

DIN EN 15227:2025-01 (D)



Bahnanwendungen - Anforderungen an die Kollisionssicherheit von Schienenfahrzeugen; Deutsche Fassung EN 15227:2020+A1:2024

Inhalt	Seite
Europäisches Vorwort.....	7
Einleitung	8
1 Anwendungsbereich.....	9
2 Normative Verweisungen	9
3 Begriffe	9
4 Kollisionssicherheits-Auslegung von Schienenfahrzeugstrukturen	11
4.1 Allgemeine Grundlagen.....	11
4.2 Auslegungs-Zielsetzungen zur Kollisionssicherheit.....	12
4.3 Beurteilungsvorgang der Schienenfahrzeug-Kollisionssicherheit	13
5 Anforderungen an die Kollisionssicherheits-Beurteilung.....	13
5.1 Kollisionssicherheits-Auslegungskategorien von Schienenfahrzeugen	13
5.2 Zugbeurteilungsverfahren	14
5.2.1 Verfahren für komplette Triebzüge	14
5.2.2 Referenzzugverfahren	14
5.2.3 Zusammenfassung der Zugbeurteilungsverfahren	14
5.3 Auslegungs-Kollisionsszenarien	15
5.4 Beurteilung von Auslegungs-Kollisionsszenarien.....	16
5.4.1 Allgemeines.....	16
5.4.2 Auslegungs-Kollisionsszenario für Kategorie C-I	17
5.4.3 Auslegungs-Kollisionsszenario für Kategorie C-II.....	17
5.4.4 Auslegungs-Kollisionsszenario für Kategorie C-III	17
5.4.5 Auslegungs-Kollisionsszenario für Kategorie C-IV.....	18
5.4.6 Zusammenfassung der Auslegungs-Kollisionsszenarien	18
6 Auslegungsanforderungen bezüglich der strukturellen passiven Sicherheit.....	20
6.1 Beurteilungsanforderungen für Auslegungs-Kollisionsszenarien.....	20
6.1.1 Allgemeines.....	20
6.1.2 Erklärungshinweise (informativ)	20
6.2 Aufklettern	21
6.2.1 Anforderungen.....	21
6.2.2 Erklärungshinweise (informativ)	21
6.3 Überlebensraum, Eindringung und Ausstiegsmöglichkeit.....	22
6.3.1 Allgemeine Anforderungen.....	22
6.3.2 Anforderungen an den Überlebensraum in Fahrgastbereichen	22
6.3.3 Anforderungen an den Überlebensraum in der Fahrerkabine	23
6.3.4 Erklärungshinweise (informativ)	23
6.3.5 Definition der Überlebensräume für Fahrersitze.....	24
6.4 Verzögerungsgrenze/Kollisionsimpuls	27
6.4.1 Anforderung.....	27
6.4.2 Erklärungshinweise (informativ)	28
6.5 Bahnräumer	29
6.5.1 Anforderung.....	29
6.5.2 Erklärungshinweise (informativ)	31
6.6 Schienenräumer	32
6.6.1 Anforderung.....	32

