DIN EN 16834:2019-07 (D)

Bahnanwendungen - Bremse - Bremsvermögen; Deutsche Fassung EN 16834:2019

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort ... 5
1 Anwendungsbereich ... 6
2 Normative Verweisungen ... 6
3 Begriffe ... 7
4 Symbole und Abkürzungen ... 8
5 Grundsätze der Bestimmung des Bremsvermögens ... 9
5.1 Allgemeines ... 9
5.2 Bremsbewertung mit Bremsgewichten ... 10
5.3 Bremsbewertung mit dem Verzögerungsverfahren ... 11
6 Durchführung der Prüfungen ... 11
6.1 Prüfverfahren ... 11
6.1.1 Allgemeines ... 11
6.1.2 Güterwagen und Reisezugwagen ... 12
6.1.3 Lokomotiven ... 12
6.1.4 Triebzüge und Hochgeschwindigkeitszüge ... 12
6.1.5 Prüfung von Fahrzeugen/Zügen mit zusätzlicher Bremsausrüstung ... 12
6.2 Lastbedingungen bei Prüfungen ... 13
6.2.1 Güterwagen ... 13
6.2.2 Lokomotiven ... 14
6.2.3 Personenbefördernde Fahrzeuge ... 14
6.3 Bei der Prüfung anzuwendende Geschwindigkeiten ... 14
6.4 Verfahrensweise bei der Durchführung der Prüfungen ... 15
6.4.1 Allgemeines ... 15
6.4.2 Witterungsbedingungen ... 16
6.4.3 Zustand der Bremsausrüstung ... 16
6.4.4 Anzahl und Gültigkeit der einzelnen Versuche ... 16
6.5 Prüfung im Notfall-Modus und unter eingeschränkten Bedingungen ... 17
6.6 Bestimmung des Bremsvermögens für das ETCS ... 17
6.7 Bewertung der Prüfergebnisse für den Anhalteweg ... 18
6.7.1 Korrektur der Anhaltewege bei jedem Versuch ... 18
6.7.2 Bestimmung des Mittelwertes für den Anhalteweg ... 19
6.7.3 Korrektur des mittleren Anhaltewegs ... 22
6.8 Prüfung der Feststell- und Haltebremse ... 25
7 Bewertung des Verzögerungsverfahrens ... 25
7.1 Allgemeines ... 25
7.2 Physikalische Prinzipien ... 26
7.3 Bestimmung der für das Bremsvermögen erforderlichen Parameter ... 27
7.3.1 Allgemeines ... 27
7.3.2 Verfahren zur Bestimmung von Verzögerungen ... 27
7.4 Bewertung des Bremsvermögens unter eingeschränkten Bedingungen ... 30
7.4.1 Infolge von Feuchtigkeit reduzierter Reibwert ... 30
7.4.2 Auswirkung von vermindertem Kraftschluss ... 30
7.4.3 Bestimmung von eingeschränkter Verzögerung ... 31
8 Bewertung des Bremsgewichts ... 32
8.1 Allgemeines ... 32

8.1.1 Bestimmung des Bremsgewichtshundertstels 32
8.1.2 Bestimmung des Bremsgewichts 33
8.2 Reisezugwagen und Triebzüge 33
8.3 Zusätzliche Bewertung von Reisezugwagen mit einer Geschwindigkeit von über 160 km/h 34
8.4 Güterwagen in Bremsstellung P 34
8.5 Güterwagen in Bremsstellung G 35
8.6 Lokomotiven 35
8.7 Magnetschienenbremse und Wirbelstrombremse 35
8.7.1 Allgemeines 35
8.7.2 Bewertung mittels Zugprüfung 35
8.7.3 Bewertung durch Einzelfahrzeugprüfung 36
8.8 ep-Bremse (direkt wirkende und indirekte) 36
8.9 Schnellbremsbeschleuniger 36

9 Empfehlungen bei Verwendung von Bremsgewichtshundertsteln im Betrieb 36
9.1 Allgemeines 36
9.2 Grundsätze für Züge in Bremsart P (schnellwirkende Bremse) 37
9.3 Anpassung von Zügen, die aus Lokomotive und Reisezugwagen bestehen 37
9.3.1 Variation des Bremsgewichts unter Berücksichtigung der Zuglänge 37
9.3.2 Bremsgewicht von Zügen, die mit Schnellbremsbeschleunigern ausgestattet sind 38
9.3.3 Regeln für den Einsatz im Fahrbetrieb: Bremsgewicht von Zügen, die mit indirekter ep-Bremse ausgerüstet sind 38
9.3.4 Abweichung beim Bremsgewicht unter Berücksichtigung der zusätzlichen dynamischen Bremse 39
9.4 Korrekturen für P-gebremste Güterzüge 39
9.4.1 Veränderung des Bremsgewichts unter Berücksichtigung der Zuglänge 39
9.4.2 Verringerung des Bremsgewichts eines in Stellung G gebremsten Fahrzeugs bei einem in Stellung P gebremsten Zug 40
9.4.3 Veränderung des Bremsgewichts unter Berücksichtigung von Schnellbremsbeschleuniger und indirekter ep-Bremse 40
9.5 Grundsätze beim Einsatz von in der Betriebsart G betriebenen Zügen 40
9.5.1 Allgemeines 40
9.5.2 Güterzüge 40

