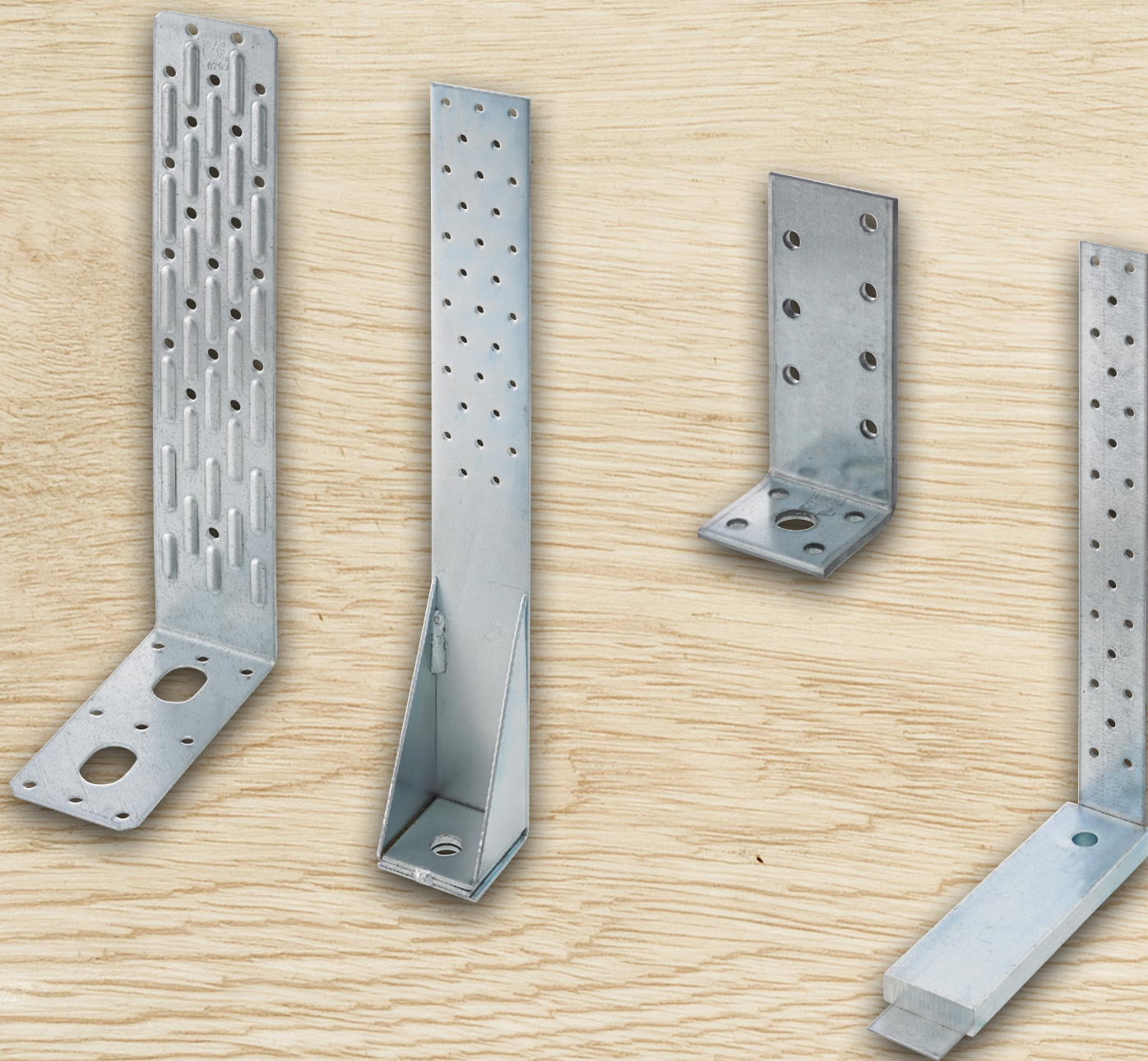


# Holzverbinder

## ETA-20/0143



# SPAX<sup>®</sup>

Dreidimensionale Nagelplatte (Winkelverbinder und Zuganker für Holz-Holz-Verbindungen oder Holz-Beton- oder Holz-Stahl-Verbindungen)



ETA-Danmark A/S  
Goteborg Plads 1  
DK-2150 Nordhavn  
Tel. +45 72 24 59 00  
Fax +45 72 24 59 04  
Internet [www.etadanmark.dk](http://www.etadanmark.dk)

Autorisiert und notifiziert gemäß  
Artikel 29 der Verordnung (EU)  
Nr. 305/2011 des Europäischen  
Parlaments und des Rates vom  
9. März 2011

MITGLIED DER EOTA



**Deutsche Übersetzung der englischsprachigen Originalfassung.**

## **Europäische Technische Bewertung ETA-20/0143 vom 05.10.2020**

I Allgemeiner Teil

**Technische Bewertungsstelle, die die Europäische Technische Bewertung (ETA) ausstellt und gemäß Artikel 29 der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 benannt ist:**  
ETA-Danmark A/S

**Handelsname des Bauprodukts:**

SPAX Zuganker SXAH, SXHD, SXHDL, SXHT, SXHT2P

**Produktfamilie, zu der das oben genannte Bauprodukt gehört:**

Dreidimensionale Nagelplatte (Winkelverbinder und Zuganker für Holz-Holz-Verbindungen oder Holz-Beton- oder Holz-Stahl-Verbindungen)

**Hersteller:**

SPAX International GmbH & Co. KG  
Kölner Strasse 71-77  
DE-58256 Ennepetal  
Tel. +49 23 33 799-0  
Fax + 49 23 33 799-199  
Internet [www.spax.com](http://www.spax.com)

**Herstellwerk:**

SPAX International Produktionsstandorte

**Diese Europäische Technische Bewertung enthält:**

46 Seiten einschließlich 2 Anhänge, die fester Bestandteil dieses Dokuments sind

**Diese Europäische Technische Bewertung wird gemäß der Verordnung (EU) Nr.305/2011 herausgegeben, auf der Grundlage von:**

EAD 130186-00-0603 für Dreidimensionale Nagelplatten

**Diese Fassung ersetzt:**

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

Die Mitteilung dieser Europäischen Technischen Bewertung, einschließlich der Übermittlung auf elektronischem Wege, erfolgt in vollem Umfang (mit Ausnahme der oben genannten vertraulichen Anlage(n)). Eine teilweise Reproduktion kann jedoch mit schriftlicher Zustimmung der ausstellenden Technischen Bewertungsstelle erfolgen. Jede teilweise Reproduktion ist als solche zu bezeichnen.

## II SPEZIFISCHER TEIL DER EUROPÄISCHEN TECHNISCHEN BEWERTUNG

### 1 Technische Beschreibung des Produkts und des Verwendungszwecks

#### Technische Beschreibung des Produkts

SPAX Zuganker bzw. Winkelverbinder sind einteilige, nicht geschweißte oder geschweißte, stirnseitig montierte und seitlich befestigte Winkelverbinder zur Verwendung bei Holz-Holz- oder Holz-Beton- oder Holz-Stahl-Verbindungen. Sie werden mit profilierten Nägeln (Ringschaftnägel) oder Schrauben nach ETA-20/0527 (SPAX Holzverbinderschrauben und Rillennägel) oder nach EN 14592 mit Bauteilen aus Holz oder Holzwerkstoffprodukten und mit Bolzen oder Metallankern mit Beton- oder Stahlbauteilen verbunden.

Die Zuganker mit einer Stahlblechdicke von 2 mm bis 4 mm sind aus vorverzinktem Stahl S250 GD / Z 275 oder DX 51 D / Z 275 nach EN 10346 mit  $R_e \geq 250 \text{ N/mm}^2$ ,  $R_m \geq 360 \text{ N/mm}^2$  und  $A_{80} \geq 19\%$  oder Stahl der Güte S355 nach EN 10025-2 gefertigt. Die Unterlegscheiben sind aus Stahl der Güte S235 nach EN 10025-2 gefertigt. Abmessungen, Lochpositionen und typischer Einbau sind in Anhang A und B dargestellt. SPAX Winkelverbinder und Zuganker werden aus Stahl mit Toleranzen nach EN 10143 gefertigt.

### 2 Spezifikation des Verwendungszwecks in Übereinstimmung mit dem anwendbaren EAD

Die Zuganker sind für die Herstellung von Verbindungen in tragenden Holzkonstruktionen als Verbindung zwischen einer Stütze oder einer Pfette und einem Beton- oder Stahlbauteil vorgesehen, bei denen Anforderungen an die mechanische Festigkeit und Stabilität sowie die Nutzungssicherheit im Sinne der Grundanforderungen an Bauwerke 1 und 4 der Verordnung (EU) 305/2011 erfüllt werden müssen.

Das statische und kinematische Verhalten der Holzbauteile oder der Stützen muss der Beschreibung in Anhang B entsprechen.

Die Holzbauteile können aus Vollholz, BSH-Brettschichtholz und ähnlichen verleimten Bauteilen oder Holzwerkstoff-Bauteilen mit einer charakteristischen Dichte von  $290 \text{ kg/m}^3$  bis  $420 \text{ kg/m}^3$  bestehen. Diese Anforderung an das Material der Holzbauteile kann durch die Verwendung der folgenden Materialien erfüllt werden:

- Konstruktionsvollholz der Festigkeitsklassen C14-C40 nach EN 14081,

- Brettschichtholz der Festigkeitsklassen GL24-GL36 nach EN 14080,
- Furnierschichtholz (LVL) nach EN 14374,
- Furnierstreifenholz (Parallam) PSL,
- Spanstreifenholz (Intrallam) LSL,
- Brettschichtholz nach EN 14080,
- Brettsperrholz,
- Sperrholz nach EN 636

Im Anhang B sind die Tragfähigkeiten der Verbinder-Verbindungen für eine charakteristische Dichte von  $350 \text{ kg/m}^3$  angegeben. Für Holz oder Holzwerkstoffe mit einer niedrigeren charakteristischen Dichte als  $350 \text{ kg/m}^3$  sind die Tragfähigkeiten um den Faktor  $k_{\text{dens}}$  zu verringern:

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

Wobei  $\rho_k$  die charakteristische Dichte des Holzes in  $\text{kg/m}^3$  ist.

Die Bemessung der Verbindungen muss nach Eurocode 5 oder einer ähnlichen nationalen Holzbauvorschrift erfolgen. Die Holzbauteile müssen eine Dicke aufweisen, die größer ist als die Eindringtiefe der Verbindungselemente in die Bauteile. Wenn sich eine Holzwerkstoff-Zwischenlage zwischen der Verbinderplatte und dem Holzbauteil befindet, muss die Abschertragfähigkeit des Nagels bzw. der Schraube die Wirkung der Zwischenlage berücksichtigen.

Die Zuganker sind in erster Linie für die Verwendung in Holzkonstruktionen unter den Bedingungen trockener Innenräume der Nutzungsklassen 1 und 2 von Eurocode 5 und für statisch oder quasi-statisch beanspruchte Verbindungen vorgesehen.

Die Verbinder können auch in Holzkonstruktionen im Außenbereich gemäß Nutzungsklasse 3 eingesetzt werden, wenn ein Korrosionsschutz nach Eurocode 5 aufgebracht wird, oder wenn Edelstahl mit ähnlicher oder besserer charakteristischer Streckgrenze und Bruchfestigkeit verwendet wird. Wenn ein Edelstahl mit einer niedrigeren charakteristischen Streckgrenze oder Bruchfestigkeit verwendet wird, sind die Tragfähigkeiten  $F_{m,Rk}$ ,  $F_{v,Rk}$  oder  $F_{t,Rk}$  in Tabellen 1 und 2 (siehe Anhang B) proportional zu verringern.

Die Zuganker können auch für Verbindungen zwischen zwei Holzbauteilen verwendet werden.

Der Einsatzbereich der Winkelverbinder in Bezug auf die Korrosionsbeständigkeit ist nach den am Aufstellungsort geltenden nationalen Vorschriften unter Berücksichtigung der Umweltbedingungen festzulegen.

Die Anforderungen dieser Europäischen Technischen Bewertung beruhen auf der Annahme einer vorgesehenen Nutzungsdauer der Verbinder von 50 Jahren.

Die Angaben über die Nutzungsdauer können nicht als Garantie des Herstellers oder der Bewertungsstelle ausgelegt werden, sondern sind lediglich als Hilfsmittel zur Auswahl der richtigen Produkte im Hinblick auf die erwartete wirtschaftlich angemessene Nutzungsdauer des Bauwerks zu betrachten.

### 3 Leistung des Produkts und Angabe der Methoden ihrer Bewertung

| Merkmal                                                              | Beurteilung des Merkmals                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3.1 Mechanische Festigkeit und Stabilität*) (BWR1)</b>            |                                                                                                                                                                                                                                             |
| Charakteristische Tragfähigkeit                                      | Siehe Anhang B                                                                                                                                                                                                                              |
| Steifigkeit                                                          | Keine Leistung bewertet                                                                                                                                                                                                                     |
| Duktilität bei Schwingprüfung                                        | Keine Leistung bewertet                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>3.2 Sicherheit im Brandfall (BWR2)</b>                            |                                                                                                                                                                                                                                             |
| Brandverhalten                                                       | Die Zuganker sind aus Stahl hergestellt, der gemäß den Bestimmungen der delegierten Verordnung der Kommission 2016/364 und EG-Entscheidung 96/603/EG, geändert durch EG-Entscheidung 2000/605/EG, in die Leistungsklasse A1 eingestuft ist. |
| <b>3.8 Allgemeine Aspekte hinsichtlich der Leistung des Produkts</b> | Die Zuganker weisen bei der Verwendung in Holzkonstruktionen, in denen Holzarten gemäß Eurocode 5 und den Vorgaben der Nutzungsklassen 1 und 2 zum Einsatz kommen, eine zufriedenstellende Haltbarkeit und Gebrauchstauglichkeit auf.       |
| Identifikation                                                       | Siehe Anhang A                                                                                                                                                                                                                              |

\*) Siehe zusätzliche Informationen in Abschnitt 3.9 - 3.12.

### 3.9 Methoden der Überprüfung

Die charakteristischen Tragfähigkeiten basieren auf den charakteristischen Werten der Nagel- oder Schraubenverbindungen und der Stahlbleche. Zum Erhalt von Bemessungswerten müssen die Tragfähigkeiten durch verschiedene Teilfaktoren für die Materialeigenschaften dividiert werden, die Nagel- oder Schraubenverbindung zusätzlich mit dem Beiwert  $k_{mod}$  multipliziert werden.

Gemäß EN 1990 (Eurocode – Grundlagen der Tragwerksplanung) Absatz 6.3.5 darf der Bemessungswert der Tragfähigkeit durch Verringerung der charakteristischen Werte der Tragfähigkeit mit verschiedenen Teilfaktoren festgelegt werden.

Demnach werden die charakteristischen Werte der Tragfähigkeit auch für das Holzversagen  $F_{Rk,H}$  (Erhalten der Lochleibungsfestigkeit bei auf Abscheren beanspruchten Nägeln oder Schrauben bzw. der Ausziehtragfähigkeit des am meisten belasteten Nagels bzw. Schraube) sowie für das Versagen des Stahlblechs  $F_{Rk,S}$  ermittelt. Der Bemessungswert der Tragfähigkeit ist der kleinere Wert der beiden Tragfähigkeiten.

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

Daher wird für das Holzversagen die Lasteinwirkungsklasse und die Nutzungsklasse einbezogen. Die unterschiedlichen Teilfaktoren  $\gamma_M$  für Stahl bzw. Holz sind ebenfalls korrekt berücksichtigt.

### 3.10 Mechanische Festigkeit und Stabilität

Siehe Anhang B für die charakteristische Tragfähigkeit in die verschiedenen Richtungen  $F_1$  bis  $F_3$ .

Die charakteristischen Tragfähigkeiten der Zuganker werden durch Berechnung mit Hilfe von Versuchen entsprechend der Beschreibung in EAD 130186-00-0603 für dreidimensionale Nagelplatten ermittelt. Sie sollten für Bemessungen nach Eurocode 5 oder einer ähnlichen nationalen Holzbaunorm verwendet werden.

Es wurde keine Leistung in Bezug auf die Duktilität einer Verbindung unter zyklischer Belastung ermittelt. Der Beitrag zur Leistung von Konstruktionen in Erdbebengebieten wurde daher nicht bewertet.

Es wurde keine Leistung in Bezug auf die Steifigkeitseigenschaften der Verbindung ermittelt, die für die Analyse des Grenzzustands der Gebrauchstauglichkeit zu verwenden ist.

### 3.11 Aspekte hinsichtlich der Leistung des Produkts

3.11.1 Korrosionsschutz in Nutzungsklasse 1 und 2.  
Gemäß EAD 130186-00-0603 für dreidimensionale Nagelplatten weisen die verzinkten Zuganker und Winkelverbinder ein Zinkschichtgewicht von min. Z275 auf. Der verwendete Stahl ist S250 GD+Z275 nach EN 10346:2009 oder DX51D mit min. Z275 nach EN 10346:2009, und Stahl der Güte S355 nach EN 10025-2 mit FeZn 12C.

### 3.12 Allgemeine Aspekte hinsichtlich der Gebrauchstauglichkeit des Produkts

Die in dieser ETA angegebenen Leistungen basieren auf den folgenden Angaben:

- Die Bauteile - die in der Abbildung auf Seite 12 dargestellten Komponenten 1 und 2 -, an denen die Winkelverbinder befestigt werden, müssen folgende Merkmale aufweisen:
  - Gegen Verdrehung gesichert.
  - Festigkeitsklasse C14 oder besser, siehe Abschnitt II.1 dieser ETA
  - Keine Baumkanten unter dem Winkelverbinder.
- Die tatsächliche Endtragfähigkeit des Holzbauteils, das in Verbindung mit dem Winkelverbinder verwendet werden soll, wird vom Bauplaner überprüft, um sicherzustellen, dass sie nicht geringer ist als die Tragfähigkeit des Winkelverbinders und, falls erforderlich, wird die Tragfähigkeit des Winkelverbinders entsprechend reduziert.
- Der Spalt zwischen den Holzbauteilen darf nicht größer als 3 mm sein.

Es gibt keine besonderen Anforderungen in Bezug auf die Vorbereitung der Holzbauteile.

## **4 Beurteilung und Prüfung der Leistungsbeständigkeit (AVCP)**

### **4.1 AVCP-System**

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

## **5 Für die Anwendung des AVCP-Systems erforderliche technische Einzelheiten, wie in der einschlägigen EAD vorgesehen**

Die für die Anwendung des AVCP-Systems erforderlichen technischen Einzelheiten sind im Kontrollplan festgehalten, der vor der CE-Zertifizierung bei ETA-Danmark hinterlegt wurde.

