

**Allgemeine  
bauaufsichtliche  
Zulassung/  
Allgemeine  
Bauartgenehmigung**

**Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten**

**Bautechnisches Prüfamnt**

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

Mitglied der EOTA, der UEAtc und der WFTAO

Datum:

07.10.2021

Geschäftszeichen:

I 88-1.14.4-100/20

**Nummer:**

**Z-14.4-517**

**Geltungsdauer**

vom: **16. November 2021**

bis: **16. November 2026**

**Antragsteller:**

**Hilti Deutschland AG**

Hiltistraße 2

86916 Kaufering

**Gegenstand dieses Bescheides:**

**Setzbolzen Hilti X-U 16 P8 (MX) bis X-U 62 P8 (MX) zur Befestigung von Bauteilen aus Stahl und Holzwerkstoffen auf Unterkonstruktionen aus Stahl**

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

Dieser Bescheid umfasst sieben Seiten und zwölf Anlagen.

Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung/allgemeine Bauartgenehmigung ersetzt die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung/allgemeine Bauartgenehmigung Nr. Z-14.4-517 vom 16. November 2016.

Der Gegenstand ist erstmals am 21. April 2008 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

#### 1.1 Zulassungsgegenstand und Verwendungsbereich

Zulassungsgegenstand sind mechanische Verbindungselemente (Hilti Setzbolzen X-U 16 P8 bis X-U 62 P8 als Einzelnägel und X-U 16 MX bis X-U 62 MX als magazinierte Nägel entsprechend Anlage 1) zur planmäßig kraftübertragenden Verbindung von Bauteilen aus Stahl oder Holzwerkstoffen (Bauteil I) mit Unterkonstruktionen aus Stahl (Bauteil II).

#### 1.2 Genehmigungsgegenstand und Anwendungsbereich

Genehmigungsgegenstand sind die mit den Bauprodukten nach Abschnitt 1.1 hergestellten Verbindungen zur Aufnahme statischer und quasi-statischer Einwirkungen.

Das Setzen der Setzbolzen erfolgt mit den Bolzensetzgeräten Hilti DX 460 F8, DX 5 F8 oder DX 6 F8 für Einzelnägel und Hilti DX 460 MX, DX 5 MX oder DX 6 MX für magazinierte Nägel.

Dieser Bescheid regelt die mit den Setzbolzen hergestellten Verbindungen für den Fall vorwiegend ruhender Beanspruchung.

### 2 Bestimmungen für die Bauprodukte

#### 2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

##### 2.1.1 Abmessungen

Für die Setzbolzen gelten die Angaben in Anlage 1. Für Bauteil I und Bauteil II gelten die Angaben in Anlage 4 und Anlage 9.

##### 2.1.2 Werkstoffe

Für den Setzbolzen (Nagel, Rondelle und Nagelmagazin) gelten die Angaben in Anlage 2, Tabelle 1.

Weitere Angaben zu den Werkstoffeigenschaften sind beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt.

#### 2.2 Kennzeichnung

Die Verpackung der Setzbolzen oder der Beipackzettel 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 der Setzbolzen enthält.

#### 2.3 Übereinstimmungsbestätigung

##### 2.3.1 Allgemeines

Die Bestätigung der Übereinstimmung der Setzbolzen mit den Bestimmungen der von dem 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 Setzbolzen nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgen.

Für die Erteilung des Übereinstimmungszertifikats und die Fremdüberwachung einschließlich der dabei durchzuführenden Produktprüfungen hat der Hersteller der Setzbolzen 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 Grundsätze für den Übereinstimmungsnachweis für Verbindungselemente im Metalleichtbau, Fassung August 1999 (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 Bauprodukte den Bestimmungen dieser 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 beim DIBt hinterlegten 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, 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 Setzbolzen durchzuführen und es 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

Die Verbindungen sind unter Beachtung der Technischen Baubestimmungen zu planen, sofern im Folgenden nichts anderes bestimmt ist.

Der vorgesehene Verwendungszweck umfasst Befestigungen mit Setzbolzen X-U auf Unterkonstruktionen aus Stahl, die nicht direkt der freien Bewitterung oder einer feuchten Umgebung ausgesetzt sind.

Für die Werkstoffeigenschaften von Bauteil I und Bauteil II gelten die Angaben in Anlage 4 und Anlage 9.

Für die Mindestwerte der Rand- und Achsabstände gelten die Angaben in Anlage 6 und Anlage 11.

Die Anwendungsgrenzen entsprechend Anlage 5, Anlage 6 bzw. Anlage 10 sind zu beachten. Wenn die Zugfestigkeit der verwendeten Stahlsorte der Unterkonstruktion nicht bekannt ist, sind die in den Diagrammen ersichtlichen Obergrenzen der jeweiligen Stahlsorten zugrunde zu legen.

#### 3.2 Bemessung

##### 3.2.1 Allgemeines

Es gilt das in DIN EN 1990<sup>1</sup> angegebene Bemessungskonzept.

Es werden folgende Bezeichnungen verwendet:

$N_{Rk}$  - charakteristischer Wert der Zugtragfähigkeit

$V_{Rk}$  - charakteristischer Wert der Querkrafttragfähigkeit

$N_{Rd}$  - Bemessungswert der Zugtragfähigkeit

$V_{Rd}$  - Bemessungswert der Querkrafttragfähigkeit

##### 3.2.2 Bauteil I aus Stahl

###### 3.2.2.1 Charakteristische Werte der Tragfähigkeit

Die charakteristischen Werte der Tragfähigkeit sind in Abhängigkeit von der Dicke des Bauteils I in Anlage 7, Tabelle 3 angegeben.

