

**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:

01.11.2018

Geschäftszeichen:

I 3-1.14.4-102/17

Nummer:

Z-14.4-769

Geltungsdauer

vom: **1. November 2018**

bis: **18. August 2021**

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 neun Seiten und 35 Anlagen.

Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung/allgemeine Bauartgenehmigung ersetzt die allgemeine
bauaufsichtliche Zulassung Nr. Z-14.4-769 vom 18. August 2016. 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.
- 8 Die von diesem Bescheid umfasste allgemeine Bauartgenehmigung gilt zugleich als allgemeine bauaufsichtliche Zulassung für die Bauart.

II BESONDERE BESTIMMUNGEN

1 Regelungsgegenstand und Verwendungs- bzw. Anwendungsbereich

Zulassungsgegenstand sind selbstbohrende oder gewindefurchende Schrauben nach den Anlagen 2 bis 5, die für statisch oder quasi-statisch beanspruchte Verankerungen, Verbindungen oder Befestigungen von

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

auf Untergründe aus Stahl, Aluminium, Holz oder Holzwerkstoffen dienen.

Die Schrauben werden für die Verankerung von Konsolen, die Verbindung von linienförmigen und punktförmigen Bauteilen aus Aluminium oder Stahl und die Befestigung von plattenartigen Bauteilen angewendet.

2 Bestimmungen für die Schrauben

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 Schrauben in den Anlagen 2 und 3 besteht die Bohrspitze aus einsatzgehärtetem Stahl. Die Schrauben in den Anlagen 4 und 5 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.

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.

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;

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 Metallleichtbau" (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 maximal 5 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)
- $f_{ax,k}$ - 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 Anlage 32. Bei gelochten Bauteilen mit Langloch dürfen die Querkräfte nur senkrecht zum Langloch wirken.

² DIN EN 1990:2010-12
³ DIN EN 1990/NA:2010-12

Eurocode: Grundlagen der Tragwerksplanung
Nationaler Anhang – Eurocode: Grundlagen der Tragwerksplanung

3.2.3 Zusätzliche Regeln bei Verbindungen mit Bauteilen aus Holz

3.2.3.1 Allgemein

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 Schraubennennendurchmesser)
 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

$\rho_a = 350 \text{ kg/m}^3$ für Vollholz der Festigkeitsklasse C24

$= 385 \text{ kg/m}^3$ für Brettschichtholz der Festigkeitsklasse GL 24h

$= 550 \text{ kg/m}^3$ für OSB/3- und OSB/4-Platten

k_{mod} nach DIN EN 1995-1-1⁴, Tabelle 3.1, sofern keine anderen Werte dafür in DIN EN 1995-1-1/NA⁵, Tabelle NA.4 angegeben sind

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

$f_{h,k}$ nach DIN EN 1995-1-1⁴, Gleichung (8.16)

$M_{y,Rk}$ nach Anlagen 12, 13, 32 und 35

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 9 | 1. November 2018

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.

4 Bestimmungen für Nutzung, Unterhalt und Wartung

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 5 mm bei Konsolen ist zulässig. Eine Ausnahme stellen die Schrauben in Anlage 11 dar, deren charakteristischen Tragfähigkeitswerte auf Grundlage von Versuchen mit einer druckfesten Zwischenschicht von 12,5 mm ermittelt wurden.

Bei der Verwendung von Bohrschrauben ist nur bei Untergründen aus Bauholz mit einer charakteristischen Rohdichte von über 500 kg/m³ 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·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 19 mm 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.

Schrauben in planmäßig kraftübertragenden Verbindungen, die bereits belastet worden sind, dürfen nur gegen gewindeformende Schrauben mit größerem Durchmesser ausgetauscht werden, wobei das Loch für die dickere Schraube passend aufzubohren ist.

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

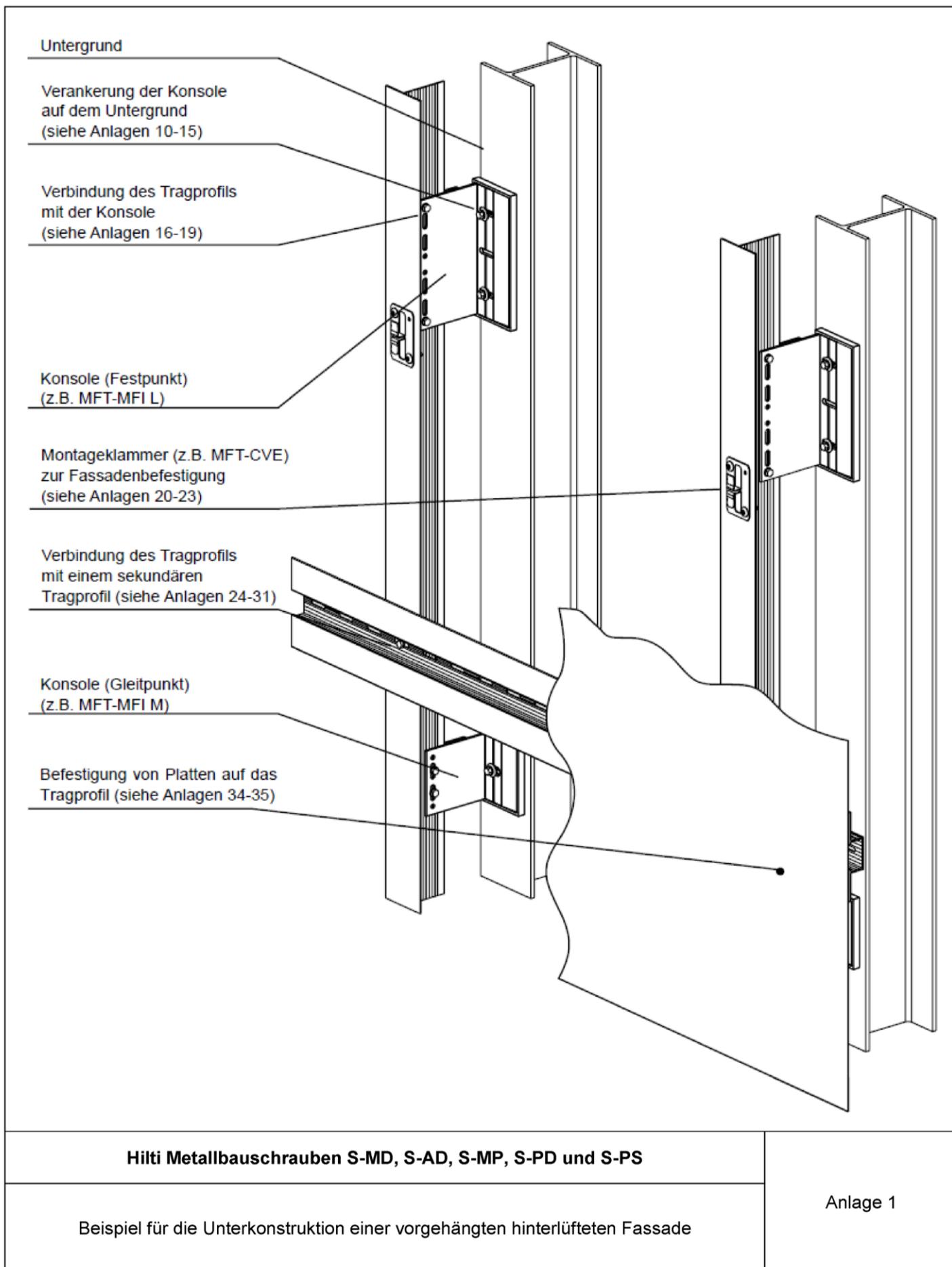
	Abstände							
	untereinander		in Krafrichtung				Rechtwinklig zur Krafrichtung	
			beanspruchter Rand		unbeanspruchter Rand			
Bezeichnung	a ₁	a ₂	a _{1,t}	a _{2,t}	a _{1,c}	a _{2,c}	a _{1,c}	a _{2,c}
Faserrichtung		⊥		⊥		⊥		⊥
d [mm]	Abstände [mm]							
4,0	20	12	48	20	28	12	28	12
5,5	28	17	66	39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

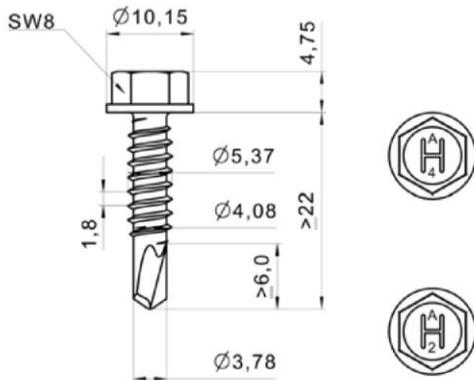
Bezeichnungen nach DIN EN 1995-1-1:2010-12, Bild 8.7, siehe auch Anlage 6 dieses Bescheids.

