

# DIN EN 14067-4:2009-08 (D)

## Bahnanwendungen - Aerodynamik - Teil 4: Anforderungen und Prüfverfahren für Aerodynamik auf offener Strecke; Deutsche Fassung EN 14067-4:2005+A1:2009

---

Inhalt	Seite
Vorwort .....	4
Einleitung .....	5
1 Anwendungsbereich .....	6
2 Normative Verweisungen .....	6
3 Begriffe, Symbole und Abkürzungen .....	6
4 Laufwiderstand .....	6
4.1 Allgemeines .....	6
4.2 Bewertung anhand von Näherungsgleichungen .....	7
4.3 Bewertung anhand von numerischen Simulationen .....	7
4.4 Bewertung anhand von Versuchen im reduzierten Maßstab .....	7
4.5 Bewertung anhand von Versuchen im 1:1-Maßstab .....	7
4.5.1 Allgemeine Anmerkungen und Anwendung .....	7
4.5.2 Anforderungen für Schleppversuche .....	7
4.5.3 Anforderungen für Auslaufversuche .....	8
5 Belastung von Objekten durch zugverursachte Druckänderungen .....	10
5.1 Allgemeines .....	10
5.2 Bewertung anhand von Näherungsgleichungen .....	10
5.2.1 Allgemeine Anmerkungen und Anwendung .....	10
5.2.2 Ebene vertikale Strukturen parallel zum Gleis .....	10
5.2.3 Ebene horizontale Strukturen über dem Gleis .....	12
5.2.4 Ebene horizontale Strukturen in Gleisnähe .....	13
5.2.5 Kombinationen aus vertikalen und horizontalen oder geneigten Strukturen in Gleisnähe .....	14
5.2.6 Gleisumschließende Strukturen mit Längen bis zu 20 m .....	15
5.2.7 Windeinfluss auf die zugverursachten Belastungen .....	16
5.3 Bewertung anhand von numerischen Simulationen .....	16
5.3.1 Allgemeines .....	16
5.3.2 Benchmark-Versuche .....	17
5.3.3 Fahrzeugmodell .....	17
5.3.4 Rechengebiet .....	17
5.3.5 Unterteilung des Rechengebiets .....	18
5.3.6 Turbulenzmodell .....	18
5.3.7 Grenzschichtbedingungen .....	19
5.3.8 Rechenverfahren .....	19
5.3.9 Reynoldszahl .....	19
5.3.10 Bewertung des berechneten Zugdruckimpulses .....	19
5.4 Bewertung anhand von Versuchen im reduzierten Maßstab .....	19
5.4.1 Allgemeine Anmerkungen und Anwendung .....	19
5.4.2 Anforderungen für herkömmliche Windkanalversuche .....	20
5.4.3 Anforderungen für Versuche mit bewegten Modellen .....	20
5.5 Bewertung anhand von Versuchen im 1:1-Maßstab .....	22
5.5.1 Allgemeine Anmerkungen und Anwendung .....	22
5.5.2 Anforderungen für Messungen des ungestörten Druckfelds .....	22
5.5.3 Anforderungen für Druckmessungen an gleisnahen Oberflächen .....	23
6 Belastung von Objekten durch zugverursachte Luftströmungen .....	24
6.1 Allgemeines .....	24
6.2 Bewertung anhand von Näherungsgleichungen .....	25
6.3 Bewertung anhand von numerischen Simulationen .....	25

6.4	Bewertung durch Versuche im reduzierten Maßstab.....	25
6.4.1	Allgemeine Anmerkungen und Anwendung .....	25
6.4.2	Anforderungen .....	26
6.5	Bewertung durch Versuche im 1:1-Maßstab.....	27
6.5.1	Allgemeine Anmerkungen und Anwendung .....	27
6.5.2	Anforderungen .....	27
7	Zugverursachte Belastungen von Fahrgästen auf Bahnsteigen .....	28
7.1	Allgemeines.....	28
7.2	Bewertung anhand von Näherungsgleichungen.....	28
7.3	Bewertung anhand von numerischen Simulationen.....	28
7.4	Bewertung anhand von Versuchen im reduzierten Maßstab .....	28
7.5	Bewertung anhand von Versuchen im 1:1-Maßstab .....	28
7.5.1	Allgemeine Anmerkungen und Anwendung .....	28
7.5.2	Anforderungen .....	28
8	Zugverursachte Belastungen von Personal in Gleisnähe .....	29
8.1	Allgemeines.....	29
8.2	Bewertung anhand von Näherungsgleichungen.....	29
8.3	Bewertung anhand von numerischen Simulationen.....	30
8.4	Bewertung anhand von Versuchen im reduzierten Maßstab .....	30
8.5	Bewertung anhand von Versuchen im 1:1-Maßstab .....	30
8.5.1	Allgemeine Anmerkungen und Anwendung .....	30
8.5.2	Anforderungen an Luftströmungsmessungen.....	30
9	Zugverursachte Belastung entgegenkommender Züge .....	31
9.1	Allgemeines.....	31
9.2	Bewertung anhand von Näherungsgleichungen.....	31
9.3	Bewertung anhand von numerischen Simulationen.....	31
9.4	Bewertung anhand von Versuchen im reduzierten Maßstab .....	31
9.5	Bewertung anhand von Versuchen im 1:1-Maßstab .....	31
9.5.1	Allgemeine Anmerkungen und Anwendung .....	31
9.5.2	Anforderungen .....	32
	Anhang ZA (informativ).....	33
	!Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 2008/57/EG.....	33
	Literaturhinweise .....	36
Bild 1	— Zeitlicher Druckverlauf an einer gleisparallelen, vertikalen Wand bei der Vorbeifahrt eines Zuges .....	10
Bild 2	— Belastung ebener vertikaler Flächen parallel zum Gleis.....	11
Bild 3	— Belastung ebener horizontaler Strukturen über dem Gleis .....	12
Bild 4	— Belastung ebener horizontaler Strukturen in Gleisnähe.....	13
Bild 5	— Belastung von Kombinationen aus vertikalen und horizontalen oder geneigten Strukturen in Gleisnähe .....	14
Bild 6	— Belastung der vertikalen und horizontalen Flächen einer zwei Gleise umschließenden Struktur .....	16
Bild 7	— Skizze der Bodenkonfiguration eingleisiges Schotterbett (Seitenansicht) .....	18
Bild 18"	— Beispiel für den schematischen Aufbau einer Druckmessung.....	24
Bild 19"	— Zugverursachte Luftströmungen .....	25