

# 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      Strukturgefährdungsbeiwert $c_{scd}$ .....	27
6.1    Allgemeines .....	27
6.2    Ermittlung von $c_{scd}$ .....	27
6.3    Ausführliches Verfahren .....	28
6.3.1 Strukturgefährdungsbeiwert $c_{scd}$ .....	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

<b>7.2.9</b>	<b>Innendruck.....</b>	<b>50</b>
<b>7.2.10</b>	<b>Druck auf mehrschalige Wand- und Dachflächen.....</b>	<b>52</b>
<b>7.3</b>	<b>Freistehende Dächer .....</b>	<b>53</b>
<b>7.4</b>	<b>Freistehende Wände, Brüstungen, Zäune und Anzeigetafeln.....</b>	<b>60</b>
<b>7.4.1</b>	<b>Freistehende Wände und Brüstungen.....</b>	<b>60</b>
<b>7.4.2</b>	<b>Abschattungsfaktoren für Wände und Zäune.....</b>	<b>61</b>
<b>7.4.3</b>	<b>Kraftbeiwerte für Anzeigetafeln.....</b>	<b>62</b>
<b>7.5</b>	<b>Reibungsbeiwerte .....</b>	<b>63</b>
<b>7.6</b>	<b>Kraftbeiwerte für Bauteile mit rechteckigem Querschnitt.....</b>	<b>64</b>
<b>7.7</b>	<b>Kraftbeiwerte für Bauteile mit kantigem Querschnitt .....</b>	<b>66</b>
<b>7.8</b>	<b>Kraftbeiwerte für Bauteile mit regelmäßigm polygonalem Querschnitt .....</b>	<b>66</b>
<b>7.9</b>	<b>Kreiszylinder .....</b>	<b>68</b>
<b>7.9.1</b>	<b>Außendruckbeiwerte .....</b>	<b>68</b>
<b>7.9.2</b>	<b>Kraftbeiwerte .....</b>	<b>70</b>
<b>7.9.3</b>	<b>Kraftbeiwerte für vertikale Zylinder in Reihenanordnung .....</b>	<b>72</b>
<b>7.10</b>	<b>Kraftbeiwerte für Kugeln .....</b>	<b>73</b>
<b>7.11</b>	<b>Kraftbeiwerte für Fachwerke, Gitter und Gerüste .....</b>	<b>74</b>
<b>7.12</b>	<b>Flaggen .....</b>	<b>77</b>
<b>7.13</b>	<b>Effektive Schlankheit <math>\lambda</math> und Abminderungsfaktor <math>\psi_1</math> zur Berücksichtigung der Schlankheit.....</b>	<b>78</b>
<b>8</b>	<b>Windeinwirkungen auf Brücken .....</b>	<b>80</b>
<b>8.1</b>	<b>Allgemeines .....</b>	<b>80</b>
<b>8.2</b>	<b>Berechnungsmethode für die Systemantwort .....</b>	<b>83</b>
<b>8.3</b>	<b>Kraftbeiwerte .....</b>	<b>83</b>
<b>8.3.1</b>	<b>Kraftbeiwerte in x-Richtung (allgemeine Methode) .....</b>	<b>83</b>
<b>8.3.2</b>	<b>Kräfte in x-Richtung – Vereinfachtes Verfahren.....</b>	<b>86</b>
<b>8.3.3</b>	<b>Windkräfte auf Brückenüberbauten in z-Richtung .....</b>	<b>87</b>
<b>8.3.4</b>	<b>Windkräfte auf Brückenüberbauten in y-Richtung .....</b>	<b>88</b>
<b>8.4</b>	<b>Brückenpfeiler .....</b>	<b>89</b>
<b>8.4.1</b>	<b>Windrichtungen und Bemessungssituationen .....</b>	<b>89</b>
<b>8.4.2</b>	<b>Windeinwirkungen auf Brückenpfeiler .....</b>	<b>89</b>
<b>Anhang A</b> (informativ) <b>Einfluss von Geländerauhigkeit und Topographie .....</b>	<b>90</b>	
<b>A.1</b>	<b>Darstellung der größten Rauhigkeiten der unterschiedlichen Geländekategorien .....</b>	<b>90</b>
<b>A.2</b>	<b>Übergänge zwischen den Rauhigkeitskategorien 0,I,II,III und IV.....</b>	<b>91</b>
<b>A.3</b>	<b>Numerische Berechnung der Topographiebeiwerte .....</b>	<b>93</b>
<b>A.4</b>	<b>Einfluß eines höheren Nachbargebäudes .....</b>	<b>98</b>
<b>A.5</b>	<b>Versatzhöhe.....</b>	<b>98</b>
<b>Anhang B</b> (informativ) <b>Berechnungsverfahren 1 zur Bestimmung des Strukturbeiwertes <math>c_s c_d</math> .....</b>	<b>100</b>	
<b>B.1</b>	<b>Windturbulenz .....</b>	<b>100</b>
<b>B.2</b>	<b>Strukturbeiwert <math>c_s c_d</math> .....</b>	<b>101</b>
<b>B.3</b>	<b>Anzahl der Überschreitungen von niedrigen Niveaus der Böenreaktion .....</b>	<b>103</b>
<b>B.4</b>	<b>Verformungen und Beschleunigungen zur Bewertung der Gebrauchstauglichkeit vertikaler Bauwerke .....</b>	<b>104</b>
<b>Anhang C</b> (informativ) <b>Berechnungsverfahren 2 zur Bestimmung des Strukturbeiwertes <math>c_s c_d</math> .....</b>	<b>106</b>	
<b>C.1</b>	<b>Windturbulenz .....</b>	<b>106</b>
<b>C.2</b>	<b>Strukturbeiwert <math>c_s c_d</math>.....</b>	<b>106</b>
<b>C.3</b>	<b>Anzahl der Überschreitungen verschiedener Niveaus der Böenreaktion .....</b>	<b>107</b>
<b>C.4</b>	<b>Verformungen und Beschleunigungen zur Bewertung der Gebrauchstauglichkeit vertikaler Bauwerke .....</b>	<b>107</b>
<b>Anhang D</b> (informativ) <b><math>c_s c_d</math>-Werte für unterschiedliche Gebäudetypen .....</b>	<b>109</b>	

<b>Anhang E (informativ) Wirblerregte Querschwingungen und aeroelastische Instabilitäten .....</b>	<b>112</b>
E.1 <b>Wirblerregte Querschwingungen.....</b>	<b>112</b>
E.1.1   Allgemeines .....	112
E.1.2   Kriterien für wirblerregte Querschwingungen.....	112
E.1.3   Grundlegende Parameter für wirblerregte Schwingungen .....	113
E.1.4   Beanspruchung durch wirblerregte Schwingungen .....	116
E.1.5   Berechnung der Querschwingungsamplitude.....	117
E.1.6   Maßnahmen gegen wirblerregte Querschwingungen.....	127
E.2 <b>Galloping .....</b>	<b>128</b>
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
<b>Anhang F (informativ) Dynamische Eigenschaften von Bauwerken.....</b>	<b>135</b>
F.1 <b>Allgemeines.....</b>	<b>135</b>
F.2 <b>Die Grundeigenfrequenz .....</b>	<b>135</b>
F.3 <b>Die Grundbiegeschwingungsform .....</b>	<b>140</b>
F.4 <b>Äquivalente Masse.....</b>	<b>142</b>
F.5 <b>Das logarithmische Dämpfungsdecrement .....</b>	<b>142</b>
<b>Literaturhinweise .....</b>	<b>145</b>