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

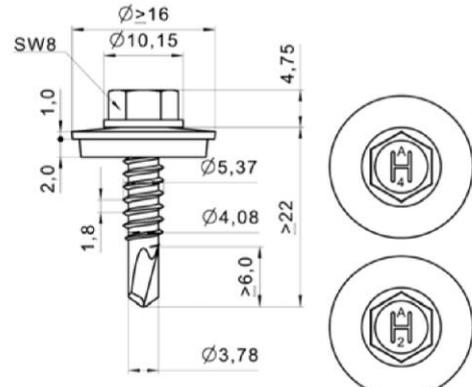
Dr.-Ing. Lars Eckfeldt
Referatsleiter

Beglaubigt

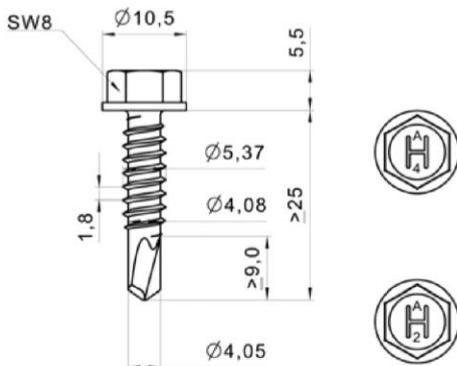




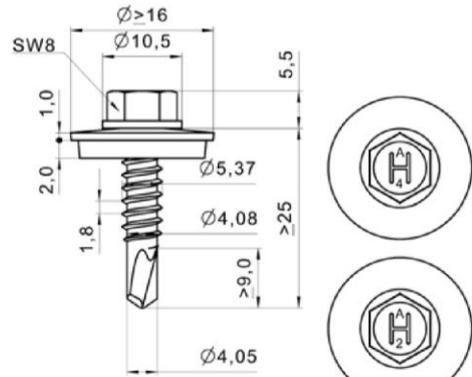
Hilti S-MD 01 S 5,5xL* (Typ A1)
Hilti S-MD 01 SS 5,5xL** (Typ A1)



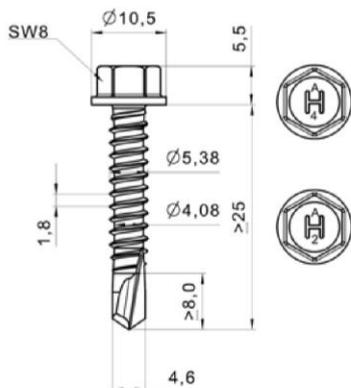
Hilti S-MD 51 S 5,5xL* (Typ A2)
Hilti S-MD 51 SS 5,5xL** (Typ A2)



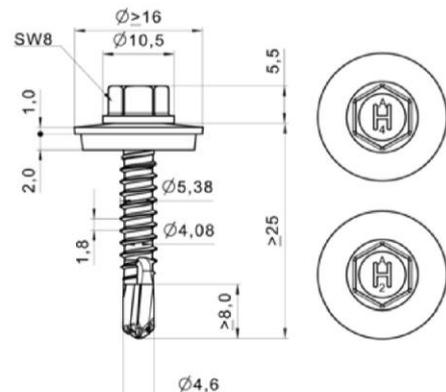
Hilti S-MD 01 LS 5,5xL* (Typ B1)
Hilti S-MD 01 LSS 5,5xL** (Typ B1)



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)

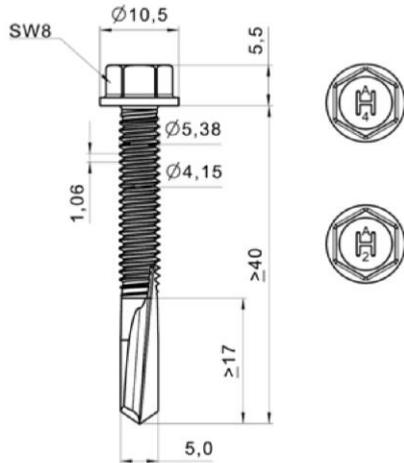
* nichtrostender Stahl A2, Werkstoff-Nr. 1.4301 - DIN EN 10088

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

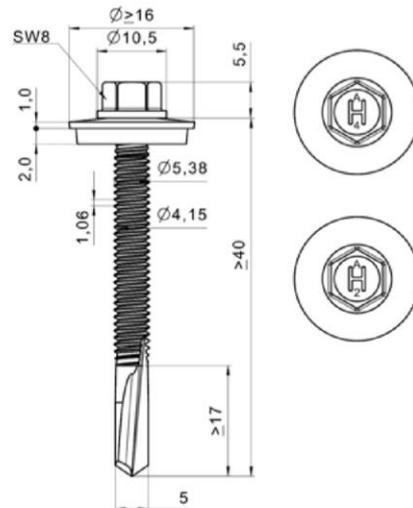
Hilti Metallbauschrauben S-MD, S-AD, S-MP, S-PD und S-PS

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

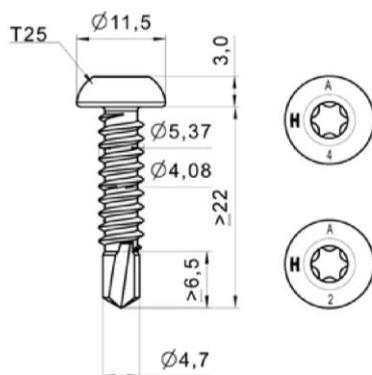
Anlage 2



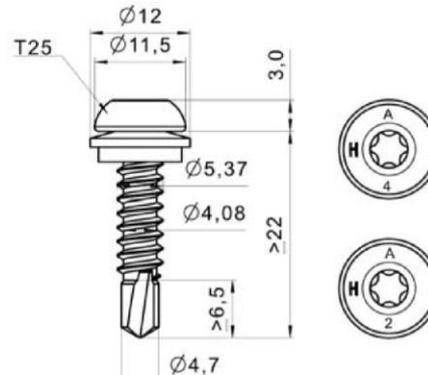
Hilti S-MD 05 S 5,5xL * (Typ D1)
Hilti S-MD 05 SS 5,5xL ** (Typ D1)



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)

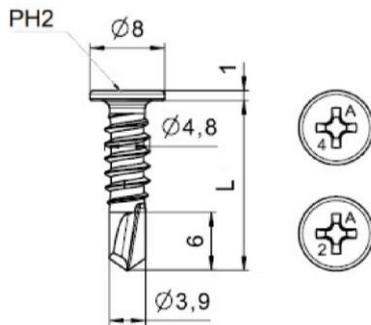
elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-14.4-769

* nichtrostender Stahl A2, Werkstoff-Nr. 1.4301 - DIN EN 10088
** nichtrostender Stahl A4, Werkstoff-Nr. 1.4404 - DIN EN 10088

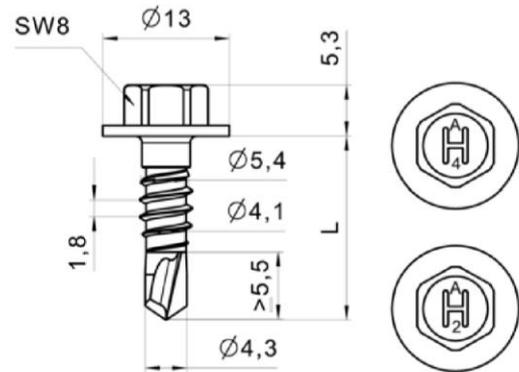
Hilti Metallbauschrauben S-MD, S-AD, S-MP, S-PD und S-PS

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

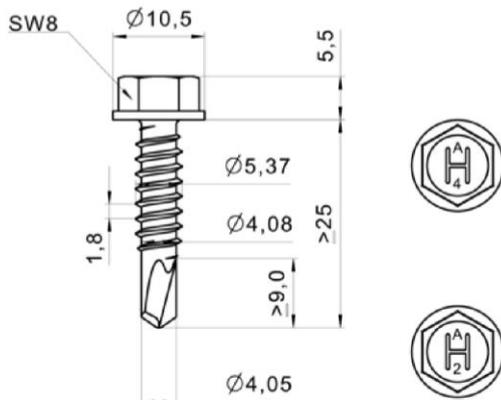
Anlage 3



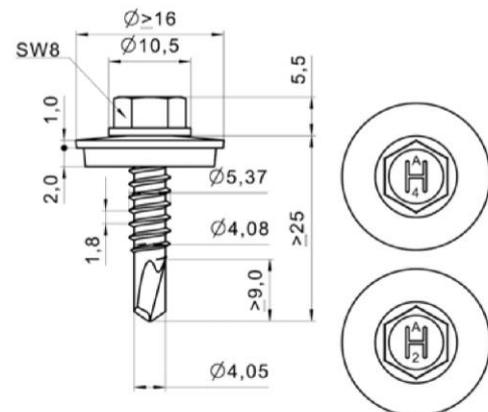
Hilti S-AD 01 LHS 4,8xL * (Typ F)
Hilti S-AD 01 LHSS 4,8xL ** (Typ F)



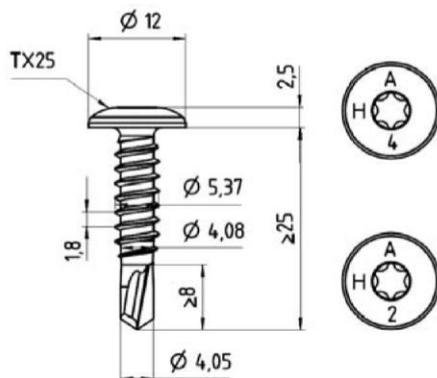
Hilti S-AD 01 S 5,5xL * (Typ G)
Hilti S-AD 01 SS 5,5xL ** (Typ G)