###### 3.2.2.2 Bemessungswerte der Tragfähigkeit

Für die Berechnung der Bemessungswerte der Tragfähigkeit aus den charakteristischen Werten gilt:

$$N_{Rd} = \frac{N_{Rk}}{\gamma_M}$$

$$V_{Rd} = \frac{V_{Rk}}{\gamma_M}$$

mit  $\gamma_M = 1,33$

###### 3.2.2.3 Kombinierte Beanspruchung aus Zug- und Querkraften

Bei kombinierter Beanspruchung durch die Bemessungswerte der einwirkenden Zugkräfte  $N_{Sd}$  und Querkraften  $V_{Sd}$  ist folgender Interaktionsnachweis zu führen:

$$\frac{N_{Sd}}{N_{Rd}} + \frac{V_{Sd}}{V_{Rd}} \leq 1,2 \quad \text{mit} \quad \frac{N_{Sd}}{N_{Rd}} \leq 1,0 \quad \text{und} \quad \frac{V_{Sd}}{V_{Rd}} \leq 1,0$$

<sup>1</sup> DIN EN 1990:2010-12 Eurocode: Grundlagen der Tragwerksplanung

**3.2.3 Bauteil I aus Holzwerkstoffen****3.2.3.1 Allgemeines**

Es gilt DIN EN 1995-1-1<sup>2</sup>, sofern im Folgenden nichts anderes festgelegt ist.

**3.2.3.2 Charakteristische Werte der Tragfähigkeit**

$$N_{Rk} = F_{ax,Rk} \cdot k_{mod} \leq 4,00 \text{ kN}$$

$F_{ax,Rk}$  nach DIN E 1995-1-1<sup>2</sup>, Gleichung (8.23) (b) mit

$$f_{head,k} = 100 \cdot 10^{-6} \cdot \rho_k^2$$

$\rho_k$  - charakteristische Rohdichte in kg/m<sup>3</sup>, jedoch höchstens 500 kg/m<sup>3</sup>

$k_{mod}$  nach DIN E 1995-1-1<sup>2</sup>, Tabelle 3.1

$$V_{Rk} = F_{v,Rk} \cdot k_{mod} \leq 2,20 \text{ kN}$$

$$F_{v,Rk} = \sqrt{2M_{y,k} \cdot f_{h,k} \cdot d}$$

$M_{y,k} = 8,0 \text{ Nm}$  (charakteristisches Fließmoment der Setzbolzen)

$d = 4,0 \text{ mm}$  (Schaftdurchmesser der Setzbolzen)

$f_{h,k}$  - charakteristischer Wert der Lochleibungsfestigkeit im Holzteil nach Gleichung (220)

Charakteristische Werte der Zug- und der Querkrafttragfähigkeit für  $k_{mod} = 1,0$  sind in Anlage 11, Tabelle 6 und Tabelle 7 angegeben. Bei  $k_{mod} \neq 1,0$  sind die Tabellenwerte mit  $k_{mod}$  zu multiplizieren.

**3.2.3.3 Bemessungswerte der Tragfähigkeit**

Für die Berechnung der Bemessungswerte der Tragfähigkeit aus den charakteristischen Werten gilt:

$$N_{Rd} = \frac{N_{R,k}}{\gamma_M}$$

$$V_{Rd} = \frac{V_{R,k}}{\gamma_M}$$

mit  $\gamma_M = 1,33$

**3.2.3.4 Kombinierte Beanspruchung aus Zug- und Querkräften**

Es gilt DIN EN 1995-1-1<sup>2</sup>, Abschnitt 8.3.3, Bedingung (8.27).

**3.3 Ausführung**

Verbindungen 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 von Firmen, die auf diesem Gebiet Erfahrungen besitzen, gesorgt.

Die zu verbindenden Bauteile müssen unmittelbar aufeinanderliegen.

Bei feuerverzinkten Unterkonstruktionen mit üblicher Zink-Schichtdicke (ca. 50 µm bis 150 µm), bei Pulverbeschichtungen und bei Nasslackbeschichtungen bis zu einer Trockenschichtdicke von 160 µm gilt die Forderung, dass die Teile unmittelbar aufeinanderliegen müssen, als erfüllt.

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

Es dürfen nur die zum Setzen der Setzbolzen vorgesehenen Bolzensetzgeräte Hilti DX 460 F8, DX 5 F8 oder DX 6 F8 für Einzelnägel bzw. Hilti DX 460 MX DX 5 MX oder DX 6 MX für magazinierte Nägel verwendet werden (siehe Anlage 2).

<sup>2</sup> DIN EN 1995-1-1:2010-12 Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten - Teil 1-1: Allgemeines - Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau

**Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung/  
Allgemeine Bauartgenehmigung**

**Nr. Z-14.4-517**

**Seite 7 von 7 | 7. Oktober 2021**

Der Nagelvorstand  $h_{NVS}$  muss nach dem Setzen den Angaben in Anlage 8 und Anlage 12 entsprechen. Für die Kartuschenauswahl und die Setzenergieeinstellung gelten die Angaben in Anlage 8 und Anlage 12.

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**

Setzbolzen X-U sind systembedingt nicht demontierbar. Die Spitzen der Setzbolzen X-U können den Verankerungsgrund (Bauteil II) durchdringen; sie dürfen nicht abgeschliffen werden.

