

## **TYPENSTATISCHE BERECHNUNG (Auszug)**

Blaß & Eberhart GmbH • Ingenieurbüro für Baukonstruktionen • 76227 Karlsruhe  
Die gesamte typenstatische Berechnung (15.10.2013) für den Hersteller umfasst 82 Seiten inklusive 5 Anlagen

### **Berechnungsgrundlagen:**

EN 1995-1-1:2010-12	Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten Teil 1-1: Allgemeines - Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau
DIN 1052:2008	Entwurf, Berechnung und Bemessung von Holzbauwerken
EN 1993-1-1:2010-12	Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau
EN 1993-1-8:2010-12	Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten Teil 1-8: Bemessung von Anschlüssen

### **Baustoffe:**

Vollholz	Festigkeitsklasse C24 nach EN 338:2009
Stahlqualität	S 235 JR nach EN 10025: $Re \geq 235 \text{ N/mm}^2$ ; $Rm \geq 360 \text{ N/mm}^2$ B 500 nach EN 10080: $Re \geq 500 \text{ N/mm}^2$ ; $Rm \geq 525 \text{ N/mm}^2$ Gewindestangen Festigkeitsklasse 4.6 nach DIN EN ISO 898-1:2009-08
Verbindungsmittel	Stabdübel $\varnothing 10,0 \text{ mm}$ ; $Rm \geq 360 \text{ N/mm}^2$ Bolzen $\varnothing 10,0 \text{ mm}$ , $\varnothing 12,0$ ; $Rm \geq 360 \text{ N/mm}^2$ Nägels $\varnothing 4,0$ ; $l \geq 40 \text{ mm}$ ; $Rm \geq 600 \text{ N/mm}^2$ , Holzschraube $\varnothing 8,0$ ; $l \geq 40 \text{ mm}$ ; $Rm \geq 360 \text{ N/mm}^2$ Holzschraube $\varnothing 10,0$ ; $l \geq 60 \text{ mm}$ ; $Rm \geq 360 \text{ N/mm}^2$

## Ergebnisse Pfostenträger

In diesem Abschnitt werden die Ergebnisse aus der Berechnung der Tragfähigkeit der Pfostenträger dargestellt (Tabelle 4). Voraussetzung für die Anwendung der Tragfähigkeitswerte ist die Einhaltung der Angaben in Tabelle 3. Die Konstruktionszeichnungen sind im Anhang wiedergegeben.

Der Bemessungswert der Tragfähigkeit im Versagensfall des Holzbauteiles bzw. der Verbindung berechnet sich gemäß EN 1995-1-1, Ab. 2.4 nach folgender Gleichung zu:

$$R_d = k_{\text{mod}} \times \frac{R_k}{\gamma_M}$$

Mit:

$R_k$  charakteristischer Wert der Tragfähigkeit des Holzbauteils bzw. der Verbindung in N

$k_{\text{mod}}$  Modifikationsbeiwert für Lasteinwirkungsdauer und Feuchtegehalt

$\gamma_M$  Teilsicherheitsbeiwert für Baustoffeigenschaften bzw. Beanspruchbarkeiten

$\gamma_M$  (Holz) = Teilsicherheitsbeiwert für die Beanspruchbarkeit von Vollholz

$\gamma_M$  (VM) = Teilsicherheitsbeiwert für die Beanspruchbarkeit von Verbindungen

Der Bemessungswert der Tragfähigkeit im Versagensfall des Stahles berechnet sich gemäß EN 1993-1-1, Ab. 2.4 nach folgender Gleichung zu:

$$R_d = \frac{R_k}{\gamma_{Mi}}$$

Mit:

$R_k$  charakteristischer Wert der Tragfähigkeit des Querschnitts bzw. der Verbindung in N

$\gamma_{Mi}$  Teilsicherheitsbeiwert für die Beanspruchbarkeit von Querschnitten bzw. Verbindungen

$\gamma_{M0}$  = Teilsicherheitsbeiwert für die Beanspruchbarkeit von Querschnitten

$\gamma_{M1}$  = Teilsicherheitsbeiwert für die Beanspruchbarkeit von Bauteilen bei Stabilitätsversagen

$\gamma_{M2}$  = Teilsicherheitsbeiwert für die Beanspruchbarkeit von Querschnitten bei Bruchversagen infolge Zugbeanspruchung

