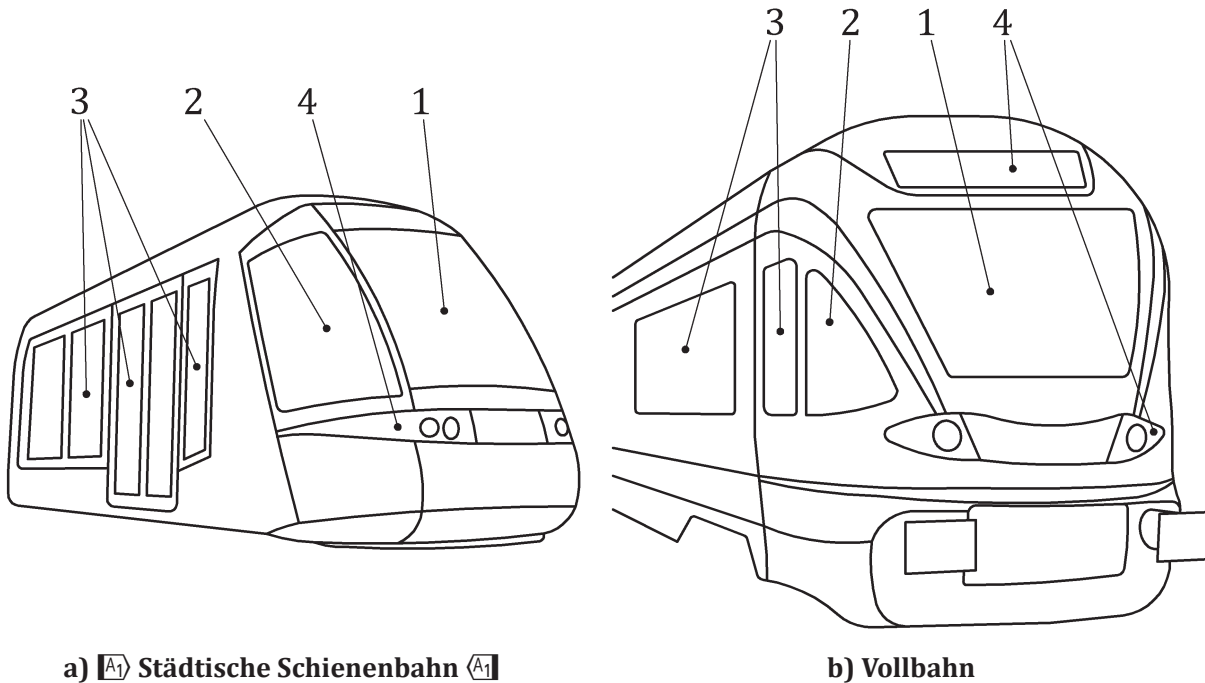
zusätzliche Verglasung, die seitlich der Frontscheibe und überwiegend quer zur Fahrtrichtung angeordnet ist

1 Zu beziehen bei: Internationale Beleuchtungskommission, CIE Central Bureau, Kegelgasse 27, A-1030 Wien.

3.2.3

Fahrgast-Frontscheibe

Verglasung am Fahrzeugkopf, die in erster Linie für die Fahrgäste vorgesehen ist



Legende

- 1 Fahrzeugführer-Frontscheibe (3.2.1)
- 2 seitliche Frontscheibe (3.2.2)
- 3 Seitenfenster
- 4 Außenverglasung (z. B. Abdeckungen für Lichter, Informationsanzeigen)

Bild 1 — Frontscheibe, Fenster und Verglasung — Definitionen

3.3

primäres Sichtfeld

Bereich der Frontscheibe, durch den die Strecke und die Signale aus der Fahrposition sichtbar sind

Anmerkung 1 zum Begriff: Definiert als „Sichtbereich A“ in EN 16186-1.

3.4

sekundäres Sichtfeld

Bereich der Frontscheibe außerhalb des primären Sichtfeldes, durch den der Fahrzeugführer von der Fahrposition aus ebenfalls sehen kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Definiert als „Sichtbereich B“ in EN 16186-1.

3.5

peripheres Sichtfeld

Bereich der Frontscheibe außerhalb des sekundären Sichtfeldes

Anmerkung 1 zum Begriff: Das periphere Sichtfeld schließt alle bedruckten Flächen ein.

