



HILTI S-MS, S-MD, S-MDW, S-MDU FASTENING SCREWS FOR METAL MEMBERS AND SHEETING

ETA-20/0858 (20.08.2025)

English
Deutsch



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

Authorised and notified according
to Article 29 of the Regulation (EU)
No 305/2011 of the European
Parliament and of the Council of 9
March 2011

MEMBER OF EOTA



European Technical Assessment ETA-20/0858 of 2025/08/20

I General Part

Technical Assessment Body issuing the ETA and designated according to Article 29 of the Regulation (EU) No 305/2011: ETA-Danmark A/S

Trade name of the construction product:

Hilti S-MS; Hilti S-MD; Hilti S-MDW; Hilti S-MDU

Product family to which the above construction product belongs:

Fastening screws for metal members and sheeting

Manufacturer:

Hilti AG
Feldkircherstrasse 100
FL 9494 SCHAAN
Principality of Liechtenstein
Internet: www.hilti.group

Manufacturing plant:

Hilti AG – Plant 2855
Hilti AG – Plant 6522
Hilti AG – Plant 8040

This European Technical Assessment contains:

21 pages including 15 annexes which form an integral part of the document

This European Technical Assessment is issued in accordance with Regulation (EU) No 305/2011, on the basis of:

EAD 330046-01-0602 Fastening Screws for Metal Members and Sheeting

This version replaces:

The ETA with the same number issued on 2022-06-08

Translations of this European Technical Assessment in other languages shall fully correspond to the original issued document and should be identified as such.

Communication of this European Technical Assessment, including transmission by electronic means, shall be in full. However, partial reproduction may be made, with the written consent of the issuing Technical Assessment Body. Any partial reproduction has to be identified as such.

II SPECIFIC PART OF THE EUROPEAN TECHNICAL ASSESSMENT

1 Technical description of the product

The fastening screws are self-drilling or self-piercing screws made of carbon steel with anticorrosion coating (listed in Table 1). The fastening screws are normally completed with sealing washers consisting of metal washer and EPDM seal.

Table 1 – Fastening screws of the corresponding ETA and their field of application

Annex	Product	Washer	Component I	Component II
1	General Annex - Terms and explanations			
2	General Annex - Design			
3	General Annex – Installation and additional provisions			
4-5	Drawings and materials of the screws			
6	Regulations for perforated steel sheets			
7	Regulations for perforated steel sheets			
8	S-MS 01 PZ 4,8xL S-MS 01 PC 4,8xL	none	Steel S280GD to S350GD $0,40 \text{ mm} \leq t_l \leq 1,25 \text{ mm}$	Steel S280GD to S350GD $0,40 \text{ mm} \leq t_{II} \leq 1,25 \text{ mm}$
9	S-MD 03 PZ 4,8xL S-MD 03 PC 4,8xL	none	Steel S280GD to S390GD $0,50 \text{ mm} \leq t_l \leq 2,00 \text{ mm}$	Steel S235 to S355 Steel S280GD to S390GD $0,50 \text{ mm} \leq t_{II} \leq 3,00 \text{ mm}$
10	S-MD 03 PZ 5,5xL S-MD 03 PC 5,5xL	none	Steel S280GD to S390GD $0,50 \text{ mm} \leq t_l \leq 2,00 \text{ mm}$	Steel S235 to S355 Steel S280GD to S390GD $0,50 \text{ mm} \leq t_{II} \leq 5,00 \text{ mm}$
11	S-MDU 21 Z 6,3xL S-MDU 21 C 6,3xL	none	Steel S280GD to S420GD $0,63 \text{ mm} \leq t_l \leq 2,00 \text{ mm}$	Steel S280GD to S420GD $0,63 \text{ mm} \leq t_{II} \leq 2,00 \text{ mm}$
12	S-MDW 01 Z 6,5xL S-MDW 01 C 6,5xL	none	Steel S280GD to S450GD $0,40 \text{ mm} \leq t_l \leq 1,50 \text{ mm}$	Structural timber
13	S-MDW 51 Z 6,5xL S-MDW 51 C 6,5xL	16 mm	Steel S280GD to S450GD $0,40 \text{ mm} \leq t_l \leq 1,50 \text{ mm}$	Structural timber
14	S-MDW 61 Z 6,5xL S-MDW 61 C 6,5xL S-MDW 71 Z 6,5xL S-MDW 71 C 6,5xL	19 mm 22 mm	Steel S280GD to S450GD $0,40 \text{ mm} \leq t_l \leq 1,50 \text{ mm}$	Structural timber
15	S-MDW 01 Z 6,5xL S-MDW 01 C 6,5xL S-MDW 51 Z 6,5xL S-MDW 51 C 6,5xL S-MDW 61 Z 6,5xL S-MDW 61 C 6,5xL S-MDW 71 Z 6,5xL S-MDW 71 C 6,5xL	none 16 mm 19 mm 22 mm	Aluminium alloy with $R_m \geq 185 \text{ N/mm}^2$ $0,40 \text{ mm} \leq t_l \leq 2,00 \text{ mm}$	Structural timber

2 Specification of the intended use in accordance with the applicable European Assessment Document (hereinafter EAD)

The fastening screws are intended to be used for fastening metal sheeting made of steel according to EN 10346 or aluminium alloy according to EN 485 or EN 573 to substructures made of structural timber according to EN 14081 or substructures made of steel according to EN 10025 or EN 10346. The sheeting can either be used as wall or roof cladding or as load bearing wall and roof element. The fastening screws can also be used for the fastening of any other thin gauge metal members. The intended use comprises fastening screws and connections for indoor and outdoor applications.

Fastening screws which are intended to be used in external environments with $\geq$ C2 corrosion according to the standard EN ISO 12944-2 are made of stainless steel. Furthermore, the intended use comprises connections with predominantly static loads (e.g. wind loads, dead loads). The fastening screws are not intended for re-use.

The performances given in Section 3 are only valid if the fastening screws are used in compliance with the specifications and conditions given in Annex 1 to 15.

The provisions made in this European Technical Assessment are based on an assumed intended working life of the screws of 25 years.

The indications given on the intended working life cannot be interpreted as a guarantee given by the producer or the Technical Assessment Body, but are to be regarded only as a means for selecting the appropriate products in relation to the expected economically reasonable working life of the works.

The real working life might be, in normal use conditions, considerably longer without major degradation affecting the Basic requirements for construction works.

3 Performance of the product and references to the methods used for its assessment

Performances of the fasteners, related to the basic requirements for construction works (hereinafter BWR), were assessed according to EAD 330046-01-0602.

These performances, given in the following paragraphs, are valid as long as the components are the ones described in § 1 and Annexes 1 to 15 of this ETA.

Characteristic	Assessment of characteristic
3.1 Mechanical resistance and stability (BWR 1)	
Shear resistance of the connection	See Annex 6-15
Tension resistance of the connection	See Annex 6-15
Design resistance in case of combined tension and shear forces (interaction)	See Annex 2 to this ETA
Check of deformation capacity in case of constraining forces due to temperature	See Annex 2 to this ETA
Durability	See Annexes 4 and 5, material of the fasteners
3.2 Safety in case of fire (BWR2)	
Reaction to fire	The screws are made from steel classified as Euroclass A1 in accordance with EN 13501-1 and Commission Delegated Regulation 2016/364.

3.8 Methods of verification

The assessment of the performance of the fastening screws for metal members and sheeting in relation to the applicable BWR's has been made in accordance with the European Assessment Document (EAD) No. EAD 330046-01-0602, Fastening Screws for Metal Members and Sheeting.

3.9 General aspects related to the performance of the product

The European Technical Assessment is issued for the product based on agreed data/information, deposited with ETA-Danmark, which identifies the product that has been assessed and judged. Changes to the product or production process, which could result in this deposited data/information being incorrect, should be notified to ETA-Danmark before the changes are introduced. ETA-Danmark will decide whether such changes affect the ETA and consequently the validity of the CE marking based on the ETA and if so whether further assessment or alterations to the ETA, shall be necessary.

4 Assessment and verification of constancy of performance (hereinafter AVCP) system applied, with reference to its legal base

4.1 AVCP system

According to the decision 1998/214/EC of the European Commission 1, as amended by 2001/596/EC, the system of assessment and verification of constancy of performance (see Annex V to Regulation (EU) No 305/2011) is:

2+

5 Technical details necessary for the implementation of the AVCP system, as provided for in the applicable EAD

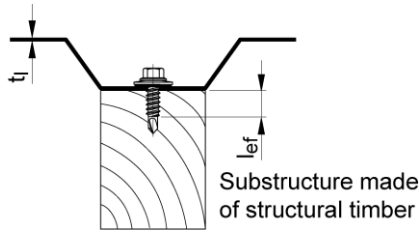
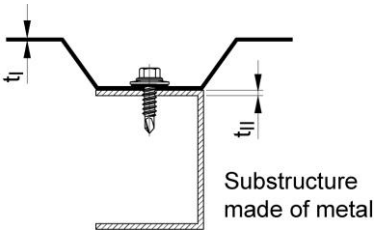
Technical details necessary for the implementation of the AVCP system are laid down in the control plan deposited at ETA-Danmark prior to CE marking.

Issued in Copenhagen on 2025-08-20 by



Thomas Bruun
Managing Director, ETA-Danmark

Examples of execution of a connection



Materials and dimensions

Design relevant materials and dimensions are indicated in the Annexes of the fastening screws:

Fastener	Material of the fastening screw
Washer	Material of the sealing washer
Component I	Material of the metal member or sheeting
Component II	Material of the substructure
t_I	Thickness of component I
t_{II}	Thickness of component II
l_{ef}	Effective screw-in length in component II made of structural timber (without drill point)

The thickness t_{II} corresponds to the load-bearing screw-in length of the fastening screw in component II, if the load-bearing screw-in length does not cover the entire component thickness.

Performance characteristics

The design relevant performance characteristics of a connection are indicated in the Annexes of the fastening screws:

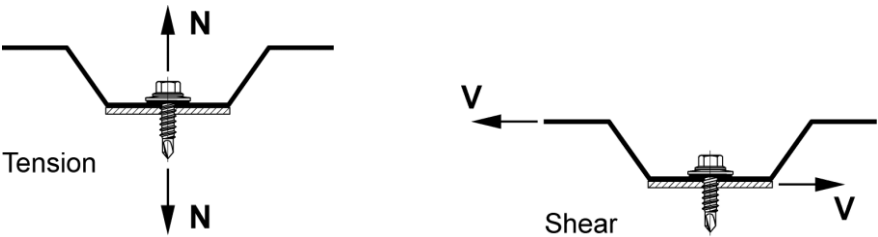
$N_{R,k}$	Characteristic value of tension resistance
$V_{R,k}$	Characteristic value of shear resistance

In some cases component-specific performance characteristics are indicated for an individual calculation of the design relevant performance characteristics of a connection:

$N_{R,I,k}$	Characteristic value of pull-through resistance for component I
$N_{R,II,k}$	Characteristic value of pull-out resistance for component II
$V_{R,I,k}$	Characteristic value of hole bearing resistance for component I
$V_{R,II,k}$	Characteristic value of hole bearing resistance for component II
$M_{y,Rk}$	Characteristic value of yield moment of the fastening screw (for component II made of structural timber)
$f_{ax,k}$	Characteristic value of withdrawal strength for component II made of structural timber
$f_{h,k}$	Characteristic value of embedding strength for component II made of structural timber

Terms and explanations	
Fastening screws for metal members and sheeting	Annex 1

Occurred loadings of a connection



Design values

The design values of tension and shear resistance of a connection have to be determined as follows:

$$N_{R,d} = \frac{N_{R,k}}{\gamma_M} \qquad V_{R,d} = \frac{V_{R,k}}{\gamma_M}$$

$N_{R,d}$ Design value of tension resistance
 $V_{R,d}$ Design value of shear resistance
 γ_M Partial safety factor

The recommended partial safety factor γ_M is 1,33, provided no partial safety factor is given in national regulations or national Annexes to Eurocode 3.

Special conditions

If the component thickness t_l or t_{ll} lies in between two indicated component thicknesses, the characteristic value may be calculated by linear interpolation.

For asymmetric components II made of metal (e.g. Z- or C-shaped profiles) with component thickness $t_{ll} < 5$ mm, the characteristic value $N_{R,k}$ has to be reduced to 70%.

In case of combined loading by tension and shear forces the following interaction equation has to be taken into account:

$$\frac{N_{S,d}}{N_{R,d}} + \frac{V_{S,d}}{V_{R,d}} \leq 1,0$$

$N_{S,d}$ Design value of the applied tension forces
 $V_{S,d}$ Design value of the applied shear forces

Types of connection

For the types of connection (a, b, c, d) given in the Annexes of the fastening screws, it is not necessary to take into account the effect of constraints due to temperature. For other types of connection, the effect of constraints have to be taken into account, unless they do not occur or are not significant (e.g. sufficient flexibility of the substructure).



Design		Annex 2
Fastening screws for metal members and sheeting		

Installation conditions

The installation is carried out according to manufacturer's instruction.

The load bearing screw-in length of the fastening screw specified by the manufacturer has to be taken into account.

The fastening screws have to be processed with suitable drill driver (e.g. cordless drill driver with depth stop). The use of impact wrench is not allowed.

The fastening screws have to be fixed rectangular to the surface of the component.

Component I and component II have to be in direct contact to each other. The use of compression resistant thermal insulation strips up to a thickness of 3 mm is allowed.

Component I made of perforated sheeting

The characteristic values of tension or shear resistance of the connection may be determined as follows:

$$N_{R,k} = \min \left\{ \begin{array}{l} N_{R,I,k} \\ N_{R,k} \text{ or } N_{R,II,k} \end{array} \right. \quad V_{R,k} = \min \left\{ \begin{array}{l} V_{R,I,k} \\ V_{R,k} \end{array} \right.$$

$N_{R,I,k}$ and $V_{R,I,k}$ are given in Annexes 6 and 7.

$N_{R,II,k}$, $N_{R,k}$ and $V_{R,k}$ are given in the corresponding Annexes 10 to 15.

Component I made of aluminum alloy

The characteristic value of tension resistance may be determined as follows:

$$N_{R,k} = \min \left\{ \begin{array}{l} N_{R,I,k} \\ N_{R,II,k} \end{array} \right.$$

$N_{R,I,k}$ is determined according to EN 1999-1-4:2023, equation (10.15).

$N_{R,II,k}$ is given in Annex 15.

The characteristic value of shear resistance $V_{R,k}$ is given in Annex 15.

Component II made of timber

The characteristic values of tension and shear resistance for other k_{mod} or ρ_k as indicated in the Annex of the fastening screw can be determined as follows:

$$N_{R,k} = \min \left\{ \begin{array}{l} N_{R,I,k} \\ N_{R,II,k} * k_{mod} \end{array} \right. \quad V_{R,k} = \min \left\{ \begin{array}{l} V_{R,I,k} \\ V_{R,II,k} * k_{mod} \end{array} \right.$$

$N_{R,I,k}$ and $V_{R,I,k}$ are given in the annex of the fastening screw.

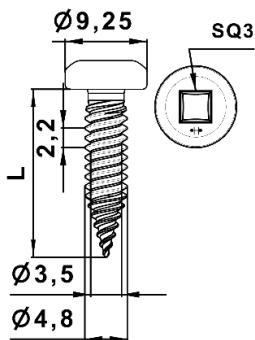
$N_{R,II,k}$ is determined according to EN 1995-1-1:2004 + A1:2008, equation (8.40a), with $f_{ax,k}$ given in the Annex of the fastening screw.

