

ETA-Danmark A/S
Kollegievej 6
DK-2920 Charlottenlund
Tel.: +45 72 24 59 00
Fax: +45 72 24 59 04
Internet www.etadanmark.dk



MITGLIED DER EOTA

Ermächtigt und notifiziert gemäß Artikel 10 der Richtlinie des Rates vom 21. Dezember 1988 zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften der Mitgliedstaaten über Bauprodukte (89/106/EWG).

Europäische Technische Zulassung ETA-07/0245

*Diese ETA ersetzt die vorherigen ETA mit gleicher Nummer und Gültigkeit vom 26.10.2012 bis 26.10.2017
(Deutsche Übersetzung, Originalversion in Englischer Sprache)*

Handelsname:

SIMPSON STRONG-TIE® Hirnholzverbinder
SIMPSON STRONG-TIE® Balkenträger

Zulassungsinhaber:

SIMPSON STRONG-TIE A/S
Hedegaardsvej 4 – 11, Boulstrup
DK-8300 Odder
Tel.: +45 87 81 74 00
Fax: +45 87 81 74 09
Internet www.simpsonstrongtie.dk

Produktfamilie und
Verwendung des
Bauprodukts:

Blechformteile (Verbinder für Holz-Holz-
Verbindungen und Verbindungen von Holz an Beton
oder Stahl)

Gültig ab:
bis:

21.01.2013
21.01.2018

Herstellwerk:

Simpson Strong-
Tie A/S
Hedegaardsvej 4-
11, Boulstrup
8300 Odder
Denmark

Simpson Strong-
Tie ZAC des
Quatre Chemins
85400 Sainte
Gemme La Plaine
France

Simpson Strong-
Tie
Winchester Road
Cardinal Point
Tamworth
Staffordshire
B78 3HG
United Kingdom

Diese Europäische
Technische Zulassung
enthält:

71 Seiten einschließlich 4 Anhängen, die einen festen
Teil dieses Dokuments darstellen



European Organisation for Technical Approvals

Europæisk Organisation for Tekniske Godkendelser

Index

I GESETZLICHE GRUNDLAGE UND ALLGEMEINE BEDINGUNGE

II SPEZIELLE BESTIMMUNGEN DER EUROPÄISCHEN TECHNISCHEN ZULASSUNG

1 Beschreibung des Bauprodukts und des Verwendungszwecks	4
2 Merkmale des Produkts und Beurteilung	6
3 Konformitätsbescheinigung und CE-Kennzeichnung	8
3.1 System der Konformitätsbescheinigung	8
3.2 Zuständigkeiten	8
3.2.1 Aufgaben des Herstellers.....	8
3.2.1.2 Erstmusterprüfung des Produkts.....	8
3.3 CE-Kennzeichnung	9
4 Annahmen, unter denen die Brauchbarkeit des Produkts für den vorgesehenen Verwendungszweck positiv beurteilt wurde	10
Anhang A Revisionsverlauf.....	11
Anhang B: Typischer Einbau.....	12
B1. Typischer Balkenträgereinbau.....	12
B2. Typischer Einbau ETB, EL, ELS.....	13
B3: Typischer Einbau ICS.....	18
B4: Typischer Einbau ETS.....	18
Anhang C.....	20
Anhang C1 – Berechnungsgrundlagen.....	20
Anhang C2 – Definition der Krafrichtungen.....	22
C2.a. Balkenträger Typ BTN, BT4, BTALU, BTx, BTCx.....	22
C2.b. ICS.....	26
C2.c. ETB, EL, ELS, ETS.....	26
Anhang C3: Spezifikation und Tragfähigkeiten der Verbindungsmittel.....	27
Anhang D - Beschreibung des Bauprodukts und der Tragfähigkeiten.....	28
D1: Balkenträger BTN, BT4, BTALU, BTx.....	28
D2: Balkenträger TU, TUB, TUS, TUBS.....	43
D3: Balkenträger ETNM.....	49
D4: Balkenträger BTCx.....	52
D5: ICS.....	55
D6: ETB.....	58
D7: EL.....	60
D8: ELS.....	63
D9: CBH.....	65
D10: ETS.....	68

I GESETZLICHE GRUNDLAGE UND ALLGEMEINE BEDINGUNGEN

1. Diese europäische technische Zulassung wird von ETA-Danmark A/S erteilt in Übereinstimmung mit:

- der Richtlinie des Rates 89/106/EWG vom 21. Dezember 1988 zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften der Mitgliedstaaten über Bauprodukte¹⁾, in der abgeänderten Fassung der Richtlinie 93/68/EWG vom 22 Juli 1993²⁾.
- Bekendtgørelse 559 af 27-06-1994 (afløser bekendtgørelse 480 af 25-06-1991) om ikrafttræden af EF direktiv af 21. december 1988 om indbyrdes tilnærmelse af medlemsstaternes love og administrative bestemmelser om byggevarer.
- den Gemeinsamen Verfahrensregeln für die Beantragung, Vorbereitung und Erteilung von europäischen technischen Zulassungen, wie aufgeführt im Anhang zur Entscheidung 94/23/EC der Kommission³⁾.
- der Leitlinie für die europäische technische Zulassung für *Blechformteile*, ETAG 015, Ausgabe September 2002.

2. Die ETA-Danmark A/S ist berechtigt zu prüfen, ob die Bestimmungen dieser europäischen technischen Zulassung erfüllt werden. Diese Prüfung kann im Herstellwerk erfolgen. Die Verantwortung

1) Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften Nr. L 40, vom 11. Feb 1989, S 12.

2) Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften Nr. L 220, vom 30. Aug 1993, S 1.

3) Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften Nr. L 17, vom 20. Jan 1994, S 34.

für die Konformität der Produkte mit der europäischen technischen Zulassung und ihre Eignung für den Verwendungszweck bleibt jedoch beim Inhaber der europäischen technischen Zulassung.

3. Diese europäische technische Zulassung darf nicht auf andere als die auf Seite 1 aufgeführten Hersteller oder Vertreter von Herstellern oder auf andere als die auf Seite 1 dieser europäischen technischen Zulassung genannten Herstellwerke übertragen werden.

4. Die ETA-Danmark A/S kann diese europäische technische Zulassung widerrufen gemäß Artikel 5(1) des Richtlinie 89/106/EWG.

5. Diese europäische technische Zulassung darf – auch bei elektronischer Übermittlung – nur ungekürzt wiedergegeben werden. Mit schriftlicher Genehmigung der ETA-Danmark A/S kann jedoch eine teilweise Wiedergabe erfolgen. In diesem Fall ist die teilweise Wiedergabe entsprechend als solche zu kennzeichnen. Texte und Zeichnungen von Werbebroschüren dürfen weder im Widerspruch zu der europäischen technischen Zulassung stehen noch diese missbräuchlich verwenden.

6. Diese europäische technische Zulassung wird von ETA-Danmark A/S auf Englisch ausgestellt. Diese Fassung steht in voller Übereinstimmung mit der von der EOTA in Umlauf gebrachten Version. Übersetzungen in andere Sprachen sind als solche auszuweisen.

II BESONDERE BESTIMMUNGEN DER EUROPÄISCHEN TECHNISCHEN ZULASSUNG

1 Beschreibung des Bauprodukts und des Verwendungszwecks

Beschreibung des Bauprodukts

The SIMSPON Strong-Tie Balkenträger sind Blechformteile aus sendzimirverzinktem Stahl der Sorte S 250 GD + min.Z275 nach EN 10346:2004 oder aus nichtrostendem Stahl 1.4401 oder 1.4404 nach EN 10088 mit einer Streckgrenze von mindestens 235 N/mm² oder einer Zugfestigkeit von mindestens 330 N/mm². Alternativ dazu können sie auch aus Aluminium AlMgSi 0,7 gemäß DIN 1749-1 gefertigt sein. Die von dieser Zulassung betroffene Produktreihe umfasst verschiedene Balkenträger, bei denen für den Einbau die Notwendigkeit besteht, Bohrungen für die Stabdübel, und einen Schlitz im Nebenträger anzubringen: TU, TUB, TUS, TUBS, ETNM, BTN, BT4, BT, BTC, BTALU und CBH. Sie sind für Holz-Holz-Verbindungen wie auch für Holz-Beton-Verbindungen mit Winkeln von 30° bis 90° vorgesehen. Die Geometrie und die Standardabmessungen werden in Anhang D angegeben.

Bei ETB-Passverbindern handelt es sich um zweiteilige, ungeschweißte, stirnseitig montierte Verbinder für Holz-Holz-Anschlüsse.

EL-Topverbinder sind einteilige, ungeschweißte, stirnseitig montierte Verbinder für Holz-Holz-Verbindungen und Verbindungen zwischen Holz und einem Beton- oder einen Stahlbauteil.

Bei EL-S-Topverbindern handelt es sich um einteilige, ungeschweißte, stirnseitig montierte Verbinder für Holz-Holz-Verbindungen.

Die Verbinder bestehen aus Aluminium der Güte EN AW-6082 T6 gemäß EN 755-2:2000 mit einer Streckgrenze von mindestens 250 MPa, einer Zugfestigkeit von mindestens 295 MPa und einer Dehngrenze von mindestens 8 %. Die Abmessungen, Lochpositionen und der Aluminiumtyp sind in Anhang D6 bis D8 wiedergegeben. Typische Einbauvarianten sind in Anhang C zu finden.

Verwendungszweck

Die Balkenträger von SIMPSON Strong-Tie sind für Anschlüsse von Trägern mit rechteckigen Querschnittflächen zum Auflager vorgesehen. Der Träger kann entweder aus Vollholz oder aus einem im Anhang C1 aufgeführten Holzwerkstoff bestehen.

Das Auflager kann entweder aus Vollholz oder aus den in Anhang C1 aufgelisteten Holzwerkstoffen oder aus Beton bestehen. Im Hinblick auf das Feuchteverhalten des Auflagers und/oder des Trägers ist die Verwendung der Balkenträger aus verzinktem Stahl in den Nutzungsklassen 1 und 2 möglich, wie in der Richtlinie EN 1995-1-1:2004 festgelegt. Balkenträger aus nichtrostendem Stahl 1.4401 und 1.4404 gemäß EN 10088 oder einem anderen nichtrostenden Stahl wie zuvor beschrieben dürfen in den in EN 1995-1-1:2004 definierten Nutzungsklassen 1, 2 und 3 in Bauteilen unter den Bedingungen von Innenräumen sowie im Freien (einschließlich Industriatmosphäre und Meeresnähe) und in Feuchträumen ohne besonders aggressive Bedingungen verwendet werden. Zu diesen besonders aggressiven Bedingungen gehören z. B. ständiges, abwechselndes Eintauchen in Seewasser oder der Bereich der Spritzzone von Seewasser, chlorhaltige Atmosphären in Schwimmbadhallen oder Atmosphäre mit extremer chemischer Verschmutzung (z. B. bei Rauchgas-Entschwefelungsanlagen oder Straßentunneln, in denen Enteisungsmittel eingesetzt werden) In diesen Bereichen kann ein Balkenträger aus einem Stahl verwendet werden, der diesen Umweltbedingungen widersteht.

Die Balkenträger sind nicht für die Verwendung in Bereichen ausgelegt, wo sie einer Belastung durch Erdbeben ausgesetzt sein können. Sie sind für den Einsatz mit den in Anhang C3 aufgeführten speziellen Verbindungsmitteln und in Übereinstimmung mit den in Anhang B vorgegebenen Anschlusskombinationen und Nagelbildern vorgesehen.

Die ETB-, EL- und EL-S-Verbinder eignen sich für Anschlüsse von Hirnholz auf Seitenholz in tragenden Holzkonstruktionen bzw. als Verbindungsmittel zwischen einem Nebenträger aus Holz und einem Hauptträger aus Vollholz oder Holzwerkstoff in den Fällen, dass die Einhaltung der Anforderungen an die mechanische Festigkeit und Stabilität sowie die Nutzungssicherheit im Sinne der grundlegenden Anforderungen 1 und 4 der Richtlinie des Rates 89/106/EWG (Bauproduktvorschrift) gewährleistet ist. Die EL-Topverbinder sind weiterhin für die Verwendung als Verbindungsmittel von Holz-Nebenträgern an Beton- oder Stahlbauteile bestimmt.

Angenommene Nutzungsdauer

Die angenommene Nutzungsdauer der Verbinder für den Verwendungszweck beträgt 50 Jahre, vorausgesetzt sie unterliegen einer zweckbestimmten Nutzung und Instandhaltung.

Die Angaben über die Nutzungsdauer sind nicht als eine Garantie seitens des Herstellers oder ETA-Danmark zu verstehen. Eine „angenommene Nutzungsdauer“ bezieht sich auf die Erwartung, dass bei Ablauf dieser Nutzungsdauer die tatsächliche Nutzungsdauer unter normalen Einsatzbedingungen und ohne einen Leistungsabfall, der die grundlegenden Anforderungen einschränkt, wesentlich länger sein kann.

2 Merkmale des Produkts und Beurteilung

ETAG para.	Merkmal	Nachweis des Merkmals
2.1 Mechanische Festigkeit und Standfestigkeit*)		
6.1.1	Charakteristische Tragfähigkeit	Siehe Anhang D
6.1.2	Steifigkeit	Keine Leistung festgestellt
6.1.3	Duktilität bei Schwingprüfung	Keine Leistung festgestellt
2.2 Sicherheit im Brandfall		
6.2.1	Brandverhalten	Die SIMPSON Strong-Tie Balkenträger und Passverbinder entsprechen der Europäischen Klasse A1 nach der Norm EN 13501-1 und der Entscheidung 96/603/EG der Europäischen Kommission in der abgeänderten Fassung der Entscheidung 2000/605/EG
2.3 Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz		
6.3.1	Einwirkung auf die Luftqualität	Keine gefährlichen Stoffe **)
2.4 Nutzungssicherheit		
2.5 Schallschutz		
2.6 Energieeinsparung und Wärmerückhalt		
2.7 Verwandte Aspekte der Gebrauchstauglichkeit		
6.7.1	Dauerhaftigkeit	Die Balkenträger und Hirnholzverbinder wurden bei einer Verwendung mit den im Eurocode 5 beschriebenen Holzkonstruktionen und unter den durch die Nutzungsklassen 1, 2 und 3 festgelegten Bedingungen als ausreichend haltbar und geeignet befunden.
6.7.2	Gebrauchstauglichkeit	
6.7.3	Identifizierung	Siehe Anhang A

*) Siehe Seite 7 dieser ETA

**) In Übereinstimmung mit <http://europa.eu.int/-/comm/enterprise/construction/internal/dangsub/dangmain.htm> Zusätzlich zu den spezifischen Bestimmungen dieser Europäischen Technischen Zulassung, die sich auf gefährliche Stoffe beziehen, können die Produkte im Geltungsbereich dieser Zulassung weiteren Anforderungen unterliegen (z. B. im Falle einer umgesetzten europäischen Gesetzgebung sowie nationale Rechts- und Verwaltungsvorschriften). Zur Erfüllung der Bestimmungen der EU-Bauproduktvorschrift muss auch diesen Anforderungen, sofern sie gelten, ebenfalls entsprochen werden.

Sicherheitsgrundsätze und Teilsicherheitsbeiwerte

2.1 Mechanische Standfestigkeit Festigkeit und

Anhang D enthält die charakteristischen Tragfähigkeiten der SIMPSON Strong-Tie Balkenträger und SIMPSON Strong-Tie Passverbinder.

Die mechanischen Tragfähigkeiten der Balkenträger und Hirnholzverbinder wurden durch Berechnungen ermittelt, die durch Versuche bestätigt wurden, wie in der EOTA-Leitlinie 015, Abschnitt 5.1.2 beschrieben. Sie können für Konstruktionen gemäß EN-1995-1-1 (Eurocode 5) oder einer vergleichbaren nationalen Holzbaunorm verwendet werden.

Die in Anhang D aufgelisteten Tragfähigkeiten der Balkenträger und Hirnholzverbinder wurden ausgehend von der Verwendung von Nägeln für Holzverbinder der Größe 4,0 x 60 nach ETA-04/0013 und Schrauben ermittelt, die in Anhang C3 aufgeführt sind. Es ist zulässig, Verbinderschrauben oder Nägel für Holzverbinder der Größen 4,0 x 50 oder 4,2 x 50 oder 4,2 x 60 gemäß ETA-04/0013 zu verwenden. Zur Bestimmung der Tragfähigkeit des Anschlusses sind Einzelfallberechnungen durchzuführen.

Das Konstruktionsmodell ermöglicht die Verwendung von Kammnägeln nach EN 14592 mit einem Durchmesser von 4,0 bis 4,2 mm und einer Mindestlänge von 35 mm unter Annahme dicker Stahlbleche bei der Berechnung der Tragfähigkeit des Nagels auf Abscheren. Wenn keine Berechnungen durchgeführt werden, gilt für alle Tragfähigkeiten des Anschlusses ein Reduktionsfaktor, der dem Verhältnis zwischen der charakteristischen Zugfestigkeit des verwendeten Kammnagels und der charakteristischen Zugfestigkeit der Verbindernägel gemäß Tabelle B1 der ETA-04/0013 entspricht.

Es wurde keine Leistung für die Duktilität einer Verbindung unter zyklischer Beanspruchung untersucht.

Das Tragverhalten der Verbinder in Erdbebengebieten wurde daher nicht beurteilt.

2.7 Verwandte Aspekte der Gebrauchstauglichkeit

2.7.1 Korrosionsschutz in den Nutzungsklassen 1 und 2

Die Dicke der Verzinkung (Z275 gemäß EN 10143) oder das Aluminium AlMgSi 0,7 ist derart beschaffen, dass von einer vertretbaren Dauerhaftigkeit in den Nutzungsklassen 1 und 2 gemäß EN 1995-1-1:2004 unter den in §1.2 Verwendungszweck aufgeführten Bedingungen ausgegangen werden kann.

Die Verwendung von nichtrostendem Stahl 1.4401 und 1.4404 gemäß EN 10088 erweitert den Geltungsbereich auf die Nutzungsklasse 3 gemäß EN 1995-1-1:2004 unter den in §1.2 Verwendungszweck angegebenen Bedingungen.

Die ETB-, EL- und EL-S-Verbinder wurden bei einer Verwendung mit den im Eurocode 5 beschriebenen Holzkonstruktionen und unter den durch die Nutzungsklassen 1, und 2 festgelegten Bedingungen als ausreichend haltbar und geeignet befunden.

Unter Gebrauchstauglichkeit der Balkenträger ist die Fähigkeit zu verstehen, Belastungen ohne inakzeptable Verformungen standzuhalten.

3 Konformitätsbescheinigung und CE-Kennzeichnung

Zusammensetzung, mechanische Eigenschaften und Dicke der Zinkbeschichtung.

3.1 System der Konformitätsbescheinigung

Das System der Konformitätsbescheinigung ist 2+, wie in der Richtlinie des Rates 89/106/EWG (Bauproduktvorschrift) Anhang III beschrieben.

Die gefertigten Bauteile sind durch Sichtprüfung und auf Maßhaltigkeit zu kontrollieren.

Der Prüf- und Überwachungsplan ist Teil der technischen Dokumentation dieser europäischen technischen Zulassung und wird vom Zulassungsinhaber und ETA-Danmark festgelegt. Er beinhaltet Einzelheiten bezüglich Umfang, Art und Häufigkeit der im Rahmen der werkseigenen Produktionskontrolle zu erfolgenden Prüfungen und Kontrollen.

a) Aufgaben des Herstellers

- (1) Werkseigene Produktionskontrolle
- (2) Erstprüfung des Produkts

b) Aufgaben der zugelassenen Stelle:

- (1) Erstprüfung des Werks und der werkseigenen Produktionskontrolle,
- (2) Laufende Überwachung

Die Ergebnisse der werkseigenen Produktionskontrolle müssen aufgezeichnet und bewertet werden. Die Aufzeichnungen müssen mindestens die folgenden Angaben enthalten:

3.2 Zuständigkeiten

3.2.1 Aufgaben des Herstellers

3.2.1.1 Werkseigene Produktionskontrolle

Der Hersteller verfügt in seinem Werk über ein Kontrollsystem und führt eine ständige Eigenüberwachung der Produktion durch. Alle vom Hersteller angenommenen Teile, Anforderungen und Vorschriften sind systematisch in Form von schriftlichen Betriebs- und Verfahrensanweisungen zu dokumentieren. Dieses System der Produktionskontrolle stellt die Konformität des Produkts mit der europäischen technischen Zulassung sicher.

Der Hersteller darf ausschließlich Rohstoffe verwenden, denen die entsprechenden Prüfbescheinigungen gemäß dem Prüf- und Überwachungsplan beiliegen¹. Die eingehenden Rohstoffe müssen vor ihrer Annahme durch den Hersteller kontrolliert und geprüft werden. Die Prüfung der Materialien, wie z. B. des Bleches, beinhaltet die Kontrolle der vom Lieferanten vorgelegten Prüfungsunterlagen (Vergleich mit Nennwerten) wie auch den Abgleich der Abmessungen und die Feststellung der Materialeigenschaften, wie z. B. chemische

- Bezeichnung des Produkts, des Werkstoffes und der Komponenten;
- Art der Kontrolle oder Prüfung;
- Herstell- und Prüfdatum des Produkts bzw. des Werkstoffes und seiner Komponenten;
- Ergebnis der Kontrolle und der Prüfung, sowie ggf. Abgleich mit den Anforderungen;
- Unterschrift der für die werkseigene Produktionskontrolle verantwortlichen Person.

Auf Anfrage sind die Berichte ETA-Danmark vorzulegen.

3.2.1.2 Erstmusterprüfung des Produkts

Für die Erstprüfung des Produkts dürfen die Ergebnisse der Prüfungen verwendet werden, die als Teil der Beurteilung im Rahmen der ETA durchgeführt wurden, es sei denn, es liegen Änderungen in der Produktlinie oder in der Fertigungsanlage vor. In diesen Fällen muss die erforderliche Erstprüfung zwischen ETA Danmark und der notifizierten Stelle abgestimmt werden.

3.2.2. Aufgaben der zugelassenen Stellen

3.2.2.1 Erstinspektion des Werks und werkseigene Produktionskontrolle

¹ Der Prüf- und Überwachungsplan wurde bei ETA-Danmark hinterlegt und wird ausschließlich den zugelassenen, in den Vorgang der Konformitätsbescheinigung einbezogenen Stellen zugänglich gemacht.

Die zugelassene Stelle hat in Übereinstimmung mit dem Prüf- und Überwachungsplan die Aufgabe, das Werk, und dabei insbesondere das Personal und die Ausstattung sowie die werkseigene Produktionskontrolle, auf die Eignung für eine fortlaufende und ordnungsgemäße Fertigung von Holzverbindern mit den in Teil 2 vorgegebenen Spezifikationen zu prüfen.

3.2.2.2 Kontinuierliche Überwachung

Die zugelassene Stelle muss mindestens zwei Mal jährlich Routineinspektionen im Werk durchführen. Hierbei wird überprüft, ob das System der werkseigenen Produktionskontrolle und die angegebenen Herstellungsverfahren unter Berücksichtigung des Prüf- und Überwachungsplans eingehalten werden.

Die Ergebnisse der Produktzertifizierung und der laufenden Überwachungen müssen von der Zertifizierungsstelle auf Anfrage ETA-Danmark zur Verfügung gestellt werden. Wenn die Bestimmungen der europäischen technischen Zulassung und des Prüf- und Überwachungsplans nicht mehr erfüllt sind, , muss das Konformitätszertifikat durch die Zertifizierungsstelle zurückgezogen.

3.3 CE-Kennzeichnung

Die CE-Kennzeichnung ist auf jeder Verpackung mit Verbindern anzubringen. Das „CE“-Zeichen wird durch die folgenden Angaben ergänzt:

- Die Kennnummer der zugelassenen Zertifizierungsstelle
- Name oder Kennzeichen des Herstellers
- Die letzten beiden Ziffern des Jahres, in dem die Kennzeichnung aufgebracht wurde
- Nummer der europäischen technischen Zulassung.
- Name und Größe des Produkts.
- Nummer des EC-Konformitätszertifikats
- Nummer der ETA-Leitlinie (ETAG 015)

4 Annahmen, unter denen die Brauchbarkeit des Produkts für den vorgesehenen Verwendungszweck positiv beurteilt wurde

4.1 Herstellung

Die Herstellung von Balkenträgern und Hirnholzverbindern muss in Übereinstimmung mit den Festlegungen der europäischen technischen Zulassung unter Verwendung des automatisierten Fertigungsprozesses erfolgen, wie er im Zuge der Inspektion des Werks durch die zugelassene Stelle festgestellt und in der technischen Dokumentation hinterlegt wurde.

4.2 Einbau

SIMPSON Strong-Tie Balkenträger und Hirnholzverbinder müssen ausgehend von einer spezifischen Bauwerksauslegung für jeden Einbau und unter Berücksichtigung der in Anhang D angegebenen Tragfähigkeiten montiert werden. Es kommen weiterhin die der zugehörigen Nutzungsklasse/ Lasteinwirkungsdauer entsprechenden k_{mod} -Faktoren und der entsprechende national geltende Teilsicherheitsbeiwert für die Baustoffe zur Anwendung.

Beim Anschluss der Balkenträger und Hirnholzverbinder an das Auflager müssen bei Verwendung von Auflagern aus Vollholz oder Holzwerkstoffen geeignete Nägel bzw. Schrauben verwendet werden. Bei Auflagern aus Beton sind geeignete CE-gekennzeichnete Schwerlastanker für die Verwendung in Beton einzusetzen. Die in den Anhängen angegebenen Tragfähigkeiten gelten unter der Voraussetzung, dass die Befestigung ordnungsgemäß konstruiert und angebracht wurde.

Die Balkenträger müssen von entsprechend geschultem Personal montiert werden, unter Einhaltung eines Montageplans und der relevanten zugehörigen bautechnischen Details, die für jedes Bauvorhaben ausgearbeitet wurden. Der Montageplan muss auf den allgemeinen Herstelleranweisungen und -vorgaben für die Montage von Anschlüssen von SIMPSON Strong-Tie basieren

4.3 Wartung und Instandsetzung

Es ist Aufgabe des Herstellers, dafür zu sorgen, dass alle Beteiligten über die besonderen Bestimmungen nach den Teilen 1 und 2 einschließlich der Anhänge unterrichtet werden.

Diese Information kann durch Wiedergabe der entsprechenden Teile der europäischen technischen Zulassung erfolgen. Darüber hinaus sind alle Einbaudaten auf der Verpackung und/oder einem Beipackzettel, vorzugsweise bildlich, anzugeben.

Es sind mindestens folgende Angaben zu machen:

- Nägel-, Schrauben- oder Dübelkennwerte
- Angaben über den Einbauvorgang vorzugsweise durch bildliche Darstellung
- Mindestrandabstände für Befestigungselemente (bei Nägeln, Schrauben und Dübeln nach EN 1995-1-1:2004, bei Ankern entsprechend der zugehörigen ETA)
- Identifikation des Fertigungsloses.

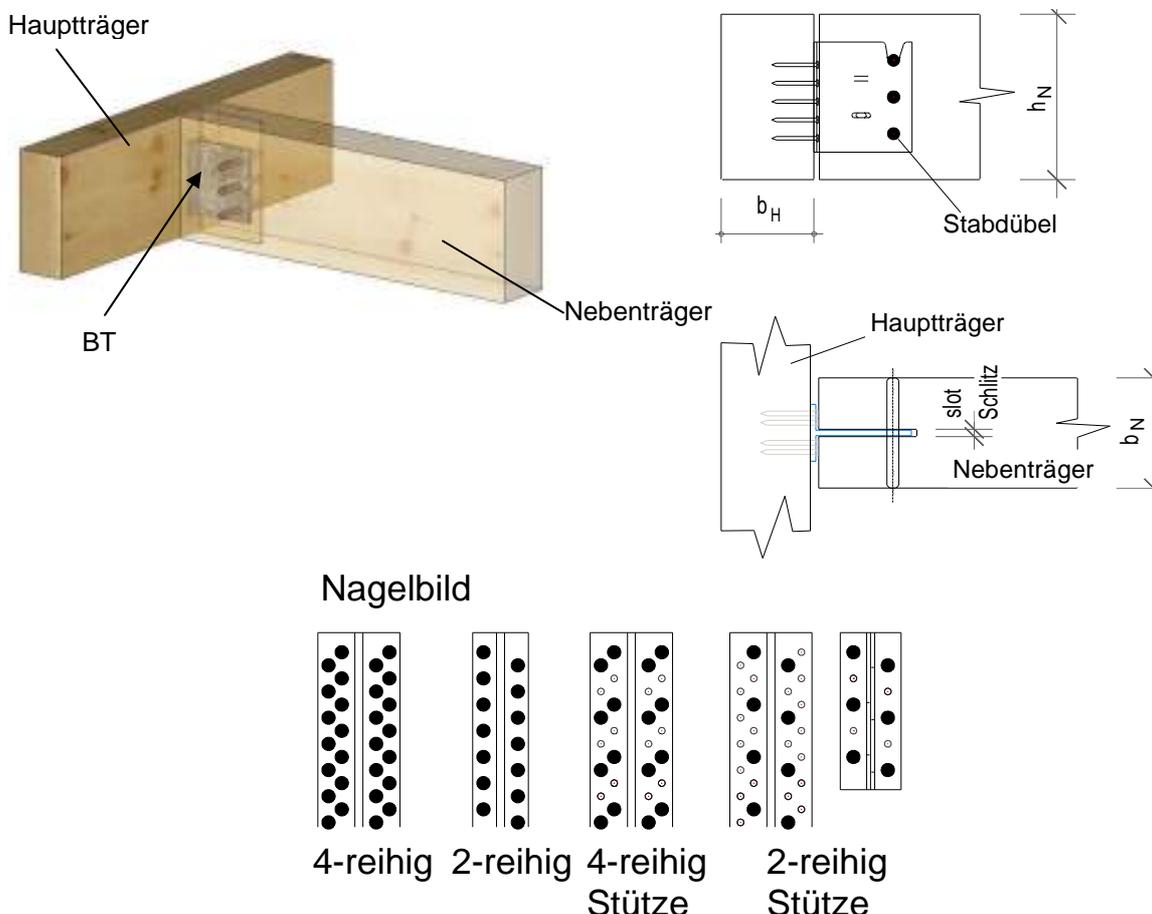
Original ist unterschrieben von
Thomas Bruun
Manager, ETA-Danmark

Anhang A Revisionsverlauf

Revisionsverlaufs	
Rev.	Aktualisierung
3	TU für seitliche und axiale Kraft Aktualisierung BTN, BT4, BTALU bis zu Größe 240 BT280 bis BT600 BTC120 bis BTC600 Zusammengefasst mit der ETA 07/0245 für Hirnholzverbinder ET, ETB, ELS Möglichkeit einer Neigung von $< 0^\circ$ hinzugefügt
4	Ergänzung ETS

Anhang B: Typischer Einbau

B1. Typischer Balkenträgerereinbau



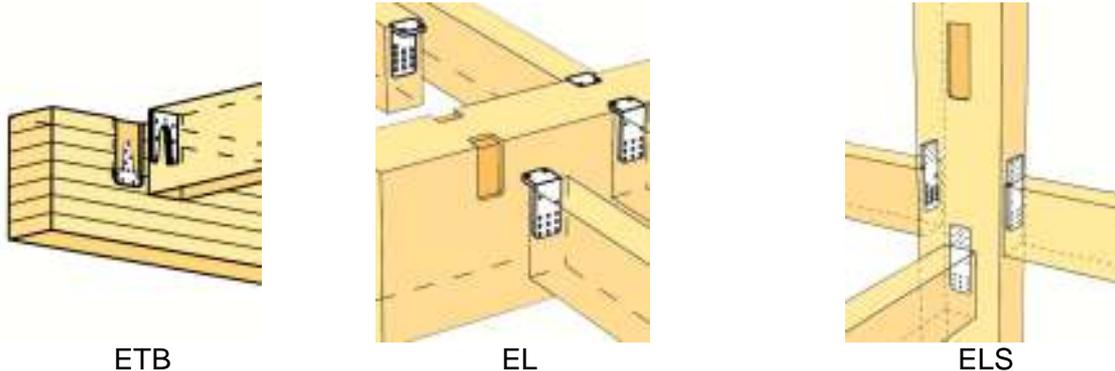
Weitere Nagelbilder sind in Anhang D vorgegeben.