Dr.-Ing. Ronald Schwuchow  
Referatsleiter

Beglaubigt

**Setzbolzen X-U (Maße in mm)**

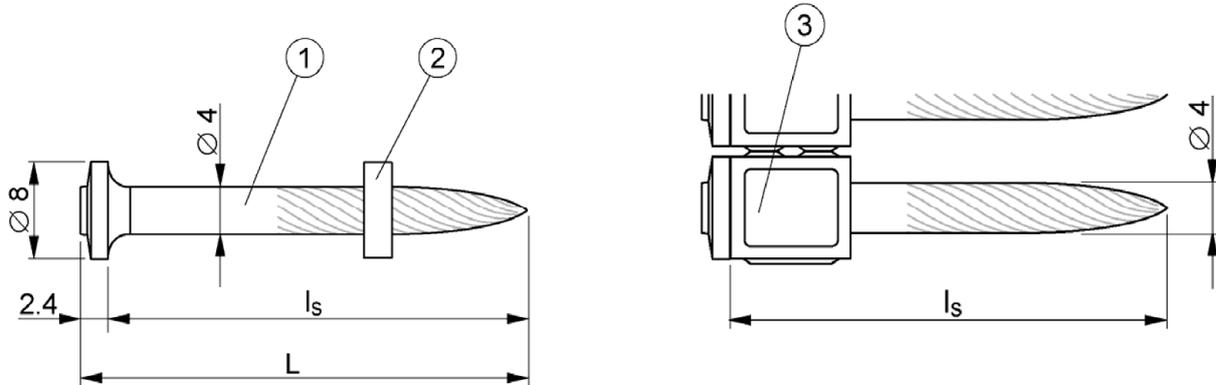
	X-U ... P8	X-U ... MX
X-U 16		
X-U 19		
X-U 22		
X-U 27		
X-U 32		
X-U 37		
X-U 42		
X-U 47		
X-U 52		
X-U 57		
X-U 62		

Setzbolzen Hilti X-U 16 P8 (MX) bis X-U 62 P8 (MX) zur Befestigung von Bauteilen aus Stahl und Holzwerkstoffen auf Unterkonstruktionen aus Stahl

Abmessungen einzelner und magaziniertes Setzbolzen

Anlage 1

**Tabelle 1: Werkstoffe**



Teil	Benennung	Werkstoff
1	Nagel	C-Stahl, wärmebehandelt und verzinkt
2	Rondelle	Kunststoff
3	Nagelmagazin	Kunststoff

Setzbolzen Hilti X-U 16 P8 (MX) bis X-U 62 P8 (MX) zur Befestigung von Bauteilen aus Stahl und Holzwerkstoffen auf Unterkonstruktionen aus Stahl

Werkstoffe

Anlage 2

### Bolzensetzgeräte

DX 6 F8 für X-U .. P8	DX 6 MX für X-U .. MX
	
Bolzenführung: X-6-F8 Schubkolben: X-6-5-P8	Setzbolzenmagazin: X-6-MX 72 Schubkolben: X-6-5-P8

### Kartuschentreibladung

DX 6 Kal. 6,8/11 M10 – Energiestufe rot (in titanfarbenen Magazinstreifen) oder schwarz

DX 5 F8 für X-U .. P8	DX 5 MX für X-U .. MX
	
Bolzenführung: X-5-460-F8 Schubkolben: X-5-460-P8	Setzbolzenmagazin: MX 72 Schubkolben: X-5-460-P8 oder X-5-460-P8W
DX 460 F8 für X-U .. P8	DX 460 MX für X-U .. MX
	
Bolzenführung: X-460-F8 oder X-5-460-F8 Schubkolben: X-460-P8 oder X-5-460-P8	Setzbolzenmagazin: MX 72 Schubkolben: X-460-P8, X-5-460-P8, X-460-P8W oder X-5-460-P8W

### Kartuschentreibladung

Kal. 6,8/11M – grün, gelb, rot oder schwarz

Setzbolzen Hilti X-U 16 P8 (MX) bis X-U 62 P8 (MX) zur Befestigung von Bauteilen aus Stahl und Holzwerkstoffen auf Unterkonstruktionen aus Stahl

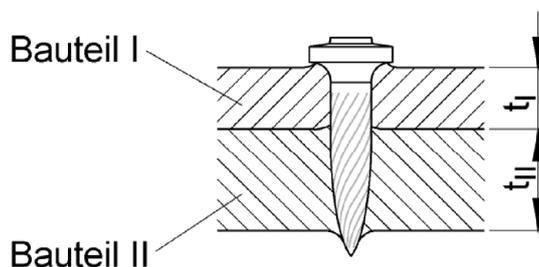
Bolzensetzgeräte und Kartuschentreibladung

Anlage 3

## Stahlbefestigung

Tabelle 2: Befestigte Stahlteile und Untergrund

Bauteil	Benennung	
<b>I</b>	<b>Stahlanbauteil</b>	
	Werkstoff	Kalt- und warmgewalzte Flacherzeugnisse bzw. Bleche <ul style="list-style-type: none"> <li>• nach DIN EN 10326:2004-09</li> <li>• nach DIN EN 10346:2015-10</li> </ul> Unlegierte Baustähle und Feinkornstähle <ul style="list-style-type: none"> <li>• nach DIN EN 10025-2:2005-04</li> <li>• nach DIN EN 10025-3:2005-02</li> <li>• nach DIN EN 10025-4:2005-04</li> </ul>
	Mindestzugfestigkeit	$R_{mI} \geq 330 \text{ N/mm}^2$
	Dicke	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ohne Vorbohrung: <math>0,75 \text{ mm} \leq t_I \leq 3,0 \text{ mm}</math></li> <li>• Mit Vorbohrung (<math>d_s = 4,0 \text{ mm}</math>): <math>3,0 \text{ mm} &lt; t_I \leq 6,0 \text{ mm}</math></li> </ul>
	Maximale Bauteilabmessung:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Keine Einschränkung für <math>0,75 \text{ mm} \leq t_I \leq 1,25 \text{ mm}</math></li> <li>• Maximale Bauteilabmessung = 300 mm für <math>1,25 \text{ mm} &lt; t_I \leq 6,0 \text{ mm}</math></li> </ul>
<b>II</b>	<b>Untergrund: Formstahl und Hohlprofile</b>	
	Werkstoff	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unlegierte Baustähle S235, S275, S355 nach DIN EN 10025-2:2005-04</li> <li>• Unlegierte Feinkornbaustähle S235, S275, S355 in den Lieferzuständen AR und N nach DIN EN 10025-3:2005-02-</li> <li>• Hohlprofile S235, S275, S355 nach DIN EN 10210-1:2006-07 und nach DIN EN 10219-1:2006-07</li> </ul>
	Zugfestigkeit	$f_{u,min} = 360 \text{ N/mm}^2$ $f_{u,max}$ entsprechend der Anwendungsgrenzen nach Anlage 4 und 5
	Dicke	$t_{II,min} = 6 \text{ mm}$ $t_{II,max}$ entsprechend der Anwendungsgrenzen nach Anlage 4 und 5



