



Statikbuch Pfostenträger

Innovative Holzverbindungssysteme für höchste Ansprüche.



Pitzl Metallbau GmbH & Co. KG
DIN EN 1090-2



Willkommen in der Pitzl-Welt



Das ist Pitzl

Als Anbieter von innovativen Holzverbindingssystemen für höchste Ansprüche haben wir uns die ständige Weiterentwicklung und Produktoptimierung zum Ziel gesetzt. Das Pitzl-Sortiment umfasst Pfostenträger, Steckverbindingssysteme, Balkon/Zaunsäulen/Geländerstützen, ein umfangreiches Schallschutzkonzept sowie hilfreiche Werkzeuge zur Verarbeitung unserer Produkte. Selbstverständlich fertigen wir für Sie auch individuelle Sonderlösungen, auf Wunsch auch CE zertifiziert, für Ihren Anwendungsbereich.

Alle Pitzl Verbinder und Pfostenträger können mit Schrauben von verschiedenen Herstellern verarbeitet werden. Diese müssen über eine technische Zulassung verfügen oder nach einer aktuell gültigen Norm gefertigt werden.

Eine intensive Zusammenarbeit mit namhaften Universitäten in Deutschland und Österreich sowie unseren Kunden im Bereich Zimmerei, Holzbau sowie dem modernen Ingenieur Holzbau ermöglicht uns die Entwicklung effizienter Holzverbindingssysteme. Umfangreiche europäisch technische Zulassungen, ein firmeneigenes Statikprogramm, ein technisches Handbuch sowie ein kompetenter technischer Support garantieren sowohl in der Planungsphase wie auch in der Ausführung ihres Projektes absolute Sicherheit.



Das Statikbuch wurde mit größtmöglicher Sorgfalt erstellt. Dennoch können vereinzelte Fehler nicht ausgeschlossen werden. Die Nutzung dieses Statikbuchs und der darin enthaltenen Informationen erfolgt ausdrücklich auf eigenes Risiko. Vor der Ausführung sind sämtliche Berechnungen vom verantwortlichen Planer oder Statiker zu überprüfen und freizugeben.

ETA-10/0413

Europäische Technische Bewertung

Die mit CE gekennzeichneten Pfostenträger sind durch die ETA-10/0413 vom 21.12.2017 bewertet.

Produktionsstätte:

Pitzl Metallbau GmbH & Co. KG, Siemensstraße 26, DE-84051 Altheim

ZiNiP®-Beschichtung für NUTZUNGSKLASSE 3

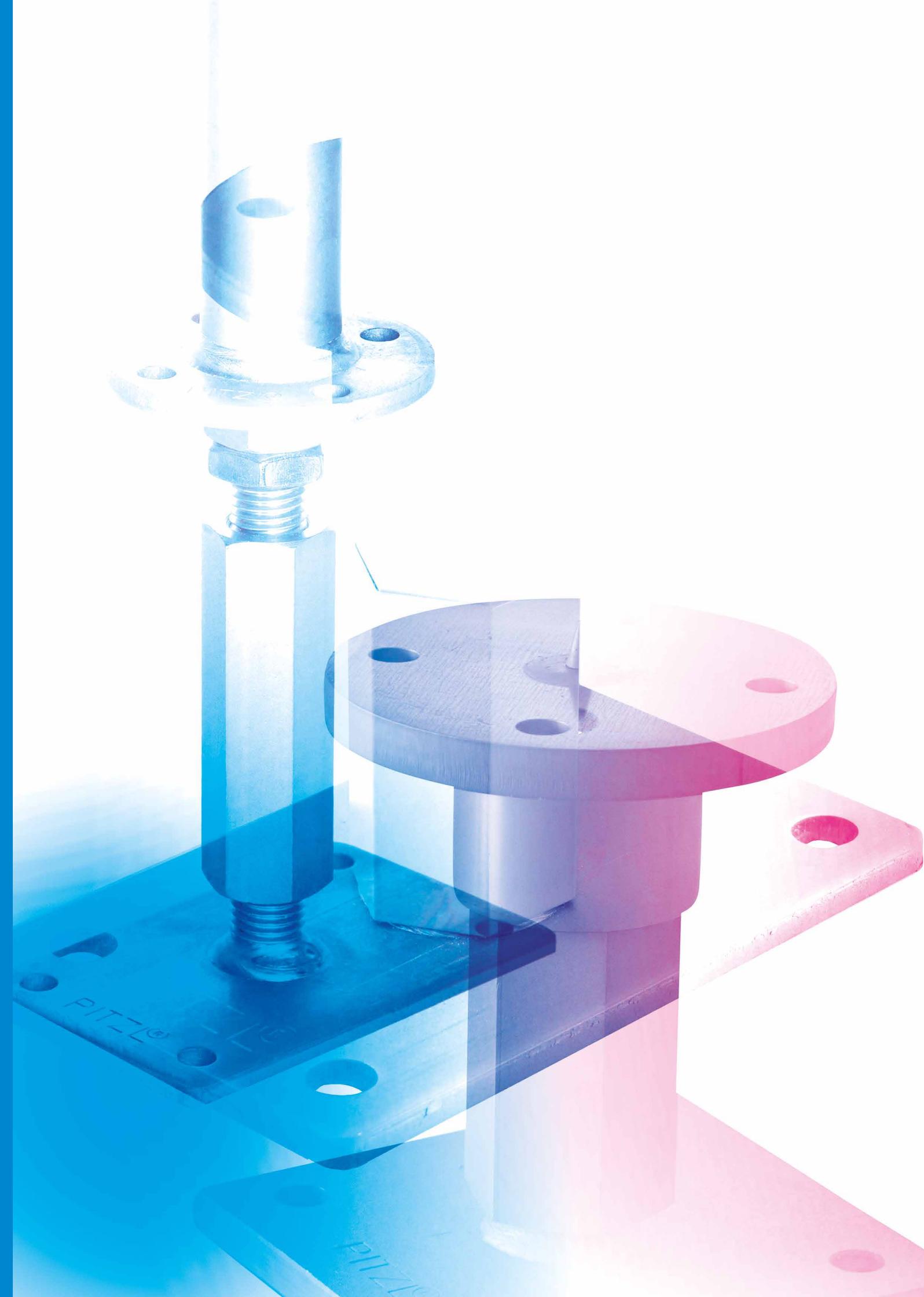
Verwendungszweck

Die optimale Verbindung von Fundament und Holz bei Carports, Überdachungen usw.

Sehr hohe Widerstandsfähigkeit

Hohe Resistenz gegen Umwelteinflüsse bietet unsere ZiNiP®-Beschichtung. Speziell für Pfostenträger Systeme, welche bei hoher Luftfeuchtigkeit im frei bewitterten Außenbereich oder in Meeresklimaten zum Einsatz kommen, bietet die ZiNiP®-Beschichtung Schutz vor Korrosion.





Inhalt

A/ Bemessungswerte 6

1. Anwendung 6
2. Bemessungskonzept 11
3. Bemessungswerte der Pfostenträger 14
 - 3.1. Informationen zu den Tabellen 14
 - 3.2. Stecksystem Z 17
 - 3.3. System 10930 / 10931 18
 - 3.4. Rechts/Links Gewinde 20
 - 3.5. Edelstahl V2A 23
 - 3.6. neigbar 23
 - 3.7. Schwere Ausführung 24
 - 3.8. Gewindestangen 31
 - 3.9. Feste Ausführung feuerverzinkt 33
 - 3.10. Zum Einbetonieren 34
 - 3.11. 2-teilig 35
 - 3.12. Übersicht der Bemessungstragfähigkeiten bei Druckbeanspruchung 37

B/ Charakteristische Werte 38

C/ Berechnungsbeispiel 46

A/ Bemessungswerte

1. Anwendung

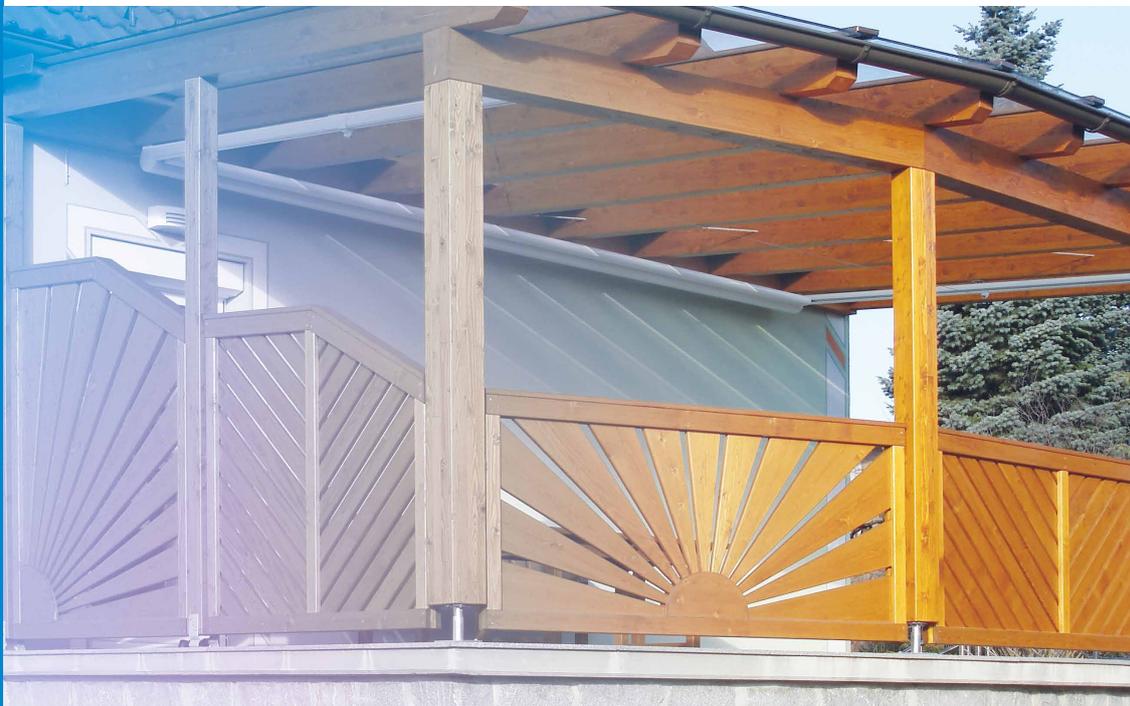
Pitzl Pfostenträger sind für die Befestigung von Holzstützen und -pfosten als tragende Bauteile in leichten Bauwerken (z.B. Carports, Pergolen, Terrassen etc.) bzw. bei größeren Holzstützen vorgesehen.

Die Bemessungswerte der Tragfähigkeit der Pitzl Pfostenträger sind durch statische Berechnungen und Zulassungsbescheide für die in der ETA-10/0413 genannten Pfostenträger festgelegt.

Europäische Technische Zulassung: ETA-10/0413

Baustoffe

- Holz:
Vollholz aus Nadelholz mind. Festigkeitsklasse C24 nach EN 338:2010-02
- Verbindungsmittel:
Holzschrauben mit Tellerkopf für die Pfostenträger nach EN 14592 oder mit ETA, Dübel $\varnothing 12$ mm mit $R_m \geq 360$ N/mm²
- Stahlqualität der Pfostenträger:
Stahlsorte S235JR nach EN 10025-2:2005-04 mit $R_{eH} \geq 235$ N/mm² und $R_m \geq 360$ N/mm²
Stahlsorte 1.4301 nach EN 10088-3:2005-09 mit $R_{p0,2} \geq 190$ N/mm² und $R_m \geq 500$ N/mm²
- Gewindestab:
Festigkeitsklasse 4.8 nach DIN EN ISO 898-1:2009-08
 $R_p \geq 320$ N/mm² und $R_m \geq 400$ N/mm²; für rostfreien Stahl mit Eigenschaftsklasse 70 nach EN ISO 3506-1:2009
- Rohrprofil:
Stahlsorte P235 nach EN 10216-1:2004 oder EN 10217-1:2005 mit $R_{eH} \geq 235$ N/mm² und $R_m \geq 360$ N/mm²



Verbindungsmittel

Als Verbindungsmittel werden Dübel Ø12 mm und Vollgewinde-Holzschrauben mit Tellerkopf für die Pfostenträger Ø10 x min 120 mm (minimale Gewindelänge: 100 mm) nach EN 14592 (DIN 571 und Gewinde nach DIN 7998) oder mit ETA eingesetzt. Die Holzschrauben sind gemäß den Angaben in EN 1995-1-1, Ab. 10.4.5 vorzubohren. Wahlweise sollten die Angaben für Vorbohrung in der ETA der Schrauben berücksichtigt werden.

Pfosten

Für die Pfosten wurden die Kennwerte für Vollholz der Festigkeitsklasse C24 nach EN 338:2003-09 zugrunde gelegt. Die Mindestmaße der Pfosten sind hierbei zu beachten. Die Hirnholzfläche des Pfostens muss, soweit nicht anders dargestellt, vollflächig auf der Grundplatte aufliegen.

Pfostenträger-Installation

Die Lastabtragung in den Untergrund erfolgt entweder über eine Gewindestange oder über ein Rohrprofil. Die Mindesteinschraubtiefe der Gewindestangen in die Muffe ist mit dem einfachen Durchmesser der Gewindestange zu gewährleisten.

Der Nachweis der Verankerung des Pfostenträgers im Beton ist mit der angegebenen Ankerzugkraft zu führen.

Der Pfostenträger und die Stütze sind lotrecht einzubauen. Eine ungewollte Schrägstellung der Stütze wurde bei der Ermittlung der Tragfähigkeiten nicht berücksichtigt. Die Pfostenträger müssen zentrisch im Holzquerschnitt und eben mit der Hirnholzfläche des Pfostens eingebaut werden.

Die technischen Daten der Pfostenträger der ETA-10/0413 sind in den nachfolgenden Tabellen (Seite 8 - 10) zu finden.

Korrosionsschutz

Der Korrosionsschutz der Pfostenträger wird durch eine Zinkschicht gewährleistet. Für die Verwendung der Pfostenträger im Innenbereich (NKL 1) und überdachten Außenbereich (NKL 2) ist eine galvanische Beschichtung ausreichend. Im frei bewitterten Außenbereich (NKL 3) wird der Korrosionsschutz durch Feuerverzinkung mit einer Dicke von mindestens 70 µm nach EN ISO 1461 oder ZINiP-Beschichtung mit einer Dicke von mindestens 8 µm gewährleistet. Die Verbindungsmittel müssen für den Einsatz im Außenbereich ebenfalls durch eine Zinkschicht geschützt sein (Verzinkung Fe/Zn 25c nach EN ISO 2081) oder aus nichtrostendem Stahl bestehen.

Verankerung der Pfostenträger im Fundament

Für die Verankerung der Pfostenträger im Fundament wurden keine Leistungsvorgaben festgelegt. Die Tragfähigkeit ist vom Planer der Konstruktion zu prüfen, um sicherzustellen, dass die Leistung nicht geringer ist als die Tragfähigkeit des Pfostenträgers. Gegebenenfalls ist die Tragfähigkeit des Pfostenträgers entsprechend zu verringern. (Tragfähigkeit der Ankerbolzen: siehe S. 12)

Technische Daten der Pfostenträger

Pfostenträger				Pfosten
Art. Nr.	Kopf-Platte	Fuß-Platte	Einbauhöhe [mm]	min b/h [mm]
11001.0000	100 x 100 x 6	100 x 100 x 6	125	120/120
11003.0000	100 x 100 x 6	100 x 100 x 6	125	120/120
11005.0000	120 x 120 x 6	120 x 120 x 6	160	140/140
11007.0000	120 x 120 x 6	120 x 120 x 6	160	140/140
11008.1250	140 x 140 x 15	140 x 140 x 15	250	150/150
11013.1100	100 x 100 x 6	100 x 160(220) x 6	150	120/120
11013.1180	80 x 80 x 5	100 x 160(220) x 6	150	100/100
11013.0200	100 x 100 x 6	100 x 100 x 6	250	120/120
11013.0280	80 x 80 x 5	100 x 100 x 6	250	100/100
11013.1200	100 x 100 x 6	100 x 160(220) x 6	250	120/120
11013.1300	100 x 100 x 6	100 x 160(220) x 6	330	120/120
11013.1500	100 x 100 x 6	100 x 160(220) x 6	500	120/120
11013.1280	80 x 80 x 5	100 x 160(220) x 6	250	100/100
11013.1380	80 x 80 x 5	100 x 160(220) x 6	330	100/100
11013.1580	80 x 80 x 5	100 x 160(220) x 6	500	100/100
11016.1200	100 x 100 x 10	100 x 160(220) x 10	250	120/120
11016.1300	100 x 100 x 10	100 x 160(220) x 10	330	120/120
11016.1500	100 x 100 x 10	100 x 160(220) x 10	500	120/120
10920.1000	100 x 100 x 6	100 x 160(220) x 6	142 - 207	120/120
10920.1100	100 x 100 x 6	100 x 160(220) x 6	167 - 232	120/120
10920.1200	100 x 100 x 6	100 x 160(220) x 6	227 - 292	120/120
10920.1300	100 x 100 x 6	100 x 160(220) x 6	277 - 342	120/120
10920.1400	100 x 100 x 6	100 x 160(220) x 6	327 - 392	120/120
10920.1003	100 x 100 x 10	100 x 160(220) x 10	150 - 210	120/120
10921.1000	∅ 100 x 6	100 x 160(220) x 6	142 - 207	120/120
10921.1100	∅ 100 x 6	100 x 160(220) x 6	167 - 232	120/120
10921.1200	∅ 100 x 6	100 x 160(220) x 6	227 - 292	120/120
10921.1300	∅ 100 x 6	100 x 160(220) x 6	277 - 342	120/120
10921.1400	∅ 100 x 6	100 x 160(220) x 6	327 - 392	120/120
10921.1600	∅ 100 x 6	100 x 160(220) x 6	82 - 92	120/120
10921.1003	∅ 100 x 10	100 x 160(220) x 10	150 - 210	120/120
10921.1006	100 x 100 x 15	100 x 160(220) x 15	160 - 220	120/120
10921.1106	100 x 100 x 15	100 x 160(220) x 15	185 - 245	120/120
10921.1206	100 x 100 x 15	100 x 160(220) x 15	245 - 305	120/120
10921.1306	100 x 100 x 15	100 x 160(220) x 15	295 - 355	120/120
10921.1406	100 x 100 x 15	100 x 160(220) x 15	345 - 405	120/120
10921.1104	∅ 100 x 6	100 x 160(220) x 6	190 - 255	120/120
10930.1000	∅ 100 x 8	100 x 160(220) x 8	170 - 285	120/120
10930.1100	∅ 100 x 8	100 x 160(220) x 8	195 - 310	120/120
10930.1200	∅ 100 x 8	100 x 160(220) x 8	255 - 370	120/120
10930.1300	∅ 100 x 8	100 x 160(220) x 8	305 - 420	120/120
10930.1600	∅ 100 x 8	100 x 160(220) x 8	110 - 200	120/120
10930.1003	∅ 100 x 10	100 x 160(220) x 10	195 - 285	120/120
10930.1006	100 x 100 x 15	100 x 160(220) x 15	205 - 300	120/120
10930.1106	100 x 100 x 15	100 x 160(220) x 15	230 - 325	120/120
10930.1206	100 x 100 x 15	100 x 160(220) x 15	290 - 385	120/120
10930.1306	100 x 100 x 15	100 x 160(220) x 15	340 - 435	120/120