$V_{R,II,k}$ is determined according to EN 1995-1-1:2004 + A1:2008, equation (8.9), with $M_{y,Rk}$ given in the Annex of the fastening screw.

Installation and additional provisions

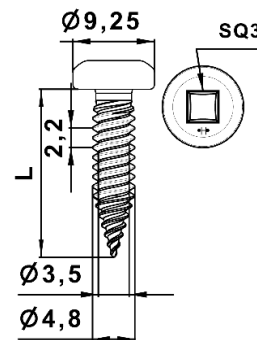
Fastening of screws for metal members and sheeting

Annex 3



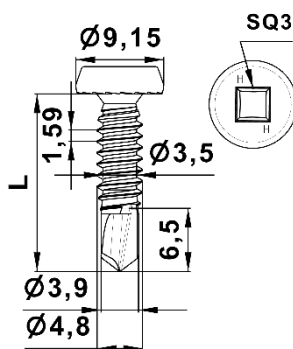
Screw:
Carbon steel -
10B16 acc. to ASTM A510
Case hardened and zinc
plated

Hilti S-MS 01 PZ 4,8xL



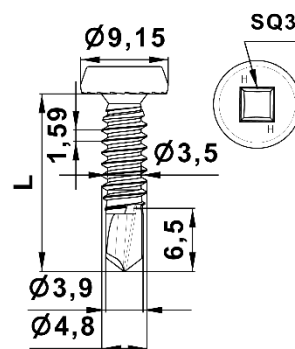
Screw:
Carbon steel -
10B16 acc. to ASTM A510
Case hardened with
duplex-coating

Hilti S-MS 01 PC 4,8xL



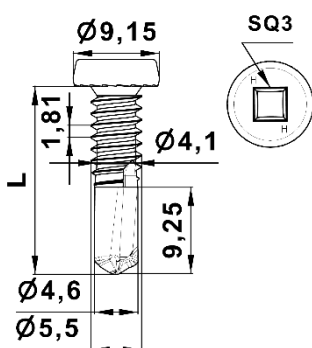
Screw:
Carbon steel -
AISI 1022 resp. C20D
acc. to
EN ISO 16120-2:2017-02
Case hardened and zinc
plated

Hilti S-MD 03 PZ 4,8xL



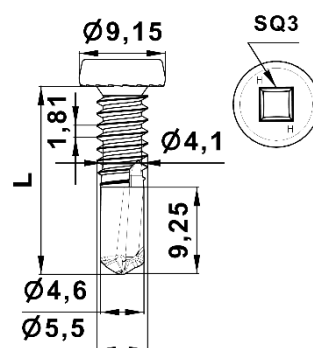
Screw:
Carbon steel -
AISI 1022 resp. C20D
acc. to
EN ISO 16120-2:2017-02
Case hardened with
duplex-coating

Hilti S-MD 03 PC 4,8xL



Screw:
Carbon steel -
AISI 1022 resp. C20D
acc. to
EN ISO 16120-2:2017-02
Case hardened and zinc
plated

Hilti S-MD 03 PZ 5,5xL



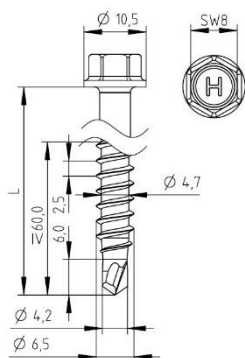
Screw:
Carbon steel -
AISI 1022 resp. C20D
acc. to
EN ISO 16120-2:2017-02
Case hardened with
duplex-coating

Hilti S-MD 03 PC 5,5xL

Drawings and materials

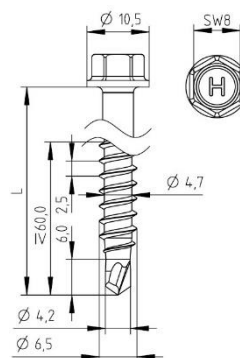
Fastening of screws for metal members and sheeting

Annex 4



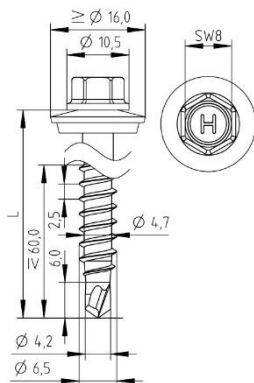
Screw:
Carbon steel -
AISI 1018 to 1022 resp.
C18D to C20D acc. to
EN ISO 16120-2:2017-02
Case hardened and zinc
plated

Hilti S-MDW 01 Z 6,5xL



Screw:
Carbon steel -
AISI 1018 to 1022 resp.
C18D to C20D acc. to
EN ISO 16120-2:2017-02
Case hardened with
duplex-coating

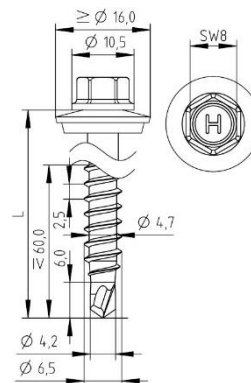
Hilti S-MDW 01 C 6,5xL



Screw:
Carbon steel -
AISI 1018 to 1022 resp.
C18D to C20D acc. to
EN ISO 16120-2:2017-02
Case hardened and zinc
plated

Washer:
Carbon steel
St 02 Z 275 – DIN 17162
zinc plated with EPDM seal

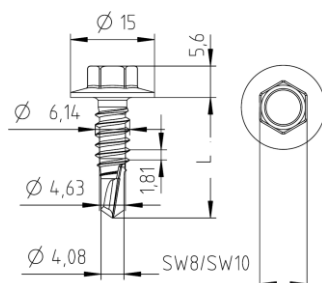
Hilti S-MDW 51 Z 6,5xL
Hilti S-MDW 61 Z 6,5xL
Hilti S-MDW 71 Z 6,5xL



Screw:
Carbon steel -
AISI 1018 to 1022 resp.
C18D to C20D acc. to
EN ISO 16120-2:2017-02
Case hardened with
duplex-coating

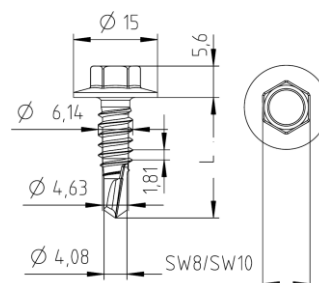
Washer:
Aluminium alloy
with EPDM seal

Hilti S-MDW 51 C 6,5xL
Hilti S-MDW 61 C 6,5xL
Hilti S-MDW 71 C 6,5xL



Screw:
Carbon steel -
AISI 1018 to 1022 resp.
1.1141 to 1.1133 acc. to
EN 10027-2:2015-04
Case hardened and zinc
plated

Hilti S-MDU 21 Z 6,3xL



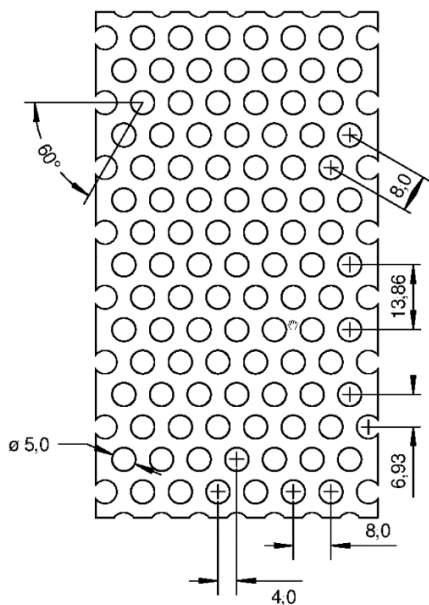
Screw:
Carbon steel -
AISI 1018 to 1022 resp.
1.1141 to 1.1133 acc. to
EN 10027-2:2015-04
Case hardened with
duplex-coating

Hilti S-MDU 21 C 6,3xL

Drawings and materials

Fastening of screws for metal members and sheeting

Annex 5

**Fastening screws:**

Self tapping screws from Ø 6,3 mm to Ø 6,5 mm and
Self drilling screws from Ø 5,5 mm to Ø 6,5 mm

Materials:**Fastener:**

Carbon steel, case hardened and galvanized or coated

Washer:

Carbon steel, galvanized or coated with EPDM sealing washer

Component I:

S280GD to S450GD – EN 10346

Component II:

According to the Annex of the fastening screw

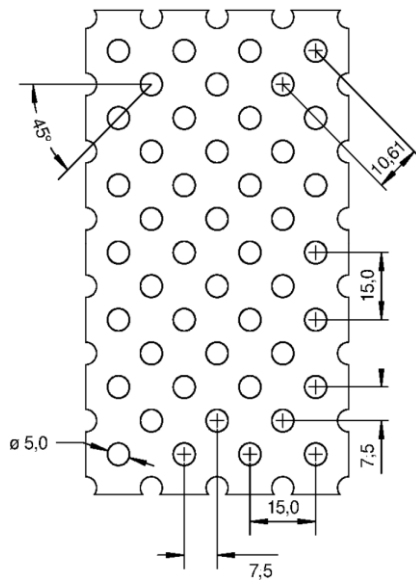
Sheet		Perforated sheets S280GD with $R_{m,min} = 360 \text{ N/mm}^2$				Perforated sheets S320GD with $R_{m,min} = 390 \text{ N/mm}^2$				Perforated sheets $\geq \text{S350GD}$ with $R_{m,min} \geq 420 \text{ N/mm}^2$			
Ø washer [mm]		16	19	22	25	16	19	22	25	16	19	22	25
$V_{R,k}$ [kN] for t_i [mm]	0,75	2,16	2,22	2,24	2,38	2,34	2,40	2,44	2,58	2,54	2,60	2,62	2,78
	0,88	2,56	2,64	2,64	2,78	2,78	2,86	2,86	3,02	3,00	3,10	3,10	3,26
	1,00	2,92	3,04	3,02	3,16	3,16	3,30	3,26	3,42	3,42	3,65	3,52	3,68
	1,13	3,32	3,48	3,42	3,56	3,60	3,76	3,70	3,86	3,88	4,10	4,00	4,16
	1,25	3,70	3,88	3,80	3,94	4,00	4,20	4,10	4,26	4,32	4,54	4,42	4,60
	1,50	4,46	4,74	4,56	4,72	4,84	5,12	4,96	5,10	5,22	5,54	5,34	5,50
$N_{R,k}$ [kN] for t_i [mm]	0,75	1,40	1,94	2,14	2,22	1,52	2,08	3,32	2,42	1,64	2,26	2,50	2,60
	0,88	1,82	2,34	2,62	2,70	1,96	2,54	2,82	2,92	2,12	2,74	3,04	3,14
	1,00	2,24	2,74	3,06	3,14	2,44	2,96	3,32	3,42	2,62	3,20	3,58	3,68
	1,13	2,74	3,18	3,58	3,64	2,98	3,44	3,88	3,96	3,20	3,70	4,18	4,26
	1,25	3,24	3,58	4,08	4,12	3,52	3,88	4,40	4,46	3,78	4,18	4,76	4,80
	1,50	4,36	4,46	5,12	5,12	4,74	4,84	5,56	5,56	5,10	5,22	5,98	5,98

The characteristic values $N_{R,k}$ and $V_{R,k}$ can be determined according to Annex 3.
The thickness t_i shall be at least 1,00 mm if component I is exposed to wind loads.

Steel sheeting with hole pattern I

Fastening screws for perforated steel sheeting

Annex 6

**Fastening screws:**

Self tapping screws from Ø 6,3 mm to Ø 6,5 mm
and
Self drilling screws from Ø 5,5 mm to Ø 6,5 mm

Materials:**Fastener:**

Carbon steel, case hardened
and galvanized or coated

Washer:

Carbon steel, galvanized or coated
with EPDM sealing washer

Component I:

S280GD to S450GD – EN 10346

Component II:

According to the Annex of the fastening screw

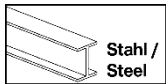
Sheet	Perforated sheets S280GD with $R_{m,min} = 360 \text{ N/mm}^2$				Perforated sheets S320GD with $R_{m,min} = 390 \text{ N/mm}^2$				Perforated sheets $\geq$ S350GD with $R_{m,min} \geq 420 \text{ N/mm}^2$				
$\varnothing$ washer [mm]	16	19	22	25	16	19	22	25	16	19	22	25	
$V_{R,I,k}$ [kN] for t_i [mm]	0,75	2,38	2,52	2,84	2,76	2,58	2,73	3,08	2,99	2,78	2,94	3,31	3,22
	0,88	3,02	3,12	3,42	3,32	3,27	3,38	3,70	3,60	3,52	3,64	3,99	3,87
	1,00	3,56	3,70	3,84	3,84	3,86	4,01	4,16	4,16	4,15	4,31	4,48	4,48
	1,13	4,14	4,26	4,40	4,40	4,48	4,61	4,77	4,77	4,83	4,97	5,13	5,13
	1,25	4,68	4,84	4,92	4,94	5,07	5,24	5,33	5,35	5,46	5,64	5,74	5,76
	1,50	5,76	6,04	5,90	6,10	6,24	6,54	6,39	6,61	6,72	7,04	6,88	7,11
$N_{R,I,k}$ [kN] for t_i [mm]	0,75	2,86	3,16	3,24	3,14	3,10	3,42	3,51	3,40	3,33	3,68	3,78	3,66
	0,88	3,40	3,72	3,76	3,70	3,68	4,03	4,07	4,01	3,96	4,34	4,38	4,31
	1,00	3,90	4,28	4,28	4,20	4,22	4,64	4,64	4,55	4,55	4,99	4,99	4,90
	1,13	4,44	4,86	4,88	4,72	4,81	5,26	5,29	5,11	5,18	5,67	5,69	5,50
	1,25	4,94	5,42	5,42	5,26	5,35	5,87	5,87	5,70	5,76	6,32	6,32	6,13
	1,50	6,00	6,60	6,60	6,38	6,50	7,15	7,15	6,91	7,00	7,70	7,70	7,44

The characteristic values $N_{R,k}$ and $V_{R,k}$ can be determined according to Annex 3.
The thickness t_i shall be at least 1,00 mm if component I is exposed to wind loads.

