

	DIN EN 1993-3-1/NA	
ICS 91.010.30; 91.060.40	Ersatz für DIN EN 1993-3-1/NA:2015-11	
<p>Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 3-1: Türme, Maste und Schornsteine – Türme und Maste</p> <p>National Annex – Nationally determined parameters – Eurocode 3: Design of steel structures – Part 3-1: Towers, masts and chimneys – Towers and masts</p> <p>Annexe Nationale – Paramètres déterminés au plan national – Eurocode 3: Calcul des structures en acier – Partie 3-1: Tours, mâts et cheminées – Tours et mâts haubannés</p>		
		Gesamtumfang 47 Seiten
DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau)		

Inhalt

	Seite
Vorwort	5
NA.1 Anwendungsbereich	6
NA.2 Nationale Festlegungen zur Anwendung von DIN EN 1993-3-1:2010-12	6
NA.2.1 Allgemeines	6
NA.2.2 Nationale Festlegungen	6
NCI zu 1.2 Normative Verweisungen	6
NDP zu 2.1.1(3)P	8
NDP zu 2.3.1(1)	8
NDP zu 2.3.2(1)	8
NDP zu 2.3.6(2)	8
NDP zu 2.3.7(1)	8
NDP zu 2.3.7(4)	9
NDP zu 2.5(1)	9
NDP zu 2.6(1)	9
NDP zu 4.1(1)	9
NDP zu 4.2(1)	9
NDP zu 5.1(6)	9
NDP zu 5.2.4(1)	9
NDP zu 6.1(1)	9
NDP zu 6.3.1(1)	9
NDP zu 6.4.1(1)	10
NDP zu 6.4.2(2)	10
NDP zu 6.5.1(1)	10
NDP zu 7.1(1)	10
NCI zu 9.1	10
NDP zu 9.5(1)	10
NDP zu A.1(1)	10
NDP zu A.2(1)P (zweimal)	11
NCI zu Anhang B	11
NCI zu Anhang C	11
NDP zu D.1.1(2)	11
NDP zu D.1.2(2)	11
NDP zu D.3(6) (zweimal)	11
NDP zu D.4.1(1)	11
NDP zu D.4.2(3)	12
NDP zu D.4.3(1)	12
NDP zu D.4.4(1)	12
NCI zu Anhang F	12
Anhang NA.B (normativ) Berechnungsannahmen für Windeinwirkungen	13
NA.B.1 NCI Allgemeines	13
NA.B.1.1 NCI Anwendungsbereich	13
NA.B.1.2 NCI Symbole und Indizes	13
NA.B.2 NCI Windkraftbeiwert	14
NA.B.2.1 NCI Allgemeines	14
NA.B.2.2 NCI Bezugsfläche	14
NA.B.2.3 NCI Bestimmung des Windkraftbeiwerts	15
NA.B.3 NCI Böenreaktion von Gittertürmen	24
NA.B.3.1 NCI Bedingungen für die Anwendung statischer Verfahren	24
NA.B.3.2 NCI Statisches Ersatzlastverfahren	25
NA.B.3.3 NCI Wirbelerregte Schwingungen quer zur Windrichtung	26
NA.B.4 NCI Dynamische Antwort abgespannter Masten	27