Ausgestellt in Kopenhagen am 05.10.2020 von



Thomas Bruun  
Geschäftsführer, ETA-Danmark

**Anhang A - Produktdetails Definitionen**

Tabelle A.1 Materialspezifikation

| <b>Verbindertyp</b>                       |                | <b>Dicke (mm)</b> | <b>Stahlspezifikation</b> | <b>Beschichtungs-<br/>spezifikation</b> |
|-------------------------------------------|----------------|-------------------|---------------------------|-----------------------------------------|
| SXAH155                                   | 155x50x40x3,0  | 3,0               | S250 GD oder DX51D        | Z 275                                   |
| SXAH200                                   | 200x40x40x2,0  | 2,0               | S250 GD oder DX51D        | Z 275                                   |
| SXAH20040                                 | 200x40x40x4,0  | 4,0               | S250 GD oder DX51D        | Z 275                                   |
| SXAH300                                   | 300x40x40x2,0  | 2,0               | S250 GD oder DX51D        | Z 275                                   |
| SXAH30040                                 | 300x40x40x4,0  | 4,0               | S250 GD oder DX51D        | Z 275                                   |
| SXAH400                                   | 400x40x40x2,0  | 2,0               | S250 GD oder DX51D        | Z 275                                   |
| SXAH40040                                 | 400x40x40x4,0  | 4,0               | S250 GD oder DX51D        | Z 275                                   |
| SXAH500                                   | 500x40x40x2,0  | 2,0               | S250 GD oder DX51D        | Z 275                                   |
| SXAH50040                                 | 500x40x40x4,0  | 4,0               | S250 GD oder DX51D        | Z 275                                   |
| SXAH600                                   | 600x40x40x2,0  | 2,0               | S250 GD oder DX51D        | Z 275                                   |
| SXAH60040                                 | 600x40x40x4,0  | 4,0               | S250 GD oder DX51D        | Z 275                                   |
| SXHD340                                   | 340x182x40x2,0 | 2,0               | S250 GD oder DX51D        | Z 275                                   |
| SXHD400                                   | 400x123x40x3,0 | 3,0               | S250 GD oder DX51D        | Z 275                                   |
| SXHD420222                                | 420x222x60x2,0 | 2,0               | S250 GD oder DX51D        | Z 275                                   |
| SXHD420102                                | 420x102x60x2,0 | 2,0               | S250 GD oder DX51D        | Z 275                                   |
| SXHD480                                   | 480x123x60x2,5 | 2,5               | S250 GD oder DX51D        | Z 275                                   |
| SXHD280                                   | 280x122x40x2,0 | 2,0               | S250 GD oder DX51D        | Z 275                                   |
| SXHD142                                   | 142x93x60x2,0  | 2,0               | S250 GD oder DX51D        | Z 275                                   |
| SXHD520                                   | 520x222x60x2,5 | 2,5               | S250 GD oder DX51D        | Z 275                                   |
| Zuganker Vario<br>SXHDL240 240x120x55x2,0 |                | 2,0               | S250 GD oder DX51D        | Z 275                                   |
| Zuganker Vario<br>SXHDL280 280x120x55x2,0 |                | 2,0               | S250 GD oder DX51D        | Z 275                                   |
| SXHT340                                   |                | 3,0               | S355                      | FeZn 12c                                |
| SXHT440                                   |                | 3,0               | S355                      | FeZn 12c                                |
| SXHT540                                   |                | 3,0               | S355                      | FeZn 12c                                |
| SXHT420                                   |                | 3,0               | S355                      | FeZn 12c                                |
| SXHT520                                   |                | 3,0               | S355                      | FeZn 12c                                |
| SXHT620                                   |                | 3,0               | S355                      | FeZn 12c                                |
| SXHT740                                   |                | 3,0               | S355                      | FeZn 12c                                |
| SXHT540R22                                |                | 3,0               | S355                      | FeZn 12c                                |
| SXHT620R26                                |                | 3,0               | S355                      | FeZn 12c                                |
| SXBP Unterlegscheibe 40x43x10             |                | 10,0              | S 235                     | FeZn 12c                                |
| SXBP Unterlegscheibe 160x50x15            |                | 15,0              | S 235                     | FeZn 12c                                |
| SXBP Unterlegscheibe 110x60x15            |                | 15,0              | S 235                     | FeZn 12c                                |
| SXBP Unterlegscheibe 200x60x20            |                | 20,0              | S 235                     | FeZn 12c                                |
| SXBP Unterlegscheibe 85x60x20             |                | 20,0              | S 235                     | FeZn 12c                                |
| SXBP Unterlegscheibe 115x70x20            |                | 20,0              | S 235                     | FeZn 12c                                |
| SXBP Unterlegscheibe 220x60x25            |                | 25,0              | S 235                     | FeZn 12c                                |
| SXBP Unterlegscheibe 90x50x12             |                | 12,0              | S 235                     | FeZn 12c                                |
| SXBP Unterlegscheibe 114x55x20            |                | 20,0              | S 235                     | FeZn 12c                                |
| SXBP Unterlegscheibe 56x50x10             |                | 10,0              | S 235                     | FeZn 12c                                |
| SXBP Unterlegscheibe 77x70x20             |                | 20,0              | S 235                     | FeZn 12c                                |
| SXBP Unterlegscheibe 80x130x40            |                | 40,0              | S 235                     | FeZn 12c                                |

Tabelle A1.1 Materialspezifikation Verbindertyp SXHT2P

| <b>Zuganker-Typ</b>                  | <b>Dicke (mm)</b> | <b>Stahl-spezifi-kation</b> | <b>Beschicht-ungsspezi-fikation</b> | <b>Zugplatte</b>                   | <b>Grundverbinder</b>                                                                     |
|--------------------------------------|-------------------|-----------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| SXHT2P-GF-BPF                        | 3,0               | S355                        | FeZn 12c                            | SXHT2PGF340<br>M10 340x60x3,0mm    | SXHT2PBPF<br>Grundverbinder mit<br>Unterlegscheibe<br>103x144x60x3,0mm                    |
| SXHT2P-GF-BWF                        | 3,0               | S355                        | FeZn 12c                            | SXHT2PGF340<br>M10 340x60x3,0mm    | SXHT2PBWF<br>Grundverbinder mit Steg<br>103x144x60x3,0mm                                  |
| SXHT2P-G2F-BWF                       | 3,0               | S355                        | FeZn 12c                            | SXHT2PG2F340<br>2xM10 340x60x3,0mm | SXHT2PBWF<br>Grundverbinder mit Steg<br>103x144x60x3,0mm                                  |
|                                      |                   |                             |                                     |                                    |                                                                                           |
| SXHT2P-G-BP73                        | 3,0               | S355                        | FeZn 12c                            | SXHT2PG340<br>M10 340x60x3,0mm     | SXHT2PBP73<br>Grundverbinder mit<br>Unterlegscheibe verstellbare<br>Höhe 103x144x60x3,0mm |
| SXHT2P-G-BP                          | 3,0               | S355                        | FeZn 12c                            | SXHT2PG340<br>M10 340x60x3,0mm     | SXHT2PBP<br>Grundverbinder mit<br>Unterlegscheibe verstellbare<br>Höhe 103x144x60x3,0     |
| SXHT2P-G-BW                          | 3,0               | S355                        | FeZn 12c                            | SXHT2PG340<br>M10 340x60x3,0mm     | SXHT2PBW<br>Grundverbinder mit Steg<br>verstellbare Höhe<br>103x73x60x3,0                 |
| SXHT2P-L-BW                          | 3,0               | S355                        | FeZn 12c                            | SXHT2PL340<br>M10 340x60/60x3,0mm  | SXHT2PBW<br>Grundverbinder mit Steg<br>verstellbare Höhe<br>103x73x60x3,0                 |
| SXHT2P-L425-BW                       | 3,0               | S355                        | FeZn 12c                            | SXHT2PL425<br>M10 425x60/60x3,0mm  | SXHT2PBW<br>Grundverbinder mit Steg<br>verstellbare Höhe<br>103x73x60x3,0                 |
| SXHT2P-R-BW                          | 3,0               | S355                        | FeZn 12c                            | SXHT2PR340<br>M10 340x60/60x3,0mm  | SXHT2PBW<br>Grundverbinder mit Steg<br>verstellbare Höhe<br>103x73x60x3,0                 |
| SXHT2P-R425-BW                       | 3,0               | S355                        | FeZn 12c                            | SXHT2PR425<br>M10 425x60/60x3,0mm  | SXHT2PBW<br>Grundverbinder mit Steg<br>verstellbare Höhe<br>103x73x60x3,0                 |
|                                      |                   |                             |                                     |                                    |                                                                                           |
| SXBP<br>Unterlegscheibe<br>140x60x15 | 15,0              | S 235                       | -                                   | -                                  | -                                                                                         |
| SXBP<br>Unterlegscheibe<br>70x60x15  | 15,0              | S 235                       | -                                   | -                                  | -                                                                                         |

Tabelle A.2 Größenbereich

| Verbindertyp               |                | Höhe (mm)<br>vertikal |     | Höhe (mm)<br>horizontal |       | Breite (mm) |     |
|----------------------------|----------------|-----------------------|-----|-------------------------|-------|-------------|-----|
| SXAH155                    | 155x50x40x3,0  | 154                   | 156 | 49                      | 51    | 39          | 41  |
| SXAH200                    | 200x40x40x2,0  | 199                   | 201 | 39                      | 41    | 39          | 41  |
| SXAH20040                  | 200x40x40x4,0  | 199                   | 201 | 39                      | 41    | 39          | 41  |
| SXAH300                    | 300x40x40x2,0  | 299                   | 301 | 39                      | 41    | 39          | 41  |
| SXAH30040                  | 300x40x40x4,0  | 299                   | 301 | 39                      | 41    | 39          | 41  |
| SXAH400                    | 400x40x40x2,0  | 399                   | 401 | 39                      | 41    | 39          | 41  |
| SXAH40040                  | 400x40x40x4,0  | 399                   | 401 | 39                      | 41    | 39          | 41  |
| SXAH500                    | 500x40x40x2,0  | 499                   | 501 | 39                      | 41    | 39          | 41  |
| SXAH50040                  | 500x40x40x4,0  | 499                   | 501 | 39                      | 41    | 39          | 41  |
| SXAH600                    | 600x40x40x2,0  | 599                   | 601 | 39                      | 41    | 39          | 41  |
| SXAH60040                  | 600x40x40x4,0  | 599                   | 601 | 39                      | 41    | 39          | 41  |
| SXHD340                    | 340x182x40x2,0 | 339                   | 341 | 181                     | 183   | 39          | 41  |
| SXHD400                    | 400x123x40x3,0 | 399                   | 401 | 122                     | 124   | 39          | 41  |
| SXHD420222                 | 420x222x60x2,0 | 319                   | 421 | 221                     | 223   | 59          | 61  |
| SXHD420102                 | 420x102x60x2,0 | 419                   | 421 | 101                     | 103   | 59          | 61  |
| SXHD480                    | 480x123x60x2,5 | 479                   | 481 | 122                     | 124   | 59          | 61  |
| SXHD280                    | 280x122x40x2,0 | 279                   | 281 | 121                     | 123   | 39          | 41  |
| SXHD142                    | 142x93x60x2,0  | 141                   | 143 | 92                      | 94    | 59          | 61  |
| SXHD520                    | 520x222x60x2,5 | 519                   | 521 | 221                     | 223   | 59          | 61  |
| Zuganker Vario<br>SXHDL240 | 240x120x55x2,0 | 239                   | 241 | 119                     | 121   | 54          | 56  |
| Zuganker Vario<br>SXHDL280 | 280x120x55x2,0 | 279                   | 281 | 119                     | 121   | 54          | 56  |
| SXHT340                    |                | 339                   | 341 | 62                      | 64    | 59          | 61  |
| SXHT440                    |                | 439                   | 441 | 62                      | 64    | 64          | 61  |
| SXHT540                    |                | 539                   | 541 | 62                      | 64    | 59          | 61  |
| SXHT420                    |                | 419                   | 421 | 62/82                   | 64/84 | 79          | 81  |
| SXHT520                    |                | 519                   | 521 | 62/82                   | 64/84 | 79          | 81  |
| SXHT620                    |                | 619                   | 621 | 62/82                   | 64/84 | 79          | 81  |
| SXHT740                    |                | 739                   | 741 | 82                      | 84    | 139         | 141 |
| SXHT540R22                 |                | 539                   | 541 | 62                      | 64    | 59          | 61  |
| SXHT620R26                 |                | 619                   | 621 | 82                      | 84    | 79          | 81  |
| SXBP Unterlegscheibe       | 40x43x10       | -                     | -   | 39                      | 41    | 42          | 44  |
| SXBP Unterlegscheibe       | 160x50x15      | -                     | -   | 159                     | 161   | 49          | 51  |
| SXBP Unterlegscheibe       | 110x60x15      | -                     | -   | 109                     | 111   | 59          | 61  |
| SXBP Unterlegscheibe       | 200x60x20      | -                     | -   | 199                     | 201   | 59          | 61  |
| SXBP Unterlegscheibe       | 85x60x20       | -                     | -   | 84                      | 86    | 59          | 61  |
| SXBP Unterlegscheibe       | 115x70x20      | -                     | -   | 114                     | 116   | 69          | 71  |
| SXBP Unterlegscheibe       | 220x60x25      | -                     | -   | 219                     | 221   | 59          | 61  |
| SXBP Unterlegscheibe       | 90x50x12       | -                     | -   | 89                      | 91    | 49          | 51  |
| SXBP Unterlegscheibe       | 114x55x20      | -                     | -   | 113                     | 115   | 54          | 56  |
| SXBP Unterlegscheibe       | 56x50x10       | -                     | -   | 55                      | 57    | 49          | 51  |
| SXBP Unterlegscheibe       | 77x70x20       | -                     | -   | 76                      | 78    | 69          | 71  |
| SXBP Unterlegscheibe       | 80x130x40      | -                     | -   | 79                      | 81    | 129         | 131 |

Tabelle A.2.1 Größenbereich Verbindertyp SXHT2P

| Zuganker-Typ                   | Höhe (mm) vertikal |     | Höhe (mm) horizontal |     | Breite (mm) |    |
|--------------------------------|--------------------|-----|----------------------|-----|-------------|----|
|                                |                    |     |                      |     |             |    |
| SXHT2P-GF-BPF                  | 349                | 351 | 146                  | 148 | 59          | 61 |
| SXHT2P-GF-BWF                  | 387                | 389 | 75                   | 77  | 59          | 61 |
| SXHT2P-G2F-BWF                 | 347                | 349 | 75                   | 77  | 59          | 61 |
| SXHT2P-G-BP73                  | 340                | 373 | 75                   | 77  | 59          | 61 |
| SXHT2P-G-BP                    | 340                | 373 | 146                  | 148 | 59          | 61 |
| SXHT2P-G-BW                    | 340                | 373 | 75                   | 77  | 59          | 61 |
| SXHT2P-L-BW                    | 340                | 373 | 75                   | 77  | 59          | 61 |
| SXHT2P-L425-BW                 | 425                | 458 | 75                   | 77  | 59          | 61 |
| SXHT2P-R-BW                    | 340                | 373 | 75                   | 77  | 59          | 61 |
| SXHT2P-R425-BW                 | 425                | 458 | 75                   | 77  | 59          | 61 |
| SXBP Unterlegscheibe 140x60x15 | 139                | 141 | 14,5                 | 16  | 59          | 61 |
| SXBP Unterlegscheibe 70x60x15  | 69                 | 71  | 14,5                 | 16  | 56          | 61 |

Tabelle A.3 Verbindungselement-Spezifikation

| VERBINDUNGS-ELEMENT               | Länge Min. – max. | Nageltyp                                    |
|-----------------------------------|-------------------|---------------------------------------------|
| Profiliertes Nagel 4,0 mm         | 40 – 100 mm       | Ringschaftnagel nach EN 14592               |
| SPAX Rillennagel 4,0 mm           | 40 – 100 mm       | Ringschaftnagel nach ETA-20/0527            |
| SPAX Holzverbinderschraube 5,0 mm | 25 – 70 mm        | Selbstschneidende Schraube nach ETA-20/0527 |

In den Tragfähigkeiten der genagelten oder geschraubten Verbindung im Anhang B werden die aus den Formeln des Eurocode 5 berechneten Tragfähigkeiten unter der Annahme eines dicken Stahlblechs bei der Berechnung der Abschertragfähigkeit des Verbindungselements verwendet. Die Tragfähigkeiten der Zuganker wurden auf der Grundlage der Verwendung von Rillennägeln Ø 4,0 mm oder Holzverbinderschrauben Ø 5,0 mm gemäß der deutschen nationalen Zulassung für die Nägel bzw. der Schrauben ermittelt. Die charakteristische Ausziehtragfähigkeit der Nägel nach EN 14592 ist durch Berechnung nach EN 1995-1-1, Absatz 8.3.2 zu ermitteln (Kopfdurchziehen ist nicht relevant):

$$F_{ax,Rk} = f_{1,k} \times d \times t_{pen}$$

Wobei:

$f_{1,k}$  Charakteristischer Wert des Ausziehparameters in N/mm<sup>2</sup>

$d$  Nagel- oder Schraubendurchmesser in mm

$t_{pen}$  Eindringtiefe des Profilschaftes in mm;

(4,0 x 40 mm  $t_{pen} \geq 31$  mm; 4,0 x 50 mm  $t_{pen} \geq 40$  mm; 4,0 x 60 mm  $t_{pen} \geq 50$  mm)

Auf Grundlage von Versuchen der Versuchsanstalt für Stahl, Holz und Steine, Universität Karlsruhe, kann der charakteristische Wert des Ausziehwiderstandes für die Gewindenägel nach EN 14592 wie folgt berechnet werden:

$$f_{1,k} = 50 \times 10^{-6} \times \rho_k^2$$

Wobei:

$\rho_k$  Charakteristische Dichte des Holzes in kg/m<sup>3</sup>

Die Form des Nagels oder der Schraube direkt unter dem Kopf muss die Form eines Kegelstumpfes haben, dessen Durchmesser unter dem Kopf dem Lochdurchmesser entspricht oder größer ist.

| BOLZEN-Durchmesser | Entspricht Loch-Durchmesser                 | Bolzentyp            |
|--------------------|---------------------------------------------|----------------------|
| 10,0 - 30,0 mm     | Max. 2 mm. größer als der Bolzendurchmesser | Bolzen nach EN 14592 |

| METALLANKER-Durchmesser | Entspricht Loch-Durchmesser                | Ankertyp                            |
|-------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------|
| 10,0 - 30,0 mm          | Max. 2 mm. größer als der Ankerdurchmesser | Siehe Spezifikation des Herstellers |

Tabelle A.3.1 Verbindungselement-Spezifikation für Verbindertyp SXHT2P

| <b>VERBINDUNGS-ELEMENT</b> | <b>Länge Min. – max.</b> | <b>Verbindungselementtyp</b>                               |
|----------------------------|--------------------------|------------------------------------------------------------|
| Nagel 4,0 mm               | 40 – 100 mm              | Ringschaftnägeln nach EN 14592 oder ETA-20/0527            |
| Schraube 5,0 mm            | 25 – 70 mm               | Selbstschneidende Schrauben nach EN 14592 oder ETA-20/0527 |

| <b>BOLZEN-Durchmesser</b> | <b>Entsprechender Loch-Durchmesser</b> | <b>Bolzentyp</b>     |
|---------------------------|----------------------------------------|----------------------|
| 16,0 mm                   | 1 mm. größer als der Bolzendurchmesser | Bolzen nach EN 14592 |

| <b>METALLANKER-Durchmesser</b> | <b>Entsprechender Loch-Durchmesser</b> | <b>Ankertyp</b>                     |
|--------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------------|
| 16,0 mm                        | 1 mm. größer als der Ankerdurchmesser  | Siehe Spezifikation des Herstellers |

Tabelle A.4 Einbauoptionen speziell für Verbindertyp SXHT2P

|                         |                 | <b>SXHT2P Grundverbinder</b>     |                                    |                                   |                               |
|-------------------------|-----------------|----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| <b>SXHT2P Zugplatte</b> |                 | mit Steg<br>verstellbare<br>Höhe | mit<br>Unterleg-<br>scheibe<br>140 | mit<br>Unterleg-<br>scheibe<br>70 | mit Steg nicht<br>verstellbar |
| SXHT2P G M10            | 340x60x3,0mm    | x                                | x                                  | x                                 | x                             |
| SXHT2P G 2xM10          | 340x60x3,0mm    | -                                | -                                  | -                                 | x                             |
| SXHT2P links M10        | 340x60/60x3,0mm | x                                | x                                  | x                                 | x                             |
| SXHT2P rechts M10       | 340x60/60x3,0mm | x                                | x                                  | x                                 | x                             |
| SXHT2P links M10        | 425x60/60x3,0mm | x                                | x                                  | x                                 | x                             |
| SXHT2P rechts M10       | 425x60/60x3,0mm | x                                | x                                  | x                                 | x                             |

## Anhang B

### Charakteristische Tragfähigkeiten

**Tabelle 1:** Kraft  $F_1$ , 1 Winkelverbinder / Verbindung, Holz-Holz

| Typ                   | Tragfähigkeit pro Nagel oder Schraube im vertikalen Flansch ( $F_{v,Rk}$ ) [kN] <sup>2)</sup> |               |               | Tragfähigkeit im horizontalen Flansch ( $F_{ax,Rk}$ ) [kN] <sup>1)2)</sup> |               |               | Stahl                          |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------|----------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------|--------------------------------|
|                       | 4x40/<br>5x40                                                                                 | 4x50/<br>5x40 | 4x60/<br>5x50 | 4x40/<br>5x40                                                              | 4x50/<br>5x40 | 4x60/<br>5x50 | Biegung<br>( $F_{m,Rk}$ ) [kN] |
| SXAH155               | 1,57                                                                                          | 1,87          | 1,93          | 1,0                                                                        | 1,3           | 1,7           | 1,3                            |
| SXAH200-600; t=2,0 mm | 1,57                                                                                          | 1,87          | 1,93          | 0,9                                                                        | 1,1           | 1,4           | 0,6                            |
| SXAH200-600; t=4,0 mm | 1,57                                                                                          | 1,87          | 1,93          | 0,9                                                                        | 1,1           | 1,4           | 2,4                            |

<sup>1)</sup> Beide Nagellöcher im horizontalen Flansch neben der Biegelinie müssen genagelt oder geschraubt werden

<sup>2)</sup> Gegeben ist die Mindesttragfähigkeit von 4,0-mm-Nägeln nach EN 14592 und 5,0-mm-Schrauben nach ETA-20/0527. Wenn sich eine Holzwerkstoff-Zwischenlage zwischen der Verbinderplatte und dem Holzbauteil befindet, muss die Abschertragfähigkeit des Nagels bzw. der Schraube die Wirkung der Zwischenlage berücksichtigen.

