

DIN EN 1993-3-1:2010-12 (D)

Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 3-1: Türme, Maste und Schornsteine - Türme und Maste; Deutsche Fassung EN 1993-3-1:2006 + AC:2009

Inhalt	Seite
Vorwort	6
Hintergrund des Eurocode-Programms	6
Status und Gültigkeitsbereich der Eurocodes	7
Nationale Fassungen der Eurocodes	8
Verbindung zwischen den Eurocodes und den harmonisierten Technischen Spezifikationen für Bauprodukte (EN und ETA)	8
1 Allgemeines	10
1.1 Anwendungsbereich	10
1.1.1 Anwendungsbereich von Eurocode 3	10
1.1.2 Anwendungsbereich von Eurocode 3 -- Teil 3.1	10
1.2 Normative Verweisungen	10
1.3 Annahmen	11
1.4 Unterscheidung nach Grundsätzen und Anwendungsregeln	11
1.5 Begriffe	11
1.6 Formelzeichen	13
1.7 Definition der Bauteilachsen	14
2 Grundlagen für die Tragwerksplanung	15
2.1 Anforderungen	15
2.1.1 Grundlegende Anforderungen	15
2.1.2 Sicherheitsklassen	15
2.2 Grundsätzliches zur Bemessung mit Grenzzuständen	15
2.3 Einwirkungen und Umgebungseinflüsse	15
2.3.1 Windeinwirkungen	15
2.3.2 Eislasten	15
2.3.3 Temperatureinwirkungen	15
2.3.4 Eigengewicht	15
2.3.5 Vorspannung in Abspannseilen	16
2.3.6 Veränderliche Lasten	16
2.3.7 Andere Einwirkungen	16
2.3.8 Lastverteilung	16
2.4 Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit	17
2.5 Versuchsgestützte Bemessung	17
2.6 Dauerhaftigkeit	17
3 Werkstoffe	17
3.1 Baustahl	17
3.2 Verbindungsmittel	17
3.3 Abspannseile und Anschlussstücke	17
4 Dauerhaftigkeit	17
4.1 Korrosionsschutz	17
4.2 Abspannseile	18

5	Tragwerksberechnung	18
5.1	Berechnungsmodelle zur Bestimmung von Schnittgrößen	18
5.2	Berechnungsmodelle für Verbindungen	19
5.2.1	Grundlagen	19
5.2.2	Tragwerke aus Dreieckselementen (Gelenkfachwerke)	19
5.2.3	Tragwerke ohne Fachwerkwirkung (Balkentragwerke)	19
5.2.4	Fachwerke mit Berücksichtigung der Balkenwirkung zur Vermeidung kinematischer Ketten	19
6	Grenzzustände der Tragfähigkeit	19
6.1	Allgemeines	19
6.2	Beanspruchbarkeit von Querschnitten	20
6.2.1	Klassifizierung der Querschnitte	20
6.2.2	Bauteile von Gittermasten und Gittertürmen	20
6.2.3	Abspannseile und Zubehör	20
6.3	Beanspruchbarkeit von Bauteilen	20
6.3.1	Druckbeanspruchte Bauteile	20
6.4	Verbindungen	21
6.4.1	Allgemeines	21
6.4.2	Zugbeanspruchte Schrauben in Kopfplattenverbindungen (Flanschverbindungen)	21
6.4.3	Ankerschrauben	23
6.4.4	Schweißverbindungen	23
6.5	Sonderverbindungen für Maste	23
6.5.1	Anschluss des Mastfußes	23
6.5.2	Anschlüsse der Abspannseile	24
7	Grenzzustände der Gebrauchstauglichkeit	25
7.1	Grundlagen	25
7.2	Auslenkungen und Verdrehungen	25
7.2.1	Anforderungen	25
7.2.2	Festlegung von Grenzwerten	25
7.3	Schwingungen	25
8	Versuchsgestützte Bemessung	26
9	Ermüdung	26
9.1	Allgemeines	26
9.2	Ermüdungsbelastung	26
9.2.1	Schwingungen in Windrichtung	26
9.2.2	Wirbelerregte Querschwingungen	27
9.2.3	Dynamische Antwort einzelner Bauteile	27
9.3	Ermüdungsfestigkeit	27
9.4	Nachweis	28
9.5	Teilsicherheitsbeiwerte für den Ermüdungsnachweis	28
9.6	Ermüdung von Abspannseilen	28
Anhang A (normativ) Zuverlässigkeitsdifferenzierung und Teilsicherheitsbeiwerte für Einwirkungen		29
A.1	Zuverlässigkeitsdifferenzierung für Türme und Maste	29
A.2	Teilsicherheitsbeiwerte für Einwirkungen	29
Anhang B (informativ) Berechnungsannahmen für Windeinwirkungen		31
B.1	Allgemeines	31
B.1.1	Anwendungsbereich dieses Anhangs	31
B.1.2	Formelzeichen	31
B.2	Windkraft	32
B.2.1	Allgemeines	32
B.2.2	Windkraftbeiwerte für Bauteile	35
B.2.3	Windkraftbeiwerte für langgestreckte Außenanbauten	40
B.2.4	Windkraftbeiwerte für einzelne kompakte Außenanbauten	42

