

Position: 051 Beispielberechnung 2

Geländerpfosten - Stahl (V26.1) nach EC-3 (NA Deutschland)

Systemwerte:

Länge 1 = 1,00 m
 Länge 2 = 0,08 m
 Länge 3 = 0,10 m
 Länge 4 = 0,10 m
 Geländerpfosten-Abstand = 1,00 m

Geländerart: Ankerplatte seitlich an U-Profil
 - ohne Blumenkasten

gewählte Stahlgüte: S 235
 $\sigma_{Rd} = 235 \text{ N/mm}^2$ und $\tau_{Rd} = 136 \text{ N/mm}^2$
 Holmprofil in ES

Holmprofil: ROw 42,4x3,2 ES mit $g = 3,094 \text{ kg/m}$
 $W_{el} = 3,59 \text{ cm}^3$ $A_{ges} = 3,94 \text{ cm}^2$ $A_{tau} = 2,51 \text{ cm}^2$

Stützprofil: 2 x 5 x 60 S 235 mit $g = 4,71 \text{ kg/m}$
 $W_{el} = 6,00 \text{ cm}^3$ $A_{ges} = 6,00 \text{ cm}^2$ $A_{tau} = 6,00 \text{ cm}^2$

Ankerplatte 80 x 135 x 10 mm

Belastungen:

Eigengewicht $g = 0,031 \text{ kN}$ - Holm automatisch
 Eigengewicht $g = 0,051 \text{ kN}$ - Stiel automatisch
 Eigengewicht $F2g = 0,100 \text{ kN}$

veränderliche Last $F1q = 0,500 \text{ kN}$
 veränderliche Last $F2q = 0,200 \text{ kN}$
 veränderliche Last $F3q = 0,000 \text{ kN}$

veränderliche Windlast = $0,750 \text{ kN/m}^2$ bei 100%-Ansatz

die veränderlichen Lasten sind der Kategorie A, B: Wohn-, Arbeits- und Büroräume zugeordnet!
 der eingestellte $\psi_{0,0}$ -Wert für die Kombination = 0,7

Schnittgrößen (char.) an der Ankerplatte:

LF F2g:

Moment = $0,015 \text{ kNm}$
 Normalkraft = $0,000 \text{ kN}$
 Querkraft = $0,182 \text{ kN}$

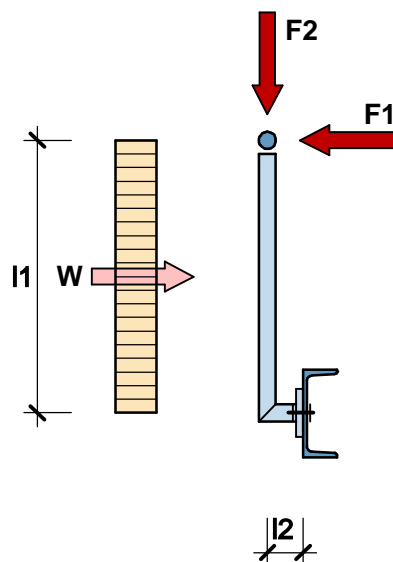
Summen LF Q:

Moment = $0,516 \text{ kNm}$
 Normalkraft = $0,500 \text{ kN}$
 Querkraft = $0,200 \text{ kN}$

LF Wind:

Moment = $0,375 \text{ kNm}$
 Normalkraft = $0,750 \text{ kN}$
 Querkraft = $0,000 \text{ kN}$

Prinzipskizze



Ermittlung der maßgebenden Kombination:

$\sigma_v = 19,090 \text{ kN/cm}^2$ $\eta = 0,812$ aus Kombination 10

LFK 10: $1,35 \cdot G + 1,50 \cdot P_{si,0} \cdot W + 1,50 \cdot Q$

Nachweis des Holms:

Schnittgrößen:

$M_{\text{Holm,g}} = 0,016 \text{ kNm}$

$M_{\text{Holm,q1}} = 0,063 \text{ kNm}$

$M_{\text{Holm,q2}} = 0,025 \text{ kNm}$

Bemessungsmoment = $0,111 \text{ kNm}$

$\sigma_{\text{Holm}} = 3,094 \text{ kN/cm}^2$

Biegespannung im Holmprofil = $3,094 < 23,500 \text{ kN/cm}^2$

$\eta \sigma_{\text{Holm}} = 0,13$

Nachweis des Pfostenprofils:

Schnittgrößen:

$M_{\text{-St,ds}} = 1,131 \text{ kNm}$

$N_{\text{-St,ds}} = 1,425 \text{ kN}$

$V_{\text{-St,ds}} = 0,545 \text{ kN}$

Biegespannung im Pfostenprofil = $19,090 < 23,500 \text{ kN/cm}^2$

$\eta \sigma_{\text{Pfosten}} = 0,81$

Schubspannung im Pfostenprofil = $0,091 < 13,600 \text{ kN/cm}^2$

$\eta \tau_{\text{Pfosten}} = 0,01$

Vergleichsspannung im Pfostenprofil = $19,090 < 23,500 \text{ kN/cm}^2$

$\eta \sigma_{\text{v,Pfosten}} = 0,81$

Nachweis der Ankerplatte:

$b_P / h_P / t = 80 / 135 / 10 \text{ mm}$

$e_1 = 30 \text{ mm}$

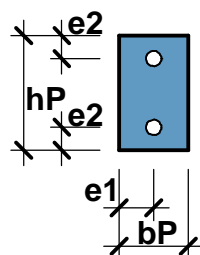
$e_2 = 30 \text{ mm}$

Schnittgrößen:

$M_{a,ds} = 1,131 \text{ kNm}$

$N_{a,ds} = 1,425 \text{ kN}$

$V_{a,ds} = 0,545 \text{ kN}$



Ankerplatte (konservative Berechnung):

Geometrische Werte:

Hebelarm der inneren Kräfte (Schwerpunkte Zugkraft...Druckkraft) = $8,813 \text{ cm}$

Widerstandsmoment der Platte = $0,417 \text{ cm}^3$

Ingenieurbüro Dipl.-Ing. Manfred Mustermann

Muszterstraße 9a :: 35716 Musterstadt :: www.musterstatik.de

Kräftepaar aus $M_{a,ds}$: $Z=-D = 12,836 \text{ kN}$

Zugkraft je Verbindungsmittel = 13,548 kN

Nachweise:

Biegespannung in der Ankerplatte = 23,104

eta $\sigma_{a,Platte} = 0,98$ Betondruckspannung unter der Platte = $0,475 \text{ kN/cm}^2 < 1,13$ (z.B. bei Normalbeton C 20/25)**Nachweis der Schweißnähte:**

Bei Schweißverbindungen Edelstahl/Normalstahl (Schwarz-Weiß-Verbindungen)

ist das DVS-Merkblatt 3011 zu beachten!

Die Gehrungsschweißnähte werden in Profilstärke als Stumpfnähte ausgeführt, da die realen Querschnittswerte hier größer sind als beim Profil - kein weiterer Nachweis erforderlich!

Nachweis der Schweißnaht an der Ankerplatte:gewählt: umlaufend durchgeschweißte Kehlnaht $a = 3 \text{ mm}$

Schnittgrößen:

 $M_{a,ds} = 1,131 \text{ kNm}$ $N_{a,ds} = 1,425 \text{ kN}$ $V_{a,ds} = 0,545 \text{ kN}$

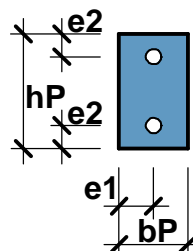
vereinfachtes Verfahren:

 $V_{parallel,Ed} = 0,05 \text{ kN/cm}$ $N_{rechtwlg,Ed} = 4,83 \text{ kN/cm}$ $F_{w,Ed} = 4,83 \text{ kN/cm}$ $F_{w,Rd} = 6,24 \text{ kN/cm}$ Beanspruchung = $4,83 < 6,24 \text{ kN/cm}$

eta Schweißnaht = 0,775

Nachweis Stahlbau-Anschluß:

gewählt: 2 M10 SFK 8.8

 $b_P / h_P / t = 80 / 135 / 10 \text{ mm}$ $e_1 = 30 \text{ mm}$ $e_2 = 30 \text{ mm}$ 

Grenzzugkraft je Schraube = 33,41 kN

 $F_{t,Ed} = < F_{t,Rd} = 13,55 = < 33,41 = 0,41 < 1,0$

Ingenieurbüro Dipl.-Ing. Manfred Mustermann

Muszterstraße 9a :: 35716 Musterstadt :: www.musterstatik.de

Grenzabscherkraft je Schraube = 22,27 kN

$F_{v,Ed} \leq F_{v,Rd} = 0,55 \cdot 22,27 = 12,25 < 22,27 < 1,0$

Beanspruchbarkeit auf Zug und Abscheren:

$F_{v,Ed} / F_{v,Rd} + F_{t,Ed} / (1,4 \cdot F_{t,Rd}) = 0,31 < 1,0$