Setzbolzen Hilti X-U 16 P8 (MX) bis X-U 62 P8 (MX) zur Befestigung von Bauteilen aus Stahl und Holzwerkstoffen auf Unterkonstruktionen aus Stahl

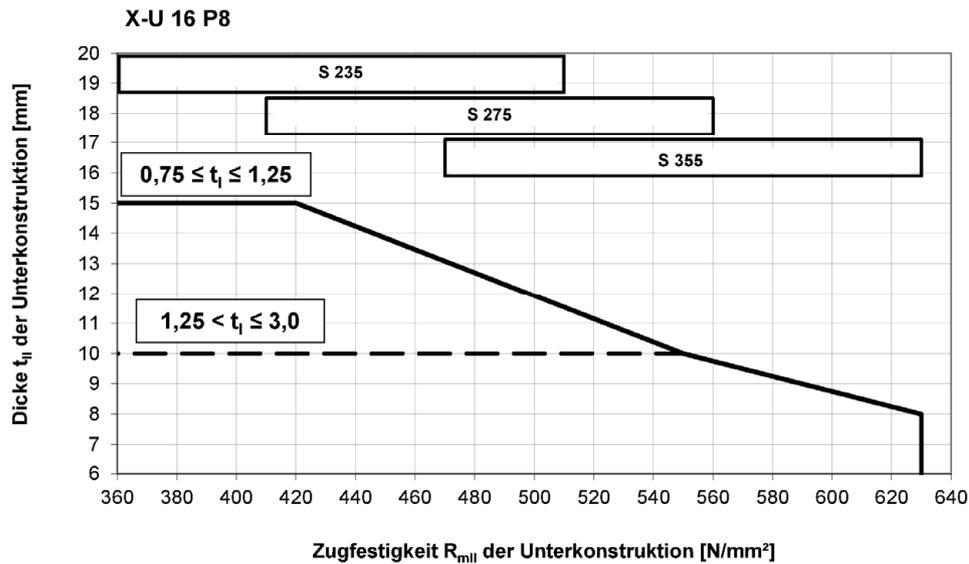
Stahlbefestigung  
Befestigte Stahlteile und Untergrund

Anlage 4

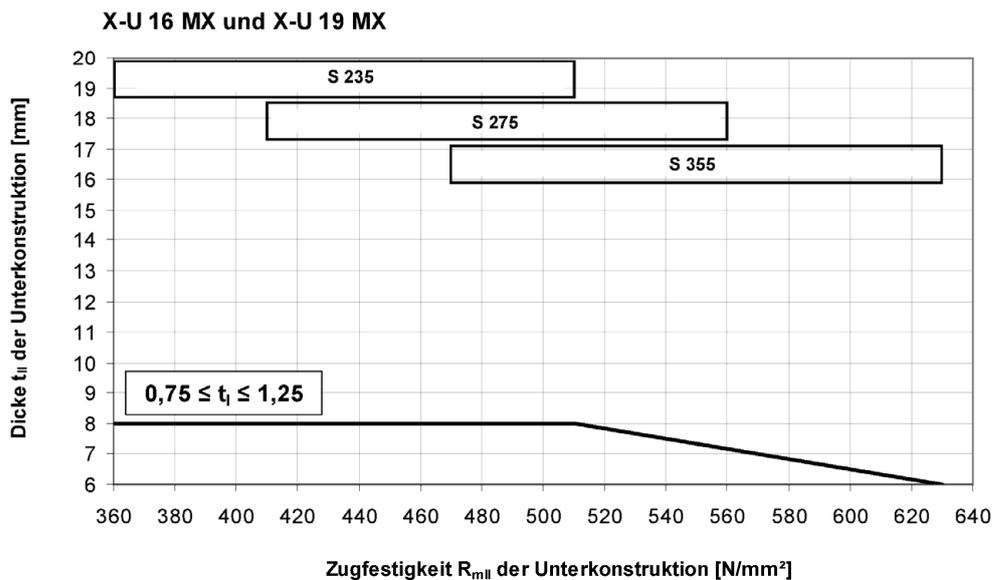
## Stahlbefestigung

### Anwendungsgrenzen

- Einzelsetzbolzen X-U 16 P8:  
Befestigung von einlagigem Stahlblech, nicht vorgebohrt:  $0,75 \text{ mm} \leq t_1 \leq 3,0 \text{ mm}$



- Magazinierter Setzbolzen X-U 16 MX und X-U 19 MX:  
Befestigung von einlagigem Stahlblech, nicht vorgebohrt:  $0,75 \text{ mm} \leq t_1 \leq 1,25 \text{ mm}$



Setzbolzen Hilti X-U 16 P8 (MX) bis X-U 62 P8 (MX) zur Befestigung von Bauteilen aus Stahl und Holzwerkstoffen auf Unterkonstruktionen aus Stahl

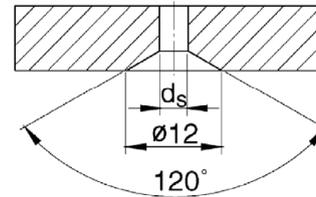
Stahlbefestigung  
Anwendungsgrenzen X-U 16 P8, X-U 16 MX, X-U 19 MX, nicht vorgebohrtes Anbauteil