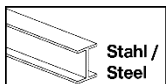
Steel sheeting with hole pattern II

Fastening screws for perforated steel sheeting

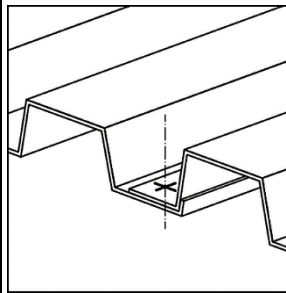
Annex 7

Application range:

Steel S280GD to S350GD

Component I: $t_I = 0,40$ to $1,25$ mmComponent II: $t_{II} = 0,40$ to $1,25$ mm

Steel S280GD to S350GD

Typical application:Fastener:

S-MS 01 PZ 4,8 x L

S-MS 01 PC 4,8 x L

Washer: none

Drilling capacity in metal: $\Sigma t_i \leq 2,50$ mm

Performance for timber substructures not assessed

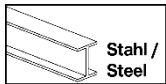
t_I [mm]		t_{II} [mm]								
		0,40	0,50	0,55	0,63	0,75	0,88	1,00	1,13	1,25
$V_{R,k}$ [kN]	0,40	0,87	1,08	1,18	1,35	1,61	1,61	1,61	1,61	1,61
	0,50	0,87	1,08	1,39	1,70	2,05	2,08	2,10	2,13	2,16
	0,55	0,87	1,08	1,49	1,88	2,27	2,31	2,35	2,39	2,43
	0,63	0,87	1,08	1,49	2,16	2,62	2,69	2,75	2,81	2,87
	0,75	0,87	1,08	1,49	2,16	3,15	3,25	3,34	3,44	3,53
	0,88	0,87	1,08	1,49	2,16	3,15	3,70	3,79	3,84	3,88
	1,00	0,87	1,08	1,49	2,16	3,15	3,70	4,21	4,21	4,21
	1,13	0,87	1,08	1,49	2,16	3,15	3,70	4,21	4,21	4,21
	1,25	0,87	1,08	1,49	2,16	3,15	3,70	4,21	4,21	4,21
	1,50	0,87	1,08	1,49	2,16	3,15	3,70	4,21	—	—
	1,75	0,87	1,08	1,49	2,16	3,15	—	—	—	—
	2,00	0,87	1,08	1,49	—	—	—	—	—	—
$N_{R,k}$ [kN]	0,40	0,46	0,76	0,86	1,03	1,27	1,37	1,37	1,37	1,37
	0,50	0,46	0,76	0,86	1,03	1,27	1,60	1,62	1,62	1,62
	0,55	0,46	0,76	0,86	1,03	1,27	1,60	1,86	1,86	1,86
	0,63	0,46	0,76	0,86	1,03	1,27	1,60	1,90	2,09	2,25
	0,75	0,46	0,76	0,86	1,03	1,27	1,60	1,90	2,09	2,27
	0,88	0,46	0,76	0,86	1,03	1,27	1,60	1,90	2,09	2,27
	1,00	0,46	0,76	0,86	1,03	1,27	1,60	1,90	2,09	2,27
	1,13	0,46	0,76	0,86	1,03	1,27	1,60	1,90	2,09	2,27
	1,25	0,46	0,76	0,86	1,03	1,27	1,60	1,90	2,09	2,27
	1,50	0,46	0,76	0,86	1,03	1,27	1,60	1,90	—	—
	1,75	0,46	0,76	0,86	1,03	1,27	—	—	—	—
	2,00	0,46	0,76	0,86	—	—	—	—	—	—
$N_{R,II,k}$ [kN]		0,46	0,76	0,86	1,03	1,27	1,60	1,90	2,09	2,27

If both components are made of S320GD or higher the values may be increased by 8,3%.

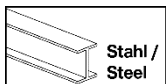
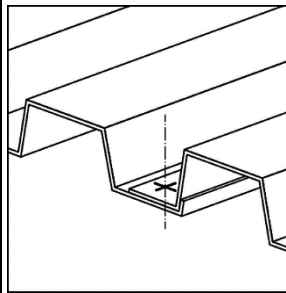
Self piercing screw

Hilti S-MS 01 PZ 4,8 x L
Hilti S-MS 01 PC 4,8 x L
with round head

Annex 8

Application range:

Steel S280GD to S390GD

Component I: $t_I = 0,50$ to $2,00$ mmComponent II: $t_{II} = 0,50$ to $3,00$ mmSteel S235 to S355
Steel S280GD to S390GDTypical application:Fastener:S-MD 03 PZ 4,8 x L
S-MD 03 PC 4,8 x L

Washer: none

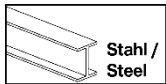
Drilling capacity in metal: $\Sigma t_i \leq 4,00$ mm

Performance for timber substructures not assessed

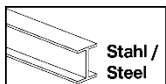
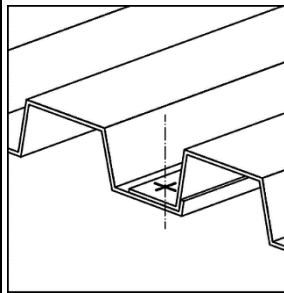
t_i [mm]		t_{II} [mm]											
		0,50	0,55	0,63	0,75	0,88	1,00	1,13	1,25	1,50	1,75	2,00	3,00
$V_{R,k}$ [kN]	0,50	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
	0,55	0,95	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14
	0,63	0,95	1,14	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44
	0,75	0,95	1,14	1,44	1,88	2,14	2,38	2,64	2,88	3,38	3,38	3,38	3,38
	0,88	0,95	1,14	1,44	1,88	2,30	2,54	2,76	2,96	3,38	3,44	3,50	3,74
	1,00	0,95	1,14	1,44	1,88	2,30	2,69	2,87	3,04	3,38	3,50	3,61	4,07
	1,13	0,95	1,14	1,44	1,88	2,30	2,69	3,42	3,45	3,93	3,95	4,10	—
	1,25	0,95	1,14	1,44	1,88	2,30	2,69	3,42	3,83	4,44	4,44	4,56	—
	1,50	0,95	1,14	1,44	1,88	2,30	2,69	3,42	3,83	5,50	5,50	5,50	—
	1,75	0,95	1,14	1,44	1,88	2,30	2,69	3,42	3,83	5,50	6,09	6,09	—
	2,00	0,95	1,14	1,44	1,88	2,30	2,69	3,42	3,83	5,50	6,09	6,68	—
$N_{R,k}$ [kN]	0,50	0,37	0,45	0,56	0,74	0,94	1,13	1,38	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40
	0,55	0,37	0,45	0,56	0,74	0,94	1,13	1,38	1,59	1,59	1,59	1,59	1,59
	0,63	0,37	0,45	0,56	0,74	0,94	1,13	1,38	1,61	1,90	1,90	1,90	1,90
	0,75	0,37	0,45	0,56	0,74	0,94	1,13	1,38	1,61	2,08	2,46	2,51	2,51
	0,88	0,37	0,45	0,56	0,74	0,94	1,13	1,38	1,61	2,08	2,46	2,84	2,97
	1,00	0,37	0,45	0,56	0,74	0,94	1,13	1,38	1,61	2,08	2,46	2,84	3,39
	1,13	0,37	0,45	0,56	0,74	0,94	1,13	1,38	1,61	2,08	2,46	2,84	—
	1,25	0,37	0,45	0,56	0,74	0,94	1,13	1,38	1,61	2,08	2,46	2,84	—
	1,50	0,37	0,45	0,56	0,74	0,94	1,13	1,38	1,61	2,08	2,46	2,84	—
	1,75	0,37	0,45	0,56	0,74	0,94	1,13	1,38	1,61	2,08	2,46	2,84	—
	2,00	0,37	0,45	0,56	0,74	0,94	1,13	1,38	1,61	2,08	2,46	2,84	—
$N_{R,II,k}$ [kN]		0,37	0,45	0,56	0,74	0,94	1,13	1,38	1,61	2,08	2,46	2,84	5,72

If both components are made of S320GD resp. S275 or higher the values may be increased by 8,3%.

Self drilling screwHilti S-MD 03 PZ 4,8 x L
Hilti S-MD 03 PC 4,8 x L
with round head**Annex 9**

Application range:

Steel S280GD to S390GD

Component I: $t_I = 0,50$ to $2,00$ mmComponent II: $t_{II} = 0,50$ to $5,00$ mmSteel S235 to S355
Steel S280GD to S390GDTypical application:Fastener:S-MD 03 PZ 5,5 x L
S-MD 03 PC 5,5 x L

Washer: none

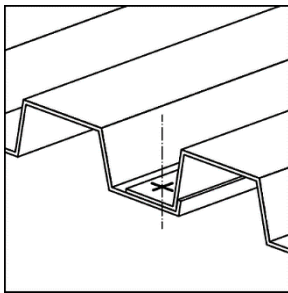
Drilling capacity in metal: $\Sigma t_i \leq 6,00$ mm

Performance for timber substructures not assessed

t_I [mm]		t_{II} [mm]													
		0,50	0,55	0,63	0,75	0,88	1,00	1,13	1,25	1,50	1,75	2,00	3,00	4,00	5,00
$V_{R,k}$ [kN]	0,50	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84
	0,55	0,84	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	0,63	0,84	1,00	1,26	1,26	1,26	1,26	1,26	1,26	1,26	1,26	1,26	1,26	1,26	1,26
	0,75	0,84	1,00	1,26	1,64	1,89	2,12	2,36	2,59	3,06	3,06	3,06	3,06	3,06	3,06
	0,88	0,84	1,00	1,26	1,64	2,04	2,27	2,49	2,70	3,13	3,34	3,54	4,37	4,37	4,37
	1,00	0,84	1,00	1,26	1,64	2,04	2,41	2,61	2,80	3,20	3,59	3,99	5,57	5,57	5,57
	1,13	0,84	1,00	1,26	1,64	2,04	2,41	3,14	3,33	3,72	4,06	4,42	5,57	5,57	—
	1,25	0,84	1,00	1,26	1,64	2,04	2,41	3,14	3,81	4,21	4,48	4,82	5,57	5,57	—
	1,50	0,84	1,00	1,26	1,64	2,04	2,41	3,14	3,81	5,22	5,38	5,65	5,65	5,65	—
	1,75	0,84	1,00	1,26	1,64	2,04	2,41	3,14	3,81	5,22	6,27	6,48	6,48	6,48	—
	2,00	0,84	1,00	1,26	1,64	2,04	2,41	3,14	3,81	5,22	6,27	7,31	7,31	7,31	—
$N_{R,k}$ [kN]	0,50	0,29	0,41	0,61	0,80	1,02	1,23	1,41	1,41	1,41	1,41	1,41	1,41	1,41	1,41
	0,55	0,29	0,41	0,61	0,80	1,02	1,23	1,47	1,69	1,71	1,71	1,71	1,71	1,71	1,71
	0,63	0,29	0,41	0,61	0,80	1,02	1,23	1,47	1,69	2,15	2,18	2,18	2,18	2,18	2,18
	0,75	0,29	0,41	0,61	0,80	1,02	1,23	1,47	1,69	2,15	2,66	2,76	2,76	2,76	2,76
	0,88	0,29	0,41	0,61	0,80	1,02	1,23	1,47	1,69	2,15	2,66	2,97	2,97	2,97	2,97
	1,00	0,29	0,41	0,61	0,80	1,02	1,23	1,47	1,69	2,15	2,66	3,16	3,17	3,17	3,17
	1,13	0,29	0,41	0,61	0,80	1,02	1,23	1,47	1,69	2,15	2,66	3,16	3,57	3,57	—
	1,25	0,29	0,41	0,61	0,80	1,02	1,23	1,47	1,69	2,15	2,66	3,16	3,93	3,93	—
	1,50	0,29	0,41	0,61	0,80	1,02	1,23	1,47	1,69	2,15	2,66	3,16	4,70	4,70	—
	1,75	0,29	0,41	0,61	0,80	1,02	1,23	1,47	1,69	2,15	2,66	3,16	4,70	4,70	—
	2,00	0,29	0,41	0,61	0,80	1,02	1,23	1,47	1,69	2,15	2,66	3,16	4,70	4,70	—
$N_{R,II,k}$ [kN]		0,29	0,41	0,61	0,80	1,02	1,23	1,47	1,69	2,15	2,66	3,16	5,48	8,20	9,72

If both components are made of S320GD resp. S275 or higher the values may be increased by 8,3%.

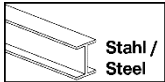
Self drilling screwHilti S-MD 03 PZ 5,5 x L
Hilti S-MD 03 PC 5,5 x L
with round head**Annex 10**

<u>Application range:</u>  Stahl / Steel Steel S280GD to S420GD Component I: $t_I = 0,63$ to $2,00$ mm Component II: $t_{II} = 0,63$ to $2,00$ mm  Stahl / Steel Steel S280GD to S420GD	<u>Typical application:</u> 	<u>Fastener:</u> S-MDU 21 Z 6,3 x L S-MDU 21 C 6,3 x L Washer: none Drilling capacity in metal: $\Sigma t_i \leq 3,00$ mm Performance for timber substructures not assessed
--	---	---

t_i [mm]	t_{II} [mm]								
	0,63	0,75	0,88	1,00	1,13	1,25	1,50	1,75	2,00
$V_{R,k}$ [kN]	0,63	1,39	1,39	1,39	1,39	1,39	1,39	1,39	1,39
	0,75	1,39	2,71	2,71	2,71	2,71	2,71	2,71	2,71
	0,88	1,39	2,71	3,36	3,36	3,36	3,36	3,36	3,36
	1,00	1,39	2,71	3,36	3,96	3,96	3,96	3,96	3,96
	1,13	1,39	2,71	3,36	3,96	4,65	4,65	4,65	—
	1,25	1,39	2,71	3,36	3,96	4,65	5,29	5,29	—
	1,50	1,39	2,71	3,36	3,96	4,65	5,29	6,62	—
	1,75	1,39	2,71	3,36	3,96	4,65	5,29	—	—
	2,00	1,39	2,71	3,36	3,96	—	—	—	—
$N_{R,k}$ [kN]	0,63	0,84	1,09	1,39	1,67	1,70	1,70	1,70	1,70
	0,75	0,84	1,09	1,39	1,67	2,01	2,22	2,22	2,22
	0,88	0,84	1,09	1,39	1,67	2,01	2,22	2,22	2,22
	1,00	0,84	1,09	1,39	1,67	2,01	2,22	2,22	2,22
	1,13	0,84	1,09	1,39	1,67	2,01	2,22	2,22	—
	1,25	0,84	1,09	1,39	1,67	2,01	2,22	2,22	—
	1,50	0,84	1,09	1,39	1,67	2,01	2,22	2,22	—
	1,75	0,84	1,09	1,39	1,67	2,01	2,22	—	—
	2,00	0,84	1,09	1,39	1,67	—	—	—	—

If both components I and II are made of S320GD the grey highlighted values may be increased by 8,3%.
If both components I and II are made of S350GD, S390GD or S420GD the grey highlighted values may be increased by 16,6%.

Self drilling screw Hilti S-MDU 21 Z 6,3 x L Hilti S-MDU 21 C 6,3 x L with hexagon head with collar	Annex 11
--	------------------------

Application range:

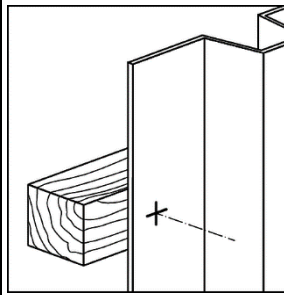
Steel S280GD to S450GD

Component I: $t_i = 0,40$ to $1,50$ mm

Component II:



Structural timber

Typical application:Fastener:

S-MDW 01 Z 6,5 x L

S-MDW 01 C 6,5 x L

Washer: none

Drilling capacity in metal: $\Sigma t_i \leq 2,00$ mm

Performance for timber substructures assessed with:

 $M_{y,Rk} = 22,640$ Nm $f_{ax,k} = 10,693$ N/mm² for C24 and $l_{ef} \geq 30,0$ mm $f_{ax,k} = 11,937$ N/mm² for C40 and $l_{ef} \geq 30,0$ mm

t_i [mm]	l_{ef} [mm]				
	30	35	40	45	55
$V_{R,k}$ [kN]	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
	0,50	0,88	0,88	0,88	0,88
	0,55	1,13	1,13	1,13	1,13
	0,63	1,54	1,54	1,54	1,54
	0,75	1,88	2,17	2,17	2,17
	0,88	1,88	2,20	2,51	2,90
	1,00	1,88	2,20	2,51	3,45
	1,25	1,88	2,20	2,51	3,45
	1,50	1,88	2,20	2,51	3,45
$V_{R,II,k}$ [kN]	1,88	2,20	2,51	2,83	3,45
$N_{R,k}$ [kN]	0,40	0,92	0,92	0,92	0,92
	0,50	1,35	1,35	1,35	1,35
	0,55	1,57	1,57	1,57	1,57
	0,63	1,88	1,91	1,91	1,91
	0,75	1,88	2,19	2,48	2,48
	0,88	1,88	2,19	2,50	3,09
	1,00	1,88	2,19	2,50	3,44
	1,25	1,88	2,19	2,50	3,44
	1,50	1,88	2,19	2,50	3,44
$N_{R,II,k}$ [kN]	1,88	2,19	2,50	2,81	3,44

0,40
0,88
1,13
1,54
2,17
2,90
3,59
5,13
6,79

$V_{R,I,k}$ [kN]

0,92
1,35
1,57
1,91
2,48
3,09
3,70
4,91
6,34

$N_{R,I,k}$ [kN]

The values listed above in dependence on the screw-in length l_{ef} are valid for $k_{mod} = 0,90$ and timber strength grade C24 ($\rho_a = 350$ kg/m³). For other combinations of k_{mod} and timber strength grades see Annex 3.

