



**HILTI F-BT-MR, F-BT-MR SN**

**Stainless steel threaded studs  
for use with Cordless Stud  
Fusion**

**General Construction Technique Permit (aBG)  
Z-14.4-959 (08.10.2024)**

Deutsch

English

# Allgemeine Bauartgenehmigung

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

**Zulassungs- und Genehmigungsstelle  
für Bauprodukte und Bauarten**

Datum:

08.10.2024

Geschäftszeichen:

I 88-1.14.4-46/23

**Nummer:**

**Z-14.4-959**

**Geltungsdauer**

vom: **8. Oktober 2024**

bis: **8. Oktober 2029**

**Antragsteller:**

**Hilti AG**

Feldkircherstraße 100

9494 Schaan

FÜRSTENTUM LIECHTENSTEIN

**Gegenstand dieses Bescheides:**

**Hilti Gewindebolzen F-BT**

Der oben genannte Regelungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich genehmigt.  
Dieser Bescheid umfasst sechs Seiten und 14 Anlagen.

DIBt

## I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit der allgemeinen Bauartgenehmigung ist die Anwendbarkeit des Regelungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Dieser Bescheid ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 3 Dieser Bescheid wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 4 Dem Anwender des Regelungsgegenstandes sind, unbeschadet weitergehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", Kopien dieses Bescheides zur Verfügung zu stellen. Zudem ist der Anwender des Regelungsgegenstandes darauf hinzuweisen, dass dieser Bescheid an der Anwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden ebenfalls Kopien zur Verfügung zu stellen.
- 5 Dieser Bescheid darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen diesem Bescheid nicht widersprechen, Übersetzungen müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.
- 6 Dieser Bescheid wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.
- 7 Dieser Bescheid bezieht sich auf die von dem Antragsteller im Genehmigungsverfahren zum Regelungsgegenstand gemachten Angaben und vorgelegten Dokumente. Eine Änderung dieser Genehmigungsgrundlagen wird von diesem Bescheid nicht erfasst und ist dem Deutschen Institut für Bautechnik unverzüglich offenzulegen.

## II BESONDERE BESTIMMUNGEN

### 1 Regelungsgegenstand und Anwendungsbereich

Dieser Bescheid regelt die Anwendung der aufgeschweißten Hilti Gewindebolzen F-BT (F-BT-MR SN und F-BT-MR) für statische und quasi-statische Beanspruchungen.

Genehmigungsgegenstand ist die Planung, Bemessung und Ausführung der mit Hilti F BT Gewindebolzen hergestellten Verbindungen. Die Hilti F-BT Bolzen werden mit dem Hilti CSF (Cordless Stud Fusion) Bolzenschweißverfahren im Hubzündungsverfahren (Schweißprozess 783) hergestellt. Die Verbindungen gelten für Anwendungen  $\leq 100\text{ °C}$  nach DIN EN 14555<sup>1</sup> und die Ausführungsklassen EXC1 und EXC2 nach DIN EN 1090-2<sup>2</sup>.

Die Hilti Gewindebolzen F-BT (F-BT-MR SN und F-BT-MR) sind mit Gewindeanschlüssen M6, M8, M10 und M12 und in Gewindelängen 25 und 50 mm gemäß Anlage 3 und Anlage 4 verfügbar.

Für die Bolzen F-BT-MR SN werden Dichtscheiben für die Abdichtung der Schweißstelle sowie nichtrostende Sechskantmuttern mit Klemmteil und Flansch mitgeliefert. Die Dichtscheiben bestehen aus einer Gummidichtung mit einer Stahlkappe aus nichtrostendem Stahl.

Die Hilti Gewindebolzen F-BT (F-BT-MR SN und F-BT-MR) müssen aus nichtrostendem Stahl mit der Werkstoffnummer 1.4571 mit einer minimalen Zugfestigkeit von  $550\text{ N/mm}^2$  und der chemischen Zusammensetzung nach Tabelle 1 bestehen.

Tabelle 1 - Chemische Zusammensetzung

C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	Ti
0,08	1,00	2,00	0,045	0,015	16,5 – 18,5	2,0 – 2,5	10,5 – 13,5	5xC – 0,70

Sofern in Tabelle 1 kein Bereich angegeben ist, handelt es sich um Maximalwerte.

Die Kappe der Dichtscheibe besteht aus nichtrostendem Stahl mit der Werkstoffnummer 1.4404, das Material der Gummidichtung ist Chloropren-Kautschuk. Die Sechskantmuttern mit Klemmteil und Flansch bestehen aus nichtrostendem A4-Stahl.

Die Werkstoffeigenschaften sind durch ein Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach DIN EN 10204<sup>3</sup> zu belegen.

### 2 Bestimmungen für Planung, Bemessung und Ausführung

#### 2.1 Planung

Es gelten die technischen Baubestimmungen, insbesondere DIN EN 1993<sup>4</sup> soweit im Folgenden nichts anderes festgelegt ist.

Alle Gewindebolzen F-BT sind für Bolzenschweißungen auf Grundwerkstoff der Gruppe 1.1 und 1.2 nach DIN CEN ISO/TR 15608<sup>5</sup> vorgesehen.

1 DIN EN ISO 14555:2017-10 Schweißen – Lichtbogenbolzenschweißen von metallischen Werkstoffen  
2 DIN EN 1090-2:2018-09 Ausführung von Stahltragwerken und Aluminiumtragwerken - Teil 2: Technische Regeln für die Ausführung von Stahltragwerken  
3 DIN EN 10204:2005-01 Metallische Erzeugnisse - Arten von Prüfbescheinigungen  
4 DIN EN 1993 Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten  
5 DIN CEN ISO/TR 15608:2020 Schweißen - Richtlinien für eine Gruppeneinteilung von metallischen Werkstoffen (ISO/TR 15608:2017); Deutsche Fassung

Die Gewindebolzen F-BT-MR SN sind für Bolzenschweißungen auf beschichteten Grundwerkstoffen mit einer maximalen Schichtdicke von 1000 µm vorgesehen. Der Untergrund ist an der Schweißstelle inklusive lokaler Entfernung der Beschichtung mit dem Hilti Werkzeug FX 3-ST d20 vorzubereiten. Dieser Bescheid regelt die Verwendung für Beschichtungssysteme nach DIN EN 12944-1<sup>6</sup> für die Korrosivitätskategorie C4 (Schutzdauerbereich "sehr hoch") und die Korrosivitätskategorie C5 (Schutzdauerbereich "hoch") nach DIN EN 12944-2<sup>7</sup> und DIN EN 12944-6<sup>8</sup>.

Die Gewindebolzen F-BT-MR sind für Bolzenschweißungen auf unbeschichteten bzw. mit einem Primer mit maximal 25 µm Schichtdicke beschichteten Grundwerkstoffen vorgesehen. Der Untergrund ist an der Schweißstelle mit dem Hilti Werkzeug FX 3-ST d14 vorzubereiten.

Die für die Gewindebolzen F-BT angegebenen minimalen Untergrunddicken  $t_{II}$  gemäß Anlage 5 und Anlage 6 sind für beidseitig beschichtete Untergründe einzuhalten, damit die Beschichtung durch den Schweißprozess nicht beschädigt wird.

Für die Gewindebolzen F-BT-MR beträgt die minimale Untergrunddicke für unbeschichtete Untergründe 2 mm.

Der Schweißprozess ist Hubzündungs-Bolzenschweißen mit Schutzgas (Prozess 783) nach DIN EN ISO 14555<sup>1</sup>. Betriebe, die Schweißverbindungen nach dieser Bauartgenehmigung herstellen, müssen nachgewiesen haben, dass sie hierfür geeignet sind. Dieser Nachweis gilt als erbracht, wenn der Schweißbetrieb mindestens die Schweißqualifikation nach DIN EN ISO 14555<sup>1</sup> („Standard Qualitätsanforderungen“ nach DIN EN ISO 3834-3<sup>9</sup>) für den Prozess 783 (Hubzündungs-Bolzenschweißen mit Keramikring oder Schutzgas) von Hilti Gewindebolzen F-BT nach dieser allgemeinen Bauartgenehmigung besitzt. Ein Beispiel einer Schweißanweisung für das Hilti CSF Bolzenschweißsystem ist in den Anlagen 8 bis 10 gegeben.

Die Schweißverbindungen sind nach den Regelungen dieses Bescheides, insbesondere der Montageanleitung nach Anlage 7 herzustellen:

Die Grundmaterialdicken gemäß Anlage 5 und Anlage 6 sind einzuhalten.

## 2.2 Bemessung

Es gilt das in DIN EN 1990<sup>10</sup> in Verbindung mit dem Nationalen Anhang DIN EN 1990/NA<sup>11</sup> angegebene Nachweiskonzept.

Für den Tragsicherheitsnachweis der Gewindebolzen sind die charakteristischen Werte der Zugkraft, Druckkraft, Querkraft und Biegemomenten Tragfähigkeit gemäß Anlage 5 und Anlage 6 zu Grunde zu legen:

Für den Teilsicherheitsbeiwert gilt für alle Beanspruchungsarten:

$$\gamma_M = 2,0$$

Für die Hilti Gewindebolzen F-BT-MR ohne Dichtscheibe sind die Tragfähigkeiten für dünne Untergründe mit dem Reduktionsfaktor  $\beta_{II}$  gemäß Anlage 6 abzumindern.

Bei kombinierter Beanspruchung durch die Bemessungswerte sind folgende Interaktionsnachweise zu führen.

6	DIN EN ISO 12944-1:2018-4	Beschichtungssysteme - Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme - Teil 1: Allgemeine Einleitung
7	DIN EN ISO 12944-2:2018-04	Beschichtungssysteme - Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme - Teil 2: Einteilung der Umgebungsbedingungen
8	DIN EN ISO 12944-6:2018-06	Beschichtungssysteme - Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme - Teil 6: Laborprüfungen zur Bewertung von Beschichtungssystemen
9	DIN EN ISO 3834-3:2006-03	Qualitätsanforderungen für das Schmelzschweißen von metallischen Werkstoffen - Teil 3: Standard-Qualitätsanforderungen
10	DIN EN 1990:2010-12	Eurocode: Grundlagen der Tragwerksplanung
11	DIN EN 1990/NA:2010-12	Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode: Grundlagen der Tragwerksplanung

Für einwirkende Zugkräfte  $N_{Sd}$  und Querkräfte  $V_{Sd}$  gilt:

$$\frac{N_{Sd}}{N_{Rd}} + \frac{V_{Sd}}{V_{Rd}} \leq 1.2 \quad \text{mit} \quad \frac{N_{Sd}}{N_{Rd}} \leq 1.0 \quad \text{und} \quad \frac{V_{Sd}}{V_{Rd}} \leq 1.0$$

Für die Kombination einwirkender Biegemomente  $M_{Sd}$  mit Zugkräften  $N_{Sd}$  und Querkräften  $V_{Sd}$  gilt:

$$\frac{N_{Sd}}{N_{Rd}} + \frac{M_{Sd}}{M_{Rd}} \leq 1.0 \quad \frac{V_{Sd}}{V_{Rd}} + \frac{M_{Sd}}{M_{Rd}} \leq 1.0 \quad \frac{N_{Sd}}{N_{Rd}} + \frac{V_{Sd}}{V_{Rd}} + \frac{M_{Sd}}{M_{Rd}} \leq 1.0$$

Für einwirkende Bemessungswerte der Druckkräfte für F-BT-MR SN Bolzen mit Dichtscheibe ist kein Interaktionsnachweis erforderlich.

Bei Gruppenbefestigungen ist die charakteristische Quertragfähigkeit  $V_{Rk}$  mit dem Reduktionsfaktor  $\alpha$  gemäß Anlage 7 abzumindern.

### 2.3 Ausführung

Soweit im Folgenden nichts anderes festgelegt ist, gilt DIN EN 1090-2<sup>2</sup> und DIN EN ISO 14555<sup>1</sup>.

Die Schweißverbindungen mit den Hilti F-BT Gewindebolzen müssen mit dem Hilti CSF (Cordless Stud Fusion) Bolzenschweißsystem mit den zugehörigen Geräten und Werkzeugen hergestellt werden. Die Montageanweisung (Anlagen 11 bis 14) ist je nach Anwendungsfall (mit und ohne Dichtscheibe) zu beachten.

Die Schweißverbindung ist auf ihre Vollständigkeit und fehlerfreie Ausführung zu prüfen. Es sind die Verbindungen auf Korrosion sowie auf Risse an der Schweißung und den Gewindebolzen zu untersuchen.

Für die Hilti Gewindebolzen F-BT mit Anschlussgewinde M12 gilt die Biegeprüfung nach DIN EN ISO 14555<sup>1</sup>, Abschnitt 11.3, als bestanden, wenn nach Biegen über 40° der Bolzen in der Einschnürung bricht und keine Risse in der Schweißzone festgestellt werden.

Anstelle der Biegeprüfung für die vereinfachte Arbeitsprüfung dürfen zu jedem Schichtbeginn nach DIN EN ISO 14555<sup>1</sup>, Abschnitt 14.3, auch nicht zerstörende Zugprüfungen mit folgenden Prüflasten der F-BT Bolzenschweißungen durchgeführt werden:

Für Bolzen F-BT-MR SN und F-BT-MR:

- Gewinde M10 und M12 (Schweißcode H10): Prüfzugkraft  $F = 22 \text{ kN}$
- Gewinde M8 (Schweißcode H3): Prüfzugkraft  $F = 17 \text{ kN}$
- Gewinde M6 (Schweißcode H2): Prüfzugkraft  $F = 9 \text{ kN}$

Für Bolzen F-BT-MR SN (4) für Schweißungen auf dünnen Untergründen:

- Gewinde M6 und M8 (Schweißcode H1): Prüfzugkraft  $F = 7,5 \text{ kN}$

Die Dichtscheiben für die Gewindebolzen F-BT-MR SN sind mit den jeweiligen hierfür vorgesehenen Setzwerkzeugen X-WST F3-BT zu montieren.

Für die Gewindebolzen F-BT-MR SN sind die mitgelieferten Sechskantmuttern mit Klemnteil und Flansch zu verwenden und mit den Anziehungsmomenten gemäß Anlage 7 zu montieren. Für die Gewindebolzen F-BT-MR sind nichtrostende zugehörige Scheiben und Muttern der Festigkeitsklasse A4-70 zu verwenden und mit den Anziehungsmomenten gemäß Anlage 7 zu montieren.

Die bauausführende Firma hat zur Bestätigung der Übereinstimmung der Bauart mit der von diesem Bescheid erfassten Bauartgenehmigung eine Übereinstimmungserklärung gemäß § 16 a Abs.5, in Verbindung mit § 21 Abs. 2 MBO abzugeben.