NA.B.4.1	NCI Allgemeines	27
NA.B.4.2	NCI Bedingungen für statische Verfahren	27
NA.B.4.3	NCI Statische Ersatzlast-Verfahren	28
NA.B.4.4	NCI Spektralverfahren	32
NA.B.4.5	NCI Wirbelerregte Querschwingungen	32
NA.B.4.6	NCI Seilschwingungen	33
NA.B.4.7	NCI Eigenfrequenz freistehender Türme	34
NA.B.4.8	NCI Eigenfrequenz für Kragarme abgespannter Masten	34
Anhang NA.C (normativ)	Eislast und kombinierte Einwirkungen aus Eis und Wind	36
NA.C.1	NCI Allgemeines	36
NA.C.2	NCI Eislast	36
NA.C.3	NCI Eisgewicht	37
NA.C.4	NCI Wind und Eis	37
Anhang NA.F (normativ)	Ausführung und Zustandsüberwachung	38
NA.F.1	NCI Ausführung	38
NA.F.2	NCI Zustandsüberwachung	39
NA.F.3	NCI Hauptprüfung	39
Anhang NA.I (normativ)	Zusätzliche technische Regelungen	40
NA.I.1	NCI Absturz von Personen in Sicherungsgeschirre	40
NA.I.2	NCI Hinweise zur Berechnung von Fachwerken	40
NA.I.3	NCI Schraubenverbindungen	40
NA.I.4	NCI Mindestdicke	40
NA.I.5	NCI Querschnittsaussteifungen	40
NA.I.6	NCI Drahtseilklemmen	41
NA.I.7	NCI Bolzen	41
NA.I.8	NCI Isolatoren und Schutzarmaturen	41
NA.I.8.1	NCI Allgemeines	41
NA.I.8.2	NCI Keramikisolatoren	41
NA.I.8.3	NCI Sicherheiten und Stückprüfungen von druckbeanspruchten Keramikisolatoren	42
NA.I.8.4	NCI Andere Isolatoren	42
NA.I.9	NCI Gründungen	42
NA.I.9.1	NCI Betonfundamente	42
NA.I.9.2	NCI Verankerung	42
NA.I.9.3	NCI Hilfsanker	43
NA.I.10	NCI Korrosionsschutz	43
NA.I.10.1	NCI Allgemeines	43
NA.I.10.2	NCI Beschichtungen und Überzüge	43
NA.I.11	NCI Blitzschutz und Erdungsanlagen	44
NA.I.12	NCI Montagehilfen	45
NA.I.13	NCI Einrichtungen zum Begehen und Besichtigen des Bauwerks, Absturzsicherungen	45
NA.I.13.1	NCI Allgemeines	45
NA.I.13.2	NCI Steigleitern	45
NA.I.13.3	NCI Sicherheitseinrichtungen an Arbeitsbühnen und Laufstegen	45
NA.I.13.4	NCI Befahreinrichtungen für Abspannseile	46
NA.I.13.5	NCI Öffnungen in Hohlmasten	46
Literaturhinweise		47

Bilder

Bild NA.B.1 — Definition der Ansichtsseite	16
Bild NA.B.2 — Windrichtungsbeiwert K_θ	19
Bild NA.B.3 — Kraftbeiwerte $c_{f,S,0}$ für Fachwerkstrukturen mit quadratischem oder dreieckigem Querschnitt	21
Bild NA.B.4 — Lastfälle für Gittertürme	25
Bild NA.B.5 — Ansatz der feldweisen Belastung	30

Bild NA.B.6 — Typische zu berücksichtigende Windrichtungen 31

Bild NA.B.7 — Beispiel für die Wirklänge L_j bei angespannten Masten 32

Bild NA.B.8 — Grundwert $c_{lat,0}$ des aerodynamischen Erregerkraftbeiwertes in Abhängigkeit von
der Wendellänge l_w (gültig für $Sc \geq 8$) 33

Bild NA.B.9 — Beiwerte λ zur Ermittlung der Eigenfrequenz nach Gleichung (NA.B.29) 35

Bild NA.F.1 — Ausführungstoleranzen 39

Bild NA.I.1 — Beispiel für die Erdung eines abgespannten Mastes 45

Tabellen

Tabelle NA.1 — Charakteristische Werte der Hertzschen Pressung von Stahllagern 10

Tabelle NA.A.2 — Teilsicherheitsbeiwerte γ_G und γ_Q für Einwirkungen 11

Tabelle NA.B.1 — Typische Kraftbeiwerte, $c_{f,A,0}$ und $c_{f,G,0}$, für einzelne Bauteile 22

Tabelle NA.I.1 — Keramikisolatoren 42

Vorwort

Dieses Dokument wurde vom Arbeitsausschuss NA 005-08-05 AA „Türme, Maste und Schornsteine (SpA zu CEN/TC 250/SC 3/WG 14)“ im DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau) erarbeitet.

Dieses Dokument bildet den Nationalen Anhang zu DIN EN 1993-3-1:2010-12, *Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten — Teil 3-1: Türme, Maste und Schornsteine — Türme und Maste*. Dieser Nationale Anhang ist Bestandteil von DIN EN 1993-3-1:2010-12.

