

# E DIN EN 1991-1-4:2024-03 (D/E)

Erscheinungsdatum: 2024-02-02

**Eurocode 1 - Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 1-4: Windlasten; Deutsche und Englische Fassung prEN 1991-1-4:2024**

**Eurocode 1 - Actions on structures - Part 1-4: Wind actions; German and English version prEN 1991-1-4:2024**

---

## Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort .....	5
0 Einleitung .....	6
0.1 Einleitung zu den Eurocodes .....	6
0.2 Einleitung zu EN 1991 (alle Teile) .....	6
0.3 Einleitung zu prEN 1991-1-4 .....	8
0.4 In den Eurocodes verwendete Verbformen .....	8
0.5 Nationaler Anhang zu prEN 1991-1-4 .....	8
1 Anwendungsbereich .....	10
1.1 Anwendungsbereich von prEN 1991-1-4 .....	10
1.2 Annahmen .....	10
2 Normative Verweisungen .....	10
3 Begriffe und Symbole .....	11
3.1 Begriffe .....	11
3.2 Symbole und Abkürzungen .....	12
4 Bemessungssituationen .....	17
5 Modellierung der Windeinwirkungen .....	17
5.1 Darstellung der Windeinwirkungen .....	17
5.2 Klassifizierung der Windeinwirkungen .....	18
5.3 Charakteristische Werte .....	18
5.4 Belastungsmodelle .....	18
5.5 Durch Prüfungen und Messungen gestützte Konstruktion und Bemessung .....	22
6 Windgeschwindigkeit und Geschwindigkeitsdruck .....	22
6.1 Berechnungsgrundlagen .....	22
6.2 Grundwerte .....	23
6.3 Mittlere Windgeschwindigkeit und mittlerer Geschwindigkeitsdruck .....	24
6.4 Windturbulenz .....	28
6.5 Spitzenwindgeschwindigkeit und Spitzengeschwindigkeitsdruck .....	29
7 Windeinwirkungen .....	30
7.1 Allgemeines .....	30
7.2 Auswahl der aerodynamischen Beiwerte .....	31
7.3 Winddruck auf Oberflächen .....	31
7.4 Nettodruck auf Oberflächen .....	32
7.5 Windkräfte .....	32
8 Strukturbeiwert $c_{sd}$ .....	35
8.1 Allgemeines .....	35
8.2 Näherungsweise Bestimmung von $c_{sd}$ .....	35
8.3 Gebrauchstauglichkeitsnachweise .....	38
9 Seitenwind- und Torsionseinwirkungen auf Gebäude .....	38
10 Aeroelastische Phänomene .....	38
10.1 Allgemeines .....	38
10.2 Berechnungsgrundlagen .....	38
10.3 Galloping .....	41
10.4 Divergenz und Flattern .....	41

10.5	Nachlauf-Buffering .....	41
<b>Anhang A (informativ) Diese Seite wurde absichtlich leer gelassen.....</b>		<b>42</b>
A.1	Anmerkung der Redaktion .....	42
<b>Anhang B (informativ) Einfluss von Geländerauigkeit und Topographie.....</b>		<b>43</b>
B.1	Anwendung dieses Anhangs.....	43
B.2	Anwendungsbereich und Anwendungsgrenzen .....	43
B.3	Darstellung der größten Rauigkeiten der verschiedenen Geländekategorien .....	43
B.4	Übergänge zwischen den Geländekategorien 0, I, II, III und IV .....	45
B.5	Orographiebeiwerte.....	47
B.6	Benachbarte Bauwerke.....	52
B.7	Versatzhöhe.....	53
B.8	Alternatives Windmodell .....	54
<b>Anhang C (normativ) Druckbeiwerte für Drücke an Oberflächen .....</b>		<b>57</b>
C.1	Anwendung dieses Anhangs.....	57
C.2	Anwendungsbereich und Anwendungsgrenzen .....	57
C.3	Druck- und Kraftbeiwerte.....	57
C.4	Druckbeiwerte für Gebäude mit rechteckigem Grundriss.....	58
C.5	Druckbeiwerte für unregelmäßige Gebäude .....	82
C.6	Druckbeiwerte für Rundbauten.....	87
C.7	Innendrucke .....	99
<b>Anhang D (normativ) Nettodruck- und -kraftbeiwerte für Wände, Dächer und Schalen.....</b>		<b>102</b>
D.1	Anwendung dieses Anhangs.....	102
D.2	Anwendungsbereich und Anwendungsgrenzen .....	102
D.3	Nettodruck- und -kraftbeiwerte für Kragdächer, Vorbauten und Balkone .....	102
D.4	Nettodruckbeiwerte für freistehende Wände, Brüstungen, Zäune und Hinweistafeln.....	113
<b>Anhang E (normativ) Kraftbeiwerte für Tragwerke und tragende Bauteile.....</b>		<b>119</b>
E.1	Anwendung dieses Anhangs.....	119
E.2	Anwendungsbereich und Anwendungsgrenzen .....	119
E.3	Allgemeines .....	119
E.4	Kraftbeiwerte für Kugeln .....	128
E.5	Kraftbeiwerte für Fachwerk- oder Gittertragwerke im quadratischen oder Dreiecksverband und Gerüste.....	129
E.6	Kraftbeiwerte für Flaggen.....	140
E.7	Kraftbeiwerte für vereiste Tragwerke .....	141
E.8	Kraftbeiwerte für Brückenüberbauten.....	145
E.9	Reibungsbeiwerte .....	154
<b>Anhang F (informativ) Verfahren zur Berechnung der dynamischen Antwort in Windrichtung .....</b>		<b>155</b>
F.1	Anwendung dieses Anhangs.....	155
F.2	Anwendungsbereich und Anwendungsgrenzen .....	155
F.3	Dynamische Antwort in Windrichtung.....	155
F.4	Turbulenz in Windrichtung.....	156
F.5	Modenformen gleichbleibenden Vorzeichens .....	157
F.6	Beiwert für den Böengrundanteil .....	164
F.7	Beiwert für den Resonanzanteil .....	166
F.8	Scheitelfaktor für den Resonanzanteil.....	168
F.9	Modenformen nicht gleichbleibenden Vorzeichens — Berechnung der äquivalenten statischen Windkraft.....	169
F.10	Anzahl der in die Berechnung der dynamischen Antwort einbezogenen Böenlasten.....	173
<b>Anhang G (informativ) Verfahren zur Bewertung von Seitenwind- und Torsionseinwirkungen bei dafür anfälligen Gebäuden .....</b>		<b>175</b>
G.1	Anwendung dieses Anhangs.....	175
G.2	Anwendungsbereich und Anwendungsgrenzen .....	175

