

STATIKBUCH VERBINDER

Inhalt

Seite

Vorwort & allgemeine Informationen	4
HVP-Verbinder	6
Allgemeines	7
1. Anwendung	8
1.1 Baustoffe	8
1.2 Mindestrandabstände	10
1.3 Bemessungskonzept	12
1.3.1 Tragfähigkeiten bei anderer Material-Kombination oder Neigung	13
1.4 Montagehinweise	15
1.4.1 Holz-Holzverbindungen	15
1.4.2 Holz-Beton- bzw. Stahlverbindungen	18
2. Planung	20
2.1 Mindestholzquerschnitte und Tragfähigkeiten	20
2.2 Bemessungsgleichungen	32
2.3 Brandschutz	37
2.4 Querzug-Nachweis	38
2.5 Beton- und Stahlschlüsse	42
3. Tragfähigkeitstabellen	47
3.1 Charakteristische Tragfähigkeiten Vollholz C24	48
3.2 Charakteristische Tragfähigkeiten Brettsperrholz GL24h	50
4. Systemerweiterung Pitzl-Rigid	57
4.1 Allgemeines	57
4.2 Funktionsweise	58
4.3 Montage und Einbau	59
5. SPP-Verbinder	60
5.1 Eigenschaften	61
5.2 Charakteristische Tragfähigkeit	62
5.3 Bemessungswerte der Tragfähigkeit	63

Willkommen in der Pitzl-Welt

Als einer der führenden Anbieter von Holzverbindungssystemen kann Pitzl auf jahrzehntelange Erfahrung zurückblicken. Angefangen wie viele Unternehmen in einer Garage, wurden vor fast 4 Jahrzehnten die ersten Pfostenverbinder, Pfostenträger und Balkonsäulen vom heutigen Seniorchef gefertigt.

„Für jede Anwendung ein geeignetes Konzept“ ist das Leitmotiv bei Pitzl.

Neben unserem umfangreichen Lagerartikelsortiment produzieren wir auch Sonderanfertigungen für Ihre individuellen Anforderungen. Unsere qualifizierten Fachkräfte und modernen Fertigungsmethoden ermöglichen es uns, maßgeschneiderte Lösungen zu entwickeln, die perfekt auf Ihre speziellen Bedürfnisse zugeschnitten sind.

Wir verstehen die Vielfalt der Anforderungen in der Holzverarbeitung und sind stolz darauf, unseren Kunden eine breite Palette an hochwertigen Holzverbindungssystemen anbieten zu können, die höchste Qualitätsstandards erfüllen.

Holz. Baustoff für die Zukunft

Holz, eines der ältesten Baustoffe, ist nach wie vor hochaktuell, modern und vielseitig. Kein anderes Baumaterial schafft so viel Behaglichkeit, ist zudem umweltfreundlich und trägt zu einem gesunden Wohnklima bei.

Durch die Möglichkeiten der Vorfertigung sind die Kosten für einen Holzbau vergleichsweise günstig. Der Produktionsschwerpunkt verlagert sich dabei von der Baustelle in die Werkshalle einer Zimmerei oder eines Fertighaus-Herstellers, wo die Elemente mit allen Vorteilen der Serienfertigung hergestellt werden können – ein zeit- und kostensparendes Verfahren, das nicht auf Kosten der Individualität gehen muss.

Des Weiteren bietet Holz eine ausgezeichnete Tragfähigkeit. Moderne Technologien und Ingenieurmethoden haben die Leistungsfähigkeit von Holzstrukturen erheblich gesteigert, sodass selbst große Gebäude und Brücken heute aus Holzelementen gefertigt werden. Die hohe Tragfähigkeit kombiniert mit der Leichtigkeit von Holz ermöglichen den Bau großer und stabiler Strukturen.



Zertifizierte Sicherheit

Bei Pitzl wird Qualität und Sicherheit nicht dem Zufall überlassen. Dies wird deutlich durch das umfassende Produktsortiment für konstruktive Anwendungen, das nahezu alle Eventualitäten und Herausforderungen abdeckt und durch umfassende Europäische Technische Zulassungen belegt ist.

Dieses Engagement für höchste Standards resultiert aus intensiven Entwicklungs- und Prüfarbeiten, die Pitzl in enger Zusammenarbeit mit renommierten, akkreditierten Institutionen in Deutschland und Österreich durchgeführt hat.



CE-Zertifizierung

Mit dem CE-Kennzeichen auf seinen Produkten erklärt der Hersteller, dass alle rechtlichen Anforderungen für diese Produkte erfüllt werden. Ziel der CE-Kennzeichnung ist es, die Erfüllung der grundlegenden Sicherheitsanforderungen der anzuwendenden EU-Vorschriften zu dokumentieren.



ETA-Zulassung

Die ETA ist ein Produktleistungsnachweis, der zur CE-Kennzeichnung führt. Eine ETA kann für jedes Bauprodukt beantragt werden, das nicht oder nicht vollständig von einer harmonisierten Norm erfasst ist. Um unseren Kunden höchsten Sicherheitsstandard zu garantieren, haben wir nahezu alle statisch verwendeten Produkte mit einer solchen ausgestattet.



DIN 1090

Metallbaubetriebe müssen bei Schweißarbeiten im bauaufsichtlichen Bereich europaweit gültige technische Standards erfüllen. Aufträge für Metallbauarbeiten dürfen nur an Fachbetriebe vergeben werden, die die Anforderungen der DIN EN 1090 erfüllen und von einer anerkannten Stelle geprüft und zertifiziert sind.

Ein sicheres Gefühl

Wir sorgen für Ihre Sicherheit und unterziehen alle Produkte zahlreichen Versuchen. Anschließend werden unsere Produkte mit einer Zulassung ausgestattet.

Pitzl hat bisweilen ein klares Alleinstellungsmerkmal und bietet Anwendern, Planern, Statikern und ausführenden Betrieben maximale Sicherheit und umfangreichen Support.

Das Verbinder-Statikbuch

Das vorliegende Statikbuch wurde unter Berücksichtigung höchster Sorgfalt und akribischer Aufmerksamkeit erstellt. Trotz der gewissenhaften Herangehensweise ist es nicht gänzlich auszuschließen, dass vereinzelt Fehler oder Unstimmigkeiten auftreten können. Jegliche Nutzung dieses Statikbuchs und der darin enthaltenen Informationen erfolgt daher ausdrücklich auf eigenes Risiko des Anwenders.

Es obliegt der Verantwortung des zuständigen Planers oder Statikers, vor der praktischen Umsetzung, sämtliche in diesem Buch enthaltenen Berechnungen einer eingehenden Überprüfung zu unterziehen. Die Freigabe der Berechnungen durch den verantwortlichen Fachexperten ist dabei zwingend erforderlich, um eine ordnungsgemäße und sichere Anwendung der vorliegenden statischen Informationen zu gewährleisten. Jegliche Haftung für eventuelle Schäden oder Konsequenzen, die sich aus der Nutzung dieses Statikbuchs ergeben könnten, wird hiermit ausgeschlossen.

Pitzl HVP-Verbinder

Die HVP-Verbinder, bestehend aus eloxiertem Aluminium, bieten eine optimale Lösung für verschiedene Bauanwendungen, bei denen eine zuverlässige Verbindung zwischen Holz-Holz-, Holz-Beton- oder Holz-Stahl-Elementen erforderlich ist. Die 2-teiligen Schwalbenschwanzverbinder wurden speziell für ihre Funktionalität entwickelt und können sowohl sichtbar mit einer Schattenfuge als auch unsichtbar an Haupt- und Nebenträger montiert werden.

Durch die präzise gefertigte Schwalbenschwanzkonstruktion gestaltet sich die Montage der Verbinder äußerst einfach und effizient. Die Einhängung der Teile ineinander ermöglicht eine stabile Verbindung, die den Belastungen und Anforderungen unterschiedlichster Bauprojekte standhält.

ETA-15/0187



Alle Pitzl HVP-Verbinder, sowie Pitzl RIGID wurden gemäß der Europäischen Technischen Bewertung ETA-15/0187 vom 28.11.2023 zertifiziert. Diese Zulassung bestätigt die Qualität und Konformität der Verbinder sowie ihre Einhaltung der festgelegten technischen Anforderungen.

Inhaber der Zulassung:

Pitzl Metallbau GmbH & Co. KG
Siemensstraße 26
D-84051 Altheim
Tel.: +49 (0) 8703 9346-0
E-Mail: info@pitzl-connectors.com
Web: www.pitzl-connectors.com

**Generischer Typ und Verwendung
des Bauproduktes:**

Dreidimensionale Nagelplatte (Befestigungswinkel und Niederhalter für Holz-Holz-, Holz-Beton-, und Holz-Stahlverbindungen).

Allgemeines

Die Pitzl HVP-Verbinder sind zweiteilige Schwalbenschwanzverbinder aus eloxiertem Aluminium, konzipiert für die Anbindung von Haupt- und Nebenträgern, sowie Trägeranschlüssen an Stützen. Die Verbindungsmittel ermöglichen eine Lastaufnahme in Einschubrichtung von 2,3 bis 615 kN.

Die Tragfähigkeiten der HVP-Verbinder wurden mittels statischer Berechnungen und Versuche ermittelt, wodurch eine optimale Nutzung der Holzquerschnitte ermöglicht wird. Allgemein ist eine Lastaufnahme in Einschubrichtung, gegen Einschubrichtung, rechtwinklig sowie quer zur Verbinderenebene, als auch die Aufnahme eines Torsionsmoments am Nebenträger möglich.

Durch die Europäische Technische Bewertung (ETA-15/0187) erfüllen die HVP-Verbinder die höchsten Standards gemäß der Bauproduktenrichtlinie und decken alle angebotenen Holz-Holz-, Holz-Beton- und Holz-Stahl-Verbindungen ab. Zusätzlich sind Hirnholz-Hirnholz-Anschlüsse zulässig, da die Grundplatten der HVP-Verbinder sowohl schräge als auch rechtwinklige Schrauben in gleicher Anzahl beinhalten.

Die Dauerhaftigkeit und Gebrauchstauglichkeit der Verbinder wurde bei Verwendung in Holzkonstruktionen mit den in Eurocode 5 beschriebenen Holzarten und unter den Bedingungen der Gebrauchsklassen 1, 2 und 3 zugelassen.

Dank einer entsprechenden Holzüberdeckung und der Berücksichtigung von Abbrandraten nach EN 1995-1-2, bzw. mittels zusätzlichen Maßnahmen zur Kapselung, können die HVP-Verbinder problemlos eine geforderte Feuerwiderstandsdauer bis 120 Minuten (R120) erfüllen.

Das Bemessungskonzept, basierend auf den Angaben und Vorschriften der ETA-15/0187, ist im Abschnitt 2.2 ab Seite 32 zu finden.

Alle HVP-Verbinder können mit zugelassenen Schrauben verschiedener Hersteller und unterschiedlichen Längen verarbeitet werden, um maximale Flexibilität zu gewährleisten.

Abkürzungen, die in diesem Statikbuch verwendet werden:

HT:	Hauptträger
NT:	Nebenträger
ST:	Stütze
Verbinder Teil 1:	Platte mit Nut; Anschluss an Hauptträger/Stütze
Verbinder Teil 2:	Platte mit Feder; Anschluss an Nebenträger (Hirnholz)

1. Anwendung

1.1 Baustoffe

Holzwerkstoffe:

- Vollholz aus Nadelholz nach EN 338 / EN 14081
- Brettschichtholz, Festigkeitsklassen GL24 bis GL32 nach EN 14080
- Furnierschichtholz nach EN 14374
- Brettsperrholz nach EN 16351
- Holzwerkstoffe nach entsprechender ETA
- Hartholz, beispielsweise BauBuche nach entsprechender ETA

Die Bemessungsmethoden sind lediglich für Holzwerkstoffe mit einer charakteristischen Holzdichte von maximal 460 kg/m³ anwendbar. Sollte die Holzdichte des Werkstoffs diesen Wert überschreiten, darf diese höhere Dichte bei den Berechnungsformeln zur Bestimmung der Belastbarkeit der Verbinder nicht in Betracht gezogen werden. Dies bedeutet, dass die Sicherheits- und Belastbarkeitsparameter auf Basis einer maximalen Dichte von 460 kg/m³ berechnet werden müssen, unabhängig davon, ob das verwendete Material tatsächlich dichter ist.

Pitzl HVP-Verbinder sind für die Verwendung in den Nutzungsklassen 1, 2 und 3 vorgesehen.

Material der HVP-Verbinder:

- Aluminium EN AW-6082 T6 nach EN 755-2 mechanische Eigenschaften, EN 755-9 Toleranzen und EN 573-3 chemische Analyse.

Oberflächenveredelung der HVP-Verbinder:

- Oberfläche eloxiert. Ein elektrochemisches Verfahren zur Bildung einer widerstandsfähigen Oxidschicht auf Aluminium. Diese schützt vor Korrosion und verbessert die mechanische Beständigkeit. Hart-Eloxierung auf Anfrage.

Verbindungsmittel:

- Holzschrauben mit Senkkopf von verschiedenen Herstellern (nach harmonisierter Norm EN 14592 oder gültiger Technischer Bewertung).
- Die für dieses Statikbuch verwendeten Kennwerte der Verbindungsmittel finden Sie auf Seite 13.

HVP-Serien	Nenndurchmesser [mm]	Längen [mm]
880XX bis 881XX	4,5	50 - 80
882XX bis 883XX	5,0	60 - 120
884XX bis 885XX	8,0	100 - 240

Die Länge der verwendeten Schrauben kann variieren, solange dies in der statischen Bemessung berücksichtigt wurde.

So ist es beispielsweise möglich, zur Verringerung der Breite bzw. Tiefe der Hauptträger/Stütze kürzere 90°-Schrauben zu verwenden.

Bei Verwendung in Nutzungsklasse 3 bzw. der Verarbeitung von Hölzern mit hohem Gerbsäuregehalt, wie zum Beispiel Eiche, oder von imprägnierten Hölzern ist es wichtig, die HVP-Verbinder mit Edelstahlschrauben zu befestigen. Dabei sollten stets die Angaben des Herstellers beachtet werden, um die Langlebigkeit und Sicherheit der Konstruktion gewährleisten zu können.

Standardmäßige Abhebesicherung:

Schwerlast HVP-Verbinder-Serien 884 und 885: Diese Verbinder werden automatisch mit einer Abhebesicherung geliefert. Im Lieferumfang sind zwei Schrauben (Durchmesser 6 x 20 mm) und ein Sicherungsblech enthalten.

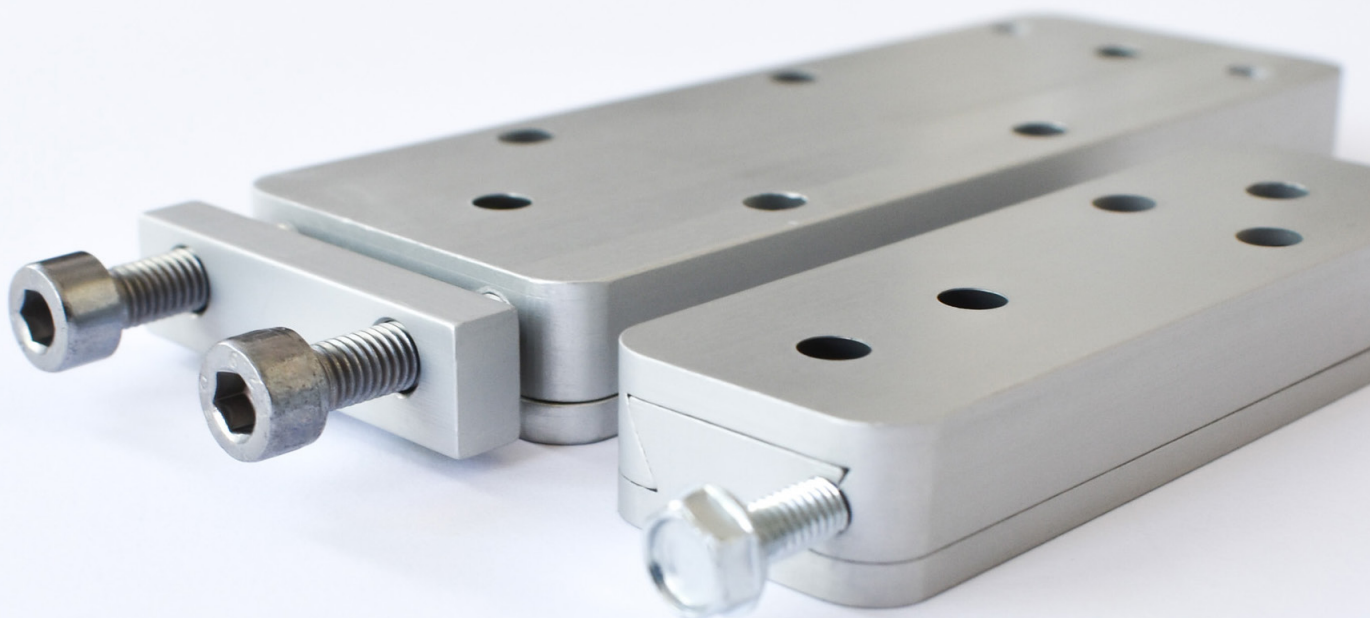
Doppel-HVP-Verbinder und Stahl-/Betonanschluss-HVP-Verbinder: Diese Artikel enden auf ".2000" oder ".3000". Auch diese Verbinder werden standardmäßig mit einer Abhebesicherung geliefert.

Optionale Abhebesicherung:

HVP-Verbinder der Serien 880 bis 883: Diese Verbinder können optional mit einer Abhebesicherung bestellt werden. Dafür muss die Artikelnummer die Endung ".1000" enthalten. Beispiel-Artikelnummer: "88214.1000".

Abhebesicherungssysteme:

Serie	HVP-Verbinder	Schrauben [mm]	Typ	Abhebesicherungsblech B x L x D [mm]
Serie 880	88004 - 88010	1 St. Ø 4,0 x 10	Gewindefurchende Schraube nach DIN 7500-1:2009-06	-
Serie 881	88107 - 88115	2 St. Ø 5,0 x 20	Zylinderschrauben nach DIN 912	8,5 x 40 x 2
Serie 882	88210 - 88214	2 St. Ø 5,0 x 20	Zylinderschrauben nach DIN 912	8,5 x 53 x 2
Serie 883	88318 - 88322	2 St. Ø 5,0 x 20	Zylinderschrauben nach DIN 912	8,5 x 68 x 2
Serie 884	88420 - 88435	2 St. Ø 6,0 x 20	Zylinderschrauben nach DIN 912	17 x 86 x 3
	88440 - 88460			17 x 99 x 3
Serie 885	88540 - 88560	2 St. Ø 6,0 x 20	Zylinderschrauben nach DIN 912	17 x 102 x 3



1.2 Mindestabstände

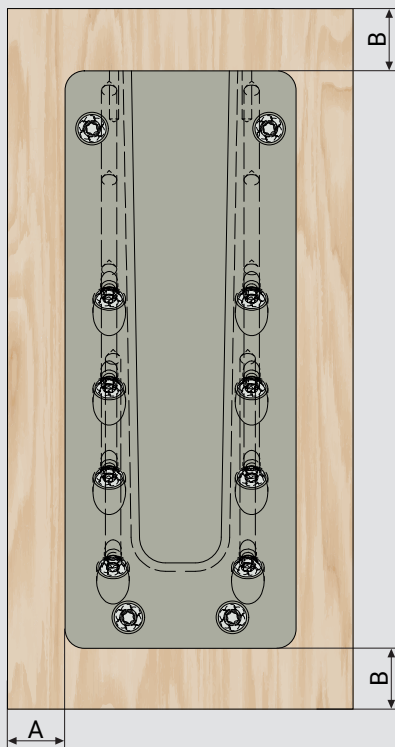
Rechtwinklige Anschlüsse:

HVP-Serien 880 - 881					
HVP-Serie	Seitlich "A"	Oben und unten "B" mit Schrauben:			
		Ø 4,5 x 50	Ø 4,5 x 60	Ø 4,5 x 70	Ø 4,5 x 80
880	10 mm	5 mm	10 mm	15 mm	20 mm
881	Teil 1 (Nut): 10 mm Teil 2 (Feder): 5 mm				

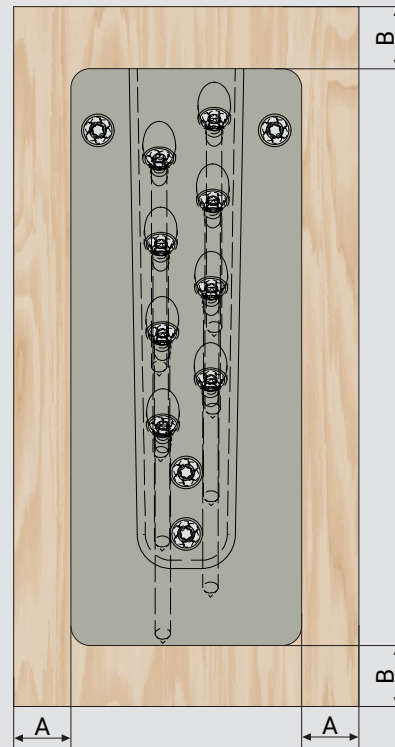
HVP-Serien 882 - 883					
HVP-Serien	Seitlich "A"	Oben und unten "B" mit Schrauben:			
		Ø 5 x 60	Ø 5 x 80	Ø 5 x 100	Ø 5 x 120
882 und 883	10 mm	10 mm	25 mm	40 mm	55 mm

Schwerlast-HVP-Serien 884 - 885						
HVP-Serie	Seitlich "A"	Oben und unten "B" mit Schrauben:				
		Ø 8 x 160	Ø 8 x 180	Ø 8 x 200	Ø 8 x 220	Ø 8 x 240
884	10 mm	10 mm	25 mm	40 mm	55 mm	70 mm
885	10 mm					

Verbinder Teil 1 mit Nut



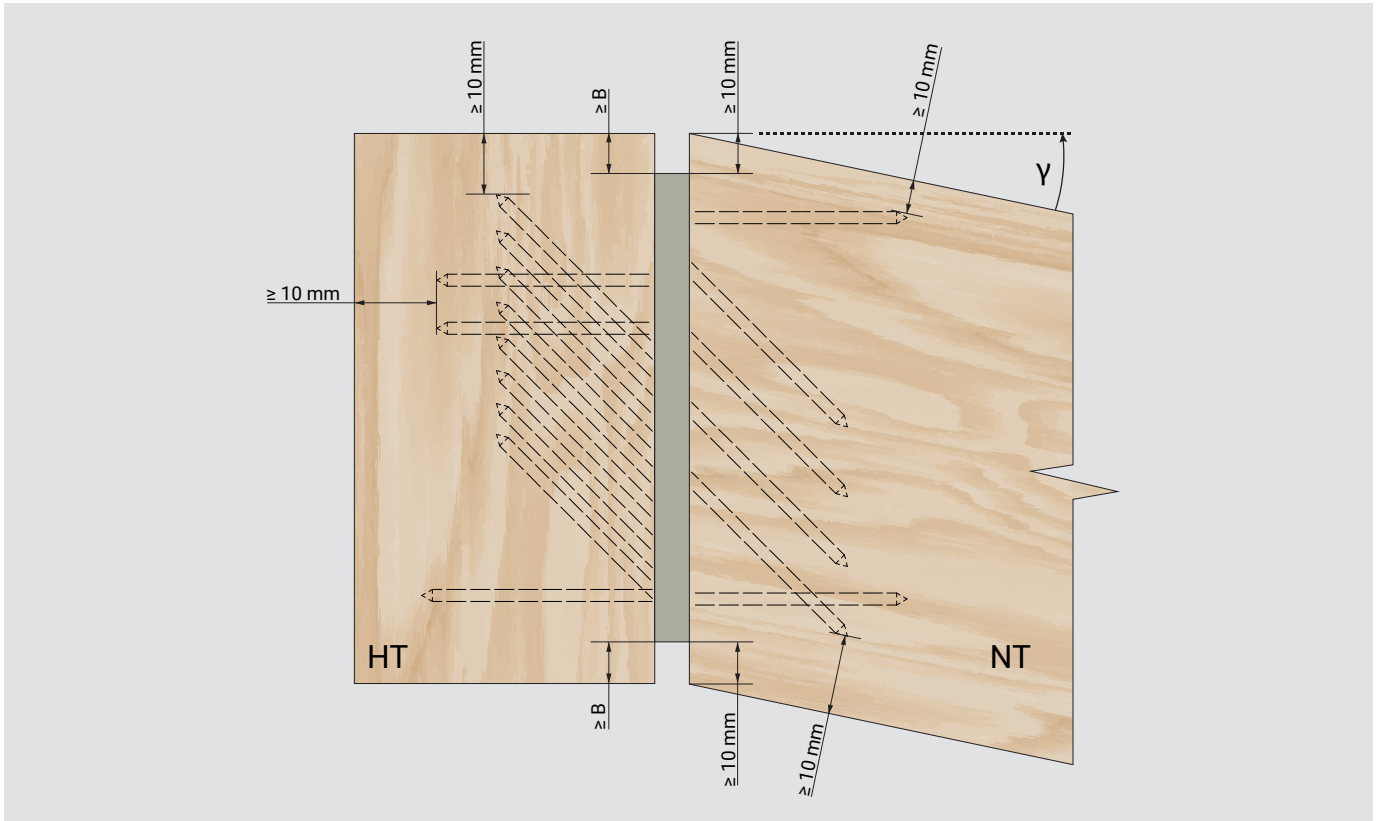
Verbinder Teil 2 mit Feder



Anmerkung: Ein Mindestabstand zwischen den Schraubenspitzen und der Trägerrückseite von mindestens 10 mm ist immer einzuhalten.

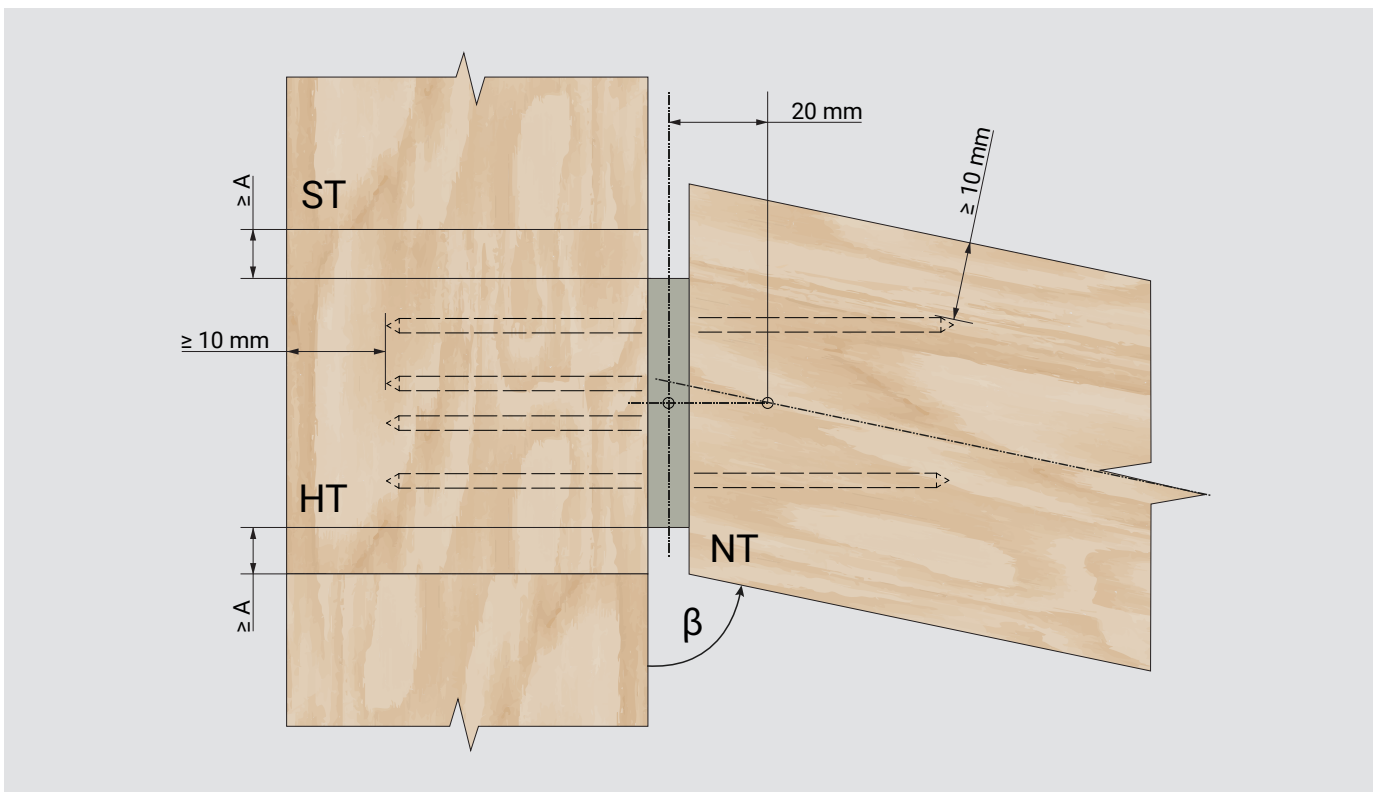
Schraubenabstände an geneigten bzw. schrägen Anschlüssen:

Seitenansicht:



Neigungswinkel γ : 35° bis 145° bzw. 0° oder 180°

Draufsicht:



Neigungswinkel β : 25° bis 155° bzw. 0° oder 180°

1.3 Bemessungskonzept

Die im Folgenden angegebenen Gleichungen wurden dem europäischen Normenpaket entnommen 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 mit dem Teilsicherheitsbeiwert γ_M (Materialeigenschaft, Verbindungen) abgemindert werden.

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

$$\frac{E_d}{R_d} \geq 1 \quad \text{mit:}$$

$$E_d = \sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{j > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

Grundkombination nach EN 1990

Der **Bemessungswert der Tragfähigkeit am Holzanschluss ("Design-Wert": $F_{2,Rd}$)** wird nach EN 1995-1-1 (Eurocode 5) bestimmt:

$$F_{2,Rd} = k_{mod} \cdot \frac{F_{2,Rk}}{\gamma_M}$$

Dabei ist:

- $F_{2,Rk}$ der charakteristische Wert der Tragfähigkeit in Einschubrichtung.
- γ_M der Teilsicherheitsbeiwert für das Verbindungsmittel, Empfehlung nach EN 1995-1-1 für stiftförmige Verbindungsmittel; $\gamma_M = 1,3$
- k_{mod} der Modifikationsbeiwert nach EN 1995-1-1:2019 zur Berücksichtigung der Lasteinwirkungsdauer und der Nutzungsklasse.

Baustoff	Nutzungsklasse (NKL)	Klasse der Lasteinwirkungsdauer (KLED)				
		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

Der **Bemessungswert der Tragfähigkeit des Verbinders ("Design-Wert": $F_{2,Alu,Rd}$)** wird nach EN 1999-1-1 (Eurocode 9) bestimmt:

$$F_{2,Alu,Rd} = \frac{F_{2,Alu,Rk}}{\gamma_{M2}}; \quad \gamma_{M2} = 1,25 \text{ Empfehlung gemäß EN 1999-1-1, Beanspruchung von Verbindungen auf Lochleibung.}$$

Dabei ist:

- $F_{2,Alu,Rk}$ der charakteristische Wert der Tragfähigkeit in Einschubrichtung.
- γ_{M2} der Teilsicherheitsbeiwert für Verbindungen mit Beanspruchung auf Lochleibung.