Pfostenträger				Pfosten
Art. Nr.	Kopf-Platte	Fuß-Platte	Einbauhöhe [mm]	min b/h [mm]
10931.1000	∅ 100 x 8	100 x 160(220) x 8	170 - 285	120/120
10931.1100	∅ 100 x 8	100 x 160(220) x 8	195 - 310	120/120
10931.1200	∅ 100 x 8	100 x 160(220) x 8	255 - 370	120/120
10931.1300	∅ 100 x 8	100 x 160(220) x 8	305 - 420	120/120
10931.1600	∅ 100 x 8	100 x 160(220) x 8	110 - 200	120/120
10931.1003	∅ 100 x 10	100 x 160(220) x 10	195 - 285	120/120
10931.1006	100 x 100 x 15	100 x 160(220) x 15	205 - 300	120/120
10931.1106	100 x 100 x 15	100 x 160(220) x 15	230 - 325	120/120
10931.1206	100 x 100 x 15	100 x 160(220) x 15	290 - 385	120/120
10931.1306	100 x 100 x 15	100 x 160(220) x 15	340 - 435	120/120
10934.2402	∅ 100 x 8	Einbetoniert	250	120/120
10934.3402	∅ 100 x 8	Einbetoniert	330	120/120
10934.2302	∅ 100 x 10	Einbetoniert	250	120/120
10934.3302	∅ 100 x 10	Einbetoniert	330	120/120
10934.2403	∅ 100 x 8	Einbetoniert	250	120/120
10934.3403	∅ 100 x 8	Einbetoniert	330	120/120
10934.2303	∅ 100 x 10	Einbetoniert	250	120/120
10934.3303	∅ 100 x 10	Einbetoniert	330	120/120
10950.1412	∅ 100 x 6	∅ 140 x 8	125	120/120
10950.1422	∅ 100 x 6	∅ 140 x 8	160	120/120
10950.1432	∅ 100 x 6	∅ 140 x 8	200	120/120
10950.1612	∅ 100 x 6	100 x 160(220) x 8	125	120/120
10950.1622	∅ 100 x 6	100 x 160(220) x 8	160	120/120
10950.1632	∅ 100 x 6	100 x 160(220) x 8	200	120/120
10950.7042	∅ 100 x 6	70 x 60 x 5	350	120/120
10950.7052	∅ 100 x 6	70 x 60 x 5	450	120/120
10950.1413	∅ 100 x 6	∅ 140 x 8	125	120/120
10950.1423	∅ 100 x 6	∅ 140 x 8	160	120/120
10950.1433	∅ 100 x 6	∅ 140 x 8	200	120/120
10950.1613	∅ 100 x 6	100 x 160(220) x 8	125	120/120
10950.1623	∅ 100 x 6	100 x 160(220) x 8	160	120/120
10950.1633	∅ 100 x 6	100 x 160(220) x 8	200	120/120
10950.7043	∅ 100 x 6	70 x 60 x 5	350	120/120
10950.7041	∅ 100 x 6	70 x 60 x 5	350	120/120
10950.7053	∅ 100 x 6	70 x 60 x 5	450	120/120
10950.7051	∅ 100 x 6	70 x 60 x 5	450	120/120
10950.1411	∅ 100 x 6	∅ 140 x 8	125	120/120
10950.1421	∅ 100 x 6	∅ 140 x 8	160	120/120
10950.1431	∅ 100 x 6	∅ 140 x 8	200	120/120
10950.1611	∅ 100 x 6	100 x 160(220) x 8	125	120/120
10950.1621	∅ 100 x 6	100 x 160(220) x 8	160	120/120
10950.1631	∅ 100 x 6	100 x 160(220) x 8	200	120/120
10952.1000	∅ 100 x 8	100 x 160(220) x 8	146 - 211	120/120
10529.1090	∅ 96 x 8	100 x 160 x 8	141 - 201	120/120
10529.1093	∅ 120 x 12	140 x 140 x 12	149 - 209	120/120
10529.1990	∅ 96 x 8	100 x 160 x 8	203 - 318	120/120
10529.1993	∅ 120 x 12	140 x 140 x 12	215 - 325	120/120

Pfostenträger				Pfosten
Art. Nr.	Kopf-Platte	Fuß-Platte	Einbauhöhe [mm]	min b/h [mm]
10920.1090	Ø 96 x 6	100 x 160 x 6	142 - 207	120/120
10920.1190	Ø 96 x 6	100 x 160 x 6	167 - 232	120/120
10920.1290	Ø 96 x 6	100 x 160 x 6	227 - 292	120/120
10920.1390	Ø 96 x 6	100 x 160 x 6	277 - 342	120/120
10920.1490	Ø 96 x 6	100 x 160 x 6	327 - 392	120/120
10920.1093	Ø 100 x 10	100 x 160 x 10	150 - 210	120/120
10920.1193	Ø 100 x 10	100 x 160 x 10	175 - 235	120/120
10920.1293	Ø 100 x 10	100 x 160 x 10	235 - 295	120/120
10920.1393	Ø 100 x 10	100 x 160 x 10	285 - 345	120/120
10920.1493	Ø 100 x 10	100 x 160 x 10	335 - 395	120/120
11008.6150	Ø 140 x 8	140 x 140 x 10	150 - 200	160/160
11008.6200	Ø 140 x 8	140 x 140 x 10	200 - 250	160/160
11008.6250	Ø 140 x 8	140 x 140 x 10	250 - 300	160/160
11008.1160	140 x 140 x 15	140 x 140 x 15	160	160/160
11008.2160	140 x 140 x 15	140 x 140 x 15	160	160/160
11008.2250	140 x 140 x 15	140 x 140 x 15	250	160/160
11008.7190	160 x 160 x 12	160 x 160 x 12	190 - 260	160/160
11008.8190	160 x 160 x 12	160 x (170-280) x 12	190 - 260	160/160
94000.0106	³⁾	110 x 110 x 6	150 ³⁾	120/120

2. Bemessungskonzept

Die im Folgenden angegebenen Bemessungswerte der Tragfähigkeit wurden unter Berücksichtigung der europäischen Normen Eurocode 5: „Bemessung und Konstruktion von Holzbauwerken“ (DIN EN 1995-1-1:2010-12) und Eurocode 3: „Bemessung und Konstruktion von Stahlbauwerken“ (DIN EN 1993-1-1:2010-12) bestimmt und berücksichtigen damit den aktuellen Stand der technischen Entwicklung hinsichtlich Sicherheitskonzept, Schnittgrößenermittlung und Bemessung.

Auf der Einwirkungsseite werden die charakteristischen Lasten durch Teilsicherheitsfaktoren erhöht ($\gamma_G = 1,35$ für ständige, $\gamma_Q = 1,5$ für veränderliche Einwirkungen). Während auf der Widerstandsseite die charakteristischen Tragfähigkeiten durch Division mit dem Teilsicherheitsbeiwert γ_M abgemindert werden.

$$\frac{E_d}{R_d} \leq 1 \text{ mit:}$$

$$E_d = \sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \Psi_{0,i} \cdot Q_{k,i} \quad (\text{Grundkombination}) \text{ nach EN 1990}$$

Eurocode 5: „Bemessung und Konstruktion von Holzbauwerken“

Für Holzwerkstoffe wird der Einfluss der Nutzungsklasse und der Lasteinwirkungsdauer zusätzlich durch den Modifikationsbeiwert k_{mod} berücksichtigt.

$$R_d = k_{mod} \cdot \frac{R_k}{\gamma_M}; \quad \gamma_M = 1,3$$

Modifikationsbeiwert k_{mod} nach DIN EN 1995-1-1:2008-09

Baustoff	Nutzungsklasse	Klasse der Lasteinwirkungsdauer				
		ständig	lang	mittel	kurz	sehr kurz
Vollholz und Brettschichtholz	1	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
	2	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
	3	0,50	0,55	0,65	0,70	0,90

$\gamma_M = 1,3$ für Vollholz und Brettschichtholz nach DIN EN 1995-1-1/NA:2010-12 (Nationaler Anhang Deutschland)

Eurocode 3: „Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten“

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

Teilsicherheitsbeiwerte γ_M für Stahlversagen nach DIN EN 1993-1-1/NA:2010-12:

	Deutschland	Österreich	Italien	SIA
Tragsicherheit γ_{M0}	1,0	1,1	1,05	1,0
Stabilität γ_{M1}	1,1	1,1	1,05	1,0
Zug-Tragsicherheit γ_{M2}	1,25	1,25	1,25	1,25

Bemessungswert der Tragfähigkeit der Pfostenrager

Im Versagensfall des Holzbauteils oder der Verbindungsmittel ist der Bemessungswert der Tragfähigkeit gemäß EN 1995-1-1 zu berechnen. Hierbei sind die charakteristischen Tragfähigkeitswerte durch den Teilsicherheitsbeiwert zu dividieren und zusätzlich mit dem Koeffizienten k_{mod} zu multiplizieren.

Bei Stahlversagen ist der Bemessungswert der Tragfähigkeit gemäß EN 1993-1-1 durch Verringerung der charakteristischen Tragfähigkeitswerte durch verschiedene Teilsicherheitsbeiwerte zu berechnen.

Der Bemessungswert der Tragfähigkeit des Pfostenragers ist der jeweils geringste Wert aller Tragfähigkeitswerte:

$$F_{Rd} = \min \left\{ \frac{k_{mod} \cdot F_{Rk,H}}{\gamma_{M,H}}; \frac{F_{Rk,S}}{\gamma_{Mi,S}} \right\}$$

Bemessungswert der Tragfähigkeit im Versagensfall des Holzbauteils oder der Verbindungsmittel gemäß Eurocode 5

Bemessungswert der Tragfähigkeit bei Stahlversagen gemäß Eurocode 3

Damit werden im Versagensfall des Holzes und der Verbindungsmittel die Klasse der Lasteinwirkungsdauer und die Nutzungsklasse berücksichtigt.

Die verschiedenen Teilsicherheitsbeiwerte γ_M für Stahl-, oder Holzversagen werden ebenso korrekt berücksichtigt.

Tragfähigkeit der Ankerbolzen

Wird der Pfostenrager auf Zug und Horizontalkräfte belastet, muss für die Tragfähigkeit der Ankerbolzen gelten:

$$R_{Bolzen,ax,d} \geq F_A + F_{d,zug}/4$$

$R_{Bolzen,ax,d}$

Bemessungswert der Zugfähigkeit je Ankerbolzen

F_A

Ankerzugkraft je Ankerbolzen unter Horizontallast (abhängig von der Einbauhöhe und dem Abstand der Dübel)

$F_{d,zug}$

Bemessungswert der Zugbelastung des Pfostenragers

Kombinierte Beanspruchung

Für die Tragfähigkeit der Pfostenrager bei kombinierter Beanspruchung aus Horizontallasten H und Vertikallasten F gilt:

$$\frac{E_{F,d}}{R_{F,d}} + \sum \frac{E_{H,d}}{R_{H,d}} \leq 1,0$$

$E_{F,d}$

Bemessungswert der Beanspruchung in den Lastfällen F_1 (Druck) oder F_1 (Zug) in N

$R_{F,d}$

Bemessungswert der Tragfähigkeit in den Lastfällen F_1 (Druck) oder F_1 (Zug) in N

$E_{H,d}$

Bemessungswert der Beanspruchung in den Lastfällen $F_{2/3}$ oder $F_{4/5}$ in N

$R_{H,d}$

Bemessungswert der Tragfähigkeit in den Lastfällen $F_{2/3}$ oder $F_{4/5}$ in N

Erhöhung der Zugtragfähigkeit (bei Holzversagen)

Die Tragfähigkeit der Verbindungsmittel im Holz wurde unter Voraussetzung einer wirksamen Gewindelänge der Schrauben von 100 mm berechnet.

Bei Verwendung von Schrauben mit größeren wirksamen Gewindelängen darf der Bemessungswert der Zugtragfähigkeit mit folgender Gleichung berechnet werden:

$$R_{Fd(Zug)} = k_{mod} \cdot \frac{16,3}{\gamma_M} \cdot \left(\frac{l_{ef}}{100}\right)^{0,9} \quad \text{und} \quad R_{Fd(Zug)} \leq R_{Fd(Zug),Stahlversagen}$$

$R_{Fd(Zug)}$ Bemessungswert der Tragfähigkeit im Lastfall F (Zug) für die Gewindelänge l_{ef} in kN

l_{ef} Effektive Gewindelänge der Schrauben in mm

$R_{Fd(Zug),Stahlversagen}$ Bemessungswert der Tragfähigkeit infolge Stahlversagen in kN

Beispiel:

Bemessungswert der Zugtragfähigkeit mit 200 mm Vollgewindeschrauben ($l_{ef} = 190$ mm), KLED kurz:

$$R_{Fd(Zug)} = 0,9 \cdot \frac{16,3}{1,3} \cdot \left(\frac{190}{100}\right)^{0,9} = 20,1 \text{ kN} \quad \text{und} \quad R_{Fd(Zug)} \leq R_{Fd(Zug),Stahlversagen}$$

3. Bemessungswerte der Pfostenträger

3.1 Informationen zu den Tabellen

Zustandekommen der Werte

Die Werte wurden aus den charakteristischen Werten der Zulassung anhand der Materialsicherheitsbeiwerte nach EC 3 (Stahlbau) und EC 5 (Holzbau) berechnet. Auf der sicheren Seite liegend werden die Bemessungstragfähigkeiten für die maximale Verstellhöhe jedes Pfostenträgers angegeben.

Die Materialsicherheitsbeiwerte je Versagensart betragen:

Versagensart		Wert	Kürzel in Tabelle
Versagen von Vollholz aufgrund Druck parallel zur Faser	k_{mod} / γ_m	$k_{mod} / 1,3$	Holzdruck
Versagen der Verbindung Schraube zu Vollholz	$k_{mod} / \gamma_{m,Ver}$	$k_{mod} / 1,3$	SchrHo
Versagen durch Überschreiten der Beanspruchbarkeit des Stahlquerschnitts	γ_{M0}	1,0	Stahl m0
Stabilitätsversagen – Ausknicken der Gewindestange oder des Rohres	γ_{M1}	1,1	Stahl m1
Versagen durch Bruch unter Zugbeanspruchung	γ_{M2}	1,25	Stahl m2

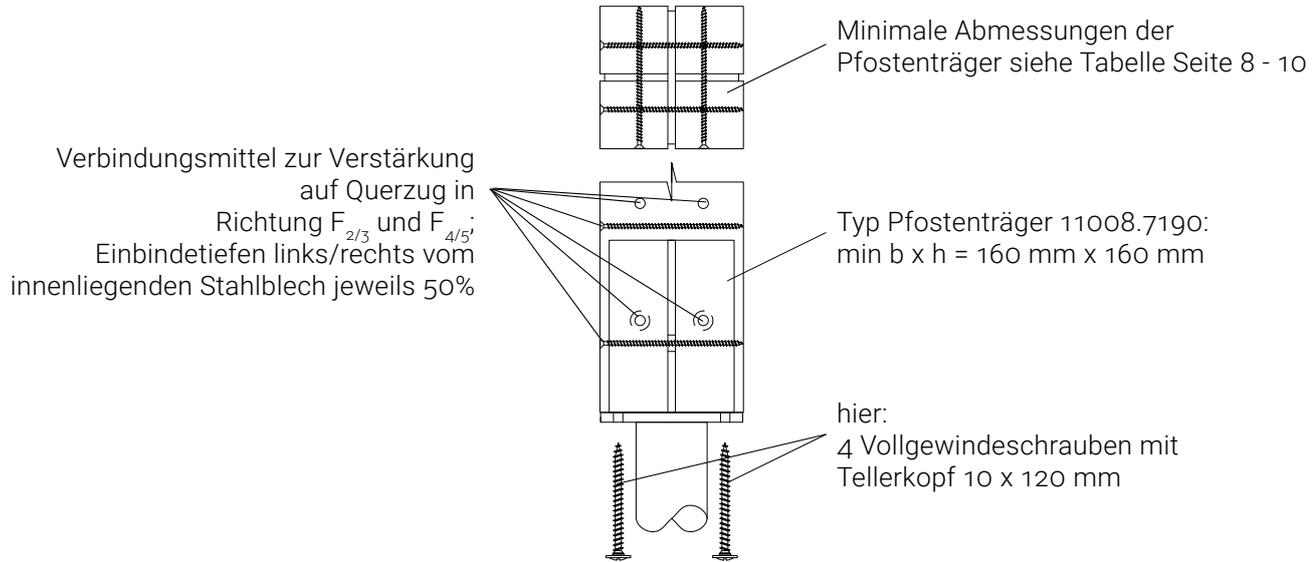
In den Tabellen ist die maßgebende Versagensart als kleingeschriebenes Kürzel unter der Bemessungstragfähigkeit vermerkt.

64,62	← Bemessungswert der Tragfähigkeit in [kN]
Holzdruck	← Maßgebende Versagensart

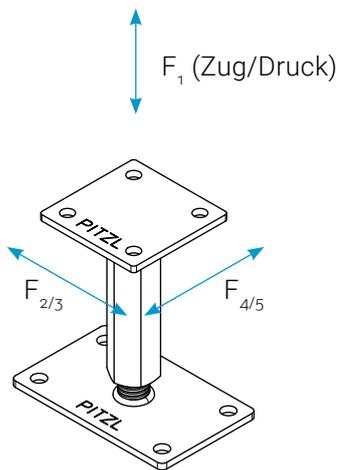
Erklärung der Einbau- und Herstellungsvariationen der Pfostenträger

Bezeichnung	Definition
Schraube 10/120	Befestigung der Holzstütze mit Schrauben 10/120 an die Kopfplatte des Pfostenträgers
Schraube 10/160	Befestigung der Holzstütze mit Schrauben 10/160 an die Kopfplatte des Pfostenträgers
Grundplatte „normal“	Ausführung des Pfostenträgers mit einer Grundplatte mit den Abmessungen 100 mm x 160 mm
Grundplatte „lang“	Ausführung des Pfostenträgers mit einer Grundplatte mit den Abmessungen 100 mm x 220 mm
gelenkig	Gelenkige Lagerung des Pfostenträgers, z.B. bei kleinen Punktfundamenten
eingespannt	Eingespannte Lagerung des Pfostenträgers, z.B. bei stabilen Punktfundamenten sowie Bodenplatten
ohne QZV	Einbau der Stütze ohne Querzugverstärkung
mit QZV	Einbau der Stütze mit Querzugverstärkung: Schrauben $\geq 6 / 120$, seitlich im unteren Teil der Stütze, 4 pro Seite (s Abbildung folgend: Typische Installation)

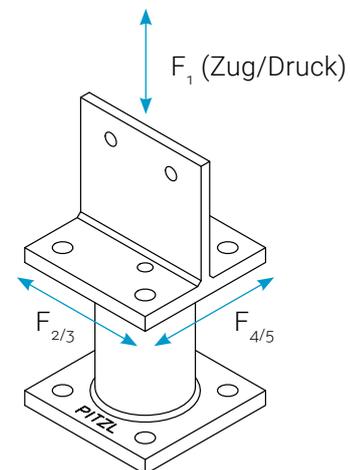
Typische Installation der Pfostenträger



Definition der Kräfte



Pfostenträger ohne Schlitzblech an der oberen Platte



Pfostenträger mit Schlitzblech an der oberen Platte

F_1 : Axiale Kraft (Zug oder Druck)

F_2 und F_3 : Horizontale Kraft, parallel zur inneren Platte des Pfostenträgers oder zur längeren Seite der unteren Platte

F_4 und F_5 : Horizontale Kraft, rechtwinklig zur inneren Platte des Pfostenträgers oder zur längeren Seite der unteren Platte

Bestimmung von k_{mod}

Der k_{mod} Wert ist abhängig von der Nutzungsklasse und der Lasteinwirkungsdauer (s. auch unter Kap. 2 Bemessungskonzept).

Pitzl Pfostenträger haben durch die ZiNiP- Beschichtung auch eine Zulassung in der Nutzungsklasse 3.

Zugbeanspruchungen sind nur für Einwirkungen mit der Lasteinwirkungsdauer „kurz“ oder „sehr kurz“ erlaubt!