Die Europäische Norm EN 1993-3-1 räumt die Möglichkeit ein, eine Reihe von sicherheitsrelevanten Parametern national festzulegen. Diese national festzulegenden Parameter (en: Nationally determined parameters, NDP) umfassen alternative Nachweisverfahren und Angaben einzelner Werte, sowie die Wahl von Klassen aus gegebenen Klassifizierungssystemen. Die entsprechenden Textstellen sind in der Europäischen Norm durch Hinweise auf die Möglichkeit nationaler Festlegungen gekennzeichnet. Eine Liste dieser Textstellen befindet sich im Unterabschnitt NA 2.1. Darüber hinaus enthält dieser Nationale Anhang ergänzende nicht widersprechende Angaben zur Anwendung von DIN EN 1993-3-1:2010-12 (en: non-contradictory complementary information, NCI).

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. DIN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 1993-3-1/NA:2015-11 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) in Unterabschnitt 6.1(1) wurde der Wert $\gamma_{M1} = 1,00$ auf $\gamma_{M1} = 1,10$ erhöht;
- b) in Tabelle NA.A.2 wurde der Wert $\gamma_G = 1,3$ für ungünstig wirkende ständige Lasten in der ständigen oder vorübergehenden Bemessungssituation auf $\gamma_G = 1,35$ erhöht;
- c) in NA.C.4 wurde eine Klarstellung zum Eisansatz ergänzt;
- d) der letzte Satz in Abschnitt NA.F.3 wurde geändert;
- e) sämtliche Verweisungen im Dokument wurden aktualisiert.

Frühere Ausgaben

DIN 4131: 1969-03, 1991-11
 DIN V 4131: 2008-09
 DIN EN 1993-3-1/NA: 2015-11

NA.1 Anwendungsbereich

Dieser Nationale Anhang enthält nationale Festlegungen für die Bemessung und Konstruktion von Gittertürmen und abgespannten Masten und ähnlichen Konstruktionen, die prismatische, zylindrische oder andere sperrige Elemente tragen, die bei der Anwendung von DIN EN 1993-3-1:2010-12 in Deutschland zu berücksichtigen sind.

Dieser Nationale Anhang ist nur anwendbar in Verbindung mit DIN EN 1993-3-1:2010-12.

NA.2 Nationale Festlegungen zur Anwendung von DIN EN 1993-3-1:2010-12

NA.2.1 Allgemeines

DIN EN 1993-3-1:2010-12 weist an den folgenden Textstellen die Möglichkeit nationaler Festlegungen aus (NDP, en: Nationally determined parameters).

— 2.1.1(3)P	— 5.2.4(1)	— B.2.1.1(5)	— D.1.1(2)
— 2.3.1(1)	— 6.1(1)	— B.2.3(1)	— D.1.2(2)
— 2.3.2(1)	— 6.3.1(1)	— B.3.2.2.6(4)	— D.3(6) (zweimal)
— 2.3.6(2)	— 6.4.1(1)	— B.3.3(1)	— D.4.1(1)
— 2.3.7(1)	— 6.4.2(2)	— B.3.3(2)	— D.4.2(3)
— 2.3.7(4)	— 6.5.1(1)	— B.4.3.2.2(2)	— D.4.3(1)
— 2.5(1)	— 7.1(1)	— B.4.3.2.3(1)	— D.4.4(1)
— 2.6(1)	— 9.5(1)	— B.4.3.2.8.1(4)	— F.4.2.1(1)
— 4.1(1)	— A.1(1)	— C.2(1)	— F.4.2.2(2)
— 4.2(1)	— A.2(1)P (zweimal)	— C.6.(1)	— G.1(3)
— 5.1(6)	— B.1.1(1)		— H.2(5)
			— H.2(7)

Darüber hinaus enthält NA.2.2 ergänzende nicht widersprechende Angaben zur Anwendung von DIN EN 1993-3-1:2010-12. Diese sind durch ein vorangestelltes „NCI“ (en: non-contradictory complementary information) gekennzeichnet.

— 1.2	— Anhang NA.B
— 9.1	— Anhang NA.C
— Anhang B	— Anhang NA.F
— Anhang C	— Anhang NA.I
— Anhang F	— Literaturhinweise

NA.2.2 Nationale Festlegungen

Die nachfolgende Nummerierung entspricht der Nummerierung von DIN EN 1993-3-1:2010-12 bzw. ergänzt diese.

