

# DIN EN 1991-1-4:2010-12 (D)

## Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 1-4: Allgemeine Einwirkungen - Windlasten; Deutsche Fassung EN 1991-1-4:2005 + A1:2010 + AC:2010

---

Inhalt	Seite
Vorwort .....	5
Vorwort zur Änderung A1 .....	5
<b>1 Allgemeines .....</b>	<b>11</b>
1.1 Anwendungsbereich .....	11
1.2 Normative Verweisungen .....	12
1.3 Annahmen .....	12
1.4 Unterscheidung zwischen Grundsätzen und Anwendungsregeln .....	12
1.5 Belastungsansätze basierend auf Versuchen und Messungen .....	12
1.6 Begriffe .....	12
1.7 Symbole und Abkürzungen .....	13
<b>2 Bemessungssituationen .....</b>	<b>17</b>
<b>3 Erfassung der Windeinwirkungen .....</b>	<b>18</b>
3.1 Allgemeines .....	18
3.2 Erfassung von Windeinwirkungen .....	18
3.3 Klassifizierung der Windeinwirkungen .....	18
3.4 Charakteristische Werte .....	18
3.5 Modelle .....	18
<b>4 Windgeschwindigkeit und Geschwindigkeitsdruck .....</b>	<b>19</b>
4.1 Berechnungsgrundlagen .....	19
4.2 Basiswindgeschwindigkeit .....	19
4.3 Mittlerer Wind .....	20
4.3.1 Höhenabhängigkeit .....	20
4.3.2 Geländerauhigkeit .....	20
4.3.3 Topographie .....	22
4.3.4 Einfluss höherer Nachbargebäude .....	22
4.3.5 Nahe Gebäude oder Hindernisse mit geringen Abständen .....	23
4.4 Windturbulenz .....	23
4.5 Böengeschwindigkeitsdruck (Spitzengeschwindigkeitsdruck) .....	24
<b>5 Windeinwirkungen .....</b>	<b>26</b>
5.1 Allgemeines .....	26
5.2 Winddruck auf Oberflächen .....	27
5.3 Windkräfte .....	28
<b>6 Strukturbeiwert <math>c_{scd}</math> .....</b>	<b>29</b>
6.1 Allgemeines .....	29
6.2 Ermittlung von $c_{scd}$ .....	29
6.3 Ausführliches Verfahren .....	30
6.3.1 Strukturbeiwert $c_{scd}$ .....	30
6.3.2 Gebrauchstauglichkeitsnachweise .....	31
6.3.3 Interferenzfaktor für hohe Bauwerke .....	31
<b>7 Aerodynamische Beiwerte .....</b>	<b>32</b>
7.1 Allgemeines .....	32
7.1.1 Bestimmung der aerodynamischen Beiwerte .....	32
7.1.2 Exzentrisch und günstig wirkende Drücke und Kräfte .....	33

