

DEUTSCHES INSTITUT FÜR BAUTECHNIK

Anstalt des öffentlichen Rechts

10829 Berlin, 21. Juli 2005
Kolonnenstraße 30 L
Telefon: 030 78730-246
Telefax: 030 78730-320
GeschZ.: I 35-1.26.4-4/05

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Zulassungsnummer:

Z-26.4-46

Antragsteller:

Hilti Deutschland GmbH
Hiltistraße 2
86916 Kaufering

Zulassungsgegenstand:

Hilti Schenkeldübel X-HVB als Verbundmittel

Geltungsdauer bis:

30. September 2008

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen. *

Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst zehn Seiten und elf Anlagen.



* Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Nr. Z-26.4-46 vom 10. September 2003.

I. ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung ist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Zulassungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 3 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 4 Hersteller und Vertreiber des Zulassungsgegenstandes haben, unbeschadet weiter gehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", dem Verwender bzw. Anwender des Zulassungsgegenstandes Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen und darauf hinzuweisen, dass die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung an der Verwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen.
- 5 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung nicht widersprechen. Übersetzungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.
- 6 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.



II. BESONDERE BESTIMMUNGEN

1 Zulassungsgegenstand und Anwendungsbereich

Bei dem zugelassenen Bauprodukt handelt es sich um gekantete Profile in L-Form, so genannte Hilti Schenkeldübel X-HVB in den Größen HVB 80, HVB 95, HVB 110, HVB 125 und HVB 140, mit einem Tragschenkel und einem Befestigungsschenkel gemäß Anlage 1 zur Verwendung als Verbundmittel für Verbundträger und als Endverankerung für Verbunddecken in Normalbeton.

Die Schenkeldübel werden an den Stahlträgern mit Hilfe von zwei Hilti Setzbolzen X-ENP-21 HVB¹ befestigt. Die Setzbolzen werden mittels Bolzensetzwerkzeug in einem Arbeitsgang bis zum Anliegen der Rondelle durch ggf. zwischenliegende Profilbleche hindurch in die Unterkonstruktion eingetrieben. Die Rondellen unter dem Bolzenkopf zentrieren den Setzbolzen beim Eintreiben und vergrößern die Haltefläche des Bolzenkopfes.

Die Schenkeldübel dürfen in tragenden Verbundkonstruktionen des Hochbaus unter vorwiegend ruhender Belastung verwendet werden.

2 Bestimmungen für die Bauprodukte

2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

2.1.1 Abmessung

Die Abmessungen der Schenkeldübel und der Setzbolzen müssen den Angaben in den Anlagen 2 und 11 entsprechen. Die Toleranzen der Abmessungen sind beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt.

2.1.2 Werkstoffe

2.1.2.1 Schenkeldübel

Die Schenkeldübel müssen aus 2 mm bzw. 2,5 mm dickem Kaltband der Sorte DC 04 nach DIN EN 10130 (Werkstoffnr. 1.0338) bestehen.

2.1.2.2 Setzbolzen

Für die Werkstoffe der Setzbolzen, der ggf. zwischenliegenden Profilbleche und der Stahlträger gelten die Angaben in den Anlagen 2 und 11.

2.2 Herstellung und Kennzeichnung

2.2.1 Herstellung

Die Hilti Schenkeldübel X-HVB werden durch Kaltumformen hergestellt.

2.2.2 Kennzeichnung

2.2.2.1 Schenkeldübel

Der Lieferschein der Schenkeldübel 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.

Auf den Dübeln ist die Serienkennzeichnung anzugeben.

¹ frühere Bezeichnung ENPH2-21L15



2.2.2.2 Setzbolzen

Die Verpackung der Setzbolzen 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 und zur Geometrie des Setzbolzens enthält.

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

2.3 Übereinstimmungsnachweis

2.3.1 Schenkeldübel

2.3.1.1 Allgemeines

Die Bestätigung der Übereinstimmung der Schenkeldübel mit den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss für jedes Herstellwerk mit einer Übereinstimmungserklärung des Herstellers auf der Grundlage einer werkseigenen Produktionskontrolle und einer Erstprüfung der Schenkeldübel durch eine hierfür anerkannte Prüfstelle erfolgen.

Dem Deutschen Institut für Bautechnik ist vom Hersteller eine Kopie des Erstprüfberichts zur Kenntnis zu geben.

