



ETA-Danmark A/S
Göteborg Plads 1
DK-2150 Nordhavn
Tel. +45 72 24 59 00
Fax +45 72 24 59 04
Internet www.etadanmark.dk

Autorisiert und notifiziert
gemäß Artikel 29 der Verordnung
(EU) Nr. 305/2011 des Euro-
päischen Parlaments und des
Rats der Europäischen Union
vom 9. März 2011

MITGLIED DER EOTA



Europäische Technische Bewertung ETA-25/0702 vom 2025/08/27

I Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, welche die ETA gemäß Artikel 29 der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 ausstellt: ETA-Danmark A/S

Handelsname des Bauprodukts:

Knapp EVO GRIP Verbinder

Produktfamilie, zu der das Bauprodukt gehört:

Blechformteile (Einhängeverbinder)

Hersteller:

Knapp GmbH
Wassergasse 31
A-3324 Euratsfeld
Tel. +43 (0) 7474 / 799 10
Fax +43 (0) 7474 / 799 10 99
Internet www.knapp-verbinder.com

Herstellungsbetrieb:

Knapp GmbH
Herstellungsbetriebe:

Diese Europäische Technische Bewertung enthält:

30 Seiten, davon 3 Anhänge, die fester Bestandteil dieser Bewertung sind

Diese Europäische Technische Bewertung wird gemäß der Verordnung (EU) Nr. 305/2011, auf der Grundlage des

Europäischen Bewertungsdokuments (EAD) Nr. EAD 130186-00-0603 „Blechformteile“ ausgestellt.

Diese Fassung ersetzt:

Übersetzungen dieser Europäischen Technischen Bewertung in andere Sprachen müssen dem Original vollständig entsprechen und müssen als solche gekennzeichnet sein.

Diese Europäische Technische Bewertung darf, auch bei elektronischer Übermittlung, nur vollständig und ungekürzt wiedergegeben werden (ausgenommen die oben genannten vertraulichen Anhänge). Nur mit schriftlicher Zustimmung der ausstellenden Technischen Bewertungsstelle kann eine teilweise Wiedergabe erfolgen. Jede teilweise Wiedergabe ist als solche zu kennzeichnen.

II SPEZIFISCHER TEIL DER EUROPÄISCHEN TECHNISCHEN BEWERTUNG

1 Technische Beschreibung des Produkts und des Verwendungszwecks

Technische Beschreibung des Produkts

Knapp EVO GRIP Verbinder sind zweiteilige, nicht geschweißte Hirnholzverbinder für Holz – Holz-, Holz – Stahl- oder Holz – Betonverbindungen.

EVO GRIP Verbinder werden hergestellt aus Aluminium der Sorte EN AW-6082 T6 nach EN 573-3:2009. Maße, Lochanordnung und typische Einbau-situationen sind in Anhang A und Anhang C dargestellt.

2 Spezifikation des Verwendungszwecks gemäß dem geltenden Europäischen Bewertungsdokument (im Folgenden „EAD“)

EVO GRIP Verbinder sind für Hirnholz-Seitenholzan-schlüsse in tragenden Holzkonstruktionen vorgesehen, wie einer Verbindung zwischen einem Nebenträger aus Holzbaustoffen und einem Hauptträger oder einer Stütze aus Holzbaustoffen, bei denen die Anforderungen hinsichtlich der mechanischen Festigkeit und Standsicherheit im Sinne der wesentlichen Anforderung 1 und 4 der Verordnung 305/2011 (EU) erfüllt sein müssen.

EVO GRIP Verbinder dürfen für Verbindungen zwischen Bauteilen aus Holzbaustoffen verwendet werden, wie z. B.:

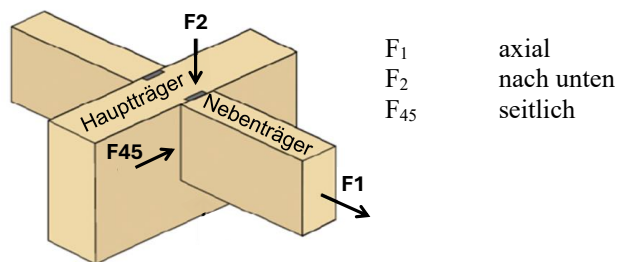
- Bauholz nach EN 14081,
- Balkenschichtholz, Duo- und Triobalken nach EN 14080
- Brettschichtholz nach EN 14080 oder ETA,
- Brettspertholz nach ETA,
- Furnierschichtholz nach EN 14374 oder ETA,
- Träger BauBuche nach ETA-14/0354,
- Holzbaustoffe mit zertifizierten mechanischen Tragfähigkeiten für Verbindungen mit stiftförmigen Verbindungsmitteln.

Die Rechenverfahren sind jedoch nur für eine charakteristische Rohdichte des Nadelholzes von bis zu 460 kg/m³ oder des Laubholzes oder der BauBuche von bis zu 730 kg/m³ vorgesehen. Auch wenn der Holzbaustoff eine höhere Rohdichte aufweist, darf diese in den Formeln für die Tragfähigkeiten der Verbindungsmittel nicht in Ansatz gebracht werden.

Anhang B enthält die Gleichungen zur Ermittlung der charakteristischen Tragfähigkeiten für Verbindungen mit

EVO GRIP Verbindern. Die Bemessung und Konstruktion der Verbindungen ist nach den am Ort der Verwendung des Zulassungsgegenstandes geltenden nationalen Bestimmungen nach dem Konzept der Teilsicherheitsbeiwerte durchzuführen, z. B. nach dem Eurocode 5.

Es wird angenommen, dass die auf den EVO GRIP Verbinder wirkenden Kräfte gemäß der unten stehenden Abbildung F_1 oder F_2 rechtwinklig zur Achse des Hauptträgers und F_{45} rechtwinklig zur Achse des Nebenträgers sind. Die Kräfte F_1 und F_2 müssen in der Mitte des Verbinders einwirken. Es wird angenommen, dass die Wirkungslinie der Kräfte F_2 oder F_{45} mit einer Ausmitte e zur Oberfläche des Hauptträgers verlaufen.



Es wird angenommen, dass das Verdrehen des Hauptträgers verhindert wird. Wenn nur auf einer Seite des Hauptträgers ein Verbinder eingebaut ist, muss das Exzentrizitätsmoment $M_v = F_d \cdot (B_H / 2 + e)$ berücksichtigt werden. Gleiches gilt, wenn der Hauptträger beidseitig Verbinder aufweist, jedoch mit vertikalen Kräften, die sich um mehr als 20 % unterscheiden.

EVO GRIP Verbinder sind für den Einsatz bei statisch oder quasistatisch belasteten Verbindungen vorgesehen.

The EVO GRIP Verbinder sind für die Verwendung in Holzkonstruktionen in den Nutzungsklassen 1 und 2 nach EN 1995-1-1:2004, (Eurocode 5) vorgesehen.

Der Geltungsbereich der Blechformteile in Bezug auf die Korrosionsbeständigkeit ist gemäß den nationalen Vorschriften zu definieren, die am Einbauort unter Berücksichtigung der Umgebungsbedingungen und in Verbindung mit den zulässigen Umgebungsbedingungen gemäß EN 1995-1-1 und der zulässigen Korrosivitätskategorie gemäß EN ISO 12944-2 beschrieben und definiert sind.

Die in dieser Europäischen Technischen Bewertung getroffenen Bestimmungen beruhen auf einer angenommenen Lebensdauer der Verbinder von 50 Jahren.

Die Angaben zur Lebensdauer können nicht als Garantie des Herstellers oder der Bewertungsstelle ausgelegt werden, sondern sind nur als Mittel zur Auswahl der richtigen Produkte im Verhältnis zu der zu erwartenden wirtschaftlich angemessenen Lebensdauer des Werks anzusehen.

3 Leistung des Produkts und Angabe der Methoden ihrer Bewertung

Merkmal	Bewertung des Merkmals
3.1 Mechanische Festigkeit und Standsicherheit*) (BWR1)	
Charakteristische Tragfähigkeit	Siehe Anhang B
Steifigkeit	Keine Leistung bewertet
Duktilität bei zyklischen Prüfungen	Keine Leistung bewertet
Nutzungsdauer	Siehe 3.6
3.2 Brandschutz (BWR2)	
Brandverhalten	EVO GRIP Verbinder bestehen aus Aluminium der Leistungsklasse A1 gemäß EN 13501-1 und der Delegierten Verordnung 2016/364 und EU-Beschluss 96/603/EC, novelliert durch EU Beschluss 2000/605/EC.
3.3 Allgemeine Aspekte hinsichtlich der Leistung des Produkts	EVO GRIP Verbinder wurden für die Verwendung in Holzkonstruktionen mit den in Eurocode 5 beschriebenen Holzarten und unter den Bedingungen der Nutzungsklassen 1 und 2 als ausreichend langlebig und funktionsfähig bewertet.

*) Siehe weitere Informationen unter den Abschnitten 3.4 – 3.7.

3.4 Nachweismethoden

Sicherheitsgrundsätze und Teilsicherheitsbeiwerte

Die charakteristischen Tragfähigkeiten basieren auf den charakteristischen Tragfähigkeiten der Verbindungsmittel und der Aluminiumverbinder. Um Bemessungswerte zu erhalten, müssen die Tragfähigkeiten durch unterschiedliche Teilsicherheitsbeiwerte für die Materialeigenschaften dividiert werden, im Falle eines Holzversagens zusätzlich multipliziert mit dem Beiwert k_{mod} .

Nach EN 1990 (Eurocode – Bemessungsgrundlagen) Absatz 6.3.5 darf der Bemessungswert der Tragfähigkeit bestimmt werden, indem die charakteristischen Tragfähigkeiten mit unterschiedlichen Teilsicherheitsbeiwerten reduziert werden.

Damit werden die charakteristischen Tragfähigkeiten sowohl für das Versagen des Holzes $F_{Rk,H}$ (Erreichen der Lochleibungsfestigkeit von Verbindungsmitteln, die auf Abscheren beansprucht werden, bzw. der Ausziehtragfähigkeit des am stärksten belasteten Verbindungsmittels) sowie für das Versagen des Aluminiumblechs $F_{Rk,alu}$ bestimmt. Der Bemessungswert der Tragfähigkeit ist der kleinere Wert beider Tragfähigkeiten.

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

Damit werden für Holzversagen die Klasse der Lasteinwirkungsdauer und die Nutzungsklasse berücksichtigt. Auch die unterschiedlichen Teilsicherheitsbeiwerte γ_M für Aluminium bzw. Holz werden korrekt berücksichtigt.

3.5 Mechanische Festigkeit und Standsicherheit

Anhang B enthält die charakteristischen Tragfähigkeiten der EVO GRIP-Verbinder.

Die charakteristischen Werte der Tragfähigkeit der EVO GRIP-Verbinder werden bestimmt durch prüfungsgestützte Berechnung, wie in EAD 130186-00-0603 Abschnitt 2.2.1 beschrieben. Die Bemessung und Konstruktion der Verbindungen ist nach den am Ort der Verwendung geltenden nationalen Bestimmungen nach dem Konzept der Teilsicherheitsbeiwerte durchzuführen, z. B. nach dem Eurocode 5.

Die Bemessungsmodelle lassen die Verwendung von Verbindungsmitteln nach der Tabelle auf Seite 17 im Anhang A zu.:

- Schrauben nach EN 14592 oder ETA-11/00190 oder ETA-12/0373
- Bolzen nach EN 14592
- Metalleldübel nach ETA

In den für EVO GRIP-Verbinder in Anhang B angegebenen Formeln werden die Tragfähigkeiten für Schrauben aus den Formeln des Eurocode 5 berechnet, unter der Annahme eines dicken Stahlblechs zur Berechnung der Tragfähigkeit der Schrauben bei einer Beanspruchung auf Abscheren.

Es wurde keine Leistung für die Duktilität einer Verbindung unter zyklischer Beanspruchung festgestellt. Daher wird der Beitrag der Tragwerke zum Verhalten unter Erdbebenbeanspruchung nicht bewertet.

3.6 Aspekte der Gebrauchstauglichkeit

3.6.1 Korrosionsschutz in den Nutzungsklassen 1, 2 und 3.

Gemäß EAD 130186-00-0603 werden die EVO GRIP Verbinder aus der Aluminiumlegierung EN AW-6082 T6 nach EN 573-3:2009 hergestellt und können entweder eloxiert oder mit einer organischen Beschichtung beschichtet werden.

