

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 |