DOI: 10.1002/stab.200901283

Maria-Eleni Dasiou Ioannis Vayas Evangelos Efthymiou

# Vergleichende Untersuchungen zur Windbelastung auf freistehende Telekomunikationsmasten nach DIN 4131 und Eurocode 3

Wind stellt die wichtigste Einwirkung bei der Bemessung freistehender Gittermasten aus Stahl dar. Nach Einf\(\text{Y}\)hrung der Eu codes im MŠrz 2010 soll die Windbelastung auf Masten nach Eurocode bestimmt werden, anstelle der bis jetzt auch in Griechenland gŸltigen Norm DIN 4131. Telekommunikationsmaster werden mit immer neuen Antennen bestŸckt, so dass die Stand sicherheit stŠndig nach den gŸltigen Normen neu geprŸft werd muss. So ergibt sich die Notwendigkeit einer Untersuchung, ob die neue Norm g\u00dcnstige oder ung\u00dcnstige Ergebnisse liefert. Im folgenden Beitrag werden Ergebnisse vergleichender Untersuchungen zur Windbelastung und ihrer Auswirkung nach DIN sowie nach den Eurocodes dargestellt. Es zeigt sich, dass die Be-messungskrŠfte nach Eurocode in AbhŠngigkeit von den Eir gangsdaten in Bezug auf die Topographie, der ZuverlŠssigkeitsklasse usw. sowohl kleiner als auch grš§er sein kšnnen als nach DIN.

Windzone q<sub>0</sub> (kN/m<sup>2</sup>) vn (m/sec) 0,8 35,78 II 1,05 40.99 45,61 52.15 Bild 1. Rechenwert des Staudrucks in Geländehöhe, ent-

Lastkombinationen			
1,3	35G+1,5Q		
1,3	35G+1,5Q+0,9Wo.0		
1,3	35G+1,5Q+0,9WI.45		
1,3	35G+1,5Q+0,9S		
1,3	35G+1,5Q+0,9S+0,9Wos.0		
1,3	35G+1,5Q+0,9S+0,9Wls.45		
1,3	35G+1,5Wo.0+0,9Q		
1,3	35G+1,5WI.45+0,9Q		
1,3	35G+1,5Wos.0+1,5S+0,9Q		
1,3	35G+1,5Wls.45+1,5S+0,9Q		

Comparative study of wind loading on telecommunication masts according to DIN 4131 and Eurocode 3. Wind is the principal action for the design of self-supporting lattice steel masts. Afterspeed and load combinations the introduction of the Eurocodes on March 2010, wind loading shall be determined according to Eurocode instead of DIN 4131. applicable also in Greece. New antennas are constantly placed and Basisgeschwindigkeiten von 22,5, 25,0, 27,5 und on masts, which are used for telecommunication purposes, so 30 m/s bezogen auf 10 m Höhe vorgesehen. Man erkennt, that new strength and stability verifications according to the valid Codes are continuously needed. This paper presents comdie Geschwindigkeiten gemäß DIN sind. Das liegt daran, parative studies on the wind loading and their effects according dass die Werte des Eurocodes, als charakteristische Werte to DIN and the Eurocodes. It is shown that the design forces according to Eurocode, dependent on the importing data relatefuluss der Böigkeit nicht berücksichtigen, während die to the topography, the reliability class etc., can be smaller or larger than the corresponding ones resulting from DIN.

sprechende Windgeschwindigkeiten und Lastkombinationen Fig. 1. Wind pressure at height h = 0 m, correspondent wind

# 1 Einleitung

Wind stellt die wichtigste Einwirkung bei der Bemessung freistehender Gittermasten aus Stahl dar. Nach Einführung der Eurocodes im März 2010 soll die Windbelastung auf Masten nach Eurocode 1, Teil 1-4 und Eurocode 3, Teil 3-1, Anhang B anstelle der bis jetzt auch in Griechenland gültigen Norm DIN 4131 bestimmt werden. Ein wesentlicher Unterschied zwischen den beiden Normen ist der Rechenwert des Staudrucks in Geländehöhe. Nach DIN 4131 beträgt er je nach Windzone 0,80, 1,05, 1,30 und 1,70 kN/m<sup>2</sup>, das entspricht Basisgeschwindigkeiten von 36,4, 41,6, 46,1 und 52,6 m/s (Bild 1). Nach dem Nationalen Anhang des Eurocodes 1 werden aber für Deutsch-

dass diese Basisgeschwindigkeiten wesentlich kleiner als der mittleren 10-Minuten-Windgeschwindigkeit, den Ein-Werte der DIN, als charakteristische Werte der mittleren 5-Sekunden-Windgeschwindigkeit, dies tun. Diese Unterschiede dürfen aber nicht zu dem falschen Schluss führen, die Endwerte der Windbelastung seien nach den Eurocodes kleiner, weil der Einfluss der Böigkeit nach Eurocode 3, Teil 3-1, Anhang B bestimmt wird.

