



HILTI THREADED STUDS S-BT HL

ETA-23/0001 (16.02.2023)

Deutsch

English



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

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

MEMBER OF EOTA



Europäische Technische Bewertung ETA-23/0001 vom 16.02.2023

Deutsche Übersetzung erstellt von ETA-Danmark A/S – Originalversion in englischer Sprache

I Allgemeiner Teil

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

Handelsbezeichnung des Bauprodukts:

Hilti S-BT-MR HL, S-BT-MF HL, S-BT-MF MT HL,
S-BT-GR HL and S-BT-GF HL

Produktfamilie, zu der das vorstehende Bauprodukt gehört:

Gewindebolzen für die Befestigung von Anbauteilen auf tragenden Untergründen aus Stahl oder Aluminium

Hersteller:

Hilti AG
Feldkircherstrasse 100
FL 9494 SCHAAN
Fürstentum Liechtenstein

Herstellungsbetrieb:

Hilti AG – Werk 1

Diese Europäische Technische Bewertung umfasst:

18 Seiten, davon 13 Anhänge, die fester Bestandteil dieser Bewertung sind

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

EAD 333037-00-0602 – Gewindebolzen für die Befestigung von Anbauteilen auf tragenden Untergründen aus Stahl oder Aluminium

Diese Version ersetzt:

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

Diese Europäische Technische Bewertung darf, auch bei elektronischer Übermittlung, nur vollständig und ungekürzt wiedergegeben werden (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 Hilti Gewindebolzen S-BT HL sind mechanische Verbindungselemente aus nichtrostendem Stahl oder verzinktem und beschichtetem Kohlenstoffstahl mit metrischem Gewinde M8 oder M10 oder zölligem Gewinde W10, die den Anschluss von Bauteilen mittels einer Mutter ermöglichen (Anhang A3 bis Anhang A4).

Die Bolzen sind mit einer Gewindespitze versehen, die ihr eigenes Gewinde in das tragende Grundmaterial furcht und den Bolzen mit dem Grundmaterial aus Stahl oder Aluminium verbindet.

Die Hilti S-BT HL Gewindebolzen benötigen ein vorgebohrtes Loch im tragenden Stahl- oder Aluminiumuntergrund. Zum Vorbohren des Lochs in das Untergrundmaterial ist der dazugehörige Stufenbohrer zu verwenden, um eine definierte Lochgeometrie (Bohrlochtiefe und -durchmesser) sicherzustellen.

Um die exakte Einschraubtiefe einzuhalten und eine richtig verpresste Dichtscheibe zu gewährleisten, sind die S-BT HL Gewindebolzen nach den Angaben des Herstellers mit den dort definierten Montagewerkzeugen und -geräten einzubauen.

Die Hilti S-BT HL Gewindebolzen sind mit einer Dichtscheibe bestückt, welche aus einer Metallscheibe mit Dichtring aus Chloropren-Kautschuk besteht. Die Dichtscheibe dient dazu, die vorgebohrte Stelle im Untergrundmaterial vor Korrosion zu schützen.

Die Produktbeschreibung und der Einbauzustand sind im Anhang A3 angegeben.

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

Der Verwendungszweck der Hilti Gewindebolzen S-BT HL ist im Anhang B1 angegeben. Die Befestigungen werden in Untergründen aus Stahl und Aluminium vorgenommen.

Die in Abschnitt 3 angegebenen Leistungen gelten nur, wenn die Gewindebolzen unter Einhaltung der in Anhang B1 bis Anhang B6 genannten Spezifikationen und Randbedingungen verwendet werden.

Der Verwendungszweck des Verbindungselements hinsichtlich der Umweltbedingungen ergibt sich aus seiner Korrosionswiderstandsklasse (CRC) nach EN 1993-1-4.

Die in dieser Europäischen Technischen Bewertung getroffenen Festlegungen beruhen auf einer angenommenen Nutzungsdauer der Gewindebolzen von mindestens 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.

3 Leistung des Produkts und Angabe der Methoden ihrer Bewertung

Wesentliches Merkmal	Leistung
3.1 Mechanische Festigkeit und Standsicherheit (BWR 1)	
Zugtragfähigkeit	siehe Anhang C1
Quertragfähigkeit einzelner Gewindebolzen	siehe Anhang C2
Quertragfähigkeit von Gruppen von Gewindebolzenverbindungen	siehe Anhang C2
Biegetragfähigkeit	siehe Anhang C3
Tragfähigkeit bei gleichzeitigem Wirken von Zug- und Querkräften (Interaktion)	siehe Anhang B2
Anwendungsgrenzen	siehe Anhänge B1, B3, B4 und C1 bis C3
Ermüdungsklassifizierung des Grundwerkstoffs	Kerbfall 100, m = 5 entsprechend EN 1993-1-9 siehe Anhang C3
3.2 Brandschutz (BWR 2)	
Brandverhalten	Klasse A1 - EN 13501-1
Feuerwiderstand	keine Leistungen bewertet

4 Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit (AVCP)

4.1 AVCP System

Gemäß der Entscheidung 97/161/EK der Europäischen Kommission, ist folgendes System zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit (siehe Anhang V der Verordnung (EU) Nr. 305/2011) anzuwenden: 2+

5 Erforderliche technische Einzelheiten für die Umsetzung des AVCP-Systems gemäß anwendbaren EAD

Technische Einzelheiten für die Umsetzung des AVCP Systems sind Bestandteil des Kontrollplans, der bei ETA Danmark hinterlegt ist, vor der CE Kennzeichnung.

Ausgestellt in Kopenhagen am 16.02.2023 von



Thomas Bruun
Geschäftsführer, ETA-Danmark

Bezeichnungen und Symbole, welche in dieser ETA verwendet werden**Allgemein**

Anbauteil (Bauteil I)	=	Bauteil, welches auf den Untergrund befestigt wird
Untergrund (Bauteil II)	=	Bauteil aus Stahl oder Aluminium, in das die Gewindebolzen eingeschraubt werden

Gewindebolzen und Verbindungen mit Gewindebolzen

L	=	Gesamtlänge des Gewindebolzens
L ₁	=	Länge des Anschlussgewindes inkl. Sechskantkopf
d ₁	=	Nomineller Durchmesser des Gewindes, welches in den Untergrund eingeschraubt wird
d ₂	=	Gewindedurchmesser des Gewindebolzens oder der Flanschnutter
d _a	=	Außendurchmesser der Flanschnutter
d _w	=	Außendurchmesser der Dichtscheibe
SW	=	Schlüsselweite
h _{NVS}	=	Überstand des Gewindebolzens (Abstand von der Oberseite des Gewindebolzens bis zur Oberfläche des beschichteten oder unbeschichteten Untergrunds)
c	=	Randabstand
s	=	Achsabstand
T	=	Anzugsdrehmoment für die Flanschnutter, Gitterroststeller oder Riffelblechbefestiger

Anbauteil (Bauteil I) und Untergrund (Bauteil II)

t _I	=	Dicke des Anbauteils (Bauteil I)
t _{II}	=	Dicke des Untergrunds (Bauteil II)
t _c	=	Beschichtungsdicke des Untergrunds (Bauteil II)
d _c	=	Durchmesser der Durchgangsbohrung im Anbauteil (Bauteil I)

Bemessung

N _{Rk}	=	charakteristischer Wert der Zugtragfähigkeit
N _{Rk,I}	=	charakteristischer Wert der Durchknöpfftragfähigkeit des Anbauteils (Bauteil I)
N _{Rk,II}	=	charakteristischer Wert der Zugtragfähigkeit, umfasst Auszug aus dem Untergrund (Bauteil II) und Gewindebolzenversagen
V _{Rk}	=	charakteristischer Wert der Quertragfähigkeit
V _{Rk,I}	=	charakteristischer Wert der Lochleibungstragfähigkeit des Anbauteils (Bauteil I)
V _{Rk,II}	=	charakteristischer Wert der Quertragfähigkeit, umfasst Untergrundversagen (Bauteil II) und Gewindebolzenversagen
V _{Rk,II,g}	=	charakteristischer Wert der Quertragfähigkeit einer Gruppenbefestigung, umfasst Untergrundversagen (Bauteil II) und Gewindebolzenversagen
M _{Rk}	=	charakteristischer Wert der Biegetragfähigkeit

Hilti S-BT-MR HL, S-BT-MF HL, S-BT-MF MT HL, S-BT-GR HL, S-BT-GF HL

Bezeichnungen und Symbole

Anhang A1

Bemessung (fortgesetzt)

N_{Rd}	=	Bemessungswert der Zugtragfähigkeit
$N_{Rd,I}$	=	Bemessungswert der Durchknöpfftragfähigkeit des Anbauteils (Bauteil I)
$N_{Rd,II}$	=	Bemessungswert der Zugtragfähigkeit, umfasst Auszug aus dem Untergrund (Bauteil II) und Gewindebolzenversagen
V_{Rd}	=	Bemessungswert der Quertragfähigkeit
$V_{Rd,I}$	=	Bemessungswert der Lochleibungstragfähigkeit des Anbauteils (Bauteil I)
$V_{Rd,II}$	=	Bemessungswert der Quertragfähigkeit, umfasst Untergrundversagen (Bauteil II) und Gewindebolzenversagen
$V_{Rd,II,g}$	=	Bemessungswert der Quertragfähigkeit einer Gruppenbefestigung, umfasst Untergrundversagen (Bauteil II) und Gewindebolzenversagen
M_{Rd}	=	Bemessungswert der Biegetragfähigkeit
N_{Ed}	=	Bemessungswert der einwirkenden Zugkraft
V_{Ed}	=	Bemessungswert der einwirkenden Querkraft
M_{Ed}	=	Bemessungswert der einwirkenden Biegung
α	=	Reduktionsfaktor zur Berücksichtigung des Gruppeneffekts
n	=	Anzahl der Gewindebolzen bei einer Gruppenbefestigung
γ_M	=	Teilsicherheitsbeiwert
γ_{MII}	=	Teilsicherheitsbeiwert zur Berücksichtigung von Werkstoffschwankungen im Untergrund
γ_{M2}	=	Teilsicherheitsbeiwert entsprechend EN 1993-1-3, EN 1993-1-8 und EN 1999-1-1
$\Delta\sigma_C$	=	Bezugswert für die Ermüdungsfestigkeit bei $N_c = 2 \cdot 10^6$ Spannungsschwingspielen
m	=	Steigung der Ermüdungsfestigkeitskurve

Hilti S-BT-MR HL, S-BT-MF HL, S-BT-MF MT HL, S-BT-GR HL, S-BT-GF HL	
Bezeichnungen und Symbole (fortgesetzt)	Anhang A2

Produktbeschreibung: Hilti S-BT-MR HL, S-BT-MF HL, S-BT-MF MT HL, S-BT-GR HL, S-BT-GF HL

Bild A1: S-BT-MR HL, S-BT-MF HL, S-BT-MF MT HL

Bild A2: S-BT-GR HL, S-BT-GF HL

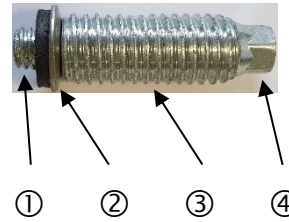
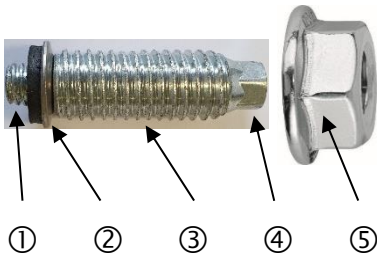


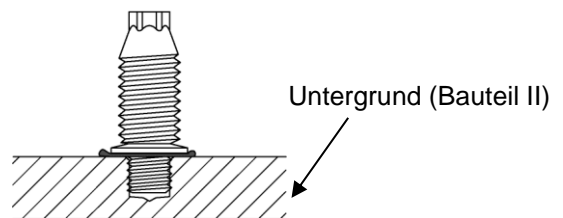
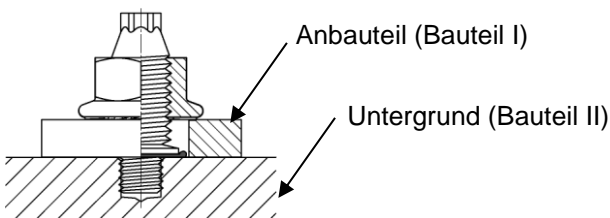
Tabelle A1: Produktbeschreibung

Position	Bezeichnung
①	Einschraubgewinde
②	Dichtscheibe bestehend aus Metallscheibe mit aufvulkanisiertem Dichtring aus Chloropren-Kautschuk
③	Anschlussgewinde (Gewindegrößen M8, M10 und W10)
④	Sechskantkopf mit Prägung (Kopfzeichen) Nichtrostender Stahl S-BT-MR HL und S-BT-GR HL: HI Beschichteter C-Stahl S-BT-MF HL, S-BT-MF MT HL und S-BT-GF HL: H
⑤	Flanschmutter (M8, M10 und W10)

Einbauzustand

Bild A3: S-BT-MR HL, S-BT-MF HL, S-BT-MF MT HL

Bild A4: S-BT-GR HL, S-BT-GF HL



Die Gewindebolzen S-BT-MR HL, S-BT-MF HL und S-BT-MF MT HL werden immer mit der dazugehörigen Flanschmutter ausgeliefert, welche für die Befestigung des Anbauteils zu verwenden ist.