2.3.1.2 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 werkseigene Produktionskontrolle soll mindestens die im folgenden aufgeführten Maßnahmen einschließen:

- Beschreibung und Überprüfung des Ausgangsmaterials:

Der Nachweis der im Abschnitt 2.1 geforderten Werkstoffeigenschaften ist durch ein Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach DIN EN 10204 zu erbringen. Die Übereinstimmung der Angaben in dem Abnahmeprüfzeugnis mit den Angaben im Abschnitt 2.1 ist zu überprüfen.

- Nachweise und Prüfungen, die am fertigen Bauprodukt durchzuführen sind:

Die Prüfungen der Schenkeldübel sind gemäß dem beim DIBt hinterlegten Prüfplan durchzuführen.

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

- Bezeichnung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials
- 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, soweit zutreffend, Vergleich mit den Anforderungen
- Unterschrift des für die werkseigene Produktionskontrolle Verantwortlichen

Die Aufzeichnungen sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren. 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 übereinstimmenden ausgeschlossen werden. Nach Abstellung des Mangels ist - soweit technisch möglich und zum Nachweis der Mängelbeseitigung erforderlich - die betreffende Prüfung unverzüglich zu wiederholen.

2.3.1.3 Erstprüfung der Schenkeldübel durch eine anerkannte Prüfstelle

Im Rahmen der Erstprüfung sind die im Abschnitt 2.3.1.2 Abs. 2 genannten Prüfungen durchzuführen.

2.3.2 Setzbolzen

2.3.2.1 Allgemeines

Die Bestätigung der Übereinstimmung der Setzbolzen mit den Bestimmungen dieser 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.

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 sind die "Grundsätze für den Übereinstimmungsnachweis für Verbindungselemente im Metalleichtbau (Fassung August 1999)" maßgebend.

2.3.2.2 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 Setzbolzen 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 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 übereinstimmenden ausgeschlossen werden. Nach Abstellung des Mangels ist - soweit technisch möglich und zum Nachweis der Mängelbeseitigung erforderlich - die betreffende Prüfung unverzüglich zu wiederholen.



2.3.2.3 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 Entwurf und Bemessung

3.1 Allgemeines

Soweit nachfolgend nichts anderes bestimmt wird, gelten für die konstruktive Durchbildung sowie die Nachweise der Standsicherheit und der Gebrauchstauglichkeit der Stahlverbundträger DIN EN 1994-1-1² oder die "Richtlinien für die Bemessung und Ausführung von Stahlverbundträgern" und für die entsprechenden Nachweise der Verbunddecken die allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen.

Die Schenkelübel sind duktil gemäß DIN EN 1994-1-1². Für die Bemessung nach den Richtlinien für Stahlverbundträger darf davon ausgegangen werden, dass sich die Schenkeldübel bezüglich ihres Verformungsvermögens wie Kopfbolzendübel verhalten.

Die Anwendung der Näherungsformel gemäß DIN V ENV 1994-1-1, Abschnitt 5.2.2 (6) kann zu einer deutlichen Überschätzung der Verformungen führen, was z.B. bei der Berechnung der Überhöhung eines Trägers zu beachten ist.

Wird DIN EN 1994-1-1² angewendet, gelten für sonstige für das Bauteil erforderliche Nachweise des Stahl- und Stahlbetonbaus die Normen der Eurocode-Reihe.

Werden die "Richtlinien für die Bemessung und Ausführung von Stahlverbundträgern" angewendet, sind sonstige für das Bauteil erforderliche Nachweise des Stahl- und Stahlbetonbaus nach den entsprechenden nationalen Regelwerken zu führen.

3.2 Konstruktive Grundsätze

3.2.1 Beton

Für die Herstellung des Verbundträgers ist Beton nach DIN EN 206-1/DIN 1045-2 mindestens der Festigkeitsklasse C20/25 zu verwenden.

Besteht der Gurt eines Verbundträgers aus einer Verbunddecke so muss die Dicke der Betonschicht oberhalb des Profilblechs mindestens 50 mm betragen.

3.2.2 Dübelgröße

Die Dübelgröße ist entsprechend der Ausbildung des Betongurtes (mit oder ohne Profilblech) und des Korrosionseinflusses nach Anlage 3 festzulegen.

3.2.3 Dübelanordnung in Vollbetonplatten

Die Befestigungsschenkel sollten vorzugsweise parallel zur Trägerachse ausgerichtet sein. Es dürfen maximal drei Dübelreihen vorgesehen werden, wobei die Dübel gegenseitig um 180° gedreht anzuordnen sind (Anlage 4).

