



**HILTI METAL CONSTRUCTION
SCREWS S-MD, S-AD, S-MP,
S-PD and S-PS
FOR SUBSTRUCTURES OF
VENTILATED CURTAIN
FACADES**

Z-14.4-769 (18.08.2021)

Deutsch

English

**Allgemeine
bauaufsichtliche
Zulassung/
Allgemeine
Bauartgenehmigung**

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamt

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

Mitglied der EOTA, der UEAtc und der WFTAO

Datum:

14.07.2021

Geschäftszeichen:

I 88-1.14.4-38/20

Nummer:

Z-14.4-769

Geltungsdauer

vom: **18. August 2021**

bis: **18. August 2026**

Antragsteller:

Hilti AG

Feldkircherstraße 100

9494 Schaan

FÜRSTENTUM LIECHTENSTEIN

Gegenstand dieses Bescheides:

Hilti Metallbauschrauben S-MD, S-AD, S-MP, S-PD und S-PS

Der oben genannte Regelungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich
zugelassen/genehmigt.

Dieser Bescheid umfasst zehn Seiten und 35 Anlagen.

Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung/allgemeine Bauartgenehmigung ersetzt die allgemeine
bauaufsichtliche Zulassung/allgemeine Bauartgenehmigung Nr. Z-14.4-769 vom 1. November 2018.

Der Gegenstand ist erstmals am 18. August 2016 allgemein bauaufsichtlich zugelassen worden.

DIBt

I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit diesem Bescheid ist die Verwendbarkeit bzw. 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 Verwender bzw. Anwender des Regelungsgegenstandes sind, unbeschadet weiter gehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", Kopien dieses Bescheides zur Verfügung zu stellen. Zudem ist der Verwender bzw. Anwender des Regelungsgegenstandes darauf hinzuweisen, dass dieser Bescheid an der Verwendungs- bzw. 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 gemachten Angaben und vorgelegten Dokumente. Eine Änderung dieser Grundlagen wird von diesem Bescheid nicht erfasst und ist dem Deutschen Institut für Bautechnik unverzüglich offenzulegen.

II BESONDERE BESTIMMUNGEN

1 Regelungsgegenstand und Verwendungs- bzw. Anwendungsbereich

1.1 Zulassungsgegenstand und Verwendungsbereich

Zulassungsgegenstand sind selbstbohrende oder gewindefurchende Schrauben, dargestellt in den Anlagen 2 bis 5.

1.2 Genehmigungsgegenstand und Anwendungsbereich

Genehmigungsgegenstand sind die mit den Bauprodukten nach Abschnitt 1.1 hergestellten Verankerungen, Verbindungen oder Befestigungen von

- Unterkonstruktionen von vorgehängten hinterlüfteten Fassaden,
- plattenartigen Bauteilen oder
- sonstigen Bauteilen aus Stahl oder Aluminium

auf Untergründen aus Stahl, Aluminium, Holz oder Holzwerkstoffen für den Fall statischer und quasi-statischer Einwirkungen.

2 Bestimmungen für die Bauprodukte

2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

2.1.1 Abmessungen

Für die Hauptabmessungen der Schrauben gelten die Angaben in den Anlagen 2 bis 5. Weitere Angaben zu den Abmessungen sind beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt.

2.1.2 Werkstoffeigenschaften

Die Schrauben werden aus nichtrostendem Stahl der Gruppe A2 (z.B. 1.4301 oder 1.4567) oder aus nichtrostendem Stahl der Gruppe A4 (z.B. 1.4401 oder 1.4404) nach DIN EN 10088-5¹ hergestellt.

Bei den Schraubentypen A bis E sowie Typ M besteht die Bohrspitze aus einsatzgehärtetem Stahl. Die Schraubentypen F bis L sind durchgängig aus nichtrostendem Stahl gefertigt, inkl. der Bohrspitze.

Weitere Angaben über die mechanischen Werkstoffeigenschaften der Schrauben sind beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt.

2.2 Kennzeichnung

Die Verpackung der Schrauben muss vom Hersteller mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder gekennzeichnet werden. Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.3 erfüllt sind.

Jede Verpackung muss zusätzlich mit einem Etikett versehen sein, das Angaben zum Herstellwerk (Werkkennzeichen), zur Bezeichnung, zur Geometrie und zum Werkstoff enthält.

Die Schrauben sind zusätzlich mit einem Kopfzeichen (Herstellerkennzeichen) zu versehen.

¹ DIN EN 10088-5:2009-07 Nichtrostende Stähle – Teil 5: Technische Lieferbedingungen für Stäbe, Walzdraht, gezogenen Draht, Profile und Blankstahlerzeugnisse aus korrosionsbeständigen Stählen für das Bauwesen;

2.3 Übereinstimmungsbestätigung

2.3.1 Allgemeines

Die Bestätigung der Übereinstimmung der Schrauben mit den Bestimmungen der von diesem Bescheid erfassten allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss für jedes Herstellwerk mit einem Übereinstimmungszertifikat auf der Grundlage einer werkseigenen Produktionskontrolle und einer regelmäßigen Fremdüberwachung einschließlich einer Erstprüfung der Schrauben nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgen.

Für die Erteilung des Übereinstimmungszertifikats und die Fremdüberwachung einschließlich der dabei durchzuführenden Produktprüfungen hat der Hersteller der Schrauben eine hierfür anerkannte Zertifizierungsstelle sowie eine hierfür anerkannte Überwachungsstelle einzuschalten.

Die Erklärung, dass ein Übereinstimmungszertifikat erteilt ist, hat der Hersteller durch Kennzeichnung der Bauprodukte mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) unter Hinweis auf den Verwendungszweck abzugeben.

Dem Deutschen Institut für Bautechnik ist von der Zertifizierungsstelle eine Kopie des von ihr erteilten Übereinstimmungszertifikats zur Kenntnis zu geben.

Für Umfang, Art und Häufigkeit der werkseigenen Produktionskontrolle und der Fremdüberwachung gelten die Zulassungsgrundsätze des Deutschen Instituts für Bautechnik für den "Übereinstimmungsnachweis für Verbindungselemente im Metalleichtbau" (siehe Heft 6/1999 der "DIBt Mitteilungen").

2.3.2 Werkseigene Produktionskontrolle

In jedem Herstellwerk ist eine werkseigene Produktionskontrolle einzurichten und durchzuführen. Unter werkseigener Produktionskontrolle wird die vom Hersteller vorzunehmende kontinuierliche Überwachung der Produktion verstanden, mit der dieser sicherstellt, dass die von ihm hergestellten Schrauben den Bestimmungen der von diesem Bescheid erfassten allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung entsprechen.

Die Ergebnisse der werkseigenen Produktionskontrolle sind aufzuzeichnen und auszuwerten. Die Aufzeichnungen müssen mindestens folgende Angaben enthalten:

- Bezeichnung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials und der Bestandteile
- Art der Kontrolle oder Prüfung
- Datum der Herstellung und der Prüfung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials oder der Bestandteile
- Ergebnis der Kontrollen und Prüfungen und Vergleich mit den Anforderungen
- Unterschrift des für die werkseigene Produktionskontrolle Verantwortlichen.

Die Aufzeichnungen sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren und der für die Fremdüberwachung eingeschalteten Überwachungsstelle vorzulegen. Sie sind dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

Bei ungenügendem Prüfergebnis sind vom Hersteller unverzüglich die erforderlichen Maßnahmen zur Abstellung des Mangels zu treffen. Bauprodukte, die den Anforderungen nicht entsprechen dürfen nicht verwendet werden und sind so zu handhaben, dass Verwechslungen mit solchen, die einwandfrei sind, ausgeschlossen werden. Nach Abstellung des Mangels ist - soweit technisch möglich und zum Nachweis der Mängelbeseitigung erforderlich - die betreffende Prüfung unverzüglich zu wiederholen.

2.3.3 Fremdüberwachung

In jedem Herstellwerk ist die werkseigene Produktionskontrolle durch eine Fremdüberwachung regelmäßig zu überprüfen, mindestens jedoch einmal jährlich.

Im Rahmen der Fremdüberwachung ist eine Erstprüfung der Schrauben erforderlich und anschließend sind stichprobenartige Prüfungen durchzuführen. Die Probenahme und Prüfungen obliegen jeweils der anerkannten Stelle.

Die Ergebnisse der Zertifizierung und Fremdüberwachung sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren. Sie sind von der Zertifizierungsstelle bzw. der Überwachungsstelle dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

3 Bestimmungen für Planung, Bemessung und Ausführung

3.1 Planung

Im Folgenden und in den Anlagen werden die zu befestigenden Bauteile als Bauteil I und der Untergrund, auf den befestigt wird, als Bauteil II bezeichnet.

Bei allen Verbindungen muss die Dicke der Bauteile (Untergründe, Konsolen, Tragprofile, Montageklammern, Bekleidungsplatten), die Materialfestigkeit sowie die minimalen Achs- und Randabstände (Schraubenbild) den Angaben in den Anlagen 9 bis 35 entsprechen. Die Dicke eventuell vorhandenen thermischen Trennelementen bei Konsolen (Unterlagen / Isolatorplatten) darf (wenn in den Anlagen angegeben) maximal 6 mm betragen.

Bei der Befestigung in Vollholz, Brettschichtholz oder OSB Platten müssen bei den Holz- und Holzwerkstoffuntergründen die in den Anlagen 12 bis 14 sowie 32, 33 und 35 angegebenen Mindestrohdichten und Mindestfestigkeitsklassen eingehalten werden.

3.2 Bemessung

3.2.1 Allgemeines

Es gilt das in DIN EN 1990² in Verbindung mit dem Nationalen Anhang DIN EN 1990/NA³ angegebene Nachweiskonzept.

Für die Mindestfestigkeiten der Stahl- und Aluminiumuntergründe und die Mindestrohdichten und Mindestfestigkeitsklassen bei Holz- und Holzwerkstoffuntergründen gelten die Angaben in den Anlagen.

Bei Verwendung von Bauteilen aus Aluminium mit Mindestfestigkeiten von $185 \text{ N/mm}^2 \leq R_m \leq 245 \text{ N/mm}^2$ sind die angegebenen charakteristischen Werte der Tragfähigkeit im Verhältnis $R_m / 245 \text{ N/mm}^2$ abzumindern.

Bei der Verankerung von Konsolen und der linienförmigen und punktförmigen Verbindung von Bauteilen ist bei der Ermittlung der Schraubenbeanspruchung gegebenenfalls eine zusätzliche Zugkraft ΔN_{Ed} infolge der Exzentrizität des Lastangriffs zu berücksichtigen.

3.2.2 Charakteristische Werte der Tragfähigkeit

Die charakteristischen Werte der Tragfähigkeit sind für die einzelnen Schrauben in Abhängigkeit von den verwendeten Werkstoffen in den Anlagen 10 bis 35 angegeben.

Dabei gilt:

- $N_{R,k}$ - charakteristischer Wert der Zugtragfähigkeit
- $N_{R,I,k}$ - charakteristischer Wert der Durchknöpfftragfähigkeit für Bauteil I
- $N_{R,II,k}$ - charakteristischer Wert der Auszugtragfähigkeit für Bauteil II
- $V_{R,k}$ - charakteristischer Wert der Querkrafttragfähigkeit
- $V_{R,I,k}$ - charakteristischer Wert der Lochleibungstragfähigkeit für Bauteil I
- $V_{R,II,k}$ - charakteristischer Wert der Lochleibungstragfähigkeit für Bauteil II
- $M_{y,Rk}$ - charakteristischer Wert des Fließmoments der Schraube (für Bauteil II aus Holz oder Holzwerkstoff)

² DIN EN 1990:2010-12 Eurocode: Grundlagen der Tragwerksplanung

³ DIN EN 1990/NA:2010-12 Nationaler Anhang – Eurocode: Grundlagen der Tragwerksplanung

$f_{ax,k}$ - charakteristischer Wert der Ausziehfestigkeit (für Bauteil II aus Holz oder Holzwerkstoff)

Bei Zwischenwerten der Bauteildicken I oder II ist jeweils die charakteristische Tragfähigkeit der geringeren Bauteildicke zu wählen.

Die charakteristischen Tragfähigkeiten beziehen sich auf eine Schraube, außer in den Anlagen 17 und 32. Bei gelochten Bauteilen mit Langloch dürfen die Querkräfte nur senkrecht zum Langloch wirken.

3.2.3 Zusätzliche Regeln bei Verbindungen mit Bauteilen aus Holz

3.2.3.1 Allgemeines

Die in diesem Abschnitt festgelegten zusätzlichen Regeln gelten nur für die Schrauben, die entsprechend den Anlageblättern zur Verankerung von Konsolen auf Untergründen aus Holz oder Holzwerkstoffen oder zur Befestigung von linienförmigen Holzbauteilen vorgesehen sind.

Es gilt DIN EN 1995-1-1⁴ in Verbindung mit dem Nationalen Anhang DIN EN 1995-1-1/NA⁵, sofern nachfolgend keine anderen Festlegungen getroffen werden.

Es gilt:

d - Gewindeaußendurchmesser (entspricht dem Schraubennendurchmesser)
 l_g - Einschraubtiefe (entspricht der Länge des in Bauteil II eingreifenden Gewindeteils einschließlich eventuell vorhandener Spitze oder Bohrspitze)

- für Schrauben mit Dichtscheiben:

$$l_g = l - t_1 - s_M - s_K$$

- für Schrauben ohne Dichtscheiben:

$$l_g = l - t_1$$

mit:

- l - Schraubenlänge
- t_1 - Dicke Bauteil I (inkl. Unterlagen / Isolatorplatten)
- s_M - Dicke des Metallrückens der Dichtscheibe
- s_K - Dicke des Dichtmaterials der Dichtscheibe

l_{ef} - effektive Einschraubtiefe (entspricht der Eindringtiefe des Gewindeteils)

$$l_{ef} = l_g - l_b \geq 4d$$

mit:

l_b - Länge des gewindefreien Teils der Bohrspitze (bei Schrauben ohne Bohrspitze ist $l_b = 0$)

3.2.3.2 Querkrafttragfähigkeit $V_{R,II,k}$ (Lochleibungstragfähigkeit im Holz)

$$V_{R,II,k} = F_{v,Rk} \cdot k_{mod}$$

mit:

$F_{v,Rk}$ nach DIN EN 1995-1-1⁴, Abschnitt 8.2.3, Gleichung (8.9) oder (8.10)

$$F_{ax,Rk} = F_{ax,\alpha,Rk} \quad \text{bei } \alpha = 90^\circ$$

$F_{ax,\alpha,Rk}$ nach DIN EN 1995-1-1⁴, Gleichung (8.40a)

$f_{ax,k}$, ρ_k , ρ_a nach Anlagen 12, 13, 14 und 35

ρ_k charakteristische Rohdichte des Holzuntergrundes in kg/m^3

ρ_a zugehöriger Wert der Rohdichte

⁴ DIN EN 1995-1-1:2010-12 Bemessung und Konstruktion von Holzbauten
Teil 1-1: Allgemeines - Allgemeine Regeln für den Hochbau
⁵ DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08 Nationaler Anhang - Bemessung und Konstruktion von Holzbauten
Teil 1-1: Allgemeines - Allgemeine Regeln für den Hochbau

**Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung/
Allgemeine Bauartgenehmigung**

Nr. Z-14.4-769

Seite 7 von 10 | 14. Juli 2021

ρ_a	=	350 kg/m ³ für Vollholz der Festigkeitsklasse C24
	=	385 kg/m ³ für Brettschichtholz der Festigkeitsklasse GL 24h
	=	550 kg/m ³ für OSB/3- und OSB/4-Platten
k_{mod}		nach DIN EN 1995-1-1 ⁴ , Tabelle 3.1, sofern keine anderen Werte dafür in DIN EN 1995-1-1/NA ⁵ , Tabelle NA.4 angegeben sind
$f_{h,0,k}$	=	$f_{h,k}$ bei $\alpha = 90^\circ$
$f_{h,k}$		nach DIN EN 1995-1-1 ⁴ , Gleichung (8.16)
$M_{y,Rk}$		nach Anlagen 12, 13, 32 und 35

Die nach diesem Abschnitt für Bauteil II berechneten charakteristischen Werte der Querkrafttragfähigkeit $V_{R,II,k}$ (Lochleibungstragfähigkeit im Holz) sind mit den in der entsprechenden Anlage für das Bauteil I angegebenen charakteristischen Querkrafttragfähigkeit $V_{R,I,k}$ (Lochleibungstragfähigkeit im Stahl, nichtrostenden Stahl oder Aluminium) zu vergleichen. Der kleinere Wert ist für die weitere Berechnung zu verwenden. Die Anlagen 15 und 33 enthalten bereits berechnete Werte für $V_{R,II,k}$ für spezielle Anwendungen.

3.2.3.3 Auszugtragfähigkeit bei Befestigung auf Untergründen aus Holz

$$N_{R,II,k} = F_{ax,Rk} \cdot k_{mod}$$

mit:

$$F_{ax,Rk}, k_{mod} \quad \text{siehe 3.2.3.2}$$

Die nach diesem Abschnitt für Bauteil II berechneten charakteristischen Werte der Zugtragfähigkeit $N_{R,II,k}$ (Auszug aus dem Holzuntergrund) sind mit den in der entsprechenden Anlage für Bauteil I angegebenen charakteristischen Werten für Zugtragfähigkeit $N_{R,I,k}$ (Durchknöpfen) zu vergleichen. Der kleinere Wert ist für die weitere Berechnung zu verwenden. Die Anlage 15 enthält bereits berechnete Werte für $N_{R,II,k}$ für spezielle Anwendungen.

3.2.4 Bemessung und Nachweisführung

Folgende Nachweise sind zu führen:

$$\frac{N_{Ed}}{N_{Rk}/\gamma_M} \leq 1,0 ; \quad \frac{V_{Ed}}{V_{Rk}/\gamma_M} \leq 1,0$$

sowie der Interaktionsnachweis bei kombinierter Beanspruchung aus Zug- und Querkraften:

$$\frac{N_{Ed}}{N_{Rk}/\gamma_M} + \frac{V_{Ed}}{V_{Rk}/\gamma_M} \leq 1,0$$

mit:

N_{Ed} Bemessungswert der einwirkenden Zugkraft

V_{Ed} Bemessungswert der einwirkenden Querkraft

$$N_{Rk} = \min \{N_{R,I,k}; N_{R,II,k}\}$$

$$V_{Rk} = \min \{V_{R,I,k}; V_{R,II,k}\}$$

Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_M = 1,33$

3.2.5 Querbeanspruchung infolge Temperaturänderung

Die Verwendung der Schrauben für nicht zwängungsfreie Verbindungen ist nur mit einem Nachweis der temperaturbedingten Zwängungsbeanspruchung (Querbeanspruchung) zulässig. Ohne diesen Nachweis dürfen die Schrauben nur für zwängungsfreie Verbindungen verwendet werden. Diese Einschränkung gilt jedoch nicht für Verbindungen mit Langlöchern, bei denen aufgrund der Verschiebung der Schrauben im Langloch keine oder nur vernachlässigbar kleine temperaturbedingte Zwängungsbeanspruchungen entstehen können.

3.3 Ausführung

Verankerungen, Verbindungen und Befestigungen entsprechend Abschnitt 1 dürfen nur von Firmen hergestellt werden, die die dazu erforderliche Erfahrung haben, es sei denn, es ist für eine Einweisung des Montagepersonals durch Fachkräfte gesorgt, die auf diesem Gebiet Erfahrungen besitzen.

Schrauben, die ohne zusätzlichen Schutz der Witterung oder einer anderen Feuchtebelastung ausgesetzt sind, müssen aus nichtrostendem Stahl bestehen. Das gilt nicht für die angeschweißte Bohrspitze. Durch die Ausführung ist außerdem sicherzustellen, dass keine Kontaktkorrosion auftreten kann.

Die Schrauben sind rechtwinklig zur Bauteiloberfläche einzubringen, um eine einwandfrei tragende Verbindung sicherzustellen.

Bei planmäßiger Querkraftbeanspruchung müssen die zu verbindenden Bauteile unmittelbar aufeinanderliegen, und die Scherfuge muss sich an der Kontaktstelle Bauteil I mit Bauteil II befinden, sodass die Schraube keine zusätzliche Biegung erhält. Die Anordnung druckfester thermischer Trennelemente mit einer Dicke von maximal 6 mm bei Konsolen ist (wenn in den Anlagen angegeben) zulässig. Für die Schrauben in Anlage 11 wurden die charakteristischen Tragfähigkeitswerte auf Grundlage von Versuchen mit einer druckfesten Zwischenschicht von 12,5 mm ermittelt.

Bei der Verwendung von Bohrschrauben ist nur bei Untergründen aus Bauholz mit einer charakteristischen Rohdichte von über 500 kg/m^3 und bei Douglasienholz über die gesamte Einschraubtiefe l_g mit einem Bohrdurchmesser entsprechend dem Durchmesser der Bohrspitze vorzubohren.

Die effektive Einschraubtiefe in Untergründe aus Vollholz und Brettschichtholz muss mindestens $4 \cdot d$ betragen, sofern in den Anlageblättern oder in den Ausführungsunterlagen (Verlegeplänen) nicht höhere Werte gefordert sind. Die effektive Einschraubtiefe in Untergründe aus OSB/3 oder OSB/4 Platten muss mindestens 18 mm (wie in den Anlagen angegeben) betragen, sofern in den Anlageblättern oder in den Ausführungsunterlagen (Verlegeplänen) nicht höhere Werte gefordert sind.

Schrauben sind bei Stahl- oder Aluminiumuntergründen mit ihrem zylindrischen Gewindeteil

- bei Dicken des Bauteils II bis zu 6 mm voll
- bei größeren Dicken des Bauteils II mindestens mit 6 mm Länge

einzuschrauben. Angeschweißte Bohrspitzen oder gehärtete Spitzen dürfen dabei nicht mitgerechnet werden.

Die Angaben zu den Bohrleistungen sowie der Art der Verschraubung in den Anlagen sind zu beachten. Die Verwendung von Schlagschrauben ist unzulässig.

Die Mindestrand- und Lochabstände in den Anlagen sind einzuhalten.

Für ab Werk gelochte Hilti Konsolen, Hilti Tragprofile, Hilti Montageelemente und Hilti Montageklammern ist kein Nachweis der Mindestrand- und Lochabstände erforderlich. Dies gilt auch für nichtgelochte Hilti Tragprofile und Hilti Montageelemente, welche in Kombination mit den Hilti Konsolen nach Herstellerangabe verschraubt werden.

Ansonsten sind folgende Mindestrand- und Lochabstände für alle Schraubenarten bei Bauteilen aus Stahl, nichtrostendem Stahl oder Aluminium einzuhalten:

- Randabstand in Krafrichtung $e_1 \geq 2,0 \cdot d$, jedoch min. 15 mm
- Randabstand quer zur Krafrichtung $e_2 \geq 1,5 \cdot d$, jedoch min. 10 mm
- Lochabstand in Krafrichtung $p_1 \geq 4 \cdot d$, jedoch min. 30 mm
- Lochabstand quer zur Krafrichtung $p_2 \geq 2 \cdot d$, jedoch min. 20 mm

Bei Untergründen aus Holz oder Holzwerkstoff gelten für die Randabstände und die Abstände der Schrauben untereinander die Angaben in Tabelle 1. Eine Ausnahme stellen die Schrauben in Anlage 32 dar, deren charakteristischen Tragfähigkeitswerte auf Grundlage von Versuchen mit den tatsächlichen Schraubenabständen und Randabständen ermittelt wurden.

Tabelle 1: Abstände bei Unterkonstruktionen aus Holz und Holzwerkstoffen

	Abstände							
	untereinander		in Krafrichtung				Rechtwinklig zur Krafrichtung	
			beanspruchter Rand		unbeanspruchter Rand			
Bezeichnung	a ₁	a ₂	a _{1,t}	a _{2,t}	a _{1,c}	a _{2,c}	a _{1,c}	a _{2,c}
Faserrichtung		⊥		⊥		⊥		⊥
d [mm]	Abstände [mm]							
4,0	20	12	48	20	28	12	28	12
5,5	28	17	66	39	39	17	39	17
6,5	33	20	78	46	46	20	46	20

Bezeichnungen nach DIN EN 1995-1-1⁴, Bild 8.7, siehe auch Anlage 6 dieses Bescheids.

Die Abstände rechtwinklig zur Schraubenachse beanspruchter Schrauben gelten auch für axial beanspruchte Schrauben.

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

4 Bestimmungen für Nutzung, Unterhalt und Wartung

Die zu verbindenden Bauteile müssen einen für die vorgesehene Lebensdauer und für den Einsatzort ausreichenden Korrosionsschutz besitzen. Die Verankerungen mit den Bauprodukten dürfen für Anwendungen entsprechend der Korrosionswiderstandsklasse der zu fügenden Bauteile verwendet werden. Für Bauteile aus Baustählen gelten die Bestimmungen nach DIN EN 1090, für die Beschichtung die Bestimmungen nach DIN EN ISO 12944-2⁶ sowie DIN 55634-1⁷ und DIN 55633⁸. Für feuerverzinkte Bauteile gelten die Anforderungen von DASt Richtlinie 022⁹ und DIN EN ISO 1461¹⁰.

Für den Korrosionsschutz bei Unterkonstruktionen aus Holz gilt DIN EN 1995-1-1⁴, Abschnitt 4.2 in Verbindung mit dem Nationalen Anhang DIN EN 1995-1-1/NA⁵.

- ⁶ DIN EN ISO 12944-2:2018-04 Beschichtungsstoffe - Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme - Teil 2: Einteilung der Umgebungsbedingungen
- ⁷ DIN 55634-1:2018-03 Beschichtungsstoffe und Überzüge - Korrosionsschutz von tragenden dünnwandigen Bauteilen aus Stahl - Teil 1: Anforderungen und Prüfverfahren
- ⁸ DIN 55633:2009-04 Beschichtungsstoffe - Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Pulver-Beschichtungssysteme - Bewertung der Pulver-Beschichtungssysteme und Ausführung der Beschichtung
- ⁹ DASt Richtlinie 022 Deutscher Ausschuss für Stahlbau: Feuerverzinken von tragenden Stahlbauteilen
- ¹⁰ DIN EN ISO 1461:2009-10 Durch Feuerverzinken auf Stahl aufgetragene Zinküberzüge (Stückverzinken) - Anforderungen und Prüfungen

Die Schrauben nach den Anlagen 2 bis 5 aus nichtrostendem Stahl der Gruppe A2 (z.B. 1.4301 oder 1.4567) werden der Korrosionsbeständigkeitsklasse CRC II nach DIN EN 1993-1-4¹¹ zugeordnet, und Schrauben aus nichtrostendem Stahl der Gruppe A4 (z.B. 1.4401 oder 1.4404) werden der Korrosionsbeständigkeitsklasse CRC III nach DIN EN 1993-1-4¹¹ zugeordnet.

Der zu verwendende Schraubenwerkstoff ist abhängig vom Anwendungsfall zu wählen.

Sofern nicht nur optische Anforderungen bestehen, sind Fassadenbauteile regelmäßig auf unzulässige Korrosionsspuren (z.B. Rostfahnen), zu kontrollieren. Bei erkennbaren Mängeln ist der Korrosionsschutz unverzüglich wiederherzustellen.

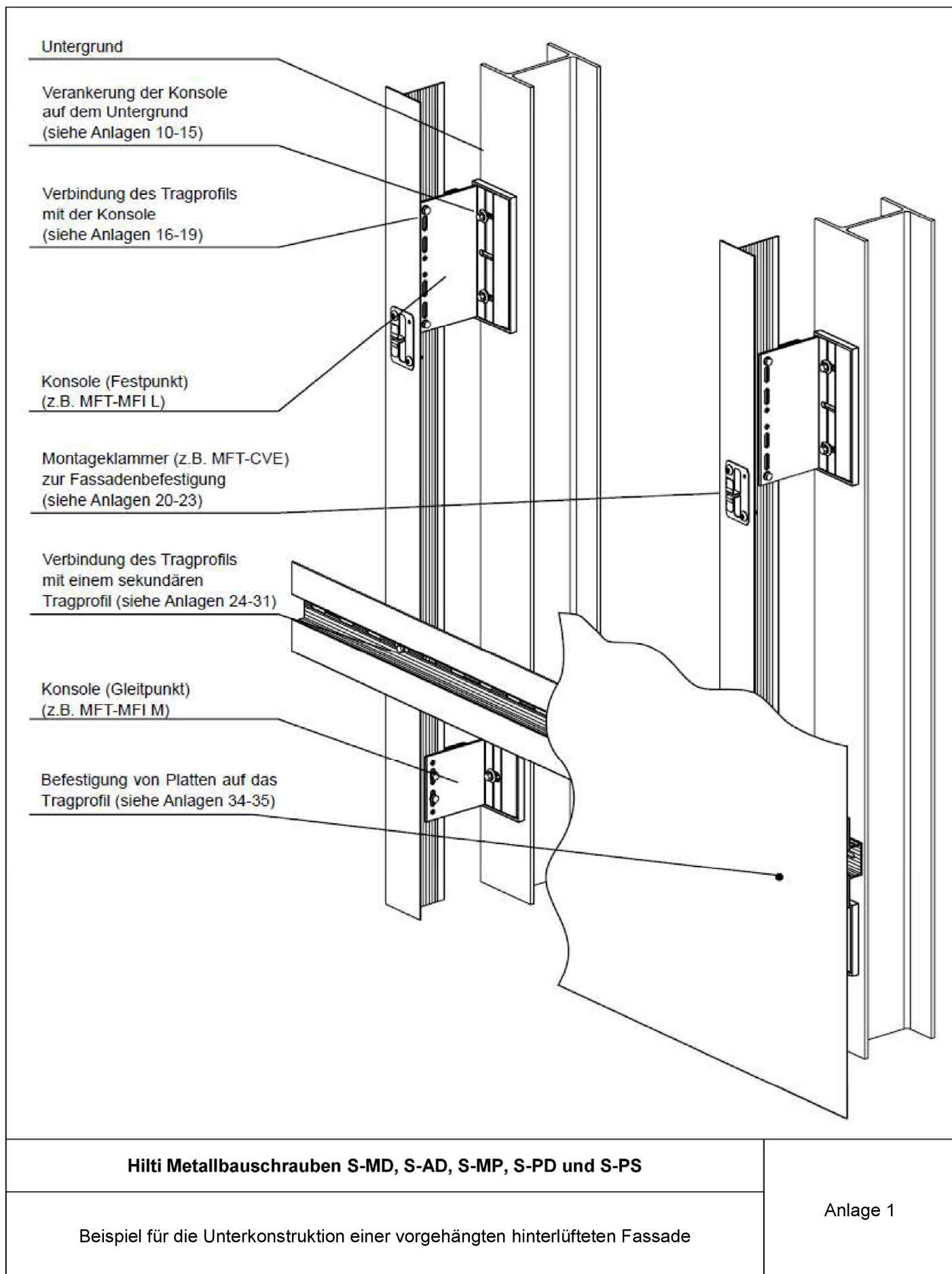
Da beim Verbinden von unterschiedlichen Metallen eine Bimetallkorrosion in feuchten Umgebungen nicht völlig ausgeschlossen werden kann, ist im Rahmen von regelmäßigen Inspektionen daher insbesondere auf Bimetallkorrosion zu achten und erforderlichenfalls sind Maßnahmen einzuleiten.

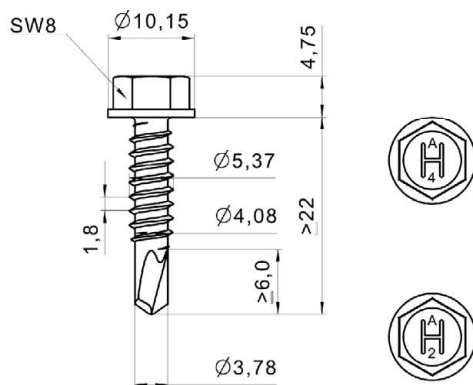
Schrauben in planmäßig kraftübertragenden Verbindungen, die bereits belastet worden sind, dürfen nur gegen gewindefurchende Schrauben mit größerem Durchmesser ausgetauscht werden, wobei das Loch für die dickere Schraube passend aufzubohren ist. Demontierte Schrauben dürfen nicht wiederverwendet werden. Alternativ zum Austausch der Schrauben dürfen zusätzliche Bohrschrauben montiert werden.

