

E DIN EN 14067-6:2016-11 (D/E)

Erscheinungsdatum: 2016-10-28

Bahnanwendungen - Aerodynamik - Teil 6: Anforderungen und Prüfverfahren für die Bewertung von Seitenwind; Deutsche und Englische Fassung prEN 14067-6:2016, nur auf CD-ROM

Railway applications - Aerodynamics - Part 6: Requirements and test procedures for cross wind assessment; German and English version prEN 14067-6:2016;, only on CD-ROM

Inhalt	Seite
Europäisches Vorwort.....	5
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich.....	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	7
4 Symbole und Abkürzungen	8
5 Verfahren und Anforderungen zur Bewertung der Seitenwindstabilität von Fahrzeugen.....	22
5.1 Allgemeines	22
5.2 Anwendbarkeit von Verfahren zur Bestimmung der Seitenwindstabilität für die Fahrzeugbewertung	23
5.3 Bestimmung der aerodynamischen Beiwerte.....	25
5.3.1 Allgemeines	25
5.3.2 Vorhersageformeln.....	25
5.3.3 Numerische Strömungssimulation (CFD).....	26
5.3.4 Windkanalmessungen im Modellmaßstab.....	29
5.4 Bestimmung der Radentlastung	34
5.4.1 Allgemeines	34
5.4.2 Einfaches Verfahren mit zweidimensionalem Fahrzeugmodell (Drei-Massen-Modell)	34
5.4.3 Erweitertes quasi-statisches Verfahren.....	38
5.4.4 Zeitabhängiges MKS-Verfahren mit Anwendung des Wind-Szenarios Chinesischer Hut	41
5.5 Darstellungsform von Windkennkurven (WKK)	49
5.5.1 Allgemeines	49
5.5.2 Darstellungsform der WKK von Personenfahrzeugen und Lokomotiven	49
5.5.3 Darstellung der Windkennkurven von Güterfahrzeugen	51
5.6 Anforderungen.....	52
5.6.1 Anforderungen für Personenfahrzeuge und Lokomotiven, die bei einer Geschwindigkeit von $250 \text{ km/h} \leq v_{\text{max}} \leq 360 \text{ km/h}$ betrieben werden	52
5.6.2 Anforderungen für Personenfahrzeuge und Lokomotiven, die bei einer Geschwindigkeit von $140 \text{ km/h} < v_{\text{max}} < 250 \text{ km/h}$ betrieben werden	55
5.6.3 Anforderungen für Güterfahrzeuge.....	55
6 Verfahren zur Ermittlung der benötigten Streckendaten.....	56
6.1 Allgemeines	56
6.2 Darstellung der Streckendaten.....	56
6.2.1 Allgemeines	56
6.2.2 Horizontalprofil	56
6.2.3 Vertikalprofil	57
6.2.4 Entwurfsgeschwindigkeit der Strecke.....	58
6.2.5 Wände	59

