

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamt

Eine vom Bund und den Ländern
gemeinsam getragene Anstalt des öffentlichen Rechts



Europäische Technische Bewertung

ETA-20/0530
vom 18. September 2020

Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die die Europäische Technische Bewertung ausstellt

Handelsname des Bauprodukts

Produktfamilie,
zu der das Bauprodukt gehört

Hersteller

Herstellungsbetrieb

Diese Europäische Technische Bewertung enthält

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

Deutsches Institut für Bautechnik

Hilti Gewindebolzen S-BT

Gewindebolzen zum Verbinden von Materialien mit Bauteilen aus Stahl und Aluminium

Hilti AG
Feldkircherstraße 100
9494 Schaan
FÜRSTENTUM LIECHTENSTEIN

Hilti AG - Werk 1

17 Seiten, davon 13 Anhänge, die fester Bestandteil dieser Bewertung sind.

EAD 333037-00-0602

Die Europäische Technische Bewertung wird von der Technischen Bewertungsstelle in ihrer Amtssprache ausgestellt. 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. Nur mit schriftlicher Zustimmung der ausstellenden Technischen Bewertungsstelle kann eine teilweise Wiedergabe erfolgen. Jede teilweise Wiedergabe ist als solche zu kennzeichnen.

Die ausstellende Technische Bewertungsstelle kann diese Europäische Technische Bewertung widerrufen, insbesondere nach Unterrichtung durch die Kommission gemäß Artikel 25 Absatz 3 der Verordnung (EU) Nr. 305/2011.

Besonderer Teil

1 Technische Beschreibung des Produkts

Die Hilti Gewindebolzen S-BT sind mechanische Verbindungselemente aus nichtrostendem Stahl oder verzinktem und beschichtetem Kohlenstoffstahl mit metrischem Anschlussgewinde M8 oder M10 für die Befestigung von Anbauteilen an einem Ende. Das Einschraubgewinde am anderen Ende furcht das für die Verankerung erforderliche Innengewinde in den Untergrund aus Stahl oder Aluminium.

Die Hilti S-BT Gewindebolzen benötigen ein vorgebohrtes Loch im tragenden Stahl- oder Aluminiumuntergrund. Die Gewindebolzen sind mit einer Dichtscheibe bestückt, welche aus einer Metallscheibe mit aufvulkanisiertem Dichtring aus Chloropren-Kautschuk besteht. Die Dichtscheibe dient dazu, die vorgebohrte Stelle im Untergrundmaterial vor Korrosion zu schützen.

Zum Vorbohren des Lochs in das Untergrundmaterial wird der dazugehörige Stufenbohrer verwendet, um eine definierte Lochgeometrie (Bohrlochtiefe und -durchmesser) sicherzustellen. Die Hilti Gewindebolzen S-BT werden mit dem dazugehörigen Tiefenanschlag und Schrauber eingeschraubt, um die exakte Einschraubtiefe einzuhalten und eine richtig komprimierte Dichtscheibe zu gewährleisten.

Die Produktbeschreibung und die Einbaubedingungen sind im Anhang A3 angegeben.

2 Spezifizierung des Verwendungszwecks gemäß dem anwendbaren Europäischen Bewertungsdokument 333037-00-0602

Der Verwendungszweck der Hilti Gewindebolzen S-BT ist im Anhang B1 angegeben.

Von den Leistungen in Abschnitt 3 kann nur ausgegangen werden, wenn die Gewindebolzen entsprechend den Angaben und unter den Randbedingungen nach den Anhängen B1 bis B5 verwendet werden.