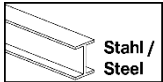
For component I made of S320GD, the values $V_{R,I,k}$ and $N_{R,I,k}$ may be increased by 8%.

For component I made of S350GD or S450GD, the values $V_{R,I,k}$ and $N_{R,I,k}$ may be increased by 16%.

Self drilling screw

Hilti S-MDW 01 Z 6,5 x L
Hilti S-MDW 01 C 6,5 x L
with hexagon head

Annex 12

Application range:

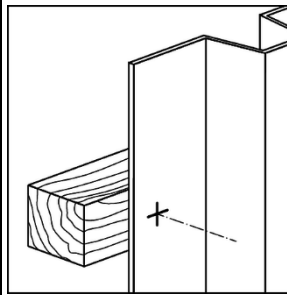
Steel S280GD to S450GD

Component I: $t_i = 0,40$ to $1,50$ mm

Component II:



Structural timber

Typical application:Fastener:

S-MDW 51 Z 6,5 x L

S-MDW 51 C 6,5 x L

Washer: Ø16

Drilling capacity in metal: $\Sigma t_i \leq 2,00$ mm

Performance for timber substructures assessed with:

 $M_{y,Rk} = 22,640$ Nm $f_{ax,k} = 10,693$ N/mm² for C24 and $l_{ef} \geq 30,0$ mm $f_{ax,k} = 11,937$ N/mm² for C40 and $l_{ef} \geq 30,0$ mm

t_i [mm]	l_{ef} [mm]				
	30	35	40	45	55
$V_{R,k}$ [kN]	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
	0,50	0,88	0,88	0,88	0,88
	0,55	1,13	1,13	1,13	1,13
	0,63	1,54	1,54	1,54	1,54
	0,75	1,88	2,17	2,17	2,17
	0,88	1,88	2,20	2,51	2,90
	1,00	1,88	2,20	2,51	3,45
	1,25	1,88	2,20	2,51	3,45
	1,50	1,88	2,20	2,51	3,45
$V_{R,II,k}$ [kN]	1,88	2,20	2,51	2,83	3,45
$N_{R,k}$ [kN]	0,40	1,28	1,28	1,28	1,28
	0,50	1,32	1,32	1,32	1,32
	0,55	1,60	1,60	1,60	1,60
	0,63	1,88	2,04	2,04	2,04
	0,75	1,88	2,19	2,50	2,70
	0,88	1,88	2,19	2,50	2,81
	1,00	1,88	2,19	2,50	2,81
	1,25	1,88	2,19	2,50	2,81
	1,50	1,88	2,19	2,50	2,81
$N_{R,II,k}$ [kN]	1,88	2,19	2,50	2,81	3,44

0,40
0,88
1,13
1,54
2,17
2,90
3,59
5,13
6,79

$V_{R,I,k}$ [kN]

1,28
1,32
1,60
2,04
2,70
3,19
3,65
4,87
6,09

$N_{R,I,k}$ [kN]

The values listed above in dependence on the screw-in length l_{ef} are valid for $k_{mod} = 0,90$ and timber strength grade C24 ($\rho_a = 350$ kg/m³). For other combinations of k_{mod} and timber strength grades see Annex 3.

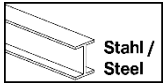
For component I made of S320GD, the values $V_{R,I,k}$ and $N_{R,I,k}$ may be increased by 8%.

For component I made of S350GD or S450GD, the values $V_{R,I,k}$ and $N_{R,I,k}$ may be increased by 16%.

Self drilling screw

Hilti S-MDW 51 Z 6,5 x L
Hilti S-MDW 51 C 6,5 x L
with hexagon head

Annex 13

Application range:

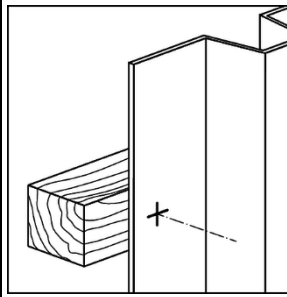
Steel S280GD to S450GD

Component I: $t_i = 0,40$ to $1,50$ mm

Component II:



Structural timber

Typical application:Fastener:

S-MDW 61 Z 6,5 x L
 S-MDW 61 C 6,5 x L
 S-MDW 71 Z 6,5 x L
 S-MDW 71 C 6,5 x L

Washer: Ø19 / Ø22

Drilling capacity in metal: $\Sigma t_i \leq 2,00$ mm

Performance for timber substructures assessed with:

 $M_{y,Rk} = 22,640$ Nm $f_{ax,k} = 10,693$ N/mm² for C24 and $l_{ef} \geq 30,0$ mm $f_{ax,k} = 11,937$ N/mm² for C40 and $l_{ef} \geq 30,0$ mm

t_i [mm]	l_{ef} [mm]				
	30	35	40	45	55
$V_{R,k}$ [kN]	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
	0,50	0,88	0,88	0,88	0,88
	0,55	1,13	1,13	1,13	1,13
	0,63	1,54	1,54	1,54	1,54
	0,75	1,88	2,17	2,17	2,17
	0,88	1,88	2,20	2,51	2,90
	1,00	1,88	2,20	2,51	3,45
	1,25	1,88	2,20	2,51	3,45
	1,50	1,88	2,20	2,51	3,45
$V_{R,II,k}$ [kN]	1,88	2,20	2,51	2,83	3,45
$N_{R,k}$ [kN]	0,40	1,50	1,50	1,50	1,50
	0,50	1,57	1,57	1,57	1,57
	0,55	1,83	1,83	1,83	1,83
	0,63	1,88	2,19	2,26	2,26
	0,75	1,88	2,19	2,50	2,90
	0,88	1,88	2,19	2,50	3,34
	1,00	1,88	2,19	2,50	3,44
	1,25	1,88	2,19	2,50	3,44
	1,50	1,88	2,19	2,50	3,44
$N_{R,II,k}$ [kN]	1,88	2,19	2,50	2,81	3,44

0,40
 0,88
 1,13
 1,54
 2,17
 2,90
 3,59
 5,13
 6,79

 $V_{R,I,k}$ [kN]

1,50
 1,57
 1,83
 2,26
 2,90
 3,34
 3,74
 4,91
 6,08

 $N_{R,I,k}$ [kN]

The values listed above in dependence on the screw-in length l_{ef} are valid for $k_{mod} = 0,90$ and timber strength grade C24 ($\rho_a = 350$ kg/m³). For other combinations of k_{mod} and timber strength grades see Annex 3.

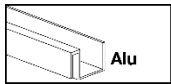
For component I made of S320GD, the values $V_{R,I,k}$ and $N_{R,I,k}$ may be increased by 8%.

For component I made of S350GD or S450GD, the values $V_{R,I,k}$ and $N_{R,I,k}$ may be increased by 16%.

Self drilling screw

Hilti S-MDW 61 Z 6,5 x L / Hilti S-MDW 71 Z 6,5 x L
 Hilti S-MDW 61 C 6,5 x L / Hilti S-MDW 71 C 6,5 x L
 with hexagon head

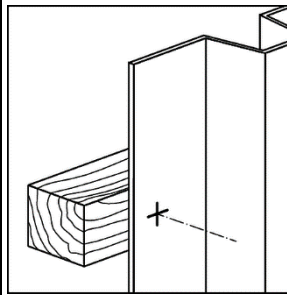
Annex 14

Application range:Aluminium alloy with $R_m \geq 185 \text{ N/mm}^2$ Component I: $t_i = 0,40 \text{ to } 2,00 \text{ mm}$

Component II:



Structural timber

Typical application:Fastener:

S-MDW 01 Z 6,5 x L
 S-MDW 01 C 6,5 x L
 S-MDW 51 Z 6,5 x L
 S-MDW 51 C 6,5 x L
 S-MDW 61 Z 6,5 x L
 S-MDW 61 C 6,5 x L
 S-MDW 71 Z 6,5 x L
 S-MDW 71 C 6,5 x L

Washer: none/Ø16/Ø19/Ø22

Drilling capacity in metal: $\sum t_i \leq 2,00 \text{ mm}$

Performance for timber substructures assessed with:

 $M_{y,Rk} = 22,640 \text{ Nm}$ $f_{ax,k} = 10,693 \text{ N/mm}^2$ for C24 and $l_{ef} \geq 30,0 \text{ mm}$ $f_{ax,k} = 11,937 \text{ N/mm}^2$ for C40 and $l_{ef} \geq 30,0 \text{ mm}$

$t_i [\text{mm}]$	$l_{ef} [\text{mm}]$				
	30	35	40	45	55
0,40	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38
0,50	0,57	0,57	0,57	0,57	0,57
0,60	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74
0,70	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92
0,80	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09
0,90	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25
1,00	1,42	1,42	1,42	1,42	1,42
1,50	1,88	2,18	2,18	2,18	2,18
2,00	1,88	2,20	2,51	2,83	2,85
$V_{R,k} [\text{kN}]$	1,88	2,20	2,51	2,83	3,45
$N_{R,II,k} [\text{kN}]$	1,88	2,19	2,50	2,81	3,44

0,38
0,57
0,74
0,92
1,09
1,25
1,42
2,18
2,85

Pull-through of component I according to the recommendations of the aluminum profile producers.

The characteristic value $N_{R,k}$ can be determined according to Annex 3. The values listed above in dependence on the screw-in length l_{ef} are valid for $k_{mod} = 0,90$ and timber strength grade C24 ($\rho_a = 350 \text{ kg/m}^3$). For other combinations of k_{mod} and timber strength grades see Annex 3.

For component I made of aluminium alloy with $R_m \geq 195 \text{ N/mm}^2$, the values $V_{R,I,k}$ may be increased by 5,4%.
 For component I made of aluminium alloy with $R_m \geq 205 \text{ N/mm}^2$, the values $V_{R,I,k}$ may be increased by 10,8%.

Self drilling screw

Hilti S-MDW 01 Z 6,5 x L / S-MDW 51 Z 6,5 x L / S-MDW 61 Z 6,5 x L / S-MDW 71 Z 6,5 x L
 Hilti S-MDW 01 C 6,5 x L / S-MDW 51 C 6,5 x L / S-MDW 61 C 6,5 x L / S-MDW 71 C 6,5 x L
 with hexagon head

Annex 15



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

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

MEMBER OF EOTA



[Übersetzung aus dem Englischen]

Europäische Technische Bewertung ETA- 20/0858 vom 2025/08/20

I Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, welche die ETA ausgestellt hat und nach Artikel 29 der Verordnung (EU) 305/2011 ermächtigt ist: ETA-Danmark A/S

Handelsbezeichnung des Bauprodukts:

Hilti S-MS; Hilti S-MD; Hilti S-MDW; Hilti S-MDU

Produktfamilie, welcher das vorstehend angeführte Bauprodukt zugehörig ist:

Befestigungsschrauben für Metallbauteile und Bleche

Hersteller:

Hilti AG
Feldkircherstrasse 100
FL 9494 SCHAAN
Fürstentum Liechtenstein
Internet: www.hilti.group

Herstellwerk:

Hilti AG – Werk 2855
Hilti AG – Werk 6522
Hilti AG – Werk 8040

Diese Europäische Technische Zulassung:

21 Seiten, davon 15 Anhänge, die fester Bestandteil dieser Bewertung sind

Diese Europäische Technische Bewertung wurde gemäß der Verordnung (EU) 305/2011 ausgestellt auf der

EAD 330046-01-0602 Befestigungsschrauben für Metallbauteile und Bleche

Diese Fassung ersetzt:

Die ETA mit derselben Nummer ausgestellt am 2022-06-08

Übersetzungen dieser Europäischen Technischen Bewertung in andere Sprachen müssen vollständig mit dem Originaldokument übereinstimmen und sind als solche zu kennzeichnen.

Die Weitergabe dieser Europäischen Technischen Bewertung, einschließlich der Übermittlung auf elektronischem Wege, hat in vollem Umfang zu erfolgen (mit Ausnahme der oben genannten vertraulichen Anlage(n)). Eine teilweise Wiedergabe ist jedoch mit schriftlicher Zustimmung der ausstellenden Technischen Bewertungsstelle möglich. Jede teilweise Wiedergabe ist als solche zu kennzeichnen.

II SPEZIFISCHER TEIL DER EUROPÄISCHEN TECHNISCHEN BEWERTUNG

1 Technische Beschreibung des Produkts

Die Befestigungsschrauben sind selbstbohrende oder fließbohrende Schrauben aus Kohlenstoffstahl mit Korrosionsschutzbeschichtung (aufgeführt in Tabelle 1). Die Befestigungsschrauben sind in der Regel mit Dichtscheiben bestückt, bestehend aus Metall-Unterlegscheibe und EPDM-Dichtung.