3.6

Doppelbild

Winkel zwischen den Primärbildern und den hellsten Sekundärbildern (aufgrund interner Reflexion) einer durch eine Verglasung betrachteten entfernten Lichtquelle oder eines Objektes

3.7

ultraviolette Strahlung

UV

elektromagnetische Strahlung, deren Wellenlänge kleiner ist als die von sichtbarem Licht

Anmerkung 1 zum Begriff: Für den Zweck dieses Dokuments liegt die Wellenlänge zwischen 200 nm und 380 nm.

3.8

Splitter

kleine Glaspartikel, die sich von der Oberfläche einer Scheibe lösen, wenn ein Objekt von der Gegenseite auf die Scheibe trifft

Anmerkung 1 zum Begriff: Splitterbildung in diesem Dokument meint das Ablösen von Splittern von der inneren Seite einer Scheibe, wenn die Außenseite getroffen wird.

3.9

Hotspot

sehr eng begrenzter Bereich, in dem die Temperatur erheblich von der Umgebungstemperatur abweicht

3.10

Vollbahn

konventionelles Bahnsystem, das für den Verkehr innerhalb und zwischen einzelner/n Regionen und/oder internationalen Verkehr bestimmt ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Vollbahnsystem umfasst das Vollbahnnetz, zugehöriges Rollmaterial und den dazugehörigen Betrieb.

Anmerkung 2 zum Begriff: Typischerweise hat ein Vollbahnsystem Normal- oder Breitspurgleise und Infrastruktur, die für eine Radsatzlast von mindestens 17 t ausgelegt sind. Die Fahrzeuge entsprechen einer konstruktiven Festigkeitskategorie L, P-I, P-II oder F-I nach EN 12663-1:2010+A1:2014 und einer Kollisionssicherheits-Auslegungskategorie C-I nach EN 15227:2020.

Anmerkung 3 zum Begriff: Das Vollbahnsystem ist typischerweise für Personen- und Güterverkehr bestimmt.

[QUELLE: EN 17343:2020, 3.1.3]

3.11

System städtischer Schienenbahnen

Schienenbahnsystem, das für lokalen, städtischen und Vorort-Verkehr bestimmt ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Das System städtischer Schienenbahnen umfasst das Netz städtischer Schienenbahnen, zugehöriges Rollmaterial und den dazugehörigen Betrieb.

Anmerkung 2 zum Begriff: Das System städtischer Schienenbahnen umfasst den Verkehr in städtischen Zentren, wie Städten oder Ballungsräumen und zwischen solchen Zentren und deren Umgebungen.

Anmerkung 3 zum Begriff: Das System städtischer Schienenbahnen ist hauptsächlich für Personenverkehr bestimmt.

[QUELLE: EN 17343:2020, 3.1.4]

3.12

Untergrundbahnsystem

System städtischer Schienenbahnen, das mit einem Zugsteuerungs-/Zugsicherungssystem betrieben wird und vom Straßenverkehr oder von jedem anderen Schienenbahnsystem getrennt ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Untergrundbahnsystem umfasst das Untergrundbahnnetz, zugehöriges Rollmaterial und den dazugehörigen Betrieb.

Anmerkung 2 zum Begriff: Typischerweise hat ein Untergrundbahnsystem Gleise und Infrastruktur, die für Radsatzlasten unter 17 t ausgelegt sind. Die Fahrzeuge entsprechen einer konstruktiven Festigkeitskategorie P-III nach EN 12663-1:2010+A1:2014 und einer Kollisionssicherheits-Auslegungskategorie C-II nach EN 15227:2020.

Anmerkung 3 zum Begriff: Das Untergrundbahnsystem kann unterirdische, über Umgebungsniveau liegende oder Abschnitte im Geländeniveau aufweisen.

Anmerkung 4 zum Begriff: Untergrundbahnsysteme können in Ausnahmefällen Bahnübergänge aufweisen und/oder Gleise von anderen Bahnsystemen mitbenutzen.

[QUELLE: EN 17343:2020, 3.1.4.1]

3.13

Straßenbahnsystem

Tramsystem

städtisches Schienenbahnsystem, das auf einer Infrastruktur betrieben wird, die mit dem Straßenverkehr geteilt wird, und/oder auf eigener Infrastruktur

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Straßenbahnsystem umfasst das Straßenbahnnetz, zugehöriges Rollmaterial und den dazugehörigen Betrieb.