Gruppenbefestigung:

Reihenanzordnung: Anordnung von maximal 4 Bolzen in einer Reihe mit Querkraft entlang der Reihe.

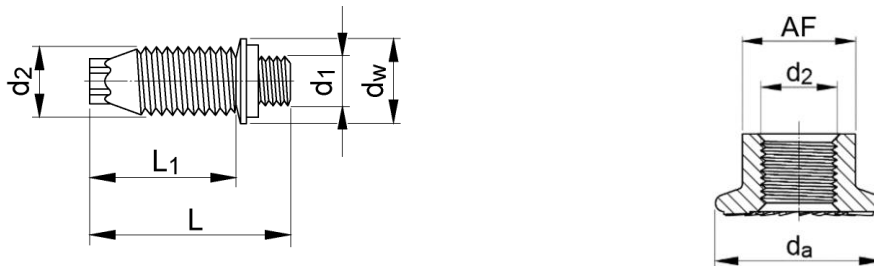
Anordnung auf rechteckiger Platte: 2 Reihen mit maximal 4 Bolzen pro Reihe und symmetrischer Lasteinleitung mit gleichmäßiger Lastverteilung auf alle Reihen.

Die Gewindebolzen S-BT-GR HL und S-BT-GF HL sind für die Befestigung von Gitterrosten oder Bodenabdeckungen vorgesehen und werden nach dem Einbau mit einem passenden Gitterroststeller oder Riffelblechbefestiger kombiniert. Die Gewindebolzen S-BT-GR HL und S-BT-GF HL werden ohne Flanschmutter ausgeliefert. Der Gitterroststeller und Riffelblechbefestiger sind nicht Bestandteil dieser ETA.

Hilti S-BT-MR HL, S-BT-MF HL, S-BT-MF MT HL, S-BT-GR HL, S-BT-GF HL

Produktbeschreibung und Einbauzustand

Anhang A3

Abmessungen:**Bild A5: Hilti S-BT-MR HL, S-BT-MF HL, S-BT-MF MT HL, S-BT-GR HL, S-BT-GF HL und Flanschmuttern M8, M10, W10****Tabelle A2: Abmessungen Gewindebolzen**

Gewindebolzen	L [mm]	L ₁ [mm]	d ₁ [mm]	d ₂	d _w [mm]
S-BT-MR M8/7 SN 6 HL	23,2	17,05	5,8	entspr. M8	12
S-BT-MR M8/7 SN 6 HL AL ¹⁾	23,2	17,05	5,8	entspr. M8	12
S-BT-MR M8/15 SN 6 HL	33,9	27,75	5,8	entspr. M8	12
S-BT-MR M8/15 SN 6 HL AL ¹⁾	33,9	27,75	5,8	entspr. M8	12
S-BT-MR M10/15 SN 6 HL	33,9	27,75	5,8	entspr. M10	12
S-BT-MR M10/15 SN 6 HL AL ¹⁾	33,9	27,75	5,8	entspr. M10	12
S-BT-MR W10/15 SN 6 HL	33,9	27,75	5,8	entspr. W10	12
S-BT-MR W10/15 SN 6 HL AL ¹⁾	33,9	27,75	5,8	entspr. W10	12
S-BT-MF M8/7 AN 6 HL	23,2	17,05	5,8	entspr. M8	10
S-BT-MF M8/15 AN 6 HL	33,9	27,75	5,8	entspr. M8	10
S-BT-MF M10/15 AN 6 HL	33,9	27,75	5,8	entspr. M10	10
S-BT-MF W10/15 AN 6 HL	33,9	27,75	5,8	entspr. W10	10
S-BT-MF MT M10/15 AN 6 HL	33,9	27,75	5,8	entspr. M10	12
S-BT-MF MT W10/15 AN 6 HL	33,9	27,75	5,8	entspr. W10	12
S-BT-GR M8/7 SN 6 HL ²⁾	23,2	17,05	5,8	entspr. M8	12
S-BT-GR M8/7 SN 6 HL AL ^{1) 2)}	23,2	17,05	5,8	entspr. M8	12
S-BT-GF M8/7 AN 6 HL ²⁾	23,2	17,05	5,8	entspr. M8	10

¹⁾ Anwendung in Aluminium-Untergrund²⁾ Verpackung enthält keine Flanschmuttern**Tabelle A3: Abmessungen Flanschmutter**

Flanschmutter	d _a [mm]	d ₂	AF [mm]
M8	17,9	entsprechend M8	13
M8	21,8	entsprechend M8	13
M10	21,8	entsprechend M10	15
W10	21,8	entsprechend 3/8 UNC	14 (9/16")

Tabelle A4: Werkstoffe

Bezeichnung	Werkstoff	
	S-BT-MR HL, S-BT-GR HL	S-BT-MF HL, S-BT-MF MT HL, S-BT-GF HL
Gewindebolzen	Nichtrostender Stahl 1.4462 - EN 10088-2, verzinkt	C-Stahl entspr. EN ISO 16120-4 oder AISI C1038, galvanisch verzinkt und beschichtet
Dichtscheibe	Nichtrostender Stahl 1.4404 - EN 10088-2 mit aufvulkanisiertem Dichtring aus Chloropren-Kautschuk CR 3.1107	Aluminium EN AW-5754 - EN 573-3 oder nichtrostender Stahl 1.4404 - EN 10088-2 mit aufvulkanisiertem Dichtring aus Chloropren-Kautschuk CR 3.1107
Flanschmutter	Nichtrostender Stahl A4-70 - EN ISO 3506-2	C-Stahl feuerverzinkt, Güteklasse 8 - EN ISO 898-2

Hilti S-BT-MR HL, S-BT-MF HL, S-BT-MF MT HL, S-BT-GR HL, S-BT-GF HL

Abmessungen und Werkstoffe

Anhang A4

Spezifizierung des Verwendungszwecks

Allgemein:

Die S-BT HL Gewindebolzen sind für die redundante Mehrfachbefestigung und Gruppenbefestigung von nichttragenden Bauteilen vorgesehen.

Beispiele:

- Befestigung von nichttragenden Bauteilen in der Gebäudetechnik und in elektrischen Anlagen (z.B. Rohre, Elektroleitungen, Installationskanäle, Montageschienen etc.)
- Gruppenbefestigungen (Grundplatten von Konsolen oder andere Elemente, z.B. elektrische Schaltkästen)
- Befestigung von Gitterrosten und Bodenabdeckungen in Kombination mit passenden Gitterrosttellern oder Riffelblechbefestigern
- Befestigung der Unterkonstruktion von abgehängten Decken

Beanspruchung der Befestigung:

- Statische und quasi-statische Einwirkungen

Material des Anbauteils (Bauteil I):

- unlegierter Baustahl, z.B. entsprechend EN 1993-1-1 und die dort angegebenen Werkstoffnormen sowie EN 10346, oder
- korrosionsbeständiger Stahl entsprechend EN 10088-2, oder
- Aluminium z.B. entsprechend EN 755-2 oder EN 485-2

Material des Untergrunds (Bauteil II):

- unlegierter Baustahl, entsprechend EN 1993-1-1 und die dort angegebenen Werkstoffnormen, EN 10025, EN 10346, EN 10149 mit Zugfestigkeit $360 \leq R_m \leq 760 \text{ N/mm}^2$
- Aluminium entsprechend EN 1999-1-1 und die dort angegebenen Werkstoffnormen mit einer Zugfestigkeit $R_m \geq 270 \text{ N/mm}^2$
- Das Untergrundmaterial kann lackiert, feuerverzinkt oder duplexbeschichtet (duplex = Lackierung auf Verzinkung) sein, bis zu einer maximalen Schichtdicke von 0,75 mm.

Einsatzbedingungen (Umweltbedingungen):

- S-BT-MF HL, S-BT-MF MT HL und S-BT-GF HL Gewindebolzen aus verzinktem und beschichtetem Kohlenstoffstahl:
Einsatz in der Korrosivitätskategorie C1 entsprechend EN ISO 9223 (trockene Innenräume).
- S-BT-MR HL und S-BT-GR HL Gewindebolzen aus nichtrostendem Stahl:
Einsatz in trockenen Innenräumen und in korrosiven Umgebungen. Die Gewindebolzen werden der Korrosionsbeständigkeitsklasse (CRC) IV entsprechend EN 1993-1-4 zugeordnet.
- Alle S-BT HL Gewindebolzen können im Temperaturbereich von -40 °C bis $+100 \text{ °C}$ eingesetzt werden

Bemessung:

- Die Befestigungen müssen unter der Verantwortung eines auf dem Gebiet der Verankerungen erfahrenen Ingenieurs bemessen werden.
- Unter Berücksichtigung der zu verankernden Lasten sind prüfbare Berechnungen und Konstruktionszeichnungen anzufertigen. Auf den Konstruktionszeichnungen ist die Lage der Gewindebolzen, deren Bezeichnung und die ETA-Nummer anzugeben.
- Das Nachweiskonzept in EN 1990:2002 + A1:2005 + A1:2005/AC:2010 wird für die Bemessung von Verbindungen mit S-BT HL Gewindebolzen angewandt.
- Für die Ermittlung der Bemessungswerte der Tragfähigkeit werden die in den Anhängen dieser ETA angegebenen Teilsicherheitsbeiwerte γ_M und γ_{MII} verwendet, sofern in den nationalen Vorschriften der Mitgliedstaaten keine anderen Werte angegeben sind.

Hilti S-BT-MR HL, S-BT-MF HL, S-BT-MF MT HL, S-BT-GR HL, S-BT-GF HL

Spezifizierung des Verwendungszwecks

Anhang B1

Bemessung (fortgesetzt)

- Der Bemessungswert der Zugtragfähigkeit N_{Rd} ist wie folgt zu bestimmen:

$$N_{Rd} = \min \left\{ \begin{array}{l} N_{Rd,I} \\ N_{Rd,II} \end{array} \right. \quad N_{Rd,I} = \frac{N_{Rk,I}}{\gamma_{M2}} \quad N_{Rd,II} = \frac{N_{Rk,II}}{\gamma_M \cdot \gamma_{MII}}$$

$N_{Rk,I}$ ist nach EN 1993-1-3, Tabelle 8.3 (für Anbauteile aus Stahl mit einer Dicke $t_1 \leq 3$ mm) oder EN 1993-1-8, Tabelle 3.4 (für Anbauteile aus Stahl mit einer Dicke $t_1 > 3$ mm) oder EN 1999-1-1, Abschnitt 8.5.5 für Anbauteile aus Aluminium unter Anwendung von γ_{M2} gemäß EN 1993-1-3, EN 1993-1-8 und EN 1999-1-1 zu berechnen. Bei Kombination der S-BT-GR oder S-BT-GF Gewindebolzen mit Gitterroststellern oder Riffelblechbefestigern ist die Tragfähigkeit der Gitterroststeller oder Riffelblechbefestiger den Herstellerangaben zu entnehmen.

