

# 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