Verbindungsmittel:

Vollgewindeschrauben mit 90°-Senkkopf. Schrauben gemäß EN 14592 oder Europäischer Technischer Zulassung basierend auf zweckmäßigen Zulassungsbedingungen und mit folgenden Eigenschaften:

HVP-Serien		880 - 881			882 - 883				884 - 885				
Schrauben [mm]	Ø	4,5			5,0				8,0				
	Länge	50	60	80	60	80	100	120	160	180	200	220	240
	ℓ _{ef}	44	54	74	54	74	94	114	150	170	190	210	230 *

ℓ_{ef} Eindringtiefe des Gewindes der Schraube im Hauptträger und im Nebenträger.
* Bemessungsfall (KLED) und maximale Zugtragfähigkeit der Schraube beachten.

Kennwerte Schrauben Material Kohlenstoffstahl:

In diesem Statikbuch werden die nachfolgend gelisteten Schraubenkennwerte zur Berechnung herangezogen. Abweichende Kennwerte sind in den Berechnungen zu berücksichtigen. Ebenso sind die maximal ansetzbaren Ausziehtragfähigkeiten gemäß ETA-15/0187 zu beachten.

Anmerkung: Die HVP-Verbinder können auch mit Schrauben aus nichtrostenden Stahl verarbeitet werden.

Die entsprechenden Kennwerte der Schrauben sind hier ebenso zu berücksichtigen.

Gewindeaußendurchmesser [mm]	4,5	5,0	8,0
Charakteristischer Wert des Fließmoments M _{y,k} [Nm]	4,5	5,9	20,0
Charakteristischer Wert des Ausziehparameters f _{ax,k} [N/mm ²]	13,7	11,8	11,8
Charakteristischer Wert der Zugtragfähigkeit f _{tens,k} [kN]	6,4	7,9	20,0
Charakteristischer Wert des Bruchdrehmoments f _{tor,k} [Nm]	4,5	6,5	25,0

1.3.1 Tragfähigkeit bei anderer Material-Kombination oder Neigung:

Bei einer anderen Rohrriechte, effektiven Gewindelängen oder bei einem geeigneten Anschluss kann die Tragfähigkeit, wie im Folgenden erklärt, angepasst werden.

Tragfähigkeit in Einschubrichtung für andere charakteristische Rohdichten (ρ_k):

Für eine andere Rohdichte als 385 kg/m³ ist die Tragfähigkeit bei Brettschichtholz GL24h mit dem Faktor $\left(\frac{\rho_k}{385}\right)^{0,8}$ zu multiplizieren.

Rohdichte ρ _k (kg/m ³)	Festigkeitsklassen		Faktor
	Vollholz nach EN 338:2016	Brettschichtholz nach EN 14080	
310	C16		0,840
320	C18		0,862
330	C20		0,844
340	C22	GL 20h	0,905
350	C24		0,927
355		GL 20c, GL 22c	0,937
360	C27		0,948
365		GL 24c	0,958
370		GL 22h	0,969
380	C30		0,990
385		GL 24h	1,000
390	C35	GL 28c, GL 30c	1,010
400	C40	GL 32c	1,031
410			1,052
425		GL 28h	1,082
430		GL 30h	1,092
440		GL 32h	1,113

Die angegebenen Bemessungsmethoden sind nur bis zu einer charakteristischen Holzdicke von 460 kg/m³ gültig. Sollte der Holzwerkstoff eine höhere Dichte aufweisen, so darf diese in den Berechnungsformeln zur Ermittlung der Belastbarkeit der Verbinder nicht berücksichtigt werden.

Tragfähigkeit in Einschubrichtung für geringere effektive Gewindelängen (ℓ_{ef}):

Die Tragfähigkeit ist mit dem Faktor $\left(\frac{\ell_{ef}}{\ell_{ef,ref}}\right)^{0,9}$ zu multiplizieren.

Dabei ist:

- ℓ_{ef,ref} Effektive Gewindelänge der Schrauben der Referenz-Tragfähigkeit in der Tabelle gegeben.
- ℓ_{ef} Effektive Gewindelänge der verwendeten Schrauben.

Zum Beispiel:

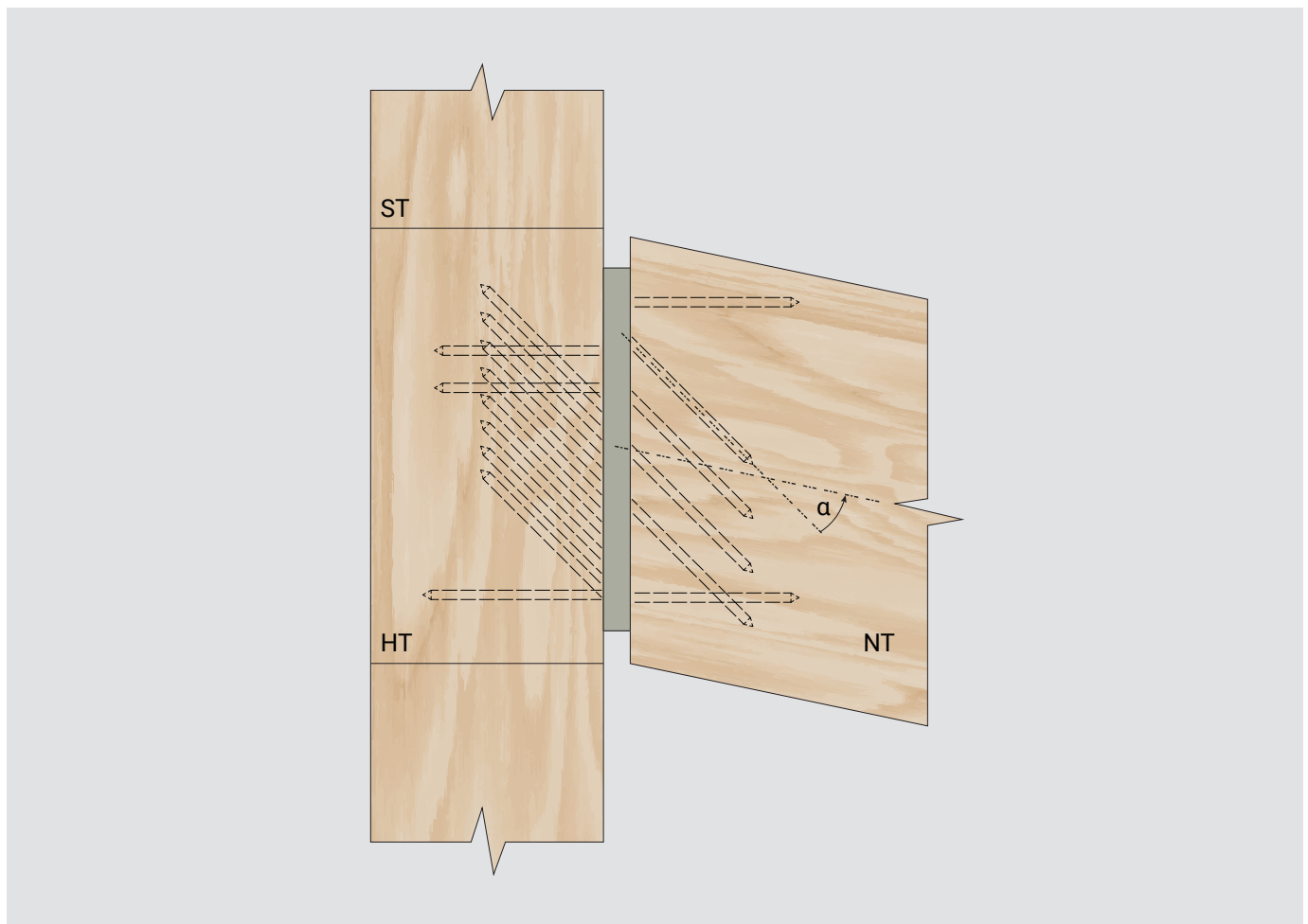
Schrauben-Eigenschaften			ℓ _{ef,ref} [mm]	Faktor
Ø [mm]	Länge [mm]	ℓ _{ef} [mm]		
5,0	80	61	74	0,840
5,0	120	110	114	0,968
8,0	100	90	150	0,631
8,0	160	145	150	0,970
8,0	180	165	170	0,973

Tragfähigkeit in Einschubrichtung für geneigten Anschluss:

Die Tragfähigkeit ist mit dem Faktor $\frac{1,1}{1,2 \cdot \cos^2\alpha + \sin^2\alpha}$ zu multiplizieren.

Dabei ist:

- α Winkel zwischen Schraubenachse und Faserrichtung des Nebenträgers.



1.4 Montagehinweise

1.4.1 Holz-Holzverbindungen

Allgemeines:

Folgende Punkte sind immer zu beachten:

- Die Hirnfläche des Nebenträgers und die Oberfläche des Hauptträgers müssen gegenüber der gesamten Fläche des HVP-Verbinders eine ebene Oberfläche aufweisen.
- Am Hauptträger dürfen sich unter dem HVP-Verbinder keine Baumkanten befinden.
- Die vorgeschriebenen Mindestrandabstände zu den Rändern müssen eingehalten werden.
- Zuerst sollten die Schrauben, die im rechten Winkel zum Verbinderteil stehen (90°-Schrauben), eingesetzt werden.
- Alle vorgebohrten Löcher des HVP-Verbinders müssen mit Schrauben versehen sein.

Beim Einfräsen:

- Die Einfrästiefe darf nicht die Gesamtstärke des montierten Verbinders überschreiten.
 - HVP-Serien 880 - 883: Einfrästiefe < 12 mm.
 - HVP Serien 884 - 885: Einfrästiefe < 20 mm.Für eine leichte Montage wird empfohlen, den Verbinder 1 bis 3 mm geringer einzufräsen.
- Das Einfräsen des Hauptträgers bzw. der Stütze vermindert die Tragfähigkeit dieses Bauteils.
- Beim Einfräsen des Nebenträgers wird aus ästhetischen und falls erforderlich aus Brandschutz-Gründen, ein Verschließen des Einschubkanals empfohlen.

Werkzeuge und Montagehilfe:

Für HVP-Serien 880 - 883: Fräs- und Montagelehre FM8 (58000.0000)
Fräseinheit aus Fräsbohrer, Frässchablone und Handoberfräser (58399.0000)
Spannzange Ø 12 mm (58396.0012) mit Spannzangenhalter (58396.0000)
Nutfräser Ø 20 mm (50934.2000)

Für Serien 884 - 885: Fräs- und Montagelehre FM84 (58400.0000)
Spannzange Ø 12 mm (58396.0012) mit Spannzangenhalter (58396.0000)
Nutfräser Ø 20 mm (50934.2000)

Weitere Informationen über unsere Werkzeuge und Montagehilfen finden Sie in unseren Katalogen.
Entsprechende Montagevideos sind auf unserer Homepage zu finden: www.pitzl-connectors.com

Schritt 1: Positionierung bzw. Einfräsen und Befestigung:

Mit Schattenfuge:

Montage am Hauptträger (Verbinder Teil 1 mit Nut):

- Auf der Montagelehre Mittelriss anzeichnen (bei Frässchablone FM8 ist der Mittelriss bereits eingearbeitet).
- Mittellinie (Senkrechte) ebenfalls am Hauptträger anzeichnen.
- Verbinder Teil 1 einlegen und mit den vorgesehenen Schrauben vollständig befestigen.

Montage am Nebenträger (Verbinder Teil 2 mit Feder):

- Die Mittellinie am Stirnholz des Nebenträgers anzeichnen.
- Den Anschlag einstellen (eine Fixierung der Schablone durch zwei Schrauben kann nur mit der FM8 erfolgen).
- Bei FM8 ist eine Einstellung und Fixierung direkt am Nebenträger möglich. Wenn mehrere Nebenträger vorhanden sind, können die Rückanschläge verwendet werden.
- Verbinder Teil 2 einlegen und mit den vorgesehenen Schrauben vollständig befestigen.

Mit Einfräsen für unsichtbare Anschlüsse:

Einfräsen am Haupt- oder Nebenträger:

Das Einfräsen der Verbinderteile kann sowohl am Hauptträger als auch am Nebenträger ausgeführt werden. Ebenso lassen sich beidseits eingefräste Varianten ausführen.



Abbildung 1: Mit Schattenfuge



Abbildung 2: Unsichtbarer Anschluss

Für eine einfache Positionierung der HVP-Platten besteht auch die Möglichkeit den Hauptträger und den Nebenträger einzufräsen. Die Gesamteinfrästiefe darf dabei allerdings nicht die Gesamtstärke des Verbinders überschreiten.

Hinweise zur Verwendung von Fräs- und Montagelehren:

- Verwenden Sie handelsübliche Handoberfräsen und schrauben Sie den Kopiering in den Arbeitstisch der Oberfräse. Achtung! Verwenden Sie keinen am Fräser befestigten Anlaufring, da dies die Schablonen beschädigen könnte.
- Setzen Sie den Fräser ein.
- Der Durchmesser von Fräser und Kopiering sollte sich um 10 mm unterscheiden.
Zum Beispiel: Kopiering 30 mm und Fräser 20 mm. Nur erforderlich bei F25 bis F75: Legen Sie die Schablone mit Hilfe eines Winkels am Hauptträger an, stellen Sie die Senkrechte ein und fixieren Sie diese mit zwei Schraubzwingen.
Bei FM8: Legen Sie die Schablone an und schrauben Sie diese mit zwei Schrauben in den dafür vorgesehenen Bohrungen fest.
- Stellen Sie die Frästiefe ein: Achten Sie darauf, die Gesamtstärke des Verbinders bei der Einfrästiefe nicht zu überschreiten. Achtung! Beachten Sie vor dem Fräsen die Mindestrandabstände.
- Legen Sie den HVP-Verbinder in die ausgefräste Nut und schrauben Sie ihn mit den berechneten Schrauben vollständig fest.

Schritt 2: Zusammenbau:

Das eloxierte Aluminium der HVP-Verbinder sorgt für eine optimale Gleitfähigkeit, sodass kein Schmiermittel benötigt wird und kein Abrieb entsteht.

Der Nebenträger mit der aufgeschraubten HVP-Verbinderplatte Teil 1 muss langsam und gleichmäßig, parallel zur Oberfläche und den Seitenkanten der HVP-Verbinderplatte Teil 2, eingeführt werden.

Nur bei HVP-Verbindern mit Windlastsicherung erforderlich:

Bei abhebenden Kräften (F3), die entgegen der Einschubrichtung (F2) wirken, ist ein HVP-Verbinder mit Abhebesicherung notwendig.

Bemerkung: HVP-Verbinder-Serien 880 - 883 können optional mit Abhebesicherung bestellt werden, siehe Seite 9.

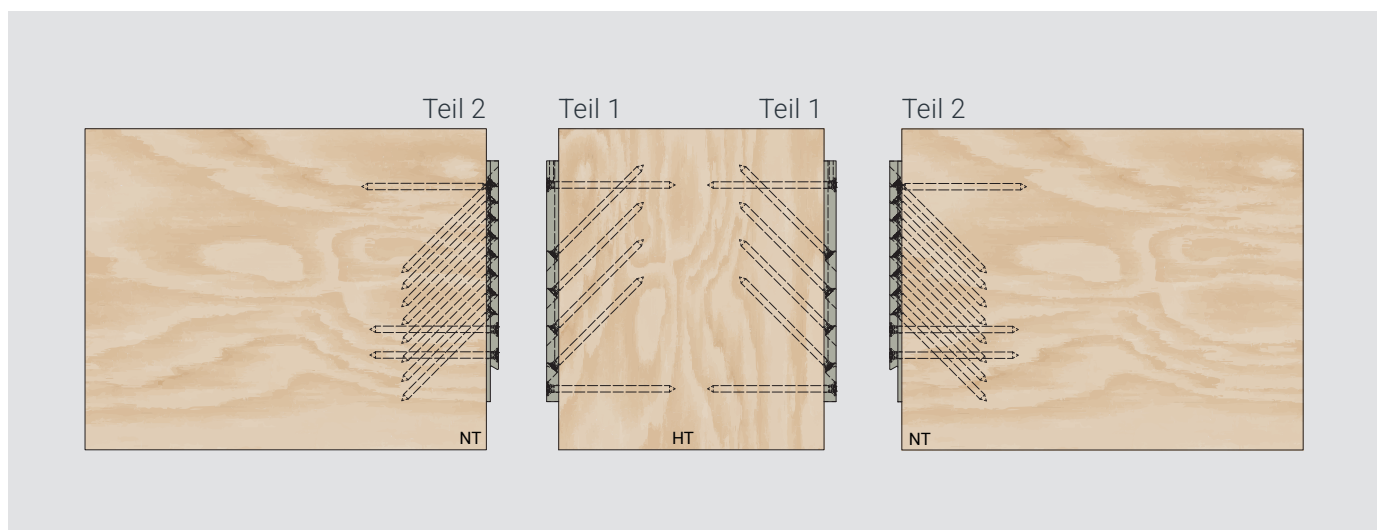
Beidseitiger Hauptträgeranschluss:

HVP-Serie 882:

Bei den HVP-Verbindern 88210 und 88214 ist der Verbinder Teil 1 (Nut) auf den beiden Seiten des Hauptträgers bzw. der Stütze so zu befestigen, dass sich die Schrauben nicht treffen.

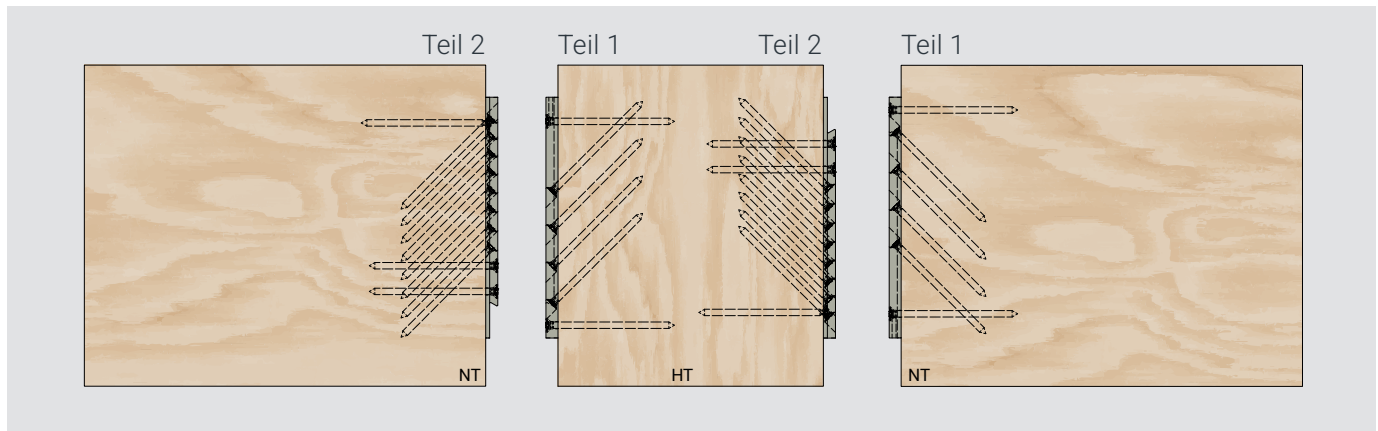
Die Mindestbreiten des Hauptträgers sollten so gewählt werden, dass mögliche Schraubenkollisionen verhindert werden. Dabei sind die folgenden Richtwerte einzuhalten:

	Schraubenlänge [mm]			
HVP-Serie 882xx	60	80	100	120
Hauptträgerbreite	120	160	200	240



Bei dementsprechend vertikalem Versatz der Verbinderteile kann die Hauptträgerbreite reduziert werden.

Die wechselseitige Montagemöglichkeit der beiden Verbinderteile erlaubt einen beidseitigen Hauptträgeranschluss. Bei den HVP-Serien 883 - 885 können die Platten des HVP-Verbinders auf einer Seite des Hauptträgers bzw. der Stütze gedreht und vertauscht werden (siehe Zeichnung unten). Dadurch verhindern Sie, dass sich die Schrauben treffen. Die Tragfähigkeit bleibt unverändert, da beide Platten des Verbinders die gleiche Anzahl an schrägen und rechtwinkligen Bohrungen aufweisen. Die Platten sind in gleicher Höhe zu befestigen.



Zur Kollisionskontrolle und Planungshilfe steht unser gesamtes HVP-Verbindersortiment in unterschiedlichen CAD-Formaten auf unserer Homepage www.pitzl-connectors.com zum Download zur Verfügung.

1.4.2 Holz-Beton- bzw. Stahlverbindungen

Korrosionsschutz gem. EN 1999-1-1:

D.3.1 Allgemeines

(3) Anodische Oxidation und organische Beschichtungen sind in vielen Fällen gleichwertige Schutzverfahren. Unter speziellen Bedingungen ist aber eines davon vorzuziehen. Dies hängt von den korrosiv wirkenden Agenzien und der Umgebung ab, da meist erst deren Kombination die Auswirkungen bestimmen. Bezüglich des Korrosionsschutzes in Verbindung mit dekorativen Anforderungen, siehe D.1(7). Spezifikationen für anodische Oxidation sollen auf EN 12373-1 beruhen.

D.3.3 Aluminium bei Kontakt mit Aluminium und anderen Metallen:

(1) Acht zu geben ist auf Kontaktflächen in Verbindung mit Spalten, auf Kontakt mit bestimmten anderen Metallen oder auf von diesen ausgehenden Auswaschungen, weil dadurch ein elektrochemischer Angriff begünstigt werden kann. Solche Gegebenheiten bestehen vor allem an den Verbindungsstellen von Konstruktionen. Entsprechend Tabelle D.2 sollte bei Kontaktflächen, bei Verbindungen von Aluminium mit Aluminium oder anderen Metallen, bei Kontaktflächen in geschraubten, genieteten, geschweißten und hochfesten gleitfesten Verbindungen ein über die Anforderungen von Tabelle D.1 hinausgehender Schutz vorgesehen werden. Einzelheiten über die Ausführung des Korrosionsschutzes siehe EN 1090-3. Bezüglich des Schutzes der Kontaktflächen Metall zu Metall sowie den Befestigungsmitteln bei Blechen für Dach und Wand siehe EN 508-2.

(2) Wenn Bauteile zusammengefügt werden, die bereits beschichtet oder anders geschützt sind, sollte ein zusätzliches Verschließen von Kontaktflächen ausdrücklich in der Ausführungsspezifikation vorgeschrieben werden, einschließlich deren Art und Durchführung. Diesbezügliche Forderungen sollten die erwartete Lebensdauer der Konstruktion, die Umgebungsbedingungen und die Qualität des Oberflächenschutzes der vorbehandelten Teile berücksichtigen.

D.3.4 Aluminiumoberflächen in Kontakt mit Nichtmetallen:

D.3.4.1 Kontakt mit Beton, Mauerwerk und Mörtel:

(1) Ist Aluminium in dauerndem Kontakt mit Beton, Mauerziegeln oder Mörtel unter trockenen, schadstofffreien oder milden Umgebungsbedingungen sollten die Kontaktflächen mit einer bituminösen oder gleichwertigen Beschichtung versehen werden. In Industrie- oder Meeresatmosphäre sollten die Aluminium-Kontaktflächen mindestens zwei Beschichtungen auf Dickschichtbasis erhalten, nach Möglichkeit auch die Gegenflächen. Im Unterwasserbereich wird ein Dauerkontakt mit den o. a. Materialien nicht empfohlen, falls jedoch unvermeidbar, sollten die beiden Partner durch geeignete, dampfdichte Dickbeschichtungen getrennt werden.

(2) Leichtbeton und ähnliche Produkte erfordern besondere Maßnahmen, wenn Wasser oder Dampf in der Lage sind ständig aggressive Alkalien herauszulösen. Das alkalische Wasser kann dann die Aluminiumoberfläche über einen anderen Mechanismus angreifen, als dies bei direktem Kontakt der Fall ist.

Allgemeines:

Für die Verbindung von Nebenträger und HVP-Verbinder gelten die vorstehend angeführten Regeln für Holz-Holz-Verbindungen. Der HVP-Verbinder muss über seine gesamte Fläche engen Kontakt mit dem Beton oder Stahl haben. Bolzen oder Metalldübel müssen mindestens einen Durchmesser entsprechend dem Lochdurchmesser minus 2 mm aufweisen. Die Bolzen bzw. Metalldübel sind symmetrisch um die vertikale Symmetrielinie anzubringen. In den beiden oberen Löchern sind stets Verbindungsmittel anzuordnen.

Verbindungsmittel des Betonteils pro HVP-Verbinder:

HVP-Verbinder 88210.3010 bis 88322.3010:

4 x Hochleistungsanker/Betonschraube mit Senkkopf für Durchgangsloch 11 mm

HVP-Verbinder 88210.3000 bis 88322.3000:

4 x Hochleistungsanker/Betonschraube mit Senkkopf für Durchgangsloch 13 mm

HVP-Verbinder 88420.3000 bis 88440.3000:

4 x Innengewindeanker M12, Hochleistungsanker/Betonschraube mit Senkkopf für Durchgangsloch 13 mm

HVP-Verbinder 88445.3000 bis 88460.3000:

6 x Innengewindeanker M12 (oder M16 auf Vorbestellung je nach statischer Anforderung), Hochleistungsanker/Betonschraube mit Senkkopf für Durchgangsloch 14 mm

Die Hauptträgerplatten der HVP-Verbinder 88445.3000 bis 88460.3000 enthalten Injektionsbohrungen, um die Ringspalte zwischen den Schrauben und der HVP-Platte mit Injektionsmörtel zu verfüllen und somit eine gleichmäßige und gleichzeitige Lastübertragung aller Schrauben und Dübel zu gewährleisten.

Montage:

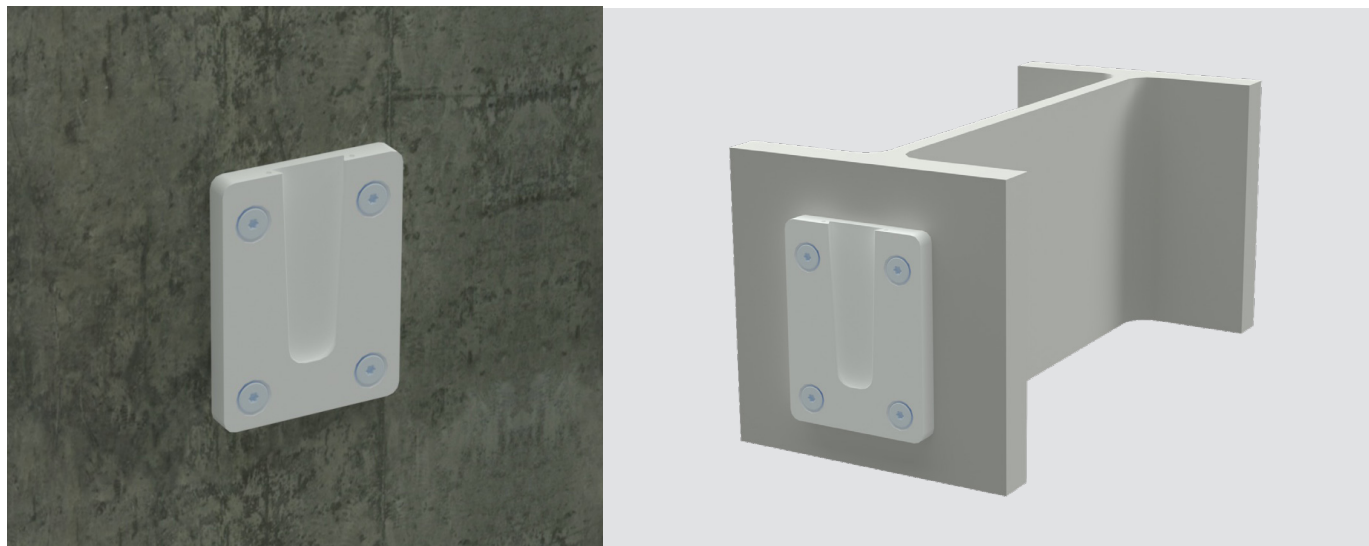
Die Montagehinweise des Ankerherstellers sind zu beachten. Die Innengewindeanker können entweder durch Bohrlöcher in der Betonwand mit Injektionsmörtel oder durch einbetonierte Ankerplatten befestigt werden. Ankerplatten mit angeschweißten Innengewindeankern ermöglichen eine präzise und schnelle Befestigung der HVP-Verbinder und reduzieren die erforderlichen Randabstände des Betonteils. Diese Ankerplatten werden entsprechend Ihren statischen Anforderungen gefertigt.

Für eine leichtere und genaue Platzierung der Bohrungen bietet Pitzl eine Bohrschablone für das HVP-Sortiment an. Schrauben Sie zunächst die Bohrlehre an, um dann alle benötigten Bohrlöcher für die Befestigung der Verbindplatte zu bohren.

Holz-Stahlverbindungen:

Verbindungsmittel des Stahlteils pro HVP-Verbinder:

- Scheiben gemäß EN ISO 7094
- Senkkopfschrauben M10/M12/M16 (auf Vorbestellung je nach statischer Anforderung) gemäß ISO 10642-08.8



2. Planung

2.1 Mindestholzquerschnitte und Tragfähigkeiten

Im Folgenden sind die Mindestholzquerschnitte bei rechtwinkligem, bündigen Anschluss, die charakteristische Tragfähigkeit in Einschubrichtung ($F_{2,Rk}$ berechnet gemäß ETA-15/0187), sowie die Bemessungstragfähigkeit in Einschubrichtung für Brettschichtholz GL24h nach EN 14080 ($\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$) für $e_2 \leq e_{lim}$ nach Schraubenlänge zu finden (torsionssteifer Anschluss).