Die Prüf- und Bewertungsmethoden, die dieser ETA zu Grunde liegen, führen zur Annahme einer Nutzungsdauer der Gewindebolzen von mindestens 25 Jahren. Die Angaben zur Nutzungsdauer können nicht als Garantie des Herstellers 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

3.1 Mechanische Festigkeit und Standsicherheit (BWR 1)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Zugtragfähigkeit	siehe Anhang C1
Quertragfähigkeit einzelner Gewindebolzen	siehe Anhänge C2 und C3
Quertragfähigkeit von Gruppen von Gewindebolzenverbindungen	siehe Anhänge C2 und C3
Biegetragfähigkeit	siehe Anhang C4
Tragfähigkeit bei gleichzeitigem Wirken von Zug- und Querkräften (Interaktion)	siehe Anhang B2
Anwendungsgrenzen	siehe Anhänge B1, B3 und C1 bis C4
Ermüdungsklassifizierung des Grundwerkstoffs	Kerbfall 100, m = 5 entsprechend EN 1993-1-9 siehe Anhang C4

3.2 Brandschutz (BWR 2)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Brandverhalten	Klasse A1 - EN 13501-1
Feuerwiderstand	keine Leistung bewertet

4 Angewandtes System zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit mit der Angabe der Rechtsgrundlage

Gemäß EAD Nr. 333037-00-0602 gilt folgende Rechtsgrundlage: Kommissions-entscheidung 1998/214/EK, geändert durch 2001/596/EK.

Folgendes System ist anzuwenden: 2+

5 Für die Durchführung des Systems zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit erforderliche technische Einzelheiten gemäß anwendbarem Europäischen Bewertungsdokument

Technische Einzelheiten, die für die Durchführung des Systems zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit notwendig sind, sind Bestandteil des Kontrollplans, der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt ist.

Ausgestellt in Berlin am 18. September 2020 vom Deutschen Institut für Bautechnik

BD Dipl.-Ing. Andreas Kummerow
Abteilungsleiter

Beglaubigt

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, Gitterrostteller 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 Gewindebolzen S-BT-MR, S-BT-MF, S-BT-GR, S-BT-GF

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
$\Delta\sigma_C$	=	Bezugswert für die Ermüdungsfestigkeit bei $N_c = 2 \cdot 10^6$ Spannungsschwingspielen
m	=	Steigung der Ermüdungsfestigkeitskurve

Hilti Gewindebolzen S-BT-MR, S-BT-MF, S-BT-GR, S-BT-GF

Bezeichnungen und Symbole (fortgesetzt)

Anhang A2

Produktbeschreibung: Hilti Gewindebolzen S-BT-MR, S-BT-MF, S-BT-GR, S-BT-GF

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

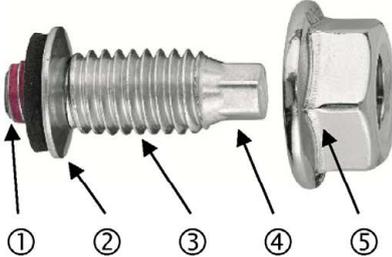


Bild A2: S-BT-GR, S-BT-GF

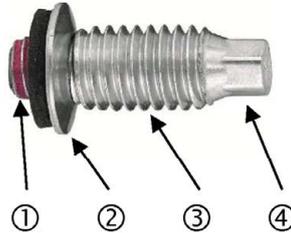


Tabelle A1: Produktbeschreibung

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

Einbauzustand

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

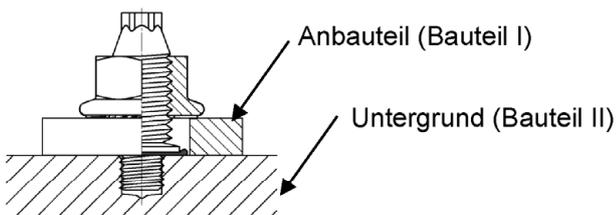
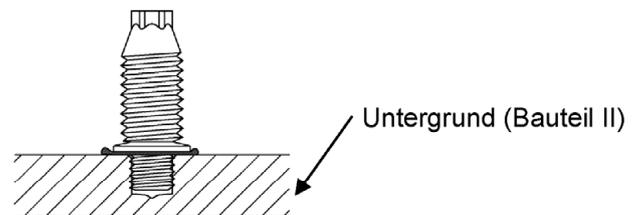


Bild A4: S-BT-GR, S-BT-GF



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

Die Gewindebolzen S-BT-GR und S-BT-GF 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 und S-BT-GF werden ohne Flanschmutter ausgeliefert. Der Gitterroststeller und Riffelblechbefestiger sind nicht Bestandteil dieser ETA.