**Tabelle 2:** Kraft  $F_1$ , 1 Winkelverbinder / Verbindung, Holz-Beton

| Typ                              | Tragfähigkeit pro Nagel oder Schraube im vertikalen Flansch ( $F_{v,Rk}$ ) [kN] <sup>2)</sup> |               |           | Beton            | Stahl <sup>3)</sup>               |                                   |                               | Bolzen     |
|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-----------|------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|------------|
|                                  | 4x40/<br>5x40                                                                                 | 4x50/<br>5x40 | 4x60/5x50 |                  | Biegung<br>( $F_{m,Rk}$ )<br>[kN] | Abscher<br>( $F_{v,Rk}$ )<br>[kN] | Zug<br>( $F_{t,Rk}$ )<br>[kN] | $k_{t,II}$ |
| SXAH155                          | 1,57                                                                                          | 1,87          | 1,93      | siehe EN<br>1992 | <b>3,5</b>                        | 17,3                              | 25,8                          | 3,08       |
| SXAH200-600, t=2,0 mm            | 1,57                                                                                          | 1,87          | 1,93      |                  | 23,3                              | <b>11,6</b>                       | 17,8                          | 3,16       |
| SXAH200-600, t=4,0 mm            | 1,57                                                                                          | 1,87          | 1,93      |                  | 23,9                              | <b>23,1</b>                       | 35,6                          | 4,00       |
| SXHD340                          | 1,57                                                                                          | 1,87          | 1,93      |                  | 41,9                              | <b>11,6</b>                       | 17,8                          | 1,20       |
| SXHD400                          | 1,57                                                                                          | 1,87          | 1,93      |                  | 60,4                              | <b>17,3</b>                       | 26,7                          | 1,33       |
| SXHD420222 420x222x60            | 1,57                                                                                          | 1,87          | 1,93      |                  | 62,0                              | <b>17,3</b>                       | 26,7                          | 1,23       |
| SXHD420102 420x102x60            | 1,57                                                                                          | 1,87          | 1,93      |                  | 71,3                              | <b>17,3</b>                       | 26,7                          | 1,88       |
| SXHD480                          | 1,57                                                                                          | 1,87          | 1,93      |                  | 83,4                              | <b>21,7</b>                       | 33,4                          | 1,50       |
| SXHD280                          | 1,57                                                                                          | 1,87          | 1,93      |                  | 24,4                              | <b>11,5</b>                       | 17,8                          | 1,51       |
| SXHD142                          | 1,57                                                                                          | 1,87          | 1,93      |                  | 30,0                              | <b>17,3</b>                       | 29,7                          | 1,51       |
| SXHD520                          | 1,57                                                                                          | 1,87          | 1,93      |                  | 58,0                              | <b>21,7</b>                       | 37,1                          | 1,31       |
| SXHDL240                         | 1,57                                                                                          | 1,87          | 1,93      |                  | 54,4                              | <b>15,9</b>                       | 23,8                          | 1,49       |
| SXHDL280                         | 1,57                                                                                          | 1,87          | 1,93      |                  | 54,4                              | <b>15,9</b>                       | 23,8                          | 1,49       |
| SXHT340, 440, 540 ohne Fußplatte | 1,57                                                                                          | 1,87          | 1,93      |                  | <b>42,0</b>                       | <b>42,0</b>                       | 63,4                          | 1          |
| SXHT340, 440, 540<br>SXHT540R22  | 1,57                                                                                          | 1,87          | 1,93      |                  | 63,4                              | 63,4                              | <b>63,4</b>                   | 1          |
| SXHT420, 520, 620 ohne Fußplatte | 1,57                                                                                          | 1,87          | 1,93      |                  | <b>42,0</b>                       | <b>42,0</b>                       | 85,2                          | 1          |
| SXHT420, 520, 620<br>SXHT620R26  | 1,57                                                                                          | 1,87          | 1,93      |                  | 85,2                              | 85,2                              | <b>85,2</b>                   | 1          |
| SXHT740                          | 1,57                                                                                          | 1,87          | 1,93      |                  | 158                               | 158                               | <b>158</b>                    | 1          |

<sup>2)</sup> Gegeben ist die Mindesttragfähigkeit von 4,0-mm-Nägeln nach EN 14592 und 5,0-mm-Schrauben nach ETA-20/0527. Es dürfen alternative Verbindungselemente nach Tabelle A.3 verwendet und deren Tragfähigkeit auf Grundlage von EN 1995-1-1 und ETA-20/0527 berechnet werden. Wenn sich eine Holzwerkstoff-Zwischenlage zwischen der Verbinderplatte und dem Holzbauteil befindet, muss die Abschertragfähigkeit des Nagels bzw. der Schraube die Wirkung der Zwischenlage berücksichtigen.

<sup>3)</sup> Es müssen Fußplatten/Unterlegscheiben gemäß den technischen Zeichnungen verwendet werden, sofern nicht anders angegeben.

**Tabelle 2 Fortsetzung:** Kraft  $F_1$ , 1 Zuganker / Verbindung, Holz-Beton

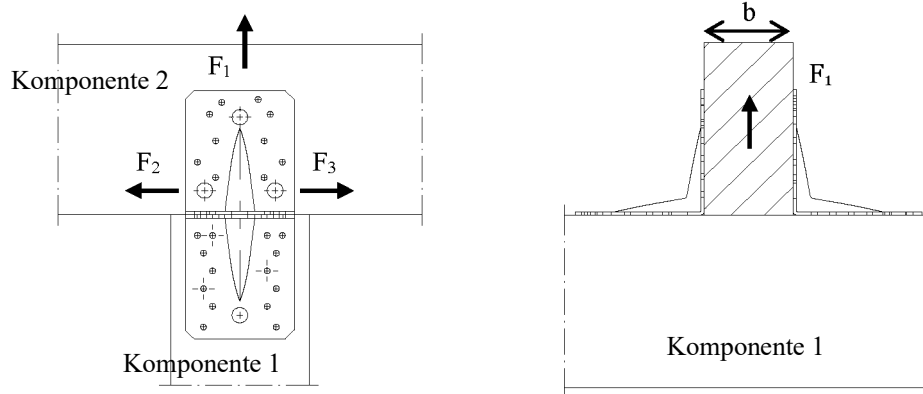
| Typ                                            | Tragfähigkeit pro<br>Nagel oder Schraube<br>im vertikalen Flansch<br>(F <sub>v,Rk</sub> ) [kN] <sup>2)</sup> |               |               | Beton            | Stahl <sup>3)</sup>                     |                                         |                                     | Bolzen            |
|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------|------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------|-------------------|
|                                                | 4x40/<br>5x40                                                                                                | 4x50/<br>5x40 | 4x60/<br>5x50 |                  | Biegung<br>(F <sub>m,Rk</sub> )<br>[kN] | Abscher<br>(F <sub>v,Rk</sub> )<br>[kN] | Zug<br>(F <sub>t,Rk</sub> )<br>[kN] | k <sub>t II</sub> |
|                                                |                                                                                                              |               |               |                  |                                         |                                         |                                     |                   |
| SXHT2P-GF-BPF                                  | 1,57                                                                                                         | 1,87          | 1,93          | siehe<br>EN 1992 | 19,4*                                   | 21,4                                    | 36,9                                | 1,40              |
| SXHT2P-GF-BWF                                  | 1,57                                                                                                         | 1,87          | 1,93          |                  | -                                       | 21,4                                    | 36,9                                | 1,00              |
| SXHT2P-G2F-BWF                                 | 1,57                                                                                                         | 1,87          | 1,93          |                  | -                                       | 30,0                                    | 36,9                                | 1,00              |
| SXHT2P-G-BP73                                  | 1,57                                                                                                         | 1,87          | 1,93          |                  | 16,0*                                   | 21,4                                    | 36,9                                | 2,66              |
| SXHT2P-G-BP                                    | 1,57                                                                                                         | 1,87          | 1,93          |                  | 19,4*                                   | 21,4                                    | 36,9                                | 1,40              |
| SXHT2P-G-BW                                    | 1,57                                                                                                         | 1,87          | 1,93          |                  | -                                       | 21,4                                    | 36,9                                | 1,00              |
| SXHT2P-L-BW                                    | 1,57                                                                                                         | 1,87          | 1,93          |                  | -                                       | 21,4                                    | 36,9                                | 1,00              |
| SXHT2P-L425-BW                                 | 1,57                                                                                                         | 1,87          | 1,93          |                  | -                                       | 21,4                                    | 36,9                                | 1,00              |
| SXHT2P-R-BW                                    | 1,57                                                                                                         | 1,87          | 1,93          |                  | -                                       | 21,4                                    | 36,9                                | 1,00              |
| SXHT2P-R425-BW                                 | 1,57                                                                                                         | 1,87          | 1,93          |                  | -                                       | 21,4                                    | 36,9                                | 1,00              |
| * mit SXBP Fußplatte/Unterlegscheibe t = 15 mm |                                                                                                              |               |               |                  |                                         |                                         |                                     |                   |

<sup>2)</sup> Es dürfen 4,0-mm-Nägels oder 5,0-mm-Schrauben verwendet werden<sup>3)</sup> Fußplatten/Unterlegscheiben gemäß den technischen Zeichnungen werden verwendet**Tabelle 3:** Kraft  $F_{2,3}$ , 1 Winkelverbinder (Nägels 4,0 x 50 mm, 4,0 x 60 mm oder Schrauben 5,0 x 40 mm, 5,0 x 50 mm)

| Typ                        | Nagelnummer<br>$n_v$                 | Nagel-<br>nummer<br>$n_H$ | Bolzen-<br>nummer<br>$n_H$ | $F_{2,3Rk}$ [kN] |            | Bolzen<br><br>$k_{t\perp}$ |
|----------------------------|--------------------------------------|---------------------------|----------------------------|------------------|------------|----------------------------|
|                            |                                      |                           |                            | Holz-<br>Holz    | Holz-Beton |                            |
|                            |                                      |                           |                            |                  |            |                            |
| SXAH155<br>155x50x40x3,0   | 1,2,4,5,6,7,8,9,11,12                | 13,14,16,17               | 15                         | 3,1              | 2,9        | 1,00                       |
| SXAH200<br>200x40x40x2,0   | 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,<br>13,14 | 16,17,19,20               | 18                         | 3,1              | 3,6        | 1,18 <sup>4)</sup>         |
| SXAH20040<br>200x40x40x4,0 | 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,<br>13,14 | 16,17,19,20               | 18                         | 3,1              | 3,6        | 1,18 <sup>4)</sup>         |

<sup>4)</sup> einschl. Faktor 1/0,85 zur Berücksichtigung der Lochtoleranz

## Definitionen der Kräfte, deren Richtungen und Exzentrizität Kräfte - Balken-Balken-Verbindung



### Spezifikation Verbindungselement

Die Löcher sind mit Nummern gekennzeichnet, die sich auf die Ausnagelung in Anhang B beziehen.

### Einzelner Winkelverbinder pro Verbindung

Wirkende Kräfte

- $F_1$  Abhebende Kraft, die entlang der Mittelachse des Winkelverbinders wirkt. Die Komponente 2 muss gegen Verdrehen gesichert sein.
- $F_2$  und  $F_3$  Querkraft, die in der Verbindung zwischen der Komponente 2 und der Komponente 1 in Richtung Komponente 2 wirkt. Die Komponente 2 muss gegen Verdrehen gesichert sein.

### Doppelte Winkelverbinder pro Verbindung

Die Winkelverbinder müssen an jeder Seite gegenüberliegend und symmetrisch zur Achse der Komponente angebracht werden.

Wirkende Kräfte

- $F_1$  Abhebende Kraft, die entlang der Mittelachse der Verbindung wirkt. Die Tragfähigkeit ist doppelt so groß wie die Tragfähigkeit einer Verbindung mit einem Winkelverbinder.
- $F_2$  und  $F_3$  Querkraft, die in der Verbindung zwischen Komponente 2 und Komponente 1 in Richtung Komponente 2 wirkt. Die Tragfähigkeit ist doppelt so groß wie die Tragfähigkeit einer Verbindung mit einem Winkelverbinder.

### Baumkanten

Baumkanten sind nicht zulässig, das Holz muss im Bereich der Winkelverbinder scharfkantig sein.

### Spaltung des Holzes

Für die anhebende Kraft  $F_1$  ist gemäß Eurocode 5 oder einer ähnlichen nationalen Holzverordnung zu prüfen, dass es nicht zu einer Spaltung kommt.

### Verbindung mit Holz, Beton oder Stahl mit einem Bolzen oder Metallanker

Die Last  $F_{B,Ed}$  für die Bemessung eines Bolzens oder Metallankers wird wie folgt berechnet:

$$F_{B,t,Ed} = k_{tII} \cdot F_{Ed} \text{ für Zuglast}$$

$$F_{B,v,Ed} = k_{t\perp} \cdot F_{Ed} \text{ für Querlast}$$

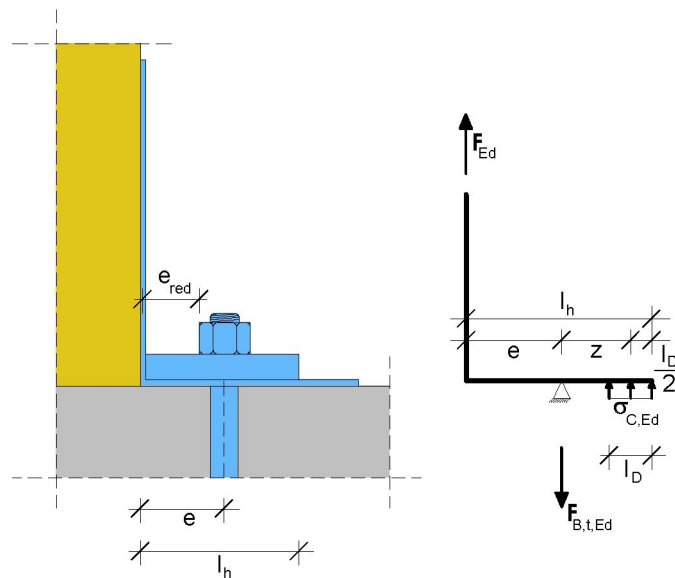
Wobei:

$F_{B,t,Ed}$  Zuglast des Bolzens in N

$F_{B,v,Ed}$  Querlast des Bolzens in N

$k_t$  Beiwert, der die Momentarm- bzw. Lochtoleranz berücksichtigt

$F_{Ed}$  Zuglast  $F_1$  an der vertikalen Lasche des Winkelverbinders oder Querlast  $F_{2,3}$  in N



### Kombinierte Kräfte

Wenn die Kräfte  $F_1$  und  $F_2/F_3$  gleichzeitig wirken, ist folgende Ungleichung zu erfüllen:

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

Die Kräfte  $F_2$  und  $F_3$  sind Kräfte mit entgegengesetzter Richtung. Daher kann nur eine Kraft  $F_2$  bzw.  $F_3$  gleichzeitig mit  $F_1$  wirken, während die andere auf Null gesetzt wird.

## SPAX Zuganker und Winkelverbinder

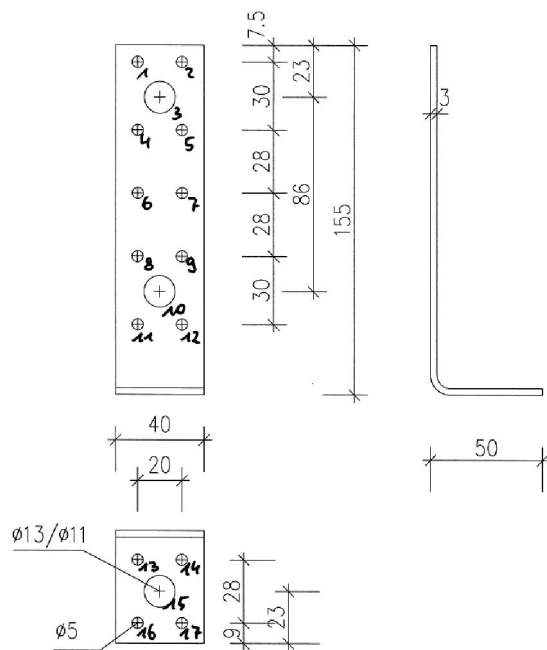


Abbildung B. 1 Abmessungen von SXAH155 155x50x40x3,0

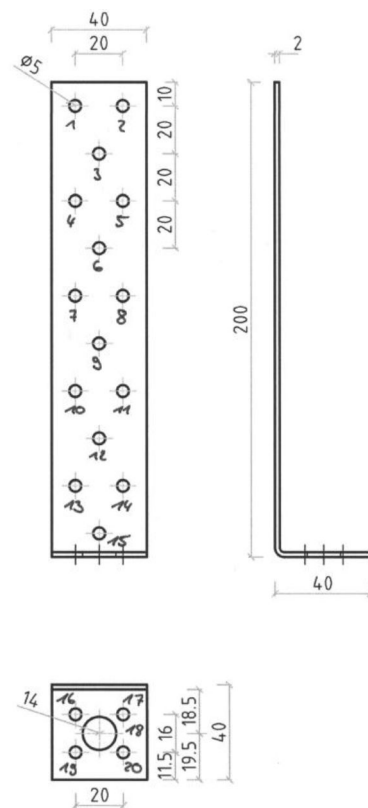


Abbildung B. 2 Abmessungen von SXAH200 200x40x40x2,0

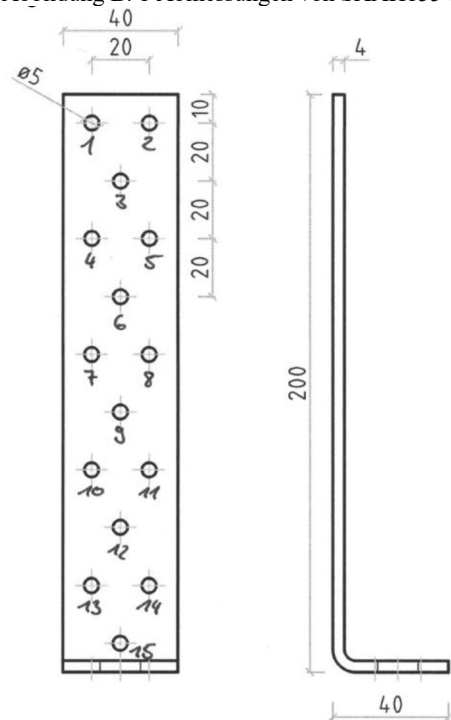


Abbildung B. 3 Abmessungen von SXAH20040 200x40x40x2,0

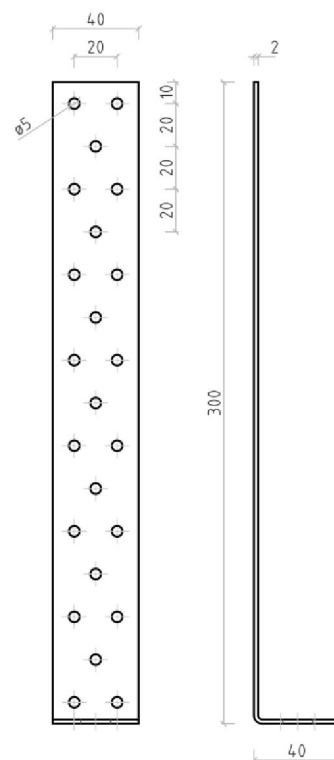


Abbildung B. 4 Abmessungen von SXAH300 300x40x40x2,0

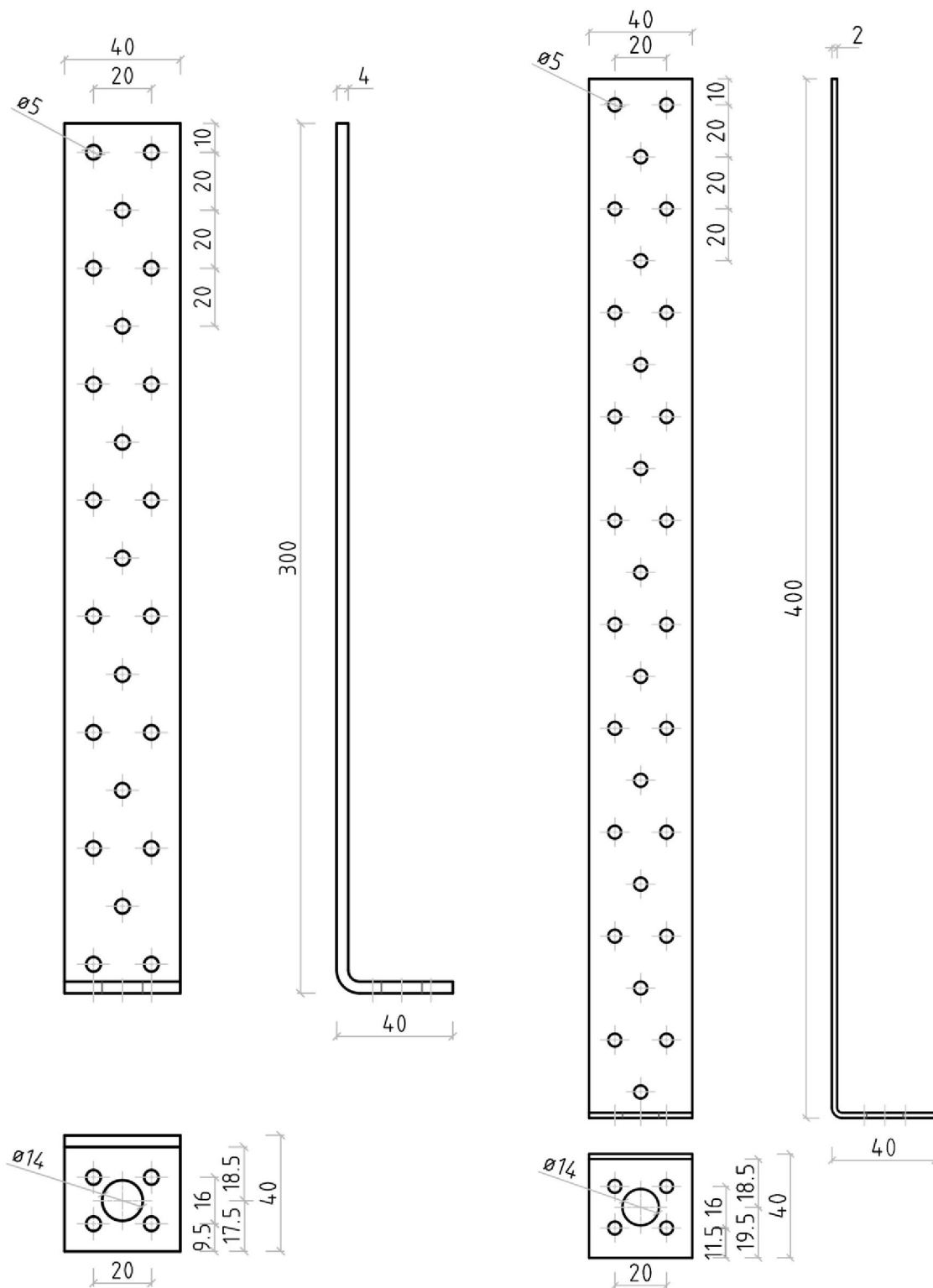


Abbildung B. 5 Abmessungen von SXAH30040 300x40x40x4,0    Abbildung B. 6 Abmessungen von SXAH400 400x40x40x2,0