$N_{Rk,II}$, γ_M und γ_{MII} sind im Anhang C1 angegeben.

- Der Bemessungswert der Quertragfähigkeit V_{Rd} und $V_{Rd,g}$ ist wie folgt zu bestimmen:

V_{Rd} für einzelne Gewindebolzen:

$$V_{Rd} = \min \left\{ \begin{array}{l} V_{Rd,I} \\ V_{Rd,II} \end{array} \right.$$

$$V_{Rd,I} = \frac{V_{Rk,I}}{\gamma_{M2}} \quad V_{Rd,II} = \frac{V_{Rk,II}}{\gamma_M \cdot \gamma_{MII}}$$

$V_{Rd,g}$ für eine Gruppe von Gewindebolzen:

$$V_{Rd,g} = \min \left\{ \begin{array}{l} n \cdot V_{Rd,I} \\ V_{Rd,II,g} \end{array} \right.$$

$$V_{Rd,II,g} = \frac{V_{Rk,II,g}}{\gamma_M \cdot \gamma_{MII}} \quad V_{Rk,II,g} = \alpha \cdot n \cdot V_{Rk,II}$$

$V_{Rk,I}$ ist nach EN 1993-1-3, Tabelle 8.4 (für Anbauteile aus Stahl mit einer Dicke $t_1 \leq 3$ mm) oder EN 1993-1-8, Tabelle 3.4 (für Anbauteile aus Stahl mit einer Dicke $t_1 > 3$ mm) oder EN 1999-1-1, Abschnitt 8.5.5 für Anbauteile aus Aluminium unter Anwendung von γ_{M2} gemäß EN 1993-1-3, EN 1993-1-8 und EN 1999-1-1 zu berechnen.

Um eine gemeinsame Gruppentragfähigkeit sicherzustellen, wird die Querkraft jedes Bolzens der Gruppe über die Dichtscheibe in den Bolzen eingeleitet (Anhang B4). $V_{Rk,II}$, α , γ_M und γ_{MII} sind im Anhang C2 angegeben.

- Der Bemessungswert der Biegetragfähigkeit M_{Rd} ist wie folgt zu bestimmen:

$$M_{Rd} = \frac{M_{Rk}}{\gamma_M \cdot \gamma_{MII}}$$

- Bei kombinierter Belastung durch Zug- und Querkräfte ist die Beanspruchbarkeit des Anbauteils (Bauteil I) nach EN 1993-1-3, EN 1993-1-8 oder EN 1999-1-1 mit der dort angegebenen Interaktionsformel zu berechnen.
- Bei kombinierter Belastung durch Zug- und Querkräfte und / oder Biegung kann die Beanspruchbarkeit - bezogen auf das Versagen des Untergrundmaterials (Bauteil II) und das Versagen des Befestigungselements - durch die Interaktionsformeln in Tabelle B1 nachgewiesen werden.

Tabelle B1: Interaktionsnachweise

Lastkombination	Interaktionsvorschrift
Querkraft - Zugkraft	$\frac{V_{Ed}}{V_{Rd}} + \frac{N_{Ed}}{N_{Rd}} \leq 1,0$
Querkraft - Biegung	$\frac{V_{Ed}}{V_{Rd}} + \frac{M_{Ed}}{M_{Rd}} \leq 1,0$
Zugkraft - Biegung	$\frac{N_{Ed}}{N_{Rd}} + \frac{M_{Ed}}{M_{Rd}} \leq 1,0$
Querkraft - Zugkraft - Biegung	$\frac{V_{Ed}}{V_{Rd}} + \frac{N_{Ed}}{N_{Rd}} + \frac{M_{Ed}}{M_{Rd}} \leq 1,0$

Hilti S-BT-MR HL, S-BT-MF HL, S-BT-MF MT HL, S-BT-GR HL, S-BT-GF HL

Spezifizierung des Verwendungszwecks

Anhang B2

Bemessung (fortgesetzt)

- Bei der Verwendung von S-BT HL Gewindebolzen in tragenden Stahluntergründen, welche einer ermüdungsrelevanten Belastung ausgesetzt sind, ist der Einfluss der Gewindebolzen auf die Ermüdungsfestigkeit des Stahluntergrunds zu berücksichtigen. Die Bemessung erfolgt nach EN 1993-1-9. Das Konstruktionsdetail „Stahluntergrund mit S-BT HL Gewindebolzen“ sowie der dazugehörige Kerbfall $\Delta\sigma_c$ ist im Anhang C3, Tabelle C4, angegeben.

Einbau:

- Der Einbau erfolgt nach den Herstellerangaben mit den darin definierten Werkzeugen und Geräten.
- Der Einbau erfolgt durch entsprechend geschultem Personal unter Aufsicht des Bauleiters.
- Der S-BT HL Gewindebolzen und das Bohrloch im Untergrundmaterial darf nur einmal verwendet werden.
- Beim Einbau der S-BT HL Gewindebolzen in Untergründe aus Stahl mit einer Dicke $3,0 \text{ mm} \leq t_{II} < 6,0 \text{ mm}$ wird die evtl. vorhandene Korrosionsschutzbeschichtung auf der Rückseite des Untergrundmaterials beschädigt. Eine Ausbesserung der vorhandenen Korrosionsschutzbeschichtung ist ggf. zu berücksichtigen.
- Für Befestigungen auf Untergründe aus Aluminium sind nur S-BT-MR HL und S-BT-GR HL Gewindebolzen aus nichtrostendem Stahl zu verwenden.
- Die Anwendungsgrenzen (maximale und minimale Zugfestigkeit sowie minimale Dicke von Bauteil I und Bauteil II) werden eingehalten.
- Das Anzugsdrehmoment T für die Flanschnutter und Gitterrostbefestiger ist abhängig vom Untergrundmaterial und der Untergrunddicke und ist der Montageanweisung des S-BT HL Gewindebolzens oder Tabelle B2 dieser ETA zu entnehmen. Das Anzugsdrehmoment T darf nicht überschritten werden. Das Überschreiten des Anzugsdrehmoments T führt zur Beschädigung der Verankerung des S-BT HL Bolzens, was sich negativ auf die Tragfähigkeitskennwerte und die Dichtfunktion auswirkt.

Tabelle B2: Montagekennwerte

Gewindebolzen	$t_{I,min}$ [mm]	$t_{I,max}$ [mm]	$d_{c,max}$ [mm]	$t_{II,min}$ [mm]	$t_{c,max}$ [mm]	T_{max} [Nm]		AF [mm]					
						$t_{II} \geq 3 \text{ mm}$ $< 5 \text{ mm}$	$t_{II} \geq 5 \text{ mm}$						
S-BT-MR M8/7 SN 6 HL	2,5	7	14 ¹⁾	3	0,75 ²⁾	8	16	13					
S-BT-MR M8/7 SN 6 HL AL				5		n.a.	8						
S-BT-MR M8/15 SN 6 HL		15		3		8	16						
S-BT-MR M8/15 SN 6 HL AL				5		n.a.	8						
S-BT-MR M10/15 SN 6 HL		3		8		16	15						
S-BT-MR M10/15 SN 6 HL AL		5		n.a.		8							
S-BT-MR W10/15 SN 6 HL		3		8		16							
S-BT-MR W10/15 SN 6 HL AL		5		n.a.		8	14 (9/16")						
S-BT-MF M8/7 AN 6 HL		7		12 ¹⁾		3	0,75 ²⁾	8	16	13			
S-BT-MF M8/15 AN 6 HL		15								14 ¹⁾	15		
S-BT-MF M10/15 AN 6 HL				14 ¹⁾		14 ¹⁾					14		
S-BT-MF MT M10/15 AN 6 HL		14								(9/16")			
S-BT-MF W10/15 AN 6 HL													
S-BT-MF MT W10/15 AN 6 HL		14 ¹⁾											
S-BT-GR M8/7 SN 6 HL		-		-		-				3	n.a.	8	-
S-BT-GR M8/7 SN 6 HL AL										5			
S-BT-GF M8/7 AN 6 HL										3	8	16	

¹⁾ $d_{c,max} = 18 \text{ mm}$ bei reiner Zug- oder Druckbelastung und in Kombination mit der Flanschnutter M8 mit $d_a = 21,8 \text{ mm}$ oder Flanschnutter M10, W10.

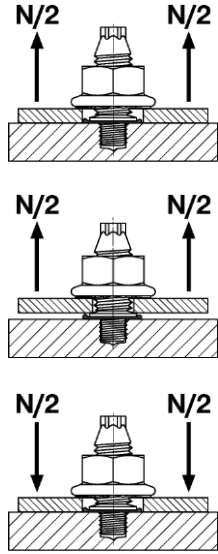
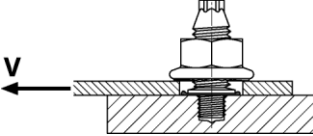
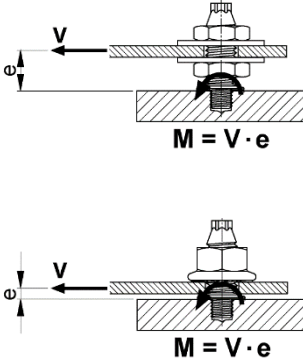
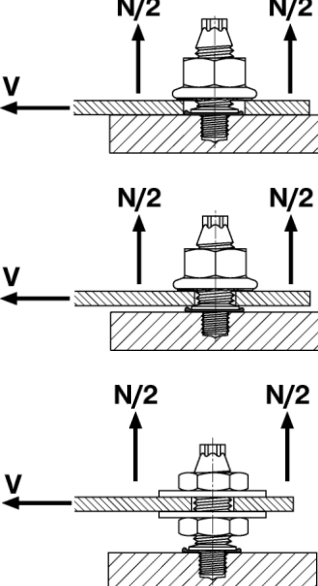
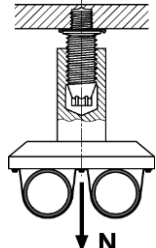
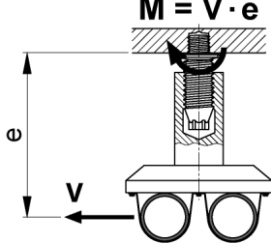
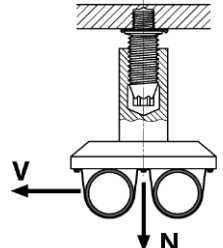
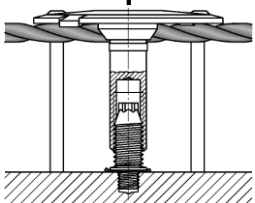
²⁾ Der Wert gilt nur für Untergrundmaterial Stahl.