Im Rahmen dieses Beitrags werden Gittermasten verschiedener Ausbildung vorgestellt und vergleichende Ergebnisse für die beiden Normen in Bezug auf die Verformungen, Eigenperioden und den Ausnutzungsgrad der Bauteilquerschnitte dargestellt.

## 2 Windlast nach DIN 4131

Die Windlast im Fachwerksabschnitt i ist

$$W_i = \phi_{\beta} \cdot c_{fi} \cdot q_i \cdot A_i \tag{1}$$

 $\phi_{\beta}$  Böenreaktionsfaktor, der die Wirkung der räumlichen und zeitlichen Änderungen der Windgeschwindigkeit auf die Bauwerksschwingungen in Windrichtung berücksichtigt und wie folgt berechnet wird:

$$\phi_{\beta} = \phi_{\beta 0} \cdot n \tag{2}$$

n Größenfaktor

n = 1,00 für Bauwerkshöhen h ≤ 50,00 m und

$$n = 1,05 - \frac{h}{1000}$$
 für  $h > 50,00 \,\text{m}$  (3)

φ<sub>80</sub> Grundwert des Böenreaktionsfaktors

$$\phi_{\beta 0} = 1 + (0.042 \cdot T ... 0.0019 \cdot T^2) \cdot \delta_{\beta}^{... 0.63}$$
 (4) für Grundschwingzeiten T  $\leq$  10 s

mit dem Rechenwert  $\delta_{\beta}$  des logarithmischen Dämpfungsdekrements ( $\delta_{\beta}=0,1$ )

c<sub>fi</sub> auf den Abschnitt i bezogener aerodynamischer Kraftbeiwert

$$C_{fi} = C_{f0,i} \cdot \psi \tag{5}$$

mit dem Grundkraftbeiwert c  $_{fo,i}$  für die Querschnittsform des Abschnittes I, in Abhängigkeit des Völligkeitsgrades  $\phi$  (Quotient der Bezugsfläche A zur Umrissfläche  $A_u$ ) und mit dem Abminderungsfaktor  $\psi$  in Abhängigkeit von der Streckung  $\lambda$  und dem Völligkeitsgrad.

Die Streckung  $\lambda$  des Mastes errechnet sich aus dem Verhältnis von Bauwerkshöhe h zu Bauwerksbreite b (rechtwinklig zur untersuchten Anströmrichtung in halber Bauwerkshöhe):

$$\lambda = 0.70 \cdot h/b \text{ für } h \ge 50 \text{ m und}$$
  $\lambda = h/b \text{ für } h \le 15 \text{ m}$  (6)

Für Zwischenwerte wird linear interpoliert.

q<sub>i</sub> Staudruck auf Höhe z<sub>i</sub>
Für Masten bis 50 m Höhe darf mit einem über die Höhe konstanten Staudruck nach Gleichung (7) gerechnet werden.

$$q = 0.75 \cdot (1 + h/100) \cdot q_{0} \tag{7}$$

mit dem Rechenwert q $_0$  des Staudrucks in Geländehöhe nach Bild 1

Ai Windangriffsfläche des Abschnitts i

#### 3 Windlast nach Eurocode

Wie Eingangs erwähnt, wird die Windlast auf Masten nach Eurocode 1, Teil 1-4, und Eurocode 3, Teil 3-1, Anhang B bestimmt. Wie nach der DIN, soll das Tragwerk in einer Reihe mit mehreren identischen oder nahezu identischen Modulen aufgeteilt werden. Die mittlere Windlast in Windrichtung ist folgendermaßen anzusetzen:

$$F_{m,W}(z) = \left[ q_p / 1 + 7 I_v \left( z_e \right) \right] \sum_f c_f \cdot A_{ref}$$
 (8)