Dr.-Ing. Ronald Schwuchow
Referatsleiter

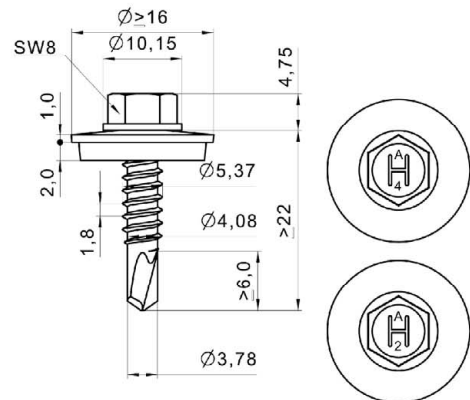
Beglaubigt

¹¹ DIN EN 1993-1-4:2015-10 Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 1-4: Allgemeine Bemessungsregeln - Ergänzende Regeln zur Anwendung von nichtrostenden Stählen

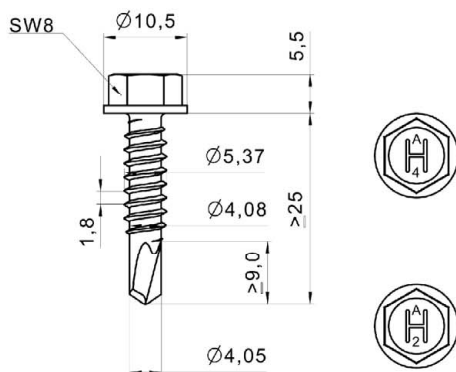




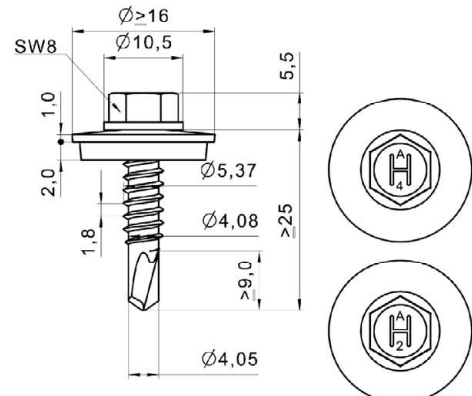
Hilti S-MD 01 S 5,5xL* (Typ A1)
Hilti S-MD 01 SS 5,5xL** (Typ A1)



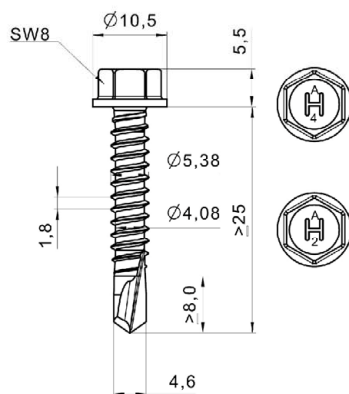
Hilti S-MD 51 S 5,5xL* (Typ A2)
Hilti S-MD 51 SS 5,5xL** (Typ A2)



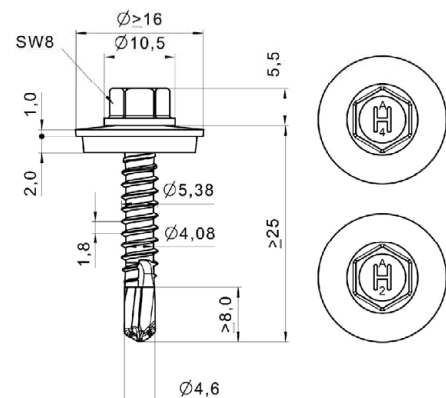
Hilti S-MD 01 LS 5,5xL* (Typ B1)
Hilti S-MD 01 LSS 5,5xL** (Typ B1)



Hilti S-MD 51 LS 5,5xL* (Typ B2)
Hilti S-MD 51 LSS 5,5xL** (Typ B2)



Hilti S-MD 03 S 5,5xL* (Typ C1)
Hilti S-MD 03 SS 5,5xL** (Typ C1)



Hilti S-MD 53 S 5,5xL* (Typ C2)
Hilti S-MD 53 SS 5,5xL** (Typ C2)

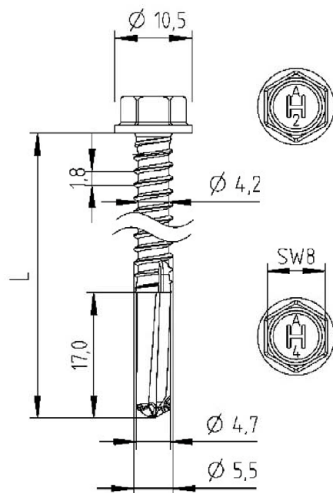
* nichtrostender Stahl A2, Werkstoff-Nr. 1.4301 - DIN EN 10088

** nichtrostender Stahl A4, Werkstoff-Nr. 1.4404 - DIN EN 10088

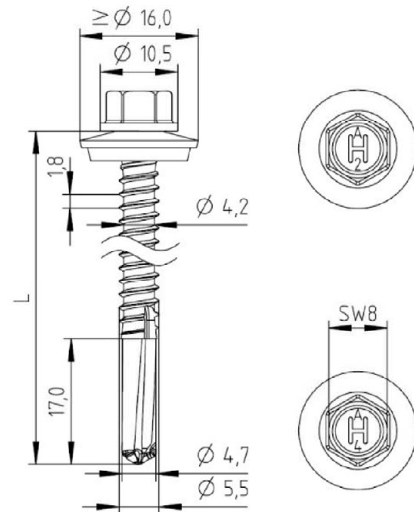
Hilti Metallbauschrauben S-MD, S-AD, S-MP, S-PD und S-PS

Schrauben
S-MD 01 S 5,5xL, S-MD 01 SS 5,5xL, S-MD 51 S 5,5xL, S-MD 51 SS 5,5xL,
S-MD 01 LS 5,5xL, S-MD 01 LSS 5,5xL, S-MD 51 LS 5,5xL, S-MD 51 LSS 5,5xL,
S-MD 03 S 5,5xL, S-MD 03 SS 5,5xL, S-MD 53 S 5,5xL, S-MD 53 SS 5,5xL

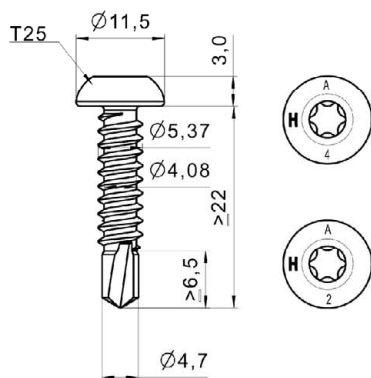
Anlage 2



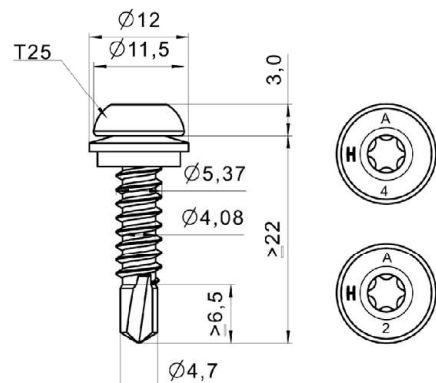
Hilti S-MD 05 S 5,5xL * (Typ D1)
Hilti S-MD 05 SS 5,5xL ** (Typ D1)



Hilti S-MD 55 S 5,5xL * (Typ D2)
Hilti S-MD 55 SS 5,5xL ** (Typ D2)



Hilti S-MD 03 PS 5,5xL * (Typ E1)
Hilti S-MD 03 PSS 5,5xL ** (Typ E1)



Hilti S-MD 33 PS 5,5xL * (Typ E2)
Hilti S-MD 33 PSS 5,5xL ** (Typ E2)

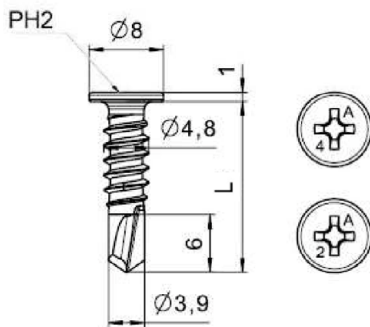
* nichtrostender Stahl A2, Werkstoff-Nr. 1.4301 - DIN EN 10088

** nichtrostender Stahl A4, Werkstoff-Nr. 1.4404 - DIN EN 10088

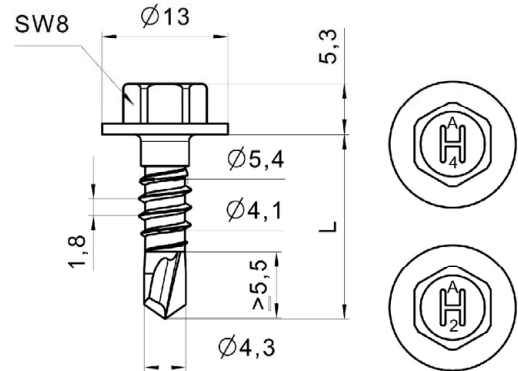
Hilti Metallbauschrauben S-MD, S-AD, S-MP, S-PD und S-PS

Schrauben
S-MD 05 S 5,5xL, S-MD 05 SS 5,5xL, S-MD 55 S 5,5xL, S-MD 55 SS 5,5xL,
S-MD 03 PS 5,5xL, S-MD 03 PSS 5,5xL, S-MD 33 PS 5,5xL, S-MD 33 PSS 5,5xL

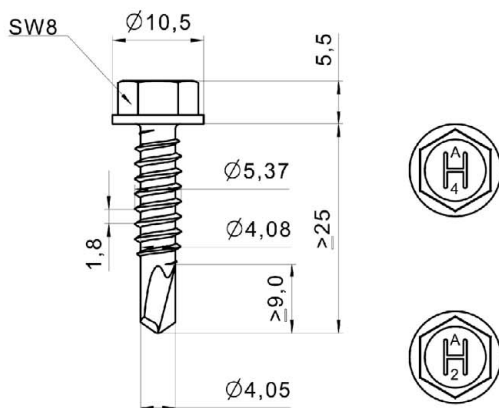
Anlage 3



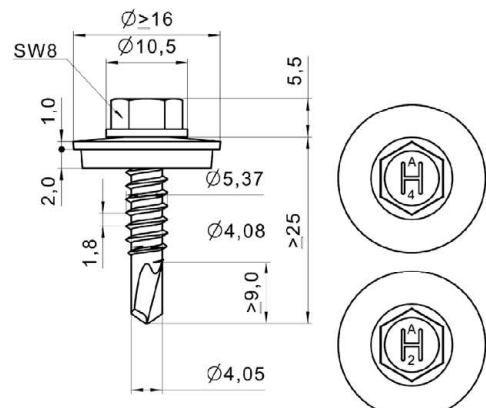
Hilti S-AD 01 LHS 4,8xL * (Typ F)
Hilti S-AD 01 LHSS 4,8xL ** (Typ F)



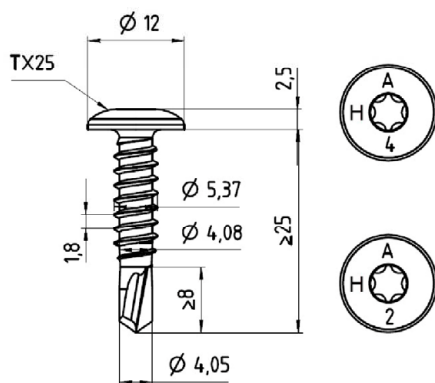
Hilti S-AD 01 S 5,5xL * (Typ G)
Hilti S-AD 01 SS 5,5xL ** (Typ G)



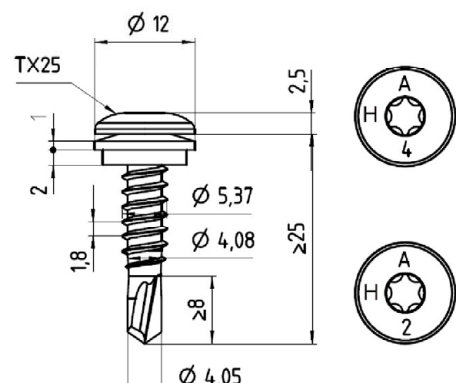
Hilti S-AD 01 LS 5,5xL * (Typ H1)
Hilti S-AD 01 LSS 5,5xL ** (Typ H1)



Hilti S-AD 51 LS 5,5xL * (Typ H2)
Hilti S-AD 51 LSS 5,5xL ** (Typ H2)



Hilti S-AD 01 LPS 5,5xL * (Typ I1)
Hilti S-AD 01 LPSS 5,5xL ** (Typ I1)



Hilti S-AD 31 LPS 5,5xL * (Typ I2)
Hilti S-AD 31 LPSS 5,5xL ** (Typ I2)

* nichtrostender Stahl A2, Werkstoff-Nr. 1.4301 - DIN EN 10088

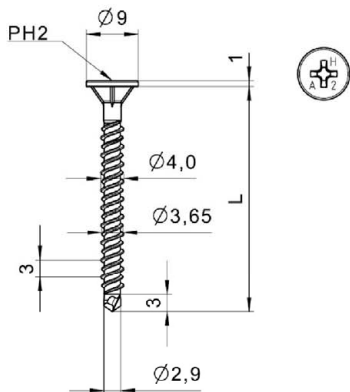
** nichtrostender Stahl A4, Werkstoff-Nr. 1.4404 - DIN EN 10088

Hilti Metallbauschrauben S-MD, S-AD, S-MP, S-PD und S-PS

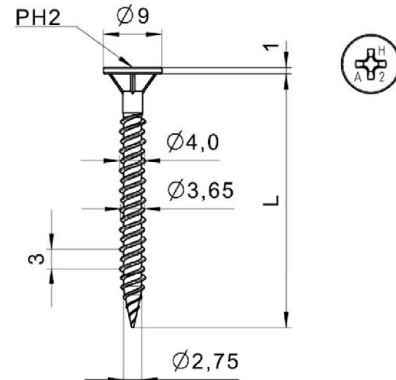
Schrauben

S-AD 01 LHS 4,8xL, S-AD 01 LHSS 4,8xL, S-AD 01 S 5,5xL, S-AD 01 SS 5,5xL
S-AD 01 LS 5,5xL, S-AD 01 LSS 5,5xL, S-AD 51 LS 5,5xL, S-AD 51 LSS 5,5xL
S-AD 01 LPS 5,5xL, S-AD 01 LPSS 5,5xL, S-AD 31 LPS 5,5xL, S-AD 31 LPSS 5,5xL

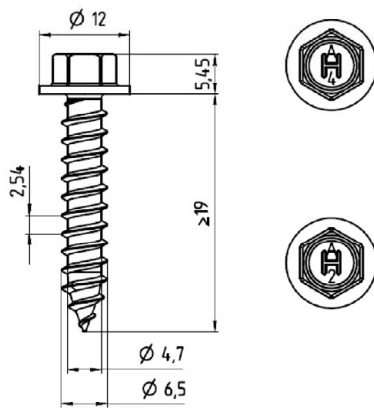
Anlage 4



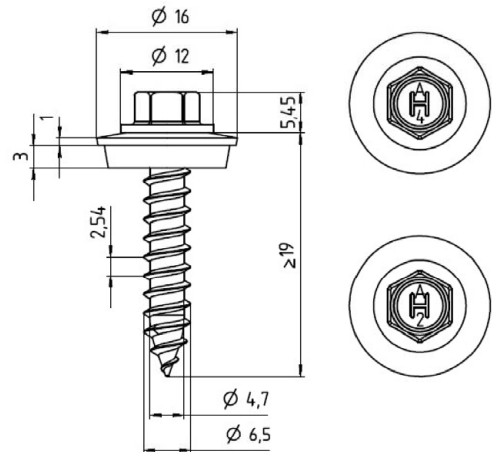
Hilti S-PD 01 S 4,0xL * (Typ J)



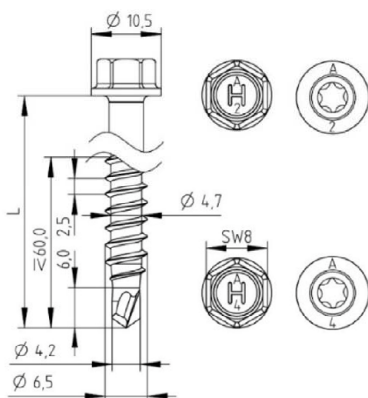
Hilti S-PS 01 S 4,0xL * (Typ K)



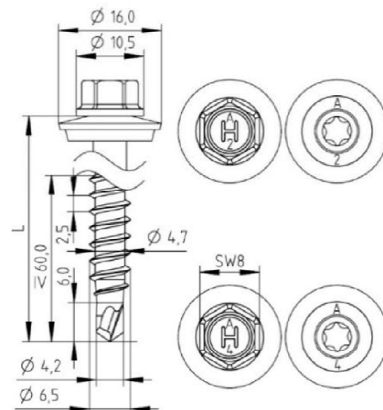
Hilti S-MP 03 S 6,5xL * (Typ L1)
Hilti S-MP 03 SS 6,5xL ** (Typ L1)



Hilti S-MP 53 S 6,5xL * (Typ L2)
Hilti S-MP 53 SS 6,5xL ** (Typ L2)



Hilti S-MDW 01 S 6,5xL * (Typ M1)
Hilti S-MDW 01 SS 6,5xL ** (Typ M1)



Hilti S-MDW 51 S 6,5xL * (Typ M2)
Hilti S-MDW 51 SS 6,5xL ** (Typ M2)

* nichtrostender Stahl A2, Werkstoff-Nr. 1.4301 - DIN EN 10088

** nichtrostender Stahl A4, Werkstoff-Nr. 1.4404 - DIN EN 10088

Hilti Metallbauschrauben S-MD, S-AD, S-MP, S-PD und S-PS

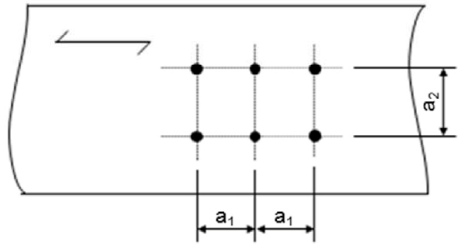
Schrauben

S-PD 01 S 4,0xL, S-PS 01 S 4,0xL, S-MP 03 S 6,5xL, S-MP 03 SS 6,5xL,
S-MP 53 S 6,5xL, S-MP 53 SS 6,5xL, S-MDW 01 S 6,5xL, S-MDW 01 SS 6,5xL,
S-MDW 51 S 6,5xL, S-MDW 51 SS 6,5xL

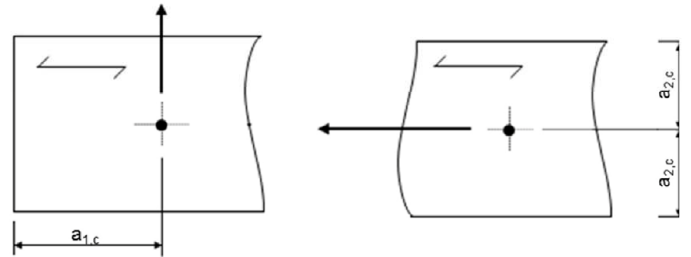
Anlage 5

Achs- und Randabstände bei BT II aus Holz oder Holzwerkstoff

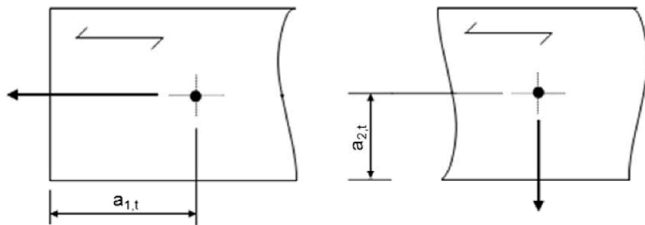
Abstände der Schrauben untereinander



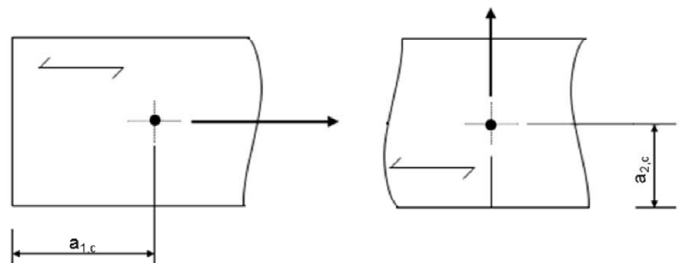
Randabstände rechtwinklig zur Krafrichtung



Abstände in Krafrichtung – beanspruchter Rand



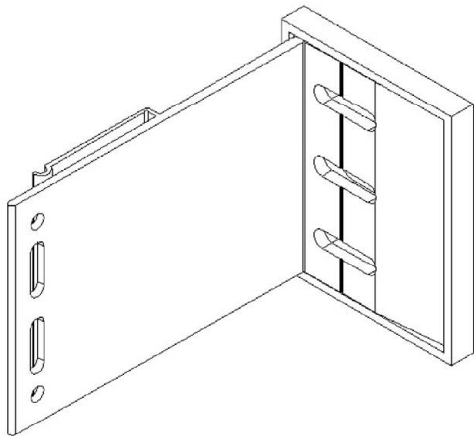
Abstände in Krafrichtung – unbeanspruchter Rand



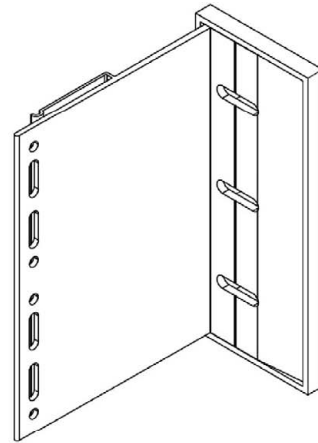
Hilti Metallbauschrauben S-MD, S-AD, S-MP, S-PD und S-PS

Abstände der Schrauben untereinander und Randabstände bei Bauteil II aus Holz oder Holzwerkstoff

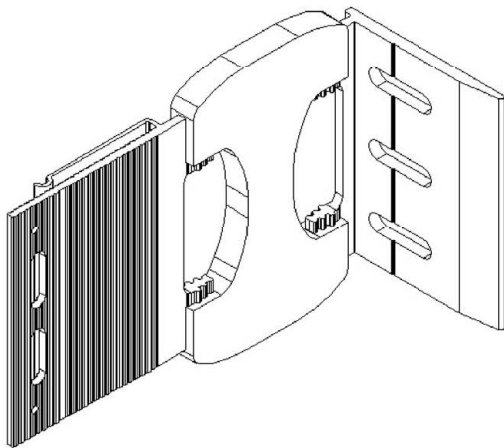
Anlage 6



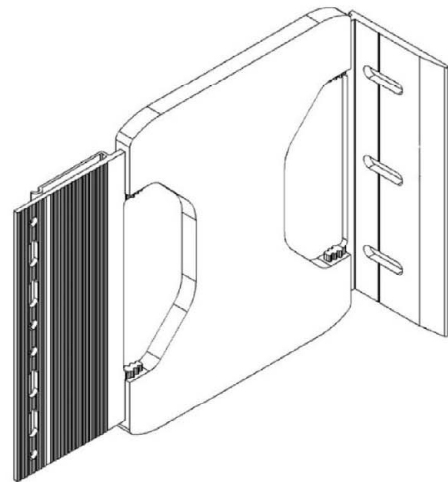
Konsole MFT-MF M 6.5 / MFT-MFI* M 6.5



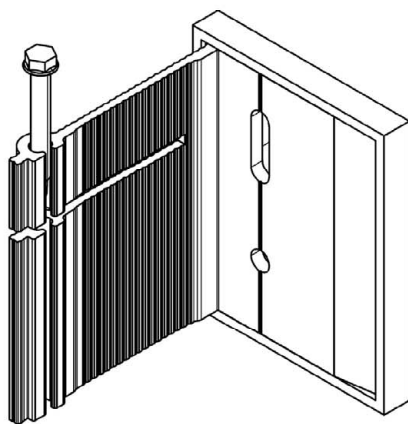
Konsole MFT-MF L 6.5 / MFT-MFI* L 6.5



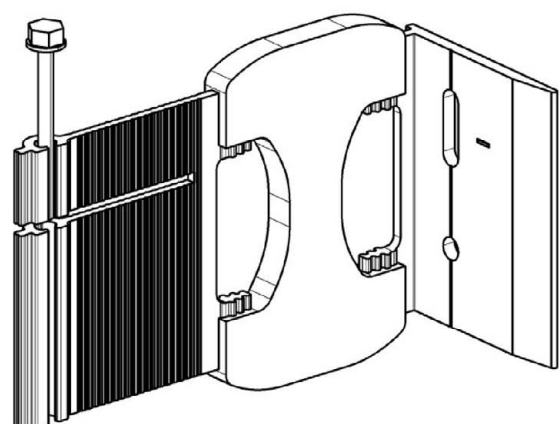
Konsole MFT-FOX VT M 6.5



Konsole MFT-FOX VT L 6.5



Konsole MFT-FOX H M 6.5 / MFT-FOX HI M 6.5*



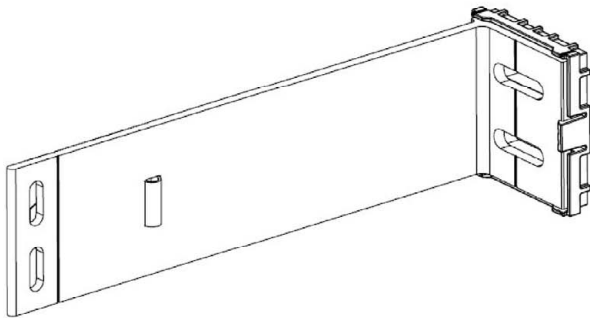
Konsole MFT-FOX HT M 6.5

* Konsole mit druckfester Isolatorplatte 5 mm

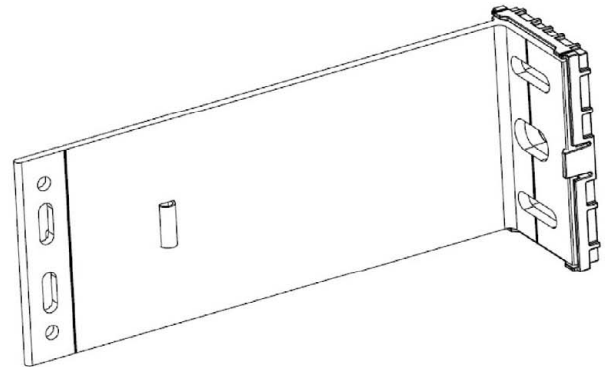
Hilti Metallbauschrauben S-MD, S-AD, S-MP, S-PD und S-PS

Beispiele zu Hilti-Konsolen mit Rund- und Langlöchern zur Ausbildung der Fix- und Gleitpunkte für die Verankerung auf Stahl-, Holz und Holzwerkstoffuntergrund

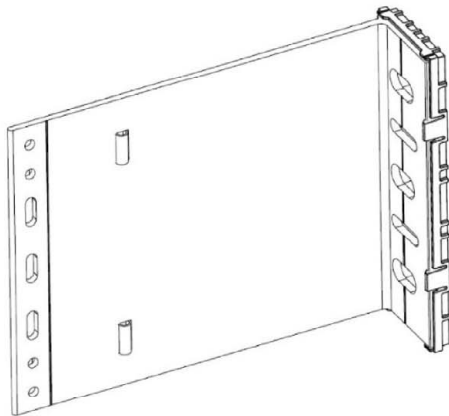
Anlage 7



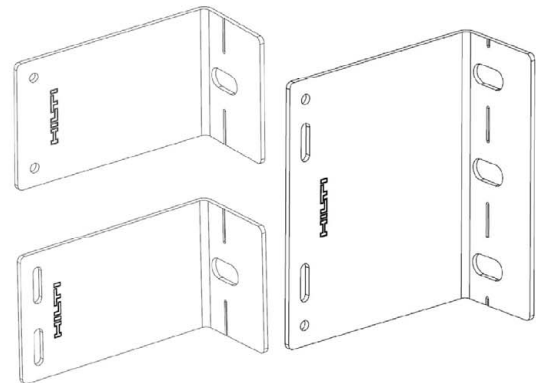
Konsole MFT-FOX V S 6.5 / MFT-FOX VI S 6.5**
Konsole MFT-FOX V S 9 / MFT-FOX VI S 9**
Konsole MFT-FOX V S 11 / MFT-FOX VI S 11**



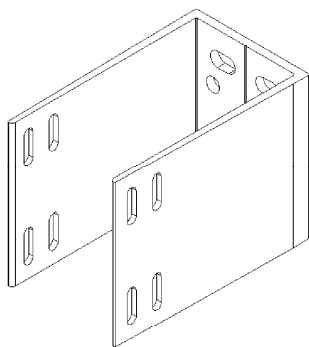
Konsole MFT-FOX V M 6.5/11 / MFT-FOX VI M 6.5/11**
Konsole MFT-FOX V M 9 / MFT-FOX VI M 9**



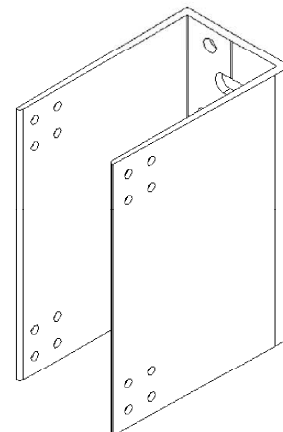
Konsole MFT-FOX V L 6.5/11 / MFT-FOX VI L 6.5/11**
Konsole MFT-FOX V L 9 / MFT-FOX VI L 9**



Konsole MFT-FOX VTR SP M 11 / MFT-FOX VTR FP M 11
Konsole MFT-FOX VTR L 11



Konsole MFT-S2S U M / MFT-S2S UI M*



Konsole MFT-S2S U L / MFT-S2S UI L*

* Konsole mit druckfester Isolatorplatte 5 mm

** Konsole mit druckfester Isolatorplatte 6 mm

Hilti Metallbauschrauben S-MD, S-AD, S-MP, S-PD und S-PS

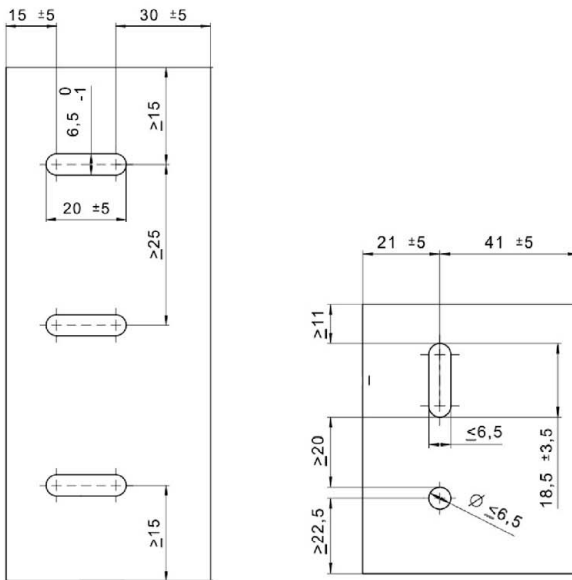
Beispiele zu Hilti-Konsolen mit Rund- und Langlöchern zur Ausbildung der Fix- und Gleitpunkte für die Verankerung auf Stahl-, Holz- und Holzwerkstoffuntergrund

Anlage 8

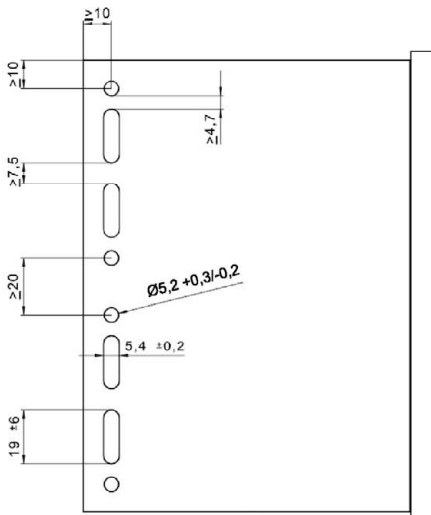
Technische Daten

Werkstoffzusammensetzung	Aluminium EN AW-XXX – DIN EN 755-2 ($R_m \geq 245 \text{ N/mm}^2$); Bemessung nach DIN EN 1999-1-1 nichtrostender Stahl – EN 10088; Bemessung nach DIN EN 1993-1-4 S280GD, S320GD, S350GD – EN10346; Bemessung nach DIN EN 1993-1-1 / DIN EN 1993-1-3
Befestigungsart	Fixpunkt, Gleitpunkt
Nenndicke der Grundplatte	$\geq 4 \text{ mm}$ (Aluminium); $\geq 2,50 \text{ mm}$ (Stahl / nichtrostender Stahl)
Nenndicke des Steges	$\geq 2,20 \text{ mm}$

Abmaße der Grundplatte (Verankerung der Konsole auf den Untergrund)



Abmaße des Steges (Verbindung der Konsole mit Tragprofil)

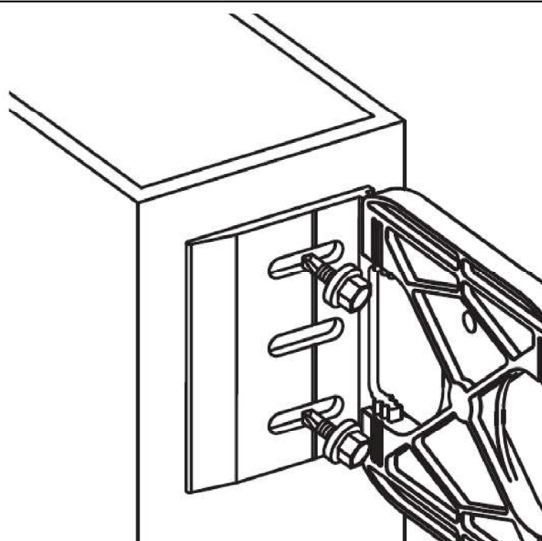


Hilti Metallbauschrauben S-MD, S-AD, S-MP, S-PD und S-PS

Geometrische Mindestabmaße allgemeingültiger Konsolen aus Aluminium, Stahl oder nichtrostendem Stahl mit Rund- und Langlöchern zur Ausbildung der Fix- und Gleitpunkte für die Verankerung auf Stahl-, Holz- und Holzwerkstoffuntergrund

Anlage 9

Konsole auf Stahluntergrund



Verbindungselement * S-MD x1 LSS 5,5xL (Typ B1, B2)
S-MD x3 SS 5,5xL (Typ C1, C2)
S-MD x5 SS 5,5xL (Typ D1, D2)

Werkstoffe Schraube:
Nichtrostender Stahl
(1.4301, 1.4404) – DIN EN 10088
Scheibe:
Nichtrostender Stahl
(1.4301) - DIN EN 10088

Bohrleistung Σt_i (Typ B1, B2): 1,20 - 4,00 mm
(Typ C1, C2): 2,10 - 6,00 mm
(Typ D1, D2): 4,60 - 12,00 mm

$t_i \geq 4,0$ mm (Alu) $t_i \geq 2,5$ mm (Stahl)		Bauteil II mit t_{II} [mm]: aus Stahl S235, S275, S355 - DIN EN 10025, S280GD, S320GD, S350GD - DIN EN 10346				
		2,00	3,00	4,00	5,00	$\geq 6,00$
Bohrschraube Typ		B1, B2	B1, B2, C1, C2	B1, B2, C1, C2	C1, C2	D1, D2
Bauteil I Hilti-Konsolen nach Anlage 7 und 8 oder Konsolen nach Anlage 9	Querkraft $V_{R,k}$ in [kN]	6,24	6,24	6,24	6,24	6,24
	Zugkraft $N_{R,k}$ in [kN]	3,78	4,37	5,92	7,50	8,00

- Die charakteristischen Tragfähigkeiten beziehen sich auf eine Schraube im Rundloch ($\varnothing \leq 6,5$ mm) oder Langloch ($\leq 6,5$ mm x 25,0 mm).
- Querkräfte wirken senkrecht zum Langloch.
- Die charakteristischen Tragfähigkeiten gelten auch für druckfeste Unterlagen/Isolatorplatten mit Dicke $t \leq 6$ mm.
- Bei der Ermittlung der Schraubenbeanspruchung ist gegebenenfalls eine zusätzliche Zugkraft ΔN_{Ed} infolge der Exzentrizität des Lastangriffs an der Konsole zu berücksichtigen.