10 Betrieb mit dem ETCS 41

11 Bewertung der maximalen Ausnutzung des Kraftschlusses 41

12 Bewertung der Leistungsfähigkeit einer Feststellbremse/Haltebremse auf einer Neigung 42

Anhang A (normativ) Bremsbewertung für Züge 43
A.1 Bewertungsbogen für Züge mit Bremsstellungen P, R, R + Mg 43
A.2 Übersicht der mathematischen Gleichungen für die Bewertungskurven von Zügen mit den Bremsstellungen P, R, R + Mg 44

Anhang B (normativ) Bremsbewertung für Einzelfahrzeuge 45
B.1 Bewertungsdiagramm für Einzelfahrzeuge 45
B.2 Übersicht der mathematischen Gleichungen für die Bewertungskurven von Einzelfahrzeugen 46

Anhang C (normativ) Überprüfung der Reibpaarung von scheibengebremsten Einzelfahrzeugen 47
C.1 Diagramm zur Überprüfung der Reibpaarung von scheibengebremsten Einzelfahrzeugen 47
C.2 Übersicht über die mathematischen Gleichungen für die Bewertungskurven zur Überprüfung der Reibpaarung von scheibengebremsten Einzelfahrzeugen 48

Anhang D (normativ) Bestimmung des Bremsvermögens von Güterwagen, die mit Graugussbremsklötzen (P10) oder mit umfassend zertifizierten und austauschbaren Bremsklötzen vom Typ „LL“ ausgestattet sind 49

Anhang E (normativ) Ermittlung der äquivalenten Ansprechzeit 52

E.1 Allgemeines 52
E.2 Bestimmung der äquivalenten Ansprechzeit basierend auf der Zugverzögerung 52
E.3 Ermittlung der äquivalenten Ansprechzeit basierend auf Bremszylinderfüllzeiten 53
E.3.1 Allgemeines 53
E.3.2 Auswertung 53

Anhang F (normativ) Umwandlungsmodell für ERTMS/ETCS 54
F.1 Einleitung 54
F.2 Symbole für diesen Anhang 55
F.3 Geltungsbereich des Modells 56
F.4 Bremsmodell 57
F.4.1 Allgemeine Grundsätze 57
F.4.2 Berechnung der äquivalenten Ansprechzeit während der Schnellbremsung 58
F.4.3 Berechnung der äquivalenten Ansprechzeit während der Vollbremsung 60
F.4.4 Berechnung der Grundverzögerungen 61
F.4.5 Berechnung der Verzögerungen bei einer Schnellbremsung 63
F.5 Berechnungsbeispiel des Anhalte- oder Verzögerungsbremswegs 63

Anhang G (normativ) Bewertungsbogen für Einzelfahrzeuge mit Geschwindigkeiten von weniger als 100 km/h mit Bremsstellung P und R 65
G.1 Bewertungsbogen für Einzelfahrzeuge, die mit Graugussbremsklötzen (P10) für Geschwindigkeiten unter 100 km/h ausgestattet sind 65
G.2 Übersicht der mathematischen Gleichungen zur Anwendung bei Bewertungskurven für Einzelfahrzeuge, die mit Graugussbremsklötzen (P10) für Geschwindigkeiten unter 100 km/h ausgestattet sind 67
G.3 Bewertungsbogen für Einzelfahrzeuge, die mit EN-UIC-Scheibenbremsen oder K-Bremsklötzen für Geschwindigkeiten unter 100 km/h ausgestattet sind 67
G.4 Übersicht der mathematischen Gleichungen, die bei Bewertungskurven für Einzelfahrzeuge Anwendung finden, die mit EN-UIC-Scheibenbremsen oder Verbundstoffbremsklötzen für Geschwindigkeiten unter 100 km/h ausgestattet sind 69

Anhang H (normativ) Verfahren zur Überprüfung der maximalen Ausnutzung des Kraftschlusses zwischen Rad und Schiene 70
H.1 Symbole und Abkürzungen für diesen Anhang 70
H.2 Allgemeines 70
H.3 Voraussetzungen 70
H.4 Bestimmung der maximalen äquivalenten mittleren Verzögerung basierend auf dem für den Kraftschluss $\tilde{a}_{\mathrm{max},\tau}$ relevanten Weg 71
H.5 Berechnung des mittleren Reibwertes für die Reibungsbremse μ_{m} der Prüfung 71
H.6 Berechnung der maximalen Ausnutzung des Kraftschlusses zwischen Rad und Schiene τ_{max} 72

Anhang I (informativ) Beispiel zur Überprüfung der maximalen Ausnutzung des Kraftschlusses zwischen Rad und Schiene bei uneinheitlicher Ausrüstung der Reibungsbremse 73
I.1 Uneinheitliche Ausrüstung der Reibungsbremse 73
I.2 Änderung des Bremszylinderdruckes während der Bremsung 73

Anhang J (informativ) Beispiel für die Korrektur und Bewertung von Prüfergebnissen, die die vorgeschriebenen Prüfbedingungen überschreiten — Umgang mit Bogenradien, die kleiner sind als 1 000 m 76

Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden EU-Richtlinie 2008/57/EG 78

Literaturhinweise 80