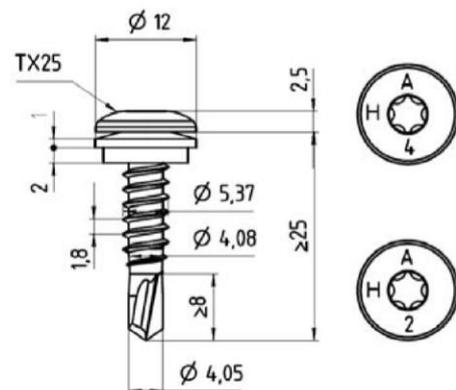
Hilti S-AD 01 LS 5,5xL * (Typ H1)
Hilti S-AD 01 LSS 5,5xL ** (Typ H1)



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)

elektronische Kopie der abt des dibt: z-14.4-769

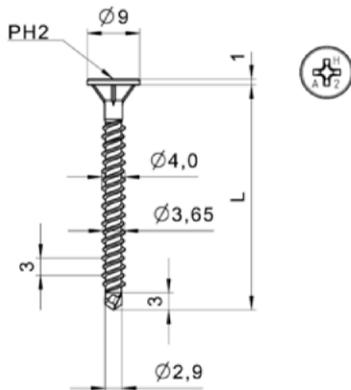
* nichtrostender Stahl A2, Werkstoff-Nr. 1.4301 - DIN EN 10088
** nichtrostender Stahl A4, Werkstoff-Nr. 1.4404 - DIN EN 10088

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

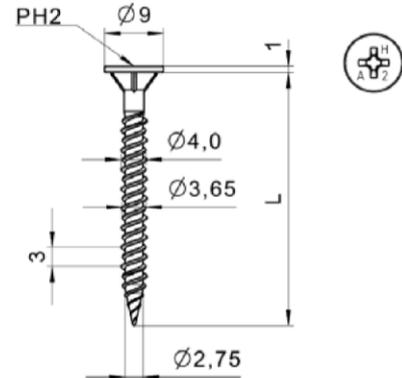
Schrauben

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

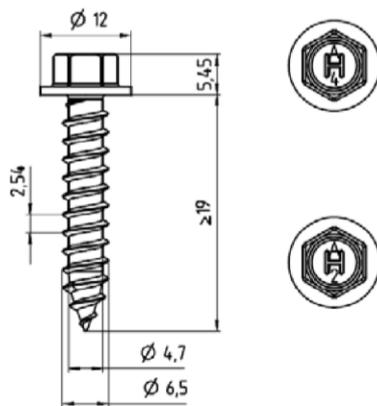
Anlage 4



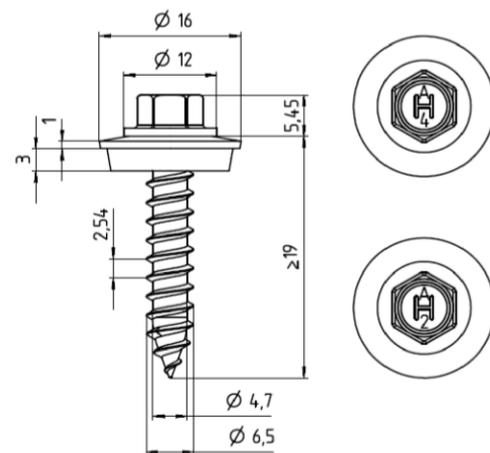
Hilti S-PD 01 S 4,0xL * (Typ J)



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)

* nichtrostender Stahl A2, Werkstoff-Nr. 1.4301 - DIN EN 10088
** nichtrostender Stahl A4, Werkstoff-Nr. 1.4404 - DIN EN 10088

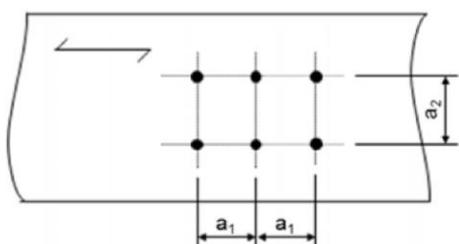
Hilti Metallbauschrauben S-MD, S-AD, S-MP, S-PD und S-PS

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

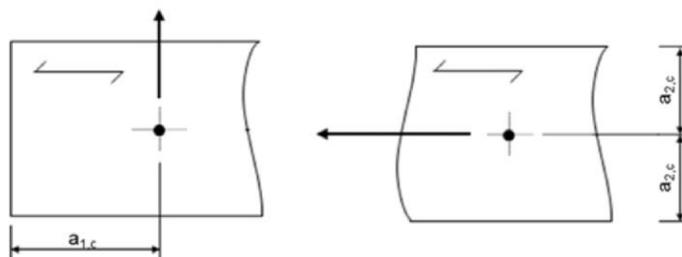
Anlage 5

Achs- und Randabstände bei BT II aus Holz oder Holzwerkstoff

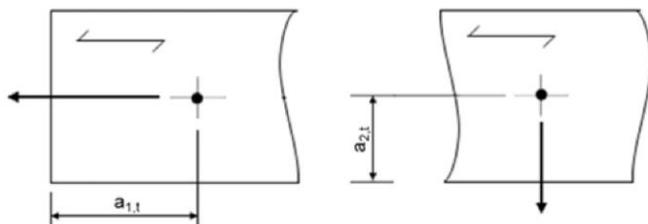
Abstände der Schrauben untereinander



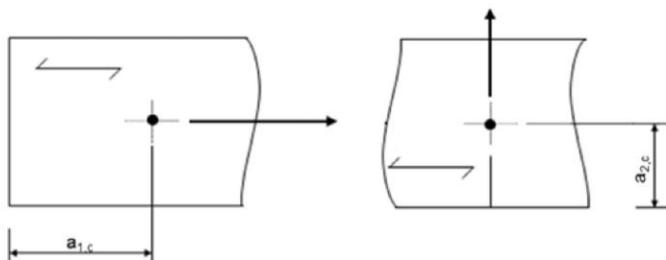
Randabstände rechtwinklig zur Krafrichtung



Abstände in Krafrichtung – beanspruchter Rand



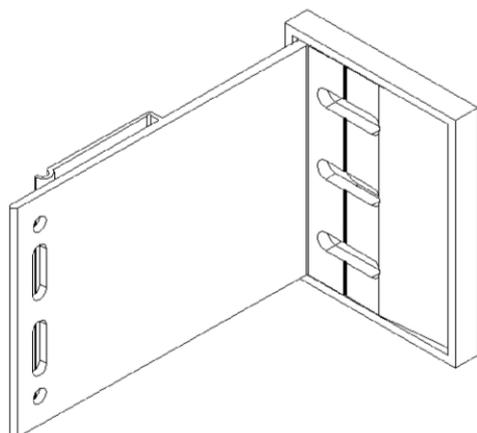
Abstände in Krafrichtung – unbeanspruchter Rand



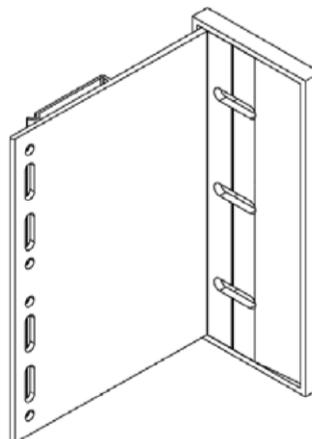
Hilti Metallbauschrauben S-MD, S-AD, S-MP, S-PD und S-PS