Anlage 5

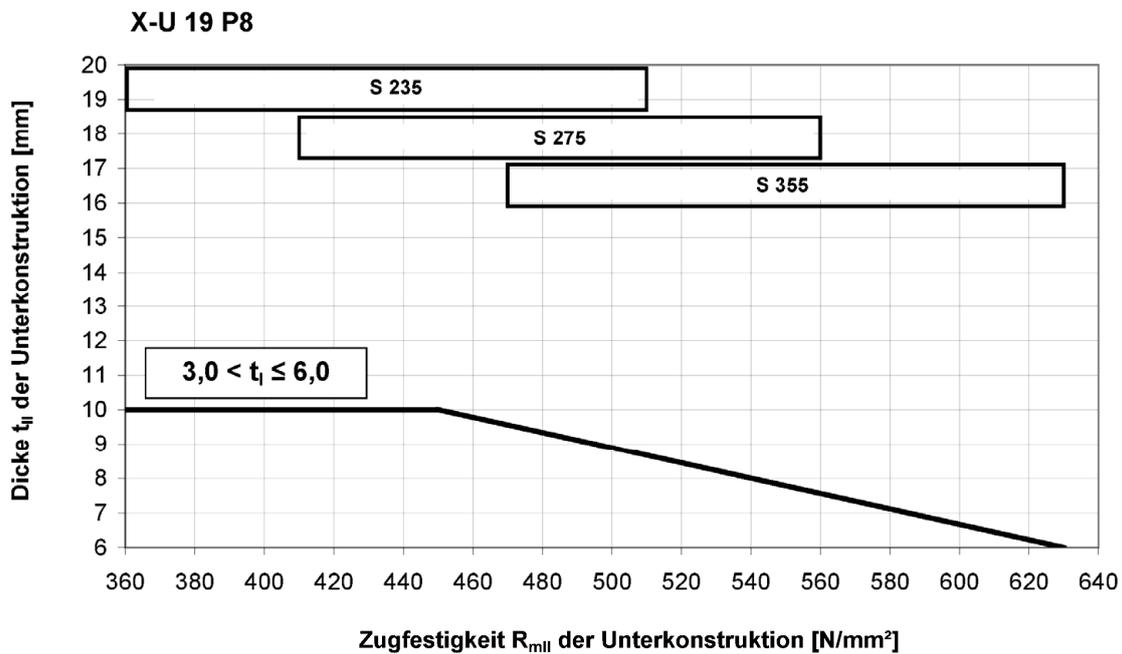
## Stahlbefestigung

### Anwendungsgrenzen

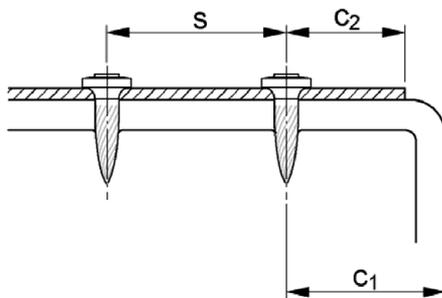
- Einzelsetzbolzen X-U 19 P8:  
Befestigung von einlagigem Stahlblech,  
vorgebohrt mit  $d_s = 4 \text{ mm}$ ,  
 $3,0 \text{ mm} < t_l \leq 6,0 \text{ mm}$



$d_s = 4 \text{ mm}$



### Mindestwerte für Rand- und Achsabstände



$$c_1 \geq 15 \text{ mm}$$

$$c_2 \geq 20 \text{ mm}$$

$$s \geq 20 \text{ mm}$$

Setzbolzen Hilti X-U 16 P8 (MX) bis X-U 62 P8 (MX) zur Befestigung von Bauteilen aus Stahl und Holzwerkstoffen auf Unterkonstruktionen aus Stahl

Stahlbefestigung  
Anwendungsgrenzen X-U 19 vorgebohrtes Anbauteil. Rand- und Achsabstände

Anlage 6

## Stahlbefestigung

Tabelle 3: Charakteristische Werte der Tragfähigkeit

$t_f$ [mm]	$N_{Rk}$ [kN]	$V_{Rk}$ [kN]
0,75	1,90	2,40
0,88	2,05	2,55
1,00	2,20	2,65
1,13	2,35	2,80
1,25	2,50	2,95
1,50	2,80	3,20
1,75	3,40	3,80
2,00	4,00	4,40
2,50	4,00	5,50
3,0 bis 6,0	4,00	5,50

### Bemessungswerte der Tragfähigkeit

$$N_{Rd} = N_{Rk} / \gamma_M$$

$$V_{Rd} = V_{Rk} / \gamma_M$$

Teilsicherheitsbeiwert:  $\gamma_M = 1,33$

### Interaktion Schrägzug

$$N_{Sd} / N_{Rd} + V_{Sd} / V_{Rd} \leq 1,2$$

$$N_{Sd} / N_{Rd} \leq 1,0$$

$$V_{Sd} / V_{Rd} \leq 1,0$$

Setzbolzen Hilti X-U 16 P8 (MX) bis X-U 62 P8 (MX) zur Befestigung von Bauteilen aus Stahl und Holzwerkstoffen auf Unterkonstruktionen aus Stahl

Stahlbefestigung  
Charakteristische Werte und Bemessungswerte der Tragfähigkeit, Interaktion Schrägzug