Für Vollholz und Brettschichtholz gelten je nach Nutzungsklasse und Lasteinwirkungsdauer folgende Werte für k_{mod} :

Klassen der Lasteinwirkungsdauer (KLED) und jeweils Beispiele für Einwirkungen	Nutzungsklasse 1 und 2 Beheizte Innenräume und überdachte offene Tragwerke	Nutzungsklasse 3 Frei der Witterung ausgesetzte Bauteile
Ständig - nur ständige Lasten	0,6	0,5
Lang - Lagerräume	0,7	0,55
Mittel - Wohn und Aufenthaltsräume - Schnee bei einer Höhe >1000 m ü. NN	0,8	0,65
Kurz - Balkone, - Schnee bei einer Höhe < 1000 m ü. NN - Wind	0,9	0,7
Sehr kurz	1,1	0,9

Vereinfachte Regel:

Wird die Beanspruchung am Pfostenträger durch Wind oder Schnee erzeugt gilt:

- für NKL 1 und 2: $k_{\text{mod}} = 0,9$
- für NKL 3: $k_{\text{mod}} = 0,7$

3.2 Stecksystem Z

Pfostenträger 10529.1_90 / 10529.1_93

10529			k_{mod}				
			0,6	0,7	0,8	0,9	1,1
DRUCK	10529.1090		64,62	75,38	86,15	96,92	118,46
			Holzdruck	Holzdruck	Holzdruck	Holzdruck	Holzdruck
	10529.1990		64,62	75,38	86,15	96,92	109,27
			Holzdruck	Holzdruck	Holzdruck	Holzdruck	Stahl m1
	10529.1093		104,31	121,69	139,08	156,46	191,23
			Holzdruck	Holzdruck	Holzdruck	Holzdruck	Holzdruck
	10529.1993		104,31	121,69	139,08	156,46	183,82
			Holzdruck	Holzdruck	Holzdruck	Holzdruck	Stahl m1
ZUG	folgende: 10529.1090 10529.1990	Schrauben 10/120	13,85	16,15	18,46	20,77	25,38
			SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo
	Schrauben 10/160	23,08	26,92	30,77	34,62	36,90	
			SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo	Stahl m0
	folgende: 10529.1093 10529.1993	Schrauben 10/120	13,85	16,15	18,46	20,77	25,38
			SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo
	Schrauben 10/160	23,08	26,92	30,77	34,62	42,31	
			SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo
F_2 oder F_3 und F_4 oder F_5	10529.1090	gelenkig	2,58	3,02	3,45	3,88	4,74
			SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo
	eingespannt	5,77	6,73	7,69	8,65	10,58	
			SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo
	10529.1990	gelenkig	0,78	0,92	1,05	1,18	1,44
			SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo
	eingespannt	1,80	2,10	2,40	2,70	3,30	
			SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo
	10529.1093	gelenkig	3,37	3,93	4,49	5,05	6,18
			SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo
	eingespannt	6,14	7,16	8,18	9,21	11,25	
			SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo
	10529.1993	gelenkig	0,88	1,02	1,17	1,32	1,61
			SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo
	eingespannt	1,89	2,21	2,52	2,84	3,47	
			SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo

3.3 System 10930/10931

Pfostenträger 10930.1_00

10930.1_00				k_{mod}				
				0,6	0,7	0,8	0,9	1,1
DRUCK	10930.1000			50,77	59,23	67,69	68,36	
				Holzdruck	Holzdruck	Holzdruck	Stahl m1	
	10930.1100			50,77	59,23	64,73		
				Holzdruck	Holzdruck	Stahl m1		
	10930.1200			50,77	56,09			
			Holzdruck	Stahl m1				
10930.1300			50,77	52,00				
			Holzdruck	Stahl m1				
10930.1600			50,77	59,23	67,69	76,15	79,91	
			Holzdruck	Holzdruck	Holzdruck	Holzdruck	Stahl m1	
ZUG	Alle	Schrauben 10/120 oder 10/160	Grundplatte „normal“	13,20				
				Stahl m0				
			Grundplatte „lang“	7,92				
				Stahl m2				
F ₂ oder F ₃	10930.1000			1,28				
				Stahl m2				
	10930.1100			1,20				
				Stahl m2				
	10930.1200			0,96				
			Stahl m2					
10930.1300			0,88					
			Stahl m2					
10930.1600			1,84					
			Stahl m2					
F ₄ oder F ₅	10930.1000	Grundplatte „normal“		1,28				
				Stahl m2				
	10930.1100	Grundplatte „lang“		0,96				
				Stahl m0				
	10930.1200	Grundplatte „normal“		1,20				
				Stahl m2				
	10930.1300	Grundplatte „lang“		0,84				
				Stahl m0				
	10930.1600	Grundplatte „normal“		0,96				
				Stahl m2				
10930.1200	Grundplatte „lang“		0,72					
			Stahl m0					
10930.1300	Grundplatte „normal“		0,88					
			Stahl m2					
10930.1600	Grundplatte „lang“		0,66					
			Stahl m0					
10930.1000	Grundplatte „normal“		1,84					
			Stahl m2					
10930.1600	Grundplatte „lang“		1,32					
			Stahl m0					

Pfostenträger 10931.1_00

10931.1_00				k_{mod}				
				0,6	0,7	0,8	0,9	1,1
DRUCK	10931.1000			50,77	59,23	67,69	68,36	
				Holzdruck	Holzdruck	Holzdruck	Stahl m1	
	10931.1100			50,77	59,23	64,73		
				Holzdruck	Holzdruck	Stahl m1		
	10931.1200			50,77	56,09			
			Holzdruck	Stahl m1				
10931.1300			50,77	52,00				
			Holzdruck	Stahl m1				
10931.1600			50,77	59,23	67,69	76,15	79,91	
			Holzdruck	Holzdruck	Holzdruck	Holzdruck	Stahl m1	
ZUG	Alle	Schrauben 10/120 oder 10/160	Grundplatte „normal“	13,20				
				Stahl m0				
			Grundplatte „lang“	7,92				
				Stahl m2				
F ₂ oder F ₃	10931.1000			1,28				
				Stahl m2				
	10931.1100			1,20				
				Stahl m2				
	10931.1200			0,96				
			Stahl m2					
10931.1300			0,88					
			Stahl m2					
10931.1600			1,84					
			Stahl m2					
F ₄ oder F ₅	10931.1000	Grundplatte „normal“		1,28				
				Stahl m2				
	10931.1100	Grundplatte „lang“		0,96				
				Stahl m0				
	10931.1200	Grundplatte „normal“		1,20				
				Stahl m2				
	10931.1300	Grundplatte „lang“		0,84				
				Stahl m0				
	10931.1600	Grundplatte „normal“		0,96				
				Stahl m2				
10931.1200	Grundplatte „lang“		0,72					
			Stahl m0					
10931.1300	Grundplatte „normal“		0,88					
			Stahl m2					
10931.1600	Grundplatte „lang“		0,66					
			Stahl m0					
10931.1600	Grundplatte „normal“		1,84					
			Stahl m2					
			Grundplatte „lang“	1,32				
				Stahl m0				

3.4 Rechts/Links Gewinde

Pfostenträger 10920.1_00 / 10920.1003

10920.1_00				k_{mod}					
				0,6	0,7	0,8	0,9	1,1	
DRUCK	10920.1000			55,38 <small>Holzdruck</small>	64,62 <small>Holzdruck</small>	73,85 <small>Holzdruck</small>	79,45 <small>Stahl m1</small>		
	10920.1100			55,38 <small>Holzdruck</small>	64,62 <small>Holzdruck</small>	73,85 <small>Holzdruck</small>	76,18 <small>Stahl m1</small>		
	10920.1200			55,38 <small>Holzdruck</small>	64,62 <small>Holzdruck</small>	67,82 <small>Stahl m1</small>			
	10920.1300			55,38 <small>Holzdruck</small>	63,45 <small>Stahl m1</small>				
	10920.1400			53,18 <small>Stahl m1</small>					
	10920.1003			73,15 <small>Holzdruck</small>	85,35 <small>Holzdruck</small>	97,54 <small>Holzdruck</small>	109,73 <small>Holzdruck</small>	134,12 <small>Holzdruck</small>	
ZUG	10920.1003	Schrauben 10/120	Grundplatte „normal“	13,85 <small>SchrHo</small>	16,15 <small>SchrHo</small>	18,46 <small>SchrHo</small>	20,60 <small>Stahl m0</small>		
			Grundplatte „lang“	12,36 <small>Stahl m2</small>					
		Schrauben 10/160	Grundplatte „normal“	20,60 <small>Stahl m0</small>					
			Grundplatte „lang“	12,36 <small>Stahl m2</small>					
	Sonst	Schrauben 10/120	Grundplatte „normal“	7,40 <small>Stahl m0</small>					
			Grundplatte „lang“	4,44 <small>Stahl m2</small>					
		Schrauben 10/160	Grundplatte „normal“	7,40 <small>Stahl m0</small>					
			Grundplatte „lang“	4,44 <small>Stahl m2</small>					
	F_2 oder F_3	10920.1000			1,76 <small>Stahl m2</small>				
		10920.1100			1,6 <small>Stahl m2</small>				
		10920.1200			1,28 <small>Stahl m2</small>				
		10920.1300			1,12 <small>Stahl m2</small>				
10920.1400				0,96 <small>Stahl m2</small>					
10920.1003				3,04 <small>Stahl m2</small>					
F_4 oder F_5	10920.1000	Grundplatte „normal“		1,20 <small>Stahl m0</small>					
		Grundplatte „lang“		0,72 <small>Stahl m0</small>					
	10920.1100	Grundplatte „normal“		1,10 <small>Stahl m0</small>					
		Grundplatte „lang“		0,66 <small>Stahl m0</small>					
	10920.1200	Grundplatte „normal“		0,90 <small>Stahl m0</small>					
		Grundplatte „lang“		0,54 <small>Stahl m0</small>					
	10920.1300	Grundplatte „normal“		0,80 <small>Stahl m0</small>					
		Grundplatte „lang“		0,48 <small>Stahl m0</small>					
	10920.1400	Grundplatte „normal“		0,60 <small>Stahl m0</small>					
		Grundplatte „lang“		0,36 <small>Stahl m0</small>					
10920.1003	Grundplatte „normal“		3,30 <small>Stahl m0</small>						
	Grundplatte „lang“		1,98 <small>Stahl m0</small>						

Pfostenträger 10920.1_90

10920.1_90			k_{mod}				
			0,6	0,7	0,8	0,9	1,1
DRUCK	10920.1090		55,38	64,62	73,85	83,08	101,54
			Holzdruck	Holzdruck	Holzdruck	Holzdruck	Holzdruck
	10920.1190		55,38	64,62	73,85	83,08	92,64
			Holzdruck	Holzdruck	Holzdruck	Holzdruck	Stahl m1
	10920.1290		55,38	64,62	73,85	83,08	84,00
			Holzdruck	Holzdruck	Holzdruck	Holzdruck	Stahl m1
	10920.1390		55,38	64,62	73,85	77,45	
			Holzdruck	Holzdruck	Holzdruck	Stahl m1	
	10920.1490		55,38	64,62	68,91		
			Holzdruck	Holzdruck	Stahl m1		
ZUG	Alle	Schrauben 10/120	13,85	16,15	18,46	20,76	
			SchrHo	SchrHo	SchrHo	Stahl m0	
		Schrauben 10/160	20,76				
			Stahl m0				
F_2 oder F_3 und F_4 oder F_5	10920.1090	gelenkig	1,98	2,32	2,65	2,98	3,64
			SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo
	10920.1190	eingespannt	6,74	7,86	8,98	10,11	12,35
			SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo
	10920.1290	gelenkig	1,34	1,56	1,78	2,01	2,45
			SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo
	10920.1290	eingespannt	4,94	5,76	6,58	7,41	9,05
			SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo
	10920.1390	gelenkig	1,02	1,18	1,35	1,52	1,86
			SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo
	10920.1390	eingespannt	3,14	3,66	4,18	4,71	5,75
			SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo
	10920.1490	gelenkig	0,65	0,75	0,86	0,97	1,18
			SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo
	10920.1490	eingespannt	1,98	2,32	2,65	2,98	3,64
			SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo
	10920.1490	gelenkig	0,42	0,48	0,55	0,62	0,76
			SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo
10920.1490	eingespannt	0,83	0,97	1,11	1,25	1,52	
		SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo	

Pfostenträger 10921.1_00

10921.1_00			k _{mod}				
			0,6	0,7	0,8	0,9	1,1
DRUCK	10921.1000		46,15	53,85	54,88		
			Holzdruck	Holzdruck	Stahl m2		
	10921.1100		46,15	53,85	54,88		
			Holzdruck	Holzdruck	Stahl m2		
	10921.1200		46,15	53,85	54,88		
			Holzdruck	Holzdruck	Stahl m2		
10921.1300		46,15	53,85	54,88			
		Holzdruck	Holzdruck	Stahl m2			
10921.1400		46,15	53,18				
		Holzdruck	Stahl m1				
10921.1600		46,15	53,85	54,88			
		Holzdruck	Holzdruck	Stahl m2			
ZUG	Alle	Grundplatte „normal“	7,40				
			Stahl m0				
		Grundplatte „lang“	4,44				
			Stahl m2				
F ₂ oder F ₃	10921.1000		1,76				
			Stahl m2				
	10921.1100		1,60				
			Stahl m2				
	10921.1200		1,28				
			Stahl m2				
10921.1300		1,12					
		Stahl m2					
10921.1400		0,96					
		Stahl m2					
10921.1600		4,00					
		Stahl m2					
F ₄ oder F ₅	10921.1000	Grundplatte „normal“	1,20				
			Stahl m0				
		Grundplatte „lang“	0,72				
			Stahl m0				
	10921.1100	Grundplatte „normal“	1,10				
			Stahl m0				
		Grundplatte „lang“	0,66				
			Stahl m0				
	10921.1200	Grundplatte „normal“	0,90				
			Stahl m0				
		Grundplatte „lang“	0,54				
			Stahl m0				
	10921.1300	Grundplatte „normal“	0,80				
			Stahl m0				
	Grundplatte „lang“	0,48					
		Stahl m0					
10921.1400	Grundplatte „normal“	0,60					
		Stahl m0					
	Grundplatte „lang“	0,36					
		Stahl m0					
10921.1600	Grundplatte „normal“	2,80					
		Stahl m0					
	Grundplatte „lang“	1,68					
		Stahl m0					

3.5 Edelstahl V2A

Pfostenträger 10952.1000

10952.1000			k_{mod}				
			0,6	0,7	0,8	0,9	1,1
DRUCK	10952.1000		41,54	48,46	55,38	62,31	67,04
			Holzdruck	Holzdruck	Holzdruck	Holzdruck	Stahl m2
ZUG	10952.1000	Schrauben 10/120	11,80				Stahl m0
		Schrauben 10/160	11,80				Stahl m0
F_2 oder F_3	10952.1000		2,50				Stahl m0
F_4 oder F_5	10952.1000	Grundplatte „normal“	2,50				Stahl m0
		Grundplatte „lang“	1,50				Stahl m0

3.6 neigbar

Pfostenträger 94000.0106

94000.0106			k_{mod}				
			0,6	0,7	0,8	0,9	1,1
DRUCK	94000.0106		Abhängig von den Abmessungen der Kopfplatte und maximal 41,3				
ZUG	94000.0106	Schrauben 10/120	13,85	16,15	18,46	20,77	25,38
		Schrauben 10/160	23,08	25,60			
F_2 oder F_3 und F_4 oder F_5	94000.0106		Abhängig vom Typ der Kopfplatte				

Bitte beachten Sie die maximale Verstellhöhe von 215 mm.

3.7 Schwere Ausführung

Pfostenträger 11016.1_00

11016.1_00		Verstellhöhe a Typ		k _{mod}						
				0,6	0,7	0,8	0,9	1,1		
DRUCK	11016.1200	≤ 250		73,48 <small>Holzdruck</small>	85,72 <small>Holzdruck</small>	97,97 <small>Holzdruck</small>	110,22 <small>Holzdruck</small>	128,64 <small>Stahl m1</small>		
		≤ 125		73,85 <small>Holzdruck</small>	86,15 <small>Holzdruck</small>	98,46 <small>Holzdruck</small>	110,77 <small>Holzdruck</small>	135,38 <small>Holzdruck</small>		
		11016.1300	≤ 330		73,85 <small>Holzdruck</small>	86,15 <small>Holzdruck</small>	98,46 <small>Holzdruck</small>	110,77 <small>Holzdruck</small>	115,09 <small>Stahl m1</small>	
			≤ 165		73,85 <small>Holzdruck</small>	86,15 <small>Holzdruck</small>	98,46 <small>Holzdruck</small>	110,77 <small>Holzdruck</small>	135,38 <small>Holzdruck</small>	
	11016.1500	≤ 500		73,85 <small>Holzdruck</small>	84,45 <small>Stahl m1</small>					
		≤ 250		73,85 <small>Holzdruck</small>	86,15 <small>Holzdruck</small>	98,46 <small>Holzdruck</small>	110,77 <small>Holzdruck</small>	128,64 <small>Stahl m1</small>		
	ZUG (Schrauben 10/120)	Alle	Angeschw. Mutter	Grundplatte „normal“	13,85 <small>SchrHo</small>	16,15 <small>SchrHo</small>	18,46 <small>SchrHo</small>	20,60 <small>Stahl m0</small>		
				Grundplatte „lang“	12,36 <small>Stahl m2</small>					
			Zuglasche	Grundplatte „normal“	4,02 <small>SchrHo</small>	4,68 <small>SchrHo</small>	5,35 <small>SchrHo</small>	6,02 <small>SchrHo</small>	7,36 <small>SchrHo</small>	
				Grundplatte „lang“	-					
F ₂ oder F ₃			11016.1200	≤ 250		2,64 <small>Stahl m2</small>				
				≤ 125		5,28 <small>Stahl m2</small>				
	11016.1300	≤ 330		2,00 <small>Stahl m2</small>						
		≤ 165		4,00 <small>Stahl m2</small>						
	11016.1500	≤ 500		1,36 <small>Stahl m2</small>						
		≤ 250		2,64 <small>Stahl m2</small>						
	F ₄ oder F ₅	11016.1200	Grundplatte „normal“	≤ 250	2,80 <small>Stahl m0</small>					
				≤ 125	5,60 <small>Stahl m0</small>					
Grundplatte „lang“			≤ 250	1,68 <small>Stahl m0</small>						
			≤ 125	3,36 <small>Stahl m0</small>						
11016.1300		Grundplatte „normal“	≤ 330	2,10 <small>Stahl m0</small>						
			≤ 165	4,30 <small>Stahl m0</small>						
		Grundplatte „lang“	≤ 330	1,26 <small>Stahl m0</small>						
			≤ 165	2,58 <small>Stahl m0</small>						
11016.1500		Grundplatte „normal“	≤ 500	1,40 <small>Stahl m0</small>						
			≤ 250	2,80 <small>Stahl m0</small>						
		Grundplatte „lang“	≤ 500	0,84 <small>Stahl m0</small>						
			≤ 250	1,68 <small>Stahl m0</small>						

Pfostenträger 10920.1_93

10920.1_93			k_{mod}				
			0,6	0,7	0,8	0,9	1,1
DRUCK	10920.1093		78,00	91,00	104,00	117,00	143,00
			Holzdruck	Holzdruck	Holzdruck	Holzdruck	Holzdruck
	10920.1193		78,00	91,00	104,00	117,00	143,00
			Holzdruck	Holzdruck	Holzdruck	Holzdruck	Holzdruck
	10920.1293		78,00	91,00	104,00	117,00	143,00
			Holzdruck	Holzdruck	Holzdruck	Holzdruck	Holzdruck
	10920.1393		78,00	91,00	104,00	117,00	142,82
			Holzdruck	Holzdruck	Holzdruck	Holzdruck	Stahl m1
	10920.1493		78,00	91,00	104,00	117,00	140,00
			Holzdruck	Holzdruck	Holzdruck	Holzdruck	Stahl m1
ZUG	Alle	Schrauben 10/120	13,85	16,15	18,46	20,77	25,38
			SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo
	Schrauben 10/160		23,08	26,92	30,77	34,62	42,31
			SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo
F_2 oder F_3 und F_4 oder F_5	10920.1093	gelenkig	2,03	2,37	2,71	3,05	3,72
			SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo
	eingespannt		6,74	7,86	8,98	10,11	12,35
			SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo
	10920.1193	gelenkig	1,48	1,72	1,97	2,22	2,71
			SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo
	eingespannt		5,03	5,87	6,71	7,55	9,22
			SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo
	10920.1293	gelenkig	1,06	1,24	1,42	1,59	1,95
			SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo
	eingespannt		3,32	3,88	4,43	4,98	6,09
			SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo
	10920.1393	gelenkig	0,74	0,86	0,98	1,11	1,35
			SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo
	eingespannt		2,12	2,48	2,83	3,18	3,89
			SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo
	10920.1493	gelenkig	0,51	0,59	0,68	0,76	0,93
			SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo
	eingespannt		0,92	1,08	1,23	1,38	1,69
			SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo

Pfostenträger 10921.1003 / 10921.1104 / 10921.1_06

10921.1_0_				k _{mod}				
				0,6	0,7	0,8	0,9	1,1
DRUCK	10921.1003			60,51 <small>Holzdruck</small>	70,59 <small>Holzdruck</small>	80,68 <small>Holzdruck</small>	90,76 <small>Holzdruck</small>	97,90 <small>Stahl m0</small>
	10921.1006			85,71 <small>Holzdruck</small>	99,99 <small>Holzdruck</small>	114,28 <small>Holzdruck</small>	128,56 <small>Holzdruck</small>	149,27 <small>Stahl m1</small>
	10921.1106			85,71 <small>Holzdruck</small>	99,99 <small>Holzdruck</small>	114,28 <small>Holzdruck</small>	128,56 <small>Holzdruck</small>	134,18 <small>Stahl m1</small>
	10921.1206			85,71 <small>Holzdruck</small>	99,99 <small>Holzdruck</small>	114,28 <small>Holzdruck</small>	124,55 <small>Stahl m1</small>	
	10921.1306			85,71 <small>Holzdruck</small>	99,99 <small>Holzdruck</small>	114,28 <small>Holzdruck</small>	119,45 <small>Stahl m1</small>	
	10921.1406			85,71 <small>Holzdruck</small>	99,99 <small>Holzdruck</small>	107,09 <small>Stahl m1</small>		
	10921.1104			48,46 <small>Holzdruck</small>	56,54 <small>Holzdruck</small>	64,62 <small>Holzdruck</small>	68,60 <small>Stahl m0</small>	
ZUG	10921.1003	Schrauben 10/120	Grundplatte "normal"	13,85 <small>SchrHo</small>	16,15 <small>SchrHo</small>	18,46 <small>SchrHo</small>	20,60 <small>Stahl m0</small>	
			Grundplatte "lang"	12,36 <small>Stahl m2</small>				
	10921.1003	Schrauben 10/160	Grundplatte "normal"	20,60 <small>Stahl m0</small>				
			Grundplatte "lang"	12,36 <small>Stahl m2</small>				
	10921.1104	Schrauben 10/120 oder 10/160	Grundplatte "normal"	7,40 <small>Stahl m0</small>				
			Grundplatte "lang"	4,44 <small>Stahl m2</small>				
	Sonst	Schrauben 10/120	Grundplatte "normal"	13,85 <small>SchrHo</small>	16,15 <small>SchrHo</small>	18,46 <small>SchrHo</small>	20,77 <small>SchrHo</small>	25,38 <small>SchrHo</small>
			Grundplatte "lang"	23,08 <small>SchrHo</small>	26,92 <small>SchrHo</small>	30,77 <small>SchrHo</small>	34,62 <small>SchrHo</small>	42,31 <small>SchrHo</small>
F ₂ oder F ₃	10921.1003			3,04 <small>Stahl m2</small>				
	10921.1006			3,12 <small>Stahl m2</small>				
	10921.1106			2,80 <small>Stahl m2</small>				
	10921.1206			2,24 <small>Stahl m2</small>				
	10921.1306			2,08 <small>Stahl m2</small>				
	10921.1406			1,68 <small>Stahl m2</small>				
	10921.1104			1,44 <small>Stahl m2</small>				
F ₄ oder F ₅	10921.1003	Grundplatte "normal"		3,30 <small>Stahl m0</small>				
		Grundplatte "lang"		1,98 <small>Stahl m0</small>				
	10921.1006	Grundplatte "normal"		4,62 <small>SchrHo</small>	4,90 <small>Stahl m0</small>			
	10921.1106	Grundplatte "normal"		4,20 <small>Stahl m0</small>				
	10921.1206	Grundplatte "normal"		3,30 <small>Stahl m0</small>				
	10921.1306	Grundplatte "normal"		3,00 <small>Stahl m0</small>				
	10921.1406	Grundplatte "normal"		2,50 <small>Stahl m0</small>				
	10921.1104	Grundplatte "lang"		1,00 <small>Stahl m0</small>				
Grundplatte "normal"		0,60 <small>Stahl m0</small>						