Tabelle 1 – Befestigungsschrauben der entsprechenden ETA und deren Anwendungsbereich

Anhang	Produkt	Scheibe	Bauteil I	Bauteil II
1	Allgemeiner Anhang – Begriffe und Erklärungen			
2	Allgemeiner Anhang - Bemessung			
3	Allgemeiner Anhang – Einbau und zusätzliche Bestimmungen			
4-5	Zeichnungen und Werkstoffe der Schrauben			
6	Regelungen für gelochte Stahlbleche			
7	Regelungen für gelochte Stahlbleche			
8	S-MS 01 PZ 4,8xL S-MS 01 PC 4,8xL	keine	Stahl S280GD bis S350GD $0,40 \text{ mm} \leq t_l \leq 1,25 \text{ mm}$	Stahl S280GD bis S350GD $0,40 \text{ mm} \leq t_{II} \leq 1,25 \text{ mm}$
9	S-MD 03 PZ 4,8xL S-MD 03 PC 4,8xL	keine	Stahl S280GD bis S390GD $0,50 \text{ mm} \leq t_l \leq 2,00 \text{ mm}$	Stahl S235 bis S355 Steel S280GD bis S390GD $0,50 \text{ mm} \leq t_{II} \leq 3,00 \text{ mm}$
10	S-MD 03 PZ 5,5xL S-MD 03 PC 5,5xL	keine	Stahl S280GD bis S390GD $0,50 \text{ mm} \leq t_l \leq 2,00 \text{ mm}$	Stahl S235 bis S355 Steel S280GD bis S390GD $0,50 \text{ mm} \leq t_{II} \leq 5,00 \text{ mm}$
11	S-MDU 21 Z 6,3xL S-MDU 21 C 6,3xL	keine	Stahl S280GD bis S420GD $0,63 \text{ mm} \leq t_l \leq 2,00 \text{ mm}$	Stahl S280GD bis S420GD $0,63 \text{ mm} \leq t_{II} \leq 2,00 \text{ mm}$
12	S-MDW 01 Z 6,5xL S-MDW 01 C 6,5xL	keine	Stahl S280GD bis S450GD $0,40 \text{ mm} \leq t_l \leq 1,50 \text{ mm}$	Konstruktionsvollholz
13	S-MDW 51 Z 6,5xL S-MDW 51 C 6,5xL	16 mm	Stahl S280GD bis S450GD $0,40 \text{ mm} \leq t_l \leq 1,50 \text{ mm}$	Konstruktionsvollholz
14	S-MDW 61 Z 6,5xL S-MDW 61 C 6,5xL S-MDW 71 Z 6,5xL S-MDW 71 C 6,5xL	19 mm 22 mm	Stahl S280GD bis S450GD $0,40 \text{ mm} \leq t_l \leq 1,50 \text{ mm}$	Konstruktionsvollholz
15	S-MDW 01 Z 6,5xL S-MDW 01 C 6,5xL S-MDW 51 Z 6,5xL S-MDW 51 C 6,5xL S-MDW 61 Z 6,5xL S-MDW 61 C 6,5xL S-MDW 71 Z 6,5xL S-MDW 71 C 6,5xL	keine 16 mm 19 mm 22 mm	Aluminiumlegierung mit $R_m \geq 185 \text{ N/mm}^2$ $0,40 \text{ mm} \leq t_l \leq 2,00 \text{ mm}$	Konstruktionsvollholz

2 Spezifizierung des Verwendungszwecks gemäß dem anwendbaren Europäischen Bewertungsdokument (im Folgenden EAD)

Die Befestigungsschrauben sind dazu bestimmt, Metallbleche aus Stahl entsprechend EN 10346 oder Aluminiumlegierung entsprechend EN 485 oder EN 573 auf Unterkonstruktionen aus Konstruktionsvollholz entsprechend EN 14081 oder Unterkonstruktionen aus Stahl entsprechend EN 10025 oder EN 10346 zu befestigen. Das Blech kann entweder als Wand- oder Dachbekleidung oder als tragendes Wand- oder Dachelement benutzt werden. Die Befestigungsschrauben können auch verwendet werden, um andere dünnwandige Metallteile zu befestigen. Die bestimmungsgemäße Benutzung umfasst Befestigungsschrauben und Verbindungen für Innen- und Außenanwendungen.

Befestigungsschrauben, die dazu bestimmt sind, in externen Umgebungen mit Korrosivität $\geq$ C2 entsprechend EN ISO 12944-2 benutzt zu werden, sind aus nichtrostendem Stahl. Darüber hinaus umfasst die bestimmungsgemäße Benutzung Verbindungen mit vorwiegend ruhenden Belastungen (z.B. Windbelastungen, Eigengewicht). Die Befestigungsschrauben sind nicht zur Wiederverwendung bestimmt.

Von den Leistungen in Abschnitt 3 kann nur ausgegangen werden, wenn die Befestigungsschrauben entsprechend den Angaben und Randbedingungen nach den Anhängen 1 bis 15 verwendet werden.

Die Bestimmungen dieser Europäischen Technischen Bewertung beruhen auf einer angenommenen Nutzungsdauer der Befestigungsschrauben von 25 Jahren.

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

Die tatsächliche Nutzungsdauer kann unter normalen Einsatzbedingungen erheblich länger sein, ohne eine wesentliche Beeinträchtigung der Grundanforderungen an Bauwerke.

3 Leistung des Produkts und Angabe der Methoden ihrer Bewertung

Die Leistungen der Verbindungselemente, die sich auf die Grundanforderungen an Bauwerke (im Folgenden BWR) beziehen, wurden gemäß EAD 330046-01-0602 bewertet.

Diese Leistungen, die in den folgenden Abschnitten aufgeführt sind, gelten, solange sich die Komponenten in Abschnitt 1 und den Anhängen 1 bis 15 dieser ETA nicht ändern.

Merkmal	Bewertung des Merkmals
3.1 Mechanische Festigkeit und Standsicherheit (BWR 1)	
Querkraftbeanspruchbarkeit der Verbindung	siehe Anhänge 6-15
Zugbeanspruchbarkeit der Verbindung	siehe Anhänge 6-15
Bemessungsbeanspruchbarkeit im Fall der Kombination von Zug- und Querkraften (Interaktion)	siehe Anhang 2 dieser ETA
Überprüfung der Verformungskapazität im Fall von temperaturbedingten Zwängungskraften	siehe Anhang 2 dieser ETA
Haltbarkeit	siehe Anhänge 4 und 5, Werkstoff der Schrauben
3.2 Brandschutz (BWR2)	
Brandverhalten	Die Schrauben bestehen aus Stahl, der gemäß EN 13501-1 und der von der Kommission delegierten Verordnung 2016/364 als Euroklasse A1 eingestuft ist.

3.8 Verifizierungsmethoden

Die Bewertung der Leistungsfähigkeit der Befestigungsschrauben für Metallbauteile und Bleche in Bezug auf die geltenden BWRs erfolgte gemäß dem Europäischen Bewertungsdokument (EAD) Nr. EAD 330046-01-0602, Befestigungsschrauben für Metallbauteile und Bleche.

3.9 Allgemeine Aspekte in Bezug auf die Leistung des Produkts

Die Europäische Technische Bewertung wird für das Produkt auf der Grundlage vereinbarter Daten / Informationen ausgestellt, die bei ETA-Danmark hinterlegt sind und das bewertete und beurteilte Produkt identifizieren. Änderungen am Produkt oder am Produktionsprozess, die dazu führen könnten, dass diese hinterlegten Daten / Informationen unrichtig werden, sind ETA-Danmark vor Einführung der Änderungen mitzuteilen. ETA-Danmark entscheidet, ob solche Änderungen Auswirkungen auf die ETA und damit auf die Gültigkeit der CE-Kennzeichnung auf der Grundlage der ETA haben und, falls ja, ob eine weitere Bewertung oder Änderungen der ETA erforderlich sind.

4 Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit (im Folgenden „AVCP“) unter Bezugnahme auf die Rechtsgrundlage

4.1 AVCP System

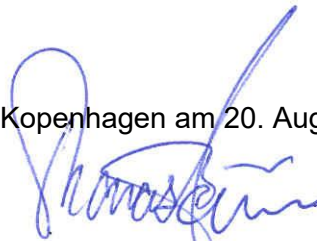
Gemäß der Entscheidung 1998/214/EK der Europäischen Kommission 1, geändert durch 2001/596/EK, ist folgendes System zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit (siehe Anhang V der Verordnung (EU) Nr. 305/2011) anzuwenden:

2+

5 Technische Details, die für die Umsetzung des AVCP-Systems erforderlich sind, wie in der geltenden EAD vorgesehen

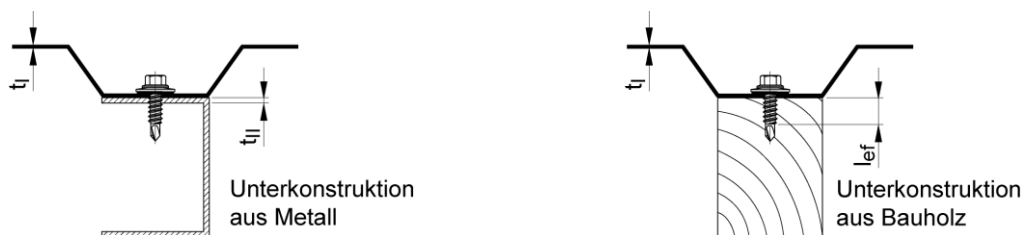
Die für die Umsetzung des AVCP-Systems erforderlichen technischen Details sind in dem Kontrollplan festgelegt, der vor der CE-Kennzeichnung bei ETA-Danmark hinterlegt wurde.

Ausgestellt in Kopenhagen am 20. August 2025 von



Thomas Bruun
Geschäftsführer, ETA-Danmark A/S

Beispiele für die Ausführung einer Verbindung



Materialien und Dimensionen

Bemessungsrelevante Materialien und Dimensionen sind in den Anhängen der Befestigungsschrauben angegeben:

Schraube	Material der Befestigungsschraube
Scheibe	Material der Dichtscheibe
Bauteil I	Material von Bauteil oder Blech aus Metall
Bauteil II	Material der Unterkonstruktion
t_I	Dicke von Bauteil I
t_{II}	Dicke von Bauteil II
l_{ef}	Effektive Einschraublänge in Bauteil II aus Konstruktionsvollholz (ohne Bohrspitze)

Die Dicke t_{II} entspricht der lasttragenden Einschraublänge der Befestigungsschraube in Bauteil II, falls die lasttragende Einschraublänge nicht die gesamte Bauteildicke abdeckt.

Leistungsmerkmale

Die bemessungsrelevanten Leistungsmerkmale einer Verbindung sind in den Anhängen der Befestigungsschrauben angegeben:

$N_{R,k}$	Charakteristischer Wert der Zugtragfähigkeit
$V_{R,k}$	Charakteristischer Wert der Querkrafttragfähigkeit

Zum Teil sind bauteilspezifische Leistungsmerkmale angegeben, für eine eigene Berechnung der bemessungsrelevanten Leistungsmerkmale einer Verbindung:

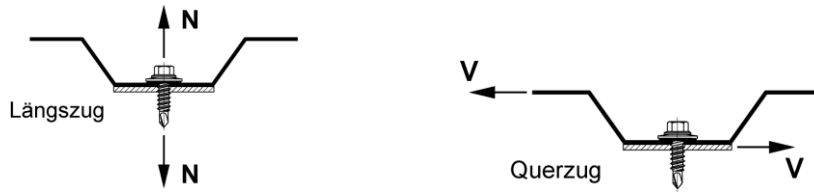
$N_{R,I,k}$	Charakteristischer Wert der Durchknöpfftragfähigkeit für Bauteil I
$N_{R,II,k}$	Charakteristischer Wert der Auszugtragfähigkeit für Bauteil II
$V_{R,I,k}$	Charakteristischer Wert der Lochleibungstragfähigkeit für Bauteil I
$V_{R,II,k}$	Charakteristischer Wert der Lochleibungstragfähigkeit für Bauteil II
$M_{y,Rk}$	Charakteristischer Wert des Fließmoments der Befestigungsschraube (für Bauteil II aus Konstruktionsvollholz)
$f_{ax,k}$	Charakteristischer Wert der Ausziehfestigkeit für Bauteil II aus Konstruktionsvollholz
$f_{h,k}$	Charakteristischer Wert der Lochleibungsfestigkeit für Bauteil II aus Konstruktionsvollholz

Begriffe und Erklärungen

Befestigungsschrauben für Bauteile und Bleche aus Metall

Anhang 1

Auftretende Belastungen einer Verbindung



Bemessungswerte

Die Bemessungswerte der Zug- und Querkrafttragfähigkeit einer Verbindung sind wie folgt zu bestimmen:

$$N_{R,d} = \frac{N_{R,k}}{\gamma_M}$$

$$V_{R,d} = \frac{V_{R,k}}{\gamma_M}$$

$N_{R,d}$ Bemessungswert der Zugtragfähigkeit

$V_{R,d}$ Bemessungswert der Querkrafttragfähigkeit

γ_M Teilsicherheitsbeiwert

Der empfohlene Teilsicherheitsbeiwert γ_M beträgt 1,33, sofern kein Teilsicherheitsbeiwert in nationalen Vorschriften oder nationalen Anhängen zu Eurocode 3 angegeben ist.

Besondere Bedingungen

Falls die Bauteildicke t_I oder t_{II} zwischen zwei angegebenen Bauteildicken liegt, darf der charakteristische Wert durch lineare Interpolation berechnet werden.

Für unsymmetrische Bauteile II aus Metall (z.B. Z- oder C-Profile) mit Bauteildicke $t_{II} < 5$ mm, ist der charakteristische Wert $N_{R,k}$ auf 70 % zu reduzieren.

Bei kombinierter Belastung durch Zug- und Querkräfte ist folgende Interaktionsgleichung zu berücksichtigen:

$$\frac{N_{S,d}}{N_{R,d}} + \frac{V_{S,d}}{V_{R,d}} \leq 1,0$$

$N_{S,d}$ Bemessungswert der auftretenden Zugkräfte

$V_{S,d}$ Bemessungswert der auftretenden Querkräfte

Verbindungstypen

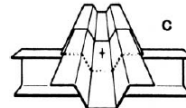
Für die in den Anhängen der Befestigungsschrauben aufgeführten Verbindungstypen (a, b, c, d) ist es nicht erforderlich, temperaturbedingte Zwängungen zu berücksichtigen. Für andere Verbindungstypen sind Zwängungen zu berücksichtigen, es sei denn, sie treten nicht auf oder sind untergeordnet (z.B. ausreichende Nachgiebigkeit der Unterkonstruktion).



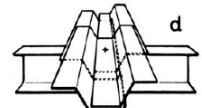
Verbindung mit einem Einzelblech



Verbindung mit einem Längsstoß



Verbindung mit einem Querstoß



Verbindung mit einem Längs- und Querstoß

Bemessung

Befestigungsschrauben für Bauteile und Bleche aus Metall

Anhang 2

Einbaubedingungen

Der Einbau erfolgt nach Anweisung des Herstellers.

Die vom Hersteller angegebene lasttragende Einschraublänge der Befestigungsschraube ist zu berücksichtigen.

Die Befestigungsschrauben sind mit geeignetem Bohrschrauber zu verarbeiten (z.B. Akku-Bohrschrauber mit Tiefenanschlag).

Die Verwendung von Schlagschrauben ist unzulässig.

Die Befestigungsschrauben sind rechtwinklig zur Bauteiloberfläche zu befestigen.

Bauteil I und Bauteil II müssen in direktem Kontakt zueinander liegen. Die Verwendung von druckfesten Wärmedämmstreifen bis zu einer Dicke von 3 mm ist zulässig.

Bauteil I aus Lochblech

Die charakteristischen Werte der Zugtragfähigkeit oder Querkzugtragfähigkeit der Verbindung können wie folgt bestimmt werden:

$$N_{R,k} = \min \left\{ \begin{array}{l} N_{R,I,k} \\ N_{R,k} \text{ oder } N_{R,II,k} \end{array} \right. \quad V_{R,k} = \min \left\{ \begin{array}{l} V_{R,I,k} \\ V_{R,k} \end{array} \right.$$

$N_{R,I,k}$ und $V_{R,I,k}$ sind in den Anhängen 6 und 7 angegeben.

$N_{R,II,k}$, $N_{R,k}$ und $V_{R,k}$ sind in den entsprechenden Anhängen 10 - 15 angegeben.

Bauteil I aus Aluminiumlegierung

Der charakteristische Wert der Zugtragfähigkeit kann wie folgt bestimmt werden:

$$N_{R,k} = \min \left\{ \begin{array}{l} N_{R,I,k} \\ N_{R,II,k} \end{array} \right.$$

$N_{R,I,k}$ ist nach EN 1999-1-4:2023, Gleichung (10.15) zu berechnen.

$N_{R,II,k}$ ist im Anhang 15 angegeben.

Der charakteristische Wert der Querkzugtragfähigkeit $V_{R,k}$ ist im Anhang 15 angegeben.