Für die Teilsicherheitsbeiwerte  $\gamma_M$  bzw.  $\gamma_{Mi}$  werden die Zahlenwerte der entsprechenden, derzeit gültigen Nationalen Anhängen zu den Normen EN 1995 und EN 1993 empfohlen. Die charakteristischen Tragfähigkeitswerte sind Tabelle 4 zu entnehmen. Für die Tragfähigkeit der Pfostenträger bei kombinierter Beanspruchung gilt:

$$\sum \frac{F_{i,d}}{R_{i,d}} \geq 1$$

Mit:

$F_{i,d}$  Bemessungswert der Beanspruchung in den Lastfällen  $F_1, F_2 / F_3$  und  $F_4 / F_5$  in N

$R_{i,d}$  Bemessungswert der Tragfähigkeit in den Lastfällen  $F_1, F_2 / F_3$  und  $F_4 / F_5$  in N

Der Nachweis der Verankerung des Pfostenträgers im Untergrund bzw. Boden ist gesondert nachzuweisen.

Die Angaben zum Lastangriffspunkt in Tabelle 3 sind zu beachten (Hebelarm  $e_{F2/F3}$  bzw.  $e_{F4/F5}$ ).

Der Hebelarm entspricht dabei dem Abstand von der Oberkante der Gründung bis zur Last.

Der Abstand von Oberkante des Bodens bis zur Oberkante der Grundplatte des Pfostenträgers ist durch den Abstand  $a$  in Tabelle 3 angegeben.

Tabelle 3: Eigenschaften und Anforderungen

Pfosträger		Verbindungsmittel			Pfosträger		Abstände		
Typ	Artikel- Nummer	Schrauben Ø8,0; Ø10,0 Nägels Ø4,0	Bolzen	Dübel	min b	min h	max a	e <sub>F2/F3</sub>	e <sub>F4/F5</sub>
		[-]	[-]	[-]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
Typ H	89900	-	2 x Ø 10,0	-	100	100	50	195	50
	89901	-	2 x Ø 10,0	-	100	100	50	195	50
	89902	-	2 x Ø 10,0	-	100	100	50	195	50
	89903	-	2 x Ø 10,0	-	100	100	50	195	50
	89904	-	2 x Ø 10,0	-	100	100	50	195	50
	89905	-	2 x Ø 10,0	-	100	100	50	195	50
Typ U	891051	8 x Ø4,0	1 x Ø 12,0	-	80	110	185	-	-
	891150	8 x Ø 8,0	1 x Ø 12,0	-	80	110	155	-	-
	89940	8 x Ø 8,0	1 x Ø 12,0	-	80	110	150	-	-
	89820	4 x Ø 10,0	1 x Ø 10,0	-	100	100	50	135	60
	89821	4 x Ø 10,0	1 x Ø 10,0	-	100	100	50	135	60
	89822	4 x Ø 10,0	1 x Ø 10,0	-	100	100	50	135	60
	89823	4 x Ø 10,0	1 x Ø 10,0	-	100	100	50	135	60
	89824	4 x Ø 10,0	1 x Ø 10,0	-	100	100	50	135	60
Typ I	891053	-	-	1 x Ø 10,0	80	80	185	285	-
	891127	-	-	1 x Ø 10,0	100	100	195	295	-
	891128	-	-	1 x Ø 10,0	100	100	245	345	-
	891129	-	-	1 x Ø 10,0	100	100	295	395	-
	891130	-	-	1 x Ø 10,0	100	100	345	445	-
	891109	-	-	1 x Ø 10,0	100	100	315	415	-
	891131	-	-	1 x Ø 10,0	100	100	100	200	-
	891132	-	-	1 x Ø 10,0	100	100	150	250	-
	891125	-	-	1 x Ø 10,0	100	100	200	300	-
	891152	-	-	1 x Ø 10,0	100	100	200	300	-
	891153	-	-	1 x Ø 10,0	100	100	100	200	-
	891126	-	-	1 x Ø 10,0	100	100	100	200	-
891198	-	-	1 x Ø 10,0	100	100	190	-	-	
Typ T	891052	-	-	4 x Ø 10,0	130	100	190	290	210
	89920	-	-	4 x Ø 10,0	120	100	155	245	175
	89832	-	-	4 x Ø 10,0	130	100	150	255	170
	89810	-	-	4 x Ø 10,0	80	120	100	190	130
	89840	-	-	4 x Ø 10,0	130	100	150	240	185
	89841	-	-	4 x Ø 10,0	130	100	200	290	235