### 3 Bestimmungen für Nutzung, Unterhalt und Wartung

Im Rahmen von Unterhalt- und Wartungsarbeiten an der Beschichtung (entsprechend der gewählten Schutzdauer nach DIN EN 12944-1<sup>6</sup>) ist auch die Beschichtung an den Stellen von den mit Gewindebolzen F-BT hergestellten Schweißverbindungen zu überprüfen.

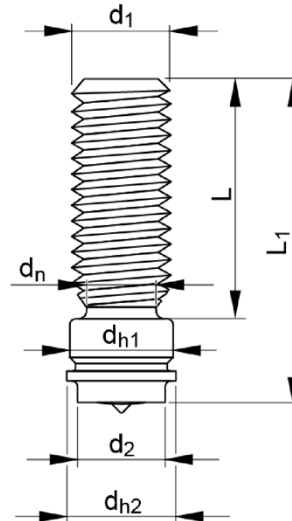
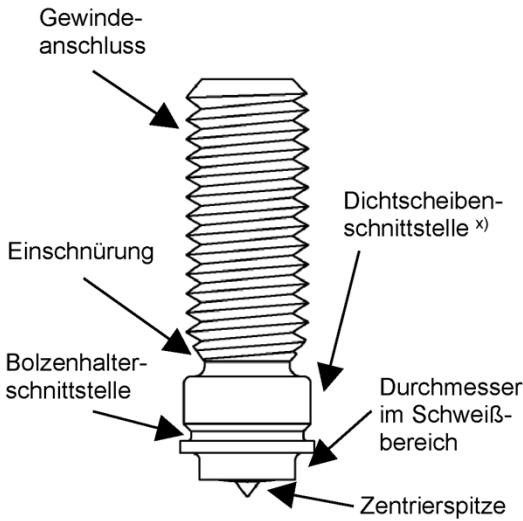
Zur Prüfung der Tragfähigkeit der verschweißten F-BT Gewindebolzen sind Prüfverfahren der DIN EN ISO 14555<sup>1</sup> zu nutzen, es dürfen auch nicht zerstörende Zugprüfungen mit den Prüflasten nach Abschnitt 2.3 durchgeführt werden.

Für Neubeschichtungen des Untergrundes gelten die Regelungen dieses Bescheides und DIN EN 1090-2<sup>2</sup> Abschnitt 10 Korrosionsschutz.

Dr.-Ing. Ronald Schwuchow  
Referatsleiter

Beglaubigt  
Hahn

**Produktbeschreibung: Hilti Gewindebolzen F-BT**



- L ... Gewindelänge
- L<sub>1</sub> ... Nominelle Bolzenlänge
- d<sub>1</sub> ... Gewindedurchmesser
- d<sub>2</sub> ... Durchmesser im Schweißbereich
- d<sub>h1</sub> ... Durchmesser der Dichtscheibenschnittstelle
- d<sub>h2</sub> ... Durchmesser der Bolzenhalterschnittstelle
- d<sub>n</sub> ... Durchmesser in der Einschnürung

x) nur bei Bolzen F-BT-MR SN und F-BT-MR SN (4)

**F-BT-MR SN für Schweißungen auf beschichtetem Grundwerkstoff**

Der Grundwerkstoff ist an der Schweißstelle mit dem Hilti Werkzeug FX 3-ST d20 vorzubereiten.

Gewindebolzen	Gewinde	d <sub>2</sub> [mm]	d <sub>n</sub> [mm]	Abdichtung der Schweißstelle
	M10, M12	7,2	6,8	Mittels mit den F-BT-MR SN Bolzen mitgelieferten Dichtscheiben.
	M8	6,0	6,0	
	M6	5,0	4,4	

**F-BT-MR SN (4) für Schweißungen auf dünnem beschichtetem Grundwerkstoff**

Der Grundwerkstoff ist an der Schweißstelle mit dem Hilti Werkzeug FX 3-ST d20 vorzubereiten.

Gewindebolzen	Gewinde	d <sub>2</sub> [mm]	d <sub>n</sub> [mm]	Abdichtung der Schweißstelle
	M8	5,0	4,0	Mittels mit den F-BT-MR SN Bolzen mitgelieferten Dichtscheiben.
	M6	5,0	4,0	

**F-BT-MR für Schweißungen auf beschichtetem und unbeschichtetem Grundwerkstoff**

Beschichteter Grundwerkstoff ist an der Schweißstelle mit dem Hilti Werkzeug FX 3-ST d20 vorzubereiten.

Unbeschichteter Grundwerkstoff ist an der Schweißstelle mit dem Hilti Werkzeug FX 3-ST d14 vorzubereiten.

Gewindebolzen	Gewinde	d <sub>2</sub> [mm]	d <sub>n</sub> [mm]	Abdichtung der Schweißstelle
	M10, M12	7,2	6,8	Mittels Nachbeschichtung.
	M8	6,0	6,0	
	M6	5,0	4,4	

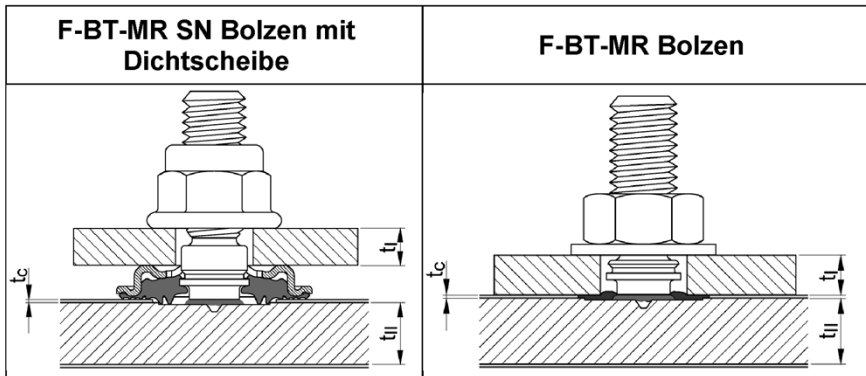
Hilti Gewindebolzen F-BT

Beschreibung der Gewindebolzen

Anlage 1



**Einbauzustand**



$t_I$  = Dicke des Anbauteils (Bauteil I)  
 $t_{II}$  = Dicke des Grundwerkstoffs (Bauteil II)  
 $t_c$  = Dicke der Beschichtung

**Tabelle 1: Abmessungen von Dichtscheibe und Muttern für die Bolzen F-BT-MR SN**

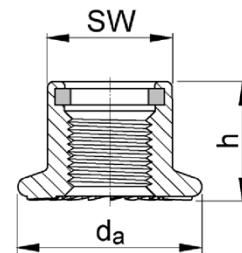
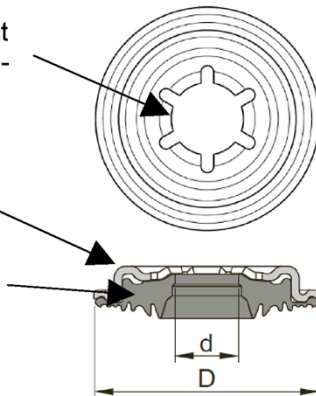
Dichtscheiben- abmessungen	d [mm]	D [mm]
M6	6,1	31,5
M8	7,4	31,5
M10	9,2	31,5
M12	12,2	35,1

Sechskantmutter mit Klemmteil und Flansch	$d_a$ [mm]	h [mm]	SW [mm]
M6	15,0	9,0	10
M8	17,9	11,0	13
M10	21,8	13,5	15
M12	26,0	16,0	18

Stahlkappe verklemmt  
 mit der Dichtscheiben-  
 schnittstelle

Dichtscheibe –  
 Metallscheibe

Chloroprene  
 Gummidichtung



**Tabelle 2: Werkstoffe**

Bezeichnung	Werkstoffe
Alle F-BT Gewindebolzen	Nichtrostender Stahl 1.4571 - EN 10088-3
Dichtscheibe – Metallscheibe (Blechdicke = 1,2 mm)	Nichtrostender Stahl 1.4404 - EN 10088-2
Dichtscheibe – Gummidichtung	Vulkanisierter Ring aus Chloropren-Kautschuk
Sechskantmutter mit Klemmteil und Flansch (DIN EN 1663)	Nichtrostender Stahl A4-70

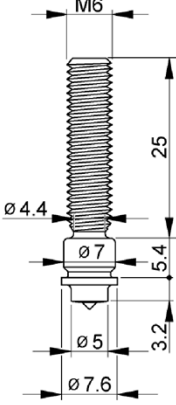
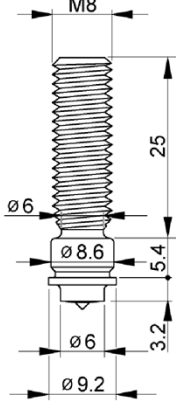
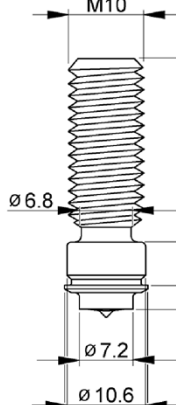
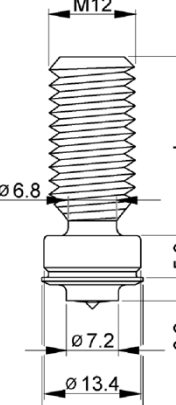
Hilti Gewindebolzen F-BT

Einbauzustand, Dichtscheiben, Sechskantmuttern und Werkstoffe

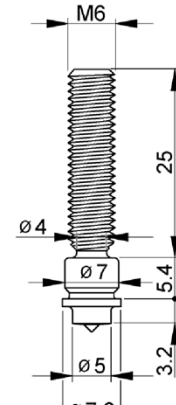
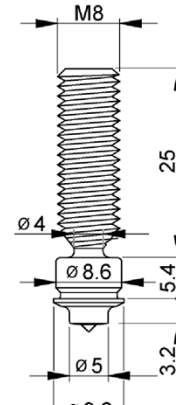
Anlage 2

**Bolzen F-BT-MR-SN – mit Dichtscheibenschnittstelle**

**Tabelle 3: Abmessungen der Bolzen F-BT-MR-SN**

			
L = 25 mm	L = 25 mm	L = 25 und 50 mm	L = 25 and 50 mm
F-BT-MR M6x25 SN (6)	F-BT-MR M8x25 SN (8)	F-BT-MR M10x25 SN (10) F-BT-MR M10x50 SN (10)	F-BT-MR M12x25 SN (10) F-BT-MR M12x50 SN (10)

**Tabelle 4: Abmessungen der Bolzen F-BT-MR-SN (4)**

	
L = 25 mm	L = 25 mm
F-BT-MR M6x25 SN (4)	F-BT-MR M8x25 SN (4)

Hilti Gewindebolzen F-BT

F-BT-MR SN Bolzen: Abmessungen

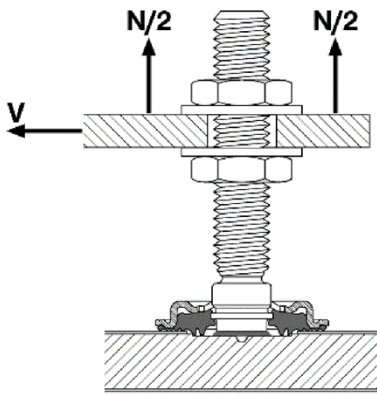
Anlage 3

**Bolzen F-BT-MR – ohne Dichtscheibenschnittstelle**

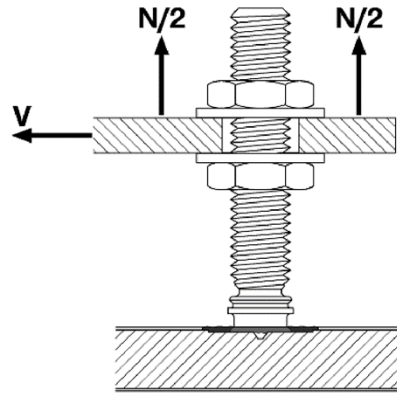
**Tabelle 5: Abmessungen der Bolzen F-BT-MR**

L = 25 mm	L = 25 mm	L = 25 und 50 mm	L = 25 and 50 mm
F-BT-MR M6x25 (6)	F-BT-MR M8x25 (8)	F-BT-MR M10x25 (10) F-BT-MR M10x50 (10)	F-BT-MR M12x25 (10) F-BT-MR M12x50 (10)

**Abstandsmontage**



Mit Dichtscheibe  
 F-BT-MR M10xL SN (10)  
 F-BT-MR M12xL SN (10)



Ohne Dichtscheibe  
 F-BT-MR M10xL (10)  
 F-BT-MR M12xL (10)

Hilti Gewindebolzen F-BT

F-BT-MR Bolzen: Abmessungen  
 F-BT-MR SN und F-BT-MR Bolzen: Abstandsmontage

Anlage 4

## Charakteristische Tragfähigkeiten für F-BT-MR-SN Bolzen mit Dichtscheibe

Tabelle 6: Bolzen F-BT-MR-SN

				Zugkraft	Druckkraft	Querkraft	Moment
F-BT-MR SN Bolzen	$d_2$ [mm]	Weld Code	min $t_{II}$ <sup>(1)</sup> [mm]	$N_{Rk}$ [kN]	$N_{Rk}$ <sup>(2)</sup> [kN]	$V_{Rk}$ [kN]	$M_{Rk}$ <sup>(3)</sup> [Nm]
F-BT-MR M12xL SN (10)	7,2	H10	10	22,4	- 22,4	10,0	56,0
F-BT-MR M10xL SN (10)	7,2	H10	10	22,4	- 22,4	10,0	56,0
F-BT-MR M8xL SN (8)	6	H3	8	12,6	- 22,4	5,6	-
F-BT-MR M6xL SN (6)	5	H2	6	8,7	- 22,4	3,8	-

(1) Minimale Dicke für beidseitig beschichteten Grundwerkstoff ohne Beschädigung der Beschichtung.  
 Die maximale Dicke des Grundwerkstoffes beträgt 30 mm.

(2) Druckfedersteifigkeit der Dichtscheibe:  $c = 28 \text{ kN/mm}$

(3) Biegemoment bei Abstandsmontage (Anlage 4). Für die M8- und M6-Bolzen ist keine Abstandsmontage vorgesehen.

Tabelle 7: Bolzen F-BT-MR-SN (4) – mit Schnittstelle für Dichtscheibe

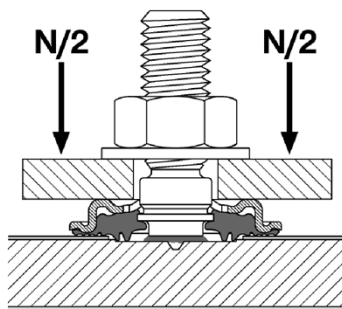
				Zugkraft	Druckkraft	Querkraft	Moment
F-BT-MR SN (4) Bolzen	$d_2$ [mm]	Weld Code	min $t_{II}$ <sup>(1)</sup> [mm]	$N_{Rk}$ [kN]	$N_{Rk}$ <sup>(2)</sup> [kN]	$V_{Rk}$ [kN]	$M_{Rk}$ <sup>(3)</sup> [Nm]
F-BT-MR M8xL SN (4)	5	H1	4	5,0	- 22,4	2,8	-
F-BT-MR M6xL SN (4)	5	H1	4	5,0	- 22,4	2,8	-

(1) Minimale Dicke für beidseitig beschichteten Grundwerkstoff ohne Beschädigung der Beschichtung.  
 Die maximale Dicke des Grundwerkstoffes beträgt 30 mm.