HVP-Verbinder Serien 880 - 881:

HVP-Verbinder		Mit Schrauben $\varnothing 4,5 \times 50$ mit $l_{ef} = 44 \text{ mm}$								
Art.-Nr.	Abmessungen (B x H x D)	Mindestquerschnitt bei bündigem Anschluss [mm]				Tragfähigkeit in Einschubrichtung bei GL24h [kN]				
		HT (b/h)		NT (b/h)		$F_{2,Rk}$	$F_{2,Rd}$ mit $\gamma_M = 1,3$			
							$k_{mod} = 0,6$	$k_{mod} = 0,7$	$k_{mod} = 0,8$	$k_{mod} = 0,9$
88004.0000	25 x 40 x 12	60	50	45	50	2,39	1,10	1,28	1,47	1,65
88006.0000	25 x 60 x 12		70		70	4,79	2,21	2,57	2,94	3,31
88008.0000	25 x 80 x 12		90		90	7,18	3,31	3,86	4,41	4,97
88010.0000	25 x 100 x 12		110		110	9,57	4,41	5,15	5,88	6,62
88107.0000	40 x 70 x 12	60	80	50	80	7,18	3,31	3,86	4,41	4,97
88109.0000	40 x 90 x 12		100		100	9,57	4,41	5,15	5,88	6,62
88111.0000	40 x 110 x 12		120		120	11,96	5,52	6,44	7,36	8,28
88113.0000	40 x 130 x 12		140		140	14,36	6,62	7,73	8,83	9,94
88115.0000	40 x 150 x 12		160		160	19,14	8,83	10,30	11,77	13,25

HVP-Verbinder		Mit Schrauben $\varnothing 4,5 \times 60$ mit $l_{ef} = 54 \text{ mm}$								
Art.-Nr.	Abmessungen (B x H x D)	Mindestquerschnitt bei bündigem Anschluss [mm]				Tragfähigkeit in Einschubrichtung bei GL24h [kN]				
		HT (b/h)		NT (b/h)		$F_{2,Rk}$	$F_{2,Rd}$ mit $\gamma_M = 1,3$			
							$k_{mod} = 0,6$	$k_{mod} = 0,7$	$k_{mod} = 0,8$	$k_{mod} = 0,9$
88004.0000	25 x 40 x 12	70	60	45	60	2,88	1,32	1,55	1,77	1,99
88006.0000	25 x 60 x 12		80		80	5,75	2,65	3,09	3,53	3,98
88008.0000	25 x 80 x 12		100		100	8,63	3,98	4,64	5,31	5,97
88010.0000	25 x 100 x 12		120		120	11,51	5,31	6,19	7,08	7,96
88107.0000	40 x 70 x 12	70	90	50	90	8,63	3,98	4,64	5,31	5,97
88109.0000	40 x 90 x 12		110		110	11,51	5,31	6,19	7,08	7,96
88111.0000	40 x 110 x 12		130		130	14,38	6,63	7,74	8,84	9,95
88113.0000	40 x 130 x 12		150		150	17,26	7,96	9,29	10,62	11,94
88115.0000	40 x 150 x 12		170		170	23,01	10,62	12,39	14,16	15,93

HVP-Verbinder		Mit Schrauben $\varnothing 4,5 \times 80$ mit $l_{ef} = 74 \text{ mm}$								
Art.-Nr.	Abmessungen (B x H x D)	Mindestquerschnitt bei bündigem Anschluss [mm]				Tragfähigkeit in Einschubrichtung bei GL24h [kN]				
		HT (b/h)		NT (b/h)		$F_{2,Rk}$	$F_{2,Rd}$ mit $\gamma_M = 1,3$			
							$k_{mod} = 0,6$	$k_{mod} = 0,7$	$k_{mod} = 0,8$	$k_{mod} = 0,9$
88004.0000	25 x 40 x 12	90	80	45	80	3,82	1,76	2,05	2,35	2,64
88006.0000	25 x 60 x 12		100		100	7,64	3,52	4,11	4,70	5,28
88008.0000	25 x 80 x 12		120		120	11,46	5,28	6,17	7,05	7,93
88010.0000	25 x 100 x 12		140		140	15,28	7,05	8,22	9,40	10,57
88107.0000	40 x 70 x 12	90	110	50	110	11,46	5,28	6,17	7,05	7,93
88109.0000	40 x 90 x 12		130		130	15,28	7,05	8,22	9,40	10,57
88111.0000	40 x 110 x 12		150		150	19,10	8,81	10,28	11,75	13,22
88113.0000	40 x 130 x 12		170		170	22,92	10,57	12,34	14,10	15,86
88115.0000	40 x 150 x 12		190		190	30,56	14,10	16,45	18,80	21,15

HVP-Verbinder Serien 882 - 883:

HVP-Verbinder		Mit Schrauben Ø 5 x 60 mit $l_{ef} = 54$ mm								
Art.-Nr.	Abmessungen (B x H x D)	Mindestquerschnitt bei bündigem Anschluss [mm]				Tragfähigkeit in Einschubrichtung bei GL24h [kN]				
		HT (b/h)		NT (b/h)		$F_{2,Rk}$	$F_{2,Rd}$ mit $\gamma_M = 1,3$			
							$k_{mod} = 0,6$	$k_{mod} = 0,7$	$k_{mod} = 0,8$	$k_{mod} = 0,9$
88210.0000	60 x 100 x 12	70	120	80	120	19,81	9,14	10,66	12,19	13,71
88214.0000	60 x 140 x 12		160		160	31,70	14,63	17,07	19,50	21,94
88318.0000	80 x 180 x 12	70	200	100	200	47,55	21,94	25,60	29,26	32,92
88322.0000	80 x 220 x 12		240		240	63,41	29,26	34,14	39,01	43,89

HVP-Verbinder		Mit Schrauben Ø 5 x 80 mit $l_{ef} = 74$ mm								
Art.-Nr.	Abmessungen (B x H x D)	Mindestquerschnitt bei bündigem Anschluss [mm]				Tragfähigkeit in Einschubrichtung bei GL24h [kN]				
		HT (b/h)		NT (b/h)		$F_{2,Rk}$	$F_{2,Rd}$ mit $\gamma_M = 1,3$			
							$k_{mod} = 0,6$	$k_{mod} = 0,7$	$k_{mod} = 0,8$	$k_{mod} = 0,9$
88210.0000	60 x 100 x 12	90	150	80	150	26,31	12,14	14,16	16,19	18,21
88214.0000	60 x 140 x 12		190		190	42,10	19,42	22,66	25,9	29,14
88318.0000	80 x 180 x 12	90	230	100	230	63,15	29,14	34	38,85	43,71
88322.0000	80 x 220 x 12		270		270	84,20	38,85	45,33	51,81	58,28

HVP-Verbinder		Mit Schrauben Ø 5 x 100 mit $l_{ef} = 94$ mm								
Art.-Nr.	Abmessungen (B x H x D)	Mindestquerschnitt bei bündigem Anschluss [mm]				Tragfähigkeit in Einschubrichtung bei GL24h [kN]				
		HT (b/h)		NT (b/h)		$F_{2,Rk}$	$F_{2,Rd}$ mit $\gamma_M = 1,3$			
							$k_{mod} = 0,6$	$k_{mod} = 0,7$	$k_{mod} = 0,8$	$k_{mod} = 0,9$
88210.0000	60 x 100 x 12	110	180	80	180	32,63	15,06	17,57	20,08	22,59
88214.0000	60 x 140 x 12		220		220	52,21	24,09	28,11	32,13	36,14
88318.0000	80 x 180 x 12	110	260	100	260	78,32	36,14	42,17	48,19	54,21
88322.0000	80 x 220 x 12		300		300	104,42	48,19	56,22	64,26	72,29

HVP-Verbinder		Mit Schrauben Ø 5 x 120 mit $l_{ef} = 114$ mm								
Art.-Nr.	Abmessungen (B x H x D)	Mindestquerschnitt bei bündigem Anschluss [mm]				Tragfähigkeit in Einschubrichtung bei GL24h [kN]				
		HT (b/h)		NT (b/h)		$F_{2,Rk}$	$F_{2,Rd}$ mit $\gamma_M = 1,3$			
							$k_{mod} = 0,6$	$k_{mod} = 0,7$	$k_{mod} = 0,8$	$k_{mod} = 0,9$
88210.0000	60 x 100 x 12	130	210	80	210	38,82	17,91	20,9	23,88	26,87
88214.0000	60 x 140 x 12		250		250	62,11	28,66	33,44	38,22	42,99
88318.0000	80 x 180 x 12	130	290	100	290	93,17	42,99	50,16	57,33	64,49
88322.0000	80 x 220 x 12		330		330	124,22	57,33	66,88	73,04*	73,04*

* Tragfähigkeit $F_{2,Alu,Rk}$ beachten mit $\gamma_{M2} = 1,25$

Schwerlast-HVP-Verbinder Serien 884 - 885:

HVP-Verbinder		Mit Schrauben Ø 8 x 160 mit $l_{ef} = 150$ mm								
Art.-Nr.	Abmessungen (B x H x D)	Mindestquerschnitt bei bündigem Anschluss [mm]				Tragfähigkeit in Einschubrichtung bei GL24h [kN]				
		HT (b/h)		NT (b/h)		$F_{2,Rk}$	$F_{2,Rd}$ mit $\gamma_M = 1,3$			
							$k_{mod} = 0,6$	$k_{mod} = 0,7$	$k_{mod} = 0,8$	$k_{mod} = 0,9$
88420.1000	120 x 200 x 20	160	220	140	220	50,29	23,21	27,07	30,94	34,81
88425.1000	120 x 250 x 20		270		270	75,43	34,81	40,61	46,41	52,22
88430.1000	120 x 300 x 20		320		320	100,58	46,42	54,15	61,89	69,63
88435.1000	120 x 350 x 20		370		370	125,72	58,02	67,69	77,36	87,03
88440.1000	120 x 400 x 20		420		420	150,86	69,62	81,23	92,83	104,44
88445.1000	120 x 450 x 20		470		470	176,01	81,23	94,77	108,31	121,85
88450.1000	120 x 500 x 20		520		520	201,15	92,83	108,31	123,78	139,25
88455.1000	120 x 550 x 20		570		570	226,29	104,44	121,84	139,25	156,66
88460.1000	120 x 600 x 20		620		620	251,44	116,04	135,39	154,73	174,07
88540.1000	140 x 400 x 20	160	420	160	420	201,15	92,83	108,31	123,78	139,25
88545.1000	140 x 450 x 20		470		470	251,44	116,04	135,39	154,73	174,07
88550.1000	140 x 500 x 20		520		520	276,58	127,65	148,92	170,20	191,47
88555.1000	140 x 550 x 20		570		570	301,73	139,26	162,47	185,68	208,89
88560.1000	140 x 600 x 20		620		620	352,01	162,46	189,54	216,62	243,69

HVP-Verbinder		Mit Schrauben Ø 8 x 180 mit $l_{ef} = 170$ mm								
Art.-Nr.	Abmessungen (B x H x D)	Mindestquerschnitt bei bündigem Anschluss [mm]				Tragfähigkeit in Einschubrichtung bei GL24h [kN]				
		HT (b/h)		NT (b/h)		$F_{2,Rk}$	$F_{2,Rd}$ mit $\gamma_M = 1,3$			
							$k_{mod} = 0,6$	$k_{mod} = 0,7$	$k_{mod} = 0,8$	$k_{mod} = 0,9$
88420.1000	120 x 200 x 20	180	250	140	250	56,28	25,97	30,3	34,63	38,96
88425.1000	120 x 250 x 20		300		300	84,43	38,96	45,46	51,95	58,45
88430.1000	120 x 300 x 20		350		350	112,57	51,95	60,61	69,27	77,93
88435.1000	120 x 350 x 20		400		400	140,71	64,94	75,76	86,59	97,41
88440.1000	120 x 400 x 20		450		450	168,85	77,93	90,91	103,9	116,89
88445.1000	120 x 450 x 20		500		500	196,99	90,91	106,07	121,22	136,37
88450.1000	120 x 500 x 20		550		550	225,14	103,91	121,22	138,54	155,86
88455.1000	120 x 550 x 20		600		600	253,28	116,89	136,38	155,86	175,34
88460.1000	120 x 600 x 20		650		650	281,42	129,88	151,53	173,18	194,82
88540.1000	140 x 400 x 20	180	450	160	450	225,14	103,91	121,22	138,54	155,86
88545.1000	140 x 450 x 20		500		500	281,42	129,88	151,53	173,18	194,82
88550.1000	140 x 500 x 20		550		550	309,56	142,87	166,68	190,49	214,31
88555.1000	140 x 550 x 20		600		600	337,70	155,86	181,83	207,81	233,79
88560.1000	140 x 600 x 20		650		650	393,99	181,84	212,14	242,45	272,76

HVP-Verbinder		Mit Schrauben Ø 8 x 200 mit $\ell_{ef} = 190$ mm								
Art.-Nr.	Abmessungen (B x H x D)	Mindestquerschnitt bei bündigem Anschluss [mm]				Tragfähigkeit in Einschubrichtung bei GL24h [kN]				
		HT (b/h)		NT (b/h)		$F_{2,Rk}$	$F_{2,Rd}$ mit $\gamma_M = 1,3$			
							$k_{mod} = 0,6$	$k_{mod} = 0,7$	$k_{mod} = 0,8$	$k_{mod} = 0,9$
88420.1000	120 x 200 x 20	200	280	140	280	62,21	28,71	33,49	38,28	43,06
88425.1000	120 x 250 x 20		330		330	93,31	43,06	50,24	57,42	64,59
88430.1000	120 x 300 x 20		380		380	124,42	57,42	66,99	76,56	86,13
88435.1000	120 x 350 x 20		430		430	155,52	71,77	83,74	95,70	107,66
88440.1000	120 x 400 x 20		480		480	186,63	86,13	100,49	114,84	129,2
88445.1000	120 x 450 x 20		530		530	217,73	100,49	117,23	133,98	150,73
88450.1000	120 x 500 x 20		580		580	248,84	114,84	133,99	153,13	172,27
88455.1000	120 x 550 x 20		630		630	279,94	129,2	150,73	172,27	193,8
88460.1000	120 x 600 x 20		680		680	311,05	143,56	167,48	191,41	215,34
88540.1000	140 x 400 x 20	200	480	160	480	248,84	114,84	133,99	153,13	172,27
88545.1000	140 x 450 x 20		530		530	311,05	143,56	167,48	191,41	215,34
88550.1000	140 x 500 x 20		580		580	342,15	157,91	184,23	210,55	236,87
88555.1000	140 x 550 x 20		630		630	373,26	172,27	200,98	229,69	258,41
88560.1000	140 x 600 x 20		680		680	435,47	200,98	234,48	267,98	301,47

HVP-Verbinder		Mit Schrauben Ø 8 x 220 mit $\ell_{ef} = 210$ mm								
Art.-Nr.	Abmessungen (B x H x D)	Mindestquerschnitt bei bündigem Anschluss [mm]				Tragfähigkeit in Einschubrichtung bei GL24h [kN]				
		HT (b/h)		NT (b/h)		$F_{2,Rk}$	$F_{2,Rd}$ mit $\gamma_M = 1,3$			
							$k_{mod} = 0,6$	$k_{mod} = 0,7$	$k_{mod} = 0,8$	$k_{mod} = 0,9$
88420.1000	120 x 200 x 20	220	310	140	310	68,07	31,41	36,65	41,88	47,12
88425.1000	120 x 250 x 20		360		360	102,11	47,12	54,98	62,83	70,69
88430.1000	120 x 300 x 20		410		410	136,15	62,83	73,31	83,78	94,25
88435.1000	120 x 350 x 20		460		460	170,18	78,54	91,63	104,72	117,81
88440.1000	120 x 400 x 20		510		510	204,22	94,25	109,96	125,67	141,38
88445.1000	120 x 450 x 20		560		560	238,26	109,96	128,29	146,62	164,94
88450.1000	120 x 500 x 20		610		610	272,29	125,67	146,61	167,56	188,50
88455.1000	120 x 550 x 20		660		660	306,33	141,38	164,94	188,51	212,07
88460.1000	120 x 600 x 20		710		710	340,37	157,09	183,27	209,45	235,64
88540.1000	140 x 400 x 20	220	510	160	510	272,29	125,67	146,61	167,56	188,50
88545.1000	140 x 450 x 20		560		560	340,37	157,09	183,27	209,45	235,64
88550.1000	140 x 500 x 20		610		610	374,40	172,80	201,60	230,40	259,20
88555.1000	140 x 550 x 20		660		660	408,44	188,51	219,92	251,34	282,76
88560.1000	140 x 600 x 20		710		710	476,51	219,92	256,58	293,23	316,00

HVP-Verbinder		Mit Schrauben $\varnothing 8 \times 240$ mit $\ell_{ef} = 226 \text{ mm}^*$								
Art.-Nr.	Abmessungen (B x H x D)	Mindestquerschnitt bei bündigem Anschluss [mm]				Tragfähigkeit in Einschubrichtung bei GL24h [kN]				
		HT (b/h)		NT (b/h)		$F_{2,Rk}$	$F_{2,Rd}$ mit $\gamma_M = 1,3$			
							$k_{mod} = 0,6$	$k_{mod} = 0,7$	$k_{mod} = 0,8$	$k_{mod} = 0,9$
88420.1000	120 x 200 x 20	240	340	140	340	72,72	33,56	39,15	44,75	50,34
88425.1000	120 x 250 x 20		390		390	109,09	50,34	58,74	67,13	75,52
88430.1000	120 x 300 x 20		440		440	145,45	67,13	78,31	89,50	100,69
88435.1000	120 x 350 x 20		490		490	181,81	83,91	97,89	111,88	125,86
88440.1000	120 x 400 x 20		540		540	218,17	100,69	117,47	134,25	151,04
88445.1000	120 x 450 x 20		590		590	254,53	117,47	137,05	156,63	176,21
88450.1000	120 x 500 x 20		640		640	290,9	134,26	156,63	179,01	201,39
88455.1000	120 x 550 x 20		690		690	327,26	151,04	176,21	201,39	226,56
88460.1000	120 x 600 x 20		740		740	363,62	167,82	195,79	223,76	245,60*
88540.1000	140 x 400 x 20	240	540	160	540	290,9	134,26	156,63	179,01	201,39
88545.1000	140 x 450 x 20		590		590	363,62	167,82	195,79	223,76	251,73
88550.1000	140 x 500 x 20		640		640	399,98	184,60	215,37	246,14	276,90
88555.1000	140 x 550 x 20		690		690	436,34	201,38	234,95	268,51	302,08
88560.1000	140 x 600 x 20		740		740	509,07	234,95	274,11	313,27	316,00*

Doppel HVP-Verbinder:

Die Doppel HVP-Verbinder (Art.-Nr. Endung ".2000") sind doppelt so breit wie standardmäßige HVP-Verbinder und haben in Einschubrichtung eine doppelt so hohe Tragfähigkeit.

Doppel HVP-Verbinder Serie 882 - 883:

HVP-Verbinder		Mit Schrauben $\varnothing 5 \times 60$ mit $\ell_{ef} = 54 \text{ mm}$								
Art.-Nr.	Abmessungen (B x H x D)	Mindestquerschnitt bei bündigem Anschluss [mm]				Tragfähigkeit in Einschubrichtung bei GL24h [kN]				
		HT (b/h)		NT (b/h)		$F_{2,Rk}$	$F_{2,Rd}$ mit $\gamma_M = 1,3$			
							$k_{mod} = 0,6$	$k_{mod} = 0,7$	$k_{mod} = 0,8$	$k_{mod} = 0,9$
88210.2000	120 x 100 x 12	70	120	140	120	39,63	18,29	21,33	24,38	27,43
88214.2000	120 x 140 x 12		160		160	63,41	29,26	34,14	39,02	43,89
88318.2000	160 x 180 x 12	70	200	180	200	95,11	43,89	51,21	58,52	65,84
88322.2000	160 x 220 x 12		240		240	126,81	58,52	68,28	78,03	87,79

HVP-Verbinder		Mit Schrauben $\varnothing 5 \times 80$ mit $\ell_{ef} = 74 \text{ mm}$								
Art.-Nr.	Abmessungen (B x H x D)	Mindestquerschnitt bei bündigem Anschluss [mm]				Tragfähigkeit in Einschubrichtung bei GL24h [kN]				
		HT (b/h)		NT (b/h)		$F_{2,Rk}$	$F_{2,Rd}$ mit $\gamma_M = 1,3$			
							$k_{mod} = 0,6$	$k_{mod} = 0,7$	$k_{mod} = 0,8$	$k_{mod} = 0,9$
88210.2000	120 x 100 x 12	90	150	140	150	52,62	24,28	28,33	32,38	36,42
88214.2000	120 x 140 x 12		190		190	84,20	38,86	45,33	51,81	58,29
88318.2000	160 x 180 x 12	90	230	180	230	126,29	58,28	68,00	77,71	87,43
88322.2000	160 x 220 x 12		270		270	168,39	77,71	90,67	103,62	116,57

HVP-Verbinder		Mit Schrauben $\varnothing 5 \times 100$ mit $\ell_{ef} = 94 \text{ mm}$								
Art.-Nr.	Abmessungen (B x H x D)	Mindestquerschnitt bei bündigem Anschluss [mm]				Tragfähigkeit in Einschubrichtung bei GL24h [kN]				
		HT (b/h)		NT (b/h)		$F_{2,Rk}$	$F_{2,Rd}$ mit $\gamma_M = 1,3$			
							$k_{mod} = 0,6$	$k_{mod} = 0,7$	$k_{mod} = 0,8$	$k_{mod} = 0,9$
88210.2000	120 x 100 x 12	110	180	140	180	65,26	30,12	35,14	40,16	45,18
88214.2000	120 x 140 x 12		220		220	104,42	48,19	56,22	64,25	72,29
88318.2000	160 x 180 x 12	110	260	180	260	156,63	72,29	84,33	96,38	108,43
88322.2000	160 x 220 x 12		300		300	208,85	96,39	112,45	128,52	144,58

HVP-Verbinder		Mit Schrauben Ø 5 x 120 mit $\ell_{ef} = 114$ mm								
Art.-Nr.	Abmessungen (B x H x D)	Mindestquerschnitt bei bündigem Anschluss [mm]				Tragfähigkeit in Einschubrichtung bei GL24h [kN]				
		HT (b/h)		NT (b/h)		$F_{2,Rk}$	$F_{2,Rd}$ mit $\gamma_M = 1,3$			
							$k_{mod} = 0,6$	$k_{mod} = 0,7$	$k_{mod} = 0,8$	$k_{mod} = 0,9$
88210.2000	120 x 100 x 12	130	210	140	210	77,64	35,83	41,80	47,77	53,75
88214.2000	120 x 140 x 12		250		250	124,22	57,33	66,88	76,44	85,99
88318.2000	160 x 180 x 12	130	290	180	290	186,33	85,99	100,33	114,66	128,99
88322.2000	160 x 220 x 12		330		330	248,44	114,66	133,77	146,40*	146,40*

Schwerlast Doppel HVP-Verbinder Serie 884:

HVP-Verbinder		Mit Schrauben Ø 8 x 160 mit $\ell_{ef} = 150$ mm								
Art.-Nr.	Abmessungen (B x H x D)	Mindestquerschnitt bei bündigem Anschluss [mm]				Tragfähigkeit in Einschubrichtung bei GL24h [kN]				
		HT (b/h)		NT (b/h)		$F_{2,Rk}$	$F_{2,Rd}$ mit $\gamma_M = 1,3$			
							$k_{mod} = 0,6$	$k_{mod} = 0,7$	$k_{mod} = 0,8$	$k_{mod} = 0,9$
88420.2000	240 x 200 x 20	160	220	260	220	100,58	46,42	54,15	61,89	69,63
88425.2000	240 x 250 x 20		270		270	150,86	69,62	81,23	92,83	104,44
88430.2000	240 x 300 x 20		320		320	201,15	92,83	108,31	123,78	139,25
88435.2000	240 x 350 x 20		370		370	251,44	116,04	135,39	154,73	174,07
88440.2000	240 x 400 x 20		420		420	301,73	139,26	162,47	185,68	208,89
88445.2000	240 x 450 x 20		470		470	352,01	162,46	189,54	216,62	243,69
88450.2000	240 x 500 x 20		520		520	402,30	185,67	216,62	247,56	278,51
88455.2000	240 x 550 x 20		570		570	452,59	208,88	243,70	278,51	313,33
88460.2000	240 x 600 x 20		620		620	502,88	232,09	270,78	309,46	348,14

HVP-Verbinder		Mit Schrauben Ø 8 x 180 mit $\ell_{ef} = 170$ mm								
Art.-Nr.	Abmessungen (B x H x D)	Mindestquerschnitt bei bündigem Anschluss [mm]				Tragfähigkeit in Einschubrichtung bei GL24h [kN]				
		HT (b/h)		NT (b/h)		$F_{2,Rk}$	$F_{2,Rd}$ mit $\gamma_M = 1,3$			
							$k_{mod} = 0,6$	$k_{mod} = 0,7$	$k_{mod} = 0,8$	$k_{mod} = 0,9$
88420.2000	240 x 200 x 20	180	250	260	250	112,57	51,95	60,61	69,27	77,93
88425.2000	240 x 250 x 20		300		300	168,85	77,93	90,91	103,90	116,89
88430.2000	240 x 300 x 20		350		350	225,14	103,91	121,22	138,54	155,86
88435.2000	240 x 350 x 20		400		400	281,42	129,88	151,53	173,18	194,82
88440.2000	240 x 400 x 20		450		450	337,70	155,86	181,83	207,81	233,79
88445.2000	240 x 450 x 20		500		500	393,99	181,84	212,14	242,45	272,76
88450.2000	240 x 500 x 20		550		550	450,27	207,81	242,45	277,08	311,72
88455.2000	240 x 550 x 20		600		600	506,55	233,79	272,75	311,72	350,68
88460.2000	240 x 600 x 20		650		650	562,84	259,77	303,06	346,36	389,65

HVP-Verbinder		Mit Schrauben Ø 8 x 200 mit $\ell_{ef} = 190$ mm								
Art.-Nr.	Abmessungen (B x H x D)	Mindestquerschnitt bei bündigem Anschluss [mm]				Tragfähigkeit in Einschubrichtung bei GL24h [kN]				
		HT (b/h)		NT (b/h)		$F_{2,Rk}$	$F_{2,Rd}$ mit $\gamma_M = 1,3$			
							$k_{mod} = 0,6$	$k_{mod} = 0,7$	$k_{mod} = 0,8$	$k_{mod} = 0,9$
88420.2000	240 x 200 x 20	200	280	260	280	124,42	57,42	66,99	76,56	86,13
88425.2000	240 x 250 x 20		330		330	186,63	86,13	100,49	114,84	129,20
88430.2000	240 x 300 x 20		380		380	248,84	114,84	133,99	153,13	172,27
88435.2000	240 x 350 x 20		430		430	311,05	143,56	167,48	191,41	215,34
88440.2000	240 x 400 x 20		450		480	373,26	172,27	200,98	229,69	258,41
88445.2000	240 x 450 x 20		530		530	435,47	200,98	234,48	267,98	301,47
88450.2000	240 x 500 x 20		580		580	497,68	229,69	267,98	306,26	344,54
88455.2000	240 x 550 x 20		630		630	559,89	258,41	301,47	344,54	387,61
88460.2000	240 x 600 x 20		680		680	622,10	287,12	334,97	382,83	430,68

HVP-Verbinder		Mit Schrauben $\varnothing 8 \times 220$ mit $\ell_{ef} = 210$ mm								
Art.-Nr.	Abmessungen (B x H x D)	Mindestquerschnitt bei bündigem Anschluss [mm]				Tragfähigkeit in Einschubrichtung bei GL24h [kN]				
		HT (b/h)		NT (b/h)		$F_{2,Rk}$	$F_{2,Rd}$ mit $\gamma_M = 1,3$			
							$k_{mod} = 0,6$	$k_{mod} = 0,7$	$k_{mod} = 0,8$	$k_{mod} = 0,9$
88420.2000	240 x 200 x 20	220	310	260	310	136,15	62,83	73,31	83,78	94,25
88425.2000	240 x 250 x 20		360		360	204,22	94,25	109,96	125,67	141,38
88430.2000	240 x 300 x 20		410		410	272,29	125,67	146,61	167,56	188,50
88435.2000	240 x 350 x 20		460		460	340,37	157,09	183,27	209,45	235,64
88440.2000	240 x 400 x 20		510		510	408,44	188,51	219,92	251,34	282,76
88445.2000	240 x 450 x 20		560		560	476,51	219,92	256,58	293,23	329,89
88450.2000	240 x 500 x 20		610		610	544,59	251,34	293,24	335,13	377,02
88455.2000	240 x 550 x 20		660		660	612,66	282,76	329,89	377,02	424,14
88460.2000	240 x 600 x 20		710		710	680,73	314,18	366,54	418,91	471,27

HVP-Verbinder		Mit Schrauben $\varnothing 8 \times 240$ mit $\ell_{ef} = 226$ mm**								
Art.-Nr.	Abmessungen (B x H x D)	Mindestquerschnitt bei bündigem Anschluss [mm]				Tragfähigkeit in Einschubrichtung bei GL24h [kN]				
		HT (b/h)		NT (b/h)		$F_{2,Rk}$	$F_{2,Rd}$ mit $\gamma_M = 1,3$			
							$k_{mod} = 0,6$	$k_{mod} = 0,7$	$k_{mod} = 0,8$	$k_{mod} = 0,9$
88420.2000	240 x 200 x 20	240	340	260	340	145,45	67,13	78,31	89,50	100,69
88425.2000	240 x 250 x 20		390		390	218,17	100,69	117,47	134,25	151,04
88430.2000	240 x 300 x 20		440		440	290,90	134,26	156,63	179,01	201,39
88435.2000	240 x 350 x 20		490		490	363,62	167,82	195,79	223,76	251,73
88440.2000	240 x 400 x 20		540		540	436,34	201,38	234,95	268,51	302,08
88445.2000	240 x 450 x 20		590		590	509,07	234,95	274,11	313,27	352,43
88450.2000	240 x 500 x 20		640		640	581,79	268,51	313,27	358,02	402,77
88455.2000	240 x 550 x 20		690		690	654,51	302,08	352,42	402,77	453,12
88460.2000	240 x 600 x 20		740		740	727,24	335,64	391,59	447,53	491,20*

** Unter Berücksichtigung der maßgebenden Bemessungssituation sind in den KLED "mittel", "lang" und "ständig" auch größere effektive Gewindelängen bis zum Erreichen der Zugtragfähigkeit der Schrauben zulässig.