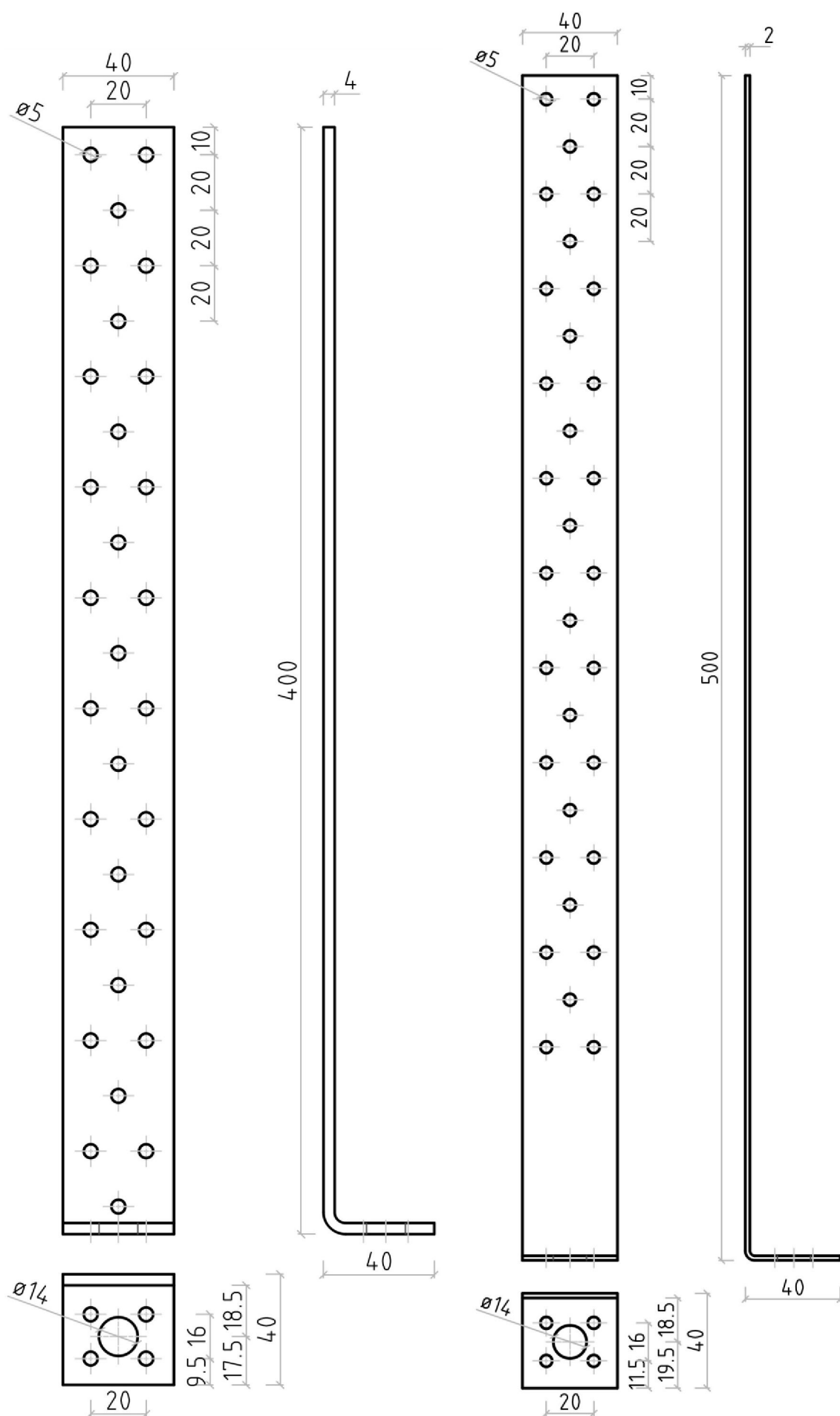


Abbildung B. 7 Abmessungen von SXAH40040 400x40x40x4,0    Abbildung B. 8 Abmessungen von SXAH500 500x40x40x2,0

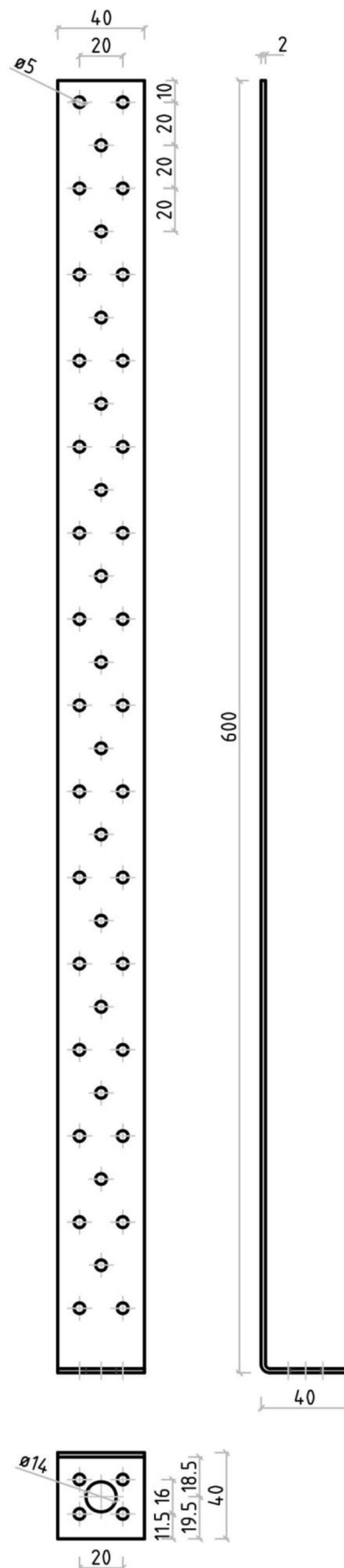
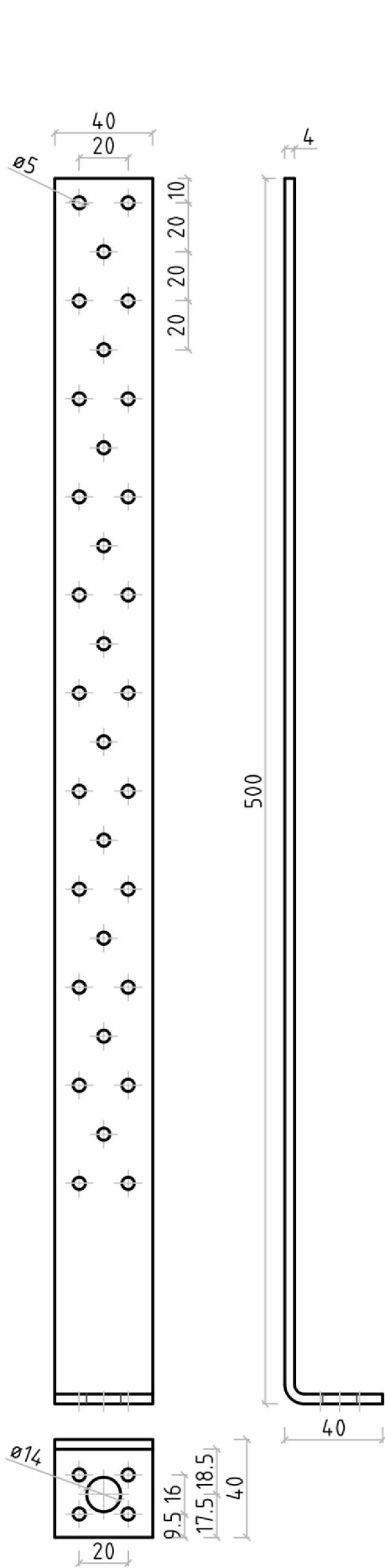


Abbildung B. 9 Abmessungen von SXAH50040 500x40x40x4,0    Abbildung B. 10 Abmessungen von SXAH600 600x40x40x2,0

Abbildung B. 11 Abmessungen von SXAH60040 600x40x40x4,0

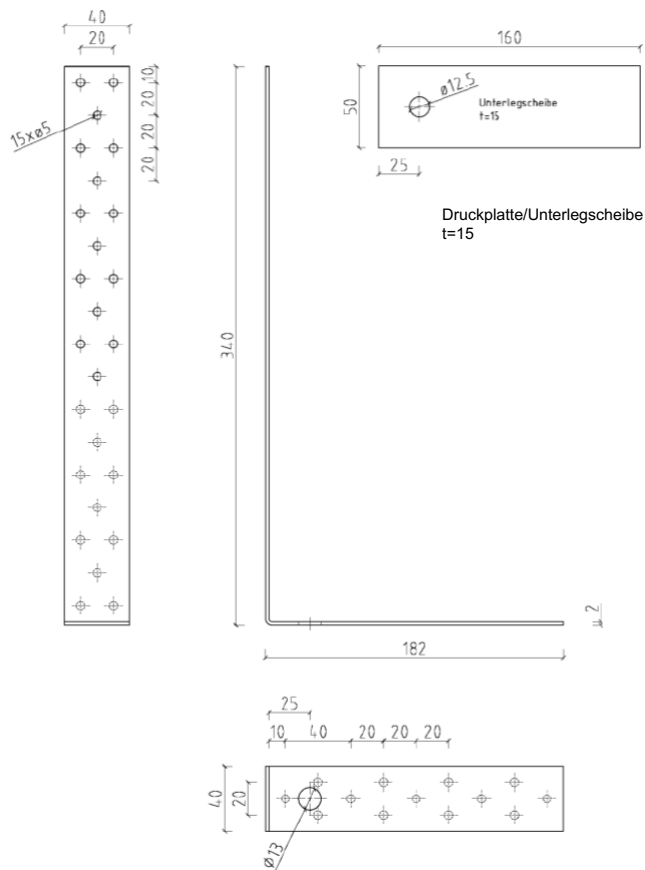


Abbildung B. 12 Abmessungen von SXHD340 340x182x40x2,0

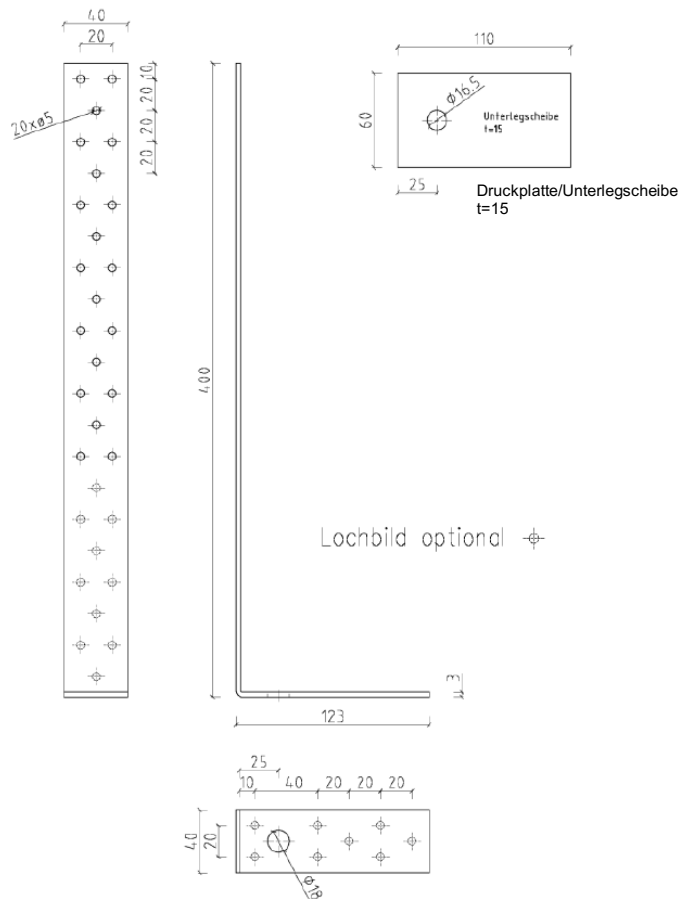


Abbildung B. 13 Abmessungen von SXHD400 400x123x40x3,0

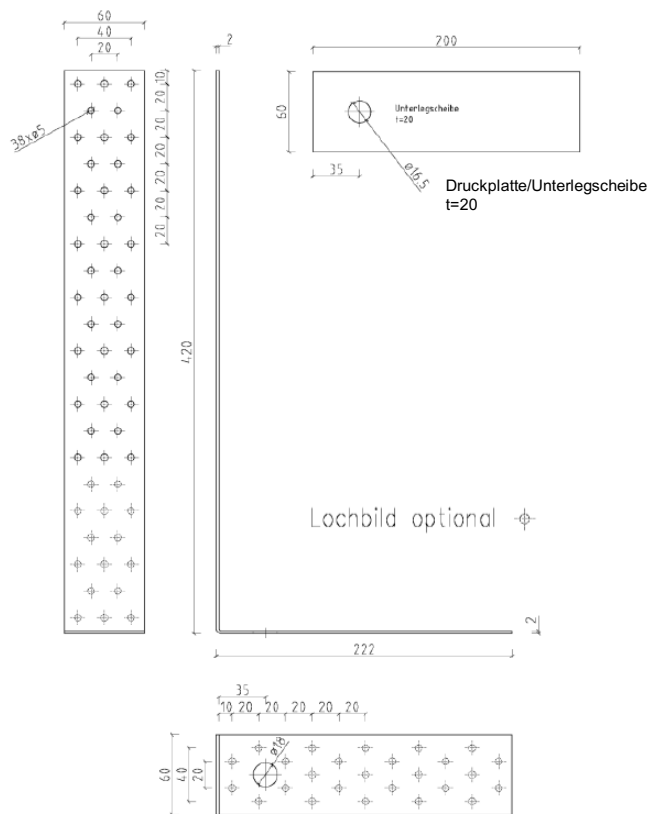


Abbildung B. 14 Abmessungen von SXHD420222 420x222x60x2,0

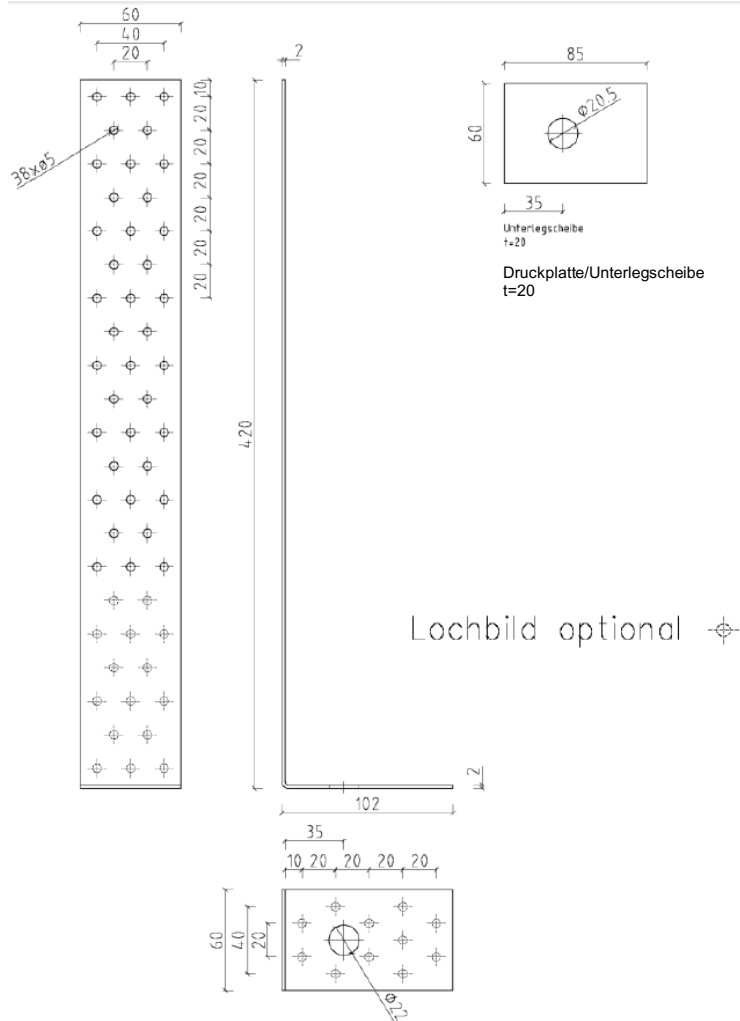


Abbildung B. 15 Abmessungen von SXHD420102 420x102x60x2,0

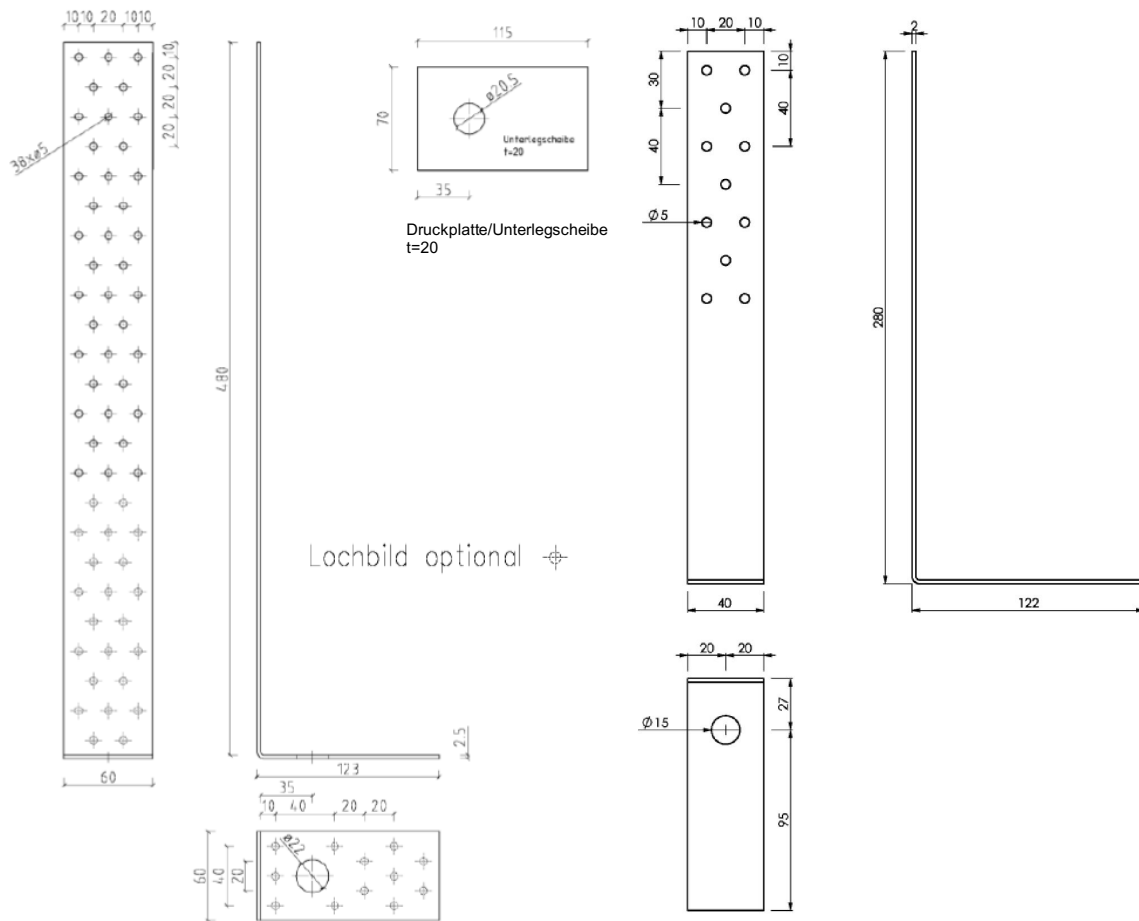


Abbildung B. 16 Abmessungen von SXHD480 480x123x60x2,5    Abbildung B. 17 Abmessungen von SXHD280 280x122x40x2