Hilti S-BT-MR HL, S-BT-MF HL, S-BT-MF MT HL, S-BT-GR HL, S-BT-GF HL

Einbau, Montagekennwerte

Anhang B3

Tabelle B3: Verbindungstypen und Beanspruchungsarten

Befestigung von Anbauteilen auf den Untergrund mit Mutter			
<p>Zug- / Druckkraft</p> 	<p>Querkraft (Einleitung der Querkraft über die Dichtscheibe)</p> 	<p>Biegung (Einleitung der Querkraft über das Anschlussgewinde)</p> 	<p>Interaktion</p> 
Befestigung von Anbauteilen aus dem Bereich Gebäude- und Elektrotechnik ¹⁾			
<p>Zugkraft</p> 	<p>-</p>	<p>Biegung</p> 	<p>Interaktion</p> 
Befestigung von Gitterrosten und Bodenabdeckungen ¹⁾			
<p>Zugkraft</p> 	<p>-</p>	<p>-</p>	<p>-</p>

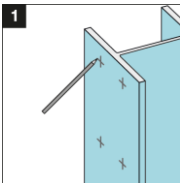
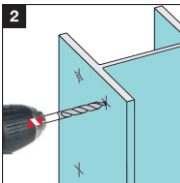
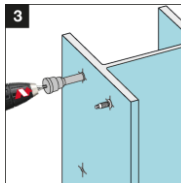
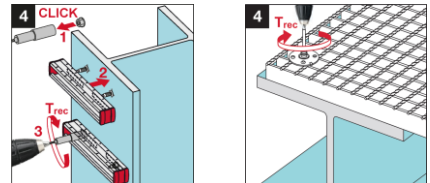
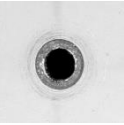
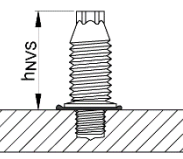
¹⁾ Die Komponenten zur Befestigung von Anbauteilen aus dem Bereich Gebäude- und Elektrotechnik, die Gitterrostler und Riffelblechbefestiger sind nicht Bestandteil dieser ETA.

Hilti S-BT-MR HL, S-BT-MF HL, S-BT-MF MT HL, S-BT-GR HL, S-BT-GF HL

Verbindungstypen und Beanspruchungsarten

Anhang B4

**Tabelle B4: Allgemeine Montageanweisung. Einbau mit kalibriertem Tiefenschlag S-DG BT.
Hilti S-BT-MR HL, S-BT-MF HL, S-BT-MF MT HL, S-BT-GR HL, S-BT-GF HL**

Lage der Befestigungspunkte markieren	Mit TS-BT Stufenbohrer Bohrloch bohren	S-BT HL in Bohrloch einschrauben	Anbauteil oder Gitterrost auf Untergrund befestigen											
														
	<p>Verwendung von Schrauber SBT 4-A22 oder SF 6-(A)22. Bohren, bis die Schulter des Stufenbohrers einen blanken Ring, auf der Oberfläche erzeugt, um die richtige Bohrtiefe zu gewährleisten</p>  <p>Vor dem Einschrauben: Das Bohrloch und der Bereich um das Bohrloch herum müssen frei von Flüssigkeiten und Fremdkörpern sein.</p>	<p>Verwendung von Schrauber SBT 4-A22 oder SF 6-(A)22 in Kombination mit dem kalibrierten Tiefenschlag S-DG BT. Bolzenvorstand h_{NVS} mit Prüflöhre S-CG BT überprüfen.</p>  <p>Die Dichtscheibe muss richtig angepresst sein.</p>	<p>Anbauteil oder Gitterrost auf S-BT HL Bolzen stecken und festhalten. Anziehen der Muttern oder des Gitterroststellers mit dem entsprechenden Anzugsdrehmoment T. Anzug der Muttern mit:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Drehmomentschlüssel und Nuss, oder • Drehmomentwerkzeug S-BT 1/4" - 8 Nm oder S-BT 1/4" - 16 Nm, oder • Schrauber SBT 4-A22 oder SF 6-(A)22 und passender Nuss S-NS <table border="1" data-bbox="965 896 1471 1064"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Hilti Schrauber:</th> <th colspan="2">T</th> </tr> <tr> <th>8 Nm</th> <th>16 Nm</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SBT 4-A22</td> <td>7</td> <td>n.a.</td> </tr> <tr> <td>SF 6-(A)22</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table>	Hilti Schrauber:	T		8 Nm	16 Nm	SBT 4-A22	7	n.a.	SF 6-(A)22	3	4
Hilti Schrauber:	T													
	8 Nm	16 Nm												
SBT 4-A22	7	n.a.												
SF 6-(A)22	3	4												

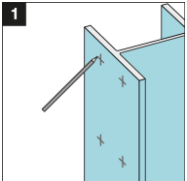
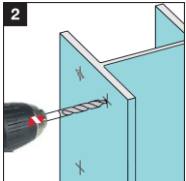
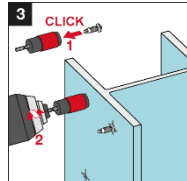
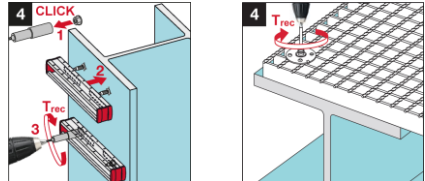
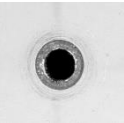
Hinweis: In Tabelle B4 sind nur die allgemeinen Montageschritte dargestellt, die je nach S-BT HL Gewindebolzen und Anwendung variieren können. Es ist immer die dem jeweiligen S-BT HL Gewindebolzen beiliegende Montageanweisung zu befolgen.

Hilti S-BT-MR HL, S-BT-MF HL, S-BT-MF MT HL, S-BT-GR HL, S-BT-GF HL

Allgemeine Montageanweisung

Anhang B5

**Tabelle B5: Allgemeine Montageanweisung. Einbau mit Hilti SBT 6-22 Akku Schrauber.
Hilti S-BT-MR HL, S-BT-MF HL, S-BT-MF MT HL, S-BT-GR HL, S-BT-GF HL**

Lage der Befestigungspunkte markieren	Mit TS-BT Stufenbohrer Bohrloch bohren	S-BT HL in Bohrloch einschrauben	Anbauteil oder Gitterrost auf Untergrund befestigen								
											
	<p>Verwendung des Schraubers Hilti SBT 6-22. Verwendung des Modus "Bohrhilfe". Stellen Sie den Gangwahlschalter auf 2 und die Kupplungsstellung BT. Die Geschwindigkeit des Schraubers wird automatisch reduziert, sobald das Loch auf die richtige Tiefe gebohrt ist. Nach dem Bohrvorgang sollte ein blanker Ring um das Bohrloch herum sichtbar sein.</p>  <p>Vor dem Einschrauben: Das Bohrloch und der Bereich um das Bohrloch herum müssen frei von Flüssigkeiten und Fremdkörpern sein.</p>	<p>Verwendung des Schraubers Hilti SBT 6-22 in Kombination mit dem Bolzenhalter S-SH BT. Verwendung des Modus "Bolzen S-BT befestigen". Stellen Sie den Gangwahlschalter auf 1 und die Kupplungsstellung BT. Stecken Sie den S-BT Bolzen in den Bolzenhalter. Der Drehmomentbegrenzer löst aus, wenn der Bolzen die richtige Einschraubtiefe erreicht hat. Die Dichtscheibe muss richtig angepresst sein.</p>	<p>Anbauteil oder Gitterrost auf S-BT HL Bolzen stecken und festhalten. Anziehen der Muttern oder des Gitterroststellers mit dem entsprechenden Anzugsdrehmoment T. Anzug der Muttern mit:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Drehmomentschlüssel und Nuss, oder • Drehmomentwerkzeug S-BT 1/4" - 8 Nm oder S-BT 1/4" - 16 Nm, oder • Schrauber SBT 6-22 und passender Nuss S-NS <table border="1" data-bbox="965 896 1471 1019"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Hilti Schrauber:</th> <th colspan="2">T</th> </tr> <tr> <th>8 Nm</th> <th>16 Nm</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SBT 6-22</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table> <p>Einstellung Rutschkupplung:</p>	Hilti Schrauber:	T		8 Nm	16 Nm	SBT 6-22	3	4
Hilti Schrauber:	T										
	8 Nm	16 Nm									
SBT 6-22	3	4									

Hinweis: In Tabelle B5 sind nur die allgemeinen Montageschritte dargestellt, die je nach S-BT HL Gewindebolzen und Anwendung variieren können. Es ist immer die dem jeweiligen S-BT HL Gewindebolzen beiliegende Montageanweisung zu befolgen.

Hilti S-BT-MR HL, S-BT-MF HL, S-BT-MF MT HL, S-BT-GR HL, S-BT-GF HL

Allgemeine Montageanweisung

Anhang B6

**Tabelle C1: Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit für
Hilti S-BT-MR HL, S-BT-MF HL, S-BT-MF MT HL, S-BT-GR HL, S-BT-GF HL**

			S-BT-MR HL, S-BT-GR HL	S-BT-MF HL, S-BT-GF HL, S-BT-MF MT HL
Stahlversagen Gewindebolzen und Herausziehen				
Stahl S235 bis S500 - EN 10025, S280GD bis S550GD - EN 10346, S315MC bis S550MC - EN 10149 Dicke $3,0 \text{ mm} \leq t_{II} < 5,0 \text{ mm}$				
Charakteristische Zugtragfähigkeit $N_{Rk,II}$ ¹⁾ [kN]			6,50	6,50
Stahl S235 bis S500 - EN 10025, S280GD bis S550GD - EN 10346, S315MC bis S550MC - EN 10149 Dicke $t_{II} \geq 5,0 \text{ mm}$				
Charakteristische Zugtragfähigkeit $N_{Rk,II}$ ¹⁾ [kN]			10,10	11,30
Aluminium ²⁾ - EN 1999-1-1 Dicke $t_{II} \geq 5,0 \text{ mm}$				
Charakteristische Zugtragfähigkeit $N_{Rk,II}$ [kN]			5,90	- ³⁾
Achsabstand	s	[mm]	$\geq 18,0$ für Mutter M8 mit $d_a = 17,9 \text{ mm}$ $\geq 22,0$ für Mutter M8 mit $d_a = 21,8 \text{ mm}$ $\geq 22,0$ für Mutter M10 und W10	
Randabstand	c	[mm]	$\geq 6,0$	
Beschichtungsdicke Stahluntergrund	t_c	[mm]	$\leq 0,75$	
Teilsicherheitsbeiwert ⁴⁾	γ_M	[-]	1,25	
Teilsicherheitsbeiwert ⁴⁾	γ_{MII}	[-]	1,60	

¹⁾ Die charakteristische Zugtragfähigkeit $N_{Rk,II}$ darf bei Untergründen aus Stahl der Güte S355 bis S500 - EN 10025, S390GD bis S550GD - EN 10346, S420MC bis S550MC - EN 10149 um 20 % erhöht werden.

²⁾ Zugfestigkeit $R_m \geq 270 \text{ N/mm}^2$

³⁾ Für Befestigungen auf Untergründe aus Aluminium sind nur S-BT-MR HL und S-BT-GR HL Gewindebolzen aus nichtrostendem Stahl zu verwenden.

⁴⁾ Sofern keine nationalen Vorschriften vorliegen.

