

DIN EN 1991-1-4:2005-07 (D)

Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 1-4: Allgemeine Einwirkungen, Windlasten; Deutsche Fassung EN 1991-1-4:2005

Inhalt	Seite
Vorwort.....	5
1 Allgemeines.....	9
1.1 Geltungsbereich.....	9
1.2 Normative Verweise.....	10
1.3 Annahmen.....	10
1.4 Unterscheidung zwischen Grundsätzen und Anwendungsregeln.....	10
1.5 Belastungsansätze basierend auf Versuchen und Messungen.....	11
1.6 Begriffe.....	11
1.7 Symbole und Abkürzungen.....	12
2 Bemessungssituationen.....	16
3 Erfassung der Windeinwirkungen.....	16
3.1 Allgemeines.....	16
3.2 Erfassung von Windeinwirkungen.....	16
3.3 Klassifizierung der Windeinwirkungen.....	16
3.4 Charakteristische Werte.....	17
3.5 Modelle.....	17
4 Windgeschwindigkeit und Geschwindigkeitsdruck.....	17
4.1 Berechnungsgrundlagen.....	17
4.2 Basiswindgeschwindigkeit.....	17
4.3 Mittlerer Wind.....	18
4.3.1 Höhenabhängigkeit.....	18
4.3.2 Geländerauhigkeit.....	19
4.3.3 Topographie.....	21
4.3.4 Einfluss höherer Nachbargebäude.....	21
4.3.5 Nahe Gebäude oder Hindernisse mit geringen Abständen.....	21
4.4 Windturbulenz.....	21
4.5 Böengeschwindigkeitsdruck (Spitzengeschwindigkeitsdruck).....	22
5 Windeinwirkungen.....	24
5.1 Allgemeines.....	24
5.2 Winddruck auf Oberflächen.....	24
5.3 Windkräfte.....	25
6 Strukturbeiwert c_{sC_d}	27
6.1 Allgemeines.....	27
6.2 Ermittlung von c_{sC_d}	27
6.3 Ausführliches Verfahren.....	28
6.3.1 Strukturbeiwert c_{sC_d}	28
6.3.2 Gebrauchstauglichkeitsnachweise.....	29
6.3.3 Interferenzfaktor für hohe Bauwerke.....	29
7 Aerodynamische Beiwerte.....	30
7.1 Allgemeines.....	30
7.1.1 Bestimmung der aerodynamischen Beiwerte.....	30
7.1.2 Exzentrisch und günstig wirkende Drücke und Kräfte.....	31
7.1.3 Auswirkungen von Eis und Schnee.....	31
7.2 Druckbeiwerte für Gebäude.....	32
7.2.1 Allgemeines.....	32
7.2.2 Vertikale Wände von Gebäuden mit rechteckigem Grundriss.....	33
7.2.3 Flachdächer.....	36
7.2.4 Pultdächer.....	39
7.2.5 Sattel- und Trogdächer.....	42
7.2.6 Walmdächer.....	46
7.2.7 Sheddächer.....	47
7.2.8 Gekrümmte Dächer und Kuppeln.....	49

