E DIN EN 15328:2026-12 (D/E)

Erscheinungsdatum: 2026-10-30

Bahnanwendungen - Bremsen - Bremsbeläge; Deutsche und Englische Fassung prEN 15328:2026

Railway applications - Braking - Brake pads; German and English version prEN 15328:2026

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort . . . 6
Einleitung . . . 7
1 Anwendungsbereich . . . 8
2 Normative Verweisungen . . . 8
3 Begriffe . . . 8
4 Symbole und Abkürzungen . . . 10
5 Eigenschaften und Prüfverfahren der Bremse . . . 11
5.1 Klassifizierung von Bremsbelägen . . . 11
5.2 Gültigkeitsbereich für die Fahrzeugimplementierung . . . 11
5.3 Reibwert . . . 12
5.4 Umweltbelastung, Gesundheit und Sicherheit . . . 12
5.5 Nutzungsanforderungen . . . 12
5.6 Reibungsanforderungen für Bremsbeläge . . . 12
5.6.1 Allgemeines . . . 12
5.6.2 Prioritätsstufen von Bremsungen . . . 12
5.6.3 Kriterien für die Kennlinie . . . 13
5.6.4 Kriterien für den mittleren Reibwert . . . 13
5.6.5 Kriterien für Dauerbremsungen . . . 14
5.6.6 Kriterien für Einschleifbremsungen . . . 14
5.7 Anforderungen und optionale Prüfprogramme für Bremsbeläge von Reisezugwagen . . . 14
5.7.1 Allgemeines . . . 14
5.7.2 Toleranzbereiche . . . 14
5.7.3 Kriterien für Dauerbremsungen . . . 15
5.7.4 Kriterien für Einschleifbremsungen . . . 15
5.7.5 Reibwert bei hoher Wärmebelastung . . . 15
5.7.6 Reibwert bei nassen Bedingungen . . . 15
5.8 Geometrische Eigenschaften von Bremsbelägen . . . 15
5.8.1 Form des Bremsbelags . . . 15
5.8.2 Verschleiß des Bremsbelags . . . 15
5.8.3 Befestigung des Bremsbelags . . . 15
5.9 Mechanische, physikalische und chemische Eigenschaften . . . 15
5.10 Thermische und mechanische Anforderungen . . . 17
5.11 Betriebserprobung . . . 17
5.12 Kennzeichnung von Bremsbelägen . . . 17
5.13 Prüfstandsversuche . . . 17
5.14 Bedingungen für die Klassifizierungsprüfung . . . 18
5.14.1 Klassifizierungschema . . . 18
5.14.2 Optionales Klassifizierungsschema für Reisezugwagen . . . 19
5.14.3 Gültigkeit der Beurteilung . . . 20
5.14.4 Umfang der Klassifizierung . . . 20
5.15 Leitlinien für die Austauschbarkeit von Bremsbelägen . . . 20
Anhang A (informativ) Allgemeine Bedingungen für die Durchführung von Prüfprogrammen . . . 21
A.1 Allgemeines . . . 21
A.2 Ansprechzeit . . . 21
A.3 Wägen . . . 21
A.4 Unterbrechung des Prüfprogrammes . . . 21
A.5 Temperaturen . . . 21