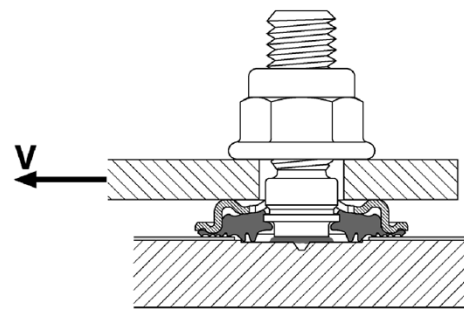
(2) Druckfedersteifigkeit der Dichtscheibe:  $c = 28 \text{ kN/mm}$

(3) Für diese Bolzen ist keine Abstandsmontage vorgesehen.

### Lasteinleitung für die Druck- und Querkraft



Druckkräfte werden über die Dichtscheibe in den Untergrund eingeleitet.



Querkräfte werden über die Dichtscheibenschnittstelle in den Bolzen eingeleitet.

Die Biegemomente in Folge des exzentrischen Lastangriff sind in den charakteristischen Werten  $V_{Rk}$  bereits berücksichtigt.

Hilti Gewindebolzen F-BT

Charakteristische Tragfähigkeiten für Bolzen F-BT-MR SN mit Dichtscheibe

Anlage 5

## Charakteristische Tragfähigkeiten für F-BT-MR Bolzen ohne Dichtscheibe

Tabelle 8: Bolzen F-BT-MR

					Zugkraft	Scherkraft	Moment
F-BT-MR Bolzen	d <sub>2</sub> [mm]	Weld Code	min t <sub>II</sub> <sup>(1)</sup> [mm]	min t <sub>II,uc</sub> <sup>(2)</sup> [mm]	N <sub>Rk</sub> [kN]	V <sub>Rk</sub> [kN]	M <sub>Rk</sub> <sup>(3)</sup> [Nm]
F-BT-MR M12xL (10)	7,2	H10	10	6	22,4	12,6	56,0
F-BT-MR M10xL (10)	7,2	H10	10	6	22,4	12,6	56,0
F-BT-MR M8xL (8)	6	H3	8	4	12,6	7,2	-
F-BT-MR M6xL (6)	5	H2	6	4	8,7	5,0	-

(1) Minimale Dicke für beidseitig beschichteten Grundwerkstoff ohne Beschädigung der Beschichtung. Die maximale Dicke des Grundwerkstoffes beträgt 30 mm.

(2) Minimale Dicke für unbeschichteten Grundwerkstoff und den Tragfähigkeiten gemäß Tabelle 8

(3) Biegemoment bei Abstandsmontage (Anlage 4). Für die M8- und M6-Bolzen ist keine Abstandsmontage vorgesehen.

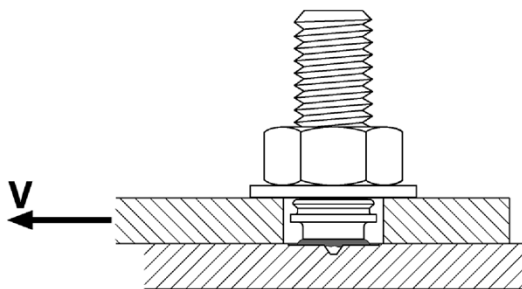
Die minimale Dicke des Grundwerkstoffes beträgt für unbeschichteten Untergrund 2 mm.

Im Dickenbereich  $2 \leq t_{II} < \min t_{II,uc}$  sind die Tragfähigkeiten von Tabelle 8 mit dem Faktor  $\beta_{II}$  zu reduzieren:

Tabelle 9: Abminderungsfaktoren  $\beta_{II}$

F-BT-MR Bolzen	Reduktionsfaktor $\beta_{II}$
F-BT-MR M12xL (10) F-BT-MR M10xL (10)	$\beta_{II} = (t_{II} + 1,5) / 7,5$
F-BT-MR M8xL (8)	$\beta_{II} = (t_{II} + 1) / 5$
F-BT-MR M6xL (6)	$\beta_{II} = (t_{II} + 4) / 8$

### Lasteinleitung für die Querkraft



Querkräfte werden über die Bolzenhalterschnittstelle in den Bolzen eingeleitet.

Die Biegemomente in Folge des exzentrischen Lastangriff sind in den charakteristischen Werten  $V_{Rk}$  bereits berücksichtigt.

Hilti Gewindebolzen F-BT

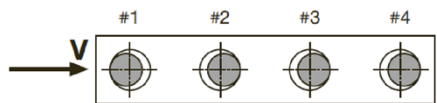
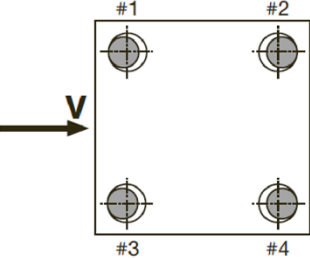
Charakteristische Tragfähigkeiten für Bolzen F-BT-MR ohne Dichtscheibe

Anlage 6

### Abminderungsfaktoren $\alpha$ für Gruppenbefestigungen

Bei Gruppenbefestigungen sind die charakteristischen Querkräfte  $V_{Rk}$  gemäß Tabelle 6, Tabelle 7 und Tabelle 8 mit dem Faktor  $\alpha$  zu reduzieren:

**Tabelle 10: Abminderungsfaktoren  $\alpha$  für Gruppenbefestigungen**

Art der Gruppe	Reduktionsfaktor $\alpha$
Reihe mit n Bolzen mit Querkrafteinleitung in Reihenachse Beispiel n = 4: 	$\alpha = 1 / n$
Rechteckplatten mit 4 Bolzen in deren Eckbereichen mit zentrischer Lasteinleitung im Schwerpunkt der Gruppe 	$\alpha = 0,5$

### Montageanleitung

- Neben der Schweißanweisung und den Vorgaben des Hilti Kataloges zur Sichtprüfung sind die Vorgaben der Montageanleitung für die Gewindebolzen F-BT-MR SN (Anlage 11 und Anlage 12) und F-BT-MR (Anlage 13 und Anlage 14) einzuhalten .
- Die Montageanleitung ist jeder Verkaufsverpackung von Gewindebolzen beigelegt. Sie enthält unter anderem:
- Vorgaben für die Oberflächenvorbereitung an der Schweißstelle mit den Werkzeugen Hilti FX 3-ST d20 und Hilti FX 3-ST d14 mit den Akku-Bohrschrauber Hilti SF 8M-A22 oder Hilti SF 6(H)-22.
- Vorgaben für den Einbau der Dichtscheiben für die Gewindebolzen F-BT-MR SN mit dem Setzwerkzeug X-WST F3-BT.
- Hinweise zum Hilti Zugprüfgerät HAT 28-FX für die Durchführung der zerstörungsfreien Zugprüfungen.

**Tabelle 11: Anziehmomente T**



F-BT-MR	Anziehmoment T [Nm]
F-BT-MR SN M12xL (10), F-BT-MR SN M10xL (10) F-BT-MR M12xL (10), F-BT-MR M10xL (10)	30
F-BT-MR SN M8xL (8), F-BT-MR M8xL (8)	20
F-BT-MR SN M6xL (6), F-BT-MR M6xL (6)	8
F-BT-MR SN M8xL (4), F-BT-MR SN M6xL (4)	6

Hilti Gewindebolzen F-BT

Charakteristische Querkräfte: Abminderung für Gruppenbefestigungen  
 Montageanleitung

Anlage 7

## Beispiel: Schweißanweisung 1/3

Bolzenschweißprozess	
 <p>H-Code Prägung auf dem Bolzenkopf</p> 	<p>Hubzündungs-Bolzenschweißen mit Schutzgas (783)</p> <p>Schweißstrom, Schweißzeit, Hub und Überstand werden automatisch mit der Auswahl des Schweißprogramms (H-Code) H1, H2, H3 oder H10 eingestellt. Der passende H-Code ist auf dem Kopf der Gewindebolzen eingepreßt bzw. in der Bedienungsanleitung des jeweiligen Bolzens zu finden.</p> <p>Gasdose FX 3-GC, Schutzgas (SG) nach ISO 14175: M21-ArC-18                  Durchflussmenge: 3 l/min</p> <p>Vorwärmung des Grundwerkstoffes: &gt; 0°C</p>
Schweißposition	PA, PC, PE
Position der Masseklemme	Minimaler Abstand zum Bolzen $s_{min} = 100$ mm Für PC: Die Masseklemme ist unterhalb des Bolzens zu positionieren.

Bolzenschweißeinrichtung	
Akku-Schweißgerät	FX 3-A
Handgerät	FX 3-HT
Bolzenhalter	X-SH F3 M6-1/4", X-SH F3 M8-5/16", X-SH F3 M10-3/8", X-SH F3 M12-1/2"

Bolzenwerkstoff	
EN-Stahlbezeichnung	X6CrNiMoTi17-12-2, Werkstoffnummer 1.4571 nach EN 10088-3:2014

Grundwerkstoff	
Werkstoffgruppe	Untergruppe 1.1 und 1.2 nach CEN ISO/TR 15608, CEV $\leq 0.45$ %
Minstdicke	Abhängig von der Beschichtung nach Zuordnungstabelle am Ende dieser WPS
Maximale Dicke	30 mm
Form	Flachstahl

Bolzenposition auf dem Grundwerkstoff	
Randabstand	$c_{min} = 38$ mm
Achsabstand zwischen Bolzen	$s_{min} = 35$ mm

Untersuchung der geschweißten Bolzen	
Einhaltung des	<b>Hilti F-BT Kataloges für die Sichtprüfung.</b> (Hilti F-BT Visual Examination Catalogue)

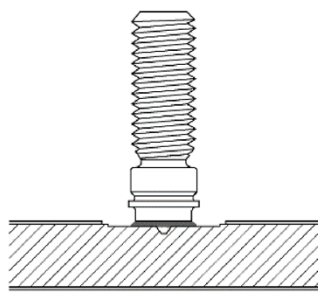
Schweißparameter					
H-Code	Schweißstrom [A]	Schweißzeit [ms]	Überstand [mm]	Hub [mm]	Anmerkung
H10	250 - 280	390 - 440	4.40 - 4.80	2.30 - 2.80	mit Magnetfeld
H3	250 - 280	245 - 285	4.40 - 4.80	2.30 - 2.80	mit Magnetfeld
H2	250 - 280	150 - 180	4.20 - 4.60	2.30 - 2.80	mit Magnetfeld
H1	250 - 280	80 - 110	4.20 - 4.60	2.30 - 2.80	mit Magnetfeld

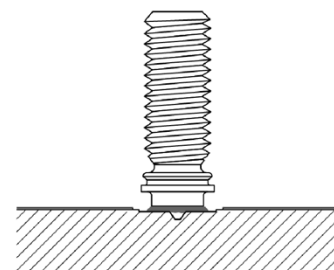
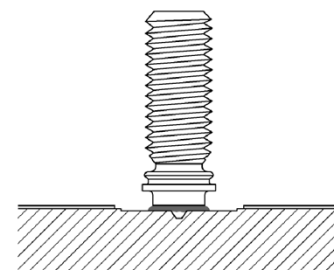
Hilti Gewindebolzen F-BT

Beispiel einer Schweißanweisung

Anlage 8

### Beispiel: Schweißanweisung 2/3

Oberflächenvorbereitung des Grundwerkstoffes für Bolzen F-BT-MR-SN mit Dichtscheibe		
Zustand der Oberfläche	Unbeschichtet	Beschichtet Nicht schweißbare Grundierung Feuerverzinkung Duplex Beschichtungen Beschichtungssysteme
Darstellung	F-BT-MR-SN Bolzen mit Dichtscheibe sind für unbeschichteten Grundwerkstoff nicht anwendbar.	
Maximale Beschichtungsdicke	/	1000 µm
Oberflächenwerkzeug	/	FX 3-ST d20
Art der Oberflächenvorbereitung	Oberflächenvorbereitung mit geeignetem Oberflächenwerkzeug. Die vorbereitete Oberfläche muss frei sein von jeglichem sichtbarem Schmutz, Rost und Beschichtung, und sie muss trocken und kondenswasserfrei sein. Maximale zulässige Zeit zwischen Vorbereitung und Schweißen: 2 Stunden Einhaltung des <b>Hilti F-BT Kataloges für die Sichtprüfung</b> (Hilti F-BT Visual Examination Catalogue)	

Oberflächenvorbereitung des Grundwerkstoffes für Bolzen F-BT-MR ohne Dichtscheibe		
Zustand der Oberfläche	Unbeschichtet oder schweißbare Grundierung	Beschichtet Nicht schweißbare Grundierung Feuerverzinkung Duplex Beschichtungen Beschichtungssysteme
Darstellung		
Maximale Beschichtungsdicke	25 µm	1000 µm
Oberflächenwerkzeug	FX 3-ST d14	FX 3-ST d20
Art der Oberflächenvorbereitung	Oberflächenvorbereitung mit geeignetem Oberflächenwerkzeug. Die vorbereitete Oberfläche muss frei sein von jeglichem sichtbarem Schmutz, Rost und Beschichtung, und sie muss trocken und kondenswasserfrei sein. Maximale zulässige Zeit zwischen Vorbereitung und Schweißen: 2 Stunden Einhaltung des <b>Hilti F-BT Kataloges für die Sichtprüfung</b> (Hilti F-BT Visual Examination Catalogue)	