Bauteil II aus Holz

Die charakteristischen Werte der Zug- und Querkrafttragfähigkeit für andere k_{mod} oder ρ_k als in den Anhängen der Befestigungsschrauben angegeben, können wie folgt bestimmt werden:

$$N_{R,k} = \min \left\{ \begin{array}{l} N_{R,I,k} \\ N_{R,II,k} * k_{mod} \end{array} \right. \quad V_{R,k} = \min \left\{ \begin{array}{l} V_{R,I,k} \\ V_{R,II,k} * k_{mod} \end{array} \right.$$

$N_{R,I,k}$ und $V_{R,I,k}$ sind im Anhang der Befestigungsschraube angegeben.

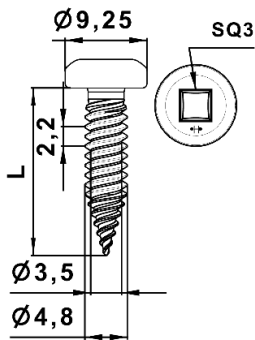
$N_{R,II,k}$ ist nach EN 1995-1-1:2004 + A1:2008, Gleichung (8.40a) zu berechnen, mit $f_{ax,k}$ gemäß dem Anhang der Befestigungsschraube.

$V_{R,II,k}$ ist nach EN 1995-1-1:2004 + A1:2008, Gleichung (8.9) zu berechnen, mit $M_{y,Rk}$ gemäß dem Anhang der Befestigungsschraube.

Einbau und zusätzliche Bestimmungen

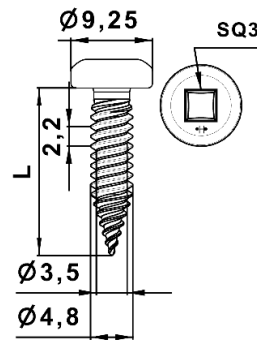
Befestigungsschrauben für Bauteile und Bleche aus Metall

Anhang 3



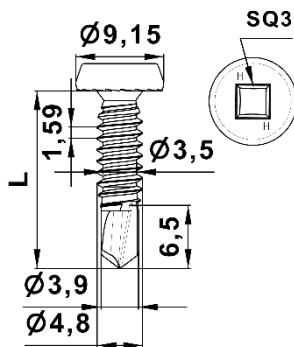
Schraube:
Kohlenstoffstahl -
10B16 entsprechend
ASTM A510
einsatzgehärtet und
verzinkt

Hilti S-MS 01 PZ 4,8xL



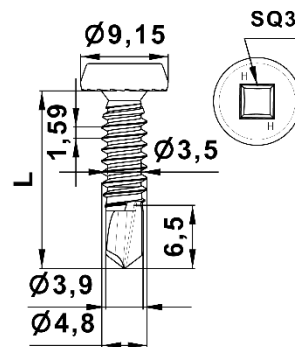
Schraube:
Kohlenstoffstahl -
10B16 entsprechend
ASTM A510
einsatzgehärtet und
duplex-beschichtet

Hilti S-MS 01 PC 4,8xL



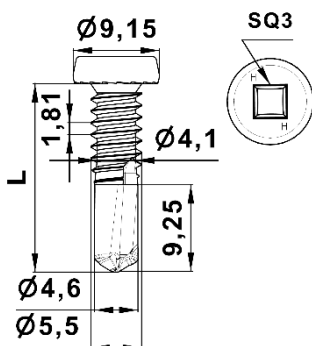
Schraube:
Kohlenstoffstahl -
AISI 1022 bzw. C20D
entsprechend
EN ISO 16120-2:2017-02
einsatzgehärtet und
verzinkt

Hilti S-MD 03 PZ 4,8xL



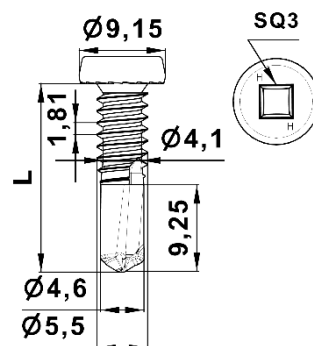
Schraube:
Kohlenstoffstahl -
AISI 1022 bzw. C20D
entsprechend
EN ISO 16120-2:2017-02
einsatzgehärtet und
duplex-beschichtet

Hilti S-MD 03 PC 4,8xL



Schraube:
Kohlenstoffstahl -
AISI 1022 bzw. C20D
entsprechend
EN ISO 16120-2:2017-02
einsatzgehärtet und
verzinkt

Hilti S-MD 03 PZ 5,5xL



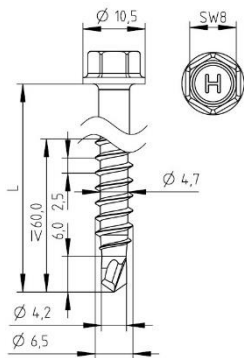
Schraube:
Kohlenstoffstahl -
AISI 1022 bzw. C20D
entsprechend
EN ISO 16120-2:2017-02
einsatzgehärtet und
duplex-beschichtet

Hilti S-MD 03 PC 5,5xL

Zeichnungen und Werkstoffe

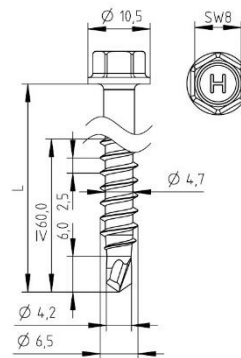
Befestigungsschrauben für Bauteile und Bleche aus Metall

Annex 4



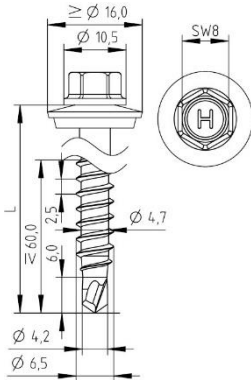
Schraube:
Kohlenstoffstahl -
AISI 1018 bis 1022 bzw.
C18D bis C20D
entsprechend
EN ISO 16120-2:2017-02
einsatzgehärtet und
verzinkt

Hilti S-MDW 01 Z 6,5xL



Schraube:
Kohlenstoffstahl -
AISI 1018 bis 1022 bzw.
C18D bis C20D
entsprechend
EN ISO 16120-2:2017-02
einsatzgehärtet und
duplex-beschichtet

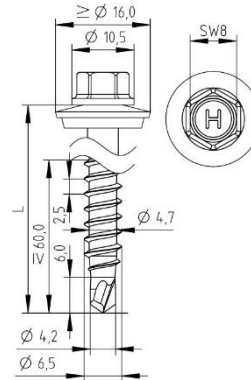
Hilti S-MDW 01 C 6,5xL



Schraube:
Kohlenstoffstahl -
AISI 1018 bis 1022 bzw.
C18D bis C20D
entsprechend
EN ISO 16120-2:2017-02
einsatzgehärtet und
verzinkt

Scheibe:
Kohlenstoffstahl
St 02 Z 275 – DIN 17162
verzinkt mit EPDM Dichtung

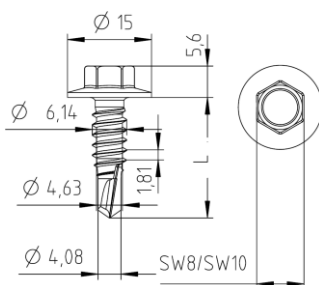
Hilti S-MDW 51 Z 6,5xL
Hilti S-MDW 61 Z 6,5xL
Hilti S-MDW 71 Z 6,5xL



Schraube:
Kohlenstoffstahl -
AISI 1018 bis 1022 bzw.
C18D bis C20D
entsprechend
EN ISO 16120-2:2017-02
einsatzgehärtet und
duplex-beschichtet

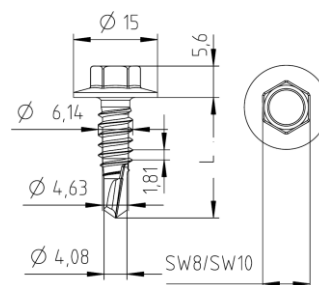
Scheibe:
Aluminiumlegierung
mit EPDM Dichtung

Hilti S-MDW 51 C 6,5xL
Hilti S-MDW 61 C 6,5xL
Hilti S-MDW 71 C 6,5xL



Schraube:
Kohlenstoffstahl -
AISI 1018 bis 1022 bzw.
1.1141 bis 1.1133
entsprechend
EN 10027-2:2015-04
einsatzgehärtet und
verzinkt

Hilti S-MDU 21 Z 6,3xL



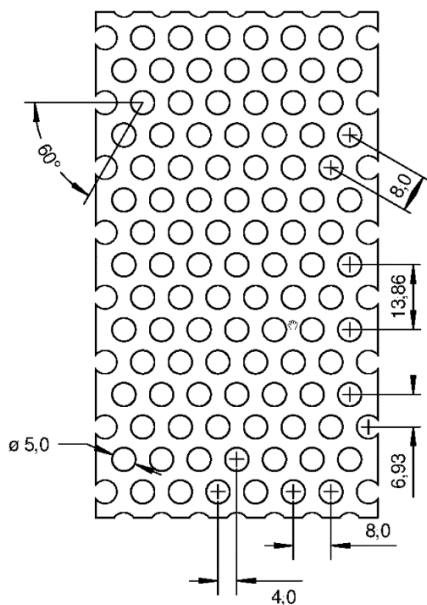
Schraube:
Kohlenstoffstahl -
AISI 1018 bis 1022 bzw.
1.1141 bis 1.1133
entsprechend
EN 10027-2:2015-04
einsatzgehärtet und
duplex-beschichtet

Hilti S-MDU 21 C 6,3xL

Zeichnungen und Werkstoffe

Befestigungsschrauben für Bauteile und Bleche aus Metall

Anhang 5

**Befestigungsschrauben:**

Gewindefurchende Schrauben Ø 6,3 mm bis Ø 6,5 mm

und

Selbstbohrschrauben Ø 5,5 mm bis Ø 6,5 mm

Werkstoffe:

Schraube: Kohlenstoffstahl, einsatzgehärtet und verzinkt oder beschichtet

Scheibe: Kohlenstoffstahl, verzinkt oder beschichtet mit EPDM Dichtung

Bauteil I: S280GD bis S450GD – EN 10346

Bauteil II: Gemäß Anhang der Befestigungsschraube

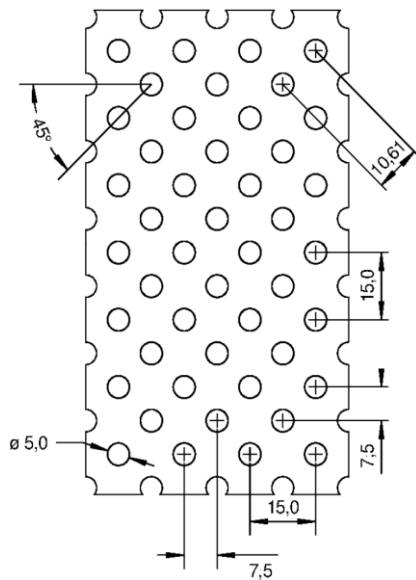
Blech	Lochblech aus S280GD mit $R_{m,min} = 360 \text{ N/mm}^2$				Lochblech aus S320GD mit $R_{m,min} = 390 \text{ N/mm}^2$				Lochblech aus $\geq \text{S350GD}$ mit $R_{m,min} \geq 420 \text{ N/mm}^2$				
Ø Scheibe [mm]	16	19	22	25	16	19	22	25	16	19	22	25	
$V_{R,i,k}$ [kN] für t_i [mm]	0,75	2,16	2,22	2,24	2,38	2,34	2,40	2,44	2,58	2,54	2,60	2,62	2,78
	0,88	2,56	2,64	2,64	2,78	2,78	2,86	2,86	3,02	3,00	3,10	3,10	3,26
	1,00	2,92	3,04	3,02	3,16	3,16	3,30	3,26	3,42	3,42	3,65	3,52	3,68
	1,13	3,32	3,48	3,42	3,56	3,60	3,76	3,70	3,86	3,88	4,10	4,00	4,16
	1,25	3,70	3,88	3,80	3,94	4,00	4,20	4,10	4,26	4,32	4,54	4,42	4,60
	1,50	4,46	4,74	4,56	4,72	4,84	5,12	4,96	5,10	5,22	5,54	5,34	5,50
$N_{R,i,k}$ [kN] für t_i [mm]	0,75	1,40	1,94	2,14	2,22	1,52	2,08	3,32	2,42	1,64	2,26	2,50	2,60
	0,88	1,82	2,34	2,62	2,70	1,96	2,54	2,82	2,92	2,12	2,74	3,04	3,14
	1,00	2,24	2,74	3,06	3,14	2,44	2,96	3,32	3,42	2,62	3,20	3,58	3,68
	1,13	2,74	3,18	3,58	3,64	2,98	3,44	3,88	3,96	3,20	3,70	4,18	4,26
	1,25	3,24	3,58	4,08	4,12	3,52	3,88	4,40	4,46	3,78	4,18	4,76	4,80
	1,50	4,36	4,46	5,12	5,12	4,74	4,84	5,56	5,56	5,10	5,22	5,98	5,98

Die charakteristischen Werte $N_{R,k}$ und $V_{R,k}$ können gemäß Anhang 3 ermittelt werden.
Die Dicke t_i muss mindestens 1,00 mm betragen, wenn Bauteil I Windlasten ausgesetzt ist.

Stahlblech mit Lochmuster I

Befestigungsschrauben für gelochte Stahlbleche

Anhang 6

**Befestigungs-
schrauben:**

Gewindefurchende Schrauben Ø 6,3 mm bis
Ø 6,5 mm
und
Selbstbohrschrauben Ø 5,5 mm bis Ø 6,5 mm

Werkstoffe:

Schraube: Kohlenstoffstahl, einsatzgehärtet und verzinkt oder beschichtet

Scheibe: Kohlenstoffstahl, verzinkt oder beschichtet mit EPDM Dichtung

Bauteil I: S280GD bis S450GD – EN 10346

Bauteil II: Gemäß Anhang der Befestigungsschraube

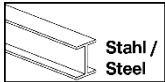
Blech	Lochblech aus S280GD mit $R_{m,min} = 360 \text{ N/mm}^2$				Lochblech aus S320GD mit $R_{m,min} = 390 \text{ N/mm}^2$				Lochblech aus $\geq \text{S350GD}$ mit $R_{m,min} \geq 420 \text{ N/mm}^2$				
Ø Scheibe [mm]	16	19	22	25	16	19	22	25	16	19	22	25	
$V_{R,i,k}$ [kN] für t_i [mm]	0,75	2,38	2,52	2,84	2,76	2,58	2,73	3,08	2,99	2,78	2,94	3,31	3,22
	0,88	3,02	3,12	3,42	3,32	3,27	3,38	3,70	3,60	3,52	3,64	3,99	3,87
	1,00	3,56	3,70	3,84	3,84	3,86	4,01	4,16	4,16	4,15	4,31	4,48	4,48
	1,13	4,14	4,26	4,40	4,40	4,48	4,61	4,77	4,77	4,83	4,97	5,13	5,13
	1,25	4,68	4,84	4,92	4,94	5,07	5,24	5,33	5,35	5,46	5,64	5,74	5,76
	1,50	5,76	6,04	5,90	6,10	6,24	6,54	6,39	6,61	6,72	7,04	6,88	7,11
$N_{R,i,k}$ [kN] für t_i [mm]	0,75	2,86	3,16	3,24	3,14	3,10	3,42	3,51	3,40	3,33	3,68	3,78	3,66
	0,88	3,40	3,72	3,76	3,70	3,68	4,03	4,07	4,01	3,96	4,34	4,38	4,31
	1,00	3,90	4,28	4,28	4,20	4,22	4,64	4,64	4,55	4,55	4,99	4,99	4,90
	1,13	4,44	4,86	4,88	4,72	4,81	5,26	5,29	5,11	5,18	5,67	5,69	5,50
	1,25	4,94	5,42	5,42	5,26	5,35	5,87	5,87	5,70	5,76	6,32	6,32	6,13
	1,50	6,00	6,60	6,60	6,38	6,50	7,15	7,15	6,91	7,00	7,70	7,70	7,44

Die charakteristischen Werte $N_{R,k}$ und $V_{R,k}$ können gemäß Anhang 3 ermittelt werden.
Die Dicke t_i muss mindestens 1,00 mm betragen, wenn Bauteil I Windlasten ausgesetzt ist.

