



„Innovationen im Holzbau“

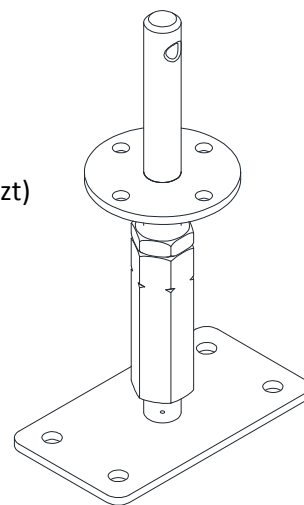
Bemessungsbeispiel Pfostenträgeranschluss D aBv 19613201

Pfosten, Anschluss

Pfosten NH C24 14/14

Vorgesehener Abstand des Hirnholzendes vom Boden: $a \approx 200 \text{ mm}$

Nutzungsklasse 2 (Pfosten unter Dach und vor Bewitterung, Spritzwasser geschützt)



Einwirkungskombinationen

1 Einwirkungskombination aus Eigengewicht und Schnee, $k_{mod} = 0,9$

Druckkraft $F_{1,c,Ed} = 31,2 \text{ kN}$

2 Einwirkungskombination aus Eigengewicht und Wind, $k_{mod} = 1,0$

Zugkraft $F_{1,t,Ed} = 2,47 \text{ kN}$

Horizontalkraft $F_{2/3}$ bzw. $F_{4/5} = 0,78 \text{ kN}$

Wenn die korrekte Anordnung des Pfostenträgers am Einbauort nicht überprüft wird, sollte die horizontale Beanspruchung in der ungünstigsten Konstellation angesetzt werden.

Eigenschaften und Anforderungen des Pfostenträgers aus Tabelle

Pfostenträger		Verbindungsmittel	Pfosten		Maximalabstände		
Typ	Artikelnummer		min b	min h	max a	$e_{2/3}$	$e_{4/5}$
			mm	mm	mm	mm	mm
D aBv	19613201	4 Schrauben $\varnothing 10 \times 120$	120	120	236	236	236

Vorgeschriebene Verbindungsmittel

• 4 Schrauben $\varnothing 10 \times 120$ nach EN 14592 mit Gewindelänge $l_{ef} \geq 100 \text{ mm}$

→ z. B. GH Holzbauschraube HS+ $\varnothing 10 \times 200$ mit $l_{ef} = 100 \text{ mm}$

oder Schlüsselschrauben nach DIN 571 $\varnothing 10 \times 180$ mit $l_{ef} = 0,6 \cdot 180 = 108 \text{ mm}$

Die Schrauben sind in vorgebohrte Löcher einzuschrauben.

Vorgegebener Mindestquerschnitt des Pfostens

$b/h = 14/14 > \min b/h = 12/12 \checkmark$

Maximalabstände

$a = 200 \text{ mm} < \max a = 236 \text{ mm} \checkmark$

Tragfähigkeiten des Pfostenträgers aus Tabelle und Tragfähigkeitsnachweise

Pfostenträger		$F_{1,c}$ - Druck			$F_{1,t}$ - Zug			$F_{2/3}$			$F_{4/5}$		
Typ	Artikelnummer	Holz	Stahl		Holz	Stahl		Holz	Stahl		Holz	Stahl	
		$F_{1,c,Rk,Holz}$	$F_{1,c,Rk,Stahl}$	$\gamma_{M,Stahl}$	$F_{1,t,Rk,Holz}$	$F_{1,t,Rk,Stahl}$	$\gamma_{M,Stahl}$	$F_{2/3,Rk,Holz}$	$F_{2/3,Rk,Stahl}$	$\gamma_{M,Stahl}$	$F_{4/5,Rk,Holz}$	$F_{4/5,Rk,Stahl}$	$\gamma_{M,Stahl}$
D aBv	19613201 ^{b)}	129	59,2 ¹⁾	1,00	16,3 ^{d)}	6,66	1,00	8,36 ⁵⁾	1,66	1,25	8,36 ⁵⁾	1,66	1,25