Pfostenträger 10930.1003 / 10930.1_06

10930.1_0_		k_{mod}					
		0,6	0,7	0,8	0,9	1,1	
DRUCK	10930.1003		58,06 <small>Holzdruck</small>	67,74 <small>Holzdruck</small>	77,42 <small>Holzdruck</small>	87,09 <small>Holzdruck</small>	106,45 <small>Holzdruck</small>
	10930.1006		77,82 <small>Holzdruck</small>	90,78 <small>Holzdruck</small>	103,75 <small>Holzdruck</small>	116,72 <small>Holzdruck</small>	140,55 <small>Stahl m1</small>
	10930.1106		77,82 <small>Holzdruck</small>	90,78 <small>Holzdruck</small>	103,75 <small>Holzdruck</small>	116,72 <small>Holzdruck</small>	127,55 <small>Stahl m1</small>
	10930.1206		77,82 <small>Holzdruck</small>	90,78 <small>Holzdruck</small>	103,75 <small>Holzdruck</small>	116,72 <small>Holzdruck</small>	117,45 <small>Stahl m1</small>
	10930.1306		77,82 <small>Holzdruck</small>	90,78 <small>Holzdruck</small>	103,75 <small>Holzdruck</small>	112,09 <small>Stahl m1</small>	
ZUG	10930.1003	Schrauben 10/120	Grundplatte „normal“	13,85 <small>SchrHo</small>	16,15 <small>SchrHo</small>	18,46 <small>SchrHo</small>	20,60 <small>Stahl m0</small>
			Grundplatte „lang“	12,36 <small>Stahl m2</small>			
		Schrauben 10/160	Grundplatte „normal“	20,60 <small>Stahl m0</small>			
			Grundplatte „lang“	12,36 <small>Stahl m2</small>			
	Sonst	Schrauben 10/120	13,85 <small>SchrHo</small>	16,15 <small>SchrHo</small>	18,46 <small>SchrHo</small>	20,77 <small>SchrHo</small>	25,38 <small>SchrHo</small>
		Schrauben 10/160	23,08 <small>SchrHo</small>	26,92 <small>SchrHo</small>	30,77 <small>SchrHo</small>	34,62 <small>SchrHo</small>	42,31 <small>SchrHo</small>
	F ₂ oder F ₃	10930.1003		2,24 <small>Stahl m2</small>			
10930.1006			2,48 <small>Stahl m2</small>				
10930.1106			2,00 <small>Stahl m2</small>				
10930.1206			1,68 <small>Stahl m2</small>				
10930.1306			1,52 <small>Stahl m2</small>				
F ₄ oder F ₅	10930.1003	Grundplatte „normal“	3,20 <small>Stahl m0</small>				
		Grundplatte „lang“	1,92 <small>Stahl m0</small>				
	10930.1006	Grundplatte „normal“	3,37 <small>SchrHo</small>	3,70 <small>Stahl m0</small>			
	10930.1106	Grundplatte „normal“	2,80 <small>Stahl m0</small>				
	10930.1206	Grundplatte „normal“	2,40 <small>Stahl m0</small>				
	10930.1306	Grundplatte „normal“	2,20 <small>Stahl m0</small>				

Pfostenträger 10931.1_03 / 10931.1_06

10931.1_0_				k _{mod}					
				0,6	0,7	0,8	0,9	1,1	
DRUCK	10931.1003			58,06	67,74	77,42	87,09	106,45	
				Holzdruck	Holzdruck	Holzdruck	Holzdruck	Holzdruck	
	10931.1006			77,82	90,78	103,75	116,72	140,55	
				Holzdruck	Holzdruck	Holzdruck	Holzdruck	Stahl m1	
	10931.1106			77,82	90,78	103,75	116,72	127,55	
				Holzdruck	Holzdruck	Holzdruck	Holzdruck	Stahl m1	
	10931.1206			77,82	90,78	103,75	116,72	117,45	
				Holzdruck	Holzdruck	Holzdruck	Holzdruck	Stahl m1	
	10931.1306			77,82	90,78	103,75	112,09		
				Holzdruck	Holzdruck	Holzdruck	Stahl m1		
ZUG	10931.1003	Schrauben 10/120	Grundplatte „normal“	13,85	16,15	18,46	20,60		
			SchrHo	SchrHo	SchrHo	Stahl m0			
		Schrauben 10/160	Grundplatte „lang“	12,36					
			Stahl m2						
	Sonst	Schrauben 10/120		13,85	16,15	18,46	20,77	25,38	
		SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo		
			Schrauben 10/160		23,08	26,92	30,77	34,62	42,31
					SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo
	F ₂ oder F ₃	10931.1003			2,24				
				Stahl m2					
10931.1006				2,48					
		Stahl m2							
10931.1106				2,00					
		Stahl m2							
10931.1206			1,68						
		Stahl m2							
10931.1306			1,52						
		Stahl m2							
F ₄ oder F ₅	10931.1003	Grundplatte „normal“		2,24					
				Stahl m2					
			Grundplatte „lang“		1,50				
			Stahl m0						
	10931.1006			2,48					
			Stahl m2						
	10931.1106			2,00					
			Stahl m2						
10931.1206			1,68						
		Stahl m2							
10931.1306			1,52						
		Stahl m2							

Pfostenträger 11008.____0

11008				k _{mod}						
				0,6	0,7	0,8	0,9	1,1		
DRUCK	11008.1160			184,62	215,38	246,15	276,92	338,46		
				Holzdruck	Holzdruck	Holzdruck	Holzdruck	Holzdruck		
	11008.1250			176,08	205,42	234,77	264,12	279,30		
				Holzdruck	Holzdruck	Holzdruck	Holzdruck	Stahl m0		
	11008.2160			173,54	202,46	231,38	260,31	318,15		
				Holzdruck	Holzdruck	Holzdruck	Holzdruck	Holzdruck		
	11008.2250			173,54	202,46	231,38	260,31	318,15		
				Holzdruck	Holzdruck	Holzdruck	Holzdruck	Holzdruck		
	11008.7190			237,69	277,31	316,92	356,54	435,77		
				Holzdruck	Holzdruck	Holzdruck	Holzdruck	Holzdruck		
11008.8190			237,69	277,31	316,92	356,54	435,77			
			Holzdruck	Holzdruck	Holzdruck	Holzdruck	Holzdruck			
11008.6150			120,00	140,00	160,00	180,00	220,00			
			Holzdruck	Holzdruck	Holzdruck	Holzdruck	Holzdruck			
11008.6200			120,00	140,00	160,00	180,00	220,00			
			Holzdruck	Holzdruck	Holzdruck	Holzdruck	Holzdruck			
11008.6250			120,00	140,00	160,00	180,00	218,55			
			Holzdruck	Holzdruck	Holzdruck	Holzdruck	Stahl m1			
ZUG	Alle	Schrauben 10/120		13,85	16,15	18,46	20,77	25,38		
				SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo		
		Schrauben 10/160		23,08	26,92	30,77	34,62	42,31		
				SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo		
F ₂ oder F ₃	11008.1160	gelenkig	ohne QZV	4,62	5,38	6,15	6,92	8,46		
				SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo		
			eingespannt	ohne QZV	4,62	5,38	6,15	6,92	8,46	
					SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo	
	11008.1250	gelenkig	ohne QZV		4,62	5,38	6,15	6,92	8,46	
					SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo	
			eingespannt	ohne QZV	4,62	5,38	6,15	6,92	8,46	
					SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo	
	11008.2160	gelenkig	ohne QZV		4,62	5,38	6,15	6,92	8,46	
					SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo	
			mit QZV			6,00	7,00	8,00	9,00	11,00
						SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo
		eingespannt	ohne QZV		4,62	5,38	6,15	6,92	8,46	
					SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo	
			mit QZV		6,00	7,00	8,00	9,00	11,00	
					SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo	
	11008.2250	gelenkig	ohne QZV		4,62	5,38	6,15	6,92	8,46	
					SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo	
			mit QZV			6,00	7,00	8,00	9,00	11,00
						SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo
	eingespannt	ohne QZV		4,62	5,38	6,15	6,92	8,46		
				SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo		
		mit QZV		6,00	7,00	8,00	9,00	11,00		
				SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo		
11008.7190	gelenkig	mit QZV		3,74	4,36	4,98	5,61	6,85		
				SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo		
		eingespannt	mit QZV	8,40	9,80	11,20	12,60	15,40		
				SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo		
11008.8190	gelenkig	mit QZV		3,74	4,36	4,98	5,61	6,85		
				SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo		
		eingespannt	mit QZV	6,69	7,81	8,92	10,04	12,27		
				SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo		
11008.6150	gelenkig	ohne QZV		2,68	3,12	3,57	4,02	4,91		
				SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo		
		eingespannt	ohne QZV	7,52	8,78	10,03	11,28	13,79		
				SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo		

11008				k_{mod}					
				0,6	0,7	0,8	0,9	1,1	
F_2 oder F_3	11008.6200	gelenkig	ohne QZV	2,17	2,53	2,89	3,25	3,98	
				SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo	
	11008.6250	gelenkig	ohne QZV	1,66	1,94	2,22	2,49	3,05	
				SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo	
11008.6200	11008.6250	eingespannt	ohne QZV	6,09	7,11	8,12	9,14	11,17	
				SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo	
11008.6200	11008.6250	eingespannt	ohne QZV	4,71	5,49	6,28	7,06	8,63	
				SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo	
F_4 oder F_5	11008.1160	gelenkig	ohne QZV	4,62	5,38	6,15	6,92	8,46	
				SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo	
	11008.1160	11008.1160	eingespannt	ohne QZV	4,62	5,38	6,15	6,92	8,46
					SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo
	11008.1250	11008.1250	gelenkig	ohne QZV	4,62	5,38	6,15	6,92	8,46
					SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo
	11008.1250	11008.1250	eingespannt	ohne QZV	4,62	5,38	6,15	6,92	8,46
					SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo
	11008.2160	11008.2160	gelenkig	ohne QZV	2,08	2,42	2,77	3,12	3,81
						SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo
		11008.2160	gelenkig	mit QZV	5,08	5,92	6,77	7,62	9,31
						SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo
	11008.2160	11008.2160	eingespannt	ohne QZV	2,08	2,42	2,77	3,12	3,81
						SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo
		11008.2160	eingespannt	mit QZV	5,08	5,92	6,77	7,62	9,31
						SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo
	11008.2250	11008.2250	gelenkig	ohne QZV	2,08	2,42	2,77	3,12	3,81
						SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo
		11008.2250	gelenkig	mit QZV	5,08	5,92	6,77	7,62	9,31
						SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo
	11008.2250	11008.2250	eingespannt	ohne QZV	2,08	2,42	2,77	3,12	3,81
						SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo
		11008.2250	eingespannt	mit QZV	5,08	5,92	6,77	7,62	9,31
						SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo
11008.7190	11008.7190	gelenkig	mit QZV	3,74	4,36	4,98	5,61	6,85	
				SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo	
11008.7190	11008.7190	eingespannt	mit QZV	8,40	9,80	11,20	12,60	15,40	
				SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo	
11008.8190	11008.8190	gelenkig	mit QZV	3,74	4,36	4,98	5,61	6,85	
				SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo	
11008.8190	11008.8190	eingespannt	mit QZV	6,69	7,81	8,92	10,04	12,27	
				SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo	
11008.6150	11008.6150	gelenkig	ohne QZV	2,68	3,12	3,57	4,02	4,91	
				SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo	
11008.6150	11008.6150	eingespannt	ohne QZV	7,52	8,78	10,03	11,28	13,79	
				SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo	
11008.6200	11008.6200	gelenkig	ohne QZV	2,17	2,53	2,89	3,25	3,98	
				SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo	
11008.6200	11008.6200	eingespannt	ohne QZV	6,09	7,11	8,12	9,14	11,17	
				SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo	
11008.6250	11008.6250	gelenkig	ohne QZV	1,66	1,94	2,22	2,49	3,05	
				SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo	
11008.6250	11008.6250	eingespannt	ohne QZV	4,71	5,49	6,28	7,06	8,63	
				SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo	

3.8 Gewindestangen

Pfostenträger 11013.1__0

11013		Verstellhöhe a		k_{mod}					
				0,6	0,7	0,8	0,9	1,1	
DRUCK	11013.1100	≤ 150		46,15 Holzdruck	53,85 Holzdruck	61,54 Holzdruck	69,23 Holzdruck	84,62 Holzdruck	
	11013.1180	≤ 150		30,00 Holzdruck	35,00 Holzdruck	40,00 Holzdruck	45,00 Holzdruck	55,00 Holzdruck	
	11013.0200	≤ 250		46,15 Holzdruck	53,85 Holzdruck	61,54 Holzdruck	69,23 Holzdruck	73,45 Stahl m1	
		≤ 125		46,15 Holzdruck	53,85 Holzdruck	61,54 Holzdruck	69,23 Holzdruck	84,62 Holzdruck	
	11013.0280	≤ 250		30,00 Holzdruck	35,00 Holzdruck	40,00 Holzdruck	45,00 Holzdruck	55,00 Holzdruck	
	11013.1200	≤ 250		46,15 Holzdruck	53,85 Holzdruck	61,54 Holzdruck	69,23 Holzdruck	80,73 Stahl m1	
		≤ 125		46,15 Holzdruck	53,85 Holzdruck	61,54 Holzdruck	69,23 Holzdruck	84,62 Holzdruck	
	11013.1300	≤ 330		46,15 Holzdruck	53,85 Holzdruck	61,54 Holzdruck	62,00 Stahl m1		
		≤ 165		46,15 Holzdruck	53,85 Holzdruck	61,54 Holzdruck	69,23 Holzdruck	84,45 Stahl m1	
	11013.1500	≤ 500		39,91 Stahl m1					
		≤ 250		46,15 Holzdruck	53,85 Holzdruck	61,54 Holzdruck	69,23 Holzdruck	73,45 Stahl m1	
	11013.1280	≤ 250		30,00 Holzdruck	35,00 Holzdruck	40,00 Holzdruck	45,00 Holzdruck	55,00 Holzdruck	
	11013.1380	≤ 330		30,00 Holzdruck	35,00 Holzdruck	40,00 Holzdruck	45,00 Holzdruck	55,00 Holzdruck	
	11013.1580	≤ 500		30,00 Holzdruck	35,00 Holzdruck	39,91 Stahl m1			
		≤ 250		30,00 Holzdruck	35,00 Holzdruck	40,00 Holzdruck	45,00 Holzdruck	55,00 Holzdruck	
	ZUG	folgende: 11013.1100 11013.1180 11013.1200 11013.1300 11013.1500 11013.1280 11013.1380 11013.1580	angeschw. Mutter	Grundplatte "normal"	7,40 Stahl m0				
				Grundplatte "lang"	4,44 Stahl m2				
			Zuglasche	3,60 Stahl m0					
		folgende: 11013.0200 11013.0280	angeschw. Mutter	Grundplatte "normal"	16,80 Stahl m0				
			Zuglasche	Grundplatte "lang"	3,60 Stahl m0				
F_2 oder F_3		11013.1100	≤ 150		2,80 Stahl m0				
	≤ 75		4,62 SchrHo	5,38 SchrHo	5,60 Stahl m0				
	11013.1180	≤ 150		2,80 Stahl m0					
		≤ 75		3,18 SchrHo	3,72 SchrHo	4,25 SchrHo	4,78 SchrHo	5,60 Stahl m0	
	folgende: 11013.0200 11013.1200	≤ 250		1,68 Stahl m2					
		≤ 125		3,36 Stahl m2					

11013		Verstellhöhe a		k _{mod}					
				0,6	0,7	0,8	0,9	1,1	
F ₂ oder F ₃	folgende: 11013.0280 11013.1280	≤ 250		1,68 Stahl m2					
		≤ 125		3,18 SchrHo	3,36 Stahl m2				
	folgende: 11013.1300 11013.1380	≤ 330		1,28 Stahl m2					
		≤ 165		2,56 Stahl m2					
	folgende: 11013.1500 11013.1580	≤ 500		0,80 Stahl m0					
		≤ 250		1,68 Stahl m2					
	F ₄ oder F ₅	11013.1100	Grundplatte "normal"	≤ 150	1,70 Stahl m0				
				≤ 75	3,40 Stahl m0				
Grundplatte "lang"			≤ 150	1,02 Stahl m0					
			≤ 75	2,04 Stahl m0					
11013.1180		Grundplatte "normal"	≤ 150	1,70 Stahl m0					
			≤ 75	3,18 SchrHo	3,40 Stahl m0				
		Grundplatte "lang"	≤ 150	1,02 Stahl m0					
			≤ 75	2,04 Stahl m0					
11013.0200		≤ 250		1,80 Stahl m0					
		≤ 125		3,40 Stahl m0					
11013.0280		≤ 250		1,80 Stahl m0					
		≤ 125		3,18 SchrHo	3,40 Stahl m0				
folgende: 11013.1200 11013.1280		Grundplatte "normal"	≤ 250	1,00 Stahl m0					
			≤ 125	2,00 Stahl m0					
		Grundplatte "lang"	≤ 250	0,60 Stahl m0					
			≤ 125	1,20 Stahl m0					
folgende: 11013.1300 11013.1380		Grundplatte "normal"	≤ 330	0,80 Stahl m0					
			≤ 165	1,50 Stahl m0					
		Grundplatte "lang"	≤ 330	0,48 Stahl m0					
			≤ 165	0,90 Stahl m0					
folgende: 11013.1500 11013.1580		Grundplatte "normal"	≤ 500	0,50 Stahl m0					
			≤ 250	1,00 Stahl m0					
		Grundplatte "lang"	≤ 500	0,30 Stahl m0					
			≤ 250	0,60 Stahl m0					

3.9 Feste Ausführung feuerverzinkt

Pfostenträger 1100_.0000

1100_.0000			k_{mod}				
			0,6	0,7	0,8	0,9	1,1
DRUCK	11001.0000		46,15	53,85	61,54	69,23	84,55
			Holzdruck	Holzdruck	Holzdruck	Holzdruck	Stahl m1
	11003.0000		46,15	53,85	61,54	69,23	84,55
			Holzdruck	Holzdruck	Holzdruck	Holzdruck	Stahl m1
	11005.0000		46,15	53,85	61,54	69,23	84,55
			Holzdruck	Holzdruck	Holzdruck	Holzdruck	Stahl m1
	11007.0000		46,15	53,85	61,54	69,23	84,55
			Holzdruck	Holzdruck	Holzdruck	Holzdruck	Stahl m1
ZUG	11001.0000	Schrauben 10/120	13,85	16,15	18,46	20,77	25,38
			SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo
		Schrauben 10/160	23,08	26,92	30,40		
			SchrHo	SchrHo	Stahl m0		
	11003.0000	Schrauben 10/120	13,85	16,15	18,46	20,77	25,38
			SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo
		Schrauben 10/160	23,08	26,92	30,40		
			SchrHo	SchrHo	Stahl m0		
	11005.0000	Schrauben 10/120	13,85	16,15	16,60		
			SchrHo	SchrHo	Stahl m0		
		Schrauben 10/160	16,60				
			Stahl m0				
11007.0000	Schrauben 10/120	13,85	16,15	16,60			
		SchrHo	SchrHo	Stahl m0			
	Schrauben 10/160	16,60					
		Stahl m0					
F_2 oder F_3	11001.0000		3,50				
			Stahl m0				
	11003.0000		2,20				
			Stahl m0				
	11005.0000		3,20				
			Stahl m0				
	11007.0000		2,20				
			Stahl m0				
F_4 oder F_5	11001.0000		3,50				
			Stahl m0				
	11003.0000		2,72	3,18	3,20		
			SchrHo	SchrHo	Stahl m0		
	11005.0000		3,20				
			Stahl m0				
	11007.0000		3,10				
			Stahl m0				