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

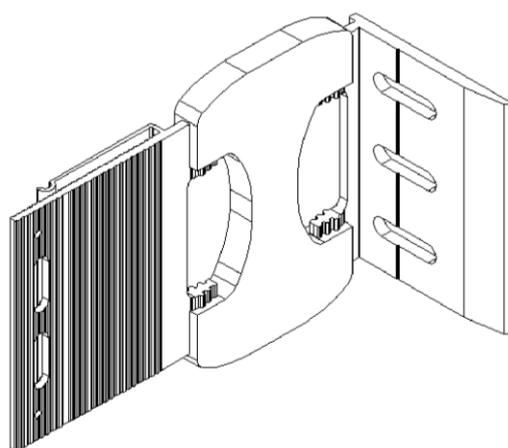
Anlage 6



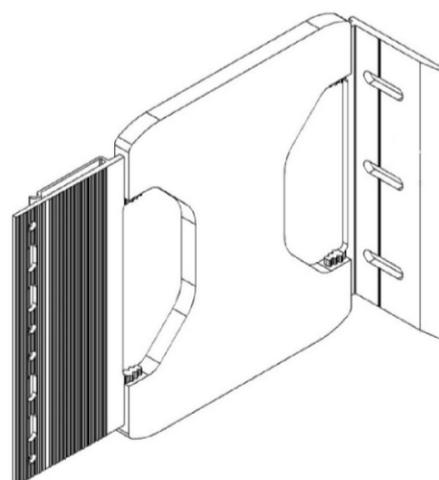
Konsole MFT-MF M 6.5 / MFT-MFI* M 6.5



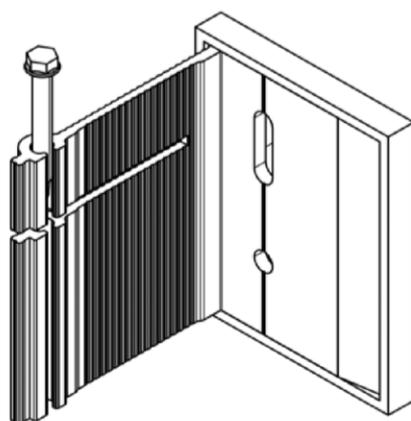
Konsole MFT-MF L 6.5 / MFT-MFI* L 6.5



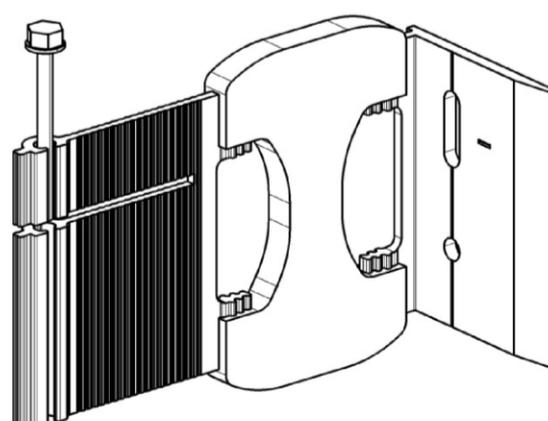
Konsole MFT-FOX VT M 6.5



Konsole MFT-FOX VT L 6.5



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



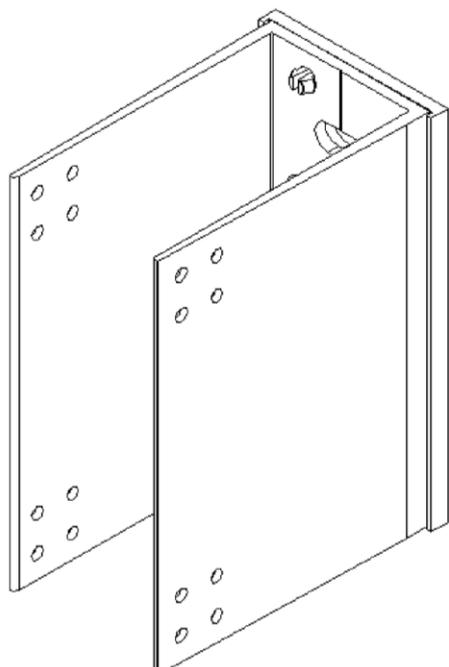
Konsole MFT-FOX HT M 6.5

* Konsole mit druckfester Isolatorplatte 5 mm

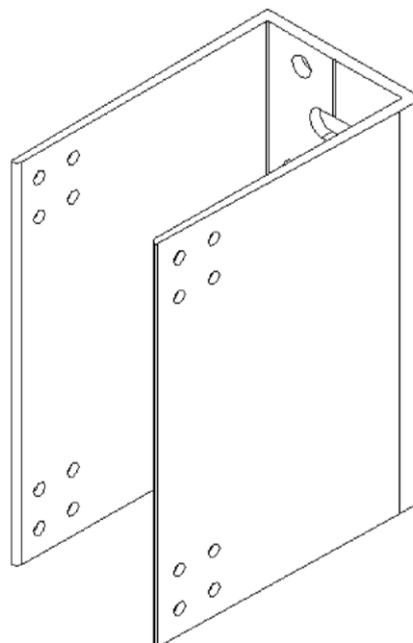
Hilti Metallbauschrauben S-MD, S-AD, S-MP, S-PD und S-PS

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

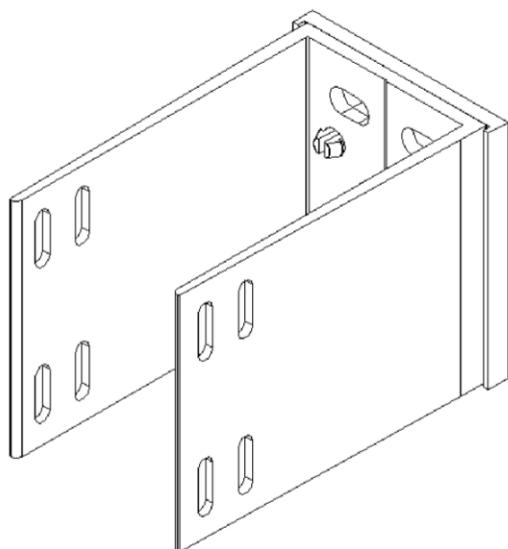
Anlage 7



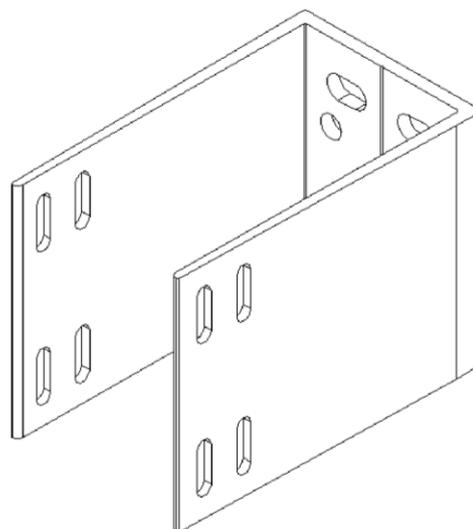
Konsole MFT-S2S UI L*



Konsole MFT-S2S U L



Konsole MFT-S2S UI M*



Konsole MFT-S2S U M

* Konsole mit druckfester Isolatorplatte ≤ 5 mm

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

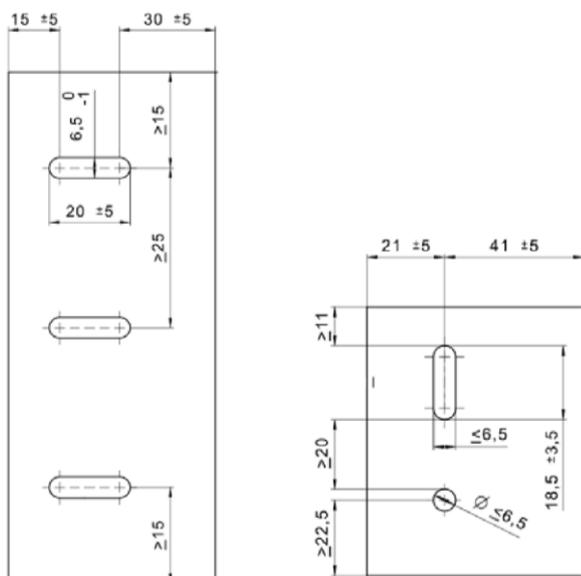
Beispiele zu Hilti-Konsolen mit Rund- und Langlöchern zur Ausbildung der Fix- und Gleitpunkte für die Verankerung auf Stahl-, Holz- und Holzwerkstoffuntergrund

Anlage 8

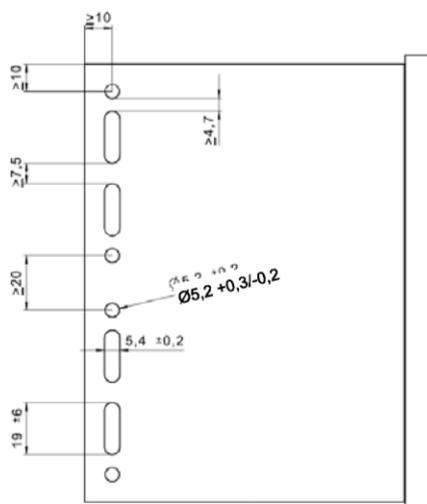
Technische Daten

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 – DIN EN 10088; Bemessung nach EN 1993-1-4 S280GD, S320GD, S350GD – DIN EN 10346; Bemessung nach DIN EN 1993-1-1/EN 1993-1-3
Befestigungsart	Fixpunkt, Gleitpunkt
Neendicke der Grundplatte	$\geq 4 \text{ mm}$ (Aluminium); $\geq 2,50 \text{ mm}$ (Stahl / nichtrostender Stahl)
Neendicke der Profilaufnahme	$\geq 2,20 \text{ mm}$

Abmaße der Grundplatte (Verankerung der Konsole auf den Untergrund)



Abmaße der Profilaufnahme (Verbindung der Konsole mit Tragprofil)

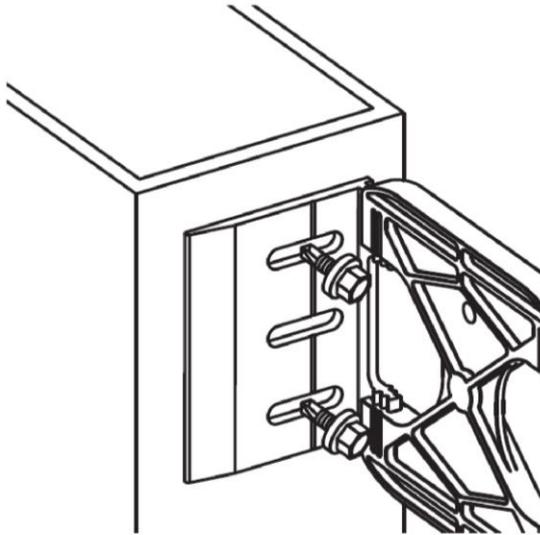


Hilti Metallbauschrauben S-MD, S-AD, S-MP, S-PD und S-PS

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 Rund- oder Langloch.
- Querkräfte wirken senkrecht zum Langloch.
- Die charakteristischen Tragfähigkeiten gelten auch für druckfeste Unterlagen/Isolatorplatten mit Dicke $t \leq 5$ mm.
- Bei der Ermittlung der Schraubenbeanspruchung ist gegebenenfalls eine zusätzliche Zugkraft ΔN_{Ed} infolge der Exzentrizität des Lastangriffs an der Konsole zu berücksichtigen.