Bei einer Dübelreihe können die Dübel versetzt oder, sofern ausführungstechnisch möglich, zentrisch zur Trägerachse angeordnet werden.

² Bis zum Erscheinen von DIN EN 1994-1-1 gilt DIN V ENV 1994-1-1.



Die Mindestabstände der Dübel betragen

- in Längsrichtung: $100 \text{ mm} \leq a_l \leq \begin{cases} 4 \cdot h_c \\ 600 \text{ mm} \end{cases}$
- in Querrichtung: $a_t \geq 50 \text{ mm}$

Der Abstand des Befestigungsschenkels von der Stahlprofilkante muss ≥ 0 sein, d.h., dass die Befestigungsschenkel in keinem Fall über die Stahlprofilkante ragen dürfen.

3.2.4 Dübelanordnung in Verbunddecken mit Rippen quer zur Trägerachse

3.2.4.1 Befestigungsschenkel parallel zur Trägerachse

Die Anordnung der Schenkeldübel ist in Anlage 5 dargestellt. Die Befestigungsschenkel sind an der Kante der Profilblechrippen anzuordnen. Bei breiten trapezförmigen Profilblechrippen ist der Tragschenkel mittig in der Betonrippe anzuordnen. Der Abstand zwischen dem Tragschenkel und der Profilblechrippe auf Höhe der Rippenbreite b_0 muss bei einreihiger Anordnung mindestens 40 mm betragen. Bei zwei oder drei Dübelreihen sind die Dübel gegeneinander zu verdrehen.

Die kleinste Breite der Profilblechrippe muss mindestens 60 mm betragen.

Der Mindestabstand der Dübel in Querrichtung beträgt für kompakte Profilbleche mit $b_0/h_p \geq 1,8$ 50 mm und für sonstige Profilbleche 100 mm.

Der Abstand des Befestigungsschenkels von der Stahlprofilkante muss ≥ 0 sein, d.h., dass die Befestigungsschenkel in keinem Fall über die Stahlprofilkante ragen dürfen.

3.2.4.2 Befestigungsschenkel quer zur Trägerachse

Die Anordnung der Schenkeldübel ist in Anlage 6 dargestellt. Die Schenkeldübel sind mittig in der Profilblechrippe anzuordnen. Der Abstand zwischen dem Tragschenkel und der Profilblechrippe auf Höhe der Rippenbreite b_0 muss bei einreihiger Anordnung mindestens 40 mm betragen. Bei Profilblechen mit Versteifungssicke sind die Schenkeldübel entweder direkt an der Versteifungssicke oder in der Mitte zwischen der Versteifungssicke und dem Steg des Profilblechs anzuordnen. Bei zwei oder drei Dübelreihen sind die Schenkeldübel gegenseitig um 180° zu verdrehen und abwechselnd links und rechts der Versteifungssicke anzuordnen.

Die Fußbreite der Profilblechrippe muss mindestens 40 mm betragen.

Die Mindestabstände der Dübel in Querrichtung betragen für kompakte Profilbleche mit $b_0/h_p \geq 1,8$

- bei zwei Dübelreihen: 100 mm
- bei drei Dübelreihen: 50 mm

und für sonstige Profilbleche 100 mm.

Der Abstand des Befestigungsschenkels von der Stahlprofilkante muss ≥ 0 sein, d.h., dass die Befestigungsschenkel in keinem Fall über die Stahlprofilkante ragen dürfen.

3.2.5 Dübelanordnung in Verbunddecken mit Rippen parallel zur Trägerachse

Die Befestigungsschenkel sollten vorzugsweise parallel zur Trägerachse ausgerichtet sein. Sie sind gegeneinander um 180° gedreht über dem Steg des Trägers in einer Betonrippe anzuordnen (Anlage 7).

Die Mindestabstände der Dübel betragen:

- längs zur Trägerachse: $100 \text{ mm} \leq a_l \leq \begin{cases} 4 \cdot h_c \\ 600 \text{ mm} \end{cases}$
- quer zur Trägerachse: $a_t \geq 50 \text{ mm}$

Die Rippenbreite b_0 muss bei Anordnung einer Dübelreihe mindestens 60 mm und bei Anordnung von zwei oder drei Dübelreihen mindestens 100 mm betragen. Der kleinste Abstand zwischen dem Tragschenkel und der Profilblechrippe darf bei Anordnung von zwei oder drei Dübelreihen 20 mm nicht unterschreiten.