3.10 Zum Einbetonieren

Pfostenträger 10934.__0_

10934		k_{mod}					
		0,6	0,7	0,8	0,9	1,1	
DRUCK	10934.2303	56,68 Holzdruck	66,12 Holzdruck	75,57 Holzdruck	85,02 Holzdruck	103,91 Holzdruck	
	10934.2402	50,77 Holzdruck	59,23 Holzdruck	67,69 Holzdruck	76,15 Holzdruck	93,08 Holzdruck	
	10934.2403	50,77 Holzdruck	59,23 Holzdruck	67,69 Holzdruck	76,15 Holzdruck	93,08 Holzdruck	
	10934.3402	50,77 Holzdruck	59,23 Holzdruck	67,69 Holzdruck	76,15 Holzdruck	90,80 Stahl m0	
	10934.3303	56,68 Holzdruck	66,12 Holzdruck	75,57 Holzdruck	85,02 Holzdruck	103,91 Holzdruck	
	10934.3403	50,77 Holzdruck	59,23 Holzdruck	67,69 Holzdruck	76,15 Holzdruck	90,80 Stahl m0	
	10934.2302	56,68 Holzdruck	66,12 Holzdruck	75,57 Holzdruck	85,02 Holzdruck	103,91 Holzdruck	
	10934.3302	56,68 Holzdruck	66,12 Holzdruck	75,57 Holzdruck	85,02 Holzdruck	103,91 Holzdruck	
ZUG	Alle	Schrauben 10/120	13,85 SchrHo	16,15 SchrHo	18,46 SchrHo	20,77 SchrHo	25,38 SchrHo
		Schrauben 10/160	23,08 SchrHo	26,92 SchrHo	30,77 SchrHo	34,62 SchrHo	42,31 SchrHo
F ₂ oder F ₃ und F ₄ oder F ₅	10934.2303	4,62 SchrHo	4,70 Stahl m0				
	10934.2402	2,40 Stahl m0					
	10934.2403	2,40 Stahl m0					
	10934.3402	1,50 Stahl m0					
	10934.3303	2,90 Stahl m0					
	10934.3403	1,50 Stahl m0					
	10934.2302	3,37 SchrHo	3,93 SchrHo	4,49 SchrHo	4,70 Stahl m0		
	10934.3302	2,90 Stahl m0					

Pfostenträger 10950.70__

10950.70__		k_{mod}					
		0,6	0,7	0,8	0,9	1,1	
DRUCK	Alle	46,15 Holzdruck	53,85 Holzdruck	61,54 Holzdruck	69,23 Holzdruck	84,62 Holzdruck	
ZUG	Alle	Schrauben 10/120	13,85 SchrHo	16,15 SchrHo	18,46 SchrHo	20,77 SchrHo	25,38 SchrHo
		Schrauben 10/160	23,08 SchrHo	26,92 SchrHo	30,77 SchrHo	34,62 SchrHo	42,31 SchrHo
F ₂ oder F ₃ und F ₄ oder F ₅	10950.7041	4,62 SchrHo	5,38 SchrHo	6,15 SchrHo	6,20 Stahl m0		
	10950.7042	3,37 SchrHo	3,93 SchrHo	4,49 SchrHo	5,05 SchrHo	6,18 SchrHo	
	10950.7043	4,62 SchrHo	5,38 SchrHo	6,15 SchrHo	6,20 Stahl m0		
	10950.7051	4,40 Stahl m0					
	10950.7052	3,37 SchrHo	3,93 SchrHo	4,40 Stahl m0			
	10950.7053	4,40 Stahl m0					

3.11 2-teilig

Pfostenträger 10950.14__

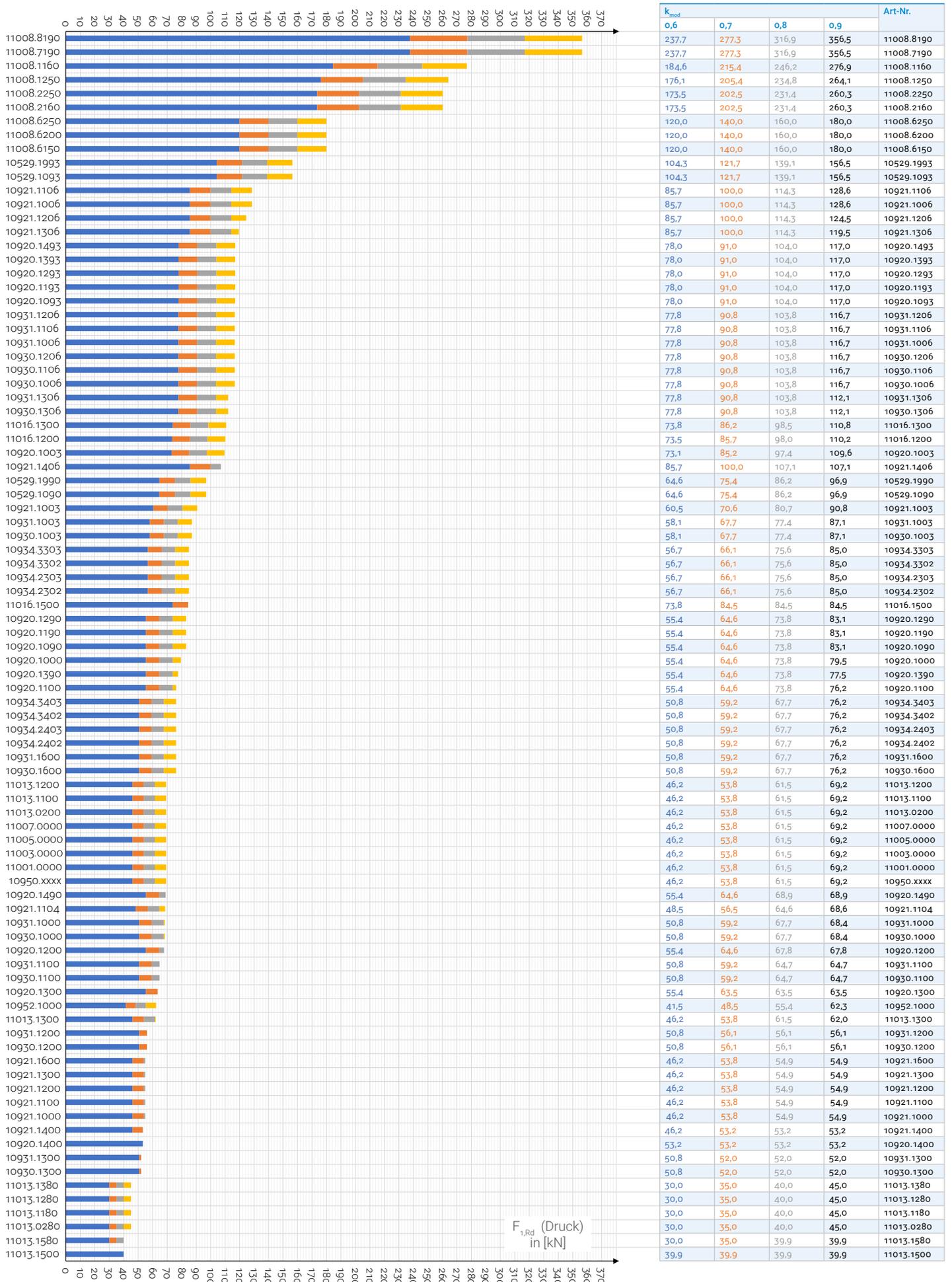
10950.14__			k_{mod}				
			0,6	0,7	0,8	0,9	1,1
ZUG	Alle		46,15	53,85	61,54	69,23	84,62
			Holzdruck	Holzdruck	Holzdruck	Holzdruck	Holzdruck
DRUCK	Alle	Schrauben 10/120	13,85	16,15	18,46	20,77	25,38
			SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo
		Schrauben 10/160	23,08	26,92	30,77	34,62	41,80
			SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo	Stahl m0
F ₂ oder F ₃ und F ₄ oder F ₅	10950.1411		4,62	5,38	6,15	6,92	7,30
			SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo	Stahl m0
	10950.1412		3,37	3,93	4,49	5,05	6,18
			SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo
	10950.1413		4,62	5,38	6,15	6,92	7,30
			SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo	Stahl m0
	10950.1421		4,62	5,38	5,60		
			SchrHo	SchrHo	Stahl m0		
	10950.1422		3,37	3,93	4,49	5,05	5,60
			SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo	Stahl m0
	10950.1423		4,62	5,38	5,60		
			SchrHo	SchrHo	Stahl m0		
	10950.1431		4,50				
			Stahl m0				
10950.1432		3,37	3,93	4,49	4,50		
		SchrHo	SchrHo	SchrHo	Stahl m0		
10950.1433		4,50					
		Stahl m0					

Pfostenträger 10950.16__

10950.16__				k _{mod}					
				0,6	0,7	0,8	0,9	1,1	
DRUCK	Alle			46,15	53,85	61,54	69,23	84,62	
				Holzdruck	Holzdruck	Holzdruck	Holzdruck	Holzdruck	
ZUG	Alle	Schrauben 10/120	Grundplatte „normal“	13,85	16,15	18,46	20,77	25,38	
			SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo		
		Schrauben 10/160	Grundplatte „lang“	13,85	15,36				
			SchrHo		Stahl m2				
			Grundplatte „normal“	23,08	25,60				
			SchrHo		Stahl m0				
Grundplatte „lang“	15,36								
			Stahl m2						
F ₂ oder F ₃	10950.1611			4,62	5,38	6,15	6,40		
				SchrHo	SchrHo	SchrHo	Stahl m0		
	10950.1612			3,37	3,93	4,49	5,05	6,18	
				SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo	SchrHo	
	10950.1613			4,62	5,38	6,15	6,40		
				SchrHo	SchrHo	SchrHo	Stahl m0		
	10950.1621			4,62	4,90				
				SchrHo	Stahl m0				
	10950.1622			3,37	3,93	4,49	4,90		
				SchrHo	SchrHo	SchrHo	Stahl m0		
10950.1623			4,62	4,90					
			SchrHo	Stahl m0					
10950.1631			3,90						
			Stahl m0						
10950.1632			3,37	3,90					
			SchrHo	Stahl m0					
10950.1633			3,90						
			Stahl m0						
F ₄ oder F ₅	10950.1611	Grundplatte „normal“	3,80						
			Stahl m0						
	10950.1612	Grundplatte „lang“	2,28						
			Stahl m0						
	10950.1613	Grundplatte „normal“	3,37	3,80					
			SchrHo	Stahl m0					
	10950.1613	Grundplatte „lang“	2,28						
			Stahl m0						
	10950.1621	Grundplatte „normal“	3,80						
			Stahl m0						
	10950.1621	Grundplatte „lang“	2,28						
			Stahl m0						
	10950.1622	Grundplatte „normal“	3,00						
			Stahl m0						
	10950.1622	Grundplatte „lang“	1,80						
			Stahl m0						
	10950.1623	Grundplatte „normal“	3,00						
			Stahl m0						
10950.1623	Grundplatte „lang“	1,80							
		Stahl m0							
10950.1631	Grundplatte „normal“	2,30							
		Stahl m0							
10950.1631	Grundplatte „lang“	1,38							
		Stahl m0							
10950.1632	Grundplatte „normal“	2,30							
		Stahl m0							
10950.1632	Grundplatte „lang“	1,38							
		Stahl m0							
10950.1633	Grundplatte „normal“	2,30							
		Stahl m0							
10950.1633	Grundplatte „lang“	1,38							
		Stahl m0							

3.12 Übersicht der Bemessungstragfähigkeiten bei Druckbeanspruchung

Bemessungstragfähigkeit für Druckbeanspruchung je nach k_{mod} - Wert: ■ 0,6 ■ 0,7 ■ 0,8 ■ 0,9



B/ Charakteristische Werte

Pitzl Pfostenträger sind nach den geltenden Normen im Holz- und Stahlbau Eurocode 5 und Eurocode 3 bzw. einem ähnlichen nationalen Code zu bemessen. Die charakteristischen Werte der Tragfähigkeit sind durch die entsprechenden Beiwerte abzumindern. Die charakteristischen Werte der Belastung sind durch die entsprechenden Faktoren zu erhöhen. (siehe Bemessungskonzept S. 11-13)

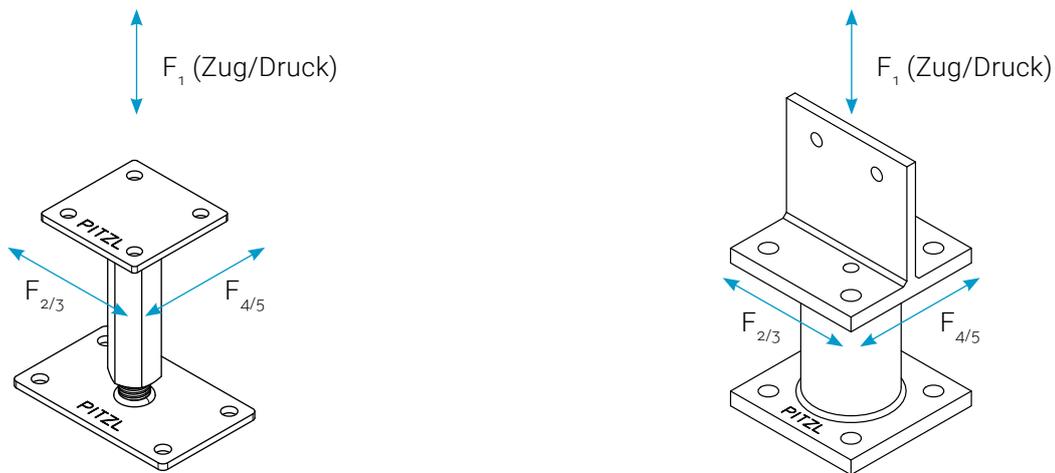
Charakteristische Werte der Pfostenträger

Ermittlung der charakteristischen Tragfähigkeiten

Die charakteristischen Eigenschaften der Pfostenträger wurden durch eine Kombination von Berechnungen gemäß Eurocode 3 und Eurocode 5 und von Testergebnissen bestimmt.

Die charakteristischen Werte der Tragfähigkeit der Verbindungseinheit, die aus Schrauben und Gewindestangen oder -röhren besteht, wurden unter Verwendung von Testergebnissen des Karlsruher Instituts für Technologie ermittelt.

Definition der Kräfte



Pfostenträger ohne Schlitzblech an der oberen Platte

Pfostenträger mit Schlitzblech an der oberen Platte

F_1 : Axiale Kraft (Zug oder Druck)

F_2 und F_3 : Horizontale Kraft, parallel zur inneren Platte des Pfostenträgers oder zur längeren Seite der unteren Platte

F_4 und F_5 : Horizontale Kraft, rechtwinklig zur inneren Platte des Pfostenträgers oder zur längeren Seite der unteren Platte

Erklärung der Einbau- und Herstellungsvariationen der Pfostenträger

Bezeichnung	Definition
Schraube 10/120	Befestigung der Holzstütze mit Schrauben 10/120 an die Kopfplatte des Pfostenträgers
Schraube 10/160	Befestigung der Holzstütze mit Schrauben 10/160 an die Kopfplatte des Pfostenträgers
Grundplatte „normal“	Ausführung des Pfostenträgers mit einer Grundplatte mit den Abmessungen 100 mm x 160 mm
Grundplatte „lang“	Ausführung des Pfostenträgers mit einer Grundplatte mit den Abmessungen 100 mm x 220 mm
gelenkig	Gelenkige Lagerung des Pfostenträgers, z.B. bei kleinen Punktfundamenten
eingespannt	Eingespannte Lagerung des Pfostenträgers, z.B. bei stabilen Punktfundamenten sowie Bodenplatten
ohne QZV	Einbau der Stütze ohne Querzugverstärkung
mit QZV	Einbau der Stütze mit Querzugverstärkung: Schrauben $\geq 6 / 120$, seitlich im unteren Teil der Stütze, 4 pro Seite (s Abbildung folgend: Typische Installation)

Interpolation für Verstellhöhen zwischen der maximalen und minimalen Verstellung

Für Verstellhöhen zwischen der maximalen und minimalen Verstellung dürfen die Tragfähigkeiten durch lineare Interpolation ermittelt werden. Man erreicht dabei nur eine Erhöhung der Tragfähigkeit, wenn Stahlversagen maßgebend ist, da die Holztragfähigkeit nicht von der Verstellhöhe abhängig ist.

Bemerkung

Die Drucktragfähigkeit mit KLED mittel, kurz und sehr kurz der folgenden Pfostenträger können durch diese Methode erhöht werden: 11013.1500, 11016.1500, 10921.1400, 10921.1406, 10930.1300, 10931.1300

Die zusätzlichen Pfostenträger, für welche eine Erhöhung der Drucktragfähigkeit mit KLED kurz, sehr kurz möglich ist, sind die folgende: 10930.1200, 10921.1206, 10921.1306, 11013.1300

11001 - 11007	F _{1,Rk} (Druck) [kN]				F _{1,Rk} (Zug) [kN]					F _{2,Rk} oder F _{3,Rk} [kN]			F _{4,Rk} oder F _{5,Rk} [kN]			
	Holz	Stahl			Schraube Holz		Stahl			Schraube Holz		Stahl	Schraube Holz		Stahl	
Art. Nr.	k _{mod} /Y _m	Y _{Mo}	Y _{M1}	Y _{M2}	k _{mod} /Y _{m,Ver}		Y _{Mo}		Y _{M2}	k _{mod} /Y _{m,Ver}	Y _{Mo}	Y _{M2}	k _{mod} /Y _{m,Ver}	Y _{Mo}		Y _{M2}
					Schraube		Grundplatte							Grundplatte		
					10/120	10/160	„normal“	„lang“						„normal“	„lang“	
11001.0000	100,0	-	93,0	-	30,0	50,0	30,4	-	-	10,0	3,5	-	10,0	3,5	-	-
11003.0000	100,0	-	93,0	-	30,0	50,0	30,4	-	-	12,6	2,2	-	5,9	3,2	-	-
11005.0000	100,0	-	93,0	-	30,0	50,0	16,6	-	-	10,0	3,2	-	10,0	3,2	-	-
11007.0000	100,0	-	93,0	-	30,0	50,0	16,6	-	-	10,0	2,2	-	10,0	3,1	-	-

11008	F _{1,Rk} (Druck) [kN]				F _{1,Rk} (Zug) [kN]					F _{2,Rk} oder F _{3,Rk} [kN]				F _{4,Rk} oder F _{5,Rk} [kN]			
	Holz	Stahl			Schraube Holz		Stahl			Schraube Holz				Schraube Holz			
Art. Nr.	k _{mod} /Y _m	Y _{Mo}	Y _{M1}	Y _{M2}	k _{mod} /Y _{m,Ver}		Y _{Mo}		Y _{M2}	k _{mod} /Y _{m,Ver}				k _{mod} /Y _{m,Ver}			
					Schraube		Grundplatte			gelenkig		eingespannt		gelenkig		eingespannt	
					10/120	10/160	„normal“	„lang“		ohne QZV	mit QZV	ohne QZV	mit QZV	ohne QZV	mit QZV	ohne QZV	mit QZV
11008.1160	400,0	-	456,0	-	30,0	50,0	160,2	-	-	10,0	-	10,0	-	10,0	-	10,0	-
11008.1250	381,5	279,3	-	-	30,0	50,0	160,2	-	-	10,0	-	10,0	-	10,0	-	10,0	-
11008.2160	376,0	-	438,0	-	30,0	50,0	160,2	-	-	10,0	13,0	10,0	13,0	4,5	11,0	4,5	11,0
11008.2250	376,0	-	350,0	-	30,0	50,0	160,2	-	-	10,0	13,0	10,0	13,0	4,5	11,0	4,5	11,0
11008.7190	515,0	516,9	-	-	30,0	50,0	90,9	-	-	-	8,1	-	18,2	-	8,1	-	18,2
11008.8190	515,0	516,9	-	-	30,0	50,0	72,4	-	-	-	8,1	-	14,5	-	8,1	-	14,5
11008.6150	260,0	260,8	-	-	30,0	50,0	69,6	-	-	5,8	-	16,3	-	5,8	-	16,3	-
11008.6200	260,0	-	244,4	-	30,0	50,0	69,6	-	-	4,7	-	13,2	-	4,7	-	13,2	-
11008.6250	260,0	-	240,4	-	30,0	50,0	69,6	-	-	3,6	-	10,2	-	3,6	-	10,2	-