Hilti S-BT-MR HL, S-BT-MF HL, S-BT-MF MT HL, S-BT-GR HL, S-BT-GF HL

Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit

Anhang C1

**Tabelle C2: Charakteristische Werte der Quertragfähigkeit für
Hilti S-BT-MR HL, S-BT-MF HL, S-BT-MF MT HL, S-BT-GR HL, S-BT-GF HL**

	S-BT-MR HL S-BT-GR HL	S-BT-MF HL S-BT-GF HL	S-BT-MF MT M10/15 AN 6 HL S-BT-MF MT W10/15 AN 6 HL
Stahlversagen Gewindebolzen und Herausziehen			
Stahl S235 bis S500 - EN 10025, S280GD bis S550GD - EN 10346, S315MC bis S550MC - EN 10149 Dicke $3,0 \text{ mm} \leq t_{II} < 5,0 \text{ mm}$			
Charakteristische Quertragfähigkeit $V_{Rk,II}^{1)}$ [kN]	11,10	7,70	11,10
Reduktionsfaktor $\alpha^{3)}$ [-] Verankerungsgruppe	0,96	0,85	0,60
Stahl S235 bis S500 - EN 10025, S280GD bis S550GD - EN 10346, S315MC bis S550MC - EN 10149 Dicke $t_{II} \geq 5,0 \text{ mm}$			
Charakteristische Quertragfähigkeit $V_{Rk,II}^{1)}$ [kN]	11,40	7,70	11,10
Reduktionsfaktor $\alpha^{3)}$ [-] Verankerungsgruppe	0,96	0,98	0,71
Aluminium ²⁾ - EN 1999-1-1 Dicke $t_{II} \geq 5,0 \text{ mm}$			
Charakteristische Quertragfähigkeit $V_{Rk,II}^{1)}$ [kN]	8,40	- ⁴⁾	- ⁴⁾
Reduktionsfaktor $\alpha^{3)}$ [-] Verankerungsgruppe	0,76	- ⁴⁾	- ⁴⁾
Achsabstand s [mm]	$\geq 18,0$ für Mutter M8 mit $d_a = 17,9 \text{ mm}$ $\geq 22,0$ für Mutter M8 mit $d_a = 21,8 \text{ mm}$ $\geq 22,0$ für Mutter M10 und W10		$\geq 22,0$
Randabstand c [mm]	$\geq 6,0$		
Beschichtungsdicke Stahluntergrund t_c [mm]	$\leq 0,75$		
Teilsicherheitsbeiwert ⁵⁾ γ_M [-]	1,25		
Teilsicherheitsbeiwert ⁵⁾ γ_{MII} [-]	1,60		

¹⁾ Die charakteristische Quertragfähigkeit $V_{Rk,II}$ gilt für eine Einleitung der Querkraft über die Dichtscheibe des Gewindebolzens entsprechend Tabelle B3. Bei Einleitung der Querkraft über das Anschlussgewinde des Gewindebolzens ist das zusätzliche Biegemoment bei der Bemessung zu berücksichtigen.

²⁾ Zugfestigkeit $R_m \geq 270 \text{ N/mm}^2$

³⁾ Der maximale Durchmesser der Durchgangsbohrung d_c im Anbauteil beträgt 14 mm für S-BT-MR HL, S-BT-GR HL, S-BT-MF MT HL und 12 mm für S-BT-MF HL, S-BT-GF HL.

Die Querkraft wird über die Dichtungsscheibe eingeleitet, wie in Tabelle B3 dargestellt.

Der Reduktionsfaktor α berücksichtigt Gruppeneffekte bei einer 1-reihige Anordnung der Bolzen mit maximal 4 Bolzen pro Reihe oder eine 2-reihige Anordnung der Bolzen auf einer rechteckigen Platte mit maximal 4 Bolzen pro Reihe. Die Lasteinleitung erfolgt symmetrisch mit einer gleichmäßigen Lastverteilung auf alle Reihen.

⁴⁾ Für Befestigungen auf Untergründe aus Aluminium sind nur S-BT-MR HL und S-BT-GR HL Gewindebolzen aus nichtrostendem Stahl zu verwenden.

⁵⁾ Sofern keine nationalen Vorschriften vorliegen.

Hilti S-BT-MR HL, S-BT-MF HL, S-BT-MF MT HL, S-BT-GR HL, S-BT-GF HL

Charakteristische Werte der Quertragfähigkeit

Anhang C2

**Tabelle C3: Charakteristischer Wert der Biegetragfähigkeit für
Hilti S-BT-MR HL, S-BT-MF HL, S-BT-MF MT HL, S-BT-GR HL, S-BT-GF HL**

		S-BT-MR HL, S-BT-GR HL	S-BT-MF HL, S-BT-GF HL, S-BT-MF MT HL
Stahlversagen mit Hebelarm			
Stahl S235 bis S500 - EN 10025, S280GD bis S550GD - EN 10346, S315MC bis S550MC - EN 10149 Dicke $\geq 3,0$ mm			
Charakteristische Biegetragfähigkeit M_{Rk} [Nm]		19,50	11,80
Aluminium ¹⁾ - EN 1999-1-1 Dicke $t_{II} \geq 5,0$ mm			
Charakteristische Biegetragfähigkeit M_{Rk} [Nm]		19,50	- ²⁾
Achsabstand	s [mm]	$\geq 18,0$ für Mutter M8 mit $d_a = 17,9$ mm $\geq 22,0$ für Mutter M8 mit $d_a = 21,8$ mm $\geq 22,0$ für Mutter M10 und W10	
Randabstand	c [mm]	$\geq 6,0$	
Beschichtungsdicke Stahluntergrund	t_c [mm]	$\leq 0,75$	
Teilsicherheitsbeiwert ³⁾	γ_M [-]	1,25	
Teilsicherheitsbeiwert ³⁾	γ_{MII} [-]	1,00	

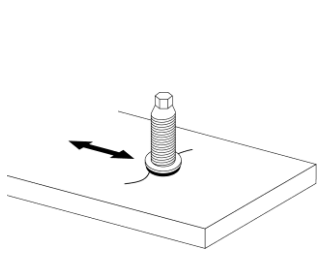
¹⁾ Zugfestigkeit $R_m \geq 270$ N/mm²

²⁾ Für Befestigungen auf Untergründe aus Aluminium sind nur S-BT-MR HL und S-BT-GR HL Gewindebolzen aus nichtrostendem Stahl zu verwenden.

³⁾ Sofern keine nationalen Vorschriften vorliegen.

Ermüdungsklassifizierung Stahluntergrund mit Dicke $t_{II} \geq 3$ mm

**Tabelle C4: Konstruktionsdetail „Stahluntergrund mit Hilti S-BT HL Gewindebolzen“ in
Übereinstimmung mit EN 1993-1-9**

Kerbfall	Konstruktionsdetail	Beschreibung	Anforderungen
100 m = 5		Hilti Gewindebolzen S-BT-MR HL, S-BT-MF HL, S-BT-MF MT HL, S-BT-GR HL und S-BT-GF HL mit vorge- bohrtem Loch im tragenden Stahluntergrund. Abweichende Montage- zustände wie z.B. herausgedrehte oder heraus- gezogene Gewindebolzen sind berücksichtigt.	$\Delta\sigma$ ist anhand des Bruttoquer- schnitts zu berechnen. Untergrunddicke $t_{II} \geq 3$ mm. Untergrundmaterial aus Stahl S235 bis S355 entsprechend EN 10025.

Hilti S-BT-MR HL, S-BT-MF HL, S-BT-MF MT HL, S-BT-GR HL, S-BT-GF HL

Charakteristischer Wert der Biegetragfähigkeit
Ermüdungsfestigkeit - Kerbfall

Anhang C3



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

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-23/0001 of 2023/02/16

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-BT-MR HL, S-BT-MF HL, S-BT-MF MT HL, S-BT-GR HL and S-BT-GF HL

Product family to which the above construction product belongs:

Threaded studs for connection of materials to structural steel and aluminium members

Manufacturer:

Hilti AG
Feldkircherstrasse 100
FL 9494 SCHAAN
Principality of Liechtenstein

Manufacturing plant:

Hilti AG – Plant 1

This European Technical Assessment contains:

18 pages including 13 annexes which form an integral part of this document

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

EAD 333037-00-0602 – Threaded studs for connection of materials to structural steel and aluminium members

This version replaces:

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 (excepted the confidential annex(es) referred to above). 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 Hilti S-BT HL screw-in threaded studs are mechanical fasteners made of corrosion resistant stainless steel or galvanized and coated carbon steel with metric threads M8 or M10 or imperial thread W10 allowing connection of fixtures by means of a nut (Annex A3 to Annex A4). The studs feature a threaded tip which taps its own internal mating threads into the supporting base material and connects the stud with the base material made of steel or aluminium.

The Hilti S-BT HL screw-in threaded studs require a pre-drilled hole in the supporting steel or aluminium. For pre-drilling the hole in the base material, the corresponding stepped drill bit shall be used to achieve a defined hole geometry (hole depth and diameter).

In order to ensure the exact screw-in depth and a perfectly pressed sealing washer, the S-BT HL studs shall be installed according to the manufacturer's specifications with the installation tools and devices defined therein.

The Hilti S-BT HL screw-in threaded studs are equipped with a sealing washer, which consists of a metal washer with a sealing ring made of chloroprene rubber. The purpose of the sealing washer is to protect the pre-drilled location in the base material against corrosion.

The product description and installed condition are given in Annex A3.

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

The intended use of Hilti threaded studs S-BT HL is specified in Annex B1. Fastenings are made to construction steel and aluminium.

The performances given in section 3 are only valid if the threaded studs are used in compliance with the specifications and conditions given in Annex B1 to Annex B6.

The intended use of the fastener regarding environmental conditions results from its corrosion resistance class (CRC) according to EN 1993-1-4.

The provisions made in this European Technical Assessment are based on an assumed working life of the threaded studs of at least 25 years. The indications given on the working life cannot be interpreted as a guarantee given by the producer or Assessment Body, but are to be regarded only as a means for choosing the right products in relation to the expected economically reasonable working life of the works.

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

Essential characteristic	Performance
3.1 Mechanical resistance and stability (BWR 1)	
Tension resistance	see Annex C1
Shear resistance of individual threaded studs	see Annex C2
Shear Resistance of groups of threaded stud connections	see Annex C2
Bending moment resistance	see Annex C3
Resistance in case of combined loading (interaction)	see Annex B2
Application limits	see Annexes B1, B3, B4 and C1 to C3
Fatigue classification of base material	Detail category 100, m = 5 acc. to EN 1993-1-9 see Annex C3
3.2 Safety in case of fire (BWR 2)	
Reaction to fire	Class A1 - EN 13501-1
Resistance to fire	No performance assessed

4 Assessment and verification of constancy of performance (AVCP)

4.1 AVCP system

According to the decision 97/161/EC of the European Commission, the system(s) 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 foreseen 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 2023-02-16 by



Thomas Bruun
Managing Director, ETA-Danmark

Terms and symbols used in this ETA**General**

Fixed material (component I) = component to be fixed to the base material

Base material (component II) = member made from steel or aluminium, into which the threaded studs are screwed-in

Threaded stud and threaded stud connections

L = total length of the threaded stud

L_1 = length of the fastening thread incl. the hexagon head

d_1 = nominal diameter of threaded tip screwed-in to the base material

d_2 = thread diameter of the threaded stud or flange nut

d_a = outer diameter of the flange nut

d_w = outer diameter of the sealing washer

AF = width across flats

h_{NVS} = fastener standoff (distance from top of the threaded stud to the surface of either coated or uncoated base material)

c = edge distance

s = spacing

T = installation torque of the flange nut, grating fastener or checker plate fastener

Fixed material (component I) and base material (component II)

t_I = thickness of fixed material (component I)

t_{II} = thickness of base material (component II)

t_c = coating thickness of base material (component II)

d_c = diameter of the clearance hole in the fixed material (component I)

Design

N_{Rk} = characteristic tension resistance

$N_{Rk,I}$ = characteristic pull-over resistance of fixed material (component I)

$N_{Rk,II}$ = characteristic tension resistance, addressing pull-out from base material (component II) and fastener failure

V_{Rk} = characteristic shear resistance

$V_{Rk,I}$ = characteristic bearing resistance of fixed material (component I)

$V_{Rk,II}$ = characteristic shear resistance, addressing failure of base material (component II) and fastener failure

$V_{Rk,II,g}$ = characteristic shear resistance of a group of fasteners, addressing failure of base material (component II) and fastener failure

M_{Rk} = characteristic bending resistance of fastener

Hilti S-BT-MR HL, S-BT-MF HL, S-BT-MF MT HL, S-BT-GR HL, S-BT-GF HL

Terms and symbols

Annex A1

Design (continued)

