

E DIN EN 15302:2018-12 (D/E)

Erscheinungsdatum: 2018-11-23

Bahnanwendungen - Parameter der Rad-Schiene-Berührgeometrie - Definitionen und Auswertemethoden; Deutsche und Englische Fassung prEN 15302:2018

Railway Applications - Wheel-rail contact geometry parameters - Definitions and methods for evaluation; German and English version prEN 15302:2018

Inhalt	Seite
Europäisches Vorwort	6
Einleitung	7
1 Anwendungsbereich	8
2 Normative Verweisungen	8
3 Begriffe	9
4 Symbole und Abkürzungen	10
5 Überblick über den Prozess zur Bestimmung der Berührgeometrieparameter	11
6 Beschreibung der Rad- bzw. Schienenprofile	11
6.1 Allgemeines	11
6.2 Unsicherheit des Messsystems	13
7 Plausibilitätsprüfung und Verarbeitung von gemessenen Rad- und Schienenprofilen	14
8 Ermittlung der Rad-Schiene-Berührpunkte und Berührgeometriefunktionen	15
8.1 Allgemeines	15
8.2 Bestimmung der Rollradiendifferenzfunktion	15
8.3 Andere Rad-Schiene-Berührgeometriefunktionen	16
9 Bestimmung der äquivalenten Konizität und des zugehörigen Nichtlinearitätsparameters	16
9.1 Hintergrund zur äquivalenten Konizität	16
9.1.1 Mathematische Beschreibung der kinematischen Querbewegung des Radsatzes	16
9.1.2 Bestimmung der Wellenlänge eines Kegelradsatzes	17
9.2 Bestimmung der äquivalenten Konizität	18
9.3 Bestimmen des Nichtlinearitätsparameters	18
10 Bestimmung des Rollradienkoeffizienten	19
10.1 Hintergrund und Definition	19
10.2 Bestimmung des Punktes E für die Berechnung des Rollradienkoeffizienten	21
11 Andere Rad-Schiene-Berührgeometrieparameter	22
12 Überprüfung der Berechnungssoftware für Berührgeometrieparameter	23
12.1 Übersicht	23
12.2 Validierung der Berechnungsalgorithmen	23
12.3 Beurteilung des Glättungsverfahrens	24
13 Beurteilung des gesamten Prozesses zur Bestimmung der Rad-Schiene-Berührgeometrieparameter	25
13.1 Allgemeines	25
13.2 Reproduzierbarkeit der Berührgeometrieparameterbestimmung basierend auf Schienenprofilmessungen	26
13.2.1 Manuelle Schienenprofilmessgeräte	26
13.2.2 Fahrzeuggebundene Schienenprofil-Messsysteme	27