3.7 Allgemeine Aspekte hinsichtlich der beabsichtigten Nutzung des Produkts

Knapp EVO GRIP Verbinder werden gemäß den Bestimmungen dieser Europäischen Technischen Bewertung unter Anwendung des automatisierten Herstellungsverfahrens hergestellt, das die die ETA ausstellende Bewertungsstelle und die benannte Prüfstelle bei der Inspektion der Fertigungsanlage ermittelt und in der technischen Dokumentation festgehalten haben.

EVO GRIP Verbindungen

Die Verbindung mit EVO GRIP-Verbindern wird für den vorgesehenen Verwendungszweck unter folgenden Voraussetzungen als geeignet angesehen:

Hauptträger – Auflagerbedingungen

- Die Hauptträger oder die Stütze müssen gegen Verdrehen gesichert sein und unter den Verbinderplatten frei von Baumkanten sein.

Wenn am Hauptträger nur an einer Seite ein Nebenträger angeschlossen ist, ist das Versatzmoment $M_{ec} = R_{joist} (B_H/2 + e_{45})$ beim Nachweis des Hauptträgers zu berücksichtigen.

R_{joist} Auflagerkraft des Nebenträgers
 B_H Breite des Hauptträgers

- Dies gilt sinngemäß, wenn am Hauptträger an beiden Seiten Nebenträger angeschlossen sind, bei denen die Auflagerkräfte um mehr als 20 % differieren.

Holz-Holz-Verbindungen

- EVO GRIP-Verbinder müssen an Nebenträgern und an Hauptträgern oder Stützen mit Schrauben befestigt werden.
- Entweder müssen alle Löcher mit den angegebenen Schrauben versehen werden (volle Verschraubung) oder nur ein Teil der Löcher (Teilverschraubung).
- Die charakteristische Tragfähigkeit der EVO GRIP Verbindung wird gemäß den technischen Unterlagen des Herstellers vom 2025-05-02 berechnet.
- Die Bemessung und Konstruktion muss nach Eurocode 5 oder einer entsprechenden nationalen Regelung erfolgen.
- Der Spalt zwischen der Anschlussfläche des Hauptträgers und der Verbinderplatte am Hauptträger sowie der Spalt zwischen der Anschlussfläche des Nebenträgers und der Verbinderplatte sind zu beschränken. Daraus ergibt sich, dass jede dieser Fugen bei EVO GRIP-Verbindern maximal 1 mm betragen darf.
- Der Hauptträger bzw. die Stütze und der Nebenträger müssen eine ebene Oberfläche im gesamten Bereich des EVO GRIP-Verbinders aufweisen.
- Die zu verwendenden Schrauben müssen einen Durchmesser aufweisen, der zu den Löchern des EVO GRIP-Verbinders passt.
- Der Bolzen oder Metалldübel muss einen Durchmesser haben, der nicht kleiner ist als der Lochdurchmesser minus 2 mm.
- Die Bolzen oder Metалldübel sind symmetrisch um die vertikale Symmetrielinie zu platzieren. In den obersten Löchern müssen immer Bolzen angeordnet sein.
- Die oberen Bolzen müssen Unterlegscheiben gemäß EN ISO 7094 haben.

Beton-Holz oder Stahl-Holz-Verbindungen

Die oben genannten Regeln für Holz-Holz-Verbindungen gelten auch für die Verbindung zwischen dem Nebenträger und dem EVO GRIP-Verbinder.

- Der EVO GRIP-Anschluss ist in Übereinstimmung mit den Eurocodes 2, 3, 5 oder 9 oder einer entsprechenden nationalen Norm bemessen und ausgeführt.
- Der Hauptträger bzw. die Stütze müssen eine ebene Oberfläche im gesamten Bereich des EVO GRIP-Verbinders aufweisen. Der EVO GRIP-Verbinder muss über die gesamte Fläche in an dem Beton oder Stahl anliegen. Es dürfen keine Zwischenschichten vorhanden sein.
- Der Spalt zwischen der Anschlussfläche des Hauptträgers und der Verbinderplatte am Hauptträger und der Spalt zwischen der Anschlussfläche des Nebenträgers und der Verbinderplatte sind zu beschränken. Daraus ergibt sich, dass jede dieser Fugen bei EVO GRIP-Verbindern maximal 1 mm betragen darf.

4 Angewandtes System zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit (hiernach AVCP bezeichnet) mit Angabe der Rechtsgrundlage

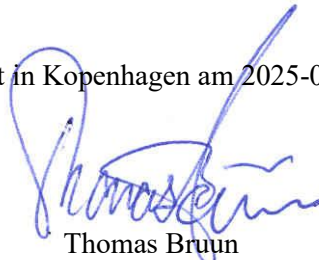
4.1 AVCP-System

Gemäß der Entscheidung 97/638/EC der Europäischen Kommission¹ in der geänderten Fassung ist das System der Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit (siehe Anhang V der Verordnung (EU) Nr. 305/2011) 2+.

5 Technische Details, die notwendig für die Umsetzung des AVCP-Systems sind, wie im geltenden EAD vorgesehen

Technische Details, die für die Umsetzung des AVCP-Systems erforderlich sind, sind im Kontrollplan vermerkt, der vor der CE-Zertifizierung bei ETA-Danmark hinterlegt wurde.

Ausgestellt in Kopenhagen am 2025-08-27 von



Thomas Bruun
Geschäftsführer, ETA-Danmark

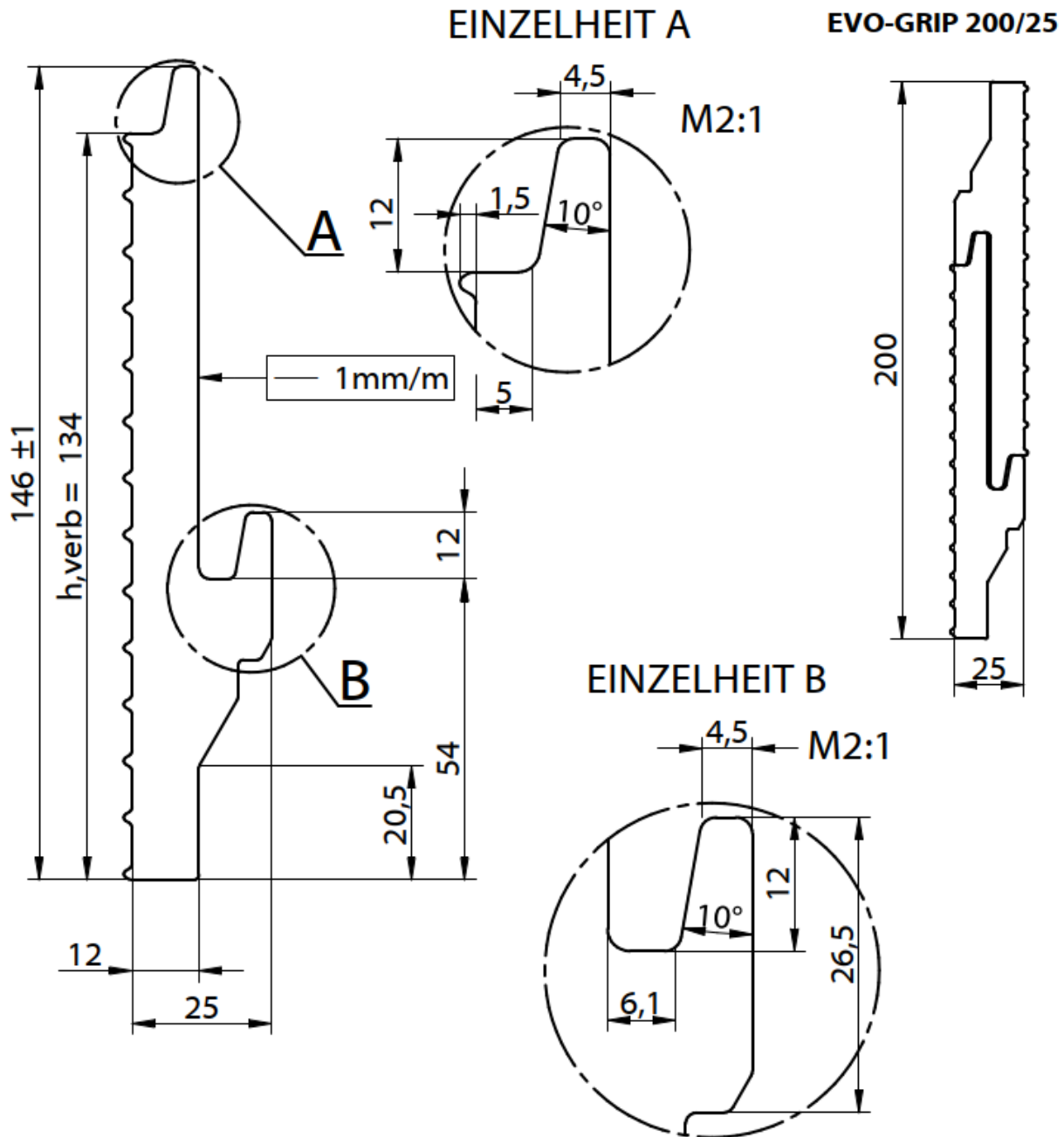
Anhang A Produktdetails und Definitionen

KNAPP® Verbinder EVO GRIP Profilreihe 200 – Material und Geometrie

Verbindungsprofil 146x25 mm für Holz/Stahl/Beton Verbindungen

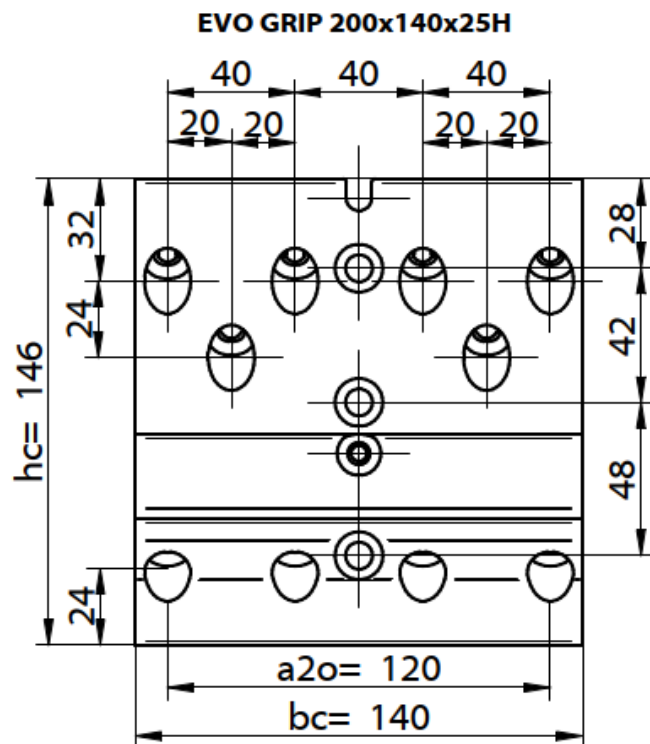
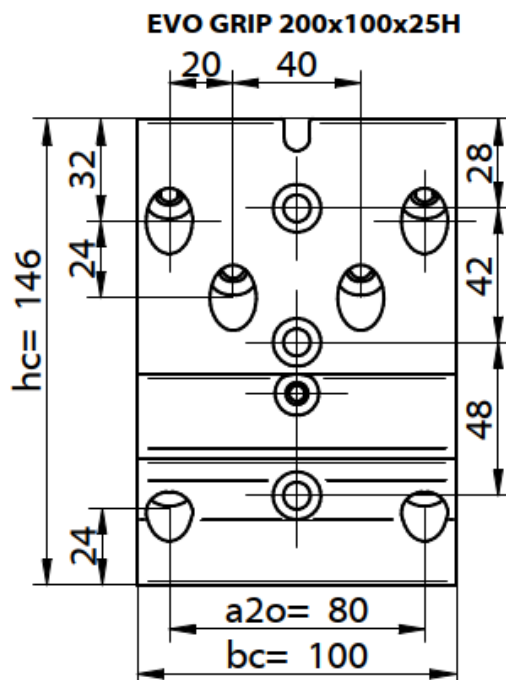
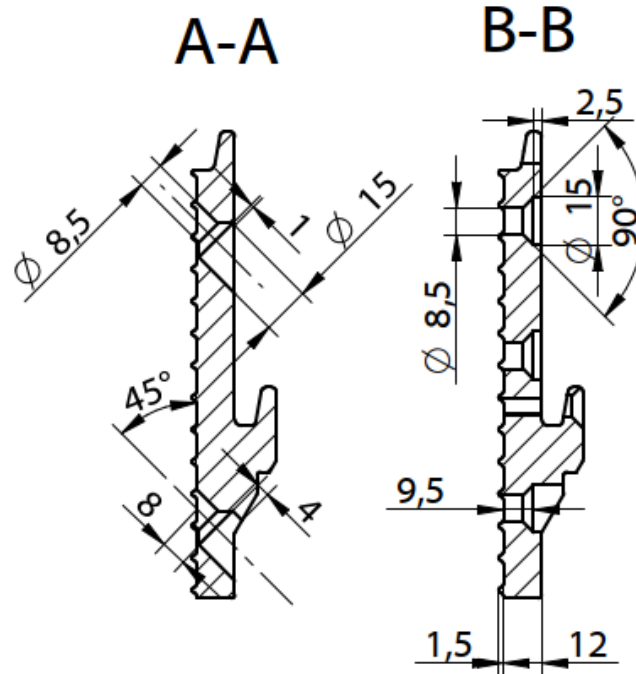
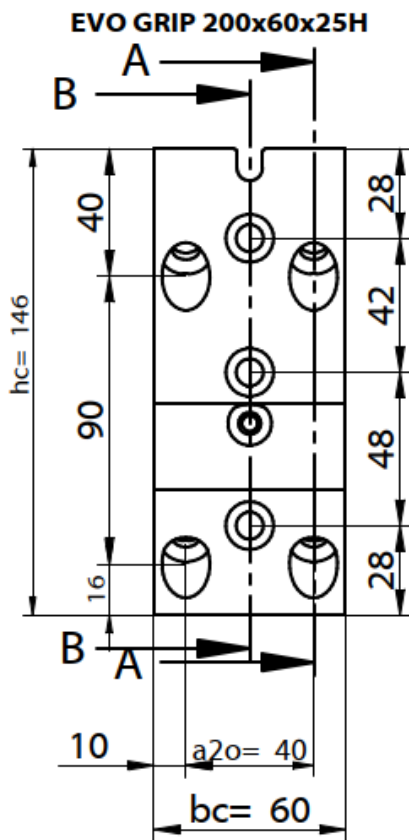
25 mm dickes Aluminiumprofil, Legierung EN-AW 6082 T6 nach EN 573-3 und EN 755-2,