Balkenträger (nachfolgend als „BT“ bezeichnet) Ein Balkenträgeranschluss wird für den vorgesehenen Verwendungszweck unter folgenden Voraussetzungen als geeignet angesehen:

1. BT können mit Nägeln oder Schrauben an Bauteile aus Holzwerkstoffen angeschlossen werden.
2. Dabei werden in allen oder in einem Teil der Löcher Nägel oder Schrauben eingebracht, wie in Anhang B dargestellt und in Anhang C vorgeschrieben.
3. Die charakteristische Tragfähigkeit des Balkenträgeranschlusses wird anhand der technischen Dokumentation des Herstellers berechnet.
4. Der Anschluss mit Balkenträgern wurde gemäß Eurocode 5 oder einer vergleichbaren nationalen Norm konzipiert.
5. Die Breite des Hauptträgers muss mindestens ℓ betragen, wobei ℓ die Länge der Verbindungsmittel im Hauptträger angibt. Dies entspricht Eurocode 5.
6. Die Höhe des Nebenträgers muss einen Mindestabstand des Stabdübels von $3d$ zur Kante einhalten, wobei d = den Durchmesser des Stabdübels angibt.
7. Der Hauptträger muss so hoch sein, dass der Mindestabstand der Verbindungsmittel gemäß EN 1995-1-1 in Bezug auf die Krafrichtung eingehalten wird.
8. Der Schlitz für den BT im Nebenträger kann $t +1/ +2$ mm betragen, wobei t = die Dicke des Stegs des BT ist, für den Typ TU12, TUS12, TUB12 und TUBS12 kann der Schlitz 6 mm betragen; bei den anderen Größen des Typs TU, TUS, TUB und TUBS kann der Schlitz 9-10 mm betragen
9. Für den Anschluss an Beton müssen die Schwerlastanker gemäß der Zulassung der verwendeten Schwerlastanker erfolgen
10. Für den Anschluss an Stahl müssen die Bolzen in Übereinstimmung mit der zugehörigen Norm montiert werden

11. Die Rückseite der BT muss auf der gesamten Höhe des Hauptträgers aufliegen.
12. BT aus nichtrostendem Stahl dürfen ausschließlich mit Verbindungsmitteln aus geeignetem, nichtrostendem Stahl angeschlossen werden. Verzinkte Balkenträger dürfen nicht mit Verbindungsmitteln aus nichtrostendem Stahl angeschlossen werden.
13. Die verwendeten Nägel oder Schrauben müssen einen Durchmesser aufweisen, der in die Löcher der BT passt. Der Durchmesser darf nicht kleiner sein als der Lochdurchmesser minus 1 mm.
14. Die Ausführung des Anschlusses muss der technischen Beschreibung des Zulassungsinhabers entsprechen.

B2. Typischer Einbau ETB, EL, ELS



Der Anschluss an einen Hauptträger oder eine Stütze mit ETB- oder ELS-Verbindern kann mit Nägeln oder CSA-Schrauben und Schrauben hergestellt werden. Der Anschluss der EL-Verbinder erfolgt ausschließlich mit Schrauben.

Der Anschluss an das Hirnholz des Nebenträgers muss mit Schrauben des Durchmessers $\varnothing 5\text{mm}$ gemäß des entsprechenden Anhangs erfolgen. Der Winkel zwischen dem Hirnholzverbinder und den Schrauben beträgt 45° . Bei dieser Produktgruppe kann der Nebenträger sowohl geneigt als auch schräg zur Hauptträgerachse angeschlossen werden.

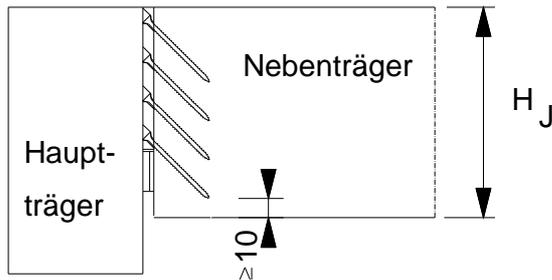
Eine ETB-, EL- und ELS-Verbindung wird für den vorgesehenen Verwendungszweck unter folgenden Voraussetzungen als geeignet angesehen:

1. Der Hauptträger muss gegen Verdrehen gesichert sein.
2. Bei einseitigen Anschlüssen von Nebenträgern an Hauptträger, ist das Versatzmoment aus dem Nebenträger bei der Bemessung des Hauptträgers zu berücksichtigen.
3. Bei beidseitigen Anschlüssen von Nebenträgern an Hauptträger, jedoch mit unterschiedlichen Auflagerkräften der Nebenträger gilt eine ähnliche Vorgehensweise.
4. Die Befestigung mit Nägeln oder Schrauben kann als Voll- oder Teilausnagelung wie in Anhang D beschrieben ausgeführt werden
5. Bei EL-Verbindern, die an Holzrahmenbauteilen befestigt werden, wie in Anordnung 1 in Anhang B dargestellt, darf nur die Länge des Gewindes im Holzbauteil berücksichtigt werden.
6. Bei EL-Verbindern, die an Holzrahmenbauteilen befestigt werden, wie in Anordnung 2 in Anhang B dargestellt, muss die Beplankung (z. B. OSB) bündig mit der Oberkante des Hauptträgers abschließen.
7. Der Abstand zwischen Hauptträger und dem vertikalen Schenkel der Hirnholzverbinder ist zu begrenzen.
8. Der Abstand zwischen dem Hauptträger und der vertikalen Lasche der Hirnholzverbinder darf bei Verbindungen mit dem EL-Verbinder nicht größer als 3 mm sein.
Bei Anschlüssen mit den ETB- und EL-S-Verbindern darf der Abstand zwischen dem Hauptträger und dem Verbinder nicht größer als 1 mm sein.
9. Der EL-Verbinder muss mit der horizontalen Lasche direkt auf dem Beton oder Stahl aufliegen.

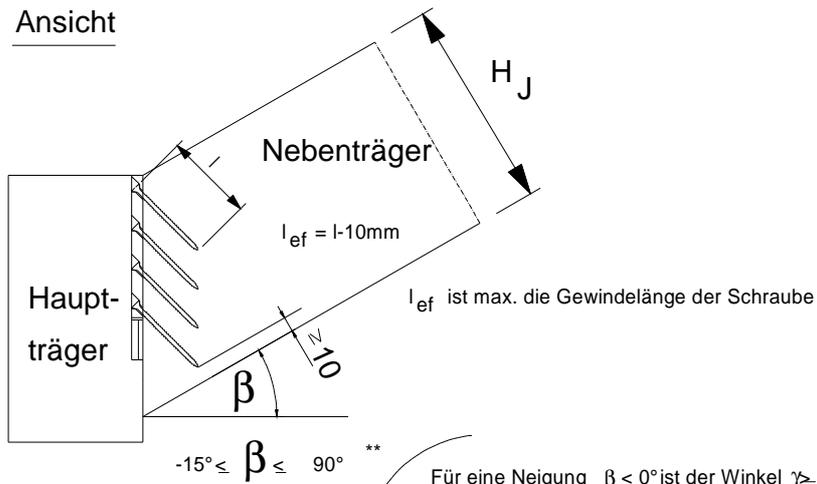
10. Bei ETB- und EL-S-Verbindern muss die Breite des Hauptträgers mindestens $l+4d$ betragen, wobei l die Länge und d den Durchmesser der Nägel oder Schrauben im Hauptträger angeben
11. Bei Anschlüssen mit ETB-, EL- und EL-S-Verbindern muss der Nebenträger so hoch sein, dass der Randabstand der Schraubenspitze zur Unterkante des Nebenträgers von mindestens 10 mm eingehalten wird.
12. Die ETB-, EL- oder EL-S-Verbinder müssen mit ihrer gesamten Fläche auf dem Hauptträger aufliegen.
13. Die verwendeten Nägel oder Schrauben müssen einen Durchmesser aufweisen, der in die Löcher der ETB-, EL- oder EL-S-Verbinder passt.

ETB

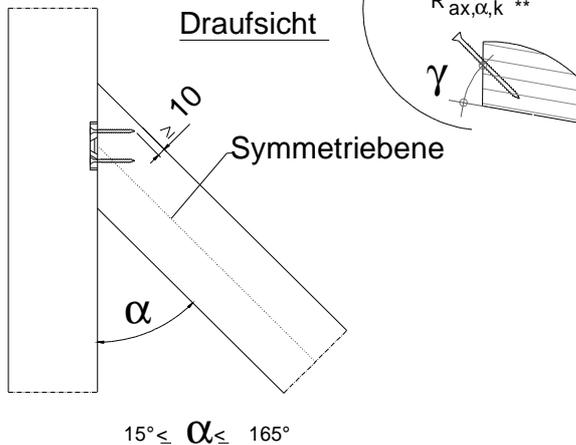
Ansicht



Ansicht



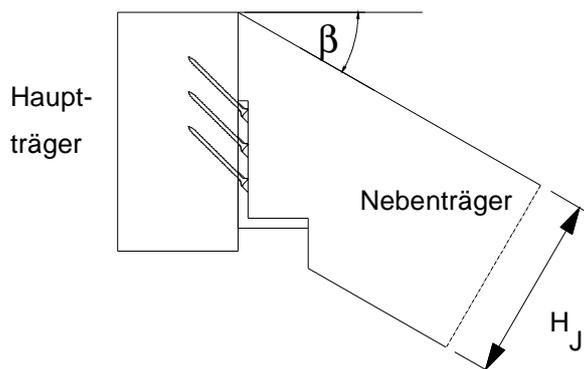
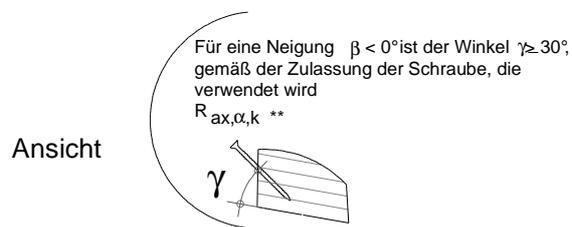
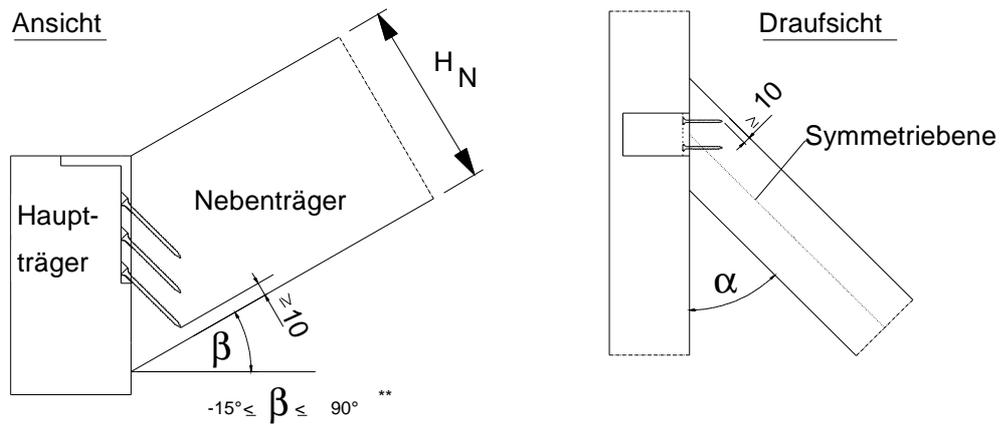
Draufsicht



Für eine Neigung $\beta < 0^\circ$ ist der Winkel $\gamma > 30^\circ$, gemäß der Zulassung der Schraube, die verwendet wird
 $R_{ax,\alpha,k}$ **

** wenn $\gamma < 30^\circ$ und die Schrauben für diese Anwendung zugelassen sind, dürfen die Werte für den Verbinder entsprechend ermittelt werden.

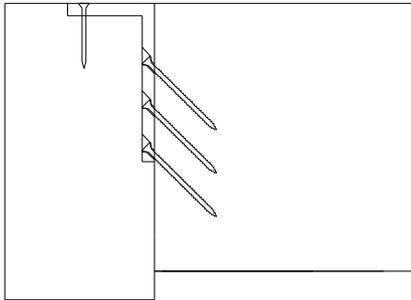
EL



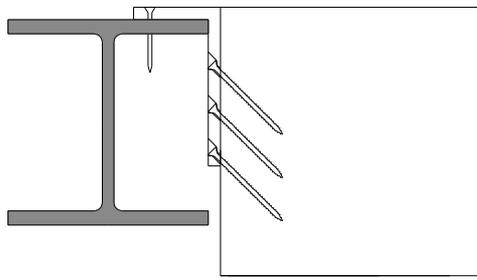
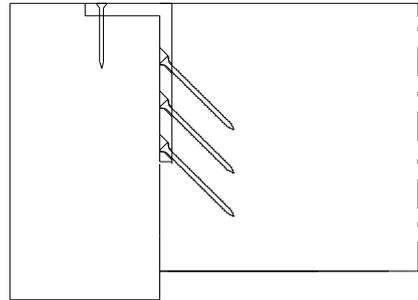
** wenn $\gamma < 30^\circ$ und die Schrauben für diese Anwendung zugelassen sind, dürfen die Werte für den Verbinder entsprechend ermittelt werden.

Einbauvarianten

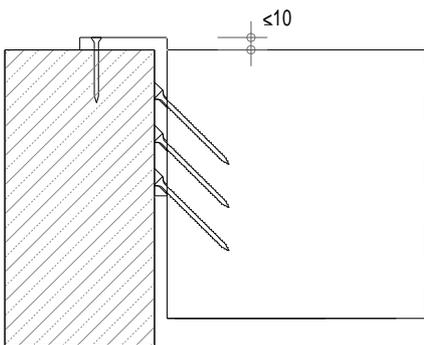
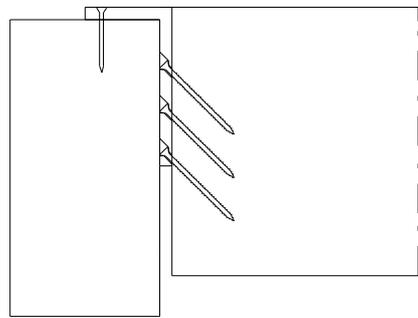
im Hauptträger eingelassen



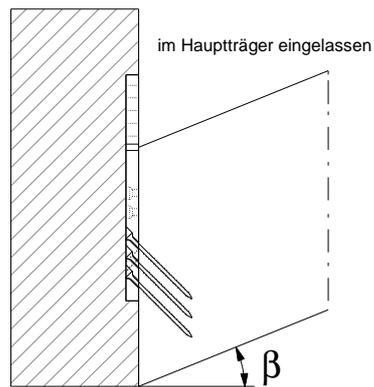
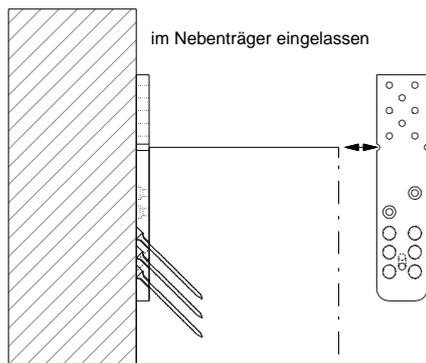
im Hauptträger und Nebenträger eingelassen



ohne Einfräsung

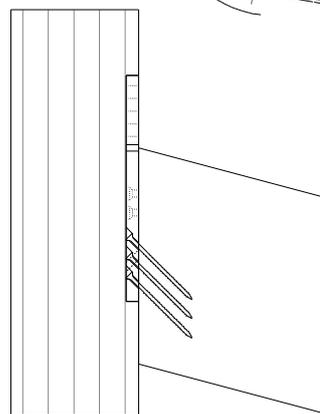
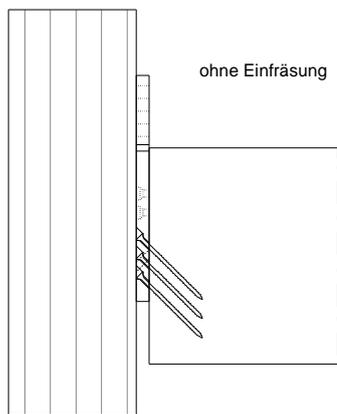


ELS



$$-15^\circ \leq \beta \leq 90^\circ \quad **$$

Für eine Neigung $\beta < 0^\circ$ ist der Winkel $\gamma \geq 30^\circ$,
gemäß der Zulassung der Schraube, die
verwendet wird
 $R_{ax,\alpha,k}$ **



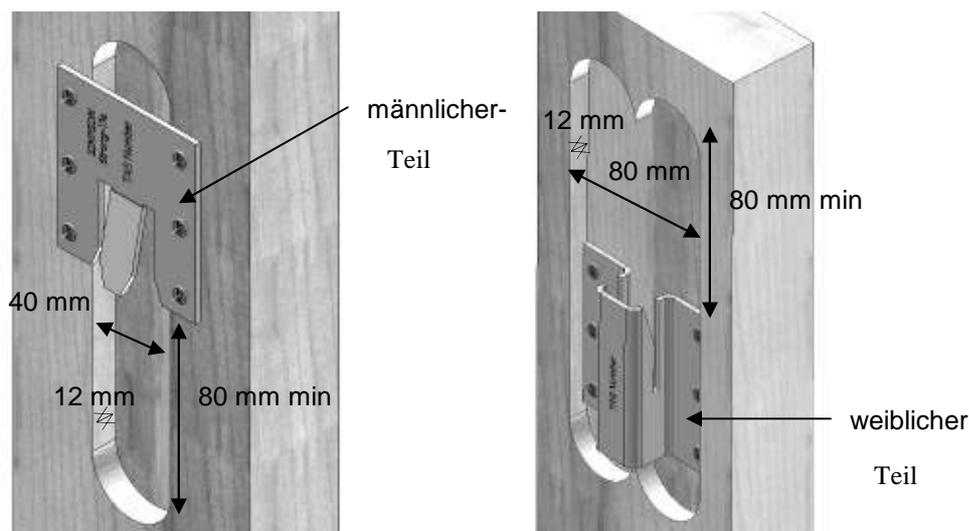
** wenn $\gamma < 30^\circ$ und die Schrauben für diese Anwendung zugelassen sind, dürfen die Werte für den Verbinder entsprechend ermittelt werden.

B3: Typischer Einbau ICS

Eine 12mm tiefe Tasche in jedem der anzuschließenden Bauteile ist erforderlich für die Montage der beiden (männlicher / weiblicher) Teile. Die angegebenen Tragwerte sind nur gültig bei Montage in diesen Taschen.

Der ICS männliche Teil wird auf der Fläche des Holzelementes auf der 12x40mm großen Tasche befestigt wie in der folgenden Zeichnung dargestellt. Die Ausfräsung der Tasche muss dazu mindestens 80mm tiefer ausgebildet werden als die Länge des männlichen Teiles.

Der ICS weibliche Teil wird im Grund der 12x80mm tiefen Tasche befestigt, die Ausfräsung muss dabei mindestens 80mm höher ausgebildet werden als die Länge des weiblichen Teiles.



B4: Typischer Einbau ETS

Der Anschluss an den Hauptträger erfolgt ausschließlich mit CSA Schrauben.

Der Anschluss an die Stirnseite des Nebenträgers erfolgt mit Ø5mm Schrauben wie im Anhang angegeben.

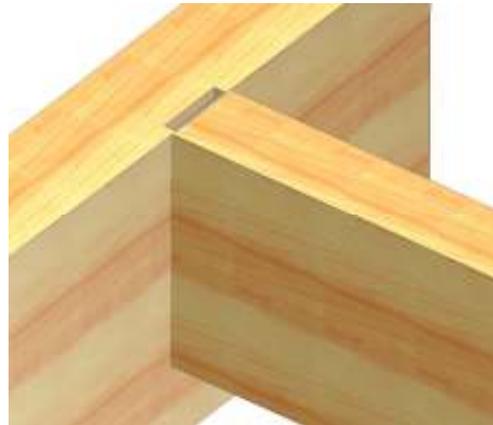
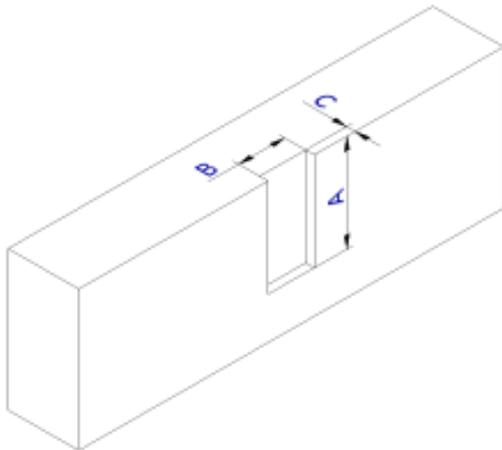
Der Winkel zwischen dem ETS und den Schrauben im Nebenträger beträgt 45°. Eine Neigung und Schräge in dem angegebenen Bereich ist möglich

Eine ETS-Verbindung wird für den vorgesehenen Verwendungszweck unter folgenden Voraussetzungen als geeignet angesehen:

1. Der Hauptträger muss gegen Verdrehen gesichert sein.
2. Bei einseitigen Anschlüssen von Nebenträgern an Hauptträger, ist das Versatzmoment aus dem Nebenträger bei der Bemessung des Hauptträgers zu berücksichtigen.
3. Bei beidseitigen Anschlüssen von Nebenträgern an Hauptträger, jedoch mit unterschiedlichen Auflagerkräften der Nebenträger gilt eine ähnliche Vorgehensweise.
4. Die Befestigung mit Schrauben erfolgt in allen Löchern.
5. Der Abstand zwischen dem Hauptträger und der vertikalen Lasche der Hirnholzverbinder darf bei Verbindungen mit dem ETS-Verbinder nicht größer als 1 mm sein.
6. Bei ETS-Verbindern muss die Breite des Hauptträgers mindestens $l+4d$ betragen, wobei l die Länge und d den Durchmesser der Nägel oder Schrauben im Hauptträger angeben
7. Bei Anschlüssen mit ETS-Verbindern muss der Nebenträger so hoch sein, dass der Randabstand der Schraubenspitze zur Unterkante des Nebenträgers von mindestens 10 mm eingehalten wird.
8. Die ETS-Verbinder müssen mit ihrer gesamten Fläche auf dem Hauptträger aufliegen.
9. Die verwendeten Schrauben müssen einen Durchmesser aufweisen, der in die Löcher der ETS-Verbinder passt.

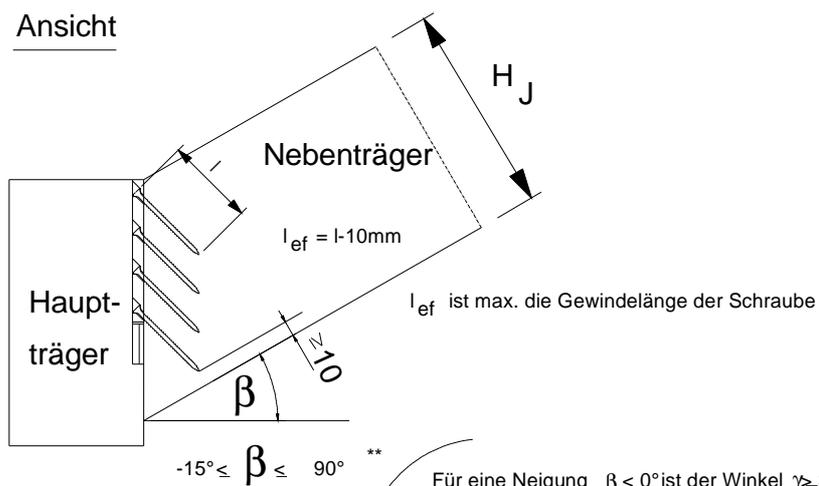
ETS

Der Hauptträger muss ausgefräst sein wie nachfolgend angegeben.



Model	Masse der Aussparung		
	A (mm)	B (mm)	C (mm)
ETS100	100	65	12
ETS140	140	65	12
ETS180	180	75	12

Ansicht

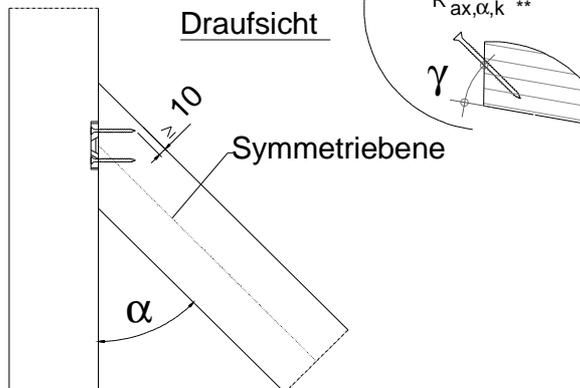


$$-15^\circ \leq \beta \leq 90^\circ \quad **$$

Für eine Neigung $\beta < 0^\circ$ ist der Winkel $\gamma \geq 30^\circ$, gemäß der Zulassung der Schraube, die verwendet wird

$R_{ax,\alpha,k}$ **

Draufsicht



$$15^\circ \leq \alpha \leq 165^\circ$$

** wenn $\gamma < 30^\circ$ und die Schrauben für diese Anwendung zugelassen sind, dürfen die Werte für den Verbinder entsprechend ermittelt werden

Anhang C

Anhang C1 – Berechnungsgrundlagen

Charakteristische Tragfähigkeiten der Balkenträger mit Nägeln oder Schrauben.

Die Formeln gelten für Verbinder aus nichtrostendem Stahl mit einer charakteristischen Streckgrenze von mindestens 235 Mpa oder einer charakteristischen minimalen Zugfestigkeit von 330 Mpa wie auch für Stahl der Qualität S250GD + Z275 gemäß EN 10346 oder S235JR gemäß EN10025 oder Aluminium AlMgSi 0,7 bis DIN 1749-1.

Die Hirnholzverbinder bestehen aus Aluminium der Güte EN AW-6082 T6 gemäß EN 755-2:2000 mit einer Streckgrenze von mindestens 250 MPa, einer Zugfestigkeit von mindestens 295 MPa und einer Dehngrenze von mindestens 8 %.

Anforderungen an Hauptträger oder Nebenträger in Verbindung mit Balkenträgern:

- Die Holzbauteile können aus Vollholz, Brettschichtholz und vergleichbaren geklebten Bauteilen aus Holzwerkstoffen bestehen.
- Die Materialanforderungen an die Holzbauteile werden bei Verwendung der folgenden Werkstoffe erfüllt:
- Vollholz, Festigkeitsklasse C24 oder höher nach EN 338
- Verklebte Vollhölzer der Festigkeitsklasse C24 oder höher, nach EN 338, sofern Kleber für den Baubereich verwendet werden.
- Brettschichtholz, Festigkeitsklasse GL24c oder höher nach EN 1194.
- Vollholzplatten (SWP) nach EN 13353.
- Furnierschichtholz (LVL) nach EN 14374
- Sperrholz nach EN 636
- Andere Holzwerkstoffe mit Festigkeitsklassifizierung und geprüften mechanischen Eigenschaften für Verbindungsmittel.

Die charakteristische Rohdichte der Holzbauteile muss mindestens 350 kg/m^3 betragen. Geringere Rohdichten sind zulässig, jedoch muss die Tragfähigkeit um den Faktor k_{dens} nach folgender Formel reduziert werden.

$$k_{dens} = \left(\frac{\rho_k}{350} \right)^2$$

dabei ist ρ_k die charakteristische Dichte des Holzes in kg/m^3 .

Im Falle eines Hauptträgers aus Beton muss der Beton nach EN 206-1 spezifiziert sein und einer Festigkeitsklasse im Bereich von C20/25 bis C50/60 entsprechen.

Die Holzbauteile müssen dicker sein als die Eindringtiefe der in die Bauteile eingebrachten Verbindungsmittel.

Folgende Anforderungen gelten für Hauptträger oder Nebenträger bei Passverbindern:

Für Schrauben im Hirnholz (Nebenträger) können die Anforderungen an das Material der Holzbauteile durch die Verwendung der folgenden Materialien erfüllt werden:

- Vollholz, Festigkeitsklassen: C14-C40 gemäß EN 338/EN 14081,
- Brettschichtholz, Festigkeitsklasse GL24c oder höher nach EN 1194 / EN 14080,
- Vollholzplatten (SWP) nach EN 13353,

Für Schrauben oder Nägel seitlich an die Hauptträger können die Anforderungen an das Material der Holzbauteile durch die Verwendung der folgenden Materialien erfüllt werden:

- Vollholz, Festigkeitsklassen: C14-C40 gemäß EN 338/EN 14081,
- Verklebte Vollhölzer Festigkeitsklassen: C14-C40 nach EN 338 / EN 14081, sofern Kleber für den Baubereich verwendet werden.
- Brettschichtholz, Festigkeitsklasse GL24c oder höher nach EN 1194 / EN 14080,

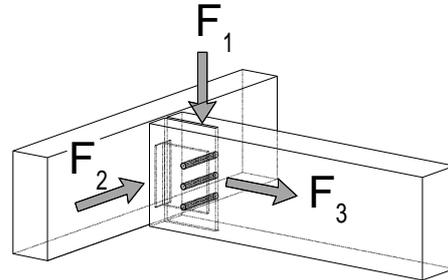
- Vollholzplatten (SWP) nach EN 13353,
- Furnierschichtholz (LVL) nach EN 14374
- Parallam PSL,
- Langspanholz (LSL), wie z. B. Parallam und TimberStrand,
- OSB-Platten (OSB) nach EN 300
- Duo- und Triobalken,
- Schichtholzplatten,
- Sperrholz nach EN 636
- Bei EWP (Holzwerkstoffe) sind die technischen Angaben der Hersteller zu beachten.