A.6 Bremsung unter nassen Bedingungen . . . 21
A.7 Konditionierung der Bremsscheiben . . . 22
A.7.1 Allgemeines . . . 22
A.7.2 Konditionierungsprogramm . . . 23
A.7.3 Rauheitsmessung . . . 23
A.8 Einschleifen der Bremsbeläge . . . 23
A.9 Verfahren der Temperaturmessung . . . 23
A.10 Mittlerer Reibungsradius . . . 24
A.11 Rotations- und Lüftungsbedingungen . . . 24
A.12 Raddurchmesser . . . 24
Anhang B (normativ) **Prüfprogramme für die Klasse A1 bis G1** . . . 25
B.1 Prüfprogramm: Bremsbeläge für Klasse A1 . . . 25
B.2 Prüfprogramm: Bremsbeläge der Klasse B1 und C1 . . . 27
B.3 Prüfprogramm: Bremsbeläge der Klasse B2 und C2 . . . 31
B.4 Prüfprogramm: Bremsbeläge der Klasse C0 . . . 35
B.5 Prüfprogramm: Bremsbeläge der Klasse C3 . . . 37
B.6 Prüfprogramm: Bremsbeläge der Klasse D1 . . . 39
B.7 Bremsbeläge der Klasse D2 . . . 42
B.8 Prüfprogramm: Bremsbeläge der Klasse E1 . . . 46
B.9 Prüfprogramm: Bremsbeläge der Klasse F1 . . . 48
B.10 Prüfprogramm: Bremsbeläge der Klasse F2 und G1 . . . 50
B.11 Prüfprogramm: Bremsbeläge der Klasse F3 . . . 52
B.12 Beurteilung von statischen Reibwerten . . . 54
Anhang C (normativ) **Prüfprogramme für Reisezugwagen** . . . 55
C.1 Prüfprogramm S1.1 (v_{max} = 200 km/h — organische Bremsbeläge) . . . 55
C.2 Prüfprogramm S2.1 (Nassprüfung) . . . 56
C.3 Momentaner Reibwert für Prüfprogramme S1, S2, T1 und T2 . . . 57
C.4 Mittlerer Reibwert für Prüfprogramme S1.1, S2.1, T1 und T2 . . . 58
C.5 Prüfprogramm T1 (v_{max} = 200 km/h — gesinterte Bremsbeläge) . . . 59
C.6 Prüfprogramm T2, Nassprüfung (gesinterte Bremsbeläge) . . . 61
Anhang D (normativ) **Dokumentation der Bremsprüfungen** . . . 63
Anhang E (normativ) **Allgemeine Prüfprogramme** . . . 65
E.1 Verwendung der allgemeinen Prüfprogramme . . . 65
E.2 Andere Fahrzeuge als Hochgeschwindigkeitsfahrzeuge . . . 65
E.2.1 Prüfparameter . . . 65
E.2.2 Bremsstufen . . . 68
E.2.3 Massen . . . 68
E.2.4 Dauerbremsung . . . 69
E.3 Hochgeschwindigkeitsfahrzeuge . . . 69
E.3.1 Prüfparameter . . . 69
E.3.2 Bremsstufen . . . 71
E.3.3 Massen . . . 71
E.3.4 Bremskräfte für Hochgeschwindigkeitsbremsungen . . . 71
Anhang F (normativ) **Bremsbelag-Formen und -Hüllkurven** . . . 73
F.1 Allgemeines . . . 73
F.2 Bevorzugte Hüllkurve für SBP 200 cm^2 . . . 73
F.3 Bevorzugte Hüllkurve für SBP 175 cm^2 . . . 74
F.4 Hüllkurve für SBP 200 cm^2 . . . 75
F.5 Maximaler Abstand für SBP 175 cm^2 . . . 75
Anhang G (normativ) **Zeichnungen für Schwalbenschwänze** . . . 76
Anhang H (informativ) **Betriebserprobung** . . . 81
H.1 Prüfanforderungen . . . 81
H.2 Mechanische Anforderungen . . . 81
H.3 Thermische Anforderungen . . . 82
Anhang I (informativ) **Beispiel für eine Konformitätserklärung** . . . 83
Literaturhinweise . . . 84

Bilder

Bild C.1 — Toleranzen für den momentanen Reibwert μ_a bei trockener Bremsscheibe — Prüfprogramme S1, S2, T1 und T2 . . . . . **58**
Bild C.2 — Toleranzen für den mittleren Reibwert μ_m mit trockener Bremsscheibe — Prüfprogramme S1, S2, T1 und T2 . . . . . **59**
Bild F.1 — SBP 200 cm² **73**
Bild F.2 — SBP 175 cm² **74**
Bild F.3 — Maximal zulässige Hüllkurve für SBP 200 cm² **75**
Bild G.1 — Obligatorische Maße für den Einbau des Schwalbenschwanzes **76**
Bild G.2 — GO-Bremsbelagmaße mit einer Länge von 231 mm **77**
Bild G.3 — Schlecht-Bremsbelagmaße mit einer Länge von 94 mm **79**
Bild G.4 — Maß der Schwalbenschwanzlänge von SBPs **80**