Die äquivalente Böenwindlast in Windrichtung ist zu ermitteln aus:

$$F_{T,W}(z) = F_{m,W}(z). \tag{9}$$

$$\cdot \left\langle 1 + \left[ 1 + 0.2 \left( z_m \ / \ h \right)^2 \right] \!\! \left\{ \! \left[ 1 + 7 \cdot \! I_{v} \left( \! z_e \right) \right] \cdot \! \! c_g c_d - 1 \right\} \! / c_0 \! \left( \! z_m \right) \right\rangle \!\! ,$$

worin

q<sub>p</sub> Böengeschwindigkeitsdruck in der Höhe z, der die mittleren und kurzzeitigen Geschwindigkeitsänderungen beinhaltet und nach Gleichung (10) bestimmt wird

$$q_p = [1 + 7 \cdot I_v(z)] \cdot 0.5 \cdot \rho \cdot v_m^2(z)$$
 (10)

Die mittlere Windgeschwindigkeit v m in der Höhe z über Grund ist der charakteristische Wert der mittleren 10-Minuten-Windgeschwindigkeit, ohne Berücksichtigung der Böigkeit, hängt von der Geländerauhigkeit, der Topographie und der Basisgeschwindigkeit ab und errechnet sich aus

$$v_{m}(z) = c_{r}(z) \cdot c_{0}(z) \cdot v_{b}, \qquad (11)$$

worin  $c_r(z)$  und  $c_o(z)$  die Rauhigkeits- und Topographiebeiwerte sind. Der Rauhigkeitsbeiwert in der Höhe z ergibt sich aus folgenden Beziehungen:

$$c_r(z) = k_r \ln(z/z_0) \text{ für } z_{min} \le z \le z_{max}$$
 (12)

für  $z < z_{min}$  wird  $z_{min}$  angesetzt.  $z_0$  ist die Rauhigkeitslänge und  $k_r$  der Rauhigkeitsfaktor aus

$$k_r = 0.19 \cdot (z_0/z_{0.11})^{0.07}$$
 (13)

 $z_0$  hängt von der Geländekategorie ab, z  $_{min}$  ist die Mindesthöhe und z  $_{max}$ = 200 m (Tabelle 1). Die Basisgeschwindigkeit errechnet sich aus:

$$V_{b} = C_{dir} \cdot C_{season} \cdot V_{b,0} \tag{14}$$

worin

c<sub>dir</sub> Richtungsfaktorc<sub>season</sub> Jahreszeitenbeiwert

v<sub>b,0</sub> Grundwert der Basisgeschwindigkeit, die für Deutschland je nach Windzone die Werte 22,5, 25, 27,5 und 30 m/s besitzt

I<sub>ν</sub> Turbulenzintensität in Höhe z:

$$I_v = k_1/[c_0(z) \cdot ln(z/z_0)]$$
 für  $z_{min} \le z \le z_{max}$  (15)

worin k  $_{\text{I}}$  Turbulenzfaktor ( = 1). Für z <  $z_{\text{min}}$  wird  $z_{\text{min}}$  angesetzt.

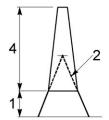
z<sub>m</sub> Höhe bei der sich die Stielprojektion geneigter Stiele schneidet

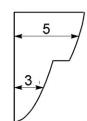
Für den Fall, dass sich die Projektion unterhalb der Mastspitze schneidet, werden zum Nachweis der Füllstäbe zwei Lastfälle mit abschnittsweiser Berücksichtigung der Turbulenz untersucht (Bild 2). Zum Nachweis der Stiele und der Gründung wird allerdings die Turbulenz auf der gesamten Höhe berücksichtigt. Bei Gittermasten mit senkrechten Stielen wird die Turbulenz ebenfalls auf der gesamten Höhe berücksichtigt.

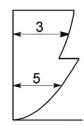
Σc<sub>f</sub>A<sub>ref</sub> Summe der Produkte der Gesamtwindkraftbeiwerte mit der entsprechenden Bezugsfläche

Tabelle 1. Geländekategorien und Geländeparameter Table 1. Terrain categories and terrain parameters