G.3	Allgemeines .....	175
G.4	Detailliertes Verfahren für Seitenwindeinwirkungen.....	177
G.5	Detailliertes Verfahren für Torsionseinwirkungen.....	180
G.6	Vereinfachtes Verfahren zur Bewertung von Seitenwind und Torsionseinwirkungen bei Gebäuden mit quadratischem Grundriss.....	183
G.7	Seitenwind- und Torsionsbeschleunigungen.....	185
G.8	Kombination von Einwirkungen und Einwirkungsauswirkungen.....	187
<b>Anhang H (informativ) Verfahren zur Berechnung der dynamischen und aeroelastischen Antwort schlanker Tragwerke in der Richtung quer zum Wind.....</b>		
		189
H.1	Anwendung dieses Anhangs .....	189
H.2	Anwendungsbereich und Anwendungsgrenzen.....	189
H.3	Allgemeines .....	189
H.4	Dynamische Antwort in der Richtung quer zum Wind .....	190
H.5	Wirbelerregte Querschwingungen.....	197
H.6	Galloping.....	209
H.7	Divergenz und Flattern.....	213
<b>Anhang I (informativ) Dynamische Kennwerte von Tragwerken mit linear-elastischem Verhalten .....</b>		
		218
I.1	Anwendung dieses Anhangs .....	218
I.2	Anwendungsbereich und Anwendungsgrenzen.....	218
I.3	Allgemeines .....	218
I.4	Grundfrequenz .....	219
I.5	Grundmodenform.....	227
I.6	Äquivalente Masse.....	229
I.7	Das logarithmische Dämpfungsdekrement .....	230
<b>Anhang J (informativ) Tragwerksantwort von Stahlfachwerktürmen und -gittermasten sowie abgespannten Masten .....</b>		
		233
J.1	Anwendung dieses Anhangs .....	233
J.2	Anwendungsbereich und Anwendungsgrenzen.....	233
J.3	Allgemeines .....	233
J.4	Tragwerksantwort von Fachwerktürmen und Gittermasten .....	233
J.5	Tragwerksantwort von abgespannten Masten.....	239
<b>Anhang K (informativ) Hinweise zur Ableitung von Bemessungsparametern aus Windkanalversuchen und numerischen Simulationen .....</b>		
		249
K.1	Anwendung dieses Anhangs .....	249
K.2	Anwendungsbereich und Anwendungsgrenzen.....	249
K.3	Allgemeines .....	249
K.4	Ableitung von Bemessungsparametern aus Windkanalversuchen .....	251
K.5	Ableitung von Bemessungsparametern aus numerischen Simulationen.....	259
<b>Anhang L (informativ) Hinweise zur Ableitung von Windgeschwindigkeiten aus Messungen an Wetterstationen .....</b>		
		264
L.1	Anwendung dieses Anhangs .....	264
L.2	Anwendungsbereich und Anwendungsgrenzen.....	264
L.3	Windgeschwindigkeitsaufzeichnungen .....	264
L.4	Extremwert- oder Grundgesamtheitsanalyse.....	266
<b>Anhang M (informativ) Hinweise zur probabilistischen Beschreibung von Windeinwirkungen .....</b>		
		267
M.1	Anwendung dieses Anhangs .....	267
M.2	Anwendungsbereich und Anwendungsgrenzen.....	267
M.3	Probabilistische Variablen.....	267
M.4	Kalibrierung der Werte der Terme anhand ihrer statistischen Verteilung .....	268
Literaturhinweise.....		269