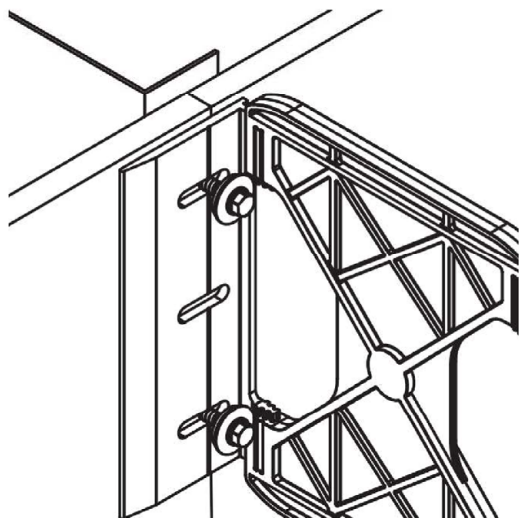
* Die charakteristischen Tragfähigkeiten gelten ebenso für nichtrostende Schrauben aus Werkstoff 1.4301 (A2)

Hilti Metallbauschrauben S-MD, S-AD, S-MP, S-PD und S-PS

Charakteristische Tragfähigkeiten in kN der Befestigungen von Konsolen aus Aluminium, Stahl oder nichtrostendem Stahl auf Untergründen aus Stahl mit Schrauben:
S-MD x1 LSS 5,5xL, S-MD x3 SS 5,5xL, S-MD x5 SS 5,5xL

Anlage 10

Konsole auf beplanktem Stahluntergrund



Verbindungselement * S-MD x1 LSS 5,5xL (Typ B1, B2)

Werkstoffe
Schraube:
Nichtrostender Stahl
(1.4301, 1.4404) – DIN EN 10088
Scheibe:
Nichtrostender Stahl
(1.4301) - DIN EN 10088

Bohrleistung $\sum t_i$ 1,20 - 4,00 mm

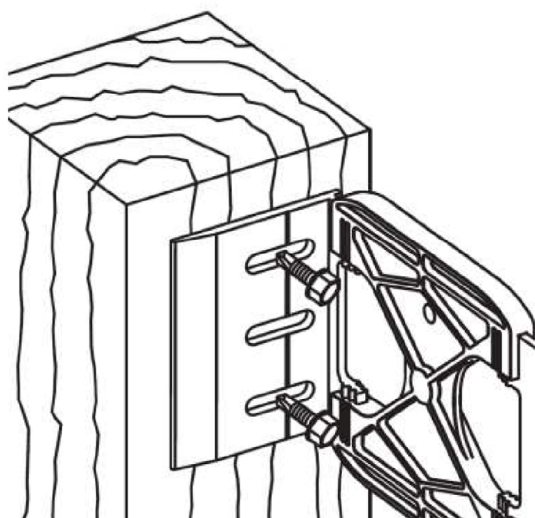
$t_i \geq 4,0$ mm (Alu) $t_i \geq 2,5$ mm (Stahl)		Bauteil II mit t_{II} [mm]: aus Stahl S235, S275, S355, S450 - DIN EN 10025, S280GD, S320GD, S350GD, S420GD - DIN EN 10346				
		1,20	1,50	1,80	2,00	3,00
Bauteil I Hilti-Konsolen nach Anlage 7 und 8 oder Konsolen nach Anlage 9	Querkraft $V_{R,k}$ in [kN]	2,11	2,60	2,97	3,15	3,35
	Zugkraft $N_{R,k}$ in [kN]	1,70	2,47	3,24	3,78	6,49

- Die charakteristischen Tragfähigkeiten beziehen sich auf eine Schraube im Rundloch ($\varnothing \leq 6,5$ mm) oder Langloch ($\leq 6,5$ mm x 25,0 mm).
- Querkräfte wirken senkrecht zum Langloch.
- Die charakteristischen Tragfähigkeiten gelten für druckfeste Beplankungen mit einer Dicke $t \leq 12,5$ mm z. B. Gipskartonplatten nach DIN 18180 oder mineralisch gebundene Platten. Die Konsolen nach Anlage 7 und 8 können hierbei zusätzlich mit druckfesten Isolatorplatten (max. 6 mm dick) versehen sein.
- Bei der Ermittlung der Schraubenbeanspruchung ist gegebenenfalls eine zusätzliche Zugkraft ΔN_{Ed} infolge der Exzentrizität des Lastangriffs an der Konsole zu berücksichtigen.

* Die charakteristischen Tragfähigkeiten gelten ebenso für nichtrostende Schrauben aus Werkstoff 1.4301 (A2)

Hilti Metallbauschrauben S-MD, S-AD, S-MP, S-PD und S-PS	Anlage 11
Charakteristische Tragfähigkeiten in kN der Befestigungen von Konsolen aus Aluminium, Stahl, nichtrostendem Stahl auf beplankten Untergründen aus Stahl mit Schrauben: S-MD x1 LSS 5,5xL	

Konsole auf Vollholz, Brettschichtholz



Verbindungselement * S-MDW x1 SS 6,5xL (Typ M1, M2)
S-MP x3 SS 6,5xL (Typ L1, L2)

Werkstoffe Schraube:
Nichtrostender Stahl
(1.4301, 1.4404) - DIN EN 10088
Scheibe:
Nichtrostender Stahl
(1.4301) - DIN EN 10088

Holzuntergrund ** Eigenschaften festgestellt mit:
S-MDW x1 SS 6,5xL (Typ M1, M2)
 $M_{y,Rk} = 11,546 \text{ Nm}$
 $f_{ax,k} = 10,693 \text{ N/mm}^2$ für $l_{ef} \geq 30 \text{ mm}$
 $f_{ax,k} = 11,937 \text{ N/mm}^2$ für $l_{ef} \geq 30 \text{ mm}$
S-MP x3 SS 6,5xL (Typ L1, L2)
 $M_{y,Rk} = 9,742 \text{ Nm}$
 $f_{ax,k} = 8,575 \text{ N/mm}^2$ für $l_{ef} \geq 26 \text{ mm}$

Bauteil I Hilti-Konsolen nach Anlage 7 und 8 oder Kon- solen nach Anlage 9	Aluminium EN AW-XXX – DIN EN 755-2	Stahl Nichtrostender Stahl – DIN EN 10088 S280GD, S320GD, S350GD – DIN EN 10346
	$R_m \geq 245 \text{ N/mm}^2$	$R_m \geq 360 \text{ N/mm}^2$
Querkraft $V_{R,I,k}$ in [kN]	6,24	
Zugkraft $N_{R,I,k}$ in [kN]	6,75	

- Die charakteristischen Tragfähigkeiten $V_{R,I,k}$ und $N_{R,I,k}$ beziehen sich auf eine Schraube im Rundloch ($\varnothing \leq 6,5 \text{ mm}$) oder Langloch ($\leq 6,5 \text{ mm} \times 25,0$).
- Querkräfte wirken senkrecht zum Langloch.
- Bei der Befestigung von Konsolen nach Anlage 7 und 8 oder Anlage 9 mit den dort angegebenen Anordnungen der Verbindungselemente im Rundloch ($\varnothing \leq 6,5 \text{ mm}$) oder Langloch ($\leq 6,5 \text{ mm} \times 25,0$) darf die Tragfähigkeit aller Schrauben voll angesetzt werden.
- Die Ermittlung der charakteristischen Tragfähigkeiten der Schrauben im Holzuntergrund (Auszugs- und Lochleibungstragfähigkeit) erfolgt nach DIN EN 1995-1-1 und Abschnitt 3.2.3.
Die Anlage 15 enthält bereits berechnete Werte für $V_{R,II,k}$ und $N_{R,II,k}$ für spezielle Anwendungen.
Der niedrigere Wert wird für die weitere Berechnung verwendet.

* Die charakteristischen Tragfähigkeiten gelten ebenso für nichtrostende Schrauben aus Werkstoff 1.4301 (A2)

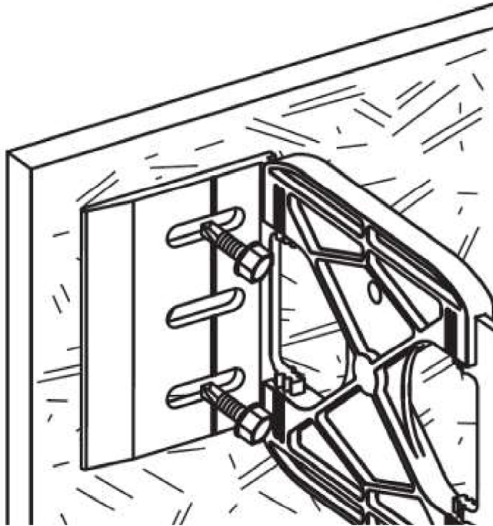
** Die Werte $f_{ax,k} = 10,693 \text{ N/mm}^2$ und $f_{ax,k} = 8,575 \text{ N/mm}^2$ gelten für eine Mindestrohddichte des Holzuntergrundes von 350 kg/m^3 . Der Wert $f_{ax,k} = 11,937 \text{ N/mm}^2$ gilt für eine Mindestrohddichte des Holzuntergrundes von 420 kg/m^3 .

Hilti Metallbauschrauben S-MD, S-AD, S-MP, S-PD und S-PS

Charakteristische Tragfähigkeiten in kN der Befestigungen von Konsolen aus Aluminium, Stahl oder nichtrostendem Stahl auf Untergründen aus Holz oder Holzwerkstoffen mit Schrauben: S-MDW x1 SS 6,5xL, S-MP x3 SS 6,5xL

Anlage 12

Konsole auf OSB Platten



<u>Verbindungselement *</u>	S-MD x1 SS 5,5xL (Typ A1, A2) S-MDW x1 SS 6,5xL (Typ M1, M2) S-MP x3 SS 6,5xL (Typ L1, L2)
<u>Werkstoffe</u>	Schraube: Nichtrostender Stahl (1.4301, 1.4404) - DIN EN 10088 Scheibe: Nichtrostender Stahl (1.4301) - DIN EN 10088
<u>Holzuntergrund **</u>	Eigenschaften festgestellt mit: S-MD x1 SS 5,5xL (Typ A1, A2) $M_{y,Rk} = 6,310 \text{ Nm}$ $f_{ax,k} = 11,285 \text{ N/mm}^2$ für $l_{ef} \geq 19 \text{ mm}$ S-MDW x1 SS 6,5xL (Typ M1, M2) $M_{y,Rk} = 11,546 \text{ Nm}$ $f_{ax,k} = 8,364 \text{ N/mm}^2$ für $l_{ef} \geq 18 \text{ mm}$ S-MP x3 SS 6,5xL (Typ L1, L2) $M_{y,Rk} = 9,742 \text{ Nm}$ $f_{ax,k} = 9,486 \text{ N/mm}^2$ für $l_{ef} \geq 19 \text{ mm}$

Bauteil I Hilti-Konsolen nach Anlage 7 und 8 oder Kon- solen nach Anlage 9	Aluminium EN AW-XXX – DIN EN 755-2	Stahl Nichtrostender Stahl – DIN EN 10088 S280GD, S320GD, S350GD – DIN EN 10346
	$R_m \geq 245 \text{ N/mm}^2$	$R_m \geq 360 \text{ N/mm}^2$
Querkraft $V_{R,I,k}$ in [kN]	6,24 kN	
Zugkraft $N_{R,I,k}$ in [kN]	6,75 kN	

- Die charakteristischen Tragfähigkeiten $V_{R,I,k}$ und $N_{R,I,k}$ beziehen sich auf eine Schraube im Rundloch ($\varnothing \leq 6,5 \text{ mm}$) oder Langloch ($\leq 6,5 \text{ mm} \times 25,0 \text{ mm}$).
- Querkräfte wirken senkrecht zum Langloch.
- Bei der Befestigung von Konsolen nach Anlage 7 und 8 oder Anlage 9 mit den dort angegebenen Anordnungen der Verbindungselemente im Rundloch ($\varnothing \leq 6,5 \text{ mm}$) oder Langloch ($\leq 6,5 \text{ mm} \times 25,0 \text{ mm}$) darf die Tragfähigkeit aller Schrauben voll angesetzt werden.
- Die Ermittlung der charakteristischen Tragfähigkeiten der Schrauben im Holzuntergrund (Auszugs- und Lochleibungstragfähigkeit) erfolgt nach DIN EN 1995-1-1 und Abschnitt 3.2.3.
Die Anlage 15 enthält bereits berechnete Werte für $V_{R,II,k}$ und $N_{R,II,k}$ für spezielle Anwendungen.
Der niedrigere Wert wird für die weitere Berechnung verwendet.

* Die charakteristischen Tragfähigkeiten gelten ebenso für nichtrostende Schrauben aus Werkstoff 1.4301 (A2)
** Die Werte $f_{ax,k} = 8,364 \text{ N/mm}^2$ und $f_{ax,k} = 9,486 \text{ N/mm}^2$ gelten für eine Mindestrohddichte der OSB/3 und OSB/4 Platten von 550 kg/m^3 .

Hilti Metallbauschrauben S-MD, S-AD, S-MP, S-PD und S-PS	Anlage 13
Charakteristische Tragfähigkeiten in kN der Befestigungen von Konsolen aus Aluminium, Stahl oder nichtrostendem Stahl auf Untergründen aus Holz oder Holzwerkstoffen mit Schrauben: S-MD x1 SS 5,5xL, S-MDW x1 SS 6,5xL, S-MP x3 SS 6,5xL	

Bauteil II:

Eingangswerte zur Ermittlung der charakteristischen Tragfähigkeit nach EN 1995-1-1

Untergrund (Bauteil II)	ρ_k [kg/m ³]	ρ_a [kg/m ³]	t_{\min} bzw. l_{ef} [mm]	$f_{ax,k}$ [N/mm ²]	k_{mod} für Lasteinwirkungsdauer (ständig und kurz) und Nutzungsklasse			
						1	2	3
Vollholz \geq C24	≥ 350	350	≥ 30 Schraubentyp M1, M2	10,693	ständig kurz	0,60 0,90	0,60 0,90	0,50 0,70
			≥ 26 Schraubentyp L1, L2	8,575	ständig kurz	0,60 0,90	0,60 0,90	0,50 0,70
Brettschichtholz \geq GL 24h	≥ 385	350	≥ 30 Schraubentyp M1, M2	10,693	ständig kurz	0,60 0,90	0,60 0,90	0,50 0,70
			≥ 26 Schraubentyp L1, L2	8,575	ständig kurz	0,60 0,90	0,60 0,90	0,50 0,70
OSB/3 -, OSB/4 - Platten	≥ 550	550	≥ 19 voll durchgeschraubt Schraubentyp A1, A2	11,285	ständig kurz	0,40 0,90	0,30 0,70	--- ---
			≥ 18 voll durchgeschraubt Schraubentyp M1, M2	8,364	ständig kurz	0,40 0,90	0,30 0,70	--- ---
			≥ 19 voll durchgeschraubt Schraubentyp L1, L2	9,486	ständig kurz	0,40 0,90	0,30 0,70	--- ---

- Charakteristische Werte der Querkrafttragfähigkeit nach EN 1995-1-1 mit: $d = 5,50$ mm, $M_{y,Rk} = 6,310$ Nm für S-MD x1 SS 5,5xL (Typ A1, A2) bzw. $d = 6,50$ mm, $M_{y,Rk} = 11,546$ Nm für S-MDW x1 SS 6,5xL (Typ M1, M2), bzw. $d = 6,50$ mm, $M_{y,Rk} = 9,742$ Nm für S-MP x3 SS 6,5xL (Typ L1, L2).
- Die Tabellen in Anlage 15 enthalten bereits ermittelte charakteristische Werte der Tragfähigkeit in Abhängigkeit von k_{mod} und der effektiven Einschraubtiefe l_{ef} . Bei Zwischenwerten der effektiven Einschraubtiefe darf linear interpoliert werden.
- Es sind die Nachweise nach Abschnitt 3.2.3 zu führen. Bei der Ermittlung der Schraubenbeanspruchung ist gegebenenfalls eine zusätzliche Zugkraft ΔN_{Ed} infolge der Exzentrizität des Lastangriffs an der Konsole zu berücksichtigen.

Hilti Metallbauschrauben S-MD, S-AD, S-MP, S-PD und S-PS

Eingangswerte zur Ermittlung der charakteristischen Tragfähigkeiten (Auszugs- und Lochleibungstragfähigkeit) der Schrauben in Untergründen aus Holz oder Holzwerkstoffen:
S-MD x1 SS 5,5xL, S-MDW x1 SS 6,5xL, S-MP x3 SS 6,5xL

Anlage 14

Charakteristische Tragfähigkeit für Bauteil II aus Vollholz \geq C24

Schraubentyp		Effektive Einschraubtiefe l_{ef} [mm]									
		35		40		55		65		80	
		M1, M2	L1, L2	M1, M2	L1, L2	M1, M2	L1, L2	M1, M2	L1, L2	M1, M2	L1, L2
	k_{mod}										
$V_{R,II,k}$ [kN]	0,60	1,62	1,60	1,84	1,73	2,09	1,85	2,19	1,94	2,35	2,06
	0,50	1,35	1,33	1,53	1,44	1,74	1,54	1,83	1,61	1,96	1,72
$N_{R,II,k}$ [kN]	0,90	2,19	1,76	2,50	2,01	3,44	2,76	4,07	3,26	5,00	4,01
	0,70	1,70	1,37	1,95	1,56	2,68	2,15	3,16	2,54	3,89	3,12

Charakteristische Tragfähigkeit für Bauteil II aus Brettschichtholz \geq GL 24h

Schraubentyp		Effektive Einschraubtiefe l_{ef} [mm]									
		35		40		55		65		80	
		M1, M2	L1, L2	M1, M2	L1, L2	M1, M2	L1, L2	M1, M2	L1, L2	M1, M2	L1, L2
	k_{mod}										
$V_{R,II,k}$ [kN]	0,60	1,78	1,75	1,99	1,82	2,21	1,96	2,32	2,05	2,49	2,18
	0,50	1,48	1,46	1,66	1,52	1,84	1,63	1,94	1,71	2,08	1,82
$N_{R,II,k}$ [kN]	0,90	2,36	1,89	2,70	2,17	3,71	2,98	4,39	3,52	5,40	4,33
	0,70	1,84	1,47	2,10	1,68	2,89	2,32	3,41	2,74	4,20	3,37

Charakteristische Tragfähigkeit für Bauteil II aus OSB/3 - oder OSB/4 - Platten

Schraubentyp		Effektive Einschraubtiefe l_{ef} [mm] bzw. Plattendicke t [mm], voll durchgeschraubt											
		19			22			25			30		
		A1, A2	M1, M2	L1, L2	A1, A2	M1, M2	L1, L2	A1, A2	M1, M2	L1, L2	A1, A2	M1, M2	L1, L2
	k_{mod}												
$V_{R,II,k}$ [kN]	0,40	0,86	0,94	0,93	0,97	1,07	1,06	1,09	1,20	1,19	1,13	1,41	1,35
	0,30	0,65	0,70	0,70	0,73	0,80	0,79	0,82	0,90	0,89	0,84	1,06	1,01
$N_{R,II,k}$ [kN]	0,90	1,06	0,93	1,05	1,23	1,08	1,22	1,40	1,22	1,39	1,68	1,47	1,66
	0,70	0,83	0,72	0,82	0,96	0,84	0,95	1,09	0,95	1,08	1,30	1,14	1,29

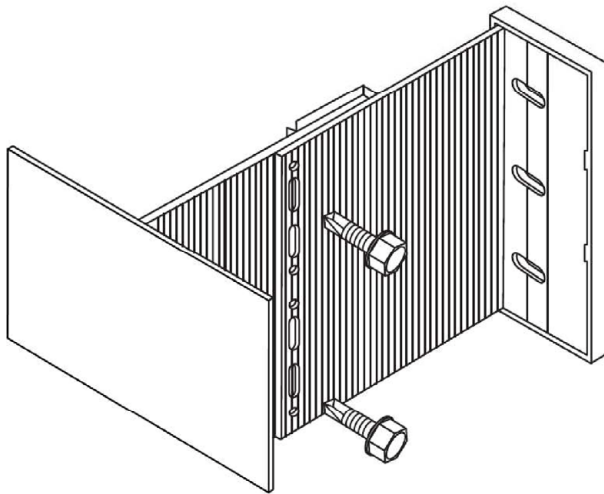
- Die charakteristischen Tragfähigkeiten $V_{R,II,k}$ und $N_{R,II,k}$ beziehen sich auf eine Schraube.
- Bei der Befestigung von Konsolen nach Anlage 7 und 8 oder Anlage 9 mit den dort angegebenen Anordnungen der Verbindungselemente im Rundloch ($\varnothing \leq 6,5$ mm) oder Langloch ($\leq 6,5$ mm x 25,0 mm) darf die Tragfähigkeit aller Schrauben voll angesetzt werden.
- k_{mod} ist nach DIN EN 1995-1-1 oder Anlage 14 zu bestimmen.

Hilti Metallbauschrauben S-MD, S-AD, S-MP, S-PD und S-PS

Charakteristische Tragfähigkeiten in kN der Befestigungen von Konsolen aus Aluminium, Stahl oder nichtrostendem Stahl auf Untergründen aus Holz oder Holzwerkstoffen mit Schraube: S-MD x1 SS 5,5xL, S-MDW x1 SS 6,5xL, S-MP x3 SS 6,5xL

Anlage 15

Hilti-Tragprofil auf Hilti-Konsolen MFT-MF(I), MFT-FOX VT, MFT-FOX V(I), MFT-FOX VTR



Verbindungselement * S-AD 01 SS 5,5xL (Typ G)

Werkstoffe
Schraube:
Nichtrostender Stahl
(1.4301, 1.4404) - DIN EN 10088
Scheibe:
keine

Bohrleistung Σt_i 1,50 - 4,00 mm

$t_i \geq 2,20 \text{ mm}$		Bauteil II Hilti-Tragprofile aus Aluminium EN AW-XXX – DIN EN 755-2 ($R_m \geq 245 \text{ MPa}$) mit Werkstoffdicke in [mm]:						
		MFT-L, MFT-T				MFT-CP T	MFT-OT	MFT-PCT L MFT-PCT T
		1,80	2,00	2,20	2,50	1,90	2,00	2,00
Bauteil I Hilti-Konsolen nach Anlage 7 und 8	Querkraft $V_{R,k}$ in [kN] im Langloch	2,51	2,51	2,99	2,99	2,51	2,51	2,51
	im Rundloch	2,76	3,11	3,11	3,11	2,94	3,11	2,76

- Die charakteristischen Tragfähigkeiten beziehen sich auf eine Schraube im Rund- oder Langloch.
- Querkräfte wirken senkrecht zum Langloch.
- Die Schrauben sind planmäßig überdrehend zu verschrauben.

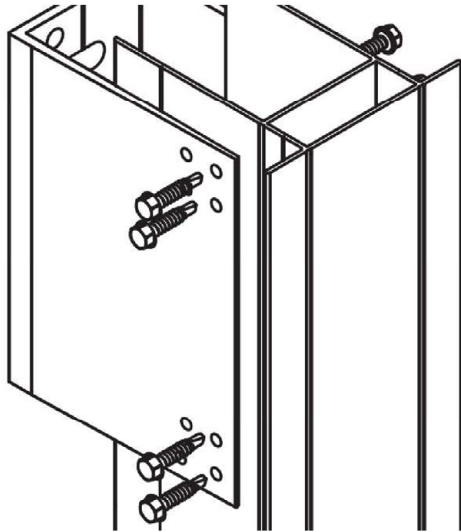
* Die charakteristischen Tragfähigkeiten gelten ebenso für nichtrostende Schrauben aus Werkstoff 1.4301 (A2)

Hilti Metallbauschrauben S-MD, S-AD, S-MP, S-PD und S-PS

Charakteristische Tragfähigkeiten in kN der Befestigungen der Hilti-Tragprofile
MFT-L, MFT-T, MFT-CP T, MFT-OT, MFT-PCT L, MFT-PCT T in Hilti-Konsolen mit
Schraube: S-AD 01 SS 5,5xL

Anlage 16

Hilti-S2S-Tragprofil auf Hilti-S2S-Konsole



Verbindungselement * S-AD x1 LSS 5,5xL (Typ H1, H2)
S-AD x1 LPSS 5,5xL (Typ I1, I2)

Werkstoffe Schraube:
Nichtrostender Stahl
(1.4301, 1.4404) - DIN EN 10088
Scheibe:
Nichtrostender Stahl
1.4301 - DIN EN 10088

Bohrleistung Σt_i 1,50 - 6,00 mm

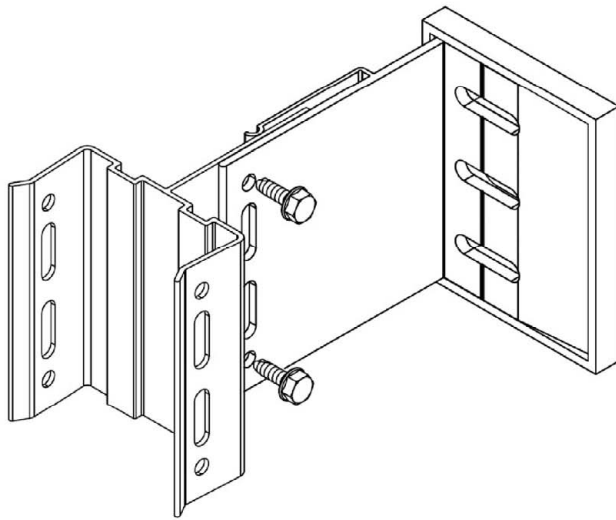
$t_i \geq 2,20$ mm			Bauteil II Hilti-Tragprofile aus Aluminium EN AW-XXX – DIN EN 755-2 ($R_m \geq 245$ MPa) mit Werkstoffdicke [mm]:
			MFT-S2S TT
			2,00
Bauteil I Hilti-Konsolen MFT-S2S U L nach Anlage 8	Querkraft $V_{R,k}$ in [kN] im Rundloch	4 Schrauben	17,60
		8 Schrauben	35,30

- Die charakteristischen Tragfähigkeiten beziehen sich auf 4 bzw. 8 Schrauben in den Rundlöchern der Konsole.
- Die Schrauben sind immer paarweise und symmetrisch auf beiden Seiten der Konsole zu verschrauben.

* Die charakteristischen Tragfähigkeiten gelten ebenso für nichtrostende Schrauben aus Werkstoff 1.4301 (A2)

Hilti Metallbauschrauben S-MD, S-AD, S-MP, S-PD und S-PS	Anlage 17
Charakteristische Tragfähigkeiten in kN der Befestigungen der Hilti-Tragprofile MFT-S2S TT in Hilti-Konsolen MFT-S2S U L mit Schrauben: S-AD x1 LSS 5,5xL, S-AD x1 LPSS 5,5xL	

Hilti-Montageelement auf Hilti-Konsolen MFT-MF(I), MFT-FOX VT, MFT-FOX V(I), MFT-FOX VTR



Verbindungselement * S-AD 01 SS 5,5xL (Typ G)

Werkstoffe
Schraube:
Nichtrostender Stahl
(1.4301, 1.4404) - DIN EN 10088
Scheibe:
keine

Bohrleistung Σt_i 1,50 - 4,00 mm

$t_i \geq 2,20 \text{ mm}$		Bauteil II Hilti-Montageelemente aus Aluminium EN AW-XXX – DIN EN 755-2 ($R_m \geq 245 \text{ MPa}$) mit Werkstoffdicke in [mm]:		
		MFT-UNI 050, 060, 080	MFT-UNI 100	MFT-DF
Bauteil I Hilti-Konsolen nach Anlage 7 und 8	Querkraft $V_{R,k}$ in [kN]			
	im Langloch	2,51	2,51	2,99
	im Rundloch	2,94	3,12	3,12

- Die charakteristischen Tragfähigkeiten beziehen sich auf eine Schraube im Rund- oder Langloch.
- Querkräfte wirken senkrecht zum Langloch.
- Die Schrauben sind planmäßig überdrehend zu verschrauben.

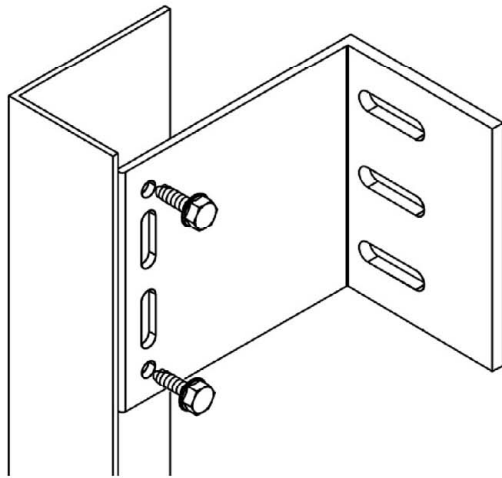
* Die charakteristischen Tragfähigkeiten gelten ebenso für nichtrostende Schrauben aus Werkstoff 1.4301 (A2)

Hilti Metallbauschrauben S-MD, S-AD, S-MP, S-PD und S-PS

Charakteristische Tragfähigkeiten in kN der Befestigungen der Hilti-Montageelemente MFT-UNI, MFT-DF in Hilti-Konsolen mit Schraube:
S-AD 01 SS 5,5xL

Anlage 18

Tragprofil auf Konsole - allgemeingültig



Verbindungselement * S-AD 01 SS 5,5xL (Typ G)

Werkstoffe
Schraube:
Nichtrostender Stahl
(1.4301, 1.4404) - DIN EN 10088
Scheibe:
keine

Bohrleistung Σt_i 1,50 - 4,00 mm

t_i [mm]:				Bauteil II mit t_{i1} [mm]: Tragprofile aus Aluminium EN AW-XXX – DIN EN 755-2 ($R_m \geq 245$ MPa)					
				1,50	1,80	2,00	2,20	2,50	$\geq 3,00$
Bauteil I Konsolen nach Anlage 9	Querkräft $V_{R,k}$ in [kN]	im Langloch	2,20	2,51	2,51	2,99	2,99	2,99	2,99
			$\geq 2,70$	2,85	3,37	3,74	3,74	3,74	3,74
	im Rundloch	2,20	2,77	3,12	3,12	3,12	3,12	3,12	
		$\geq 2,70$	3,08	3,78	4,23	4,23	4,23	4,23	

- Die charakteristischen Tragfähigkeiten beziehen sich auf eine Schraube im Rund- oder Langloch.
- Querkräfte wirken senkrecht zum Langloch.
- Die Schrauben sind planmäßig überdrehend zu verschrauben für einen Klemmbereich $\leq 6,3$ mm. Bei einem größeren Klemmbereich sind die Schrauben planmäßig anliegend zu verschrauben. Das heißt, die Schraube darf beim Setzen nicht überdrehen. Der Schraubenkopf liegt am Bauteil I an. Bauteil I und Bauteil II müssen unmittelbar aufeinander liegen. Die richtige Einstellung erfolgt über den Tiefenanschlag oder die Rutschkupplung des Bohrschraubers.

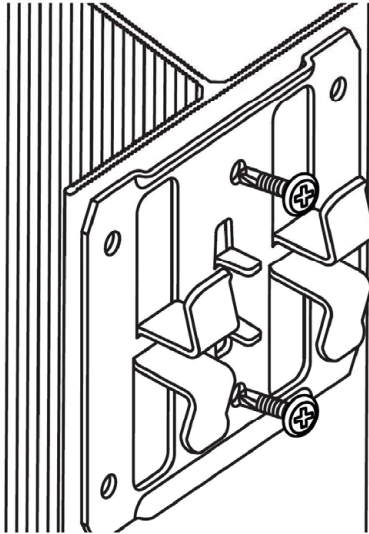
* Die charakteristischen Tragfähigkeiten gelten ebenso für nichtrostende Schrauben aus Werkstoff 1.4301 (A2)

Hilti Metallbauschrauben S-MD, S-AD, S-MP, S-PD und S-PS

Charakteristische Tragfähigkeiten in kN der Befestigungen von allgemeinen Tragprofilen aus Aluminium in allgemeinen Konsolen aus Aluminium, Stahl oder nichtrostendem Stahl mit Schraube: S-AD 01 SS 5,5xL

Anlage 19

Hilti-Montageklammer auf Hilti-Tragprofil



Verbindungselement * S-AD 01 LHSS 4,8xL (Typ F)

Werkstoffe
Schraube:
Nichtrostender Stahl
(1.4301, 1.4404) - DIN EN 10088
Scheibe:
keine

Bohrleistung Σt_i 0,75 - 4,00 mm

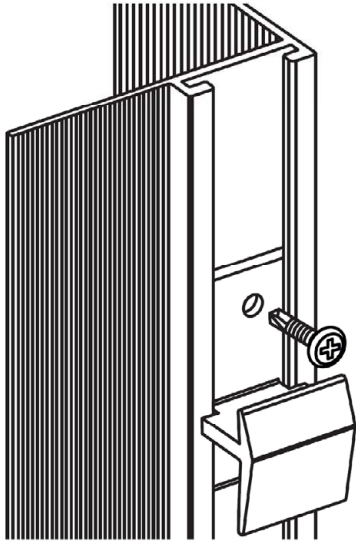
		Bauteil II Hilti-Tragprofile MFT-L, MFT-T, MFT-S2S TT aus Aluminium EN AW-XXX – DIN EN 755-2 ($R_m \geq 245$ MPa) mit Werkstoffdicke in [mm]:					
		MFT-L, MFT-T				MFT-S2S TT	
		1,80	2,00	2,20	2,50	2,00	2,50
Bauteil I Hilti-Montageklammer MFT-CVE 8 A2, MFT-CVE 9-12 A2, MFT-CVM 8 A2, MFT-CVM 9-12 A2 aus nichtrostendem Stahl A2, Werkstoff-Nr. 1.4301 - DIN EN 10088	Querkraft $V_{R,k}$ in [kN]	2,78	3,29	3,79	4,54	3,66	4,54
	Zugkraft $N_{R,k}$ in [kN]	1,23	1,53	1,83	2,28	1,72	2,28

- Die charakteristischen Tragfähigkeiten beziehen sich auf eine Schraube im Rundloch.
- Das Haltevermögen der Bekleidungselemente in den Montageklammern ist gesondert nachzuweisen.

* Die charakteristischen Tragfähigkeiten gelten ebenso für nichtrostende Schrauben aus Werkstoff 1.4301 (A2)

Hilti Metallbauschrauben S-MD, S-AD, S-MP, S-PD und S-PS	Anlage 20
Charakteristische Tragfähigkeiten in kN der Befestigungen der Hilti-Montageklammern MFT-CVE, MFT-CVM auf Hilti-Tragprofilen MFT-T, MFT-L, MFT-S2S TT mit Schraube: S-AD 01 LHSS 4,8xL	

Hilti-Montageklammer auf Hilti-Tragprofil



Verbindungselement * S-AD 01 LHSS 4,8xL (Typ F)
S-AD 01 LPSS 5,5xL (Typ I1)

Werkstoffe Schraube:
Nichtrostender Stahl
(1.4301, 1.4404) - DIN EN 10088
Scheibe:
keine

Bohrleistung Σt_i (Typ F): 0,75 - 4,00 mm
(Typ I1): 1,50 - 6,00 mm

$t_i = 2,30 \text{ mm}$	Bauteil II Hilti-Tragprofile MFT-PCT L, MFT-PCT T aus Aluminium EN AW-XXX – DIN EN 755-2 ($R_m \geq 245 \text{ MPa}$) mit Werkstoffdicke in [mm]:		
	MFT-PCT L	MFT-PCT T	
	2,00	2,00	
Bauteil I Hilti-Montageklammern MFT-CTT, MFT-CTM, MFT-CTB aus Aluminium EN AW-6063 T66	Querkraft $V_{R,k}$ in [kN]	3,26	3,26

- Die charakteristischen Tragfähigkeiten beziehen sich auf eine Schraube im Rundloch.
- Das Haltevermögen der Bekleidungs-elemente in den Montageklammern ist gesondert nachzuweisen.