Mindestzugfestigkeit $f_u = 310$ MPa; Mindeststreckgrenze $R_{p0,2} = 260$ MPa; Mindestbruchdehnung $A_{50} = 8\%$



KNAPP® Verbinder EVO GRIP Profilreihe 200 – Lochbild Holzverbindung

Der Verbinder wird mit horizontalen 0° and geneigten 45° Schrauben $d = 8$ mm mit einem Mindestbruchdrehmoment von 20 Nm befestigt. Die Breite des Verbinders ist variabel, die Mindestabstände der Schrauben untereinander und vom Verbinderrand sind in den folgenden Ansichten angegeben:



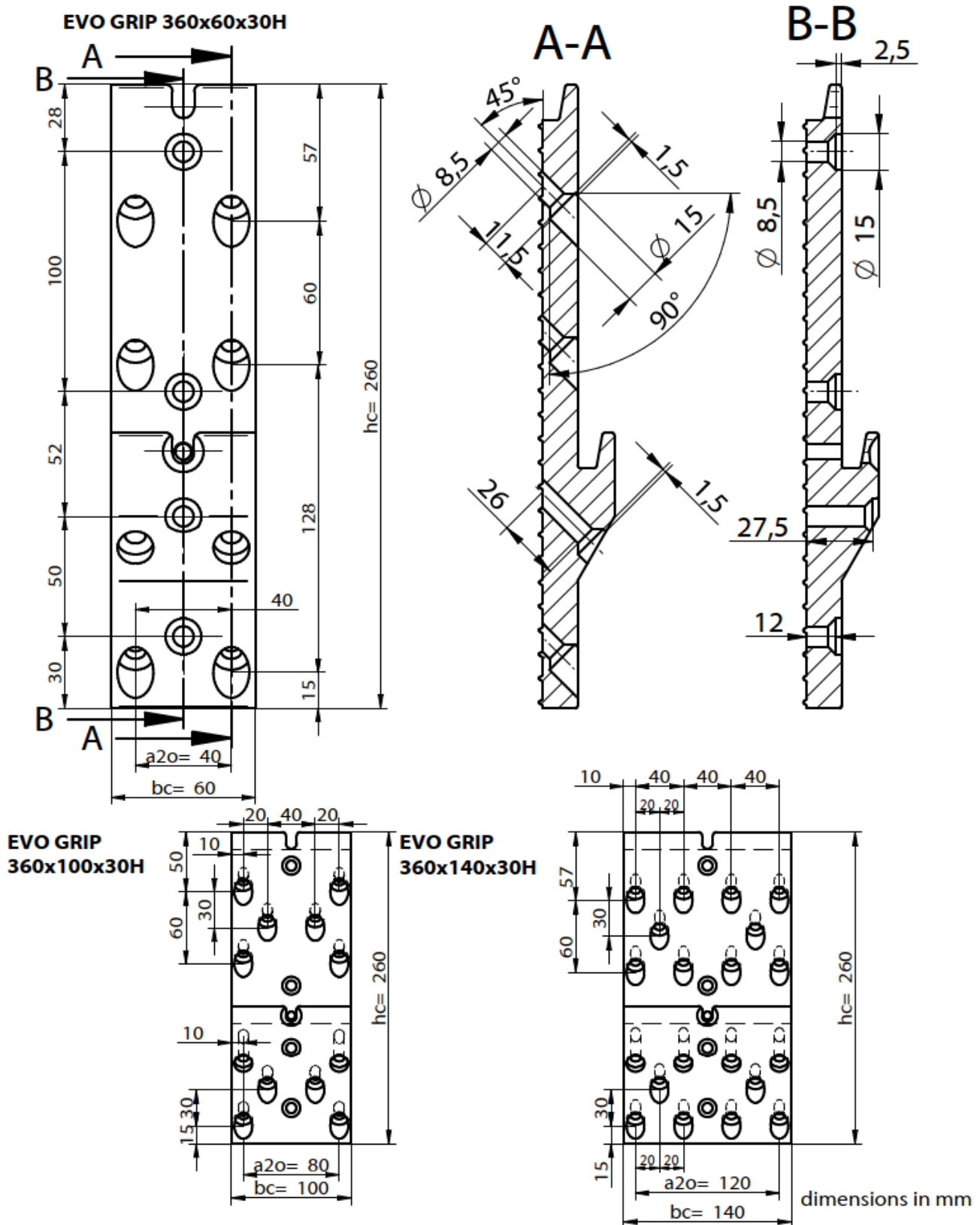
dimensions in mm

Anmerkung: Bei den Schraubenanordnungen auf dieser Seite handelt es sich um Beispiele, die die Mindestabstände zwischen den Schrauben und den Rändern der Verbinder definieren. Die Verbinderbreiten und die Anzahl der Schrauben dürfen je nach Anwendung angepasst werden.

dimensions in mm

KNAPP® Verbinder EVO GRIP Profilreihe 360 – Lochbild Holzverbindung

Der Verbinder wird mit horizontalen 0° und geneigten 45° Schrauben $d = 8 \text{ mm}$ mit einem Mindestbruchdrehmoment von 20 Nm befestigt. Die Breite des Verbinders ist variabel, die Mindestabstände der Schrauben untereinander und vom Verbinderrand sind in den folgenden Ansichten angegeben:



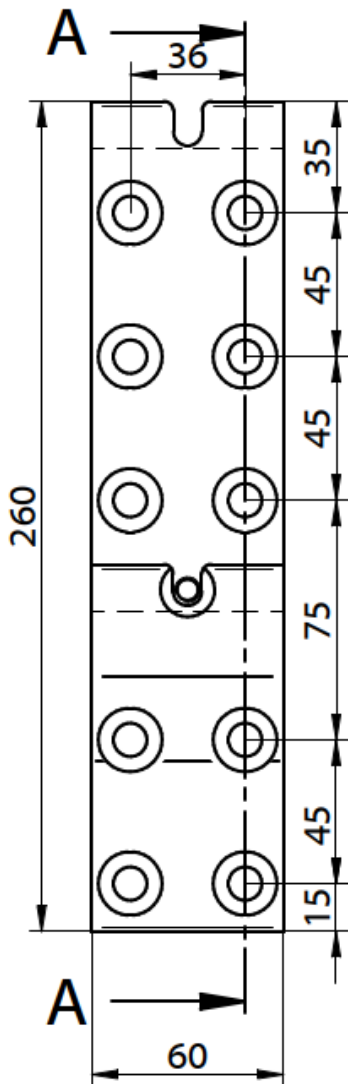
Anmerkung: Bei den Schraubenanordnungen auf dieser Seite handelt es sich um Beispiele, die die Mindestabstände zwischen den Schrauben und den Rändern der Verbinder definieren. Die Verbinderbreiten und die Anzahl der Schrauben dürfen je nach Anwendung angepasst werden.

KNAPP® Verbinder EVO GRIP Profilreihe 360 – Lochbild Stahl- oder Betonverbindung

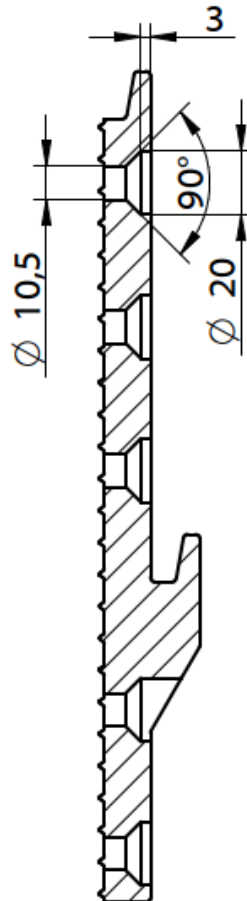
Der Verbinder wird mit horizontalen 0° Senkkopfschrauben M10 der Güte 8.8 befestigt. Der Verbinder wird an eine Stahlplatte oder ein Betonbauteil nach EN 1993-1-8 3.6.1 angeschlossen.

Die Breite des Verbinders ist variabel, die Mindestabstände der Schrauben untereinander und vom Verbinderrand sind in den folgenden Ansichten angegeben:

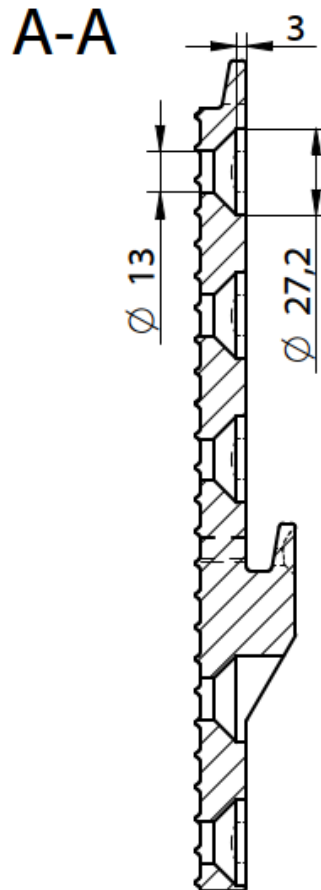
EVO GRIP 360x60x305



Hole geometry for M10
Countersunk screw 8.8



Hole geometry for M12
Countersunk screw 8.8



dimensions in mm

Anmerkung: Bei den Schraubenanordnungen auf dieser Seite handelt es sich um Beispiele, die die Mindestabstände zwischen den Schrauben und den Rändern der Verbinder definieren. Die Verbinderbreiten und die Anzahl der Schrauben dürfen je nach Anwendung angepasst werden.