N_{Rd}	= design tension resistance
$N_{Rd,I}$	= design pull-over resistance of fixed material (component I)
$N_{Rd,II}$	= design tension resistance, addressing pull-out from base material (component II) and fastener failure
V_{Rd}	= design shear resistance
$V_{Rd,I}$	= design bearing resistance of fixed material (component I)
$V_{Rd,II}$	= design shear resistance, addressing failure of base material (component II) and fastener failure
$V_{Rd,II,g}$	= design shear resistance of a group of fasteners, addressing failure of base material (component II) and fastener failure
M_{Rd}	= design bending resistance of fastener
N_{Ed}	= design value of the acting tensile force
V_{Ed}	= design value of the acting shear force
M_{Ed}	= design value of the acting bending moment
α	= reduction factor to consider the group effect
n	= total number of threaded studs in a group of fasteners
γ_M	= partial factor
γ_{MII}	= partial factor for considering base material variations
γ_{M2}	= partial factor according to EN 1993-1-3, EN 1993-1-8 and EN 1999-1-1
$\Delta\sigma_C$	= reference value of the fatigue strength at $N_C = 2 \cdot 10^6$ cycles
m	= slope of fatigue strength curve

Hilti S-BT-MR HL, S-BT-MF HL, S-BT-MF MT HL, S-BT-GR HL, S-BT-GF HL	
Terms and symbols (continued)	Annex A2

Product description: Hilti S-BT-MR HL, S-BT-MF HL, S-BT-MF MT HL, S-BT-GR HL, S-BT-GF HL

Figure A1: S-BT-MR HL, S-BT-MF HL, S-BT-MF MT HL

Figure A2: S-BT-GR HL, S-BT-GF HL

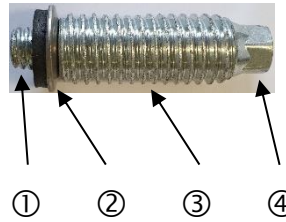
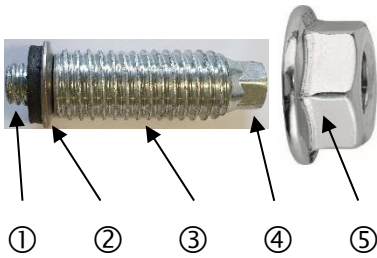


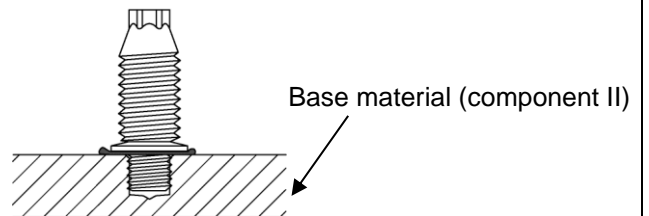
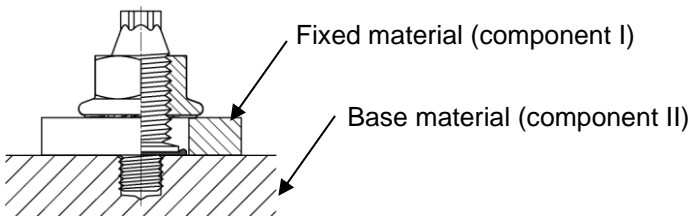
Table A1: Product description

Position	Description
①	Screw-in thread
②	Sealing washer consisting of metal washer with vulcanized sealing ring made of chloroprene rubber
③	Fastening thread (M8, M10 and W10 thread sizes)
④	Hexagon head with embossing (head mark) Stainless steel S-BT-MR HL and S-BT-GR HL: HI Coated carbon steel S-BT-MF HL, S-BT-MF MT HL and S-BT-GF HL: H
⑤	Flange nut (M8, M10 and W10)

Installed condition

Figure A3: S-BT-MR HL, S-BT-MF HL, S-BT-MF MT HL

Figure A4: S-BT-GR HL, S-BT-GF HL



The threaded studs S-BT-MR HL, S-BT-MF HL and S-BT-MF MT HL are supplied with a flange nut, which shall be used for connecting the fixed material.

Group fastenings:

Row Setup: Positioning of maximum 4 studs in a row with shear load introduction along the row.

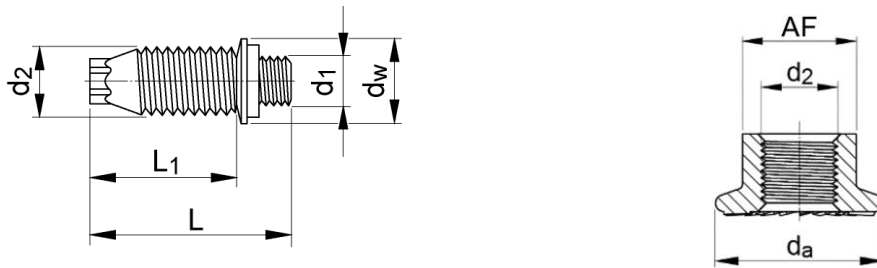
Rectangular Plate Setup: 2 rows with maximum 4 studs per row and symmetrical load introduction with uniform load distribution on all rows.

The threaded studs S-BT-GR HL and S-BT-GF HL are intended for fixing gratings or floor plates and are combined with a suitable grating plate or checker plate fastener after installation. The threaded studs S-BT-GR HL and S-BT-GF HL are not supplied with a flange nut. The grating plate and checker plate fastener are not part of this ETA.

Hilti S-BT-MR HL, S-BT-MF HL, S-BT-MF MT HL, S-BT-GR HL, S-BT-GF HL

Product description and installed condition

Annex A3

Dimensions:**Figure A5: Hilti S-BT-MR HL, S-BT-MF HL, S-BT-MF MT HL, S-BT-GR HL, S-BT-GF HL and flange nuts M8, M10, W10****Table A2: Dimensions threaded studs**

Threaded studs	L [mm]	L ₁ [mm]	d ₁ [mm]	d ₂	d _w [mm]
S-BT-MR M8/7 SN 6 HL	23,2	17,05	5,8	acc. to M8	12
S-BT-MR M8/7 SN 6 HL AL ¹⁾	23,2	17,05	5,8	acc. to M8	12
S-BT-MR M8/15 SN 6 HL	33,9	27,75	5,8	acc. to M8	12
S-BT-MR M8/15 SN 6 HL AL ¹⁾	33,9	27,75	5,8	acc. to M8	12
S-BT-MR M10/15 SN 6 HL	33,9	27,75	5,8	acc. to M10	12
S-BT-MR M10/15 SN 6 HL AL ¹⁾	33,9	27,75	5,8	acc. to M10	12
S-BT-MR W10/15 SN 6 HL	33,9	27,75	5,8	acc. to W10	12
S-BT-MR W10/15 SN 6 HL AL ¹⁾	33,9	27,75	5,8	acc. to W10	12
S-BT-MF M8/7 AN 6 HL	23,2	17,05	5,8	acc. to M8	10
S-BT-MF M8/15 AN 6 HL	33,9	27,75	5,8	acc. to M8	10
S-BT-MF M10/15 AN 6 HL	33,9	27,75	5,8	acc. to M10	10
S-BT-MF W10/15 AN 6 HL	33,9	27,75	5,8	acc. to W10	10
S-BT-MF MT M10/15 AN 6 HL	33,9	27,75	5,8	acc. to M10	12
S-BT-MF MT W10/15 AN 6 HL	33,9	27,75	5,8	acc. to W10	12
S-BT-GR M8/7 SN 6 HL ²⁾	23,2	17,05	5,8	acc. to M8	12
S-BT-GR M8/7 SN 6 HL AL ^{1) 2)}	23,2	17,05	5,8	acc. to M8	12
S-BT-GF M8/7 AN 6 HL ²⁾	23,2	17,05	5,8	acc. to M8	10

¹⁾ for use in aluminum base material²⁾ package does not include serrated flange nuts**Table A3: Dimensions flange nut**

Flange nut	d _a [mm]	d ₂	AF [mm]
M8	17,9	acc. to M8	13
M8	21,8	acc. to M8	13
M10	21,8	acc. to M10	15
W10	21,8	acc. to 3/8 UNC	14 (9/16")

Table A4: Materials

Designation	Material	
	S-BT-MR HL, S-BT-GR HL	S-BT-MF HL, S-BT-MF MT HL, S-BT-GF HL
Threaded stud	Stainless steel 1.4462 - EN 10088-2, zinc-coated	Carbon steel grade acc. to EN ISO 16120-4 or AISI C1038, galvanized and coated
Sealing washer	Stainless steel 1.4404 - EN 10088-2 with vulcanized sealing ring made of chloroprene rubber CR 3.1107	Aluminium EN AW-5754 - EN 573-3 or stainless steel 1.4404 - EN 10088-2 with vulcanized sealing ring made of chloroprene rubber CR 3.1107
Flange nut	Stainless steel A4-70 - EN ISO 3506-2	Carbon steel, HDG, grade 8 - EN ISO 898-2

Hilti S-BT-MR HL, S-BT-MF HL, S-BT-MF MT HL, S-BT-GR HL, S-BT-GF HL

Dimensions and Materials

Annex A4

Specifications of intended use

General:

The S-BT HL threaded studs are intended to be used for redundant multiple fastening and group fastening of non-structural components.

Examples:

- Fastening of non-structural components in mechanical and electrical installations (e.g. pipes, electric conduits, installation channels etc.)
- Group fastenings (base plates of brackets or footings or other members e.g. electrical switch box)
- Fastening floor gratings and floor plates in conjunction with grating fasteners or checker plate fasteners
- Fastening of the substructure of suspended ceilings

Use of the fastening:

- Static and quasi static loading

Material of the fixed material (component I):

- non-alloy structural steel, e.g. covered by EN 1993-1-1 and the material codes given there and EN 10346, or
- corrosion resistant steel according to EN 10088-2, or
- Aluminium, e.g. according to EN 755-2 or EN 485-2

Material of the base material (component II):

- non-alloy structural steel, according to EN 1993-1-1 and the material codes given there, EN 10025, EN 10346, EN 10149 with tensile strength $360 \leq R_m \leq 760 \text{ N/mm}^2$
- Aluminium according to EN 1999-1-1 and the material codes given there with tensile strength $R_m \geq 270 \text{ N/mm}^2$
- The base material may be paint coated, hot-dipped galvanized or duplex-coated (duplex = paint applied over zinc coating) up to a maximum coating thickness of 0.75 mm.

Use conditions (environmental conditions):

- S-BT-MF HL, S-BT-MF MT HL and S-BT-GF HL threaded studs made from galvanized and coated carbon steel:
Use in corrosivity category C1 according to EN ISO 9223 (dry internal conditions).
- S-BT-MR HL and S-BT-GR HL threaded studs made of stainless steel:
Use in dry internal conditions and in corrosive environments. The threaded studs are allocated to the corrosion resistance class (CRC) IV according to EN 1993-1-4.
- All S-BT HL threaded studs can be used in the temperature range from $-40 \text{ }^\circ\text{C}$ to $+100 \text{ }^\circ\text{C}$.

Design:

- The fasteners are designed under the responsibility of an engineer experienced in fasteners work.
- Verifiable calculation notes and drawings are prepared taking account of the loads to be anchored. The position of the threaded studs, their designation and the ETA number is indicated on the design drawings.
- The verification concept in EN 1990:2002 + A1:2005 + A1:2005/AC:2010 is used for the design of connections with S-BT HL threaded studs.
- The partial factors γ_M and γ_{MII} specified in the Annexes of this ETA are used to determine the design values of the load carrying capacity provided no other values are given in national regulations of the member states.