Hilti Gewindebolzen S-BT-MR, S-BT-MF, S-BT-GR, S-BT-GF

Produktbeschreibung und Einbauzustand

Anhang A3

Abmessungen:

Bild A5: Hilti Gewindebolzen S-BT-MR, S-BT-MF, S-BT-GR, S-BT-GF und Flanschmuttern M8, M10

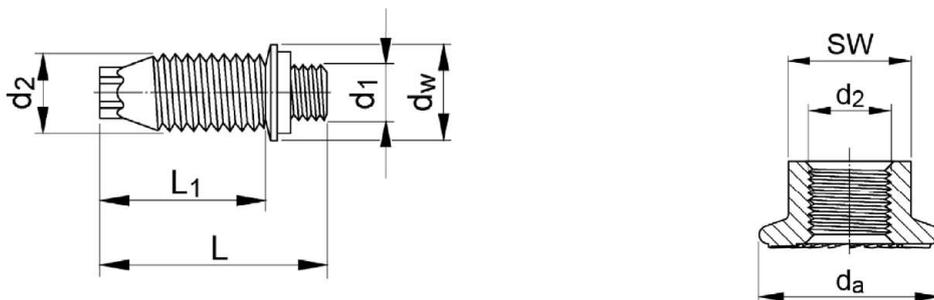


Tabelle A2: Abmessungen Gewindebolzen

Gewindebolzen	L [mm]	L ₁ [mm]	d ₁ [mm]	d ₂	d _w [mm]
S-BT-MR M8/7	23,2	17,05	5,8	entsprechend M8	12
S-BT-MR M8/15	33,9	27,75	5,8	entsprechend M8	12
S-BT-MR M10/15	33,9	27,75	5,8	entsprechend M10	12
S-BT-MF M8/7	23,2	17,05	5,8	entsprechend M8	10
S-BT-MF M8/15	33,9	27,75	5,8	entsprechend M8	10
S-BT-MF M10/15	33,9	27,75	5,8	entsprechend M10	10
S-BT-GR M8/7	23,2	17,05	5,8	entsprechend M8	12
S-BT-GF M8/7	23,2	17,05	5,8	entsprechend M8	10

Tabelle A3: Abmessungen Flanschmutter

Flanschmutter	d _a [mm]	d ₂	SW [mm]
M8	17,9	entsprechend M8	13
M8	21,8	entsprechend M8	13
M10	21,8	entsprechend M10	15

Tabelle A4: Werkstoffe

Bezeichnung	Werkstoff	
	S-BT-MR, S-BT-GR	S-BT-MF, S-BT-GF
Gewindebolzen	Nichtrostender Stahl 1.4462 - EN 10088-2, verzinkt	C-Stahl EN ISO 1620-4, 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 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 Gewindebolzen S-BT-MR, S-BT-MF, S-BT-GR, S-BT-GF

Abmessungen und Werkstoffe

Anhang A4

Spezifizierung des Verwendungszwecks

Die S-BT 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 mit Zugfestigkeit $360 \leq R_m \leq 630 \text{ N/mm}^2$
- Aluminium entsprechend EN 1999-1-1 und die dort angegebenen Werkstoffnormen mit einer Zugfestigkeit $R_m \geq 270 \text{ N/mm}^2$

Einsatzbedingungen (Umweltbedingungen):

- S-BT-MF und S-BT-GF Gewindebolzen aus verzinktem und beschichtetem Kohlenstoffstahl: Einsatz in der Korrosivitätskategorie C1 entsprechend EN ISO 9223 (trockene Innenräume).
- S-BT-MR und S-BT-GR 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 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 Gewindebolzen angewandt.
- Für die Ermittlung der Bemessungswerte der Tragfähigkeit werden die in den Anhängen dieser ETA angegebenen Teilsicherheitsbeiwerte γ_M und γ_{MII} verwendet.