Anmerkung 2 zum Begriff: Typischerweise hat ein Straßenbahnsystem Gleise und Infrastruktur, die für Radsatzlasten unter 13 t ausgelegt sind. Die Fahrzeuge entsprechen einer konstruktiven Festigkeitskategorie P-IV oder P-V nach EN 12663-1:2010+A1:2014 und einer Kollisionssicherheits-Auslegungskategorie C-IV nach EN 15227:2020.

Anmerkung 3 zum Begriff: Abschnittsweise können Zugsicherungsanlagen vorhanden sein.

Anmerkung 4 zum Begriff: Ein Straßenbahnnetz kann mit anderen Schienennetzen verbunden sein.

Anmerkung 5 zum Begriff: Bei Straßenbahnsystemen mit Abschnitten, die vom Straßenverkehr getrennt betrieben werden, kann der Begriff Light-Rail-System (LRS) verwendet werden.

Anmerkung 6 zum Begriff: Straßenverkehr beinhaltet Straßenverkehrsteilnehmer wie Autos, Fußgänger, Radfahrer, Rollstuhlfahrer usw.

[QUELLE: EN 17343:2020, 3.1.4.2] 

3.14

technische Spezifikation

Dokument, das spezielle Parameter und/oder Produktanforderungen zusätzlich zu den Anforderungen dieser Norm festschreibt

3.15

Prüfer

Person mit Nachweis von Schulung, Fachwissen, Fähigkeit und Erfahrung, die damit befähigt ist, die geforderte(n) Untersuchung(en) durchzuführen

nen im Fahrzeug der Umgebung ausgesetzt wären. Verglasungen, die Lichter oder Informationsanzeigen abdecken oder aus optischen Gründen an der Struktur angebracht sind, werden daher nicht betrachtet.

Mit Ausnahme von Situationen, in denen die Anforderungen für Führerstände gelten (siehe 4.1.2), muss die Verglasung als Seitenfenster betrachtet werden und fällt daher nicht in den Anwendungsbereich dieser Norm, wenn die nach Anhang A bestimmte nach vorne projizierte Fläche kleiner oder gleich $0,065 \text{ m}^2$ ist.

Für Frontscheiben, die als nach vorne ausgerichtet angesehen werden können (einschließlich Scheiben, die nicht für die direkte Beobachtung der Strecke oder der Signale benötigt werden oder vorgesehen sind), müssen der kleinste und der größte Sichtwinkel θ (siehe Bild 2) nach Anhang A bestimmt werden.

Für Fahrzeugführer-Frontscheiben mit zentraler Fahrposition darf der Sichtwinkel $\theta = 0^\circ$ angenommen werden.

Der größte und kleinste Neigungswinkel ϕ muss nach Anhang A bestimmt werden.

Bei gewölbten Frontscheiben sollten die in Anhang A beschriebenen Verfahren zur Bestimmung des Sichtwinkels und der Neigungswinkel befolgt werden.

Der größte und kleinste Einbauwinkel ψ muss aus dem größten und kleinsten Sichtwinkel θ und dem größten und kleinsten Neigungswinkel ϕ unter Verwendung der Beziehung $\cos(\psi) = \cos(\theta) \cdot \cos(\phi)$ bestimmt werden.

Der kleinste und größte Frontscheibensichtwinkel, der kleinste und größte Neigungswinkel und der kleinste und größte Einbauwinkel müssen Teil der Spezifikation für die Herstellung und Prüfung sein.

Wo Probekörper verwendet werden, um optische Eigenschaften zu bestimmen, muss der größte Einbauwinkel verwendet werden (siehe 5.2).