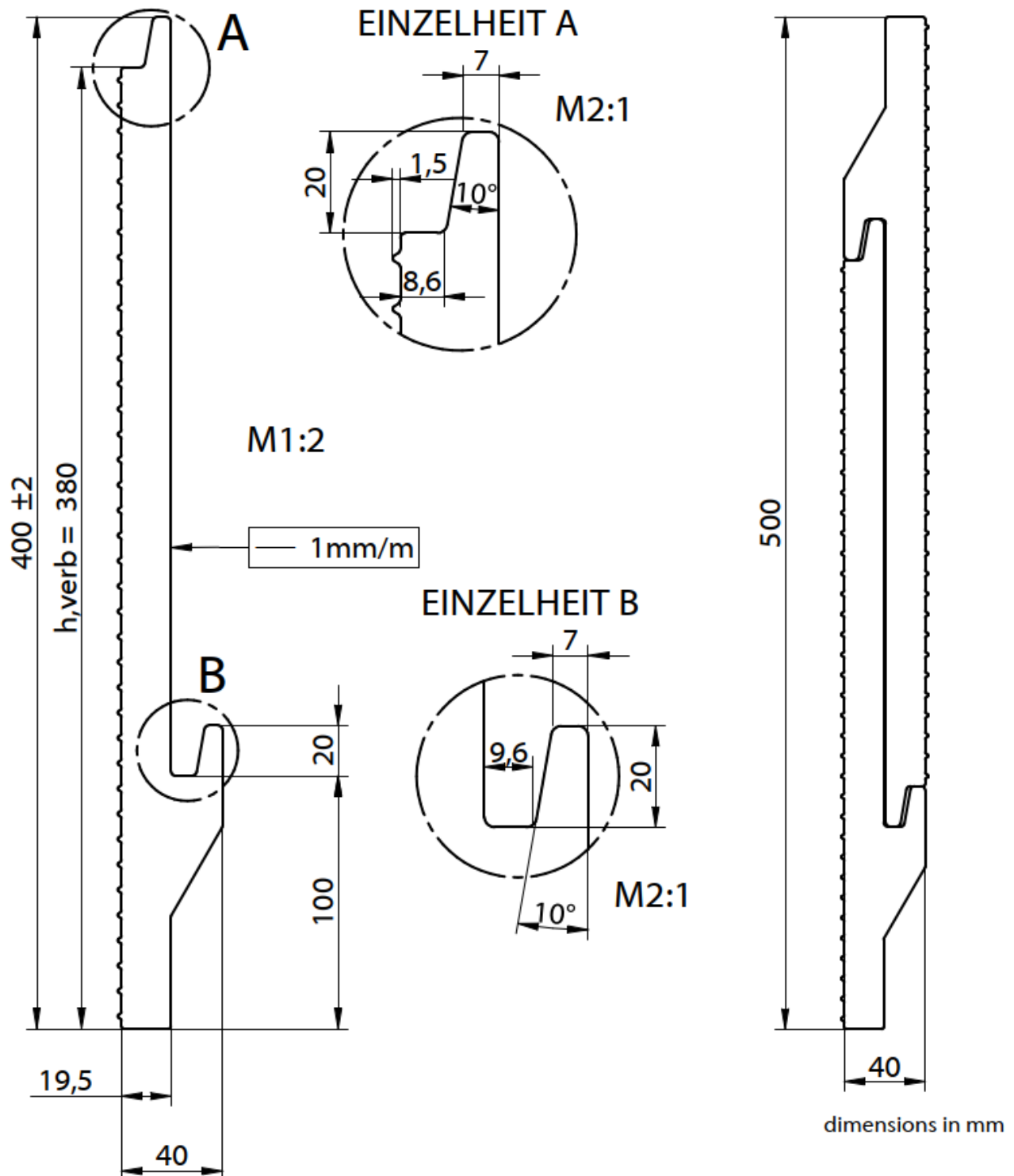
KNAPP® Verbinder EVO GRIP Profilreihe 500 – Material und Geometrie

Verbindungsprofil 400x40 mm für Holz/Stahl/Beton Verbindungen

40 mm dickes Aluminiumprofil, Legierung EN-AW 6082 T6 nach EN 573-3 und EN 755-2,

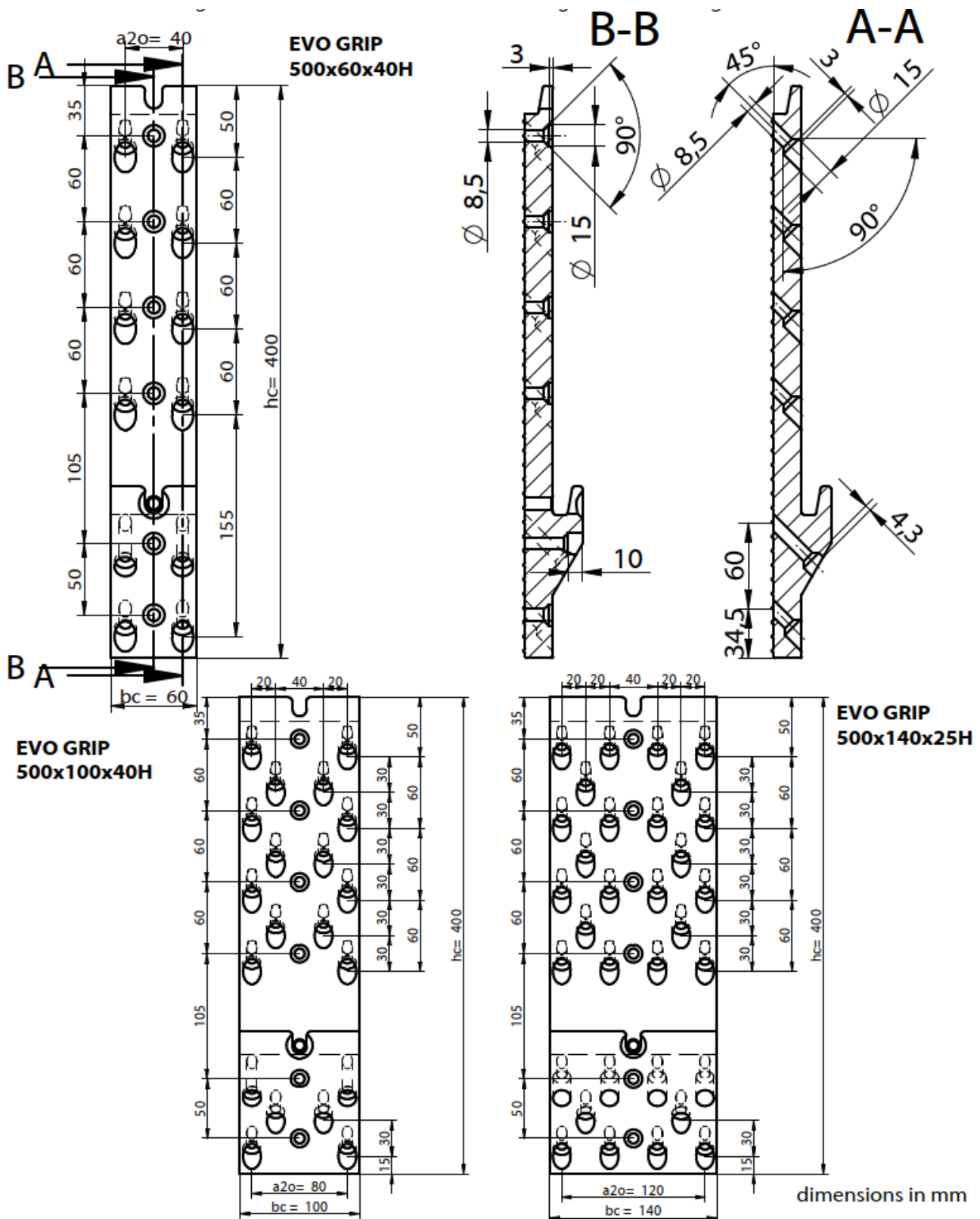
Mindestzugfestigkeit $f_u = 310$ MPa; Mindeststreckgrenze $R_{p0,2} = 260$ MPa; Mindestbruchdehnung $A_{50} = 8\%$

EVO-GRIP 500/40



KNAPP® Verbinder EVO GRIP Profilreihe 500 – Lochbild Holzverbindung

Der Verbinder wird mit horizontalen 0° und geneigten 45° Schrauben $d = 8 \text{ mm}$ mit einem Mindestbruchdrehmoment von 20 Nm befestigt. Die Breite des Verbinders ist variabel, die Mindestabstände der Schrauben untereinander und vom Verbinderrand sind in den folgenden Ansichten angegeben:

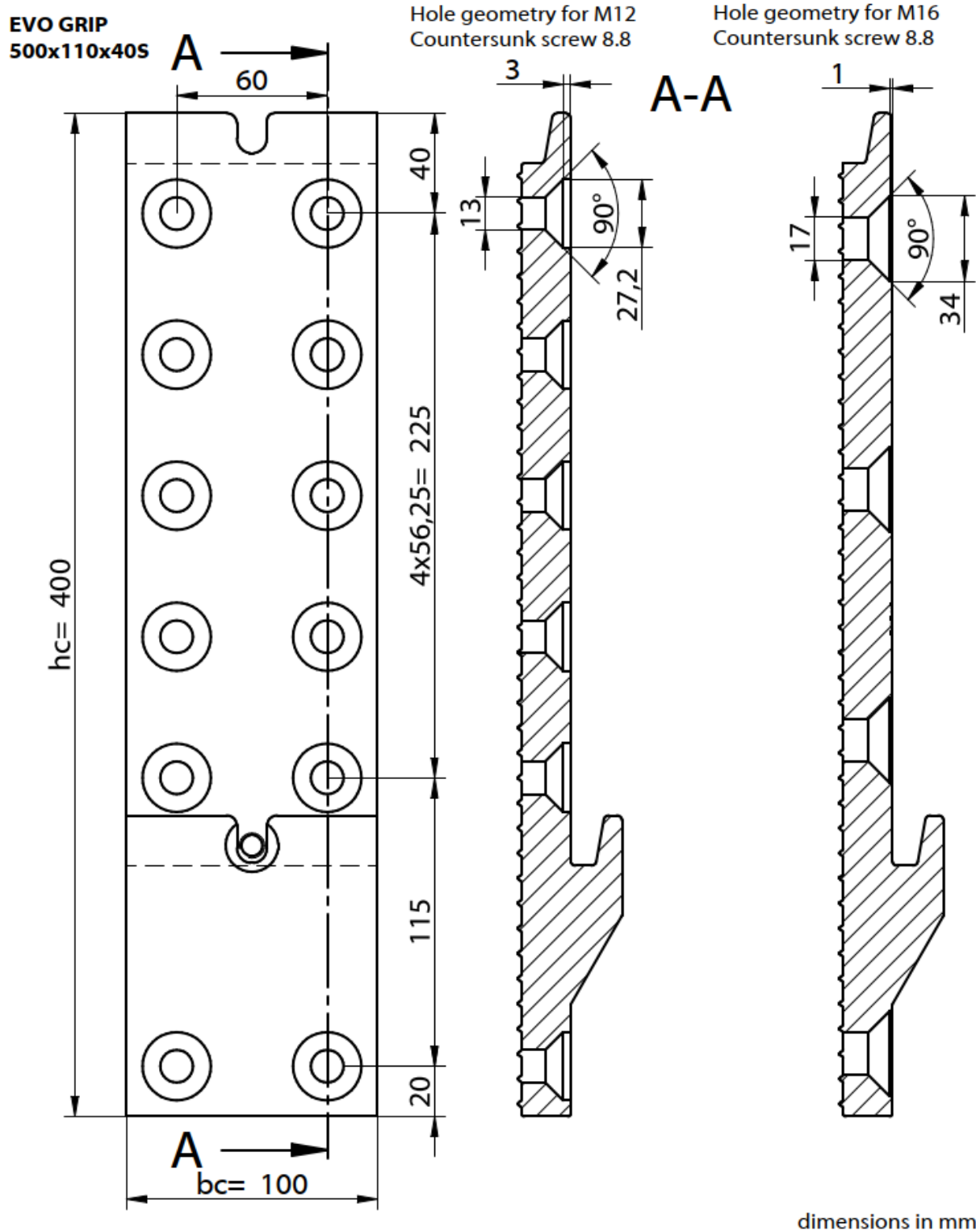


Anmerkung: Bei den Schraubenanordnungen auf dieser Seite handelt es sich um Beispiele, die die Mindestabstände zwischen den Schrauben und den Rändern der Verbinder definieren. Die Verbinderbreiten und die Anzahl der Schrauben dürfen je nach Anwendung angepasst werden.

KNAPP® Verbinder EVO GRIP Profilreihe 500 – Lochbild Stahl- oder Betonverbindung

Der Verbinder wird mit horizontalen 0° Senkkopfschrauben M10 der Güte 8.8 befestigt. Der Verbinder wird an eine Stahlplatte oder ein Betonbauteil nach EN 1993-1-8 3.6.1 angeschlossen.

Die Breite des Verbinders ist variabel, die Mindestabstände der Schrauben untereinander und vom Verbinderrand sind in den folgenden Ansichten angegeben:



Anmerkung: Bei den Schraubenanordnungen auf dieser Seite handelt es sich um Beispiele, die die Mindestabstände zwischen den Schrauben und den Rändern der Verbinder definieren. Die Verbinderbreiten und die Anzahl der Schrauben dürfen je nach Anwendung angepasst werden.