13.3	Reproduzierbarkeit der Berührgeometrieparameterbestimmung basierend auf Radprofilmessungen	28
13.3.1	Manuelle Radprofilmessgeräte.....	28
13.3.2	Gleisgebundene Radprofil-Messsysteme.....	28
Anhang A (informativ)	Beispiel für die Darstellung von Berührgeometriefunktionen.....	30
Anhang B (informativ)	Ableitung der kinematischen Gleichung der Radsatzbewegung.....	31
Anhang C (informativ)	Bestimmung der maximalen Querverschiebungen	34
Anhang D (informativ)	Verfahren zur Bestimmung der Wellenlänge der Radsatzbewegung durch zweistufige Integration der nichtlinearen Differentialgleichung.....	36
D.1	Allgemeines.....	36
D.2	Stufe 1	36
D.3	Stufe 2	36
Anhang E (informativ)	Verfahren zur Bestimmung der Wellenlänge der Radsatzbewegung durch direkte Integration der nichtlinearen Differentialgleichung.....	38
Anhang F (informativ)	Verfahren zur Bestimmung der äquivalenten Konizität durch lineare Regression der Δr -Funktion	39
F.1	Allgemeines.....	39
F.2	Bedenken bezüglich des Verfahrens.....	39
Anhang G (informativ)	Verfahren zur Bestimmung von Linearisierungsparametern durch harmonische Linearisierung	41
G.1	Allgemeines.....	41
G.2	Bedenken bezüglich des Verfahrens.....	42
Anhang H (informativ)	Umgang mit Sonderfällen der Δr -Funktion.....	43
Anhang I (normativ)	Referenzprofile für Überprüfungen.....	46
I.1	Allgemeines.....	46
I.2	Rad A.....	46
I.2.1	Zeichnung	46
I.2.2	Analytische Definition	47
I.2.3	Kartesische Koordinaten	47
I.3	Rad B.....	49
I.3.1	Zeichnung	49
I.3.2	Analytische Definition	49
I.3.3	Kartesische Koordinaten	50
I.4	Rad C.....	51
I.4.1	Zeichnung	51
I.4.2	Analytische Definition	52
I.4.3	Kartesische Koordinaten	52
I.5	Rad H	54
I.5.1	Zeichnung	54
I.5.2	Analytische Definition	54
I.5.3	Kartesische Koordinaten	55
I.6	Rad I.....	56
I.6.1	Zeichnung	56
I.6.2	Analytische Definition	57
I.6.3	Kartesische Koordinaten	57
I.7	Schiene A	59
I.7.1	Zeichnung	59
I.7.2	Analytische Definition	59
I.7.3	Kartesische Koordinaten	60
Anhang J (normativ)	Ergebnisse der Berechnungen mit Referenzprofilen.....	62
J.1	Allgemeines.....	62
J.2	Rad A/Schiene A	63