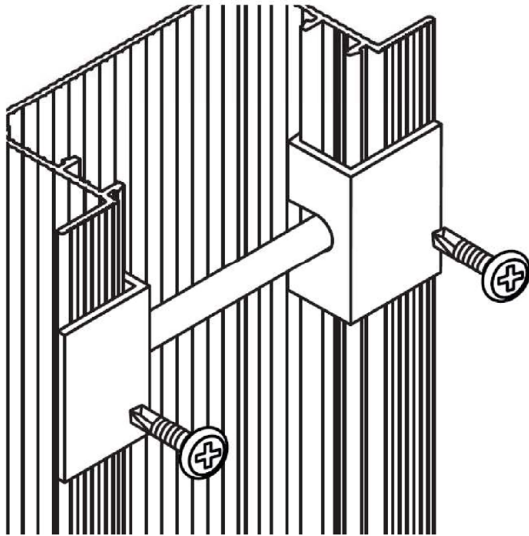
* Die charakteristischen Tragfähigkeiten gelten ebenso für nichtrostende Schrauben aus Werkstoff 1.4301 (A2)

Hilti Metallbauschrauben S-MD, S-AD, S-MP, S-PD und S-PS

Charakteristische Tragfähigkeiten in kN der Befestigungen der Hilti-Montageklammern
MFT-CTT, MFT-CTM, MFT-CTB auf Hilti-Tragprofilen MFT-PCT L, MFT-PCT T
mit Bohrschrauben: S-AD 01 LHSS 4,8xL, S-AD 01 LPSS 5,5xL

Anlage 21

Hilti-Montageklammer auf Hilti-Tragprofil



Verbindungselement *

S-AD 01 LHSS 4,8xL (Typ F)
S-AD 01 LPSS 5,5xL (Typ I1)

Werkstoffe

Schraube:
Nichtrostender Stahl
(1.4301, 1.4404) - DIN EN 10088
Scheibe:
keine

Bohrleistung Σt_i

(Typ G): 0,75 - 4,00 mm
(Typ I1): 1,50 - 6,00 mm

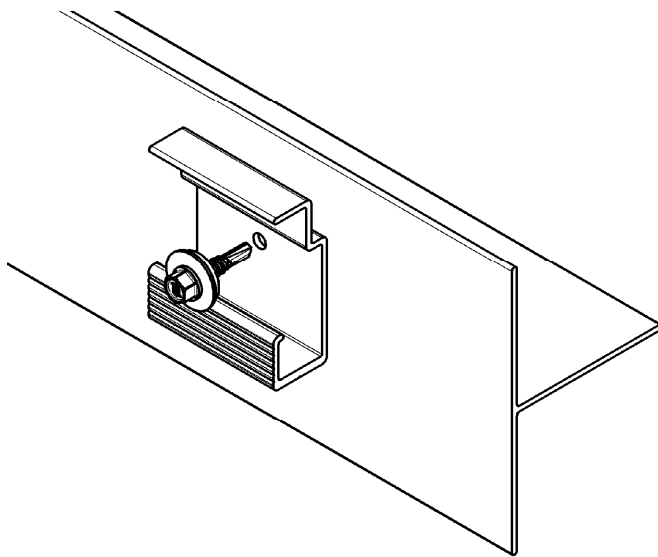
Bauteil I Hilti-Montageklammer MFT-C aus Aluminium EN AW-XXX - DIN EN 755-2 ($R_m \geq 245$ MPa)	Querkraft $V_{R,k}$ in [kN]	Bauteil II Hilti-Tragprofil MFT-CP T aus Aluminium EN AW-XXX – DIN EN 755-2 ($R_m \geq 245$ MPa) mit Werkstoffdicke in [mm]:
		1,90
		2,27

- Die charakteristischen Tragfähigkeiten beziehen sich auf eine Schraube.
- Das Haltevermögen der Bekleidungs-elemente in den Montageklammern ist gesondert nachzuweisen.

* Die charakteristischen Tragfähigkeiten gelten ebenso für nichtrostende Schrauben aus Werkstoff 1.4301 (A2)

Hilti Metallbauschrauben S-MD, S-AD, S-MP, S-PD und S-PS	Anlage 22
Charakteristische Tragfähigkeiten in kN der Befestigungen der Hilti-Montageklammer MFT-C auf dem Hilti-Tragprofil MFT-CP T mit Schrauben: S-AD 01 LHSS 4,8xL, S-AD 01 LPSS 5,5xL	

Montageklammer auf Tragprofil - allgemeingültig



Verbindungselement * S-MD x1 LSS 5,5xL (Typ B1, B2)
S-AD x1 LSS 5,5xL (Typ H1, H2)
S-AD x1 LPSS 5,5xL (Typ I1, I2)

Werkstoffe Schraube:
Nichtrostender Stahl
(1.4301, 1.4404) - DIN EN 10088
Scheibe:
Nichtrostender Stahl
(1.4301) - DIN EN 10088
(Typ B2, H2, I2)

Bohrleistung Σt_i 1,50 - 6,00 mm

$t_i \geq 1,60$ mm		Bauteil II mit t_{II} [mm]: aus Aluminium EN AW-XXX – DIN EN 755-2 ($R_m \geq 245$ MPa)				
		1,65	1,85	2,00	2,35	$\geq 2,50$
Bauteil I aus Aluminium EN AW-XXX – DIN EN 755-2 ($R_m \geq 245$ MPa) Rundloch \varnothing 5,2mm +/- 0,2mm oder ungelocht	Querkraft $V_{R,k}$ in [kN]	2,82	3,00	3,18	3,73	4,00
	Zugkraft $N_{R,k}$ in [kN]	1,80	1,80	2,22	2,76	2,84

- Die charakteristischen Tragfähigkeiten beziehen sich auf eine Schraube.
- Das Haltevermögen der Bekleidungs-elemente in den Montageklammern ist gesondert nachzuweisen.
- Im Falle einer Überschreitung der durch die Bohrspitze vorgegebenen maximalen Bohrleistung darf Bauteil I mit \varnothing 5,0 mm vorgebohrt werden.

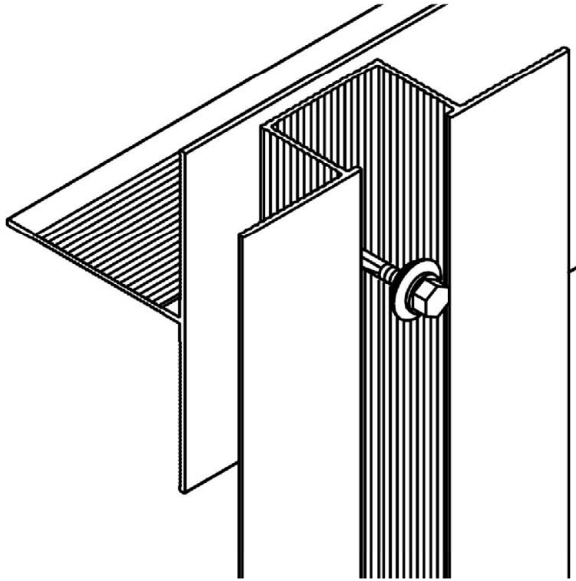
* Die charakteristischen Tragfähigkeiten gelten ebenso für nichtrostende Schrauben aus Werkstoff 1.4301 (A2)

Hilti Metallbauschrauben S-MD, S-AD, S-MP, S-PD und S-PS

Charakteristische Tragfähigkeiten in kN der Befestigungen von Klammern aus Aluminium auf Profilen aus Aluminium mit Schrauben:
S-MD x1 LSS 5,5xL, S-AD x1 LSS 5,5xL, S-AD x1 LPSS 5,5xL

Anlage 23

Hilti-Tragprofil auf Hilti-Tragprofil



Verbindungselement *
S-MD x1 LSS 5,5xL (Typ B1, B2)
S-AD x1 LSS 5,5xL (Typ H1, H2)
S-AD x1 LPSS 5,5xL (Typ I1, I2)

Werkstoffe
Schraube:
Nichtrostender Stahl
(1.4301, 1.4404) - DIN EN 10088
Scheibe:
Nichtrostender Stahl
(1.4301) - DIN EN 10088
(Typ B2, H2, I2)

Bohrleistung Σt_i 1,50 - 6,00 mm

t_i = 1,90 mm		Bauteil II Hilti-Tragprofile MFT-L, MFT-T, MFT-OT, MFT-S2S aus Aluminium EN AW-XXX – DIN EN 755-2 (R _m ≥ 245 MPa) mit Werkstoffdicke in [mm]:						
		MFT-L, MFT-T				MFT-OT	MFT-S2S	
		1,80	2,00	2,20	2,50	2,00**	2,00	2,50
Bauteil I Hilti-Tragprofile MFT-O, MFT-CP, MFT-UZ aus Aluminium EN AW-XXX - DIN EN 755-2 (R _m ≥ 245 MPa)	Querkraft V _{R,k} in [kN]	2,82	3,00	3,24	3,73	4,00	3,18	4,00
	Zugkraft N _{R,k} in [kN]	1,80	1,80	2,32	2,84	2,84	2,22	2,84

- Die charakteristischen Tragfähigkeiten beziehen sich auf eine Schraube sowohl auf gelochten Tragprofilen (Rundloch Ø 5,5 mm oder Langloch 5,5x25 mm) als auch auf nicht gelochten Tragprofilen.
- Querkräfte wirken senkrecht zum Langloch.

* Die charakteristischen Tragfähigkeiten gelten ebenso für nichtrostende Schrauben aus Werkstoff 1.4301 (A2)

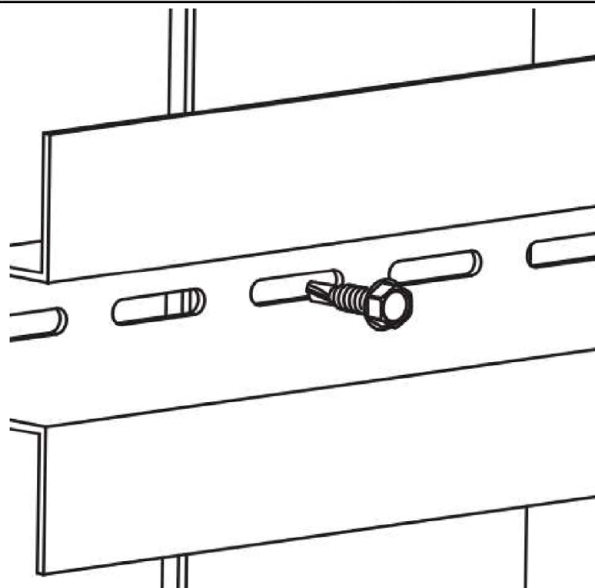
** Im Verschraubungsbereich beträgt die Materialdicke des Profils 3,0 mm

Hilti Metallbauschrauben S-MD, S-AD, S-MP, S-PD und S-PS

Charakteristische Tragfähigkeiten in kN der Befestigungen von Hilti-Tragprofilen MFT-O, MFT-CP, MFT-UZ auf Hilti-Tragprofilen MFT-L/T/OT, MFT-S2S mit Schrauben:
S-MD x1 LSS 5,5xL, S-AD x1 LSS 5,5xL, S-AD x1 LPSS 5,5xL

Anlage 24

Tragprofil auf Tragprofil - allgemeingültig



Verbindungselement *
S-MD x1 LSS 5,5xL (Typ B1, B2)
S-AD x1 LSS 5,5xL (Typ H1, H2)
S-AD x1 LPSS 5,5xL (Typ I1, I2)

Werkstoffe
Schraube:
Nichtrostender Stahl
(1.4301, 1.4404) - DIN EN 10088
Scheibe:
Nichtrostender Stahl
(1.4301) - DIN EN 10088
(Typ B2, H2, I2)

Bohrleistung Σt_i 1,50 - 6,00 mm

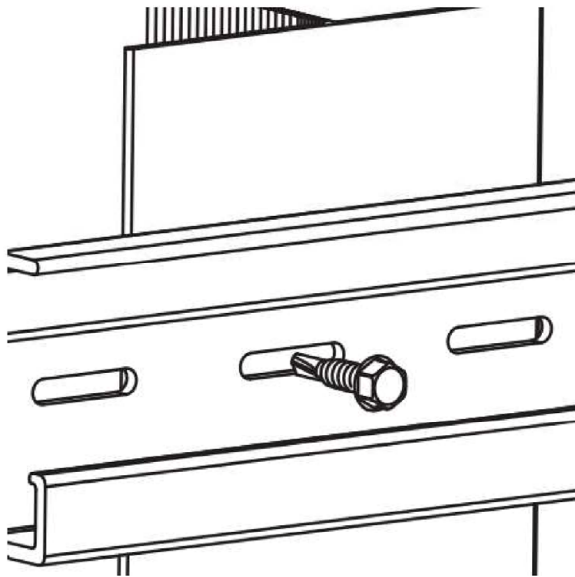
$t_i \geq 1,80$ mm		Bauteil II Tragprofile L oder T aus Aluminium EN AW-XXX – DIN EN 755-2 ($R_m \geq 245$ MPa) mit Werkstoffdicke [mm]:				
		1,80	2,00	2,20	2,50	3,00
Bauteil I Tragprofile aus Aluminium EN AW-XXX – DIN EN 755-2 ($R_m \geq 245$ MPa)	Querkraft $V_{R,k}$ in [kN]	2,95	3,18	3,52	4,00	4,00
	Zugkraft $N_{R,k}$ in [kN]	2,02	2,22	2,60	2,84	2,84

- Die charakteristischen Tragfähigkeiten beziehen sich auf eine Schraube sowohl auf gelochten Tragprofilen (Rundloch \varnothing 5,5 mm oder Langloch 5,5x25 mm) als auch auf nicht gelochten Tragprofilen.
- Querkräfte wirken senkrecht zum Langloch.

* Die charakteristischen Tragfähigkeiten gelten ebenso für nichtrostende Schrauben aus Werkstoff 1.4301 (A2)

Hilti Metallbauschrauben S-MD, S-AD, S-MP, S-PD und S-PS	Anlage 25
Charakteristische Tragfähigkeiten in kN der Befestigungen von Tragprofilen auf Tragprofilen mit Schrauben: S-MD x1 LSS 5,5xL, S-AD x1 LSS 5,5xL, S-AD x1 LPSS 5,5xL	

Hilti-Tragprofil auf Hilti-Tragprofil



Verbindungselement * S-MD x1 LSS 5,5xL (Typ B1, B2)
S-AD x1 LSS 5,5xL (Typ H1, H2)
S-AD x1 LPSS 5,5xL (Typ I1, I2)

Werkstoffe Schraube:
Nichtrostender Stahl
(1.4301, 1.4404) - DIN EN 10088
Scheibe:
Nichtrostender Stahl
(1.4301) - DIN EN 10088
(Typ B2, H2, I2)

Bohrleistung $\sum t_i$: 1,50 - 6,00 mm

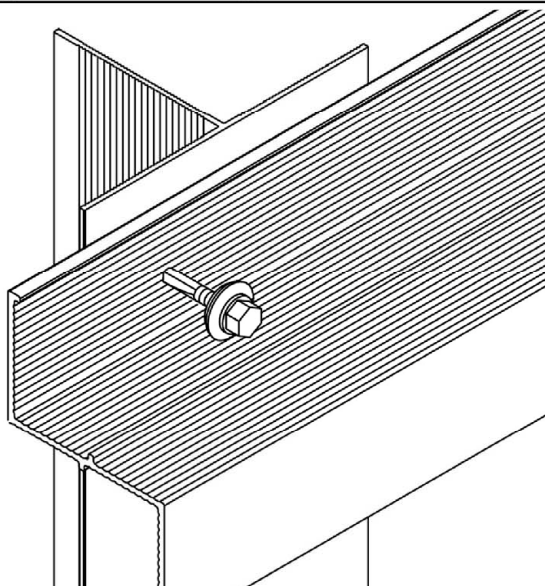
$t_i \geq 2,00$ mm		Bauteil II Hilti-Tragprofile MFT-L, MFT-T, MFT-OT, MFT-S2S aus Aluminium EN AW-XXX – DIN EN 755-2 ($R_m \geq 245$ MPa) mit Werkstoffdicke in [mm]:						
		MFT-L, MFT-T				MFT-OT	MFT-S2S	
		1,80	2,00	2,20	2,50	2,00**	2,00	2,50
Bauteil I Hilti-Tragprofil MFT-HP200/300, MFT-STULP aus Aluminium EN AW-XXX - DIN EN 755-2 ($R_m \geq 245$ MPa)	Querkraft $V_{R,k}$ in [kN]	2,82	3,00	3,24	3,73	4,00	3,18	4,00
	Zugkraft $N_{R,k}$ in [kN]	1,80	1,80	2,32	2,84	2,84	2,22	2,84

- Die charakteristischen Tragfähigkeiten beziehen sich auf eine Schraube sowohl auf gelochten Tragprofilen (Rundloch \varnothing 5,5 mm oder Langloch 5,5x25 mm) als auch auf nicht gelochten Tragprofilen.
- Querkräfte wirken senkrecht zum Langloch.

* Die charakteristischen Tragfähigkeiten gelten ebenso für nichtrostende Schrauben aus Werkstoff 1.4301 (A2)
** Im Verschraubungsbereich beträgt die Materialdicke des Profils 3,0 mm

Hilti Metallbauschrauben S-MD, S-AD, S-MP, S-PD und S-PS	Anlage 26
Charakteristische Tragfähigkeiten in kN der Befestigungen von Hilti-Tragprofilen MFT-HP 200/300 und MFT-STULP auf Hilti-Tragprofilen MFT-L/-T/-OT, MFT-S2S mit Schrauben: S-MD x1 LSS 5,5xL, S-AD x1 LSS 5,5xL, S-AD x1 LPSS 5,5xL	

Hilti-Tragprofil auf Hilti-Tragprofil



Verbindungselement *
S-MD x1 LSS 5,5xL (Typ B1, B2)
S-AD x1 LSS 5,5xL (Typ H1, H2)
S-AD x1 LPSS 5,5xL (Typ I1, I2)

Werkstoffe
Schraube:
Nichtrostender Stahl
(1.4301, 1.4404) - DIN EN 10088
Scheibe:
Nichtrostender Stahl
(1.4301) - DIN EN 10088
(Typ B2, H2, I2)

Bohrleistung $\sum t_i$ 1,50 - 6,00 mm

$t_i \geq 1,90 \text{ mm}$		Bauteil II Hilti-Tragprofile MFT-L, MFT-T, MFT-OT, MFT-S2S aus Aluminium EN AW-XXX – DIN EN 755-2 ($R_m \geq 245 \text{ MPa}$) mit Werkstoffdicke in [mm]:						
		MFT-L, MFT-T				MFT-OT	MFT-S2S	
		1,80	2,00	2,20	2,50	2,00**	2,00	2,50
Bauteil I Hilti-Tragprofil MFT-Z aus Aluminium EN AW-XXX – DIN EN 755-2 ($R_m \geq 245 \text{ MPa}$)	Querkraft $V_{R,k}$ in [kN]	2,82	3,00	3,24	3,73	4,00	3,18	4,00
	Zugkraft $N_{R,k}$ in [kN]	1,80	1,80	2,32	2,84	2,84	2,22	2,84

- Die charakteristischen Tragfähigkeiten beziehen sich auf eine Schraube sowohl auf gelochten Tragprofilen (Rundloch $\varnothing 5,5 \text{ mm}$ oder Langloch $5,5 \times 25 \text{ mm}$) als auch auf nicht gelochten Tragprofilen.
- Querkräfte wirken senkrecht zum Langloch.

* Die charakteristischen Tragfähigkeiten gelten ebenso für nichtrostende Schrauben aus Werkstoff 1.4301 (A2)

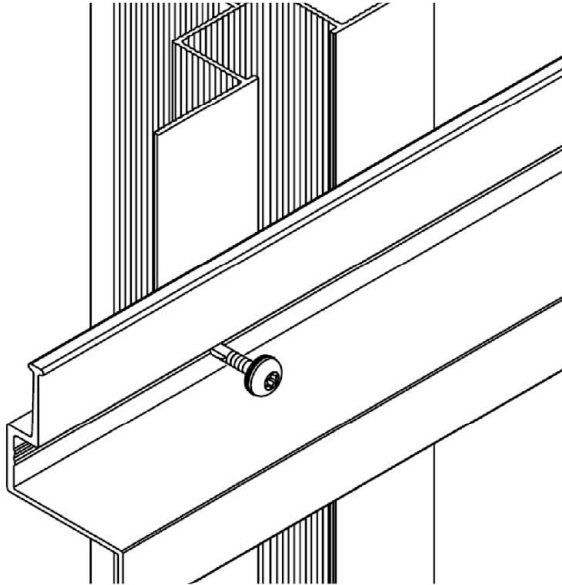
** Im Verschraubungsbereich beträgt die Materialdicke des Profils 3,0 mm

Hilti Metallbauschrauben S-MD, S-AD, S-MP, S-PD und S-PS

Charakteristische Tragfähigkeiten in kN der Befestigungen von Hilti-Tragprofilen MFT-Z auf Hilti-Tragprofilen MFT-L, MFT-T, MFT-OT, MFT-S2S mit Schrauben:
S-MD x1 LSS 5,5xL, S-AD x1 LSS 5,5xL, S-AD x1 LPSS 5,5xL

Anlage 27

Hilti-Tragprofil auf Hilti-Tragprofil



Verbindungselement * S-AD x1 LPSS 5,5xL (Typ I1, I2)

Werkstoffe
Schraube:
 Nichtrostender Stahl
 (1.4301, 1.4404) - DIN EN 10088
Scheibe:
 Nichtrostender Stahl
 (1.4301) - DIN EN 10088
 (Typ I2)

Bohrleistung Σt_i 1,50 - 6,00 mm

$t_i = 2,50$ mm		Bauteil II Hilti-Tragprofile MFT-L, MFT-T, MFT-OT, MFT-S2S aus Aluminium EN AW-XXX – DIN EN 755-2 ($R_m \geq 245$ MPa) mit Werkstoffdicke in [mm]:						
		MFT-L, MFT-T				MFT-OT	MFT-S2S	
		1,80	2,00	2,20	2,50	2,00**	2,00	2,50
Bauteil I Hilti-Tragprofil MFT-SZ 20 aus Aluminium EN AW-XXX – DIN EN 755-2 ($R_m \geq 245$ MPa)	Querkraft $V_{R,k}$ in [kN]	2,82	3,00	3,24	3,73	4,00	3,18	4,00
	Zugkraft $N_{R,k}$ in [kN]	1,80	1,80	2,32	2,84	2,84	2,22	2,84

- Die charakteristischen Tragfähigkeiten beziehen sich auf eine Schraube sowohl auf gelochten Tragprofilen (Rundloch $\varnothing 5,5$ mm oder Langloch 5,5x25 mm) als auch auf nicht gelochten Tragprofilen.
- Querkräfte wirken senkrecht zum Langloch.

* Die charakteristischen Tragfähigkeiten gelten ebenso für nichtrostende Schrauben aus Werkstoff 1.4301 (A2)

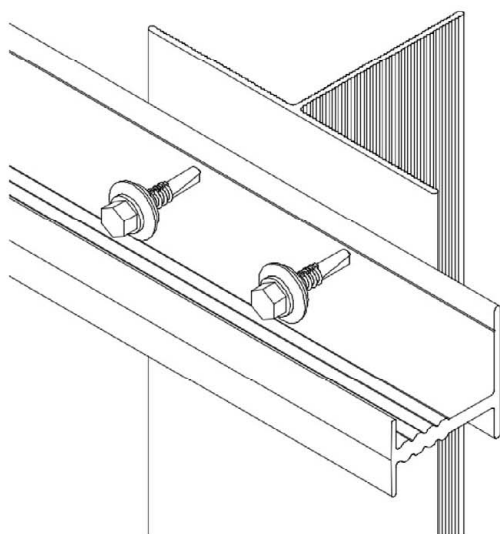
** Im Verschraubungsbereich beträgt die Materialdicke des Profils 3,0 mm

Hilti Metallbauschrauben S-MD, S-AD, S-MP, S-PD und S-PS

Charakteristische Tragfähigkeiten in kN der Befestigungen von Hilti-Tragprofilen
MFT-SZ 20 auf Hilti-Tragprofilen MFT-L, MFT-T, MFT-OT, MFT-S2S mit Schraube:
S-AD x1 LPSS 5,5xL

Anlage 28

Hilti-Tragprofil auf Hilti-Tragprofil



Verbindungselement *
S-MD x1 LSS 5,5xL (Typ B1, B2)
S-AD x1 LSS 5,5xL (Typ H1, H2)
S-AD x1 LPSS 5,5xL (Typ I1, I2)

Werkstoffe
Schraube:
Nichtrostender Stahl
(1.4301, 1.4404) - DIN EN 10088
Scheibe:
Nichtrostender Stahl
(1.4301) - DIN EN 10088
(Typ B2, H2, I2)

Bohrleistung $\sum t_i$: 1,50 - 6,00 mm

$t_i = 2,00$ mm		Bauteil II Hilti-Tragprofile MFT-L, MFT-T, MFT-OT, MFT-S2S aus Aluminium EN AW-XXX – DIN EN 755-2 ($R_m \geq 245$ MPa) mit Werkstoffdicke in [mm]:						
		MFT-L, MFT-T				MFT-OT	MFT-S2S	
		1,80	2,00	2,20	2,50	2,00**	2,00	2,50
Bauteil I Hilti-Tragprofil MFT-SPB/M/T/J 38 aus Aluminium EN AW-XXX – DIN EN 755-2 ($R_m \geq 245$ MPa)	Querkraft $V_{R,k}$ in [kN]	2,82	3,00	3,24	3,73	4,00	3,18	4,00
	Zugkraft $N_{R,k}$ in [kN]	1,80	1,80	2,32	2,84	2,84	2,22	2,84

- Die charakteristischen Tragfähigkeiten beziehen sich auf eine Schraube sowohl auf gelochten Tragprofilen (Rundloch $\varnothing 5,5$ mm oder Langloch 5,5x25 mm) als auch auf nicht gelochten Tragprofilen.
- Querkräfte wirken senkrecht zum Langloch.

* Die charakteristischen Tragfähigkeiten gelten ebenso für nichtrostende Schrauben aus Werkstoff 1.4301 (A2)

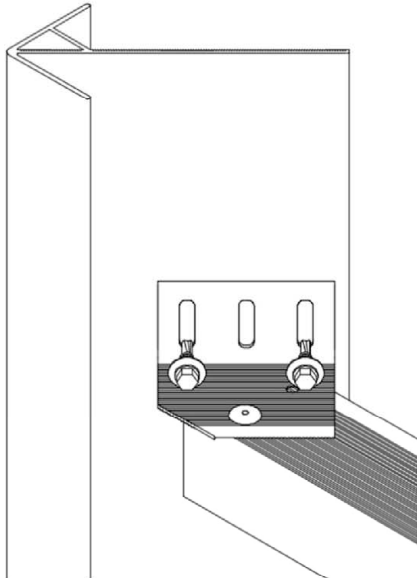
** Im Verschraubungsbereich beträgt die Materialdicke des Profils 3,0 mm

Hilti Metallbauschrauben S-MD, S-AD, S-MP, S-PD und S-PS

Charakteristische Tragfähigkeiten in kN der Befestigungen von Hilti-Tragprofilen
MFT- SPB/M/T/J 38 auf Hilti-Tragprofilen MFT-L/-T/-OT, MFT-S2S mit Schrauben:
S-MD x1 LSS 5,5xL, S-AD x1 LSS 5,5xL, S-AD x1 LPSS 5,5xL

Anlage 29

Hilti-Eckverbinder auf Hilti-Eckprofil



Verbindungselement *
S-MD x1 LSS 5,5xL (Typ B1, B2)
S-AD x1 LSS 5,5xL (Typ H1, H2)
S-AD x1 LPSS 5,5xL (Typ I1, I2)

Werkstoffe
Schraube:
Nichtrostender Stahl
(1.4301, 1.4404) - DIN EN 10088
Scheibe:
Nichtrostender Stahl
(1.4301) - DIN EN 10088
(Typ B2, H2, I2)

Bohrleistung Σt_i 1,50 - 6,00 mm

ti = 2,00 mm		Bauteil II Hilti-Eckprofil MFT-CSP aus Aluminium EN AW-XXX – DIN EN 755-2 ($R_m \geq 245$ MPa) mit Werkstoffdicke in [mm]:
		2,50
Bauteil I Hilti-Eckverbinder MFT-CSC aus Aluminium EN AW-XXX – DIN EN 755-2 ($R_m \geq 245$ MPa)	Querkraft $V_{R,k}$ in [kN]	4,00
	Zugkraft $N_{R,k}$ in [kN]	2,84

- Die charakteristischen Tragfähigkeiten beziehen sich auf eine Schraube.
- Querkräfte wirken senkrecht zum Langloch.

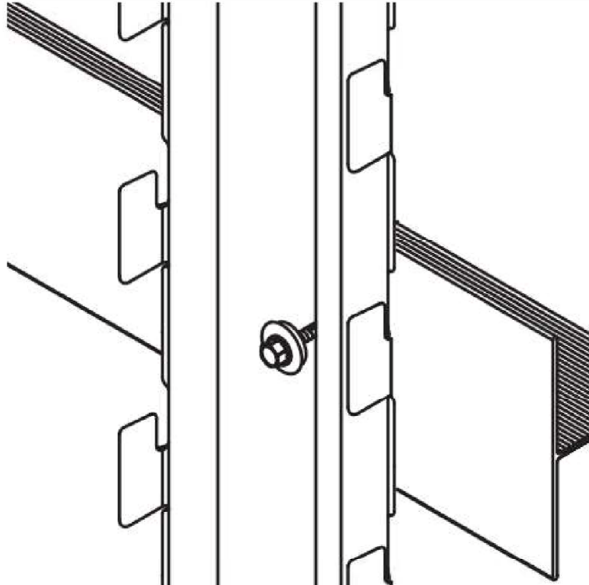
* Die charakteristischen Tragfähigkeiten gelten ebenso für nichtrostende Schrauben aus Werkstoff 1.4301 (A2)

Hilti Metallbauschrauben S-MD, S-AD, S-MP, S-PD und S-PS

Charakteristische Tragfähigkeiten in kN der Befestigungen von Hilti-Eckverbinder MFT-CSC auf Hilti-Eckprofil MFT-CSP mit Schrauben:
S-MD x1 LSS 5,5xL, S-AD x1 LSS 5,5xL, S-AD x1 LPSS 5,5xL

Anlage 30

Tragprofil auf Tragprofil - allgemeingültig

	<p>Verbindungselement *</p> <p>S-MD x1 LSS 5,5xL (Typ B1, B2) S-AD x1 LSS 5,5xL (Typ H1, H2) S-AD x1 LPSS 5,5xL (Typ I1, I2)</p>
	<p>Werkstoffe</p> <p><u>Schraube:</u> Nichtrostender Stahl (1.4301, 1.4404) - DIN EN 10088 <u>Scheibe:</u> Nichtrostender Stahl (1.4301) - DIN EN 10088 (Typ B2, H2, I2)</p>
	<p>Bohrleistung Σt_i 1,50 - 6,00 mm</p>

$t_i \geq 1,50$ mm		Bauteil II mit t_{II} [mm]: Tragprofile aus Aluminium EN AW-XXX – DIN EN 755-2 ($R_m \geq 245$ MPa)			
		1,65	2,00	2,50	3,00
Bauteil I S280GD, S320GD, S350GD – DIN EN 10346 nichtrostender Stahl nach DIN EN 10088**	Querkraft $V_{R,k}$ in [kN]	3,09	3,09	3,09	3,09
	Zugkraft $N_{R,k}$ in [kN]	1,80	2,22	2,84	2,84

- Die charakteristischen Tragfähigkeiten beziehen sich auf eine Schraube sowohl auf gelochten Tragprofilen (Rund- oder Langloch) als auch auf nicht gelochten Tragprofile.
- Schrauben Typ H1, H2, I1 und I2 nur für vorgelochtes Bauteil I.
- Querkräfte wirken senkrecht zum Langloch.
- Lochgeometrie: Rundloch $\varnothing 5,2 \pm 0,2$ mm. Langloch 25 mm x 5,0 mm

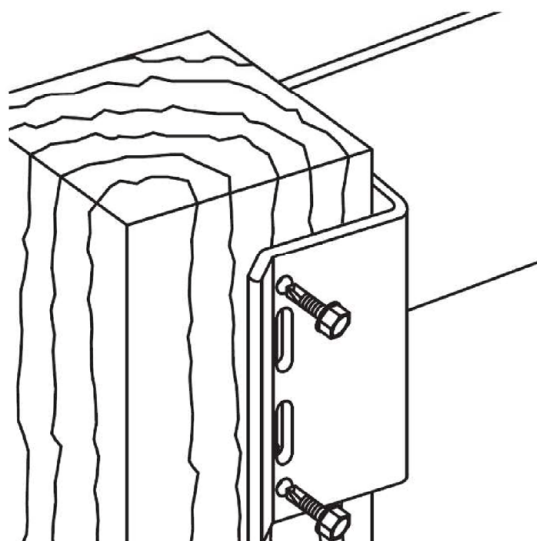
* Die charakteristischen Tragfähigkeiten gelten ebenso für nichtrostende Schrauben aus Werkstoff 1.4301 (A2)
** Tragprofile (Bauteil I) aus nichtrostendem Stahl müssen generell vorgelocht sein. Bei den Schraubentypen H1, H2, I1 und I2 müssen auch die Tragprofile (Bauteil I) aus Stahl vorgelocht sein.

Hilti Metallbauschrauben S-MD, S-AD, S-MP, S-PD und S-PS

Charakteristische Tragfähigkeiten in kN der Befestigungen von allgemeinen Tragprofilen aus Stahl oder nichtrostendem Stahl auf allgemeinen Tragprofilen aus Aluminium mit Schrauben:
S-MD x1 LSS 5,5xL, S-AD x1 LSS 5,5xL, S-AD x1LPSS 5,5xL

Anlage 31

Hilti-Montageelement MFT-UNI mit Holzprofilen



Verbindungselement * S-MD x1 SS 5,5xL (Typ A1, A2)

Werkstoffe
Schraube:
Nichtrostender Stahl
(1.4301, 1.4404) - DIN EN 10088
Scheibe:
Nichtrostender Stahl
(1.4301) - DIN EN 10088
(Typ A2)

**Holz-
Untergrund**
Eigenschaften festgestellt mit
Vollholz oder Brettschichtholz
 $M_{y,Rk} = 6,310 \text{ Nm}$
 $f_{ax,k} = 7,856 \text{ N/mm}^2$ für $l_{ef} \geq 22 \text{ mm}$

Bauteil I $t_t \geq 1,60 \text{ mm}$		Hilti-Montageelement MFT-UNI 60; 80; 100 Aluminium EN AW-XXX - EN 755-2 ($R_m \geq 245 \text{ MPa}$)		
		MFT-UNI 60 S-MD x1 SS 5,5x32 Schraubenlänge 32 mm	MFT-UNI 80 S-MD x1 SS 5,5x38 Schraubenlänge 38 mm	MFT-UNI 100 S-MD x1 SS 5,5x50 Schraubenlänge 50 mm
Querkraft $V_{R,I,k}$ in [kN]	2 Schrauben	1,30	1,30	2,76
	4 Schrauben	2,60	2,60	5,52

- Die charakteristische Querkrafttragfähigkeit $V_{R,I,k}$ bezieht sich auf eine Befestigung des Hilti Montageelement MFT-UNI mit zwei bzw. vier Schrauben im Rund- oder Langloch.
- Querkräfte wirken senkrecht zum Langloch.
- Die Holzbauteile sind stets bis zum Anschlag in das Hilti Montageelement MFT-UNI einzuschieben. Die Randabstände $a_{2,t}$ und $a_{2,c}$ nach Tabelle 1 dürfen unterschritten werden.
- Die Ermittlung der charakteristischen Querkrafttragfähigkeit $V_{R,II,k}$ der Schrauben im Holzuntergrund erfolgt nach DIN EN 1995-1-1 und Abschnitt 3.2.3. Die Anlage 33 enthält bereits berechnete Werte für $V_{R,II,k}$ für spezielle Anwendungen. Der niedrigere Wert wird für die weitere Berechnung verwendet.