Hilti Gewindebolzen S-BT-MR, S-BT-MF, S-BT-GR, S-BT-GF

Spezifizierung des Verwendungszwecks

Anhang B1

Bemessung (fortgesetzt)

- Der Bemessungswert der Zugtragfähigkeit ist wie folgt zu bestimmen:

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

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

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

- Der Bemessungswert der Quertragfähigkeit ist wie folgt zu bestimmen:

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

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

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

$V_{Rk,II}$, α , γ_M und γ_{MII} sind in den Anhängen C2 und C3 angegeben.

- Bei kombinierter Belastung durch Zug- und Querkräfte und / oder Biegung kann die Beanspruchbarkeit durch die Interaktionsgleichungen in Tabelle B1 nachgewiesen werden.

Tabelle B1: Interaktionsnachweise

Last Kombination	Interaktionsgleichung
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	$\frac{V_{Ed}}{V_{Rd}} + \frac{N_{Ed}}{N_{Rd}} + \frac{M_{Ed}}{M_{Rd}} \leq 1,0$

- Bei der Verwendung von S-BT 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 1993-1-9:2005.
Das Konstruktionsdetail „Stahluntergrund mit S-BT Gewindebolzen“ sowie der dazugehörige Kerbfall $\Delta\sigma_C$ ist im Anhang C4, Tabelle C5, angegeben.

Hilti Gewindebolzen S-BT-MR, S-BT-MF, S-BT-GR, S-BT-GF

Spezifizierung des Verwendungszwecks (fortgesetzt)

Anhang B2

Einbau:

- Der Einbau erfolgt ausschließlich nach den Herstellerangaben mit den darin definierten Werkzeugen und Geräten.
- Der Einbau erfolgt durch entsprechend geschultes Personal unter Aufsicht des Bauleiters.
- Der S-BT Gewindebolzen und das Bohrloch im Untergrundmaterial darf nur einmal verwendet werden.
- Beim Einbau der S-BT 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 und S-BT-GR Gewindebolzen aus nichtrostendem Stahl zu verwenden.
- Die Anwendungsgrenzen (maximale und minimale Zugfestigkeit sowie minimale Dicke von Bauteil II) werden eingehalten.
- Das Anzugsdrehmoment T für die Flanschmutter und Gitterroststeller ist abhängig vom Untergrundmaterial und der Untergrunddicke und ist der Montageanweisung des S-BT 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-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]	SW [mm]	
S-BT-MR M8/7	2,5	7	14	3,0 5,0 ¹⁾	0,8	8 5 ²⁾	13	
S-BT-MR M8/15		15						12
S-BT-MR M10/15		7	3,0	13				
S-BT-MF M8/7		15					3,0	15
S-BT-MF M8/15		-	-	-				
S-BT-MF M10/15		-	-	-			3,0	-

¹⁾ Für Untergründe aus Aluminium

²⁾ Für Untergründe aus Stahl mit einer Dicke $3,0 \text{ mm} \leq t_{II} < 5,0 \text{ mm}$ und Untergründe aus Aluminium

Hilti Gewindebolzen S-BT-MR, S-BT-MF, S-BT-GR, S-BT-GF

Einbau, Montagekennwerte

Anhang B3

Tabelle B3: Verbindungstypen und Beanspruchungsarten

Befestigung von Anbauteilen auf den Untergrund mit Mutter			
Zug- / Druckkraft	Querkraft (Einleitung der Querkraft über die Dichtscheibe)	Biegung (Einleitung der Querkraft über das Anschlussgewinde)	Interaktion
Befestigung von Anbauteilen aus dem Bereich Gebäude- und Elektrotechnik			
Zugkraft	-	Biegung $M = V \cdot e$	Interaktion
	-		
Befestigung von Gitterrosten und Bodenabdeckungen ¹⁾			
Zugkraft	-	-	-
	-	-	-

