

Position: 051 Beispielberechnung 1

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

Systemwerte:

Länge 1 = 1,20 m
 Länge 2 = 0,20 m
 Länge 3 = 0,10 m
 Länge 4 = 0,10 m
 Geländerpfosten-Abstand = 1,25 m

Geländerart: Ankerplatte von unten an der Beton-Platte
 - mit 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: QRw 50x4,0 S 235 mit $g = 5,64 \text{ kg/m}$
 $W_{el} = 9,99 \text{ cm}^3$, $A_{ges} = 7,19 \text{ cm}^2$, $A_{tau} = 3,60 \text{ cm}^2$

Ankerplatte 200 x 160 x 15 mm

Belastungen:

Eigengewicht $g = 0,039 \text{ kN}$ - Holm automatisch
 Eigengewicht $g = 0,085 \text{ kN}$ - Stiel automatisch
 Eigengewicht $F_{2g} = 0,125 \text{ kN}$

veränderliche Last $F_{1q} = 0,625 \text{ kN}$
 veränderliche Last $F_{2q} = 0,250 \text{ kN}$
 veränderliche Last $F_{3q} = 0,313 \text{ kN}$

veränderliche Windlast = $0,813 \text{ kN/m}^2$ bei 100%-Ansatz

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

Schnittgrößen (char.) an der Ankerplatte:

LF F_{2g} :

Moment = $0,050 \text{ kNm}$
 Normalkraft = $0,248 \text{ kN}$
 Querkraft = $0,000 \text{ kN}$

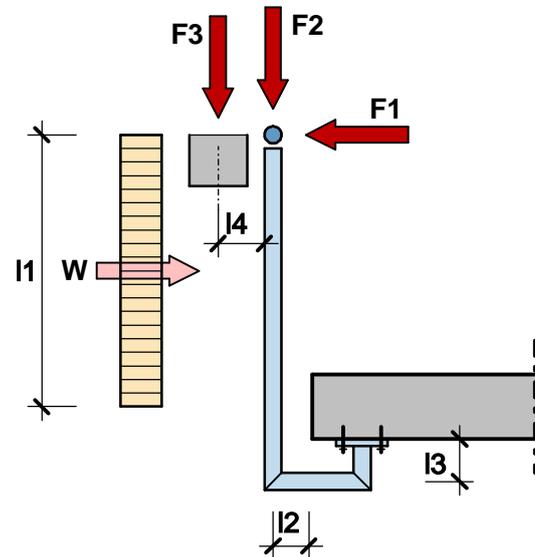
Summen LF Q:

Moment = $0,831 \text{ kNm}$
 Normalkraft = $0,563 \text{ kN}$
 Querkraft = $0,625 \text{ kN}$

LF Wind:

Moment = $0,487 \text{ kNm}$
 Normalkraft = $0,000 \text{ kN}$
 Querkraft = $0,975 \text{ kN}$

Prinzipskizze



Ermittlung der maßgebenden Kombination:

$\sigma_v = 17,730 \text{ kN/cm}^2$ $\eta = 0,754$ 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:

$M_{\text{Holm,g}} = 0,026 \text{ kNm}$

$M_{\text{Holm,q1}} = 0,098 \text{ kNm}$

$M_{\text{Holm,q2}} = 0,039 \text{ kNm}$

Bemessungsmoment = $0,174 \text{ kNm}$

$\sigma_{\text{Holm}} = 4,835 \text{ kN/cm}^2$

Biegespannung im Holmprofil = $4,835 < 23,500 \text{ kN/cm}^2$

$\eta_{\sigma_{\text{Holm}}} = 0,21$

Nachweis des Pfostenprofils:

Schnittgrößen:

$M_{\text{-St,ds}} = 1,934 \text{ kNm}$

$N_{\text{-St,ds}} = 1,179 \text{ kN}$

$V_{\text{-St,ds}} = 1,815 \text{ kN}$

Biegespannung im Pfostenprofil = $19,525 < 23,500 \text{ kN/cm}^2$

$\eta_{\sigma_{\text{Pfosten}}} = 0,83$

Schubspannung im Pfostenprofil = $0,505 < 13,600 \text{ kN/cm}^2$

$\eta_{\tau_{\text{Pfosten}}} = 0,04$

Vergleichsspannung im Pfostenprofil = $17,730 < 23,500 \text{ kN/cm}^2$

$\eta_{\sigma_{v,\text{Pfosten}}} = 0,75$

Nachweis der Ankerplatte:

$b_P / h_P / t = 200 / 160 / 15 \text{ mm}$

$e_1 = 30 \text{ mm}$

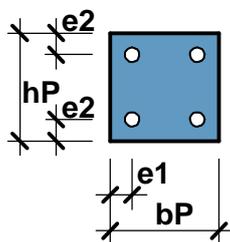
$e_2 = 30 \text{ mm}$

Schnittgrößen:

$M_{a,ds} = 1,753 \text{ kNm}$

$N_{a,ds} = 1,179 \text{ kN}$

$V_{a,ds} = 1,815 \text{ kN}$



Ankerplatte (konservative Berechnung):

Geometrische Werte:

Hebelarm der inneren Kräfte (Schwerpunkte Zugkraft...Druckkraft) = $11,000 \text{ cm}$

Widerstandsmoment der Platte = $2,438 \text{ cm}^3$

Kräftepaar aus $M_{a,ds}$: $Z=-D = 15,933 \text{ kN}$
Zugkraft je Verbindungsmittel = $8,261 \text{ kN}$

Nachweise:

Biegespannung in der Ankerplatte = $16,342$
 $\eta_{\sigma, \text{Platte}} = 0,70$

Betondruckspannung unter der Platte = $0,199 \text{ kN/cm}^2 < 1,13$ (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 $a = 4 \text{ mm}$

Schnittgrößen:

$M_{a,ds} = 1,753 \text{ kNm}$

$N_{a,ds} = 1,179 \text{ kN}$

$V_{a,ds} = 1,815 \text{ kN}$

vereinfachtes Verfahren:

$V_{\text{parallel,Ed}} = 0,10 \text{ kN/cm}$

$N_{\text{rechtlg,Ed}} = 7,08 \text{ kN/cm}$

$F_{w,Ed} = 7,08 \text{ kN/cm}$

$F_{w,Rd} = 8,31 \text{ kN/cm}$

Beanspruchung = $7,08 < 8,31 \text{ kN/cm}$

$\eta_{\text{Schweißnaht}} = 0,852$

Bemessungszugkraft je Verbindungsmittel = $8,26 \text{ kN}$