Hilti S-BT-MR HL, S-BT-MF HL, S-BT-MF MT HL, S-BT-GR HL, S-BT-GF HL

Specifications of intended use

Annex B1

Design (continued)

- The design tension resistance value N_{Rd} shall be determined as follows:

$$N_{Rd} = \min \left\{ \begin{array}{l} N_{Rd,I} \\ N_{Rd,II} \end{array} \right. \quad N_{Rd,I} = \frac{N_{Rk,I}}{\gamma_{M2}} \quad N_{Rd,II} = \frac{N_{Rk,II}}{\gamma_M \cdot \gamma_{MII}}$$

$N_{Rk,I}$ shall be calculated according to EN 1993-1-3, Table 8.3 (for fixed material made of steel with thickness $t_f \leq 3$ mm) or EN 1993-1-8, Table 3.4 (for fixed material made of steel with thickness $t_f > 3$ mm) or EN 1999-1-1, section 8.5.5 for fixed material made of aluminium applying γ_{M2} according to EN 1993-1-3, EN 1993-1-8 and EN 1999-1-1. When combining the S-BT-GR or S-BT-GF threaded studs with grating plates or checker plate fasteners, the load capacity of grating plates or checker plate fasteners can be found in the manufacturer's specifications. $N_{Rk,II}$, γ_M and γ_{MII} are listed in Annex C1.

- The design shear resistance value V_{Rd} and $V_{Rd,g}$ shall be determined as follows:

V_{Rd} for single threaded stud:

$$V_{Rd} = \min \left\{ \begin{array}{l} V_{Rd,I} \\ V_{Rd,II} \end{array} \right.$$

$$V_{Rd,I} = \frac{V_{Rk,I}}{\gamma_{M2}} \quad V_{Rd,II} = \frac{V_{Rk,II}}{\gamma_M \cdot \gamma_{MII}}$$

$V_{Rd,g}$ for a group of threaded studs:

$$V_{Rd,g} = \min \left\{ \begin{array}{l} n \cdot V_{Rd,I} \\ V_{Rd,II,g} \end{array} \right.$$

$$V_{Rd,II,g} = \frac{V_{Rk,II,g}}{\gamma_M \cdot \gamma_{MII}} \quad V_{Rk,II,g} = \alpha \cdot n \cdot V_{Rk,II}$$

$V_{Rk,I}$ shall be calculated according to EN 1993-1-3, Table 8.4 (for fixed material made of steel with thickness $t_f \leq 3$ mm) or EN 1993-1-8, Table 3.4 (for fixed material made of steel with thickness $t_f > 3$ mm) or EN 1999-1-1, section 8.5.5 for fixed material made of aluminium applying γ_{M2} according to EN 1993-1-3, EN 1993-1-8 and EN 1999-1-1.

In order to develop a joint group resistance, the shear force of every stud of the group is introduced via the sealing washer into the stud (Annex B4). $V_{Rk,II}$, α , γ_M and γ_{MII} are listed in Annex C2.

- The design moment resistance value M_{Rd} shall be determined as follows:

$$M_{Rd} = \frac{M_{Rk}}{\gamma_M \cdot \gamma_{MII}}$$

- In case of combined tension and shear loading, the resistance of the fixed material (component I) shall be calculated according to EN 1993-1-3, EN 1993-1-8 or EN 1999-1-1 by the interaction formula given there.
- In case of combined tension and shear loading and/or bending moment, the resistance – related with failure of the base material (component II) and the fastener failure - can be calculated by the interaction formulas in Table B1.

Table B1: Interaction

Load combination	Interaction provision
Shear - Tension	$\frac{V_{Ed}}{V_{Rd}} + \frac{N_{Ed}}{N_{Rd}} \leq 1,0$
Shear – Bending moment	$\frac{V_{Ed}}{V_{Rd}} + \frac{M_{Ed}}{M_{Rd}} \leq 1,0$
Tension – Bending moment	$\frac{N_{Ed}}{N_{Rd}} + \frac{M_{Ed}}{M_{Rd}} \leq 1,0$
Shear – Tension – Bending moment	$\frac{V_{Ed}}{V_{Rd}} + \frac{N_{Ed}}{N_{Rd}} + \frac{M_{Ed}}{M_{Rd}} \leq 1,0$

Hilti S-BT-MR HL, S-BT-MF HL, S-BT-MF MT HL, S-BT-GR HL, S-BT-GF HL

Specifications of intended use

Annex B2

Design (continued)

- When using S-BT HL threaded studs installed into structural steel base elements that are subjected to cyclic loading, the effect of the threaded studs on the fatigue strength of the steel base material has to be considered. The design is carried out according to EN 1993-1-9.
The construction detail „Steel base material with S-BT HL threaded studs” and the corresponding detail category $\Delta\sigma_c$ is listed in Annex C3, Table C4.

Installation:

- The installation is carried out according to the manufacturer's specifications with the tools and devices defined therein.
- The installation is carried out by appropriately qualified personnel and under the supervision of the site manager.
- The S-BT HL threaded stud and the bore hole in the base material may only be used once.
- When installing the S-BT HL threaded studs in steel base material with a thickness of $3,0 \text{ mm} \leq t_{II} < 6,0 \text{ mm}$, any corrosion protection coating on the reverse side of the base material will be damaged. A repair of the existing corrosion protection coating may have to be considered.
- Only S-BT-MR HL and S-BT-GR HL threaded studs made of stainless steel are to be used for fixings on aluminium base materials.
- The application limits (maximum and minimum tensile strength as well as minimum thickness of component I and component II) must be observed.
- The tightening torque T for the flange nut and grating fastener depends on the type of base material and the thickness of the base material. These details can be found in the installation instructions for the S-BT HL threaded studs or in Table B2 of this ETA. The tightening torque T must not be exceeded. Exceeding the tightening torque T leads to damage of the S-BT HL stud's anchorage with negative impact on the load values and the sealing function.

Table B2: Installation parameters

Threaded studs	$t_{I,min}$ [mm]	$t_{I,max}$ [mm]	$d_{c,max}$ [mm]	$t_{II,min}$ [mm]	$t_{c,max}$ [mm]	T_{max} [Nm]		AF [mm]						
						t_{II} $\geq 3 \text{ mm}$ $< 5 \text{ mm}$	t_{II} $\geq 5 \text{ mm}$							
S-BT-MR M8/7 SN 6 HL	2,5	7	14 ¹⁾	3	0,75 ²⁾	8	16	13						
S-BT-MR M8/7 SN 6 HL AL				5		n.a.	8							
S-BT-MR M8/15 SN 6 HL				15		3	8		16					
S-BT-MR M8/15 SN 6 HL AL						5	n.a.		8					
S-BT-MR M10/15 SN 6 HL		3				8	16	15						
S-BT-MR M10/15 SN 6 HL AL		5				n.a.	8							
S-BT-MR W10/15 SN 6 HL		3		8		16	14 (9/16")							
S-BT-MR W10/15 SN 6 HL AL		5		n.a.		8								
S-BT-MF M8/7 AN 6 HL		7	12 ¹⁾	3		8	16	13						
S-BT-MF M8/15 AN 6 HL		15							14 ¹⁾	15				
S-BT-MF M10/15 AN 6 HL											12 ¹⁾	14		
S-BT-MF MT M10/15 AN 6 HL													14 ¹⁾	14 (9/16")
S-BT-MF W10/15 AN 6 HL														
S-BT-MF MT W10/15 AN 6 HL														
S-BT-MF MT W10/15 AN 6 HL														
S-BT-MF W10/15 AN 6 HL		-	-	-		3	n.a.	8	-					
S-BT-MF W10/15 AN 6 HL	5													
S-BT-MF W10/15 AN 6 HL	3				8	16								

¹⁾ $d_{c,max} = 18 \text{ mm}$ if only tensile or pressure loading apply and in combination with the flange nut M8 with $d_a = 21,8 \text{ mm}$ or flange nut M10, W10.

²⁾ Value only applies to steel base material.

Hilti S-BT-MR HL, S-BT-MF HL, S-BT-MF MT HL, S-BT-GR HL, S-BT-GF HL

Installation, Installation parameters

Annex B3

Table B3: Type of connections and loading conditions

Fastening of components to base material with nut			
<p>Tensile / pressure loading</p>	<p>Lateral shear loading (Introduction of the shear load via the sealing washer)</p>	<p>Bending loading (Introduction of the shear load via the thread)</p>	<p>Interaction</p>
Fastening of components in mechanical and electrical installations ¹⁾			
<p>Tensile loading</p>	-	<p>Bending loading</p>	<p>Interaction</p>
Fastening of gratings and floor plates ¹⁾			
<p>Tensile loading</p>	-	-	-

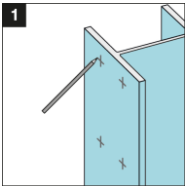
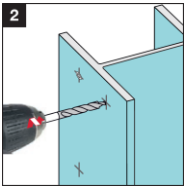
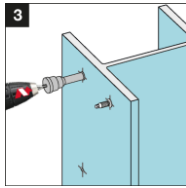
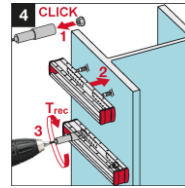
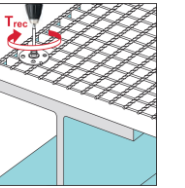
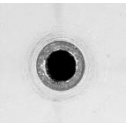
¹⁾ The components for fastening mechanical and electrical installations, grating plate fastener and checker plate fastener are not part of this ETA.

Hilti S-BT-MR HL, S-BT-MF HL, S-BT-MF MT HL, S-BT-GR HL, S-BT-GF HL

Type of connections and loading conditions

Annex B4

**Table B4: General installation instruction. Installation with calibrated depth gauge S-DG BT.
Hilti S-BT-MR HL, S-BT-MF HL, S-BT-MF MT HL, S-BT-GR HL, S-BT-GF HL**

Mark location for each fastening	Pre-drill with TS-BT stepped drill bit	Screw-in S-BT HL stud into drilled hole	Fasten component or grating on base material																				
																							
	<p>Usage of drill driver SBT 4-A22 or SF 6-(A)22. Pre-drill until the shoulder grinds a shiny ring to assure proper drilling depth.</p>  <p>Before fastener installation: The drilled hole and the area around the drilled hole must be clear of liquids and debris.</p>	<p>Usage of drill driver SBT 4-A22 or SF 6-(A)22 in combination with the calibrated depth gauge S-DG BT.</p> <p>Verify stud stand-off h_{NVS} with check gauge S-CG BT</p>  <p>Sealing washer must be properly compressed.</p>	<p>Position component or grating on S-BT HL studs and hold in place. Tighten the nuts or grating fastener with the suited tightening torque T.</p> <p>Tighten the nuts using:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Torque wrench and wrench socket, or • Torque tool S-BT 1/4" - 8 Nm or S-BT 1/4" - 16 Nm, or • Drill driver SBT 4-A22 or SF 6-(A)22 and suitable wrench socket S-NS <table border="1" data-bbox="963 864 1473 1039"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th colspan="2">T</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">Hilti drill driver:</td> <td></td> <td>8 Nm</td> <td>16 Nm</td> </tr> <tr> <td></td> <td colspan="2">Torque-setting:</td> </tr> <tr> <td></td> <td>SBT 4-A22</td> <td>7</td> <td>n.a.</td> </tr> <tr> <td></td> <td>SF 6-(A)22</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table>				T		Hilti drill driver:		8 Nm	16 Nm		Torque-setting:			SBT 4-A22	7	n.a.		SF 6-(A)22	3	4
		T																					
Hilti drill driver:		8 Nm	16 Nm																				
		Torque-setting:																					
	SBT 4-A22	7	n.a.																				
	SF 6-(A)22	3	4																				

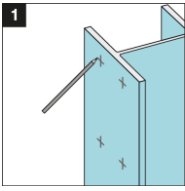
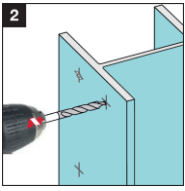
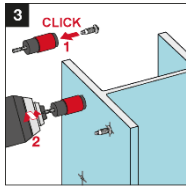
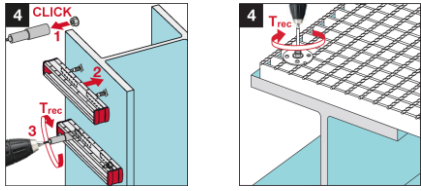
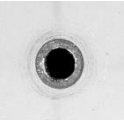
Note: Table B4 shows only the general installation steps, which may vary depending on the S-BT HL threaded stud type and application. Always follow the installation instructions accompanying the respective S-BT HL threaded stud.