Verbindungsmitteltypen und -abmessungen

Schraubendurchmesser	Länge	Schraubentyp
8,0	80 – 240	Schraube nach EN 14592, ETA-11/0190, oder ETA-12/0373 vorgebohrt oder nicht vorgebohrt
In den Formeln in Anhang B werden die nach den Gleichungen des Eurocode 5 berechneten Tragfähigkeiten für Schrauben unter der Annahme eines dicken Stahlblechs bei der Berechnung der Abschertragfähigkeit verwendet. Die charakteristische axiale Tragfähigkeit der Schrauben wird durch Berechnung bestimmt: $F_{ax,\alpha,Rk} = \min \left\{ f_{tens,k}; \frac{n_{ef} \cdot k_{ax} \cdot f_{ax,k} \cdot d \cdot \ell_{ef}}{k_{\beta}} \left(\frac{\rho_k}{\rho_a} \right)^{0,8} \right\}$ Hierin bedeuten: $f_{ax,k}$ Charakteristischer Ausziehparameter in N/mm² d Schraubendurchmesser in mm, $d = 8$ mm ℓ_{ef} Gewindeeindringtiefe in mm, $\ell_{ef} = \ell - 10$ mm für Schrauben rechtwinklig zur Verbinderplatte in EVO GRIP 200, $\ell_{ef} = \ell - 13$ mm für Schrauben rechtwinklig zur Verbinderplatte in EVO GRIP 360, $\ell_{ef} = \ell - 17$ mm für Schrauben rechtwinklig zur Verbinderplatte in EVO GRIP 500, $\ell_{ef} = \ell - 13$ mm für geneigte Schrauben in EVO GRIP 200, $\ell_{ef} = \ell - 16$ mm für geneigte Schrauben in EVO GRIP 360, $\ell_{ef} = \ell - 20$ mm für geneigte Schrauben in EVO GRIP 500, $f_{ax,k}$, $f_{tens,k}$, ρ_a, k_{ax} und k_{β} siehe Leistungserklärung der Schraube, ETA-11/0190 oder ETA-12/0373.		

BOLZEN oder METALLDÜBEL Durchmesser	Entsprechender Lochdurchmesser in der Aluminiumplatte	Verbindungsmitteltyp
Bolzen M10 Bolzen M12 Bolzen M16	10,5 mm 13,0 mm 17,0 mm	Bolzen mit metrischem Gewinde min. 8.8 nach EN ISO 4762, EN ISO 10642, EN ISO 898, EN ISO 4014, EN ISO 4016, EN ISO 4017, EN ISO 4018, EN 15048 oder ETA
Metalldübel 10 mm Metalldübel 12 mm Metalldübel 16 mm	10,5 mm 13,0 mm 17,0 mm	Metalldübel nach Angabe des Herstellers

Anhang B

Charakteristische Werte der Tragfähigkeit

Zweiteilige EVO GRIP Verbinder bestehen aus einem Hauptträger-/Stützenverbinder und einem Nebenträgerverbinder. Hauptträger-/Stützenverbinder und der Nebenträgerverbinder sind mit einem (Solo) oder zwei (Standard) Aluminiumhaken verbunden. Der Spalt zwischen den Haken in beiden Verbinderteilen bildet ein Gelenk zwischen Hauptträger/Stütze und Nebenträgerverbinder sowie eine Einbautoleranz. Die Rotationskapazität der Verbindung in Soloanordnung ist deutlich größer als in Standardanordnung.

Hauptträger/Stütze und Nebenträger-Verbinder für Holzbauteile werden mit geneigt angeordneten Schrauben nach ETA-11/0190, ETA-12/073 oder EN 14592 befestigt. Hauptträger/Stütze Verbinder für Stahl- oder Betonbauteile werden mit Bolzen oder Metalldübeln angeschlossen.

Es wird davon ausgegangen, dass die nach unten gerichteten Kräfte und die Normalkräfte im Nebenträger in der Mitte des Nebenträgers wirken.

Es sind Voll- oder Teilverschraubungen vorgesehen. Bei Hauptträger/Stützen-Verbindungen mit Bolzen oder Metallankern müssen immer mindestens in den beiden oberen beiden Löchern Bolzen oder Metallanker vorhanden sein.

B.1 Holz-Holz-Verbindungen

Zugbelastung parallel zur Nebenträgerachse

$$F_{1,Rk} = \min \left\{ 2,3 \cdot F_{ax,Rk} + \frac{F_{2,Ed}}{1,8}; F_{1,alu,Rk}; 5,7 \cdot (F_{2,Ed} + F_{2,dir,Rk}) \right\} \quad (B.1)$$

Hierin bedeuten:

- $F_{ax,Rk}$ Charakteristische Ausziehtragfähigkeit einer Hauptträger/Stütze oder Nebenträger-Schraube senkrecht zur Verbinderplatte nach EN 1995-1-1 und ETA-11/0190 oder ETA-12/0373, $F_{ax,Rd} = k_{mod} \cdot F_{ax,Rk} / \gamma_M$
- $F_{2,Ed}$ Charakteristische ständige Einwirkung der Kraft F_2 . Der Bemessungswert der ständigen Einwirkung wird durch Multiplikation des charakteristischen Wertes $F_{2,Ed}$ mit $\gamma_{G,inf}$ ermittelt.
- $F_{1,alu,Rk}$ Charakteristische Tragfähigkeit der Hakenverbindung zwischen den beiden Verbinderplatten, siehe Tabelle B.1. $F_{1,alu,Rd} = F_{1,alu,Rk} / \gamma_{M2}$
- $F_{2,dir,Rk}$ Charakteristische Tragfähigkeit der direkten Verbindung zwischen den beiden Verbinderplatten in Lastrichtung F_2 . $F_{2,dir,Rd} = k_{mod} \cdot F_{2,dir,Rk} / \gamma_M$

Tabelle B.1: Knapp EVO GRIP Verbinder: Tragfähigkeiten $F_{1,alu,Rk}$, $F_{2,alu,Rk}$, und $F_{45,alu,Rk}$ und Ausmitte e_{45}

EVO GRIP	$F_{1,alu,Rk}$ [kN]		$F_{2,alu,Rk}$ [kN]		$F_{45,alu,Rk}$ [kN]		e_{45} [mm]	
	Solo	Standard	Solo	Standard	Solo	Standard	Solo	Standard
200	$0,4 \cdot b_c$	$0,8 \cdot b_c$	$2,0 \cdot b_c$	$4,0 \cdot b_c$	14,0	28,0	18,8	12,5
360	$0,5 \cdot b_c$	$1,0 \cdot b_c$	$2,5 \cdot b_c$	$5,0 \cdot b_c$	18,0	36,0	22,5	15,0
500	$0,6 \cdot b_c$	$1,2 \cdot b_c$	$4,0 \cdot b_c$	$8,0 \cdot b_c$	27,0	54,0	30,0	20,0

b_c ist die Verbinderbreite in mm

Beanspruchung in Einschubrichtung:

$$F_{2,Rk} = \min \begin{cases} 1,15 \cdot n_{45} \cdot F_{ax,\alpha,Rk} \\ F_{2,alu,Rk} \\ \frac{k_{cr} \cdot B_J \cdot h_{ef} \cdot k_v \cdot f_{v,k}}{1,5} \\ 1,6 \cdot h_c^2 \cdot f_{r,k} + \min \begin{cases} 1,6 \cdot h_c \cdot h_o \cdot f_{r,k} \\ 0,8 \cdot h_c \cdot b_c \cdot f_{c,90,k} \end{cases} \end{cases} \quad \text{für Nebenträger} \quad (B.2)$$

$$F_{2,Rk} = \min \begin{cases} \min \begin{cases} 0,64 \cdot n_{45} \cdot F_{ax,\alpha,Rk} \\ A_{ef} \cdot f_{c,90,k} \cdot k_{c,90} + n_{c,90} \cdot F_{ax,Rk} \end{cases} + \min \begin{cases} 0,51 \cdot n_{45} \cdot F_{ax,\alpha,Rk} \\ 0,8 \cdot A_{ef} \cdot f_{c,90,k} \cdot k_{c,90} \end{cases} \\ F_{2,alu,Rk} \\ (1,6 \cdot h_c + b_c) \cdot \left(h_c \cdot f_{rk} + \min \begin{cases} h_u \cdot f_{rk} \\ \ell_{ef} / \sqrt{2} \cdot f_{c,90,k} \end{cases} \right) \end{cases} \quad \text{für Hauptträger (HT)} \quad (B.3)$$

$$F_{2,Rk} = \min \begin{cases} \min \begin{cases} 0,64 \cdot n_{45} \cdot F_{ax,\alpha,Rk} \\ A_{ef} \cdot f_{c,90,k} \cdot k_{c,90} + n_{c,90} \cdot F_{ax,Rk} \end{cases} + \min \begin{cases} 0,51 \cdot n_{45} \cdot F_{ax,\alpha,Rk} \\ 0,8 \cdot A_{ef} \cdot f_{c,90,k} \cdot k_{c,90} \end{cases} \\ F_{2,alu,Rk} \\ \max \begin{cases} 1,3 \cdot A_{net,c} \cdot f_{c,0,k} \\ 0,75 \cdot A_{net,v} \cdot f_{v,k} \end{cases} \end{cases} \quad \text{für Stützen} \quad (B.4)$$

Hierin bedeuten:

- n_{45} Anzahl der geneigten 45° Schrauben im Hauptträger, der Stütze bzw. im Nebenträger
- $F_{ax,\alpha,Rk}$ Charakteristische Ausziehtragfähigkeit einer geneigt angeordneten Hauptträger/Stütze oder Nebenträger-Schraube nach EN 1995-1-1 und ETA-11/0190 oder ETA-12/0373, $F_{ax,\alpha,Rd} = k_{mod} \cdot F_{ax,\alpha,Rk} / \gamma_M$
- $F_{2,alu,Rk}$ Charakteristische Tragfähigkeit der Hakenverbindung zwischen den beiden Verbinderplatten, siehe Tabelle B.1. $F_{2,alu,Rd} = F_{2,alu,Rk} / \gamma_{M2}$
- $F_{ax,Rk}$ Charakteristische Tragfähigkeit der Druckverstärkungsschrauben nach ETA-11/0190 oder ETA-12/0373 in N, $F_{ax,Rd} = k_{mod} \cdot F_{ax,Rk} / \gamma_M$
- k_{cr} Beiwert nach EN 1995-1-1, 6.1.7(2)

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

- B_J Nebenträgerbreite in mm
- $f_{v,k}$ Charakteristische Schubfestigkeit des Nebenträgers oder der Stütze in N/mm², $f_{v,d} = k_{mod} \cdot f_{v,k} / \gamma_M$
- H_J Nebenträgerhöhe in mm
- k_n Beiwert nach EN 1995-1-1 Gleichung (6.63), $k_n = 6,5$ für Brettschichtholz
- $\alpha = h_{ef} / H_J$
- $x = \frac{\ell_{ef}}{1,8 \cdot \sqrt{2}}$