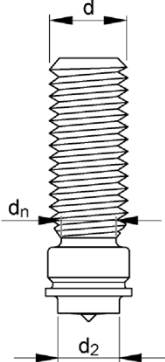
Hilti Gewindebolzen F-BT

Beispiel einer Schweißanweisung

Anlage 9



### Beispiel: Schweißanweisung 3/3

Bolzen F-BT-MR-SN mit Dichtscheibe für Schweißen auf beschichtetem Grundwerkstoff						
Zuordnung von Bolzen – Bolzenhalter – Schweißprogramm (H-Code)						
Oberflächenwerkzeug: FX 3-ST d20						
Bolzenbezeichnung	d <sub>2</sub> [mm]	d <sub>n</sub> [mm]	Bolzenhalter	H-Code	Minimale Grundwerkstoffdicke	Bolzengeometrie
F-BT-MR M6x25 SN (4)	5	4	X-SH F3 M6-1/4"	H1	4 mm	
F-BT-MR M8x25 SN (4)	5	4	X-SH F3 M8-5/16"	H1	4 mm	
F-BT-MR M6x25 SN (6)	5	4.4	X-SH F3 M6-1/4"	H2	6 mm	
F-BT-MR M8x25 SN (8)	6	6	X-SH F3 M8-5/16"	H3	8 mm	
F-BT-MR M10x25 SN (10)	7.2	6.8	X-SH F3 M10-3/8"	H10	10 mm	
F-BT-MR M10x50 SN (10)	7.2	6.8	X-SH F3 M10-3/8"	H10	10 mm	
F-BT-MR M12x25 SN (10)	7.2	6.8	X-SH F3 M12-1/2"	H10	10 mm	
F-BT-MR M12x50 SN (10)	7.2	6.8	X-SH F3 M12-1/2"	H10	10 mm	
d <sub>n</sub> .. Durchmesser in der Einschnürung d <sub>2</sub> .. Durchmesser im Schweißbereich						

Bolzen F-BT-MR ohne Dichtscheibe für Schweißen auf unbeschichtetem und beschichtetem Grundwerkstoff						
Zuordnung von Bolzen – Bolzenhalter – Schweißprogramm (H-Code)						
Oberflächenwerkzeug: FX 3-ST d14 für unbeschichteten Grundwerkstoff oder Grundwerkstoff mit schweißbarer Grundierung FX 3-ST d20 für beschichteten Grundwerkstoff						
	d <sub>2</sub> [mm]	d <sub>n</sub> [mm]	Bolzenhalter	H-Code	Minimale Dicke für beschichteten Grundwerkstoff	Minimale Dicke für unbeschichteten Grundwerkstoff, bzw. Grundwerkstoff mit schweißbarer Grundierung
F-BT-MR M6x25 (6)	5	4.4	X-SH F3 M6-1/4"	H2	6 mm	2 mm
F-BT-MR M8x25 (8)	6	6	X-SH F3 M8-5/16"	H3	8 mm	
F-BT-MR M10x25 (10)	7.2	6.8	X-SH F3 M10-3/8"	H10	10 mm	
F-BT-MR M10x50 (10)	7.2	6.8	X-SH F3 M10-3/8"	H10	10 mm	
F-BT-MR M12x25 (10)	7.2	6.8	X-SH F3 M12-1/2"	H10	10 mm	
F-BT-MR M12x50 (10)	7.2	6.8	X-SH F3 M12-1/2"	H10	10 mm	

Hilti Gewindebolzen F-BT

Beispiel einer Schweißanweisung

Anlage 10

Montageanleitung: F-BT-MR SN mit Dichtscheibe (1/2)



F-BT-MR SN M6/M8/M10/M12

2296257-01.2023

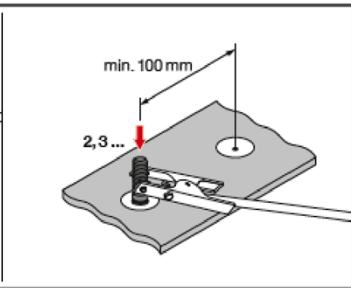
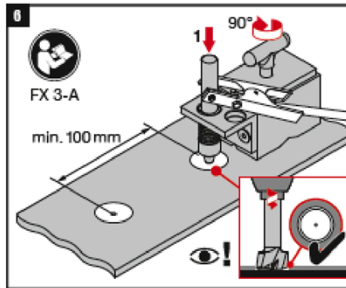
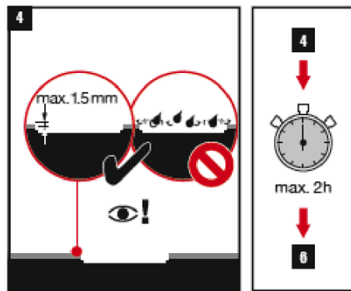
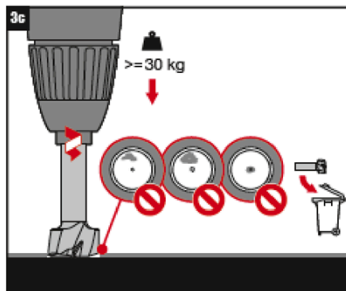
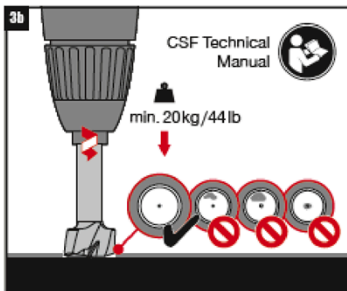
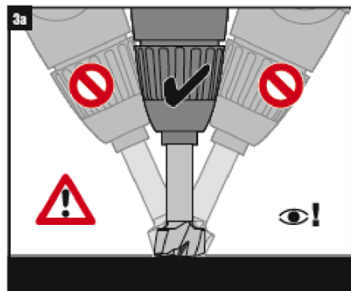
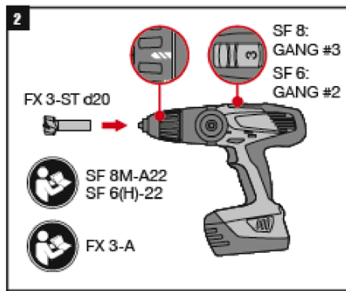
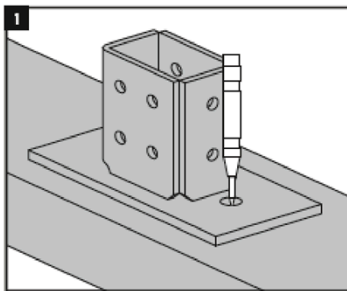
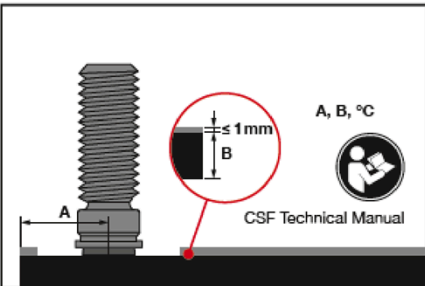
F-BT-MR M6 x L SN (4)	H1	M6	4 - 30 mm	6 Nm
F-BT-MR M8 x L SN (4)	H1	M8	4 - 30 mm	6 Nm
F-BT-MR M6 x L SN (6)	H2	M6	6 - 30 mm	8 Nm
F-BT-MR M8 x L SN (8)	H3	M8	8 - 30 mm	20 Nm
F-BT-MR M10 x L SN (10)	H10	M10	10 - 30 mm	30 Nm
F-BT-MR M12 x L SN (10)	H10	M12	10 - 30 mm	30 Nm

A4 316 Äquivalente Korrosionsbeständigkeit

Hilti Corrosion handbook / DFTM

Zu verwenden mit

F-BT-MR SN	FX 3-A	FX 3-HT	SF 8M-A22	SF 6(H)-22	FX 3-ST d20	X-WST F3-BT	FX 3-SP S	FX 3-SP L	HAT 28-FX



Hilti Gewindebolzen F-BT

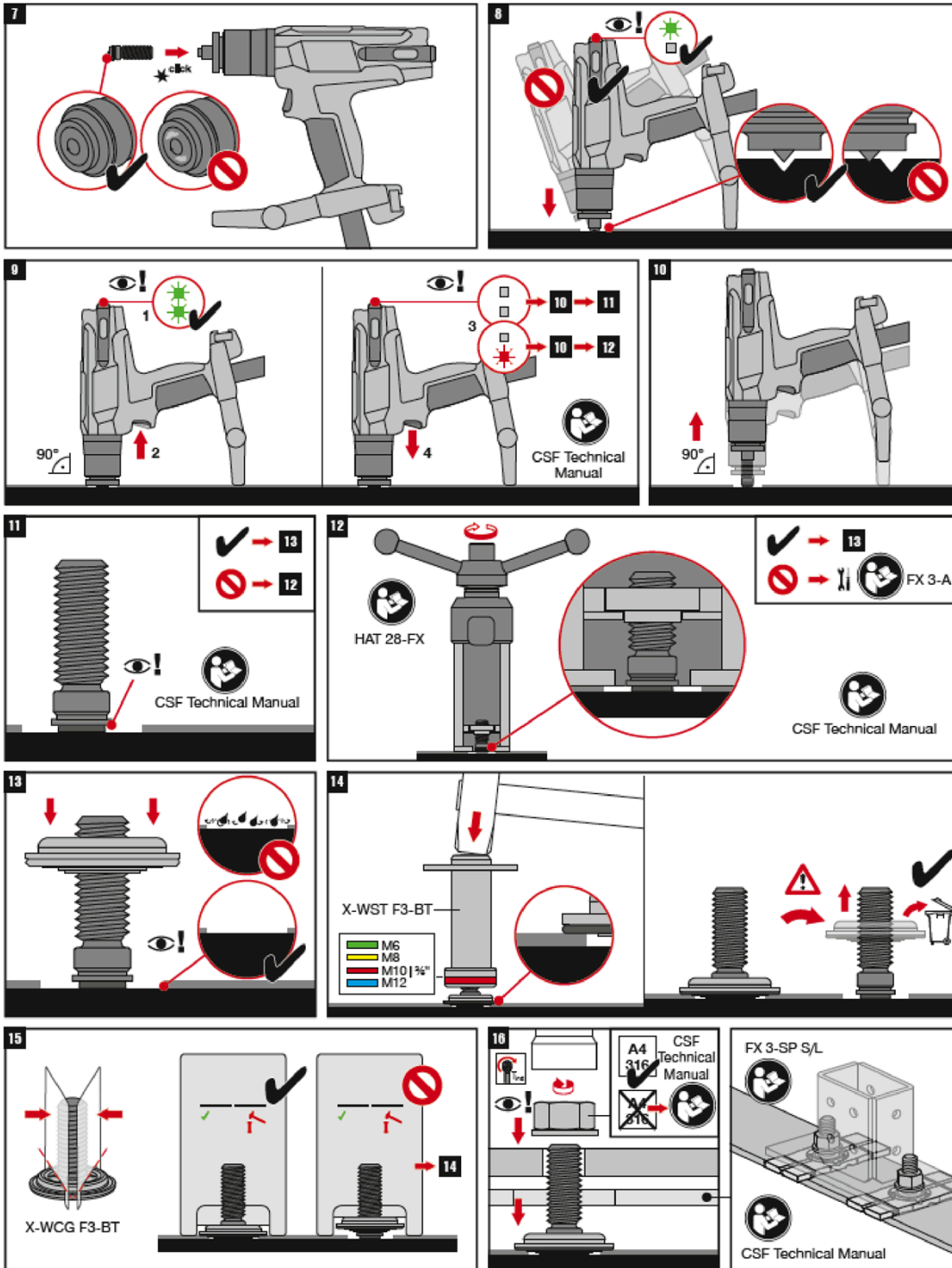
Montageanleitung für F-BT-MR SN Bolzen mit Dichtscheibe

Anlage 11

Montageanleitung: F-BT-MR SN mit Dichtscheibe (2/2)



/ F-BT-MR SN M6/M8/M10/M12



Hilti Gewindebolzen F-BT

Montageanleitung für F-BT-MR SN Bolzen mit Dichtscheibe

Anlage 12

Montageanleitung: F-BT-MR ohne Dichtscheibe (1/2)



F-BT-MR M6/M8/M10/M12

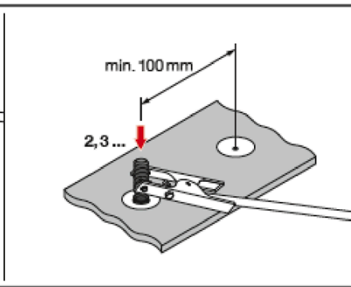
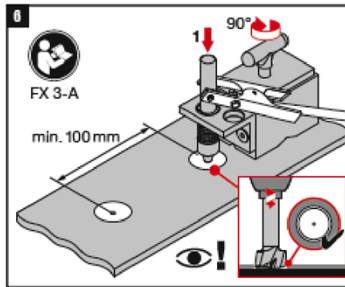
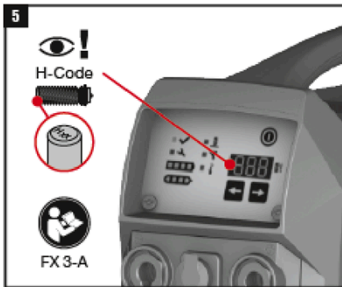
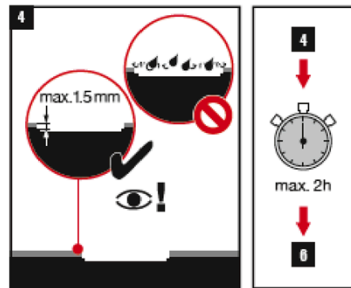
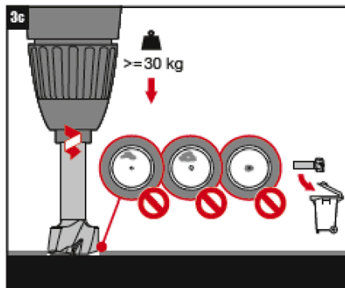
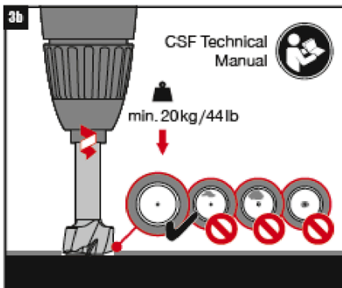
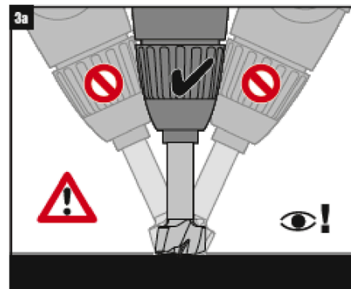
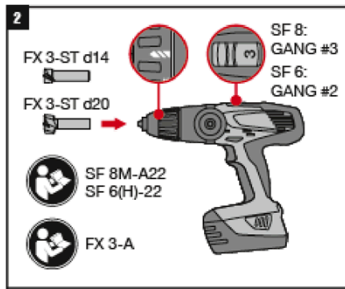
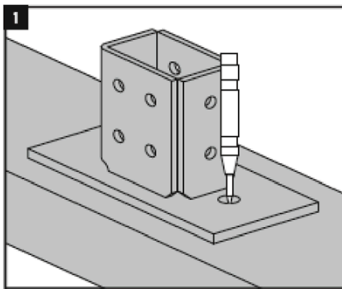
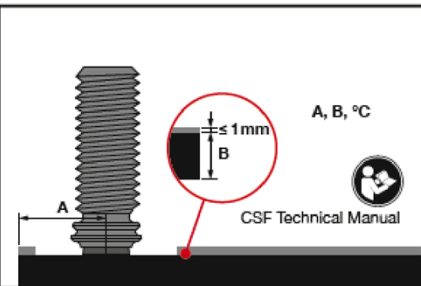
2357265-01.2023