11013			F _{1,Rk} (Druck) [kN]				F _{1,Rk} (Zug) [kN]				F _{2,Rk} oder F _{3,Rk} [kN]			F _{4,Rk} oder F _{5,Rk} [kN]				
			Holz		Stahl		Schraube/Holz		Stahl		Schraube/Holz	Stahl		Schraube/Holz	Stahl			
Art. Nr.	Verstellhöhe [mm] a	angeschw. Mutter / Zuglasche	k _{mod} / Y _m	Y _{Mo}	Y _{M1}	Y _{M2}	k _{mod} / Y _{m,Ver}		Y _{Mo}		Y _{M2}	k _{mod} / Y _{m,Ver}	Y _{Mo}	Y _{M2}	k _{mod} / Y _{m,Ver}	Y _{Mo}		Y _{M2}
							Schraube		Grundplatte							Grundplatte		
							10/120	10/160	„normal“	„lang“						„normal“	„lang“	
11013.1100	≤ 150	angeschw. Mutter	100,0	-	94,9	-	30,0	-	7,4	4,4	-	10,0	2,8	3,5	10,0	1,7	1,0	3,5
		Zuglasche	100,0	-	94,9	-	8,7	-	3,6	-	4,5	10,0	2,8	3,5	10,0	1,7	1,0	3,5
	≤ 75	angeschw. Mutter	100,0	-	103,8	-	30,0	-	7,4	4,4	-	10,0	5,6	7,0	10,0	3,4	2,0	7,0
		Zuglasche	100,0	-	103,8	-	8,7	-	3,6	-	4,5	10,0	5,6	7,0	10,0	3,4	2,0	7,0
11013.1180	≤ 150	angeschw. Mutter	65,0	-	94,9	-	30,0	-	7,4	4,4	-	6,9	2,8	3,5	6,9	1,7	1,0	3,5
		Zuglasche	65,0	-	94,9	-	8,7	-	3,6	-	4,5	6,9	2,8	3,5	6,9	1,7	1,0	3,5
	≤ 75	angeschw. Mutter	65,0	-	103,8	-	30,0	-	7,4	4,4	-	6,9	5,6	7,0	6,9	3,4	2,0	7,0
		Zuglasche	65,0	-	103,8	-	8,7	-	3,6	-	4,5	6,9	5,6	7,0	6,9	3,4	2,0	7,0
11013.0200	≤ 250	angeschw. Mutter	100,0	-	80,8	-	30,0	-	16,8	-	-	10,0	1,8	2,1	10,0	1,8	-	2,1
		Zuglasche	100,0	-	80,8	-	8,7	-	3,6	-	4,5	10,0	1,8	2,1	10,0	1,8	-	2,1
	≤ 125	angeschw. Mutter	100,0	-	98,2	-	30,0	-	16,8	-	-	10,0	3,4	4,2	10,0	3,4	-	4,2
		Zuglasche	100,0	-	98,2	-	8,7	-	3,6	-	4,5	10,0	3,4	4,2	10,0	3,4	-	4,2
11013.0280	≤ 250	angeschw. Mutter	65,0	-	80,8	-	30,0	-	16,8	-	-	6,9	1,8	2,1	6,9	1,8	-	2,1
		Zuglasche	65,0	-	80,8	-	8,7	-	3,6	-	4,5	6,9	1,8	2,1	6,9	1,8	-	2,1
	≤ 125	angeschw. Mutter	65,0	-	98,2	-	30,0	-	16,8	-	-	6,9	3,4	4,2	6,9	3,4	-	4,2
		Zuglasche	65,0	-	98,2	-	8,7	-	3,6	-	4,5	6,9	3,4	4,2	6,9	3,4	-	4,2
11013.1200	≤ 250	angeschw. Mutter	100,0	-	88,8	-	30,0	-	7,4	4,4	-	10,0	1,7	2,1	10,0	1,0	0,6	2,1
		Zuglasche	100,0	-	88,8	-	8,7	-	3,6	-	4,5	10,0	1,7	2,1	10,0	1,0	0,6	2,1
	≤ 125	angeschw. Mutter	100,0	-	98,8	-	30,0	-	7,4	4,4	-	10,0	3,4	4,2	10,0	2,0	1,2	4,2
		Zuglasche	100,0	-	98,8	-	8,7	-	3,6	-	4,5	10,0	3,4	4,2	10,0	2,0	1,2	4,2
11013.1280	≤ 250	angeschw. Mutter	65,0	-	80,8	-	30,0	-	7,4	4,4	-	6,9	1,7	2,1	6,9	1,0	0,6	2,1
		Zuglasche	65,0	-	80,8	-	8,7	-	3,6	-	4,5	6,9	1,7	2,1	6,9	1,0	0,6	2,1
	≤ 125	angeschw. Mutter	65,0	-	98,2	-	30,0	-	7,4	4,4	-	6,9	3,4	4,2	6,9	2,0	1,2	4,2
		Zuglasche	65,0	-	98,2	-	8,7	-	3,6	-	4,5	6,9	3,4	4,2	6,9	2,0	1,2	4,2
11013.1300	≤ 330	angeschw. Mutter	100,0	-	68,2	-	30,0	-	7,4	4,4	-	10,0	1,3	1,6	10,0	0,8	0,5	1,6
		Zuglasche	100,0	-	68,2	-	8,7	-	3,6	-	4,5	10,0	1,3	1,6	10,0	0,8	0,5	1,6
	≤ 165	angeschw. Mutter	100,0	-	92,9	-	30,0	-	7,4	4,4	-	10,0	2,6	3,2	10,0	1,5	0,9	3,2
		Zuglasche	100,0	-	92,9	-	8,7	-	3,6	-	4,5	10,0	2,6	3,2	10,0	1,5	0,9	3,2
11013.1380	≤ 330	angeschw. Mutter	65,0	-	68,2	-	30,0	-	7,4	4,4	-	6,9	1,3	1,6	6,9	0,8	0,5	1,6
		Zuglasche	65,0	-	68,2	-	8,7	-	3,6	-	4,5	6,9	1,3	1,6	6,9	0,8	0,5	1,6
	≤ 165	angeschw. Mutter	65,0	-	92,9	-	30,0	-	7,4	4,4	-	6,9	2,6	3,2	6,9	1,5	0,9	3,2
		Zuglasche	65,0	-	92,9	-	8,7	-	3,6	-	4,5	6,9	2,6	3,2	6,9	1,5	0,9	3,2
11013.1500	≤ 500	angeschw. Mutter	100,0	-	43,9	-	30,0	-	7,4	4,4	-	10,0	0,8	1,1	10,0	0,5	0,3	1,1
		Zuglasche	100,0	-	43,9	-	8,7	-	3,6	-	4,5	10,0	0,8	1,1	10,0	0,5	0,3	1,1
	≤ 250	angeschw. Mutter	100,0	-	80,8	-	30,0	-	7,4	4,4	-	10,0	1,7	2,1	10,0	1,0	0,6	2,1
		Zuglasche	100,0	-	80,8	-	8,7	-	3,6	-	4,5	10,0	1,7	2,1	10,0	1,0	0,6	2,1
11013.1580	≤ 500	angeschw. Mutter	65,0	-	43,9	-	30,0	-	7,4	4,4	-	6,9	0,8	1,1	6,9	0,5	0,3	1,1
		Zuglasche	65,0	-	43,9	-	8,7	-	3,6	-	4,5	6,9	0,8	1,1	6,9	0,5	0,3	1,1
	≤ 250	angeschw. Mutter	65,0	-	80,8	-	30,0	-	7,4	4,4	-	6,9	1,7	2,1	6,9	1,0	0,6	2,1
		Zuglasche	65,0	-	80,8	-	8,7	-	3,6	-	4,5	6,9	1,7	2,1	6,9	1,0	0,6	2,1

11016			F _{1,Rk} (Druck) [kN]				F _{1,Rk} (Zug) [kN]				F _{2,Rk} oder F _{3,Rk} [kN]			F _{4,Rk} oder F _{5,Rk} [kN]				
			Holz	Stahl			Schraube Holz		Stahl		Schrau- be Holz	Stahl		Schrau- be Holz	Stahl			
Art. Nr.	Verstell- höhe [mm] a	angeschw. Mutter / Zuglasche	k _{mod} / Y _m	Y _{Mo}	Y _{M1}	Y _{M2}	k _{mod} / Y _{m,Ver}		Y _{Mo}		Y _{M2}	k _{mod} / Y _{m,Ver}	Y _{Mo}	Y _{M2}	k _{mod} / Y _{m,Ver}	Y _{Mo}		Y _{M2}
							Schraube		Grundplatte							Grundplatte		
							10/120	10/160	„normal“	„lang“						„normal“	„lang“	
11016.1200	≤ 250	angeschw. Mutter	159,2	-	141,5	-	30,0	-	20,6	12,4	-	13,1	3,6	3,3	13,1	2,8	1,7	3,3
		Zuglasche	159,2	-	141,5	-	8,7	-	7,9	-	9,4	13,1	3,6	3,3	13,1	2,8	1,7	3,3
	≤ 125	angeschw. Mutter	160,0	-	162,6	-	30,0	-	20,6	12,4	-	13,1	9,4	6,6	13,1	5,6	3,4	6,6
		Zuglasche	160,0	-	162,6	-	8,7	-	7,9	-	9,4	13,1	9,4	6,6	13,1	5,6	3,4	6,6
11016.1300	≤ 330	angeschw. Mutter	160,0	-	126,6	-	30,0	-	20,6	12,4	-	13,1	2,7	2,5	13,1	2,1	1,3	2,5
		Zuglasche	160,0	-	126,6	-	8,7	-	7,9	-	9,4	13,1	2,7	2,5	13,1	2,1	1,3	2,5
	≤ 165	angeschw. Mutter	160,0	-	156,0	-	30,0	-	20,6	12,4	-	13,1	5,5	5,0	13,1	4,3	2,6	5,0
		Zuglasche	160,0	-	156,0	-	8,7	-	7,9	-	9,4	13,1	5,5	5,0	13,1	4,3	2,6	5,0
11016.1500	≤ 500	angeschw. Mutter	160,0	-	92,9	-	30,0	-	20,6	12,4	-	13,1	1,8	1,7	13,1	1,4	0,8	1,7
		Zuglasche	160,0	-	92,9	-	8,7	-	7,9	-	9,4	13,1	1,8	1,7	13,1	1,4	0,8	1,7
	≤ 250	angeschw. Mutter	160,0	-	141,5	-	30,0	-	20,6	12,4	-	13,1	3,6	3,3	13,1	2,8	1,7	3,3
		Zuglasche	160,0	-	141,5	-	8,7	-	7,9	-	9,4	13,1	3,6	3,3	13,1	2,8	1,7	3,3

10529		F _{1,Rk} (Druck) [kN]				F _{1,Rk} (Zug) [kN]				F _{2,Rk} oder F _{3,Rk} [kN]				F _{4,Rk} oder F _{5,Rk} [kN]					
Art. Nr.	k _{mod} / Y _M	Holz			Stahl			Schraube Holz		Stahl		Schraube Holz				Schraube Holz			
		Y _{Mo}	Y _{M1}	Y _{M2}	k _{mod} / Y _{m,Ver}		Y _{Mo}		Y _{M2}	k _{mod} / Y _{m,Ver}				k _{mod} / Y _{m,Ver}					
		Schraube		Grundplatte		gelenkig		eingespannt		gelenkig		eingespannt							
10/120	10/160	„normal“	„lang“	ohne QZV	mit QZV	ohne QZV	mit QZV	ohne QZV		mit QZV	ohne QZV	mit QZV							
10529.1090	140,0	140,8	-	-	30,0	50,0	36,9	22,1	-	5,6	-	12,5	-	5,6	-	12,5	-		
10529.1990	140,0	-	120,2	-	30,0	50,0	36,9	22,1	-	1,7	-	3,9	-	1,7	-	3,9	-		
10529.1093	226,0	226,3	-	-	30,0	50,0	97,7	58,6	-	7,3	-	13,3	-	7,3	-	13,3	-		
10529.1993	226,0	-	202,2	-	30,0	50,0	97,7	58,6	-	1,9	-	4,1	-	1,9	-	4,1	-		

10920.1_0_		F _{1,Rk} (Druck) [kN]				F _{1,Rk} (Zug) [kN]				F _{2,Rk} oder F _{3,Rk} [kN]			F _{4,Rk} oder F _{5,Rk} [kN]				
Art. Nr.	Verstell- höhe	Holz			Stahl			Schraube Holz		Stahl		Schrau- be Holz	Stahl		Schrau- be Holz	Stahl	
		k _{mod} / Y _m	Y _{Mo}	Y _{M1}	Y _{M2}	k _{mod} / Y _{m,Ver}		Y _{Mo}		Y _{M2}	k _{mod} / Y _{m,Ver}	Y _{Mo}	Y _{M2}	k _{mod} / Y _{m,Ver}	Y _{Mo}		Y _{M2}
		Schraube		Grundplatte		Grundplatte											
10/120	10/160	„normal“	„lang“	„normal“	„lang“												
10920.1000	max	120,0	-	87,4	-	30,0	50,0	7,4	4,4	-	11,0	2,1	2,2	11,0	1,2	0,7	-
	min			96,2								3,0	3,2		1,8	1,1	-
10920.1100	max	120,0	-	83,8	-	30,0	50,0	7,4	4,4	-	11,0	1,8	2,0	11,0	1,1	0,7	-
	min			92,9								2,6	2,7		1,5	0,9	-
10920.1200	max	120,0	-	74,6	-	30,0	50,0	7,4	4,4	-	11,0	1,5	1,6	11,0	0,9	0,5	-
	min			84,5								1,9	2,0		1,1	0,7	-
10920.1300	max	120,0	-	69,8	-	30,0	50,0	7,4	4,4	-	11,0	1,3	1,4	11,0	0,8	0,5	-
	min			80,0								1,7	1,8		0,9	0,5	-
10920.1400	max	120,0	-	58,5	-	30,0	50,0	7,4	4,4	-	11,0	1,1	1,2	11,0	0,6	0,4	-
	min			69,0								1,4	1,4		0,8	0,5	-
10920.1003	max	158,5	-	148,5	-	30,0	50,0	20,6	12,4	-	13,1	4,3	3,8	13,1	3,3	2,0	3,8
	min			158,5								6,0	5,4		4,7	2,8	5,4

10920.1_90	F _{1,Rk} (Druck) [kN]				F _{1,Rk} (Zug) [kN]				F _{2,Rk} oder F _{3,Rk} [kN]				F _{4,Rk} oder F _{5,Rk} [kN]				
	Holz		Stahl		Schraube Holz		Stahl		Schraube Holz				Schraube Holz				
	k _{mod} /Y _m	Y _{Mo}	Y _{M1}	Y _{M2}	k _{mod} /Y _{m,Ver}		Y _{Mo}		Y _{M2}	k _{mod} /Y _{m,Ver}				k _{mod} /Y _{m,Ver}			
					Schraube		Grundplatte			gelenkig		ingespannt		gelenkig		ingespannt	
10/120					10/160	„normal“	„lang“	ohne QZV		mit QZV	ohne QZV	mit QZV	ohne QZV	mit QZV	ohne QZV	mit QZV	
10920.1090	120,0	120,6	-	-	30,0	50,0	20,8	-	-	4,3	-	14,6	-	4,3	-	14,6	-
10920.1190	120,0	-	101,9	-	30,0	50,0	20,8	-	-	2,9	-	10,7	-	2,9	-	10,7	-
10920.1290	120,0	-	92,4	-	30,0	50,0	20,8	-	-	2,2	-	6,8	-	2,2	-	6,8	-
10920.1390	120,0	-	85,2	-	30,0	50,0	20,8	-	-	1,4	-	4,3	-	1,4	-	4,3	-
10920.1490	120,0	-	75,8	-	30,0	50,0	20,8	-	-	0,9	-	1,8	-	0,9	-	1,8	-

10920.1_93	F _{1,Rk} (Druck) [kN]				F _{1,Rk} (Zug) [kN]				F _{2,Rk} oder F _{3,Rk} [kN]				F _{4,Rk} oder F _{5,Rk} [kN]				
	Holz		Stahl		Schraube Holz		Stahl		Schraube Holz				Schraube Holz				
	k _{mod} /Y _m	Y _{Mo}	Y _{M1}	Y _{M2}	k _{mod} /Y _{m,Ver}		Y _{Mo}		Y _{M2}	k _{mod} /Y _{m,Ver}				k _{mod} /Y _{m,Ver}			
					Schraube		Grundplatte			gelenkig		ingespannt		gelenkig		ingespannt	
10/120					10/160	„normal“	„lang“	ohne QZV		mit QZV	ohne QZV	mit QZV	ohne QZV	mit QZV	ohne QZV	mit QZV	
10920.1093	169,0	169,2	-	-	30,0	50,0	58,1	-	-	4,4	-	14,6	-	4,4	-	14,6	-
10920.1193	169,0	-	165,4	-	30,0	50,0	58,1	-	-	3,2	-	10,9	-	3,2	-	10,9	-
10920.1293	169,0	-	160,3	-	30,0	50,0	58,1	-	-	2,3	-	7,2	-	2,3	-	7,2	-
10920.1393	169,0	-	157,1	-	30,0	50,0	58,1	-	-	1,6	-	4,6	-	1,6	-	4,6	-
10920.1493	169,0	-	154,0	-	30,0	50,0	58,1	-	-	1,1	-	2,0	-	1,1	-	2,0	-

10921.1_00		F _{1,Rk} (Druck) [kN]				F _{1,Rk} (Zug) [kN]				F _{2,Rk} oder F _{3,Rk} [kN]				F _{4,Rk} oder F _{5,Rk} [kN]					
		Holz		Stahl		Schraube Holz		Stahl		Schraube Holz		Stahl		Schraube Holz		Stahl			
		Art. Nr.	Verstellhöhe	k _{mod} /Y _m	Y _{Mo}	Y _{M1}	Y _{M2}	k _{mod} /Y _{m,Ver}		Y _{Mo}		Y _{M2}	k _{mod} /Y _{m,Ver}	Y _{Mo}	Y _{M2}	k _{mod} /Y _{m,Ver}	Y _{Mo}		Y _{M2}
								Schraube		Grundplatte							Grundplatte		
10/120	10/160							„normal“	„lang“	„normal“	„lang“								
10921.1000	max	100,0	-	87,4	68,6	30,0	50,0	7,4	4,4	-	10,0	2,1	2,2	10,0	1,2	0,7	-		
	min			96,2								3,0	3,2		1,8	1,1	-		
10921.1100	max	100,0	-	83,8	68,6	30,0	50,0	7,4	4,4	-	10,0	1,8	2,0	10,0	1,1	0,7	-		
	min			92,9								2,6	2,7		1,5	0,9	-		
10921.1200	max	100,0	-	74,6	68,6	30,0	50,0	7,4	4,4	-	10,0	1,5	1,6	10,0	0,9	0,5	-		
	min			84,5								1,9	2,0		1,1	0,7	-		
10921.1300	max	100,0	-	69,8	68,6	30,0	50,0	7,4	4,4	-	10,0	1,3	1,4	10,0	0,8	0,5	-		
	min			80,0								1,7	1,8		0,9	0,5	-		
10921.1400	max	100,0	-	58,5	68,6	30,0	50,0	7,4	4,4	-	10,0	1,1	1,2	10,0	0,6	0,4	-		
	min			69,0								1,4	1,4		0,8	0,5	-		
10921.1600	max	100,0	-	102,7	68,6	30,0	50,0	7,4	4,4	-	10,0	4,7	5,0	10,0	2,8	1,7	-		
	min			103,8								5,3	5,6		3,2	1,9	-		