## Produktinformation Stand 2015 / 03

### PFOSTENTRÄGER

Seite 5 von 7

Fortsetzung Tabelle 3: Eigenschaften und Anforderungen

Pfosträger		Verbindungsmittel			Pfostr		Abstände		
Typ	Artikel-Nummer	Schrauben	Bolzen	Dübel	min b	min h	min a	eF2/F3	eF4/F5
		[-]	[-]	[-]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
Typ P	891050	4 x Ø 12,0	-	-	80	80	185	-	-
	89850	4 x Ø 12,0	-	-	100	100	100	-	-
	89851	4 x Ø 12,0	-	-	100	100	150	-	-
Universal	89852	2 x Ø 10,0	-	-	100	100	300	-	-

## Produktinformation Stand 2015 / 03

### PFOSTENTRÄGER

Seite 6 von 7

Seite 53/82

Tabelle 4: charakteristische Werte der Tragfähigkeit der Pfostenträger

Pfostenträger	F <sub>1</sub> (Druck)			F <sub>1</sub> (Zug)			F <sub>2</sub> /F <sub>3</sub>			F <sub>4</sub> /F <sub>5</sub>				
	Holz	Stahl		Holz	Stahl		Holz	Stahl		Holz	Stahl			
Typ H														
89900	25,3	112	183		25,3	-	183	6,53	22,0	12,4	-	6,53	4,88	-
89901	25,3	112	183		25,3	-	183	7,45	22,7	12,4	-	7,27	4,88	-
89902	25,3	112	183		25,3	-	183	8,37	22,8	12,4	-	7,27	4,88	-
89903	25,3	112	183		25,3	-	183	9,29	22,8	12,4	-	7,27	4,88	-
89904	25,3	112	183		25,3	-	183	11,1	22,8	12,4	-	7,27	4,88	-
89905	25,3	112	183		25,3	-	183	13,0	22,8	12,4	-	7,27	4,88	-
	γ <sub>M,VM</sub>	γ <sub>M,1</sub>	γ <sub>M,2</sub>		γ <sub>M,VM</sub>	γ <sub>M,0</sub>	γ <sub>M,2</sub>	γ <sub>M,Holz</sub>	γ <sub>M,VM</sub>	γ <sub>M,0</sub>	γ <sub>M,2</sub>	γ <sub>M,Holz</sub>	γ <sub>M,0</sub>	γ <sub>M,2</sub>
Typ U														
891051	40,4	9,05	-		5,52	1,35	-	-	-	-	-	-	-	-
891150	30,6	19,8	-		11,3	1,35	-	-	-	-	-	-	-	-
89940	30,6	6,17	-		11,3	1,35	-	-	-	-	-	-	-	-
89820	68,4	42,1	-		8,91	5,07	-	-	5,94	1,78	3,42	5,86	6,35	-
89821	75,7	42,1	-		8,91	4,17	-	-	5,94	1,42	3,42	5,86	6,35	-
89822	83,1	42,1	-		8,91	3,55	-	-	5,94	1,18	3,42	5,86	6,35	-
89823	90,4	42,1	-		8,91	30,8	-	-	5,94	1,16	3,42	5,86	6,35	-
89824	105	42,1	-		8,91	2,44	-	-	5,94	1,16	3,42	5,86	6,35	-
89825	120	42,1	-		8,91	2,02	-	-	5,94	1,16	3,42	5,86	6,35	-
	γ <sub>M,Holz</sub>	γ <sub>M,0</sub>	γ <sub>M,1</sub>		γ <sub>M,VM</sub>	γ <sub>M,0</sub>	γ <sub>M,2</sub>	γ <sub>M,Holz</sub>	γ <sub>M,VM</sub>	γ <sub>M,0</sub>	γ <sub>M,2</sub>	γ <sub>M,Holz</sub>	γ <sub>M,0</sub>	γ <sub>M,2</sub>
Typ I														
891053	98,5	44,8	29,0		4,98	5,79	-	-	3,90	0,66	1,07	-	-	-
891127	167	85,9	50,5		5,58	6,46	-	-	4,19	1,07	-	-	-	-
891128	167	85,9	40,1		5,58	6,46	-	-	4,19	0,96	-	-	-	-
891129	167	85,9	31,8		5,58	6,46	-	-	4,19	0,84	-	-	-	-
891130	167	85,9	25,4		5,58	6,46	-	-	4,19	0,74	-	-	-	-
891109	167	85,9	29,0		5,58	6,46	-	-	4,19	1,64	-	-	-	-
891131	181	108	108		5,58	10,2	-	-	4,19	1,68	-	-	-	-
891132	181	108	108		5,58	10,2	-	-	4,19	1,33	-	-	-	-
891125	95,0	69,1	56,8	58,8	5,58	-	58,8	-	4,19	1,01	-	-	-	-
891152			-	58,8	5,58	-	58,8	-	4,19	1,75	-	-	-	-
891153	97,8	75,9	-	58,8	5,58	-	58,8	-	4,19	2,60	-	-	-	-
891126	181	108	108		5,58	65,8	-	-	4,19	5,10	8,00	-	-	-
891198	167	71,2	52,5		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	γ <sub>M,Holz</sub>	γ <sub>M,0</sub>	γ <sub>M,1</sub>	γ <sub>M,2</sub>	γ <sub>M,VM</sub>	γ <sub>M,0</sub>	γ <sub>M,2</sub>	γ <sub>M,Holz</sub>	γ <sub>M,VM</sub>	γ <sub>M,0</sub>	γ <sub>M,2</sub>	γ <sub>M,Holz</sub>	γ <sub>M,0</sub>	γ <sub>M,2</sub>