	Geländekategorie	z <sub>0</sub> in n	n	z <sub>min</sub> in m
0	See, Küstengebiete, die der offenen See ausgesetzt sind	0,003	3	1
I	Seen oder Gebiete mit niedriger Vegetation und ohne Hindernisse	0,01	1	
II	Gebiete mit niedriger Vegetation wie Gras und einzelne Hindernisse (Bäume, Gebäude) mit Abständen von min. 20facher Hindernishöhe	,05	2	
III	Gebiete mit gleichmäßiger Vegetation oder Bebauung oder mit einzelnen Objekten mit Abständen von weniger als der 20fachen Hindernishöhen (z.B. Dörfer, vorstädtische Bebauung, Waldgebiete)	3	5	
IV	Gebiete, in denen mindestens 15 % der Oberfläche mit Gebäuden mit einer mittleren Höhe größer als 15 bebaut sind	,0	10	0







#### <u>Legende</u>

- 1. Modul "A"
- Verlängerung der Eckstiele des Moduls "A'
- 3. Mittelwert F<sub>m,W(z)</sub>
- Oberhalb Modul "A" liegende Fachwerkfelder wie Fall 1 zu behandeln
- Böenlast F<sub>T,W(z)</sub>

Bild 2. Feldweise ungleichmäßige Belastung Fig. 2. Patch loading

Für Gittermasten mit quadratischem oder gleichseitigem, dreieckigem Querschnitt ergibt sich der Gesamtwindkraftbeiwert aus:

$$c_{f,s} = K_{\theta} \cdot c_{f,s,o} \cdot A_{S} / \Sigma A, \qquad (16)$$

worin

c<sub>f,s,o</sub> der Gesamtwindkraftbeiwert für den Abschnitt j ohne Berücksichtigung von Endef-

Der Windrichtungsbeiwert ( $\theta$  ist der Winkel des Windeinfalls (im Grundriss) senkrecht zur Ansichtsfläche (Bild 3)).

Die Gesamtwindkraftbeiwerte für Gittermasten mit quadratischem oder dreieckigem Querschnitt aus kantigen oder kreisförmigen Stahlprofilen errechnet sich aus

$$C_{f,s,o,j} = C_{f,o,f} \cdot A_f/A_s + C_{f,o,c} \cdot A_c/A_s + C_{f,o,c,sup} \cdot A_{c,sup}/A_s,$$
(17)

worin C  $_{f,o,f}$ , C $_{f,o,c}$  und C  $_{f,o,c,sup}$  die Kraftbeiwerte sind, die aus Bauteilen mit kantigen, unterkritischen kreisförmigen bzw. überkritischen kreisförmigen Profilen zusammengesetzt sind.

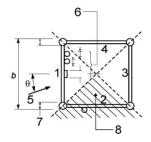


Bild 3. Winkel des Windeinfalls  $\theta$ Fig. 3. Angle of wind drag  $\theta$ 

Der Windrichtungsbeiwert K θ, ergibt sich aus folgenden Beziehungen:

$$K_{\theta} = 1.0 + K_1 \cdot K_2 \cdot \sin^2 2\theta$$
, (18)

$$K_1 = 0.55 \cdot A_f/A_s + 0.8 \cdot (A_c + A_{csup})/A_s$$

$$K_2 = 0.2 \quad \text{ für } 0 \leq \phi \leq 0.2 \text{ und } 0.8 \leq \phi \leq 1.0$$

$$= \varphi$$
 für  $0.2 < \varphi \le 0.5$ 

$$= 1..\phi$$
 für  $0.5 < \phi < 0.8$ 

mit φ dem Völligkeitsgrad.

In Eurocode 3, Teil 3-1, Anhang A werden Teilsicherheitsbeiwerte für ständige und veränderliche Einwirkungen je nach Zuverlässigkeitsklasse der Türme und Masten angegeben (Tabellen 2 und 3).

Tabelle 2. Zuverlässigkeitsdifferenzierungen für Türme und Masten

Table 2. Reliability differentiation for towers and masts

Zuverlässig- keitsklasse	
3	Türme und Maste, die an städtischen Standorten errichtet werden oder dort, wo ihr Versagen zu Verletzten oder Toten führen kann; Türme und Maste für wichtige zentrale Telekommunikationsanlagen; andere bedeutende Bauwerke, bei denen die Versagensfolgen sehr hoch sein können
2	Alle Türme und Maste, die nicht zu Klasse 1 oder 3 gehören
1	Türme und Maste, die auf unbewohnten Gebieten stehen; Türme und Maste, durch deren Versagen wahrscheinlich keine Verletzungen entstehen

Tabelle 3. Teilsicherheitsbeiwerte Table 3. Partial safety factors

Wirkung der Einwirkung			veränderliche inwirkungen
ungünstig	3	1,2	1,6
	2	1,1	1,4
	1	1,0	1,2
günstig	alle Zuverlässig- keitsklassen	1,0	0,0
außergewöhn	liche Situationen	1,0	1,0