6.2.6	Meteorologische Eingangsdaten zur Streckenbeschreibung	60
6.2.7	Integrierte Streckendatenbank	60
6.2.8	Empfohlene Auflösung/Genauigkeit	63
7	Verfahren zur Bewertung der Windexposition von Eisenbahnstrecken	63
8	Verfahren zur Untersuchung und Bewertung des Seitenwindrisikos	64
9	Erforderliche Dokumentation	64
9.1	Allgemeines	64
9.2	Bewertung der Seitenwindstabilität von Personenzugfahrzeugen und Lokomotiven	64
9.3	Bewertung der Seitenwindstabilität von Güterfahrzeugen	65
9.4	Ermittlung der Eisenbahnstreckendaten	65
Anhang A (informativ) Anwendung von Verfahren zur Bewertung der Seitenwindstabilität von Fahrzeugen in Europa		66
Anhang B (informativ) Versperrungskorrektur		72
B.1	Staudruckverfahren	72
B.2	Deutsche Methode	72
B.3	Britische Methode	72
B.4	Geschlitzte Wände	73
Anhang C (normativ) Windkanal-Benchmark-Versuchsdaten für die Standardbodenkonfiguration		74
C.1	Allgemeines	74
C.2	Windkanalmodell des ICE-3-Endwagens	74
C.3	Windkanalmodell des TGV-Duplex-Triebkopfs	75
C.4	Windkanalmodell des ETR-500-Triebkopfs	77
Anhang D (informativ) Andere Bodenkonfigurationen bei Windkanalversuchen		78
D.1	Flachgrund mit Spalt (TSI HS RST)	78
D.2	Zwei Gleise mit Schotterbett und Schienen (TSI HS RST)	78
D.3	Standarddamm mit 6 m Höhe (TSI HS RST)	79
D.4	Flachgrund ohne Spalt (Finnische Methode)	80
D.5	Zwei Gleise mit Schotterbett und Schienen (Britische Methode)	80
Anhang E (informativ) Windkanal-Benchmark-Versuchsdaten für andere Bodenkonfigurationen		82
E.1	Allgemeines	82
E.2	Windkanalmodell des ICE-3-Endwagens	82
E.3	Windkanalmodell des TGV-Duplex-Triebkopfs	87
E.4	Windkanalmodell des ETR-500-Triebkopfs	91
Anhang F (informativ) Dammüberströmungseffekt		95
Anhang G (informativ) Windkanaluntersuchungen mit atmosphärischer Grenzschicht		96
G.1	Allgemeines	96
G.2	Benchmark-Versuche	96
G.3	Windsimulation	97
G.3.1	Grenzschichtprofile	97
G.3.2	Turbulenzgrade	98
G.3.3	Integrales Turbulenzlängenmaß	98
G.4	Anforderungen an den Modellmaßstab und das Versperrungsmaß	98
G.5	Modellgenauigkeit	98
G.6	Messtechnische Anforderungen	99
G.6.1	Allgemeines	99
G.6.2	Geschwindigkeitsmessung	99
G.6.3	Kraft- und Momentenwaage	99
G.7	Anforderungen an die Datenerfassung	99
G.7.1	Allgemeines	99
G.7.2	Zeitskala, Abtastfrequenz und Dauer der Datenerfassung	99
G.7.3	Messung der Temperatur und des atmosphärischen Drucks	100

G.8	Berechnung der Mittelwerte.....	100
G.9	Berechnung der Spitzenwerte.....	100
G.10	Korrektur der Windkanalgeschwindigkeit aufgrund von Versperrungen durch Fahrzeug und Damm.....	101
G.11	Berechnung der Luftdichte.....	101
G.12	Berechnung des unkorrigierten Rollmomentenbeiwerts.....	101
G.13	Bestimmung des Rollmomentenbeiwerts um die leeseitige Schiene.....	102
G.14	Interpolation der Daten	102
Anhang H (informativ) Fünf-Massen-Modell.....		103
H.1	Allgemeines.....	103
H.2	Herleitung der Gleichungen.....	105
H.3	Beispielrechnungen.....	109
H.3.1	Allgemeines.....	109
H.3.2	Beispielfahrzeug 1.....	110
H.3.3	Beispielfahrzeug 2.....	113
Anhang I (normativ) Mathematisches Modell des Chinesischen Huts.....		118
I.1	Mathematisches Modell des Chinesischen Huts.....	118
I.2	Beispielrechnung zum Chinesischen Hut	121
Anhang J (informativ) Stochastisches Windmodell		125
J.1	Allgemeines.....	125
J.2	Annahmen.....	125
J.3	Anwendungsbereich.....	125
J.4	Allgemeiner Ansatz.....	126
J.4.1	Allgemeines.....	126
J.4.2	Erster Schritt: Windkanaluntersuchungen (Bestimmung der aerodynamischen Eigenschaften)	126
J.4.3	Zweiter Schritt: Berechnung der turbulenten Windgeschwindigkeit.....	126
J.4.4	Dritter Schritt: Bestimmung der aerodynamischen Kräfte	130
J.4.5	Vierter Schritt: Simulation der Fahrzeugdynamik.....	131
J.4.6	Fünfter Schritt: Bestimmung der charakteristischen Windgeschwindigkeit.....	131
Anhang K (informativ) Standsicherheit von Personenzugfahrzeugen und Lokomotiven nach nationalen Richtlinien		133
K.1	Allgemeines.....	133
K.2	Nach DB-Richtlinie 80704 (Deutschland)	133
K.3	Nach Railway Group Standard GM/RT 2141 (Großbritannien)	135
Anhang L (informativ) Informationen zu Bewertungsverfahren der Windexposition einer Eisenbahnstrecke.....		136
L.1	Allgemeines.....	136
L.2	Windkartenansatz.....	136
L.3	Übertragungsansatz	137
Anhang M (informativ) Erweiterte WKK.....		139
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 2008/57/EG, die abgedeckt werden soll		142
Literaturhinweise		144