Die Gleichungen zur Berechnung der Tragfähigkeiten im Anhang B gelten für eine Holzrohichte von 290 kg/m^3 bis 460 kg/m^3 . Es ist zulässig, Holz mit einer Rohdichte bis 500 kg/m^3 zu verwenden. Eine Erhöhung der Tragfähigkeiten über die, die einer Rohdichte von 460 kg/m^3 entspricht, ist nicht zulässig. Bei einer Rohdichte zwischen 420 und 500 kg/m^3 sind Vorbohrungen von Nagel- und Schraubenlöchern erforderlich.

Anhang C2 – Definition der Krafrichtungen

Die charakteristischen Tragfähigkeiten gelten für die folgenden Krafrichtungen:

- F_1 Abwärts oder aufwärts gerichtete Kraft
- F_2 Seitlich – horizontal gerichtete Kraft
- F_3 Axial mit Wirkung in Richtung der Balkenmitte



C2.a. Balkenträger Typ BTN, BT4, BTALU, BTx, BTCx

Krafrichtung F_1 :

Diese werden in unterschiedlichen Tabellen für jeden einzelnen Anschluss angegeben.

„Tabelle für Anschlüsse bei verdrehsicher gelagertem Hauptträger“. Hierbei wird angenommen, dass 2 Nebenträger auf beiden Seiten des Hauptträgers angeschlossen werden und die Differenz der Auflagerkräfte aus den Nebenträger nicht größer als 20 % ist oder der Hauptträger drehsteif gelagert ist. Die Bemessung des Hauptträgers erfolgt separat.

„Tabelle für Anschlüsse bei frei drehbarem Hauptträger“. Hierbei wird das Versatzmoment in dem Balkenträgeranschluss aufgenommen.

Bei einer Hauptträgerbreite von $b=240$ mm werden die Tragfähigkeitswerte der Balkenträger ermittelt indem die Werte für $b_{HT} = 180$ mm mit dem Faktor 0,77 multipliziert werden..

Bei einer aufwärts gerichteten Kraft darf der obere Stabdübel in der Einhängeöffnung bei der Berechnung nicht berücksichtigt werden.

Verwendung der Tabellen:

$R_{1,k}$	CNA 4,0x50		4-row	
Length SD [mm]	80		100	
number of SD	n_N	[kN]	n_N	[kN]
3	20	18,2	20	19,4
	44	32,2	44	34,5
4	28	29,5	28	31,2
	48	43,0	52	46,1
5	36	41,9	36	44,3
	56	53,9	60	57,6

Force direction: Krafrichtung
 the used fastener and size: verwendete Verbindungsmittel und Größen
 nail pattern: Nagelbild
 length of steeldowel: Länge des Stahldübels
 capacity for the nails/ steeldowel: Tragfähigkeiten

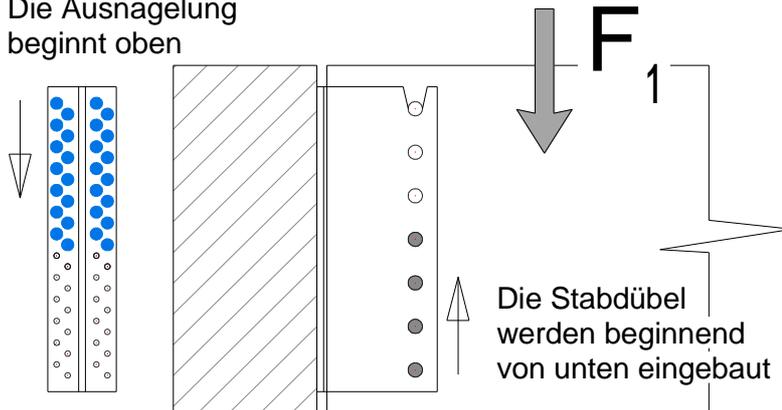
für die Nägel/Stahldübel
 number of nails: Anzahl der Nägel
 number of steel dowel: Anzahl der Stahldübel
 Length SD: Länge SD
 number of nails: Anzahl der Nägel
 4-row: 4-reihig

Beispiel: Für einen Anschluss mit einem BT mit 4 Stabdübeln mit einer Länge von 100 mm, bei einer Breite des Nebenträgers von mindestens 100 mm, Nagelbild = 4-reihig mit 28 Nägeln der Größe 4,0x50 gilt $R_{1,k} = 31,2$ kN.

Für den gleichen Anschluss mit 52 Nägeln gilt $R_{1,k} = 46,1$ kN.

Falls für die gewünschte Nagelanzahl kein Wert in der Tabelle angegeben ist, darf die Tragfähigkeit durch lineare Interpolation, der jeweiligen unteren und oberen Nagelanzahl, die in der Tabelle für eine Stabdübelanzahl angegeben sind, errechnet werden. In dem vorstehenden Beispiel kann die Anzahl der Nägel zwischen 28 und 52 liegen.

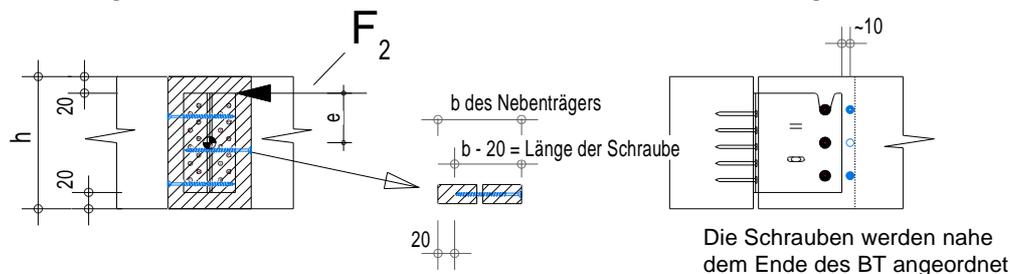
Die Ausnagelung beginnt oben



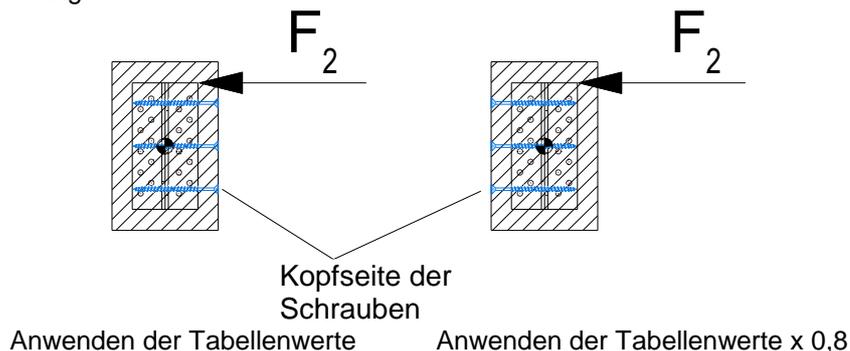
Kraftrichtung F_2 :

Die Tragfähigkeitswerte in der Tabelle sind für BT mit Verstärkungsschrauben und ohne angegeben. Die Schrauben werden senkrecht zum BT eingedreht, wie in der folgenden Abbildung dargestellt.

Die Schrauben zur Verstärkung des Nebenträgers müssen kürzer als die Breite des Nebenträgers sein. Die angenommene Länge für die Tabellen in Anhang D ist die Breite des Nebenträgers -20 mm. Die Schrauben werden von beiden Seiten eingedreht.

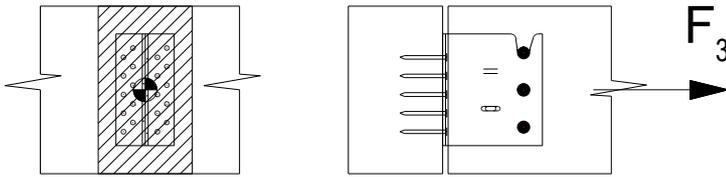


Wenn Schrauben von nur einer Seite eingebracht werden, muss dies die Seite der einwirkenden Kraft sein. Ansonsten muss die Tragfähigkeit um den Faktor 0,8 reduziert werden; siehe die folgende Abbildung

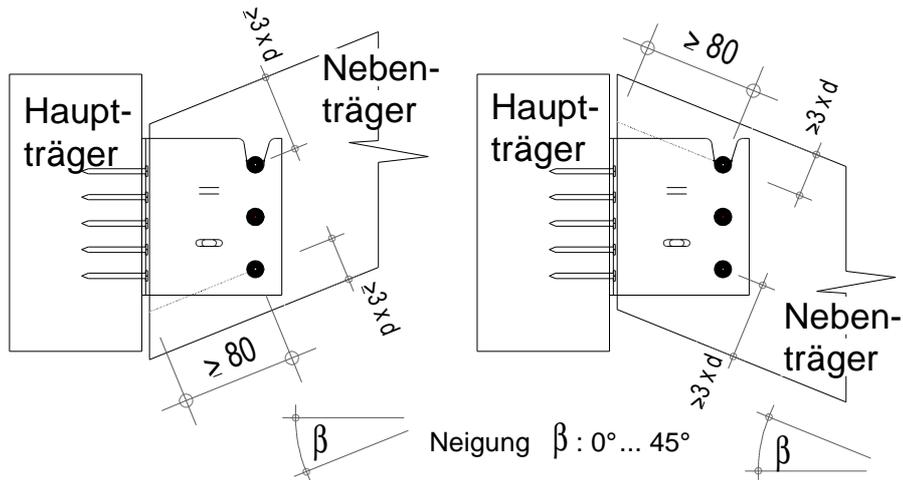


Kraftrichtung F_3

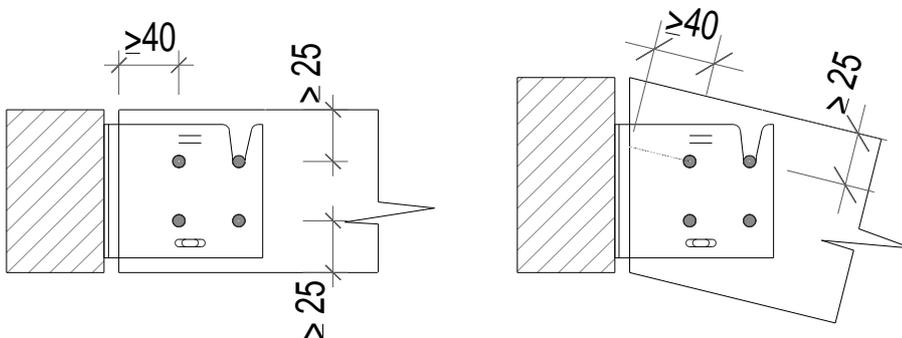
Die Kraft wirkt in Richtung des Nebenträgers und in der Mitte des Nebenträgers



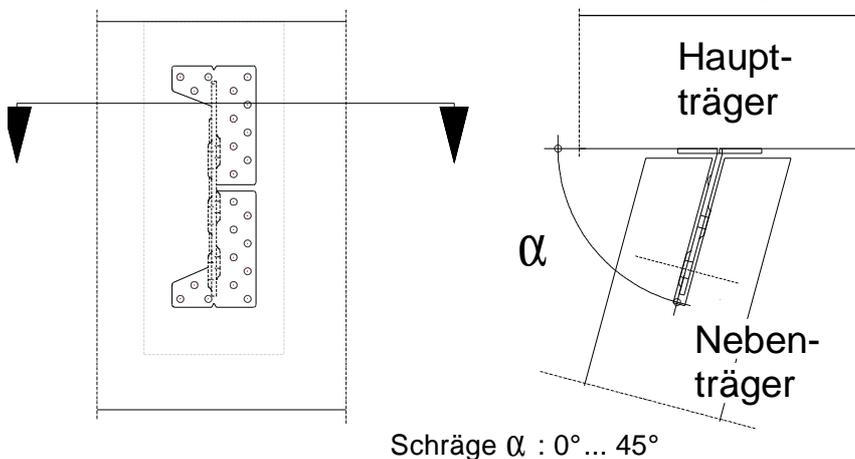
Allgemein



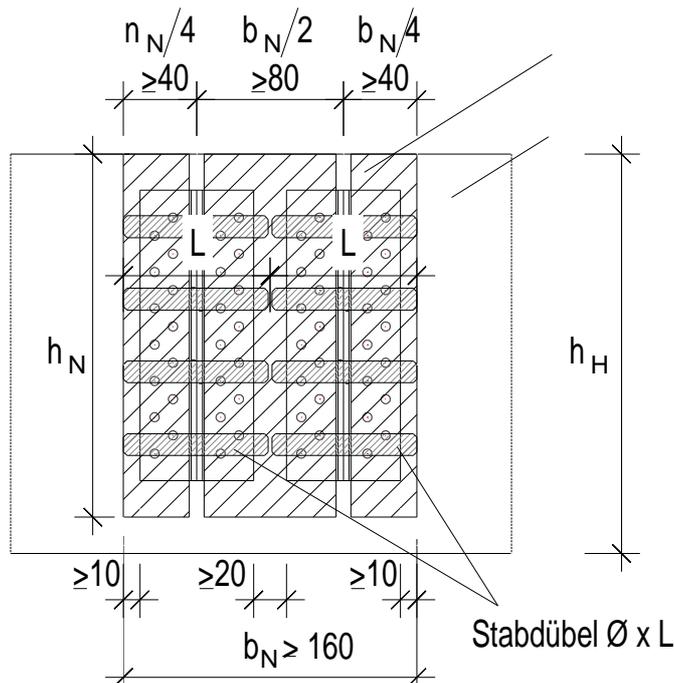
Typ BTN-90 und BT4-90.



Für die Typen TUS und TUBS sind zusätzlich horizontale Schräganschlüsse möglich:



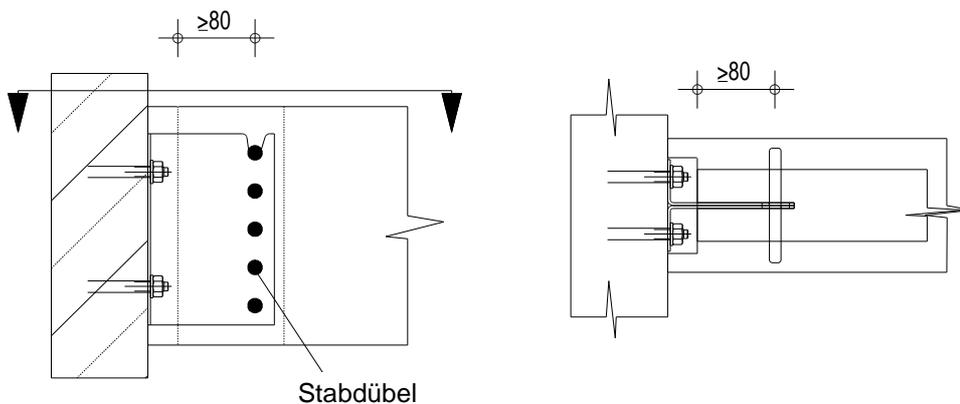
Die Abbildung zeigt eine linksseitige Schräge. Für eine rechtsseitige Schräge ist die Ausführung identisch.



Bei Einbauvarianten, bei denen die BT-Verbinder nebeneinander angeordnet sind, kann die Tragfähigkeit eines BT mit dem Faktor 2 multipliziert werden Für F_2 – es müssen zur Bewehrung Schrauben mit einer Mindestlänge von $b_N - 20$ mm verwendet werden Die Länge der Stabdübel für jeden BT: $L_{max} = 0,5 \times b_N$

Die Stabdübel sollten von beiden Seiten eingebracht werden und in der Mitte des Nebenträgers aufeinandertreffen.

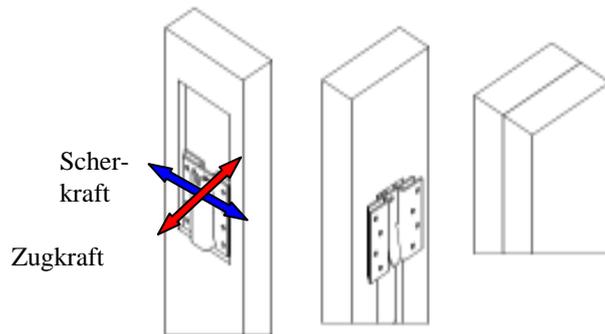
Anschlüsse an Beton/Stahl



Die Verbindung für die Krafrichtung F_1 erfolgt mit mindestens zwei Ankerbolzen, die in den beiden oberen Löchern angeordnet werden müssen..

Für eine aufwärts gerichtete Kraft, F_2 und F_3 müssen mindestens vier Ankerbolzen in den oberen und unteren Löchern eingesetzt werden.

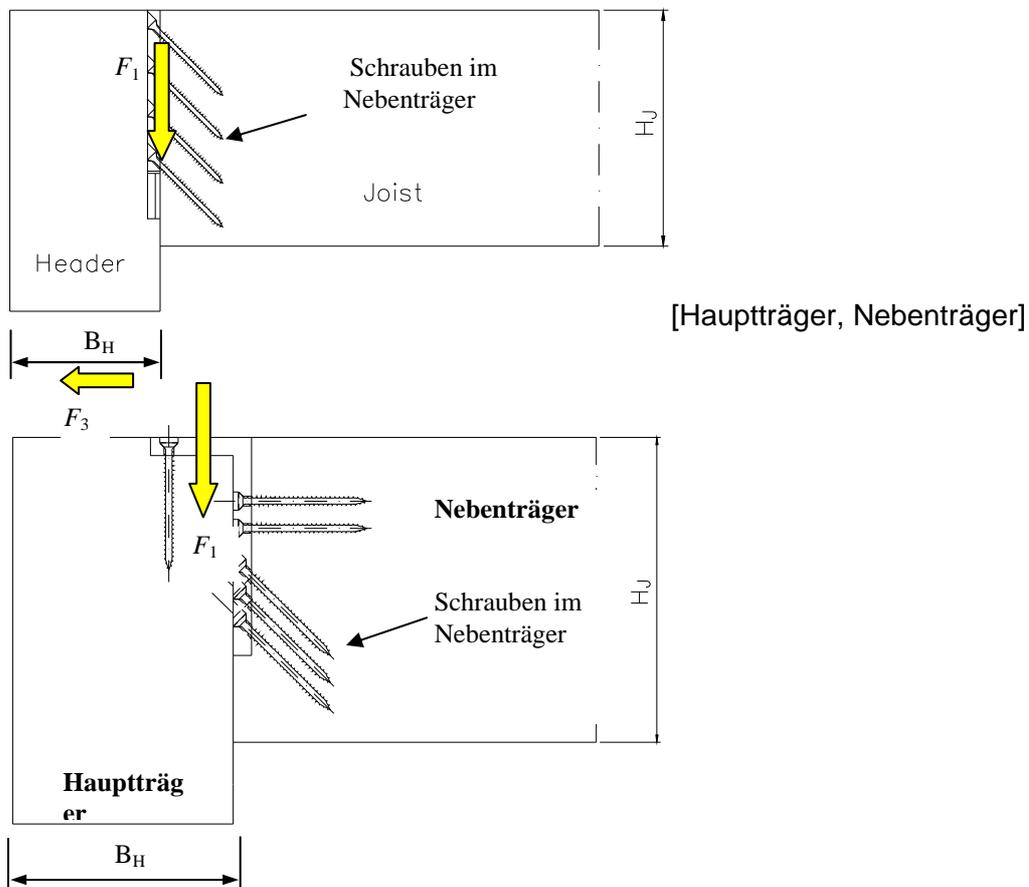
C2.b. ICS



C2.c. ETB, EL, ELS, ETS

Der im Hauptträger eingebrachte Teil muss mit Nägeln oder CSA-Schrauben befestigt werden. Der im Nebenträger eingebrachte Teil muss mit Schrauben unter einem Winkel von 45° zum Verbinder befestigt werden. Für den Winkel zwischen den Schrauben und der Faserrichtung des Nebenträgers müssen die Bestimmungen der Zulassung der Schrauben eingehalten werden. Beide Teile des ETB-Verbinders sind separat am Hauptträger und am Nebenträger vor der Montage des Anschlusses zu befestigen.

Für die Typen EL und EL-S muss der Verbinder am Nebenträger befestigt werden, bevor er an den Hauptträger oder die Stütze angeschlossen wird.



Anhang C3: Spezifikation und Tragfähigkeiten der Verbindungsmittel

Nagel- und Schraubentypen	Nagel- und Schraubenabmessungen (mm)		Oberfläche / Material
	Durchmesser [mm]	Länge	
nach ETA 04/0013 Anhang A Zeichnung 1 und 2			
Nagel für Holzverbinder	4	35, 40, 50, 60, 75, 100	Galvanisch verzinkt
Schraube für Holzverbinder	5	35, 40, 50	
Nagel für Holzverbinder	4,2	35, 50, 60	
Nagel für Holzverbinder	4	35, 40, 50, 60, 75, 100	nichtrostender Stahl wie beschrieben
Schraube für Holzverbinder	5	35, 40, 50	

sonstige Verbindungsmittel	Abmessung [mm]		Oberfläche / Material
	Durchmesser [mm]	Länge	
Schrauben nach EN 14592 oder nach einer ETA	5	60-120	Galvanisch verzinkt
Schrauben nach EN 14592 oder nach einer ETA	8	Bis zu 300	Galvanisch verzinkt
Dübel nach EN 14529	8	-	Galvanisch verzinkt
	12	-	Stückverzinkt Nichtrostender Stahl
Bolzen Ø10 mm	10	-	Für die relevanten Balkenträger müssen die Tragwerte der Bolzenverbindung mit den Angaben des Bolzenherstellers verglichen werden.
Bolzen Ø12 mm	12	-	

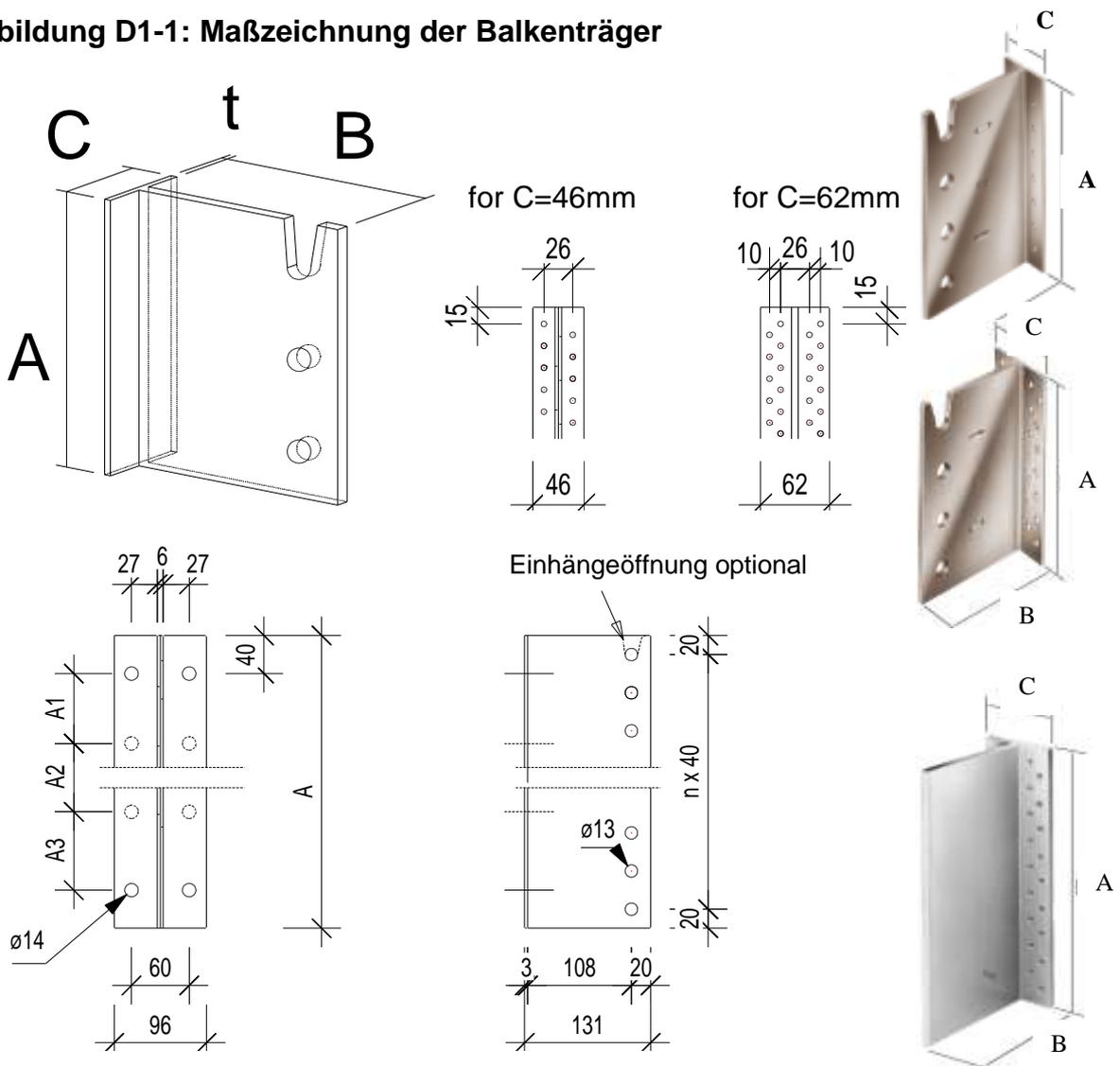
Die Tragfähigkeiten sind in den genannten Normen oder zugehörigen Zulassungen angegeben

Anhang D - Beschreibung des Bauprodukts und der Tragfähigkeiten

D1: Balkenträger BTN, BT4, BTALU, BTx

Produktname	Alternativbezeichnungen				vorheriger Name
	UK	F	DK	D	
BTN			BTN	BTN	2-reihig
BT4			BT4	BT4	4-reihig
BTALU			BTALU	BTALU	ALU
BT			BT	BT	-

Abbildung D1-1: Maßzeichnung der Balkenträger



Die Verbinder des Typs BTALU weisen keine Löcher für die Stabdübel auf. Diese Löcher müssen vor oder während der Montage bauseits angefertigt werden. Das Bohrbild ist oben abgebildet.

Die Balkenträger BTN und BT4 bis Größe 240 haben eine Einhängelöffnung für den oberen Stabdübel, die bei den übrigen Größen optional ist.

Tabelle D1-1: Größenangaben

Typ	A [mm]	B [mm]	C [mm]	t [mm]	Anz. der Löcher	
					Ø 5 mm	Ø13 mm Stabdübel
BTN90	90	103	46	3	8	4*
BTN120	120	103	46	3	10	3
BTN160	160	103	46	3	14	4
BTN200	200	103	46	3	18	5
BTN240	240	103	46	3	22	6
BT4-90	90	103	62	3	16	4*
BT4-120	120	103	62	3	20	3
BT4-160	160	103	62	3	28	4
BT4-200	200	103	62	3	36	5
BT4-240	240	103	62	3	44	6
BTALU90	90	103	62	6	16	4 ^{*,**}
BTALU120	120	103	62	6	20	3 ^{**}
BTALU160	160	103	62	6	28	4 ^{**}
BTALU200	200	103	62	6	36	5 ^{**}
BTALU240	240	103	62	6	44	6 ^{**}
BTALUx ^{***}	Bis zu 600	103	62	6	Bis zu 112	Bis zu 12 x Ø13 ^{**}
BTx ^{***}	Bis zu 600	103	62	3	Bis zu 112	Bis zu 12 x Ø13

* Ø8,5 mm

** Bohrbild wie bei den Typen BT4, für bauseitige Bohrungen

*** x ist die Höhe (Maß A) in mm

Tabelle D1-2 Materialspezifikation

Materialdicke	Materialgüten	Beschichtungsspezifikationen
3	S 250 GD	Z275
6	AlMgSi 0,7 bis DIN 1749-1	
3	nichtrostender Stahl wie beschrieben	

Charakteristische Werte der Tragfähigkeit

Die Tabellen basieren auf einer Rohdichte des Holzes von 350 kg/m³ und einer Nebenträgerneigung von 0°

Für weitere Konfigurationen sind die folgenden Modifizierungen notwendig:

Für eine abweichende Rohdichte müssen die angegebenen Tragfähigkeiten multipliziert werden mit :

$\rho =$	380	410	430,0
Faktor	1,05	1,10	1,13

Für eine abweichende Neigung β [°] gilt:

β	0	15	30	45
Faktor	1	0,95	0,90	0,85

Bei Befestigung mit 7 oder mehr SD ist keine Reduzierung notwendig

SD = Stabdübel

Für die Verwendung von Stabdübeln mit einer Länge von 60 mm, sind die Tragfähigkeitswerte für Stahldübel mit 80mm Länge mit dem Faktor 0,95 zu multiplizieren. ; Nur bei den Typen BTN90 und BT4-90 sind die Tragfähigkeiten für einen Stabdübel mit der Länge L = 60 mm direkt angegeben.

Charakteristische Tragfähigkeit $R_{1,k}$ [kN] für BTN90/ BT4-90

BTN90 / BT4-90		$R_{1,k}$ [kN]		
CNA 4,0x50		350 kg/m ³		
Holzbreite = Länge der Stabdübel [mm]				
n_N	60	80	100	≥120
8	8,3	9,2	10,3	11,02
16	10,8	11,8	12,9	13,72

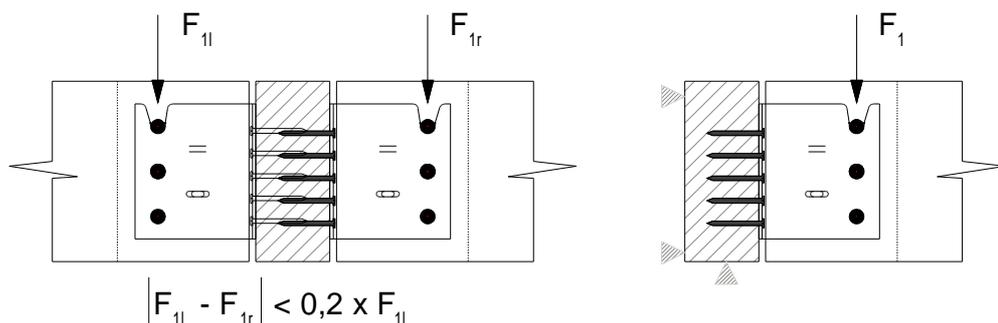
Die charakteristischen Tragfähigkeiten für die verschiedenen Belastungsrichtungen F_1 , F_2 , F_3 für die anderen Abmessungen von Balkenträgern sind in den Tabellen 1 bis 27 auf den folgenden Seiten angegeben.