NCI zu 1.2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

DIN 18799-1, *Ortsfeste Steigleitern an baulichen Anlagen — Teil 1: Steigleitern mit Seitenholmen, sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfungen*

DIN 18799-2, *Ortsfeste Steigleitern an baulichen Anlagen — Teil 2: Steigleitern mit Mittelholm, sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfungen*

DIN 50978, *Prüfung metallischer Überzüge; Haftvermögen von durch Feuerverzinken hergestellten Überzügen*

DIN 55928-8, *Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungen und Überzüge — Teil 8: Korrosionsschutz von tragenden dünnwandigen Bauteilen*

DIN EN 1090-2, *Ausführung von Stahltragwerken und Aluminiumtragwerken — Teil 2: Technische Regeln für die Ausführung von Stahltragwerken*

DIN EN 1990, *Eurocode: Grundlagen der Tragwerksplanung*

DIN EN 1991-1-4:2010-12, *Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke — Teil 1-4: Allgemeine Einwirkungen, Windlasten; Deutsche Fassung EN 1991-1-4:2005 + A1:2010 + AC:2010*

DIN EN 1991-1-4/NA, *Nationaler Anhang — National festgelegte Parameter — Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke — Teil 1-4: Allgemeine Einwirkungen — Windlasten*

DIN EN 1993-1-1, *Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten — Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau*

DIN EN 1993-1-6, *Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten — Teil 1-6: Festigkeit und Stabilität von Schalen*

DIN EN 1993-1-8, *Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten — Teil 1-8: Bemessung von Anschlüssen*

DIN EN 1993-1-11:2010-12, *Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten — Teil 1-11: Bemessung und Konstruktion von Tragwerken mit Zuggliedern aus Stahl; Deutsche Fassung EN 1993-1-11:2006 + AC:2009*

DIN EN 1993-3-1:2010-12, *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*

DIN EN 1998-1/NA, *Nationaler Anhang — National festgelegte Parameter — Eurocode 8: Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben — Teil 1: Grundlagen, Erdbebeneinwirkungen und Regeln für Hochbauten*

DIN EN 10264-1, *Stahldraht und Drahterzeugnisse — Stahldraht für Seile — Teil 1: Allgemeine Anforderungen*

DIN EN 10264-2, *Stahldraht und Drahterzeugnisse — Stahldraht für Seile — Teil 2: Kaltgezogener Draht aus unlegiertem Stahl für Seile für allgemeine Verwendungszwecke*

DIN EN 10264-3, *Stahldraht und Drahterzeugnisse — Stahldraht für Seile — Teil 3: Runder und profilierter Draht aus unlegiertem Stahl für hohe Beanspruchungen*

DIN EN 13411-5, *Endverbindungen für Drahtseile aus Stahldraht — Sicherheit — Teil 5: Drahtseilklemmen mit U-förmigem Klemmbügel*

DIN EN 60060-1 (VDE 0432-1), *Hochspannungs-Prüftechnik — Teil 1: Allgemeine Begriffe und Prüfbedingungen*

DIN EN 60060-2 (VDE 0432-2), *Hochspannungs-Prüftechnik — Teil 2: Messsysteme*

DIN EN 62305 (alle Teile), *Blitzschutz*

DIN EN ISO 1461, *Durch Feuerverzinken auf Stahl aufgetragene Zinküberzüge (Stückverzinken) — Anforderungen und Prüfungen*

DIN EN ISO 2063, *Thermisches Spritzen — Metallische und andere anorganische Schichten — Zink, Aluminium und ihre Legierungen*

DIN EN ISO 2178, *Nichtmagnetische Überzüge auf magnetischen Grundmetallen — Messen der Schichtdicke — Magnetverfahren*

DIN EN ISO 10684, *Verbindungselemente — Feuerverzinkung*

DIN EN ISO 12944 (alle Teile), *Beschichtungsstoffe — Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme*

DIN EN ISO 14122-3, *Sicherheit von Maschinen — Ortsfeste Zugänge zu maschinellen Anlagen — Teil 3: Treppen, Treppenleitern und Geländer*

NDP zu 2.1.1(3)P

Anhang E aus DIN EN 1993-3-1:2010-12 gilt nicht. Plötzlicher Seilausfall ist nur bei Zuverlässigkeitsklasse 3 zu untersuchen.