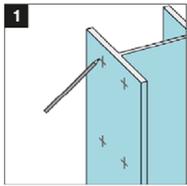
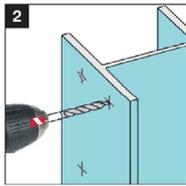
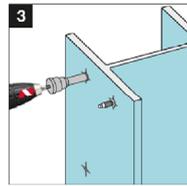
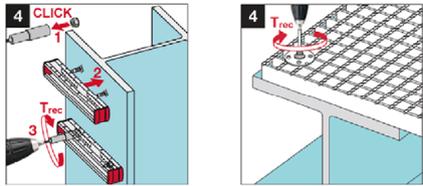
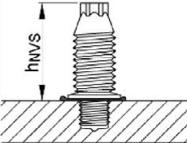
¹⁾ Die Komponenten zur Befestigung mechanischer und elektrischer Anbauteile, die Gitterroststeller und Riffelblechbefestiger sind nicht Bestandteil dieser ETA.

Hilti Gewindebolzen S-BT-MR, S-BT-MF, S-BT-GR, S-BT-GF

Verbindungstypen und Beanspruchungsarten

Anhang B4

Tabelle B4: Allgemeine Montageanweisung: Hilti Gewindebolzen S-BT-MR, S-BT-MF, S-BT-GR, S-BT-GF

Lage der Befestigungspunkte markieren	Mit TS-BT Stufenbohrer Bohrloch bohren	S-BT in Bohrloch einschrauben	Anbauteil oder Gitterrost auf Untergrund befestigen											
														
	<p>Verwendung von Schrauber SBT 4-A22 oder SF BT 22-A. Bohren, bis die Schulter des Stufenbohrers einen blanken Ring, auf der Oberfläche erzeugt.</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 SFC 22-A in Kombination mit dem kalibrierten Tiefenanschlag 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-Bolzen stecken und festhalten. Anziehen der Muttern oder des Gitterroststellers mit dem entsprechenden Anzugsdrehmoment T.</p> <p>Anzug der Muttern mit:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Drehmomentschlüssel und Nuss, oder • Drehmomentwerkzeug X-BT 1/4" (8 Nm) oder S-BT 1/4" (5 Nm), oder • Schrauber SBT 4-A22, SFC 22-A oder SF 4-22 und passender Nuss S-NS <table border="1" data-bbox="951 1034 1460 1171"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Hilti Schrauber:</th> <th colspan="2">T</th> </tr> <tr> <th>5 Nm</th> <th>8 Nm</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SBT 4-A22</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>SFC 22-A</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table>	Hilti Schrauber:	T		5 Nm	8 Nm	SBT 4-A22	4	5	SFC 22-A	4	5
Hilti Schrauber:	T													
	5 Nm	8 Nm												
SBT 4-A22	4	5												
SFC 22-A	4	5												

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

Hilti Gewindebolzen S-BT-MR, S-BT-MF, S-BT-GR, S-BT-GF

Allgemeine Montageanweisung

Anhang B5

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

		S-BT-MR, S-BT-GR	S-BT-MF, S-BT-GF
Stahlversagen Gewindebolzen und Herausziehen			
Stahl S235 bis S355 - EN 10025, S280GD bis S420GD - EN 10346 Dicke $3,0 \text{ mm} \leq t_{II} < 5,0 \text{ mm}$			
Charakteristische Zugtragfähigkeit $N_{Rk,II}^{1)}$ [kN]		5,00	5,30
Stahl S235 bis S355 - EN 10025, S280GD bis S420GD - EN 10346 Dicke $t_{II} \geq 5,0 \text{ mm}$			
Charakteristische Zugtragfähigkeit $N_{Rk,II}^{1)}$ [kN]		5,30	5,50
Aluminium ²⁾ - EN 1999-1-1 Dicke $t_{II} \geq 5,0 \text{ mm}$			
Charakteristische Zugtragfähigkeit $N_{Rk,II}$ [kN]		5,30	- ³⁾
Achsabstand	s [mm]	$\geq 18,0$ für M8 $\geq 22,0$ für M10	
Randabstand	c [mm]	$\geq 6,0$	
Beschichtungsdicke Stahluntergrund	t_c [mm]	$\leq 0,8$	
Teilsicherheitsbeiwert	γ_M [-]	1,25	
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{MII} [-]	1,60	

¹⁾ Die charakteristische Zugtragfähigkeit $N_{Rk,II}$ darf bei Untergründen aus Stahl der Güte S355 - EN 10025, S390GD und S420GD - EN 10346 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 und S-BT-GR Gewindebolzen aus nichtrostendem Stahl zu verwenden.