6.6.2	Erklärungshinweise (informativ)	32
7	Validierung der Kollisionssicherheit.....	33
7.1	Validierungsprogramm	33
7.2	Kombiniertes Validierungsprogramm	33
7.2.1	Schritt 1: Versuche mit den Energie absorbierenden Bauteilen und Stauchzonen	33
7.2.2	Schritt 2: Prüfkalibrierung des numerischen Modells	34
7.2.3	Schritt 3: Numerische Simulation der Auslegungs-Kollisionsszenarien.....	34
7.3	Vereinfachtes Validierungsprogramm.....	34
7.4	Konformitätsbewertung	35
Anhang A (informativ) Parameter der Auslegungs-Kollisionsszenarien		36
A.1	Einleitung.....	36
A.2	Bestimmung der Auslegungs-Kollisionsszenarien bei von normalen europäischen Betriebsbedingungen abweichenden Kollisionsrisiken.....	37
A.2.1	Auslegungs-Kollisionsszenarien	37
A.2.2	Risikoanalyse.....	37
A.2.3	Faktoren, die in der Risikobewertung zu berücksichtigen sind	38
A.2.4	Kollisionen infolge von Entgleisungen	39
A.2.5	Literaturhinweise zu relevanten Unfallinformationen	39
Anhang B (normativ) Anforderungen an ein Validierungsprogramm		40
B.1	Versuchsspezifikationen	40
B.1.1	Versuchsprogramm	40
B.1.2	Akzeptanzkriterien für Kalibrierungs-/Validierungsversuche	41
B.2	Numerische Simulationen	41
B.2.1	Validierung numerischer Modelle.....	41
B.2.2	Simulationsmodell.....	42
Anhang C (normativ) Referenzhindernis-Definitionen.....		43
C.1	80-t-Güterwagen mit Seitenpuffern	43
C.2	A₁ 80-t-Güterwagen mit Güter-Mittelpufferkupplung A₁	44
C.3	129-t-Regionalzug.....	46
C.4	Deformierbares 15-t-Hindernis am Bahnübergang.....	47
C.5	Festes, unverformbares Hindernis von 3 t für Eck-Kollisionen im städtischen Straßenverkehr	49
C.6	7,5-t-Hindernis im städtischen Straßenverkehr.....	49
Anhang D (normativ) Referenzzug-Definitionen.....		53
D.1	Referenzzüge für die Auslegung von Lokomotiven, Triebköpfen, Steuerwagen und Reisezugwagen.....	53
D.2	Auslegung von Lokomotiven	53
D.3	Auslegung von Triebköpfen und Steuerwagen.....	53
D.4	Auslegung von Reisezugwagen	54
D.5	Auslegung von Reisezugwagen bei bestimmten Arten von führenden Fahrzeugen	56
Anhang E (informativ) Übergangsbestimmung für diese Europäische Norm.....		57
Literaturhinweise		58

Bilder

Bild 1	— Beispiel für eine Freiraumanforderung an Stauchzonen in zeitweilig besetzten Bereichen (z. B. Vorraum)	23
Bild 2	— Überlebensraum für den Fahrersitz	25
Bild 3	— Isometrische Sicht auf den Überlebensraum für den Fahrersitz.....	27
Bild 4	— Lasteinleitung am Bahnräumer	31

Bild C.1 — Schnittstelle für Güterwagen mit Seitenpuffern	43
Bild C.2 — Puffercharakteristik des Güterwagens.....	44
Bild C.3 —  Schnittstelle des Güterwagens mit Güter-Mittelpufferkupplung 	45
Bild C.4 — Charakteristik der Güterwagenkupplung.....	45
Bild C.5 — 129-t-Regionalzug.....	46
Bild C.6 — Kupplungskennlinie.....	47
Bild C.7 — Geometrie des deformierbaren Hindernisses von 15 t am Bahnübergang.....	48
Bild C.8 — Längskraft im Vergleich zur Verschiebung der Kugel in Längsrichtung.....	48
Bild C.9 — 3-t-Hindernis für Eck-Kollisionen im städtischen Straßenverkehr	49
Bild C.10 — Geometrie des 7,5-t-Hindernisses im städtischen Straßenverkehr	50
Bild C.11 — Längskraft im Vergleich zur Verschiebung des Zylinders in Längsrichtung.....	51
Bild C.12 — Frontalkollision mit einem 7,5 t schweren Straßenhindernis mit seitlichem Versatz zur rechten Seite	52
Bild D.1 — Referenzzug für Lokomotiven.....	53
Bild D.2 — Referenzzug für Triebköpfe/Steuerwagen	54
Bild D.3 — Referenzzug-Anordnung für Reisezugwagen	55
Bild D.4 — Referenzzug-Anordnung für die auf bestimmte führende Fahrzeuge beschränkte Auslegung des Reisezugwagens	56
 Tabellen	
Tabelle 1 — Kollisionssicherheits-Auslegungskategorien von Schienenfahrzeugen.....	13
Tabelle 2 — Fahrzeugtypen und Beurteilungsverfahren	15
Tabelle 3 — Auslegungs-Kollisionsszenarien und Kollisionshindernisse	19
Tabelle 4 — Angaben zum Überlebensraum für den Fahrersitz	26
Tabelle 5 — Zulässige mittlere Verzögerungsniveaus.....	28
Tabelle 6 — Anforderungen an Bahnräumer.....	30
Tabelle 7 — Anforderungen an Schienenräumer	32