* Tragfähigkeit $F_{2,Alu,Rk}$ beachten mit $\gamma_{M2} = 1,25$

Schwerlast HVP-Verbinder mit reduzierten Breiten Serie 884:

HVP-Verbinder		Mit Schrauben Ø 8 x 160 mit $\ell_{ef} = 150$ mm															
Art.-Nr.	Abmessungen (B x H x D)	Mindestquerschnitt bei bündigem Anschluss [mm]				Tragfähigkeit in Einschubrichtung bei GL24h [kN]											
		HT (b/h)		NT (b/h)		$F_{2,Rk}$	$F_{2,Rd}$ mit $\gamma_M = 1,3$										
							$k_{mod} = 0,6$	$k_{mod} = 0,7$	$k_{mod} = 0,8$	$k_{mod} = 0,9$							
88420.0100	100 x 200 x 20	160	220	120	220	50,29	23,21	27,07	30,94	34,81							
88425.0100	100 x 250 x 20										270	270	75,43	34,81	40,61	46,41	52,22
88430.0100	100 x 300 x 20										320	320	100,58	46,42	54,15	61,89	69,63
88435.0100	100 x 350 x 20										370	370	125,72	58,02	67,69	77,36	87,03
88440.0100	100 x 400 x 20										420	420	150,86	69,62	81,23	92,83	104,44
88445.0100	100 x 450 x 20										470	470	176,01	81,23	94,77	108,31	121,85
88450.0100	100 x 500 x 20										520	520	201,15	92,83	108,31	123,78	139,25
88455.0100	100 x 550 x 20										570	570	226,29	104,44	121,84	139,25	156,66
88460.0100	100 x 600 x 20										620	620	251,44	116,04	135,39	154,73	174,07

HVP-Verbinder		Mit Schrauben Ø 8 x 180 mit $\ell_{ef} = 170$ mm															
Art.-Nr.	Abmessungen (B x H x D)	Mindestquerschnitt bei bündigem Anschluss [mm]				Tragfähigkeit in Einschubrichtung bei GL24h [kN]											
		HT (b/h)		NT (b/h)		$F_{2,Rk}$	$F_{2,Rd}$ mit $\gamma_M = 1,3$										
							$k_{mod} = 0,6$	$k_{mod} = 0,7$	$k_{mod} = 0,8$	$k_{mod} = 0,9$							
88420.0100	100 x 200 x 20	180	250	120	250	56,28	25,97	30,30	34,63	38,96							
88425.0100	100 x 250 x 20										300	300	84,43	38,96	45,46	51,95	58,45
88430.0100	100 x 300 x 20										350	350	112,57	51,95	60,61	69,27	77,93
88435.0100	100 x 350 x 20										400	400	140,71	64,94	75,76	86,59	97,41
88440.0100	100 x 400 x 20										450	450	168,85	77,93	90,91	103,90	116,89
88445.0100	100 x 450 x 20										500	500	196,99	90,91	106,07	121,22	136,37
88450.0100	100 x 500 x 20										550	550	225,14	103,91	121,22	138,54	155,86
88455.0100	100 x 550 x 20										600	600	253,28	116,89	136,38	155,86	175,34
88460.0100	100 x 600 x 20										650	650	281,42	129,88	151,53	173,18	194,82

HVP-Verbinder		Mit Schrauben Ø 8 x 200 mit $\ell_{ef} = 190$ mm															
Art.-Nr.	Abmessungen (B x H x D)	Mindestquerschnitt bei bündigem Anschluss [mm]				Tragfähigkeit in Einschubrichtung bei GL24h [kN]											
		HT (b/h)		NT (b/h)		$F_{2,Rk}$	$F_{2,Rd}$ mit $\gamma_M = 1,3$										
							$k_{mod} = 0,6$	$k_{mod} = 0,7$	$k_{mod} = 0,8$	$k_{mod} = 0,9$							
88420.0100	100 x 200 x 20	200	280	120	280	62,21	28,71	33,49	38,28	43,06							
88425.0100	100 x 250 x 20										330	330	93,31	43,06	50,24	57,42	64,59
88430.0100	100 x 300 x 20										380	380	124,42	57,42	66,99	76,56	86,13
88435.0100	100 x 350 x 20										430	430	155,52	71,77	83,74	95,70	107,66
88440.0100	100 x 400 x 20										480	480	186,63	86,13	100,49	114,84	129,20
88445.0100	100 x 450 x 20										530	530	217,73	100,49	117,23	133,98	150,73
88450.0100	100 x 500 x 20										580	580	248,84	114,84	133,99	153,13	172,27
88455.0100	100 x 550 x 20										630	630	279,94	129,20	150,73	172,27	193,80
88460.0100	100 x 600 x 20										680	680	311,05	143,56	167,48	191,41	201,60*

HVP-Verbinder		Mit Schrauben $\varnothing 8 \times 220$ mit $\ell_{ef} = 210$ mm								
Art.-Nr.	Abmessungen (B x H x D)	Mindestquerschnitt bei bündigem Anschluss [mm]				Tragfähigkeit in Einschubrichtung bei GL24h [kN]				
		HT (b/h)		NT (b/h)		$F_{2,Rk}$	$F_{2,Rd}$ mit $\gamma_M = 1,3$			
							$k_{mod} = 0,6$	$k_{mod} = 0,7$	$k_{mod} = 0,8$	$k_{mod} = 0,9$
88420.0100	100 x 200 x 20	220	310	120	310	68,07	31,41	36,65	41,88	47,12
88425.0100	100 x 250 x 20		360		360	102,11	47,12	54,98	62,83	70,69
88430.0100	100 x 300 x 20		410		410	136,15	62,83	73,31	83,78	94,25
88435.0100	100 x 350 x 20		460		460	170,18	78,54	91,63	104,72	117,81
88440.0100	100 x 400 x 20		510		510	204,22	94,25	109,96	125,67	141,38
88445.0100	100 x 450 x 20		560		560	238,26	109,96	128,29	146,62	164,94
88450.0100	100 x 500 x 20		610		610	272,29	125,67	146,61	167,56	188,50
88455.0100	100 x 550 x 20		660		660	306,33	141,38	164,94	188,51	201,60*
88460.0100	100 x 600 x 20		710		710	340,37	157,09	183,27	201,60*	201,60*

HVP-Verbinder		Mit Schrauben $\varnothing 8 \times 240$ mit $\ell_{ef} = 226$ mm **								
Art.-Nr.	Abmessungen (B x H x D)	Mindestquerschnitt bei bündigem Anschluss [mm]				Tragfähigkeit in Einschubrichtung bei GL24h [kN]				
		HT (b/h)		NT (b/h)		$F_{2,Rk}$	$F_{2,Rd}$ mit $\gamma_M = 1,3$			
							$k_{mod} = 0,6$	$k_{mod} = 0,7$	$k_{mod} = 0,8$	$k_{mod} = 0,9$
88420.0100	100 x 200 x 20	240	340	120	340	72,72	33,56	39,15	44,75	50,34
88425.0100	100 x 250 x 20		390		390	109,09	50,34	58,74	67,13	75,52
88430.0100	100 x 300 x 20		440		440	145,45	67,13	78,31	89,50	100,69
88435.0100	100 x 350 x 20		490		490	181,81	83,91	97,89	111,88	125,86
88440.0100	100 x 400 x 20		540		540	218,17	100,69	117,47	134,25	151,04
88445.0100	100 x 450 x 20		590		590	254,53	117,47	137,05	156,63	176,21
88450.0100	100 x 500 x 20		640		640	290,90	134,26	156,63	179,01	201,39
88455.0100	100 x 550 x 20		690		690	327,26	151,04	176,21	201,39	201,60*
88460.0100	100 x 600 x 20		740		740	363,62	167,82	195,79	201,60*	201,60*

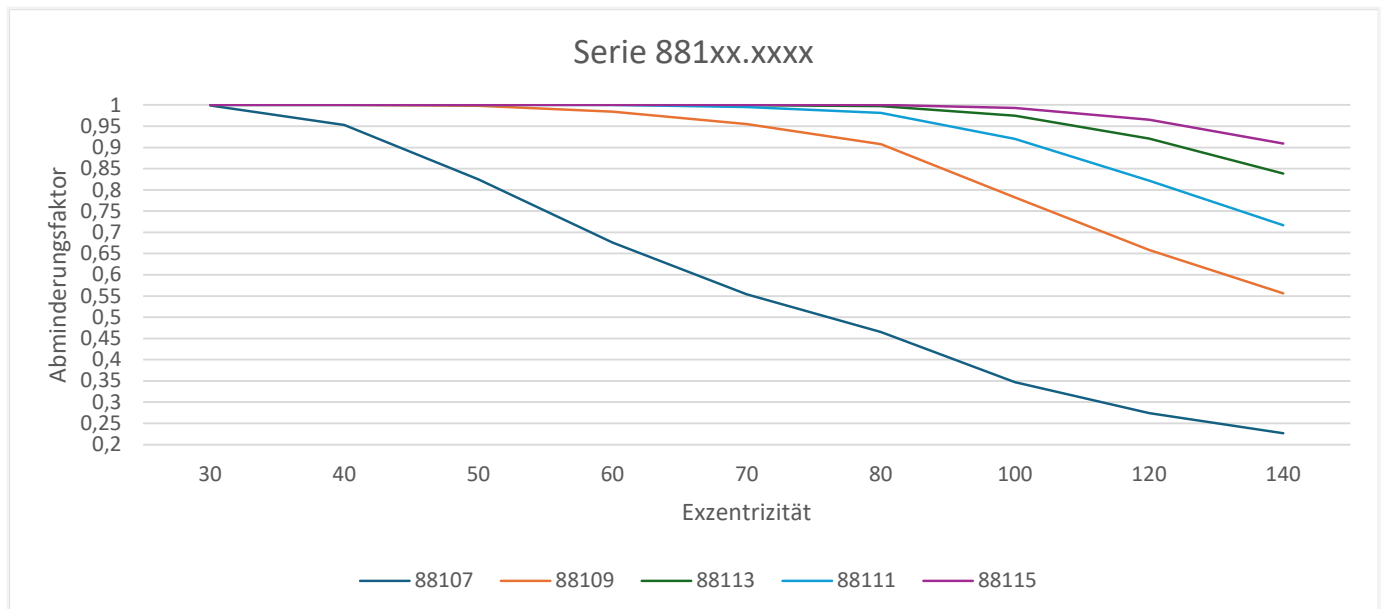
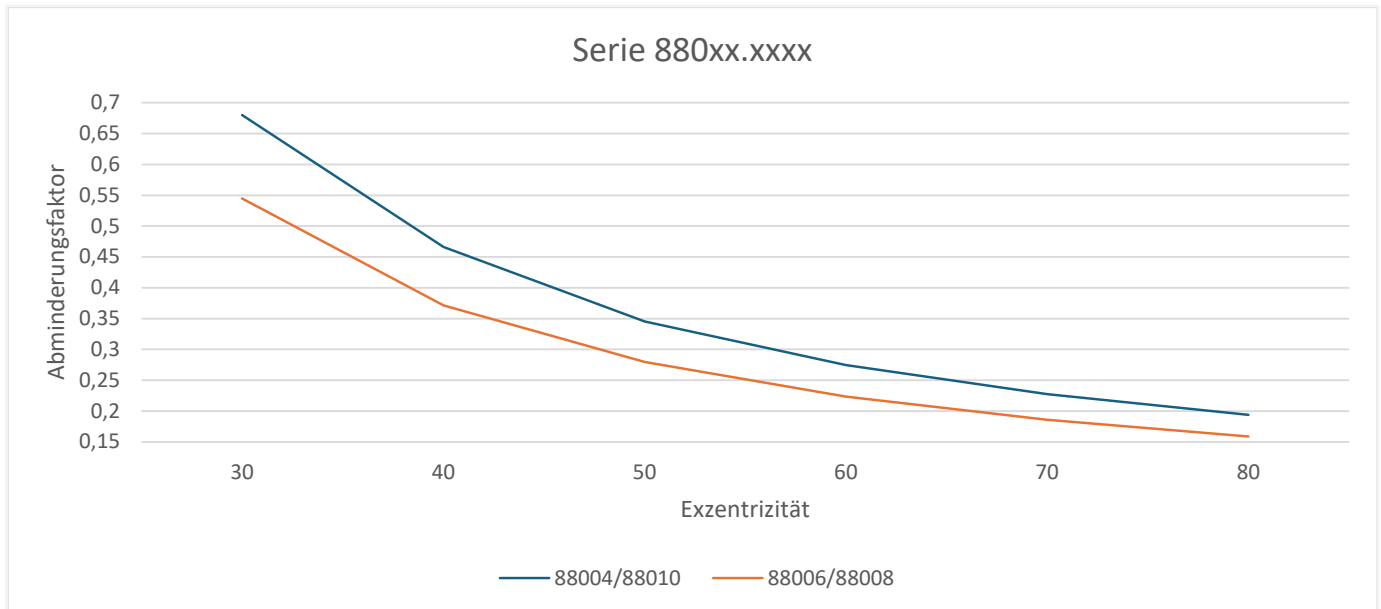
** Unter Berücksichtigung der maßgebenden Bemessungssituation sind in den KLED "mittel", "lang" und "ständig" auch größere effektive Gewindelängen bis zum Erreichen der Zugtragfähigkeit der Schrauben zulässig.

* Tragfähigkeit $F_{2,Alu,Rk}$ beachten mit $\gamma_{M2} = 1,25$

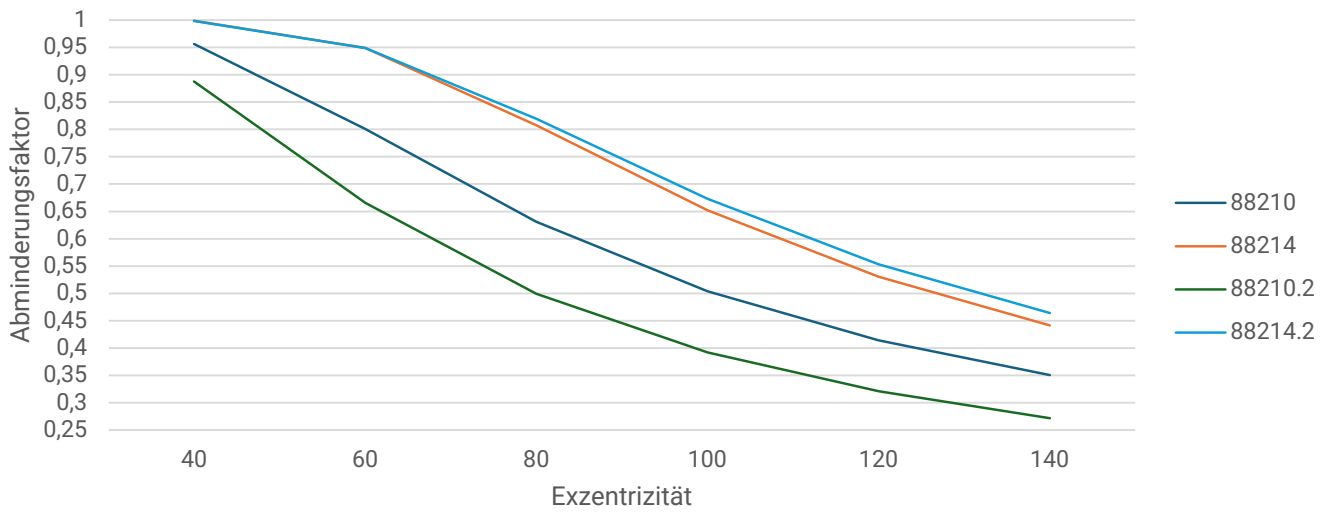
Abminderung der Tragfähigkeit in Einschubrichtung

In Abhängigkeit der Geometrie des Verbinders, insbesondere der Anordnung und Anzahl der 90°-Schrauben am Verbinderteil, ergeben sich für torsionsweiche Anschlüsse ($e_2 > e_{lim}$) unterschiedliche Abminderungsfaktoren zur Berechnung der Tragfähigkeit in Einschubrichtung (F_2).

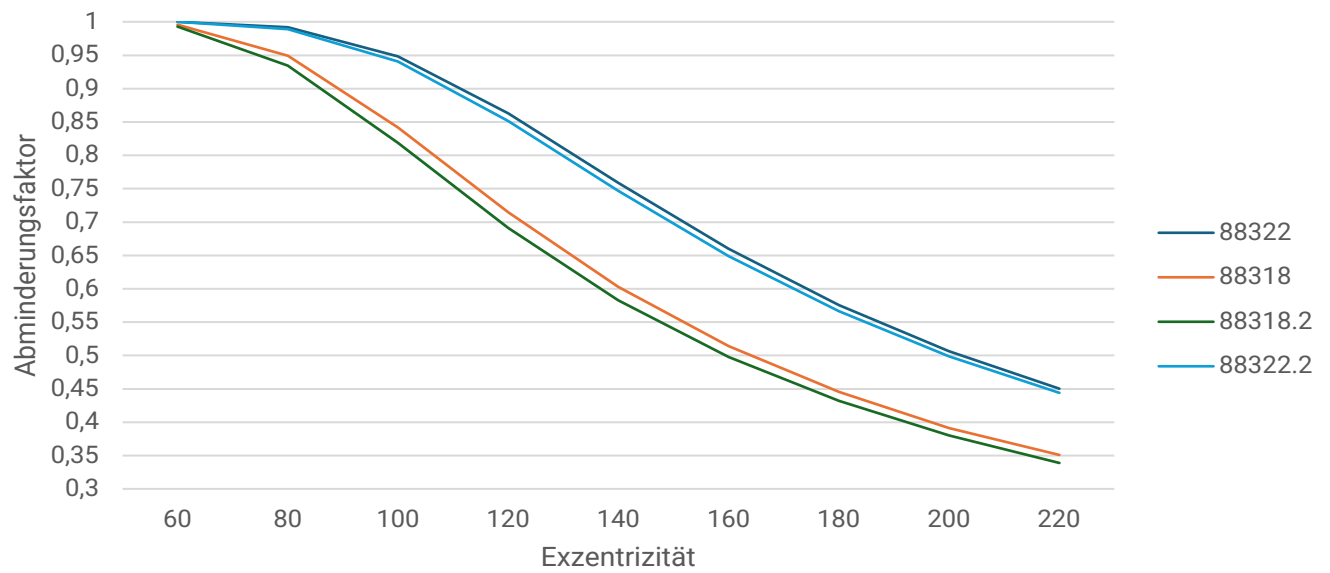
Die nachfolgend dargestellten Diagramme sollen zur Abschätzung der Abminderung der Tragfähigkeit dienen und ersetzen nicht eine Bemessung im Einzelfall.



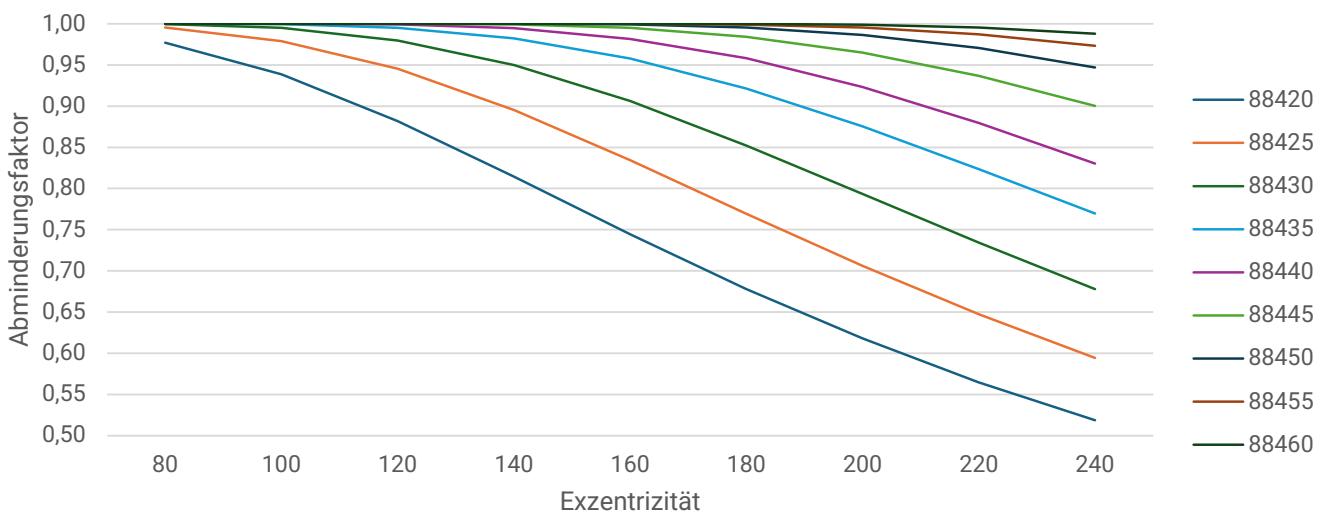
Serie 882xx.xxxx



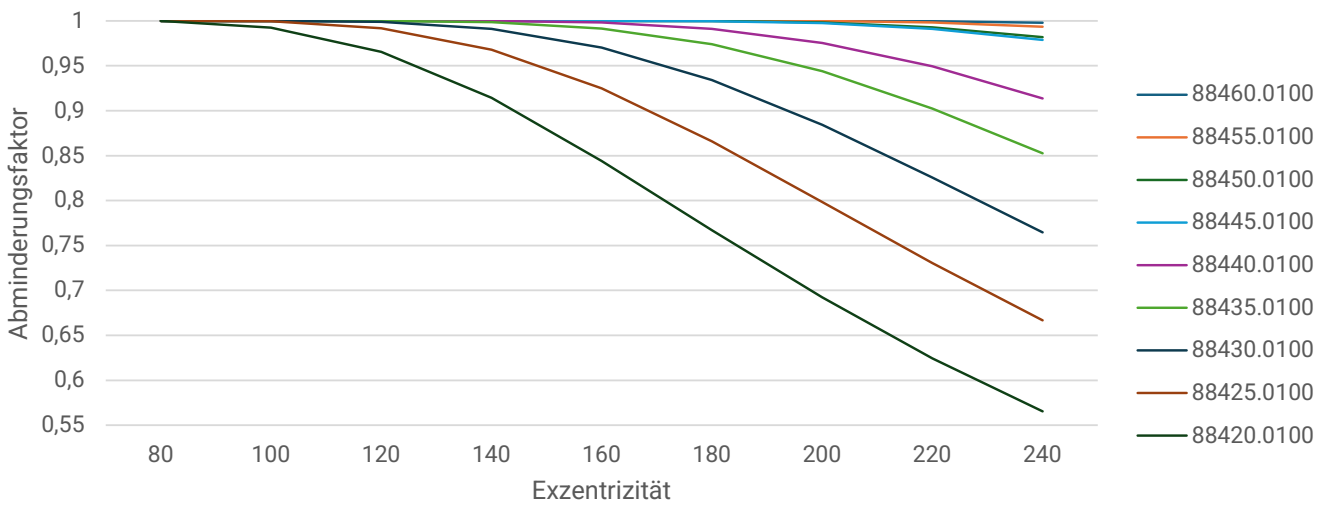
Serie 883xx.xxxx



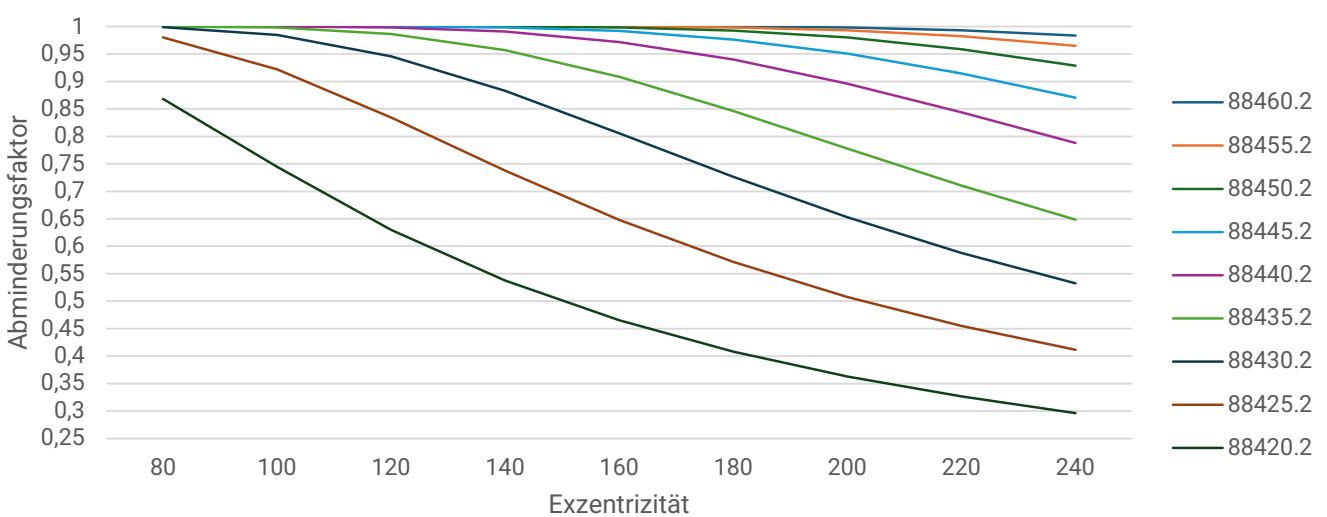
Serie 884xx.1000



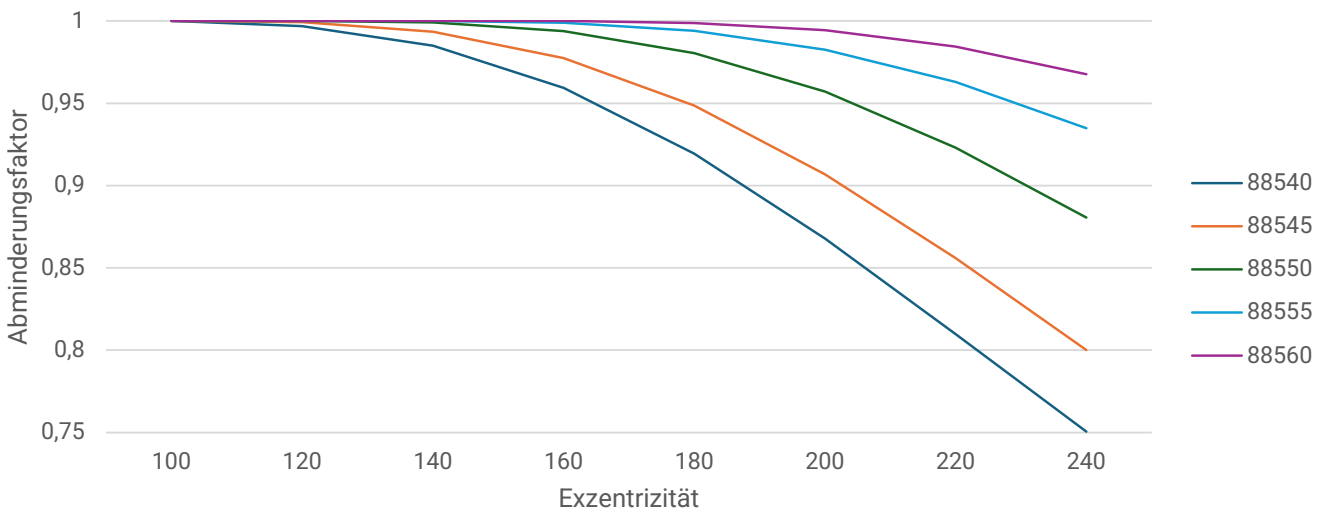
Serie 884xx.0100



Serie 884xx.2000



Serie 885xx.1000

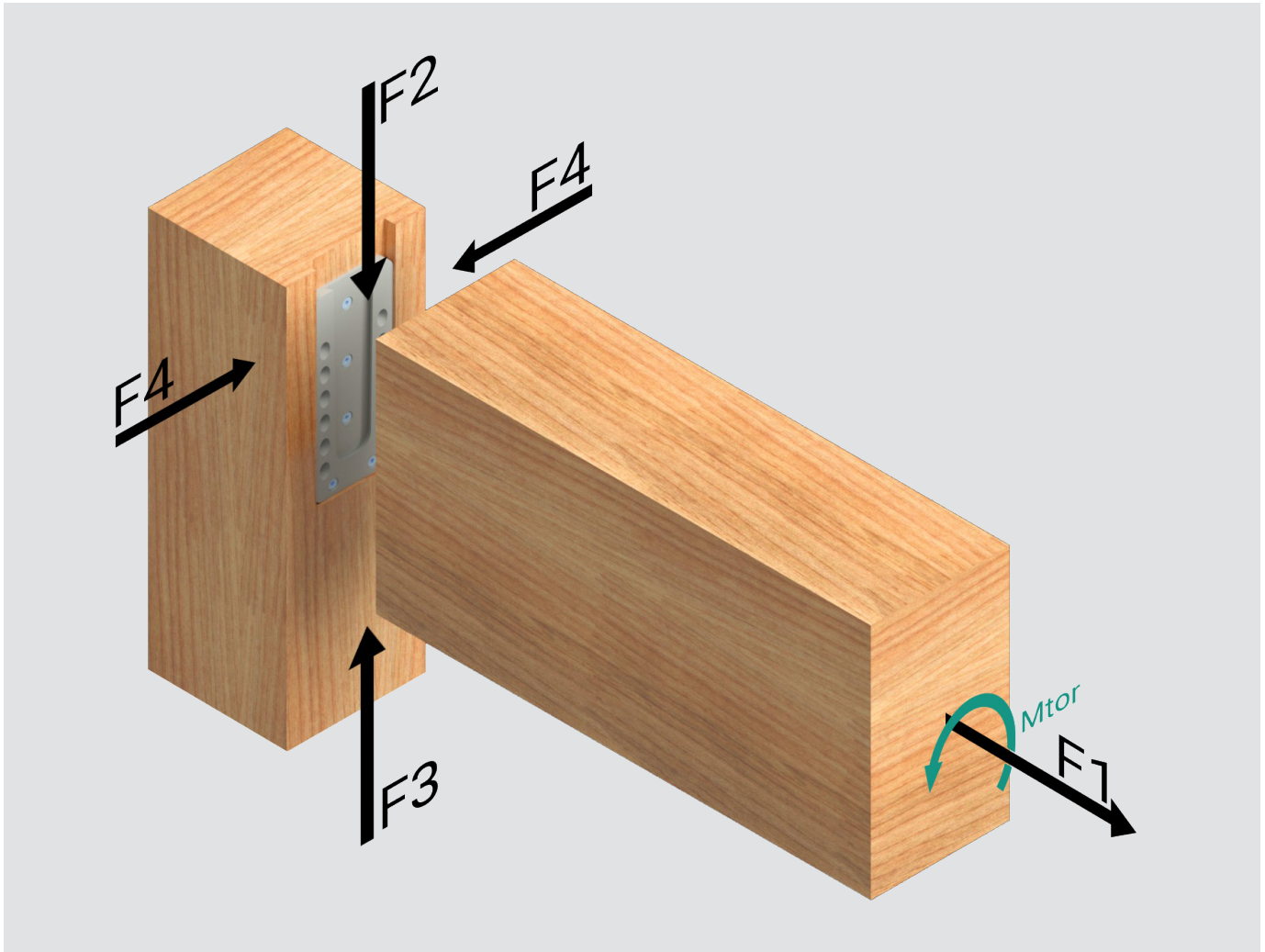


2.2 Bemessungsgleichungen

Im Folgenden werden die Bemessungsgleichungen zur Berechnung der charakteristischen Tragfähigkeiten angegeben, wie sie auch in der Europäischen Technischen Zulassung ETA-15/0187 enthalten sind. Dadurch kann die Tragfähigkeit des Anschlusses in Abhängigkeit der Tragfähigkeit der gewählten Verbindungsmittel, des gewählten Holzwerkstoffes, sowie der Verbindungsgeometrie (geneigter Nebenträger) berechnet werden.

Pitzl HVP-Verbinder sind für die Verwendung in den Nutzungsklassen 1, 2 und 3 vorgesehen.

Die Tragfähigkeitswerte werden für die Beanspruchungsrichtungen in Einschubrichtung (F_2), gegen Einschubrichtung (F_3), rechtwinklig zur Einschubrichtung (F_4) und rechtwinklig zur Verbinderenebene (F_1) angegeben.



Es ist davon auszugehen, dass die Kraft in Einschubrichtung (F_2), gegen Einschubrichtung (F_3) und rechtwinklig zur Verbinderenebene (F_1) in der Achse des Nebenträgers wirken.

Bei der Bemessung und Lagerung des Hauptträgers ist das Torsionsmoment aus dem Nebenträgeranschluss zu berücksichtigen. Der Nachweis des Anschlusses des HVP-Verbinders an Beton- oder Stahlbauteile ist mit der angegebenen Querkraft zu führen.

Die angegebenen Tragfähigkeitswerte gelten unter der Voraussetzung, dass alle vorgesehenen Verbindungsmittel eingebaut werden. Der Anschluss an Beton- oder Stahlteile muss mit mindestens zwei Verbindungsmitteln in den oberen Bohrungen erfolgen.

Die Berechnung der Tragfähigkeiten der Schrauben im Holz ist entweder nach den Regeln der EN 1995-1-1 oder nach den gültigen Dokumenten einer ETA durchzuführen.