Hilti S-BT-MR HL, S-BT-MF HL, S-BT-MF MT HL, S-BT-GR HL, S-BT-GF HL

General installation instruction

Annex B5

**Table B5: General installation instruction. Installation with Hilti SBT 6-22 cordless drill driver.
Hilti S-BT-MR HL, S-BT-MF HL, S-BT-MF MT HL, S-BT-GR HL, S-BT-GF HL**

Mark location for each fastening	Pre-drill with TS-BT stepped drill bit	Screw-in S-BT HL stud into drilled hole	Fasten component or grating on base material															
																		
	<p>Usage of drill driver Hilti SBT 6-22. Using "Drill assist" mode. Set the gear selector switch to 2 and BT clutch setting. Speed of the tool reduces automatically when the hole is drilled to the correct depth. A shiny ring should be visible around the borehole after the drilling process.</p>  <p>Before fastener installation: The drilled hole and the area around the drilled hole must be clear of liquids and debris.</p>	<p>Usage of drill driver Hilti SBT 6-22 in combination with the stud holder S-SH BT. Using "Fasten S-BT stud" mode. Set the gear selector switch to 1 and BT clutch setting. Insert the S-BT stud into the stud holder. The torque limiter trips when the stud reaches the correct depth. Sealing washer must be properly compressed.</p>	<p>Position component or grating on S-BT HL studs and hold in place. Tighten the nuts or grating fastener with the suited tightening torque T.</p> <p>Tighten the nuts using:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Torque wrench and wrench socket, or • Torque tool S-BT 1/4" - 8 Nm or S-BT 1/4" - 16 Nm, or • Drill driver SBT 6-22 and suitable wrench socket S-NS <table border="1" data-bbox="965 862 1479 996"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th colspan="2">T</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">Hilti drill driver:</td> <td>8 Nm</td> <td colspan="2">16 Nm</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Torque-setting:</td> </tr> <tr> <td>SBT 6-22</td> <td>3</td> <td colspan="2">4</td> </tr> </tbody> </table>			T		Hilti drill driver:	8 Nm	16 Nm		Torque-setting:			SBT 6-22	3	4	
		T																
Hilti drill driver:	8 Nm	16 Nm																
	Torque-setting:																	
SBT 6-22	3	4																

Note: Table B5 shows only the general installation steps, which may vary depending on the S-BT HL threaded stud type and application. Always follow the installation instructions accompanying the respective S-BT HL threaded stud.

Hilti S-BT-MR HL, S-BT-MF HL, S-BT-MF MT HL, S-BT-GR HL, S-BT-GF HL

General installation instruction

Annex B6

**Table C1: Characteristic tension resistance for
Hilti S-BT-MR HL, S-BT-MF HL, S-BT-MF MT HL, S-BT-GR HL, S-BT-GF HL**

		S-BT-MR HL, S-BT-GR HL	S-BT-MF HL, S-BT-GF HL, S-BT-MF MT HL
Steel failure threaded studs and pull-out			
Steel S235 to S500 - EN 10025, S280GD to S550GD - EN 10346, S315MC to S550MC - EN 10149 Thickness $3,0 \text{ mm} \leq t_{II} < 5,0 \text{ mm}$			
Characteristic tension resistance	$N_{Rk,II}^{1)}$ [kN]	6,50	6,50
Steel S235 to S500 - EN 10025, S280GD to S550GD - EN 10346, S315MC to S550MC - EN 10149 Thickness $t_{II} \geq 5,0 \text{ mm}$			
Characteristic tension resistance	$N_{Rk,II}^{1)}$ [kN]	10,10	11,30
Aluminium ²⁾ - EN 1999-1-1 Thickness $t_{II} \geq 5,0 \text{ mm}$			
Characteristic tension resistance	$N_{Rk,II}$ [kN]	5,90	- ³⁾
Spacing	s [mm]	$\geq 18,0$ for nut M8 with $d_a = 17,9 \text{ mm}$ $\geq 22,0$ for nut M8 with $d_a = 21,8 \text{ mm}$ $\geq 22,0$ for nut M10 and W10	
Edge distance	c [mm]	$\geq 6,0$	
Coating thickness of steel base material	t_c [mm]	$\leq 0,75$	
Partial factor ⁴⁾	γ_M [-]	1,25	
Partial factor ⁴⁾	γ_{MII} [-]	1,60	

¹⁾ The characteristic tension resistance $N_{Rk,II}$ may be increased by 20% when using steel base material S355 to S500 - EN 10025, S390GD to S550GD - EN 10346, S420MC to S550MC - EN 10149.

²⁾ Tensile strength $R_m \geq 270 \text{ N/mm}^2$

³⁾ Only S-BT-MR HL and S-BT-GR HL threaded studs made of stainless steel are to be used for fixings on aluminium base materials.

⁴⁾ In the absence of national regulations.

Hilti S-BT-MR HL, S-BT-MF HL, S-BT-MF MT HL, S-BT-GR HL, S-BT-GF HL

Characteristic values of resistance under tension loading

Annex C1

**Table C2: Characteristic shear resistance for
Hilti S-BT-MR HL, S-BT-MF HL, S-BT-MF MT HL, S-BT-GR HL, S-BT-GF HL**

		S-BT-MR HL S-BT-GR HL	S-BT-MF HL S-BT-GF HL	S-BT-MF MT M10/15 AN 6 HL S-BT-MF MT W10/15 AN 6 HL
Steel failure threaded studs and pull-out				
Steel S235 to S500 - EN 10025, S280GD to S550GD - EN 10346, S315MC to S550MC - EN 10149 Thickness $3,0 \text{ mm} \leq t_{II} < 5,0 \text{ mm}$				
Characteristic shear resistance	$V_{Rk,II}^{1)}$ [kN]	11,10	7,70	11,10
Reduction factor considering group effect	$\alpha^{3)}$ [-]	0,96	0,85	0,60
Steel S235 to S500 - EN 10025, S280GD to S550GD - EN 10346, S315MC to S550MC - EN 10149 Thickness $t_{II} \geq 5,0 \text{ mm}$				
Characteristic shear resistance	$V_{Rk,II}^{1)}$ [kN]	11,40	7,70	11,10
Reduction factor considering group effect	$\alpha^{3)}$ [-]	0,96	0,98	0,71
Aluminium ²⁾ - EN 1999-1-1 Thickness $t_{II} \geq 5,0 \text{ mm}$				
Characteristic shear resistance	$V_{Rk,II}^{1)}$ [kN]	8,40	- ⁴⁾	- ⁴⁾
Reduction factor considering group effect	$\alpha^{3)}$ [-]	0,76	- ⁴⁾	- ⁴⁾
Spacing	s [mm]	$\geq 18,0$ for nut M8 with $d_a = 17,9 \text{ mm}$ $\geq 22,0$ for nut M8 with $d_a = 21,8 \text{ mm}$ $\geq 22,0$ for nut M10 and W10		$\geq 22,0$
Edge distance	c [mm]	$\geq 6,0$		
Coating thickness of steel base material	t_c [mm]	$\leq 0,75$		
Partial factor ⁵⁾	γ_M [-]	1,25		
Partial factor ⁵⁾	γ_{MII} [-]	1,60		

¹⁾ The characteristic shear resistance $V_{Rk,II}$ is related to a shear load introduction via the sealing washer according to Table B3. In case of a shear load introduction via the fastening thread, the additional bending moment due to the resulting eccentricity has to be considered in design.

²⁾ Tensile strength $R_m \geq 270 \text{ N/mm}^2$

³⁾ The maximum clearance hole d_c in the fixed material amounts to 14 mm for S-BT-MR HL, S-BT-GR HL, S-BT-MF MT HL and 12 mm for S-BT-MF HL, S-BT-GF HL.
The shear load is introduced via the sealing washer as shown in Table B3.
The performance reduction factor α covers group effects with a row-setup of maximum 4 studs or a rectangular plate setup of 2 rows with maximum 4 studs per row and symmetrical load introduction with uniform load distribution on all rows.

⁴⁾ Only S-BT-MR HL and S-BT-GR HL threaded studs made of stainless steel are to be used for fixings on aluminium base materials.

⁵⁾ In the absence of national regulations.

Hilti S-BT-MR HL, S-BT-MF HL, S-BT-MF MT HL, S-BT-GR HL, S-BT-GF HL

Characteristic values of resistance under shear loading

Annex C2

**Table C3: Characteristic bending resistance for
Hilti S-BT-MR HL, S-BT-MF HL, S-BT-MF MT HL, S-BT-GR HL, S-BT-GF HL**

		S-BT-MR HL, S-BT-GR HL	S-BT-MF HL, S-BT-GF HL, S-BT-MF MT HL
Steel failure with lever arm			
Steel S235 to S500 - EN 10025, S280GD to S550GD - EN 10346, S315MC to S550MC - EN 10149 Thickness $\geq 3,0$ mm			
Characteristic bending resistance	M_{Rk} [Nm]	19,50	11,80
Aluminium ¹⁾ - EN 1999-1-1 Thickness $t_{II} \geq 5,0$ mm			
Characteristic bending resistance	M_{Rk} [Nm]	19,50	- ²⁾
Spacing	s [mm]	$\geq 18,0$ for nut M8 with $d_a = 17,9$ mm $\geq 22,0$ for nut M8 with $d_a = 21,8$ mm $\geq 22,0$ for nut M10 and W10	
Edge distance	c [mm]	$\geq 6,0$	
Coating thickness of steel base material	t_c [mm]	$\leq 0,75$	
Partial factor ³⁾	γ_M [-]	1,25	
Partial factor ³⁾	γ_{MII} [-]	1,00	

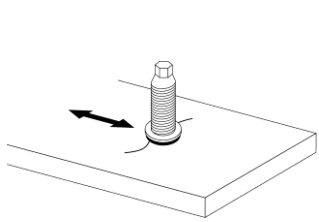
¹⁾ Tensile strength $R_m \geq 270$ N/mm²

²⁾ Only S-BT-MR HL and S-BT-GR HL threaded studs made of stainless steel are to be used for fixings on aluminium base materials.

³⁾ In the absence of national regulations.

Fatigue classification of steel base material for thickness $t_{II} \geq 3$ mm

Table C4: Construction detail „Steel base material with Hilti S-BT HL threaded studs“ in compliance with EN 1993-1-9

Detail category	Construction detail	Description	Requirements
100 m = 5		Hilti threaded studs S-BT-MR HL, S-BT-MF HL, S-BT-MF MT HL, S-BT-GR HL and S-BT-GF HL with pre- drilled hole in structural steel base material. Imperfect fastener installations as e.g. overwound or pulled- out fasteners are covered.	$\Delta\sigma$ to be calculated on the gross cross section. Base material thickness $t_{II} \geq 3$ mm. Steel base material S235 to S355 according to EN 10025.

Hilti S-BT-MR HL, S-BT-MF HL, S-BT-MF MT HL, S-BT-GR HL, S-BT-GF HL

Characteristic values of resistance under bending
Fatigue classification of steel base material – Detail category

Annex C3