Bemessungswert der Tragfähigkeiten für Einwirkungskombination 1

b) Die Dicke der Grundplatte beträgt 6 mm → die Abminderungsfaktoren ¹⁾ und ⁵⁾ sind zu berücksichtigen!

$$F_{1,c,Rd} = \min \{ k_{mod} \cdot F_{1,c,Rk,Holz} / \gamma_{M,Holz} ; F_{1,c,Rk,Stahl} / \gamma_{M,Stahl} \} = \min \{ 0,9 \cdot 129 / 1,3 ; 0,67 \cdot 59,2 / 1,0 ; 44,3 / 1,1 \} = 39,7 \text{ kN}$$

Nachweis der Tragfähigkeit für Einwirkungskombination 1

$$F_{1,c,Ed} / F_{1,c,Rd} = 31,2 / 39,7 = 0,79 \checkmark$$

Bemessungswert der Tragfähigkeiten für Einwirkungskombination 2

d) Eine Erhöhung der Tragfähigkeit des Holzanschlusses wirkt sich hier nicht auf die Gesamttragfähigkeit aus, da die Gesamttragfähigkeit durch die Stahltragfähigkeit begrenzt wird.

$$F_{1,t,Rd} = \min \{ k_{mod} \cdot F_{1,t,Rk,Holz} / \gamma_{M,Holz} ; F_{1,t,Rk,Stahl} / \gamma_{M,Stahl} \} = \min \{ 1,0 \cdot 16,3 / 1,3 ; 6,66 / 1,0 \} = 6,66 \text{ kN}$$

$$F_{2/3,Rd} = F_{4/5,Rd} = \min \{ k_{mod} \cdot F_{2/3,Rk,Holz} / \gamma_{M,Holz} ; F_{2/3,Rk,Stahl} / \gamma_{M,Stahl} \} = \min \{ 1,0 \cdot 0,84 \cdot 8,36 / 1,3 ; 1,66 / 1,25 \} = 1,33 \text{ kN}$$

Nachweis der Tragfähigkeit für Einwirkungskombination 2

$$F_{1,t,Ed} / F_{1,t,Rd} + F_{2/3,Ed} / F_{2/3,Rd} = 2,47 / 6,66 + 0,78 / 1,33 = 0,96 \checkmark$$

Beanspruchung der Ankerbolzen

4 Ankerbolzen Ø12 mm

Einwirkungskombination 1

Keine Beanspruchung der Ankerbolzen da die Druckkraft über Kontakt durch die Fußplatte in den Untergrund eingeleitet werden.

Einwirkungskombination 2

Wenn die korrekte Anordnung des Pfostenträgers am Einbauort nicht überprüft wird, sollte die Beanspruchung der Ankerbolzen mit der ungünstigsten Konstellation ermittelt werden. Weiter wird empfohlen die Beanspruchung der Ankerbolzen dann mit dem Maximalabstand $e_{2/3}$ bzw. $e_{4/5}$ zu ermitteln.

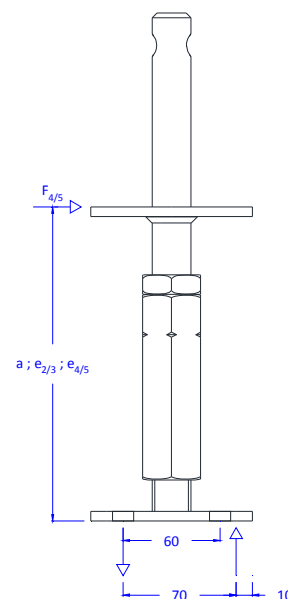
- Zugbeanspruchung der Ankerbolzen durch Last $F_{1,t,Ed}$ und exzentrische Last $F_{4/5,Ed}$

$$F_{ax,Bo,Ed} = F_{1,t,Ed} / 4 + F_{4/5,Ed} / 2 \cdot e_{4/5} / 70 \text{ mm} = 2,47 / 4 + 0,78 / 2 \cdot 236 / 70 = 1,93 \text{ kN}$$

(Der Abstand des Rotationspunkts zur Bauteilkante wurde mit 10 mm angesetzt.)