Hilti Gewindebolzen S-BT-MR, S-BT-MF, S-BT-GR, S-BT-GF

Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit

Anhang C1

Tabelle C2: Charakteristische Werte der Quertragfähigkeit für Hilti Gewindebolzen S-BT-MR, S-BT-MF bei einem Randabstand $6,0 \text{ mm} \leq c < 15,0 \text{ mm}$

	S-BT-MR	S-BT-MF
Stahlversagen Gewindebolzen und Herausziehen		
Stahl S235, S275 - EN 10025, S280GD bis S350GD - EN 10346 Dicke $3,0 \text{ mm} \leq t_{II} < 5,0 \text{ mm}$		
Charakteristische Quertragfähigkeit $V_{Rk,II}^{1)}$ [kN]	6,70	6,70
Reduktionsfaktor $\alpha^{3)}$ [-] Verankerungsgruppe	0,78	0,76
Stahl S235, S275 - EN 10025, S280GD bis S350GD - EN 10346 Dicke $t_{II} \geq 5,0 \text{ mm}$		
Charakteristische Quertragfähigkeit $V_{Rk,II}^{1)}$ [kN]	7,00	7,00
Reduktionsfaktor $\alpha^{3)}$ [-] Verankerungsgruppe	0,67	0,71
Stahl S355 - EN 10025, S390GD, S420GD - EN 10346 Dicke $3,0 \text{ mm} \leq t_{II} < 5,0 \text{ mm}$		
Charakteristische Quertragfähigkeit $V_{Rk,II}^{1)}$ [kN]	6,90	6,90
Reduktionsfaktor $\alpha^{3)}$ [-] Verankerungsgruppe	0,67	0,92
Stahl S355 - EN 10025, S390GD, S420GD - EN 10346 Dicke $t_{II} \geq 5,0 \text{ mm}$		
Charakteristische Quertragfähigkeit $V_{Rk,II}^{1)}$ [kN]	7,70	7,70
Reduktionsfaktor $\alpha^{3)}$ [-] Verankerungsgruppe	0,67	0,51
Aluminium ²⁾ - EN 1999-1-1 Dicke $t_{II} \geq 5,0 \text{ mm}$		
Charakteristische Quertragfähigkeit $V_{Rk,II}$ [kN]	8,00	- ⁴⁾
Reduktionsfaktor $\alpha^{3)}$ [-] Verankerungsgruppe	0,90	- ⁴⁾
Achsabstand s [mm]	$\geq 18,0$ für M8 $\geq 22,0$ für M10	
Randabstand c [mm]	$\geq 6,0$	
Beschichtungsdicke Stahluntergrund t_c [mm]	$\leq 0,8$	
Teilsicherheitsbeiwert γ_M [-]	1,25	
Teilsicherheitsbeiwert 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 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 und S-BT-MF Gewindebolzen aus nichtrostendem Stahl zu verwenden.

Hilti Gewindebolzen S-BT-MR, S-BT-MF

Charakteristische Werte der Quertragfähigkeit
bei einem Randabstand $6,0 \text{ mm} \leq c < 15,0 \text{ mm}$

Anhang C2

Tabelle C3: Charakteristische Werte der Quertragfähigkeit für Hilti Gewindebolzen S-BT-MR, S-BT-MF bei einem Randabstand $c \geq 15,0$ mm