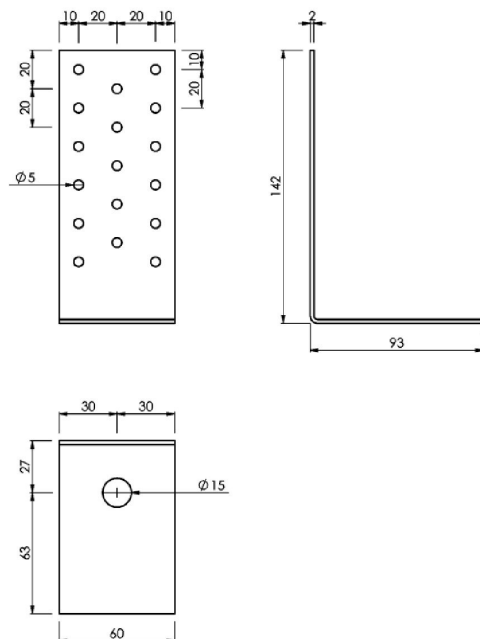


Abbildung B. 18 Abmessungen von SXHD142 142x93x60x2

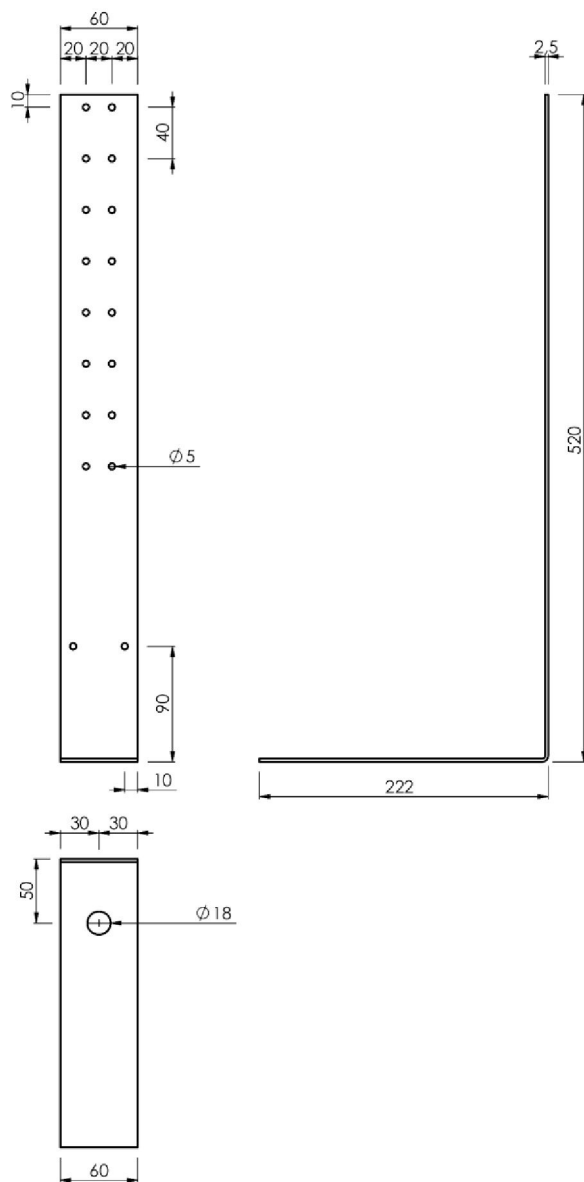


Abbildung B. 19 Abmessungen von SXHD520 520x222x60x2,5

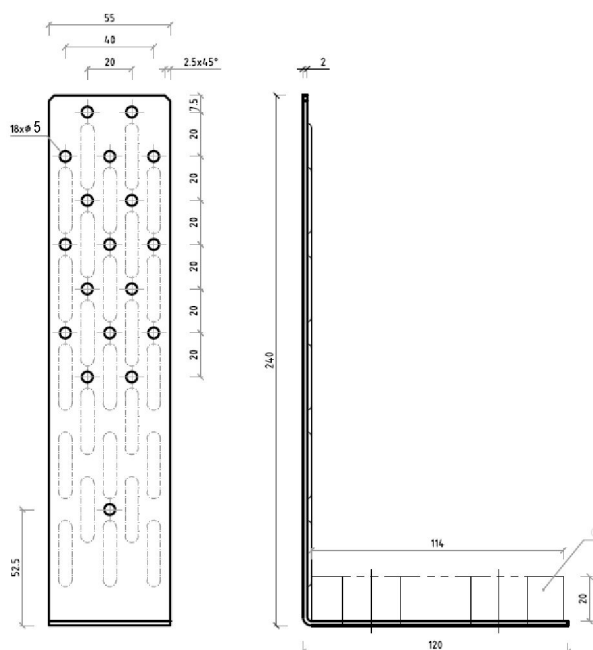


Abbildung B. 20 Abmessungen von SXHDL240 240x120x55x2,0

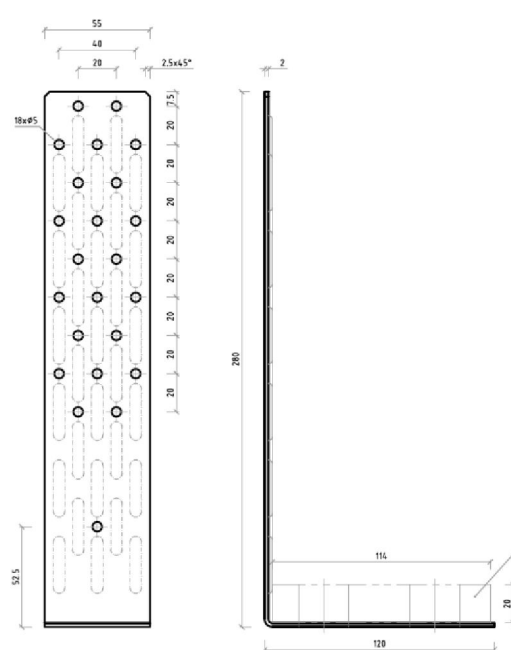


Abbildung B. 21 Abmessungen von SXHDL280 280x120x55x2,0

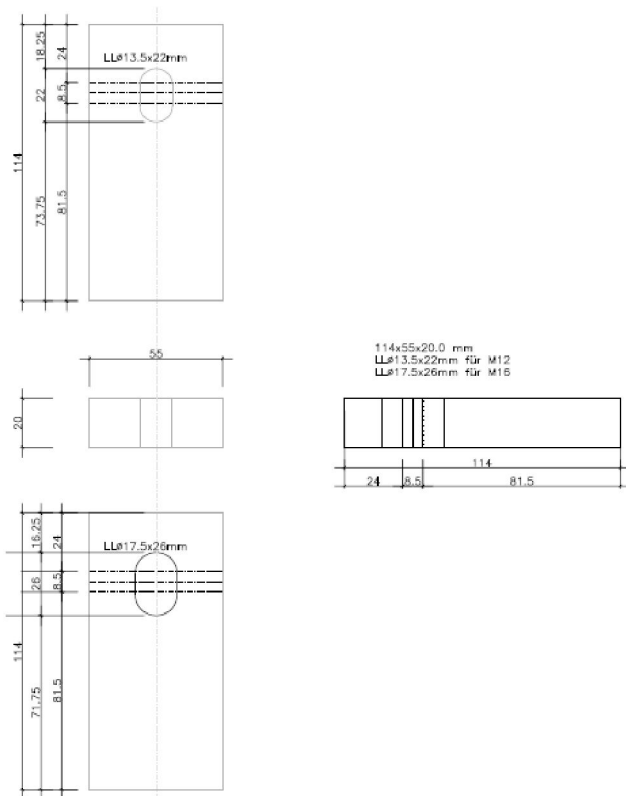


Abbildung B. 22 Abmessungen von Unterlegscheibe/Druckplatte für SXHDL

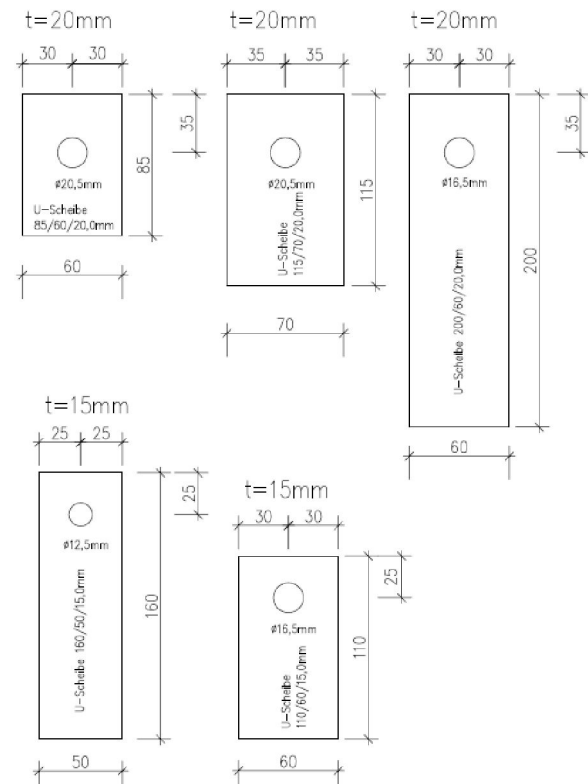


Abbildung B. 23 Abmessungen von Unterlegscheiben/Druckplatten für SXHD

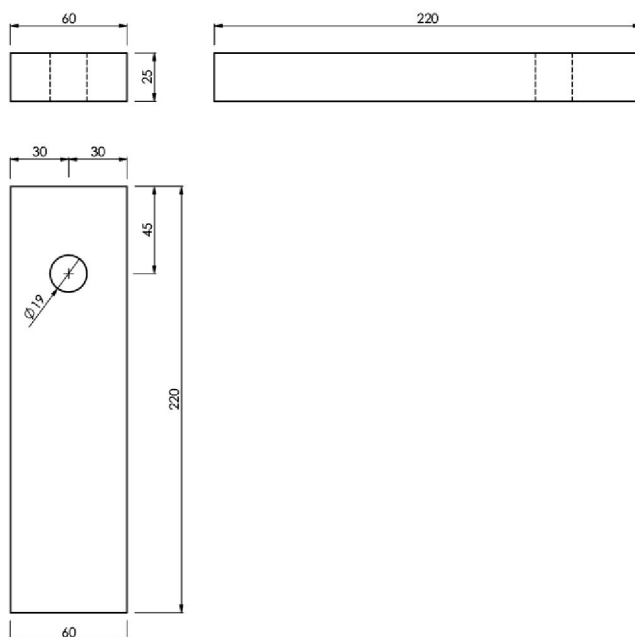


Abbildung B. 24 Abmessungen von Unterlegscheibe/Druckplatte für Zuganker SXHD520 520x222x60x2,5

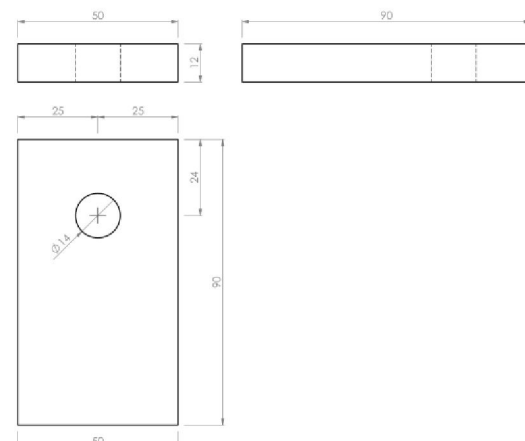


Abbildung B. 25 Abmessungen von Unterlegscheibe/Druckplatte für Zuganker SXHD142 142x93x60x2,0  
 SXHD280 280x122x40x2,0

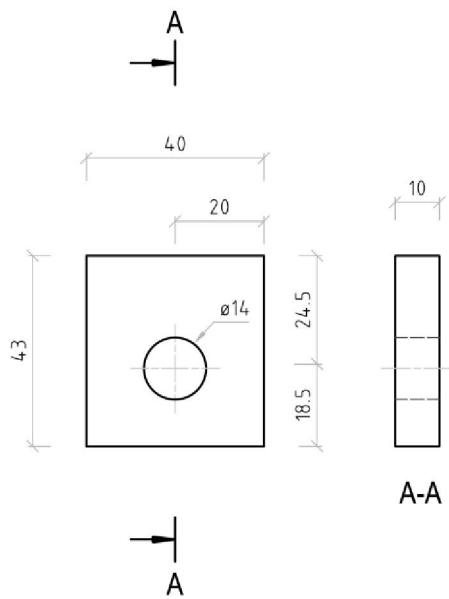


Abbildung B. 26 Abmessungen von Unterlegscheibe/Druckplatte für SXAH

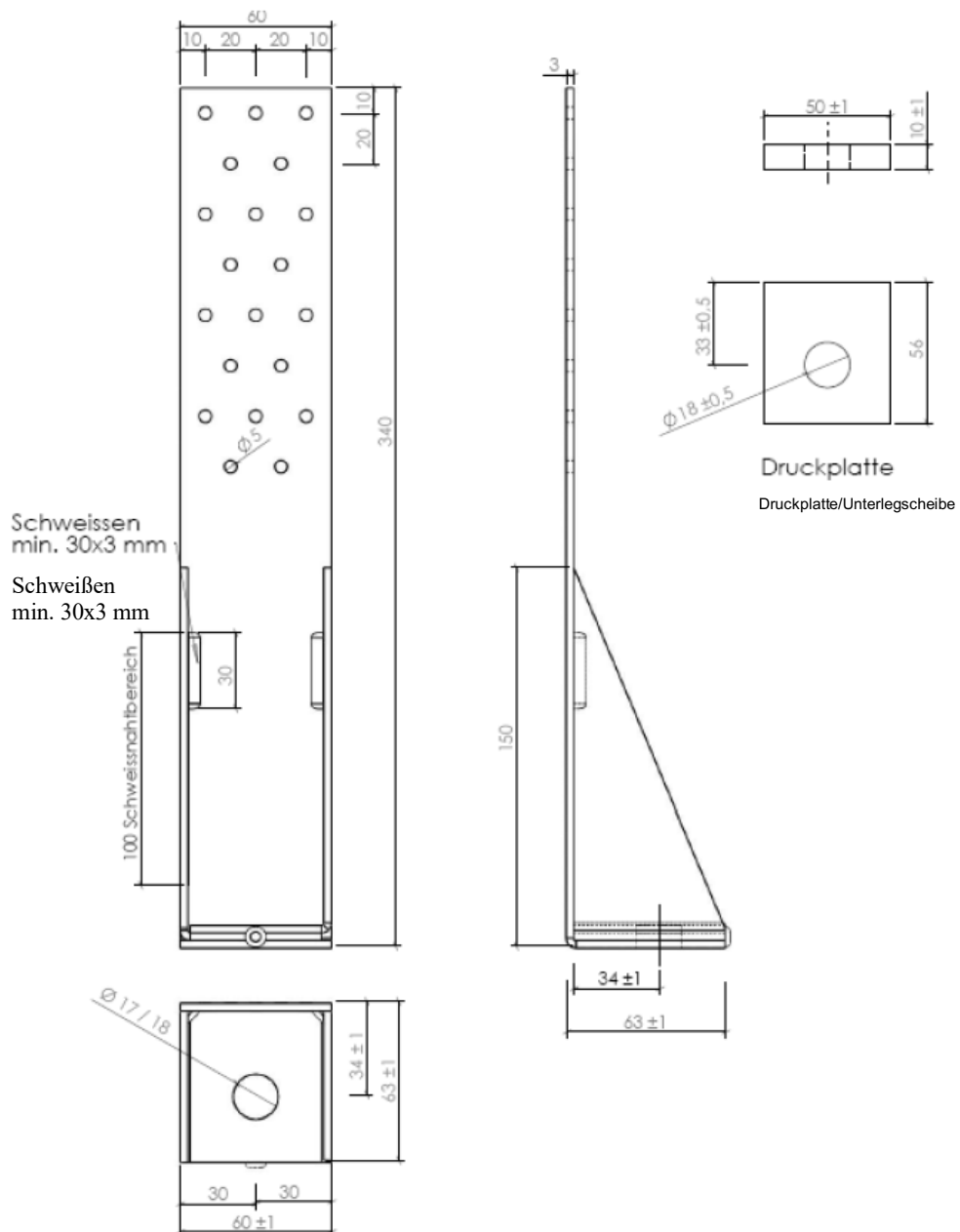


Abbildung B. 27 Abmessungen von SXHT340 (Zeichnung mit Unterlegscheibe/Druckplatte 50x56x10)

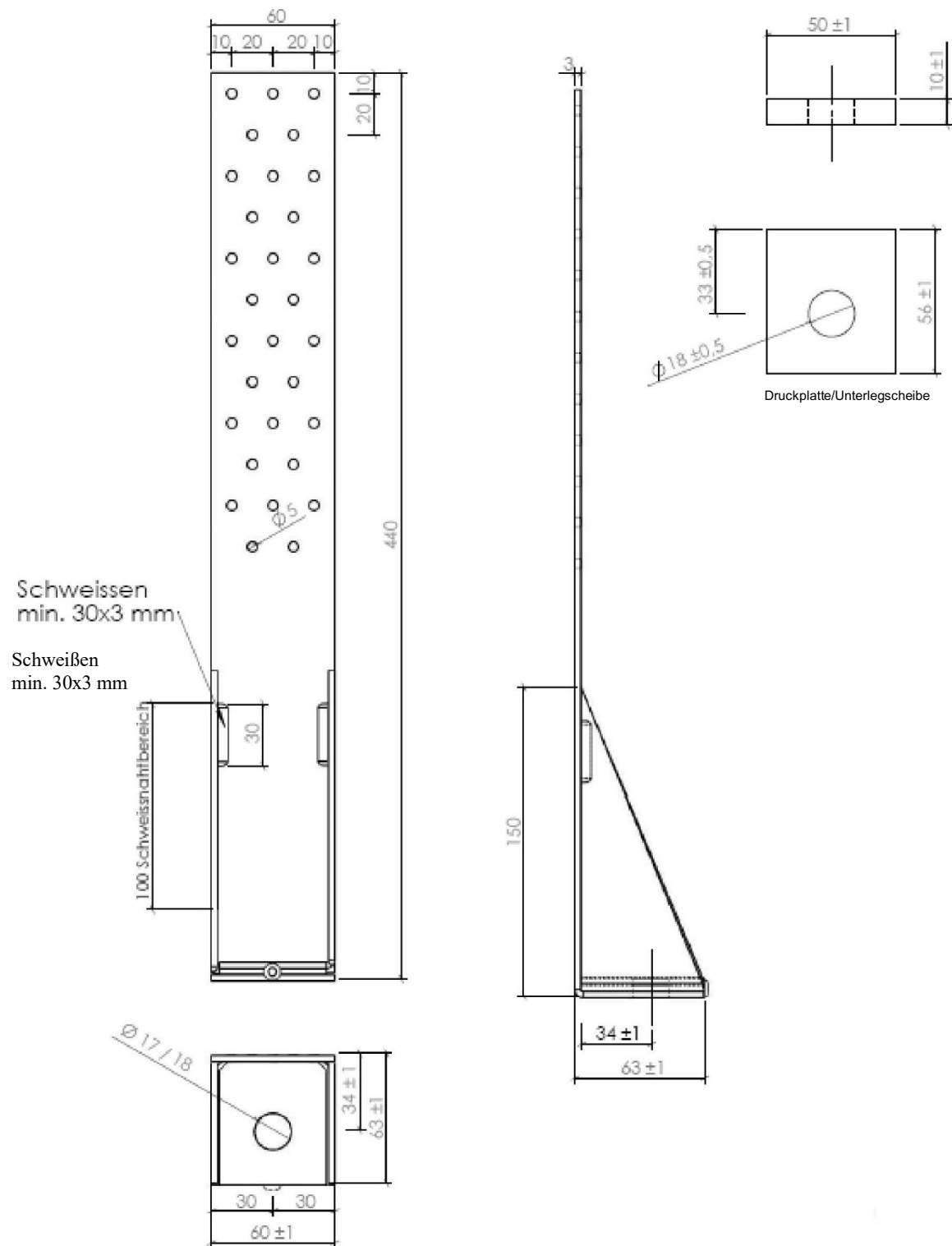


Abbildung B. 28 Abmessungen von SXHT440 (Zeichnung mit Unterlegscheibe/Druckplatte 50x56x10)