10921.1_0_		F _{1,Rk} (Druck) [kN]				F _{1,Rk} (Zug) [kN]				F _{2,Rk} oder F _{3,Rk} [kN]			F _{4,Rk} oder F _{5,Rk} [kN]				
Art. Nr.	Verstellhöhe	Holz	Stahl			Schraube Holz	Stahl			Schraube Holz	Stahl		Schraube Holz	Stahl			
		k _{mod} /γ _m	Y _{Mo}	Y _{M1}	Y _{M2}	k _{mod} /γ _{m,Ver}		Y _{Mo}		Y _{M2}	k _{mod} /γ _{m,Ver}	Y _{Mo}	Y _{M2}	k _{mod} /γ _{m,Ver}	Y _{Mo}		Y _{M2}
						Schraube		Grundplatte							Grundplatte		
						10/120	10/160	„normal“	„lang“						„normal“	„lang“	
10921.1003	max	131,1	97,9	148,5	-	30,0	50,0	20,6	12,4	-	10,0	4,3	3,8	10,0	3,3	2,0	3,8
	min			158,8								6,0	5,4		4,7	2,8	5,4
10921.1006	max	185,7	171,4	164,2	-	30,0	50,0	-	-	-	10,0	4,9	3,9	10,0	4,9	-	3,9
	min			175,3								7,0	5,4		7,0	-	5,4
10921.1106	max	185,7	171,4	147,6	-	30,0	50,0	-	-	-	10,0	4,2	3,5	10,0	4,2	-	3,5
	min			157,7								5,5	4,7		5,5	-	4,7
10921.1206	max	185,7	171,4	137,0	-	30,0	50,0	-	-	-	10,0	3,3	2,8	10,0	3,3	-	2,8
	min			147,6								4,2	3,5		4,2	-	3,5
10921.1306	max	185,7	171,4	131,4	-	30,0	50,0	-	-	-	10,0	3,0	2,6	10,0	3,0	-	2,6
	min			142,4								3,7	3,1		3,7	-	3,1
10921.1406	max	185,7	171,4	117,8	-	30,0	50,0	-	-	-	10,0	2,5	2,1	10,0	2,5	-	2,1
	min			129,5								3,0	2,5		3,0	-	2,5
10921.1104	max	105,0	68,6	80,8	-	30,0	50,0	7,4	4,4	-	10,0	1,7	1,8	10,0	1,0	0,6	-
	min			90,2								2,3	2,4		1,4	0,8	-

10930.1_00		F _{1,Rk} (Druck) [kN]				F _{1,Rk} (Zug) [kN]				F _{2,Rk} oder F _{3,Rk} [kN]			F _{4,Rk} oder F _{5,Rk} [kN]				
Art. Nr.	Verstellhöhe	Holz	Stahl			Schraube Holz	Stahl			Schraube Holz	Stahl		Schraube Holz	Stahl			
		k _{mod} /γ _m	Y _{Mo}	Y _{M1}	Y _{M2}	k _{mod} /γ _{m,Ver}		Y _{Mo}		Y _{M2}	k _{mod} /γ _{m,Ver}	Y _{Mo}	Y _{M2}	k _{mod} /γ _{m,Ver}	Y _{Mo}		Y _{M2}
						Schraube		Grundplatte							Grundplatte		
						10/120	10/160	„normal“	„lang“						„normal“	„lang“	
10930.1000	max	110,0	-	75,2	-	30,0	50,0	13,2	7,9	-	7,3	1,6	1,6	7,3	1,6	1,0	1,6
	min			92,0								2,6	2,6		2,6	1,6	2,6
10930.1100	max	110,0	-	71,2	-	30,0	50,0	13,2	7,9	-	7,3	1,4	1,5	7,3	1,4	0,8	1,5
	min			88,6								2,3	2,3		2,3	1,4	2,3
10930.1200	max	110,0	-	61,7	-	30,0	50,0	13,2	7,9	-	7,3	1,2	1,2	7,3	1,2	0,7	1,2
	min			79,8								1,8	1,8		1,8	1,1	1,8
10930.1300	max	110,0	-	57,2	-	30,0	50,0	13,2	7,9	-	7,3	1,1	1,1	7,3	1,1	0,7	1,1
	min			75,2								1,6	1,6		1,6	1,0	1,6
10930.1600	max	110,0	-	87,9	-	30,0	50,0	13,2	7,9	-	7,3	2,2	2,3	7,3	2,2	1,3	2,3
	min			99,9								4,1	4,0		4,1	2,5	4,0

10930.1_0_		F _{1,Rk} (Druck) [kN]				F _{1,Rk} (Zug) [kN]				F _{2,Rk} oder F _{3,Rk} [kN]			F _{4,Rk} oder F _{5,Rk} [kN]				
		Holz		Stahl		Schraube Holz		Stahl		Schraub- be Holz	Stahl		Schraub- be Holz	Stahl			
Art. Nr.	Verstell- höhe	k _{mod} / Y _m	Y _{Mo}	Y _{M1}	Y _{M2}	k _{mod} / Y _{m,Ver}		Y _{Mo}		Y _{M2}	k _{mod} / Y _{m,Ver}	Y _{Mo}	Y _{M2}	k _{mod} / Y _{m,Ver}	Y _{Mo}		Y _{M2}
						Schraube		Grundplatte							Grundplatte		
						10/120	10/160	„normal“	„lang“						„normal“	„lang“	
10930.1003	max	125,8	-	154,6	-	30,0	50,0	20,6	12,4	-	7,3	3,2	2,8	7,3	2,5	1,9	2,8
	min			172,2								4,6	4,1		3,6	2,2	4,1
10930.1006	max	168,6	-	154,6	-	30,0	50,0	-	-	-	7,3	3,7	3,1	7,3	3,7	-	3,1
	min			172,2								5,5	5,6		5,5	-	5,6
10930.1106	max	168,6	-	140,3	-	30,0	50,0	-	-	-	7,3	2,8	2,5	7,3	2,8	-	2,5
	min			156,5								3,9	3,5		3,9	-	3,5
10930.1206	max	168,6	-	129,2	-	30,0	50,0	-	-	-	7,3	2,4	2,1	7,3	2,4	-	2,1
	min			146,4								3,1	2,8		3,1	-	2,8
10930.1306	max	168,6	-	123,3	-	30,0	50,0	-	-	-	7,3	2,2	1,9	7,3	2,2	-	1,9
	min			-								2,8	2,5		2,8	-	2,5

10931.1_00		F _{1,Rk} (Druck) [kN]				F _{1,Rk} (Zug) [kN]				F _{2,Rk} oder F _{3,Rk} [kN]			F _{4,Rk} oder F _{5,Rk} [kN]				
		Holz		Stahl		Schraube Holz		Stahl		Schraub- be Holz	Stahl		Schraub- be Holz	Stahl			
Art. Nr.	Verstell- höhe	k _{mod} / Y _m	Y _{Mo}	Y _{M1}	Y _{M2}	k _{mod} / Y _{m,Ver}		Y _{Mo}		Y _{M2}	k _{mod} / Y _{m,Ver}	Y _{Mo}	Y _{M2}	k _{mod} / Y _{m,Ver}	Y _{Mo}		Y _{M2}
						Schraube		Grundplatte							Grundplatte		
						10/120	10/160	„normal“	„lang“						„normal“	„lang“	
10931.1000	max	110,0	-	75,2	-	30,0	50,0	13,2	7,9	-	10,0	1,6	1,6	10,0	1,6	1,0	1,6
	min			92,0								2,6	2,6		2,6	1,6	2,6
10931.1100	max	110,0	-	71,2	-	30,0	50,0	13,2	7,9	-	10,0	1,4	1,5	10,0	1,4	0,8	1,5
	min			88,6								2,3	2,3		2,3	1,4	2,3
10931.1200	max	110,0	-	61,7	-	30,0	50,0	13,2	7,9	-	10,0	1,2	1,2	10,0	1,2	0,7	1,2
	min			79,8								1,8	1,8		1,8	1,1	1,8
10931.1300	max	110,0	-	57,2	-	30,0	50,0	13,2	7,9	-	10,0	1,1	1,1	10,0	1,1	0,7	1,1
	min			75,2								1,6	1,6		1,6	1,0	1,6
10931.1600	max	110,0	-	87,9	-	30,0	50,0	13,2	7,9	-	10,0	2,2	2,3	10,0	2,2	1,3	2,3
	min			99,9								4,1	4,0		4,1	2,5	4,0

10931.1_0_		F _{1,Rk} (Druck) [kN]				F _{1,Rk} (Zug) [kN]				F _{2,Rk} oder F _{3,Rk} [kN]			F _{4,Rk} oder F _{5,Rk} [kN]				
		Holz		Stahl		Schraube Holz		Stahl		Schraub- be Holz	Stahl		Schraub- be Holz	Stahl			
Art. Nr.	Verstell- höhe	k _{mod} / Y _m	Y _{Mo}	Y _{M1}	Y _{M2}	k _{mod} / Y _{m,Ver}		Y _{Mo}		Y _{M2}	k _{mod} / Y _{m,Ver}	Y _{Mo}	Y _{M2}	k _{mod} / Y _{m,Ver}	Y _{Mo}		Y _{M2}
						Schraube		Grundplatte							Grundplatte		
						10/120	10/160	„normal“	„lang“						„normal“	„lang“	
10931.1003	max	125,8	-	154,6	-	30,0	50,0	20,6	12,4	-	10,0	3,2	2,8	10,0	2,5	1,5	2,8
	min			172,2								4,6	4,1		3,6	2,2	4,1
10931.1006	max	168,6	-	154,6	-	30,0	50,0	-	-	-	10,0	3,7	3,1	10,0	3,7	-	3,1
	min			172,2								5,5	5,6		5,5	-	5,6
10931.1106	max	168,6	-	140,3	-	30,0	50,0	-	-	-	10,0	2,8	2,5	10,0	2,8	-	2,5
	min			156,5								3,9	3,5		3,9	-	3,5
10931.1206	max	168,6	-	129,2	-	30,0	50,0	-	-	-	10,0	2,4	2,1	10,0	2,4	-	2,1
	min			146,4								3,1	2,8		3,1	-	2,8
10931.1306	max	168,6	-	123,3	-	30,0	50,0	-	-	-	10,0	2,2	1,9	10,0	2,2	-	1,9
	min			-								2,8	2,5		2,8	-	2,5

10934	F _{1,Rk} (Druck) [kN]				F _{1,Rk} (Zug) [kN]				F _{2,Rk} oder F _{3,Rk} [kN]			F _{4,Rk} oder F _{5,Rk} [kN]				
	Holz	Stahl			Schraube Holz		Stahl		Schraube Holz	Stahl		Schraube Holz	Stahl			
Art. Nr.	k _{mod} /Y _m	Y _{Mo}	Y _{M1}	Y _{M2}	k _{mod} /Y _{m,Ver}		Y _{Mo}		Y _{M2}	k _{mod} /Y _{m,Ver}	Y _{Mo}	Y _{M2}	k _{mod} /Y _{m,Ver}	Y _{Mo}		Y _{M2}
					Schraube		Grundplatte							Grundplatte		
					10/120	10/160	„normal“	„lang“						„normal“	„lang“	
10934.2303	122,8	166,1	-	-	30,0	50,0	-	-	88,1	10,0	4,7	-	10,0	4,7	-	-
10934.2402	110,0	101,4	-	-	30,0	50,0	103,8	-	88,1	7,3	2,4	-	7,3	2,4	-	-
10934.2403	110,0	101,4	-	-	30,0	50,0	103,8	-	88,1	10,0	2,4	-	10,0	2,4	-	-
10934.3402	110,0	90,8	-	-	30,0	50,0	103,8	-	88,1	7,3	1,5	-	7,3	1,5	-	-
10934.3303	122,8	153,5	-	-	30,0	50,0	-	-	88,1	10,0	2,9	-	10,0	2,9	-	-
10934.3403	110,0	90,8	-	-	30,0	50,0	103,8	-	88,1	10,0	1,5	-	10,0	1,5	-	-
10934.2302	122,8	166,1	-	-	30,0	50,0	-	-	88,1	7,3	4,7	-	7,3	4,7	-	-
10934.3302	122,8	153,5	-	-	30,0	50,0	-	-	88,1	7,3	2,9	-	7,3	2,9	-	-

10950	F _{1,Rk} (Druck) [kN]				F _{1,Rk} (Zug) [kN]				F _{2,Rk} oder F _{3,Rk} [kN]			F _{4,Rk} oder F _{5,Rk} [kN]				
	Holz	Stahl			Schraube Holz		Stahl		Schraube Holz	Stahl		Schraube Holz	Stahl			
Art. Nr.	k _{mod} /Y _m	Y _{Mo}	Y _{M1}	Y _{M2}	k _{mod} /Y _{m,Ver}		Y _{Mo}		Y _{M2}	k _{mod} /Y _{m,Ver}	Y _{Mo}	Y _{M2}	k _{mod} /Y _{m,Ver}	Y _{Mo}		Y _{M2}
					Schraube		Grundplatte							Grundplatte		
					10/120	10/160	„normal“	„lang“						„normal“	„lang“	
10950.7041	100,0	106,5	-	-	30,0	50,0	106,5	-	86,7	10,0	6,2	-	10,0	6,2	-	-
10950.7042	100,0	106,5	-	-	30,0	50,0	106,5	-	86,7	7,3	6,2	-	7,3	6,2	-	-
10950.7043	100,0	106,5	-	-	30,0	50,0	106,5	-	86,7	10,0	6,2	-	10,0	6,2	-	-
10950.7051	100,0	106,5	-	-	30,0	50,0	106,5	-	86,7	10,0	4,4	-	10,0	4,4	-	-
10950.7052	100,0	106,5	-	-	30,0	50,0	106,5	-	86,7	7,3	4,4	-	7,3	4,4	-	-
10950.7053	100,0	106,5	-	-	30,0	50,0	106,5	-	86,7	10,0	4,4	-	10,0	4,4	-	-
10950.1411	100,0	106,5	-	-	30,0	50,0	41,8	-	-	10,0	7,3	-	10,0	7,3	-	-
10950.1412	100,0	106,5	-	-	30,0	50,0	41,8	-	-	7,3	7,3	-	7,3	7,3	-	-
10950.1413	100,0	106,5	-	-	30,0	50,0	41,8	-	-	10,0	7,3	-	10,0	7,3	-	-
10950.1421	100,0	106,5	-	-	30,0	50,0	41,8	-	-	10,0	5,6	-	10,0	5,6	-	-
10950.1422	100,0	106,5	-	-	30,0	50,0	41,8	-	-	7,3	5,6	-	7,3	5,6	-	-
10950.1423	100,0	106,5	-	-	30,0	50,0	41,8	-	-	10,0	5,6	-	10,0	5,6	-	-
10950.1431	100,0	106,5	-	-	30,0	50,0	41,8	-	-	10,0	4,5	-	10,0	4,5	-	-
10950.1432	100,0	106,5	-	-	30,0	50,0	41,8	-	-	7,3	4,5	-	7,3	4,5	-	-
10950.1433	100,0	106,5	-	-	30,0	50,0	41,8	-	-	10,0	4,5	-	10,0	4,5	-	-
10950.1611	100,0	106,5	-	-	30,0	50,0	25,6	15,4	-	10,0	6,4	-	10,0	3,8	2,3	-
10950.1612	100,0	106,5	-	-	30,0	50,0	25,6	15,4	-	7,3	6,4	-	7,3	3,8	2,3	-
10950.1613	100,0	106,5	-	-	30,0	50,0	25,6	15,4	-	10,0	6,4	-	10,0	3,8	2,3	-
10950.1621	100,0	106,5	-	-	30,0	50,0	25,6	15,4	-	10,0	4,9	-	10,0	3,0	1,8	-
10950.1622	100,0	106,5	-	-	30,0	50,0	25,6	15,4	-	7,3	4,9	-	7,3	3,0	1,8	-
10950.1623	100,0	106,5	-	-	30,0	50,0	25,6	15,4	-	10,0	4,9	-	10,0	3,0	1,8	-
10950.1631	100,0	106,5	-	-	30,0	50,0	25,6	15,4	-	10,0	3,9	-	10,0	2,3	1,4	-
10950.1632	100,0	106,5	-	-	30,0	50,0	25,6	15,4	-	7,3	3,9	-	7,3	2,3	1,4	-
10950.1633	100,0	106,5	-	-	30,0	50,0	25,6	15,4	-	10,0	3,9	-	10,0	2,3	1,4	-

10952	F _{1,Rk} (Druck) [kN]				F _{1,Rk} (Zug) [kN]				F _{2,Rk} oder F _{3,Rk} [kN]			F _{4,Rk} oder F _{5,Rk} [kN]				
	Holz	Stahl			Schraube Holz		Stahl		Schraube Holz	Stahl		Schraube Holz	Stahl			
Art. Nr.	k _{mod} /Y _m	Y _{Mo}	Y _{M1}	Y _{M2}	k _{mod} /Y _{m,Ver}		Y _{Mo}		Y _{M2}	k _{mod} /Y _{m,Ver}	Y _{Mo}	Y _{M2}	k _{mod} /Y _{m,Ver}	Y _{Mo}		Y _{M2}
					Schraube		Grundplatte							Grundplatte		
					10/120	10/160	„normal“	„lang“						„normal“	„lang“	
10952.1000	90,0	-	118,7	83,8	30,0	50,0	11,8	-	-	10,0	2,5	-	10,0	2,5	1,5	-

C/ Berechnungsbeispiel

Beispiel 1: Erdgeschossige Halle

Welche Nutzungsklasse?

Die Halle ist überdacht und der Pfostenträger ist nicht der Witterung ausgesetzt: **NKL 2**

Welche Lasteinwirkungsauern und k_{mod} - Werte gelten für die unterschiedlichen Beanspruchungen?

Für Druckbeanspruchung:
Maßgebende Einwirkung ist Schnee: **KLED = kurz**

Für Zugbeanspruchung:
Maßgebende Einwirkung ist Wind: **KLED = kurz**

Für Querkraftbeanspruchung:
Maßgebende Einwirkung ist Wind: **KLED = kurz**

Bestimmung der k_{mod} - Werte

Für Druckbeanspruchung:
NKL 2, KLED = kurz **$k_{mod} = 0,9$**

Für Zugbeanspruchung:
NKL 2, KLED = kurz **$k_{mod} = 0,9$**

Für Querkraftbeanspruchung:
NKL 2, KLED = kurz **$k_{mod} = 0,9$**

Welche Bemessungstragfähigkeiten kann man in diesem Fall für den Pfostenträger vom Typ 10529.1090 ansetzen?

Siehe Bemessungstragfähigkeitstabelle für den **Typ 10529**

Auf Druck:

$k_{mod} = 0,9$

$F_{1,c,Rd} = 96,92 \text{ kN}$

Auf Zug:

$k_{mod} = 0,9$

Befestigung der Stütze mit 10/160 Schrauben:
 $F_{1,t,Rd} = 34,62 \text{ kN}$

Querkraft parallel zur langen Seite der Grundplatte:

$k_{mod} = 0,9$

Befestigung auf einer Bodenplatte:
Eingespannte Lagerung $F_{2/3,Rd} = 8,65 \text{ kN}$

Querkraft senkrecht zur langen Seite der Grundplatte:

$k_{mod} = 0,9$

Befestigung auf einer Bodenplatte:
Eingespannte Lagerung $F_{4/5,Rd} = 8,65 \text{ kN}$

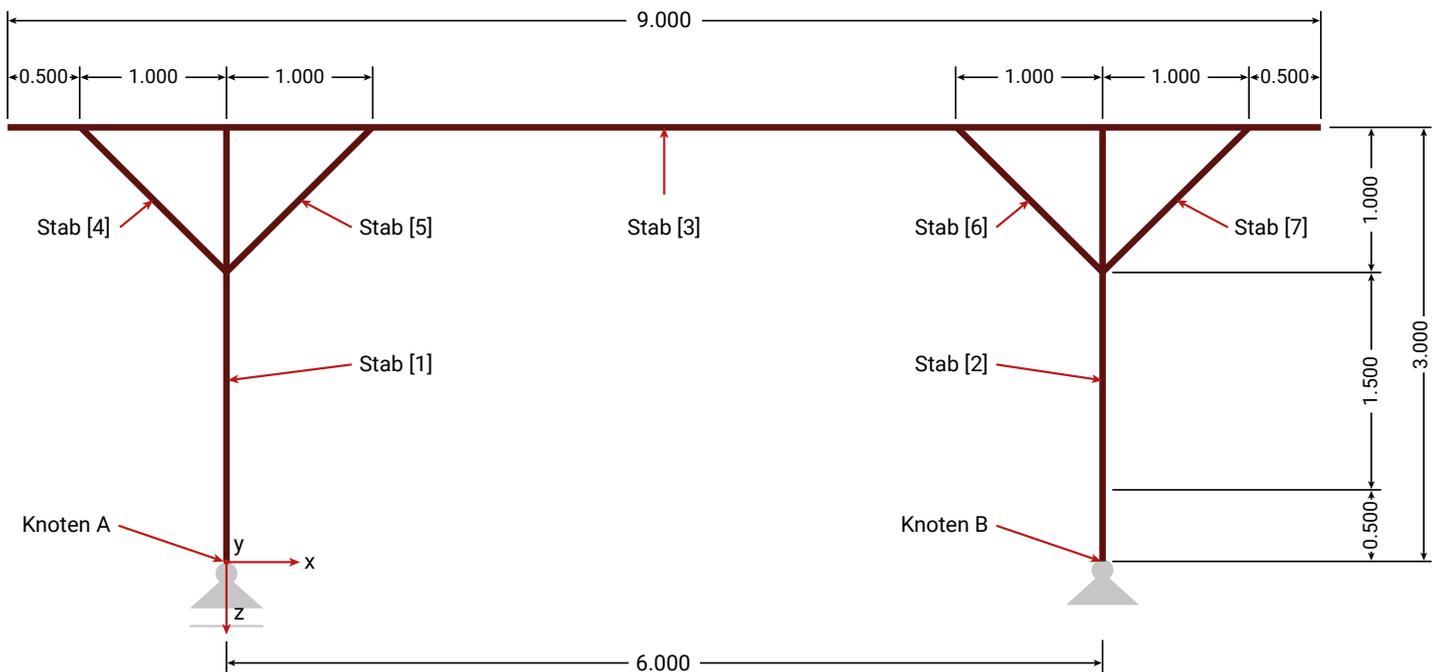
Beispiel 2: Offenes Carport ohne großen Dachüberstand