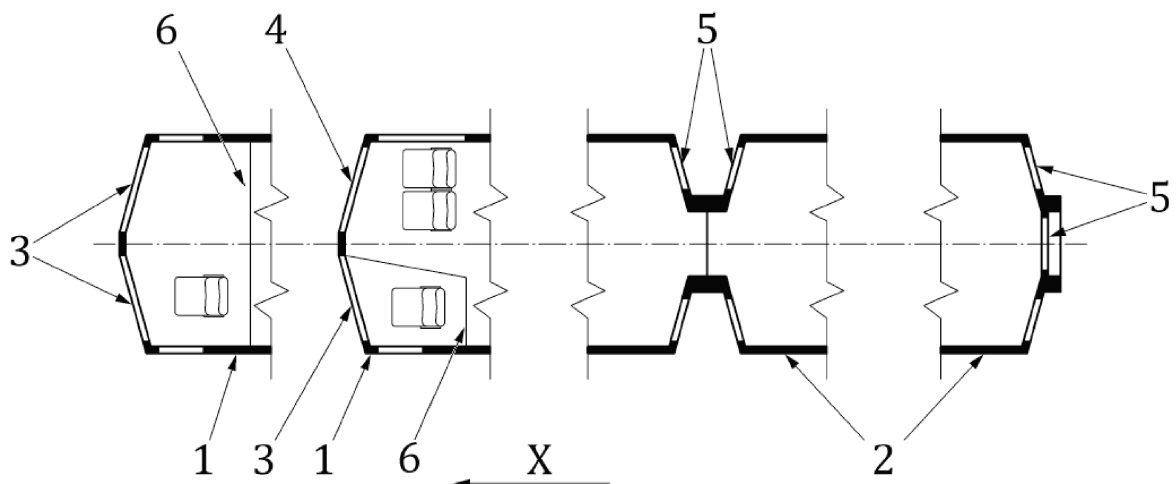
Wo Probekörper verwendet werden, um mechanische Eigenschaften wie die Widerstandsfähigkeit gegenüber Beschuss zu bestimmen, muss der kleinste Einbauwinkel verwendet werden (siehe 6.1).

4.1.2 Fahrzeugführer-Frontscheiben

Alle Fenster in Führerständen, die ganz oder teilweise bei einer Messung in Längsrichtung vor dem Fahrersitzreferenzpunkt (SRP) liegen, müssen als Frontscheibe oder seitliche Frontscheibe (siehe Bild 2) betrachtet werden.  Ausnahmen in Übereinstimmung mit Abschnitt A.1 sind zulässig. 

Wo zwei oder mehr Frontscheiben eingebaut sind (beispielsweise zwei an beiden Seiten eines Ganges am Führerstand-Ende) und nur eine davon als Fahrzeugführer-Frontscheibe benötigt wird, müssen die Anforderungen an Fahrzeugführer-Frontscheiben bei beiden (oder allen) Frontscheiben eingehalten werden (siehe Bild 3).

Bei Fahrzeugführer-Frontscheiben müssen die Sichtwinkel mit den Punkten, die das primäre Sichtfeld festlegen, bestimmt werden (siehe 4.2, siehe Bereich A in Bild 4).



Legende

- 1 führendes Fahrzeug (verschiedene Fahrerstandtypen dargestellt)
- 2 Zwischenwagen oder/und Endwagen
- 3 Fahrzeugführer-Frontscheibe
- 4 Fahrgast-Frontscheibe
- 5 Scheiben am Fahrzeugende
- 6 Trennwand des Führerstandes
- X Fahrtrichtung

Bild 3 — Frontscheiben und Scheiben am Fahrzeugende

4.1.3 Fahrgast-Frontscheiben und Scheiben am Fahrzeugende

Frontscheiben oder seitliche Frontscheiben, die nur für die Benutzung durch Fahrgäste vorgesehen sind, müssen als Fahrgastfenster bezeichnet werden (siehe Bild 3).

ANMERKUNG Beispiele für Fahrgastfenster könnten die ersten Fenster am Fahrzeugende in vollautomatischen Schienenfahrzeugen sein oder erste Fenster, die sich am Fahrzeugende eines Fahrzeugs befinden, bei dem der Führerstand nur einen Teil der Breite einnimmt und der Raum daneben den Fahrgästen zugänglich ist.