Nummer der Tabelle	Last-richtung	Nägel/ Schrauben	Nagelbild mit/ohne Schraube
1	F_1	CNA4,0x50	4-reihig
2	F_1	CNA 4,0x60	4-reihig
3	F_1	CSA 5,0x50	4-reihig
4	F_1	CNA4,0x50	2-reihig
5	F_1	CNA 4,0x60	2-reihig
6	F_1	CSA 5,0x50	2-reihig
7	F_1	CNA4,0x50	4-reihig Stütze
8	F_1	CNA 4,0x60	4-reihig Stütze
9	F_1	CSA 5,0x50	4-reihig Stütze
10	F_1	CNA4,0x50	2-reihig Stütze
11	F_1	CNA 4,0x60	2-reihig Stütze
12	F_1	CSA 5,0x50	2-reihig Stütze

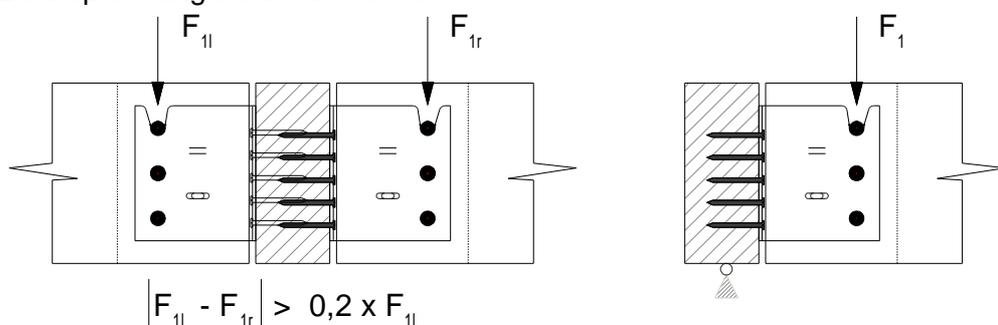
Nummer der Tabelle	Last-richtung	Nägel/ Schrauben	Nagelbild mit/ohne Schraube	b_H [mm]
13	F_1 f. H.	CNA 4,0x60	4-reihig	120
14	F_1 f. H.	CNA 4,0x60	4-reihig	180
15	F_1 f. H.	CSA 5,0x50	4-reihig	120
16	F_1 f. H.	CSA 5,0x50	4-reihig	180
17	F_1 f. H.	CNA 4,0x60	2-reihig	120
18	F_1 f. H.	CNA 4,0x60	2-reihig	180
19	F_1 f. H.	CSA 5,0x50	2-reihig	120
20	F_1 f. H.	CSA 5,0x50	2-reihig	180
21	F_2	CNA 4,0x50	mit Schraube	
22	F_2	CNA 4,0x50	ohne Schraube	
23	F_2	CNA 4,0x60	mit Schraube	
24	F_2	CNA 4,0x60	ohne Schraube	
25	F_2	CSA 5,0x50	mit Schraube	
26	F_2	CSA 5,0x50	ohne Schraube	
27	F_3	alle		

F_1 f.H. : torsionsweich gelagerter Hauptträger

Tabellen 1 bis 12: Hauptträger mit drehsteifer oder seitlicher Halterung oder annähernd gleicher Beanspruchung auf beiden Seiten (torsionssteif gelagert)



Tabellen 13 bis 20: Torsionsweich gelagerter Hauptträger und/oder ungleiche Beanspruchung auf beiden Seiten



Zu den Tabellen 21 bis 26: Der Hinweis *mit Schrauben* oder *ohne Schrauben* bedeutet zusätzliche Schrauben für eine Verstärkung des Holzes senkrecht zur Faser.

Bei einer Kombination von Beanspruchungsrichtungen muss folgende Gleichung erfüllt sein:

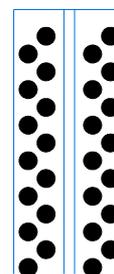
$$\left(\frac{F_{1,d}}{R_{1,d}} \right) + \left(\frac{F_{2,d}}{R_{2,d}} \right) + \left(\frac{F_{3,d}}{R_{3,d}} \right) \leq 1$$

Auf den folgenden Seiten sind in den Tabellen folgend Begriffe angegeben:

Length SD:	Länge SD
n_N	Anzahl der Nägel
4-row:	4-reihig
2-row:	2-reihig
4-row column:	4-reihig an Stütze
2-row column:	2-reihig an Stütze
The header is free to rotate:	Der Hauptträger ist torsionsweich gelagert

R _{1,k}		CNA 4,0x50										4-row		table	1
Length SD [mm]		80		100		120		140		160		180			
number of SD	n _N	[kN]	n _N	[kN]	n _N	[kN]	n _N	[kN]	n _N	[kN]	n _N	[kN]	n _N	[kN]	
3	20	18,2	20	19,4	20	20,7	20	22,3	20	23,9	20	23,9	20	23,9	
	44	32,2	44	34,5	48	37,6	48	41,2	52	45,0	52	49,1	52	49,1	
4	28	29,5	28	31,2	28	33,3	28	35,7	28	38,2	28	38,5	28	38,5	
	48	43,0	52	46,1	56	50,1	56	55,0	60	60,1	64	65,5	64	65,5	
5	36	41,9	36	44,3	36	47,2	36	50,4	36	53,9	36	54,9	36	54,9	
	56	53,9	60	57,6	60	62,7	64	68,7	68	75,1	72	81,9	72	81,9	
6	44	54,9	44	57,9	44	61,7	44	65,9	44	70,3	44	72,3	44	72,3	
	64	64,6	64	69,2	68	75,3	72	82,4	76	90,1	80	98,3	80	98,3	
7	52	68,0	56	74,4	60	82,0	64	90,3	68	99,1	72	108,3	72	108,3	
	68	75,4	72	80,7	76	87,8	80	96,1	84	105,2	88	114,7	88	114,7	
8	56	78,5	60	85,5	64	93,8	68	103,0	72	112,8	80	125,7	80	125,7	
	72	86,2	76	92,3	80	100,5	84	109,9	88	120,2	96	131,2	96	131,2	
9	64	91,6	68	99,0	72	108,2	76	118,4	80	129,3	88	143,0	88	143,0	
	80	97,0	84	103,8	88	113,0	92	123,6	96	135,3	104	147,6	104	147,6	
10	68	102,2	72	110,3	76	120,2	80	131,4	88	145,5	92	158,0	92	158,0	
	84	107,8	88	115,4	92	125,6	96	137,4	104	150,3	108	164,0	108	164,0	
11	72	112,9	76	121,5	80	132,3	88	146,6	92	159,6	100	175,4	100	175,4	
	88	118,6	92	126,9	96	138,1	104	151,2	108	165,3	116	180,4	116	180,4	
12	76	123,6	80	132,9	88	146,5	92	159,7	100	175,8	100	188,1	100	188,1	
	92	129,3	96	138,4	104	150,7	108	164,9	116	180,4	116	195,8	116	195,8	

R _{1,k}		CNA 4,0x60										4-row		table	2
Length SD [mm]		80		100		120		140		160		180			
number of SD	n _N	[kN]	n _N	[kN]	n _N	[kN]	n _N	[kN]	n _N	[kN]	n _N	[kN]	n _N	[kN]	
3	20	19,7	20	20,8	20	22,2	20	23,7	20	25,3	20	25,4	20	25,4	
	40	32,2	40	34,5	40	37,6	44	41,1	48	45,0	48	49,1	48	49,1	
4	28	31,8	28	33,5	28	35,6	28	37,9	28	40,4	28	40,9	28	40,9	
	44	43,1	48	46,1	48	50,2	52	54,9	52	60,0	56	65,6	56	65,6	
5	36	44,9	36	47,2	36	50,2	36	53,4	36	56,8	36	58,1	36	58,1	
	52	53,8	52	57,7	56	62,7	60	68,6	60	75,1	64	82,0	64	82,0	
6	44	58,4	44	61,4	44	65,2	44	69,5	44	73,9	44	76,3	44	76,3	
	56	64,6	60	69,2	60	75,3	64	82,5	68	90,2	72	98,4	72	98,4	
7	44	65,8	48	72,5	52	80,3	56	88,9	60	97,9	64	107,3	64	107,3	
	60	75,4	64	80,7	68	87,8	72	96,1	76	105,2	80	114,7	80	114,7	
8	52	79,5	52	83,8	56	92,4	60	101,8	64	111,8	72	125,2	72	125,2	
	68	86,2	68	92,3	72	100,5	76	109,9	80	120,3	88	131,2	88	131,2	
9	56	90,3	60	98,0	64	107,4	68	117,7	72	128,7	76	140,2	76	140,2	
	72	97,0	76	103,8	80	113,0	84	123,6	88	135,3	92	147,6	92	147,6	
10	60	101,1	64	109,4	68	119,6	72	130,8	76	142,8	84	158,0	84	158,0	
	76	107,8	80	115,3	84	125,5	88	137,4	92	150,3	100	164,0	100	164,0	
11	64	112,0	68	120,9	72	131,8	76	144,0	84	159,6	88	173,1	88	173,1	
	80	118,6	84	126,9	88	138,1	92	151,1	100	165,4	104	180,4	104	180,4	
12	68	122,9	72	132,4	80	146,4	84	159,6	88	173,7	96	190,9	96	190,9	
	84	129,4	88	138,5	96	150,7	100	164,9	104	180,4	112	196,8	112	196,8	

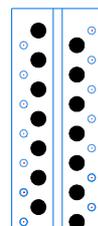


R _{1,k}		CSA 5,0x50										4-row		table	3
Length SD [mm]		80		100		120		140		160		180			
Anzahl SD	n	[kN]	n	[kN]	n	[kN]	n	[kN]	n	[kN]	n	[kN]	n	[kN]	
3	20	28,2	20	29,2	20	30,5	20	31,9	20	33,3	20	33,8	20	33,8	
	24	32,3	28	34,5	28	37,6	28	41,2	32	45,0	32	49,1	32	49,1	
4	28	42,7	28	44,6	28	46,9	28	49,2	28	51,5	28	52,8	28	52,8	
	32	43,0	32	46,1	32	50,2	36	54,9	36	60,1	40	65,5	40	65,5	
5	36	53,8	36	57,6	36	62,5	36	66,4	36	69,9	36	72,6	36	72,6	
	36	53,8	36	57,6	40	62,7	40	68,6	44	75,1	44	81,9	44	81,9	
6	44	64,6	44	69,2	44	75,3	44	82,3	44	87,9	44	92,4	44	92,4	
	40	64,6	40	69,2	44	75,3	48	82,4	48	90,1	52	98,3	52	98,3	
7	28	60,6	28	63,2	32	71,9	36	81,1	40	90,6	40	92,8	40	92,8	
	44	75,4	44	80,8	48	87,8	52	96,1	56	105,2	56	114,7	56	114,7	
8	32	71,6	32	74,5	36	83,7	40	93,4	44	103,5	48	112,8	48	112,8	
	48	86,2	48	92,3	52	100,4	56	109,9	60	120,2	64	131,2	64	131,2	
9	36	82,6	36	85,7	40	95,4	44	105,6	48	116,0	56	132,8	56	132,8	
	52	97,0	52	103,8	56	113,0	60	123,7	64	135,3	72	147,6	72	147,6	
10	40	93,6	44	102,8	44	106,9	52	123,9	56	135,0	60	145,5	60	145,5	
	56	107,8	60	115,3	60	125,5	68	137,4	72	150,3	76	164,0	76	164,0	
11	44	104,5	48	114,0	52	124,7	56	135,9	60	147,3	68	165,4	68	165,4	
	60	118,5	64	126,9	68	138,1	72	151,1	76	165,3	84	180,4	84	180,4	
12	48	115,3	52	125,2	56	136,3	60	147,7	68	166,2	72	177,7	72	177,7	
	64	129,3	68	138,4	72	150,7	76	164,9	84	180,4	88	196,8	88	196,8	

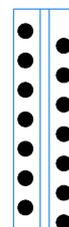
R _{1,k} CNA 4,0x50 2-row											table 4	
Length SD [mm]	80		100		120		140		160		180	
number of SD	n _N	[kN]										
3	10	14,5	10	15,6	10	16,9	10	18,3	10	19,5	10	19,5
	32	32,2	32	34,6	34	37,6	36	41,1	38	45,0	40	49,1
4	14	23,2	14	24,7	14	26,6	14	28,5	14	30,1	14	30,1
	36	43,0	38	46,2	40	50,2	42	55,0	44	60,0	48	65,5
5	18	32,7	18	34,7	18	37,0	18	39,1	18	39,9	18	39,9
	42	53,9	44	57,6	46	62,8	48	68,6	52	75,1	54	82,0
6	22	42,6	22	45,0	22	47,5	22	48,8	22	48,8	22	48,8
	46	64,6	50	69,2	52	75,3	54	82,4	58	90,2	58	97,0
7	44	70,9	46	76,0	48	82,2	50	88,9	50	93,7	50	97,0
	52	75,4	54	80,8	56	87,8	58	95,5	58	101,8	58	107,4
8	48	81,4	50	87,0	50	91,9	50	97,0	50	101,9	50	104,4
	56	86,2	58	92,2	58	98,8	58	105,1	58	111,1	58	115,5
9	50	90,1	50	94,3	50	99,4	50	104,4	50	108,6	50	110,0
	58	96,2	58	101,3	58	107,4	58	113,6	58	119,3	58	122,7
10	50	96,9	50	101,2	50	106,1	50	110,0	50	110,8	50	110,8
	58	104,2	58	109,2	58	115,2	58	121,1	58	126,0	58	127,8
11	50	103,2	50	107,3	50	110,6	50	110,8	50	110,8	50	110,8
	58	111,3	58	116,4	58	122,2	58	127,1	58	128,5	58	128,5
12	50	108,6	50	110,8	50	110,8	50	110,8	50	110,8	50	110,8
	58	118,0	58	122,8	58	127,5	58	128,5	58	128,5	58	128,5

R _{1,k} CNA 4,0x60 2-row											table 5	
Length SD [mm]	80		100		120		140		160		180	
number of SD	n _N	[kN]										
3	10	15,2	10	16,3	10	17,6	10	18,9	10	20,1	10	20,1
	28	32,3	30	34,5	30	37,6	32	41,2	34	45,1	36	49,1
4	14	24,3	14	25,8	14	27,6	14	29,5	14	31,3	14	31,3
	34	43,0	34	46,1	36	50,2	38	55,0	40	60,1	42	65,5
5	18	34,2	18	36,1	18	38,4	18	40,6	18	42,3	18	42,4
	38	53,9	40	57,6	42	62,7	44	68,7	46	75,1	50	81,9
6	22	44,5	22	46,8	22	49,4	22	51,6	22	52,0	22	52,0
	42	64,7	44	69,2	46	75,3	50	82,4	52	90,1	56	98,4
7	38	68,7	42	76,1	44	82,4	48	91,4	50	98,6	50	102,8
	46	75,4	50	80,7	52	87,9	56	96,1	58	105,2	58	112,4
8	44	81,6	46	87,4	48	94,3	50	101,7	50	106,8	50	110,0
	52	86,2	54	92,3	56	100,4	58	109,1	58	116,2	58	122,1
9	48	92,4	50	98,6	50	103,9	50	109,2	50	113,8	50	115,9
	56	97,0	58	103,8	58	111,6	58	118,6	58	124,8	58	129,2
10	50	101,2	50	105,6	50	110,8	50	115,4	50	118,1	50	118,2
	58	107,5	58	113,4	58	120,1	58	126,5	58	132,0	58	134,8
11	50	107,6	50	111,9	50	116,3	50	118,2	50	118,2	50	118,2
	58	115,7	58	121,1	58	127,4	58	133,0	58	136,7	58	137,1
12	50	113,3	50	116,8	50	118,2	50	118,2	50	118,2	50	118,2
	58	122,7	58	127,9	58	133,5	58	137,0	58	137,1	58	137,1

R _{1,k} CSA 5,0x50 2-row											table 6	
Length SD [mm]	80		100		120		140		160		180	
Anzahl SD	n	[kN]	n	[kN]	n	[kN]	n	[kN]	n	[kN]	n	[kN]
3	10	19,0	10	19,8	10	20,7	10	21,7	10	22,7	10	22,7
	20	32,2	20	34,5	22	37,6	22	41,1	24	45,0	26	49,1
4	14	29,3	14	30,4	14	31,6	14	32,8	14	33,9	14	33,9
	24	43,0	24	46,1	26	50,1	28	54,9	30	60,0	32	65,5
5	18	40,0	18	41,2	18	42,6	18	43,9	18	44,8	18	44,9
	28	53,8	30	57,6	30	62,7	34	68,6	36	75,1	38	81,9
6	22	50,8	22	52,2	22	53,6	22	54,7	22	55,2	22	55,2
	32	64,6	34	69,2	36	75,3	38	82,4	42	90,1	44	98,3
7	28	65,2	30	70,5	32	76,2	36	85,9	38	91,9	42	101,6
	36	75,4	38	80,7	40	87,8	44	96,1	46	105,2	50	114,7
8	32	76,0	34	81,5	36	87,4	40	97,3	44	107,5	48	117,5
	40	86,2	42	92,2	44	100,4	48	109,9	52	120,2	56	131,2
9	36	86,7	38	92,3	42	102,3	46	112,6	50	123,0	50	124,3
	44	97,0	46	103,8	50	113,0	54	123,6	58	135,3	58	141,5
10	40	97,3	42	103,0	46	113,2	50	123,6	50	125,1	50	125,5
	48	107,8	50	115,4	54	125,5	58	137,3	58	142,4	58	144,3
11	44	107,8	48	117,6	50	124,0	50	125,4	50	125,5	50	125,5
	52	118,5	56	126,9	58	137,9	58	142,8	58	144,9	58	145,5
12	48	118,3	50	124,2	50	125,4	50	125,5	50	125,5	50	125,5
	56	129,3	58	138,1	58	142,9	58	145,1	58	145,6	58	145,6

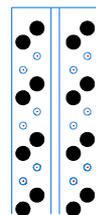


2-row



R _{1,k}		CNA 4,0x50										4-row column		table 7	
Length SD [mm]		80		100		120		140		160		180			
Anzahl SD		n	[kN]	n	[kN]	n	[kN]	n	[kN]	n	[kN]	n	[kN]		
3	12	15,5	12	16,6	12	17,9	12	19,4	12	20,7	12	20,7			
	32	32,2	32	34,5	36	37,6	36	41,2	40	45,0	40	49,2			
4	16	24,4	16	26,0	16	27,9	16	30,0	16	32,0	16	32,0			
	40	43,0	40	46,1	40	50,2	44	54,9	48	60,0	48	65,5			
5	20	34,1	20	36,2	20	38,7	20	41,2	20	43,4	20	43,5			
	44	53,8	44	57,7	48	62,7	52	68,6	52	75,2	56	81,9			
6	24	44,3	24	46,8	24	49,7	24	52,3	24	53,2	24	53,2			
	48	64,6	52	69,2	52	75,4	56	82,4	60	90,1	60	98,0			
7	36	62,7	40	69,9	44	77,9	44	82,3	44	86,6	44	88,7			
	52	75,5	56	80,7	60	87,8	60	96,1	60	103,2	60	109,2			
8	40	73,4	44	81,0	44	85,4	44	90,0	44	94,1	44	95,5			
	56	86,2	60	92,2	60	99,7	60	106,6	60	112,9	60	118,0			
9	44	84,0	44	87,9	44	92,4	44	96,3	44	97,5	44	97,5			
	60	96,9	60	102,4	60	108,9	60	115,4	60	121,5	60	125,5			
10	44	90,4	44	94,1	44	97,3	44	97,5	44	97,5	44	97,5			
	60	105,4	60	110,7	60	117,0	60	123,4	60	128,8	60	131,3			
11	44	95,8	44	97,5	44	97,5	44	97,5	44	97,5	44	97,5			
	60	112,9	60	118,2	60	124,4	60	130,0	60	133,0	60	133,0			
12	44	97,5	44	97,5	44	97,5	44	97,5	44	97,5	44	97,5			
	60	119,8	60	125,0	60	130,5	60	133,0	60	133,0	60	133,0			

R _{1,k}		CNA 4,0x60										4-row column		table 8	
Length SD [mm]		80		100		120		140		160		180			
Anzahl SD		n	[kN]	n	[kN]	n	[kN]	n	[kN]	n	[kN]	n	[kN]		
3	12	16,5	12	17,5	12	18,8	12	20,2	12	21,6	12	21,6			
	28	32,3	32	34,5	32	37,6	32	41,1	36	45,0	36	49,2			
4	16	25,8	16	27,3	16	29,2	16	31,2	16	33,2	16	33,2			
	36	43,0	36	46,1	36	50,2	40	54,9	40	60,0	44	65,5			
5	20	35,9	20	37,9	20	40,3	20	42,8	20	45,1	20	45,3			
	40	53,8	40	57,7	44	62,7	44	68,7	48	75,1	52	81,9			
6	24	46,4	24	48,8	24	51,7	24	54,5	24	56,5	24	56,6			
	44	64,6	44	69,2	48	75,3	52	82,4	56	90,1	56	98,4			
7	32	61,7	36	69,2	36	72,9	40	81,8	44	91,0	44	93,6			
	48	75,4	52	80,7	52	87,9	56	96,1	60	105,2	60	113,8			
8	36	72,6	40	80,6	44	89,5	44	94,2	44	98,4	44	100,3			
	52	86,2	56	92,2	60	100,4	60	109,8	60	117,8	60	124,3			
9	40	83,4	44	91,9	44	96,4	44	100,7	44	103,7	44	104,0			
	56	97,0	60	103,8	60	112,5	60	120,3	60	127,0	60	132,1			
10	44	94,3	44	98,2	44	102,2	44	104,0	44	104,0	44	104,0			
	60	107,8	60	114,5	60	121,8	60	128,7	60	134,8	60	138,2			
11	44	99,9	44	103,1	44	104,0	44	104,0	44	104,0	44	104,0			
	60	117,0	60	122,8	60	129,5	60	135,8	60	140,5	60	141,7			
12	44	103,8	44	104,0	44	104,0	44	104,0	44	104,0	44	104,0			
	60	124,5	60	130,0	60	136,2	60	140,9	60	141,8	60	141,8			



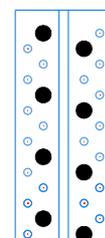
4-row column

R _{1,k}		CSA 5,0x50										4-row column		table 9	
Length SD [mm]		80		100		120		140		160		180			
Anzahl SD		n	[kN]	n	[kN]	n	[kN]	n	[kN]	n	[kN]	n	[kN]		
3	12	20,2	12	20,7	12	21,4	12	22,1	12	23,0	12	23,8			
	24	35,1	24	38,0	24	44,5	28	46,1	28	55,0	28	55,8			
4	16	30,7	16	31,4	16	32,3	16	33,3	16	34,3	16	35,4			
	28	47,2	28	54,6	28	56,3	32	65,9	36	75,3	36	76,4			
5	20	41,6	20	42,5	20	43,6	20	44,7	20	45,9	20	47,0			
	32	59,3	32	66,4	36	75,8	40	85,2	40	88,3	44	91,9			
6	24	52,7	24	53,6	24	54,9	24	56,1	24	57,3	24	58,4			
	36	75,2	36	77,9	40	88,0	44	98,4	48	109,0	52	110,6			
7	24	55,8	28	64,8	32	74,3	36	84,2	40	94,4	40	95,7			
	40	86,9	44	96,4	48	107,0	52	118,2	56	129,4	56	131,0			
8	28	66,5	32	75,8	36	85,5	40	95,6	44	105,8	44	107,1			
	44	98,3	48	108,4	52	119,3	56	130,5	60	141,6	60	143,3			
9	32	77,2	36	86,7	44	105,3	44	106,8	44	108,1	44	109,1			
	48	109,5	52	119,9	60	137,9	60	142,1	60	144,2	60	145,7			
10	36	87,8	44	106,0	44	107,5	44	108,8	44	109,8	44	110,3			
	52	120,7	60	137,9	60	142,4	60	144,6	60	146,3	60	147,7			
11	44	106,9	44	108,1	44	109,3	44	110,1	44	110,4	44	110,4			
	60	138,1	60	142,4	60	144,9	60	146,7	60	148,2	60	149,3			
12	44	108,8	44	109,7	44	110,3	44	110,4	44	110,4	44	110,4			
	60	142,6	60	145,0	60	146,9	60	148,4	60	149,6	60	150,3			

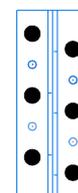
R _{1,k} CNA 4,0x50 2-row column											table 10	
Length SD [mm]	80		100		120		140		160		180	
Anzahl SD	n	[kN]	n	[kN]	n	[kN]	n	[kN]	n	[kN]	n	[kN]
3	6	13,0	6	13,3	6	13,3	6	13,3	6	13,3	6	13,3
	24	32,2	26	34,5	26	37,7	28	41,1	30	45,0	30	48,7
4	8	17,7	8	17,7	8	17,7	8	17,7	8	17,7	8	17,7
	28	43,0	30	46,1	30	49,4	30	51,8	30	53,9	30	55,3
5	10	22,2	10	22,2	10	22,2	10	22,2	10	22,2	10	22,2
	30	51,5	30	53,3	30	55,5	30	57,7	30	59,7	30	60,6
6	12	26,6	12	26,6	12	26,6	12	26,6	12	26,6	12	26,6
	30	56,6	30	58,4	30	60,6	30	62,8	30	64,6	30	65,0
7	22	48,6	22	48,8	22	48,8	22	48,8	22	48,8	22	48,8
	30	61,1	30	62,9	30	64,9	30	66,2	30	66,5	30	66,5
8	22	48,8	22	48,8	22	48,8	22	48,8	22	48,8	22	48,8
	30	64,9	30	66,1	30	66,5	30	66,5	30	66,5	30	66,5
9	22	48,8	22	48,8	22	48,8	22	48,8	22	48,8	22	48,8
	30	66,5	30	66,5	30	66,5	30	66,5	30	66,5	30	66,5
10	22	48,8	22	48,8	22	48,8	22	48,8	22	48,8	22	48,8
	30	66,5	30	66,5	30	66,5	30	66,5	30	66,5	30	66,5
11	22	48,8	22	48,8	22	48,8	22	48,8	22	48,8	22	48,8
	30	66,5	30	66,5	30	66,5	30	66,5	30	66,5	30	66,5
12	22	48,8	22	48,8	22	48,8	22	48,8	22	48,8	22	48,8
	30	66,5	30	66,5	30	66,5	30	66,5	30	66,5	30	66,5

R _{1,k} CNA 4,0x60 2-row column											table 11	
Length SD [mm]	80		100		120		140		160		180	
Anzahl SD	n	[kN]	n	[kN]	n	[kN]	n	[kN]	n	[kN]	n	[kN]
3	6	13,0	6	13,8	6	14,2	6	14,2	6	14,2	6	14,2
	22	32,2	22	34,5	24	37,6	26	41,1	28	45,0	28	49,2
4	8	18,9	8	18,9	8	18,9	8	18,9	8	18,9	8	18,9
	26	43,0	28	46,1	30	50,1	30	54,8	30	57,8	30	59,8
5	10	23,6	10	23,6	10	23,6	10	23,6	10	23,6	10	23,6
	30	53,9	30	56,7	30	59,2	30	61,5	30	63,6	30	64,7
6	12	28,4	12	28,4	12	28,4	12	28,4	12	28,4	12	28,4
	30	60,2	30	62,1	30	64,3	30	66,4	30	68,3	30	68,8
7	22	51,2	22	52,0	22	52,0	22	52,0	22	52,0	22	52,0
	30	64,7	30	66,5	30	68,5	30	70,1	30	70,9	30	70,9
8	22	52,0	22	52,0	22	52,0	22	52,0	22	52,0	22	52,0
	30	68,4	30	69,9	30	70,8	30	70,9	30	70,9	30	70,9
9	22	52,0	22	52,0	22	52,0	22	52,0	22	52,0	22	52,0
	30	70,7	30	70,9	30	70,9	30	70,9	30	70,9	30	70,9
10	22	52,0	22	52,0	22	52,0	22	52,0	22	52,0	22	52,0
	30	70,9	30	70,9	30	70,9	30	70,9	30	70,9	30	70,9
11	22	52,0	22	52,0	22	52,0	22	52,0	22	52,0	22	52,0
	30	70,9	30	70,9	30	70,9	30	70,9	30	70,9	30	70,9
12	22	52,0	22	52,0	22	52,0	22	52,0	22	52,0	22	52,0
	30	70,9	30	70,9	30	70,9	30	70,9	30	70,9	30	70,9

R _{1,k} CSA 5,0x50 2-row column											table 12	
Length SD [mm]	80		100		120		140		160		180	
Anzahl SD	n	[kN]	n	[kN]	n	[kN]	n	[kN]	n	[kN]	n	[kN]
3	6	13,2	6	13,6	6	14,1	6	14,5	6	14,9	6	15,1
	18	35,1	18	38,9	20	44,0	22	49,3	24	54,6	24	55,1
4	8	19,2	8	19,6	8	19,9	8	20,1	8	20,1	8	20,1
	22	49,3	24	54,4	26	59,9	28	65,3	30	70,8	30	71,3
5	10	24,9	10	25,1	10	25,1	10	25,1	10	25,1	10	25,1
	26	60,3	28	65,6	30	71,0	30	71,7	30	72,3	30	72,7
6	12	30,1	12	30,1	12	30,1	12	30,1	12	30,1	12	30,1
	30	71,1	30	71,8	30	72,4	30	73,0	30	73,5	30	73,9
7	22	54,1	22	54,4	22	54,8	22	55,1	22	55,2	22	55,2
	30	72,6	30	73,1	30	73,6	30	74,1	30	74,5	30	74,9
8	22	55,0	22	55,2	22	55,2	22	55,2	22	55,2	22	55,2
	30	73,7	30	74,1	30	74,6	30	74,9	30	75,2	30	75,3
9	22	55,2	22	55,2	22	55,2	22	55,2	22	55,2	22	55,2
	30	74,6	30	74,9	30	75,2	30	75,3	30	75,3	30	75,3
10	22	55,2	22	55,2	22	55,2	22	55,2	22	55,2	22	55,2
	30	75,2	30	75,3	30	75,3	30	75,3	30	75,3	30	75,3
11	22	55,2	22	55,2	22	55,2	22	55,2	22	55,2	22	55,2
	30	75,3	30	75,3	30	75,3	30	75,3	30	75,3	30	75,3
12	22	55,2	22	55,2	22	55,2	22	55,2	22	55,2	22	55,2
	30	75,3	30	75,3	30	75,3	30	75,3	30	75,3	30	75,3