F-BT-MR M6 × L (6)	H2	M6	6 - 30 mm	8 Nm
F-BT-MR M8 × L (8)	H3	M8	8 - 30 mm	20 Nm
F-BT-MR M10 × L (10)	H10	M10	10 - 30 mm	30 Nm
F-BT-MR M12 × L (10)	H10	M12	10 - 30 mm	30 Nm

Äquivalente Korrosionsbeständigkeit

Zu verwenden mit

F-BT-MR	FX 3-A FX 3-HT	SF 8M-A22 SF 6(H)-22	FX 3-ST d14 FX 3-ST d20	HAT 28-FX



Hilti Gewindebolzen F-BT

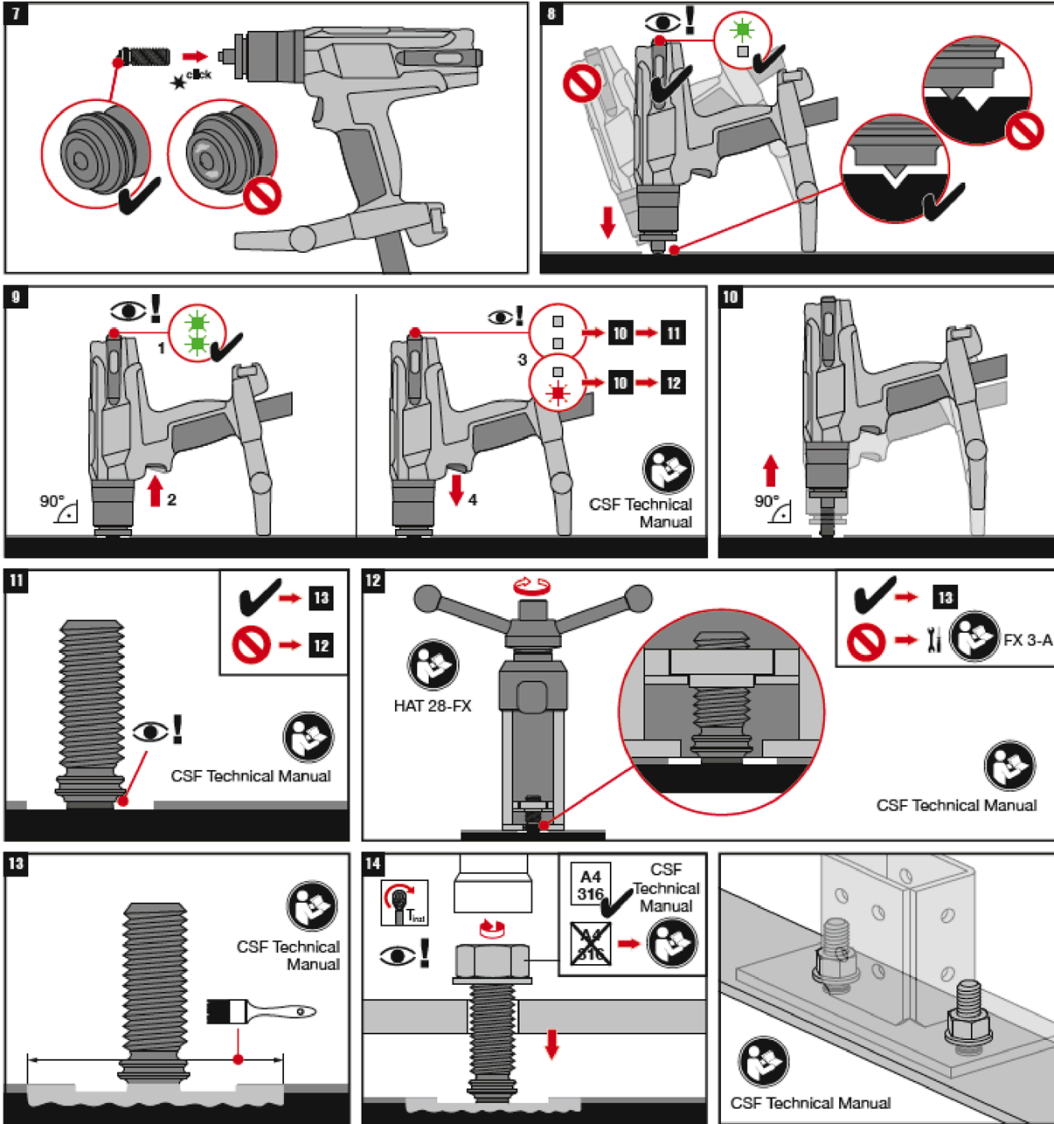
Montageanleitung für F-BT-MR Bolzen ohne Dichtscheibe

Anlage 13

Montageanleitung: F-BT-MR ohne Dichtscheibe (2/2)



F-BT-MR M6/M8/M10/M12



CSF ... Technical Manual = Technisches Handbuch  
 Hilti Corrosion Handbook = Hilti Korrosions Handbuch

Hilti Gewindebolzen F-BT

Montageanleitung für F-BT-MR Bolzen ohne Dichtscheibe

Anlage 14

## General construction technique permit

Public-law institution jointly founded by the  
federal states and the Federation

Technical authority granting approvals  
and permits for construction products  
and construction techniques

Date:

Reference number:

8 Oct 2024

I 88-1.14.4-46/23

**Number:**

**Z-14.4-959**

**Applicant:**

**Hilti AG**

Feldkircherstraße 100

9494 Schaan

PRINCIPALITY OF LIECHTENSTEIN

**Validity**

from: **8 October 2024**

to: **8 October 2029**

**Subject of decision:**

**Hilti F-BT threaded studs**

The subject named above is herewith granted a general construction technique permit (*allgemeine Bauartgenehmigung*).

This decision contains six pages and 14 annexes.

Translation authorised by DIBt

DIBt

## I GENERAL PROVISIONS

- 1 The general construction technique permit confirms the fitness for application of the subject concerned within the meaning of the Building Codes of the federal states (*Landesbauordnungen*).
- 2 This decision does not replace the permits, approvals and certificates required by law for carrying out construction projects.
- 3 This decision is granted without prejudice to the rights of third parties, in particular private property rights.
- 4 Notwithstanding further provisions in the 'Special Provisions', copies of this decision shall be made available to the installer of the subject concerned. Furthermore, the installer of the subject concerned shall be made aware of the fact that this decision must be made available at the place of application. Upon request, copies of the decision shall be provided to the authorities involved.
- 5 This decision shall be reproduced in full only. Partial publication requires the consent of DIBt. Texts and drawings in promotional material shall not contradict this decision. In the event of a discrepancy between the German original and this authorised translation, the German version shall prevail.
- 6 This decision may be revoked. The provisions contained herein may subsequently be supplemented and amended, in particular if this is required by new technical findings.
- 7 This decision is based on the information and documents provided by the applicant on the subject concerned during the permit procedure. Alterations to the information on which this general construction technique permit was based are not covered by this decision and shall be notified to DIBt without delay.

## II SPECIAL PROVISIONS

### 1 Subject concerned and field of application

This decision governs the application of welded Hilti F-BT threaded studs (F-BT-MR SN and F-BT-MR) for static and quasi-static loads.

The subject of the permit is the planning, design and execution of connections produced with the Hilti F BT threaded studs. The Hilti F-BT threaded studs are produced using the Hilti CSF (Cordless Stud Fusion) stud welding process with the drawn-arc stud welding method (welding process 783). The connections are aimed at applications  $\leq 100$  °C in accordance with DIN EN 14555<sup>1</sup> and the execution classes EXC1 and EXC2 in accordance with DIN EN 1090-2<sup>2</sup>.

The Hilti F-BT threaded studs (F-BT-MR SN and F-BT-MR) are available with M6, M8, M10 and M12 threaded sections and in thread lengths of 25 and 50 mm in accordance with Annexes 3 and 4.

The F-BT-MR SN studs are supplied with sealing washers to seal the weld location and with stainless hexagonal flange lock nuts. The sealing washers consist of a rubber sealing with a stainless steel cap.

The Hilti F-BT threaded studs (F-BT-MR SN and F-BT-MR) shall be made of stainless steel with material number 1.4571 with a minimum tensile strength of 550 N/mm<sup>2</sup> and the chemical composition specified in Table 1.

Table 1 - Chemical composition

C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	Ti
0.08	1.00	2.00	0.045	0.015	16.5 – 18.5	2.0 – 2.5	10.5 – 13.5	5xC – 0.70

If no range is specified in Table 1, the values are maximum values.

The cap of the sealing washer is made of stainless steel with material number 1.4404. The material of the rubber sealing is chloroprene rubber. The hexagonal flange lock nuts are made of A4 stainless steel.

The material properties shall be verified by means of an inspection certificate type 3.1 in accordance with DIN EN 10204<sup>3</sup>.

### 2 Provisions for planning, design and execution

#### 2.1 Planning

Unless otherwise specified below, the Technical Building Rules (*Technische Baubestimmungen*), in particular DIN EN 1993<sup>4</sup>, shall apply.

All F-BT threaded studs are designed for stud welding on parent materials in groups 1.1 and 1.2 in accordance with DIN CEN ISO/TR 15608<sup>5</sup>.

<sup>1</sup> DIN EN ISO 14555:2017-10 Welding – Arc stud welding of metallic materials  
<sup>2</sup> DIN EN 1090-2:2018-09 Execution of steel structures and aluminium structures – Part 2: Technical requirements for steel structures  
<sup>3</sup> DIN EN 10204:2005-01 Metallic products – Types of inspection documents  
<sup>4</sup> DIN EN 1993 Eurocode 3: Design of steel structures  
<sup>5</sup> DIN CEN ISO/TR 15608:2020 Welding - Guidelines for a metallic materials grouping system (ISO/TR 15608:2017); German version



The F-BT-MR SN threaded studs are designed for stud welding on coated parent materials with a maximum coating thickness of 1000 µm. The substrate shall be prepared at the weld location, including local removal of the coating, using the Hilti FX 3-ST d20 tool. This decision governs the use for coating systems in accordance with DIN EN 12944-1<sup>6</sup> for corrosivity category C4 (durability range 'very high') and corrosivity category C5 (durability range 'high') in accordance with DIN EN 12944-2<sup>7</sup> and DIN EN 12944-6<sup>8</sup>.

The F-BT-MR threaded studs are designed for stud welding on uncoated parent materials or parent materials having a primer with a maximum coating thickness of 25 µm. The substrate shall be prepared at the weld location using the Hilti FX 3-ST d14 tool.

The minimum substrate thicknesses  $t_{II}$  specified for the F-BT threaded studs in accordance with Annexes 5 and 6 shall be observed for substrates coated on both sides so as to prevent the coating becoming damaged by the welding process.

For the F-BT-MR threaded studs, the minimum substrate thickness for uncoated substrates shall be 2 mm.

The welding process shall be drawn-arc stud welding with shielding gas (process 783) in accordance with DIN EN ISO 14555<sup>1</sup>. Companies that produce the welds in accordance with this construction technique permit shall have provided evidence that they are qualified to do so. This evidence is considered provided if the company producing the weld using the Hilti F-BT threaded studs covered by this general construction technique permit holds at least the welding qualification in accordance with DIN EN ISO 14555<sup>1</sup> ('Standard quality requirements' in accordance with DIN EN ISO 3834-3<sup>9</sup>) for process 783 (drawn-arc stud welding with ceramic ferrule or shielding gas). An example of a welding procedure for the Hilti CSF stud welding system is given in Annexes 8 to 10.

The welds shall be produced in compliance with the provisions of this decision, particularly the installation instructions in accordance with Annex 7:

The parent material thicknesses in accordance with Annexes 5 and 6 shall be observed.

## 2.2 Design

The verification concept set out in DIN EN 1990<sup>10</sup> in conjunction with the National Annex DIN EN 1990/NA<sup>11</sup> shall apply.

The characteristic values for tension, compression, shear and the bending moment resistance in accordance with Annexes 5 and 6 shall be used as the basis for the ultimate limit state verification of the threaded studs:

The following partial safety factor applies to all types of stress:

$$\gamma_M = 2.0$$

For the Hilti F-BT-MR threaded studs without a sealing washer, the resistances for thin substrates shall be reduced by the reduction factor  $\beta_{II}$  in accordance with Annex 6.

The following interaction verifications shall be provided for combined stresses from the design values.

6	DIN EN ISO 12944-1:2018-4	Paints and varnishes – Corrosion protection of steel structures by protective paint systems – Part 1: General introduction
7	DIN EN ISO 12944-2:2018-04	Paints and varnishes – Corrosion protection of steel structures by protective paint systems – Part 2: Classification of environments
8	DIN EN ISO 12944-6:2018-06	Paints and varnishes - Corrosion protection of steel structures by protective paint systems – Part 6: Laboratory performance test methods
9	DIN EN ISO 3834-3:2006-03	Quality requirements for fusion welding of metallic materials - Part 3: Standard quality requirements
10	DIN EN 1990:2010-12	Eurocode: Basis of structural design
11	DIN EN 1990/NA:2010-12	National Annex – Nationally determined parameters – Eurocode: Basis of structural design

The following applies to acting tensile forces  $N_{Sd}$  and shear forces  $V_{Sd}$ :

$$\frac{N_{Sd}}{N_{Rd}} + \frac{V_{Sd}}{V_{Rd}} \leq 1.2 \quad \text{where:} \quad \frac{N_{Sd}}{N_{Rd}} \leq 1.0 \quad \text{and} \quad \frac{V_{Sd}}{V_{Rd}} \leq 1.0$$

The following applies to the combination of acting bending moments  $M_{Sd}$  with tensile forces  $N_{Sd}$  and shear forces  $V_{Sd}$ :

$$\frac{N_{Sd}}{N_{Rd}} + \frac{M_{Sd}}{M_{Rd}} \leq 1.0 \quad \frac{V_{Sd}}{V_{Rd}} + \frac{M_{Sd}}{M_{Rd}} \leq 1.0 \quad \frac{N_{Sd}}{N_{Rd}} + \frac{V_{Sd}}{V_{Rd}} + \frac{M_{Sd}}{M_{Rd}} \leq 1.0$$

No interaction verification is required for the acting design values of the compressive forces for F-BT-MR SN studs with sealing washers.

In the case of group fastenings, the characteristic shear resistance  $V_{Rk}$  shall be reduced by the reduction factor  $\alpha$  in accordance with Annex 7.

### 2.3 Execution

Unless otherwise specified below, DIN EN 1090-2<sup>2</sup> and DIN EN ISO 14555<sup>1</sup> shall apply.

The welds with the Hilti F-BT threaded studs shall be produced using the Hilti CSF (Cordless Stud Fusion) stud welding system with the associated equipment and tools. The installation instructions (Annexes 11 to 14) shall be observed depending on the application (with or without a sealing washer).