Anlage 7

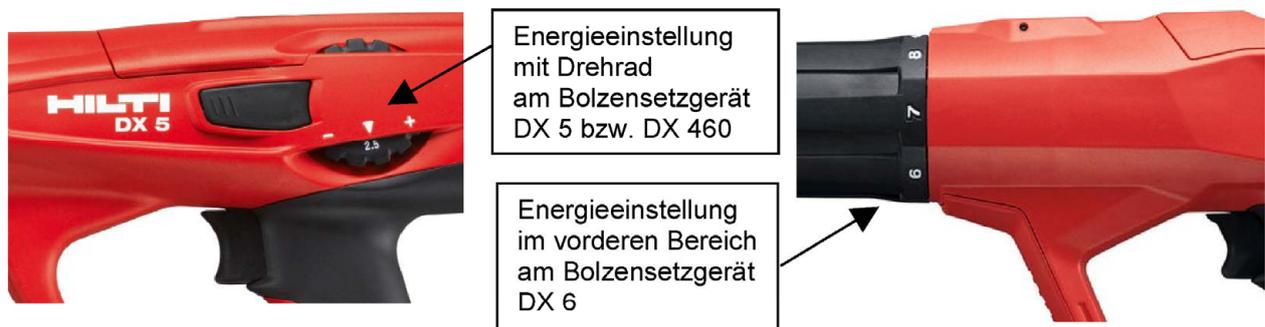
## Stahlbefestigung

Tabelle 4: Kartuschenwahl und Setzenergieeinstellung

Bauteil II Dicke $t_{II}$	Bauteil II Zugfestigkeit $R_{mII}$	Kartuschenwahl und Energieeinstellung am Bolzensetzgerät	
		DX 5 F8 und DX 5 MX DX 460 F8 und DX 460 MX	DX 6 F8 und DX 6 MX
6 mm	360 N/mm <sup>2</sup>	Schwarz 1	Rot 6 oder Schwarz 3
Obere Anwendungsgrenze für X-U 16 P8, X-U 16 MX, X-U 19 P8 und X-U 19 MX gemäß Anlagen 4 und 5		Schwarz 4	Schwarz 7

Vorgehen zur Ermittlung der optimalen Setzenergieeinstellung  
am Setzgerät DX 5 F8, DX 5 MX, DX 460 F8, DX 460 MX, DX 6 F8 oder DX 6 MX

1. Kartuschenvorauswahl und Setzenergieeinstellung gemäß Tabelle 4.
2. Probesetzungen zur Überprüfung des Nagelvorstandes  $h_{NVS} = 2,5 - 4,5$  mm.
3. Gegebenenfalls Anpassung der Energieeinstellung am Bolzensetzgerät.



## Setzkontrolle – Nagelvorstände

X-U 16 P8, X-U 16 MX, X-U 19 MX Bauteil I: Stahlblech einlagig, nicht vorgebohrt, $0,75 \text{ mm} \leq t_I \leq 3,0 \text{ mm}$	X-U 19 P8 Bauteil I: Stahlblech einlagig, vorgebohrt, $3,0 \text{ mm} < t_I \leq 6,0 \text{ mm}$
$h_{NVS} = 2,5 - 4,5 \text{ mm}$ 	$h_{NVS} = 2,5 - 4,5 \text{ mm}$ 

Setzbolzen Hilti X-U 16 P8 (MX) bis X-U 62 P8 (MX) zur Befestigung von Bauteilen  
aus Stahl und Holzwerkstoffen auf Unterkonstruktionen aus Stahl

Stahlbefestigung  
Kartuschenwahl, Setzenergieeinstellung und Setzkontrolle

Anlage 8

## Holzwerkstoffbefestigung

Tabelle 5: Holzwerkstoffe, Setzbolzenauswahl und Untergrund

Bauteil	Benennung																							
<b>I</b>	<b>Anbauteil aus Holzwerkstoff</b>																							
	Werkstoff	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sperrholz nach DIN EN 636:2015-05</li> <li>OSB-Platten OSB2 – OSB4 nach DIN EN 13986:2005-032</li> <li>Spanplatten P4 bis P7 nach DIN EN 13986:2005-03</li> </ul>																						
	Setzbolzenauswahl	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Holzwerkstoffdicke [mm]</th> <th>Setzbolzen</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>12 – 17</td> <td>X-U 22 P8, X-U 22 MX</td> </tr> <tr> <td>17 – 22</td> <td>X-U 27 P8, X-U 27 MX</td> </tr> <tr> <td>22 – 27</td> <td>X-U 32 P8, X-U 32 MX</td> </tr> <tr> <td>27 – 32</td> <td>X-U 37 P8, X-U 37 MX</td> </tr> <tr> <td>32 – 37</td> <td>X-U 42 P8, X-U 42 MX</td> </tr> <tr> <td>37 – 42</td> <td>X-U 47 P8, X-U 47 MX</td> </tr> <tr> <td>42 – 47</td> <td>X-U 52 P8, X-U 52 MX</td> </tr> <tr> <td>47 – 52</td> <td>X-U 57 P8, X-U 57 MX</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>52 – 57</td> <td>X-U 62 P8, X-U 62 MX</td> </tr> </tbody> </table>	Holzwerkstoffdicke [mm]	Setzbolzen	12 – 17	X-U 22 P8, X-U 22 MX	17 – 22	X-U 27 P8, X-U 27 MX	22 – 27	X-U 32 P8, X-U 32 MX	27 – 32	X-U 37 P8, X-U 37 MX	32 – 37	X-U 42 P8, X-U 42 MX	37 – 42	X-U 47 P8, X-U 47 MX	42 – 47	X-U 52 P8, X-U 52 MX	47 – 52	X-U 57 P8, X-U 57 MX			52 – 57	X-U 62 P8, X-U 62 MX
Holzwerkstoffdicke [mm]		Setzbolzen																						
12 – 17		X-U 22 P8, X-U 22 MX																						
17 – 22		X-U 27 P8, X-U 27 MX																						
22 – 27		X-U 32 P8, X-U 32 MX																						
27 – 32		X-U 37 P8, X-U 37 MX																						
32 – 37		X-U 42 P8, X-U 42 MX																						
37 – 42		X-U 47 P8, X-U 47 MX																						
42 – 47		X-U 52 P8, X-U 52 MX																						
47 – 52	X-U 57 P8, X-U 57 MX																							
		52 – 57	X-U 62 P8, X-U 62 MX																					
<b>II</b>	<b>Untergrund: Formstahl und Hohlprofile</b>																							
	Werkstoff	<ul style="list-style-type: none"> <li>Unlegierte Baustähle S235, S275, S355 nach DIN EN 10025-2:2005-04</li> <li>Unlegierte Feinkornbaustähle S235, S275, S355 in den Lieferzuständen AR und N nach DIN EN 10025-3:2005-02</li> <li>Hohlprofile S235, S275, S355 nach DIN EN 10210-1:2006-07 und nach DIN EN 10219-1:2006-07</li> </ul>																						
	Zugfestigkeit	$f_{u,min} = 360 \text{ N/mm}^2$ $f_{u,max}$ entsprechend der Anwendungsgrenzen nach Anlage 9																						
	Dicke	$t_{l,min} = 4 \text{ mm}$ $t_{l,max}$ entsprechend der Anwendungsgrenzen nach Anlage 9																						