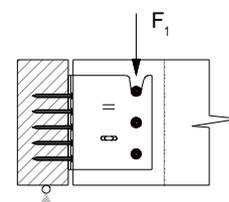
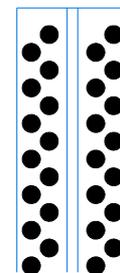


2-row column



R _{1,k}		CNA 4,0x60		4-row		The header is free to rotate, b _{HT} = 120mm		table		13	
Length SD [mm]	80	100	120	140	160	180					
number of SD	n	[kN]	n	[kN]	n	[kN]	n	[kN]	n	[kN]	
3	20	6,4	20	6,4	20	6,4	20	6,4	20	6,4	
	36	17,2	36	19,0	40	21,2	44	23,6	44	26,0	
4	28	12,0	28	12,0	28	12,0	28	12,0	28	12,0	
	44	26,8	48	29,5	48	32,8	52	36,5	56	40,4	
5	36	19,2	36	19,2	36	19,2	36	19,2	36	19,2	
	52	37,3	56	41,0	60	45,5	64	50,5	68	55,9	
6	44	27,9	44	27,9	44	27,9	44	27,9	44	27,9	
	60	48,5	64	53,1	68	58,8	72	65,2	76	72,0	
7	52	38,1	56	43,6	60	49,6	64	55,8	68	62,3	
	68	59,9	72	65,4	76	72,3	80	80,1	84	88,4	
8	60	49,6	64	55,8	68	62,3	72	69,0	76	76,1	
	76	71,4	80	77,9	84	86,0	88	95,1	92	104,9	
9	64	55,8	68	62,3	76	76,1	80	83,4	84	90,9	
	80	83,1	84	90,4	92	99,7	96	110,1	100	121,3	
10	72	69,0	76	76,1	80	83,4	88	98,6	92	106,6	
	88	94,7	92	102,9	96	113,3	104	125,1	108	137,7	
11	76	76,1	84	90,9	88	98,6	92	106,6	100	123,0	
	92	106,4	100	115,4	104	126,9	108	140,0	116	154,0	
12	84	90,9	88	98,6	96	114,7	100	123,0	100	123,0	
	100	117,9	104	127,8	112	140,4	116	154,7	116	157,8	

R _{1,k}		CNA 4,0x60		4-row		The header is free to rotate, b _{HT} = 180mm		table		14	
Length SD [mm]	80	100	120	140	160	180					
number of SD	n	[kN]	n	[kN]	n	[kN]	n	[kN]	n	[kN]	
3	20	5,3	20	5,3	20	5,3	20	5,3	20	5,3	
	32	12,2	36	13,5	36	15,1	40	16,9	40	18,3	
4	28	10,0	28	10,0	28	10,0	28	10,0	28	10,0	
	44	19,7	44	21,8	48	24,3	48	27,1	52	29,5	
5	36	16,0	36	16,0	36	16,0	36	16,0	36	16,0	
	52	28,4	52	31,3	56	34,9	60	38,9	64	42,7	
6	44	23,4	44	23,4	44	23,4	44	23,4	44	23,4	
	60	38,0	60	41,9	64	46,6	68	51,9	72	57,4	
7	52	32,1	56	36,8	60	41,9	64	47,3	68	52,9	
	68	48,3	72	53,2	76	59,1	80	65,7	84	72,7	
8	60	41,9	60	41,9	68	52,9	72	58,8	76	65,0	
	76	59,2	76	65,0	84	72,2	88	80,1	92	88,6	
9	64	47,3	68	52,9	76	65,0	80	71,4	84	78,0	
	80	70,4	84	77,2	92	85,6	96	94,9	100	104,9	
10	72	58,8	76	65,0	80	71,4	88	84,8	92	91,9	
	88	81,8	92	89,6	96	99,2	104	109,9	108	121,4	
11	80	71,4	84	78,0	88	84,8	96	99,2	100	106,6	
	96	93,4	100	102,1	104	112,9	112	125,1	116	138,0	
12	84	78,0	92	91,9	96	99,2	100	106,6	100	106,6	
	100	105,1	108	114,7	112	126,7	116	138,3	116	138,3	



R _{1,k}		CSA 5,0x50		4-row		The header is free to rotate, b _{HT} = 120mm		table		15	
Length SD [mm]	80	100	120	140	160	180					
number of SD	n	[kN]	n	[kN]	n	[kN]	n	[kN]	n	[kN]	
3	20	15,4	20	15,4	20	15,4	20	15,4	20	15,4	
	24	17,2	24	19,0	24	21,2	28	23,6	28	26,0	
4	28	26,8	28	27,9	28	27,9	28	27,9	28	27,9	
	28	26,8	32	29,5	32	32,8	36	36,5	36	40,4	
5	36	37,3	36	41,0	36	43,2	36	43,2	36	43,2	
	36	37,3	36	41,0	40	45,5	40	50,5	44	55,9	
6	44	48,5	44	53,1	44	58,8	44	60,5	44	60,5	
	40	48,5	44	53,1	44	58,8	48	65,2	52	72,0	
7	28	27,9	32	35,2	36	43,2	40	51,6	40	51,6	
	44	59,9	48	65,4	52	72,3	56	80,1	56	88,4	
8	36	43,2	36	43,2	40	51,6	44	60,5	48	69,8	
	52	71,4	52	77,9	56	86,0	60	95,1	64	104,9	
9	40	51,6	44	60,5	48	69,8	52	79,4	56	89,2	
	56	83,1	60	90,4	64	99,7	68	110,1	72	121,3	
10	44	60,5	48	69,8	52	79,4	56	89,2	60	99,3	
	60	94,7	64	102,9	68	113,3	72	125,1	76	137,7	
11	48	69,8	52	79,4	56	89,2	60	99,3	68	120,0	
	64	106,4	68	115,4	72	126,9	76	140,0	84	154,0	
12	52	79,4	56	89,2	60	99,3	68	120,0	72	130,5	
	68	117,9	72	127,8	76	140,4	84	154,7	88	170,2	

for header with b=240mm, the values for b=180mm are multiply with 0,77

Für Hauptträger mit b=240 mm werden die Werte für b=180 mm mit 0,77 multipliziert

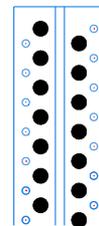
R _{1,k}		CSA 5,0x50		4-row		The header is free to rotate, b _{HT} = 180mm						table	16
Length SD [mm]	80	100	120	140	160	180							
number of SD	n	[kN]	n	[kN]	n	[kN]	n	[kN]	n	[kN]	n	[kN]	
3	20	12,2	20	12,9	20	12,9	20	12,9	20	12,9	20	12,9	
	20	12,2	24	13,5	24	15,1	24	16,9	28	18,3	28	18,3	
4	28	19,7	28	21,8	28	23,7	28	23,7	28	23,7	28	23,7	
	28	19,7	28	21,8	32	24,3	32	27,1	32	29,5	32	29,5	
5	36	28,4	36	31,3	36	34,9	36	37,1	36	37,1	36	37,1	
	32	28,4	36	31,3	36	34,9	40	38,9	40	42,7	40	42,7	
6	44	38,0	44	41,9	44	46,6	44	51,9	44	52,7	44	52,7	
	40	38,0	40	41,9	44	46,6	44	51,9	48	57,4	48	57,4	
7	28	23,7	32	30,1	32	30,1	36	37,1	40	44,7	40	44,7	
	44	48,3	48	53,2	48	59,1	52	65,7	56	72,7	56	73,2	
8	32	30,1	36	37,1	40	44,7	44	52,7	44	52,7	48	61,2	
	48	59,2	52	65,0	56	72,2	60	80,1	60	88,6	64	90,0	
9	40	44,7	40	44,7	44	52,7	48	61,2	52	70,0	52	70,0	
	56	70,4	56	77,2	60	85,6	64	94,9	68	104,9	68	107,3	
10	44	52,7	48	61,2	52	70,0	56	79,2	60	88,6	60	88,6	
	60	81,8	64	89,6	68	99,2	72	109,9	76	121,4	76	125,1	
11	48	61,2	52	70,0	56	79,2	60	88,6	64	98,3	68	108,2	
	64	93,4	68	102,1	72	112,9	76	125,1	80	138,0	84	143,2	
12	52	70,0	56	79,2	60	88,6	68	108,2	72	118,3	76	128,6	
	68	105,1	72	114,7	76	126,7	84	140,2	88	154,7	92	161,5	

R _{1,k}		CNA 4,0x60		2-row		The header is free to rotate, b _{HT} = 120mm						table	17
Length SD [mm]	80	100	120	140	160	180							
number of SD	n	[kN]	n	[kN]	n	[kN]	n	[kN]	n	[kN]	n	[kN]	
3	10	3,2	10	3,2	10	3,2	10	3,2	10	3,2	10	3,2	
	26	17,2	26	19,0	28	21,2	30	23,6	32	26,0	32	26,0	
4	14	6,0	14	6,0	14	6,0	14	6,0	14	6,0	14	6,0	
	32	26,8	34	29,5	36	32,8	38	36,5	40	40,4	40	40,6	
5	18	9,6	18	9,6	18	9,6	18	9,6	18	9,6	18	9,6	
	38	37,3	40	41,0	44	45,5	46	50,5	48	55,9	48	56,8	
6	22	13,9	22	13,9	22	13,9	22	13,9	22	13,9	22	13,9	
	44	48,5	46	53,1	50	58,8	52	65,2	56	72,0	56	74,0	
7	42	45,4	44	49,3	48	57,3	50	61,5	50	61,5	50	61,5	
	50	59,9	52	65,4	56	72,3	58	78,9	58	78,9	58	78,9	
8	48	57,3	50	61,5	50	61,5	50	61,5	50	61,5	50	61,5	
	56	71,4	58	77,9	58	78,9	58	78,9	58	78,9	58	78,9	
9	50	61,5	50	61,5	50	61,5	50	61,5	50	61,5	50	61,5	
	58	78,9	58	78,9	58	78,9	58	78,9	58	78,9	58	78,9	
10	50	61,5	50	61,5	50	61,5	50	61,5	50	61,5	50	61,5	
	58	78,9	58	78,9	58	78,9	58	78,9	58	78,9	58	78,9	
11	50	61,5	50	61,5	50	61,5	50	61,5	50	61,5	50	61,5	
	58	78,9	58	78,9	58	78,9	58	78,9	58	78,9	58	78,9	
12	50	61,5	50	61,5	50	61,5	50	61,5	50	61,5	50	61,5	
	58	78,9	58	78,9	58	78,9	58	78,9	58	78,9	58	78,9	

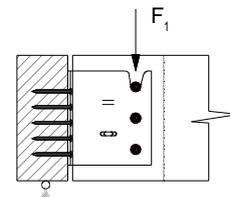
R _{1,k}		CNA 4,0x60		2-row		The header is free to rotate, b _{HT} = 180mm						table	18
Length SD [mm]	80	100	120	140	160	180							
number of SD	n	[kN]	n	[kN]	n	[kN]	n	[kN]	n	[kN]	n	[kN]	
3	10	2,7	10	2,7	10	2,7	10	2,7	10	2,7	10	2,7	
	24	12,2	24	13,5	26	15,1	28	16,9	28	18,3	28	18,3	
4	14	5,0	14	5,0	14	5,0	14	5,0	14	5,0	14	5,0	
	30	19,7	32	21,8	34	24,3	36	27,1	38	29,5	38	29,5	
5	18	8,0	18	8,0	18	8,0	18	8,0	18	8,0	18	8,0	
	36	28,4	38	31,3	40	34,9	42	38,9	46	42,7	46	42,7	
6	22	11,7	22	11,7	22	11,7	22	11,7	22	11,7	22	11,7	
	42	38,0	44	41,9	48	46,6	50	51,9	54	57,4	54	57,4	
7	40	35,7	42	39,0	46	46,0	50	53,3	50	53,3	50	53,3	
	48	48,3	50	53,2	54	59,1	58	65,7	58	69,1	58	69,1	
8	46	46,0	48	49,6	50	53,3	50	53,3	50	53,3	50	53,3	
	54	59,2	56	65,0	58	69,1	58	69,1	58	69,1	58	69,1	
9	50	53,3	50	53,3	50	53,3	50	53,3	50	53,3	50	53,3	
	58	69,1	58	69,1	58	69,1	58	69,1	58	69,1	58	69,1	
10	50	53,3	50	53,3	50	53,3	50	53,3	50	53,3	50	53,3	
	58	69,1	58	69,1	58	69,1	58	69,1	58	69,1	58	69,1	
11	50	53,3	50	53,3	50	53,3	50	53,3	50	53,3	50	53,3	
	58	69,1	58	69,1	58	69,1	58	69,1	58	69,1	58	69,1	
12	50	53,3	50	53,3	50	53,3	50	53,3	50	53,3	50	53,3	
	58	69,1	58	69,1	58	69,1	58	69,1	58	69,1	58	69,1	

for header with b=240mm, the values for b=180mm are multiply with 0,77

Für Hauptträger mit b=240 mm werden die Werte für b=180 mm mit 0,77 multipliziert



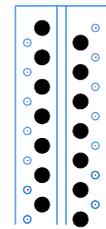
2-row



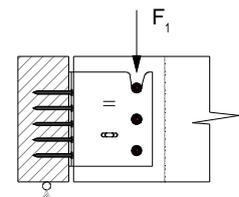
$R_{1,k}$		CSA 5,0x50		2-row		The header is free to rotate, $b_{HT} = 120\text{mm}$		table		19		
Length SD [mm]	80	100	120	140	160	180						
number of SD	n	[kN]	n	[kN]	n	[kN]	n	[kN]	n	[kN]	n	[kN]
3	10	7,7	10	7,7	10	7,7	10	7,7	10	7,7	10	7,7
	16	17,2	18	19,0	18	21,2	20	23,6	22	26,0	22	26,0
4	14	13,9	14	13,9	14	13,9	14	13,9	14	13,9	14	13,9
	22	26,8	22	29,5	24	32,8	26	36,5	28	40,4	28	40,6
5	18	21,6	18	21,6	18	21,6	18	21,6	18	21,6	18	21,6
	26	37,3	28	41,0	30	45,5	32	50,5	34	55,9	34	56,8
6	22	30,2	22	30,2	22	30,2	22	30,2	22	30,2	22	30,2
	30	48,5	32	53,1	34	58,8	36	65,2	40	72,0	40	74,0
7	26	39,7	30	49,7	32	54,8	34	60,0	38	70,6	38	70,6
	34	59,9	38	65,4	40	72,3	42	80,1	46	88,4	46	91,8
8	32	54,8	34	60,0	36	65,3	40	75,9	44	86,7	46	92,1
	40	71,4	42	77,9	44	86,0	48	95,1	52	104,9	54	110,0
9	36	65,3	38	70,6	42	81,3	46	92,1	50	102,9	50	102,9
	44	83,1	46	90,4	50	99,7	54	110,1	58	121,3	58	124,6
10	40	75,9	42	81,3	46	92,1	50	102,9	50	102,9	50	102,9
	48	94,7	50	102,9	54	113,3	58	124,6	58	124,6	58	124,6
11	44	86,7	48	97,5	50	102,9	50	102,9	50	102,9	50	102,9
	52	106,4	56	115,4	58	124,6	58	124,6	58	124,6	58	124,6
12	48	97,5	50	102,9	50	102,9	50	102,9	50	102,9	50	102,9
	56	117,9	58	124,6	58	124,6	58	124,6	58	124,6	58	124,6

$R_{1,k}$		CSA 5,0x50		2-row		The header is free to rotate, $b_{HT} = 180\text{mm}$		table		20		
Length SD [mm]	80	100	120	140	160	180						
number of SD	n	[kN]	n	[kN]	n	[kN]	n	[kN]	n	[kN]	n	[kN]
3	10	6,5	10	6,5	10	6,5	10	6,5	10	6,5	10	6,5
	16	12,2	16	13,5	16	15,1	18	16,9	18	18,3	18	18,3
4	14	11,9	14	11,9	14	11,9	14	11,9	14	11,9	14	11,9
	20	19,7	20	21,8	22	24,3	24	27,1	24	29,5	24	29,5
5	18	18,6	18	18,6	18	18,6	18	18,6	18	18,6	18	18,6
	24	28,4	26	31,3	26	34,9	28	38,9	30	42,7	30	42,7
6	22	26,4	22	26,4	22	26,4	22	26,4	22	26,4	22	26,4
	28	38,0	30	41,9	32	46,6	34	51,9	36	57,4	36	57,4
7	24	30,6	26	35,0	28	39,6	32	49,2	34	54,1	34	54,1
	32	48,3	34	53,2	36	59,1	40	65,7	42	72,7	42	73,2
8	28	39,6	32	49,2	34	54,1	38	64,3	40	69,5	40	69,5
	36	59,2	40	65,0	42	72,2	46	80,1	48	88,6	48	90,0
9	34	54,1	36	59,2	40	69,5	42	74,7	46	85,3	48	90,7
	42	70,4	44	77,2	48	85,6	50	94,9	54	104,9	56	107,3
10	38	64,3	40	69,5	44	80,0	48	90,7	50	96,1	50	96,1
	46	81,8	48	89,6	52	99,2	56	109,9	58	117,7	58	117,7
11	42	74,7	46	85,3	50	96,1	50	96,1	50	96,1	50	96,1
	50	93,4	54	102,1	58	112,9	58	117,7	58	117,7	58	117,7
12	46	85,3	50	96,1	50	96,1	50	96,1	50	96,1	50	96,1
	54	105,1	58	114,7	58	117,7	58	117,7	58	117,7	58	117,7

for header with $b=240\text{mm}$, the values for $b=180\text{mm}$ are multiply with 0,77



2-row



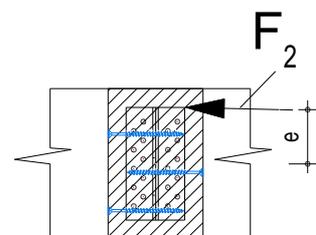
Für Hauptträger mit $b=240\text{ mm}$ werden die Werte für $b=180\text{ mm}$ mit 0,77 multipliziert

R _{2,k}	CNA 4,0x50			with screws *							table	21
	number of	joist		R ₂ , k [kN] bei b =								
Typ	SD	nails	b / h [mm]	60	80	100	120	140	160	180		
90-2	4	8	... / 100	1,9	3,7	4,7	5,8	6,8	6,9	6,9		
120-2	3	10	... / 160	2,2	3,1	4,8	5,8	5,8	5,8	5,8		
160-2	4	14	... / 200	2,9	4,7	7,1	7,9	7,9	7,9	7,9		
200-2	5	18	... / 240	3,5	5,0	7,8	10,0	10,0	10,0	10,0		
240-2	6	22	... / 280	4,2	5,4	8,6	11,9	12,1	12,1	12,1		
90-4	4	16	... / 100	1,9	3,7	4,7	5,8	6,8	7,8	8,9		
120-4	3	20	... / 160	2,2	3,1	4,8	6,6	8,3	10,1	11,9		
160-4	4	28	... / 200	2,9	4,7	7,3	9,9	12,5	15,1	16,5		
200-4	5	36	... / 240	3,5	5,0	8,1	13,0	16,7	20,2	20,6		
240-4	6	44	... / 280	4,2	5,4	8,6	13,7	20,2	23,5	24,8		
TU12	4	6	... / 120	1,6	3,4	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3		
TU16	3	18	... / 160	1,6	3,1	4,8	6,6	8,3	10,1	11,9		
TU20	4	22	... / 200	2,2	3,8	7,0	9,9	12,5	15,1	17,8		
TU24	5	26	... / 240	2,7	4,0	7,3	12,0	16,7	20,2	20,2		
TU28	6	30	... / 280	3,2	4,4	7,7	12,4	19,3	22,5	22,5		
TU12c	4	6	... / 120	1,6	3,4	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3		
TU16c	3	14	... / 160	1,6	3,1	4,8	6,6	8,3	10,1	11,9		
TU20c	4	14	... / 200	2,2	3,8	7,0	9,9	12,5	13,2	13,2		
TU24c	5	18	... / 240	2,7	4,0	7,3	12,0	15,1	15,1	15,1		
TU28c	6	18	... / 280	3,2	4,4	7,7	12,4	15,6	15,6	15,6		
360-2	8	34	... / 400	6,1	7,6	9,7	14,4	18,6	18,6	18,6		
480-2	10	46	... / 520	7,9	9,8	11,9	16,1	21,3	25,2	25,2		
600-2	12	58	... / 640	9,8	12,1	14,7	17,6	23,4	30,6	31,8		
360-4	8	68	... / 400	6,1	7,6	9,7	14,5	21,8	30,6	37,7		
480-4	10	92	... / 520	7,9	9,8	11,9	16,1	23,2	32,0	44,0		
600-4	12	116	... / 640	9,8	12,1	14,7	17,6	24,2	33,6	46,1		

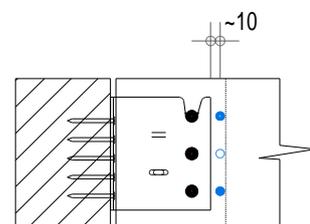
Schrauben 6,0x L
mit L = b-20mm

(Für Holzbreiten b=60mm
sind Schrauben 5,0x50 zu
verwenden)

Anzahl der Schrauben =
Anzahl der Stabdübel



R _{2,k}	CNA 4,0x50			without screws *							table	22
	number of	joist		R ₂ , k [kN] bei b =								
Typ	SD	nails	b / h [mm]	60	80	100	120	140	160	180		
90-2	4	8	... / 100	1,5	1,9	2,3	2,7	3,1	3,6	4,0		
120-2	3	10	... / 160	2,2	2,9	3,5	4,1	4,6	5,2	5,7		
160-2	4	14	... / 200	2,9	3,6	4,4	5,2	6,0	6,6	7,3		
200-2	5	18	... / 240	3,5	4,4	5,4	6,4	7,2	8,1	9,0		
240-2	6	22	... / 280	4,2	5,3	6,4	7,4	8,6	9,5	10,5		
90-4	4	16	... / 100	1,5	1,9	2,3	2,7	3,1	3,6	4,0		
120-4	3	20	... / 160	2,2	2,9	3,5	4,2	4,8	5,6	6,2		
160-4	4	28	... / 200	2,9	3,6	4,4	5,3	6,2	7,0	7,7		
200-4	5	36	... / 240	3,5	4,4	5,4	6,4	7,4	8,4	9,5		
240-4	6	44	... / 280	4,2	5,3	6,4	7,4	8,6	9,8	11,1		
TU12	4	6	... / 120	1,2	1,7	2,2	2,8	3,3	3,8	4,3		
TU16	3	18	... / 160	1,6	2,2	2,9	3,6	4,4	5,1	5,7		
TU20	4	22	... / 200	2,2	2,9	3,8	4,6	5,6	6,4	7,3		
TU24	5	26	... / 240	2,7	3,6	4,7	5,8	6,7	7,9	8,8		
TU28	6	30	... / 280	3,2	4,4	5,5	6,7	7,9	9,2	10,3		
TU12c	4	6	... / 120	1,2	1,7	2,2	2,8	3,3	3,8	4,3		
TU16c	3	14	... / 160	1,6	2,2	2,9	3,6	4,4	5,1	5,7		
TU20c	4	14	... / 200	2,2	2,9	3,8	4,6	5,6	6,4	7,3		
TU24c	5	18	... / 240	2,7	3,6	4,7	5,8	6,7	7,9	8,8		
TU28c	6	18	... / 280	3,2	4,4	5,5	6,7	7,9	9,2	10,3		
360-2	8	34	... / 400	6,1	7,6	9,2	10,9	12,4	13,9	15,4		
480-2	10	46	... / 520	7,9	9,8	11,9	14,3	16,5	18,2	20,1		
600-2	12	58	... / 640	9,8	12,1	14,7	17,6	20,4	23,0	24,9		
360-4	8	68	... / 400	6,1	7,6	9,2	10,9	12,4	14,4	15,9		
480-4	10	92	... / 520	7,9	9,8	11,9	14,3	16,6	18,7	20,7		
600-4	12	116	... / 640	9,8	12,1	14,7	17,6	20,4	23,0	25,4		



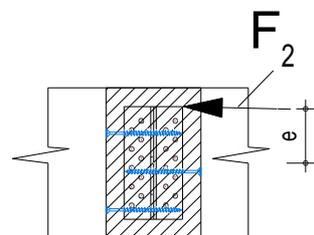
* - mit/ohne Schrauben: Zur Verstärkung des Nebenträgers siehe Anhang C2

R _{2,k}	CNA 4,0x60			with screws *						table	23
Typ	number of		joist	R ₂ , k [kN] bei b =							
	SD	nails	b / h [mm]	60	80	100	120	140	160	180	
90-2	4	8	... / 100	1,9	3,7	4,7	5,8	6,8	7,3	7,3	
120-2	3	10	... / 160	2,2	3,1	4,8	6,2	6,2	6,2	6,2	
160-2	4	14	... / 200	2,9	4,7	7,3	8,4	8,4	8,4	8,4	
200-2	5	18	... / 240	3,5	5,0	8,1	10,6	10,6	10,6	10,6	
240-2	6	22	... / 280	4,2	5,4	8,6	12,4	12,9	12,9	12,9	
90-4	4	16	... / 100	1,9	3,7	4,7	5,8	6,8	7,8	8,9	
120-4	3	20	... / 160	2,2	3,1	4,8	6,6	8,3	10,1	11,9	
160-4	4	28	... / 200	2,9	4,7	7,3	9,9	12,5	15,1	17,6	
200-4	5	36	... / 240	3,5	5,0	8,1	13,0	16,7	20,2	22,0	
240-4	6	44	... / 280	4,2	5,4	8,6	13,7	20,2	23,5	26,4	
TU12	4	6	... / 120	1,6	3,4	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	
TU16	3	18	... / 160	1,6	3,1	4,8	6,6	8,3	10,1	11,9	
TU20	4	22	... / 200	2,2	3,8	7,0	9,9	12,5	15,1	17,8	
TU24	5	26	... / 240	2,7	4,0	7,3	12,0	16,7	20,2	21,6	
TU28	6	30	... / 280	3,2	4,4	7,7	12,4	19,3	23,5	24,0	
TU12c	4	6	... / 120	1,6	3,4	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	
TU16c	3	14	... / 160	1,6	3,1	4,8	6,6	8,3	10,1	11,9	
TU20c	4	14	... / 200	2,2	3,8	7,0	9,9	12,5	14,0	14,0	
TU24c	5	18	... / 240	2,7	4,0	7,3	12,0	16,1	16,1	16,1	
TU28c	6	18	... / 280	3,2	4,4	7,7	12,4	16,7	16,7	16,7	
360-2	8	34	... / 400	6,1	7,6	9,7	14,5	19,3	19,9	19,9	
480-2	10	46	... / 520	7,9	9,8	11,9	16,1	22,2	26,9	26,9	
600-2	12	58	... / 640	9,8	12,1	14,7	17,6	24,2	31,4	34,0	
360-4	8	68	... / 400	6,1	7,6	9,7	14,5	21,8	30,6	38,1	
480-4	10	92	... / 520	7,9	9,8	11,9	16,1	23,2	32,0	44,0	
600-4	12	116	... / 640	9,8	12,1	14,7	17,6	24,2	33,6	46,1	

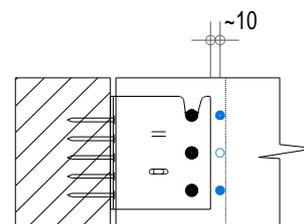
Schrauben 6,0x L
mit L = b-20mm

(Für Holzbreiten b=60mm
sind Schrauben 5,0x50 zu
verwenden)

Anzahl der Schrauben =
Anzahl der Stabdübel



R _{2,k}	CNA 4,0x60			without screws *						table	24
Typ	number of		joist	R ₂ , k [kN] bei b =							
	SD	nails	b / h [mm]	60	80	100	120	140	160	180	
90-2	4	8	... / 100	1,5	1,9	2,3	2,7	3,1	3,6	4,0	
120-2	3	10	... / 160	2,2	2,9	3,5	4,2	4,8	5,4	5,9	
160-2	4	14	... / 200	2,9	3,6	4,4	5,3	6,2	6,9	7,5	
200-2	5	18	... / 240	3,5	4,4	5,4	6,4	7,4	8,4	9,3	
240-2	6	22	... / 280	4,2	5,3	6,4	7,4	8,6	9,8	10,8	
90-4	4	16	... / 100	1,5	1,9	2,3	2,7	3,1	3,6	4,0	
120-4	3	20	... / 160	2,2	2,9	3,5	4,2	4,8	5,6	6,2	
160-4	4	28	... / 200	2,9	3,6	4,4	5,3	6,2	7,0	7,7	
200-4	5	36	... / 240	3,5	4,4	5,4	6,4	7,4	8,4	9,5	
240-4	6	44	... / 280	4,2	5,3	6,4	7,4	8,6	9,8	11,1	
TU12	4	6	... / 120	1,2	1,7	2,2	2,8	3,3	3,8	4,3	
TU16	3	18	... / 160	1,6	2,2	2,9	3,6	4,4	5,1	5,7	
TU20	4	22	... / 200	2,2	2,9	3,8	4,6	5,6	6,4	7,3	
TU24	5	26	... / 240	2,7	3,6	4,7	5,8	6,7	7,9	8,8	
TU28	6	30	... / 280	3,2	4,4	5,5	6,7	7,9	9,2	10,3	
TU12c	4	6	... / 120	1,2	1,7	2,2	2,8	3,3	3,8	4,3	
TU16c	3	14	... / 160	1,6	2,2	2,9	3,6	4,4	5,1	5,7	
TU20c	4	14	... / 200	2,2	2,9	3,8	4,6	5,6	6,4	7,3	
TU24c	5	18	... / 240	2,7	3,6	4,7	5,8	6,7	7,9	8,8	
TU28c	6	18	... / 280	3,2	4,4	5,5	6,7	7,9	9,2	10,3	
360-2	8	34	... / 400	6,1	7,6	9,2	10,9	12,4	14,4	15,9	
480-2	10	46	... / 520	7,9	9,8	11,9	14,3	16,6	18,7	20,7	
600-2	12	58	... / 640	9,8	12,1	14,7	17,6	20,4	23,0	25,4	
360-4	8	68	... / 400	6,1	7,6	9,2	10,9	12,4	14,4	15,9	
480-4	10	92	... / 520	7,9	9,8	11,9	14,3	16,6	18,7	20,7	
600-4	12	116	... / 640	9,8	12,1	14,7	17,6	20,4	23,0	25,4	