ℓ_{ef} Gewindeeindringtiefe einer geneigten Schraube in mm

h_c Verbinderhöhe,
 $h_c = 146$ mm für EVO GRIP 200, $h_c = 260$ mm für EVO GRIP 360, $h_c = 400$ mm für EVO GRIP 500

b_c	Verbinderbreite in mm
h_o	Höhe des Nebenträgers oberhalb des EVO GRIP Verbinders in mm
h_u	Höhe des Hauptträgers unterhalb des EVO GRIP Verbinders in mm
$f_{r,k}$	Charakteristische Rollschubfestigkeit in N/mm ² , $f_{r,d} = k_{mod} \cdot f_{r,k} / \gamma_M$
$f_{c,90,k}$	Charakteristische Druckfestigkeit rechtwinklig zur Faser in N/mm ² , $f_{c,90,d} = k_{mod} \cdot f_{c,90,k} / \gamma_M$
$f_{c,0,k}$	Charakteristische Druckfestigkeit parallel zur Faser in N/mm ² , $f_{c,0,d} = k_{mod} \cdot f_{c,0,k} / \gamma_M$
$F_{90,Rk}$	Charakteristische Tragfähigkeit nach EN 1995-1-1, 8.1.4. $F_{90,Rd} = k_{mod} \cdot F_{90,Rk} / \gamma_M$
$A_{net,c}$	Holzquerschnitt, der durch Druck parallel zur Faser zwischen den beiden äußeren vertikalen Schraubenreihen sowie zwischen den Schraubenspitzen und der Scherfläche zwischen Verbinder und Holzbauteil belastet wird in mm ²
	$A_{net,c} = (a_{2o} - n_R \cdot d) \cdot \ell_{ef} / \sqrt{2}$
$A_{net,v}$	Summe der Scherflächen, die durch die beiden äußeren vertikalen Schraubenreihen und der Ebene entlang der Schraubenspitzen definiert sind, in mm ²
	$A_{net,v} = (\ell_{EGC} - n_S \cdot d \cdot \sqrt{2}) \cdot \sqrt{2} \cdot \ell_{ef} + \ell_{EGC} \cdot a_{2o}$
A_{ef}	Wirksame Druckfläche rechtwinklig zur Faser (wirksame Verbinderbreite x wirksame Verbinderhöhe) nach EN 1995-5-1, 6.1.5 in mm ²
$k_{c,90}$	Beiwert nach EN 1995-5-1, 6.1.5
n_S	Anzahl der Schrauben in der äußeren vertikalen Schraubenreihe parallel zur Faserrichtung
n_R	Anzahl der vertikalen Schraubenreihen in der Verbinderbreite
$n_{c,90}$	Anzahl der Druckverstärkungsschrauben (optional)
a_{2o}	Abstand senkrecht zur Faser in mm zwischen den beiden äußeren vertikalen Schraubenreihen
ℓ_{EGC}	Länge des EVO GRIP Verbinderpaars, 200 mm oder 360 mm oder 500 mm
d	Durchmesser der Schraube, $d = 8$ mm

Beanspruchung rechtwinklig zur Symmetrieebene:

$$F_{45,Rk} = \min \left\{ \frac{1}{\sqrt{\left(\frac{1}{(n_{45} + n_{90}) \cdot F_{v,Rk}} \right)^2 + \left(\frac{e_{45}}{(0,5 \cdot b_c - 10 \text{ mm}) \cdot F_{ax,Rk}} \right)^2}}; F_{45,alu,Rk} \right\} \text{ für Nebenträger (NT)} \quad (B.5)$$

$$F_{45,Rk} = \min \left\{ \frac{1}{\sqrt{\left(\frac{1}{(n_{45} + n_{90}) \cdot F_{v,Rk}} \right)^2 + \left(\frac{e_{45}}{(0,5 \cdot b_c - 10 \text{ mm}) \cdot F_{ax,Rk}} \right)^2}}; F_{45,alu,Rk}; \frac{f_{c,90,k} \cdot (0,5 \cdot b_c - 10 \text{ mm}) \cdot h_c \cdot 20 \text{ mm}}{e_{45}} \right\} \text{ für Hauptträger (HT) oder Stützen} \quad (B.6)$$

Hierin bedeuten:

n_{45}	Anzahl der geneigten Schrauben im Nebenträger, Hauptträger oder Stütze
n_{90}	Anzahl der Schrauben rechtwinklig zur Verbinderplatte im Nebenträger, Hauptträger oder Stütze
$F_{v,Rk}$	Charakteristische Tragfähigkeit einer 8 mm geneigten Schraube auf Abscheren im Nebenträger, Hauptträger oder Stütze nach EN 1995-1-1 und ETA-11/0190 oder ETA-12/0373 für dickes Stahlblech, $F_{v,Rd} = k_{mod} \cdot F_{v,Rk} / \gamma_M$

- $F_{ax,Rk}$ Charakteristische Ausziehtragfähigkeit einer Hauptträger/Stütze oder Nebenträger-Schraube rechtwinklig zur Verbinderplatte nach EN 1995-1-1 und ETA-11/0190 oder ETA-12/0373, $F_{ax,Rd} = k_{mod} \cdot F_{ax,Rk} / \gamma_M$
- $F_{45,alu,Rk}$ Charakteristische Tragfähigkeit der Hakenverbindung zwischen den beiden Verbinderplatten, siehe Tabelle B.1. $F_{45,alu,Rd} = F_{45,alu,Rk} / \gamma_{M2}$
- h_c Verbinderhöhe,
 $h_c = 146 \text{ mm}$ für EVO GRIP 200, $h_c = 260 \text{ mm}$ für EVO GRIP 360, $h_c = 400 \text{ mm}$ für EVO GRIP 500
- b_c Verbinderbreite in mm
- e_{45} Ausmitte in mm, siehe Tabelle B.1
- $f_{c,90,k}$ Charakteristische Druckfestigkeit rechtwinklig zur Faser in N/mm^2 , $f_{c,90,d} = k_{mod} \cdot f_{c,90,k} / \gamma_M$

B.2 Stahl- oder Beton-Holz-Verbindungen mit Bolzen oder Metalldübeln

Zugbelastung parallel zur Nebenträgerachse

$$F_{l,Rk} = n_H \cdot F_{ax,H,Rk} \quad (\text{B.7})$$

Beanspruchung in Einschubrichtung:

$$F_{2,Rk} = \min \left\{ \frac{1}{\sqrt{\left(\frac{1}{n_H \cdot F_{v,H,Rk}} \right)^2 + \left(\frac{e_{45} \cdot z_{max}}{I_{p,H,ax} \cdot F_{ax,H,Rk}} \right)^2}}; F_{2,alu,Rk} \right\} \quad (\text{B.8})$$

Hierin bedeuten:

- n_H Anzahl der Schrauben oder Metalldübel in der Verbindung; Mindestens in den beiden oberen Löchern müssen immer Bolzen oder Metallanker vorhanden sein
- e_{45} Abstand zwischen der Last $F_{2,Ed}$ und der Hauptträgeroberfläche, siehe Tabelle B.1
- z_{max} Abstand zwischen dem obersten Bolzen oder Mettalldübel und dem unteren Ende des Verbinders
- $I_{p,H,ax}$ Polares Trägheitsmoment der Hauptträgerverbindungsmittel. Der Rotationsmittelpunkt darf am unteren Ende des EVO GRIP Verbinders angenommen werden
- $F_{v,H,Rk}$ Charakteristische Tragfähigkeit pro Bolzen oder Mettalldübel auf Abscheren
- $F_{ax,H,Rk}$ Charakteristische Tragfähigkeit pro Bolzen oder Mettalldübel auf Herausziehen

Für die Lastrichtung F_{45} gilt Gleichung (B.5).

B.3 Kombinierte Beanspruchung

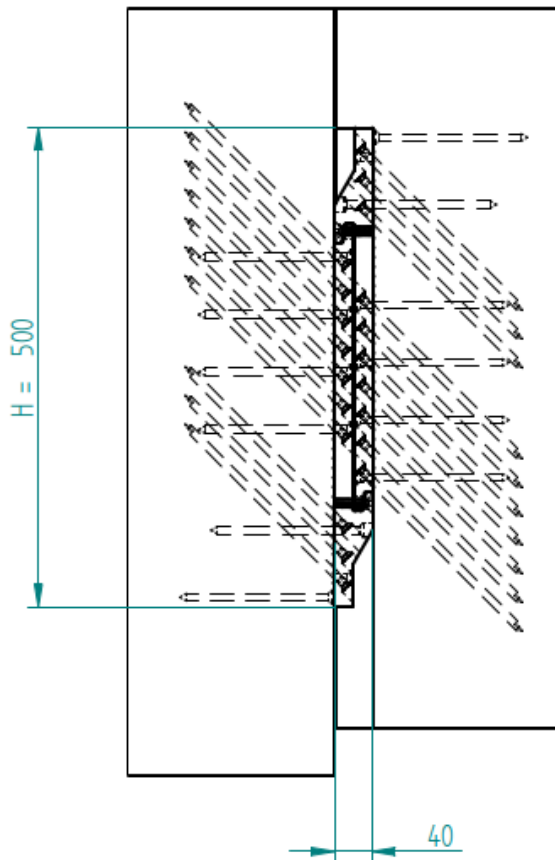
Wenn $F_{1,Ed}$ oder $F_{2,Ed}$ oder $F_{45,Ed}$ gleichzeitig wirken, muss die folgende Interaktionsgleichung erfüllt sein:

$$\left(\frac{F_{1,Ed}}{F_{1,Rd}} \right)^2 + \left(\frac{F_{2,Ed}}{F_{2,Rd}} \right)^2 + \left(\frac{F_{45,Ed}}{F_{45,Rd}} \right)^2 \leq 1,0 \quad (\text{B.9})$$