The weld shall be checked for complete and flawless execution. The connections shall be inspected for corrosion as well as cracks at the weld and threaded stud.

For the Hilti F-BT threaded studs with the M12 threaded section, the bend test in accordance with DIN EN ISO 14555<sup>1</sup>, Clause 11.3, shall be considered passed if the stud breaks at the necked section and no cracks are found in the weld zone after the stud has been bent by 40°.

Instead of the bend test for the simplified production test, non-destructive tensile tests with the following test loads may be performed on the F-BT stud welds at the start of each shift in accordance with DIN EN ISO 14555<sup>1</sup>, Clause 14.3:

For F-BT-MR SN and F-BT-MR studs:

- M10 and M12 threads (weld code H10): test tensile force  $F = 22$  kN
- M8 threads (weld code H3): test tensile force  $F = 17$  kN
- M6 threads (weld code H2): test tensile force  $F = 9$  kN

For F-BT-MR SN studs (4) for welds to thin substrates:

- M6 and M8 threads (weld code H1): test tensile force  $F = 7.5$  kN

The sealing washers for the F-BT-MR SN threaded studs shall be installed using the X-WST F3-BT setting tools intended for this purpose.

For the F-BT-MR SN threaded studs, the hexagonal flange lock nuts supplied shall be used and installed at the tightening torques in accordance with Annex 7. For the F-BT-MR threaded studs, appropriate stainless washers and nuts of strength class A4-70 shall be used and installed at the tightening torques in accordance with Annex 7.

The executing company shall provide a declaration of conformity in accordance with Section 16a(5) in conjunction with Section 21(2) of the Model Building Code to confirm the conformity of the construction technique with the general construction technique permit included in this decision.

### 3 Provisions for use, maintenance and repair

As part of the maintenance and repair work on the coating (depending on the selected durability in accordance with DIN EN 12944-1<sup>6</sup>), the coating at the welds made using the F-BT threaded studs shall also be checked.

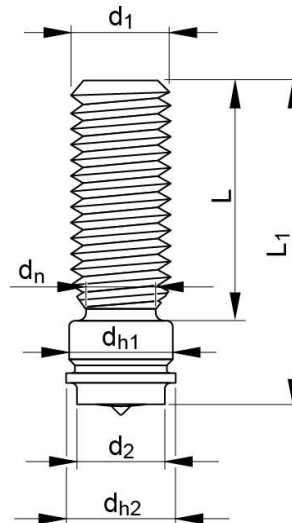
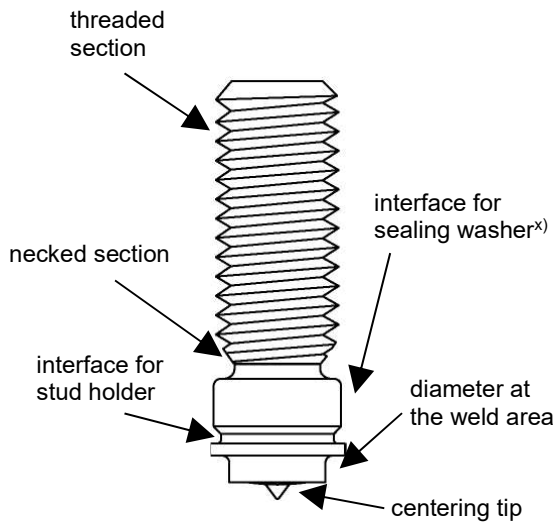
For testing the resistance of welded F-BT threaded studs, the test methods in accordance with DIN EN ISO 14555<sup>1</sup> shall be used. Non-destructive tensile tests with the test loads specified in Section 2.3 may also be performed.

The provisions of this decision and DIN EN 1090-2<sup>2</sup>, Section 10 on Corrosion Protection, shall apply to new coatings of the substrate.

Dr.-Ing. Ronald Schwuchow  
Head of Section

Drawn up by  
Hahn

**Product description: Hilti F-BT threaded studs**




- L ... thread length
- L<sub>1</sub> ... nominal stud length
- d<sub>1</sub> ... thread diameter
- d<sub>2</sub> ... diameter at the weld area
- d<sub>h1</sub> ... diameter of sealing washer interface
- d<sub>h2</sub> ... diameter of the stud holder interface
- d<sub>n</sub> ... diameter of the necked section

x) only for F-BT-MR SN and F-BT-MR SN (4) studs


**F-BT-MR SN for welding on coated parent material**

The parent material shall be prepared at the weld location with the Hilti FX 3-ST d20 tool.

Threaded stud	Thread	d <sub>2</sub> [mm]	d <sub>n</sub> [mm]	Sealing of weld location
	M10, M12	7.2	6.8	By means of sealing washers supplied with the F-BT-MR SN studs.
	M8	6.0	6.0	
	M6	5.0	4.4	

**F-BT-MR SN (4) for welding on thin coated parent material**


The parent material shall be prepared at the weld location with the Hilti FX 3-ST d20 tool.

Threaded stud	Thread	d <sub>2</sub> [mm]	d <sub>n</sub> [mm]	Sealing of weld location
	M8	5.0	4.0	By means of sealing washers supplied with the F-BT-MR SN studs.
	M6	5.0	4.0	

**F-BT-MR for welding on coated and uncoated parent material**

Coated parent material shall be prepared at the weld location with the Hilti FX 3-ST d20 tool.

Uncoated parent material shall be prepared at the weld location with the Hilti FX 3-ST d14 tool.

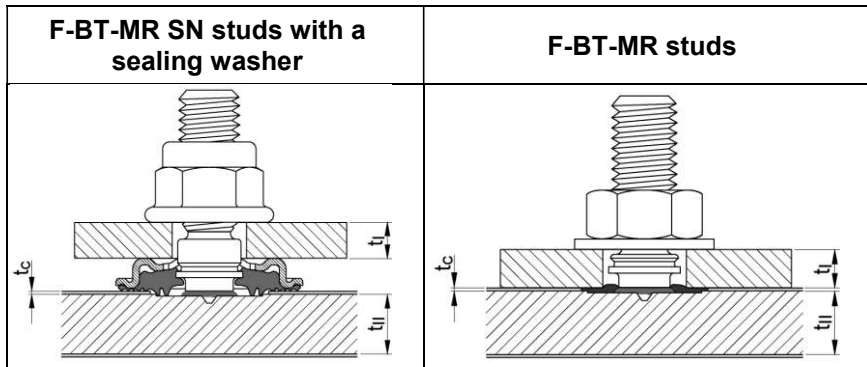
Threaded stud	Thread	d <sub>2</sub> [mm]	d <sub>n</sub> [mm]	Sealing of weld location
	M10, M12	7,2	6,8	By means of an additional coating.
	M8	6,0	6,0	
	M6	5,0	4,4	

Hilti F-BT threaded studs

Description of the threaded studs

Annex 1

### Installed condition



$t_I$  = thickness of fixture (component I)  
 $t_{II}$  = thickness of parent material (component II)  
 $t_c$  = thickness of coating

**Table 1: Dimensions of sealing washer and nuts for the F-BT-MR SN studs**

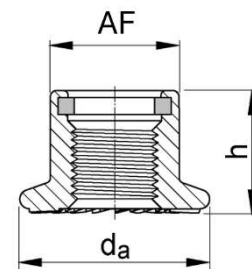
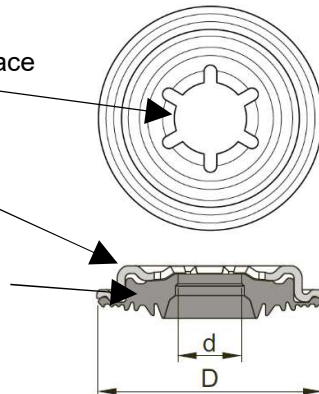
Sealing washer dimensions	d [mm]	D [mm]
M6	6.1	31.5
M8	7.4	31.5
M10	9.2	31.5
M12	12.2	35.1

Hexagonal flange lock nut	$d_a$ [mm]	h [mm]	AF [mm]
M6	15.0	9.0	10
M8	17.9	11.0	13
M10	21.8	13.5	15
M12	26.0	16.0	18

steel cap clamps to sealing washer interface of stud

metal cap of sealing washer

chloroprene rubber sealing



**Table 2: Materials**

Description	Materials
All F-BT threaded studs	Stainless steel 1.4571 - EN 10088-3
Sealing washer – metal cap (sheet thickness = 1.2 mm)	Stainless steel 1.4404 - EN 10088-2
Sealing washer – rubber sealing	Vulcanized ring of chloroprene rubber
Hexagonal flange lock nut (DIN EN 1663)	Stainless steel A4-70

Hilti threaded studs F-BT

Installed condition, sealing washers, hexagonal nuts and materials

Annex 2

**F-BT-MR-SN studs – with a sealing washer interface**

**Table 3: Dimensions of F-BT-MR-SN studs**

L = 25 mm	L = 25 mm	L = 25 and 50 mm	L = 25 and 50 mm
F-BT-MR M6x25 SN (6)	F-BT-MR M8x25 SN (8)	F-BT-MR M10x25 SN (10) F-BT-MR M10x50 SN (10)	F-BT-MR M12x25 SN (10) F-BT-MR M12x50 SN (10)

**Table 4: Dimensions of the F-BT-MR-SN (4) studs**

L = 25 mm	L = 25 mm
F-BT-MR M6x25 SN (4)	F-BT-MR M8x25 SN (4)

Hilti F-BT threaded studs

F-BT-MR SN studs: Dimensions

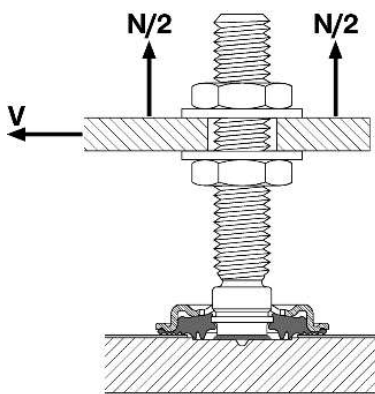
Annex 3

### F-BT-MR studs – without a sealing washer interface

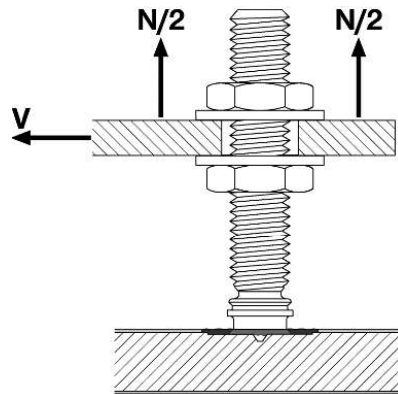
Table 5: Dimensions of the F-BT-MR studs

L = 25 mm	L = 25 mm	L = 25 and 50 mm	L = 25 and 50 mm
F-BT-MR M6x25 (6)	F-BT-MR M8x25 (8)	F-BT-MR M10x25 (10) F-BT-MR M10x50 (10)	F-BT-MR M12x25 (10) F-BT-MR M12x50 (10)

### Stand-off installation



with a sealing washer  
 F-BT-MR M10xL SN (10)  
 F-BT-MR M12xL SN (10)



without a sealing washer  
 F-BT-MR M10xL (10)  
 F-BT-MR M12xL (10)

Hilti F-BT threaded studs

F-BT-MR studs: Dimensions  
 F-BT-MR SN and F-BT-MR studs: Stand-off installation

Annex 4

## Characteristic resistances for F-BT-MR-SN studs with a sealing washer

**Table 6: F-BT-MR-SN studs**

				Tension	Compression	Shear	Moment
F-BT-MR SN studs	$d_2$ [mm]	Weld Code	min $t_{II}$ <sup>(1)</sup> [mm]	$N_{Rk}$ [kN]	$N_{Rk}$ <sup>(2)</sup> [kN]	$V_{Rk}$ [kN]	$M_{Rk}$ <sup>(3)</sup> [Nm]
F-BT-MR M12xL SN (10)	7.2	H10	10	22.4	- 22.4	10.0	56.0
F-BT-MR M10xL SN (10)	7.2	H10	10	22.4	- 22.4	10.0	56.0
F-BT-MR M8xL SN (8)	6	H3	8	12.6	- 22.4	5.6	-
F-BT-MR M6xL SN (6)	5	H2	6	8.7	- 22.4	3.8	-

(1) Minimum thickness of parent material coated on both sides without damaging the coating.  
The maximum thickness of the parent material is 30 mm.

(2) Compression stiffness of the sealing washer:  $c = 28$  kN/mm

(3) Bending moment in case of stand-off installation (Annex 4). For M8 and M6 studs no stand-off installation is intended.

**Table 7: F-BT-MR-SN (4) studs – with a sealing washer interface**

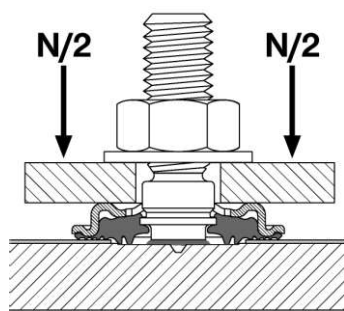
				Tension	Compression	Shear	Moment
F-BT-MR SN (4) studs	$d_2$ [mm]	Weld Code	min $t_{II}$ <sup>(1)</sup> [mm]	$N_{Rk}$ [kN]	$N_{Rk}$ <sup>(2)</sup> [kN]	$V_{Rk}$ [kN]	$M_{Rk}$ <sup>(3)</sup> [Nm]
F-BT-MR M8xL SN (4)	5	H1	4	5.0	- 22.4	2.8	-
F-BT-MR M6xL SN (4)	5	H1	4	5.0	- 22.4	2.8	-

(1) Minimum thickness of parent material coated on both sides without damaging the coating.  
The maximum thickness of the parent material is 30 mm.

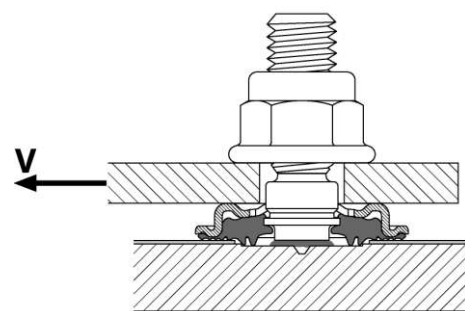
(2) Compression stiffness of the sealing washer:  $c = 28$  kN/mm

(3) For these studs no stand-off installation is intended.

### Load introduction of compressive and shear forces



Compressive forces are transferred into the parent material via the sealing washer.



Shear forces are transferred into the stud via the sealing washer interface.

Moments caused by this eccentric load introduction have already been considered in the characteristic shear values  $V_{Rk}$ .