- Scherbeanspruchung der Ankerbolzen durch Last $F_{4/5,Ed}$

$$F_{lat,Bo,Ed} = F_{4/5,Ed} / 4 = 0,78 / 4 = 0,20 \text{ kN}$$





Bemessungsbeispiel Pfostenträgeranschluss D aBv 19823130

Pfosten, Anschluss

Pfosten NH C24 14/14

Vorgesehener Abstand des Hirnholzendes vom Boden: $a \approx 200 \text{ mm}$

Nutzungsstufe 3 (Bewitterung des Pfostens möglich)

Einwirkungskombinationen

1 Einwirkungskombination aus Eigengewicht und Schnee, $k_{\text{mod}} = 0,7$

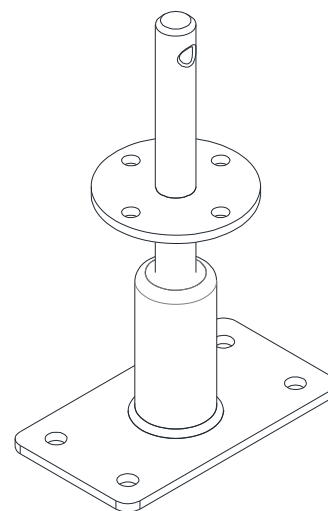
Druckkraft $F_{1,c,Ed} = 43,2 \text{ kN}$

2 Einwirkungskombination aus Eigengewicht und Wind, $k_{\text{mod}} = 0,8$

Zugkraft $F_{1,t,Ed} = 1,18 \text{ kN}$

Horizontalkraft $F_{2/3}$ bzw. $F_{4/5} = 0,98 \text{ kN}$

Wenn die korrekte Anordnung des Pfostenträgers am Einbauort nicht überprüft wird, sollte die horizontale Beanspruchung in der ungünstigsten Konstellation angesetzt werden.



Eigenschaften und Anforderungen des Pfostenträgers aus Tabelle

Pfostenträger		Verbindungsmittel	Pfosten		Maximalabstände		
Typ	Artikelnummer		min b	min h	max a	$e_{2/3}$	$e_{4/5}$
			mm	mm	mm	mm	mm
D aBv	19823130	4 Schrauben $\varnothing 10 \times 120$ (Lastfall $F_{1,t}$: +1 Stabdübel $\varnothing 10$)	120	120	210	210	210

Vorgeschriebene Verbindungsmittel

- 4 Schrauben $\varnothing 10 \times 120$ nach EN 14592 mit Gewindelänge $l_{ef} \geq 100 \text{ mm}$

Feuerverzinkte Schlüsselschrauben nach DIN 571 $\varnothing 10 \times 180$ mit $l_{ef} = 0,6 \cdot 180 = 108 \text{ mm}$

- 1 Stabdübel $\varnothing 10 \times 140$ S235 feuerverzinkt für Beanspruchung durch Last $F_{1,t}$

Feuerverzinkte Verbindungsmittel sind aufgrund der Nutzungsstufe 3 erforderlich.

Die Schrauben sind in vorgebohrte Löcher einzuschrauben.

Vorgegebener Mindestquerschnitt des Pfostens

$b/h = 14/14 > \min b/h = 12/12 \checkmark$

Maximalabstände

$a = 200 \text{ mm} < \max a = 210 \text{ mm} \checkmark$

Tragfähigkeiten des Pfostenträgers aus Tabelle und Tragfähigkeitsnachweise

Pfostenträger		$F_{1,c}$ - Druck			$F_{1,t}$ - Zug			$F_{2/3}$			$F_{4/5}$		
Typ	Artikelnummer	Holz		Stahl	Holz		Stahl	Holz		Stahl	Holz		Stahl
		$F_{1,c,Rk,Holz}$	$F_{1,c,Rk,Stahl}$	$\gamma_{M,Stahl}$	$F_{1,t,Rk,Holz}$	$F_{1,t,Rk,Stahl}$	$\gamma_{M,Stahl}$	$F_{2/3,Rk,Holz}$	$F_{2/3,Rk,Stahl}$	$\gamma_{M,Stahl}$	$F_{4/5,Rk,Holz}$	$F_{4/5,Rk,Stahl}$	$\gamma_{M,Stahl}$
D aBv	19823130 ^{b)}	129	95,5	1,25	6,36 ^{c)}	6,66 ^{c)}	1,00	7,67 ^{d)}	2,01	1,00	7,67 ^{d)}	1,55	1,00



