

# DIN EN 14067-4:2024-06 (D)

## Bahnanwendungen - Aerodynamik - Teil 4: Anforderungen und Bewertungsverfahren für Aerodynamik auf offener Strecke; Deutsche Fassung EN 14067-4:2024

---

Inhalt	Seite
Europäisches Vorwort.....	8
Einleitung .....	9
1 Anwendungsbereich.....	10
2 Normative Verweisungen .....	10
3 Begriffe .....	10
4 Symbole .....	11
5 Anforderungen an Lokomotiven und Personenfahrzeuge .....	17
5.1 Begrenzung von Druckänderungen neben dem Gleis .....	17
5.1.1 Allgemeines.....	17
5.1.2 Anforderungen.....	18
5.1.3 Voller Konformitätsnachweis.....	19
5.1.4 Vereinfachter Konformitätsnachweis .....	19
5.2 Begrenzung von Strömungseffekten neben dem Gleis.....	21
5.2.1 Allgemeines.....	21
5.2.2 Anforderungen .....	21
5.2.3 Voller Konformitätsnachweis.....	24
5.2.4 Vereinfachter Konformitätsnachweis .....	24
5.3 Aerodynamische Belastungen im Gleisbett .....	26
5.4 Aerodynamisch bedingter Schotterflug .....	26
5.5 Fahrwiderstand .....	26
6 Anforderungen an die Infrastruktur.....	27
6.1 Zugverursachte Drucklasten auf Bauwerke parallel zum Gleis.....	27
6.1.1 Allgemeines.....	27
6.1.2 Anforderungen .....	27
6.1.3 Konformitätsnachweis .....	27
6.2 Zugverursachte Strömungsgeschwindigkeiten, die auf Infrastruktur-Komponenten neben dem Gleis wirken.....	27
6.3 Zugverursachte aerodynamische Belastungen im Gleisbett.....	27
6.4 Zugverursachte Strömungsgeschwindigkeiten, die auf Personen neben dem Gleis wirken....	28
6.5 Aerodynamisch bedingter Schotterflug.....	28
7 Methoden und Prüfverfahren.....	29
7.1 Bewertung von zugverursachten Druckänderungen neben dem Gleis .....	29
7.1.1 Allgemeines.....	29
7.1.2 Druckänderungen im Druckfeld (Referenzfall) .....	32
7.1.3 Druckänderungen auf gleisparallelen Flächen.....	42
7.1.4 Windeinfluss auf zugverursachte Belastungen .....	50
7.2 Bewertung von zugverursachten Luftströmungen neben dem Gleis .....	50
7.2.1 Allgemeines.....	50
7.2.2 Strömungseffekte auf Personen neben dem Gleis (Referenzfall).....	50
7.2.3 Strömungseffekte auf Objekte neben dem Gleis .....	55
7.3 Bewertung von zugverursachten aerodynamischen Belastungen im Gleisbett .....	55
7.4 Bewertung des Fahrwiderstands .....	55
7.4.1 Allgemeines.....	55
7.4.2 Versuche im 1 : 1-Maßstab .....	56

<b>Anhang A (informativ) Verfahren zur Prüfung zugverursachter Luftströmungen im Gleisbett im 1 : 1-Maßstab .....</b>	<b>64</b>
A.1 Allgemeines.....	64
A.2 Streckenaufbau .....	64
A.3 Fahrzeugkonfiguration und Prüfbedingungen.....	65
A.4 Instrumentierung und Datenerfassung .....	65
A.5 Datenverarbeitung .....	66
<b>Literaturhinweise .....</b>	<b>67</b>

## **Bilder**

<b>Bild 1 — Koordinatensystem .....</b>	<b>17</b>
<b>Bild 2 — Beispiele momentaner Druckverteilungen an einer vertikalen Wand verursacht durch die Vorbeifahrt eines einteiligen und eines zweiteiligen Triebzugs .....</b>	<b>30</b>
<b>Bild 3 — Mit der Vorbeifahrt des Zugkopfs verbundene Druckänderung .....</b>	<b>30</b>
<b>Bild 4 — Typische Änderung von <math>\Delta C_p</math> mit <math>Y</math>.....</b>	<b>31</b>
<b>Bild 5 — Beispiel für die Abhängigkeit der Druckänderungen <math>\Delta p_i</math> vom Seitenwind .....</b>	<b>34</b>
<b>Bild 6 — Querschnittsskizze der Bodenkonfiguration .....</b>	<b>35</b>
<b>Bild 7 — Simulationsgebiet mit Zugmodell .....</b>	<b>40</b>
<b>Bild 8 — Beispiel einer schematischen Darstellung der Konfiguration für die Druckmessung .....</b>	<b>43</b>
<b>Bild 9 — Belastung ebener vertikaler Bauwerke parallel zu den Gleisen .....</b>	<b>45</b>
<b>Bild 10 — Belastung ebener horizontaler Bauwerke über den Gleisen .....</b>	<b>46</b>
<b>Bild 11 — Belastung ebener horizontaler Bauwerke in Gleisnähe .....</b>	<b>47</b>
<b>Bild 12 — Belastung von vertikal und horizontal oder geneigt errichteten Bauwerken in Gleisnähe .....</b>	<b>49</b>
<b>Bild 13 — Belastung der vertikalen und horizontalen Flächen eines Bauwerks, das zwei Gleise umschließt.....</b>	<b>50</b>
<b>Bild 14 — Beschreibung des Kriteriums des vertikalen Abstands zum umgebenden Boden.....</b>	<b>51</b>
<b>Bild 15 — Versuchsabschnitt für den „Schwungversuch“ .....</b>	<b>57</b>
<b>Bild 16 — Richtung der Geschwindigkeiten, Kräfte und Beschleunigungen beim Ausrollen a) bergauf und b) bergab .....</b>	<b>58</b>

## **Tabellen**

<b>Tabelle 1 — Symbole .....</b>	<b>11</b>
<b>Tabelle 2 — Höchstzulässige Spitze-Spitze-Druckänderung <math>\Delta p_{95\%,\max}</math>, bezogen auf die vorgesehene Höchstgeschwindigkeit.....</b>	<b>18</b>

<b>Tabelle 3 — Anwendbare Verfahren für die vollständige Konformitätsbeurteilung von Schienenfahrzeugen.....</b>	<b>19</b>
<b>Tabelle 4 — Anwendbare Verfahren und Anforderungen für die vereinfachte Konformitätsbeurteilung von Schienenfahrzeugen .....</b>	<b>19</b>
<b>Tabelle 5 — Höchstzulässige horizontale Strömungsgeschwindigkeit <math>U_{95\%,max}</math>, bezogen auf die vorgesehene Höchstgeschwindigkeit.....</b>	<b>22</b>
<b>Tabelle 6 — Anwendbare Verfahren für den vollen Konformitätsnachweis von Schienenfahrzeugen.....</b>	<b>24</b>
<b>Tabelle 7 — Anwendbare Verfahren und Anforderungen für die vereinfachte Konformitätsbeurteilung von Schienenfahrzeugen .....</b>	<b>25</b>
<b>Tabelle 8 — Bestimmung von <math>\Delta p_{95\%}</math> durch CFD-Simulation.....</b>	<b>42</b>