Tabelle 1: Kennwerte HVP-Verbinder, Abmessungen, Anzahl der Schrauben und Tragfähigkeit Verbinderplatten F_{2,Alu,Rk}

HVP-Verbinder			Schr. Ø [mm]	Schrauben-Anzahl				e _{lim} [mm]	e _z [mm]	e _{1,J} [mm]	e _{2,J} [mm]	e _{1,H} [mm]	e _{2,H} [mm]	e ₃ [mm]	F _{2,Alu,Rk} [kN]
Art.-Nr.	Breite b [mm]	Höhe h [mm]		Teil 1		Teil 2									
				n ₉₀	n _{45/60}	n ₉₀	n _{45/60}								
88004.1000	25	40	4,5	2	1	2	1	13	0	38	65	32	20	26	32,5
88006.1000	25	60	4,5	2	2	2	2	11	0	65	215	60	192	52	32,5
88008.1000	25	80	4,5	2	3	2	3	11	0	98	448	91	431	87	32,5
88010.1000	25	100	4,5	2	4	2	4	13	0	139	853	122	767	132	32,5
88107.1000	40	70	4,5	2	3	2	3	26	0	78	149	100	98	60	32,5
88109.1000	40	90	4,5	3	4	3	4	38	66	138	416	163	371	124	32,5
88111.1000	40	110	4,5	3	5	3	5	51	86	189	736	215	665	175	32,5
88113.1000	40	130	4,5	3	6	3	6	63	106	248	1180	278	1020	233	32,5
88115.1000	40	150	4,5	3	8	3	8	74	126	328	1850	355	1540	313	32,5
88210.1000	60	100	5,0	4	5	4	5	17	129	237	402	243	462	173	59,8
88214.1000	60	140	5,0	4	8	4	8	33	121	365	951	311	816	290	59,8
88318.1000	80	180	5,0	5	12	5	12	46	180	599	1540	588	1470	471	91,3
88322.1000	80	220	5,0	6	16	6	16	58	268	890	2890	867	2770	714	91,3
88420.1000	120	200	8,0	4	4	4	4	33	308	298	402	506	846	201	250
88425.1000	120	250	8,0	4	6	4	6	51	408	431	816	655	1450	319	250
88430.1000	120	300	8,0	4	8	4	8	67	508	612	1490	838	2310	482	250
88435.1000	120	350	8,0	4	10	4	10	84	608	827	2460	1060	3490	668	250
88440.1000	120	400	8,0	4	12	4	12	101	603	1210	7180	1230	4960	979	307
88445.1000	120	450	8,0	4	14	4	14	118	701	1480	10100	1520	6980	1215	307
88450.1000	120	500	8,0	4	16	4	16	135	800	1800	13700	1840	9520	1482	307
88455.1000	120	550	8,0	4	18	4	18	151	899	2170	18300	2190	12600	1822	307
88460.1000	120	600	8,0	4	20	4	20	167	998	2540	23500	2570	16200	2129	307
88540.1000	140	400	8,0	4	16	4	16	92	639	1360	6000	1580	4760	1104	395
88545.1000	140	450	8,0	4	20	4	20	102	738	1740	8790	2120	7260	1488	395
88550.1000	140	500	8,0	4	22	4	22	118	838	2110	11900	2510	9640	1778	395
88555.1000	140	550	8,0	4	24	4	24	134	937	2570	16100	2940	12500	2217	395
88560.1000	140	600	8,0	4	28	4	28	151	1037	3060	21100	3550	16600	2632	395
88210.2000	120	100	5,0	6	10	6	10	14	197	830	594	817	601	437	120
88214.2000	120	140	5,0	6	16	6	16	31	330	1020	1080	1030	1100	710	120
88318.2000	160	180	5,0	8	24	8	24	43	413	1620	1850	1880	1980	1102	183
88322.2000	160	220	5,0	10	32	10	32	56	589	2250	3130	2440	3270	1628	183
88420.2000	240	200	8,0	6	8	6	8	29	263	1150	902	1550	1130	605	500
88425.2000	240	250	8,0	6	12	6	12	47	398	1360	1380	1770	1700	809	500
88430.2000	240	300	8,0	6	16	6	16	64	539	1650	2070	2060	2470	1077	500
88435.2000	240	350	8,0	6	20	6	20	80	682	2000	2990	2440	3500	1379	500
88440.2000	240	400	8,0	6	24	6	24	97	1017	2610	5310	2860	4890	1932	614
88445.2000	240	450	8,0	6	28	6	28	114	1167	3120	7200	3390	6600	2368	614
88450.2000	240	500	8,0	6	32	6	32	131	1317	3715	9620	3980	8710	2889	614
88455.2000	240	550	8,0	6	36	6	36	148	1466	4380	12600	4630	11200	3481	614
88460.2000	240	600	8,0	6	40	6	40	164	1616	5050	1590	5330	14200	4046	614
88420.0100	100	200	8,0	4	4	3	4	71	120	233	934	436	926	202	252
88425.0100	100	250	8,0	4	6	3	6	86	170	371	2100	612	1680	339	252
88430.0100	100	300	8,0	4	8	3	8	101	220	530	3890	828	2790	486	252
88435.0100	100	350	8,0	4	10	4	10	117	268	800	7330	1080	4330	727	252
88440.0100	100	400	8,0	4	12	4	12	132	318	1030	11200	1380	6370	937	252
88445.0100	100	450	8,0	4	14	4	14	163	367	1290	16100	1710	8650	1173	252
88450.0100	100	500	8,0	4	16	4	16	166	417	1580	2230	2090	12300	1432	252
88455.0100	100	550	8,0	4	18	4	18	183	467	1890	29900	2500	16300	1717	252
88460.0100	100	600	8,0	4	20	4	20	199	517	2230	39000	2960	21100	2026	252

Gesamtstärke der Standard HVP-Verbinder (88004 - 88322):

- HVP-Verbinder 88004.0000 bis 88322.0000: 12 mm
- HVP-Verbinder 88210.3000 bis 88322.3000: 18 mm

Gesamtstärke der Schwerlast HVP-Verbinder (88420 - 88460):

- Schwerlast HVP-Verbinder 88420.0000 bis 88460.0000: 20 mm
- Schwerlast HVP-Verbinder 88420.3000 bis 88460.3000: 25 mm

Belastung rechtwinklig zur Verbinderebene:

$$F_{1,Rk} = \min \{ h \cdot 200; n_{90,J} \cdot F_{ax,0,J,Rk} \} [N]$$

Belastung in Einschubrichtung für $e_2 < e_{lim}$:

$$F_{2,Rk} = \min \left\{ \begin{array}{l} F_{2,J,Rk} \\ F_{2,H,Rk} \\ F_{2,ALU,Rk} \\ F_{2,Rk,Beton} \\ F_{2,Rk,Stahl} \end{array} \right\}$$

$$K_{2,ser} = \frac{F_{2,Rk}}{3 \text{ mm}}$$

HVP-Verbinder Serie 880 bis 881:

$$F_{2,J,Rk} = \frac{n_{60} \cdot F_{ax,\alpha,J,Rk}}{\sqrt{2}}$$

$$F_{2,H,Rk} = \frac{n_{60} \cdot F_{ax,\alpha,H,Rk}}{\sqrt{2}}$$

HVP-Verbinder Serie 882 bis 885:

$$F_{2,J,Rk} = \frac{1,25 \sum_{i=1}^{n_{45}} \cdot F_{ax,\alpha,J,Rk,i}}{\sqrt{2}}$$

$$F_{2,H,Rk} = \frac{1,25 \sum_{i=1}^{n_{45}} \cdot F_{ax,\alpha,H,Rk,i}}{\sqrt{2}}$$

Belastung in Einschubrichtung für $e_2 > e_{lim}$:

$$F'_{2,Rk} = \frac{F_{2,Rk}}{\left(1 + \left(\frac{e_2 - e_{lim}}{e_M} \right)^3 \right)^{1/3}}$$

$$K_{2,\varphi,ser} = \frac{100 \cdot M_{2,Rk}}{\text{rad}}$$

Belastung gegen Einschubrichtung:

HVP-Verbinder Serie 880:

$$F_{3,Rk} = n_L \cdot 3,3 \text{ kN}$$

HVP Verbinder Serie 881 bis 883:

$$F_{3,Rk} = \min \left\{ \begin{array}{l} (n_{90,J} + n_{45,J}) \cdot F_{la,J,Rk} \\ (n_{90,H} + n_{45,H}) \cdot F_{la,H,Rk} \\ 21,6 \text{ kN} \end{array} \right\}$$

HVP Verbinder Serie 884 bis 885:

$$F_{3,Rk} = \min \left\{ \begin{array}{l} (n_{90,J} + n_{45,J}) \cdot F_{la,J,Rk} \\ (n_{90,H} + n_{45,H}) \cdot F_{la,H,Rk} \\ 36,4 \text{ kN} \end{array} \right\}$$

Belastung rechtwinklig zur Einschubrichtung:

$$F_{4,Rk} = \min \left\{ \frac{F_{la,J,Rk}}{\sqrt{\left(\frac{1}{n_{90} + n_{45/60}} + \frac{e_{45}}{e_{1,J}}\right)^2 + \left(\frac{e_{45}}{e_{1,J}}\right)^2}}, \frac{F_{la,H,Rk}}{\sqrt{\left(\frac{1}{n_{90} + n_{45/60}} + \frac{e_{45}}{e_{1,H}}\right)^2 + \left(\frac{e_{45}}{e_{1,H}}\right)^2}} \right\}$$

Momentenbelastung:

$$M_{tor,J,Rk} = F_{la,J,Rk} \cdot e_3$$

$$K_{tor,ser} = \frac{40 \cdot M_{tor,J,Rk}}{\text{rad}}$$

Dabei ist:

h	Höhe der Verbinderplatte.
α	Winkel zwischen Schraubenachse und Faserrichtung.
$\varrho_{ef,J}$	Eindringtiefe des Gewindes der Schraube im Nebenträger.
$\varrho_{ef,H}$	Eindringtiefe des Gewindes der Schraube im Hauptträger.
$\rho_{k,J}$	Charakteristische Rohdichte des Nebenträgers.
$\rho_{k,H}$	Charakteristische Rohdichte des Hauptträgers.
$n_{45,J}$	Anzahl der Schrauben unter 45° im Nebenträgeranschluss.
$n_{45,H}$	Anzahl der Schrauben unter 45° im Hauptträgeranschluss.
$n_{60,J}$	Anzahl der Schrauben unter 60° im Nebenträgeranschluss.
$n_{60,H}$	Anzahl der Schrauben unter 60° im Hauptträgeranschluss.
$n_{90,J}$	Anzahl der Schrauben unter 90° im Nebenträgeranschluss.
$n_{90,H}$	Anzahl der Schrauben unter 90° im Hauptträgeranschluss.
$F_{la,J,Rk}$	Charakteristische Tragfähigkeit auf Abscheren einer Schraube im Nebenträger.

$$F_{la,J,Rk} = 2,3 \cdot \sqrt{0,8 \cdot M_{y,k} \cdot f_{h,k} \cdot d}$$

$F_{la,H,Rk}$ Charakteristische Tragfähigkeit auf Abscheren einer Schraube im Hauptträger.

$$F_{la,H,Rk} = 2,3 \cdot \sqrt{2 \cdot M_{y,k} \cdot f_{h,k} \cdot d}$$

$M_{y,k}$	Charakteristisches Fließmoment einer Schraube.
$f_{h,k}$	Charakteristischer Wert der Lochleibung nach Gleichung (8.15) des Eurocode 5.
d	Nenndurchmesser einer Schraube.
$F_{ax,\alpha,J,Rk}$	Charakteristische axiale Tragfähigkeit einer Schraube im Nebenträger.

$$F_{ax,\alpha,J,Rk} = \frac{0,52 \cdot \sqrt{d} \cdot \varrho_{ef,J}^{0,9} \cdot \rho_{k,J}^{0,8}}{1,2 \cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha}$$

$F_{ax,\alpha,H,Rk}$ charakteristische axiale Tragfähigkeit einer Schraube im Hauptträger.

$$F_{ax,\alpha,H,Rk} = \frac{0,52 \cdot \sqrt{d} \cdot \varrho_{ef,H}^{0,9} \cdot \rho_{k,H}^{0,8}}{1,2 \cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha}$$

$F_{2,ALU,Rk}$	Charakteristische Tragfähigkeit des Aluminium-Verbinders selbst (siehe Tabelle 1, Seite 33).
e_2	Exzentrizität der einwirkenden Kraft $F_{2,Ed}$ zum Nebenträgerende (Hirnholz), gleichzusetzen mit der halben Verbinderdicke plus halber Hauptträgerbreite.
e_{45}	Exzentrizität der einwirkenden Kraft $F_{4,Ed}$ zum Mittelpunkt des HVP-Verbinders.
e_{lim}	Kennwerte des HVP-Verbinders (siehe Tabelle 1).

$$e_M = \frac{M_{2,Rk}}{F_{2,Rk}}$$

$M_{2,Rk}$ Die geringere charakteristische Momententragfähigkeit der Neben- oder Hauptträgerverbindung.

$$M_{2,Rk} = F_{ax,Rk} \cdot e_z + F_{2,Rk} \cdot e_{lim}$$

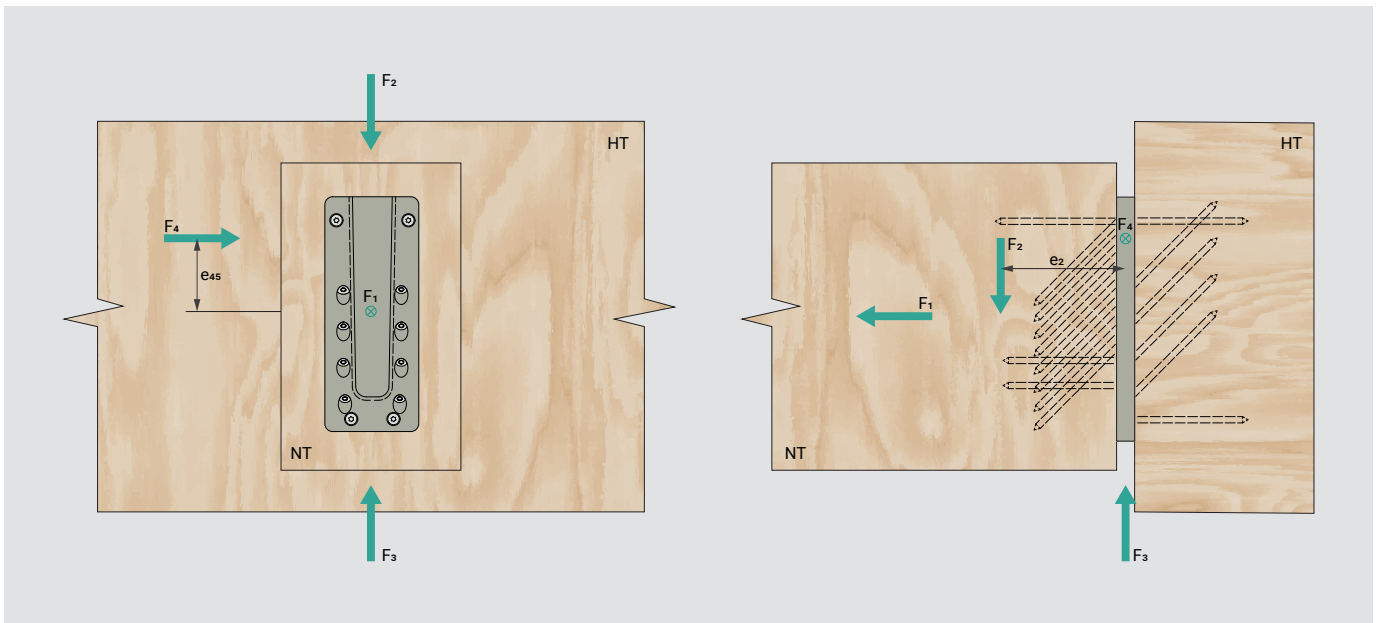


Abbildung 1: Einwirkungen und Definition von e_2 und e_{45}

Für die Tragfähigkeit der HVP-Verbinder bei kombinierter Beanspruchung gilt:

$$\left(\frac{F_{1,Ed}}{F_{1,Rd}}\right)^2 + \left(\frac{F_{2,Ed}}{F_{2,Rd}}\right)^2 + \left(\frac{F_{3,Ed}}{F_{3,Rd}}\right)^2 + \left(\frac{F_{4,Ed}}{F_{4,Rd}}\right)^2 + \left(\frac{M_{tor,J,Ed}}{M_{tor,J,Rd}}\right)^2 \leq 1$$

Dabei ist:

$F_{1,Ed}$	Bemessungswert der Beanspruchung im Lastfall F_1 (rechtwinklig zur Verbinderenebene).
$F_{1,Rd}$	Bemessungswert der Tragfähigkeit im Lastfall F_1 (rechtwinklig zur Verbinderenebene).
$F_{2,Ed}$	Bemessungswert der Beanspruchung im Lastfall F_2 (in Einschubrichtung).
$F_{2,Rd}$	Bemessungswert der Tragfähigkeit im Lastfall F_2 (in Einschubrichtung).
$F_{3,Ed}$	Bemessungswert der Beanspruchung im Lastfall F_3 (gegen Einschubrichtung).
$F_{3,Rd}$	Bemessungswert der Tragfähigkeit im Lastfall F_3 (gegen Einschubrichtung).
$F_{4,Ed}$	Bemessungswert der Beanspruchung im Lastfall F_4 (rechtwinklig zur Einschubrichtung).
$F_{4,Rd}$	Bemessungswert der Tragfähigkeit im Lastfall F_4 (rechtwinklig zur Einschubrichtung).
$M_{tor,J,Ed}$	Bemessungswert der Torsions-Beanspruchung.
$M_{tor,J,Rd}$	Bemessungswert der Torsions-Tragfähigkeit.

2.3 Brandschutz

Werden Anforderungen an den Feuerwiderstand gestellt, müssen die HVP-Verbinderplatten auf den Seiten, die der Brandeinwirkung ausgesetzt sind, durch Holz (oder Holzwerkstoffplatten) mit einer Dicke von a_{fi} geschützt werden. Zur Berechnung der erforderlichen Dicke der schützenden Schicht gelten die folgenden Regelungen:

	BSH [mm]	VH [mm]
α_{fi} (R30) = $\beta_n \cdot 1,5 \cdot (t_{req} - 5)$	26,25	30,00
α_{fi} (R60) = $\beta_n \cdot 1,5 \cdot (t_{req} - 12)$	50,40	57,60
α_{fi} (R90) = $\beta_n \cdot 1,5 \cdot (t_{req} - 22)$	71,40	81,60
α_{fi} (R120) = $\beta_n \cdot 1,5 \cdot (t_{req} - 32)$	92,40	105,60

Dabei ist:

α_{fi}	Erforderliche Dicke der schützenden Holzschicht in mm.
β_n	Bemessungswert der ideellen Abbrandrate bei Normbrandbelastung (nach EN 1995-1-2; Vollholz = 0,8; Brettschichtholz = 0,7).
t_{req}	Erforderliche Feuerwiderstandsdauer in Minuten $t_{req} \leq 120$ min.

Schrauben der HVP-Verbinder, die auf Abscheren beansprucht werden, sind gemäß Abschnitt 6.3.2 der EN 1995-1-2 „Eurocode 5 - Bemessung und Konstruktion von Holzbauten - Teil 1-2: Allgemeine Regeln-Tragwerksbemessung für den Brandfall“ als geschützte Verbindungen mit außenliegenden Stahlblechen zu bemessen und zu konstruieren.

Schrauben der HVP-Verbinder, die auf Herausziehen beansprucht werden, sind gemäß Abschnitt 6.4 der EN 1995-1-2 zu dimensionieren.

Anmerkung:

Die Berechnungen sind anwendbar bis zu einem Abminderungsfaktor für den Bemessungswert der Einwirkungen im Brandfall $\eta_{fi} = 0,6$ gemäß EN 1995-1-2 Abschnitt 2.4.2

Die Schattenfuge zwischen den beiden Bauteilen sollte nicht größer als 3 mm sein.

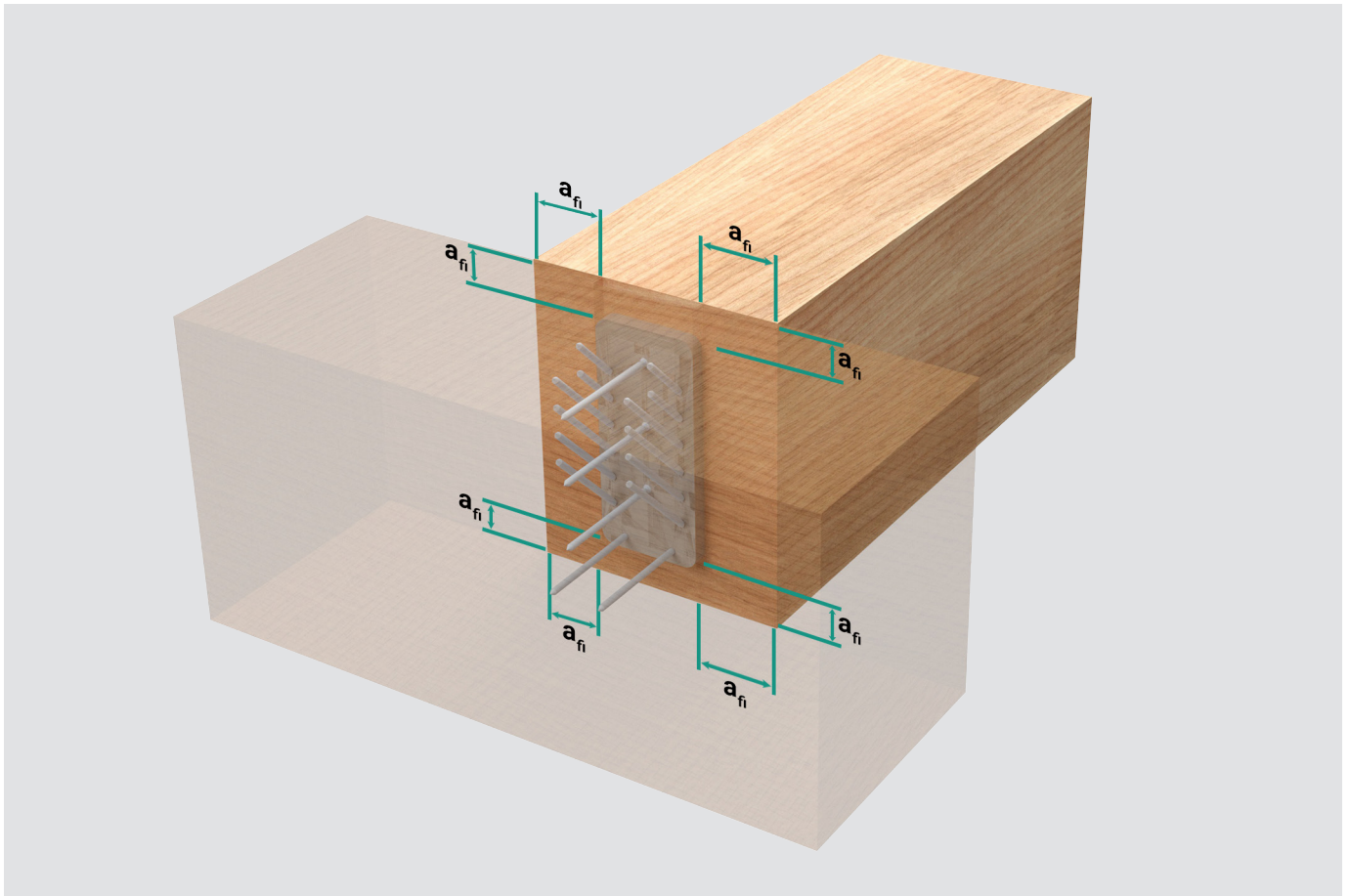
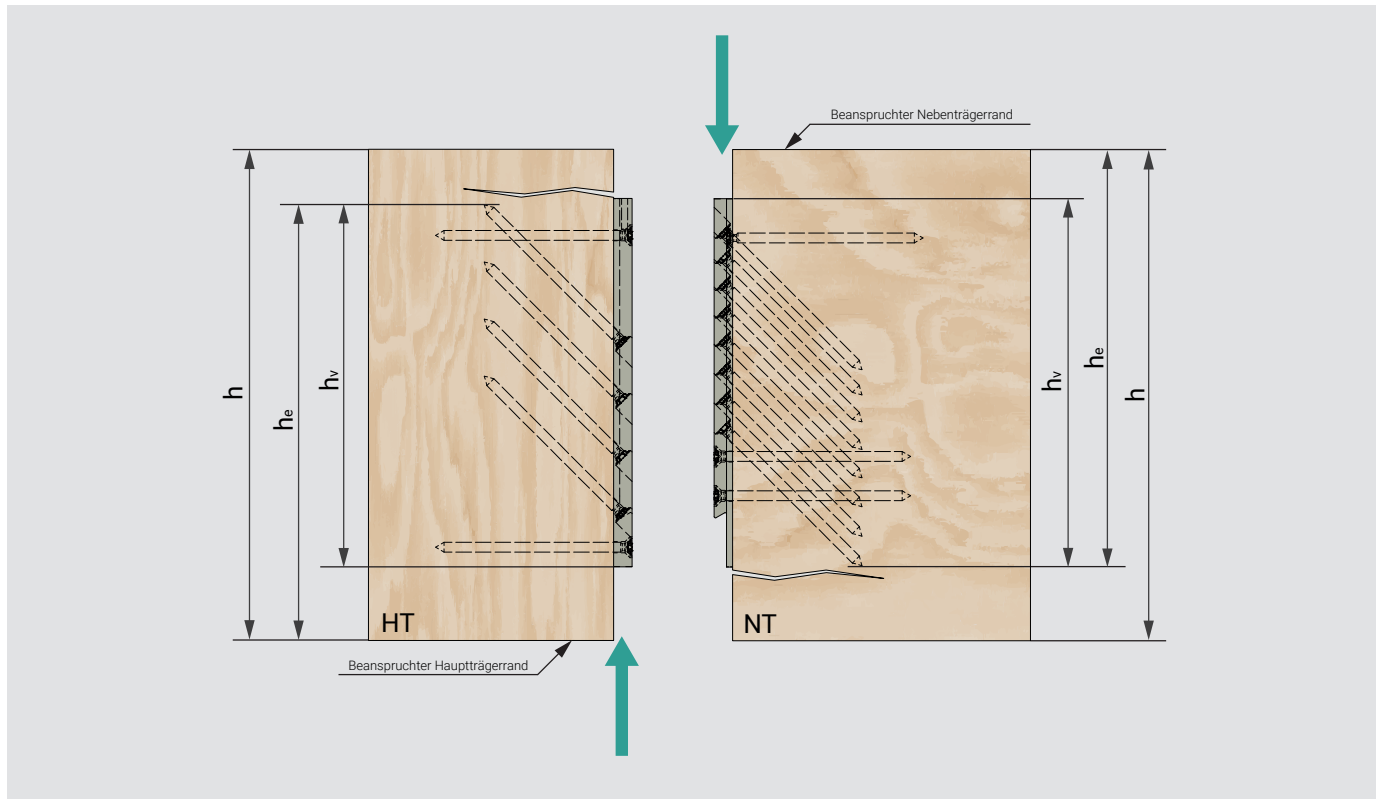


Abbildung 2: Schützende Mindestholzdicken a_{fi} für 4-seitige Brandbeaufschlagung.

2.4 Querzug-Nachweis

Wird ein mögliches Aufspalten des Haupt- und/oder Nebenträgers nicht durch geeignete Quersugsicherungsmaßnahmen, wie beispielsweise selbstbohrende Vollgewindeschrauben oder eingeklebte Gewindestangen verhindert, muss ein Quersugsnachweis erbracht werden.

Querzug ist für Haupt- und Nebenträger oder Stützen getrennt zu berücksichtigen.



Dabei ist:

- h_e Abstand der am weitesten entfernten Schraube des HVP-Verbinders vom beanspruchten Trägerrand.
- h_v Kennwert HVP ab Seite 45.
- h Dimension des Trägers in Richtung der Beanspruchung.

Bei einer Beanspruchung in Einschubrichtung (F_2) kann der Wert von h_e wie folgt ermittelt werden:

- Im Hauptträger: $h_e + h_v +$ Abstand zwischen Verbinderplatte und dem unteren Rand des Hauptträgers.
- Im Nebenträger: $h_e + h_v +$ Abstand zwischen Verbinderplatte und dem unteren Rand des Nebenträgers.

Für den Nebenträger können die Spannungskonzentrationen wie folgt nachgewiesen werden:
(vgl. dazu auch EN 1995-1-1, Abschnitt 6.5 ausgeklinkte Bauteile)

$$T_d = \frac{1,5 \cdot V_d}{b_{ef} \cdot h_{ef}} \leq k_v \cdot f_{v,d}$$

Dabei ist:

b_{ef}	Wirksame Breite
h	Höhe des Nebenträgers
h_e	Effektive Trägerhöhe gemäß Abbildung
k_v	Abminderungswert

$$k_v = \min \left\{ \frac{1}{\sqrt{h} \cdot \left(\sqrt{\alpha \cdot (1 - \alpha)} + 0,8 \cdot \frac{x}{\alpha} \cdot \sqrt{\frac{1}{\alpha} - \alpha^2} \right)} \cdot k_n \right.$$

$$k_n = \begin{cases} 4,5 & \text{für Furnierschichtholz} \\ 5,0 & \text{für Vollholz} \\ 6,5 & \text{für Brettschichtholz} \end{cases}$$

Wird der Nachweis nicht eingehalten, ist die Ausklinkung zu verstärken. Die Gleichung darf nur angewendet werden, sofern die folgenden Bedingungen eingehalten sind:

$$\alpha = \frac{h_e}{h} \geq 0,5$$

und

$$\frac{x}{h} \leq 0,4$$

Dabei ist:

x	Abstand von der Hirnholzfläche des Nebenträgers zum Schwerpunkt des eingebrachten Schraubengewindes.
h_e	Abstand der am weitesten entfernten Schraube des HVP-Verbinders vom beanspruchten Trägerrand.
h	Dimension des Trägers in Richtung der Beanspruchung.

Für den Anschluss zum Hauptträger ist der folgende Nachweis zu erbringen:

(vgl. dazu auch EN 1995-1-1 Abschnitt 8.1.4 Verbindungsmittelkräfte unter einem Winkel zur Faserrichtung)

$$\frac{h_e}{h} > 0,7$$

$$0,2 \leq \frac{h_e}{h} \leq 0,7$$

$$h_e < 0,2$$

Nachweis Querkzugbeanspruchung ist nicht erforderlich.

Der Einsatz ist nur für kurze Lasteinwirkungsdauern, wie beispielsweise bei Windkräften, erlaubt.

$$F_{90,Rd} = k_s \cdot k_r \cdot \left(6,5 + \frac{18 \cdot x \cdot \alpha^2}{h^2} \right) \cdot (t_{ef} \cdot h)^{0,8} \cdot f_{t,90,d}$$

mit

$$k_s = \max \left\{ 1, 0,7 + \frac{1,4 \cdot a_r}{h} \right.$$

und

$$k_r = \frac{n}{\sum_{i=1}^n \left(\frac{h_1}{h_i} \right)^2}$$

Vereinfacht kann auch mit $k_r = \frac{h_n}{h_i}$ gerechnet werden.

Anschlüsse mit $a_r > h$ und $F_{90,Rd} > 0,5 \cdot F_{90,Rd}$ sind zu verstärken.

Dabei ist:

$F_{90,Ed}$ Bemessungswert der Querkzugkraft.
 $F_{90,Rd}$ Bemessungswert der Querkzugtragfähigkeit.
 a Abstand des am entferntesten angeordneten Verbindungsmittels vom beanspruchten Holzrand.
 h Höhe des Holzbauteils.
 t_{ef} Wirksame Anschlussstiefe.

Bei einseitigem Anschluss: $t_{ef} = \min\{b ; t ; 12 \cdot d\}$

Bei zweiseitigem Anschluss: $t_{ef} = \min\{b ; 2 \cdot t ; 24 \cdot d\}$

$f_{t,90,d}$ Bemessungswert der Zugfestigkeit rechtwinklig zur Faserrichtung.
 a_r Abstand der äußersten Verbindungsmittel quer zur Beanspruchung.
 n Anzahl der Verbindungsmittelreihen.
 h_1 Abstand des nächstgelegenen angeordneten Verbindungsmittels vom unbeanspruchten Holzrand.
 h_i Abstand des i-ten angeordneten Verbindungsmittels vom unbeanspruchten Holzrand.

Tragfähigkeit bei Anordnung mehrerer Verbinder nebeneinander:

Beträgt der lichte Abstand l_g zwischen zwei benachbarten HVP-Verbindern weniger als $0,5 \cdot h$, sind die Verbinder als eine Verbindungsmittelgruppe zu betrachten. Bei einem Abstand von mindestens $2 \cdot h$ ist der Bemessungswert der Tragfähigkeit $F_{90,Rd}$ je HVP-Verbinder nach den angeführten Festlegungen zu ermitteln.