Die Berechnung eines plötzlichen Seilausfalls darf entweder durch eine genaue dynamische Untersuchung oder durch Anwendung des nachstehenden konservativen Näherungsverfahrens durchgeführt werden. Bei der Untersuchung des plötzlichen Seilausfalls ist von einem gleichzeitig wirkenden Windgeschwindigkeitsdruck in Höhe von 50 % des charakteristischen, mittleren Geschwindigkeitsdrucks ohne Berücksichtigung feldweiser Belastung auszugehen.

Die durch einen plötzlichen Seilausfall verursachten dynamischen Kräfte im Mastschaft und in den Abspannseilen können mit der folgenden Annahme konservativ abgeschätzt werden:

Die Horizontalkomponente der vor dem Seilausfall wirkenden, stützenden Seilkraft ist dabei in umgekehrter Richtung als Zusatzlast auf den Mast ohne das ausgefallene Seil wirkend anzusetzen.

Die hieraus resultierenden restlichen Seilkräfte müssen bei Masten mit nur zwei Abspannebenen oder bei einem Seilausfall in der höchsten Abspannebene mit dem Faktor 1,3 multipliziert werden.

NDP zu 2.3.1(1)

Es gelten die Regelungen des Anhang NA.B.

NDP zu 2.3.2(1)

Für die Ermittlung von Eislasten, Eisdicken, Eisdichten und Eisverteilungen sowie Lastfallkombinationen und Kombinationsbeiwerte für Einwirkungen auf Türme und Maste gilt Anhang NA.C dieses Dokuments.

NDP zu 2.3.6(2)

Es gelten die Empfehlungen.

Anstelle der vertikalen Verkehrslast von 2 kN/m^2 ist auf Plattformen mit einer vertikalen Einzellast von 3 kN an ungünstigster Stelle zu rechnen, wenn dies ungünstiger ist als die vorgenannte Flächenlast.

NDP zu 2.3.7(1)

Es werden keine weiteren Hinweise gegeben.

NDP zu 2.3.7(4)

Zusätzlich sind DIN 18799-1 und DIN 18799-2 sowie NA.I.1 des Anhang NA.I anzuwenden.

NDP zu 2.5(1)

Zusätzlich ist NA.I.8.3 in Anhang NA.I zu beachten.

NDP zu 2.6(1)

Die Entwurfslebensdauer ist zwischen dem Bauherren und dem Planer abzustimmen. Wenn keine Vereinbarung getroffen wird, ist eine Entwurfslebensdauer von 50 Jahren anzusetzen.

NDP zu 4.1(1)

Siehe Anhang NA.I.

NDP zu 4.2(1)

Die gegebenen Empfehlungen gelten nicht. Dafür sind folgende Festlegungen einzuhalten.

Die Hohlräume der Seile müssen beim Verseilen mit geeigneten korrosionsschützenden Medien verfüllt werden. Werden Seile beschichtet, sind das Verfüllmaterial und die Beschichtung aufeinander abzustimmen. Verfüllmaterial und Beschichtung müssen säurefrei, elastisch, temperatur- und UV-beständig sein.

Die Verwendung heller Beschichtungen ist vorzuziehen, um eventuelle Korrosionserscheinungen leichter erkennen zu können und um die Temperaturbeanspruchung der Seile möglichst klein zu halten.

Wenn bei Rundlitzenseilen säurefreies Fett zum Füllen der Hohlräume verwendet wird, entfällt die Beschichtung. Da die Gefahr besteht, dass das Fett ausgewaschen wird, sind solche Seile besonders sorgsam zu warten und gegebenenfalls nachzufetten.

NDP zu 5.1(6)

Hinweise und Beispiele zur rechnerischen Erfassung des nichtlinearen Tragverhaltens sind zum Beispiel [3] und [4] zu entnehmen.

NDP zu 5.2.4(1)

Es werden keine weiteren Hinweise gegeben.

NDP zu 6.1(1)

Es gelten die folgenden Teilsicherheitsbeiwerte:

$$\gamma_{M0} = 1,00,$$

$$\gamma_{M1} = 1,10 \text{ (bei Schalenbeulen siehe DIN EN 1993-3-2 [5])},$$

$$\gamma_{M2} = 1,25,$$

$$\gamma_{Mg} = 1,50 \cdot \gamma_R; \gamma_R \text{ siehe EN 1993-1-11},$$

$$\gamma_{Mi} = 2,50.$$

NDP zu 6.3.1(1)

Ein Verfahren wird nicht festgelegt.