* Die charakteristischen Tragfähigkeiten gelten ebenso für nichtrostende Schrauben aus Werkstoff 1.4301 (A2)

Hilti Metallbauschrauben S-MD, S-AD, S-MP, S-PD und S-PS

Charakteristische Querkrafttragfähigkeit in kN der Befestigungen von Holzprofilen mit Hilti-Montageelementen MFT-UNI mit Schraube: S-MD x1 SS 5,5xL

Anlage 32

Bauteil II:

Charakteristische Querkrafttragfähigkeit $V_{R,II,k}$ für Bauteil II aus Vollholz \geq C24

Schraubentyp		Effektive Einschraubtiefe l_{ef} [mm]					
		24	21	30	27	42	39
		A1	A2	A1	A2	A1	A2
	k_{mod}						
$V_{R,II,k}$ [kN]	0,90	1,31	1,15	1,63	1,47	1,83	1,80
	0,70	1,02	0,89	1,27	1,14	1,42	1,40
	0,60	0,87	0,77	1,09	0,98	1,22	1,20
	0,50	0,73	0,64	0,91	0,82	1,02	1,00

Charakteristische Querkrafttragfähigkeit $V_{R,II,k}$ für Bauteil II aus Brettschichtholz \geq GL 24h

Schraubentyp		Effektive Einschraubtiefe l_{ef} [mm]					
		24	21	30	27	42	39
		A1	A2	A1	A2	A1	A2
	k_{mod}						
$V_{R,II,k}$ [kN]	0,90	1,44	1,26	1,78	1,62	1,90	1,87
	0,70	1,12	0,98	1,39	1,26	1,48	1,45
	0,60	0,96	0,84	1,19	1,08	1,27	1,25
	0,50	0,80	0,70	0,99	0,90	1,06	1,04

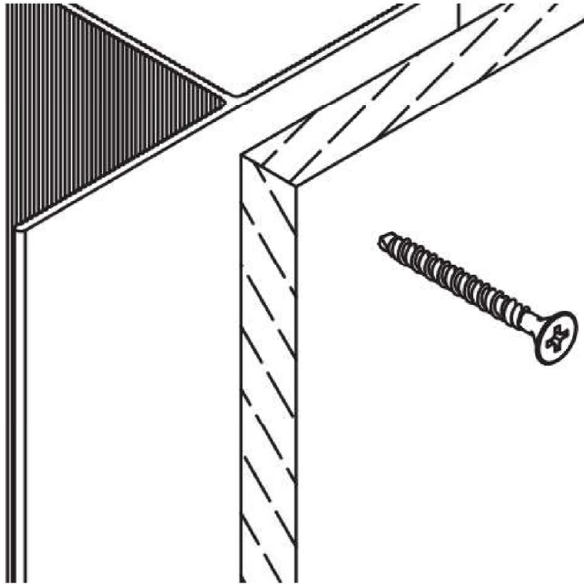
- Charakteristische Querkrafttragfähigkeit $V_{R,II,k}$ nach DIN EN 1995-1-1 mit: $d = 5,50$ mm, $M_{y,Rk} = 6,310$ Nm.
- Die Tabellen enthalten bereits ermittelte charakteristische Querkrafttragfähigkeiten $V_{R,II,k}$ in Abhängigkeit von k_{mod} und der effektiven Einschraubtiefe l_{ef} . Die Werte gelten für die Befestigung von Hilti-Montageelementen MFT-UNI aus Aluminium. Die charakteristischen Querkrafttragfähigkeiten beziehen sich auf eine Schraube.
- Bei der Befestigung des Hilti-Montageelements MFT-UNI durch die vorhandenen Rund- und Langlöcher darf die Tragfähigkeit aller Schrauben voll angesetzt werden.
- Es sind die Nachweise nach Abschnitt 3.2.3 zu führen.
- k_{mod} ist nach DIN EN 1995-1-1 oder Anlage 14 zu bestimmen.

Hilti Metallbauschrauben S-MD, S-AD, S-MP, S-PD und S-PS

Charakteristische Querkrafttragfähigkeit in kN der Befestigungen von Holzprofilen mit Hilti-Montageelementen MFT-UNI mit Schraube: S-MD x1 SS 5,5xL

Anlage 33

Befestigung von Platten auf Hilti-Tragprofil



Verbindungselement S-PD 01S 4,0xL (Typ J)

Werkstoffe Schraube:
Nichtrostender Stahl
(1.4301) - DIN EN 10088

Bohrleistung $\sum t_i$ 0,50 - 2,50 mm

$t_i \leq 12,50$ mm		Bauteil II Hilti-Tragprofile MFT-L, MFT-T, MFT-S2S aus Aluminium EN AW-XXX – DIN EN 755-2 ($R_m \geq 245$ MPa) mit Werkstoffdicke in [mm]:				
		MFT-L, MFT-T			MFT-S2S	
		2,00	2,20	2,50	2,00	2,50
Bauteil I Druckfeste Bekleidungsplatten	Querkraft $V_{R,I,k}$ in [kN]	2,79	2,79	2,79	2,79	2,79
	Zugkraft $N_{R,I,k}$ in [kN]	1,34	1,86	2,39	1,76	2,55

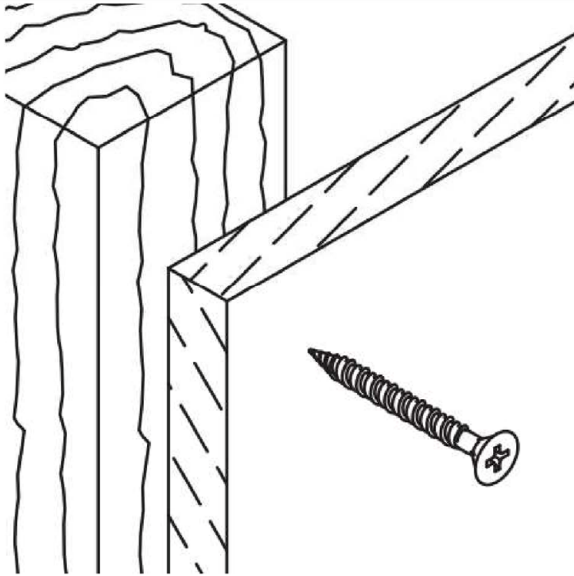
- Die charakteristischen Tragfähigkeiten beziehen sich auf eine Schraube.
- Die Übertragung der Kräfte auf die Bekleidungsplatten ist gesondert nachzuweisen.
- Die charakteristischen Tragfähigkeiten $N_{R,I,k}$ und $V_{R,I,k}$ sind abhängig von der verwendeten Platte und sind beim Hersteller der Platte zu erfragen.

Hilti Metallbauschrauben S-MD, S-AD, S-MP, S-PD und S-PS

Charakteristische Tragfähigkeiten in kN der Befestigungen von Bekleidungsplatten auf Hilti Tragprofilen MFT-L, MFT-T und MFT-S2S mit Schraube:
S-PD 01 S 4,0xL

Anlage 34

Befestigung von Bekleidungsplatten auf Vollholz, Brettschichtholz und OSB Platten



Verbindungselement S-PS 01 S 4,0xL (Typ K)

Werkstoffe Schraube:
Nichtrostender Stahl
(1.4301) - DIN EN 10088

Holzuntergrund Eigenschaften festgestellt mit
Vollholz oder Brettschichtholz
 $M_{y,Rk} = 2,757 \text{ Nm}$
 $f_{ax,k} = 15,168 \text{ N/mm}^2$ für $l_{ef} \geq 26 \text{ mm}$

OSB/3 - oder OSB/4 - Platten
 $M_{y,Rk} = 2,757 \text{ Nm}$
 $f_{ax,k} = 12,457 \text{ N/mm}^2$ für $l_{ef} \geq 19 \text{ mm}$

Bauteil I
Druckfeste Bekleidungs-
platten:
 $t_i \leq 12,50 \text{ mm}$

z.B. Gipskartonplatten nach DIN 18180 oder mineralisch gebundene Platten

Querkraft
 $V_{R,i,k}$ in [kN]

Zugkraft
 $N_{R,i,k}$ in [kN]

Die charakteristischen Tragfähigkeiten $N_{R,i,k}$ und $V_{R,i,k}$ sind abhängig von der verwendeten Platte und sind beim Hersteller der Platte zu erfragen.

- Die Bekleidungsplatten müssen mindestens die Festigkeitanforderungen nach DIN 18180 erfüllen.
- Der Wert $f_{ax,k}$ gilt für eine Mindestrohdichte des Holzuntergrundes von 350 kg/m^3 (Vollholz oder Brettschichtholz) bzw. 550 kg/m^3 (OSB/3 oder OSB/4 Platten)
- Die Ermittlung der charakteristischen Tragfähigkeiten der Schrauben im Holzuntergrund erfolgt nach DIN EN 1995-1-1. Der niedrigere Wert wird für die weitere Berechnung verwendet.

Hilti Metallbauschrauben S-MD, S-AD, S-MP, S-PD und S-PS

Charakteristische Tragfähigkeiten in kN der Befestigungen von Bekleidungsplatten auf Untergründen aus Holz oder Holzwerkstoffen mit Schraube:
S-PS 01 S 4,0xL

Anlage 35

**Allgemeine
bauaufsichtliche
Zulassung/
Allgemeine
Bauartgenehmigung**

Approval Body for construction products and
construction techniques

Structural design control authority

Institution of public law, jointly supported by the
federal states and the Federation

Member of EOTA, UEAtc and WFTAO

Date:
14/07/2021

Reference:
I 88-1.14.4-38/20

**(National technical approval/
General construction technique permission)
English translation of the German original
by Hilti – not verified by Deutsches Institut
für Bautechnik**

**Number:
Z-14.4-769**

Validity
from: **18th August 2021**
to: **18th August 2026**

Applicant:
Hilti AG
Feldkircherstrasse 100
9494 Schaan
PRINCIPALITY OF LIECHTENSTEIN

Subject of this decision:
Hilti metal construction screws S-MD, S-AD, S-MP, S-PD and S-PS

The above-mentioned subject of concerned is herewith national technical approved/accepted.
This decision contains ten pages and 35 annexes.

This national technical approval/general construction technique permission replaces the
national technical approval/general construction technique permission No. Z-14.4-769 of
1st November 2018.

For the subject was granted the first national technical approval on 18th August 2016.

I GENERAL PROVISIONS

- 1 This decision confirms the fitness for use and application of the subject of 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 building 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 user and installer of the subject concerned. The user and installer shall also be made aware that this decision must be made available at the place of use or place of application. Upon request, copies of the decision shall be provided to the authorities involved.
- 5 This decision may be reproduced in full only. Partial publication requires the consent of Deutsches Institut für Bautechnik. Texts and drawings in promotional material shall not contradict this decision. Translations shall contain the note 'Translation of the German original not verified by Deutsches Institut für Bautechnik'.
- 6 This decision may be revoked. The provisions contained therein 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. Alterations to this basis are not covered by this decision and shall be notified to Deutsches Institut für Bautechnik without delay.

II SPECIAL PROVISIONS

1 Subject of concerned and scope of use or application

1.1 Subject of approval and scope of use

Subject of approval are self-drilling or thread-forming screws shown in Annexes 2 to 5.

1.2 Subject of approval and scope of application

Subject of approval are the static and quasi static anchorages, connections or fastenings of

- supporting structures of ventilated curtain facades,
- plate-like components or
- other metal components made of steel or aluminium

made with the construction products according to Section 1.1 on surfaces made of steel, aluminium, timber or timber-based materials.

2 Provisions for the construction products

2.1 Characteristics and composition

2.1.1 Dimensions

The main dimensions of the metal construction screws shall be taken from Annex 2 to 5. Further information on the dimensions are deposited at Deutsches Institut für Bautechnik.

2.1.2 Materials

The metal construction screws are made of stainless steel of group A2 (e.g. 1.4301 or 1.4567) or stainless steel group A4 (e.g. 1.4401 or 1.4404) according to DIN EN 10088-5¹.

For screw types A to E and type M, the drill tip is made of case-hardened steel. The screw types F to L are completely made of stainless steel, including the drill tip.

Further information on the mechanical material properties of the screws are deposited at Deutsches Institut für Bautechnik.

2.2 Marking

The packaging of the metal construction screws shall be marked by the manufacturer with the national conformity mark (*Ü-mark*) in accordance with the Conformity Marking Ordinances (*Übereinstimmungszeichen-Verordnungen*) of the federal states. The mark shall only be applied if the conditions given in Section 2.3 are met.

Each packaging shall be provided with a label containing information on the manufacturing plant (manufacturer's mark), designation, geometry and material of the metal construction screws.

The screws shall have an additional head mark (manufacturer's mark).

¹ DIN EN 10088-5:2009-07 Stainless steels - Part 5: Technical delivery conditions for bars, rods, wire, sections and bright products of corrosion resisting steels for construction purposes

2.3 Confirmation of conformity

2.3.1 General

The confirmation of conformity of the metal construction screws with the provisions of the national technical approval covered by this decision shall be made for each manufacturing plant with a declaration of conformity of the manufacturer on the basis of a factory production control and a certificate of conformity of a certification body recognized for this purpose as well as regular external surveillance by a recognised approved body in accordance with the following provisions.

To issue the certificate of conformity and for external surveillance, including the associated product testing to be carried out in the process, the manufacturer of the metal construction screws shall use an appropriately recognised certification body and an appropriately recognised inspection body.

The declaration of conformity shall be issued by the manufacturer by marking the metal construction screws with the conformity mark (Ü-mark) indicating the intended use.

The certification body shall submit a copy of the issued certificate of conformity to Deutsches Institut für Bautechnik.

For the scope, way and frequency of the factory production control and the continuous surveillance by a notified body the "Grundsätze für den Übereinstimmungsnachweis für Verbindungselemente im Metalleichtbau, Fassung August 1999" ('Principles for the proof of conformity of fastening elements for light weight metal structures, version August 1999') (see issue 6/1999 of "DIBt Mitteilungen") apply.

2.3.2 Factory production control

A factory production control system shall be set up and implemented in each manufacturing plant. Factory production control is understood to be continuous surveillance of production by the manufacturer to ensure that the manufactured metal construction screws satisfy the provisions of this national technical approval covered by this decision.

The results of factory production control shall be recorded and evaluated. The records shall include at least the following information:

- designation of the construction product or the raw materials and the components,
- type of check or test,
- date of manufacture and testing of the construction product or the raw materials and the components,
- results of the checks and tests and, where applicable, comparison with requirements,
- signature of the person responsible for factory production control.

The records shall be kept for at least five years and be submitted to the inspection body used for external surveillance. They shall be submitted to Deutsches Institut für Bautechnik and the competent supreme building authority upon request.

If the test result is unsatisfactory, the manufacturer shall immediately take the necessary measures to resolve the problem. Construction products which do not meet the requirements shall not be used and be handled in such a way that they cannot be mixed-up with compliant products. After the defect has been remedied, the relevant test shall be repeated immediately - where technically feasible and necessary to show that the defect has been eliminated.

2.3.3 External surveillance

The factory production control system shall be inspected regularly, i.e. at least once a year, by means of external surveillance at each manufacturing plant.

In the framework of surveillance, an initial-type testing of the construction product shall be performed and then random tests are to be carried out. Sampling and testing are in the responsibility of the certification body.

The results of the certification and surveillance shall be kept for at least five years. On request, it shall be presented by the certification body or inspection body to the Deutsches Institut für Bautechnik and to the relevant supreme building authority.

3 Provisions for design, calculation and execution

3.1 Design

In the following and in the Annexes the structural components to be fastened are referred to as component I and the supporting structure on which will be fastened is referred to as component II.

For all connections the component thicknesses (supporting structures, brackets, supporting profiles, mounting brackets, cladding panels), the material strength as well as the minimum spacing, end and edge distances (screw pattern) shall be in accordance with provisions in the Annexes 9 to 35. The thickness of possibly existing thermal separation elements for brackets (bases / insulation plates) shall not exceed 6 mm (if specified in the annexes).

When fastening in solid timber, glued-laminated timber or OSB panels the minimum raw densities and minimum strength classes specified in Annexes 12 to 14, 32, 33 and 35 shall be observed for timber and timber-based supporting structures.

3.2 Calculation

3.2.1 General

The verification concept specified in DIN EN 1990² in conjunction with the National Annex DIN EN 1990/NA³ applies.

For the minimum strengths of steel and aluminium supporting structures and the minimum raw densities and minimum strength classes for timber and timber-based supporting structures, the specifications in the Annexes apply.

When using aluminium components with a minimum strength of $185 \text{ N/mm}^2 \leq R_m \leq 245 \text{ N/mm}^2$, the characteristic values of the load-bearing capacity shall be reduced in the ratio $R_m / 245 \text{ N/mm}^2$.

For the anchoring of brackets and the linear supported and point-fixed connection of components, an additional tensile force ΔN_{Ed} due to the eccentricity of the load application shall be taken into account when determining the screw load.

3.2.2 Characteristic values of resistance

The characteristic values of resistance for the individual screws depending on the materials used are given in Annexes 10 to 35.

The following applies:

- $N_{R,k}$ - characteristic value of tension resistance
- $N_{R,I,k}$ - characteristic value of pull-through resistance for component I
- $N_{R,II,k}$ - characteristic value of pull-out resistance for component II
- $V_{R,k}$ - characteristic value of shear resistance
- $V_{R,I,k}$ - characteristic bearing resistance for component I
- $V_{R,II,k}$ - characteristic bearing resistance for component II
- $M_{y,Rk}$ - characteristic value of yield moment of the screw (for component II made of timber or timber based material)
- $f_{ax,k}$ - characteristic value of withdrawal strength (for component II made of timber or timber based material)

For intermediate values of component thicknesses I or II, the characteristic values of resistance of the lower component thickness shall be used in each case.

The characteristic values of resistance refer to one screw, except in Annex 17 and 32. For perforated components with slotted holes, the transverse forces may only act perpendicular to the slotted hole.

2 DIN EN 1990:2010-12 Eurocode: Basis of structural design

3 DIN EN 1990/NA:2010-12 National Annex - Eurocode: Basis of structural design

3.2.3 Additional provisions for connections with timber components

3.2.3.1 General

The additional rules of this section do only apply to screws specified in the Annexes for the fastening of brackets to timber or timber based supporting structures or for the fastening of linear shaped timber components.

DIN EN 1995-1-1⁴ in conjunction with the National Annex DIN EN 1995-1-1/NA⁵ apply unless no other provisions are made in the following.

The following applies:

- d - external thread diameter (is equal to the nominal screw diameter)
- l_g - screw-in length (corresponds to the length of the threaded part engaging in component II including any tip or drill tip)
 - for screws with sealing washer

$$l_g = l - t_1 - s_M - s_K$$
 - for screws without sealing washer

$$l_g = l - t_1$$
- with:
 - l - screw length
 - t₁ - thickness component I (interlayer / insulation plates included)
 - s_M - thickness of the metal part of the sealing washer
 - s_K - thickness of the sealing ring of the sealing washer
- l_{ef} - effective screw-in length (equal to penetration depth of the threaded part)

$$l_{ef} = l_g - l_b \geq 4 \cdot d$$
 - with:
 - l_b - length of the unthreaded part of the drill tip (l_b = 0 for screws without drill tip)

3.2.3.2 Shear resistance V_{R,II,k} (bearing resistance of timber)

$$V_{R,II,k} = F_{v,Rk} \cdot k_{mod}$$

with:

F_{v,Rk} according to DIN EN 1995-1-1⁴, section 8.2.3, equation (8.9) or (8.10)

$$F_{ax,Rk} = F_{ax,\alpha,Rk} \quad \text{for } \alpha = 90^\circ$$

F_{ax,α,Rk} according to DIN EN 1995-1-1⁴, equation (8.40a)

f_{ax,k}, ρ_k, ρ_a according to Annexes 12, 13, 14 and 35

ρ_k characteristic raw density of timber supporting structure in kg/m³

ρ_a corresponding value of raw density

ρ_a = 350 kg/m³ for solid timber of strength class C24

= 385 kg/m³ for glued-laminated timber of strength class GL 24h

= 550 kg/m³ for OSB/3- and OSB/4-panels

k_{mod} according to DIN EN 1995-1-1⁴, Table 3.1, as far as no other values are given in DIN EN 1995-1-1/NA⁵, Table NA.4

$$f_{h,0,k} = f_{h,k} \quad \text{for } \alpha = 90^\circ$$

f_{h,k} according to DIN EN 1995-1-1⁴, equation (8.16)

M_{y,Rk} according to Annexes 12, 13, 32 and 35

4 DIN EN 1995-1-1:2010-12 Design of timber structures
Part 1-1: General - Common rules and rules for buildings

5 DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08 National Annex - Design of timber structures
Part 1-1: General - Common rules and rules for buildings

The characteristic values for shear resistance $V_{R,II,k}$ (bearing resistance of timber) calculated according to this section for component II shall be compared with the characteristic values $V_{R,I,k}$ (bearing resistance of steel, stainless steel or aluminum) for component I obtained from the appropriate Annexes. The lower value shall be used for further calculations. The Annexes 15 and 33 contain already calculated values $V_{R,II,k}$ for special applications.

3.2.3.3 Pull-out resistance for fastening to timber supporting structures

$$N_{R,II,k} = F_{ax,Rk} \cdot k_{mod}$$

with:

$$F_{ax,Rk}, k_{mod} \quad \text{see section 3.2.3.2}$$

The characteristic values for tension resistance $N_{R,II,k}$ (pull-out from timber structure) calculated according to this section for component II shall be compared with the characteristic values $N_{R,I,k}$ (pull-through) for component I obtained from the appropriate Annexes. The lower value shall be used for further calculations. Annex 15 contains already calculated values $N_{R,II,k}$ for special applications.

3.2.4 Calculation and verification

The following verification shall be done

$$\frac{N_{Ed}}{N_{Rk}/\gamma_M} \leq 1,0 ; \frac{V_{Ed}}{V_{Rk}/\gamma_M} \leq 1,0$$

as well as the verification procedure for interaction for combined acting tensile forces and shear forces:

$$\frac{N_{Ed}}{N_{Rk}/\gamma_M} + \frac{V_{Ed}}{V_{Rk}/\gamma_M} \leq 1,0$$

with:

N_{Ed} Design value of acting tensile force

V_{Ed} Design value of acting shear force

$$N_{Rk} = \min \{N_{R,I,k}; N_{R,II,k}\}$$

$$V_{Rk} = \min \{V_{R,I,k}; V_{R,II,k}\}$$

Partial safety factor $\gamma_M = 1.33$

3.2.5 Shear forces due to temperature

The use of the fastening elements for not constraint-free connections is only allowed with verification of the temperature-related restraints (shear forces). Without this verification the fastening elements shall only be used for constraint-free connections. This restriction does not apply to connections with slotted holes where due to the displacement of the screws in the slotted hole no or only negligible small temperature-related restraints may occur.

3.3 Execution

Anchorage, connections and fastenings in accordance with section 1 may only be executed by companies which have the necessary experience, unless the installation personnel have been instructed by specialists with experience in this field.

Screws that are exposed to weathering or other humidity without additional protection shall be made of stainless steel. This does not apply to the welded-on drill tip. The design must also ensure that no bimetal corrosion can occur.

The screws shall be inserted rectangular to the component surface in order to ensure a perfectly load-bearing connection.

For regular shear forces the structural parts to be connected shall be in contact with each other and the shear joint shall be at the contact point of component I and component II so that the fastening element does not get additional bending. The additional use of compression resistant thermal insulation plates up to a thickness of 6 mm is allowed for brackets (if specified in the annexes). For the screws in Annex 11 the characteristic load-bearing capacity values were determined on the basis of tests with a pressure-resistant intermediate layer of 12.5 mm.

If self-drilling screws are used, pre-drilling should only be carried out for supporting structures made of construction timber with a characteristic raw density of over 500 kg/m³ and for Douglas fir timber over the entire screw-in depth l_g with a drilling diameter corresponding to the diameter of the drilling tip.

The effective screw-in depth in solid timber and glued-laminated timber shall be at least 4·d, unless higher values are required in the installation sheets or in the execution documents (installation plans). The effective screw-in depth into supporting structures made of OSB/3 or OSB/4 panels must be at least 18 mm (as indicated in the annexes), unless higher values are required in the installation sheets or in the execution documents (installation plans).

Screws for steel or aluminium supporting structures shall be screwed-in with the cylindrical part of the thread

- through the material if component II has a thickness up to 6 mm
- at least 6 mm if component II has a thickness of over 6 mm.

Welded drill tips or hardened tips shall therefore not be taken into account.

The information on the drilling capacities as well as the type of screw connection in the Annexes shall be observed. The use of impact wrenches is not allowed.

The minimum edge distances and minimum spacing according to the Annexes shall be observed.

For Hilti brackets, Hilti support profiles, Hilti mounting elements and Hilti mounting brackets factory punched, no proof of the minimum edge and hole distances is required. This also applies to non-perforated Hilti support profiles and Hilti mounting elements which are screwed together with the Hilti brackets according to the manufacturer's instructions.

Otherwise the following minimum edge distances and minimum spacing shall be maintained for all types of fastening elements for steel, stainless steel and aluminium components:

- | | |
|---|---|
| - edge distance in load direction | $e_1 \geq 2.0 \cdot d$, but at least 15 mm |
| - edge distance perpendicular to load direction | $e_2 \geq 1.5 \cdot d$, but at least 10 mm |
| - spacing in load direction | $p_1 \geq 4 \cdot d$, but at least 30 mm |
| - spacing perpendicular to load direction | $p_2 \geq 2 \cdot d$, but at least 20 mm |

In the case of supporting structures made of timber or timber-based materials, the specifications in Table 1 apply to the edge distances and the distances between the screws. The screws in Appendix 32 are an exception, whose characteristic values of resistance were determined on the basis of tests with the actual screw distances and edge distances.

Table 1: Spacing for timber and timber based supporting structures

	Spacing							
	Among each other		In load direction				Rectangular to load direction	
			Loaded edge		Unloaded edge			
Designation	a ₁	a ₂	a _{1,t}	a _{2,t}	a _{1,c}	a _{2,c}	a _{1,c}	a _{2,c}
Direction of fibre		⊥		⊥		⊥		⊥
d [mm]	Spacing [mm]							
4.0	20	12	48	20	28	12	28	12
5.5	28	17	66	39	39	17	39	17
6.5	33	20	78	46	46	20	46	20
Designation acc. to DIN EN 1995-1-1 ⁴ , Fig. 8.7, see also Annex 6 of this decision.								

The spacing between screws, rectangular loaded to the screw axis, does also apply to axial loaded screws.

To confirm the conformity of the construction products with the general construction technique permission covered by this decision, the company carrying out the construction shall submit a declaration of conformity in accordance with § 16 a (section 5) in conjunction with § 21 (section 2) MBO.

4 Provisions for use, maintenance and servicing

The components to be joined must have sufficient corrosion protection for the intended service life and for the place of use. The anchorages with the construction products may be used for applications according to the corrosion resistance class of the components to be joined. For components made of structural steels, the provisions according to DIN EN 1090 apply, for the coating the provisions according to DIN EN ISO 12944-2⁶ as well as DIN 55634-1⁷ and DIN 55633⁸. For hot-dip galvanized components, the requirements of DAST Guideline 022⁹ and DIN EN ISO 1461¹⁰ apply.

For the corrosion protection for substructures made of wood DIN EN 1995-1-1⁴, section 4.2 in conjunction with the National Annex DIN EN 1995-1-1/NA⁵ apply.

6	DIN EN ISO 12944-2:2018-04	Paints and varnishes - Corrosion protection of steel structures by protective paint systems - Part 2: Classification of environments
7	DIN 55634-1:2018-03	Paints, varnishes and coatings - Corrosion protection of supporting thin-walled building components made of steel - Part 1: Requirements and test methods
8	DIN 55633:2009-04	Paints and varnishes - Corrosion protection of steel structures by powder coating systems - Assessment of powder coating systems and execution of coating
9	DAST Guideline 022	Deutscher Ausschuss für Stahlbau: Hot-dip galvanising of load-bearing steel components
10	DIN EN ISO 1461:2009-10	Hot dip galvanized coatings on fabricated iron and steel articles - Specifications and test methods

Screws according to Annexes 2 to 5 made of stainless steel of group A2 (e.g. 1.4301 or 1.4567) are assigned to corrosion resistance class CRC II according to DIN EN 1993-1-4¹¹, and screws made of stainless steel of group A4 (e.g. 1.4401 or 1.4404) are assigned to corrosion resistance class CRC III according to DIN EN 1993-1-4¹¹.

The screw material to be used must be selected depending on the application.

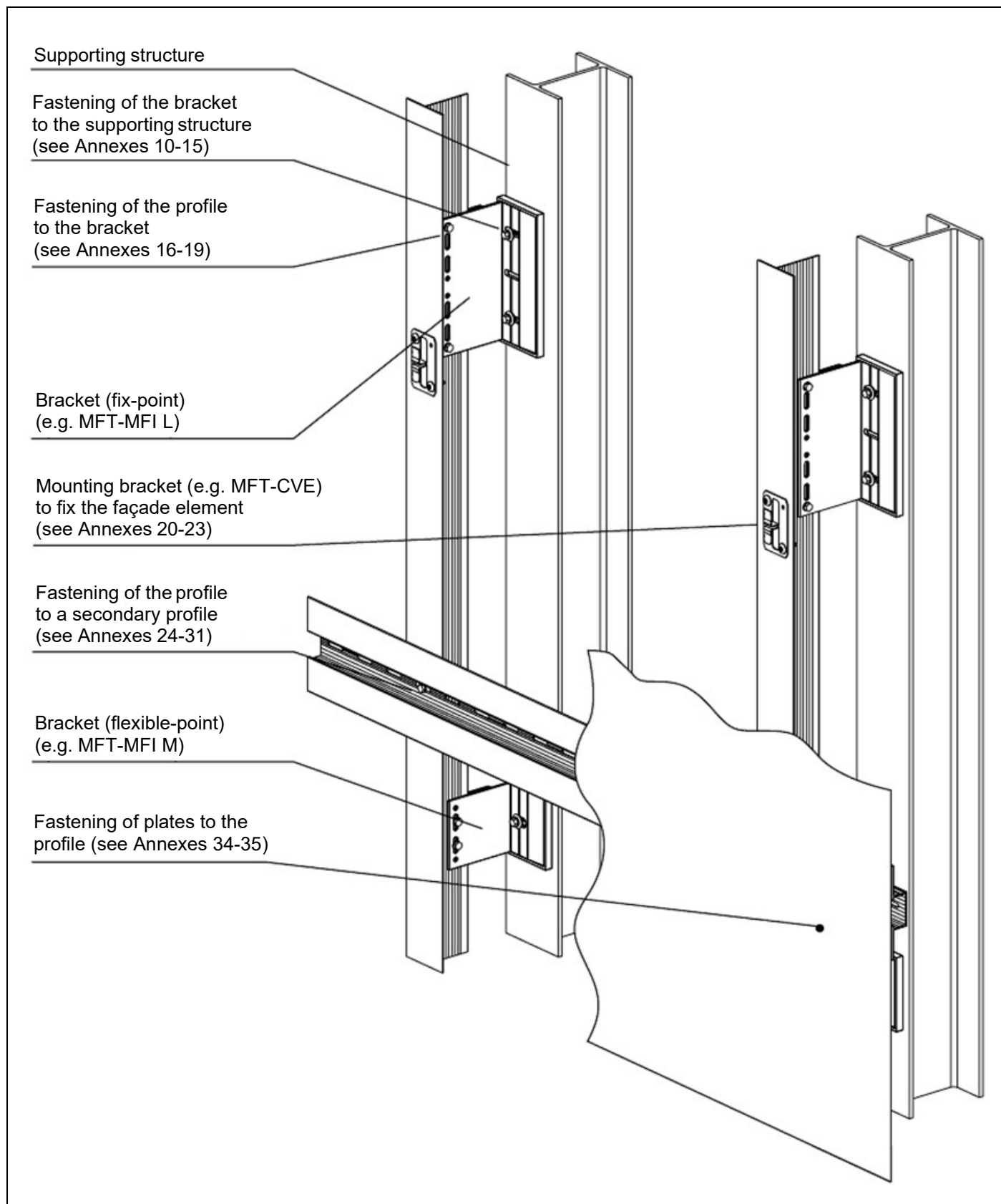
Unless there are only visual requirements, façade components must be checked regularly for unacceptable traces of corrosion (e.g. rust flags). In case of visible defects the corrosion protection must be restored immediately.

Since bimetallic corrosion in humid environments cannot be completely ruled out when joining different metals, particular attention should be paid to bimetallic corrosion during regular inspections and measures should be taken if necessary.

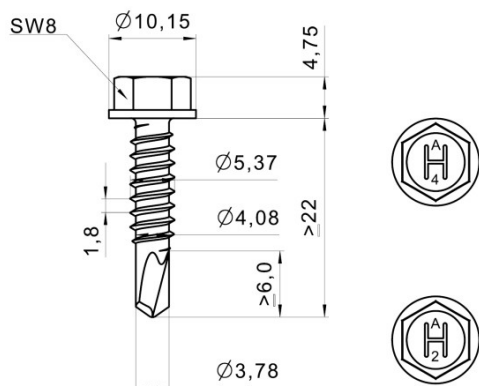
Already loaded fastening screws in regular load bearing connections shall only be replaced by thread forming screws with a larger diameter. Therefore, the hole has to be predrilled for the thicker fastening screw. Disassembled screws must not be reused. As an alternative to replacing the screws, additional drilling screws may be installed.