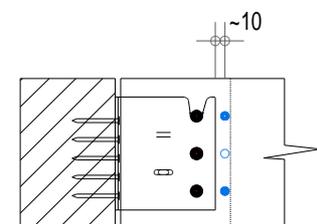
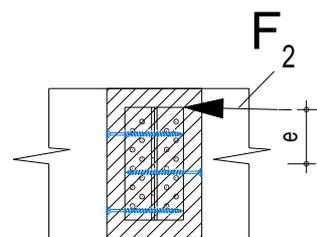
* - mit/ohne Schrauben: Zur Verstärkung des Nebenträgers siehe Anhang C2

R _{2,k}	CSA 5,0x50			with screws *							table	25
Typ	number of		joist	R ₂ , k [kN] bei b =								
	SD	nails	b / h [mm]	60	80	100	120	140	160	180		
90-2	4	8	... / 100	1,9	3,7	4,7	5,8	6,8	7,8	7,8		
120-2	3	10	... / 160	2,2	3,1	4,8	6,6	6,6	6,6	6,6		
160-2	4	14	... / 200	2,9	4,7	7,3	8,9	8,9	8,9	8,9		
200-2	5	18	... / 240	3,5	5,0	8,1	11,3	11,3	11,3	11,3		
240-2	6	22	... / 280	4,2	5,4	8,6	13,4	13,7	13,7	13,7		
90-4	4	16	... / 100	1,9	3,7	4,7	5,8	6,8	7,8	8,9		
120-4	3	20	... / 160	2,2	3,1	4,8	6,6	8,3	10,1	11,9		
160-4	4	28	... / 200	2,9	4,7	7,3	9,9	12,5	15,1	17,8		
200-4	5	36	... / 240	3,5	5,0	8,1	13,0	16,7	20,2	22,9		
240-4	6	44	... / 280	4,2	5,4	8,6	13,7	20,2	23,5	26,6		
TU12	4	6	... / 120	1,6	3,4	5,9	6,1	6,1	6,1	6,1		
TU16	3	18	... / 160	1,6	3,1	4,8	6,6	8,3	10,1	11,9		
TU20	4	22	... / 200	2,2	3,8	7,0	9,9	12,5	15,1	17,8		
TU24	5	26	... / 240	2,7	4,0	7,3	12,0	16,7	20,2	22,9		
TU28	6	30	... / 280	3,2	4,4	7,7	12,4	19,3	23,5	25,5		
TU12c	4	6	... / 120	1,6	3,4	5,9	6,1	6,1	6,1	6,1		
TU16c	3	14	... / 160	1,6	3,1	4,8	6,6	8,3	10,1	11,9		
TU20c	4	14	... / 200	2,2	3,8	7,0	9,9	12,5	14,9	14,9		
TU24c	5	18	... / 240	2,7	4,0	7,3	12,0	16,7	17,2	17,2		
TU28c	6	18	... / 280	3,2	4,4	7,7	12,4	17,7	17,7	17,7		
360-2	8	34	... / 400	6,1	7,6	9,7	14,5	20,8	21,1	21,1		
480-2	10	46	... / 520	7,9	9,8	11,9	16,1	23,2	28,6	28,6		
600-2	12	58	... / 640	9,8	12,1	14,7	17,6	24,2	33,6	36,1		
360-4	8	68	... / 400	6,1	7,6	9,7	14,5	21,8	30,6	38,1		
480-4	10	92	... / 520	7,9	9,8	11,9	16,1	23,2	32,0	44,0		
600-4	12	116	... / 640	9,8	12,1	14,7	17,6	24,2	33,6	46,1		

R _{2,k}	CSA 5,0x50			without screws *							table	26
Typ	number of		joist	R ₂ , k [kN] bei b =								
	SD	nails	b / h [mm]	60	80	100	120	140	160	180		
90-2	4	8	... / 100	1,5	1,9	2,3	2,7	3,1	3,6	4,0		
120-2	3	10	... / 160	2,2	2,9	3,5	4,2	4,8	5,6	6,2		
160-2	4	14	... / 200	2,9	3,6	4,4	5,3	6,2	7,0	7,7		
200-2	5	18	... / 240	3,5	4,4	5,4	6,4	7,4	8,4	9,5		
240-2	6	22	... / 280	4,2	5,3	6,4	7,4	8,6	9,8	11,1		
90-4	4	16	... / 100	1,5	1,9	2,3	2,7	3,1	3,6	4,0		
120-4	3	20	... / 160	2,2	2,9	3,5	4,2	4,8	5,6	6,2		
160-4	4	28	... / 200	2,9	3,6	4,4	5,3	6,2	7,0	7,7		
200-4	5	36	... / 240	3,5	4,4	5,4	6,4	7,4	8,4	9,5		
240-4	6	44	... / 280	4,2	5,3	6,4	7,4	8,6	9,8	11,1		
TU12	4	6	... / 120	1,2	1,7	2,2	2,8	3,3	3,8	4,3		
TU16	3	18	... / 160	1,6	2,2	2,9	3,6	4,4	5,1	5,7		
TU20	4	22	... / 200	2,2	2,9	3,8	4,6	5,6	6,4	7,3		
TU24	5	26	... / 240	2,7	3,6	4,7	5,8	6,7	7,9	8,8		
TU28	6	30	... / 280	3,2	4,4	5,5	6,7	7,9	9,2	10,3		
TU12c	4	6	... / 120	1,2	1,7	2,2	2,8	3,3	3,8	4,3		
TU16c	3	14	... / 160	1,6	2,2	2,9	3,6	4,4	5,1	5,7		
TU20c	4	14	... / 200	2,2	2,9	3,8	4,6	5,6	6,4	7,3		
TU24c	5	18	... / 240	2,7	3,6	4,7	5,8	6,7	7,9	8,8		
TU28c	6	18	... / 280	3,2	4,4	5,5	6,7	7,9	9,2	10,3		
360-2	8	34	... / 400	6,1	7,6	9,2	10,9	12,4	14,4	15,9		
480-2	10	46	... / 520	7,9	9,8	11,9	14,3	16,6	18,7	20,7		
600-2	12	58	... / 640	9,8	12,1	14,7	17,6	20,4	23,0	25,4		
360-4	8	68	... / 400	6,1	7,6	9,2	10,9	12,4	14,4	15,9		
480-4	10	92	... / 520	7,9	9,8	11,9	14,3	16,6	18,7	20,7		
600-4	12	116	... / 640	9,8	12,1	14,7	17,6	20,4	23,0	25,4		

Schrauben 6,0x L
mit L = b-20mm
(Für Holzbreiten b=60mm
sind Schrauben 5,0x50 zu
verwenden)

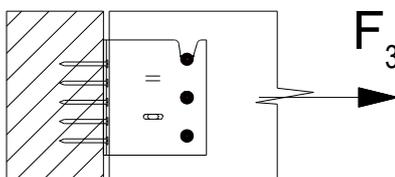
Anzahl der Schrauben =
Anzahl der Stabdübel



* - mit/ohne Schrauben: Zur Verstärkung des Nebenträgers siehe Anhang C2

R _{3,k}								table	27
Typ	number of		joist b / h [mm]	CNA4,0x40	CNA4,0x50	CNA4,0x60	CSA5,0x40	CSA5,0x50	
	SD	nails							
90-2	4	8	.../100	5,9	7,8	9,5	13,9	13,9	
120-2	3	10	.../160	7,4	9,8	12,2	17,6	21,7	
160-2	4	14	.../200	10,3	13,7	16,7	24,4	28,7	
200-2	5	18	.../240	13,2	17,6	21,2	31,1	35,8	
240-2	6	22	.../280	16,2	21,6	25,8	37,8	42,8	
90-4	4	16	.../100	5,9	7,8	9,5	13,9	13,9	
120-4	3	20	.../160	7,4	9,8	12,2	17,6	21,7	
160-4	4	28	.../200	10,3	13,7	16,7	24,4	28,7	
200-4	5	36	.../240	13,2	17,6	21,2	31,1	35,8	
240-4	6	44	.../280	16,2	21,6	25,8	37,8	42,8	
TU12	4	6	.../120	4,1	4,9	5,7	8,4	8,4	
TU16	3	18	.../160	6,1	7,5	8,9	11,4	11,4	
TU20	4	22	.../200	8,2	9,8	11,5	16,2	16,2	
TU24	5	26	.../240	10,2	12,1	14,1	21,0	21,0	
TU28	6	30	.../280	11,8	14,4	16,7	25,4	25,8	
TU12c	4	6	.../120	4,1	4,9	5,7	8,4	8,4	
TU16c	3	14	.../160	5,3	6,4	7,5	11,4	11,4	
TU20c	4	14	.../200	5,9	7,6	8,7	13,1	16,2	
TU24c	5	18	.../240	7,4	9,8	11,3	16,8	21,0	
TU28c	6	18	.../280	7,4	9,8	12,3	17,9	23,0	
ALU120	3	20	.../160	7,4	9,8	12,3	21,8	29,4	
ALU160	4	28	.../200	10,3	13,7	17,2	30,5	40,3	
ALU200	5	36	.../240	13,2	17,6	22,1	39,2	51,3	
ALU240	6	44	.../280	16,2	21,6	27,0	48,0	62,2	
ALU280	7	52	.../320	20,6	27,4	34,3	61,0	76,7	

Number of : Anzahl von
SD : Stabdübel
Nails: Nägel
Joist: Nebenträger

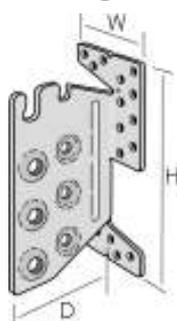


D2: Balkenträger TU, TUB, TUS, TUBS

Produktname	Alternativbezeichnungen				vorherige Bezeichnung
	F	UK	DK	D	
TU		TU			JANE TU
TUB					
TUS					JANE TUS
TUSB					

Abbildung D2-1: Zeichnungen ; Tabelle D2-1: Größenangaben

TU



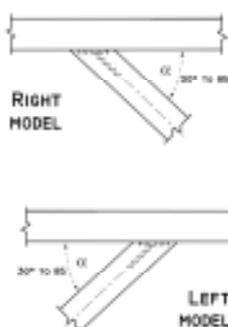
Modell N°	Breite B	Höhe H	Tiefe	Schräge	
				Grad	Richtung
TU12	40	96	101	90°	~
TU16	60	134	108	90°	~
TU20	60	174	108	90°	~
TU24	60	214	108	90°	~
TU28	60	254	108	90°	~

TUB



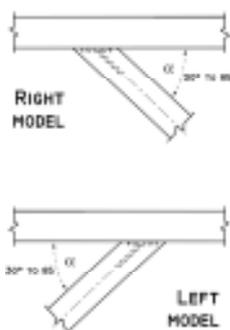
Modell N°	Breite B	Höhe H	Tiefe	Schräge	
				Grad	Richtung
TUB16	60	134	108	90°	~
TUB20	60	174	108	90°	~
TUB24	60	214	108	90°	~
TUB28	60	254	108	90°	~

TUS



Modell N°	Breite B	Höhe H	Tiefe	Schräge	
				Grad	Richtung
TUSL12	40	96	101	30 bis 85°	Links
TUSL16	60	134	108	30 bis 85°	Links
TUSL20	60	174	108	30 bis 85°	Links
TUSL24	60	214	108	30 bis 85°	Links
TUSL28	60	254	108	30 bis 85°	Links
TUSR12	40	96	101	30 bis 85°	Rechts
TUSR16	60	134	108	30 bis 85°	Rechts
TUSR20	60	174	108	30 bis 85°	Rechts
TUSR24	60	214	108	30 bis 85°	Rechts
TUSR28	60	254	108	30 bis 85°	Rechts

TUBS



Modell N°	Breite B	Höhe H	Tiefe	Winkel	
				Grad	Richtung
				(mm)	
TUBSL16	60	134	108	30 bis 85°	Links
TUBSL20	60	174	108	30 bis 85°	Links
TUBSL24	60	214	108	30 bis 85°	Links
TUBSL28	60	254	108	30 bis 85°	Links
TUBSR16	60	134	108	30 bis 85°	Rechts
TUBSR20	60	174	108	30 bis 85°	Rechts
TUBSR24	60	214	108	30 bis 85°	Rechts
TUBSR28	60	254	108	30 bis 85°	Rechts

Art des Balkenträgers	Verbindungsmitel für Hauptträger		Verbindungsmitel für Nebenträger	
	Ø4,0 Kammnägel	Bolzen Ø12 mm Betonschraube	Stabdübel Ø8	Stabdübel Ø12
TU12	6	~	4	~
TU16	18	~	~	3
TU20	22	~	~	4
TU24	26	~	~	5
TU28	30	~	~	6
TUB16	16	2	~	3
TUB20	20	2	~	4
TUB24	24	2	~	5
TUB28	28	2	~	6
TUS 12	6	~	4	~
TUS 16	18	~	~	3
TUS 20	22	~	~	4
TUS 24	26	~	~	5
TUS 28	30	~	~	6
TUBS16	16	2	~	3
TUBS20	20	2	~	4
TUBS24	24	2	~	5
TUBS28	28	2	~	6

Tabelle D2-2 Materialspezifikation

Materialdicke	Materialgüten	Beschichtungsspezifikationen
3,5	S 250 GD	Z275
3	nichtrostender Stahl wie beschrieben	

Tabelle D2-3: Charakteristische Tragfähigkeiten TU and TUS bei Vollaussnagelung

Charakteristische Tragfähigkeit mit CNA-Kammnägeln 4,0x50 Vollaussnagelung, Balken-an-Balken-Verbindung												
Schräge α	Breite des Nebenträgers = Länge des Dübels [mm]											
	60	80	120	160	60	80	120	160	60	80	120	160
90°	$\beta = 0^\circ$				$\beta = 25^\circ$				$\beta = 45^\circ$			
TU12	8,1	9,0	10,7	10,7	8,1	9,0	10,7	10,7	8,1	9,0	10,7	10,7
TU16	17,5	18,1	20,5	23,5	16,6	17,0	18,8	21,2	15,9	16,4	17,9	20,0
TU20	26,7	27,6	31,1	35,6	25,3	25,8	28,5	32,2	24,4	25,1	27,4	30,5
TU24	36,6	37,7	42,5	48,3	34,8	35,5	39,1	43,9	33,6	34,7	37,8	42,0
TU28	46,9	48,3	54,1	61,1	44,5	45,6	50,0	55,9	43,4	44,9	48,7	53,9
45°	$\beta = 0^\circ$				$\beta = 25^\circ$				$\beta = 45^\circ$			
TUS12	7,4	8,2	9,5	9,5	6,9	7,6	9,1	9,1	6,6	7,1	8,5	8,7
TUS16	16,3	16,9	18,9	21,4	15,6	15,9	17,4	19,5	15,0	15,4	16,6	18,4
TUS20	24,9	25,6	28,7	32,3	23,7	24,1	26,5	29,5	22,9	23,5	25,4	28,0
TUS24	34,2	35,2	39,2	44,1	32,6	33,2	36,3	40,4	31,5	32,5	35,0	38,6
TUS28	44,0	45,2	50,3	56,1	42,0	42,8	46,7	51,7	40,8	42,0	45,3	49,7
85°	$\beta = 0^\circ$				$\beta = 25^\circ$				$\beta = 45^\circ$			
TUS12	7,6	8,4	9,7	9,7	7,1	7,7	9,3	9,3	6,7	7,3	8,7	8,9
TUS16	16,7	17,3	19,5	22,1	15,9	16,2	17,9	20,1	15,3	15,7	17,1	18,9
TUS20	25,6	26,4	29,6	33,4	24,3	24,8	27,2	30,5	23,4	24,1	26,1	28,9
TUS24	35,1	36,2	40,4	45,3	33,5	34,1	37,3	41,6	32,3	33,3	36,1	39,8
TUS28	45,2	46,5	51,6	57,0	43,0	43,9	48,0	53,1	41,8	43,2	46,6	51,2

Zwischenwerte werden durch Interpolation ermittelt.

Für eine Schräge zwischen 30° und 45° werden die Werte für 45° verwendet.

Tabelle D2-4: Charakteristische Tragfähigkeiten für TUB und TUBS bei Vollaussnagelung

Charakteristische Tragfähigkeit mit CNA-Kammnägeln 4,0x50 Vollaussnagelung, Balken-an-Balken-Verbindung												
Schräge α	Breite des Nebenträgers = Länge des Dübels [mm]											
	60	80	120	160	60	80	120	160	60	80	120	160
90°	$\beta = 0^\circ$				$\beta = 25^\circ$				$\beta = 45^\circ$			
TUB16	16,7	17,3	19,7	22,6	15,7	16,1	17,9	20,4	15,1	15,1	17,0	19,1
TUB20	25,6	26,5	30,0	34,4	24,2	24,7	27,4	31,0	23,3	23,3	26,2	29,3
TUB24	35,3	36,5	41,1	46,8	33,5	34,2	37,7	42,5	32,3	32,3	36,4	40,5
TUB28	45,5	46,9	52,6	59,1	43,1	44,1	48,5	54,3	41,9	41,9	47,1	52,2
45°	$\beta = 0^\circ$				$\beta = 25^\circ$				$\beta = 45^\circ$			
TUBS16	15,4	15,9	17,9	20,3	14,6	14,9	16,5	18,5	14,1	14,4	15,6	17,4
TUBS20	23,6	24,4	27,3	30,9	22,4	22,9	25,2	28,2	21,6	22,2	24,1	26,7
TUBS24	32,7	33,7	37,6	42,3	31,1	31,7	34,7	38,7	30,0	30,9	33,4	36,9
TUBS28	42,3	43,5	48,4	53,8	40,4	41,1	44,9	49,8	39,0	40,2	43,4	47,7
85°	$\beta = 0^\circ$				$\beta = 25^\circ$				$\beta = 45^\circ$			
TUBS16	15,8	16,4	18,5	21,0	15,0	15,3	17,0	19,1	14,4	14,8	16,1	18,0
TUBS20	24,4	25,2	28,3	31,8	23,1	23,6	26,0	29,1	22,2	22,9	24,9	27,6
TUBS24	33,7	34,8	38,8	43,1	32,1	32,7	35,9	39,9	30,9	31,9	34,6	38,1
TUBS28	43,6	44,8	49,7	53,8	41,5	42,3	46,3	51,0	40,2	41,5	44,9	49,2

Zwischenwerte werden durch Interpolation ermittelt.

Für eine Schräge zwischen 30° und 45° werden die Werte für 45° verwendet.

Tabelle D2-5: Charakteristische Tragfähigkeiten TU and TUS bei Teilausnagelung

bei unten vorgegebenem Nagelbild

Charakteristische Tragfähigkeit mit CNA-Kammnägeln 4,0x50 Teilausnagelung, Balken-an-Stütze-Verbindung												
Schräge α	Breite des Nebenträgers = Länge des Dübels [mm]											
	60	80	120	160	60	80	120	160	60	80	120	160
90°	$\beta = 0^\circ$				$\beta = 25^\circ$				$\beta = 45^\circ$			
TU12	8,1	9,0	10,7	10,7	8,1	9,0	10,7	10,7	8,1	9,0	10,7	10,7
TU16	16,1	16,7	19,0	21,9	15,2	15,5	17,3	19,7	14,5	14,9	16,4	18,4
TU20	22,9	23,7	26,8	30,1	21,6	22,1	24,6	27,7	20,7	21,3	23,4	26,1
TU24	31,9	33,0	36,9	39,9	30,2	30,9	34,1	37,9	29,0	30,0	32,7	36,2
TU28	38,0	38,9	39,9	39,9	36,3	36,9	39,6	39,9	35,0	36,0	38,6	39,9
45°	$\beta = 0^\circ$				$\beta = 25^\circ$				$\beta = 45^\circ$			
TUS12	7,4	8,2	9,5	9,5	6,9	7,6	9,1	9,1	6,6	7,1	8,5	8,7
TUS16	15,0	15,5	17,4	19,7	14,2	14,5	16,0	18,0	13,7	14,0	15,2	16,9
TUS20	21,3	22,0	24,5	26,1	20,2	20,7	22,7	25,2	19,5	20,0	21,7	23,9
TUS24	29,5	30,4	33,7	34,4	28,1	28,7	31,4	34,4	27,1	27,8	30,1	33,0
TUS28	35,3	36,1	36,1	36,1	33,9	34,4	36,1	36,1	32,8	33,5	35,8	36,1
85°	$\beta = 0^\circ$				$\beta = 25^\circ$				$\beta = 45^\circ$			
TUS12	7,6	8,4	9,7	9,7	7,1	7,7	9,3	9,3	6,7	7,3	8,7	8,9
TUS16	15,3	15,9	17,9	20,3	14,5	14,8	16,4	18,5	13,9	14,3	15,6	17,4
TUS20	21,8	22,5	25,0	26,1	20,6	21,1	23,2	25,6	19,8	20,4	22,2	24,4
TUS24	30,3	31,2	34,1	34,4	28,8	29,4	32,1	34,4	27,7	28,5	30,9	33,6
TUS28	35,7	36,1	36,1	36,1	34,5	35,0	36,1	36,1	33,4	34,2	36,0	36,1

Zwischenwerte werden durch Interpolation ermittelt.

Für eine Schräge zwischen 30° und 45° werden die Werte für 45° verwendet.

Nagelbild

Balken an Stütze

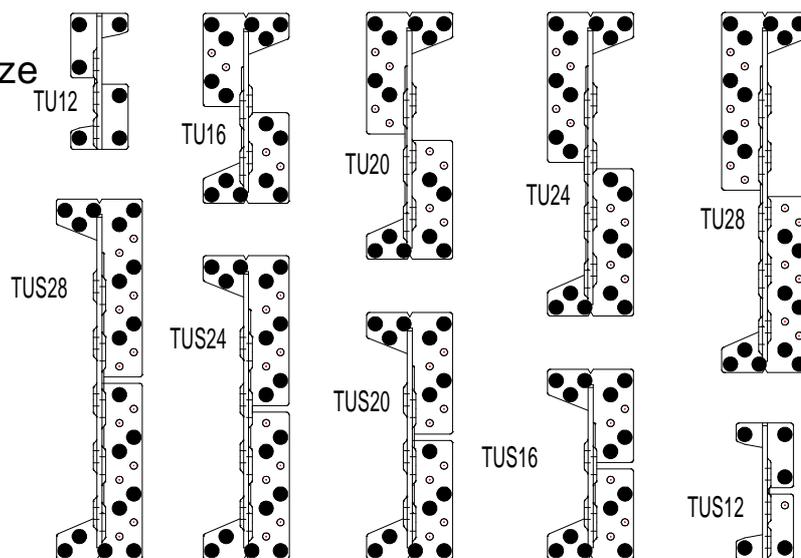


Tabelle D2-6: Charakteristische Tragfähigkeiten für TUB und TUBS bei Teilausnagelung

bei unten vorgegebenem Nagelbild

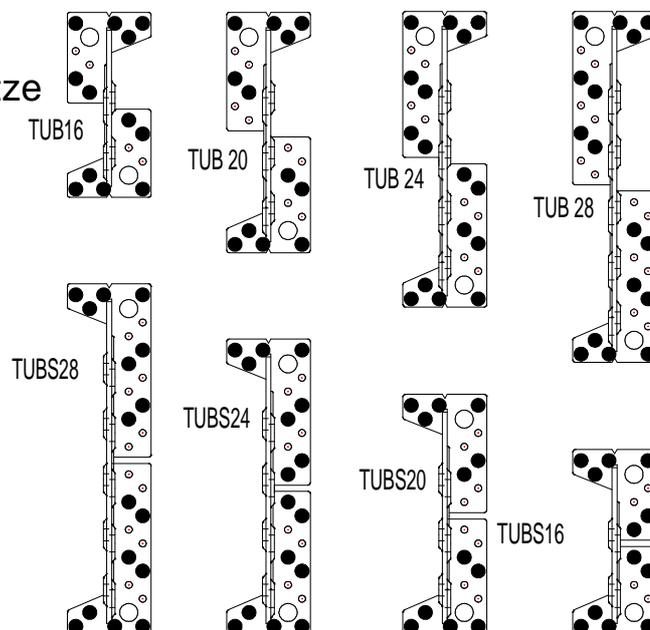
		Charakteristische Tragfähigkeit mit CNA-Kammnägeln 4,0x50 Teilausnagelung, Balken-an-Stütze-Verbindung											
Schräge α		Breite des Nebenträgers = Länge des Dübels [mm]											
		60	80	120	160	60	80	120	160	60	80	120	160
90°		$\beta = 0^\circ$				$\beta = 25^\circ$				$\beta = 45^\circ$			
TUB16		15,2	15,8	18,1	20,8	14,3	14,7	16,4	18,8	13,7	13,7	15,5	17,5
TUB20		21,5	22,3	25,1	26,6	20,3	20,8	23,2	25,8	19,5	19,5	22,0	24,5
TUB24		30,4	31,4	34,8	35,5	28,7	29,4	32,4	35,4	27,5	27,5	31,0	34,1
TUB28		35,3	35,5	35,5	35,5	34,1	34,6	35,5	35,5	33,0	33,0	35,4	35,5
45°		$\beta = 0^\circ$				$\beta = 25^\circ$				$\beta = 45^\circ$			
TUBS16		13,9	14,4	16,3	18,5	13,2	13,5	15,0	16,9	12,7	13,0	14,2	15,8
TUBS20		19,8	20,4	22,3	22,3	18,8	19,2	21,1	22,3	18,1	18,5	20,1	22,1
TUBS24		27,7	28,6	30,3	30,3	26,4	26,9	29,5	30,3	25,4	26,1	28,2	30,3
TUBS28		31,9	31,9	31,9	31,9	31,5	31,9	31,9	31,9	30,6	31,2	31,9	31,9
85°		$\beta = 0^\circ$				$\beta = 25^\circ$				$\beta = 45^\circ$			
TUBS16		14,3	14,9	16,8	18,9	13,6	13,9	15,5	17,4	13,0	13,3	14,6	16,3
TUBS20		20,2	20,9	22,3	22,3	19,2	19,7	21,5	22,3	18,5	18,9	20,6	22,2
TUBS24		28,4	29,2	30,3	30,3	27,1	27,7	29,9	30,3	26,1	26,8	28,9	30,3
TUBS28		31,9	31,9	31,9	31,9	31,8	31,9	31,9	31,9	31,1	31,6	31,9	31,9

Zwischenwerte werden durch Interpolation ermittelt.

Für eine Schräge zwischen 30° und 45° werden die Werte für 45° verwendet.

Nagelbild

Balken an Stütze



Lasteinwirkungsdauer F_2

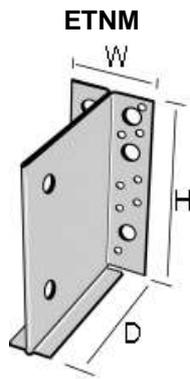
Die charakteristische Tragfähigkeiten für die Lasteinwirkungsrichtung F_2 für den Typ TU sind in den Tabellen 21 bis 26 angegeben, während die Tabellen D2-5 und D2-6 die Angaben für das Nagelbild an eine Stütze enthalten.