NDP zu 6.4.1(1)

Es gelten die Empfehlungen.

NDP zu 6.4.2(2)

Es gilt die Empfehlung. Ergänzend dazu gilt, dass ermüdungsbeanspruchte Kopfplattenverbindungen mit hochfesten, voll vorgespannten Schrauben auszuführen sind, wenn nicht die Ermüdungssicherheit und die Gebrauchstauglichkeit durch Nachweise belegt werden.

NDP zu 6.5.1(1)

Es gilt die Empfehlung. Als Grenzwerte für die Hertzsche Pressung sind die Werte nach Tabelle NA.1 anzunehmen:

Tabelle NA.1 — Charakteristische Werte der Hertzschen Pressung von Stahllagern

	Werkstoff	$\sigma_{H,k}$ in N/mm ²
1	S235, S275	800
2	S355, S420, S460	1 000
3	C35+N, C45+N	950

NDP zu 7.1(1)

Es gilt die Empfehlung.

NCI zu 9.1

Ein stählerner Schornstein oder ein Antennentragwerk darf als vorwiegend ruhend beansprucht angesehen werden, wenn

- a) die Spannungsschwingbreite der Längsspannungen $\Delta\sigma$ kleiner ist als 15 N/mm² und
- b) die Spannungsschwingbreite der Schubspannungen $\Delta\tau$ kleiner ist als 26 N/mm² und
- c) das Tragwerk in der Erdbebenzone 0 nach DIN EN 1998-1/NA steht und
- d) keine Stoßlasten berücksichtigt werden müssen.

NDP zu 9.5(1)

Es gelten die Empfehlungen.

NDP zu A.1(1)

(1) In der Regel ist die Zuverlässigkeitsklasse 2 anzuwenden.

(2) Zuverlässigkeitsklasse 3 ist in den nach DIN EN 1993-3-1:2010-12, Tabelle A.1 vorgesehenen Fällen anzuwenden.

(3) Maste der Zuverlässigkeitsklasse 3 dürfen in Zuverlässigkeitsklasse 2 eingestuft werden, wenn eine jährliche Inspektion nach Anhang NA.F durchgeführt wird, die auch eine Untersuchung der Seilanschlüsse auf Ermüdungsschäden mit einschließt. Abweichungen sind mit der zuständigen Genehmigungsbehörde abzustimmen.

NDP zu A.2(1)P (zweimal)

Es gilt die hier angegebene Tabelle NA.A.2.

Tabelle NA.A.2 — Teilsicherheitsbeiwerte γ_G und γ_Q für Einwirkungen

Art der Einwirkung	Zuverlässigkeitsklasse, siehe Anmerkung zu 2.1.2	Wirkung der Einwirkung	
		ungünstig	günstig
ständige oder vorübergehende Bemessungssituation			
ständige Lasten	alle Zuverlässigkeitsklassen	1,35	1,0
veränderliche Lasten	alle Zuverlässigkeitsklassen	1,5	0,0
Vorspannung	alle Zuverlässigkeitsklassen	1,0	
außergewöhnliche Bemessungssituation			
ständige Lasten	alle Zuverlässigkeitsklassen	1,0	1,0
veränderliche Lasten	alle Zuverlässigkeitsklassen	1,0	0,0
Vorspannung	alle Zuverlässigkeitsklassen	1,0	

NCI zu Anhang B

Statt Anhang B von DIN EN 1993-3-1:2010-12 gilt Anhang NA.B dieses Nationalen Anhangs.

NCI zu Anhang C

Statt Anhang C von DIN EN 1993-3-1:2010-12 gilt Anhang NA.C dieses Nationalen Anhangs.

NDP zu D.1.1(2)

Es werden keine weiteren Hinweise gegeben.

NDP zu D.1.2(2)

Es werden keine weiteren Hinweise gegeben.

NDP zu D.3(6) (zweimal)

Zu ANMERKUNG 1: Es werden keine weiteren Hinweise gegeben. Es gilt die Empfehlung.

Zu ANMERKUNG 2: Zu elektrischen Eigenschaften siehe DIN EN 60060-1 (VDE 0432-1) und DIN EN 60060-2 (VDE 0432-2).