Hilti F-BT threaded studs

Characteristic resistances for F-BT-MR SN studs with a sealing washer

Annex 5



## Characteristic resistances for F-BT-MR studs without a sealing washer

**Table 8: F-BT-MR studs**

					Tension	Shear	Moment
F-BT-MR studs	d <sub>2</sub> [mm]	Weld Code	min t <sub>II</sub> <sup>(1)</sup> [mm]	min t <sub>II,uc</sub> <sup>(2)</sup> [mm]	N <sub>Rk</sub> [kN]	V <sub>Rk</sub> [kN]	M <sub>Rk</sub> <sup>(3)</sup> [Nm]
F-BT-MR M12xL (10)	7,2	H10	10	6	22.4	12.6	56.0
F-BT-MR M10xL (10)	7,2	H10	10	6	22.4	12.6	56.0
F-BT-MR M8xL (8)	6	H3	8	4	12.6	7.2	-
F-BT-MR M6xL (6)	5	H2	6	4	8.7	5.0	-

(1) Minimum thickness of parent material coated on both sides without damaging the coating.  
The maximum thickness of the parent material is 30 mm.

(2) Minimum thickness of uncoated parent material with the resistances given in Table 8.

(3) Bending moment in case of stand-off installation (Annex 4). For M8 and M6 studs no stand-off installation is intended.

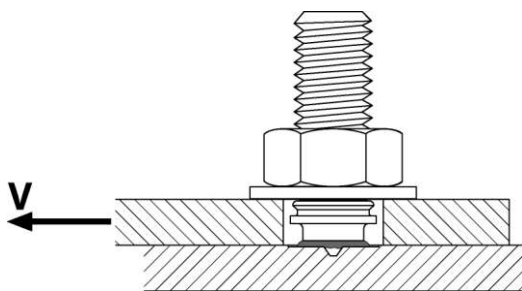
The minimum thickness of uncoated parent material is 2 mm.

In the thickness range  $2 \leq t_{II} < \min t_{II,uc}$  the resistances provided in Table 8 shall be reduced by the factor  $\beta_{II}$  :

**Table 9: Reduction factor  $\beta_{II}$**

F-BT-MR studs	Reduction factor $\beta_{II}$
F-BT-MR M12xL (10) F-BT-MR M10xL (10)	$\beta_{II} = (t_{II} + 1.5) / 7.5$
F-BT-MR M8xL (8)	$\beta_{II} = (t_{II} + 1) / 5$
F-BT-MR M6xL (6)	$\beta_{II} = (t_{II} + 4) / 8$

### Load introduction of shear forces



Shear forces are transferred into the stud via the stud holder interface.

Moments caused by this eccentric load introduction have already been considered in the characteristic shear values  $V_{Rk}$

Hilti F-BT threaded studs

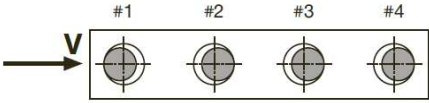
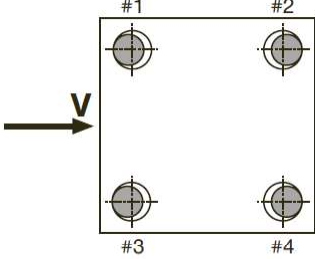
Characteristic resistances for F-BT-MR studs without a sealing washer

Annex 6

### Reduction factor $\alpha$ considering group effect in shear

In the case of group fastenings, the characteristic shear resistances  $V_{Rk}$  given in Tables 6, 7 and 8 shall be reduced by the factor  $\alpha$ :

**Table 10: Reduction factor  $\alpha$  considering group effect in shear**

Group pattern	Reduction factor $\alpha$
Row of n studs with shear load introduction in row axis Example n = 4: 	$\alpha = 1 / n$
Rectangular plate with 4 studs in the corners of the plate with load introduction in the centroid of the group 	$\alpha = 0.5$

### Installation instructions

- In addition to the Weld Procedure Specification and the provisions given in the Hilti Visual Examination Catalogue, the installation instructions for the F-BT-MR SN threaded studs (Annexes 11 and 12) and the F-BT-MR threaded studs (Annexes 13 and 14) shall be observed.
- The installation instructions are supplied with every box of threaded studs. These contain among other things:
- Provisions for the surface preparation at the weld location by means of the Hilti FX 3-ST d20 and Hilti FX 3-ST d14 tools and the Hilti SF 8M-A22 or Hilti SF 6(H)-22 cordless drill drivers
- Provisions for the installation of the sealing washers for the F-BT-MR SN threaded studs with the X-WST F3-BT setting tool
- Reference to the Hilti HAT 28-FX tensile testing equipment for execution of non-destructive tensile tests

**Table 11: Tightening torques T**

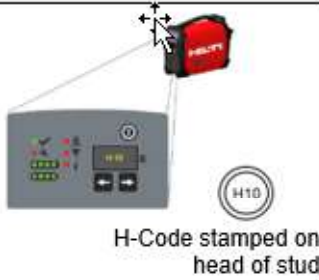
F-BT-MR	Tightening torque T [Nm]
F-BT-MR SN M12xL (10), F-BT-MR SN M10xL (10) F-BT-MR M12xL (10), F-BT-MR M10xL (10)	30
F-BT-MR SN M8xL (8), F-BT-MR M8xL (8)	20
F-BT-MR SN M6xL (6), F-BT-MR M6xL (6)	8
F-BT-MR SN M8xL (4), F-BT-MR SN M6xL (4)	6

Hilti F-BT threaded studs

Characteristic shear resistances: Reduction for group fastenings  
Installation instructions

Annex 7

### Example: Weld Procedure Specification (WPS) 1/3

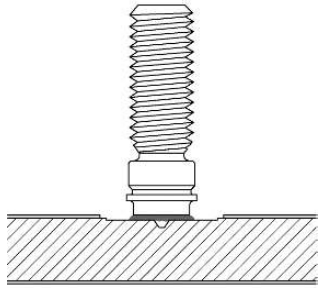
Stud welding process					
 <p>H-Code stamped on head of stud</p>	<p>Drawn-arc welding with shielding gas (783)</p> <p>Welding current, welding time, lift and protrusion are automatically adjusted by selecting the weld code (H-Code) H1, H2, H3 and H10. The required weld code is stamped on the head of every stud and is given in the instructions for use of the stud.</p> <p>Gas can FX 3-GC, shielding gas (SG) in accordance with ISO 14175: M21-Arc-18 Gas flow rate: 3 l/min</p> <p>Preheat parent material: &gt; 0°C</p>				
Welding positions	PA, PC, PE				
Earth clamp positioning	Minimum distance to stud welding position $s_{min} = 100$ mm For PC: Clamp must be positioned below the stud				
Stud welding equipment					
Cordless stud fusion unit	FX 3-A				
Cordless stud fusion hand tool	FX 3-HT				
Stud holder	X-SH F3 M6-1/4", X-SH F3 M8-5/16", X-SH F3 M10-3/8", X-SH F3 M12-1/2"				
Stud material					
EN steel designation	X6CrNiMoTi17-12-2, material number 1.4571 in accordance with EN 10088-3:2014				
Parent material					
Specification	Subgroups 1.1 and 1.2 in accordance with CEN ISO/TR 15608, CEV $\leq 0.45$ %				
Minimum thickness	Depends on coating, see allocation table at the end of this WPS				
Maximum thickness	30 mm				
Shape	Flat steel				
Position in base material					
Edge distance	$c_{min} = 38$ mm				
Spacing between studs	$s_{min} = 35$ mm				
Stud welding examination					
Adherence to	Hilti F-BT Visual Examination Catalogue				
Stud welding parameters					
H-Code	Welding current [A]	Welding time [ms]	Protrusion [mm]	Lift [mm]	Remarks
H10	250 - 280	390 - 440	4.40 - 4.80	2.30 - 2.80	with magnet field
H3	250 - 280	245 - 285	4.40 - 4.80	2.30 - 2.80	with magnet field
H2	250 - 280	150 - 180	4.20 - 4.60	2.30 - 2.80	with magnet field
H1	250 - 280	80 - 110	4.20 - 4.60	2.30 - 2.80	with magnet field

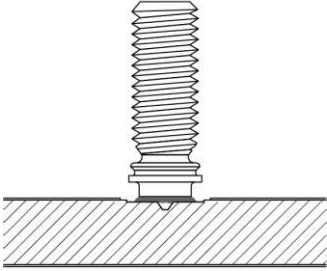
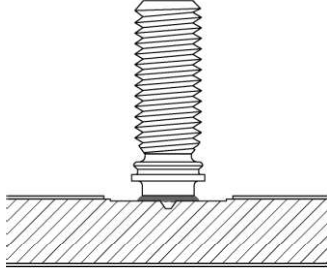
Hilti F-BT threaded studs

Example of a Weld Procedure Specification

Annex 8

### Example: Weld Procedure Specification (WPS) 2/3

Parent material surface preparation for F-BT-MR-SN studs with a sealing washer		
Surface condition	Uncoated	Coated Non-weldable primer HDG coating Duplex coating Multi-layer coating
Visualization	F-BT-MR-SN studs with a sealing washer are not applicable on uncoated parent material.	
Maximum coating thickness	/	1000 µm
Surface tool	/	FX 3-ST d20
Surface preparation method	Surface preparation with appropriate tool. Prepared surface shall be free of any visible dirt, rust and coating. Surface to be welded shall be dry and free from condensation. Maximum time permitted between preparation and welding: 2 hours Adherence to: <b>Hilti F-BT Visual Examination Catalogue</b>	

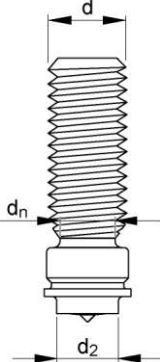
Parent material surface preparation for F-BT-MR studs without a sealing washer		
Surface condition	Uncoated or Weldable primer	Coated Non-weldable primer HDG coating Duplex coating Multi-layer coating
Visualization		
Maximum coating thickness	25 µm	1000 µm
Surface tool	FX 3-ST d14	FX 3-ST d20
Surface preparation method	Surface preparation with appropriate tool. Surface shall be free of any visible dirt, rust and coating. Surface to be welded shall be dry and free from condensation. Maximum time permitted between preparation and welding: 2 hours Consideration of: <b>Hilti F-BT Visual Examination Catalogue</b>	

Hilti F-BT threaded studs

Example of a Weld Procedure Specification

Annex 9

**Example: Weld Procedure Specification (WPS) 3/3**

F-BT-MR-SN studs with a sealing washer for welding on coated parent material						
Allocation of Stud – Stud holder – Weld Code (H-Code)						
Surface tool: FX 3-ST d20						
Stud designation	d <sub>2</sub> [mm]	d <sub>n</sub> [mm]	Stud holder	Weld Code	Minimum parent material thickness	Stud geometry
F-BT-MR M6x25 SN (4)	5	4	X-SH F3 M6-1/4"	H1	4 mm	
F-BT-MR M8x25 SN (4)	5	4	X-SH F3 M8-5/16"	H1	4 mm	
F-BT-MR M6x25 SN (6)	5	4.4	X-SH F3 M6-1/4"	H2	6 mm	
F-BT-MR M8x25 SN (8)	6	6	X-SH F3 M8-5/16"	H3	8 mm	
F-BT-MR M10x25 SN (10)	7.2	6.8	X-SH F3 M10-3/8"	H10	10 mm	
F-BT-MR M10x50 SN (10)	7.2	6.8	X-SH F3 M10-3/8"	H10	10 mm	
F-BT-MR M12x25 SN (10)	7.2	6.8	X-SH F3 M12-1/2"	H10	10 mm	
F-BT-MR M12x50 SN (10)	7.2	6.8	X-SH F3 M12-1/2"	H10	10 mm	
d <sub>n</sub> .. diameter of the necked section d <sub>2</sub> .. diameter at the weld area						

F-BT-MR studs without a sealing washer for welding on uncoated and coated parent material						
Allocation Stud – Stud holder – Weld Code (H-Code)						
Surface tool: FX 3-ST d14 for uncoated parent material or parent material with weldable primer FX 3-ST d20 for coated parent material						
Stud designation	d <sub>2</sub> [mm]	d <sub>n</sub> [mm]	Stud holder	Weld Code	Minimum parent material thickness of coated steel	Minimum thickness of uncoated parent material or parent material with weldable primer
F-BT-MR M6x25 (6)	5	4.4	X-SH F3 M6-1/4"	H2	6 mm	2 mm
F-BT-MR M8x25 (8)	6	6	X-SH F3 M8-5/16"	H3	8 mm	
F-BT-MR M10x25 (10)	7.2	6.8	X-SH F3 M10-3/8"	H10	10 mm	
F-BT-MR M10x50 (10)	7.2	6.8	X-SH F3 M10-3/8"	H10	10 mm	
F-BT-MR M12x25 (10)	7.2	6.8	X-SH F3 M12-1/2"	H10	10 mm	
F-BT-MR M12x50 (10)	7.2	6.8	X-SH F3 M12-1/2"	H10	10 mm	