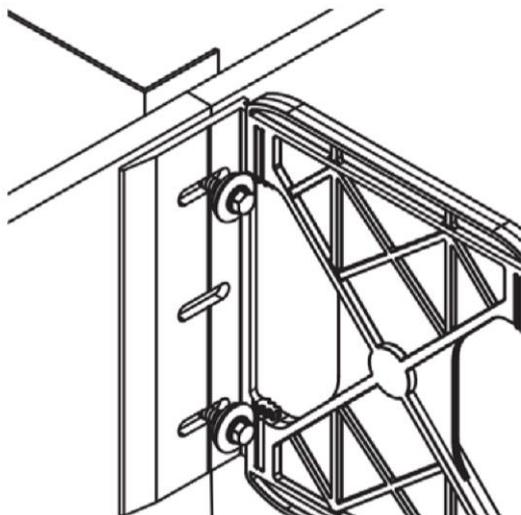
* Die charakteristischen Tragfähigkeiten gelten ebenso für nichtrostende Schrauben aus Werkstoff 1.4301 (A2)

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 Rund- oder Langloch.
- 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. 5 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.

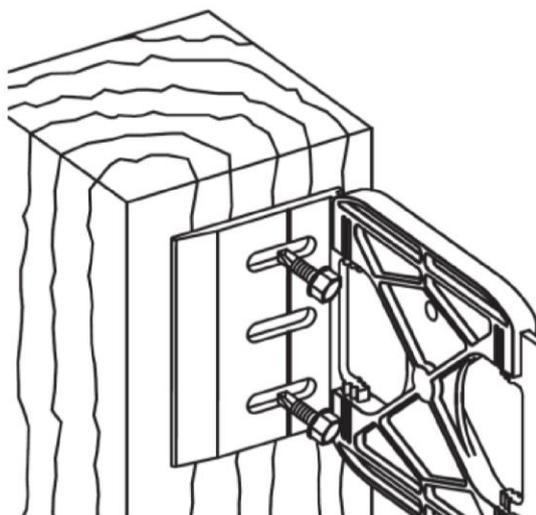
* Die charakteristischen Tragfähigkeiten gelten ebenso für nichtrostende Schrauben aus Werkstoff 1.4301 (A2)

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

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

Anlage 11

Konsole auf Vollholz, Brettschichtholz



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

**Holz-
untergrund** Eigenschaften festgestellt mit:
S-MD x1 SS 5,5xL (Typ A1, A2)
 $M_{y,Rk} = 6,310 \text{ Nm}$
 $f_{ax,k} = 7,856 \text{ N/mm}^2$ für $l_{ef} \geq 22 \text{ mm}$
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 Konsolen nach Anlage 9	Aluminium EN AW-XXX – DIN EN 755-2	Stahl Nichtrostender Stahl nach DIN EN 10088 S280GD, S320GD, S350GD – DIN EN10346
	$R_m \geq 245 \text{ N/mm}^2$	$R_m \geq 360 \text{ N/mm}^2$
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 Rund- oder Langloch.
- Querkräfte wirken senkrecht zum Langloch.
- Der Wert $f_{ax,k}$ gilt für eine Mindestrohdichte des Holzuntergrundes von 350 kg/m^3 .
- Bei der Befestigung von Konsolen nach Anlage 7 und 8 oder Anlage 9 mit den dort angegebenen Anordnungen der Verbindungselemente 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.

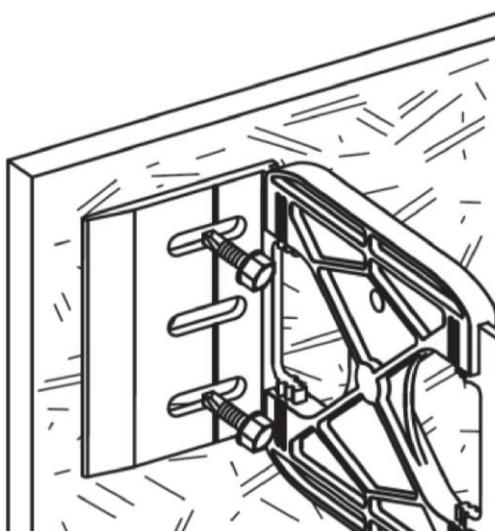
* Die charakteristischen Tragfähigkeiten gelten ebenso für nichtrostende Schrauben aus Werkstoff 1.4301 (A2)

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-MD x1 SS 5,5xL, S-MP x3 SS 6,5xL

Anlage 12

Konsole auf OSB Platten



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

**Holz-
untergrund** 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-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 Konsolen nach Anlage 9	Aluminium EN AW-XXX – DIN EN 755-2	Stahl Nichtrostender Stahl nach DIN EN 10088 S280GD, S320GD, S350GD – DIN EN10346
	$R_m \geq 245 \text{ N/mm}^2$	$R_m \geq 360 \text{ N/mm}^2$
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 Rund- oder Langloch.
- Querkräfte wirken senkrecht zum Langloch.
- Der Wert $f_{ax,k}$ gilt für eine Mindestrohdichte der OSB/3 und OSB/4 Platten von 550 kg/m^3 .
- Bei der Befestigung von Konsolen nach Anlage 7 und 8 oder Anlage 9 mit den dort angegebenen Anordnungen der Verbindungselemente 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)

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-MP x3 SS 6,5xL	

Bauteil II:

Eingangswerte zur Ermittlung der charakteristischen Tragfähigkeit nach DIN 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	≥ 22 Schraubentyp A1, A2	7,856	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	≥ 22 Schraubentyp A1, A2	7,856	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	--- ---
			≥ 19 voll durchgeschraubt Schraubentyp L1, L2	9,486	ständig kurz	0,40 0,90	0,30 0,70	--- ---

- Charakteristische Werte der Querkrafttragfähigkeit nach DIN 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, $M_{y,Rk} = 9,742$ 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-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	
		A1, A2	L1, L2	A1, A2	L1, L2	A1, A2	L1, L2	A1, A2	L1, L2	A1, A2	L1, L2
	k_{mod}										
$V_{R,II,k}$ [kN]	0,60	1,35	1,60	1,38	1,73	1,48	1,85	1,55	1,94	1,64	2,06
	0,50	1,13	1,33	1,15	1,44	1,23	1,54	1,29	1,61	1,37	1,72
$N_{R,II,k}$ [kN]	0,90	1,36	1,76	1,56	2,01	2,14	2,76	2,53	3,26	3,11	4,01
	0,70	1,06	1,37	1,21	1,56	1,66	2,15	1,97	2,54	2,42	3,12

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

Schraubentyp		Effektive Einschraubtiefe l_{ef} [mm]									
		35		40		55		65		80	
		A1, A2	L1, L2	A1, A2	L1, L2	A1, A2	L1, L2	A1, A2	L1, L2	A1, A2	L1, L2
	k_{mod}										
$V_{R,II,k}$ [kN]	0,60	1,42	1,75	1,46	1,82	1,56	1,96	1,63	2,05	1,74	2,18
	0,50	1,19	1,46	1,22	1,52	1,30	1,63	1,36	1,71	1,45	1,82
$N_{R,II,k}$ [kN]	0,90	1,47	1,89	1,68	2,17	2,31	2,98	2,73	3,52	3,36	4,33
	0,70	1,14	1,47	1,31	1,68	1,80	2,32	2,12	2,74	2,61	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	L1, L2	A1, A2	L1, L2	A1, A2	L1, L2	A1, A2	L1, L2
	k_{mod}								
$V_{R,II,k}$ [kN]	0,40	0,86	0,93	0,97	1,06	1,09	1,19	1,13	1,35
	0,30	0,65	0,70	0,73	0,79	0,82	0,89	0,84	1,01
$N_{R,II,k}$ [kN]	0,90	1,06	1,05	1,23	1,22	1,40	1,39	1,68	1,66
	0,70	0,83	0,82	0,96	0,95	1,09	1,08	1,30	1,29

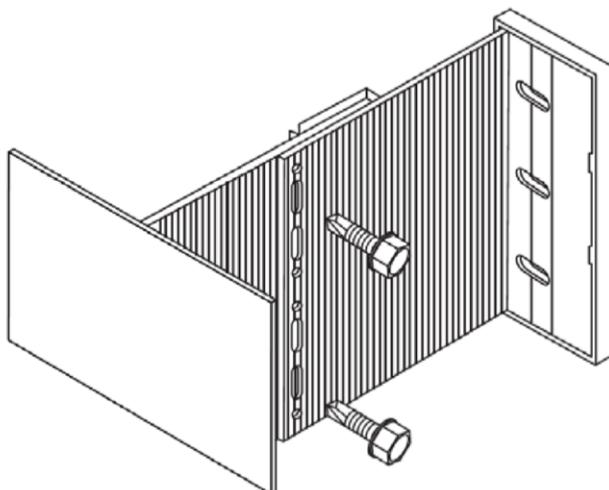
- Die charakteristischen Tragfähigkeiten $V_{R,II,k}$ und $N_{R,II,k}$ beziehen sich auf eine Schraube.
- Bei der Befestigung von Konsolen nach Anlage 7 und 8 oder Anlage 9 mit den dort angegebenen Anordnungen der Verbindungselemente darf die Tragfähigkeit aller Schrauben voll angesetzt werden.
- k_{mod} ist nach 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-MP x3 SS 6,5xL

Anlage 15

Hilti-Tragprofil auf Hilti-Konsole



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

$t_i \geq 2,20$ mm		Bauteil II Hilti-Tragprofile aus Aluminium EN AW-XXX – DIN EN 755-2 ($R_m \geq 245$ 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	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.