Welche Nutzungsklasse?	Durch den geringen Dachüberstand ist der Pfostenträger der Witterung frei ausgesetzt: NKL 3
Welche Lasteinwirkungsdauer?	Für Druckbeanspruchung: Maßgebende Einwirkung ist Schnee: KLED = kurz Für Zugbeanspruchung: Maßgebende Einwirkung ist Wind: KLED = kurz Für Querkraftbeanspruchung: Maßgebende Einwirkung ist Wind: KLED = kurz
Bestimmung der k_{mod} – Werte	Für Druckbeanspruchung: NKL 3, KLED = kurz $k_{\text{mod}} = 0,7$ Für Zugbeanspruchung: NKL 3, KLED = kurz $k_{\text{mod}} = 0,7$ Für Querkraftbeanspruchung: NKL 3, KLED = kurz $k_{\text{mod}} = 0,7$
Welche Bemessungstragfähigkeiten kann man in diesem Fall für den Pfostenträger vom Typ 10920.1293 ansetzen?	Siehe Bemessungstragfähigkeitstabellen für den Typ 10920.1_93
Auf Druck:	$k_{\text{mod}} = 0,7$ $F_{1,c,Rd} = \mathbf{91,00 \text{ kN}}$
Auf Zug:	$k_{\text{mod}} = 0,7$ Befestigung der Stütze mit 10/120 Schrauben: $F_{1,t,Rd} = \mathbf{16,15 \text{ kN}}$
Querkraft parallel zur langen Seite der Grundplatte:	$k_{\text{mod}} = 0,7$ Befestigung auf einem stabilen Punktfundament: Eingespannte Lagerung $F_{2/3,Rd} = \mathbf{3,88 \text{ kN}}$
Querkraft senkrecht zur langen Seite der Grundplatte:	$k_{\text{mod}} = 0,7$ Befestigung auf einem stabilen Punktfundament: Eingespannte Lagerung $F_{4/5,Rd} = \mathbf{3,88 \text{ kN}}$

Komplexbeispiel: Bemessung eines Stützenfußes an einem Carport

Angaben

Pfostenträger:	11008.1160	
Baustoff:	Brettschichtholz GL 24h	$Y_m = 1,25$
Stützen [1];[2]:	GL 24h	$b/h = 160/320 \text{ mm}$
Hauptträger [3]:	GL 24h	$b/h = 140/360 \text{ mm}$
Stäbe [4];[5];[6];[7]:	GL 24h	$b/h = 140/100 \text{ mm}$
Spannweite:		$l = 6,00 \text{ m}$
Einflussbreite:		$e = 2,00 \text{ m}$
Einwirkungen:	ständige Einwirkungen	$g_k = 0,30 \text{ kN/m}$
	Schnee (Innsbruck; 573 m ü. A.)	$s_k = 2,1 \text{ kN/m}^2$
	Wind (Innsbruck)	$w_k = 0,46 \text{ kN/m}^2$
	Außergewöhnliche Last (Anprall)	$A_d = 8,00 \text{ kN}$
NKL: 2	KLED: kurz	$k_{mod} = 0,9$
	sehr kurz	$k_{mod} = 1,1$



Ermittlung der Lasten

Wellblech:	0,05 kN/m ²
Schnee:	2,1 kN/m ²
GL24h:	3,7 kN/m ³
Wind:	0,46 kN/m ²

$$g_k = \left(\frac{3,7 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,2 \text{ m} \cdot 0,14 \text{ m} \cdot 2 \text{ m}}{1,2 \text{ m}} \right) + (0,05 \text{ kN/m}^2 \cdot 2 \text{ m}) = 0,3 \text{ kN/m}$$

$$s_k = 2,1 \text{ kN/m}^2 \cdot 2 \text{ m} = 4,2 \text{ kN/m}$$

$$W_k = 0,46 \text{ kN/m}^2 \cdot 3 \text{ m} \cdot 2 \text{ m} = 2,76 \text{ kN}$$

Ermittlung der außergewöhnlichen Anpralllast

Nach EN 1991-1-1, Anhang B

$$F = \frac{m \cdot v^2}{2 \cdot (\delta_c + \delta_b)} = \frac{1200 \text{ kg} \cdot 1,39^2 \text{ m/s}}{2 \cdot 150 \text{ mm}} \approx 8 \text{ kN}$$

Bemessungswerte der Einwirkung

Einwirkungskombination 1: (Schnee als Leiteinwirkung)

$$q_{d,1} = (\gamma_G \cdot g_k + \gamma_Q \cdot s_k + \gamma_Q \cdot \Psi_{0,s} \cdot s_k)$$

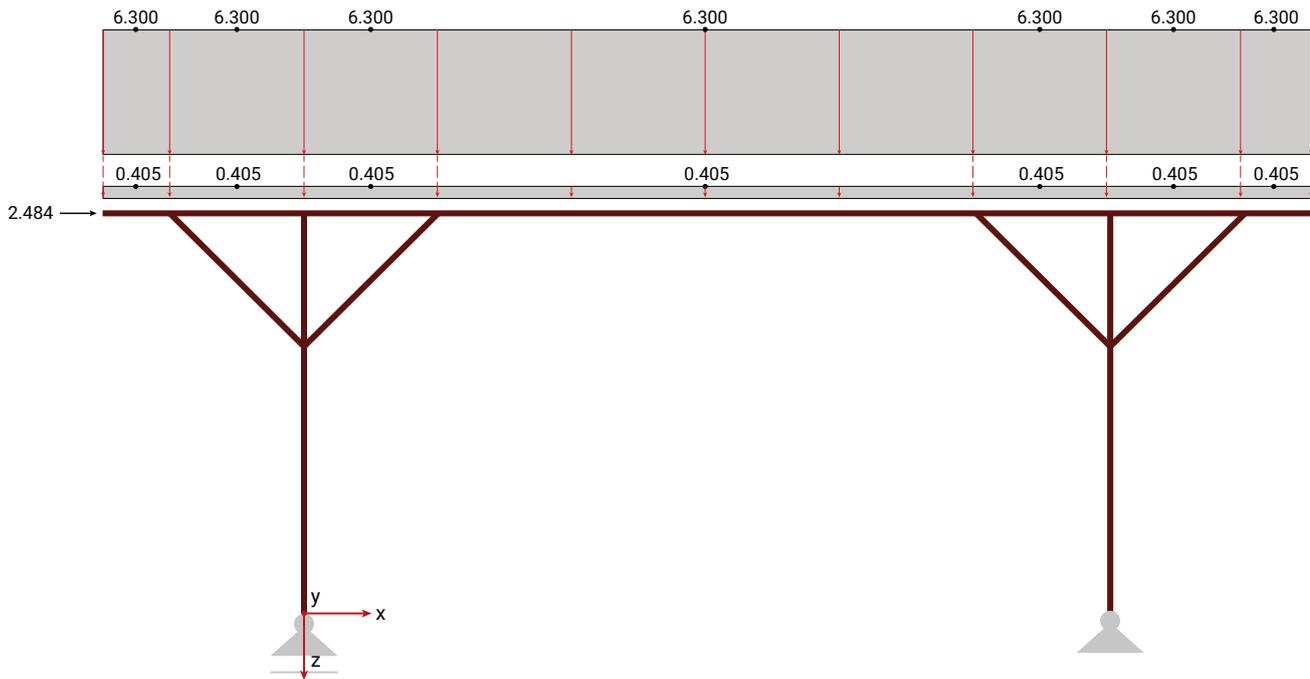
Einwirkungskombination 2: (Wind als Leiteinwirkung)

$$q_{d,2} = (\gamma_G \cdot g_k + \gamma_Q \cdot w_k + \gamma_Q \cdot \Psi_{0,s} \cdot s_k)$$

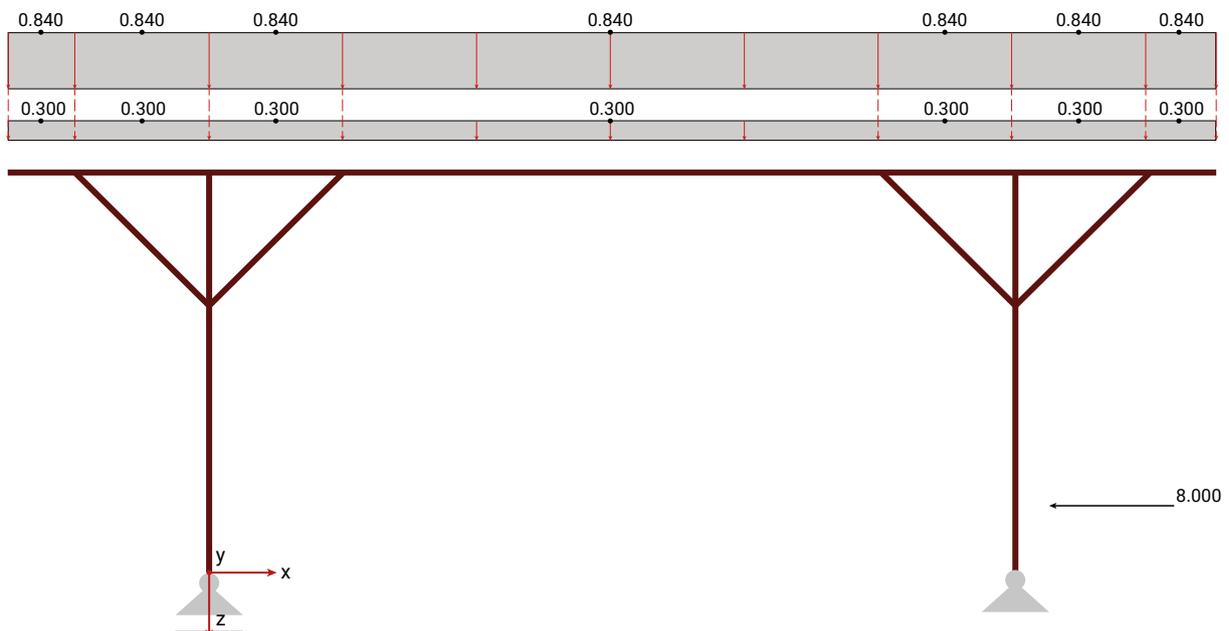
Einwirkungskombination 3: (Außergewöhnliche Einwirkung)

$$q_{d,3} = (G_k + A_d + \Psi_{1,s} \cdot s_k)$$

Einwirkungskombination 2 mit R-Stab



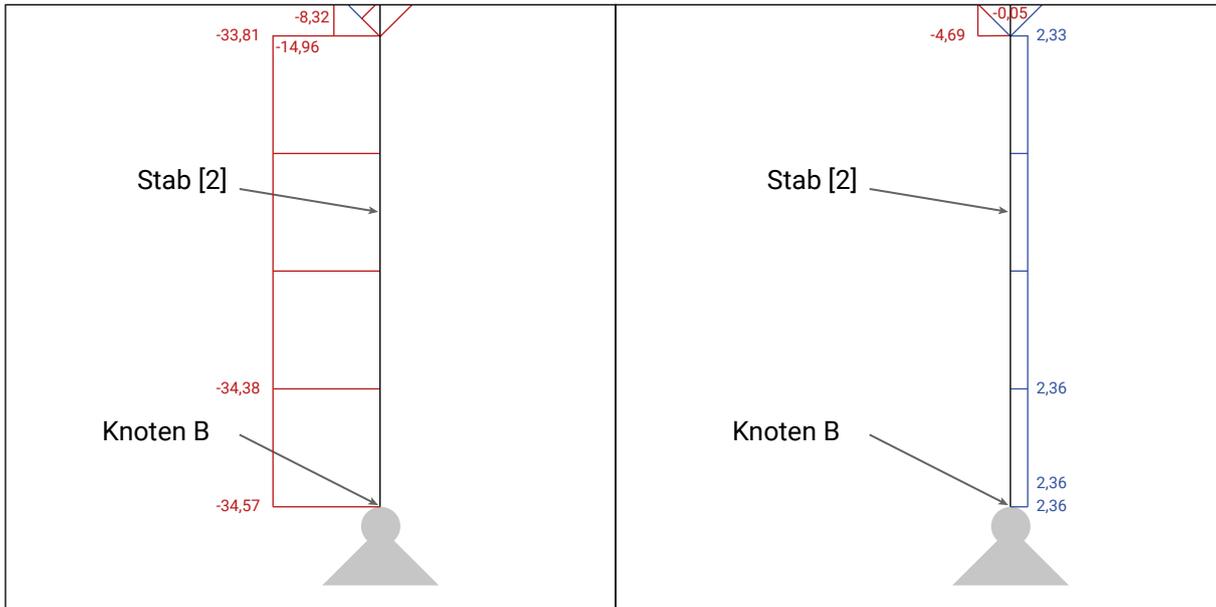
Einwirkungskombination 3 mit R-Stab



Schnittkräfte nach R-Stab für die Maßgebenden Kräfte im Knoten B für die Einwirkungskombination 2

$$N_{Ed} = 34,57 \text{ kN (Druck)}$$

$$V_{Ed} = 2,36 \text{ kN}$$



Nachweis des Stützenfußes nach Einwirkungskombination 2

Stützenfuß: 11008.1160

$$k_{mod} = 0,9$$

$$\gamma_m = 1,25$$

$$\gamma_{mc} = 1,30$$

$$F_{1,Rk} = 400 \text{ kN}$$

$$F_{2,Rk} \text{ oder } F_{3,Rk} = 10 \text{ kN}$$

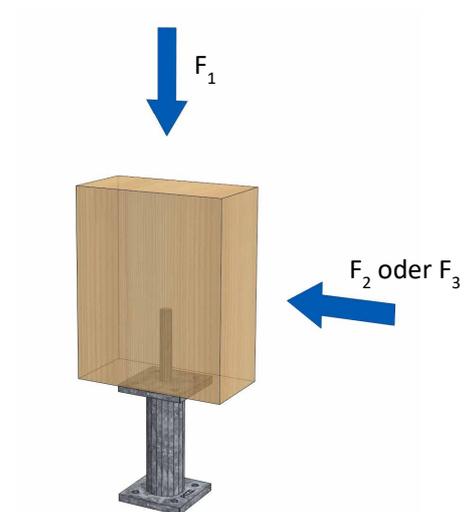
$$N_{Ed} = 34,57 \text{ kN (Druck)}$$

$$V_{Ed} = 2,36 \text{ kN}$$

$$F_{1,d} = \frac{k_{mod} \cdot F_{1,Rk}}{\gamma_m} = \frac{0,9 \cdot 400}{1,25} = 288,0 \text{ kN}$$

$$F_{2,d} \text{ oder } F_{3,d} = \frac{k_{mod} \cdot F_{2,Rk} \text{ oder } F_{3,Rk}}{\gamma_{mc}} = \frac{0,9 \cdot 10}{1,30} = 6,92 \text{ kN}$$

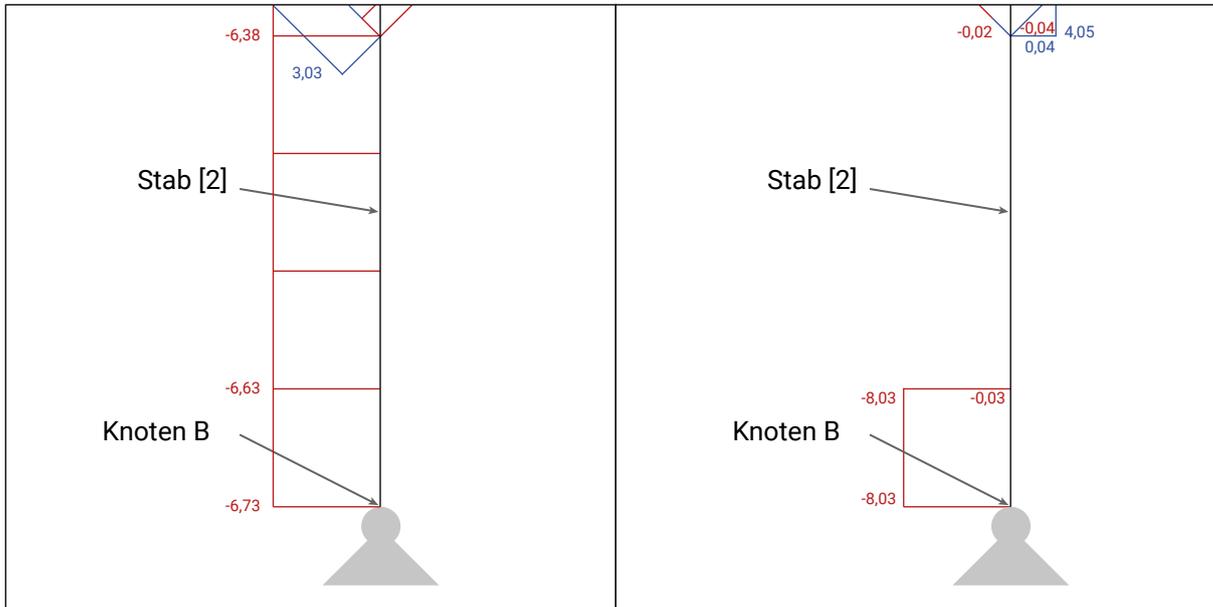
$$\frac{N_{Ed}}{F_{1,d}} + \frac{V_{Ed}}{F_{2,d} \text{ oder } F_{3,d}} = \frac{34,57}{288,0} + \frac{2,36}{6,92} = 0,46 < 1,00$$



Schnittkräfte nach R-Stab für die Maßgebenden Kräfte im Knoten B für die Einwirkungskombination 3

$$N_{Ed} = 6,73 \text{ kN (Druck)}$$

$$V_{Ed} = 8,03 \text{ kN}$$



Nachweis des Stützenfußes nach Einwirkungskombination 3

Stützenfuß: 11008.1160

$$k_{mod} = 1,1$$

$$\gamma_m = 1,25$$

$$\gamma_{mc} = 1,30$$

$$F_{1,Rk} = 400 \text{ kN}$$

$$F_{2,Rk} \text{ oder } F_{3,Rk} = 10 \text{ kN}$$

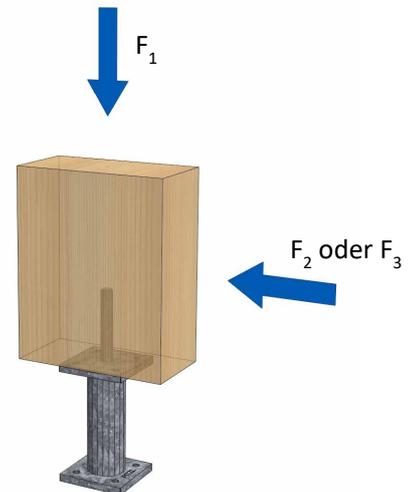
$$N_{Ed} = 6,73 \text{ kN (Druck)}$$

$$V_{Ed} = 8,03 \text{ kN}$$

$$F_{1,d} = \frac{k_{mod} \cdot F_{1,Rk}}{\gamma_m} = \frac{1,1 \cdot 400}{1,25} = 352,0 \text{ kN}$$

$$F_{2,d} \text{ oder } F_{3,d} = \frac{k_{mod} \cdot F_{2,Rk} \text{ oder } F_{3,Rk}}{\gamma_{mc}} = \frac{1,1 \cdot 10}{1,30} = 8,46 \text{ kN}$$

$$\frac{N_{Ed}}{F_{1,d}} + \frac{V_{Ed}}{F_{2,d} \text{ oder } F_{3,d}} = \frac{6,73}{352,0} + \frac{8,03}{8,46} = 0,97 < 1,00$$





Schnell, einfach und präzise zum besten Ergebnis

- Holzverbinder
- Pfostenträger
- Balkonsäulen/Zaunsäulen
- Werkzeuge/Zubehör
- Schallschutz für den Holzbau
- immer aktuell auf www.pitzl-connectors.com

Wir empfehlen unseren Vertriebspartner:



Pitzl Metallbau GmbH & Co. KG
Siemensstraße 26
DE-84051 Altheim, Germany

Tel.: +49 (0) 8703 9346-0
Fax: +49 (0) 8703 9346-55
info@pitzl-connectors.com

Infos, Downloads, technische
Informationen, Montagevideos:
www.pitzl-connectors.com

Oder lassen Sie sich von unseren
kompetenten Mitarbeitern beraten:
+49 (0) 8703 9346-0