Für Bereiche zwischen $0,5 \cdot h \leq l_g < 2 \cdot h$ ist der effektive Bemessungswert der Tragfähigkeit $F_{90,Rd,ef}$ wie folgt zu interpolieren:

$$F_{90,Rd,ef} = k_g \cdot F_{90,Rd}$$

mit

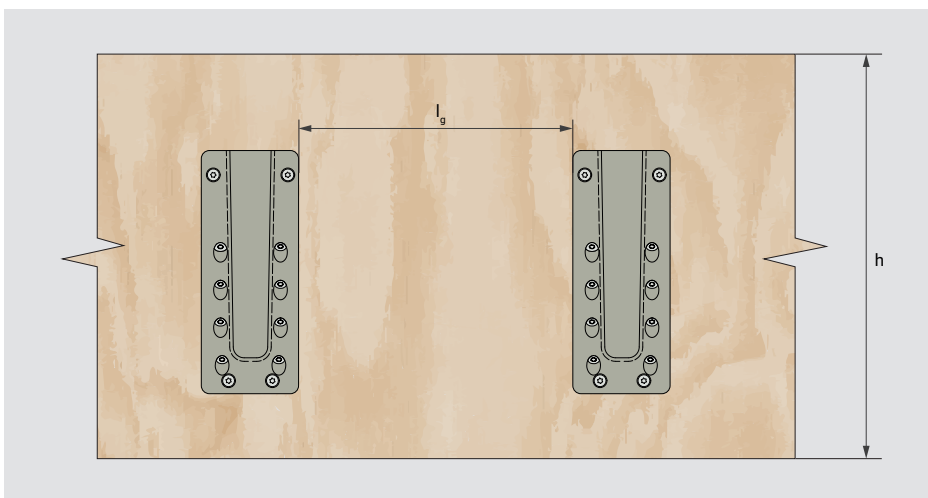
$$k_g = \frac{l_g}{4 \cdot h} + 0,5$$

Dabei ist:

l_g Lichter Abstand zwischen zwei benachbarten HVP-Verbindern.

Sind mehr als zwei HVP-Verbinder mit einem Abstand $l_g < 2 \cdot h$ nebeneinander angeordnet, bei denen $F_{90,Ed} > 0,5 \cdot F_{90,Rd,ef}$ erfüllt ist, sind die Querkzugkräfte durch Verstärkungen aufzunehmen.

Queranschlüsse mit $F_{90,Ed} > 0,5 \cdot F_{90,Rd}$ deren lichter Abstand von einem Kragarmende weniger als h beträgt, sind ebenfalls zu verstärken.



$$l_g \leq 5 \cdot h$$

$$l_g \geq 2h$$

Werte von h_v :

Standard HVP-Verbinder 88004.XXXX - 88322.XXXX (auch für Doppel HVP-Verbinder):

Art.-Nr.	h_v in mm Teil 1 mit Schrauben \varnothing 4,5:				h_v in mm Teil 2 mit Schrauben \varnothing 4,5:			
	50 mm	60 mm	70 mm	80 mm	50 mm	60 mm	70 mm	80 mm
88004.0000	35	40	45	50	35	40	45	50
88006.0000	50	50	50	51	55	60	65	70
88008.0000	70	70	70	70	68	71	76	81
88010.0000	90	90	90	90	88	88	91	96

Art.-Nr.	h_v in mm Teil 1 und Teil 2 mit Schrauben \varnothing 4,5:			
	50 mm	60 mm	70 mm	80 mm
88107.0000	65	70	75	80
88109.0000	85	90	95	100
88111.0000	105	110	115	120
88113.0000	125	130	135	140
88115.0000	145	150	155	160

Art.-Nr.	h_v in mm Teil 1 und Teil 2 mit Schrauben \varnothing 5:			
	60 mm	80 mm	100 mm	120 mm
88210.0000	98	112	126	140
88214.0000	138	152	166	180
88318.0000	178	192	206	220
88322.0000	218	232	246	260

Schwerlast HVP-Verbinder 88420.XXXX - 88560.1000 (auch für Doppel HVP-Verbinder):

Art.-Nr.	h_v in mm Teil 1 und Teil 2 mit Schrauben \varnothing 8:				
	160 mm	180 mm	200 mm	220 mm	240 mm
88420.1000	195	209	223	237	251
88425.1000	245	259	273	287	301
88430.1000	295	309	323	337	351
88435.1000	345	359	373	387	401
88440.1000	395	409	423	437	451
88445.1000	445	459	473	487	501
88450.1000	495	509	523	537	551
88455.1000	545	559	573	587	601
88460.1000	594	608	622	636	650
88540.1000	395	409	423	437	451
88545.1000	445	459	473	487	501
88550.1000	495	509	523	537	551
88555.1000	545	559	573	587	601
88560.1000	594	608	622	636	650

Schwerlast HVP-Verbinder 88420.0100 - 88460.0100 mit reduzierter Breite:

Art.-Nr.	h _v in mm Teil 1 mit Schrauben Ø 8:				
	160 mm	180 mm	200 mm	220 mm	240 mm
88420.0100	247	261	275	290	304
88425.0100	300	314	328	342	356
88430.0100	352	366	380	395	409
88435.0100	405	419	433	447	461
88440.0100	455	469	483	497	511
88445.0100	510	524	538	552	566
88450.0100	562	576	590	605	619
88455.0100	615	629	643	657	671
88460.0100	667	681	695	710	724

Art.-Nr.	h _v in mm Teil 2 mit Schrauben Ø 8:				
	160 mm	180 mm	200 mm	220 mm	240 mm
88420.0100	255	269	283	297	311
88425.0100	285	299	313	327	341
88430.0100	330	344	358	372	386
88435.0100	380	394	408	422	436
88440.0100	425	439	453	467	481
88445.0100	470	484	498	512	526
88450.0100	515	529	543	557	571
88455.0100	560	574	588	602	616
88460.0100	605	619	633	647	661

2.5 Beton- und Stahlanschlüsse

Die Tragfähigkeit des Betonteils (Anker und Beton) sowie die Randabstände sind gemäß den entsprechend geltenden Normen zu berechnen.

Verbindungsmittel des Beton-/Stahlteils pro HVP-Verbinder:

HVP-Verbinder 88210.3000 bis 88322.3000:

- 4 x Ø 12 mm Hochleistungsanker mit Senkkopf, beispielsweise Fischer FH II 12/15 SK
- 4 x Senkkopfschrauben M12, Stahlgüte 8.8 (im Lieferumfang enthalten).

HVP-Verbinder 88420.3000 bis 88440.3000:

- 4 x Innengewindeanker M12, beispielsweise Fischer RG 15 x 125 M12 I
- 4 x Senkkopfschrauben M12, Stahlgüte 8.8 (im Lieferumfang enthalten).

HVP-Verbinder 88445.3000 bis 88460.3000:

- 6 x Innengewindeanker M12 (oder M16 je nach statischer Anforderung), beispielsweise Fischer RG 15 x 125 M12 I
- 6 x Senkkopfschrauben M12 (oder M16 je nach statischer Anforderung), Stahlgüte 8.8 (im Lieferumfang enthalten).

Die Hauptträgerplatten der HVP-Verbinder 88445.3000 bis 88460.3000 enthalten Injektionsbohrungen, um die Ringspalte zwischen den Schrauben und der HVP-Verbinderplatte mit Injektionsmörtel zu verfüllen und somit eine gleichmäßige und gleichzeitige Lastübertragung aller Schrauben und Dübel zu gewährleisten.

Pitzl HVP-Verbinder mit verschiedenen Ankervarianten:

Bemessungswerte der Einwirkung bei Verankerung an Stahlbeton \geq C20/25³⁾⁴⁾ ohne Berücksichtigung von Randabständen.

Art.-Nr.	Abmessungen			Anzahl Anker ⁴⁾	Durchgangsloch [mm]	Ankertyp	Beton- dicke [mm]	Bemessungswert der Einwirkung in Einschubrichtung [kN]		
	B [mm]	H [mm]	D [mm]							
88210.3000	90	100	15	4	13	FBS II 10x100 45,35,15 SK	140	41,1		
						FH II 12/15 SK	120		36	
						MMS-Plus F 12x120/30	150	42,4		
						HUS4-C 10	140	41,1		
						HSL4-SK	140		43	
88210.3010*	80	100	10	4	11	FBS II 8x80 30/15 SK	125			30,8
						MMS-Plus F 10x80/15	115			15,1
						HUS4-C 8	140			33,3
88214.3000	90	140	15	4	13	FBS II 10x100 45,35,15 SK	140	46		
						FH II 12/15 SK	120		40,7	
						MMS-Plus F 12x120/30	150	48,2		
						HUS4-C 10	140	46,8		
						HSL4-SK	140		49,5	
88214.3010*	80	140	10	4	11	FBS II 8x80 30/15 SK	125			36,1
						MMS-Plus F 10x80/15	115			17,4
						HUS4-C 8	140			38,5
88318.3000	110	180	15	4	13	FBS II 10x100 45,35,15 SK	140	54,3		
						FH II 12/15 SK	120		48,8	
						MMS-Plus F 12x120/30	150	58,4		
						HUS4-C 10	140	56,9		
						HSL4-SK	140		61,5	
88318.3010*	100	180	15	4	11	FBS II 8x80 30/15 SK	125			42,5
						MMS-Plus F 10x80/15	115			21,8
						HUS4-C 8	140			47,5
88322.3000	110	220	15	4	13	FBS II 10x100 45,35,15 SK	140	63,9		
						FH II 12/15 SK	120		58,1	
						MMS-Plus F 12x120/30	150	61,6		
						HUS4-C 10	140	63,9		
						HSL4-SK	140		69,5	
88322.3010*	100	220	15	4	11	FBS II 8x80 30/15 SK	125			48,9
						MMS-Plus F 10x80/15	115			23,8
						HUS4-C 8	140			54
88420.3000	150	200	20	4	14	FBS II 10x120 65,55,35 SK	155	64,6		
						FH II 12/25 SK	125		59	
						MMS-Plus F 12x120/30	150	61,6		
						HUS4-C 10	140	64,6		
						HSL4-SK	140		70,5	
88425.3000*	150	250	20	4	14	FBS II 10x120 65,55,35 SK	155	74		
						FH II 12/25 SK	125		66,3	
						MMS-Plus F 12x120/30	150	61,6		
						HUS4-C 10	140	74		
						HSL4-SK	140		79,6	
88430.3000	150	300	20	4	14	FBS II 10x120 65,55,35 SK	155	75,9		
						FH II 12/25 SK	125		66,3	
						MMS-Plus F 12x120/30	150	61,6		
						HUS4-C 10	140	75,9		
						HSL4-SK	140		79,6	

* gekennzeichnete Verbinder sind keine Lagerware

** mit Injektionsbohrung

Pitzl HVP-Verbinder mit verschiedenen Ankervarianten:

Bemessungswerte der Einwirkung bei Verankerung an Stahlbeton $\geq C20/25^{(3)4)}$ ohne Berücksichtigung von Randabständen.

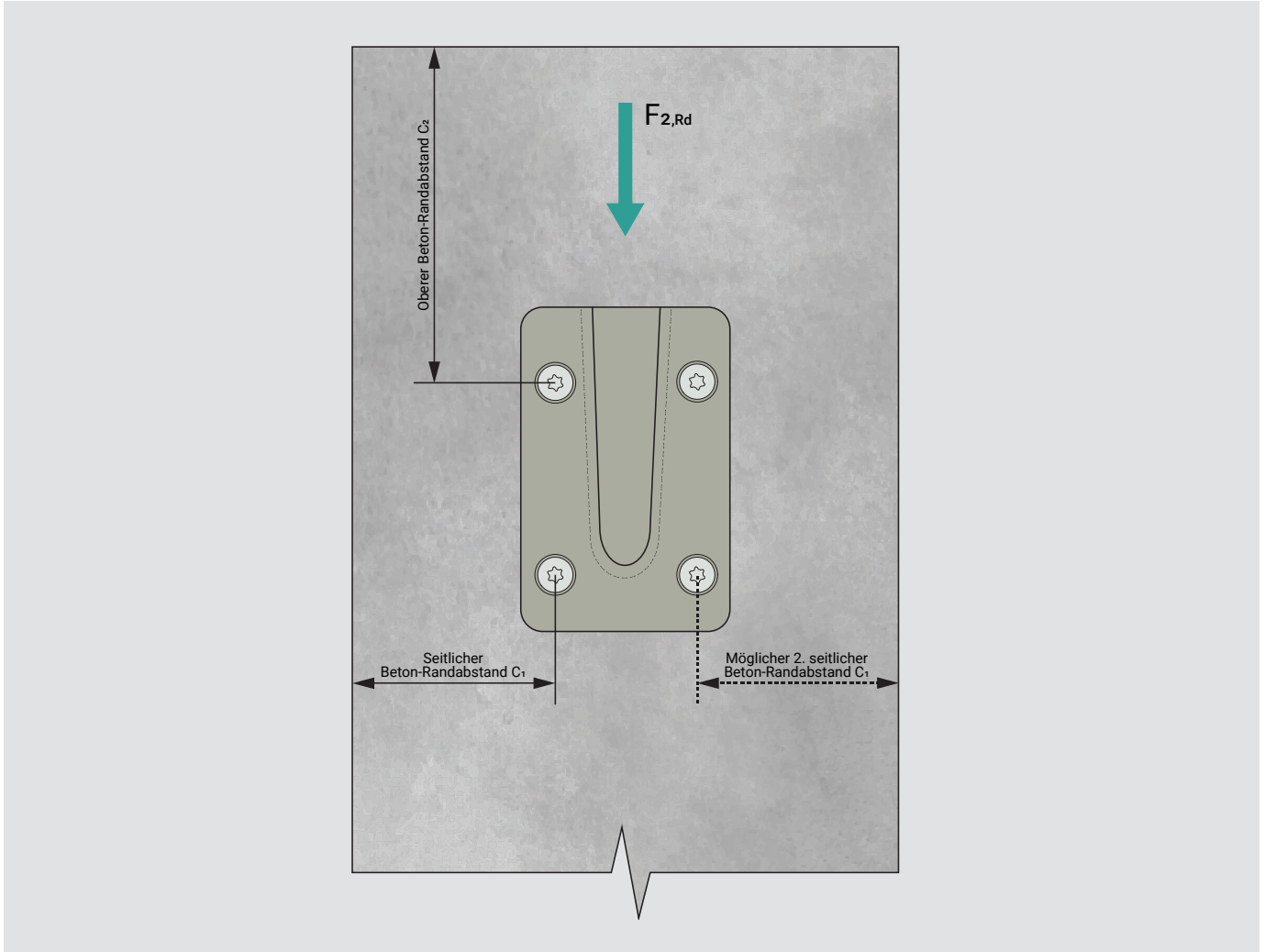
Art.-Nr.	Abmessungen			Anzahl Anker ⁴⁾	Durchgangsloch [mm]	Ankertyp [mm]	Beton- dicke [mm]	Bemessungswert der Einwirkung in Ein- schubrichtung [kN]		
	B [mm]	H [mm]	D [mm]							
88435.3000*	150	350	20	4	14	FBS II 10x120 65,55,35 SK	155	76,7		
						FH II 12/25 SK	125		66,3	
						MMS-Plus F 12x120/30	150	61,6		
						HUS4-C 10	140	76,7		
						HSL4-SK	140		79,6	
88435.3001*	150	350	20	4	18	FIS RG 18x125 M12	165			67,5
88440.3000	150	400	20	4	14	FBS II 10x120 65,55,35 SK	155	76,7		
						FH II 12/25 SK	125		66,3	
						MMS-Plus F 12x120/30	150	61,6		
						HUS4-C 10	140	76,7		
						HSL4-SK	140		79,6	
88440.3001*	160	400	20	4	18**	FIS RG 18x125 M12	165			67,5
88440.3002*	150	400	20	6	14**	FBS II 10x120 65,55,35 SK	155	116		
						FH II 12/25 SK	125		108,3	
						MMS-Plus F 12x120/30	150	92,4		
						HUS4-C 10	140	72,1		
						HSL4-SK	140		111,1	
88440.3003*	160	400	20	6	18**	FIS RG 18x125 M12	165			72
88445.3000*	150	450	20	6	14**	FBS II 10x120 65,55,35 SK	155	104,1		
						FH II 12/25 SK	125		97,6	
						MMS-Plus F 12x120/30	150	92,4		
						HUS4-C 10	140	72,1		
						HSL4-SK	140		122,7	
88445.3001*	160	450	20	6	18**	FIS RG 18x125 M12	165			101,2
88450.3000	150	500	20	6	14**	FBS II 10x120 65,55,35 SK	155	113,5		
						FH II 12/25 SK	125		99,5	
						MMS-Plus F 12x120/30	150	92,4		
						HUS4-C 10	140	72,1		
						HSL4-SK	140		125	
88450.3001*	160	500	20	6	18**	FIS RG 18x125 M12	165			101,2
88455.3000*	150	550	20	6	14**	FBS II 10x120 65,55,35 SK	155	115		
						FH II 12/25 SK	125		99,4	
						MMS-Plus F 12x120/30	150	92,4		
						HUS4-C 10	140	72,1		
						HSL4-SK	140		125	
88455.3001*	160	550	20	6	18**	FIS RG 18x125 M12	165			101,2
88460.3000	150	600	20	6	14**	FBS II 10x120 65,55,35 SK	155	115		
						FH II 12/25 SK	125		99,5	
						MMS-Plus F 12x120/30	150	92,4		
						HUS4-C 10	140	72,1		
						HSL4-SK	140		125	
88460.3001*	160	600	20	6	18**	FIS RG 18x125 M12	165			101,2

* gekennzeichnete Verbinder sind keine Lagerware

** mit Injektionsbohrung

Montage:

- Die Montagehinweise des Ankerherstellers sind zu beachten.
- Die Innengewindeanker können entweder durch Bohrlöcher in der Betonwand mit Injektionsmörtel oder durch einbetonierte Ankerplatten befestigt werden.
- Die Ankerplatten mit angeschweißten Innengewindeankern gewährleisten eine präzise und schnelle Befestigung der HVP-Verbinder. Dadurch können die Randabstände des Betonteils verringert werden.
- Ankerplatten werden je nach Ihren statischen Anforderungen individuell gefertigt.



- ¹⁾ Die jeweilige gültige Europäische Technische Bewertung des Ankerherstellers ist zu berücksichtigen.
- ²⁾ Galvanisch verzinkte Schrauben/Anker dürfen nur unter den klimatischen Bedingungen trockener Innenräume eingesetzt werden. Ansonsten sind Anker/Schrauben aus Edelstahl A4 zu verwenden. Bei Plattendicken des HVP-Verbinders von 20 mm ist der FH II 12/25 SK zu verwenden.
- ³⁾ Bei Betonstützen (Betonrand seitlich links und rechts) wird eine randparallele Bewehrung im Bereich der Verankerung von mind. $\varnothing 12$ mm vorausgesetzt. Bei Stahlbetonwänden wird keine randparallele Bewehrung und auch keine Bügelbewehrung zur Einfassung des Betonrandes vorausgesetzt. Wenn eine solche Bewehrung vorhanden wäre, dann sind evtl. höhere Lasten möglich. Gleiches gilt für höhere Betonfestigkeiten, größere Betondicken und größere Beton-Randabstände. Die Lasten könnten dann z.B. mit dem Fischer Bemessungsprogramm C-FIX ermittelt werden. Die Ankerplatte muss immer vollflächig und ohne Zwischenlage direkt auf dem Stahlbetonbauteil aufliegen. Bei vorhandenen unteren Betonrändern muss die Bemessung individuell durchgeführt werden.
- ⁴⁾ Bei 6 Anker pro Anschlussplatte und betonrandnaher Verankerung ($c \leq 10 \cdot h_{ef}$ bzw. $60 \cdot d$) ist eine Ringspaltverfüllung zwischen Anker und Anschlussplatte z. B. mit unserem Injektionsmörtel FIS SB erforderlich.

Bemessungswerte der Einwirkung bei Verankerung an Stahl:

Berechnung gem. EN 1993-1-1; Schraubenfestigkeitsklasse 8.8, Scherfuge im Gewinde

Art.-Nr.	Abmessungen			Anzahl Schrauben	Durchgangsloch [mm]	Schraube 8.8 [mm]	Bemessungswert der Einwirkung in Einschubrichtung [kN]
	B [mm]	H [mm]	D [mm]				
88210.3000	90	100	15	4	13	M12	129,5
88210.3010*	80	100	10	4	11	M10	89,1
88214.3000	90	140	15	4	13	M12	129,5
88214.3010*	80	140	10	4	11	M10	89,1
88318.3000	110	180	15	4	13	M12	129,5
88318.3010*	100	180	15	4	11	M10	89,1
88322.3000	110	220	15	4	13	M12	129,5
88322.3010*	100	220	15	4	11	M10	89,1
88420.3000	150	200	20	4	14	M12	129,5
88425.3000*	150	250	20	4	14	M12	129,5
88430.3000	150	300	20	4	14	M12	129,5
88435.3000*	150	350	20	4	14	M12	129,5
88435.3001*	150	350	20	4	18	M16	241,2
88440.3000	150	400	20	4	14	M12	129,5
88440.3001*	160	400	20	4	18**	M16	241,2
88440.3002*	150	400	20	6	14**	M12	194,2
88440.3003*	160	400	20	6	18**	M16	361,7
88445.3000*	150	450	20	6	14**	M12	194,2
88445.3001*	160	450	20	6	18**	M16	361,7
88450.3000	150	500	20	6	14**	M12	194,2
88450.3001*	160	500	20	6	18**	M16	361,7
88455.3000*	150	550	20	6	14**	M12	194,2
88455.3001*	160	550	20	6	18**	M16	361,7
88460.3000	150	600	20	6	14**	M12	194,2
88460.3001*	160	600	20	6	18**	M16	361,7

* gekennzeichnete Verbinder sind keine Lagerware

** mit Injektionsbohrung

Die Tragfähigkeiten sind ebenfalls von den Tragfähigkeiten am Holz $F_{2,Rk}$ sowie $F_{2,Alu,Rk}$ des Verbinders abhängig.

3. Tragfähigkeitstabellen

Im Folgenden werden charakteristische Werte der Tragfähigkeit für einen Anschluss, in dem der Nebenträger sowohl horizontal als auch vertikal, rechtwinklig zum Hauptträger oder Stütze angeordnet ist, für verschiedene Schraubenlängen angegeben. Als Verbindungsmittel sind Vollgewindeschrauben aus Kohlenstoffstahl mit Senkkopf vorgesehen.

Pitzl HVP-Verbinder sind für die Verwendung in den Nutzungsklassen 1, 2 und 3 vorgesehen.

Die Tragfähigkeitswerte werden für die Beanspruchungsrichtungen in Einschubrichtung (F_2), gegen Einschubrichtung (F_3) und rechtwinklig zur Einschubrichtung (F_4) sowie rechtwinklig zur Verbinderebene (F_1) angegeben.

Es wird davon ausgegangen, dass die Kraft in Einschubrichtung (F_2), die Kraft gegen Einschubrichtung (F_3) und die Kraft rechtwinklig zur Verbinderebene (F_1) in der Achse des Nebenträgers wirken. Bei der Bemessung und Lagerung des Hauptträgers ist das Torsionsmoment aus dem Nebenträgeranschluss zu berücksichtigen.

Wird der HVP-Verbinder an Beton- oder Stahlbauteile angeschlossen, ist zusätzlich die Tragfähigkeit der Ankerdübel oder Schrauben des Hauptträgers nachzuweisen. Der Anschluss an Beton- oder Stahlteile muss mit mindestens zwei Verbindungsmitteln in den oberen Bohrungen erfolgen.

Die angegebenen Tragfähigkeitswerte gelten unter der Voraussetzung, dass alle vorgesehenen Verbindungsmittel eingebaut werden.

Baustoffe der Tabellen:

Holzwerkstoffe:

- Vollholz aus Nadelholz Festigkeitsklasse C24 mit $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$ nach EN 338:2016
- Brettschichtholz Festigkeitsklasse GL24h mit $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$ nach EN 14080:203.
- Charakteristische Tragfähigkeit des Verbinders Werkstoff Aluminium ($F_{2,ALU,Rk}$): siehe Seite 33 Statikbuch oder Tabelle B.1 der ETA-15/0187.

3.1 Charakteristische Tragfähigkeiten bei Vollholz C24

Tragfähigkeiten für Vorzugsquerschnitte Konstruktionsvollholz C24 bis 140/240 mm für folgende HVP-Serien:

HVP-Verbinder Serien: 881, 882 und 883.

Art.-Nr.	Geometrie			Schrauben	Mindestquerschnitt				Charakteristische Tragfähigkeit bei C24						
	[mm]								[kN]				[Nm]		
	B	H	D		$\varnothing 4,5 \times 50$	HT (b/h)		NT (b/h)		$F_{1,Rk}$	$F_{2,Rk}$	$F_{3,Rk}$	$F_{4,5,Rk}$	$M_{tor,Rk}$	
88004.1000	25	40	12	6	50	50	45	50	6,00	2,22	3,30	3,75	32,54		
88006.1000		60		8		70						70	4,43	5,01	65,08
88008.1000		80		10		90						90	6,65	6,26	108,88
88010.1000		100		12		110						110	8,87	7,51	165,20
88107.1000	40	70	12	10	60	80	50	80	9,01	6,65	8,76	6,26	75,09		
88109.1000		90		14		100						100	8,87	8,76	155,19
88111.1000		110		16		120						120	11,08	10,01	219,02
88113.1000		130		18		140						140	13,30	11,26	291,61
88115.1000		150		22		160						160	17,74	13,77	391,73

Art.-Nr.	Geometrie			Schrauben	Mindestquerschnitt				Charakteristische Tragfähigkeit bei C24						
	[mm]								[kN]				[Nm]		
	B	H	D		$\varnothing 4,5 \times 60$	HT (b/h)		NT (b/h)		$F_{1,Rk}$	$F_{2,Rk}$	$F_{3,Rk}$	$F_{4,5,Rk}$	$M_{tor,Rk}$	
88004.1000	25	40	12	6	70	60	45	60	7,22	2,67	3,30	3,75	32,54		
88006.1000		60		8		80						80	5,33	5,01	65,08
88008.1000		80		10		100						100	8,00	6,26	108,88
88010.1000		100		12		120						120	10,66	7,51	165,20
88107.1000	40	70	12	10	70	90	50	90	10,83	8,00	8,76	6,26	75,09		
88109.1000		90		14		110						110	10,66	8,76	155,19
88111.1000		110		16		130						130	13,33	10,01	219,02
88113.1000		130		18		150						150	15,99	11,26	291,61
88115.1000		150		22		170						170	21,33	13,77	391,73

Art.-Nr.	Geometrie			Schrauben	Mindestquerschnitt				Charakteristische Tragfähigkeit bei C24						
	[mm]								[kN]				[Nm]		
	B	H	D		$\varnothing 4,5 \times 80$	HT (b/h)		NT (b/h)		$F_{1,Rk}$	$F_{2,Rk}$	$F_{3,Rk}$	$F_{4,5,Rk}$	$M_{tor,Rk}$	
88004.1000	25	40	12	6	90	80	45	80	9,59	8,00	3,30	3,75	32,54		
88006.1000		60		8		100						100	7,08	5,01	65,08
88008.1000		80		10		120						120	10,62	6,26	108,88
88010.1000		100		12		140						140	14,16	7,51	165,20
88107.1000	40	70	12	10	90	110	50	110	14,39	10,62	8,76	6,26	75,09		
88109.1000		90		14		130						130	14,16	8,76	155,19
88111.1000		110		16		150						150	17,70	10,01	219,02
88113.1000		130		18		170						170	21,24	11,26	291,61
88115.1000		150		22		190						190	28,32	13,77	391,73

Art.-Nr.	Geometrie			Schrauben	Mindestquerschnitt				Charakteristische Tragfähigkeit bei C24					
	[mm]								[kN]				[Nm]	
	B	H	D		Ø 5 x 60	HT (b/h)		NT (b/h)		F _{1,Rk}	F _{2,Rk}	F _{3,Rk}	F _{4,5,Rk}	M _{tor,Rk}
88210.1000	60	100	12	18	70	120	80	120	15,23	18,36	13,38	13,38	257,23	
88214.1000		140		24		160		160		29,38	17,84	17,84	431,20	
88318.1000	80	180		34		200	100	200	19,04	44,06	21,80	25,28	700,33	
88322.1000		220		44		240		240	22,84	58,75	21,80	32,71	1061,64	

Art.-Nr.	Geometrie			Schrauben	Mindestquerschnitt				Charakteristische Tragfähigkeit bei C24					
	[mm]								[kN]				[Nm]	
	B	H	D		Ø 5 x 80	HT (b/h)		NT (b/h)		F _{1,Rk}	F _{2,Rk}	F _{3,Rk}	F _{4,5,Rk}	M _{tor,Rk}
88210.1000	60	100	12	18	90	150	80	150	20,00	24,38	13,38	13,38	257,23	
88214.1000		140		24		190		190		20,22	39,01	17,84	17,84	431,20
88318.1000	80	180		34		230	100	230	25,28	58,51	21,80	25,28	700,33	

Art.-Nr.	Geometrie			Schrauben	Mindestquerschnitt				Charakteristische Tragfähigkeit bei C24					
	[mm]								[kN]				[Nm]	
	B	H	D		Ø 5 x 100	HT (b/h)		NT (b/h)		F _{1,Rk}	F _{2,Rk}	F _{3,Rk}	F _{4,5,Rk}	M _{tor,Rk}
88210.1000	60	100	12	18	110	180	80	180	20,00	30,24	13,38	13,38	257,23	
88214.1000		140		24		220		220		25,08	48,38	17,84	17,84	431,20

Art.-Nr.	Geometrie			Schrauben	Mindestquerschnitt				Charakteristische Tragfähigkeit bei C24					
	[mm]								[kN]				[Nm]	
	B	H	D		Ø 5 x 120	HT (b/h)		NT (b/h)		F _{1,Rk}	F _{2,Rk}	F _{3,Rk}	F _{4,5,Rk}	M _{tor,Rk}
88210.1000	60	100	12	18	130	210	80	210	20,00	35,97	13,38	13,38	257,23	

Art.-Nr.	Geometrie			Schrauben	Mindestquerschnitt				Charakteristische Tragfähigkeit bei C24					
	[mm]								[kN]				[Nm]	
	B	H	D		Ø 5 x 60	HT (b/h)		NT (b/h)		F _{1,Rk}	F _{2,Rk}	F _{3,Rk}	F _{4,5,Rk}	M _{tor,Rk}
88210.2000	120	100	12	32	70	120	140	120	20,00	36,72	21,80	23,79	649,77	
88214.2000		140		44		160		160		22,84		58,75	32,71	1055,69

Art.-Nr.	Geometrie			Schrauben	Mindestquerschnitt				Charakteristische Tragfähigkeit bei C24					
	[mm]								[kN]				[Nm]	
	B	H	D		Ø 5 x 80	HT (b/h)		NT (b/h)		F _{1,Rk}	F _{2,Rk}	F _{3,Rk}	F _{4,5,Rk}	M _{tor,Rk}
88210.2000	120	100	12	32	90	150	140	150	20,00	48,76	21,80	23,79	649,77	
88214.2000		140		44		190		190		28,00		78,01	32,71	1055,69

Art.-Nr.	Geometrie			Schrauben	Mindestquerschnitt				Charakteristische Tragfähigkeit bei C24					
	[mm]								[kN]				[Nm]	
	B	H	D		Ø 5 x 100	HT (b/h)		NT (b/h)		F _{1,Rk}	F _{2,Rk}	F _{3,Rk}	F _{4,5,Rk}	M _{tor,Rk}
88210.2000	120	100	12	32	110	180	140	180	20,00	60,47	21,80	23,79	649,77	
88214.2000		140		44		220		220		28,00		96,76	32,71	1055,69

Art.-Nr.	Geometrie			Schrauben	Mindestquerschnitt				Charakteristische Tragfähigkeit bei C24					
	[mm]								[kN]				[Nm]	
	B	H	D		Ø 5 x 120	HT (b/h)		NT (b/h)		F _{1,Rk}	F _{2,Rk}	F _{3,Rk}	F _{4,5,Rk}	M _{tor,Rk}
88210.2000	120	100	12	32	130	210	140	210	20,00	71,94	21,80	23,79	649,77	

3.2 Charakteristische Tragfähigkeiten bei Brettschichtholz GL24h

Tragfähigkeiten für Brettschichtholz GL24h für sämtliche HVP-Serien.