## 4 Vergleichende Untersuchungen

Zum Vergleich der beiden Normen wurden vier Masten untersucht, die sich in der Topographie und der Höhe unterscheiden (Bild 4):

- 1. Mast A besitzt eine quadratische Grundfläche 0,50  $\times$  0,50 m² und eine Höhe von 12 m. Die Bauteilquerschnitte ändern sich nicht über die Höhe.
- 2. Mast B besitzt eine quadratische Grundfläche 1,40  $\,\times\,$  1,40  $\,\mathrm{m}^2$  und eine Höhe von 12 m. Die Bauteilquerschnitte ändern sich nicht über die Höhe.
- 3. Mast C besitzt eine quadratische Grundfläche 1,60  $\times$  1,60 m² und eine Höhe von 12 m. Die Bauteilquerschnitte ändern sich über die Höhe.

Bild 4. Tragwerksmodelle der untersuchten Masten Fig. 4. Analysis models of the investigated masts

Mast C

Mast D

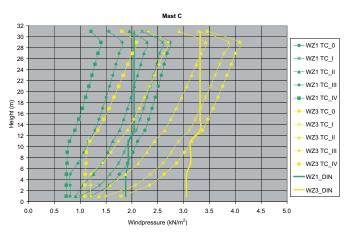
4. Mast D besitzt einen 18 m hohen Abschnitt mit geneigten Stielen und einen 24 m hohen Abschnitt mit senkrechten Stielen. Die Grundfläche ist  $5.0 \times 5.0 \text{ m}^2$ . Die Bauteilquerschnitte ändern sich über die Höhe.

Zunächst werden die Windlasten für alle Windzonen und alle Geländekategorien verglichen. Dann werden die Normalkräfte der Stiele für alle Zuverlässigkeitsklassen vergleichend untersucht. Die Berechnung und die Nachweise erfolgten mit dem Programm SOFiSTiK.

#### 4.1 Vergleich der Winddrücke

Bild 5 stellt für Mast C die Winddruckverteilung über die Höhe für die vier Windzonen (W $_{\rm ind}Z_{\rm one}$  1, 2, 3 und 4) und die fünf Geländekategorien des Eurocodes (T $_{\rm errain}C_{\rm ategory}$ 0, I, II, III, IV) dar. Man erkennt, dass die Winddrücke nach DIN 4131 im Allgemeinen größer als die nach Eurocode sind ... lediglich die Geländekategorien 0 und 1 geben kleinere Werte (Bild 5). Allerdings ist zu beachten, dass sich die Winddrücke nicht nur in den Werten sondern auch in ihren Formen unterscheiden. Während die Winddruckverteilung nach DIN etwa gleichförmig ist, ändert sie sich nach Eurocode exponentiell über die Höhe. Daraus folgt, dass das Fußkippmoment nach Eurocode bei gleicher Fußquerkraft wesentlich größer ist als nach DIN.

Bild 6 stellt für die Masten A und B, Windzone 3 und Geländekategorie 0 die Winddruckverteilung über die



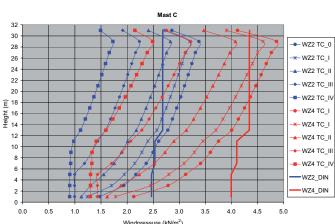


Bild 5. Verteilung des Winddrucks über die Höhe für Mast C Fig. 5. Distribution of wind pressure over the height for mast C

Mast A

Mast B



Bild 6. Winddruckverteilung über die Höhe nach Eurocode für die Masten A und B, bezogen auf die entsprechenden Werte nach DIN 4131

Fig. 6. Distribution of wind pressure over the height according to Eurocode for masts A and B, divided by the correspondent values of DIN 4131

Höhe nach Eurocode bezogen auf die entsprechenden Werte der DIN 4131 dar. Die beiden Masten sind gleich hoch, sie unterscheiden sich jedoch in den Abmessungen der Grundfläche, so dass Mast B wesentlich steifer als Mast A ist. Dadurch wird die Grundschwingzeit von Mast A größer, und somit erhöht sich seine Windlast nach DIN ... hier um etwa 20 %.