Die folgenden Fenster dürfen als gleichwertig zu den Seitenfenstern betrachtet werden und fallen dadurch nicht in den Anwendungsbereich dieses Dokuments:

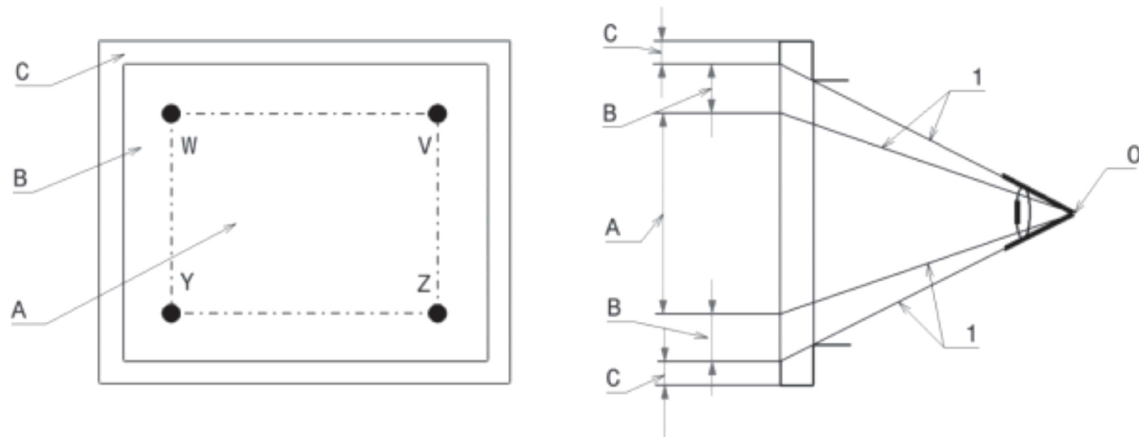
- Fahrzeugendfenster, die nach vorne gerichtet sind und sich im Übergangsbereich befinden, falls sie von einem benachbarten Wagen vor dem Risiko eines direkten Einschlags in Längsrichtung geschützt werden (siehe Bild 3);
- nach vorne gerichtete Fahrzeugendfenster, z. B. in Fahrzeugentüren, bei denen sich während des Fahrbetriebs keine Personen aufhalten;
- Fahrzeugendfenster, die im normalen Fahrbetrieb immer nach hinten gerichtet sind (siehe Bild 3).

4.2 Optische Bereiche

Eine Frontscheibe kann in höchstens drei optische Bereiche aufgeteilt werden, wie in Bild 4 dargestellt.

Ein primäres Sichtfeld muss für die Fahrzeugführer-Frontscheibe definiert werden. Der Übergang zwischen sekundärem Sichtfeld und peripherem Sichtfeld muss Bestandteil der technischen Anforderung an die Frontscheibe sein.

Für andere Arten von Frontscheiben und Verglasungen, die in den Anwendungsbereich dieses Dokuments fallen, ist das Festlegen eines primären Sichtfeldes eventuell nicht erforderlich und die Übergänge zwischen optischen Bereichen müssen Bestandteil der technischen Anforderung an die Frontscheibe sein.



Legende

- A primäres Sichtfeld
- B sekundäres Sichtfeld
- C peripheres Sichtfeld
- O angenommene Position der Augen
- 1 Sichtlinie
- W, X, Y, Z Schnittpunkte mit der Sichtlinie

Bild 4 — Optische Bereiche der Frontscheibe

Die vier Punkte W, X, Y und Z sind, wie in Bild 4 gezeigt, die Schnittpunkte der Frontscheibe mit den geforderten Sichtlinien. Diese Punkte sind mit Linien verbunden, wie in Bild 4 gezeigt, und definieren das primäre Sichtfeld.

Die Definition der Sichtlinien (zur Beobachtung des Fahrwegs und der Signale) liegt außerhalb des Anwendungsbereichs dieses Dokuments. Angaben für die Definition dieser Punkte müssen Teil der technischen Spezifikation der Frontscheibe sein.

ANMERKUNG Für Vollbahnen sind die Sichtlinien in EN 16186-1 definiert.

Der periphere Sichtbereich kann z.B. mit dem Siebdruckverfahren aufgrund einer der folgenden Gründe absichtlich abgedunkelt sein (vollständig oder teilweise):

- Beseitigung störender Elemente aus dem Sichtfeld;
- um bei eingeklebten Frontscheiben den Bereich der Klebung vor ultravioletter Strahlung (UV) zu schützen;
- optische Gründe.

Wenn die Abdunkelung verwendet wird, um geklebte Bereiche vor Verschlechterung durch UV zu schützen, sollte die Abdunkelung dafür sorgen, dass nicht mehr als 0,1 % des einfallenden UV-Lichtes den Bereich der Klebung erreichen.