D3: Balkenträger ETNM

Produktname	Alternativbezeichnungen			
	F	UK	DK	D
ETNM		ETNM		

Abbildung D3-1: Zeichnungen

Tabelle D3-1: Größenangaben



Modell N°	Breite B	Höhe H	Tiefe	Schräge	
	(mm)			Grad	Richtung
ETNM135/130/2	70	135	130	90°	~
ETNM155/130/2	70	155	130	90°	~
ETNM185/130/2	70	185	130	90°	~
ETNM230/130/2	80	230	130	90°	~

Tabelle D3-2 Anzahl der Verbindungsmittel

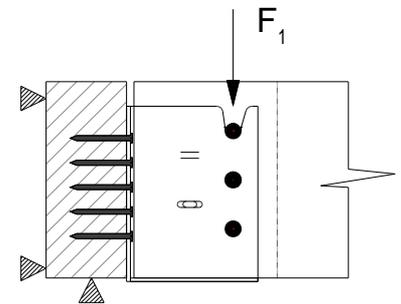
Art des Balkenträgers	Verbindungsmittel für Hauptträger		Verbindungsmittel für Nebenträger	
	Ø4,0 Kammnägel	Bolzen Ø12 mm Betonschraube	Stabdübel Ø8	Stabdübel Ø12
ETNM135/130/2	14	5	~	2
ETNM155/130/2	15	6	~	2
ETNM185/130/2	18	6	~	2
ETNM230/130/2	22	6	~	3

Tabelle D3-3: Materialspezifikation

Materialdicke	Materialgüten	Beschichtungsspezifikationen
2	S 250 GD	Z275
2	nichtrostender Stahl wie beschrieben	

**Tabelle D3-4: Charakteristische Tragfähigkeiten für ETNM $R_{1,k}$
Balken-an-Balken**

Breite des Nebenträgers [mm]	Charakteristische Tragfähigkeit $R_{1,k}$ [kN] mit CNA4,0x50 Balken-an-Balken-Verbindung			
	ETNM135	ETNM155	ETNM185	ETNM230
60	11,7	14,4	17,1	26,2
80	12,2	15,0	17,8	27,0
100	13,1	16,0	18,9	28,6
120	14,2	17,2	20,4	30,6
140	15,4	18,6	22,0	32,8
160	16,6	20,0	23,8	35,1



**Tabelle D3-5: Charakteristische Tragfähigkeiten für ETNM $R_{1,k}$
Balken-an-Stütze**

Breite des Nebenträgers [mm]	Charakteristische Tragfähigkeit $R_{1,k}$ [kN] mit CNA4,0x50 Balken-an-Stütze-Verbindung			
	ETNM135	ETNM155	ETNM185	ETNM230
60	11,0	13,1	15,5	25,1
80	11,6	13,7	16,2	25,9
100	12,5	14,7	17,3	27,4
120	13,6	15,8	18,7	29,3
140	14,7	17,1	20,3	31,3
160	15,9	18,4	21,9	33,4

Abbildung D3-2: Nagelbild ETNM

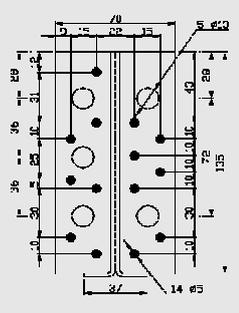
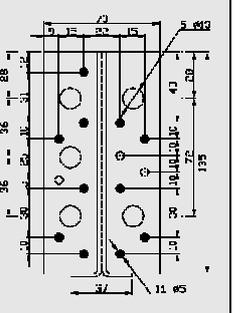
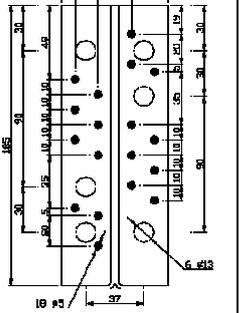
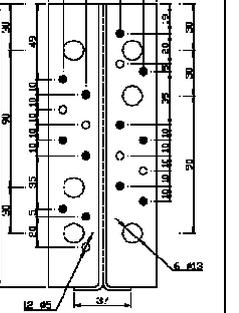
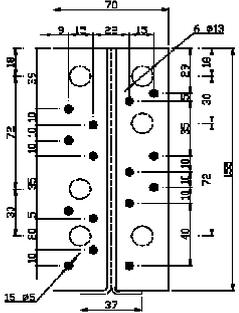
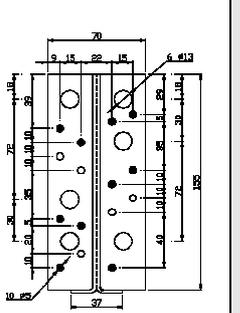
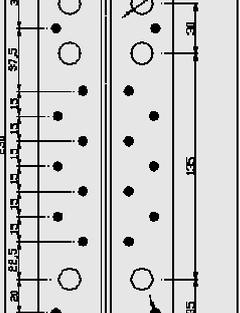
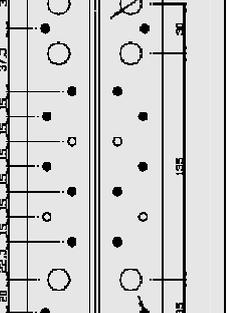
TYP	BALKEN an BALKEN	BALKEN an STÜTZE	TYP	BALKEN an BALKEN	BALKEN an STÜTZE
135	 <p>14 Nägel 2 Stabdübel Ø12</p>	 <p>11 Nägel 2 Stabdübel Ø12</p>	185	 <p>18 Nägel 5 Stabdübel Ø2</p>	 <p>12 Nägel 5 Stabdübel Ø12</p>
155	 <p>15 Nägel 2 Stabdübel Ø12</p>	 <p>10 Nägel 2 Stabdübel Ø12</p>	230	 <p>22 Nägel 3 Stabdübel Ø12</p>	 <p>18 Nägel 3 Stabdübel Ø12</p>

Tabelle D3-6: Toleranzen

	Einheit	Toleranz
Abmessung	[mm]	+1,5 / -1,5
Winkel	[Grad °]	+1,0 / -1,0
Lochabstände	[mm]	+0,2 / -0,2
Lochdurchmesser	[mm]	+0,2 / -0,2

D4: Balkenträger BTCx

Produktname	Alternativbezeichnungen			
	UK	F	DK	D
BTCx				BTCx

Abbildung D4-1: Maßzeichnungen von Balkenträgern

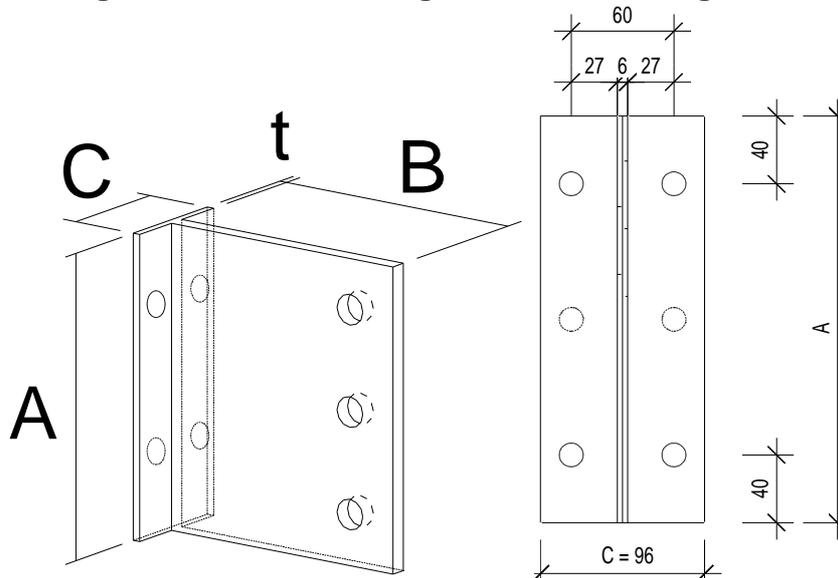


Abbildung D4-2: Größenangaben

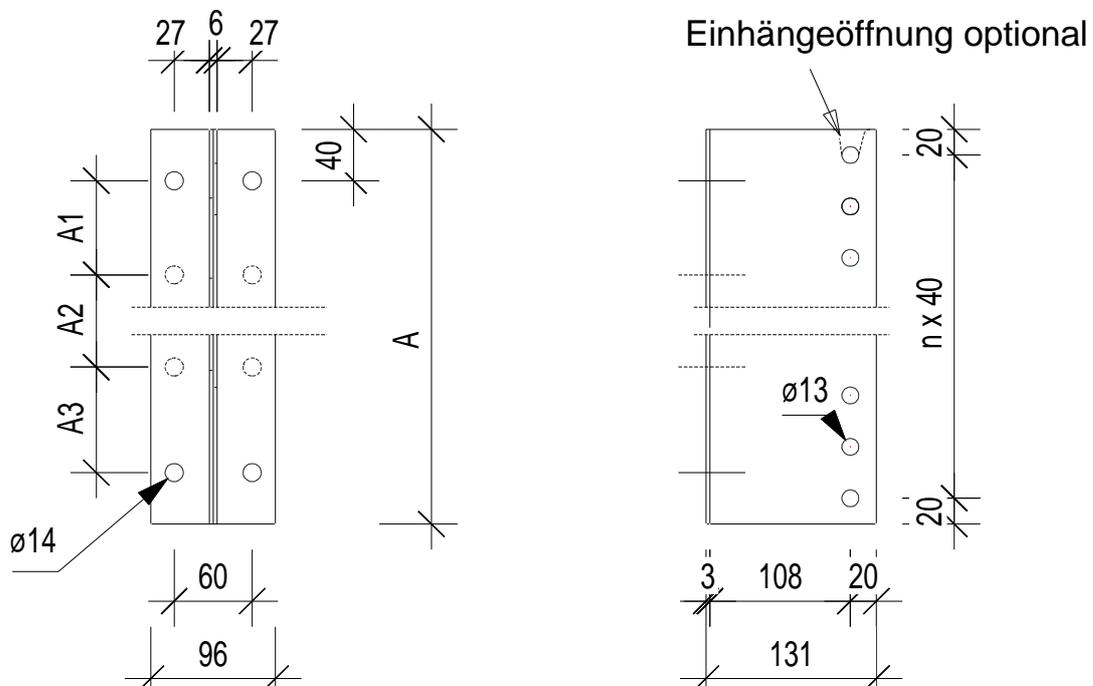


Tabelle D4-1: Größenangaben

Typ	alle Größen in [mm]							Anz. der Löcher	
	A	A1	A2	A3	B	C	t	Ø14 mm Anker	Ø13 mm Dübel
BTC120	120				128	96	3	2	3
BTC160	160	80			128	96	3	4	4
BTC200	200	120			128	96	3	4	5
BTC240	240	160			128	96	3	4	6
BTC280	280	100	100		128	96	3	6	7
BTC320	320	120	120		128	96	3	6	8
BTC360	360	140	140		128	96	3	6	9
BTC400	400	120	120	80	128	96	3	8	10
BTC440	440	120	120	120	128	96	3	8	11
BTC480	480	120	120	160	128	96	3	8	12
BTC520	520	160	160	120	128	96	3	8	13
BTC560	560	160	160	160	128	96	3	8	14
BTC600	600	160	160	200	128	96	3	8	15

Tabelle D4-2: Materialspezifikation

Materialdicke	Materialgüten	Beschichtungsspezifikation
3	S 250 GD	Z275
3	nichtrostender Stahl wie beschrieben	

Tabelle D4-3: Charakteristische Tragfähigkeiten für F₁

Charakteristische Tragfähigkeit R_{1,k} [kN]

b	3 SD	4 SD	5 SD	6 SD	7 SD	8 SD	9 SD	10 SD	11 SD	12 SD
80	11,5	18,5	26,7	35,8	45,6	56,0	66,8	77,9	89,1	100,5
100	12,7	20,4	29,4	39,4	50,1	61,4	73,1	85,1	97,2	109,5
120	14,2	22,8	32,7	43,8	55,6	68,1	80,9	94,0	107,3	120,7
140	15,8	25,3	36,4	48,6	61,7	75,5	89,6	104,1	118,7	133,4
160	17,2	27,8	40,3	53,8	68,3	83,4	99,0	114,8	130,9	147,0
180				54,3	69,4	85,5	102,2	119,5	133,3	147,0

b = min width [mm] of timber and length of the dowel

[b= Mindestbreite [mm] des Holzes und Länge der Stabdübel]

Die erforderliche Tragfähigkeit der Ankerbolzen wird folgendermaßen errechnet:

$$R_{\text{bolt,lat,d}} \geq \frac{F_{1,d}}{n}$$

Für die oberen Ankerbolzen gilt außerdem:

$$R_{\text{bolt,ax,d}} \geq \frac{F_{1,d} \times 14,4}{d}$$

Dabei sind:

R_{bolt,lat,d} Bemessungswerte der Tragfähigkeit eines Ankerbolzens auf Abscheren

R_{bolt,ax,d} Bemessungswerte der Tragfähigkeit eines Ankerbolzens auf Zug

d Höhe des BTC -10 mm

n Anzahl der Ankerbolzen

Tabelle D4-4: Charakteristische Tragfähigkeiten für F₂

Es wird angenommen, dass die Kraft F₂ am oberen Ende des BTC wirkt. Für eine Kraft F₂ mit einem geringeren Abstand zur Mitte des BTC können die gleichen Tragfähigkeiten eingesetzt werden.

Typ	number of		joist b / h [mm]	R _{2,k} [kN] bei b =						
	SD	bolts		60	80	100	120	140	160	180
120-4	3	2	... / 160	2,6	2,9	3,5	4,0	4,5	5,2	5,3
160-4	4	4	... / 200	3,2	3,9	4,4	5,0	5,9	6,5	7,0
200-4	5	4	... / 240	4,0	4,9	5,5	6,3	7,2	7,8	8,8
240-4	6	4	... / 280	4,8	5,7	6,6	7,5	8,4	9,1	10,4
360-4	8	≤ 6	... / 400	7,2	8,1	9,5	10,8	12,0	13,2	14,9
480-4	10	≤ 8	... / 520	9,6	10,6	12,4	14,1	15,6	17,6	19,3
600-4	12	≤ 8	... / 640	12,0	13,2	15,2	17,3	19,2	22,0	23,8

Die Verankerung der Ankerbolzen im Beton muss separat nachgewiesen werden.

Die Bolzengruppe muss folgende Mindestwiderstände aufweisen:

F_{2,d} [kN]

M_{Y,F2,d} = F_{2,d} x 40 mm [kNmm]

M_{X,F2,d} = F_{2,d} x (A/2) [kNmm] ,

wobei A die Höhe des BTC angibt

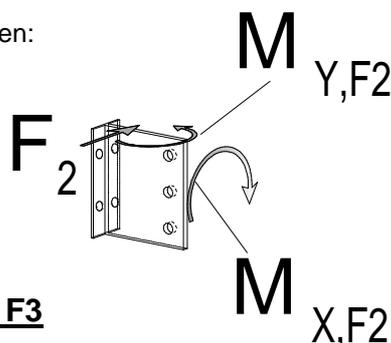
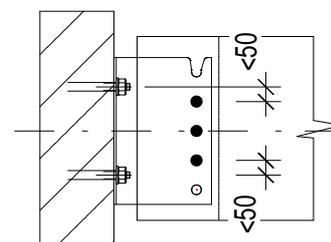


Tabelle D4-5: Charakteristische Tragfähigkeiten für F3

Anzahl der Ankerbolzen	R _{3,k} [kN]	Min. Anz. Stabdübel
2	6,7/k _{mod}	3
4	13,4/k _{mod}	3
6	20,1/k _{mod}	5
8	26,8/k _{mod}	6



Die Kraft wirkt in der Längsachse des Nebenträgers.

Die Stabdübel und Ankerbolzen sollten symmetrisch zur Mittelachse des Nebenträgers angeordnet werden, mit einem maximalen Abstand des Ankers zum Stabdübel von 50 mm.

Folgende Tragfähigkeit des Ankerbolzens muss sichergestellt werden:

$$R_{bolt,ax,d} \geq \frac{F_{3,d} \times 1,44}{n_b}$$

Dabei sind:

R_{bolt,ax,d} die Bemessungswerte der axialen Tragfähigkeit jedes Ankerbolzens/Bolzens

n_b die Anzahl der Ankerbolzen/Bolzen

F_{1,d} die Bemessungslast (Zug) in Längsrichtung des Nebenträgers

Bei Kombinationen muss folgende Gleichung eingehalten werden:

$$\left(\frac{F_{1,d}}{R_{1,d}}\right)^2 + \left(\frac{F_{2,d}}{R_{2,d}}\right)^2 + \left(\frac{F_{3,d}}{R_{3,d}}\right)^2 \leq 1$$

Die Ankerbolzen müssen separat auf ihre Tragfähigkeit bei Lastkombination überprüft werden.

D5: ICS

Produktname	Alternativbezeichnungen			
	UK	F	DK	D
ICS				

Abbildung D5-1: Zeichnungen

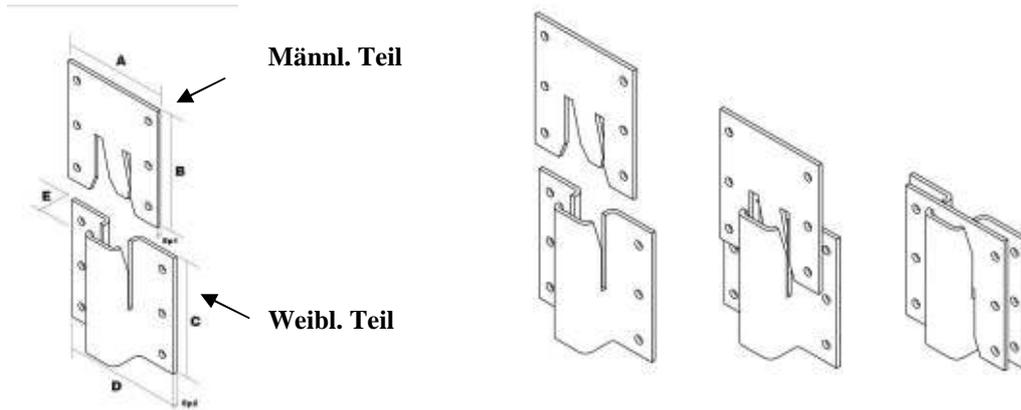


Tabelle D5-1 : Abmessungen und Anzahl der Verbindungsmittel

ICS	A	B	C	D	E	Dicke	Löcher
Männl. Teil	70	80	--	--	--	2,5	6 Ø5
Weibl. Teil	--	--	80	80	23,5	2,5	6 Ø5

Tabelle D5-2: Materialspezifikation

Materialdicke	Materialgüten	Beschichtungsspezifikationen
2,5	S 250 GD	Z275
2,5	nichtrostender Stahl wie beschrieben	

Tabelle D5-3: Charakteristische Tragfähigkeiten:

Charakteristische Tragfähigkeiten für einzelne ICS und für die Holzsorte C24:

	Verbindungsmittel		Charakteristische Tragfähigkeiten für C24 [kN]	
			Belastungsrichtung	
	Männl. Teil	Weibl. Teil	Abscheren	Abziehen
ICS	6 Schrauben CSA Ø5,0x35	6 Schrauben CSA Ø5,0x35	7,21 ⁽¹⁾	4,17 ⁽³⁾
			3,84 ⁽²⁾	

(1) Die Tragfähigkeit auf Abscheren ist bei einer Verschiebung von 15 mm angegeben.

(2) Die Tragfähigkeit auf Abscheren ist bei einer Verschiebung von 5 mm angegeben.

(3) Die Tragfähigkeit auf Abziehen ist bei einer Verschiebung von 3 mm angegeben.

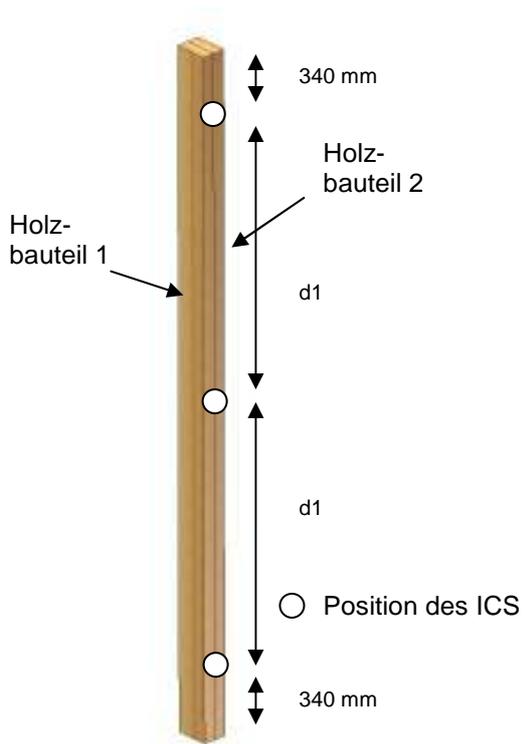
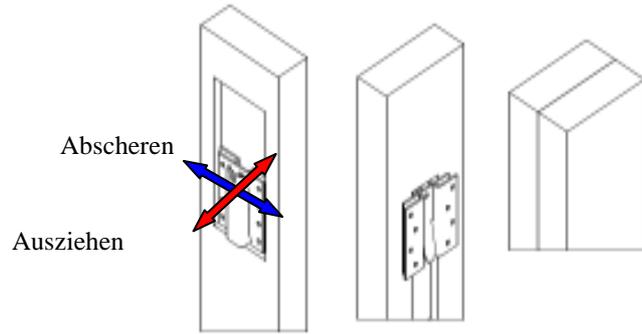


Abbildung 1 : Holzbauteil und Position des ICS

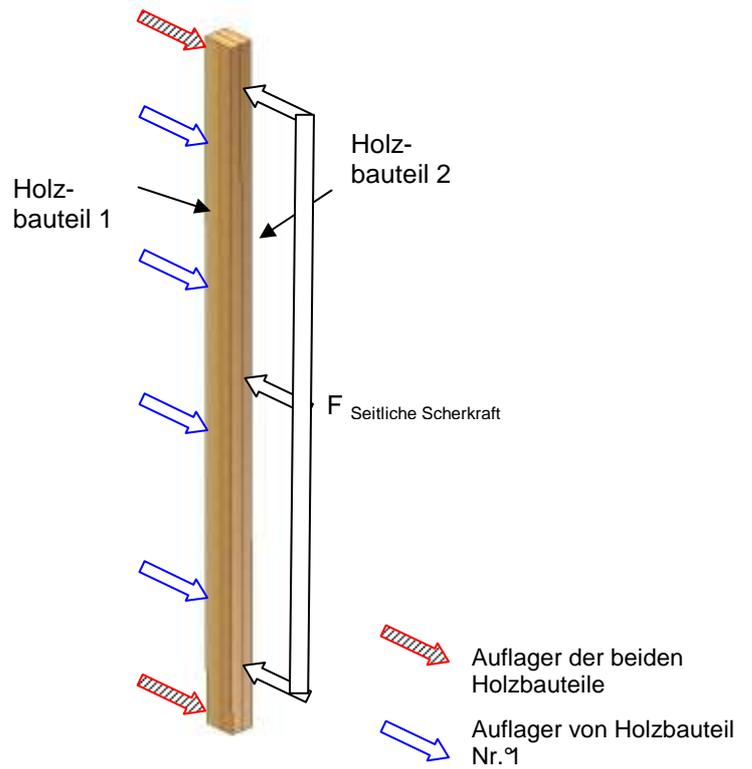


Abbildung 2 : Test auf seitliche Scherkräfte

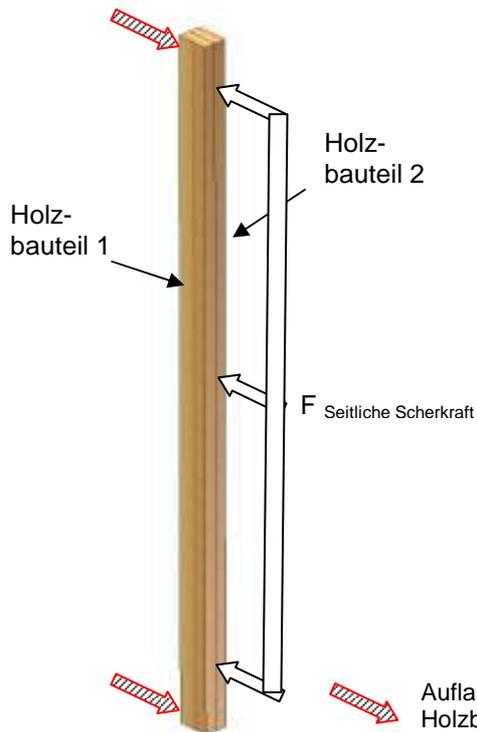


Abbildung 3 : Abscheren

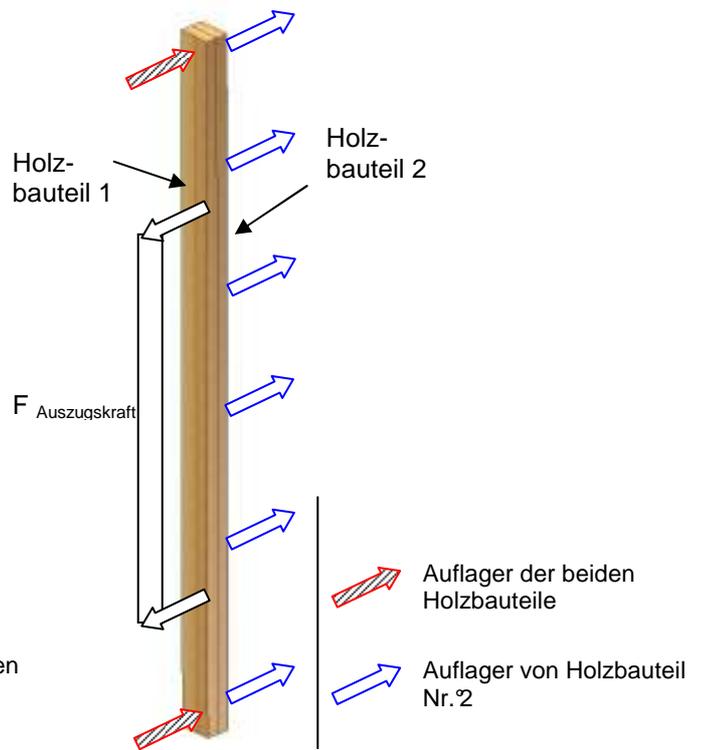


Abbildung 4 : Ausziehen

	Verbindungsmittel		Charakteristische Tragfähigkeiten für C24 [kN]		
			Beanspruchungsrichtung/Konfiguration		
	Männl. Teil	Weibl. Teil	F Seitliche Scherkraft	F Seitliche Biegung	Abziehen
3 ICS	3 x 6 Schrauben CSA Ø5,0x35	3 x 6 Schrauben CSA Ø5,0x35	24,3 ⁽¹⁾	13,83 ⁽¹⁾	5,57 ⁽³⁾
			6,31 ⁽²⁾	4,02 ⁽²⁾	

(1) Die Tragfähigkeit auf Abscheren ist bei einer Verschiebung von 15 mm angegeben.

(2) Die Tragfähigkeit auf Abscheren ist bei einer Verschiebung von 5 mm angegeben.

(3) Die Tragfähigkeit auf Abziehen ist bei einer Verschiebung von 3 mm angegeben

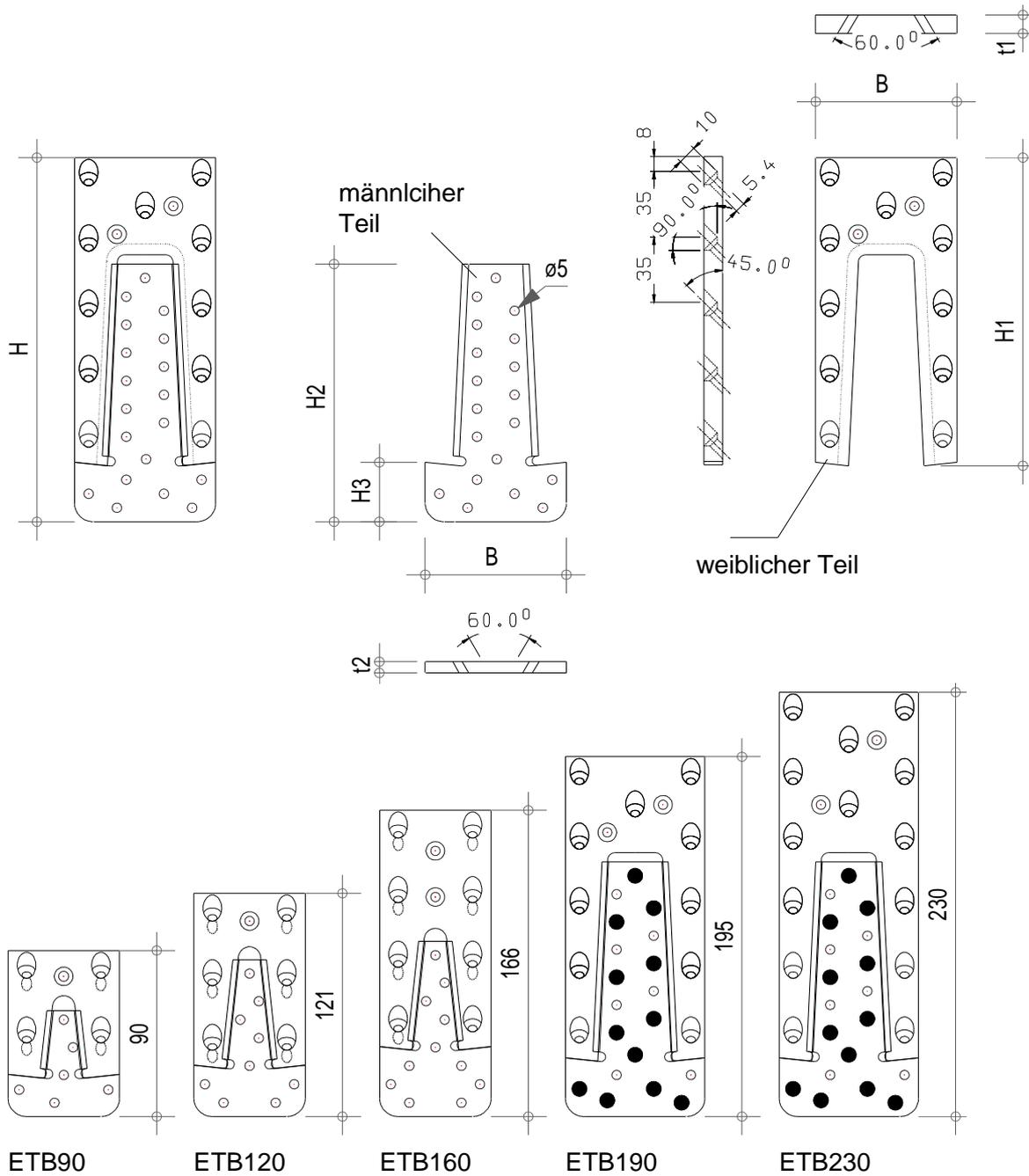
Bei Hölzern mit einer niedrigeren Rohdichte, ist das folgende k_{dens} -Verhältnis anzuwenden:

$$k_{dens} = \left(\frac{\rho_k}{350}\right)^2$$

D6: ETB

Produktname	Alternativbezeichnungen			
	UK	F	DK	D
ETB				

Abbildung D6-1: Zeichnungen



● Teilausnagelung bei Stützenanschlüssen

⊙ zur Fixierung vor dem Anschrauben

Tabelle D6-1 : Abmessungen und Anzahl der Verbindungsmittel

Typ	Größen [mm]						n	n
	H	B	h1	H2	H3	t1 / t2	Ø5,4	Ø5
ETB90	90	60	69	58	22,8	10 / 6	4	6
ETB120	121	60	95	85	27,8	10 / 6	6	9
ETB160	166	60	130	95	37,8	10 / 6	8	11
ETB190	195	75	165	138	31,8	10 / 6	11	19
ETB230	230	75	200	138	31,8	10 / 6	14	19

Tabelle D6-2: Materialspezifikation

Materialdicke [mm]	Materialgüten	Beschichtungsspezifikationen
6	Aluminium EN AW-6082 T6 nach EN 755-2:1997 nichtrostender Stahl wie beschrieben	
10		

Tabelle D6-3: Charakteristische Tragfähigkeiten:

ETB-Verbinder – Abwärts gerichtete Kraft

$$R_{1,k} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{n_J^{0,9} \times R_{ax,\alpha,k}}{\sqrt{2}} \\ n_H \times R_{lat,k} \end{array} \right.$$

n_J Anzahl der Schrauben im Nebenträger

n_H Anzahl der Schrauben oder Nägel im Querholz des Hauptträgers oder der Stütze

$R_{lat,k}$ Charakteristische Werte der Tragfähigkeit auf Abscheren in N eines Nagels/einer Schraube in einem Hauptträger/einer Stütze in einer einschnittigen Stahl/-Holz-Verbindung unter Annahme dicker Stahlbleche nach EN 1995-1-1 oder ETA 04/0013

$R_{ax,\alpha,k}$ Charakteristische Werte der Tragfähigkeit der Schrauben im Nebenträger auf Zug in N, nach EN 1995-1-1:2004:2008+A1:2008(E), für einen Winkel zwischen der Faser des Holzes und der Achse der Schraube.