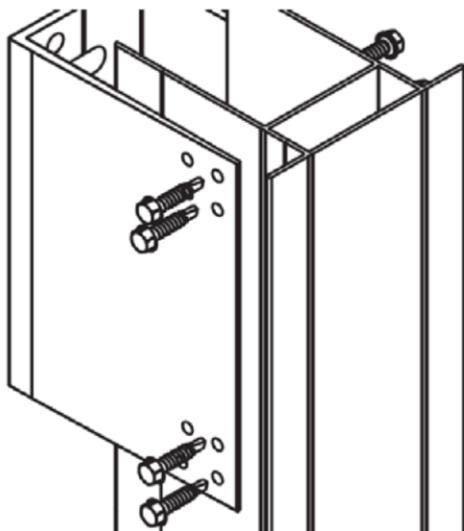
* Die charakteristischen Tragfähigkeiten gelten ebenso für nichtrostende Schrauben aus Werkstoff 1.4301 (A2)

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

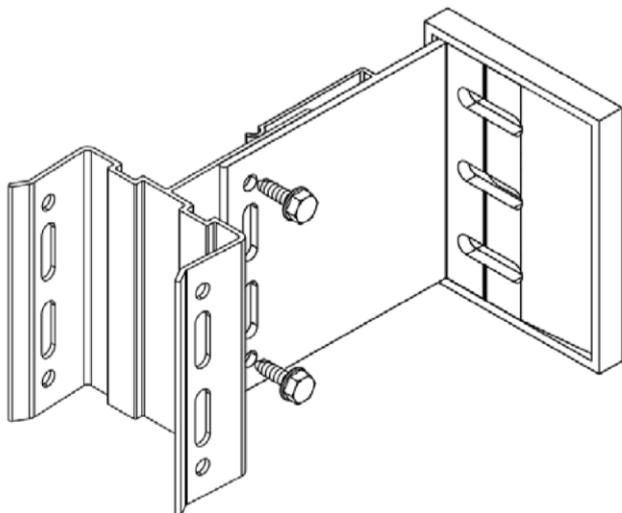
$t_i \geq 2,20$ mm		Bauteil II Hilti-Tragprofile aus Aluminium EN AW-XXX – DIN EN 755-2 ($R_m \geq 245$ MPa) mit Werkstoffdicke [mm]:	
		MFT-S2S TT	
		2,00	
Bauteil I Hilti-Konsolen MFT-S2S U L nach Anlage 8	Querkraft $V_{R,k}$ in [kN] im Rundloch	4 Schrauben	17,60
		8 Schrauben	35,30

- 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-Konsole



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

$t_i \geq 2,20$ mm		Bauteil II Hilti-Montageelemente aus Aluminium EN AW-XXX – DIN EN 755-2 ($R_m \geq 245$ MPa) mit Werkstoffdicke in [mm]:		
		MFT-UNI 050, 060, 080	MFT-UNI 100	MFT-DF
Bauteil I Hilti-Konsolen nach Anlage 7	im Langloch	1,60	1,80	3,00
	im Rundloch	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.

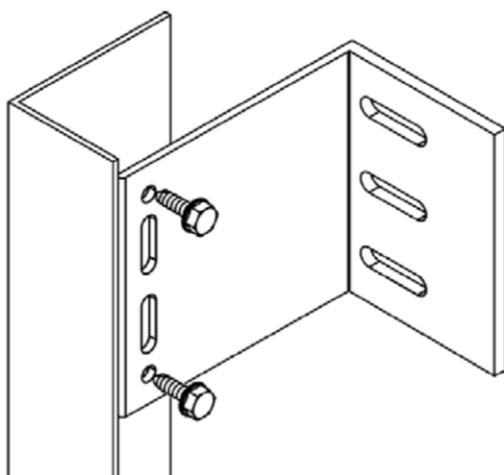
* Die charakteristischen Tragfähigkeiten gelten ebenso für nichtrostende Schrauben aus Werkstoff 1.4301 (A2)

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_i [mm]: Tragprofile aus Aluminium EN AW-XXX – DIN EN 755-2 ($R_m \geq 245\text{MPa}$)					
				1,50	1,80	2,00	2,20	2,50	$\geq 3,00$
Bauteil I Konsolen nach Anlage 9	Querkraft $V_{R,k}$ 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 Tiefenschlag oder die Rutschkupplung des Bohrschraubers.

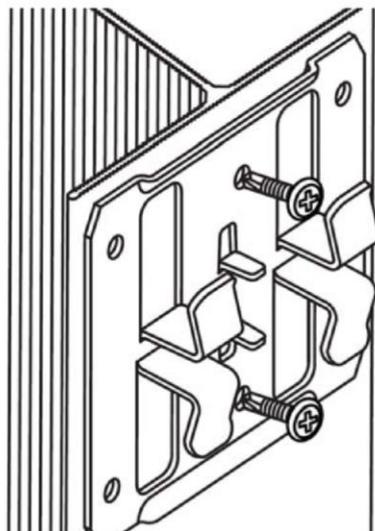
* Die charakteristischen Tragfähigkeiten gelten ebenso für nichtrostende Schrauben aus Werkstoff 1.4301 (A2)

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 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		Bauteil II Hilti-Tragprofile MFT-L, MFT-T, MFT-S2S TT aus Aluminium EN AW-XXX – DIN EN 755-2 ($R_m \geq 245\text{MPa}$) mit Werkstoffdicke in [mm]:					
		MFT-L, MFT-T				MFT-S2S TT	
		1,80	2,00	2,20	2,50	2,00	2,50
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 Bekleidungs-elemente in den Montageklammern ist gesondert nachzuweisen.

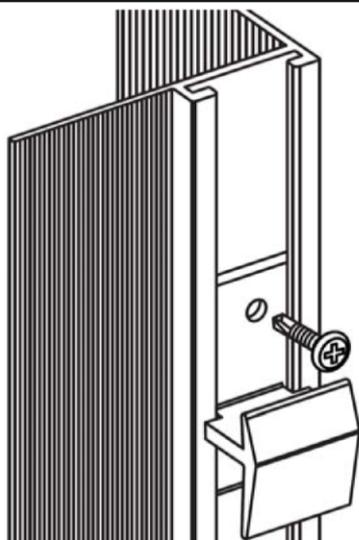
* Die charakteristischen Tragfähigkeiten gelten ebenso für nichtrostende Schrauben aus Werkstoff 1.4301 (A2)

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

Charakteristische Tragfähigkeiten in kN der Befestigungen der
Hilti-Montageklammern MFT-CVE, MFT-CVM auf Hilti-Tragprofilen MFT-T, MFT-L,
MFT-S2S TT mit Schraube: S-AD 01 LHSS 4,8xL

Anlage 20

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

Bauteil I Hilti-Montageklammern MFT-CTT, MFT-CTM, MFT-CTB aus Aluminium EN AW-6063 T66	Querkraft $V_{R,k}$ in [kN]	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
	3,26	3,26	

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

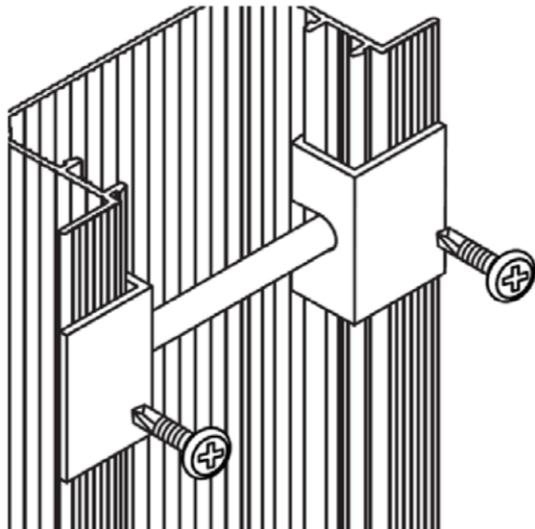
* Die charakteristischen Tragfähigkeiten gelten ebenso für nichtrostende Schrauben aus Werkstoff 1.4301 (A2)

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

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

ta = 1,60 mm		Bauteil II Hilti-Tragprofil MFT-CP T aus Aluminium EN AW-XXX – DIN EN 755-2 ($R_m \geq 245\text{MPa}$) mit Werkstoffdicke in [mm]:
		1,90
Bauteil I Hilti-Montageklammer MFT-C aus Aluminium EN AW-XXX - EN 755-2 ($R_m \geq 245\text{MPa}$)	Querkraft $V_{R,k}$ in [kN]	2,27