Bemessungswert der Tragfähigkeiten für Einwirkungskombination 1

b) Die Dicke der Grundplatte beträgt 6 mm → der Abminderungsfaktor ⁵⁾ ist zu berücksichtigen!

$$F_{1,c,Rd} = \min \{ k_{mod} \cdot F_{1,c,Rk,Holz} / \gamma_{M,Holz} ; F_{1,c,Rk,Stahl} / \gamma_{M,Stahl} \} = \min \{ 0,7 \cdot 129 / 1,3 ; 95,5 / 1,25 \} = 69,5 \text{ kN}$$

Nachweis der Tragfähigkeit für Einwirkungskombination 1

$$F_{1,c,Ed} / F_{1,c,Rd} = 43,2 / 69,5 = 0,62 \checkmark$$

Bemessungswert der Tragfähigkeiten für Einwirkungskombination 2

$$F_{1,t,Rd} = \min \{ k_{mod} \cdot F_{1,t,Rk,Holz} / \gamma_{M,Holz} ; F_{1,t,Rk,Stahl} / \gamma_{M,Stahl} \} = \min \{ 0,8 \cdot 6,36 / 1,3 ; 6,66 / 1,0 \} = 3,91 \text{ kN}$$

$$F_{2/3,Rd} = F_{4/5,Rd} = \min \{ k_{mod} \cdot F_{2/3,Rk,Holz} / \gamma_{M,Holz} ; F_{2/3,Rk,Stahl} / \gamma_{M,Stahl} \} = \min \{ 0,8 \cdot 0,84 \cdot 7,67 / 1,3 ; 1,55 / 1,0 \} = 1,55 \text{ kN}$$

Für den Nachweis der Tragfähigkeit wird der ungünstigere der beiden Beanspruchungsfälle $F_{2/3}$ und $F_{4/5}$ verwendet.

Nachweis der Tragfähigkeit für Einwirkungskombination 2

$$F_{1,t,Ed} / F_{1,t,Rd} + F_{2/3,Ed} / F_{2/3,Rd} = 1,18 / 3,91 + 0,98 / 1,55 = 0,93 \checkmark$$

Beanspruchung der Ankerbolzen

4 Ankerbolzen Ø12 mm

Einwirkungskombination 1

Keine Beanspruchung der Ankerbolzen da die Druckkraft über Kontakt durch die Fußplatte in den Untergrund eingeleitet werden.

Einwirkungskombination 2

Wenn die korrekte Anordnung des Pfostenträgers am Einbauort nicht überprüft wird, sollte die Beanspruchung der Ankerbolzen mit der ungünstigsten Konstellation ermittelt werden. Weiter wird empfohlen die Beanspruchung der Ankerbolzen dann mit dem Maximalabstand $e_{2/3}$ bzw. $e_{4/5}$ zu ermitteln.

- Zugbeanspruchung der Ankerbolzen durch Last $F_{1,t,Ed}$ und exzentrische Last $F_{4/5,Ed}$

$$F_{ax,Bo,Ed} = F_{1,t,Ed} / 4 + F_{4/5,Ed} / 2 \cdot e_{4/5} / 70 \text{ mm} = 1,18 / 4 + 0,98 / 2 \cdot 210 / 70 = 1,77 \text{ kN}$$

(Der Abstand des Rotationspunkts zur Bauteilkante wurde mit 10 mm angesetzt.)

- Scherbeanspruchung der Ankerbolzen durch Last $F_{4/5,Ed}$

$$F_{lat,Bo,Ed} = F_{4/5,Ed} / 4 = 0,98 / 4 = 0,25 \text{ kN}$$