Tabellen

Tabelle 1 — Symbole und Abkürzungen **10**
Tabelle 2 — Prioritätsstufen von Bremsungen für Prüfprogramme **13**
Tabelle 3 — Toleranz-Bänder für die mittleren Reibwerte im Vergleich zu den Prioritätsstufen . **13**
Tabelle 4 — Referenzprüfungen für die Qualitätssicherung **16**
Tabelle 5 — Klassifizierung von Bremsbelägen **18**
Tabelle 6 — Leistungsklassen und zugehörige Fahrzeugtypen **19**
Tabelle 7 — Matrix der abgedeckten Leistungsklassen **19**
Tabelle 8 — Optionale Klassifizierung von Bremsbelägen für Reisezugwagen **20**
Tabelle A.1 . . . . . **22**
Tabelle A.2 . . . . . **24**
Tabelle B.1 — Programm für Klasse A1 — Güterwagen in SS-Verkehr mit Höchstgeschwindigkeit 120 km/h**, Masse je Achse** ≥ 4,7 t **(Eigengewicht) und** ≤ 22,5 t **(beladen), sowie Verzögerung** 0,88 m/s² **25**
Tabelle B.2 — Programm für Klasse B1 und C1 — MUs mit einer Höchstgeschwindigkeit von 160 km/h (B1) und 200 km/h (C1) mit Radbremsscheiben **27**
Tabelle B.3 — Programm für Klasse B2 und C2 — MUs mit einer Höchstgeschwindigkeit von 160 km/h **(B2) und** 200 km/h **(C2) mit Radbremsscheiben** **32**
Tabelle B.4 — Programm für Klasse C0 — Reisezugwagen mit Höchstgeschwindigkeit von 200 km/h **mit Wellenbremsscheiben** **36**
Tabelle B.5 — Programm für Klasse C3 — Lokomotiven mit Höchstgeschwindigkeit von 200 km/h**, Radbremsscheiben** **37**
Tabelle B.6 — Programm der Klasse D1 — MUs mit Höchstgeschwindigkeit von 250 km/h **mit Wellenbremsscheiben** **40**
Tabelle B.7 — Programm der Klasse D2 — MUs mit Höchstgeschwindigkeit von 250 km/h **mit Radbremsscheiben** **43**
Tabelle B.8 — Programm für Klasse E1 — Hochgeschwindigkeitsfahrzeuge mit Höchstgeschwindigkeit von 300 km/h**, Radbremsscheiben** **46**
Tabelle B.9 — Programm für Klasse F1 — Hochgeschwindigkeitsfahrzeuge mit Höchstgeschwindigkeit von 350 km/h, Wellenbremsscheiben **48**
Tabelle B.10 — Programm für Klasse F2 und G1 — Hochgeschwindigkeitsfahrzeuge mit einer Höchstgeschwindigkeit von 350 km/h (F2) und 400 km/h (G1), Wellenbremsscheiben . **51**
Tabelle B.11 — Programm für Klasse F3 — Hochgeschwindigkeitsfahrzeuge mit Höchstgeschwindigkeit von 350 km/h, Radbremsscheiben **53**
Tabelle C.1 . . . . . **55**
Tabelle C.2 . . . . . **57**
Tabelle C.3 — Typische Werte der Toleranzen für den momentanen Reibwert μ_a bei trockener Bremsscheibe — Prüfprogramme S1, S2, T1 und T2 . . . . . **58**

Tabelle C.4 — Typische Werte der Toleranzen für den mittleren Reibwert μ_m bei trockener Bremsscheibe — Prüfprogramme S1, S2, T1 und T2 . . . . . **59**
Tabelle C.5 . . . . . **60**
Tabelle C.6 . . . . . **61**
Tabelle D.1 — Tabelle der Prüfergebnisse **64**
Tabelle E.1 — Allgemeine Prüfprogramme für andere Fahrzeuge als Hochgeschwindigkeitsfahrzeuge **65**
Tabelle E.2 . . . . . **68**
Tabelle E.3 . . . . . **69**
Tabelle E.4 — Allgemeines Prüfprogramm für Hochgeschwindigkeitsfahrzeuge **70**
Tabelle E.5 . . . . . **71**
Tabelle E.6 . . . . . **72**
Tabelle G.1 . . . . . **80**
Tabelle H.1 — Inspektionen und erforderliche Nachweise während der Betriebserprobung . . . **81**