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

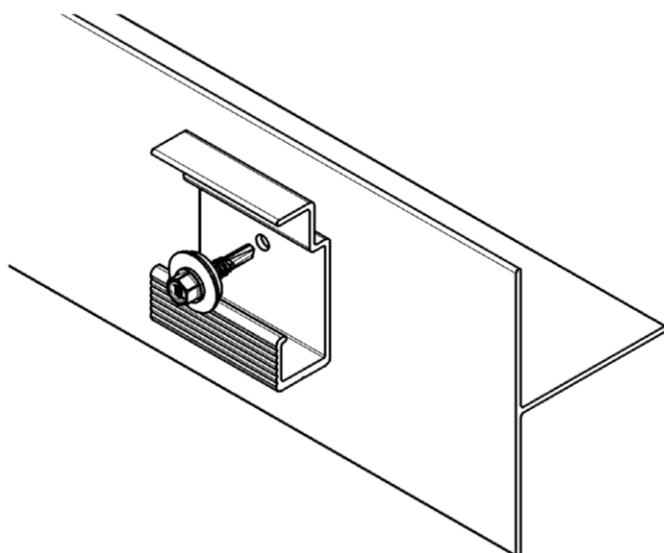
* Die charakteristischen Tragfähigkeiten gelten ebenso für nichtrostende Schrauben aus Werkstoff 1.4301 (A2)

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

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

Anlage 22

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

$t_i \geq 1,60$ mm		Bauteil II mit t_{i1} [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 - 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.

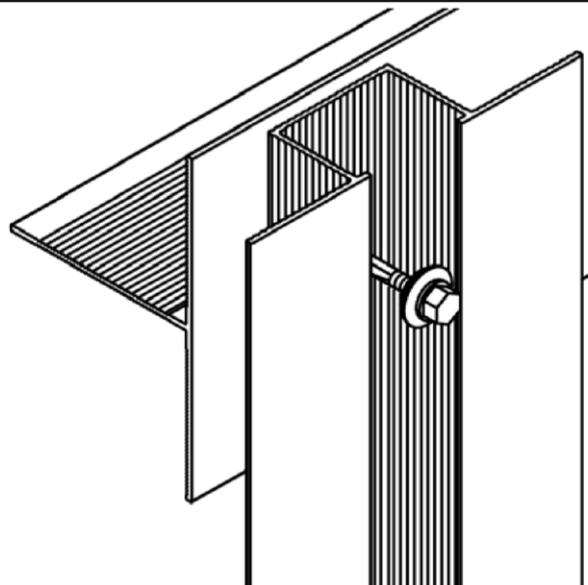
* Die charakteristischen Tragfähigkeiten gelten ebenso für nichtrostende Schrauben aus Werkstoff 1.4301 (A2)

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)

1,50 - 6,00 mm

Bohrleistung $\sum t_i$

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 ≥ 245MPa) 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 - EN 755-2 (R _m ≥ 245MPa)	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)

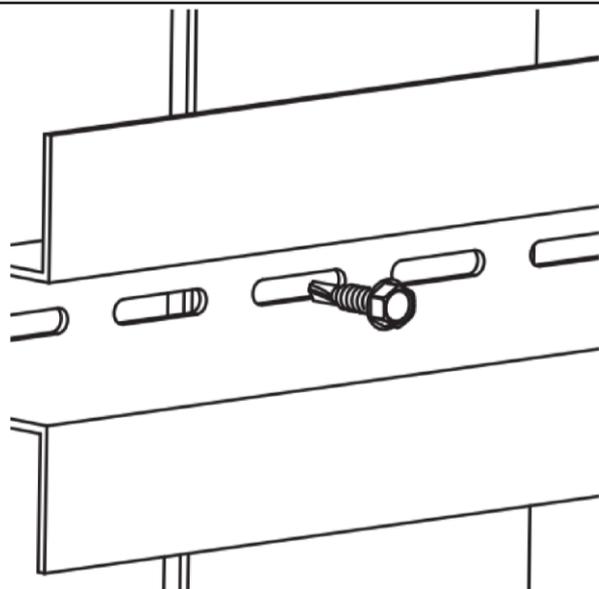
** Im Verschraubungsbereich beträgt die Materialdicke des Profils 3,0 mm

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)

1,50 - 6,00 mm

Bohrleistung Σt_i

$t_i \geq 1,80$ 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 - 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.

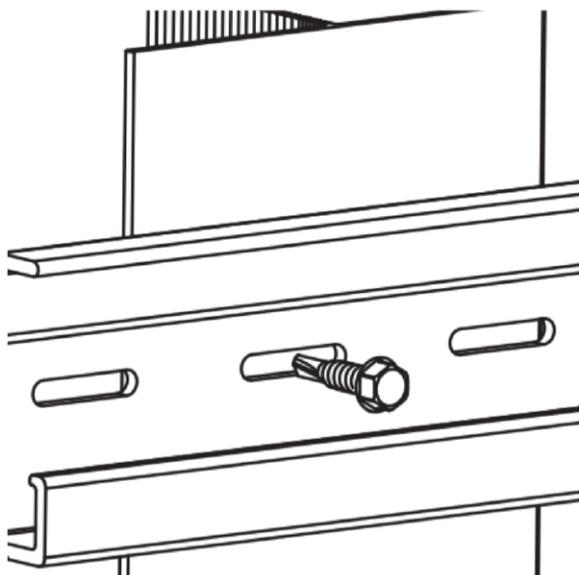
* Die charakteristischen Tragfähigkeiten gelten ebenso für nichtrostende Schrauben aus Werkstoff 1.4301 (A2)

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

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

Anlage 25

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 - 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)

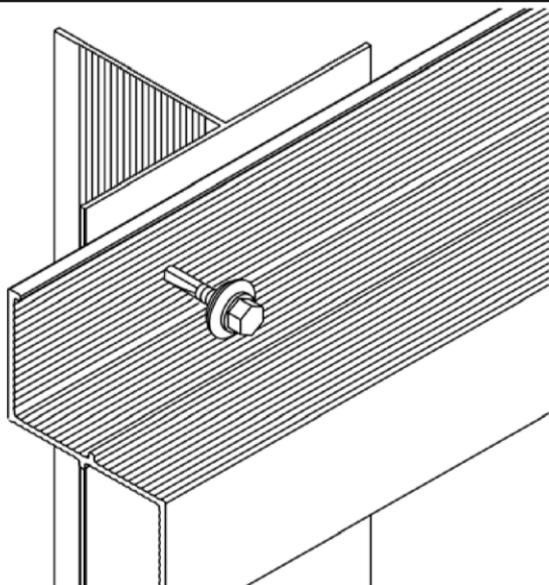
** Im Verschraubungsbereich beträgt die Materialdicke des Profils 3,0 mm

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

Charakteristische Tragfähigkeiten in kN der Befestigungen von Hilti-Tragprofilen MFT-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

Anlage 26

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 - 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

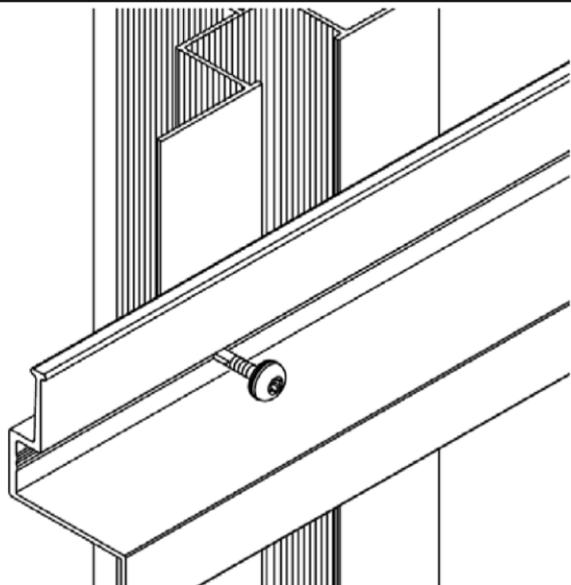
- Die charakteristischen Tragfähigkeiten beziehen sich auf eine Schraube sowohl auf gelochten Tragprofilen (Rundloch $\varnothing 5,5 \text{ mm}$ oder Langloch $5,5 \times 25 \text{ mm}$) als auch auf nicht gelochten Tragprofilen.
- Querkräfte wirken senkrecht zum Langloch.

* 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	Anlage 27
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	

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 $\sum t_i$ 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 - 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

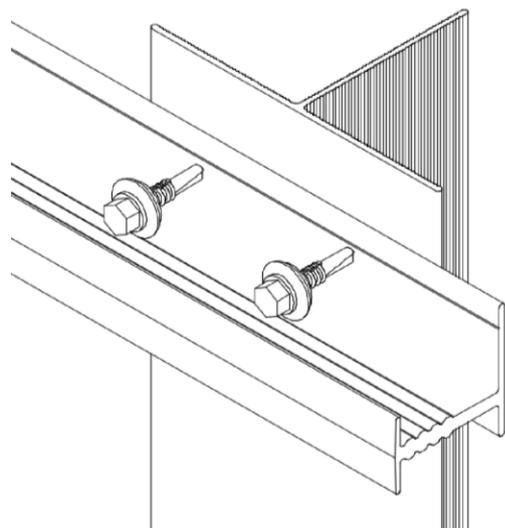
- Die charakteristischen Tragfähigkeiten beziehen sich auf eine Schraube sowohl auf gelochten Tragprofilen (Rundloch $\varnothing 5,5$ mm oder Langloch 5,5x25 mm) als auch auf nicht gelochten Tragprofilen.
- Querkräfte wirken senkrecht zum Langloch.