Stahlblech mit Lochmuster II

Befestigungsschrauben für gelochte Stahlbleche

Anhang 7

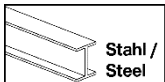
Anwendungsbereich:

Stahl S280GD bis S350GD

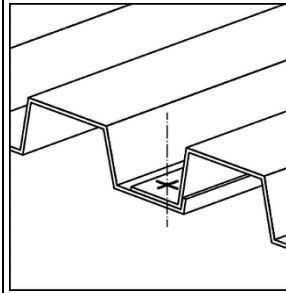
Bauteil I:

 $t_I = 0,40$ bis 1,25 mm

Bauteil II:

 $t_{II} = 0,40$ bis 1,25 mm

Stahl S280GD bis S350GD

Typische Anwendung:Verbindungselement:

S-MS 01 PZ 4,8 x L

S-MS 01 PC 4,8 x L

Scheibe: keine

Bohrleistung in Metall: $\Sigma t_i \leq 2,50$ mm

Eigenschaften für Unterkonstruktionen aus Holz nicht bewertet.

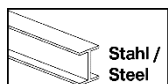
t_I [mm]		t_{II} [mm]								
		0,40	0,50	0,55	0,63	0,75	0,88	1,00	1,13	1,25
$V_{R,k}$ [kN]	0,40	0,87	1,08	1,18	1,35	1,61	1,61	1,61	1,61	1,61
	0,50	0,87	1,08	1,39	1,70	2,05	2,08	2,10	2,13	2,16
	0,55	0,87	1,08	1,49	1,88	2,27	2,31	2,35	2,39	2,43
	0,63	0,87	1,08	1,49	2,16	2,62	2,69	2,75	2,81	2,87
	0,75	0,87	1,08	1,49	2,16	3,15	3,25	3,34	3,44	3,53
	0,88	0,87	1,08	1,49	2,16	3,15	3,70	3,79	3,84	3,88
	1,00	0,87	1,08	1,49	2,16	3,15	3,70	4,21	4,21	4,21
	1,13	0,87	1,08	1,49	2,16	3,15	3,70	4,21	4,21	4,21
	1,25	0,87	1,08	1,49	2,16	3,15	3,70	4,21	4,21	4,21
	1,50	0,87	1,08	1,49	2,16	3,15	3,70	4,21	—	—
	1,75	0,87	1,08	1,49	2,16	3,15	—	—	—	—
	2,00	0,87	1,08	1,49	—	—	—	—	—	—
$N_{R,k}$ [kN]	0,40	0,46	0,76	0,86	1,03	1,27	1,37	1,37	1,37	1,37
	0,50	0,46	0,76	0,86	1,03	1,27	1,60	1,62	1,62	1,62
	0,55	0,46	0,76	0,86	1,03	1,27	1,60	1,86	1,86	1,86
	0,63	0,46	0,76	0,86	1,03	1,27	1,60	1,90	2,09	2,25
	0,75	0,46	0,76	0,86	1,03	1,27	1,60	1,90	2,09	2,27
	0,88	0,46	0,76	0,86	1,03	1,27	1,60	1,90	2,09	2,27
	1,00	0,46	0,76	0,86	1,03	1,27	1,60	1,90	2,09	2,27
	1,13	0,46	0,76	0,86	1,03	1,27	1,60	1,90	2,09	2,27
	1,25	0,46	0,76	0,86	1,03	1,27	1,60	1,90	2,09	2,27
	1,50	0,46	0,76	0,86	1,03	1,27	1,60	1,90	—	—
	1,75	0,46	0,76	0,86	1,03	1,27	—	—	—	—
	2,00	0,46	0,76	0,86	—	—	—	—	—	—
$N_{R,II,k}$ [kN]		0,46	0,76	0,86	1,03	1,27	1,60	1,90	2,09	2,27

Wenn beide Bauteile aus S320GD oder höherwertigerem Stahl gefertigt sind, können die Werte um 8,3 % erhöht werden.

Fließbohrschraube

Hilti S-MS 01 PZ 4,8 x L
Hilti S-MS 01 PC 4,8 x L
mit Rundkopf

Anhang 8

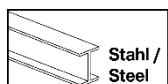
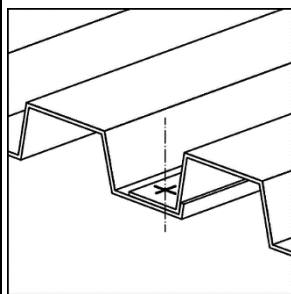
Anwendungsbereich:

Stahl S280GD bis S390GD

Bauteil I:

 $t_I = 0,50$ bis 2,00 mm

Bauteil II:

 $t_{II} = 0,50$ bis 3,00 mmStahl S235 bis S355
Stahl S280GD bis S390GDTypische Anwendung:Verbindungselement:S-MD 03 PZ 4,8 x L
S-MD 03 PC 4,8 x L

Scheibe: keine

Bohrleistung in Metall: $\Sigma t_i \leq 4,00$ mm

Eigenschaften für Unterkonstruktionen aus Holz nicht bewertet.

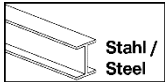
t_I [mm]	t_{II} [mm]											
	0,50	0,55	0,63	0,75	0,88	1,00	1,13	1,25	1,50	1,75	2,00	3,00
$V_{R,k}$ [kN]	0,50	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
	0,55	0,95	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14
	0,63	0,95	1,14	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44
	0,75	0,95	1,14	1,44	1,88	2,14	2,38	2,64	2,88	3,38	3,38	3,38
	0,88	0,95	1,14	1,44	1,88	2,30	2,54	2,76	2,96	3,38	3,44	3,50
	1,00	0,95	1,14	1,44	1,88	2,30	2,69	2,87	3,04	3,38	3,50	3,61
	1,13	0,95	1,14	1,44	1,88	2,30	2,69	3,42	3,45	3,93	3,95	4,10
	1,25	0,95	1,14	1,44	1,88	2,30	2,69	3,42	3,83	4,44	4,44	4,56
	1,50	0,95	1,14	1,44	1,88	2,30	2,69	3,42	3,83	5,50	5,50	5,50
	1,75	0,95	1,14	1,44	1,88	2,30	2,69	3,42	3,83	5,50	6,09	6,09
	2,00	0,95	1,14	1,44	1,88	2,30	2,69	3,42	3,83	5,50	6,09	6,68
$N_{R,k}$ [kN]	0,50	0,37	0,45	0,56	0,74	0,94	1,13	1,38	1,40	1,40	1,40	1,40
	0,55	0,37	0,45	0,56	0,74	0,94	1,13	1,38	1,59	1,59	1,59	1,59
	0,63	0,37	0,45	0,56	0,74	0,94	1,13	1,38	1,61	1,90	1,90	1,90
	0,75	0,37	0,45	0,56	0,74	0,94	1,13	1,38	1,61	2,08	2,46	2,51
	0,88	0,37	0,45	0,56	0,74	0,94	1,13	1,38	1,61	2,08	2,46	2,84
	1,00	0,37	0,45	0,56	0,74	0,94	1,13	1,38	1,61	2,08	2,46	2,84
	1,13	0,37	0,45	0,56	0,74	0,94	1,13	1,38	1,61	2,08	2,46	2,84
	1,25	0,37	0,45	0,56	0,74	0,94	1,13	1,38	1,61	2,08	2,46	2,84
	1,50	0,37	0,45	0,56	0,74	0,94	1,13	1,38	1,61	2,08	2,46	2,84
	1,75	0,37	0,45	0,56	0,74	0,94	1,13	1,38	1,61	2,08	2,46	2,84
	2,00	0,37	0,45	0,56	0,74	0,94	1,13	1,38	1,61	2,08	2,46	2,84
$N_{R,II,k}$ [kN]		0,37	0,45	0,56	0,74	0,94	1,13	1,38	1,61	2,08	2,46	2,84

Wenn beide Bauteile aus S320GD bzw. S275 oder höherwertigerem Stahl gefertigt sind, können die Werte um 8,3 % erhöht werden.

Bohrschraube

Hilti S-MD 03 PZ 4,8 x L
Hilti S-MD 03 PC 4,8 x L
mit Rundkopf

Anhang 9

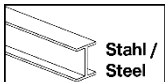
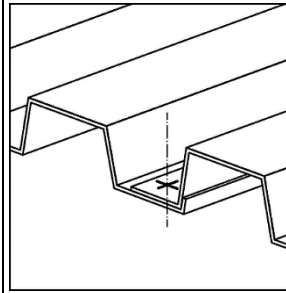
Anwendungsbereich:

Stahl S280GD bis S390GD

Bauteil I:

 $t_I = 0,50$ bis 2,00 mm

Bauteil II:

 $t_{II} = 0,50$ bis 5,00 mmStahl S235 bis S355
Stahl S280GD bis S390GD**Typische Anwendung:****Verbindungselement:**

S-MD 03 PZ 5,5 x L

S-MD 03 PC 5,5 x L

Scheibe: keine

Bohrleistung in Metall: $\Sigma t_i \leq 6,00$ mm

Eigenschaften für Unterkonstruktionen aus Holz nicht bewertet.

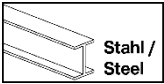
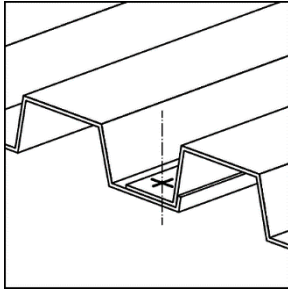
t_I [mm]	t_{II} [mm]													
	0,50	0,55	0,63	0,75	0,88	1,00	1,13	1,25	1,50	1,75	2,00	3,00	4,00	5,00
$V_{R,k}$ [kN]	0,50	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84
	0,55	0,84	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	0,63	0,84	1,00	1,26	1,26	1,26	1,26	1,26	1,26	1,26	1,26	1,26	1,26	1,26
	0,75	0,84	1,00	1,26	1,64	1,89	2,12	2,36	2,59	3,06	3,06	3,06	3,06	3,06
	0,88	0,84	1,00	1,26	1,64	2,04	2,27	2,49	2,70	3,13	3,34	3,54	4,37	4,37
	1,00	0,84	1,00	1,26	1,64	2,04	2,41	2,61	2,80	3,20	3,59	3,99	5,57	5,57
	1,13	0,84	1,00	1,26	1,64	2,04	2,41	3,14	3,33	3,72	4,06	4,42	5,57	—
	1,25	0,84	1,00	1,26	1,64	2,04	2,41	3,14	3,81	4,21	4,48	4,82	5,57	—
	1,50	0,84	1,00	1,26	1,64	2,04	2,41	3,14	3,81	5,22	5,38	5,65	5,65	—
	1,75	0,84	1,00	1,26	1,64	2,04	2,41	3,14	3,81	5,22	6,27	6,48	6,48	—
	2,00	0,84	1,00	1,26	1,64	2,04	2,41	3,14	3,81	5,22	6,27	7,31	7,31	—
$N_{R,k}$ [kN]	0,50	0,29	0,41	0,61	0,80	1,02	1,23	1,41	1,41	1,41	1,41	1,41	1,41	1,41
	0,55	0,29	0,41	0,61	0,80	1,02	1,23	1,47	1,69	1,71	1,71	1,71	1,71	1,71
	0,63	0,29	0,41	0,61	0,80	1,02	1,23	1,47	1,69	2,15	2,18	2,18	2,18	2,18
	0,75	0,29	0,41	0,61	0,80	1,02	1,23	1,47	1,69	2,15	2,66	2,76	2,76	2,76
	0,88	0,29	0,41	0,61	0,80	1,02	1,23	1,47	1,69	2,15	2,66	2,97	2,97	2,97
	1,00	0,29	0,41	0,61	0,80	1,02	1,23	1,47	1,69	2,15	2,66	3,16	3,17	3,17
	1,13	0,29	0,41	0,61	0,80	1,02	1,23	1,47	1,69	2,15	2,66	3,16	3,57	—
	1,25	0,29	0,41	0,61	0,80	1,02	1,23	1,47	1,69	2,15	2,66	3,16	3,93	—
	1,50	0,29	0,41	0,61	0,80	1,02	1,23	1,47	1,69	2,15	2,66	3,16	4,70	—
	1,75	0,29	0,41	0,61	0,80	1,02	1,23	1,47	1,69	2,15	2,66	3,16	4,70	—
	2,00	0,29	0,41	0,61	0,80	1,02	1,23	1,47	1,69	2,15	2,66	3,16	4,70	—
$N_{R,II,k}$ [kN]		0,29	0,41	0,61	0,80	1,02	1,23	1,47	1,69	2,15	2,66	3,16	5,48	9,72

Wenn beide Bauteile aus S320GD bzw. S275 oder höherwertigerem Stahl gefertigt sind, können die Werte um 8,3 % erhöht werden.

Bohrschraube

Hilti S-MD 03 PZ 5,5 x L
Hilti S-MD 03 PC 5,5 x L
mit Rundkopf

Anhang 10

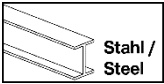
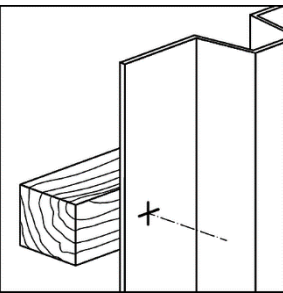
Anwendungsbereich:  Stahl S280GD bis S420GD Bauteil I: $t_I = 0,63$ bis $2,00$ mm Bauteil II: $t_{II} = 0,63$ bis $2,00$ mm  Stahl S280GD bis S420GD		Typische Anwendung: 	Verbindungselement: S-MDU 21 Z 6,3 x L S-MDU 21 C 6,3 x L Scheibe: keine
		Bohrleistung in Metall: $\Sigma t_i \leq 3,00$ mm Eigenschaften für Unterkonstruktionen aus Holz nicht bewertet.	

t_i [mm]	t_{II} [mm]								
	0,63	0,75	0,88	1,00	1,13	1,25	1,50	1,75	2,00
$V_{R,k}$ [kN]	0,63	1,39	1,39	1,39	1,39	1,39	1,39	1,39	1,39
	0,75	1,39	2,71	2,71	2,71	2,71	2,71	2,71	2,71
	0,88	1,39	2,71	3,36	3,36	3,36	3,36	3,36	3,36
	1,00	1,39	2,71	3,36	3,96	3,96	3,96	3,96	3,96
	1,13	1,39	2,71	3,36	3,96	4,65	4,65	4,65	—
	1,25	1,39	2,71	3,36	3,96	4,65	5,29	5,29	—
	1,50	1,39	2,71	3,36	3,96	4,65	5,29	6,62	—
	1,75	1,39	2,71	3,36	3,96	4,65	5,29	—	—
	2,00	1,39	2,71	3,36	3,96	—	—	—	—
$N_{R,k}$ [kN]	0,63	0,84	1,09	1,39	1,67	1,70	1,70	1,70	1,70
	0,75	0,84	1,09	1,39	1,67	2,01	2,22	2,22	2,22
	0,88	0,84	1,09	1,39	1,67	2,01	2,22	2,22	2,22
	1,00	0,84	1,09	1,39	1,67	2,01	2,22	2,22	2,22
	1,13	0,84	1,09	1,39	1,67	2,01	2,22	2,22	—
	1,25	0,84	1,09	1,39	1,67	2,01	2,22	2,22	—
	1,50	0,84	1,09	1,39	1,67	2,01	2,22	2,22	—
	1,75	0,84	1,09	1,39	1,67	2,01	2,22	—	—
	2,00	0,84	1,09	1,39	1,67	—	—	—	—

Für Bauteil I und Bauteil II aus S320GD dürfen die grau hinterlegten Werte um 8,3% erhöht werden.