Dr.-Ing. Ronald Schwuchow
Head of section

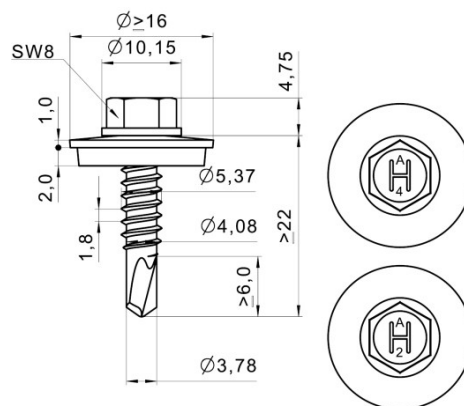
Beglaubigt ('confirmed')



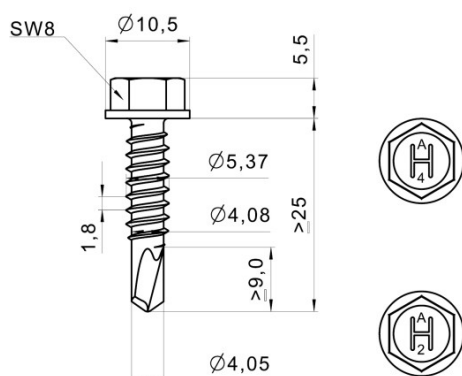
<p>Hilti metal construction screws S-MD, S-AD, S-MP, S-PD and S-PS</p>	<p>Annex 1</p>
<p>Sample of a supporting structure for a light ventilated curtain facade</p>	



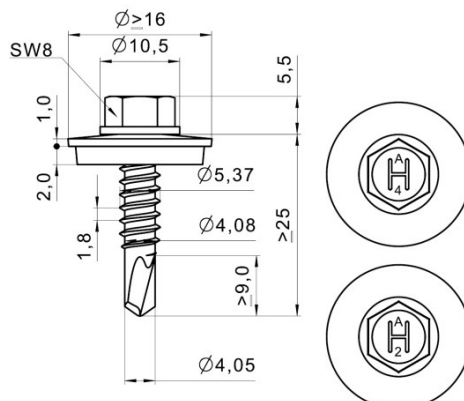
Hilti S-MD 01 S 5,5xL * (Type A1)
 Hilti S-MD 01 SS 5,5xL ** (Type A1)



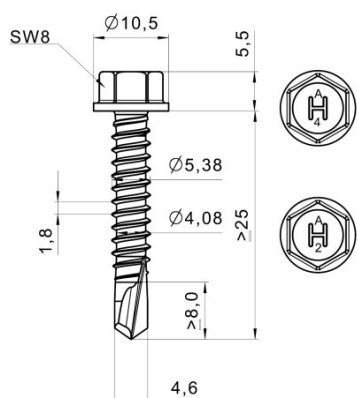
Hilti S-MD 51 S 5,5xL * (Type A2)
 Hilti S-MD 51 SS 5,5xL ** (Type A2)



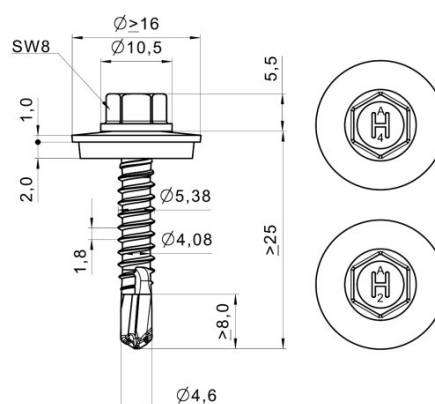
Hilti S-MD 01 LS 5,5xL * (Type B1)
 Hilti S-MD 01 LSS 5,5xL ** (Type B1)



Hilti S-MD 51 LS 5,5xL * (Type B2)
 Hilti S-MD 51 LSS 5,5xL ** (Type B2)



Hilti S-MD 03 S 5,5xL * (Type C1)
 Hilti S-MD 03 SS 5,5xL ** (Type C1)



Hilti S-MD 53 S 5,5xL * (Type C2)
 Hilti S-MD 53 SS 5,5xL ** (Type C2)

* Stainless steel A2, material-No. 1.4301 - DIN EN 10088

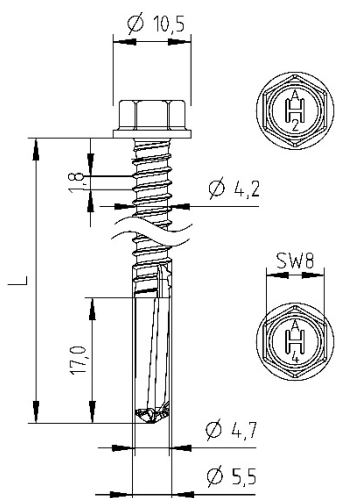
** Stainless steel A4, material-No. 1.4404 - DIN EN 10088

Hilti metal construction screws S-MD, S-AD, S-MP, S-PD and S-PS

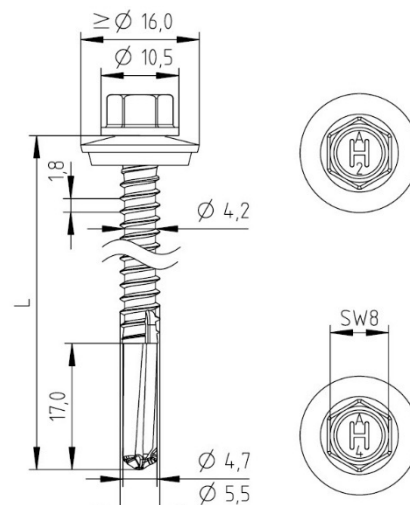
Screws

S-MD 01 S 5,5xL, S-MD 01 SS 5,5xL, S-MD 51 S 5,5xL, S-MD 51 SS 5,5xL,
 S-MD 01 LS 5,5xL, S-MD 01 LSS 5,5xL, S-MD 51 LS 5,5xL, S-MD 51 LSS 5,5xL,
 S-MD 03 S 5,5xL, S-MD 03 SS 5,5xL, S-MD 53 S 5,5xL, S-MD 53 SS 5,5xL

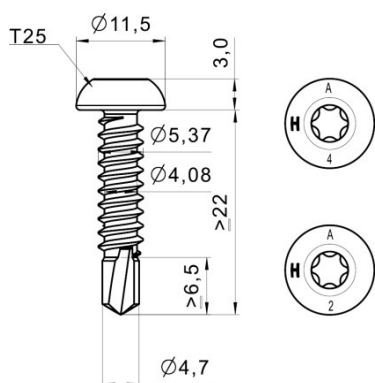
Annex 2



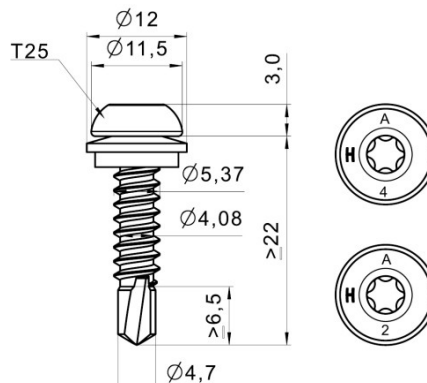
Hilti S-MD 05 S 5,5xL * (Type D1)
 Hilti S-MD 05 SS 5,5xL ** (Type D1)



Hilti S-MD 55 S 5,5xL * (Type D2)
 Hilti S-MD 55 SS 5,5xL ** (Type D2)



Hilti S-MD 03 PS 5,5xL * (Type E1)
 Hilti S-MD 03 PSS 5,5xL ** (Type E1)



Hilti S-MD 33 PS 5,5xL * (Type E2)
 Hilti S-MD 33 PSS 5,5xL ** (Type E2)

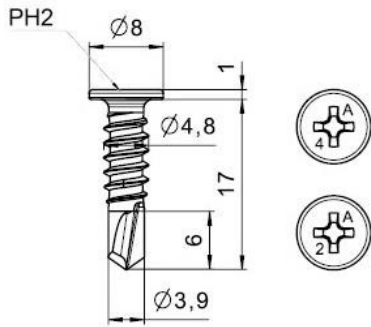
* Stainless steel A2, material-No. 1.4301 - DIN EN 10088

** Stainless steel A4, material-No. 1.4404 - DIN EN 10088

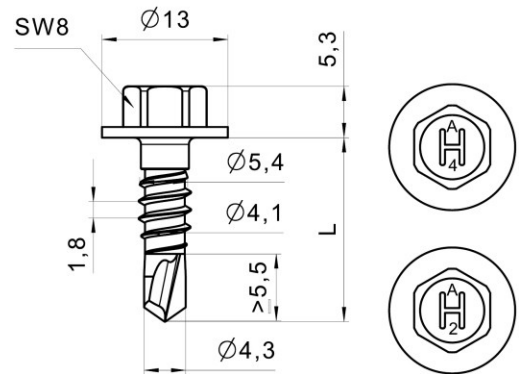
Hilti metal construction screws S-MD, S-AD, S-MP, S-PD and S-PS

Screws
 S-MD 05 S 5,5xL, S-MD 05 SS 5,5xL, S-MD 55 S 5,5xL, S-MD 55 SS 5,5xL,
 S-MD 03 PS 5,5xL, S-MD 03 PSS 5,5xL, S-MD 33 PS 5,5xL, S-MD 33 PSS 5,5xL

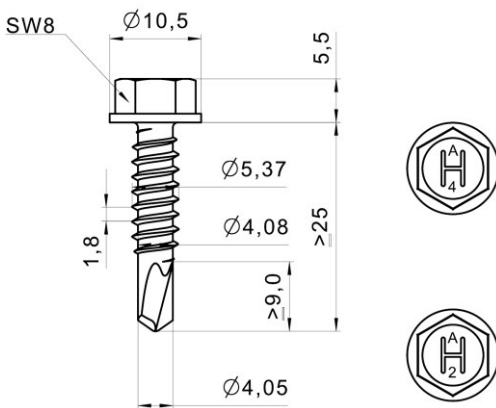
Annex 3



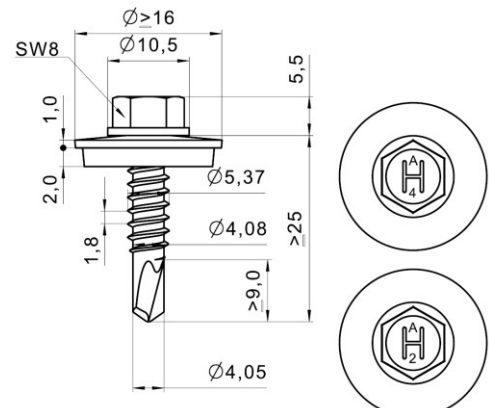
Hilti S-AD 01 LHS 4,8xL * (Type F)
 Hilti S-AD 01 LHSS 4,8xL ** (Type F)



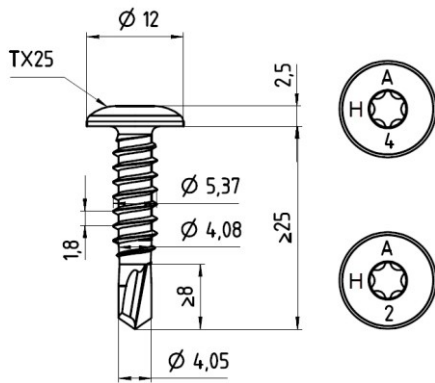
Hilti S-AD 01 S 5,5xL * (Type G)
 Hilti S-AD 01 SS 5,5xL ** (Type G)



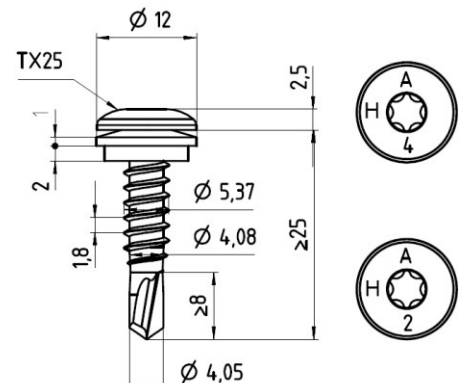
Hilti S-AD 01 LS 5,5xL * (Type H1)
 Hilti S-AD 01 LSS 5,5xL ** (Type H1)



Hilti S-AD 51 LS 5,5xL * (Type H2)
 Hilti S-AD 51 LSS 5,5xL ** (Type H2)



Hilti S-AD 01 LPS 5,5xL * (Type I1)
 Hilti S-AD 01 LPSS 5,5xL ** (Type I1)



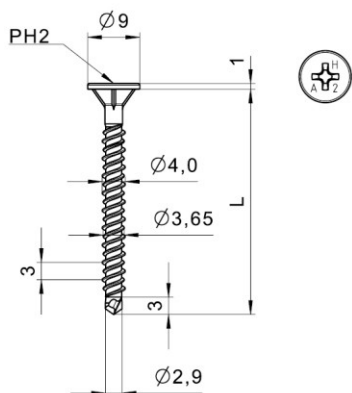
Hilti S-AD 31 LPS 5,5xL * (Type I2)
 Hilti S-AD 31 LPSS 5,5xL ** (Type I2)

* Stainless steel A2, material-No. 1.4301 - DIN EN 10088
 ** Stainless steel A4, material-No. 1.4404 - DIN EN 10088

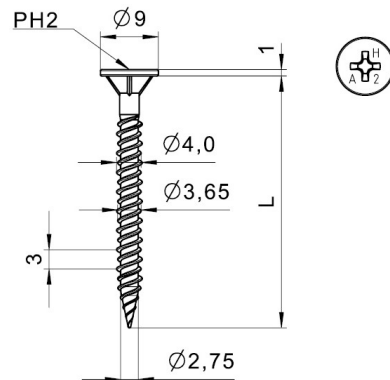
Hilti metal construction screws S-MD, S-AD, S-MP, S-PD and S-PS

Screws
 S-AD 01 LHS 4,8xL, S-AD 01 LHSS 4,8xL, S-AD 01 S 5,5xL, S-AD 01 SS 5,5xL
 S-AD 01 LS 5,5xL, S-AD 01 LSS 5,5xL, S-AD 51 LS 5,5xL, S-AD 51 LSS 5,5xL
 S-AD 01 LPS 5,5xL, S-AD 01 LPSS 5,5xL, S-AD 31 LPS 5,5xL, S-AD 31 LPSS 5,5xL

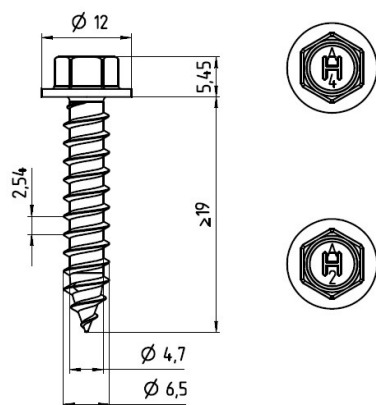
Annex 4



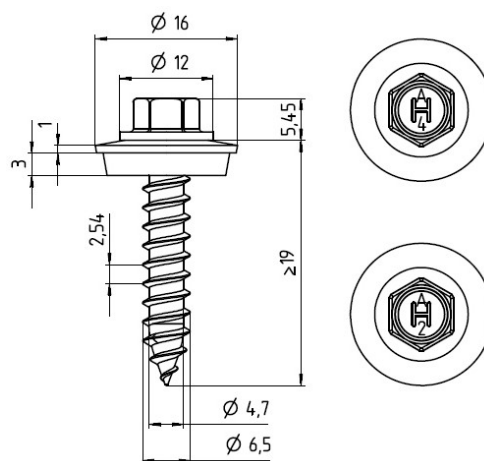
Hilti S-PD 01 S 4,0xL * (Type J)



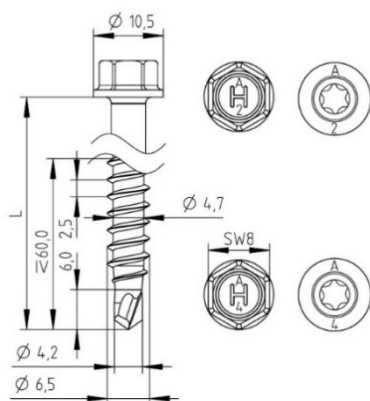
Hilti S-PS 01 S 4,0xL * (Type K)



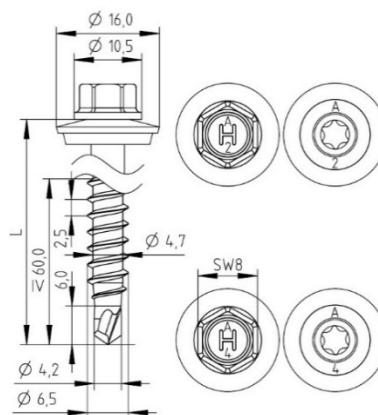
Hilti S-MP 03 S 6,5xL * (Type L1)
 Hilti S-MP 03 SS 6,5xL ** (Type L1)



Hilti S-MP 53 S 6,5xL * (Type L2)
 Hilti S-MP 53 SS 6,5xL ** (Type L2)



Hilti S-MDW 01 S 6,5xL * (Type M1)
 Hilti S-MDW 01 SS 6,5xL ** (Type M1)



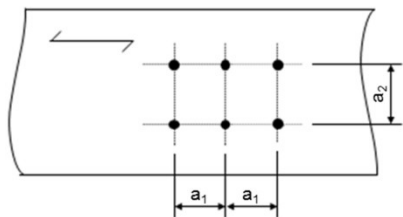
Hilti S-MDW 51 S 6,5xL * (Type M2)
 Hilti S-MDW 51 SS 6,5xL ** (Type M2)

* Stainless steel A2, material-No. 1.4301 - DIN EN 10088
 ** Stainless steel A4, material-No. 1.4404 - DIN EN 10088

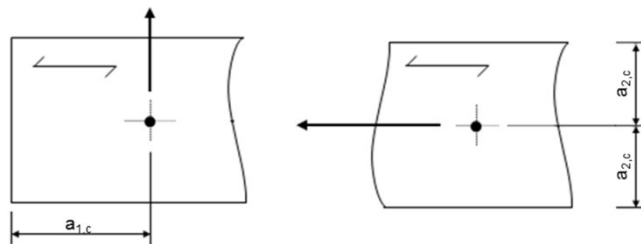
Hilti metal construction screws S-MD, S-AD, S-MP, S-PD and S-PS		Annex 5
Screws S-PD 01 S 4,0xL, S-PS 01 S 4,0xL, S-MP 03 S 6,5xL, S-MP 03 SS 6,5xL, S-MP 53 S 6,5xL, S-MP 53 SS 6,5xL, S-MDW 01 S 6,5xL, S-MDW 01 SS 6,5xL, S-MDW 51 S 6,5xL, S-MDW 51 SS 6,5xL		

Spacing and edge distance for timber and timber based material for component II

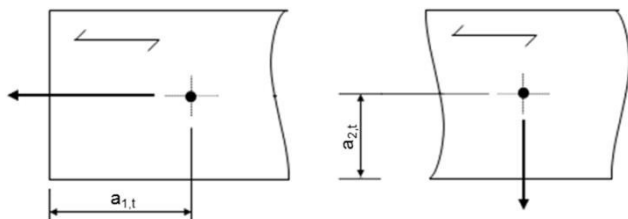
Spacing of the fastening elements among each other



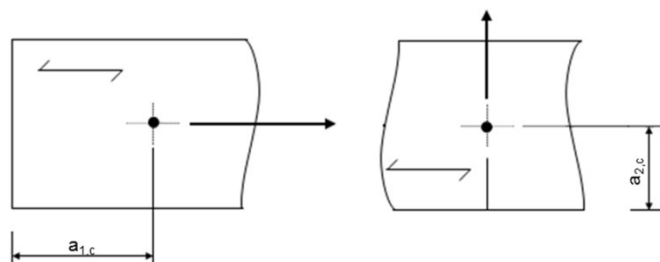
Edge distances rectangular to load direction



Edge distances in load direction – loaded edge



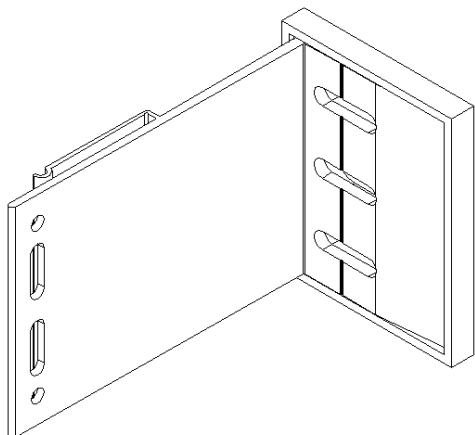
Edge distances in load direction – unloaded edge



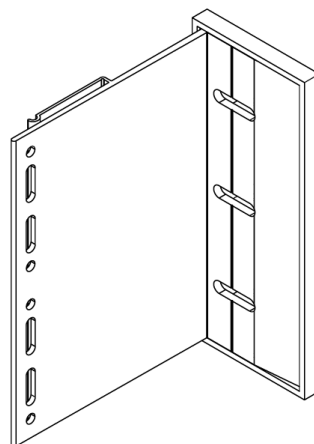
Hilti metal construction screws S-MD, S-AD, S-MP, S-PD and S-PS

Spacing of the fastening elements among each other and edge distance for timber and timber based material for component II

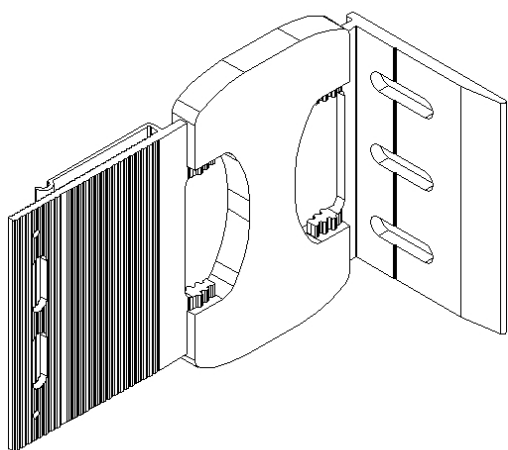
Annex 6



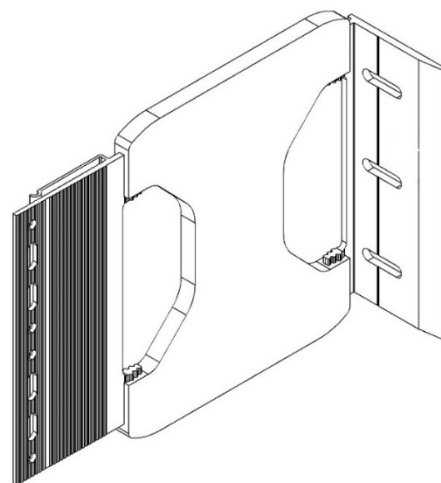
Bracket MFT-MF M 6.5 / MFT-MFI* M 6.5



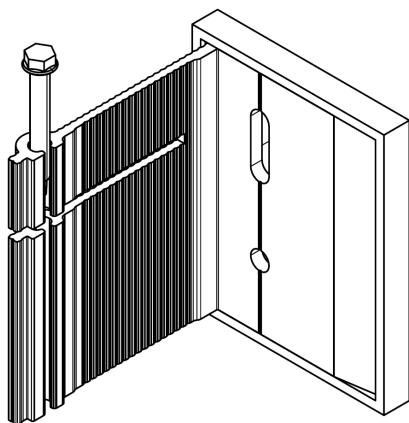
Bracket MFT-MF L 6.5 / MFT-MFI* L 6.5



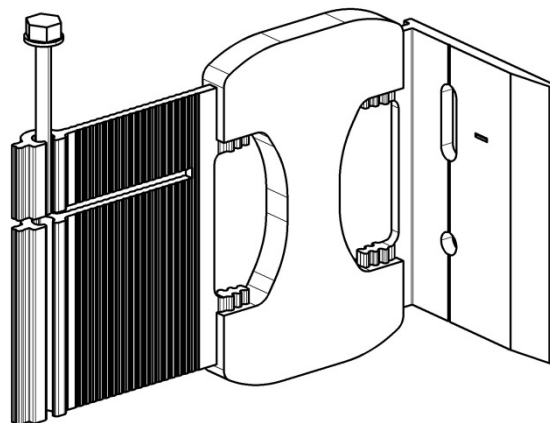
Bracket MFT-FOX VT M 6.5



Bracket MFT-FOX VT L 6.5



Bracket MFT-FOX H M 6.5 / MFT-FOX HI M 6.5*



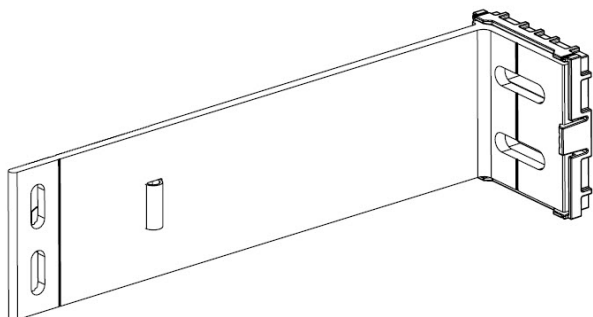
Bracket MFT-FOX HT M 6.5

* Bracket with pressure-resistant insulation plate 5 mm

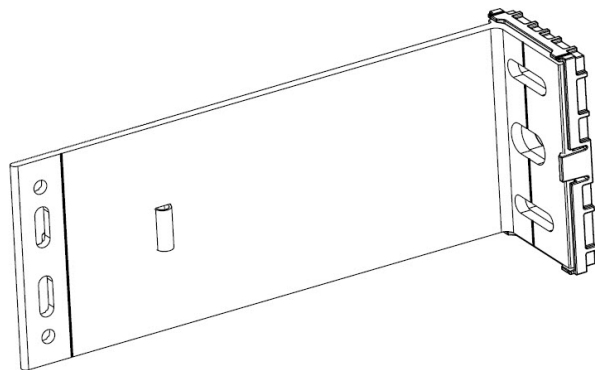
Hilti metal construction screws S-MD, S-AD, S-MP, S-PD and S-PS

Samples for Hilti-brackets with round and slotted holes for realisation of fix- and flexible-points for anchoring on steel, timber and timber based supporting structures

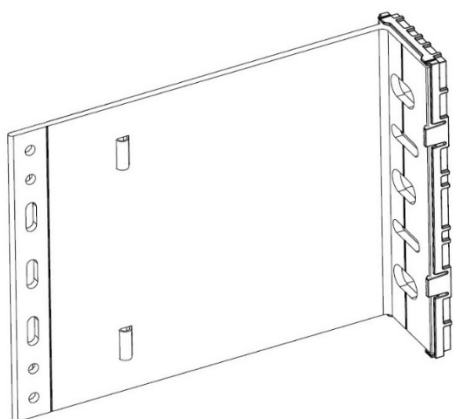
Annex 7



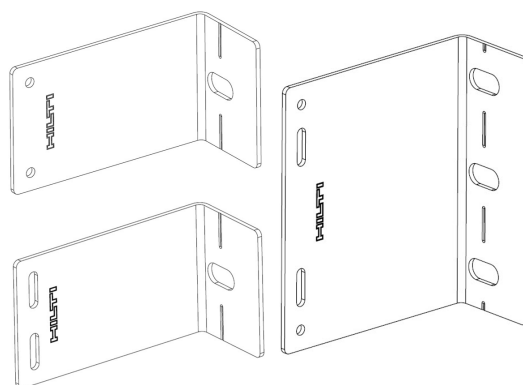
Bracket MFT-FOX V S 6.5 / MFT-FOX VI S 6.5**
Bracket MFT-FOX V S 9 / MFT-FOX VI S 9**
Bracket MFT-FOX V S 11 / MFT-FOX VI S 11**



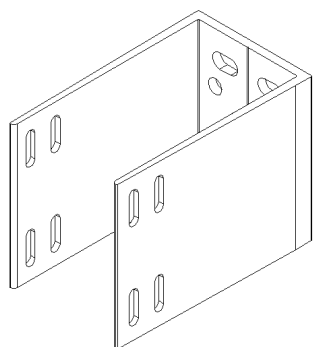
Bracket MFT-FOX V M 6.5/11 / MFT-FOX VI M 6.5/11**
Bracket MFT-FOX V M 9 / MFT-FOX VI M 9**



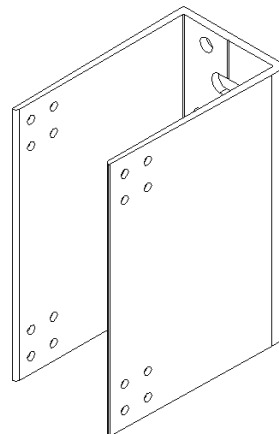
Bracket MFT-FOX V L 6.5/11 / MFT-FOX VI L 6.5/11**
Bracket MFT-FOX V L 9 / MFT-FOX VI L 9**



Bracket MFT-FOX VTR SP M 11 / MFT-FOX VTR FP M 11
Bracket MFT-FOX VTR L 11



Bracket MFT-S2S U M / MFT-S2S UI M*



Bracket MFT-S2S U L / MFT-S2S UI L*

* Bracket with pressure-resistant insulation plate 5 mm

** Bracket with pressure-resistant insulation plate 6 mm

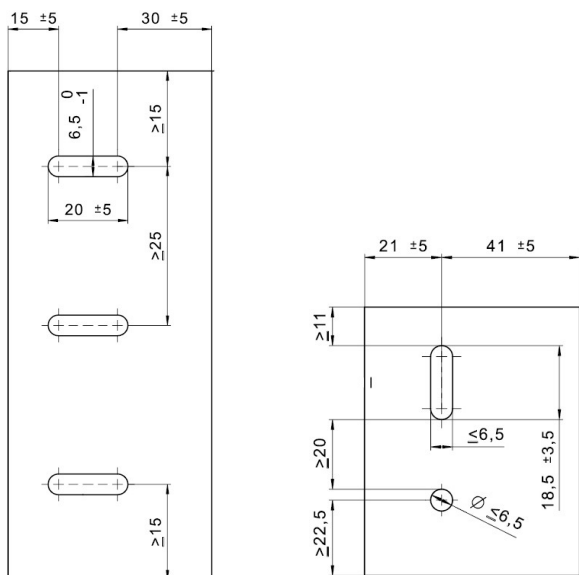
Hilti metal construction screws S-MD, S-AD, S-MP, S-PD and S-PS

Samples for Hilti-brackets with round and slotted holes for realisation of fix- and flexible-points for anchoring on steel, timber and timber based supporting structures

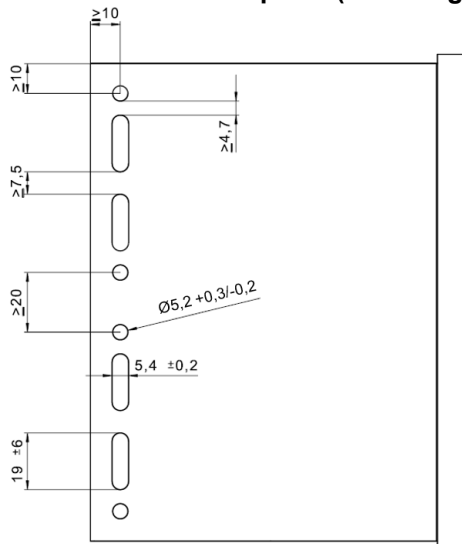
Annex 8

Technical specification	
Material composition	Aluminium EN AW-XXX - DIN EN 755-2 ($R_m \geq 245 \text{ N/mm}^2$); calculation according to DIN EN 1999-1-1 stainless steel – EN 10088; calculation according to DIN EN 1993-1-4 S280GD, S320GD, S350GD – EN10346; calculation according to DIN EN 1993-1-1 / DIN EN 1993-1-3
Kind of fixing	Fix-point, flexible-point
Nominal thickness of base plate	$\geq 4 \text{ mm}$ (aluminium); $\geq 2.50 \text{ mm}$ (steel / stainless steel)
Nominal thickness of side piece	$\geq 2.20 \text{ mm}$

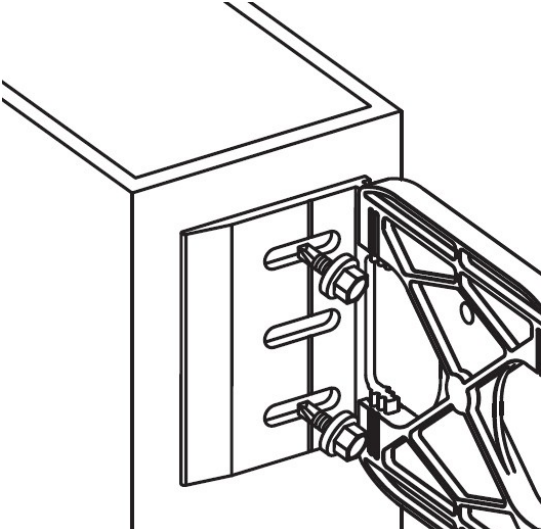
Dimensions of base plate (fastening bracket to supporting structure)



Dimensions of side piece (fastening bracket to profile)



Hilti metal construction screws S-MD, S-AD, S-MP, S-PD and S-PS	Annex 9
Geometrical minimum dimensions of universal brackets made of aluminium, steel or stainless steel with round and slotted holes for realisation of fix- and flexible-points for anchoring on steel, timber and timber based supporting structures	

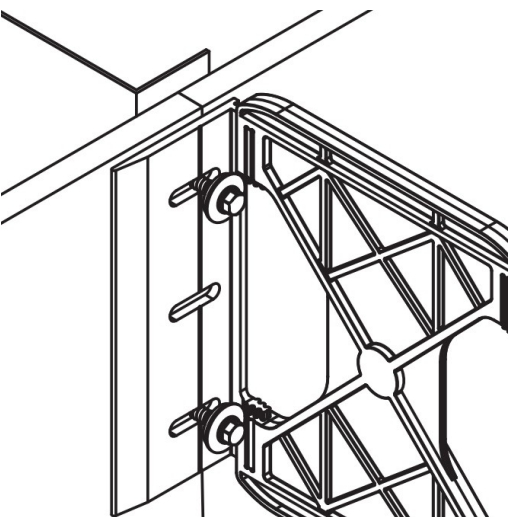
Bracket on steel supporting structure	
	<p>Fastening element *</p> <p>S-MD x1 LSS 5,5xL (Type B1, B2) S-MD x3 SS 5,5xL (Type C1, C2) S-MD x5 SS 5,5xL (Type D1, D2)</p> <p>Material</p> <p><u>Screw:</u> stainless steel (1.4301, 1.4404) – DIN EN 10088 <u>Washer:</u> stainless steel (1.4301) – DIN EN 10088</p> <p>Drilling capacity Σt_i</p> <p>(Type B1, B2): 1.20 - 4.00 mm (Type C1, C2): 2.10 - 6.00 mm (Type D1, D2): 4.60 - 12.00 mm</p>

$t_i \geq 4$ mm (aluminium) $t_i \geq 2.5$ mm (steel)		Component II with t_{II} [mm]: in steel S235, S275, S355 - DIN EN 10025 S280GD, S320GD, S350GD - DIN EN 10346				
		2.00	3.00	4.00	5.00	≥ 6.00
Self-drilling screw Type		B1, B2	B1, B2, C1, C2	B1, B2, C1, C2	C1, C2	D1, D2
Component I Hilti-brackets according to Annex 7 and 8 or brackets according to Annex 9	Shear force $V_{R,k}$ in [kN]	6.24	6.24	6.24	6.24	6.24
	Tensile force $N_{R,k}$ in [kN]	3.78	4.37	5.92	7.50	8.00

- The characteristic values of resistance are valid for one screw in a round hole ($\varnothing \leq 6.5$ mm) or slotted hole (≤ 6.5 mm x 25.0 mm).
- Shear forces act rectangular to the slotted hole.
- The characteristic values of resistance are also valid for pressure-resistant bases/insulation plates with a thickness $t \leq 6$ mm.
- For calculation of the screw loads an additional tensile load ΔN_{Ed} due to eccentric load application on the brackets shall be considered eventually.

* The characteristic values of resistance are also valid for screws made of stainless steel 1.4301 (A2)

Hilti metal construction screws S-MD, S-AD, S-MP, S-PD and S-PS	Annex 10
Characteristic values of resistance in kN for the fastening of brackets made of aluminium, steel or stainless steel on steel supporting structures with screws: S-MD x1 LSS 5,5xL, S-MD x3 SS 5,5xL, S-MD x5 SS 5,5xL	

Bracket on steel supporting structure with intermediate layer	
	<p>Fastening element * S-MD x1 LSS 5,5xL (Type B1, B2)</p> <p>Material Screw: stainless steel (1.4301, 1.4404) - DIN EN 10088 Washer: stainless steel (1.4301) - DIN EN 10088</p> <p>Drilling capacity Σt_i 1.20 - 4.00 mm</p>

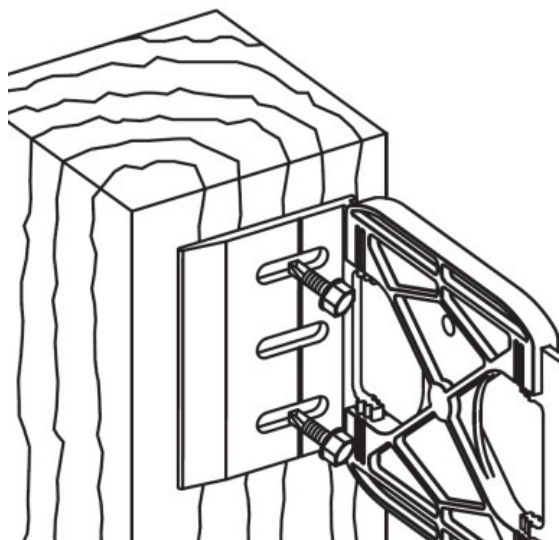
$t_i \geq 4.0$ mm (aluminium) $t_i \geq 2.5$ mm (steel)		Component II with t_{II} [mm]:				
		in steel S235, S275, S355, S450 - DIN EN 10025, S280GD, S320GD, S350GD, S420GD - DIN EN 10346				
		1.20	1.50	1.80	2.00	3.00
Component I Hilti-brackets according to Annex 7 and 8 or brackets according to Annex 9	Shear force $V_{R,k}$ in [kN]	2.11	2.60	2.97	3.15	3.35
	Tensile force $N_{R,k}$ in [kN]	1.70	2.47	3.24	3.78	6.49

- The characteristic values of resistance are valid for one screw in a round hole ($\varnothing \leq 6.5$ mm) or slotted hole (≤ 6.5 mm x 25.0 mm).
- Shear forces act rectangular to the slotted hole.
- The characteristic values of resistance apply to pressure-resistant planking with a thickness $t \leq 12.5$ mm, e.g. gypsum board acc. to DIN 18180 or mineral-based panels. The brackets according to Annex 7 and 8 can additionally be equipped with pressure-resistant insulator plates (max. 6 mm thick).
- For calculation of the screw loads an additional tensile load ΔN_{Ed} due to eccentric load application on the brackets shall eventually be considered.