7.1.3	Auswirkungen von Eis und Schnee .....	33
7.2	Druckbeiwerte für Gebäude .....	34
7.2.1	Allgemeines .....	34
7.2.2	Vertikale Wände von Gebäuden mit rechteckigem Grundriss .....	35
7.2.3	Flachdächer .....	38
7.2.4	Pulldächer .....	41
7.2.5	Sattel- und Trogdächer .....	44
7.2.6	Walmdächer .....	47
7.2.7	Sheddächer .....	49
7.2.8	Gekrümmte Dächer und Kuppeln .....	51
7.2.9	Innendruck .....	52
7.2.10	Druck auf mehrschalige Wand- und Dachflächen .....	54
7.3	Freistehende Dächer .....	56
7.4	Freistehende Wände, Brüstungen, Zäune und Anzeigetafeln .....	63
7.4.1	Freistehende Wände und Brüstungen .....	63
7.4.2	Abschattungsfaktoren für Wände und Zäune .....	64
7.4.3	Kraftbeiwerte für Anzeigetafeln .....	66
7.5	Reibungsbeiwerte .....	66
7.6	Kraftbeiwerte für Bauteile mit rechteckigem Querschnitt .....	68
7.7	Kraftbeiwerte für Bauteile mit kantigem Querschnitt .....	69
7.8	Kraftbeiwerte für Bauteile mit regelmäßigem polygonalem Querschnitt .....	70
7.9	Kreiszyylinder .....	72
7.9.1	Außendruckbeiwerte .....	72
7.9.2	Kraftbeiwerte .....	74
7.9.3	Kraftbeiwerte für vertikale Zylinder in Reihenanzordnung .....	76
7.10	Kraftbeiwerte für Kugeln .....	77
7.11	Kraftbeiwerte für Fachwerke, Gitter und Gerüste .....	79
7.12	Flaggen .....	81
7.13	Effektive Schlankheit und Abminderungsfaktor zur Berücksichtigung der Schlankheit ...	83
8	Windeinwirkungen auf Brücken .....	85
8.1	Allgemeines .....	85
8.2	Berechnungsmethode für die Systemantwort .....	88
8.3	Kraftbeiwerte .....	88
8.3.1	Kraftbeiwerte in x-Richtung (allgemeine Methode) .....	88
8.3.2	Kräfte in x-Richtung -- Vereinfachtes Verfahren .....	91
8.3.3	Windkräfte auf Brückenüberbauten in z-Richtung .....	92
8.3.4	Windkräfte auf Brückenüberbauten in y-Richtung .....	94
8.4	Brückenpfeiler .....	94
8.4.1	Windrichtungen und Bemessungssituationen .....	94
8.4.2	Windeinwirkungen auf Brückenpfeiler .....	94
Anhang A (informativ) Einfluss von Geländerauhigkeit und Topographie .....		95
A.1	Darstellung der größten Rauigkeiten der unterschiedlichen Geländekategorien .....	95
A.2	Übergänge zwischen den Rauigkeitskategorien 0, I, II, III und IV .....	96
A.3	Numerische Berechnung der Topographiebeiwerte .....	98
A.4	Einfluss eines höheren Nachbargebäudes .....	103
A.5	Versatzhöhe .....	104
Anhang B (informativ) Berechnungsverfahren 1 zur Bestimmung des Strukturbeiwertes $c_{scd}$ .....		105
B.1	Windturbulenz .....	105
B.2	Strukturbeiwert $c_{scd}$ .....	106
B.3	Anzahl der Überschreitungen von niedrigen Niveaus der Böenreaktion .....	108
B.4	Verformungen und Beschleunigungen zur Bewertung der Gebrauchstauglichkeit vertikaler Bauwerke .....	109
Anhang C (informativ) Berechnungsverfahren 2 zur Bestimmung des Strukturbeiwertes $c_{scd}$ .....		111
C.1	Windturbulenz .....	111
C.2	Strukturbeiwert $c_{scd}$ .....	111

C.3	Anzahl der Überschreitungen verschiedener Niveaus der Böenreaktion .....	112
C.4	Verformungen und Beschleunigungen zur Bewertung der Gebrauchstauglichkeit vertikaler Bauwerke .....	112
Anhang D (informativ) cscd-Werte für unterschiedliche Gebäudetypen .....		114
Anhang E (informativ) Wirbelerregte Querschwingungen und aeroelastische Instabilitäten .....		117
E.1	Wirbelerregte Querschwingungen .....	117
E.1.1	Allgemeines .....	117
E.1.2	Kriterien für wirbelerregte Querschwingungen .....	117
E.1.3	Grundlegende Parameter für wirbelerregte Schwingungen .....	118
E.1.4	Beanspruchung durch wirbelerregte Schwingungen .....	121
E.1.5	Berechnung der Querschwingungsamplitude .....	121
E.1.6	Maßnahmen gegen wirbelerregte Querschwingungen .....	131
E.2	Galloping .....	132
E.2.1	Allgemeines .....	132
E.2.2	Einsetzgeschwindigkeit .....	132
E.2.3	Klassisches Galloping gekoppelter Zylinder .....	134
E.3	Interferenzgalloping von zwei oder mehr freistehenden Zylindern .....	136
E.4	Divergenz und Flattern .....	137
E.4.1	Allgemeines .....	137
E.4.2	Bedingungen für plattenförmige Tragwerke .....	137
E.4.3	Divergenzgeschwindigkeit .....	137
Anhang F (informativ) Dynamische Eigenschaften von Bauwerken .....		139
F.1	Allgemeines .....	139
F.2	Die Grundeigenfrequenz .....	139
F.3	Die Grundbiegeschwingungsform .....	144
F.4	Äquivalente Masse .....	146
F.5	Das logarithmische Dämpfungsdekrement .....	146
Literaturhinweise .....		149