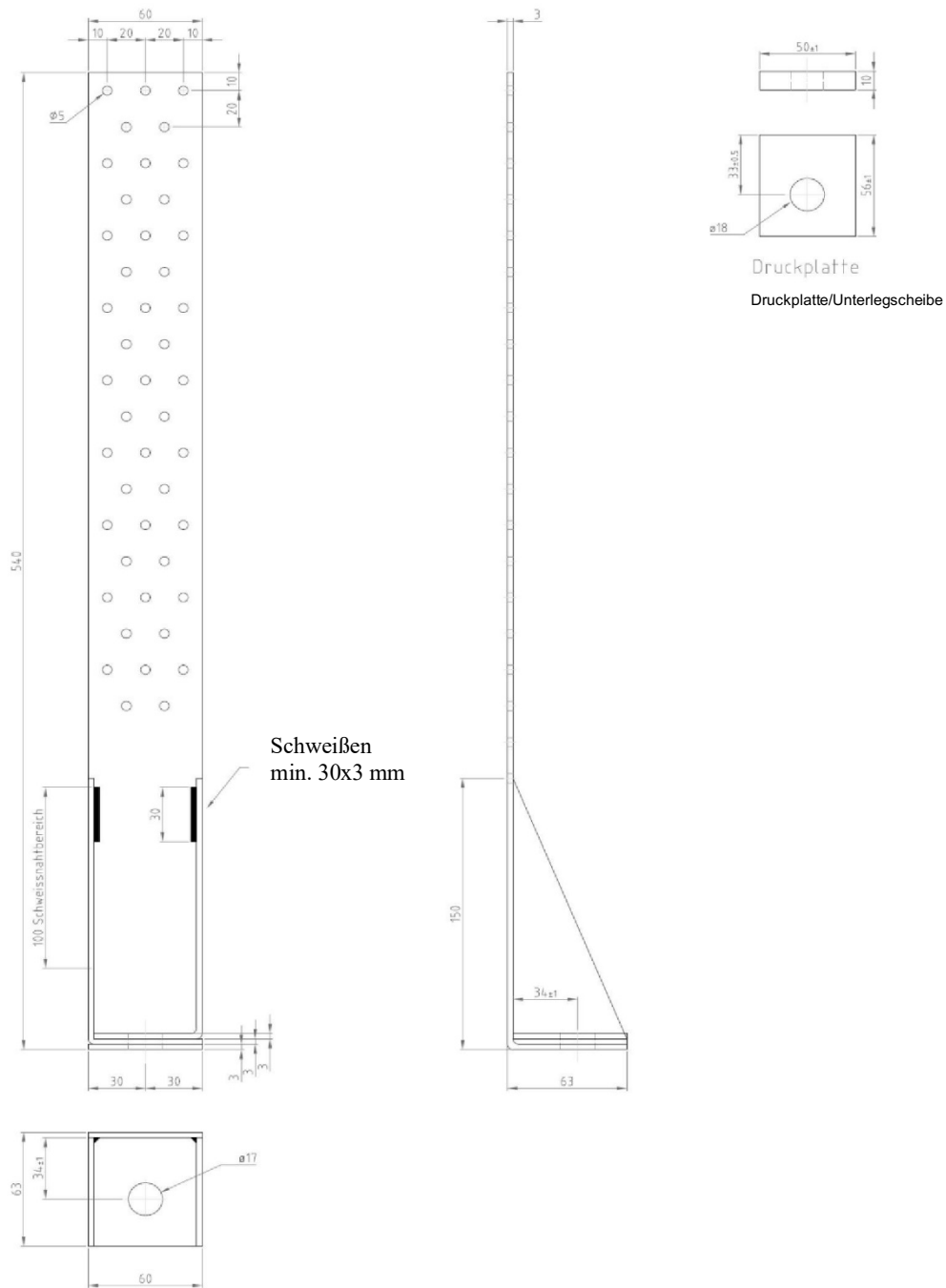


Abbildung B. 29 Abmessungen von SXHT540 (Zeichnung mit Unterlegscheibe/Druckplatte 50x56x10)

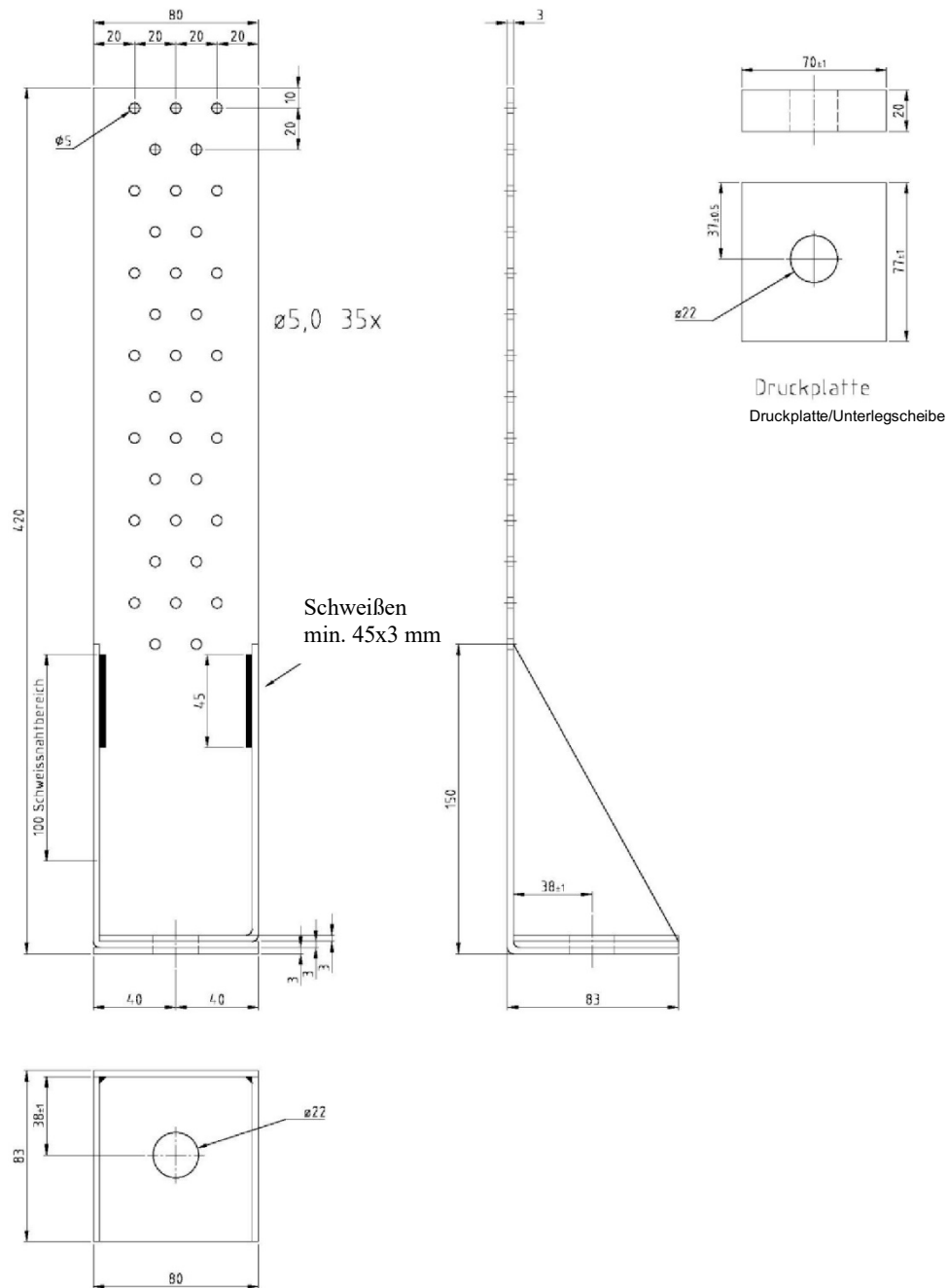


Abbildung B. 30 Abmessungen von SXHT420 Breite 80 (Zeichnung mit Unterlegscheibe/Druckplatte 77x70x20)

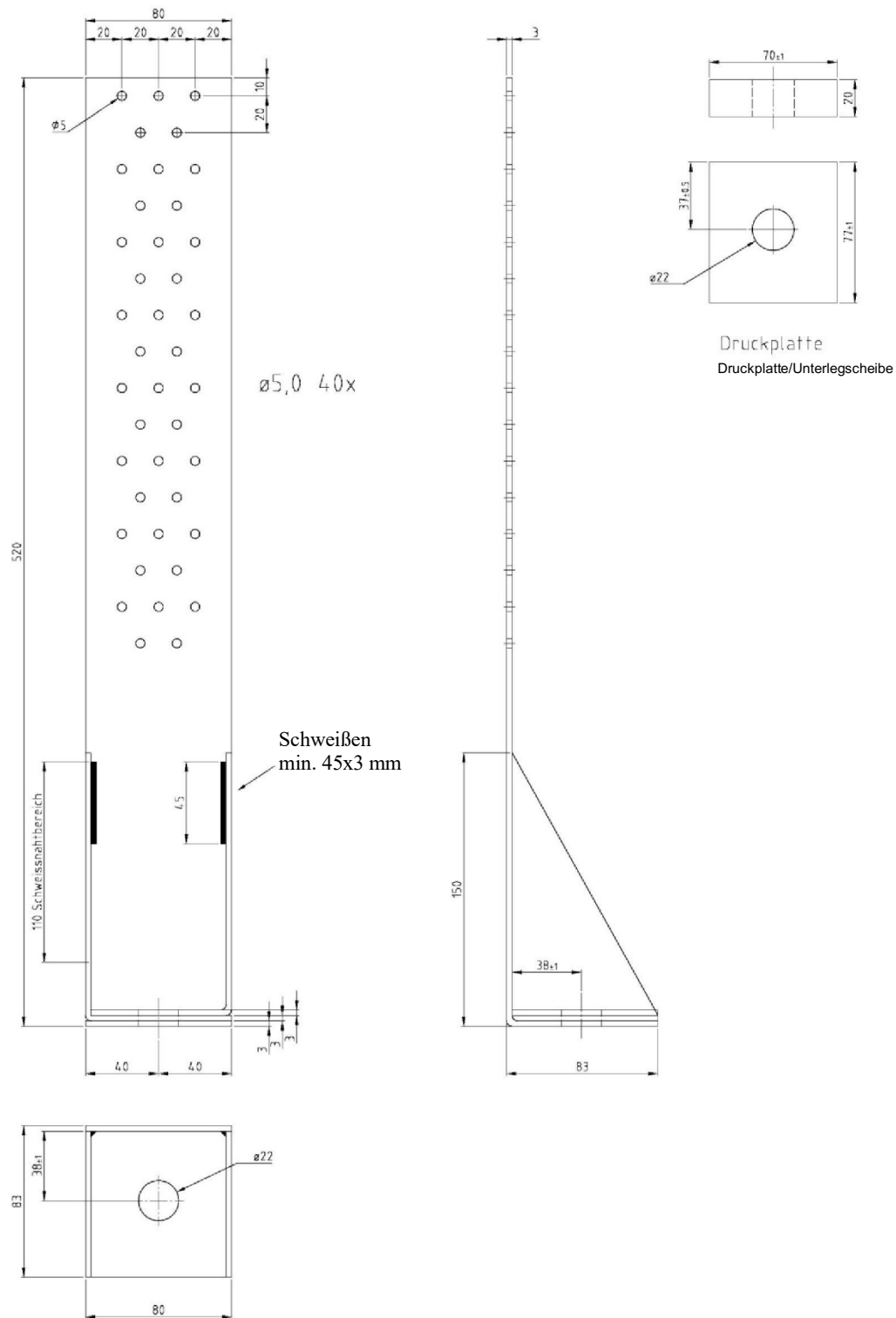


Abbildung B. 31 Abmessungen von SXHT520 Breite 80 (Zeichnung mit Unterlegscheibe/Druckplatte 77x70x20)

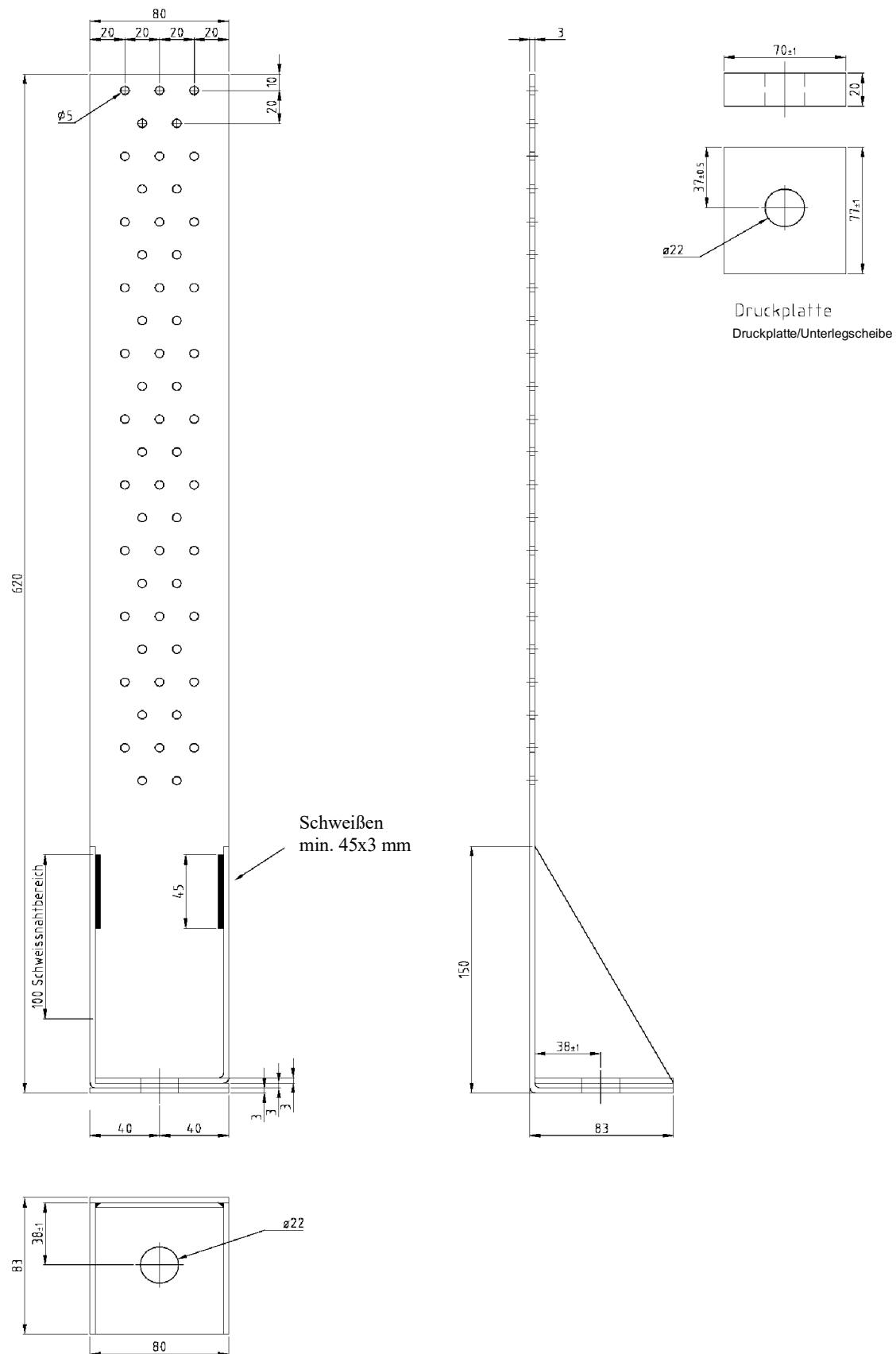
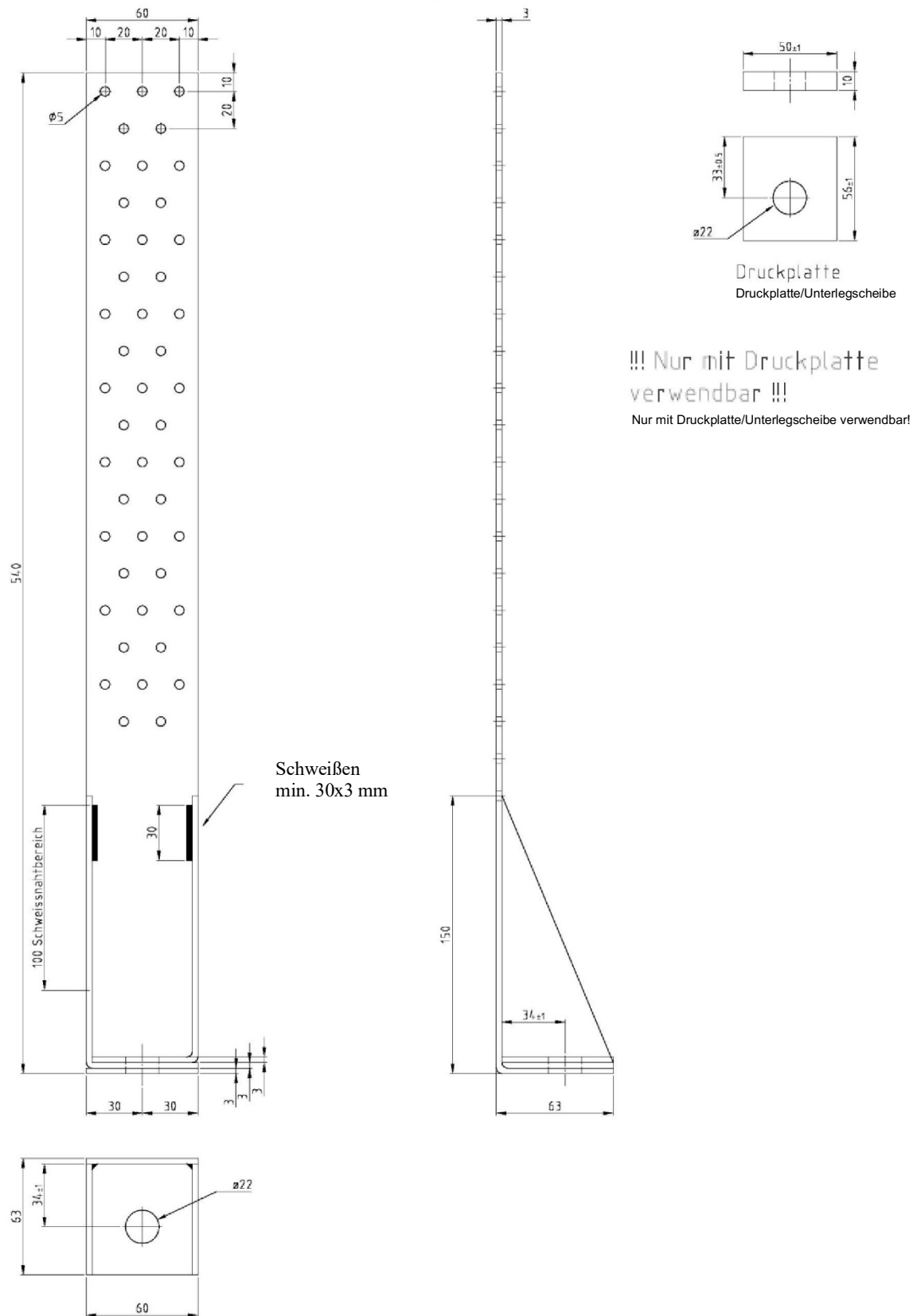


Abbildung B. 32 Abmessungen von SXHT620 Breite 80 (Zeichnung mit Unterlegscheibe/Druckplatte 77x70x20)



!!! Nur mit Druckplatte  
verwendbar !!!

Nur mit Druckplatte/Unterlegscheibe verwendbar!