D7: EL

Produktname	Alternativbezeichnungen			
	UK	F	DK	D
EL xx				

xx = Größe der EL Verbinder

Abbildung D7-1: Zeichnungen

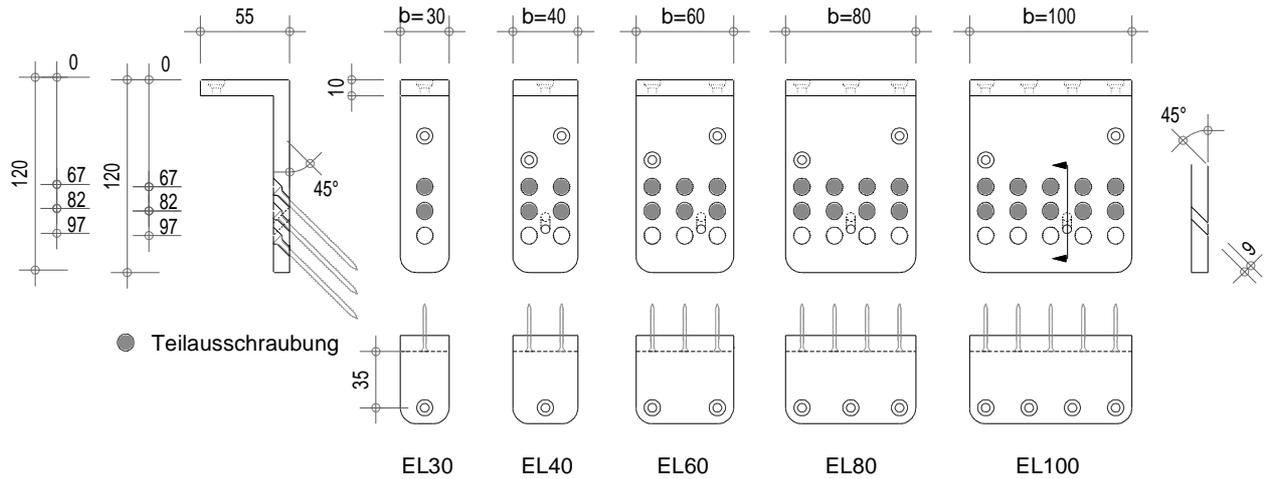


Tabelle D7-1 : Abmessungen und Anzahl der Verbindungsmittel

Typ	Anz. der Löcher Ø5,4 mm	
	45°	Oberkante
EL30	3	1
EL40	6	1
EL60	9	2
EL80	12	3
EL100	15	4

Tabelle D7-2: Materialspezifikationen

Materialdicke	Materialgüten	Beschichtungsspezifikationen
6	Aluminium EN AW-6082 T6 nach EN 755-2:1997 nichtrostender Stahl wie beschrieben	eloxiert
10		

Tabelle D7-3: Charakteristische Tragfähigkeiten:

$$R_{1,k} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{n_J^{0,9} \times R_{ax,\alpha,k}}{\sqrt{2}} \\ \frac{k_{c,90} \times f_{c,90ck} \times A_{ef} \times b}{A} \times \left(11,25 + \sqrt{\frac{25 \times f_{y,k} \times A}{k_{c,90} \times f_{c,90,k} \times A_{ef}}} - 380 \right) \\ \frac{278 \times b}{k_{mod}} \end{array} \right.$$

$$R_{3,k} = \min \left\{ \begin{array}{l} 0,3 \times F_{1,d} \\ n_H \times R_{lat,k} \end{array} \right.$$

n_J Anzahl der Schrauben im Nebenträger

n_H Anzahl der Schrauben in der Oberseite des Hauptträgers

$k_{c,90}$ Faktor nach EN 1995-1-1:A1 zur Berücksichtigung der Art der Einwirkung, der Spaltgefahr und des Grades der Druckverformung

$f_{c,90,k}$ Charakteristische Druckfestigkeit senkrecht zur Faser in N/mm²

A_{ef} wirksame Druckfläche senkrecht zur Faser in mm² nach EN 1995-1-1:A1

A Tatsächliche Druckfläche senkrecht zur Faser in mm²

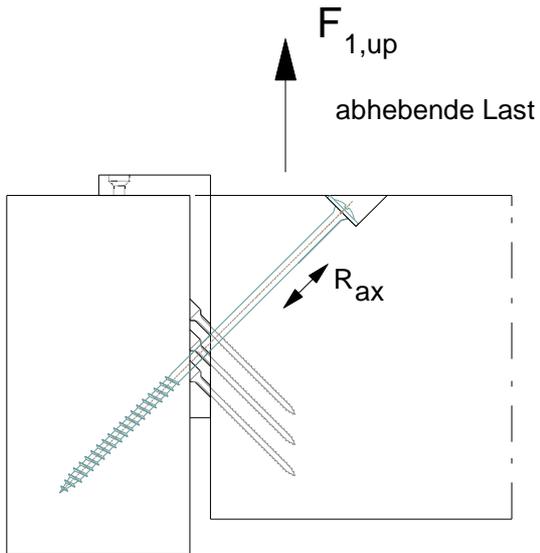
b Breite des SIMPSON STRONG-TIE[®] EL-Verbinders in mm

$f_{y,k}$ Minimale Streckgrenze des Aluminiums in N/mm²; $f_{y,k} = 250$ N/mm²

$F_{1,d}$ Bemessungswerte des Nebenträgers senkrecht zur Achse des Nebenträgers in N

$R_{ax,\alpha,k}$ Charakteristische Werte der Tragfähigkeit der Schrauben im Nebenträger auf Zug in N, nach EN 1995-1-1:2004:2008+A1:2008(E), für einen Winkel zwischen der Faser des Holzes und der Achse der Schraube.

$R_{lat,k}$ Charakteristische Werte der Tragfähigkeit auf Abscheren eines Nagel oder einer Schraube in N, im Hauptträger.



Eine aufwärts gerichtete Kraft kann durch eine zusätzliche Schraube aufgenommen werden, wie oben abgebildet.

$$R_{1up,k} = \frac{R_{ax,k(Screw)}}{\sqrt{2}}$$

$R_{ax,k(Screw)}$ charakteristische, axiale Tragfähigkeit der zusätzlichen Schraube, es gilt der kleinere Wert von Zugfestigkeit und Kopfdurchziehen

D8: ELS

Produktname	Alternativbezeichnungen			
	UK	F	DK	D
ELS xx				

xx = Größe der ELS Verbinder

Abbildung D8-1: Zeichnungen

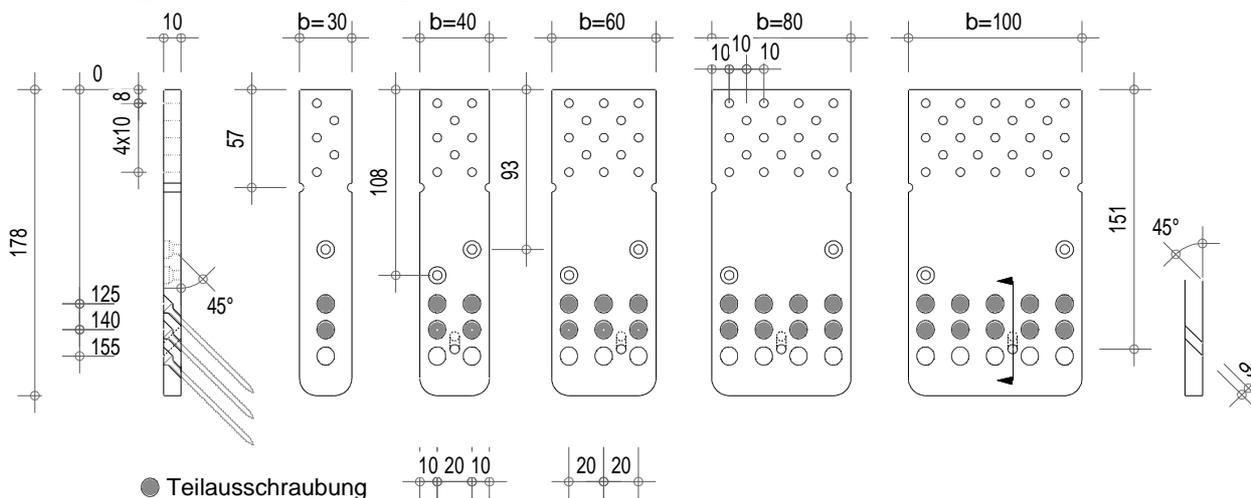


Tabelle D8-1 : Abmessungen und Anzahl der Verbindungsmittel

Typ	Anzahl der Löcher	
	Ø5,4 45°	Ø5,0 Oberer Bereich
ELS30	3	5
ELS40	6	8
ELS60	9	13
ELS80	12	15
ELS100	15	19

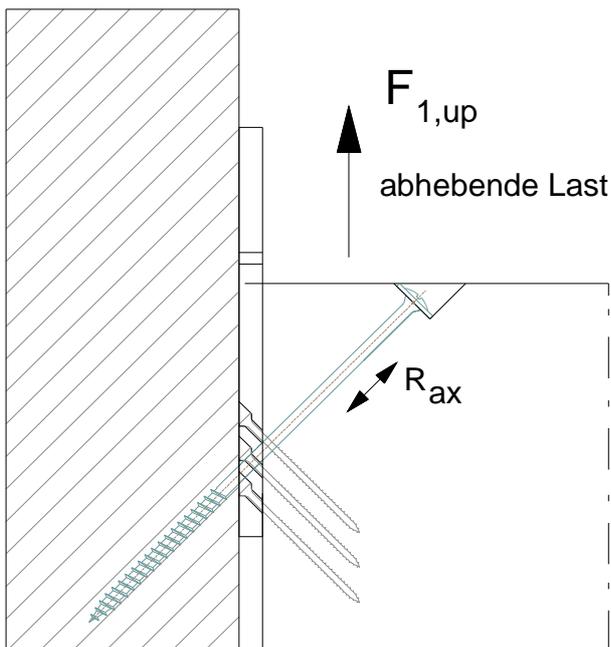
Tabelle D8-2: Materialspezifikationen

Materialdicke	Materialgüten	Beschichtungsspezifikationen
10	Aluminium EN AW-6082 T6 nach EN 755-2:1997 nichtrostender Stahl wie beschrieben	eloxiert

Tabelle D8-3: Charakteristische Tragfähigkeiten:

$$R_{l,k} = \min \begin{cases} \frac{n_J^{0,9} \times R_{ax,\alpha,k}}{\sqrt{2}} \\ n_H \times R_{lat,k} \end{cases}$$

- n_j Anzahl der Schrauben im Nebenträger
- n_H Anzahl der Schrauben im Hauptträger
- $R_{ax,q,k}$ Charakteristische axiale Tragfähigkeit der Schrauben im Nebenträger nach EN 1995-1-1:2004:2008+A1:2008(E)
Bei einem Anschluss mit einer Neigung $< 0^\circ$ muss für den Winkel zwischen der Holzfaser und der Achse der Schrauben die Zulassung der Schrauben geprüft werden.
- $R_{lat,k}$ Charakteristischer Wert der Tragfähigkeit auf Abscheren eines Nagel oder einer Schraube in N im Hauptträger



Eine aufwärts gerichtete Kraft kann durch eine zusätzliche Schraube aufgenommen werden, wie oben abgebildet.

$$R_{1up,k} = \frac{R_{ax,k(Screw)}}{\sqrt{2}}$$

$R_{ax,k(Screw)}$ charakteristische, axiale Tragfähigkeit der zusätzlichen Schraube, es gilt der kleinere Wert von Zugfestigkeit und Kopfdurchziehen

D9: CBH

Produktname	Alternativbezeichnungen			
	UK	F	DK	D
CBH xxx / 2,5				

xx = Größe der CBH Verbinder

Abbildung D9-1: Zeichnungen

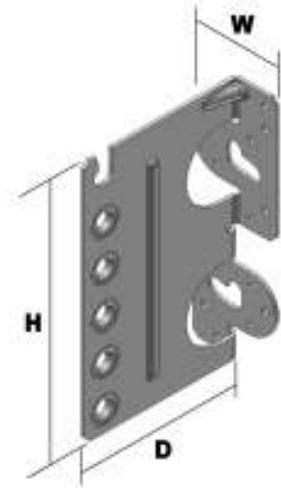


Tabelle D9-1 : Abmessungen und Anzahl der Verbindungsmittel

Modell	Breite B	Höhe H	Tiefe D	Schräge	
				Grad	Richtung
	[mm]				
CBH150/2,5	60	150	113,5	90°	~
CBH180/2,5	60	180	113,5	90°	~
CBH220/2,5	60	220	113,5	90°	~

Modell	Verbindungsmittel für Hauptträger		Verbindungsmittel für Nebenträger
	Nägel oder Schrauben *	Ankerbolzen Holzschrauben	Stabdübel Ø10 nach EN 14592
CBH150/2,5	14	1-Ø10 1-Ø8	5
CBH180/2,5	16	2-Ø10	6
CBH220/2,5	22	2-Ø10	7

* Nach ETA 04/0013 oder EN14592

Unterlegscheiben für einen Anschluss Holz an Stahl/ Beton.

Es müssen folgende Mindestabmessungen verwendet werden:

- Bolzen Ø10 + Unterlegscheibe M10 (ADØ = 20 – IDØ = 11 mm)
- Bolzen Ø8 + Unterlegscheibe M8 (ADØ = 16 – IDØ = 8,5 mm)

Tabelle D9-2: Materialspezifikation

Materialdicke	Materialgüten	Beschichtungsspezifikationen
2,5	S 250 GD	Z275
2,5	nichtrostender Stahl wie beschrieben	

Tabelle D9-3: Charakteristische Tragfähigkeiten Holz an Holz:

Charakteristische Tragfähigkeitswerte [kN] eines CBH-Balkenträgers für Anschlüsse zwischen Haupt- und Nebenträgern aus Holz

Breiten	60	80	100	120	140	160	60	80	100	120	140	160	60	80	100	120	140	160
Neigung	0						5						10					
CBH150	18,0	18,6	20,7	22,4	24,0	24,0	17,8	18,4	20,3	22,0	23,8	23,8	17,5	18,1	20,0	21,6	23,4	23,5
CBH180	25,0	26,4	29,5	32,1	32,6	32,6	24,7	26,1	29,1	31,6	32,4	32,4	24,3	25,6	28,5	31,0	32,1	32,1
CBH220	32,6	34,2	37,9	41,1	42,8	42,8	32,2	33,7	37,3	40,4	42,4	42,4	31,8	33,2	36,6	39,7	42,0	42,0

Breiten	60	80	100	120	140	160	60	80	100	120	140	160	60	80	100	120	140	160
Neigung	15						20						25					
CBH150	17,3	17,9	19,6	21,2	22,9	23,3	17,1	17,6	19,3	20,8	22,4	23,0	16,9	17,4	19,0	20,4	22,0	22,7
CBH180	24,0	25,2	28,0	30,5	31,8	31,8	23,6	24,8	27,5	29,9	31,4	31,4	23,4	24,5	27,0	29,3	31,1	31,1
CBH220	31,4	32,7	35,9	38,9	41,6	41,6	31,0	32,3	35,3	38,2	41,1	41,1	30,7	31,8	34,8	37,5	40,4	40,7

Breiten	60	80	100	120	140	160	60	80	100	120	140	160	60	80	100	120	140	160
Neigung	30						35						40					
CBH150	16,7	17,2	18,7	20,1	21,6	22,5	16,6	17,0	18,4	19,8	21,2	22,3	16,5	16,8	18,2	19,5	20,9	22,1
CBH180	23,1	24,1	26,6	28,8	30,8	30,8	22,8	23,8	26,2	28,4	30,5	30,5	22,7	23,6	25,9	28,0	30,1	30,3
CBH220	30,4	31,5	34,3	37,0	39,7	40,4	30,1	31,2	33,9	36,5	39,1	40,0	30,0	31,0	33,6	36,1	38,7	39,8

Breiten	60	80	100	120	140	160
Neigung	45					
CBH150	16,3	16,7	18,0	19,3	20,6	21,9
CBH180	22,5	23,4	25,6	27,6	29,7	30,1
CBH220	29,8	30,8	33,3	35,7	38,3	39,5

Tabelle D9-4: Charakteristische Tragfähigkeiten Holz an Stahl/ Beton:

Charakteristische Tragfähigkeitswerte [kN] für Anschlüsse, bei denen der CBH-Balkenträger mit Ankerbolzen an ein Stahlteil oder Betonbauteil angeschlossen ist und der Nebenträger aus Holz ist.

1. Charakteristische Tragfähigkeiten der Stabdübel

$F_{k,dowel}$

Breiten	60	80	100	120	140	160	60	80	100	120	140	160	60	80	100	120	140	160
Neigung	0						5						10					
CBH150	12,4	13,2	15,6	17,7	19,5	19,5	12,2	13,0	15,2	17,3	19,3	19,3	12,0	12,7	14,9	16,9	19,0	19,0
CBH180	19,3	21,1	25,2	28,8	29,7	29,7	18,9	20,7	24,6	28,1	29,2	29,2	18,5	20,2	23,9	27,4	28,8	28,8
CBH220	23,8	25,9	30,6	34,9	37,1	37,1	23,4	25,4	29,8	34,0	36,6	36,6	22,9	24,8	29,0	33,0	36,0	36,0

Breiten	60	80	100	120	140	160	60	80	100	120	140	160	60	80	100	120	140	160
Neigung	15						20						25					
CBH150	11,7	12,4	14,5	16,4	18,4	18,7	11,5	12,1	14,1	15,9	17,9	18,3	11,3	11,8	13,7	15,4	17,3	18,0
CBH180	18,2	19,7	23,3	26,6	28,3	28,3	17,8	19,2	22,6	25,8	27,8	27,8	17,4	18,8	22,0	25,0	27,3	27,3
CBH220	22,4	24,2	28,2	32,1	35,3	35,3	22,0	23,6	27,4	31,1	34,7	34,7	21,5	23,0	26,7	30,2	34,0	34,1

Breiten	60	80	100	120	140	160	60	80	100	120	140	160	60	80	100	120	140	160
Neigung	30						35						40					
CBH150	11,0	11,6	13,4	15,0	16,8	17,7	10,8	11,3	13,0	14,6	16,3	17,4	10,7	11,1	12,7	14,2	15,9	17,1
CBH180	17,0	18,3	21,4	24,3	26,8	26,8	16,7	17,9	20,9	23,6	26,4	26,4	16,4	17,6	20,4	23,1	26,0	26,0
CBH220	21,1	22,5	26,0	29,4	33,0	33,5	20,7	22,1	25,4	28,6	32,2	33,0	20,4	21,7	24,9	28,0	31,4	32,6

Breiten	60	80	100	120	140	160
Neigung	45					
CBH150	10,5	10,9	12,5	13,9	15,5	16,9
CBH180	16,2	17,3	20,0	22,6	25,4	25,7
CBH220	20,1	21,3	24,4	27,4	30,8	32,2

2. Max. charakteristische Tragfähigkeit [kN] des Stahlbauteils $F_{k,steel}$

Modell	$F_{k,steel}$
CBH150	15,9
CBH180	23,3
CBH220	26,1

3. Bemessungswerte der Tragfähigkeit der CBH-Balkenträger – $F_{d,CBH}$

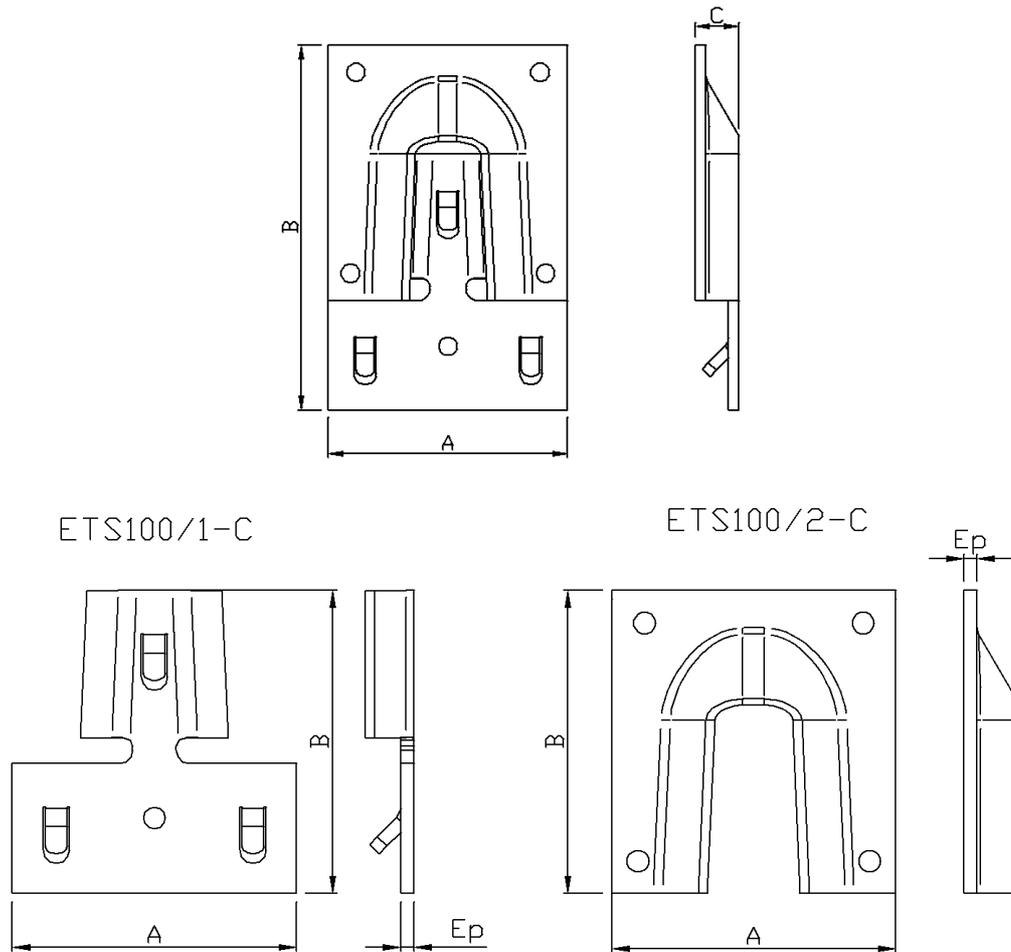
$$F_{d,CBH} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{F_{k,dowels} \times k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{F_{k,steel}}{\gamma_M} \end{array} \right.$$

D10: ETS

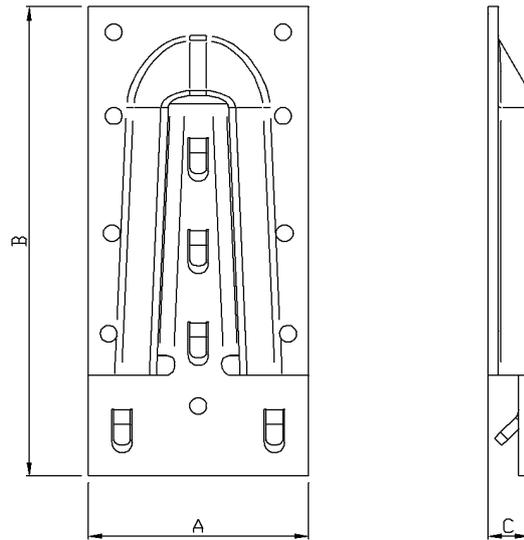
Produktname	Alternative Bezeichnungen			
	UK	F	DK	D
ETS				

Abbildung D10-1: Zeichnungen

Jeder ETS besteht aus zwei Teilen:
ETS100 = ETS100/1-C + ETS100/2-C

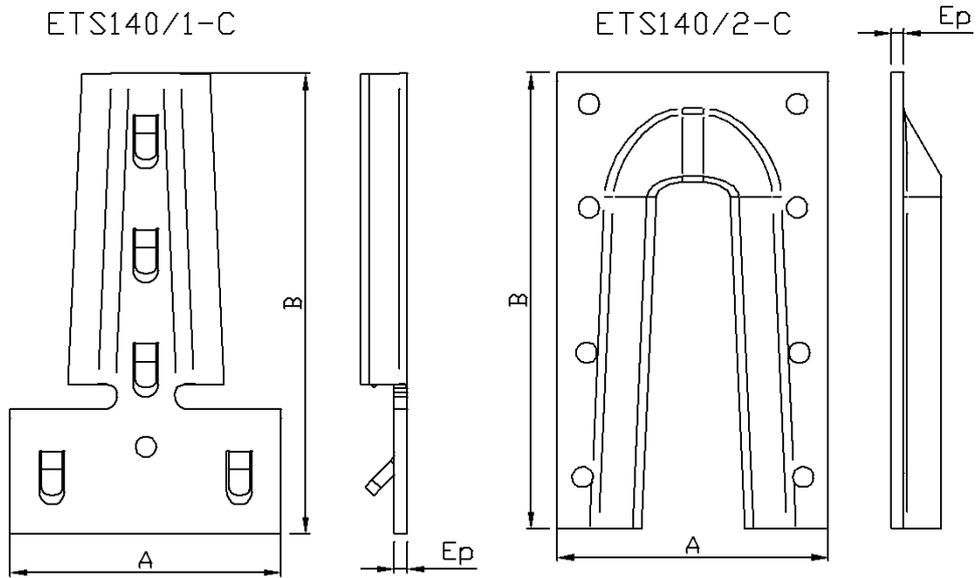


ETS140 = ETS140/1-C + ETS140/2-C

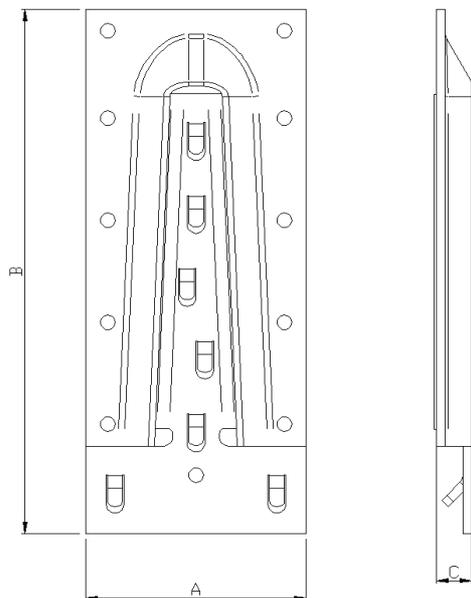


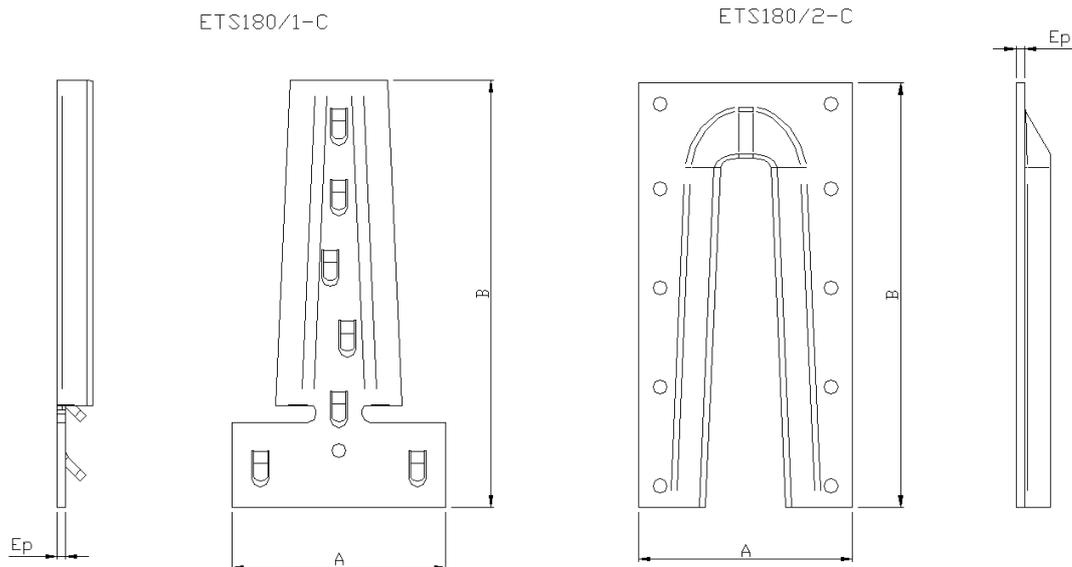
ETS140/1-C

ETS140/2-C



ETS180 = ETS180/1-C + ETS180/2-C





ETSxxx/1-C ist für den Nebenträger
ETSxxx/2-C ist für den Hauptträger

Tabelle D10-1: Abmessungen und Anzahl der Verbindungsmittel

Typ	Abmessungen				Verbindungsmittel	
	A (mm)	B (mm)	C (mm)	Ep (mm)	SPAX Schrauben 5.0x80	Schrauben CSA5.0x40
ETS100	65	100	12	-	-	-
- ETS100/1-C	65	70	-	3	3	1
- ETS100/2-C	65	70	-	3	0	4
ETS140	65	140	12	-	-	-
- ETS140/1-C	65	110	-	3	5	1
- ETS140/2-C	65	110	-	3	0	8
ETS180	75	180	12	-	-	-
- ETS180/1-C	75	150	-	3	7	1
- ETS180/2-C	75	150	-	3	0	10

Tabelle D10-2: Materialspezifikationen

Materialdicke	Materialgüten	Beschichtungsspezifikationen
3,0	S 250 GD	Z275
3,0	nichtrostender Stahl wie beschrieben	

Tabelle D10-3: Charakteristische Tragfähigkeitswerte:

ETS Verbinder – Belastung in Einschubrichtung

$$R_{1,k} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{n_J^{0,9} \times R_{ax,\alpha,k}}{\sqrt{2}} \\ n_H \times R_{lat,k} \end{array} \right.$$

n_J Anzahl der Schrauben unter 45° im Nebenträger

n_H Anzahl der Schrauben im Hauptträger

$R_{lat,k}$ Charakteristische Werte der Tragfähigkeit auf Abscheren in N einer Schraube in einem Hauptträger/einer Stütze in einer einschnittigen Stahl/-Holz-Verbindung unter Annahme dicker Stahlbleche nach EN 1995-1-1 oder ETA 04/0013

$R_{ax,\alpha,k}$ Charakteristische Werte der Tragfähigkeit der Schrauben im Nebenträger auf Zug in N, nach EN 1995-1-1:2004:2008+A1:2008(E), für einen Winkel zwischen der Faser des Holzes und der Achse der Schraube.