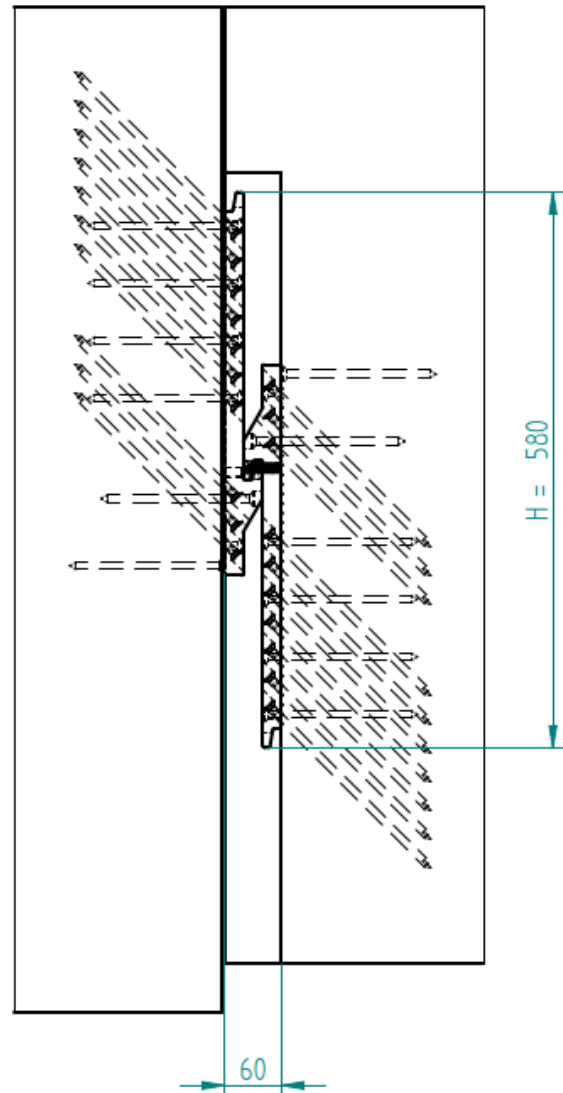
Anhang C
Einbau von EVO GRIP Verbindern

KNAPP® Verbinder EVO GRIP Profilreihe 500 – Anschlusstypen

standard type



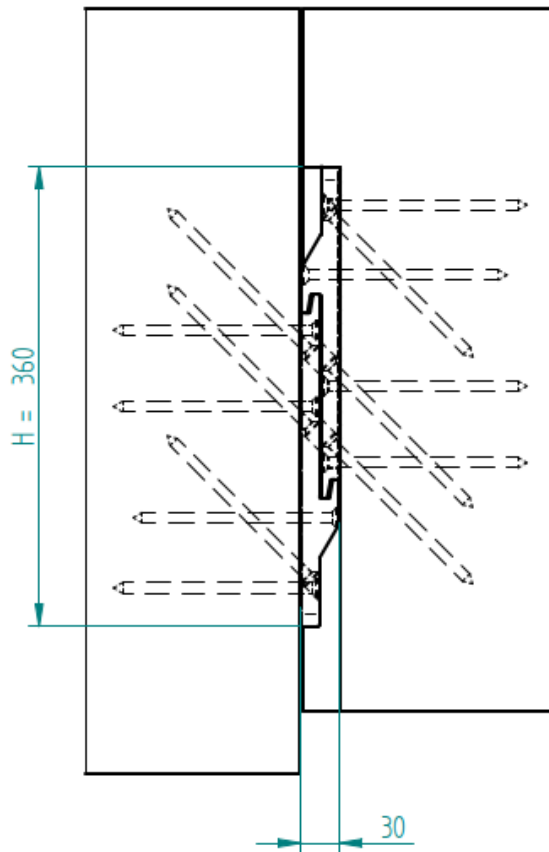
solo type



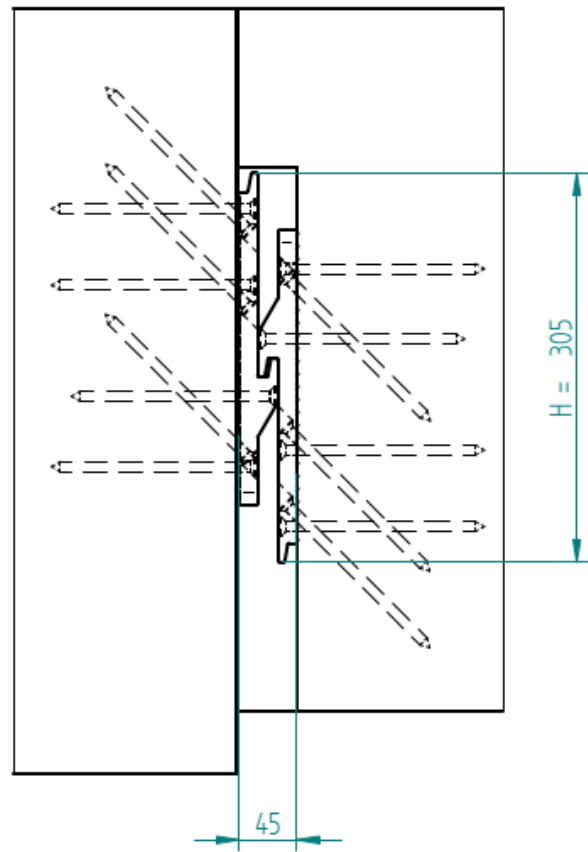
dimensions in mm

KNAPP® Verbinder EVO GRIP Profilreihe 360 – Anschlussarten

standard type



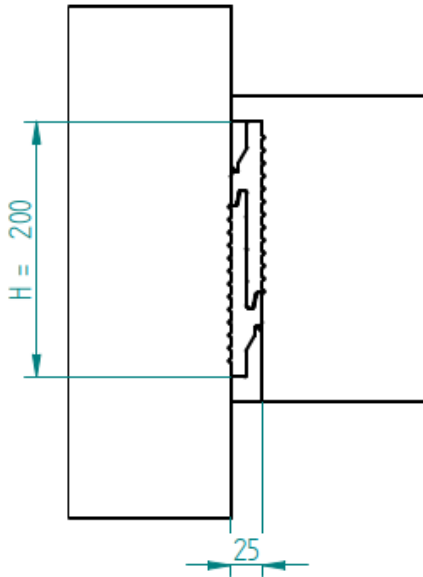
solo type



dimensions in mm

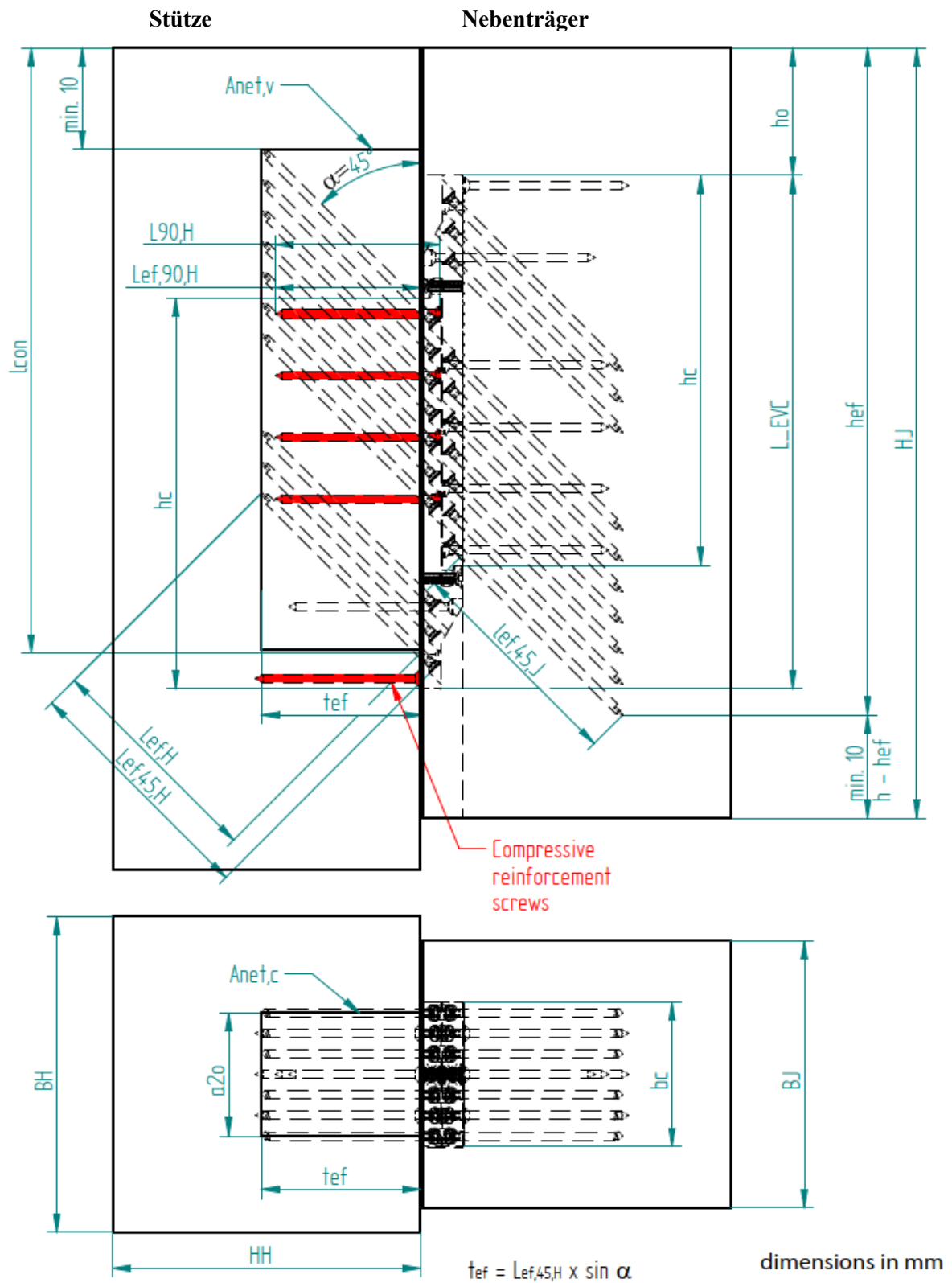
KNAPP® Verbinder EVO GRIP Profilreihe 200 – Anschlussarten

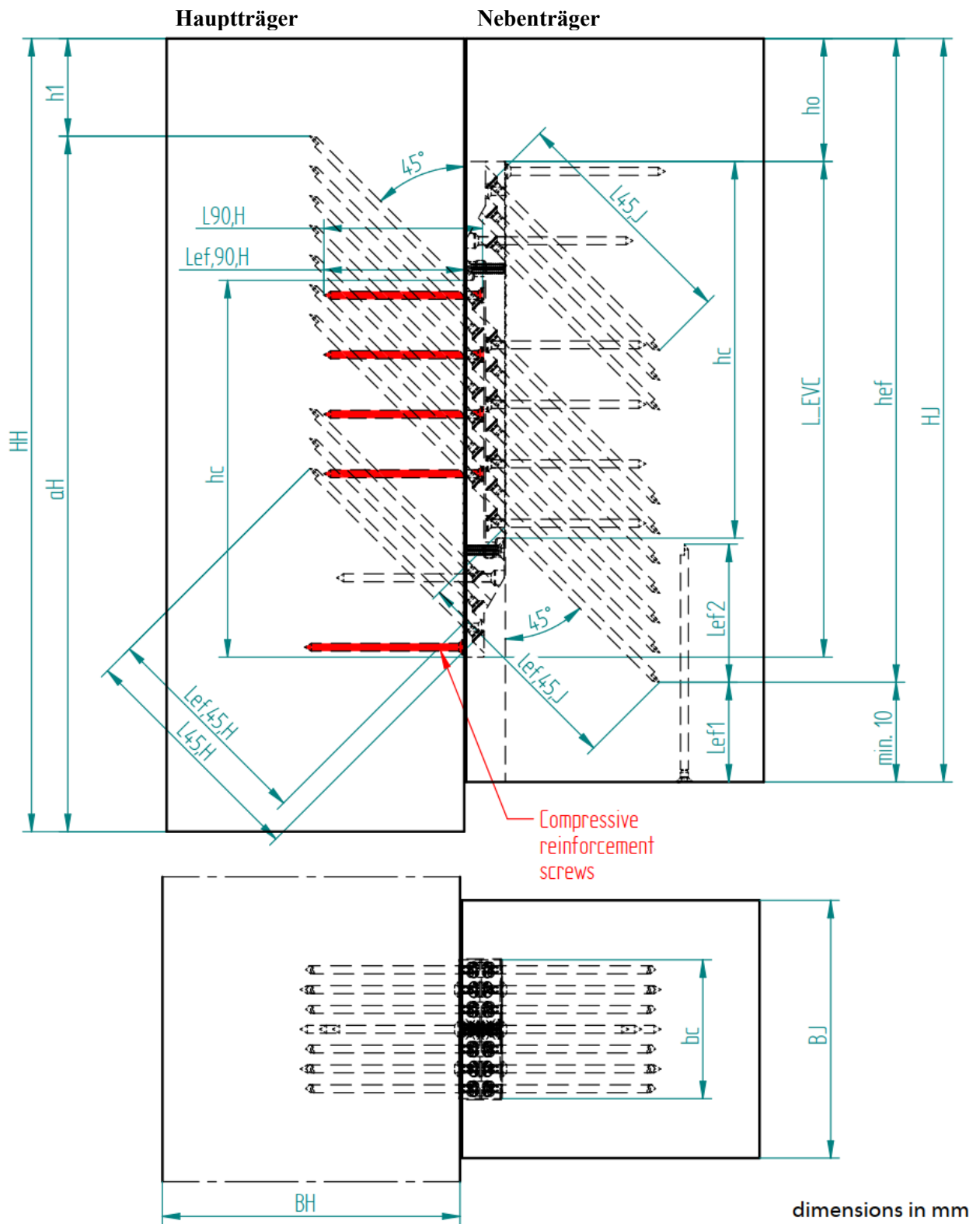
standard type



dimensions in mm

KNAPP® Verbinder EVO GRIP – Anschluss Stütze/Nebenträger

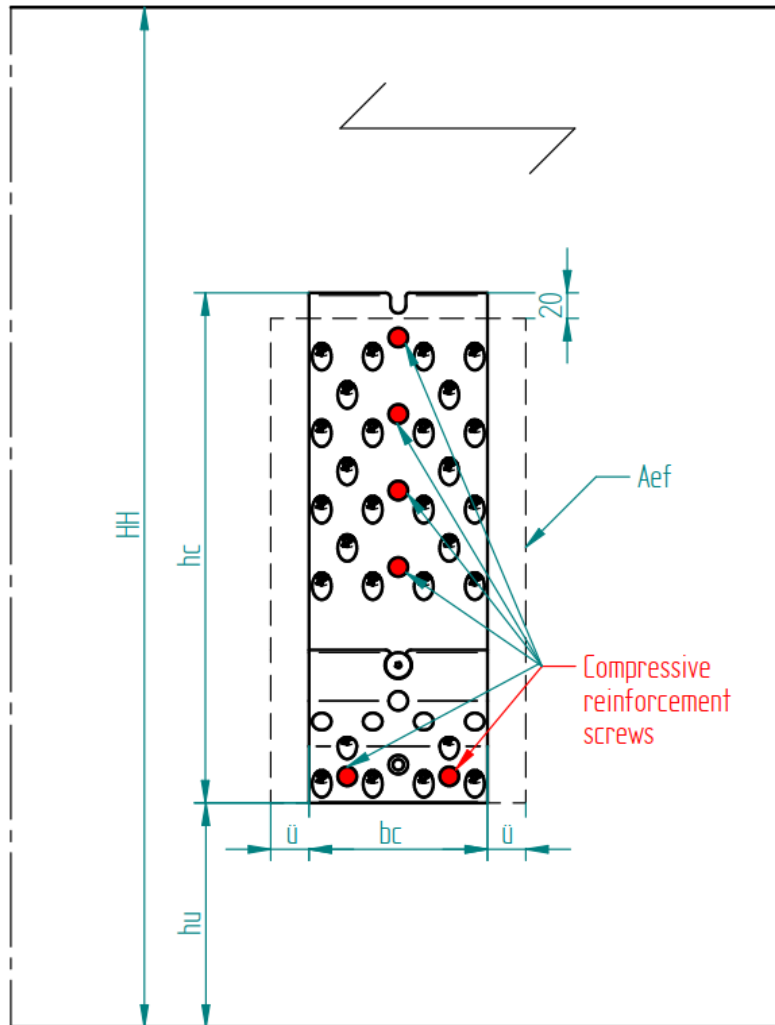




KNAPP® Verbinder EVO GRIP –Hauptträgeranschluss

Hauptträgeranschluss:

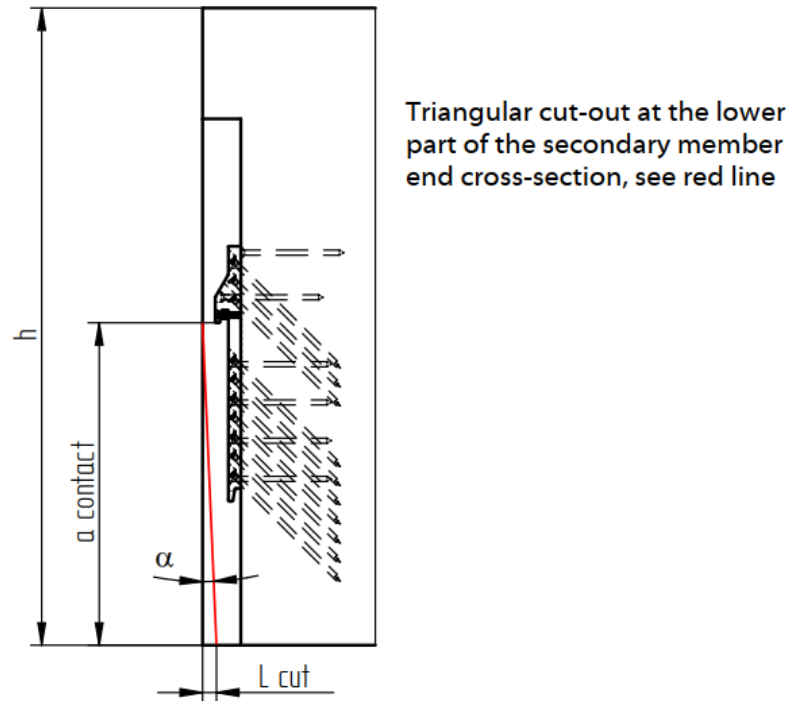
A_{ef} : Wirksame Kontaktfläche rechtwinklig zur Faser



dimensions in mm

KNAPP® Connector EVO GRIP - Rotation of the secondary member's cross section

To ensure constraint-free rotations of the end cross sections of secondary members, triangular cut-outs are required. The cut-out line starts at the position of the contact between the two EVO GRIP connector plates.



The length of the cut-out at the bottom of the secondary beam parallel to grain is:

$$\ell_{\text{cut}} = \alpha \cdot a_{\text{contact}}$$

Where:

α maximum rotation of secondary beam end cross section in ultimate limit state
 a_{contact} distance of the contact between the two EVO GRIP connector plates from the lower end of cross-section

If the final deformation of the secondary beam is determined in ultimate limit state, the angle α for simply supported beams under constant line load may be assumed as:

$$\alpha = \frac{16 \cdot w_{\text{ULS}}}{5 \cdot \ell}$$

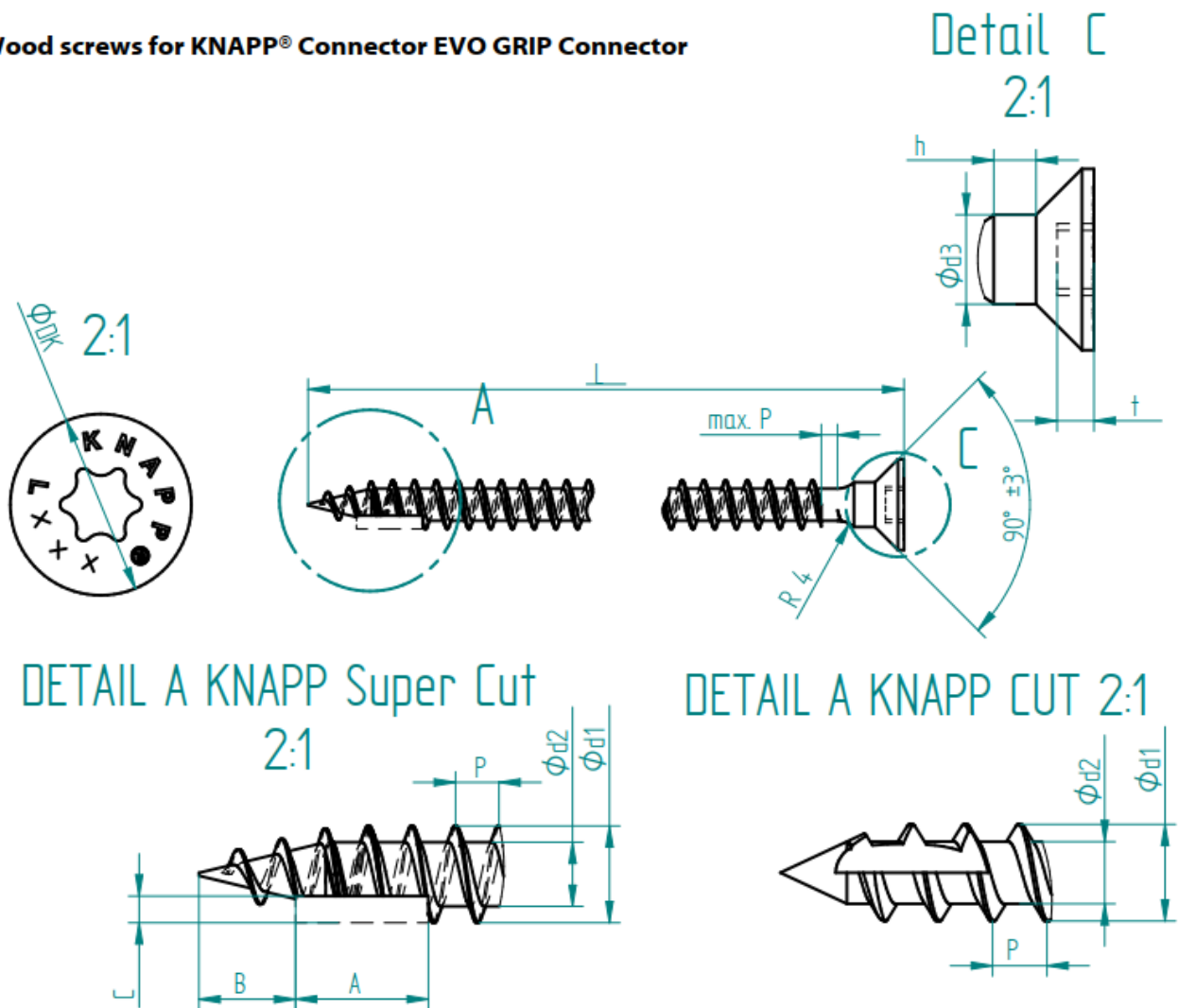
Where:

w_{ULS} Final vertical deformation of simply supported beam under ultimate limit state loads
 ℓ Secondary beam span

dimensions in mm

Schrauben für KNAPP® EVO GRIP Verbinder

Wood screws for KNAPP® Connector EVO GRIP Connector



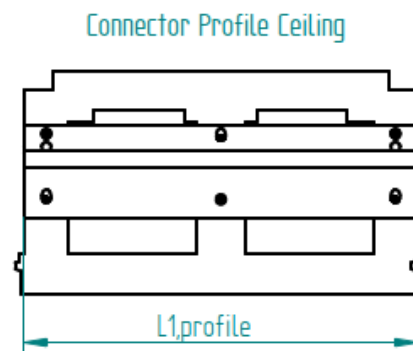
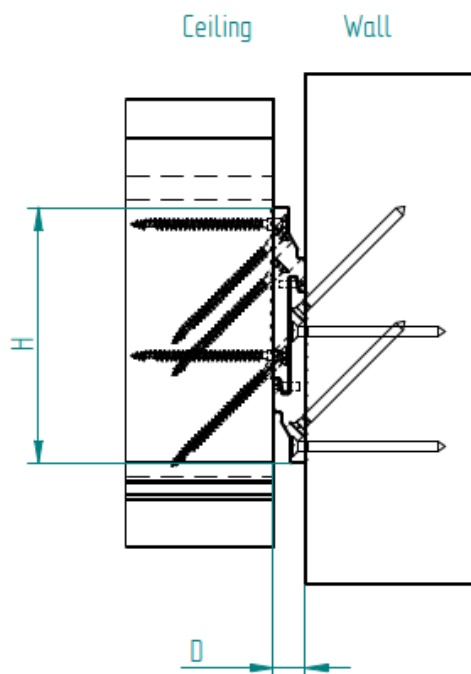
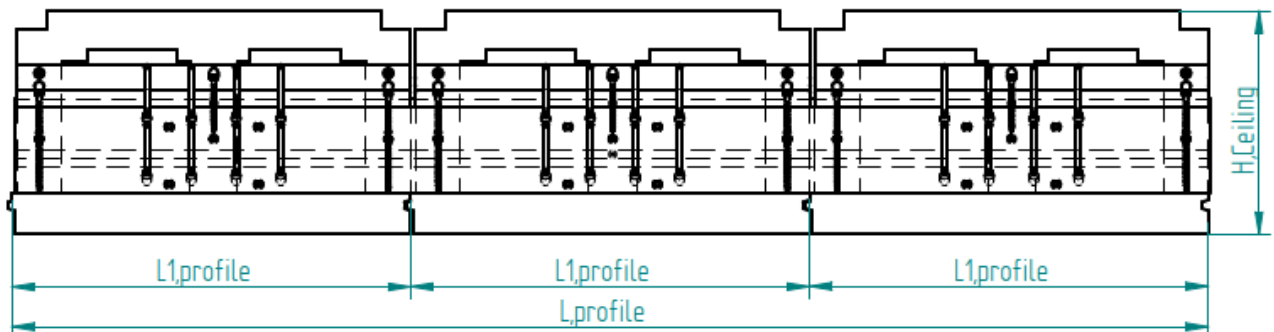
	KNAPP® Super Cut	KNAPP® Cut	ASSY PLUS	SCHMID RAPID
Modulus of elasticity	210 000 N/mm ²	210 000 N/mm ²	ASSY PLUS VG 8 x L mm acc. to ETA-11/0190	SCHMID RAPID VG 8 x L mm acc. to ETA-12/0373
Char. tensile strength $f_{\text{tens,k}}$	24 kN	20 kN		
Char. yield moment $M_{y,k}$	24 Nm	20 Nm		
Char. torque resistance $f_{\text{tor,k}}$	30 Nm	30 Nm		
Char. withdrawal strength $f_{\text{ax,90°},k}$	13 N/mm ²	11,6 N/mm ²		
Head outer diameter D_K	15 mm	15 mm		
Thread outer diameter d_1	8 mm	8 mm		
Thread inner diameter d_2	5,3 mm	5,1 mm		
Head collar diameter d_3	7,4 mm	7,4 mm		
Head collar height h	3,5 mm	3,5 mm		
Torx height t	3 mm	3 mm		
Length L	80 - 240 mm	80 - 240 mm		
Screw tip dimension A	11 mm	-		
Screw tip dimension B	8 mm	-		
Screw tip dimension C	2 mm	-		

Maße in mm

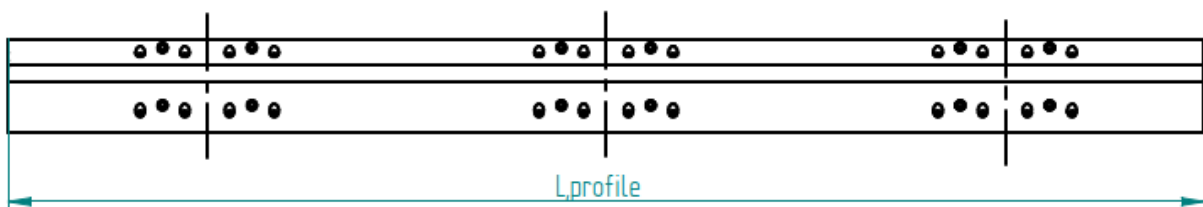
KNAPP® Verbinder EVO GRIP Profilreihen 200, 360, 500

Verbindungsprofil für Decke/Holz-Verbindung

Aluminiumprofil EVO GRIP Profilreihe 200, 360 und 500 mit einer Länge L zwischen 60 mm und 4000 mm



Connector Profile Wall



dimensions in mm