Abbildung B. 33 Abmessungen von SXHT540R22 (mit Unterlegscheibe/Druckplatte 56x50x10)

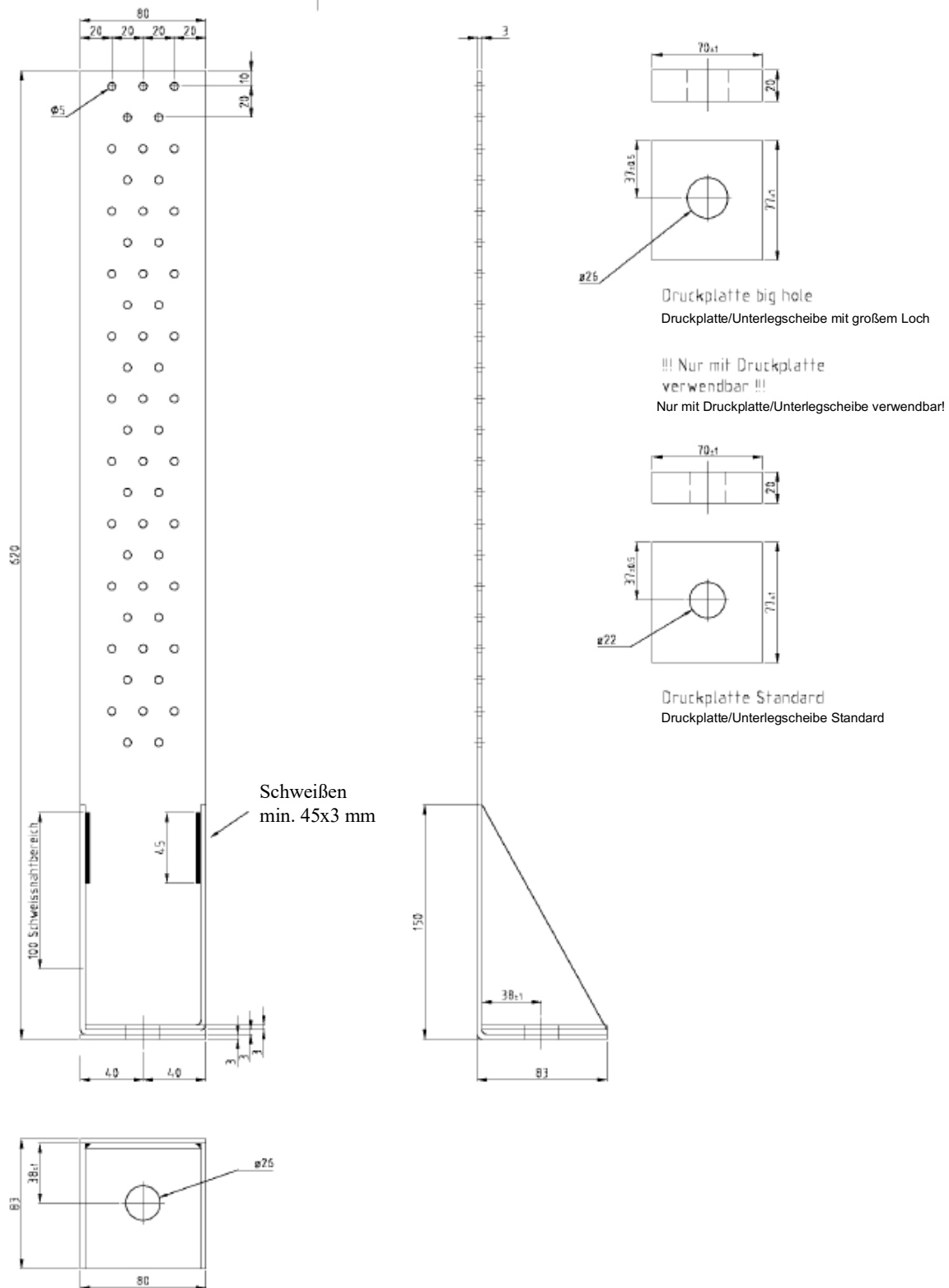


Abbildung B. 34 Abmessungen von SXHT620R26 Breite 80 (mit Unterlegscheibe/Druckplatte 77x70x20xØ022 oder 77x70x20xØ26)

Abbildung B. 35 Abmessungen von SXHT740 Breite 140 (Zeichnung mit Unterlegscheibe/Druckplatte 80x130x40)