7.2.9	Innendruck.....	50
7.2.10	Druck auf mehrschalige Wand- und Dachflächen.....	52
7.3	Freistehende Dächer.....	53
7.4	Freistehende Wände, Brüstungen, Zäune und Anzeigetafeln.....	60
7.4.1	Freistehende Wände und Brüstungen.....	60
7.4.2	Abschattungsfaktoren für Wände und Zäune.....	61
7.4.3	Kraftbeiwerte für Anzeigetafeln.....	62
7.5	Reibungsbeiwerte.....	63
7.6	Kraftbeiwerte für Bauteile mit rechteckigem Querschnitt.....	64
7.7	Kraftbeiwerte für Bauteile mit kantigem Querschnitt.....	66
7.8	Kraftbeiwerte für Bauteile mit regelmäßigem polygonalem Querschnitt.....	66
7.9	Kreiszyylinder.....	68
7.9.1	Außendruckbeiwerte.....	68
7.9.2	Kraftbeiwerte.....	70
7.9.3	Kraftbeiwerte für vertikale Zylinder in Reihenanordnung.....	72
7.10	Kraftbeiwerte für Kugeln.....	73
7.11	Kraftbeiwerte für Fachwerke, Gitter und Gerüste.....	74
7.12	Flaggen.....	77
7.13	Effektive Schlankheit λ und Abminderungsfaktor ψ_λ zur Berücksichtigung der Schlankheit.....	78
8	Windeinwirkungen auf Brücken.....	80
8.1	Allgemeines.....	80
8.2	Berechnungsmethode für die Systemantwort.....	83
8.3	Kraftbeiwerte.....	83
8.3.1	Kraftbeiwerte in x-Richtung (allgemeine Methode).....	83
8.3.2	Kräfte in x-Richtung – Vereinfachtes Verfahren.....	86
8.3.3	Windkräfte auf Brückenüberbauten in z-Richtung.....	87
8.3.4	Windkräfte auf Brückenüberbauten in y-Richtung.....	88
8.4	Brückenpfeiler.....	89
8.4.1	Windrichtungen und Bemessungssituationen.....	89
8.4.2	Windeinwirkungen auf Brückenpfeiler.....	89
Anhang A (informativ)	Einfluss von Geländerauhigkeit und Topographie.....	90
A.1	Darstellung der größten Rauigkeiten der unterschiedlichen Geländekategorien.....	90
A.2	Übergänge zwischen den Rauigkeitskategorien 0,I,II,III und IV.....	91
A.3	Numerische Berechnung der Topographiebeiwerte.....	93
A.4	Einfluß eines höheren Nachbargebäudes.....	98
A.5	Versatzhöhe.....	98
Anhang B (informativ)	Berechnungsverfahren 1 zur Bestimmung des Strukturbeiwertes $c_s c_d$	100
B.1	Windturbulenz.....	100
B.2	Strukturbeiwert $c_s c_d$	101
B.3	Anzahl der Überschreitungen von niedrigen Niveaus der Böenreaktion.....	103
B.4	Verformungen und Beschleunigungen zur Bewertung der Gebrauchstauglichkeit vertikaler Bauwerke.....	104
Anhang C (informativ)	Berechnungsverfahren 2 zur Bestimmung des Strukturbeiwertes $c_s c_d$	106
C.1	Windturbulenz.....	106
C.2	Strukturbeiwert $c_s c_d$	106
C.3	Anzahl der Überschreitungen verschiedener Niveaus der Böenreaktion.....	107
C.4	Verformungen und Beschleunigungen zur Bewertung der Gebrauchstauglichkeit vertikaler Bauwerke.....	107
Anhang D (informativ)	$c_s c_d$ -Werte für unterschiedliche Gebäudetypen.....	109

Anhang E (informativ) Wirbelerregte Querschwingungen und aeroelastische Instabilitäten	112
E.1 Wirbelerregte Querschwingungen	112
E.1.1 Allgemeines.....	112
E.1.2 Kriterien für wirbelerregte Querschwingungen.....	112
E.1.3 Grundlegende Parameter für wirbelerregte Schwingungen.....	113
E.1.4 Beanspruchung durch wirbelerregte Schwingungen.....	116
E.1.5 Berechnung der Querschwingungsamplitude.....	117
E.1.6 Maßnahmen gegen wirbelerregte Querschwingungen.....	127
E.2 Galloping	128
E.2.1 Allgemeines.....	128
E.2.2 Einsetzgeschwindigkeit.....	128
E.2.3 Klassisches Galloping gekoppelter Zylinder.....	130
E.3 Interferenzgalloping von zwei oder mehr freistehenden Zylindern.....	132
E.4 Divergenz und Flattern	133
E.4.1 Allgemeines.....	133
E.4.2 Bedingungen für plattenförmige Tragwerke.....	133
E.4.3 Divergenzgeschwindigkeit.....	133
Anhang F (informativ) Dynamische Eigenschaften von Bauwerken	135
F.1 Allgemeines	135
F.2 Die Grundeigenfrequenz.....	135
F.3 Die Grundbiegeschwingsform.....	140
F.4 Äquivalente Masse.....	142
F.5 Das logarithmische Dämpfungsdekrement.....	142
Literaturhinweise	145