* The characteristic values of resistance are also valid for screws made of stainless steel 1.4301 (A2)

Hilti metal construction screws S-MD, S-AD, S-MP, S-PD and S-PS	Annex 11
Characteristic values of resistance in kN for the fastening of brackets made of aluminium, steel or stainless steel on steel supporting structures with intermediate layer with screw: S-MD x1 LSS 5,5xL	

Bracket on solid timber and glued-laminated timber



Fastening element *
 S-MDW x1 SS 6,5xL (Type M1, M2)
 S-MP x3 SS 6,5xL (Type L1, L2)

Material
Screw:
 stainless steel
 (1.4301, 1.4404) - DIN EN 10088
Washer:
 stainless steel
 (1.4301) - DIN EN 10088

Timber supporting structure **
 Properties determined with:
 S-MDW x1 SS 6,5xL (Type M1, M2)
 $M_{y,Rk} = 11.546 \text{ Nm}$
 $f_{ax,k} = 10.693 \text{ N/mm}^2$ for $l_{ef} \geq 30 \text{ mm}$
 $f_{ax,k} = 11.937 \text{ N/mm}^2$ for $l_{ef} \geq 30 \text{ mm}$
 S-MP x3 SS 6,5xL (Type L1, L2)
 $M_{y,Rk} = 9.742 \text{ Nm}$
 $f_{ax,k} = 8.575 \text{ N/mm}^2$ for $l_{ef} \geq 26 \text{ mm}$

Component I Hilti-brackets according to Annex 7 and 8 or brackets according to Annex 9	Aluminium EN AW-XXX - DIN EN 755-2	Steel Stainless steel - DIN EN 10088 S280GD, S320GD, S350GD - DIN EN10346
	$R_m \geq 245 \text{ N/mm}^2$	$R_m \geq 360 \text{ N/mm}^2$
Shear load $V_{R,I,k}$ in [kN]	6.24	
Tensile load $N_{R,I,k}$ in [kN]	6.75	

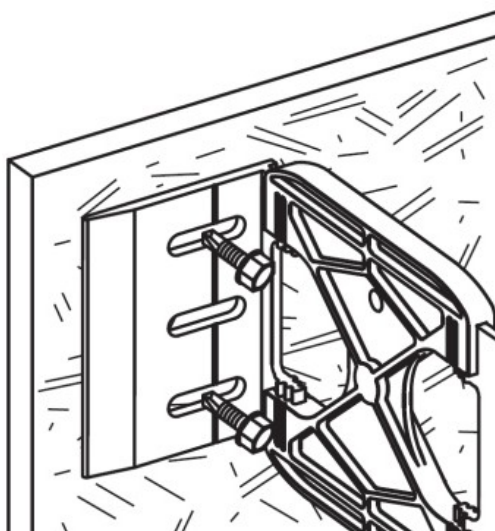
- The characteristic values of resistance $V_{R,I,k}$ and $N_{R,I,k}$ are valid for one screw in a round hole ($\varnothing \leq 6.5 \text{ mm}$) or slotted hole ($\leq 6.5 \text{ mm} \times 25.0 \text{ mm}$).
- Shear forces act rectangular to the slotted hole.
- The load bearing capacity of all screws may be fully utilized for fastening of brackets according to Annex 7 and 8 or Annex 9 with the there indicated arrangement of fastening elements in round hole ($\varnothing \leq 6.5 \text{ mm}$) or slotted hole ($\leq 6.5 \text{ mm} \times 25.0 \text{ mm}$).
- The calculation of the characteristic values of resistance for the screws for timber supporting structures (pull-out and load bearing resistance) shall be in accordance with DIN EN 1995-1-1 and section 3.2.3. Annex 15 contains already calculated values for $V_{R,II,k}$ and $N_{R,II,k}$ for special applications. The lower value shall be used for further calculation.

* The characteristic values of resistance are also valid for screws made of stainless steel 1.4301 (A2)

** The values $f_{ax,k} = 10.693 \text{ N/mm}^2$ and $f_{ax,k} = 8.575 \text{ N/mm}^2$ are valid for a minimum raw density of 350 kg/m^3 of the timber supporting structure. The value $f_{ax,k} = 11.937 \text{ N/mm}^2$ is valid for a minimum raw density of 420 kg/m^3 of the timber supporting structure.

Hilti metal construction screws S-MD, S-AD, S-MP, S-PD and S-PS	Annex 12
Characteristic values of resistance in kN for the fastening of brackets made of aluminium, steel or stainless steel to supporting structures made of timber or timber based material with screws: S-MDW x1 SS 6,5xL, S-MP x3 SS 6,5xL	

Bracket on OSB panels



Fastening element *
 S-MD x1 SS 5,5xL (Type A1, A2)
 S-MDW x1 SS 6,5xL (Type M1, M2)
 S-MP x3 SS 6,5xL (Type L1, L2)

Material
Screw:
 stainless steel
 (1.4301, 1.4404) - DIN EN 10088
Washer:
 stainless steel
 (1.4301) - DIN EN 10088

Timber supporting structure **
 Properties determined with:
 S-MD x1 SS 5,5xL (Type A1, A2)
 $M_{y,Rk} = 6.310 \text{ Nm}$
 $f_{ax,k} = 11.285 \text{ N/mm}^2$ for $l_{ef} \geq 19 \text{ mm}$
 S-MDW x1 SS 6,5xL (Type M1, M2)
 $M_{y,Rk} = 11.546 \text{ Nm}$
 $f_{ax,k} = 8.364 \text{ N/mm}^2$ for $l_{ef} \geq 18 \text{ mm}$
 S-MP x3 SS 6,5xL (Type L1, L2)
 $M_{y,Rk} = 9.742 \text{ Nm}$
 $f_{ax,k} = 9.486 \text{ N/mm}^2$ for $l_{ef} \geq 19 \text{ mm}$

Component I Hilti-brackets according to Annex 7 and 8 or brackets according to Annex 9	Aluminium EN AW-XXX - DIN EN 755-2	Steel Stainless steel - DIN EN 10088 S280GD, S320GD, S350GD - DIN EN 10346
	$R_m \geq 245 \text{ N/mm}^2$	$R_m \geq 360 \text{ N/mm}^2$
Shear load $V_{R,I,k}$ in [kN]	6.24	
Tensile load $N_{R,I,k}$ in [kN]	6.75	

- The characteristic values of resistance $V_{R,I,k}$ and $N_{R,I,k}$ are valid for one screw in a round hole ($\varnothing \leq 6.5 \text{ mm}$) or slotted hole ($\leq 6.5 \text{ mm} \times 25.0 \text{ mm}$).
- Shear forces act rectangular to the slotted hole.
- The load bearing capacity of all screws may be fully utilized for fastening of brackets according to Annex 7 and 8 or Annex 9 with the there indicated arrangement of fastening elements in round hole ($\varnothing \leq 6.5 \text{ mm}$) or slotted hole ($\leq 6.5 \text{ mm} \times 25.0 \text{ mm}$).
- The calculation of the characteristic values of resistance for the screws for timber supporting structures (pull-out and load bearing resistance) shall be in accordance with DIN EN 1995-1-1 and section 3.2.3. Annex 15 contains already calculated values for $V_{R,II,k}$ and $N_{R,II,k}$ for special applications. The lower value shall be used for further calculation.

* The characteristic values of resistance are also valid for screws made of stainless steel 1.4301 (A2)
 ** The values $f_{ax,k} = 8.364 \text{ N/mm}^2$ and $f_{ax,k} = 9.486 \text{ N/mm}^2$ are valid for a minimum raw density of 550 kg/m^3 of the OSB/3 and OSB/4 panels.

Hilti metal construction screws S-MD, S-AD, S-MP, S-PD and S-PS	Annex 13
Characteristic values of resistance in kN for the fastening of brackets made of aluminium, steel or stainless steel to supporting structures made of timber or timber based material with screws: S-MD x1 SS 5,5xL, S-MDW x1 SS 6,5xL, S-MP x3 SS 6,5xL	

Component II:

Values to determine characteristic values of resistance according to EN 1995-1-1

Supporting structure (component II)	ρ_k [kg/m ³]	ρ_a [kg/m ³]	t_{min} or l_{ef} [mm]	$f_{ax,k}$ [N/mm ²]	k_{mod} for load duration (permanent and short-term) and service class			
						1	2	3
Solid timber \geq C24	≥ 350	350	≥ 30 Type of screw M1, M2	10.693	permanent short-term	0.60 0.90	0.60 0.90	0.50 0.70
			≥ 26 Type of screw L1, L2	8.575	permanent short-term	0.60 0.90	0.60 0.90	0.50 0.70
glued-laminated timber \geq GL 24h	≥ 385	350	≥ 30 Type of screw M1, M2	10.693	permanent short-term	0.60 0.90	0.60 0.90	0.50 0.70
			≥ 26 Type of screw L1, L2	8.575	permanent short-term	0.60 0.90	0.60 0.90	0.50 0.70
OSB/3 -, OSB/4 - panels	≥ 550	550	≥ 19 (screwed through) Type of screw A1, A2	11.285	permanent short-term	0.40 0.90	0.30 0.70	--- ---
			≥ 18 (screwed through) Type of screw M1, M2	8.364	permanent short-term	0.40 0.90	0.30 0.70	--- ---
			≥ 19 (screwed through) Type of screw L1, L2	9.486	permanent short-term	0.40 0.90	0.30 0.70	--- ---

- Characteristic values of shear resistance according to EN 1995-1-1 with: $d = 5.50$ mm, $M_{y,Rk} = 6.310$ Nm for S-MD x1 SS 5,5xL (Type A1, A2) or $d = 6.50$ mm, $M_{y,Rk} = 11.546$ Nm for S-MDW x1 SS 6,5xL (Type M1, M2) or $d = 6.50$ mm, $M_{y,Rk} = 9.742$ Nm for S-MP x3 SS 6,5xL (Type L1, L2).
- The Tables in Annex 15 contain already calculated characteristic values of resistance depending on k_{mod} and effective screw-in length l_{ef} . Linear interpolation is allowed for intermediate values of effective screw-in length.
- Verifications shall be done in accordance with section 3.2.3. For calculation of the screw loads an additional tensile load ΔN_{Ed} due to eccentric load application on the brackets shall eventually be considered.

Hilti metal construction screws S-MD, S-AD, S-MP, S-PD and S-PS

Values to determine characteristic values of resistance (pull-out and load bearing resistance) for screws in supporting structures made of timber or timber based material:
 S-MD x1 SS 5,5xL, S-MD x1 SS 5,5xL, S-MP x3 SS 6,5xL

Annex 14

Characteristic value of resistance for component II made of solid timber \geq C24

Type of screw		Effective screw-in length l_{ef} [mm]									
		35		40		55		65		80	
		M1, M2	L1, L2	M1, M2	L1, L2	M1, M2	L1, L2	M1, M2	L1, L2	M1, M2	L1, L2
	k_{mod}										
$V_{R,II,k}$ [kN]	0,60	1.62	1.60	1.84	1.73	2.09	1.85	2.19	1.94	2.35	2.06
	0,50	1.35	1.33	1.53	1.44	1.74	1.54	1.83	1.61	1.96	1.72
$N_{R,II,k}$ [kN]	0,90	2.19	1.76	2.50	2.01	3.44	2.76	4.07	3.26	5.00	4.01
	0,70	1.70	1.37	1.95	1.56	2.68	2.15	3.16	2.54	3.89	3.12

Characteristic value of resistance for component II made of glued-laminated timber \geq GL 24h

Type of screw		Effective screw-in length l_{ef} [mm]									
		35		40		55		65		80	
		M1, M2	L1, L2	M1, M2	L1, L2	M1, M2	L1, L2	M1, M2	L1, L2	M1, M2	L1, L2
	k_{mod}										
$V_{R,II,k}$ [kN]	0,60	1.78	1.75	1.99	1.82	2.21	1.96	2.32	2.05	2.49	2.18
	0,50	1.48	1.46	1.66	1.52	1.84	1.63	1.94	1.71	2.08	1.82
$N_{R,II,k}$ [kN]	0,90	2.36	1.89	2.70	2.17	3.71	2.98	4.39	3.52	5.40	4.33
	0,70	1.84	1.47	2.10	1.68	2.89	2.32	3.41	2.74	4.20	3.37

Characteristic value of resistance for component II made of OSB/3 or OSB/4 panels

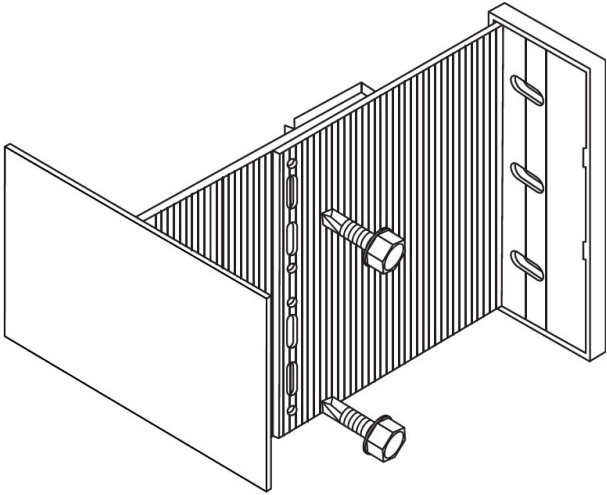
Type of screw		Effective screw-in length l_{ef} [mm] or panel thickness t [mm], fully screwed through											
		19			22			25			30		
		A1, A2	M1, M2	L1, L2	A1, A2	M1, M2	L1, L2	A1, A2	M1, M2	L1, L2	A1, A2	M1, M2	L1, L2
	k_{mod}												
$V_{R,II,k}$ [kN]	0,40	0.86	0.94	0.93	0.97	1.07	1.06	1.09	1.20	1.19	1.13	1.41	1.35
	0,30	0.65	0.70	0.70	0.73	0.80	0.79	0.82	0.90	0.89	0.84	1.06	1.01
$N_{R,II,k}$ [kN]	0,90	1.06	0.93	1.05	1.23	1.08	1.22	1.40	1.22	1.39	1.68	1.47	1.66
	0,70	0.83	0.72	0.82	0.96	0.84	0.95	1.09	0.95	1.08	1.30	1.14	1.29

- The characteristic values of resistance $V_{R,II,k}$ and $N_{R,II,k}$ are valid for one screw.
- The load bearing capacity of all screws may be fully utilized for fastening of brackets according to Annex 7 and 8 or Annex 9 with the there indicated arrangement of fastening elements in round hole ($\varnothing \leq 6.5$ mm) or slotted hole (≤ 6.5 mm x 25.0 mm).
- k_{mod} shall be determined according to DIN EN 1995-1-1 or Annex 14.

Hilti metal construction screws S-MD, S-AD, S-MP, S-PD and S-PS

Characteristic values of resistance in kN for the fastening of aluminium, steel or stainless steel brackets to supporting structures made of timber or timber based material with screws: S-MD x1 SS 5,5xL, S-MDW x1 SS 6,5xL, S-MP x3 SS 6,5xL

Annex 15

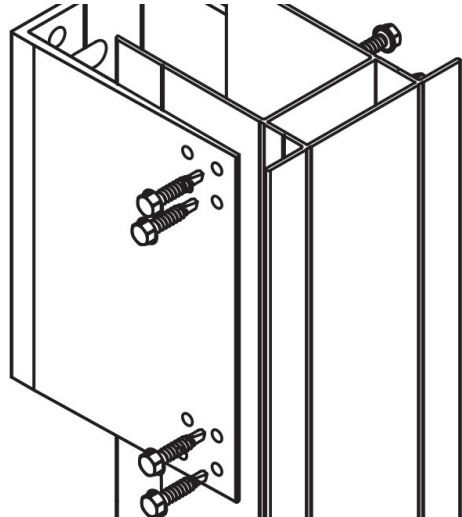
Hilti-profile to Hilti-bracket MFT-MF(I), MFT-FOX VT, MFT-FOX V(I), MFT-FOX VTR	
	<p>Fastening element * S-AD 01 SS 5,5xL (Type G)</p> <p>Material <u>Screw:</u> stainless steel (1.4301, 1.4404) - DIN EN 10088 <u>Washer:</u> none</p> <p>Drilling capacity Σt_i 1.50 – 4.00 mm</p>

$t_i \geq 2.20$ mm		Component II Hilti-profile in aluminium EN AW-XXX – DIN EN 755-2 ($R_m \geq 245$ MPa) with material thickness in [mm]:								
		MFT-L, MFT-T				MFT-CP T	MFT-OT	MFT-PCT L MFT-PCT T		
		1.80	2.00	2.20	2.50	1.90	2.00	2.00		
Component I Hilti-Brackets acc. to Annex 7 and 8	Shear load $V_{R,k}$ in [kN]	in slotted hole		2.51	2.51	2.99	2.99	2.51	2.51	2.51
	in round hole		2.76	3.11	3.11	3.11	2.94	3.11	2.76	

- The characteristic values of resistance are valid for one screw in a round or slotted hole.
- Shear forces act rectangular to the slotted hole.
- The screws shall be screwed in over-twisted.

* The characteristic values of resistance are also valid for screws made of stainless steel 1.4301 (A2)

Hilti metal construction screws S-MD, S-AD, S-MP, S-PD and S-PS	Annex 16
Characteristic values of resistance in kN for the fastening of Hilti-profiles MFT-L, MFT-T, MFT-CP T, MFT-OT, MFT-PCT L, MFT-PCT T to Hilti-Brackets with screw: S-AD 01 SS 5,5xL	

Hilti-S2S-Profile on Hilti-S2S-Bracket	
	<p>Fastening element *</p> <p>S-AD x1 LSS 5,5xL (Type H1, H2) S-AD x1 LPSS 5,5xL (Type I1, I2)</p> <p>Material</p> <p><u>Screw:</u> stainless steel (1.4301, 1.4404) - DIN EN 10088 <u>Washer:</u> stainless steel 1.4301 - DIN EN 10088</p> <p>Drilling capacity Σt_i</p> <p>1.50 – 6.00 mm</p>

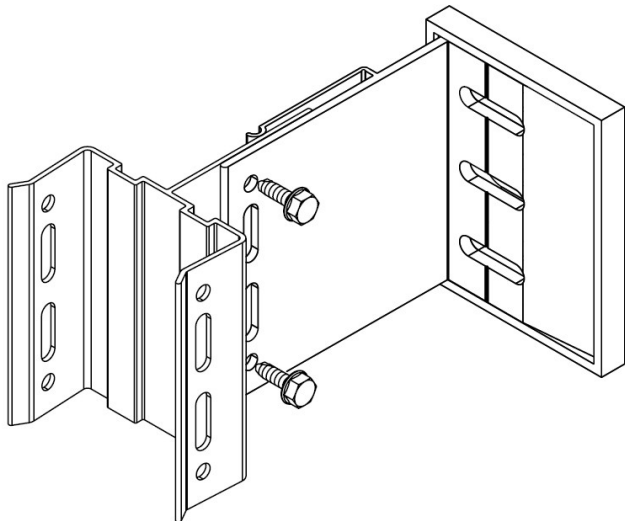
		Component II	
		Hilti-profile in aluminium EN AW-XXX – DIN EN 755-2 ($R_m \geq 245$ MPa) with material thickness in [mm]:	
$t_i \geq 2.20$ mm		MFT-S2S TT	
		2.00	
Component I Hilti-Brackets MFT-S2S U L acc. to Annex 8	Shear load $V_{R,k}$ in [kN]	4 Screws	17.60
		8 Screws	35.30

- The characteristic values of resistance refer to 4 or 8 fastened screws in the round holes of the bracket.
- The screws shall be screwed in pairwise and positioned symmetrically on both sides of the bracket.

* The characteristic values of resistance are also valid for screws made of stainless steel 1.4301 (A2)

Hilti metal construction screws S-MD, S-AD, S-MP, S-PD and S-PS	Annex 17
Characteristic values of resistance in kN for the fastening of Hilti-profiles MFT-S2S TT to Hilti-Brackets MFT-S2S U L with screws: S-AD x1 LSS 5,5xL, S-AD x1 LPSS 5,5xL	

Hilti-mounting element to Hilti-bracket MFT-MF(I), MFT-FOX VT, MFT-FOX V(I), MFT-FOX VTR



Fastening element *

S-AD 01 SS 5,5xL (Type G)

Material

Screw:
 stainless steel
 (1.4301, 1.4404) - DIN EN 10088
Washer:
 none

Drilling capacity Σt_i

1.50 – 4.00 mm

$t_i \geq 2.20$ mm			Component II Hilti-mounting element in aluminium EN AW-XXX – DIN EN 755-2 ($R_m \geq 245$ MPa) with material thickness in [mm]:		
			MFT-UNI 050, 060, 080	MFT-UNI 100	MFT-DF
Component I Hilti-brackets acc. to Annex 7 and 8	Shear load $V_{R,k}$ in [kN]	in slotted hole	1.60	1.80	3.00
		in round hole	2.94	3.12	3.12
			2.51	2.51	2.99
			2.94	3.12	3.12

- The characteristic values of resistance are valid for one screw in a round or slotted hole.
- Shear forces act rectangular to the slotted hole.
- The screws shall be screwed in over-twisted.

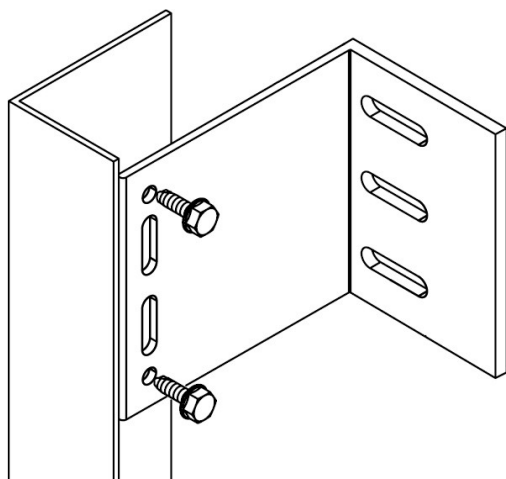
* The characteristic values of resistance are also valid for screws made of stainless steel 1.4301 (A2)

Hilti metal construction screws S-MD, S-AD, S-MP, S-PD and S-PS

Characteristic values of resistance in kN for the fastening of Hilti-mounting elements
 MFT-UNI, MFT-DF to Hilti-brackets with screw:
 S-AD 01 SS 5,5xL

Annex 18

Profile to Bracket – generally valid



Fastening element *

S-AD 01 SS 5,5xL (Type G)

Material

Screw:
 stainless steel
 (1.4301, 1.4404) - DIN EN 10088
Washer:
 none

Drilling capacity Σt_i

1.50 – 4.00 mm

			t_i [mm]:	Component II with t_{II} [mm]: Profile in aluminium EN AW-XXX – DIN EN 755-2 ($R_m \geq 245$ MPa)					
				1.50	1.80	2.00	2.20	2.50	≥ 3.00
Component I brackets acc. to Annex 9	Shear load $V_{R,k}$ in [kN]	in slotted hole	2.20	2.51	2.51	2.99	2.99	2.99	2.99
			≥ 2.70	2.85	3.37	3.74	3.74	3.74	3.74
		in round hole	2.20	2.77	3.12	3.12	3.12	3.12	3.12
			≥ 2.70	3.08	3.78	4.23	4.23	4.23	4.23

- The characteristic values of resistance are valid for one screw in a round or slotted hole.
- Shear forces act rectangular to the slotted hole.
- The screws shall be screwed in over-twisted for a clamping range ≤ 6.3 mm.
 For bigger clamping ranges the screws shall be screwed in without over-twisting but in contact of the screw head to component I. Component I and component II shall be in contact to each other. The right tool setting is realised by means of the depth stop or slipping clutch.

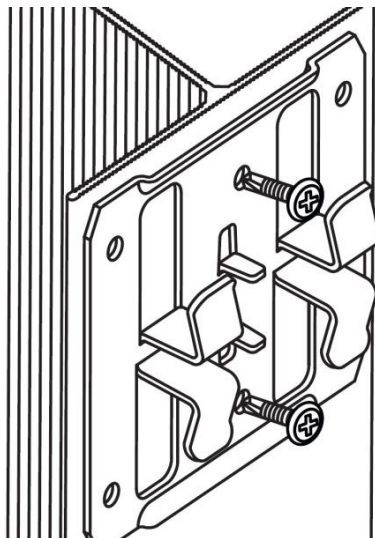
* The characteristic values of resistance are also valid for screws made of stainless steel 1.4301 (A2)

Hilti metal construction screws S-MD, S-AD, S-MP, S-PD and S-PS

Characteristic values of resistance in kN for the fastening of general profiles made of aluminium to general brackets made of aluminium, steel or stainless steel with screw:
 S-AD 01 SS 5,5xL

Annex 19

Hilti-mounting bracket to Hilti-profile



Fastening element *

S-AD 01 LHSS 4,8xL (Type F)

Material

Screw:
 stainless steel
 (1.4301, 1.4404) - DIN EN 10088
Washer:
 none

Drilling capacity Σt_i

0.75 – 4.00 mm

$t_i = 1.20 \text{ mm}$		Component II Hilti-profiles MFT-L, MFT-T, MFT-S2S TT in aluminium EN AW-XXX – DIN EN 755-2 ($R_m \geq 245 \text{ MPa}$) with material thickness in [mm]:					
		MFT-L, MFT-T				MFT-S2S TT	
		1.80	2.00	2.20	2.50	2.00	2.50
Component I Hilti-mounting brackets MFT-CVE 8 A2, MFT-CVE 9-12 A2, MFT-CVM 8 A2, MFT-CVM 9-12 A2 in stainless steel A2 1.4301 – DIN EN 10088	Shear load $V_{R,k}$ in [kN]	2.78	3.29	3.79	4.54	3.66	4.54
	Tensile load $N_{R,k}$ in [kN]	1.23	1.53	1.83	2.28	1.72	2.28

- The characteristic values of resistance are valid for one screw in a round hole.
- The holding capacity of the cladding elements in the mounting brackets shall be verified separately.

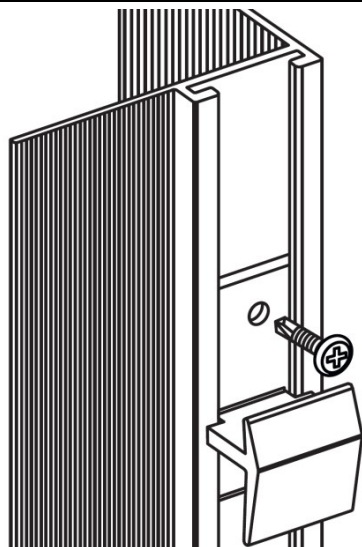
* The characteristic values of resistance are also valid for screws made of stainless steel 1.4301 (A2)

Hilti metal construction screws S-MD, S-AD, S-MP, S-PD and S-PS

Characteristic values of resistance in kN for the fastening of Hilti-mounting brackets MFT-CVE, MFT-CVM to Hilti-profiles MFT-T, MFT-L, MFT-S2S TT with screw: S-AD 01 LHSS 4,8xL

Annex 20

Hilti-mounting bracket to Hilti-profile



Fastening element *

S-AD 01 LHSS 4,8xL (Type F)
 S-AD 01 LPSS 5,5xL (Type I1)

Material

Screw:
 stainless steel
 (1.4301, 1.4404) - DIN EN 10088
Washer:
 none

Drilling capacity Σt_i

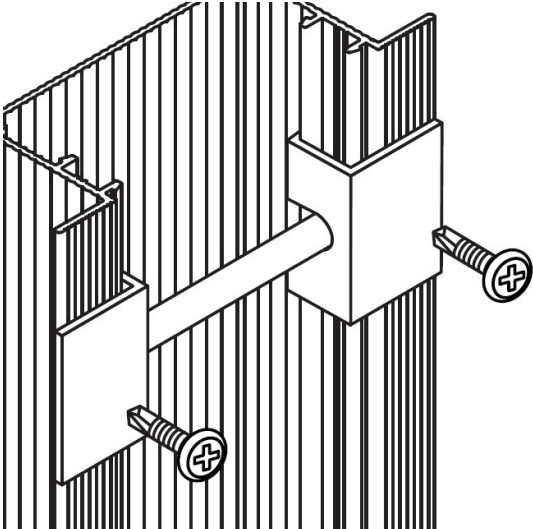
(Type F): 0.75 – 4.00 mm
 (Type I1): 1.50 – 6.00 mm

t_i = 2.30 mm	Component II Hilti-profiles MFT-PCT L, MFT-PCT T in aluminium EN AW-XXX – DIN EN 755-2 (R _m ≥ 245 MPa) with material thickness in [mm]:	
	MFT-PCT L	MFT-PCT T
	2.00	2.00
Component I Hilti-mounting brackets MFT-CTT, MFT-CTM, MFT-CTB in aluminium EN AW-6063 T66	Shear load V _{R,k} in [kN]	3.26
		3.26

- The characteristic values of resistance are valid for one screw in a round hole.
- The holding capacity of the cladding elements in the mounting brackets shall be verified separately.

* The characteristic values of resistance are also valid for screws made of stainless steel 1.4301 (A2)

Hilti metal construction screws S-MD, S-AD, S-MP, S-PD and S-PS	Annex 21
Characteristic values of resistance in kN for the fastening of Hilti-mounting brackets MFT-CTT, MFT-CTM, MFT-CTB to Hilti-profiles MFT-PCT L, MFT-PCT T with self-drilling screws: S-AD 01 LHSS 4,8xL, S-AD 01 LPSS 5,5xL	

Hilti-mounting bracket to Hilti-profile	
	<p>Fastening element *</p> <p>S-AD 01 LHSS 4,8xL (Type F) S-AD 01 LPSS 5,5xL (Type I1)</p> <p>Material</p> <p>Screw: stainless steel (1.4301, 1.4404) - DIN EN 10088 Washer: none</p> <p>Drilling capacity Σt_i</p> <p>(Type F): 0.75 – 4.00 mm (Type I1): 1.50 – 6.00 mm</p>

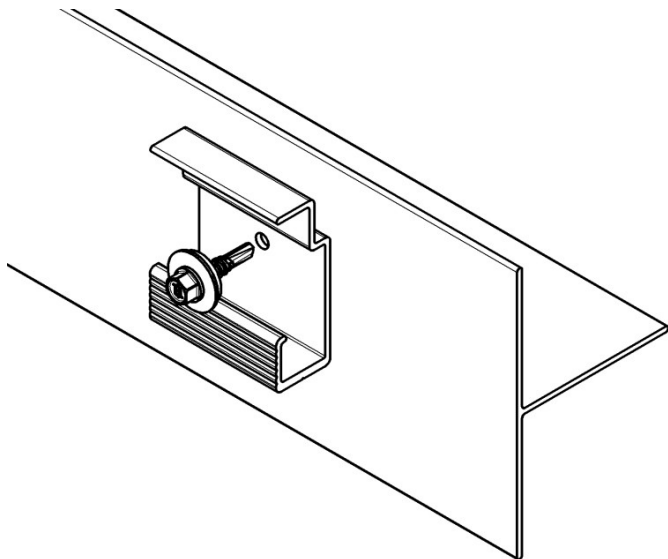
$t_i = 1.60$ mm	<p>Component II Hilti-profile MFT-CP T in aluminium EN AW-XXX - DIN EN 755-2 ($R_m \geq 245$ MPa) with material thickness in [mm]:</p> <p style="text-align: center;">1.90</p>
<p>Component I Hilti-mounting bracket MFT-C in aluminium EN AW-XXX - DIN EN 755-2 ($R_m \geq 245$ MPa)</p> <p style="text-align: center;">Shear load $V_{R,k}$ in [kN]</p>	<p>2.27</p>

- The characteristic values of resistance are valid for one screw.
- The holding capacity of the cladding elements in the mounting brackets shall be verified separately.

* The characteristic values of resistance are also valid for screws made of stainless steel 1.4301 (A2)

Hilti metal construction screws S-MD, S-AD, S-MP, S-PD and S-PS	Annex 22
Characteristic values of resistance in kN for the fastening of Hilti-mounting bracket MFT-C to Hilti-profile MFT-CP T with screws: S-AD 01 LHSS 4,8xL, S-AD 01 LPSS 5,5xL	

Mounting bracket to profile – generally valid



Fastening element *
 S-MD x1 LSS 5,5xL (Type B1, B2)
 S-AD x1 LSS 5,5xL (Type H1, H2)
 S-AD x1 LPSS 5,5xL (Type I1, I2)

Material
Screw:
 stainless steel
 (1.4301, 1.4404) - DIN EN 10088
Washer:
 stainless steel
 (1.4301) - DIN EN 10088
 (Type B2, H2, I2)

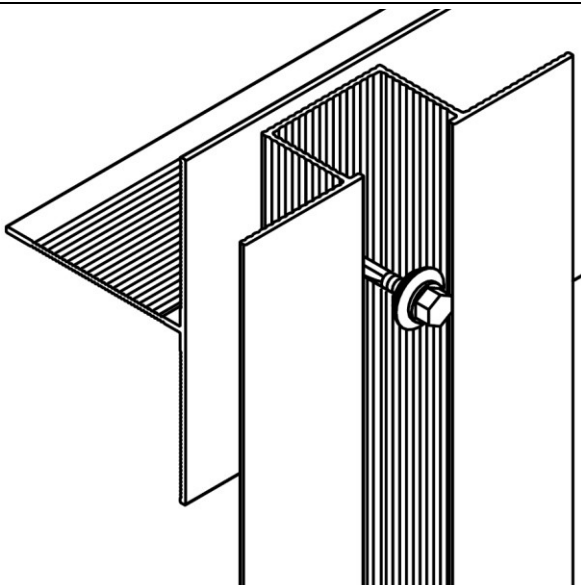
Drilling capacity Σt_i
 1.50 – 6.00 mm

$t_i \geq 1.60$ mm		Component II with t_i [mm]: in aluminium EN AW-XXX - DIN EN 755-2 ($R_m \geq 245$ MPa)				
		1.65	1.85	2.00	2.35	≥ 2.50
Component I in aluminium EN AW-XXX – DIN EN 755-2 ($R_m \geq 245$ MPa) round hole \varnothing 5.2mm +/- 0.2mm or unperforated	Shear load $V_{R,k}$ in [kN]	2.82	3.00	3.18	3.73	4.00
	Tensile load $N_{R,k}$ in [kN]	1.80	1.80	2.22	2.76	2.84

- The characteristic values of resistance are valid for one screw.
- The holding capacity of the cladding elements in the mounting brackets shall be verified separately.
- in the case of exceeding the maximum drilling capacity of the drill tip, component I may be pre-drilled with \varnothing 5.0 mm.