* 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 28
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	

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 - EN 755-2 ($R_m \geq 245$ MPa)	Querkraft $V_{R,k}$ in [kN]	2,82	3,00	3,24	3,73	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)

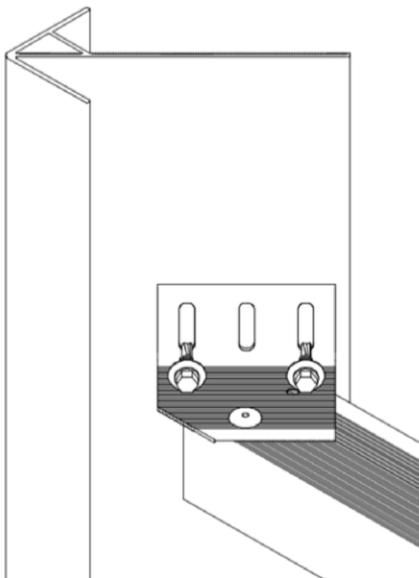
** Im Verschraubungsbereich beträgt die Materialdicke des Profils 3,0 mm

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

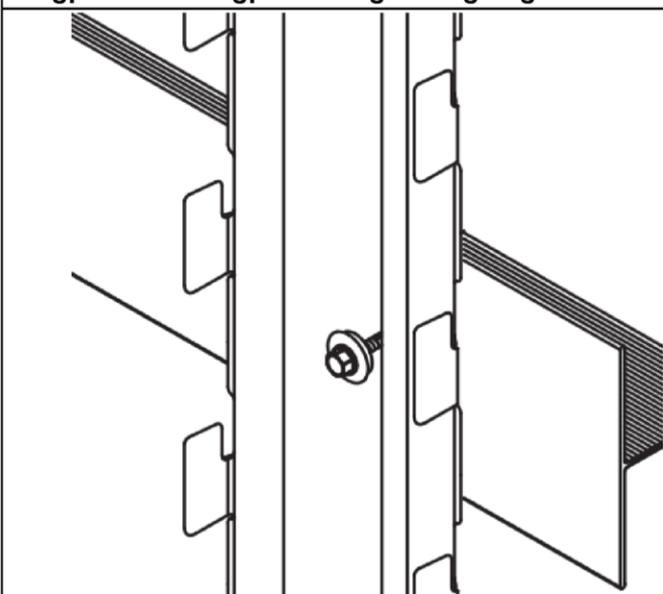
ta = 2,00 mm		Bauteil II Hilti-Eckprofil MFT-CSP aus Aluminium EN AW-XXX – DIN EN 755-2 ($R_m \geq 245\text{MPa}$) mit Werkstoffdicke in [mm]:
		2,50
Bauteil I Hilti-Eckverbinder MFT-CSC aus Aluminium EN AW-XXX - EN 755-2 ($R_m \geq 245\text{MPa}$)	Querkraft $V_{R,k}$ in [kN]	4,00
	Zugkraft $N_{R,k}$ 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	Anlage 30
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	

Tragprofil auf Tragprofil - allgemeingültig



Verbindungsselement * 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

$t_i \geq 1,50 \text{ mm}$		Bauteil II mit t_{ii} [mm]: Tragprofile aus Aluminium EN AW-XXX – DIN EN 755-2 ($R_m \geq 245 \text{ MPa}$)			
		1,65	2,00	2,50	3,00
Bauteil I S280GD, S320GD, S350GD – EN10346 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

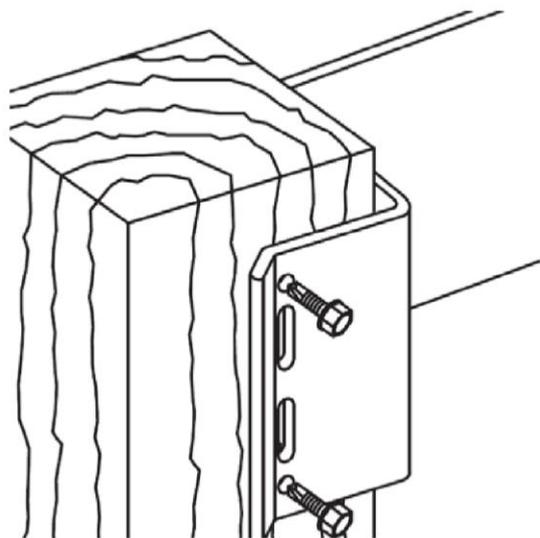
- Die charakteristischen Tragfähigkeiten beziehen sich auf eine Schraube sowohl auf gelochten Tragprofilen (Rund- oder Langloch) als auch auf nicht gelochten Tragprofilen.
- Schrauben Typ H1, H2, I1 und I2 nur für vorgelochtes Bauteil I.
- Querkräfte wirken senkrecht zum Langloch.
- Lochgeometrie: Rundloch $\varnothing 5,2 \pm 0,2 \text{ mm}$. 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	Anlage 31
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	

elektronische Kopie der abt des dibt: z-14.4-769

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
 $M_{y,Rk} = 6,310 \text{ Nm}$

Bauteil I $t_f \geq 1,60 \text{ mm}$		Hilti-Montageelement 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 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.
- Das Holzbauteil ist 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

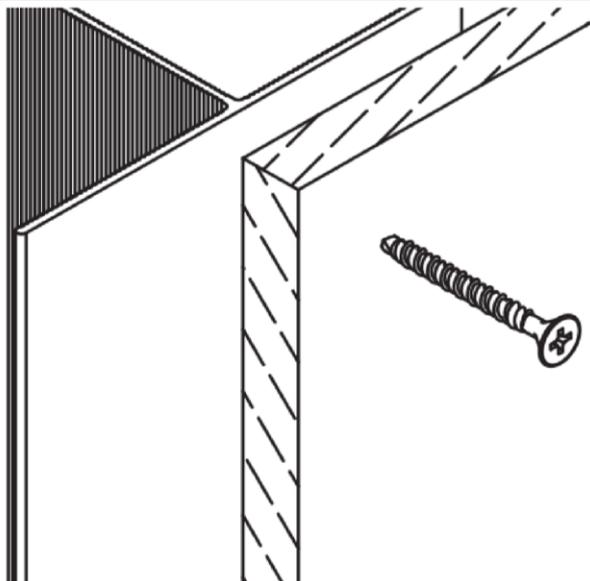
- Charakteristische Querkrafttragfähigkeit $V_{R,II,k}$ nach EN 1995-1-1 mit: $d = 5,50$ mm, $M_{y,Rk} = 6,310$ Nm.
- Die Tabellen enthalten bereits ermittelte charakteristische Querkrafttragfähigkeiten $V_{R,II,k}$ in Abhängigkeit von k_{mod} und der effektiven Einschraubtiefe l_{ef} . Die Werte gelten 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 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 Σt_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 - 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 $V_{R,II,k}$ in [kN]	2,79	2,79	2,79	2,79	2,79
	Zugkraft $N_{R,II,k}$ in [kN]	1,34	1,86	2,39	1,76	2,55

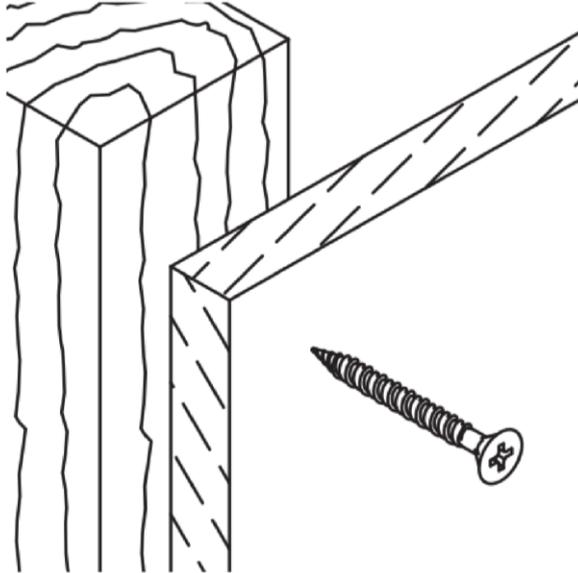
- Die charakteristischen Tragfähigkeiten beziehen sich auf eine Schraube.
- Die Übertragung der Kräfte auf die Bekleidungsplatten ist gesondert nachzuweisen.
- Die charakteristischen Tragfähigkeiten $N_{R,I,k}$ und $V_{R,I,k}$ sind abhängig von der verwendeten Platte und sind beim Hersteller der Platte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

**Holz-
 untergrund** 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 Bekleidungsplatten: $t_l \leq 12,50 \text{ mm}$	z.B. Gipskartonplatten nach DIN 18180 oder mineralisch gebundene Platten
Querkraft $V_{R,I,k}$ 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.
Zugkraft $N_{R,I,k}$ in [kN]	

- 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 unter Berücksichtigung des nationalen Anhangs. 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