### SPAX Zuganker SXHT2P

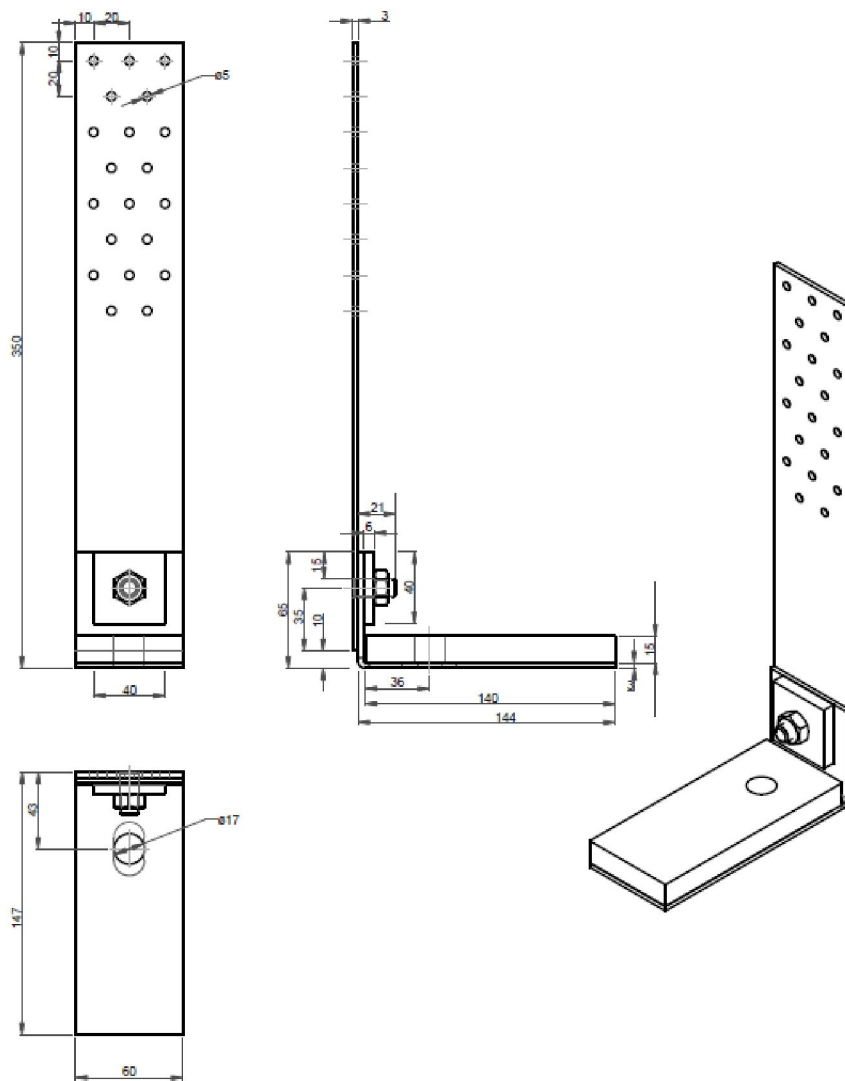


Abbildung B. 36 SXHT2P-GF-BPF

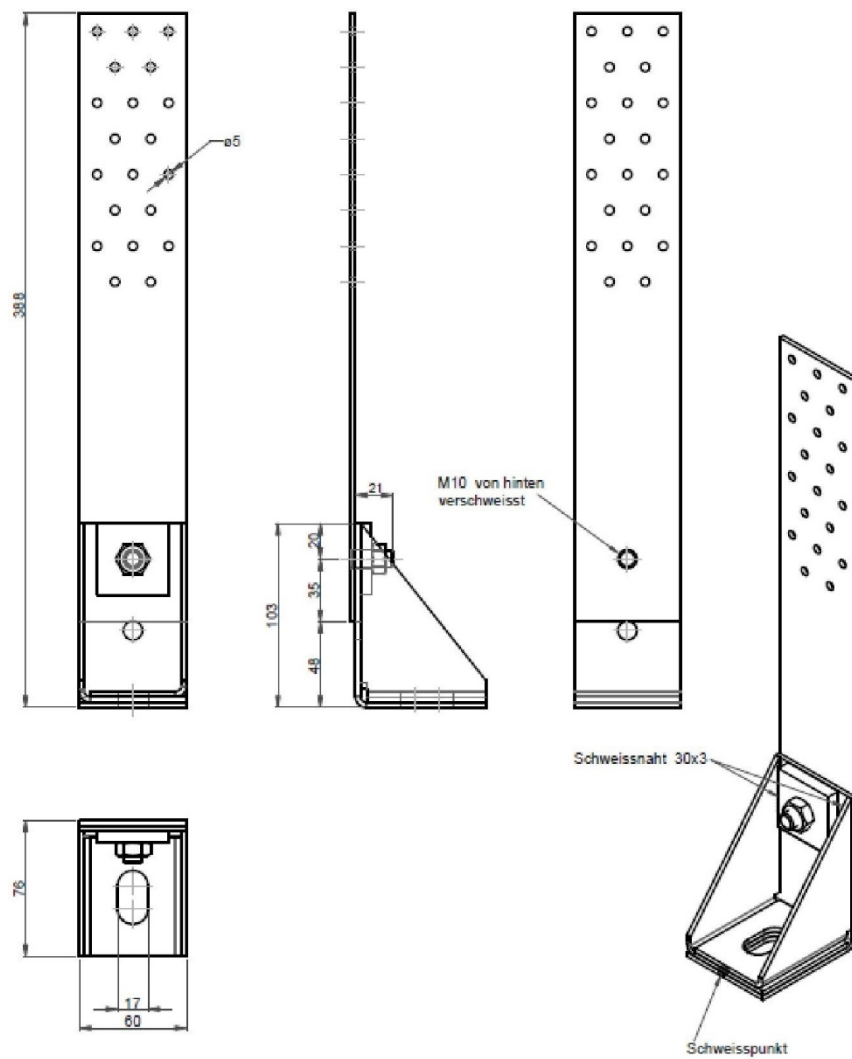


Abbildung B. 37 SXHT2P-GF-BWF

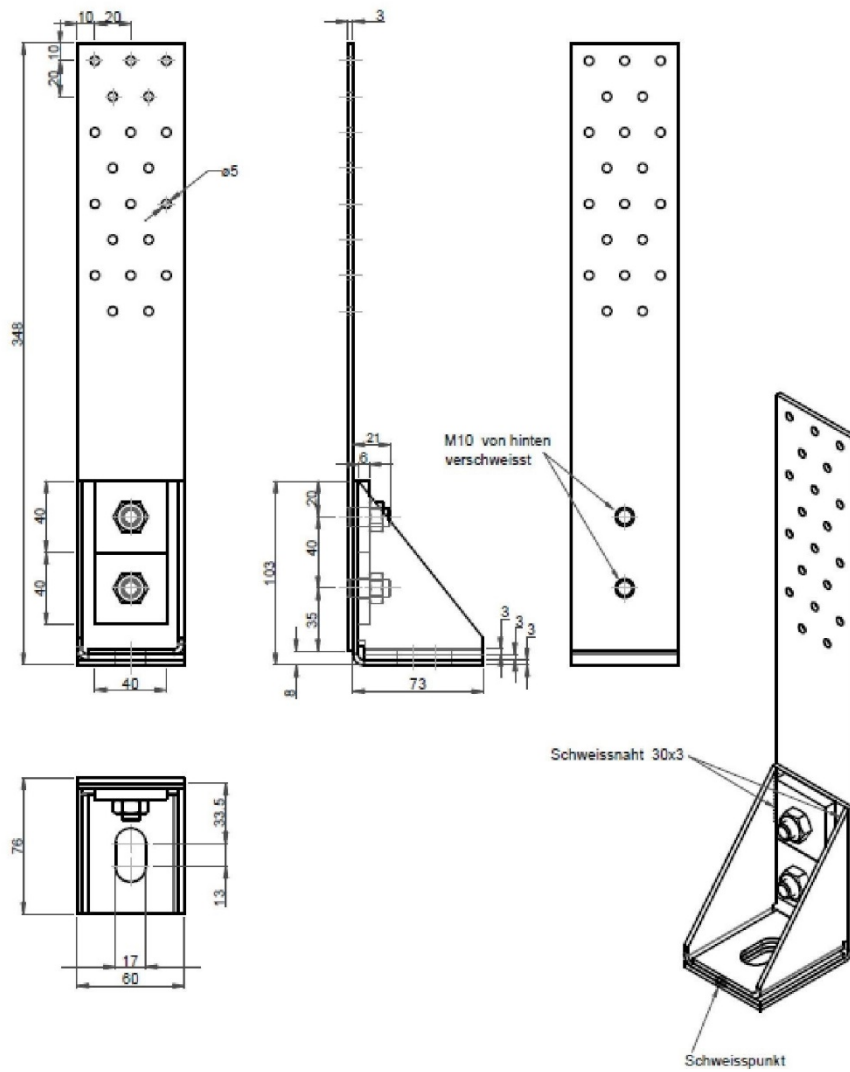


Abbildung B.38 SXHT2P-G2F-BWF

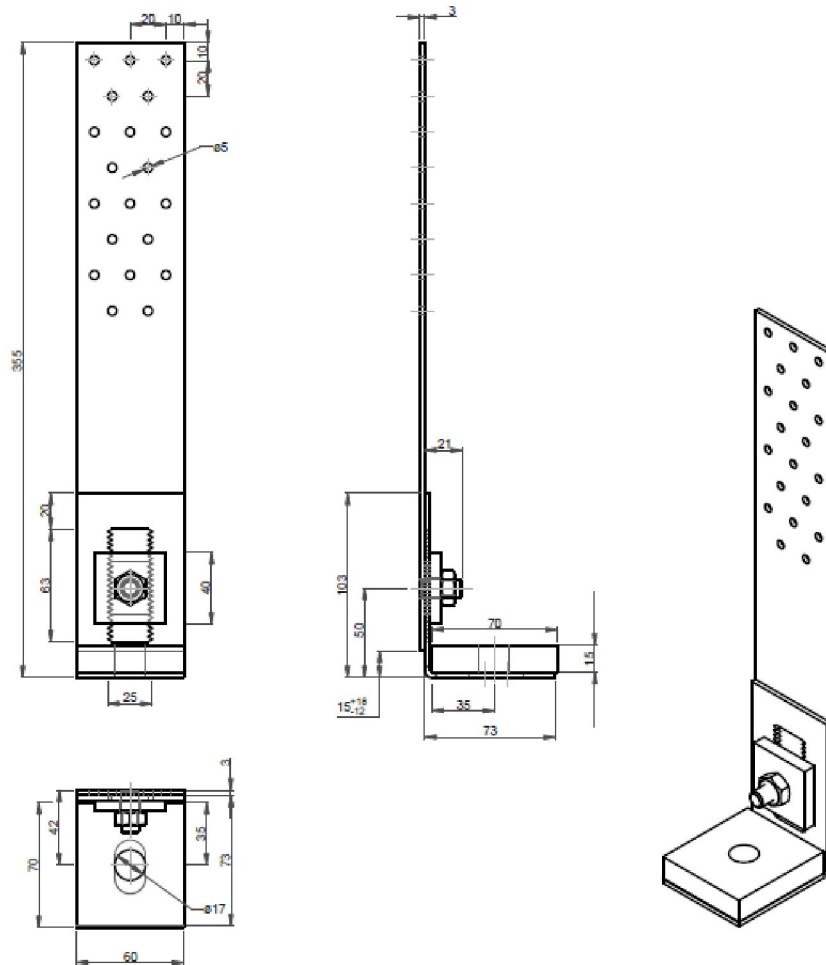


Abbildung B.39 SXHT2P-G-BP73

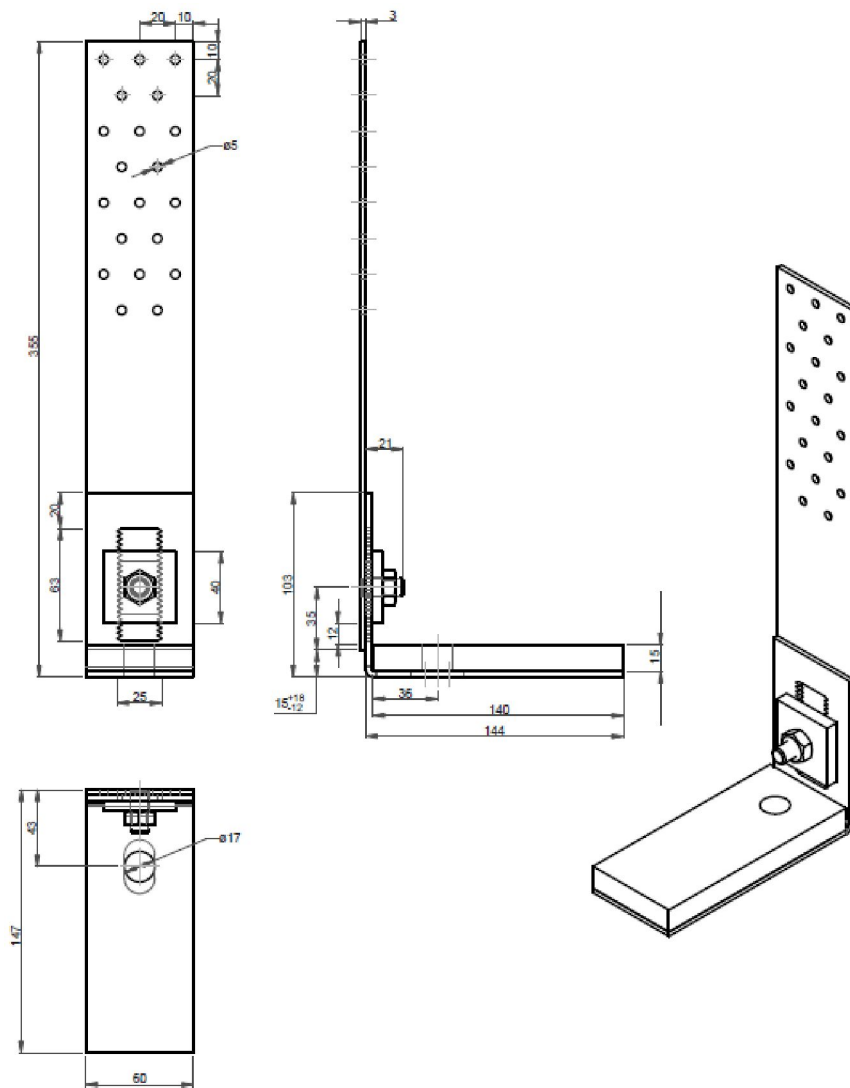


Abbildung B.40 SXHT2P-G-BP

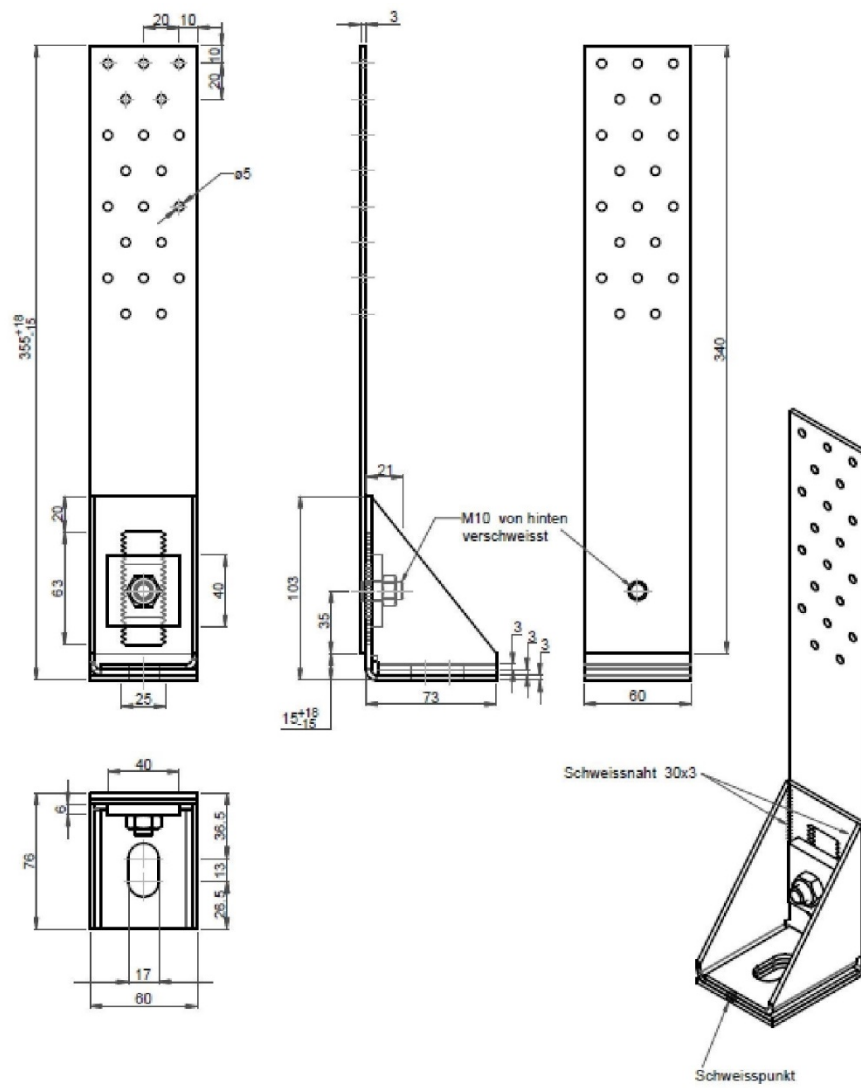


Abbildung B.41 SXHT2P-G-BW

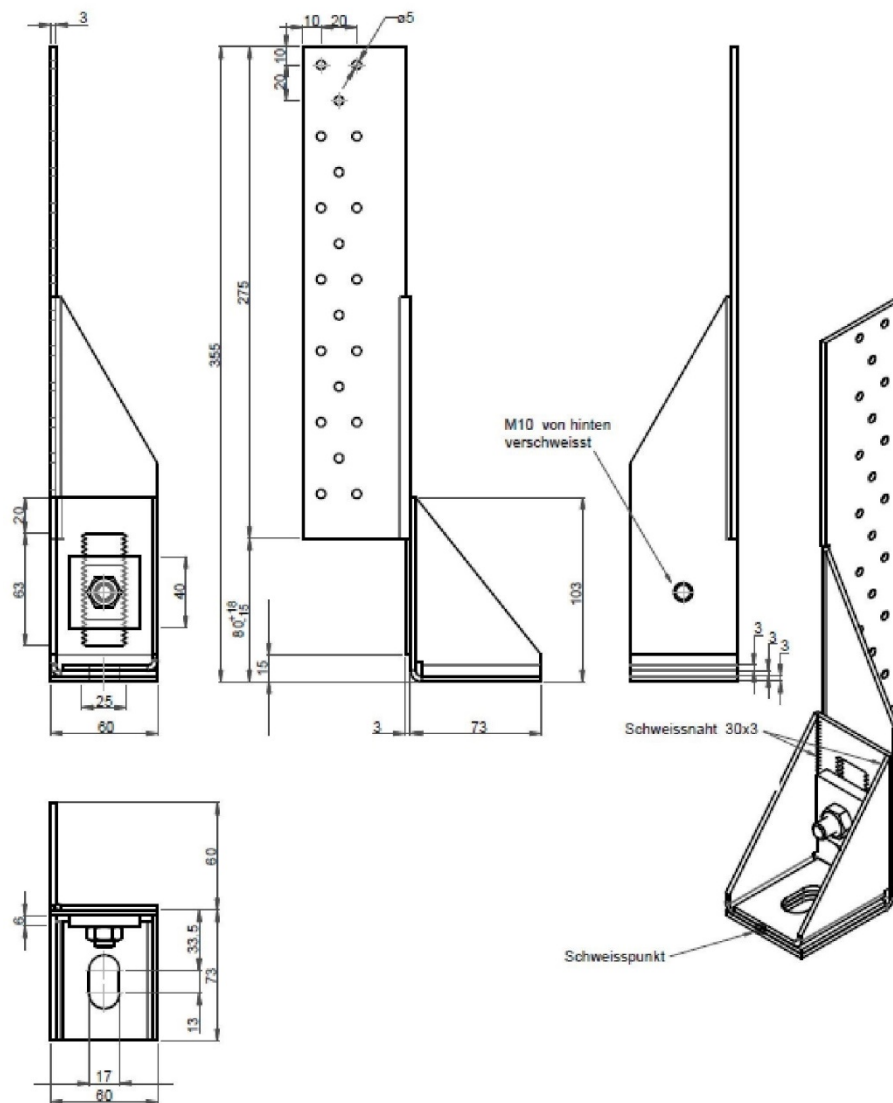


Abbildung B.42 SXHT2P-L-BW

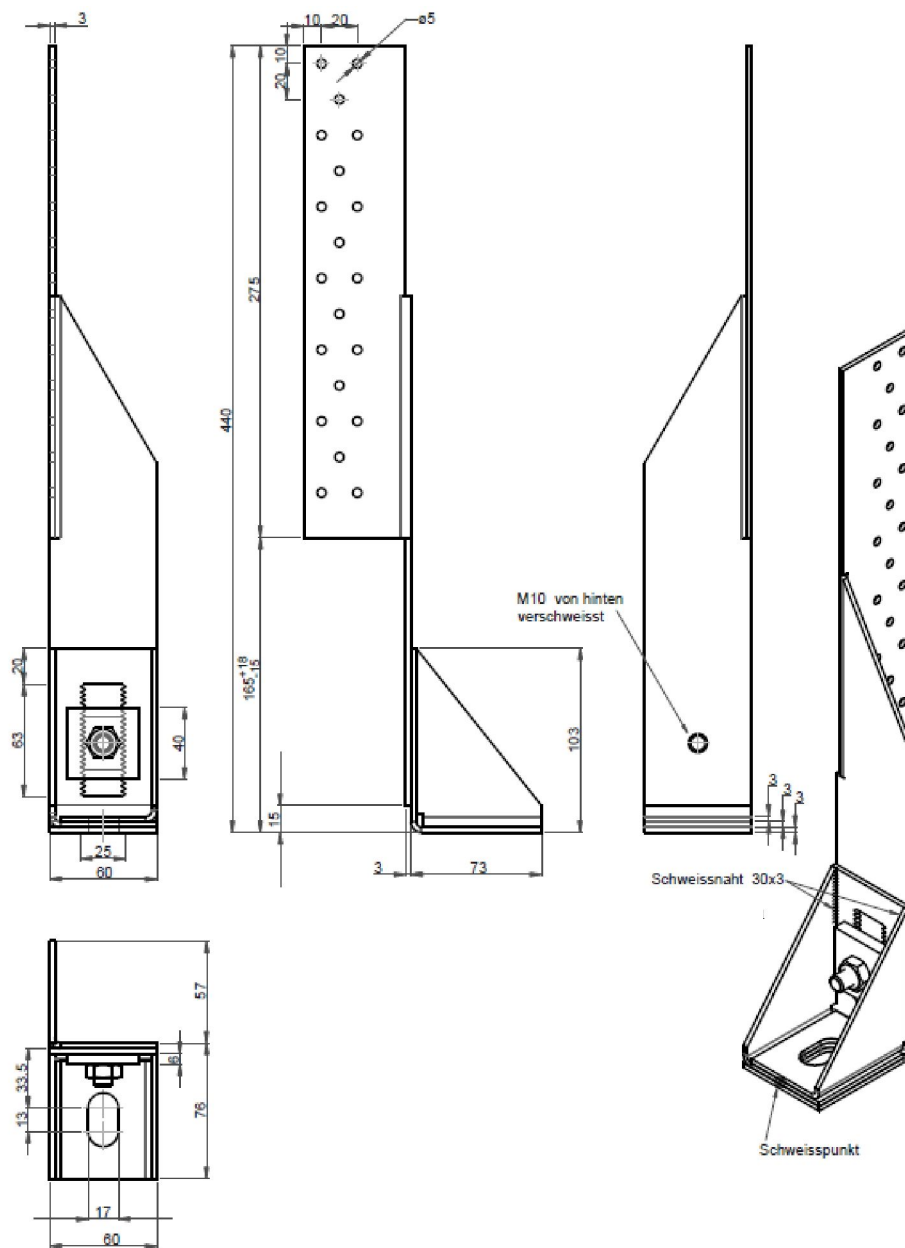


Abbildung B. 43 SXHT2P-L425-BW

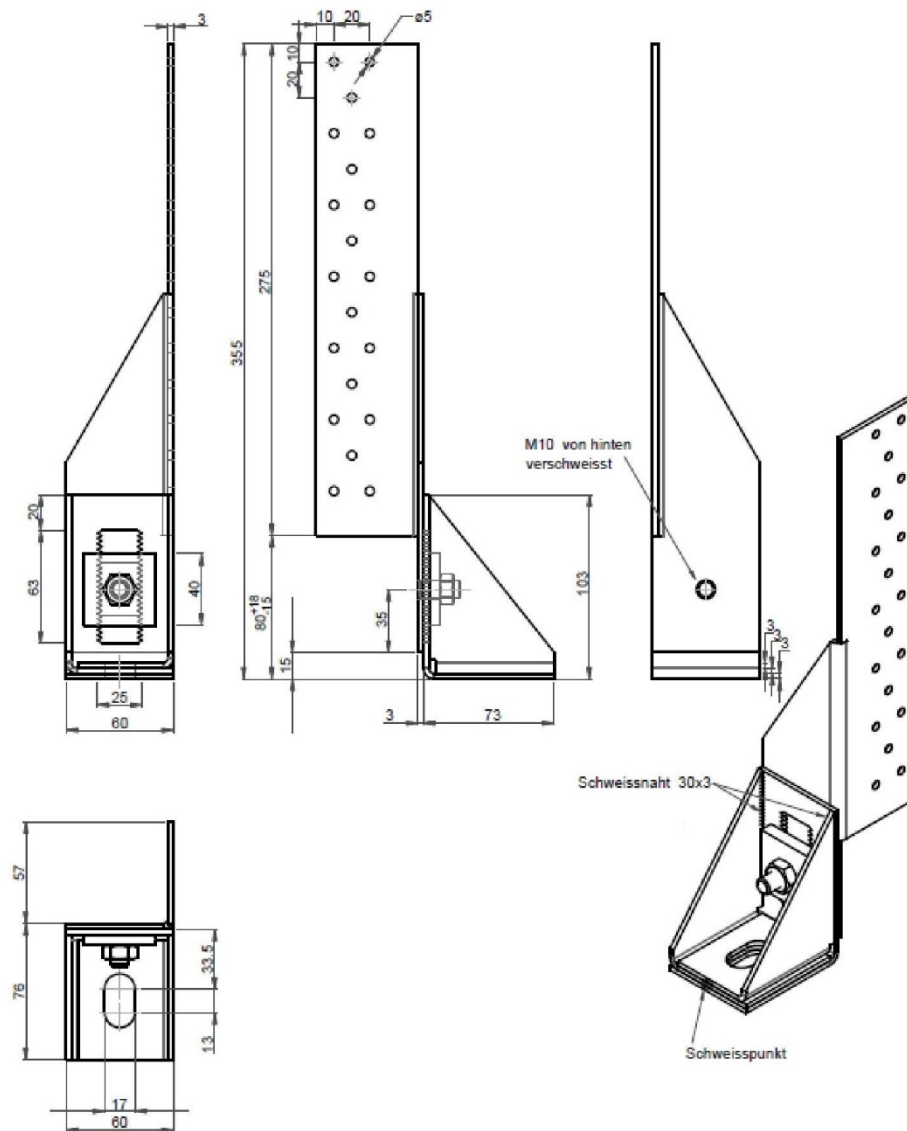


Abbildung B.44 SXHT2P-R-BW

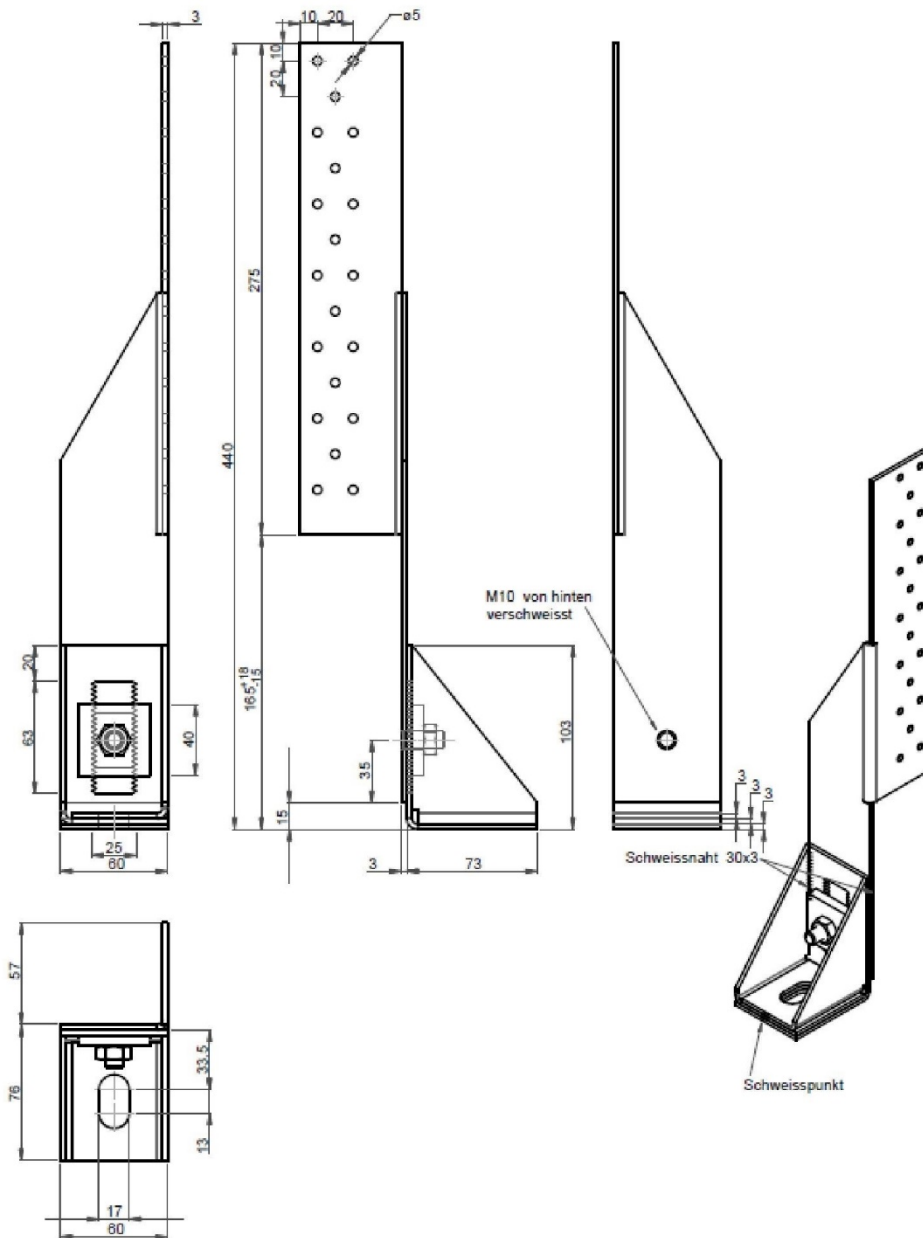


Abbildung B.45 SXHT2P-R425-BW

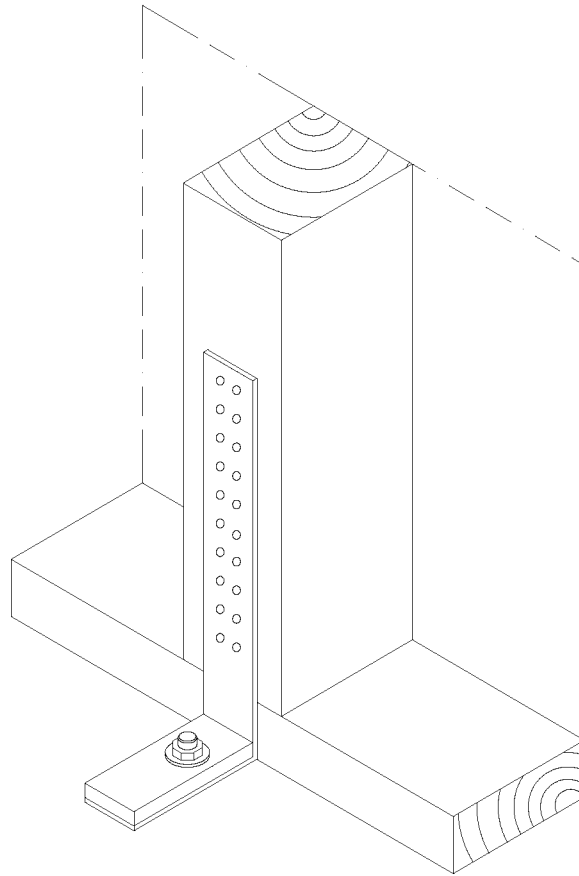
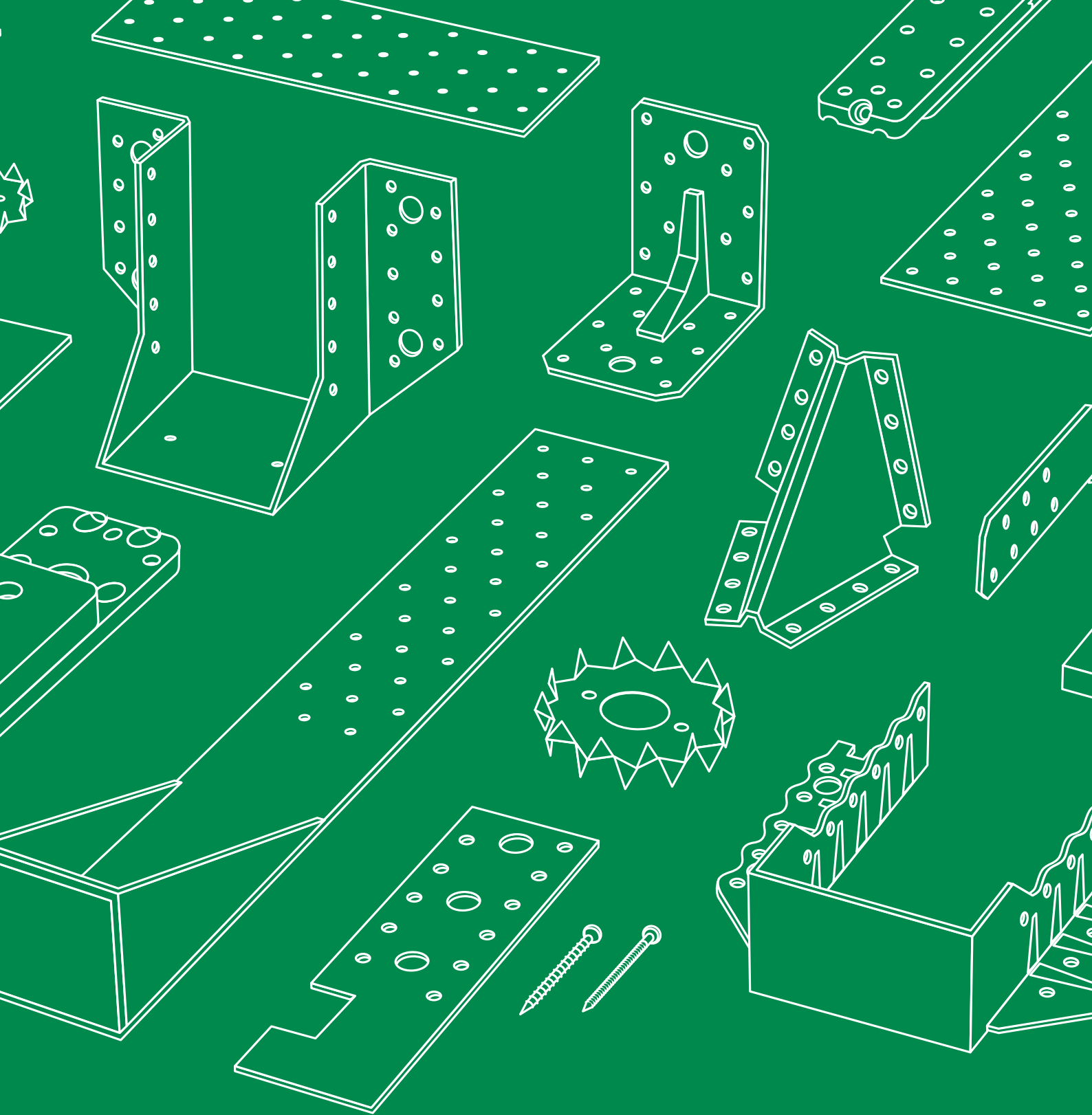


Abbildung B.46 Typischer Einbau



**SPAX International GmbH & Co. KG**

ALTENLOH, BRINCK & CO - GRUPPE SEIT 1823

KÖLNER STRASSE 71-77 · D-58256 ENNEPETAL · GERMANY

[info@spax.com](mailto:info@spax.com) · [www.spax.com](http://www.spax.com)