Setzbolzen Hilti X-U 16 P8 (MX) bis X-U 62 P8 (MX) zur Befestigung von Bauteilen aus Stahl und Holzwerkstoffen auf Unterkonstruktionen aus Stahl

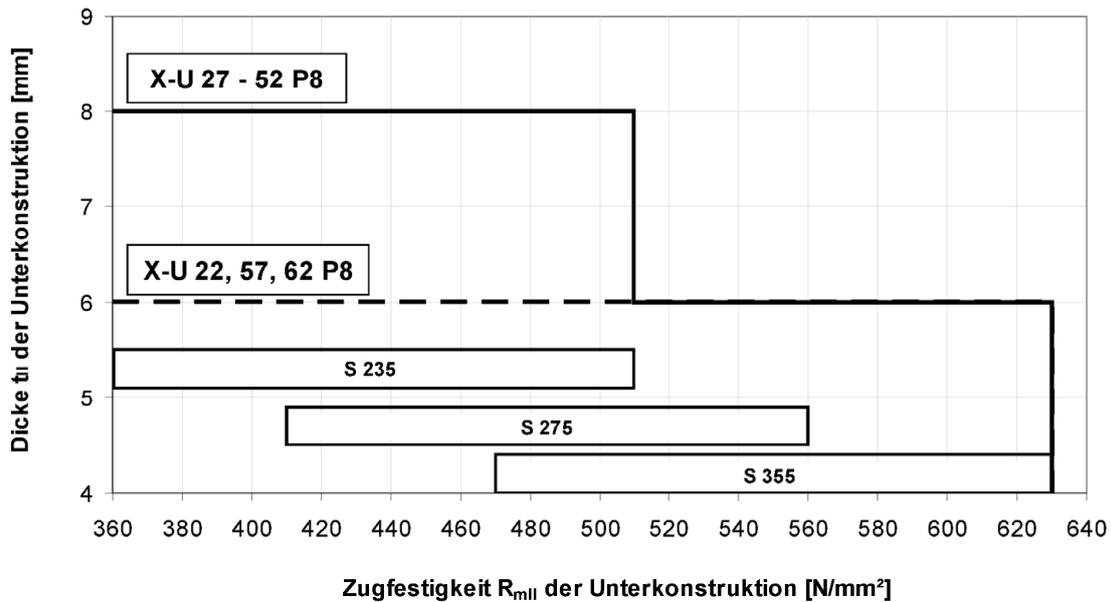
Holzwerkstoffbefestigung  
Anbauteil (Bauteil I) und Untergrund (Bauteil II)

Anlage 9

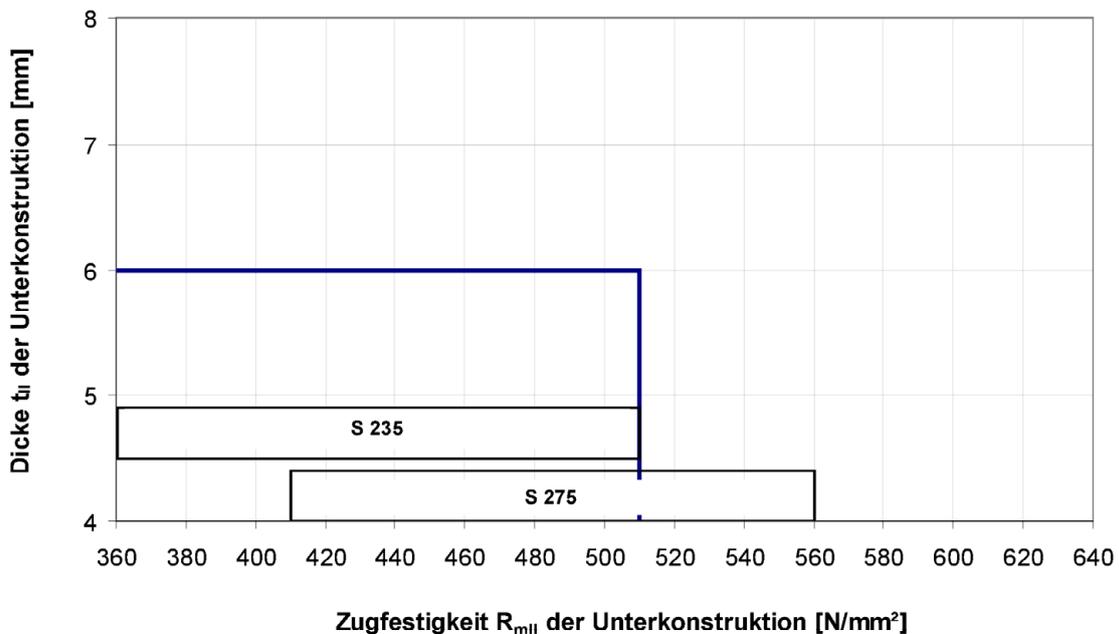
## Holzwerkstoffbefestigung

### Anwendungsgrenzen

- Einzelsetzbolzen X-U 22 - 62 P8



- Magazinierte Setzbolzen X-U 22 - 62 MX



Setzbolzen Hilti X-U 16 P8 (MX) bis X-U 62 P8 (MX) zur Befestigung von Bauteilen aus Stahl und Holzwerkstoffen auf Unterkonstruktionen aus Stahl

Holzwerkstoffbefestigung  
 Anwendungsgrenzen für einzelne und magazinierte Setzbolzen