Fortsetzung Tabelle 4: charakteristische Werte der Tragfähigkeit der Pfostenträger

Pfostenträger	F <sub>1</sub> (Druck)			F <sub>1</sub> (Zug)			F <sub>2</sub> /F <sub>3</sub>				F <sub>4</sub> /F <sub>5</sub>			
	Holz	Stahl		Holz	Stahl		Holz		Stahl		Holz	Stahl		
Typ T														
891052	77,7	54,2	30,58	25,1	5,79	-	18,3	13,1	0,67	1,49	2,19	0,94	-	
89920	109	74,1	48,6	25,1	14,0	-	11,6	18,1	1,13	3,14	1,86	1,76	-	
89832	92,0	99,8	108	25,1	10,2	-	13,1	18,3	1,31	-	2,43	2,48	-	
89810	127	75,1	109	21,8	-	65,3	17,4	16,5	3,06	4,32	1,79	4,47	-	
89840	107,0	105	108	25,1	-	33,8	13,1	18,3	6,57	-	2,85	-	2,48	
89841	107	105	108	25,1	-	33,8	13,1	18,3	5,42	-	2,83	-	2,55	
	γ <sub>M,Holz</sub>	γ <sub>M,0</sub>	γ <sub>M,1</sub>	γ <sub>M,VM</sub>	γ <sub>M,0</sub>	γ <sub>M,2</sub>	γ <sub>M,Holz</sub>	γ <sub>M,VM</sub>	γ <sub>M,0</sub>	γ <sub>M,2</sub>	γ <sub>M,Holz</sub>	γ <sub>M,0</sub>	γ <sub>M,2</sub>	
Typ P														
891050	71,9	59,2	34,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
89850	111	100	108	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
89851	111	100	108	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	γ <sub>M,Holz</sub>	γ <sub>M,0</sub>	γ <sub>M,1</sub>	γ <sub>M,VM</sub>	γ <sub>M,0</sub>	γ <sub>M,2</sub>	γ <sub>M,Holz</sub>	γ <sub>M,VM</sub>	γ <sub>M,0</sub>	γ <sub>M,2</sub>	γ <sub>M,Holz</sub>	γ <sub>M,0</sub>	γ <sub>M,2</sub>	
Universal														
89852	132	116	34,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	γ <sub>M,Holz</sub>	γ <sub>M,0</sub>	γ <sub>M,1</sub>	γ <sub>M,VM</sub>	γ <sub>M,0</sub>	γ <sub>M,2</sub>	γ <sub>M,Holz</sub>	γ <sub>M,VM</sub>	γ <sub>M,0</sub>	γ <sub>M,2</sub>	γ <sub>M,Holz</sub>	γ <sub>M,0</sub>	γ <sub>M,2</sub>	

**HINWEIS:** Unsere Merkblätter sollen nach bestem Wissen beraten. Die Daten beruhen auf zuverlässigen Versuchsreihen und langjährigen Erfahrungen. Die Angaben sind unverbindliche Hinweise und sind keine Eigenschaftszusicherungen im Sinne der BGH-Rechtsprechung. Die Praxis zeigt, dass Anforderungen an Produkte fallweise sehr unterschiedlich sind. Jedes der von uns angebotenen Produkte bringt in einem spezifischen Anwendungsbereich optimale Leistungen - hat aber auch logischerweise gewisse Grenzen. Wir empfehlen, sich in jedem Fall durch eigene Versuche von der Eignung des betreffenden Produktes zu überzeugen. Eine Gewähr, für die spezielle Eignung unserer Produkte für den vom Käufer / Anwender beabsichtigten Verwendungszweck, übernehmen wir generell nicht.