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 cm^2 73
Bild F.2 — SBP 175 cm^2 74
Bild F.3 — Maximal zulässige Hüllkurve für SBP 200 cm^2 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/s^2 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