Hilti F-BT threaded studs

Example of a Weld Procedure Specification

Annex 10

## Installation instructions: F-BT-MR SN studs with a sealing washer (1/2)



F-BT-MR SN M6/M8/M10/M12

2296257-01.2023

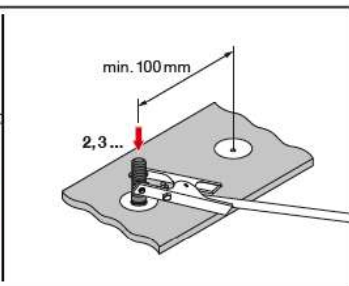
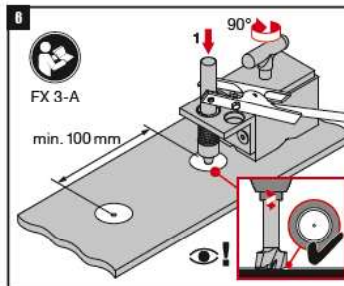
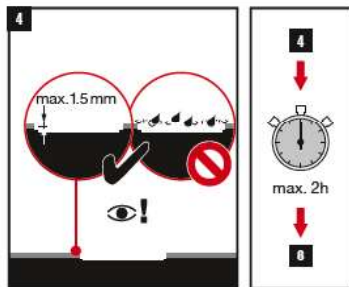
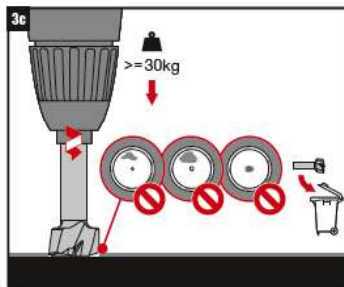
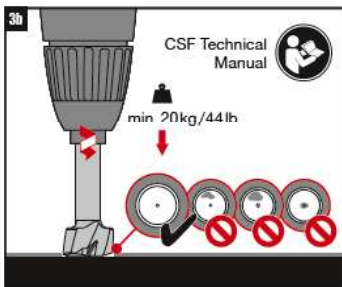
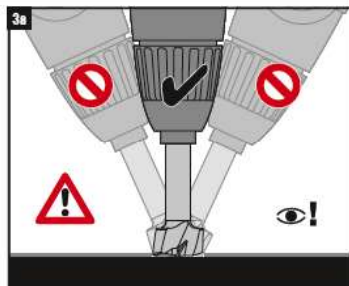
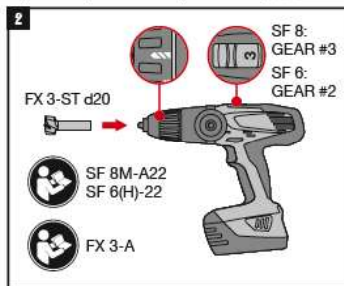
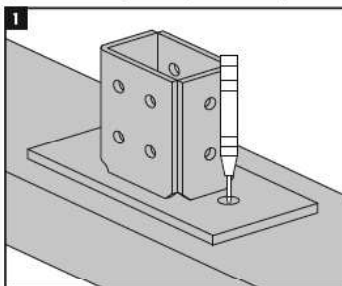
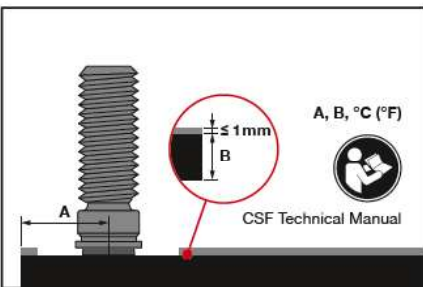
F-BT-MR M6 × L SN (4)	H1	M6	4 - 30 mm	6 Nm
F-BT-MR M8 × L SN (4)	H1	M8	4 - 30 mm	6 Nm
F-BT-MR M6 × L SN (6)	H2	M6	6 - 30 mm	8 Nm
F-BT-MR M8 × L SN (8)	H3	M8	8 - 30 mm	20 Nm
F-BT-MR M10 × L SN (10)	H10	M10	10 - 30 mm	30 Nm
F-BT-MR M12 × L SN (10)	H10	M12	10 - 30 mm	30 Nm

**A4 316** Equivalent Corrosion Resistance

Hilti Corrosion handbook / DFTM

**Use with**

F-BT-MR SN	FX 3-A FX 3-HT	SF 8M-A22 SF 6(H)-22	FX 3-ST d20	X-WST F3-BT	FX 3-SP S FX 3-SP L	HAT 28-FX



Hilti F-BT threaded studs

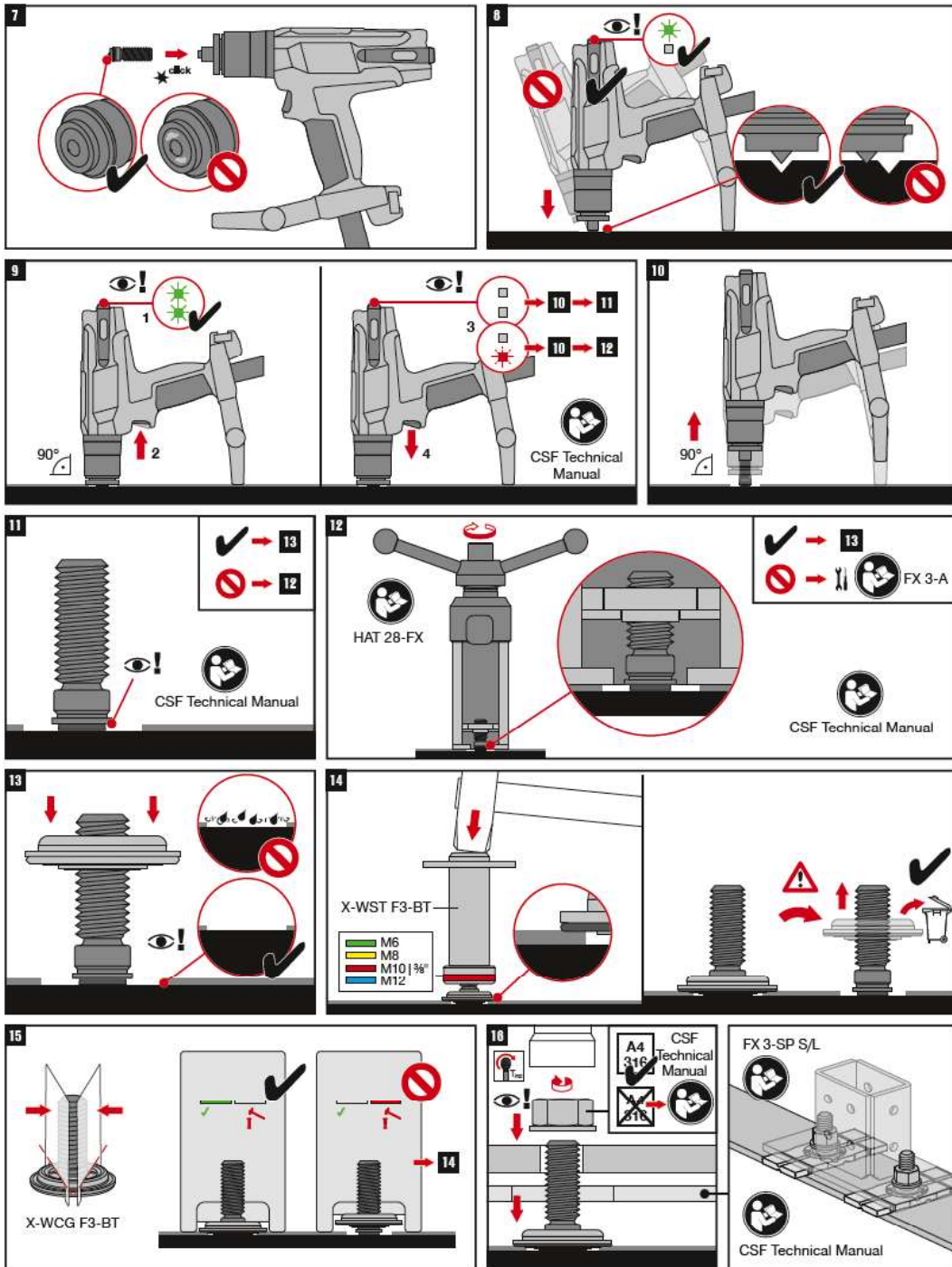
Installation instructions for F-BT-MR SN studs with a sealing washer

Annex 11

Installation instructions: F-BT-MR SN studs with a sealing washer (2/2)



F-BT-MR SN M6/M8/M10/M12



Hilti F-BT threaded studs

Installation instructions for F-BT-MR SN studs with a sealing washer

Annex 12

### Installation instructions: F-BT-MR studs without a sealing washer (1/2)



F-BT-MR M6/M8/M10/M12

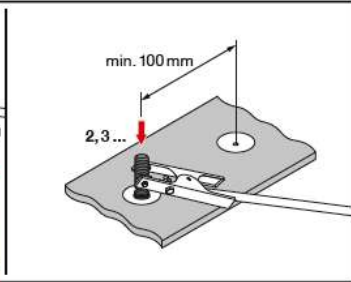
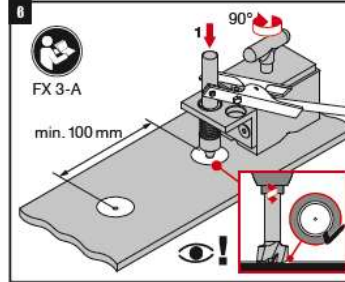
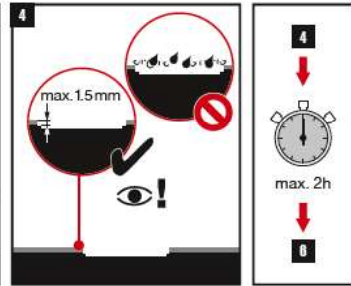
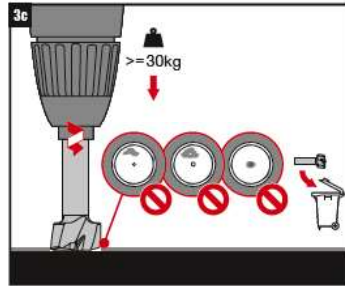
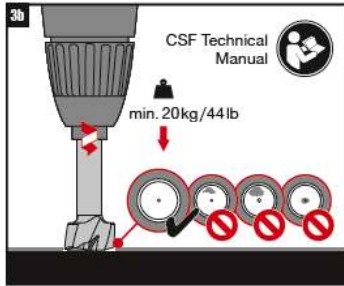
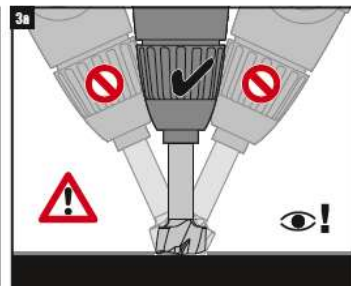
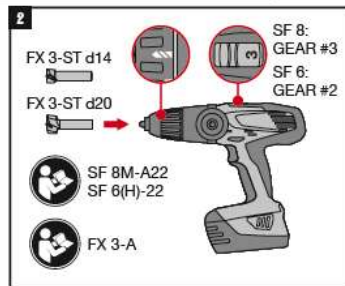
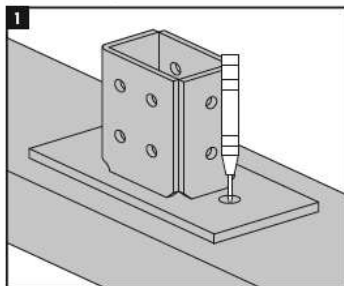
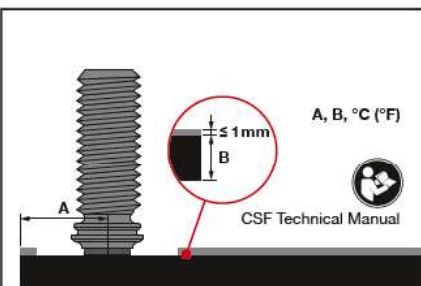
2357265-01.2023

F-BT-MR M6 × L (6)	H2	M6	6 – 30 mm	8 Nm
F-BT-MR M8 × L (8)	H3	M8	8 – 30 mm	20 Nm
F-BT-MR M10 × L (10)	H10	M10	10 – 30 mm	30 Nm
F-BT-MR M12 × L (10)	H10	M12	10 – 30 mm	30 Nm

**A4 316** Equivalent Corrosion Resistance

Hilti Corrosion handbook / DFTM

Use with				
F-BT-MR	FX 3-A FX 3-HT	SF 8M-A22 SF 6(H)-22	FX 3-ST d14 FX 3-ST d20	HAT 28-FX



Hilti F-BT threaded studs

Installation instructions for F-BT-MR studs without a sealing washer

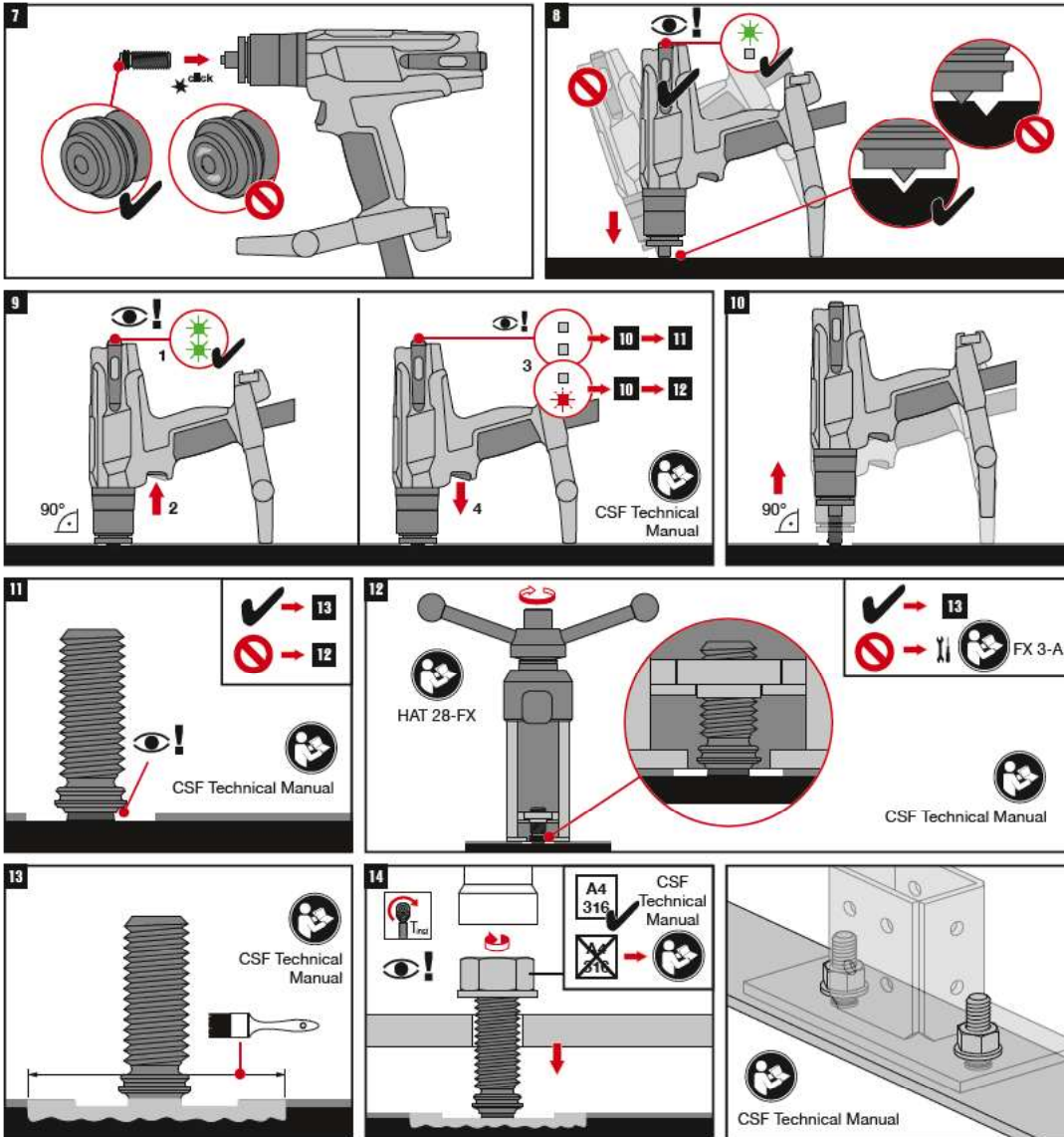
Annex 13



Installation instructions: F-BT-MR studs without a sealing washer (2/2)



F-BT-MR M6/M8/M10/M12



Hilti F-BT threaded studs

Installation instructions threaded studs for F-BT-MR studs without a sealing washer

Annex 14