	S-BT-MR	S-BT-MF
Stahlversagen Gewindebolzen und Herausziehen		
Stahl S235, S275 - EN 10025, S280GD bis S350GD - EN 10346 Dicke $3,0 \text{ mm} \leq t_{II} < 5,0 \text{ mm}$		
Charakteristische Quertragfähigkeit $V_{Rk,II}^{1)}$ [kN]	10,50	7,50
Reduktionsfaktor $\alpha^{3)}$ [-] Verankerungsgruppe	0,78	0,76
Stahl S235, S275 - EN 10025, S280GD bis S350GD - EN 10346 Dicke $t_{II} \geq 5,0 \text{ mm}$		
Charakteristische Quertragfähigkeit $V_{Rk,II}^{1)}$ [kN]	11,20	7,50
Reduktionsfaktor $\alpha^{3)}$ [-] Verankerungsgruppe	0,67	0,71
Stahl S355 - EN 10025, S390GD, S420GD - EN 10346 Dicke $3,0 \text{ mm} \leq t_{II} < 5,0 \text{ mm}$		
Charakteristische Quertragfähigkeit $V_{Rk,II}^{1)}$ [kN]	10,50	8,00
Reduktionsfaktor $\alpha^{3)}$ [-] Verankerungsgruppe	0,67	0,92
Stahl S355 - EN 10025, S390GD, S420GD - EN 10346 Dicke $t_{II} \geq 5,0 \text{ mm}$		
Charakteristische Quertragfähigkeit $V_{Rk,II}^{1)}$ [kN]	11,20	8,00
Reduktionsfaktor $\alpha^{3)}$ [-] Verankerungsgruppe	0,67	0,51
Aluminium ²⁾ - EN 1999-1-1 Dicke $t_{II} \geq 5,0 \text{ mm}$		
Charakteristische Quertragfähigkeit $V_{Rk,II}$ [kN]	9,90	- ⁴⁾
Reduktionsfaktor $\alpha^{3)}$ [-] Verankerungsgruppe	0,90	- ⁴⁾
Achsabstand s [mm]	$\geq 18,0$ für M8 $\geq 22,0$ für M10	
Randabstand c [mm]	$\geq 15,0$	
Beschichtungsdicke Stahluntergrund t_c [mm]	$\leq 0,8$	
Teilsicherheitsbeiwert γ_M [-]	1,25	
Teilsicherheitsbeiwert 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 zusätzlich ein Biegenachweis erforderlich.

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

³⁾ 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 und S-BT-MF Gewindebolzen aus nichtrostendem Stahl zu verwenden.

Hilti Gewindebolzen S-BT-MR, S-BT-MF

Charakteristische Werte der Quertragfähigkeit
bei einem Randabstand $c \geq 15,0$ mm

Anhang C3

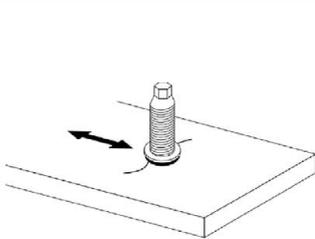
Tabelle C4: Charakteristischer Wert der Biegetragfähigkeit für Hilti Gewindebolzen S-BT-MR, S-BT-MF

		S-BT-MR	S-BT-MF
Stahlversagen mit Hebelarm			
Stahl S235 bis S355 - EN 10025, S280GD bis S420GD - EN 10346			
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 M8 $\geq 22,0$ für M10	
Randabstand	c [mm]	$\geq 6,0$	
Beschichtungsdicke Stahluntergrund	t_c [mm]	$\leq 0,8$	
Teilsicherheitsbeiwert	γ_M [-]	1,25	
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{MII} [-]	1,00	

¹⁾ Zugfestigkeit $R_m \geq 270$ N/mm²

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

Tabelle C5: Konstruktionsdetail „Stahluntergrund mit Hilti S-BT Gewindebolzen“ in Übereinstimmung mit EN 1993-1-9:2005

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

Hilti Gewindebolzen S-BT-MR, S-BT-MF, S-BT-GR, S-BT-GF

Charakteristischer Wert der Biegetragfähigkeit
Ermüdungsfestigkeit - Kerbfall

Anhang C4