DIN EN 14531-2:2016-04 (D)

Bahnanwendungen - Verfahren zur Berechnung der Anhalte- und Verzögerungsbremswege und der Feststellbremsung - Teil 2: Schrittweise Berechnungen für Zugverbände oder Einzelfahrzeuge; Deutsche Fassung EN 14531-2:2015

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort 4

Einleitung 5

1 Anwendungsbereich 6

2 Normative Verweisungen 6

3 Begriffe, Symbole und Indizes 7
3.1 Begriffe 7
3.2 Symbole und Indizes 7

4 Allgemeiner Algorithmus zur Durchführung einer schrittweisen Berechnung 8

5 Berechnung von Anhalte- und Verzögerungsbremswegen 9
5.1 Genauigkeit der Eingangswerte 9
5.2 Allgemeine Eigenschaften 9
5.2.1 Allgemeines 9
5.2.2 Rollwiderstand des Zugs 9
5.3 Eigenschaften der Bremseinrichtungen 10
5.3.1 Allgemeines 10
5.3.2 Eigenschaften von Reibbremseinrichtungen 10
5.3.3 Eigenschaften anderer Bremseinrichtungen 10
5.3.4 Zeitabhängige Merkmale jeder Bremseinrichtung 10
5.3.5 Überlagerungskonzept 10
5.4 Ausgangs- und Betriebsbedingungen 10
5.4.1 Durchschnittliche Streckenneigung 10
5.4.2 Ausgangsgeschwindigkeit 10
5.4.3 Verfügbarer Kraftschlusswert 11
5.4.4 Höhe der Bremsanforderung 11
5.4.5 Anzahl der verfügbaren Arten von Bremseinrichtungen 11
5.4.6 Berechnung von eingeschränkten Bedingungen 11
5.5 Teilen und Aufteilen der erreichten Bremskräfte 11
5.6 Gesamt-Verzögerungskraft auf der Zugebene 11
5.7 Zeitschrittberechnung 11
5.7.1 Allgemeines 11
5.7.2 Zeitintegration 12
5.8 Zeitberechnungen 13
5.8.1 Verzögerungszeit (t) 13
5.8.2 Anhaltezeit (t) 14
5.8.3 Resultierende wegabhängige äquivalente Ansprechzeit (t_e) 14
5.9 Wegberechnungen 14
5.9.1 Allgemeines 14
5.9.2 Verzögerungsbremsweg (s) 14
5.9.3 Anhalteweg (s) 14
5.9.4 Äquivalenter ungebremster Weg (s_0) 15
5.10 Verzögerungsberechnungen 15
5.10.1 Allgemeines 15

5.10.2 Durch jede Bremskraft verursachte Verzögerung (a_j) 15
5.10.3 Wegabhängige äquivalente (mittlere) Verzögerung (a_e) 15
5.11 Weitere Berechnungen 16
5.11.1 Bremsenergie 16
5.11.2 Erforderlicher Kraftschluss je Radsatz ($\tau_{req,ax}$) 16
5.11.3 Maximale Bremsleistung jeder Bremseinrichtung 17
6 Berechnung der Feststellbremse 17
Anhang A (normativ) Ablaufdiagramm der dynamischen Berechnungen 18
Anhang B (informativ) Beispiele für Bremsweg- sowie weitere dynamische Berechnungen 19
B.1 Allgemeines 19
B.1.1 Beispiele für die Zugkonfiguration 19
B.1.2 Fahrzeug- und Zugeigenschaften 20
B.1.3 Eigenschaften der Bremseinrichtungen 21
B.1.4 Überlagerungskonzept 23
B.1.5 Ausgangs- und Betriebsbedingungen 23
B.1.6 Daten der Räder 24
B.2 Berechnungsergebnisse 25
B.2.1 Bremskraft der einzelnen auf den Radsatz bezogenen Bremseinrichtung 25
B.2.2 Gesamtbremskraft je Bremseinrichtung und Zugwiderstand 26
B.2.3 Anhalteweg 27
B.2.4 Anhaltezeit 27
B.2.5 Resultierende äquivalente Ansprechzeit 28
B.2.6 Wegabhängige äquivalente (mittlere) Verzögerung 28
B.2.7 Verzögerungen 28
B.2.8 Erforderlicher Kraftschluss 29
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 2008/57/EG 31
Literaturhinweise 35