J.2.1	Darstellung der Berührungspunkte, Diagramme der Funktionen Δr , Δt_{any} , $\tan \gamma_e$ und Darstellung der kinematischen Rollbewegung des Radsatzes im Gleis	63
J.2.2	Numerische Werte für Δr -Funktion.....	64
J.2.3	Numerische Werte für die Funktion $\tan \gamma_e$	65
J.3	Rad B/Schiene A.....	67
J.3.1	Darstellung der Berührungspunkte, Diagramme der Funktionen Δr , Δt_{any} , $\tan \gamma_e$ und Darstellung der kinematischen Rollbewegung des Radsatzes im Gleis	67
J.3.2	Numerische Werte für Δr -Funktion.....	68
J.3.3	Numerische Werte für die Funktion $\tan \gamma_e$	69
J.4	Rad C/Schiene A	71
J.4.1	Darstellung der Berührungspunkte, Diagramme der Funktionen Δr , Δt_{any} , $\tan \gamma_e$ und Darstellung der kinematischen Rollbewegung des Radsatzes im Gleis	71
J.4.2	Numerische Werte für Δr -Funktion.....	72
J.4.3	Numerische Werte für die Funktion $\tan \gamma_e$	74
J.5	Rad H/Schiene A	75
J.5.1	Darstellung der Berührungspunkte, Diagramme der Funktionen Δr , Δt_{any} , $\tan \gamma_e$ und Darstellung der kinematischen Rollbewegung des Radsatzes im Gleis	75
J.5.2	Numerische Werte für Δr -Funktion.....	76
J.5.3	Numerische Werte für die Funktion $\tan \gamma_e$	77
J.6	Rad I/Schiene A.....	79
J.6.1	Darstellung der Berührungspunkte, Diagramme der Funktionen Δr , Δt_{any} , $\tan \gamma_e$ und Darstellung der kinematischen Rollbewegung des Radsatzes im Gleis	79
J.6.2	Numerische Werte für Δr -Funktion.....	80
J.6.3	Numerische Werte für die Funktion $\tan \gamma_e$	81
J.7	Geändertes Rad A (–2 mm beim Durchmesser des linken Rades)/Schiene A	83
J.7.1	Darstellung der Berührungspunkte, Diagramme der Funktionen Δr , Δt_{any} , $\tan \gamma_e$ und Darstellung der kinematischen Rollbewegung des Radsatzes im Gleis	83
J.7.2	Numerische Werte für Δr -Funktion.....	84
J.7.3	Numerische Werte für die Funktion $\tan \gamma_e$	85
J.8	Geändertes Rad B (–2 mm beim Durchmesser des linken Rades)/Schiene A	87
J.8.1	Darstellung der Berührungspunkte, Diagramme der Funktionen Δr , Δt_{any} , $\tan \gamma_e$ und Darstellung der kinematischen Rollbewegung des Radsatzes im Gleis	87
J.8.2	Numerische Werte für Δr -Funktion.....	88
J.8.3	Numerische Werte für die Funktion $\tan \gamma_e$	89
J.9	Geändertes Rad H (–2 mm beim Durchmesser des linken Rades)/Schiene A	91
J.9.1	Darstellung der Berührungspunkte, Diagramme der Funktionen Δr , Δt_{any} , $\tan \gamma_e$ und Darstellung der kinematischen Rollbewegung des Radsatzes im Gleis	91
J.9.2	Numerische Werte für Δr -Funktion.....	92
J.9.3	Numerische Werte für die Funktion $\tan \gamma_e$	93
J.10	Geändertes Rad I (–2 mm beim Durchmesser des linken Rades) / Schiene A.....	95
J.10.1	Darstellung der Berührungspunkte, Diagramme der Funktionen Δr , Δt_{any} , $\tan \gamma_e$ und Darstellung der kinematischen Rollbewegung des Radsatzes im Gleis	95
J.10.2	Numerische Werte für Δr -Funktion.....	96
J.10.3	Numerische Werte für die Funktion $\tan \gamma_e$	97
J.11	(Rechtes Rad A – linkes Rad B) / Schiene A	99
J.11.1	Darstellung der Berührungspunkte, Diagramme der Funktionen Δr , Δt_{any} , $\tan \gamma_e$ und Darstellung der kinematischen Rollbewegung des Radsatzes im Gleis	99
J.11.2	Numerische Werte für Δr -Funktion.....	100
J.11.3	Numerische Werte für die Funktion $\tan \gamma_e$	101
Anhang K (normativ)	Toleranzen der äquivalenten Konizität für Prüfrechnungen.....	103
K.1	Allgemeines.....	103
K.2	Rad A/Schiene A.....	104
K.2.1	Diagramm	104

K.2.2	Numerische Werte	105
K.3	Rad B/Schiene A	106
K.3.1	Diagramm	106
K.3.2	Numerische Werte	107
K.4	Rad C/Schiene A.....	108
K.4.1	Diagramm	108
K.4.2	Numerische Werte	109
K.5	Rad H/Schiene A	110
K.5.1	Diagramm	110
K.5.2	Numerische Werte	111
K.6	Rad I/Schiene A.....	112
K.6.1	Diagramm	112
K.6.2	Numerische Werte	113
K.7	Geändertes Rad A (–2 mm beim Durchmesser des linken Rades)/Schiene A	114
K.7.1	Diagramm	114
K.7.2	Numerische Werte	115
K.8	Geändertes Rad B (–2 mm beim Durchmesser des linken Rades)/Schiene A	116
K.8.1	Diagramm	116
K.8.2	Numerische Werte	117
K.9	Geändertes Rad H (–2 mm beim Durchmesser des linken Rades)/Schiene A.....	118
K.9.1	Diagramm	118
K.9.2	Numerische Werte	119
K.10	Geändertes Rad I (–2 mm beim Durchmesser des linken Rades) / Schiene A.....	120
K.10.1	Diagramm	120
K.10.2	Numerische Werte	121
K.11	(Rechtes Rad A – linkes Rad B) / Schiene A	122
K.11.1	Diagramm	122
K.11.2	Numerische Werte	123
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden Richtlinie 2008/57/EG.....		124
Literaturhinweise		126