Für Bauteil I und Bauteil II aus S350GD, S390GD oder S420GD dürfen die grau hinterlegten Werte um 16,6% erhöht werden.

Bohrschraube		Anlage 11
Hilti S-MDU 21 Z 6,3 x L Hilti S-MDU 21 C 6,3 x L mit Sechskantkopf mit Bund		

Anwendungsbereich:  Stahl / Steel Stahl S280GD bis S450GD Bauteil I: $t_i = 0,40$ bis $1,50$ mm Bauteil II:  Stahl / Steel Konstruktionsvollholz		Typische Anwendung:  Bohrleistung in Metall: $\sum t_i \leq 2,00$ mm Eigenschaften für Unterkonstruktionen aus Holz bewertet mit: $M_{y,Rk} = 22,640$ Nm $f_{ax,k} = 10,693$ N/mm ² für C24 und $l_{ef} \geq 30,0$ mm $f_{ax,k} = 11,937$ N/mm ² für C40 und $l_{ef} \geq 30,0$ mm	Verbindungselement: S-MDW 01 Z 6,5 x L S-MDW 01 C 6,5 x L Scheibe: keine
---	--	---	--

t_i [mm]	l_{ef} [mm]				
	30	35	40	45	55
$V_{R,k}$ [kN]					
0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
0,50	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88
0,55	1,13	1,13	1,13	1,13	1,13
0,63	1,54	1,54	1,54	1,54	1,54
0,75	1,88	2,17	2,17	2,17	2,17
0,88	1,88	2,20	2,51	2,83	2,90
1,00	1,88	2,20	2,51	2,83	3,45
1,25	1,88	2,20	2,51	2,83	3,45
1,50	1,88	2,20	2,51	2,83	3,45
$V_{R,II,k}$ [kN]	1,88	2,20	2,51	2,83	3,45
$N_{R,k}$ [kN]					
0,40	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92
0,50	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35
0,55	1,57	1,57	1,57	1,57	1,57
0,63	1,88	1,91	1,91	1,91	1,91
0,75	1,88	2,19	2,48	2,48	2,48
0,88	1,88	2,19	2,50	2,81	3,09
1,00	1,88	2,19	2,50	2,81	3,44
1,25	1,88	2,19	2,50	2,81	3,44
1,50	1,88	2,19	2,50	2,81	3,44
$N_{R,II,k}$ [kN]	1,88	2,19	2,50	2,81	3,44

0,40
0,88
1,13
1,54
2,17
2,90
3,59
5,13
6,79

 $V_{R,I,k}$ [kN]

0,92
1,35
1,57
1,91
2,48
3,09
3,70
4,91
6,34

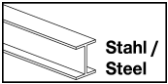
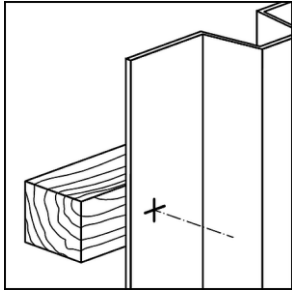
 $N_{R,I,k}$ [kN]

Die oben in Abhängigkeit von der Einschraubtiefe l_{ef} angegebenen Werte gelten für $k_{mod} = 0,90$ und die Holz-Festigkeitsklasse C24 ($\rho_a = 350$ kg/m³). Für andere Werte für k_{mod} und Holz-Festigkeitsklassen siehe Anhang 3.

Für Bauteil I aus S320GD dürfen die Werte $V_{R,I,k}$ und $N_{R,I,k}$ um 8% erhöht werden.

Für Bauteil I aus S350GD oder S450GD dürfen die Werte $V_{R,I,k}$ und $N_{R,I,k}$ um 16% erhöht werden.

Bohrschraube	Anlage 12
Hilti S-MDW 01 Z 6,5 x L Hilti S-MDW 01 C 6,5 x L mit Sechskantkopf	

Anwendungsbereich:  Stahl / Steel Stahl S280GD bis S450GD Bauteil I: $t_i = 0,40$ bis $1,50$ mm Bauteil II:  Holz / Timber Konstruktionsvollholz		Typische Anwendung:  Verbindungselement: S-MDW 51 Z 6,5 x L S-MDW 51 C 6,5 x L Scheibe: Ø16 Bohrleistung in Metall: $\Sigma t_i \leq 2,00$ mm Eigenschaften für Unterkonstruktionen aus Holz bewertet mit: $M_{y,Rk} = 22,640$ Nm $f_{ax,k} = 10,693$ N/mm ² für C24 und $l_{ef} \geq 30,0$ mm $f_{ax,k} = 11,937$ N/mm ² für C40 und $l_{ef} \geq 30,0$ mm
---	--	---

t_i [mm]	l_{ef} [mm]				
	30	35	40	45	55
$V_{R,k}$ [kN]					
0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
0,50	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88
0,55	1,13	1,13	1,13	1,13	1,13
0,63	1,54	1,54	1,54	1,54	1,54
0,75	1,88	2,17	2,17	2,17	2,17
0,88	1,88	2,20	2,51	2,83	2,90
1,00	1,88	2,20	2,51	2,83	3,45
1,25	1,88	2,20	2,51	2,83	3,45
1,50	1,88	2,20	2,51	2,83	3,45
$V_{R,II,k}$ [kN]	1,88	2,20	2,51	2,83	3,45
$N_{R,k}$ [kN]					
0,40	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28
0,50	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32
0,55	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60
0,63	1,88	2,04	2,04	2,04	2,04
0,75	1,88	2,19	2,50	2,70	2,70
0,88	1,88	2,19	2,50	2,81	3,19
1,00	1,88	2,19	2,50	2,81	3,44
1,25	1,88	2,19	2,50	2,81	3,44
1,50	1,88	2,19	2,50	2,81	3,44
$N_{R,II,k}$ [kN]	1,88	2,19	2,50	2,81	3,44

0,40
0,88
1,13
1,54
2,17
2,90
3,59
5,13
6,79

 $V_{R,I,k}$ [kN]

1,28
1,32
1,60
2,04
2,70
3,19
3,65
4,87
6,09

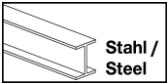
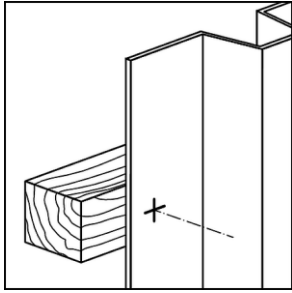
 $N_{R,I,k}$ [kN]

Die oben in Abhängigkeit von der Einschraubtiefe l_{ef} angegebenen Werte gelten für $k_{mod} = 0,90$ und die Holz-Festigkeitsklasse C24 ($\rho_a = 350$ kg/m³). Für andere Werte für k_{mod} und Holz-Festigkeitsklassen siehe Anhang 3.

Für Bauteil I aus S320GD dürfen die Werte $V_{R,I,k}$ und $N_{R,I,k}$ um 8% erhöht werden.

Für Bauteil I aus S350GD oder S450GD dürfen die Werte $V_{R,I,k}$ und $N_{R,I,k}$ um 16% erhöht werden.

Bohrschraube	Anhang 13
Hilti S-MDW 51 Z 6,5 x L Hilti S-MDW 51 C 6,5 x L mit Sechskantkopf und Dichtscheibe Ø16 mm	

Anwendungsbereich:  Stahl S280GD bis S450GD Bauteil I: $t_i = 0,40$ bis $1,50$ mm Bauteil II:  Konstruktionsvollholz		Typische Anwendung:  Verbindungselement: S-MDW 61 Z 6,5 x L S-MDW 61 C 6,5 x L S-MDW 71 Z 6,5 x L S-MDW 71 C 6,5 x L Scheibe: Ø19 / Ø22
		Bohrleistung in Metall: $\Sigma t_i \leq 2,00$ mm Eigenschaften für Unterkonstruktionen aus Holz bewertet mit: $M_{y,Rk} = 22,640$ Nm $f_{ax,k} = 10,693$ N/mm ² für C24 und $l_{ef} \geq 30,0$ mm $f_{ax,k} = 11,937$ N/mm ² für C40 und $l_{ef} \geq 30,0$ mm

t_i [mm]	l_{ef} [mm]				
	30	35	40	45	55
$V_{R,k}$ [kN]	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
	0,50	0,88	0,88	0,88	0,88
	0,55	1,13	1,13	1,13	1,13
	0,63	1,54	1,54	1,54	1,54
	0,75	1,88	2,17	2,17	2,17
	0,88	1,88	2,20	2,51	2,83
	1,00	1,88	2,20	2,51	2,83
	1,25	1,88	2,20	2,51	2,83
	1,50	1,88	2,20	2,51	2,83
$V_{R,II,k}$ [kN]	1,88	2,20	2,51	2,83	3,45
$N_{R,k}$ [kN]	0,40	1,50	1,50	1,50	1,50
	0,50	1,57	1,57	1,57	1,57
	0,55	1,83	1,83	1,83	1,83
	0,63	1,88	2,19	2,26	2,26
	0,75	1,88	2,19	2,50	2,81
	0,88	1,88	2,19	2,50	2,81
	1,00	1,88	2,19	2,50	2,81
	1,25	1,88	2,19	2,50	2,81
	1,50	1,88	2,19	2,50	2,81
$N_{R,II,k}$ [kN]	1,88	2,19	2,50	2,81	3,44

0,40
0,88
1,13
1,54
2,17
2,90
3,59
5,13
6,79

 $V_{R,I,k}$ [kN]

1,50
1,57
1,83
2,26
2,90
3,34
3,74
4,91
6,08

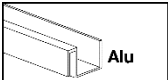
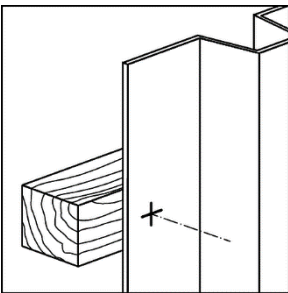
 $N_{R,I,k}$ [kN]

Die oben in Abhängigkeit von der Einschraubtiefe l_{ef} angegebenen Werte gelten für $k_{mod} = 0,90$ und die Holz-Festigkeitsklasse C24 ($\rho_a = 350$ kg/m³). Für andere Werte für k_{mod} und Holz-Festigkeitsklassen siehe Anhang 3.

Für Bauteil I aus S320GD dürfen die Werte $V_{R,I,k}$ und $N_{R,I,k}$ um 8% erhöht werden.

Für Bauteil I aus S350GD oder S450GD dürfen die Werte $V_{R,I,k}$ und $N_{R,I,k}$ um 16% erhöht werden.

Bohrschraube		Anhang 14
Hilti S-MDW 61 Z 6,5 x L / Hilti S-MDW 71 Z 6,5 x L Hilti S-MDW 61 C 6,5 x L / Hilti S-MDW 71 C 6,5 x L mit Sechskantkopf und Dichtscheibe Ø19 mm bzw. 22 mm		

Anwendungsbereich:  Alu Aluminiumlegierung mit $R_m \geq 185 \text{ N/mm}^2$ Bauteil I: $t_i = 0,40 \text{ bis } 2,00 \text{ mm}$ Bauteil II:  Holz / Timber Konstruktionsvollholz	Typische Anwendung:  Verbindungselement: S-MDW 01 Z 6,5 x L S-MDW 01 C 6,5 x L S-MDW 51 Z 6,5 x L S-MDW 51 C 6,5 x L S-MDW 61 Z 6,5 x L S-MDW 61 C 6,5 x L S-MDW 71 Z 6,5 x L S-MDW 71 C 6,5 x L Scheibe: keine/Ø16/Ø19/Ø22 Bohrleistung in Metall: $\Sigma t_i \leq 2,00 \text{ mm}$ Eigenschaften für Unterkonstruktionen aus Holz bewertet mit: $M_{y,Rk} = 22,640 \text{ Nm}$ $f_{ax,k} = 10,693 \text{ N/mm}^2$ für C24 und $l_{ef} \geq 30,0 \text{ mm}$ $f_{ax,k} = 11,937 \text{ N/mm}^2$ für C40 und $l_{ef} \geq 30,0 \text{ mm}$
--	--

t_i [mm]	l_{ef} [mm]				
	30	35	40	45	55
0,40	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38
0,50	0,57	0,57	0,57	0,57	0,57
0,60	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74
0,70	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92
0,80	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09
0,90	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25
1,00	1,42	1,42	1,42	1,42	1,42
1,50	1,88	2,18	2,18	2,18	2,18
2,00	1,88	2,20	2,51	2,83	2,85
$V_{R,k}$ [kN]					
$V_{R,II,k}$ [kN]	1,88	2,20	2,51	2,83	3,45
$N_{R,II,k}$ [kN]	1,88	2,19	2,50	2,81	3,44

0,38
0,57
0,74
0,92
1,09
1,25
1,42
2,18
2,85

Durchknöpfftragfähigkeiten für Bauteil I nach Angabe des Herstellers der Aluminiumprofile.

Der charakteristische Wert $N_{R,k}$ kann nach Anhang 3 ermittelt werden.

Die oben in Abhängigkeit von der Einschraubtiefe l_{ef} angegebenen Werte gelten für $k_{mod} = 0,90$ und die Holz-Festigkeitsklasse C24 ($\rho_a = 350 \text{ kg/m}^3$). Für andere Werte für k_{mod} und Holz-Festigkeitsklassen siehe Anhang 3.

Für Bauteil I aus Aluminiumlegierung mit $R_m \geq 195 \text{ N/mm}^2$ dürfen die Werte $V_{R,I,k}$ um 5,4% erhöht werden.

Für Bauteil I aus Aluminiumlegierung mit $R_m \geq 205 \text{ N/mm}^2$ dürfen die Werte $V_{R,I,k}$ um 10,8% erhöht werden.

Bohrschraube		Anhang 15
Hilti S-MDW 01 Z 6,5 x L / S-MDW 51 Z 6,5 x L / S-MDW 61 Z 6,5 x L / S-MDW 71 Z 6,5 x L Hilti S-MDW 01 C 6,5 x L / S-MDW 51 C 6,5 x L / S-MDW 61 C 6,5 x L / S-MDW 71 C 6,5 x L mit Sechskantkopf ohne Dichtscheibe bzw. mit 16 mm, 19 mm, 22 mm Dichtscheibe		