Art.-Nr.	Geometrie			Schrauben	Mindestquerschnitt				Charakteristische Tragfähigkeit bei GL24h				
	[mm]								[kN]				[Nm]
	B	H	D		$\varnothing 4,5 \times 50$	HT (b/h)		NT (b/h)		$F_{1,Rk}$	$F_{2,Rk}$	$F_{3,Rk}$	$F_{4,5,Rk}$
88004.1000	25	40	12	6	50	50	45	50	6,48	2,39	3,30	3,94	34,13
88006.1000		60		70		4,79				5,25		68,26	
88008.1000		80		90		7,18				6,56		114,20	
88010.1000		100		110		9,57				7,88		173,27	
88107.1000	40	70	12	10	60	80	50	80	9,72	7,18	6,56	6,56	78,76
88109.1000		90		100		9,57				9,19	162,77		
88111.1000		110		120		11,96				10,50	229,71		
88113.1000		130		140		14,36				11,81	305,84		
88115.1000		150		160		19,14				14,44	410,85		

Art.-Nr.	Geometrie			Schrauben	Mindestquerschnitt				Charakteristische Tragfähigkeit bei GL24h				
	[mm]								[kN]				[Nm]
	B	H	D		$\varnothing 4,5 \times 60$	HT (b/h)		NT (b/h)		$F_{1,Rk}$	$F_{2,Rk}$	$F_{3,Rk}$	$F_{4,5,Rk}$
88004.1000	25	40	12	6	70	60	45	60	7,79	2,88	3,30	3,94	34,13
88006.1000		60		80		5,75				5,25		68,26	
88008.1000		80		100		8,63				6,56		114,20	
88010.1000		100		120		11,51				7,88		173,27	
88107.1000	40	70	12	10	70	90	50	90	11,69	8,63	6,56	6,56	78,76
88109.1000		90		110		11,51				9,19	162,77		
88111.1000		110		130		14,38				10,50	229,71		
88113.1000		130		150		17,26				11,81	305,84		
88115.1000		150		170		23,01				14,44	410,85		

Art.-Nr.	Geometrie			Schrauben	Mindestquerschnitt				Charakteristische Tragfähigkeit bei GL24h				
	[mm]								[kN]				[Nm]
	B	H	D		$\varnothing 4,5 \times 80$	HT (b/h)		NT (b/h)		$F_{1,Rk}$	$F_{2,Rk}$	$F_{3,Rk}$	$F_{4,5,Rk}$
88004.1000	25	40	12	6	90	80	45	80	10,35	8,00	3,30	3,94	34,13
88006.1000		60		100		7,64				5,25		68,26	
88008.1000		80		120		11,46				6,56		114,20	
88010.1000		100		140		15,28				7,88		173,27	
88107.1000	40	70	12	10	90	110	50	110	15,53	11,46	6,56	6,56	78,76
88109.1000		90		130		15,28				9,19	162,77		
88111.1000		110		150		19,10				10,50	229,71		
88113.1000		130		170		22,92				11,81	305,84		
88115.1000		150		190		30,56				14,44	410,85		

Art.-Nr.	Geometrie			Schrauben	Mindestquerschnitt				Charakteristische Tragfähigkeit bei GL24h				
	[mm]								[kN]				[Nm]
	B	H	D		$\varnothing 5 \times 60$	HT (b/h)		NT (b/h)		$F_{1,Rk}$	$F_{2,Rk}$	$F_{3,Rk}$	$F_{4,5,Rk}$
88210.1000	60	100	12	18	70	120	80	120	16,44	19,81	21,80	14,04	269,79
88214.1000		140		160		31,70				18,71		452,24	
88318.1000	80	180	12	34	70	200	100	200	20,54	47,55	21,80	26,51	734,51
88322.1000		220		240		24,65				63,41		34,31	1113,46

Art.-Nr.	Geometrie			Schrauben	Mindestquerschnitt			Charakteristische Tragfähigkeit bei GL24h					
	[mm]				HT (b/h)		NT (b/h)		[kN]				[Nm]
	B	H	D		Ø 5 x 80			F _{1,Rk}	F _{2,Rk}	F _{3,Rk}	F _{4,5,Rk}	M _{tor,Rk}	
88210.1000	60	100	12	18	90	150	80	150	20,00	26,31	14,04	14,04	269,79
88214.1000		140		24		190		190	21,83	42,10	18,71	18,71	452,24
88318.1000	80	180		34		230	100	230	27,28	63,15	21,80	26,51	734,51
88322.1000		220		44	270	270		32,74	84,20	34,31		1113,46	

Art.-Nr.	Geometrie			Schrauben	Mindestquerschnitt			Charakteristische Tragfähigkeit bei GL24h					
	[mm]				HT (b/h)		NT (b/h)		[kN]				[Nm]
	B	H	D		Ø 5 x 100			F _{1,Rk}	F _{2,Rk}	F _{3,Rk}	F _{4,5,Rk}	M _{tor,Rk}	
88210.1000	60	100	12	18	110	180	80	180	20,00	32,63	14,04	14,04	269,79
88214.1000		140		24		220		220	27,07	52,21	18,71	18,71	452,24
88318.1000	80	180		34		260	100	260	33,84	78,32	21,80	26,51	734,51
88322.1000		220		44	300	300		40,61	104,42	34,31		1113,46	

Art.-Nr.	Geometrie			Schrauben	Mindestquerschnitt			Charakteristische Tragfähigkeit bei GL24h					
	[mm]				HT (b/h)		NT (b/h)		[kN]				[Nm]
	B	H	D		Ø 5 x 120			F _{1,Rk}	F _{2,Rk}	F _{3,Rk}	F _{4,5,Rk}	M _{tor,Rk}	
88210.1000	60	100	12	18	130	210	80	210	20,00	38,82	14,04	14,04	269,79
88214.1000		140		24		250		250	28,00	62,11	18,71	18,71	452,24
88318.1000	80	180		34		290	100	290	36,00	93,17	21,80	26,51	734,51
88322.1000		220		44	330	330		44,00	124,22	34,31		1113,46	

Art.-Nr.	Geometrie			Schrauben	Mindestquerschnitt			Charakteristische Tragfähigkeit bei GL24h							
	[mm]				HT (b/h)		NT (b/h)		[kN]				[Nm]		
	B	H	D		Ø 8 x 160			F _{1,Rk}	F _{2,Rk}	F _{3,Rk}	F _{4,5,Rk}	M _{tor,Rk}			
88420.1000	120	200	20	16	160	220	140	220	52,15	36,40	40,00	50,29	27,08	27,08	680,30
88425.1000		250		20		270		270			50,00	75,43	33,85	33,85	1079,69
88430.1000		300		24		320		320			100,58	40,62	1631,37		
88435.1000		350		28		370		370			125,72	47,38	2260,91		
88440.1000		400		32		420		420			150,86	54,15	3313,52		
88445.1000		450		36		470		470			176,01	60,92	4112,28		
88450.1000		500		40		520		520			201,15	67,69	5015,97		
88455.1000		550		44	570	570	226,29	74,46	6166,73						
88460.1000		600		48	620	620	251,44	81,23	7205,80						
88540.1000		140		400	20	40	160	420	160	420	52,15	36,40	201,15	67,69	3736,59
88545.1000				450		48		470		470			251,44	81,23	5036,28
88550.1000				500		52		520		520			276,58	88,00	6017,81
88555.1000				550		56		570		570			301,73	94,77	7503,65
88560.1000				600		64		620		620			352,01	108,31	8908,25

Art.-Nr.	Geometrie			Schrauben	Mindestquerschnitt			Charakteristische Tragfähigkeit bei GL24h																			
	[mm]							[kN]				[Nm]															
	B	H	D		Ø 8 x 180	HT (b/h)		NT (b/h)		F _{1,Rk}	F _{2,Rk}	F _{3,Rk}	F _{4,5,Rk}	M _{tor,Rk}													
88420.1000	120	200	20	16	180	250	140	250	58,37	40,00	56,28	27,08	27,08	680,30													
88425.1000		250		300		300		50,00							84,43	33,85	33,85	1079,69									
88430.1000		300		350		350		112,57							40,62	1631,37											
88435.1000		350		400		400		140,71							47,38	2260,91											
88440.1000		400		450		450		168,85							54,15	3313,52											
88445.1000		450		500		500		196,99							60,92	4112,28											
88450.1000		500		550		550		201,15							67,69	5015,97											
88455.1000		550		600		600		226,29							74,46	6166,73											
88460.1000		600		650		650		251,44							81,23	7205,80											
88540.1000		140		400		20		40							180	450	160	450	58,37	40,00	56,28	27,08	27,08	680,30			
88545.1000				450				500								500		84,43							33,85	33,85	1079,69
88550.1000				500				550								550		112,57							40,62	1631,37	
88555.1000				550				600								600		140,71							47,38	2260,91	
88560.1000				600				625								625		168,85							54,15	3313,52	

Art.-Nr.	Geometrie			Schrauben	Mindestquerschnitt			Charakteristische Tragfähigkeit bei GL24h																			
	[mm]							[kN]				[Nm]															
	B	H	D		Ø 8 x 200	HT (b/h)		NT (b/h)		F _{1,Rk}	F _{2,Rk}	F _{3,Rk}	F _{4,5,Rk}	M _{tor,Rk}													
88420.1000	120	200	20	16	200	280	140	280	64,51	40,00	62,21	27,08	27,08	680,30													
88425.1000		250		330		330		50,00							93,31	33,85	33,85	1079,69									
88430.1000		300		380		380		60,00							124,42	40,62	1631,37										
88435.1000		350		430		430		155,52							47,38	2260,91											
88440.1000		400		480		480		186,63							54,15	3313,52											
88445.1000		450		530		530		217,73							60,92	4112,28											
88450.1000		500		580		580		248,84							67,69	5015,97											
88455.1000		550		630		630		279,94							74,46	6166,73											
88460.1000		600		680		680		311,05							81,23	7205,80											
88540.1000		140		400		20		40							200	480	160	480	64,51	40,00	62,21	27,08	27,08	680,30			
88545.1000				450				530								530		93,31							33,85	33,85	1079,69
88550.1000				500				580								580		124,42							40,62	1631,37	
88555.1000				550				630								630		155,52							47,38	2260,91	
88560.1000				600				680								680		186,63							54,15	3313,52	

Art.-Nr.	Geometrie			Schrauben	Mindestquerschnitt			Charakteristische Tragfähigkeit bei GL24h													
	[mm]				Ø 8 x 220	HT (b/h)	NT (b/h)	[kN]				[Nm]									
	B	H	D					F _{1,Rk}	F _{2,Rk}	F _{3,Rk}	F _{4,5,Rk}	M _{tor,Rk}									
88420.1000	120	200	20	220	310	140	70,59	310	40,00	68,07	27,08	27,08	680,30								
88425.1000		250												20	360	360	50,00	102,11	33,85	33,85	1079,69
88430.1000		300												24	410	410	60,00	136,15	36,40	40,62	1631,37
88435.1000		350												28	460	460	70,00	170,18		47,38	2260,91
88440.1000		400												32	510	510	70,59	204,22		54,15	3313,52
88445.1000		450												36	560	560		238,26		60,92	4112,28
88450.1000		500												40	610	610		272,29		67,69	5015,97
88455.1000		550												44	660	660		306,33		74,46	6166,73
88460.1000		600												48	710	710		340,37		81,23	7205,80
88540.1000		140												400	20	220		510		160	70,59
88545.1000	450		48	560	560	340,37	81,23	5036,28													
88550.1000	500		52	610	610	374,40	88,00	6017,81													
88555.1000	550		56	660	660	408,44	94,77	7503,65													
88560.1000	600		64	710	710	476,51	108,31	8908,25													

Art.-Nr.	Geometrie			Schrauben	Mindestquerschnitt			Charakteristische Tragfähigkeit bei GL24h													
	[mm]				Ø 8 x 240	HT (b/h)	NT (b/h)	[kN]				[Nm]									
	B	H	D					F _{1,Rk}	F _{2,Rk}	F _{3,Rk}	F _{4,5,Rk}	M _{tor,Rk}									
88420.1000	120	200	20	240	340	140	75,42	340	40,00	72,72	27,08	27,08	680,30								
88425.1000		250												20	390	390	50,00	109,09	33,85	33,85	1079,69
88430.1000		300												24	440	440	60,00	145,45	36,40	40,62	1631,37
88435.1000		350												28	490	490	70,00	181,81		47,38	2260,91
88440.1000		400												32	540	540	75,42	218,17		54,15	3313,52
88445.1000		450												36	590	590		254,53		60,92	4112,28
88450.1000		500												40	640	640		290,90		67,69	5015,97
88455.1000		550												44	690	690		327,26		74,46	6166,73
88460.1000		600												48	740	740		363,62		81,23	7205,80
88540.1000		140												400	20	240		540		160	75,42
88545.1000	450		48	590	590	363,62	81,23	5036,28													
88550.1000	500		52	640	640	399,98	88,00	6017,81													
88555.1000	550		56	690	690	436,34	94,77	7503,65													
88560.1000	600		64	740	740	509,07	108,31	8908,25													

Art.-Nr.	Geometrie			Schrauben	Mindestquerschnitt			Charakteristische Tragfähigkeit bei GL24h								
	[mm]				Ø 5 x 60	HT (b/h)	NT (b/h)	[kN]				[Nm]				
	B	H	D					F _{1,Rk}	F _{2,Rk}	F _{3,Rk}	F _{4,5,Rk}	M _{tor,Rk}				
88210.2000	120	100	12	70	120	140	21,80	120	20,00	39,63	21,80	24,95	681,49			
88214.2000		140												44	160	160
88318.2000	160	180			84	200		180	240	200		32,87	95,11	21,80	49,90	1718,53
88322.2000		220														

Art.-Nr.	Geometrie			Schrauben	Mindestquerschnitt				Charakteristische Tragfähigkeit bei GL24h							
	[mm]				[kN]					[Nm]						
	B	H	D		Ø 5 x 80	HT (b/h)		NT (b/h)			F _{1,Rk}	F _{2,Rk}	F _{3,Rk}	F _{4,5,Rk}	M _{tor,Rk}	
88210.2000	120	100	12	32	90	150	140	150	20,00	52,62	21,80	24,95	681,49			
88214.2000		140				190		190						28,00	84,20	34,31
88318.2000	160	180				64	90	230	180	230		36,00	126,29	21,80	49,90	1718,53
88322.2000		220						270		270						

Art.-Nr.	Geometrie			Schrauben	Mindestquerschnitt				Charakteristische Tragfähigkeit bei GL24h							
	[mm]				[kN]					[Nm]						
	B	H	D		Ø 5 x 100	HT (b/h)		NT (b/h)			F _{1,Rk}	F _{2,Rk}	F _{3,Rk}	F _{4,5,Rk}	M _{tor,Rk}	
88210.2000	120	100	12	32	110	180	140	180	20,00	65,26	21,80	24,95	681,49			
88214.2000		140				220		220						28,00	104,42	34,31
88318.2000	160	180				64	110	260	180	260		36,00	156,63	21,80	49,90	1718,53
88322.2000		220						300		300						

Art.-Nr.	Geometrie			Schrauben	Mindestquerschnitt				Charakteristische Tragfähigkeit bei GL24h							
	[mm]				[kN]					[Nm]						
	B	H	D		Ø 5 x 120	HT (b/h)		NT (b/h)			F _{1,Rk}	F _{2,Rk}	F _{3,Rk}	F _{4,5,Rk}	M _{tor,Rk}	
88210.2000	120	100	12	32	130	210	140	210	20,00	77,64	21,80	24,95	681,49			
88214.2000		140				250		250						28,00	124,22	34,31
88318.2000	160	180				64	130	290	180	290		36,00	186,33	21,80	49,90	1718,53
88322.2000		220						330		330						

Art.-Nr.	Geometrie			Schrauben	Mindestquerschnitt				Charakteristische Tragfähigkeit bei GL24h								
	[mm]				[kN]					[Nm]							
	B	H	D		Ø 8 x 160	HT (b/h)		NT (b/h)			F _{1,Rk}	F _{2,Rk}	F _{3,Rk}	F _{4,5,Rk}	M _{tor,Rk}		
88420.2000	240	200	20	16	160	220	260	220	78,22	301,73	36,40	47,38	2047,68				
88425.2000		250				270		270						50,00	150,86	60,92	2738,14
88430.2000		300				320		320						60,00	201,15	74,46	3645,21
88435.2000		350				370		370						70,00	251,44	88,00	4667,36
88440.2000		400				420		420						87,55	301,73	101,54	6539,04
88445.2000		450				470		470							352,01	115,08	8014,72
88450.2000		500				520		520						402,30	128,61	9778,09	
88455.2000		550				570		570						452,59	142,15	11781,77	
88460.2000		600				620		620						502,88	155,69	13694,07	

Art.-Nr.	Geometrie			Schrauben	Mindestquerschnitt				Charakteristische Tragfähigkeit bei GL24h								
	[mm]				[kN]					[Nm]							
	B	H	D		Ø 8 x 180	HT (b/h)		NT (b/h)			F _{1,Rk}	F _{2,Rk}	F _{3,Rk}	F _{4,5,Rk}	M _{tor,Rk}		
88420.2000	240	200	20	16	180	250	260	250	87,55	337,70	36,40	47,38	2047,68				
88425.2000		250				300		300						50,00	168,85	60,92	2738,14
88430.2000		300				350		350						60,00	225,14	74,46	3645,21
88435.2000		350				400		400						70,00	281,42	88,00	4667,36
88440.2000		400				450		450						87,55	337,70	101,54	6539,04
88445.2000		450				500		500							393,99	115,08	8014,72
88450.2000		500				550		550						450,27	128,61	9778,09	
88455.2000		550				600		600						506,55	142,15	11781,77	
88460.2000		600				650		650						562,84	155,69	13694,07	

Art.-Nr.	Geometrie			Schrauben	Mindestquerschnitt			Charakteristische Tragfähigkeit bei GL24h																														
	[mm]				Ø 8 x 200	HT (b/h)		NT (b/h)		[kN]				[Nm]																								
	B	H	D			F _{1,Rk}	F _{2,Rk}	F _{3,Rk}	F _{4,5,Rk}	M _{tor,Rk}																												
88420.2000	240	200	20	16	200	280	260	280	36,40	40,00	124,42	47,38	2047,68																									
88425.2000		250		330		330		50,00						186,63	60,92	2738,14																						
88430.2000		300		380		380											60,00	248,84	74,46	3645,21																		
88435.2000		350		430		430															70,00	311,05	88,00	4667,36														
88440.2000		400		480		480																			80,00	373,26	101,54	6539,04										
88445.2000		450		530		530																							90,00	435,47	115,08	8014,72						
88450.2000		500		580		580																											96,77	559,89	128,61	9778,09		
88455.2000		550		630		630																															142,15	11781,77
88460.2000		600		680		680																																

Art.-Nr.	Geometrie			Schrauben	Mindestquerschnitt			Charakteristische Tragfähigkeit bei GL24h																																
	[mm]				Ø 8 x 220	HT (b/h)		NT (b/h)		[kN]				[Nm]																										
	B	H	D			F _{1,Rk}	F _{2,Rk}	F _{3,Rk}	F _{4,5,Rk}	M _{tor,Rk}																														
88420.2000	240	200	20	16	220	310	260	310	36,40	40,00	136,15	47,38	2047,68																											
88425.2000		250		360		360		50,00						204,22	60,92	2738,14																								
88430.2000		300		410		410											60,00	272,29	74,46	3645,21																				
88435.2000		350		460		460															70,00	340,37	88,00	4667,36																
88440.2000		400		510		510																			80,00	408,44	101,54	6539,04												
88445.2000		450		560		560																							90,00	476,51	115,08	8014,72								
88450.2000		500		610		610																											100,00	544,59	128,61	9778,09				
88455.2000		550		660		660																															105,89	612,66	142,15	11781,77
88460.2000		600		710		710																																		

Art.-Nr.	Geometrie			Schrauben	Mindestquerschnitt			Charakteristische Tragfähigkeit bei GL24h																																
	[mm]				Ø 8 x 240	HT (b/h)		NT (b/h)		[kN]				[Nm]																										
	B	H	D			F _{1,Rk}	F _{2,Rk}	F _{3,Rk}	F _{4,5,Rk}	M _{tor,Rk}																														
88420.2000	240	200	20	16	240	340	260	340	36,40	40,00	145,45	47,38	2047,68																											
88425.2000		250		390		390		50,00						218,17	60,92	2738,14																								
88430.2000		300		440		440											60,00	290,90	74,46	3645,21																				
88435.2000		350		490		490															70,00	363,62	88,00	4667,36																
88440.2000		400		540		540																			80,00	436,34	101,54	6539,04												
88445.2000		450		590		590																							90,00	509,07	115,08	8014,72								
88450.2000		500		640		640																											100,00	581,79	128,61	9778,09				
88455.2000		550		690		690																															110,00	654,51	142,15	11781,77
88460.2000		600		740		740																																		

Art.-Nr.	Geometrie			Schrauben	Mindestquerschnitt			Charakteristische Tragfähigkeit bei GL24h																																		
	[mm]				Ø 8 x 160	HT (b/h)		NT (b/h)		[kN]				[Nm]																												
	B	H	D			F _{1,Rk}	F _{2,Rk}	F _{3,Rk}	F _{4,5,Rk}	M _{tor,Rk}																																
88420.0100	100	200	20	16	160	220	120	220	36,40	40,00	50,29	27,08	27,08	683,69																												
88425.0100		250		270		270		50,00							75,43	33,85	33,85	1147,38																								
88430.0100		300		320		320													60,00	100,58	40,62	1644,91																				
88435.0100		350		370		370																	70,00	125,72	47,38	2460,60																
88440.0100		400		420		420																					80,00	150,86	54,15	3171,36												
88445.0100		450		470		470																									90,00	176,01	60,92	3970,13								
88450.0100		500		520		520																													100,00	201,15	67,69	4846,74				
88455.0100		550		570		570																																	110,00	226,29	74,46	5811,35
88460.0100		600		620		620																																				

Art.-Nr.	Geometrie			Schrauben Ø 8 x 180	Mindestquerschnitt			Charakteristische Tragfähigkeit bei GL24h						
	[mm]						[kN]				[Nm]			
	B	H	D		HT (b/h)	NT (b/h)	F _{1,Rk}	F _{2,Rk}	F _{3,Rk}	F _{4,5,Rk}	M _{tor,Rk}			
88420.0100	100	200	20	16	180	250	120	58,37	36,40	40,00	56,28	27,08	27,08	683,69
88425.0100		250		300		300				50,00	84,43	33,85	33,85	1147,38
88430.0100		300		350		350				60,00	112,57	40,62	1644,91	
88435.0100		350		400		400				70,00	140,71	47,38	2460,60	
88440.0100		400		450		450				80,00	168,85	54,15	3171,36	
88445.0100		450		500		500				90,00	196,99	60,92	3970,13	
88450.0100		500		550		550				100,00	225,14	67,69	4846,74	
88455.0100		550		600		600				110,00	253,28	74,46	5811,35	
88460.0100		600		650		650				120,00	281,42	81,23	6857,19	

Art.-Nr.	Geometrie			Schrauben Ø 8 x 200	Mindestquerschnitt			Charakteristische Tragfähigkeit bei GL24h						
	[mm]						[kN]				[Nm]			
	B	H	D		HT (b/h)	NT (b/h)	F _{1,Rk}	F _{2,Rk}	F _{3,Rk}	F _{4,5,Rk}	M _{tor,Rk}			
88420.0100	100	200	20	16	200	280	120	64,51	36,40	40,00	62,21	27,08	27,08	683,69
88425.0100		250		330		330				50,00	93,31	33,85	33,85	1147,38
88430.0100		300		380		380				60,00	124,42	40,62	1644,91	
88435.0100		350		430		430				70,00	155,52	47,38	2460,60	
88440.0100		400		480		480				80,00	186,63	54,15	3171,36	
88445.0100		450		530		530				90,00	217,73	60,92	3970,13	
88450.0100		500		580		580				100,00	248,84	67,69	4846,74	
88455.0100		550		630		630				110,00	279,94	74,46	5811,35	
88460.0100		600		680		680				120,00	311,05	81,23	6857,19	

Art.-Nr.	Geometrie			Schrauben Ø 8 x 220	Mindestquerschnitt			Charakteristische Tragfähigkeit bei GL24h						
	[mm]						[kN]				[Nm]			
	B	H	D		HT (b/h)	NT (b/h)	F _{1,Rk}	F _{2,Rk}	F _{3,Rk}	F _{4,5,Rk}	M _{tor,Rk}			
88420.0100	100	200	20	16	220	310	120	70,59	36,40	40,00	68,07	27,08	27,08	683,69
88425.0100		250		360		360				50,00	102,11	33,85	33,85	1147,38
88430.0100		300		410		410				60,00	136,15	40,62	1644,91	
88435.0100		350		460		460				70,00	170,18	47,38	2460,60	
88440.0100		400		510		510				80,00	204,22	54,15	3171,36	
88445.0100		450		560		560				90,00	238,26	60,92	3970,13	
88450.0100		500		610		610				100,00	272,29	67,69	4846,74	
88455.0100		550		660		660				110,00	306,33	74,46	5811,35	
88460.0100		600		710		710				120,00	340,37	81,23	6857,19	

Art.-Nr.	Geometrie			Schrauben Ø 8 x 220	Mindestquerschnitt			Charakteristische Tragfähigkeit bei GL24h						
	[mm]						[kN]				[Nm]			
	B	H	D		HT (b/h)	NT (b/h)	F _{1,Rk}	F _{2,Rk}	F _{3,Rk}	F _{4,5,Rk}	M _{tor,Rk}			
88420.0100	100	200	20	16	240	340	120	75,42	36,40	40,00	72,72	27,08	27,08	683,69
88425.0100		250		390		390				50,00	109,09	33,85	33,85	1147,38
88430.0100		300		440		440				60,00	145,45	40,62	1644,91	
88435.0100		350		490		490				70,00	181,81	47,38	2460,60	
88440.0100		400		540		540				80,00	218,17	54,15	3171,36	
88445.0100		450		590		590				90,00	254,53	60,92	3970,13	
88450.0100		500		640		640				100,00	290,90	67,69	4846,74	
88455.0100		550		690		690				110,00	327,26	74,46	5811,35	
88460.0100		600		740		740				120,00	363,62	81,23	6857,19	

4. Systemerweiterung Pitzl-Rigid

4.1 Allgemeines

Mit dem Systemverbinder Pitzl-RIGID wird den ausführenden und planenden Firmen die einfache Ausführbarkeit biegesteifer Stützen-/ Riegelanschlüsse (Rahmenecken) ermöglicht. Die Kombination des bekannt leistungsstarken HVP-Verbinders mit einem optimal abgestimmten Zugblech ersetzt problemlos das Kopfband beim Bau eines Carports. In den größeren Versionen wird dem Verbindungssystem auch ein Einsatz im Hallenbau attestiert.

Mit dem Pitzl-RIGID sind Stoßausbildungen mit hohen Drehfedersteifigkeiten möglich, die einer nahezu 100-prozentigen Einspannung entsprechen. Durch das seitliche Anschließen des Riegels an die Stütze kann die volle Höhe des Riegels als Hebelarm ausgenutzt werden. Dies ist ein großer Vorteil zu anderen Systemen, bei denen der Riegel auf der Stütze aufliegt. Bei diesen kann maximal die Breite der Stütze als Hebelarm genutzt werden. Da in fast allen Fällen die Riegelhöhe größer als die Stützenbreite ist, kann der seitliche Anschluss an die Stütze mittels RIGID eine optimale Konstruktion garantieren.

Durch die Kombination mit dem HVP-Verbinder, welcher ein Einhängen des Riegels und ein nachfolgendes Montieren des Zugblechs ermöglicht, ist das System sehr montagefreundlich.



Abbildung 1: 88318.4000



Abbildung 2: 88430.4000

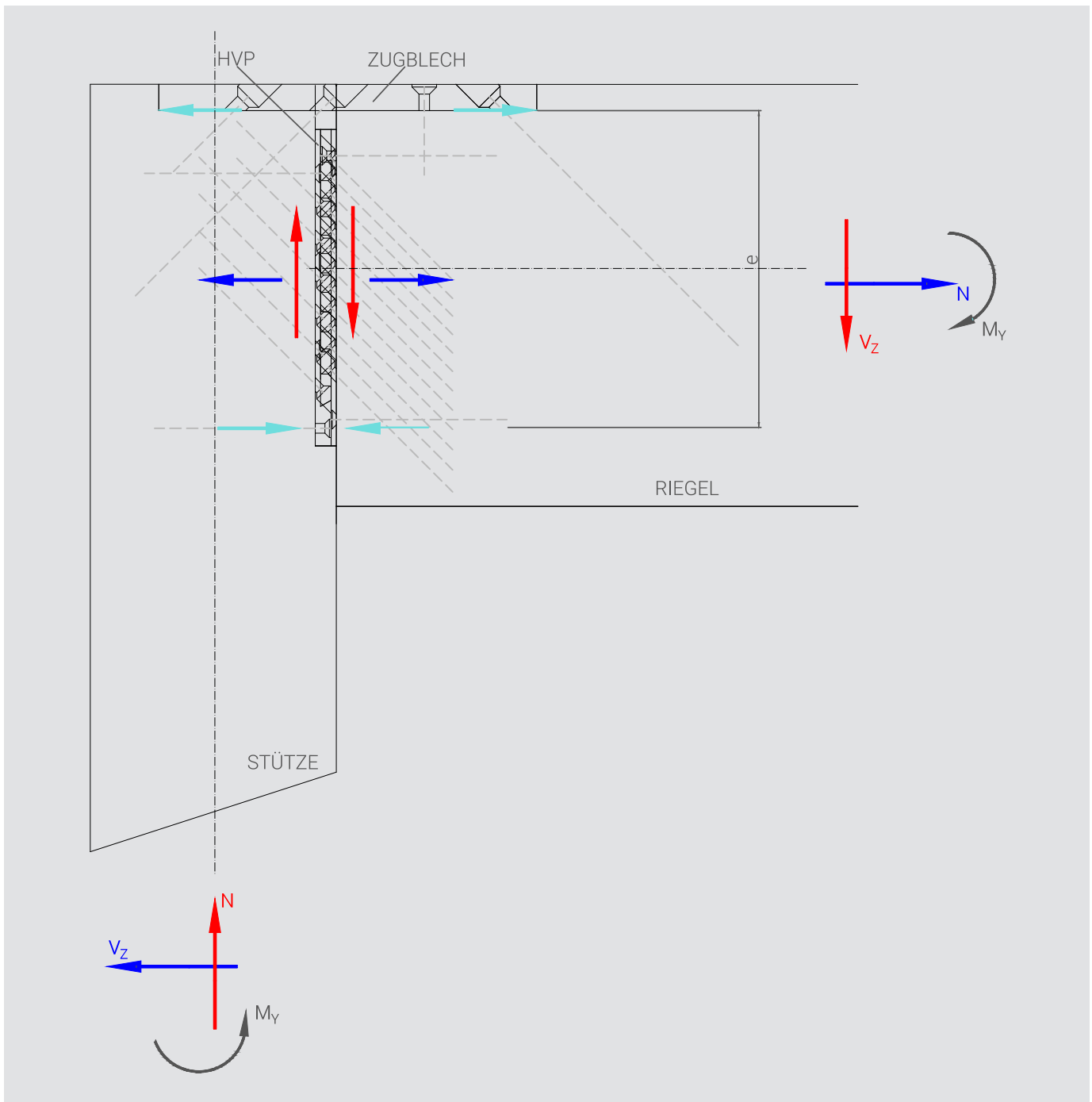


Abbildung 3: 88555.4000



4.2 Funktionsweise

Das an der Verbindung einwirkende Moment M_y wird in eine Zugkraft und eine Druckkraft mit dem Hebelarm e zueinander aufgeteilt. Die Zugkraft wird über 45° schräg zur Faser liegende Schrauben in das Zugblech übertragen und in die Stütze weitergeleitet. Die Querkraft V_z und die Normalkraft N werden über den HVP-Verbinder übertragen.



