

# 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	Bremssmodell.....	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 $\bar{a}_{\max,\tau}$ relevanten Weg.....	71
H.5	Berechnung des mittleren Reibwertes für die Reibungsbremse $\mu_m$ der Prüfung.....	71
H.6	Berechnung der maximalen Ausnutzung des Kraftschlusses zwischen Rad und Schiene $\tau_{\max}$ .....	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