NDP zu D.4.1(1)**Einrichtungen zum Begehen und Besichtigen des Bauwerks, Absturzsicherungen****Allgemeines**

Antennentragwerke von mehr als 20 m Höhe, die zu Inspektions-, Betriebs- oder sonstigen Zwecken bestiegen werden, sind mit Steigleitern oder Steigeisengängen, erforderlichenfalls auch mit Absturzsicherungen, Ruhe- und Arbeitsbühnen sowie mit Laufstegen auszurüsten.

Befahreinrichtungen für Abspannseile

Ein direktes Befahren der Abspannseile sollte vermieden werden. Vorzugsweise sind unabhängige Befahreinrichtungen zu verwenden. Hierfür sind entsprechende Anschlagkonstruktionen vorzusehen.

NDP zu D.4.2(3)

Siehe Anhang NA.I.

NDP zu D.4.3(1)

Maßnahmen zur Flugsicherung sind im Luftverkehrsgesetz (LuftVG) [2] geregelt; sie werden im Einzelfall von der DFS – Deutsche Flugsicherung – festgelegt und sind Bestandteil der Baugenehmigung. Maßnahmen sind z. B.

- a) Flugwarnanstrich als Tageskennzeichnung;
- b) Flughindernisbefeuerung als Nachtkennzeichnung;
- c) Seilmarker an Abspannseilen.

Seilmarker müssen Inspektionen des innen liegenden Seiles zulassen.

NDP zu D.4.4(1)

Es werden keine weiteren Hinweise gegeben.

NCI zu Anhang F

Statt Anhang F von DIN EN 1993-3-1:2010-12 gilt Anhang NA.F dieses Nationalen Anhangs.

Anhang NA.B (normativ)

Berechnungsannahmen für Windeinwirkungen

NA.B.1 NCI Allgemeines

(1) Die Windlasten sind nach DIN EN 1991-1-4 in Verbindung mit diesem Anhang zu bestimmen.

(2) Die Windprofile nach DIN EN 1991-1-4/NA dürfen für Höhen z bis 400 m verwendet werden.

NA.B.1.1 NCI Anwendungsbereich

(1) Dieser Anhang enthält ergänzende Angaben zu Windeinwirkungen auf Türme und abgespannte Maste in folgenden Punkten:

- Windkräfte, siehe NA.B.2;
- Böenreaktion von Gittertürmen, siehe NA.B.3;
- Böenreaktion von abgespannten Masten, siehe NA.B.4.

(2) Die Windkraftbeiwerte für Kreisquerschnitte, die nicht Bestandteil des Fachwerks sind (z. B. Aufsatzrohre), sind in DIN EN 1991-1-4 festgelegt.

(3) Die Schnittgrößen für das Tragwerk sind im Allgemeinen nach der Elastizitätstheorie II. Ordnung zu berechnen. Vorverformungen des Gesamtsystems (Lotabweichungen, Vorkrümmungen) müssen nicht berücksichtigt werden.

NA.B.1.2 NCI Symbole und Indizes

(1) Ergänzend zu den in DIN EN 1993-1-1 und DIN EN 1991-1-4 angegebenen Formelzeichen werden die folgenden wichtigsten Formelzeichen in diesem Anhang verwendet:

i	Anordnung der feldweisen Belastung;
K	Beiwert;
L	projizierte Länge oder Sehnenlänge;
N	Anzahl der Abspannebenen;
n	Anzahl der Tragwerksabschnitte;
Q	Parameter;
S	Schnittgröße in einem Bauteil (z. B. Längskraft, Querkraft oder Biegemoment);
T	Torsionsmoment;
α	Neigung eines Abspannseils gegen die Horizontale;
β	Parameter;
θ	Winkel des Windeinfalls bezogen auf die Flächennormale oder Neigung,
τ	Konstante;
ψ	Winkel des Windeinfalls bezogen auf die Längsachse des langgestreckten Anbauteils;
k_s	Skalierungsfaktor.