Versionen, Mindestholzabmessungen und Kennwerte:

Die Kennwerte wurden anhand von Versuchen der TVFA-Innsbruck ermittelt.

Version	Abmessungen $b \times h \times t$		Mindestholzabmessungen $b \times h$		Kennwerte			
	HVP [mm]	Zugplatte [mm]	Stütze [cm]	Riegel [cm]	N_{RK} [kN]	V_{RK} [kN]	$M_{y,RK}$ (kNm)	K_ϕ (kNm/rad)
88318.4000	80 x 180 x 12	80 x 215 x 15	14 x 14	14 x 24	31,4	72,6	6,5	249
88430.4000	120 x 300 x 15	120 x 250 x 15	16 x 16	16 x 36	48,3	93,2	10,9	415
88555.4000	140 x 550 x 20	120 x 325 x 15	16 x 21	16 x 68	59,8	345,9	18,2	692

4.3 Montage und Einbau

Der HVP-Verbinder wird an der Stütze (eingefräst) und am Riegel montiert. Bei der Montage werden die Stützen gestellt und der Riegel mit dem HVP an den Stützen eingehängt. Im Anschluss daran erfolgt auf der Oberseite des Rahmenecks die Verschraubung des Zugbleches. Dieses kann eingefräst oder aufliegend montiert werden.

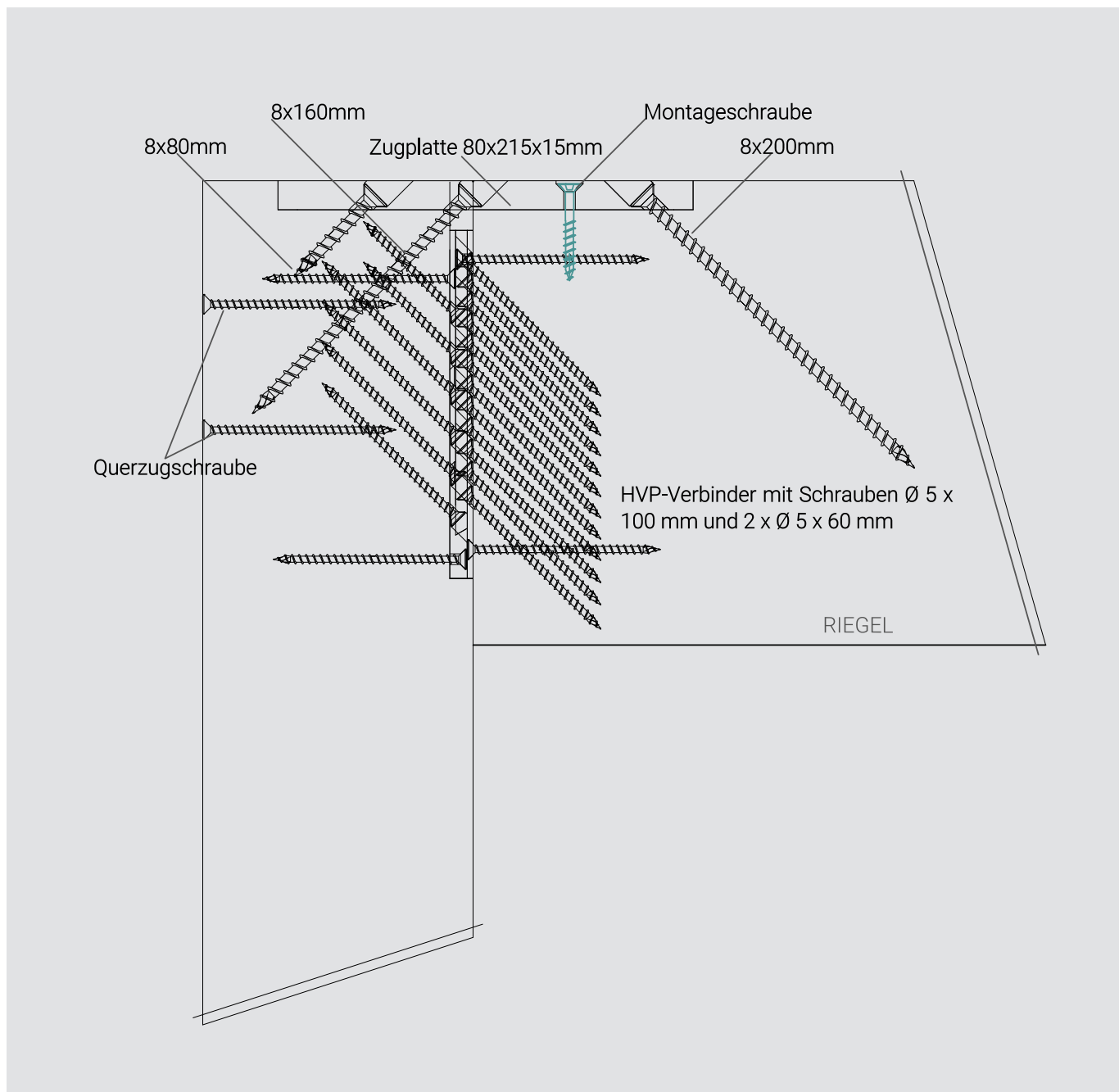


Abbildung: Einbauskizze 88318.4000 mit Riegelhöhe von 240 - 280 mm.

Beim Pitzl-RIGID System handelt es sich um ein sehr flexibles System. Die Kombination aus HVP-Verbinder und Zugplatte darf beliebig zusammengestellt und auf die Bedürfnisse angepasst werden. Die Wirkungsweise bzw. Tragfähigkeit muss im Einzelfall betrachtet und bemessen werden.

Für detailliertere Informationen besuchen Sie www.pitzl-connectors.com oder kontaktieren Sie unseren technischen Support.

5. SPP-Verbinder

Die SPP-Verbinder stellen eine herausragende Lösung für die Lagesicherung von Holzverbindungen dar, insbesondere bei Zugverbindungen oder kombiniert beanspruchten Konstruktionen wie Säulen-Pfetten-Verbindungen. Mit ihrer stabilen Konstruktion gewährleisten sie eine effektive Kraftübertragung und optimieren die strukturelle Integrität.

Ihre einfache Handhabung ermöglicht eine schnelle und kosteneffiziente Verarbeitung in Bauprojekten. Diese Verbinder zeichnen sich durch ihre Stabilität, Zuverlässigkeit und die Fähigkeit aus, schnell und präzise verarbeitet sowie nachgespannt werden zu können.

ETA-10/0413

Alle SPP-Verbinder wurden gemäß der Europäischen Technischen Bewertung ETA-10/0413 vom 21.12.2017 zertifiziert. Diese Zulassung bestätigt die Qualität und Konformität der SPP-Verbinder sowie ihre Einhaltung der festgelegten technischen Anforderungen.

Inhaber der Zulassung:

Pitzl Metallbau GmbH & Co. KG
Siemensstraße 26
D-84051 Altheim
Tel.: +49 (0) 8703 9346-0
E-Mail: info@pitzl-connectors.com
Web: www.pitzl-connectors.com

Generischer Typ und Verwendung des Bauproduktes:

Dreidimensionale Nagelplatte (Pfostenträger zur Abstützung von Holzsäulen und Pfosten als tragende Elemente und Verbinder für Pfosten und Pfetten als tragende Elemente).



5.1 Eigenschaften

Material der SPP-Verbinder:

- Stahlsorte S235JR nach EN 10025-2:2005; $R_{eH} > 235 \text{ N/mm}^2$, $R_m > 360 \text{ N/mm}^2$
- Aluminium EN AW-6082 T6 nach EN 755-2 mechanische Eigenschaften, EN 755-9 Toleranzen und EN 573-3 chemische Analyse, eloxiert; $R_{p0,2} > 230 \text{ N/mm}^2$, $R_m > 295 \text{ N/mm}^2$

Baustoffe:

- Holz:
 - Vollholz aus Nadelholz mind. Festigkeitsklasse C24 nach EN 338:2016
- Verbindungsmittel:
 - Holzschrauben mit Senkkopf $\varnothing 10 \times \text{min. } 120\text{mm}$ (Gewindelänge $\geq 100 \text{ mm}$) nach EN 14592 oder mit ETA
 - Gewindestange: M10, M12 oder M16 je nach SPP-Verbinder
(Die Länge der Gewindestange hängt von der Höhe der Pfette ab)

Technische Daten der SPP-Verbinder:

Säulen-Pfetten-Verbinder			Verbindungsmittel			Säule	Pfette
Art.-Nr.	Abmessungen [mm]		Schrauben	Gewindestangen	Unterlegscheibe	min b/h [mm]	min b/h [mm]
88710	$\varnothing 90 \times 10$	M10	4x 10 / ≥ 120	M10, 4,8	$\varnothing 58$	120 / 120	120 / 90
88712	$\varnothing 100 \times 6$	M12	4x 10 / ≥ 120	M12, 4,8	$\varnothing 58$	120 / 120	120 / 90
88715	$\varnothing 79,8 \times 8$	M16	4x 10 / ≥ 120	M16, 4,8	$\varnothing 68$	120 / 120	120 / 90
88716	$\varnothing 100 \times 6$	M16	4x 10 / ≥ 120	M16, 4,8	$\varnothing 68$	120 / 120	120 / 90

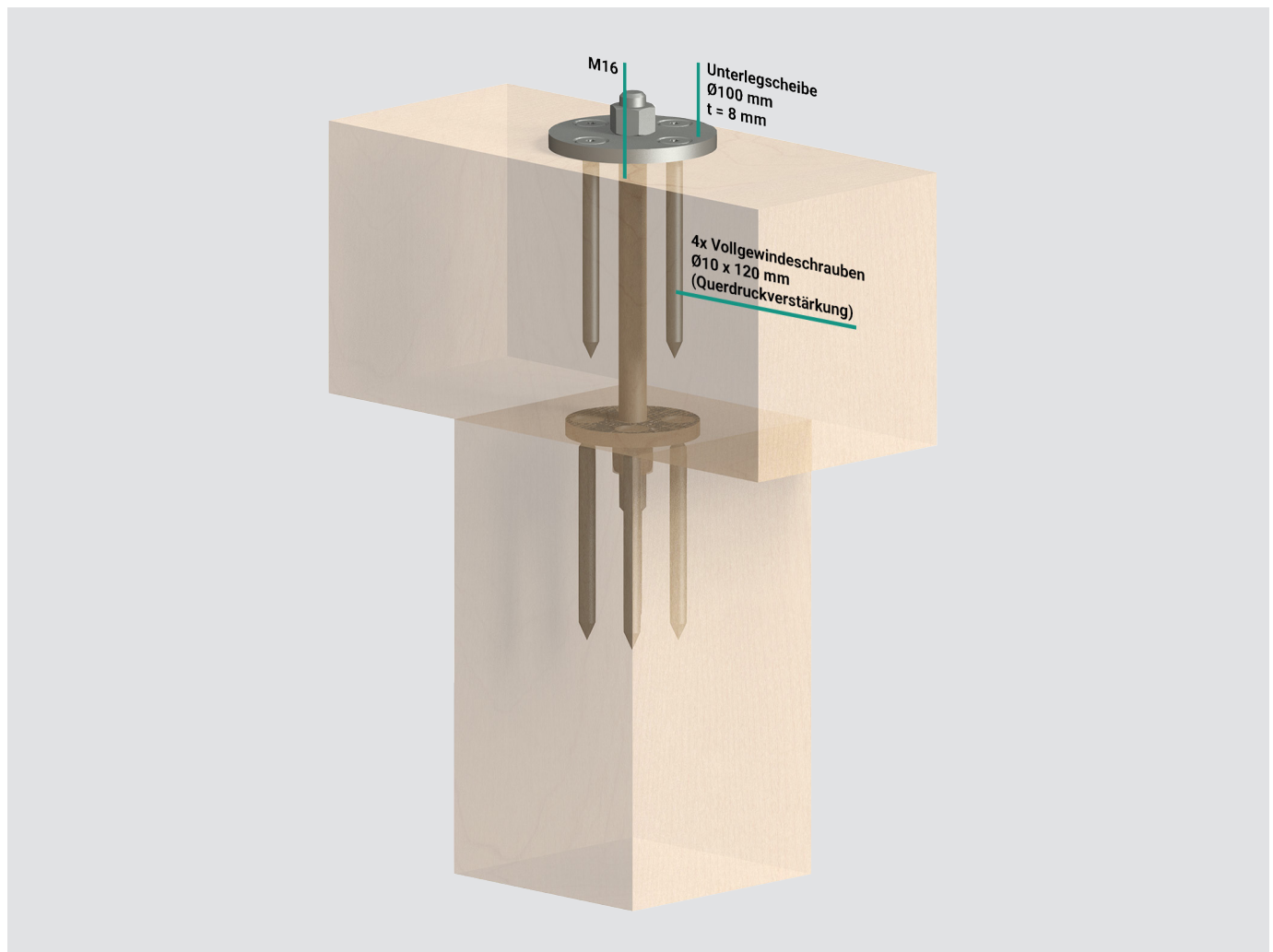
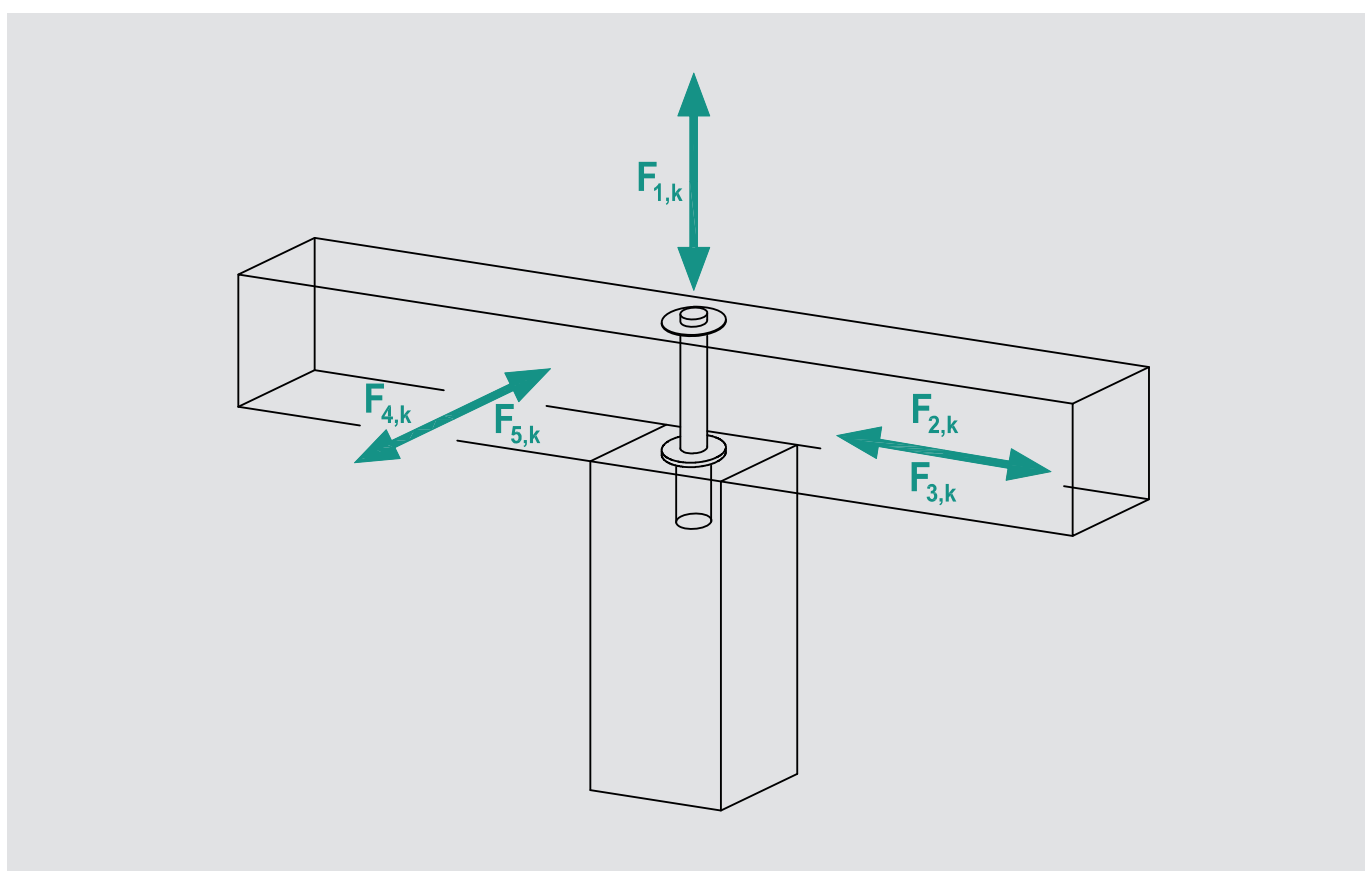


Abbildung: Typische Installation des Säulen-Pfetten-Verbinders

5.2 Charakteristische Tragfähigkeit

SPP-Verbinder (C24)			$F_{1,Rk}$ (Druck)	$F_{1,Rk}$ (Zug)	$F_{2,Rk}$ oder $F_{3,Rk}$	$F_{4,Rk}$ oder $F_{5,Rk}$
Typ	Scheibe [mm] $k_{mod/\gamma_{Mi}}$	Schraube [mm] $k_{mod/\gamma_{Mi}}$	Holz [kN] k_{mod/γ_M}	Holz/Stahl [kN] k_{mod/γ_M}	Holz Stahl [kN] k_{mod/γ_M}	Holz Stahl [kN] k_{mod/γ_M}
88710	ø58/4	10/120	nach EN 1995-1-1	16,3	7,3	6,3
88712	ø58/4	10/120	nach EN 1995-1-1	16,3	7,3	7,3
88715	ø68/4	10/160	nach EN 1995-1-1	21,9	29,0	7,3
88715	ø68/4	10/280	nach EN 1995-1-1	31,5	33,0	7,3
88715	ø100/4	10/280	nach EN 1995-1-1	52,9	33,0	7,3
88715	ø100/4	10/280 + 10/120	nach EN 1995-1-1	62,5	33,0	7,3
88716	ø68/4	10/120	nach EN 1995-1-1	21,9	29,0	7,3



Kombinierte Beanspruchung:

Für die Tragfähigkeit der SPP-Verbinder bei kombinierter Beanspruchung aus Horizontallasten und Vertikallasten gilt:

$$\sum \frac{F_{i,Ed}}{F_{i,Rd}} \leq 1$$

$F_{1,Ed}$ Bemessungswert der Beanspruchung in den Lastfällen F_1 (Druck) oder F_1 (Zug) in N

$F_{1,Rd}$ Bemessungswert der Tragfähigkeit in den Lastfällen F_1 (Druck) oder F_1 (Zug) in N

$F_{2,Ed}$, $F_{3,Ed}$ und $F_{4,Ed}$, $F_{5,Ed}$ Bemessungswert der Beanspruchung in den Lastfällen F_2 oder F_3 und F_4 oder F_5 in N

$F_{2,Rd}$, $F_{3,Rd}$ und $F_{4,Rd}$, $F_{5,Rd}$ Bemessungswert der Tragfähigkeit in den Lastfällen F_2 oder F_3 und F_4 oder F_5 in N

Erhöhung der Zugtragfähigkeit:

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 entsprechend den Angaben der ETA berechnet werden:

$$R_{F_d(\text{Zug})} = k_{\text{mod}} \cdot \frac{16,3}{Y_M} \cdot \left(\frac{l_{\text{ef}}}{100} \right)^{0,9}$$

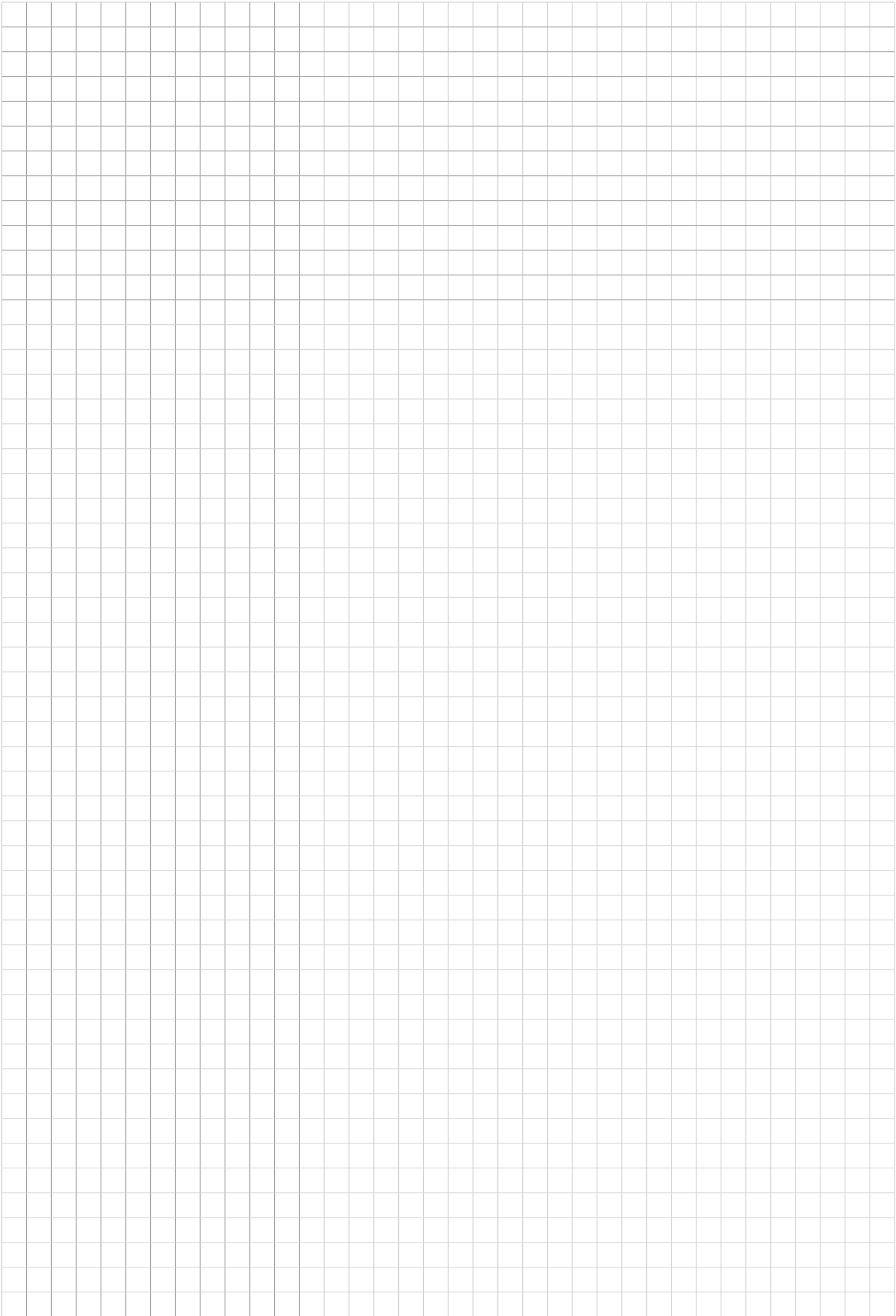
$$R_{F_d(\text{Zug})} \leq R_{F_d(\text{Zug}), \text{Stahlversagen}}$$

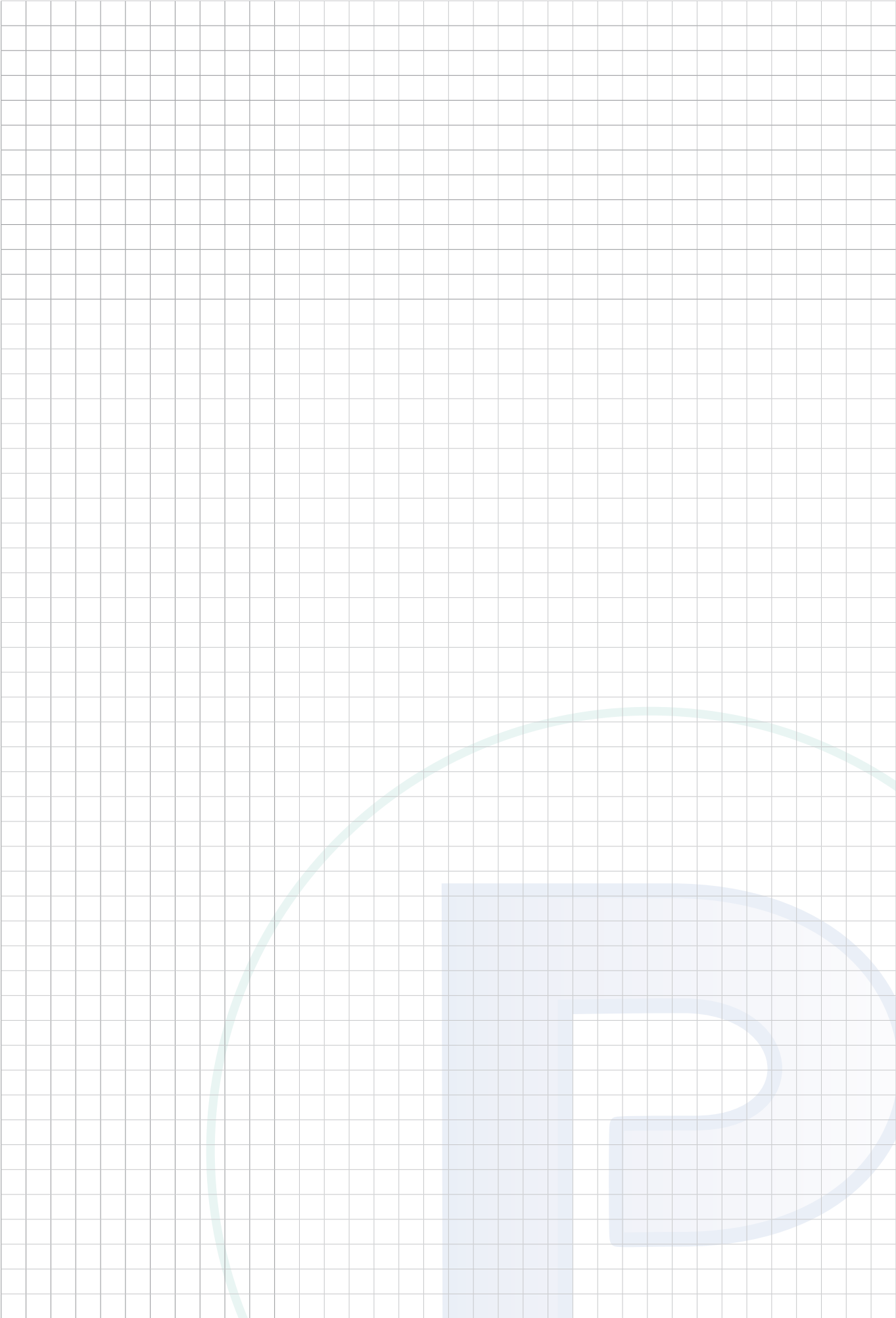
$F_{1,Rd(\text{Zug})}$ Bemessungswert der Tragfähigkeit im Lastfall F_1 (Zug) für die Gewindelänge l_{ef} in [kN]
 l_{ef} Effektive Gewindelänge der Schrauben in [mm]
 $F_{1,Rd(\text{Zug}), \text{Stahlversagen}}$ Bemessungswert der Tragfähigkeit infolge Stahlversagen in [kN]

Die Tragfähigkeit der parallel zur Faser liegenden Schrauben wurde auf Grundlage von Forschungsergebnissen berechnet und durch Versuche an typischen Säulen-Pfetten-Verbinder Konstruktionen überprüft. In typischen Säulen-Pfetten-Verbinder Konstruktionen wird die Schraubverbindung nur in kurze und sehr kurze Klassen der Lasteinwirkungsdauer auf Zug belastet.

5.3 Bemessungswerte der Tragfähigkeit

Lasteinwirkungsrichtung	Art.-Nr.	Scheibe [mm]	Schraube [mm]	Klasse der Lasteinwirkungsdauer (KLED) in NKL 1 und 2, k_{mod} [kN]				
				ständig 0,65	lang 0,7	mittel 0,8	kurz 0,9	sehr kurz 1,1
$F_{1,Rd}$ (Druck) [kN]	88710	ø58/4	10/120	Gemäß EN 1995-1-1 zu berechnen				
	88712	ø58/4	10/120					
	88715	alle	alle					
	88716	ø68/4	10/120					
$F_{1,Rd}$ (Zug) [kN]	88710	ø58/4	10/120	Nur für kurze und sehr kurze Beanspruchungen			11,28	13,79
	88712	ø58/4	10/120				15,16	18,53
	88715	ø68/4	10/160				21,81	26,65
	88715	ø68/4	10/280				36,62	44,76
	88715	ø100/4	10/280				43,27	52,88
	88715	ø100/4	10/280 + 10/120				15,16	18,53
	88716	ø68/4	10/120					
$F_{2,Rd}$ oder $F_{3,Rd}$ [kN]	88710	ø58/4	10/120	3,37	3,93	4,49	5,05	6,18
	88712	ø58/4	10/120					
	88715	ø68/4	10/160	13,38	15,62	17,85	20,08	24,54
	88715	ø68/4	10/280	15,23	17,77	20,31	22,85	27,92
	88715	ø100/4	10/280					
	88715	ø100/4	10/280 + 10/120					
	88716	ø68/4	10/120	13,38	15,62	17,85	20,08	24,54
$F_{4,Rd}$ oder $F_{5,Rd}$ [kN]	88710	ø58/4	10/120	2,91	3,39	3,88	4,36	5,33
	88712	ø58/4	10/120	3,37	3,93	4,49	5,05	6,18
	88715	alle	alle					
	88716	ø68/4	10/120					





Impressum

Pitzl Metallbau GmbH & Co. KG
Siemensstr. 26
84051 Altheim
Deutschland

Tel.: +49 (0) 8703 / 9346-0
Fax: +49 (0) 8703 / 9346-55
E-Mail: info@pitzl-connectors.com
Web: www.pitzl-connectors.com

Geschäftsführer: Anna Pitzl, Thomas Pitzl
USt-IdNr.: DE814783594

Copyright

Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck und Veröffentlichung – auch auszugsweise – nur mit Genehmigung der Pitzl Metallbau GmbH & Co. KG und mit genauer Quellenangabe gestattet.

Änderungen und Irrtümer vorbehalten. Abbildungen ähnlich.
Ausgabe 12/2024.

Wir empfehlen unseren Vertriebspartner:

PITZL METALLBAU GMBH & CO. KG
SIEMENSSTRASSE 26
D-84051 ALTHEIM

TEL: +49 (0) 8703 / 9346-0
E-MAIL: INFO@PITZL-CONNECTORS.COM