#### 4.2 Vergleich der Normalkräfte

In den Bildern 7 bis 10 werden für alle Masten die nach Eurocode errechneten Normalkräfte der Stiele am Mastfuß bezogen auf die entsprechenden Werte von DIN 4131 dargestellt. Die Werte gelten für Windzone II und für alle Zuverlässigkeitsklassen (R<sub>eliabilityClass</sub> 1, 2 und 3). Im vorigen Absatz wurde gezeigt, dass der Eurocode nur bei den Geländekategorien 0 und I ungünstigere Werte der Winddrücke im Vergleich zur DIN liefert (mit Ausnahme des

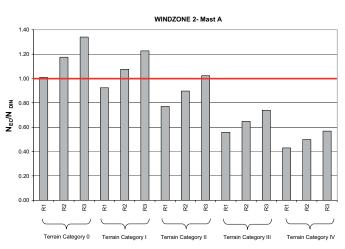


Bild 7. Normalkräfte der Stiele am Mastfuß nach EC 3 bezogen auf die entsprechenden Werte nach DIN für Mast A Fig. 7. Axial forces of the legs at ground level according to EC 3, divided by the correspondent values of DIN for mast A

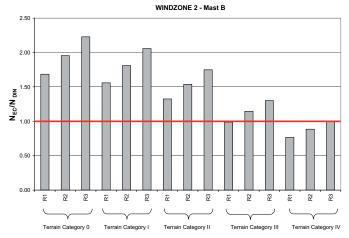


Bild 8. Normalkräfte der Stiele am Mastfuß nach EC 3 bezogen auf die entsprechenden Werte nach DIN für Mast B Fig. 8. Axial forces of the legs at ground level according to EC 3, divided by the correspondent values of DIN for mast B

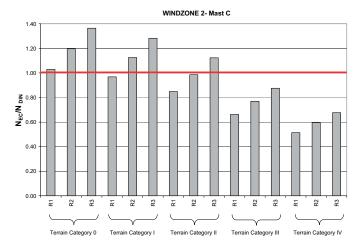


Bild 9. Normalkräfte der Stiele am Mastfuß nach EC 3 bezogen auf die entsprechenden Werte nach DIN für Mast C Fig. 9. Axial forces of the legs at ground level according to EC 3, divided by the correspondent values of DIN for mast C

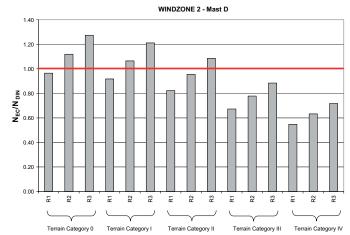


Bild 10. Normalkräfte der Stiele am Mastfuß nach EC 3 bezogen auf die entsprechenden Werte nach DIN für Mast D Fig. 10. Axial forces of the legs at ground level according to EC 3, divided by the correspondent values of DIN for mast D

steifen Mastes B). Wenn aber die Zuverlässigkeitsklasse berücksichtigt wird, ändert sich dieser Sachverhalt. Man erkennt, dass die Normalkräfte nach Eurocode teils kleiner, teils aber auch größer als nach DIN sind.

# 5 Schlussfolgerungen

Die Windbelastung auf freistehende Gittermasten nach den Eurocodes unterscheidet sich wesentlich von der nach DIN 4131. Zur Bestimmung der Belastung werden viele zusätzliche Informationen benötigt (Topographie, Zuverlässigkeitsklasse usw.), so dass es nicht einen Entwurf mit Gültigkeit für eine große Gruppe von Konstruktionen geben kann. Wenn ungünstige Eingangswerte angenommen werden, führt dies zu unwirtschaftlichen beziehungsweise unsicheren Lösungen.

Die Werte der Winddrücke sind nach den Eurocodes im Allgemeinen kleiner als die nach DIN 4131 für die gängigsten Geländekategorien II, III und IV. Die Normen unterscheiden sich nicht nur in der Größe sondern auch im Verlauf der Winddrücke. Die Bemessungsnormalkräfte der Stiele, die sich aus den Einwirkungskombinationen ergeben, können, je nach Zuverlässigkeitsklasse der Masten, nach dem Eurocode sowohl größer als auch kleiner als bei der DIN 4131 sein.