Anlage 10

## Holzwerkstoffbefestigung

Tabelle 6: Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit

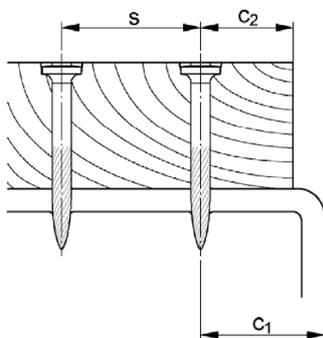
Dicke Holzwerkstoff [mm]	$N_{Rk}$ [kN]
$t_i = 12$	0,400
$12 < t_i \leq 20$	0,525
$20 < t_i \leq 57$	0,568

Tabelle 7: Charakteristische Werte der Quertragfähigkeit

Dicke Holzwerkstoff [mm]	$V_{Rk}$ [kN]		
	OSB und kunstharzgebundene Spanplatten	Sperrholz mit einer Rohdichte von 400 kg/m <sup>3</sup>	Sperrholz mit einer Rohdichte von 600 kg/m <sup>3</sup>
12	1,0	0,9	1,4
17	1,3	1,3	1,6
22	1,5	1,4	1,8
27	1,7	1,5	2,0
32	1,9	1,6	2,2
37	2,1	1,8	2,2
42	2,1	1,9	2,2
47	2,1	1,9	2,2
52	2,2	1,9	2,2
57	2,2	1,9	2,2

Zwischenwerte dürfen linear interpoliert werden

### Mindestwerte für Rand- und Achsabstände



- $c_1 \geq 15 \text{ mm}$
- $c_2 \geq \text{gemäß DIN EN 1995-1-1:2010-12}$
- $s \geq \text{gemäß DIN EN 1995-1-1:2010-12}$   
( $s_{\min} = 20 \text{ mm}$ )

Setzbolzen Hilti X-U 16 P8 (MX) bis X-U 62 P8 (MX) zur Befestigung von Bauteilen aus Stahl und Holzwerkstoffen auf Unterkonstruktionen aus Stahl

Holzwerkstoffbefestigung  
Charakteristische Werte der Zug- und Quertragfähigkeit, Rand- und Achsabstände

Anlage 11

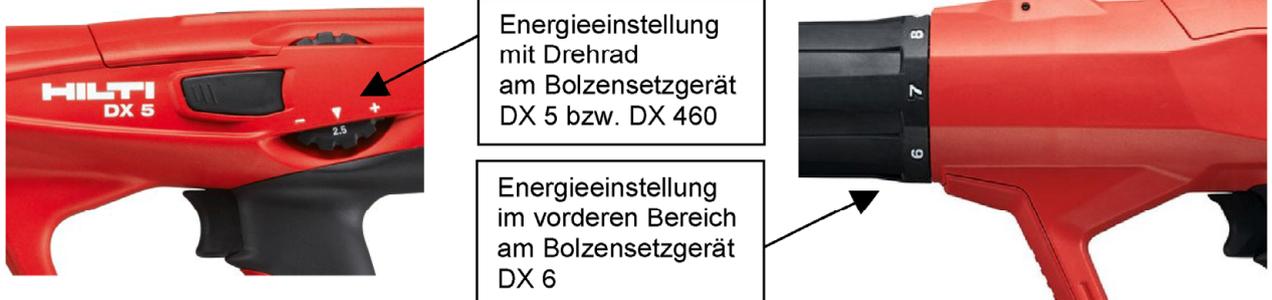
## Holzwerkstoffbefestigung

Tabelle 8: Kartuschenwahl und Setzenergieeinstellung

Bauteil II Dicke $t_{II}$	Bauteil II Festigkeitsklasse und Zugfestigkeit $R_{mII}$	Kartuschenwahl für Probesetzungen am Bolzensetzgerät	
		DX 5 F8 und DX 5 MX DX 460 F8 und DX 460 MX	DX 6 F8 und DX 6 MX
4 mm	S235, niedrige Festigkeit	Grün (mit Energieeinstellung 1 als Startwert)	Rot 1
	S 275, S 355	Grün oder Gelb	Rot
6 mm	S235, niedrige Festigkeit	Gelb (mit Energieeinstellung 1 als Startwert)	Rot 2
	S 275, S 355	Gelb, Rot oder Schwarz	Rot oder Schwarz
8 mm	S 235	Rot oder Schwarz	Rot oder Schwarz

### Vorgehen zur Ermittlung der optimalen Setzenergieeinstellung am Setzgerät DX 5 F8, DX 5 MX, DX 460 F8 oder DX 460 MX

1. Kartuschenvorauswahl und Setzenergieeinstellung gemäß Tabelle 8
2. Probesetzungen zur Überprüfung des Nagelvorstandes  $h_{NVS} = +1,5$  bis  $-3,5$  mm. Anzustreben ist  $h_{NVS} = 0$ .
3. Gegebenenfalls Anpassung der Energieeinstellung am Bolzensetzgerät oder bei den Geräten DX 5 und DX 460 Wahl einer anderen Kartuschenfarbe.



### Setzkontrolle: Nagelvorstände $h_{NVS}$

X-U 22 P8 bis X-U 62 P8, X-U 22 MX bis X-U 62 MX Bauteil I: Holzwerkstoff, nicht vorgebohrt, $12,0 \text{ mm} < t_I \leq 57,0 \text{ mm}$		
$h_{NVS} = 1,5 \text{ mm}$	$h_{NVS} = 0 \text{ mm}$	$h_{NVS} = -3,5 \text{ mm}$

Setzbolzen Hilti X-U 16 P8 (MX) bis X-U 62 P8 (MX) zur Befestigung von Bauteilen aus Stahl und Holzwerkstoffen auf Unterkonstruktionen aus Stahl

Holzwerkstoffbefestigung  
Kartuschenauswahl, Setzenergieeinstellung und Setzkontrolle

Anlage 12