B.2.5	Windkraftbeiwerte für Abspannseile	42
B.2.6	Windkraftbeiwerte bei Vereisung	43
B.2.7	Anleitung für Spezialfälle	43
B.3	Tragwerksreaktion von Gittermasten	47
B.3.1	Bedingungen für die Anwendung statischer Verfahren	47
B.3.2	Statische Ersatzlast-Methode	47
B.3.3	Spektralmethode	52
B.3.4	Wirbelerregte Schwingungen quer zur Windrichtung	52
B.4	Dynamische Antwort von abgespannten Masten	52
B.4.1	Allgemeines	52
B.4.2	Bedingungen für statische Methoden	52
B.4.3	Statische Ersatzlast-Methode	54
B.4.4	Spektralverfahren	61
B.4.5	Wirbelerregte Querschwingungen	61
B.4.6	Seilschwingungen	62
Anhang C (informativ) Eislast und kombinierte Einwirkung aus Eis und Wind		63
C.1	Allgemeines	63
C.2	Eislast	63
C.3	Eisgewicht	64
C.4	Wind und Eis	64
C.5	Asymmetrische Eislast	65
C.6	Kombinationen von Eis und Wind	65
Anhang D (normativ) Seile, Dämpfer, Isolatoren, Außenbauten und Zusatzeinrichtungen		66
D.1	Seile	66
D.1.1	Stahlseile und stählerne Zuglieder	66
D.1.2	Nichtmetallische Seile	66
D.2	Dämpfer	66
D.2.1	Dämpfer für das Tragwerk	66
D.2.2	Seildämpfer	66
D.3	Isolatoren	67
D.4	Außenbauten und Zusatzeinrichtungen	68
D.4.1	Steigleitern, Bühnen usw	68
D.4.2	Blitzschutz	68
D.4.3	Flugsicherung	68
D.4.4	Schutz gegen Vandalismus	68
Anhang E (informativ) Seilbruch		69
E.1	Einleitung	69
E.2	Vereinfachtes Berechnungsmodell	69
E.3	Konservative Vorgehensweise	71
E.4	Berechnung für den Zustand nach einem Seilbruch	72
Anhang F (informativ) Ausführung		73
F.1	Allgemeines	73
F.2	Schraubverbindungen	73
F.3	Schweißverbindungen	73
F.4	Toleranzen	73
F.4.1	Allgemeines	73
F.4.2	Ausführungstoleranzen	73
F.4.3	Beschränkungen für die Vorspannung	74
F.5	Vorstrecken der Seile	74
Anhang G (informativ) Knicken druckbeanspruchter Bauteile in Türmen und Masten		75
G.1	Beanspruchbarkeit von Druckstäben auf Biegeknicken	75
G.2	Beiwert k für den effektiven Schlankheitsgrad	76

Anhang H (informativ) Knicklängen und Schlankheiten von druckbeanspruchten Bauteilen	81
H.1 Allgemeines	81
H.2 Bauteile in Eckstielen	81
H.3 Füllstäbe	82
H.3.1 Allgemeines	82
H.3.2 Einfaches Fachwerk	82
H.3.3 Kreuzweise Ausfachung	84
H.3.4 Kreuzweise Ausfachung mit Zuggliedern	84
H.3.5 Kreuzweise Ausfachung mit sekundären Füllstäben	84
H.3.6 Kreuzweise Ausfachung mit im Kreuzungspunkt unterbrochenen Füllstäben und durchgehenden horizontalen Füllstäben	84
H.3.7 Kreuzweise Ausfachung mit diagonalen Eckstreben	85
H.3.8 Diagonalstäbe von K-Fachwerken	85
H.3.9 Horizontale Füllstäbe in einer Fachwerk wand mit horizontaler Ausfachungsebene	85
H.3.10 Horizontale Füllstäbe ohne horizontale Ausfachungsebene	88
H.3.11 K-Fachwerke mit Abknickungen	88
H.3.12 Portalrahmenfachwerk	89
H.3.13 Mehrfach vergitterte Fachwerke	89
H.4 Sekundäre Füllstäbe	90
H.5 Schalentragwerke	91