#### Literatur

- [1] DIN 4131: Antennentragwerke aus Stahl. DIN Deutsches Institut für Normung, 1991.
- [2] EN 1993-3-1 (Eurocode 3): Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten. Teil 3-1: Türme, Maste und Schornsteine, Türme und Maste. CEN, European Committee for Standardisation, 2005.
- [3] EN 1991-1-4 (Eurocode 1): Actions on Structures-General actions. Part 1.4 ... Wind actions, CEN, European Committee for Standardisation, 2004.
- [4] Dasiou, M., Vayas, I., Karachaliou, K.: Comparative study of wind loading on telecommunication towers. Proc. of the 6th National Conference on Metal Structures, Ioannina, Greece, October 2008, Vol. II, pp. 326...333.
- [5] Stathopoulos, T., Baniotopoulos, C. C.: Wind effects on buildings and design of wind-sensitive structures. CISM, Wien, NewYork: Springer Verlag 2007.
- [6] *Efthymiou*, *E.*, *Baniotopoulos*, *C. C.*: Investigation of the steel telecommunication masts response under wind and seismic loading. Proc. of the 6th National Conference on Metal Structures, Ioannina, Greece, October 2008, Vol. II, pp. 102...108.

#### Autoren dieses Beitrages:

Prof. Dr-Ing Dr. h.c. Ioannis Vayas, vastahl@central.ntua.gr Dipl.-Ing. Maria-Eleni Dasiou, National Technical University of Athens, Laboratory of Steel Structures, Athen, Griechenland Dr.-Ing. Evangelos Efthymiou, Aristotle University of Thessaloniki, Institute of Metal Structures, Thessaloniki, Griechenland

# Aktuell

## **Umwelt-Arena in Spreitenbach**

In Spreitenbach/AG entsteht ein Informations- und Kompetenzzentrum für Energie- und Umweltfragen. Das 10000 m² umfassende Gebäude soll komplett mit Recyclingstahl erstellt werden und Raum bieten für die Präsentation nachhaltiger Heiz- und Energiesysteme und weiterer Erfindungen. Anfang 2010 beginnen die Bauarbeiten.

Um die effizientesten Geräte und Techniken zur Senkung des Energieverbrauchs einem breiten Publikum bekanntzumachen, realisiert Bauunternehmer und Kompogas-Erfinder Walter Schmid im aargauischen Spreitenbach eine «Umwelt-Arena». Das Informationsund Kompetenzzentrum für Energie- und Umweltfragen soll neben dem Einkaufszentrum Tivoli in Spreitenbach entstehen und bereits 2010 in Betrieb gehen.

Das von René Schmid Architekten (Zürich) konzipierte Gebäude ist ein energetisch ausgeklügeltes Schauobjekt, an dem verschiedenste Heizsysteme ...



auf der Basis von Holz, Biomasse oder Sonnenenergie ... angewendet werden. Dank Kälte- und Wärmespeichern wird es mehr Strom produzieren als verbrauchen. Die Nutzfläche des 100 m langen, 60 m breiten und rund 17 m hohen Baukörpers umfasst 10000 m<sup>2</sup>. In der Mitte befindet sich ein glasüberdachter Innenhof oder die eigentliche, rund 1000 Personen fassende Arena. Darum herum gruppieren sich auf drei Etagen Räume für permanente und wechselnde Ausstellungen, Konferenzsäle für 30 bis 300 Personen sowie ein Restaurant. Über eine Passerelle ist die ŒUmwelt-Arena• mit dem Einkaufszentrum Tivoli verbunden. Diesem stehen rund 360 der

insgesamt 500 Parkplätze im Untergeschoss zur Verfügung.

Firmen sollen die besten Geräte und Systeme mit dem tiefsten CO 2-Ausstoss ausstellen, aber nicht verkaufen können. Die Themenpalette reicht von der Gebäudetechnik über Elektrogeräte, Kleider, Inneneinrichtungen, Computer bis hin zur Mobilität. Vorgeführt werden sollen aber nicht nur die neusten Tumbler oder Hybridautos, in Schulungen und an Tagungen sollen Themen wie Klimaerwärmung, nationale und internationale Energieversorgung oder nachhaltige Ernährung thematisiert werden. Auch Fachleuten, Schülern und Studenten soll die Umwelt-Arena als seriöse Plattform mit Informationen über den aktuellen umwelttechnologischen Stand bie-

Das Stahlbau Zentrum Schweiz wird sich dafür einsetzen, dass dieses Projekt durch die Realisierung mit Öko-Stahl/ Recyclingstahl den hohen Ansprüchen an die Nachhaltigkeit gerecht werden kann. (Quelle: SZS)