* The characteristic values of resistance are also valid for screws made of stainless steel 1.4301 (A2)

Hilti metal construction screws S-MD, S-AD, S-MP, S-PD and S-PS	Annex 23
Characteristic values of resistance in kN for the fastening of mounting brackets in aluminium to profiles in aluminium with screws: S-MD x1 LSS 5,5xL, S-AD x1 LSS 5,5xL, S-AD x1 LPSS 5,5xL	

Hilti-profile to Hilti-profile	
	<p>Fastening element *</p> <p>S-MD x1 LSS 5,5xL (Type B1, B2) S-AD x1 LSS 5,5xL (Type H1, H2) S-AD x1 LPSS 5,5xL (Type I1, I2)</p> <p>Material</p> <p><u>Screw:</u> stainless steel (1.4301, 1.4404) - DIN EN 10088 <u>Washer:</u> stainless steel (1.4301) - DIN EN 10088 (Type B2, H2, I2)</p> <p>Drilling capacity Σt_i</p> <p>1.50 – 6.00 mm</p>

Component I Hilti-profile MFT-O, MFT-CP, MFT-UZ in aluminium EN AW-XXX - DIN EN 755-2 ($R_m \geq 245$ MPa)		Component II Hilti-profile MFT-L, MFT-T, MFT-OT, MFT-S2S in aluminium EN AW-XXX - DIN EN 755-2 ($R_m \geq 245$ MPa) with material thickness in [mm]:						
		MFT-L, MFT-T				MFT-OT	MFT-S2S	
		1.80	2.00	2.20	2.50	2.00**	2.00	2.50
Shear load $V_{R,k}$ in [kN]	$t_i = 1.90$ mm	2.82	3.00	3.24	3.73	4.00	3.18	4.00
		1.80	1.80	2.32	2.84	2.84	2.22	2.84
Tensile load $N_{R,k}$ in [kN]		1.80	1.80	2.32	2.84	2.84	2.22	2.84

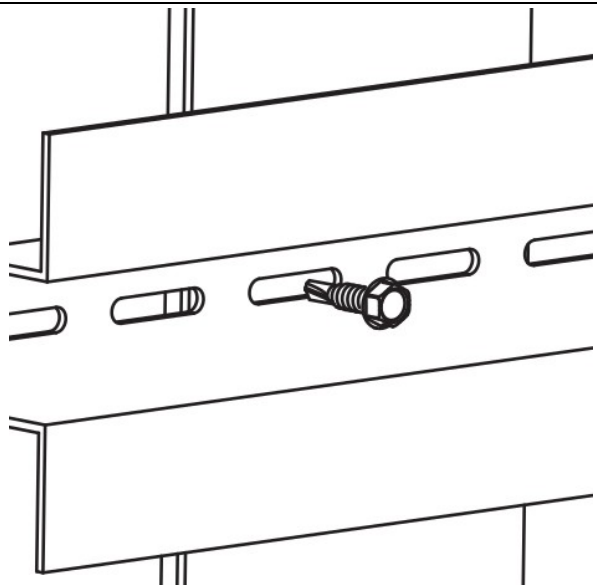
- The characteristic values of resistance are valid for one screw for perforated profiles (hole \varnothing 5.5 mm or slotted hole 5.5x25 mm) as well as for unperforated profiles.
- Shear forces act rectangular to the slotted hole.

* The characteristic values of resistance are also valid for screws made of stainless steel 1.4301 (A2)

** Within the screwing area the material thickness of the profile is 3.00 mm

Hilti metal construction screws S-MD, S-AD, S-MP, S-PD and S-PS	Annex 24
Characteristic values of resistance in kN for the fastening of Hilti-profiles MFT-O, MFT-CP, MFT-UZ to Hilti-profiles MFT-L/T/OT, MFT-S2S with screws: S-MD x1 LSS 5,5xL, S-AD x1 LSS 5,5xL, S-AD x1 LPSS 5,5xL	

Profile to profile – generally valid



Fastening element *
 S-MD x1 LSS 5,5xL (Type B1, B2)
 S-AD x1 LSS 5,5xL (Type H1, H2)
 S-AD x1 LPSS 5,5xL (Type I1, I2)

Material
Screw:
 stainless steel
 (1.4301, 1.4404) - DIN EN 10088
Washer:
 stainless steel
 (1.4301) - DIN EN 10088
 (Type B2, H2, I2)

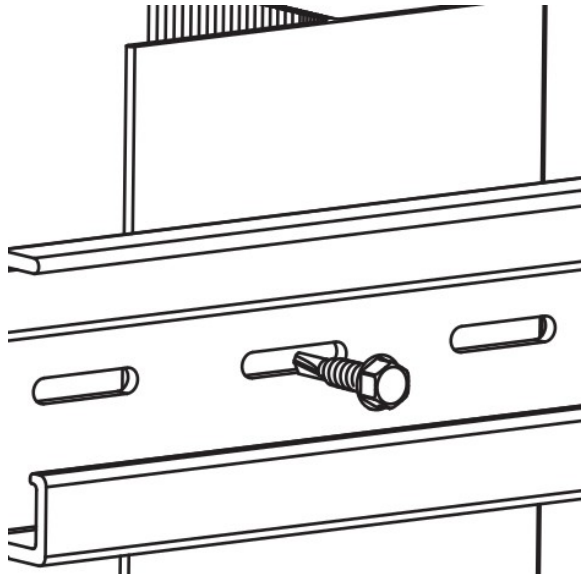
Drilling capacity Σt_i
 1.50 – 6.00 mm

$t_i \geq 1.80 \text{ mm}$		Component II profile L or T in aluminium EN AW-XXX - DIN EN 755-2 ($R_m \geq 245 \text{ MPa}$) with material thickness in [mm]:				
		1.80	2.00	2.20	2.50	3.00
Component I profile in aluminium EN AW-XXX - DIN EN 755-2 ($R_m \geq 245 \text{ MPa}$)	Shear load $V_{R,k}$ in [kN]	2.95	3.18	3.52	4.00	4.00
	Tensile load $N_{R,k}$ in [kN]	2.02	2.22	2.60	2.84	2.84

- The characteristic values of resistance are valid for one screw for perforated profiles (hole $\varnothing 5.5 \text{ mm}$ or slotted hole $5.5 \times 25 \text{ mm}$) as well as for unperforated profiles.
- Shear forces act rectangular to the slotted hole.

* The characteristic values of resistance are also valid for screws made of stainless steel 1.4301 (A2)

Hilti metal construction screws S-MD, S-AD, S-MP, S-PD and S-PS	Annexe 25
Characteristic values of resistance in kN for the fastening of profiles to profiles with screws: S-MD x1 LSS 5,5xL, S-AD x1 LSS 5,5xL, S-AD x1 LPSS 5,5xL	

Hilti-profile to Hilti-profile	
	<p>Fastening element *</p> <p>S-MD x1 LSS 5,5xL (Type B1, B2) S-AD x1 LSS 5,5xL (Type H1, H2) S-AD x1 LPSS 5,5xL (Type I1, I2)</p> <p>Material</p> <p><u>Screw:</u> stainless steel (1.4301, 1.4404) - DIN EN 10088 <u>Washer:</u> stainless steel (1.4301) - DIN EN 10088 (Type B2, H2, I2)</p> <p>Drilling capacity Σt_i</p> <p>1.50 – 6.00 mm</p>

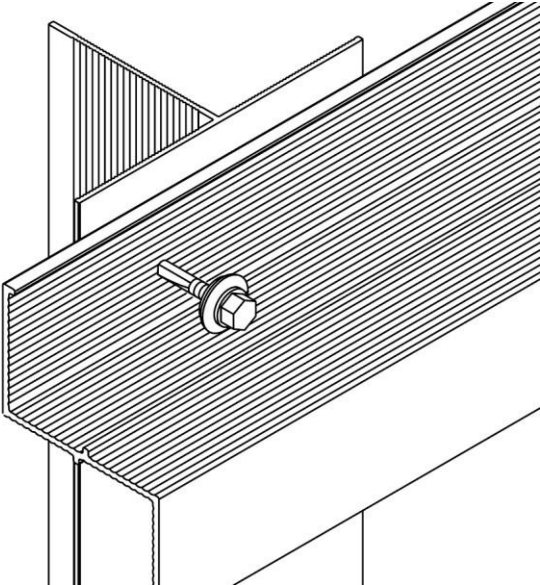
$t_i \geq 2.00$ mm		Component II Hilti-profile MFT-L, MFT-T, MFT-OT, MFT-S2S in aluminium EN AW-XXX – DIN EN 755-2 ($R_m \geq 245$ MPa) with material thickness in [mm]:						
		MFT-L, MFT-T				MFT-OT	MFT-S2S	
		1.80	2.00	2.20	2.50	2.00**	2.00	2.50
Component I Hilti-profile MFT-HP200/300, MFT-STULP in aluminium EN AW-XXX - DIN EN 755-2 ($R_m \geq 245$ MPa)	Shear load $V_{R,k}$ in [kN]	2.82	3.00	3.24	3.73	4.00	3.18	4.00
	Tensile load $N_{R,k}$ in [kN]	1.80	1.80	2.32	2.84	2.84	2.22	2.84

- The characteristic values of resistance are valid for one screw for perforated profiles (hole \varnothing 5.5 mm or slotted hole 5.5x25 mm) as well as for unperforated profiles.
- Shear forces act rectangular to the slotted hole.

* The characteristic values of resistance are also valid for screws made of stainless steel 1.4301 (A2)

** Within the screwing area the material thickness of the profile is 3.00 mm

Hilti metal construction screws S-MD, S-AD, S-MP, S-PD and S-PS	Annex 26
Characteristic values of resistance in kN for the fastening of Hilti-profiles MFT-HP 200/300 and MFT-STULP to Hilti-profiles MFT-L/-T/-OT, MFT-S2S with screws: S-MD x1 LSS 5,5xL, S-AD x1 LSS 5,5xL, S-AD x1 LPSS 5,5xL	

Hilti-profile to Hilti-profile	
	<p>Fastening element *</p> <p>S-MD x1 LSS 5,5xL (Type B1, B2) S-AD x1 LSS 5,5xL (Type H1, H2) S-AD x1 LPSS 5,5xL (Type I1, I2)</p> <p>Material</p> <p><u>Screw:</u> stainless steel (1.4301, 1.4404) - DIN EN 10088 <u>Washer:</u> stainless steel (1.4301) - DIN EN 10088 (Type B2, H2, I2)</p> <p>Drilling capacity Σt_i</p> <p>1.50 – 6.00 mm</p>

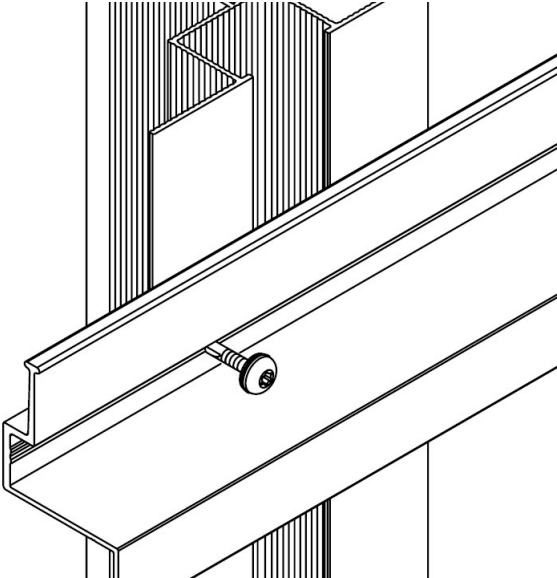
t_i ≥ 1.90 mm		Component II Hilti-profile MFT-L, MFT-T, MFT-OT, MFT-S2S in aluminium EN AW-XXX – DIN EN 755-2 (R _m ≥ 245 MPa) material thickness in [mm]:						
		MFT-L, MFT-T				MFT-OT	MFT-S2S	
		1.80	2.00	2.20	2.50	2.00**	2.00	2.50
Component I Hilti-profile MFT-Z in aluminium EN AW-XXX - DIN EN 755-2 (R _m ≥ 245 MPa)	Shear load V _{R,k} in [kN]	2.82	3.00	3.24	3.73	4.00	3.18	4.00
	Tensile load N _{R,k} in [kN]	1.80	1.80	2.32	2.84	2.84	2.22	2.84

- The characteristic values of resistance are valid for one screw for perforated profiles (hole Ø 5.5 mm or slotted hole 5.5x25 mm) as well as for unperforated profiles.
- Shear forces act rectangular to the slotted hole.

* The characteristic values of resistance are also valid for screws made of stainless steel 1.4301 (A2)

** Within the screwing area the material thickness of the profile is 3.00 mm

Hilti metal construction screws S-MD, S-AD, S-MP, S-PD and S-PS	Annex 27
Characteristic values of resistance in kN for the fastening of Hilti-profile MFT-Z to Hilti-profiles MFT-L, MFT-T, MFT-OT, MFT-S2S with screws: S-MD x1 LSS 5,5xL, S-AD x1 LSS 5,5xL, S-AD x1 LPSS 5,5xL	

Hilti-profile to Hilti-profile	
	<p>Fastening element * S-AD x1 LPSS 5,5xL (Type I1, I2)</p> <p>Material Screw: stainless steel (1.4301, 1.4404) - DIN EN 10088 Washer: stainless steel (1.4301) - DIN EN 10088 (Type I2)</p> <p>Drilling capacity Σt_i 1.50 – 6.00 mm</p>

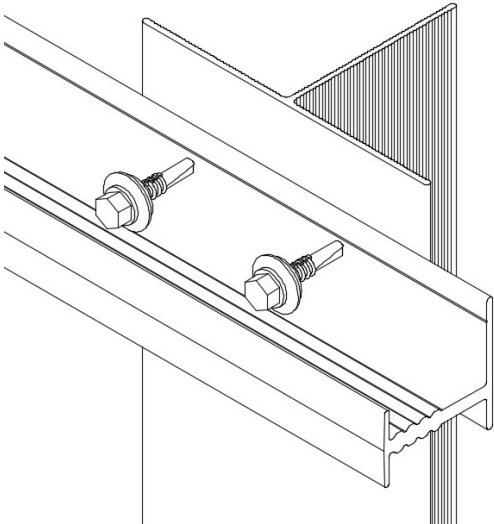
$t_i = 2.50 \text{ mm}$		Component II Hilti-profile MFT-L, MFT-T, MFT-OT, MFT-S2S in aluminium EN AW-XXX – DIN EN 755-2 ($R_m \geq 245 \text{ MPa}$) with material thickness in [mm]:						
		MFT-L, MFT-T				MFT-OT	MFT-S2S	
		1.80	2.00	2.20	2.50	2.00**	2.00	2.50
Component I Hilti-profile MFT-SZ 20 in aluminium EN AW-XXX - DIN EN 755-2 ($R_m \geq 245 \text{ MPa}$)	Shear load $V_{R,k}$ in [kN]	2.82	3.00	3.24	3.73	4.00	3.18	4.00
	Tensile load $N_{R,k}$ in [kN]	1.80	1.80	2.32	2.84	2.84	2.22	2.84

- The characteristic values of resistance are valid for one screw for perforated profiles (hole $\varnothing 5.5 \text{ mm}$ or slotted hole $5.5 \times 25 \text{ mm}$) as well as for unperforated profiles.
- Shear forces act rectangular to the slotted hole.

* The characteristic values of resistance are also valid for screws made of stainless steel 1.4301 (A2)

** Within the screwing area the material thickness is of the profile 3.00 mm

Hilti metal construction screws S-MD, S-AD, S-MP, S-PD and S-PS	Annex 28
Characteristic values of resistance in kN for the fastening of Hilti-profile MFT-SZ 20 to Hilti-profiles MFT-L, MFT-T, MFT-OT, MFT-S2S with screw: S-AD x1 LPSS 5,5xL	

Hilti-profile to Hilti-profile	
	<p>Fastening element *</p> <p>S-MD x1 LSS 5,5xL (Type B1, B2) S-AD x1 LSS 5,5xL (Type H1, H2) S-AD x1 LPSS 5,5xL (Type I1, I2)</p> <p>Material</p> <p><u>Screw:</u> stainless steel (1.4301, 1.4404) - DIN EN 10088 <u>Washer:</u> stainless steel (1.4301) - DIN EN 10088 (Type B2, H2, I2)</p> <p>Drilling capacity Σt_i</p> <p>1.50 – 6.00 mm</p>

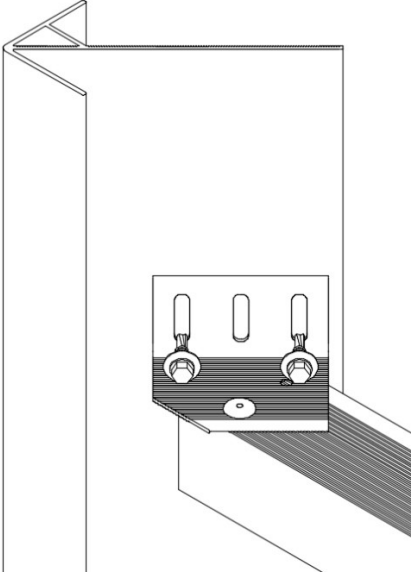
Component I Hilti-profile MFT-SPB/M/T/J 38 in aluminium EN AW-XXX – DIN EN 755-2 ($R_m \geq 245$ MPa)		Component II Hilti-profile MFT-L, MFT-T, MFT-OT, MFT-S2S in aluminium EN AW-XXX - DIN EN 755-2 ($R_m \geq 245$ MPa) with material thickness in [mm]:						
		MFT-L, MFT-T				MFT-OT	MFT-S2S	
		1.80	2.00	2.20	2.50	2.00**	2.00	2.50
Shear load $V_{R,k}$ in [kN]	$t_f = 2.00$ mm	2.82	3.00	3.24	3.73	4.00	3.18	4.00
	Tensile load $N_{R,k}$ in [kN]	1.80	1.80	2.32	2.84	2.84	2.22	2.84

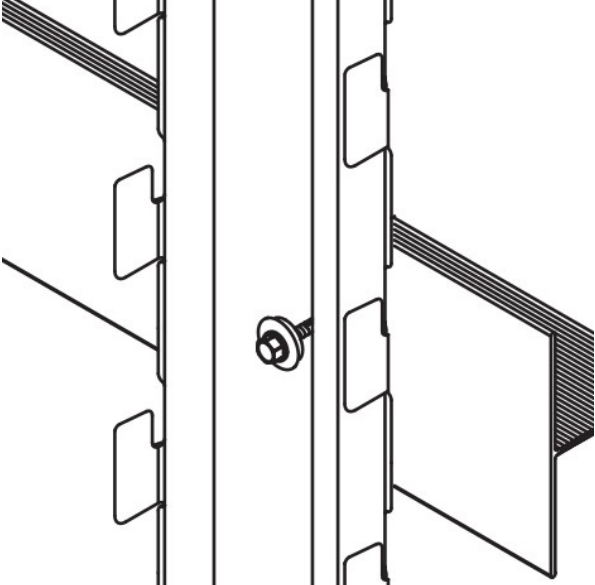
- The characteristic values of resistance are valid for one screw for perforated profiles (hole \varnothing 5.5 mm or slotted hole 5.5x25 mm) as well as for unperforated profiles.
- Shear forces act rectangular to the slotted hole.

* The characteristic values of resistance are also valid for screws made of stainless steel 1.4301 (A2)

** Within the screwing area the material thickness is of the profile 3.00 mm

Hilti metal construction screws S-MD, S-AD, S-MP, S-PD and S-PS	Annex 29
Characteristic values of resistance in kN for the fastening of Hilti-profile MFT-SPB/M/T/J 38 to Hilti-profiles MFT-L/-T/-OT, MFT-S2S with screws: S-MD x1 LSS 5,5xL, S-AD x1 LSS 5,5xL, S-AD x1 LPSS 5,5xL	

Hilti-corner-connector to Hilti-corner-profile					
	<p>Fastening element *</p> <p>S-MD x1 LSS 5,5xL (Type B1, B2) S-AD x1 LSS 5,5xL (Type H1, H2) S-AD x1 LPSS 5,5xL (Type I1, I2)</p> <p>Material</p> <p><u>Screw:</u> stainless steel (1.4301, 1.4404) - DIN EN 10088 <u>Washer:</u> stainless steel (1.4301) - DIN EN 10088 (Type B2, H2, I2)</p> <p>Drilling capacity Σt_i</p> <p>1.50 – 6.00 mm</p>				
$t_i = 2.00$ mm	<p>Component II Hilti-corner-profile MFT-CSP in aluminium EN AW-XXX - DIN EN 755-2 ($R_m \geq 245$ MPa) with material thickness in [mm]:</p> <p style="text-align: center;">2.50</p>				
Component I Hilti-corner-connector MFT-CSC in aluminium EN AW-XXX - DIN EN 755-2 ($R_m \geq 245$ MPa)	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: middle;">Shear load $V_{R,k}$ in [kN]</td> <td style="text-align: center; vertical-align: middle;">4.00</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: middle;">Tensile load $N_{R,k}$ in [kN]</td> <td style="text-align: center; vertical-align: middle;">2.84</td> </tr> </table>	Shear load $V_{R,k}$ in [kN]	4.00	Tensile load $N_{R,k}$ in [kN]	2.84
Shear load $V_{R,k}$ in [kN]	4.00				
Tensile load $N_{R,k}$ in [kN]	2.84				
<ul style="list-style-type: none"> - The characteristic values of resistance are valid for one screw. - Shear forces act rectangular to the slotted hole. <p>* The characteristic values of resistance are also valid for screws made of stainless steel 1.4301 (A2)</p>					
Hilti metal construction screws S-MD, S-AD, S-MP, S-PD and S-PS					
Characteristic values of resistance in kN for the fastening of Hilti-corner-connector MFT-CSC to Hilti-corner-profile MFT-CSP with screws: S-MD x1 LSS 5,5xL, S-AD x1 LSS 5,5xL, S-AD x1 LPSS 5,5xL	Annex 30				

Profile to profile – generally valid	
	<p>Fastening element *</p> <p>S-MD x1 LSS 5,5xL (Type B1, B2) S-AD x1 LSS 5,5xL (Type H1, H2) S-AD x1 LPSS 5,5xL (Type I1, I2)</p> <p>Material</p> <p><u>Screw:</u> stainless steel (1.4301, 1.4404) - DIN EN 10088 <u>Washer:</u> stainless steel (1.4301) - DIN EN 10088 (Type B2, H2, I2)</p> <p>Drilling capacity Σt_i</p> <p>1.50 - 6.00 mm</p>

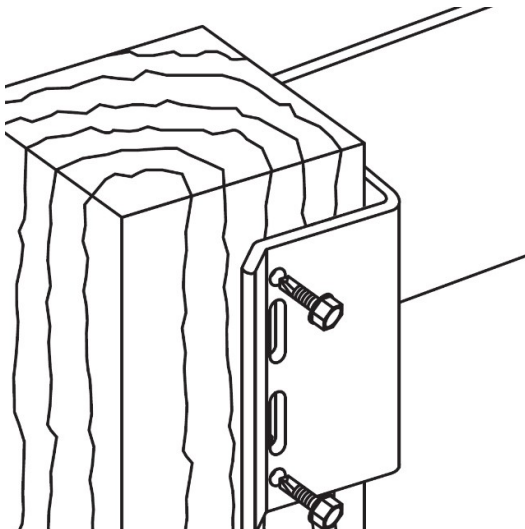
$t_i \geq 1.50$ mm		Component II with t_{II} [mm]: Profiles in aluminium EN AW-XXX – DIN EN 755-2 ($R_m \geq 245$ MPa)			
		1.65	2.00	2.50	3.00
Component I S280GD, S320GD, S350GD – DIN EN 10346 stainless steel acc. to DIN EN 10088**	Shear load $V_{R,k}$ in [kN]	3.09	3.09	3.09	3.09
	Tensile load $N_{R,k}$ in [kN]	1.80	2.22	2.84	2.84

- The characteristic values of resistance are valid for perforated profiles (round or slotted hole) as well as for unperforated profiles.
- Screw types H1, H2, I1, I2 shall be used for pre-perforated component I only
- Shear loads act rectangular to the slotted hole.
- Hole geometry: round hole $\varnothing 5.2 \pm 0.2$ mm, slotted hole 25 mm x 5.0 mm

* The characteristic values of resistance are also valid for screws made of stainless steel 1.4301 (A2)

** Profiles (component I) made of stainless steel shall be pre-perforated. With screw types H1, H2, I1, I2 profiles (component I) made of steel shall be pre-perforated as well.

Hilti metal construction screws S-MD, S-AD, S-MP, S-PD and S-PS	Annex 31
Characteristic values of resistance in kN for the fastening of general profiles made of steel or stainless steel to general profiles made of aluminium with screws: S-MD x1 LSS 5,5xL, S-AD x1 LSS 5,5xL, S-AD x1LPSS 5,5xL	

Hilti-mounting bracket MFT-UNI to timber profiles	
	<p>Fastening element * S-MD x1 SS 5,5xL (Type A1, A2)</p> <p>Material Screw: stainless steel (1.4301, 1.4404) - DIN EN 10088 Washer: stainless steel (1.4301) - DIN EN 10088 (Type A2)</p> <p>Timber supporting structure Properties determined with solid timber or glued-laminated timber $M_{y,Rk} = 6.310 \text{ Nm}$ $f_{ax,k} = 7,856 \text{ N/mm}^2$ für $l_{ef} \geq 22 \text{ mm}$</p>

Component I $t_t \geq 1.60 \text{ mm}$		Hilti-mounting bracket MFT-UNI 60; 80; 100 aluminium EN AW-XXX - DIN EN 755-2 ($R_m \geq 245 \text{ MPa}$)		
		MFT-UNI 60 S-MD x1 SS 5.5x32 screw length 32 mm	MFT-UNI 80 S-MD x1 SS 5.5x38 screw length 38 mm	MFT-UNI 100 S-MD x1 SS 5.5x50 screw length 50 mm
Shear load $V_{R,I,k}$ in [kN]	2 Screws	1.30	1.30	2.76
	4 Screws	2.60	2.60	5.52

- The characteristic values of shear resistance $V_{R,I,k}$ refer to the fastening of the Hilti-mounting bracket MFT-UNI with two or four screws in the round or slotted holes of the bracket.
- Shear forces act rectangular to the slotted hole.
- The timber component shall always be pushed into the Hilti-mounting bracket MFT-UNI as far as it will go. The edge distances $a_{2,t}$ and $a_{2,c}$ according to Table 1 may be undercut.
- The calculation of the characteristic values of shear resistance $V_{R,II,k}$ for the screws for timber supporting structures shall be in accordance with DIN EN 1995-1-1 and section 3.2.3. Annex 33 contains already calculated values for $V_{R,II,k}$ for special applications. The lower value shall be used for further calculation.

* The characteristic values of resistance are also valid for screws made of stainless steel 1.4301 (A2)

Hilti metal construction screws S-MD, S-AD, S-MP, S-PD and S-PS	Annex 32
Characteristic values of shear resistance in kN of fastening of timber profiles to Hilti-mounting bracket MFT-UNI with screw: S-MD x1 SS 5,5xL	

Component II:

Characteristic values of shear resistance $V_{R,II,k}$ for component II in solid timber \geq C24

Type of screw		Effective screw-in length l_{ef} [mm]					
		24	21	30	27	42	39
		A1	A2	A1	A2	A1	A2
k_{mod}							
$V_{R,II,k}$ [kN]	0.90	1.31	1.15	1.63	1.47	1.83	1.80
	0.70	1.02	0.89	1.27	1.14	1.42	1.40
	0.60	0.87	0.77	1.09	0.98	1.22	1.20
	0.50	0.73	0.64	0.91	0.82	1.02	1.00

Characteristic values of shear resistance $V_{R,II,k}$ for component II in glued-laminated timber \geq GL 24h

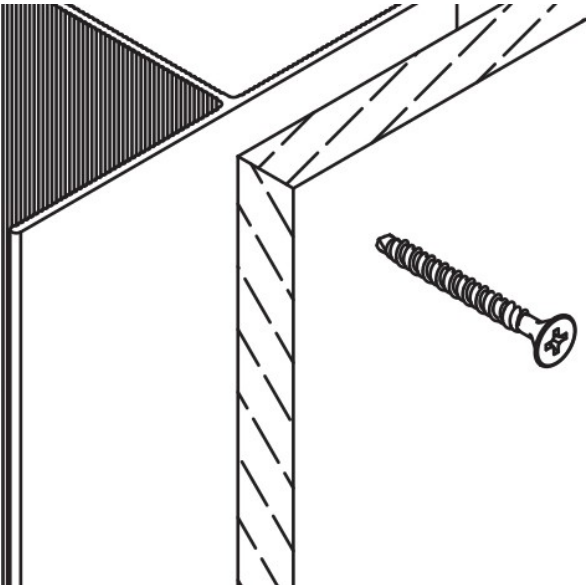
Type of screw		Effective screw-in length l_{ef} [mm]					
		24	21	30	27	42	39
		A1	A2	A1	A2	A1	A2
k_{mod}							
$V_{R,II,k}$ [kN]	0.90	1.44	1.26	1.78	1.62	1.90	1.87
	0.70	1.12	0.98	1.39	1.26	1.48	1.45
	0.60	0.96	0.84	1.19	1.08	1.27	1.25
	0.50	0.80	0.70	0.99	0.90	1.06	1.04

- Characteristic values of shear resistance $V_{R,II,k}$ according to DIN EN 1995-1-1 with: $d = 5.50$ mm, $M_{y,Rk} = 6.310$ Nm.
- The tables contain already calculated characteristic values of shear resistance $V_{R,II,k}$ depending on k_{mod} and effective screw-in length l_{ef} . The values are valid for fastening of Hilti-mounting brackets MFT-UNI made of aluminium. The characteristic values of shear resistance are valid for one screw.
- For fastening of the Hilti-mounting bracket MFT-UNI through existing round or slotted holes the full load bearing capacity of all screws may be considered.
- Verifications shall be done in accordance with section 3.2.3.
- k_{mod} shall be determined according to DIN EN 1995-1-1 or according to Annex 14.

Hilti metal construction screws S-MD, S-AD, S-MP, S-PD and S-PS

Characteristic values of shear resistance in kN of fastening of timber profiles to Hilti-mounting brackets MFT-UNI with screw:
 S-MD x1 SS 5,5xL

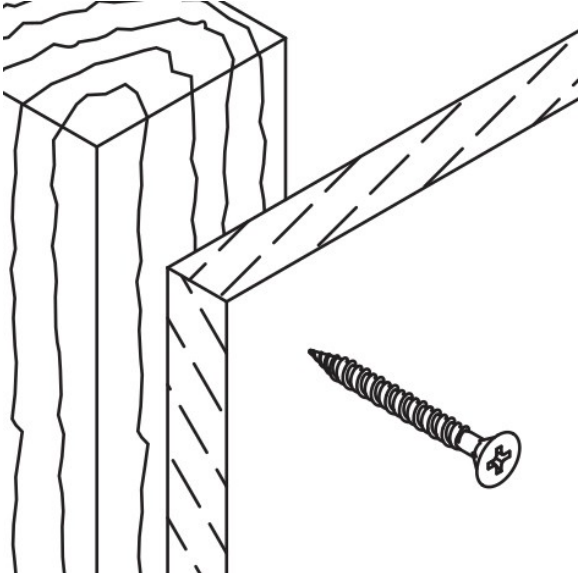
Annex 33

Fastening of panels to Hilti-profile	
	<p>Fastening element * S-PD 01S 4,0xL (Type J)</p> <p>Material Screw: stainless steel (1.4301) - DIN EN 10088</p> <p>Drilling capacity Σt_i 0.50 – 2.50 mm</p>

$t_i \leq 12.50$ mm		Component II Hilti-profile MFT-L, MFT-T, MFT-S2S in aluminium EN AW-XXX - DIN EN 755-2 ($R_m \geq 245$ MPa) with material thickness in [mm]:				
		MFT-L, MFT-T			MFT-S2S	
		2.00	2.20	2.50	2.00	2.50
Component I pressure-resistant cladding panels	Shear load $V_{R,i,k}$ in [kN]	2.79	2.79	2.79	2.79	2.79
	Tensile load $N_{R,i,k}$ in [kN]	1.34	1.86	2.39	1.76	2.55

- The characteristic values of resistance are valid for one screw.
- Transmission of forces into cladding panels shall be verified separately.
- The characteristic values of resistance $N_{R,i,k}$ and $V_{R,i,k}$ depend on the panels used and should be obtained from the panel manufacturers.

Hilti metal construction screws S-MD, S-AD, S-MP, S-PD and S-PS	Annex 34
Characteristic values of resistance in kN of fastening of cladding panels to Hilti-profiles MFT-L, MFT-T and MFT-S2S with screw: S-PD 01 S 4,0xL	

Fastening of cladding panels to solid timber, glued-laminated timber and OSB panels	
	<p>Fastening element * S-PS 01 S 4,0xL (Type K)</p> <p>Material Screw: stainless steel (1.4301) - DIN EN 10088</p> <p>Timber supporting structure Properties determined with solid timber or glued-laminated timber $M_{y,Rk} = 2.757 \text{ Nm}$ $f_{ax,k} = 15.168 \text{ N/mm}^2$ for $l_{ef} \geq 26 \text{ mm}$</p> <p>OSB/3 - or OSB/4 - panels $M_{y,Rk} = 2.757 \text{ Nm}$ $f_{ax,k} = 12.457 \text{ N/mm}^2$ for $l_{ef} \geq 19 \text{ mm}$</p>
<p>Component I pressure-resistant cladding panels: $t_i \leq 12.50 \text{ mm}$</p>	<p>e.g. gypsum board acc. to DIN 18180 or mineral-based panels</p>
<p style="text-align: center;">Shear load $V_{R,i,k}$ in [kN]</p>	<p style="text-align: center;">The characteristic values of resistance $N_{R,i,k}$ and $V_{R,i,k}$ depend on the panels used and should be obtained from the panel manufacturers.</p>
<p style="text-align: center;">Tensile load $N_{R,i,k}$ in [kN]</p>	
<ul style="list-style-type: none"> - The cladding panels shall at least meet the strength requirements of DIN 18180. - The value $f_{ax,k}$ applies to a minimum raw density of the timber supporting structure of 350 kg/m^3 (solid timber or glued-laminated timber) or 550 kg/m^3 (OSB/3 or OSB/4 panels). - The determination of the characteristic values of resistance of the screws in the timber supporting structure is carried out according to DIN EN 1995-1-1. The lower value is used for further calculation. 	
<p>Hilti metal construction screws S-MD, S-AD, S-MP, S-PD and S-PS</p>	<p>Annex 35</p>
<p style="text-align: center;">Characteristic values of resistance in kN of fastening of cladding panels to timber or timber-based supporting structures with screw: S-PS 01 S 4,0xL</p>	