(3) Ergänzend zu den in DIN EN 1993-1-1 angegebenen Indizes werden die folgenden Indizes in diesem Anhang verwendet:

A	Element der Anbauten;
C	Kragarm;
c	Bauteil mit kreisförmigem Querschnitt;
e	effektiv;
F	Außenfläche;
f	kantige Bauteile;
G	Abspannseil;
H	Bauwerkshöhe;
L	Länge;
M	ausschließlich bezogen auf den Mast;
m	Mast oder Mittelwert;
p _L	feldweise Belastung;
p	belastetes Feld;
q	Schub;
S	Bauwerk;
sup	überkritisch;
T	Turm oder Gesamtwert (Total-);
W	in Windrichtung;
w	mit Wind;
X	quer zur Windrichtung;
Z	in vertikaler Richtung;
z	Höhe z über Grund;
θ	Winkel des Windeinfalls.

NA.B.2 NCI Windkraftbeiwert

NA.B.2.1 NCI Allgemeines

(1) Die auf einen Abschnitt oder ein Bauteil wirkende Windkraft ist nach DIN EN 1991-1-4:2010-12, 5.3 (2) in Verbindung mit dem Nationalen Anhang von DIN EN 1991-1-4 und diesem Anhang NA.B zu bestimmen.

(2) Bei der Berechnung der Windkraft mit Eisansatz sind die um die Eisschicht vergrößerten Projektionsflächen anzusetzen.

NA.B.2.2 NCI Bezugsfläche

(1) Die Bezugsflächen sind für jede Ansichtsseite nach Bild NA.B.1a) und Bild NA.B.1b) getrennt zu bestimmen.

(2) Die Bezugsfläche A_S für die Ermittlung der Windkräfte auf den Mastschaft ist die Projektionsfläche der dem Wind zugewandten Ansichtsseite ohne Anbauten (siehe Bild NA.B.1). Die Projektionsachse steht normal auf der Ansichtsseite.

(3) Die Bezugsfläche A_A für die Ermittlung der Windkräfte auf Anbauten ist die Projektionsfläche der dem Wind zugewandten Ansichtsseite. Anbauten innerhalb des Mastschaftes sind wie in Bild NA.B.1a und NA.B.1b dargestellt, den jeweiligen Ansichtsseiten zuzuordnen. Die Projektionsachse steht normal auf der Ansichtsseite.

NA.B.2.3 NCI Bestimmung des Windkraftbeiwerts

NA.B.2.3.1 NCI Allgemeines

(1) Bei Tragwerken mit quadratischem und gleichseitig dreieckförmigem Grundriss wird der Gesamtwindkraftbeiwert in Windrichtung (Widerstandsbeiwert) durch Überlagerung der Windkräfte an tragenden Bauteilen und Anbauten bestimmt:

$$c_f = c_{f,S} + \sum c_{f,A} \quad (\text{NA.B.1})$$

Dabei ist

c_f der Gesamtwindkraftbeiwert innerhalb der Höhe eines Abschnitts (siehe Bild NA.B.1);

$c_{f,S}$ der Windkraftbeiwert für tragende Bauteile, ermittelt nach Gleichung (NA.B.2) unter Verwendung des Völligkeitsgrades φ (siehe NA.B.2.3.2.1) für das Bauwerk ohne Anbauten;

$c_{f,A}$ der Windkraftbeiwert für ein Anbauteil, ermittelt nach Gleichung (NA.B.6) oder Gleichung (NA.B.7). Bei Vorhandensein mehrerer Anbauteile sind die Kraftbeiwerte zu addieren.

(2) Bei Tragwerken mit rechteckigem oder dreieckigem Grundriss und unterschiedlichen Seitenlängen sowie für Bauwerke mit großen Anbauten wird empfohlen, die Windkraftbeiwerte mit Hilfe von Windkanaluntersuchungen zu ermitteln.

(3) Wenn die Projektionsflächen der Anbauten nicht mehr als 10 % der Bauteilprojektionsflächen ausmachen, dürfen sie der Projektionsfläche der tragenden Bauteile zugeschlagen und die gesamte Windkraft darf nach NA.B.2.3.2 bestimmt werden.

(4) Windkraftbeiwerte dürfen auch in Windkanalversuchen bestimmt werden. Die Windkanalversuche sind unter Beachtung des WtG-Merkblattes „Windkanalversuche in der Gebäudeaerodynamik“ der Windtechnologischen Gesellschaft e. V. [1] durchzuführen.

(5) Der Gesamtwindwiderstand darf auf den Wert $2,1 \cdot A_u$ beschränkt werden. Zur Definition von A_u siehe NA.B.2.3.2.1