Ist eine Anordnung der Schenkeldübel in der Mitte der Betonrippe z.B. aufgrund von Versteifungsrippen nicht möglich, sind die Dübel abwechselnd links und rechts der Trägerachse anzuordnen.

Es dürfen maximal drei Dübelreihen vorgesehen werden.

Der Abstand des Befestigungsschenkels von der Stahlprofilkante muss ≥ 0 sein, d.h., dass die Befestigungsschenkel in keinem Fall über die Stahlprofilkante ragen dürfen.

3.2.6 Anforderungen an die Profilbleche

Die Profilblechhöhe h_p darf 80 mm nicht überschreiten. Bei Profilblechen mit Rippen quer zur Trägerachse darf bei Ausrichtung des Befestigungsschenkels parallel zur Trägerachse die Rippenbreite b_0 gemäß Anlage 3 nicht kleiner als die Profilblechhöhe h_p sein ($b_0 \geq h_p$).

Die Nenndicke der Profilbleche darf bei Verwendung von Schenkeldübeln HVB 80, HVB 95 und HVB 110 2,0 mm und bei Verwendung von Schenkeldübeln HVB 125 und HVB 140 1,5 mm nicht überschreiten. Bei Anordnung eines Blechstoßes unter dem Schenkeldübel dürfen nicht mehr als zwei Bleche aufeinanderliegen. Außerdem reduzieren sich dabei die maximal zulässigen Nenndicken auf 1,0 mm bzw. 0,75 mm.

3.2.7 Stahlträger

Die Stahlprofile müssen eine Mindestflanschdicke von $t \geq 8$ mm aufweisen.

Die Stahlsorte muss mindestens der Festigkeitsklasse S235 nach DIN EN 10025 entsprechen.

3.3 Tragfähigkeit der Schenkeldübel

3.3.1 Schenkeldübel als Verbundmittel für Verbundträger

3.3.1.1 Tragfähigkeit in Vollbetonplatten

Die Bemessungswerte der Tragfähigkeit von Schenkeldübeln in Vollbetonplatten $P_{sol,d}$ für die Bemessung nach DIN EN 1994-1-1² sind in Abhängigkeit der Dübelgröße und der Betonfestigkeitsklasse in Anlage 8 angegeben.

Für die Bemessung nach den "Richtlinien für die Bemessung und Ausführung von Stahlverbundträgern" sind die Rechenwerte der Dübeltragfähigkeit in Vollbetonplatten $\max D_{dü}$ Anlage 9 zu entnehmen.

3.3.1.2 Tragfähigkeit in Verbunddecken

Die Tragfähigkeit der Schenkeldübel in Verbunddecken ergibt sich aus der Tragfähigkeit der Dübel in Vollbetonplatten (Anlagen 8 und 9) und einem Faktor zur Berücksichtigung des Einflusses der Rippen.

Die Tragfähigkeit in quer zur Trägerachse verlaufenden Rippen beträgt

$$P_{PB,t,d} = k_t \cdot P_{sol,d} \quad (1)$$

bzw.

$$\max D_{dü,t}^* = k_t \cdot \max D_{dü} \quad (2)$$

$$k_t = \frac{0,77}{\sqrt{N_R}} \cdot \frac{b_0}{h_p} \cdot \left(\frac{h}{h_p} - 1 \right) \leq 1,0 \quad (3)$$

mit	$P_{sol,d}$	Bemessungswert der Tragfähigkeit in Vollbetonplatten nach Anlage 8
	$\max D_{dü}$	Rechenwert der Dübeltragfähigkeit in Vollbetonplatten nach Anlage 9
	k_t	Abminderungsfaktor, der den Einfluss von Rippen quer zur Trägerachse berücksichtigt
	N_R	Anzahl der Dübel je Rippe
	b_0	Breite der Betonrippe gemäß Anlage 3
	h_p	Höhe des Profilblechs
	h	Höhe des Schenkeldübel



Die Tragfähigkeit in parallel zur Trägerachse verlaufenden Rippen beträgt

$$P_{PB,I,d} = k_I \cdot P_{sol,d} \quad (4)$$

bzw.

$$\max D_{dü,I}^* = k_I \cdot \max D_{dü} \quad (5)$$

$$k_I = 0,6 \cdot \frac{b_0}{h_P} \cdot \left(\frac{h}{h_P} - 1 \right) \leq 1,0 \quad (6)$$

mit k_I Abminderungsfaktor, der den Einfluss von Rippen parallel zur Trägerachse berücksichtigt

3.3.2 Schenkeldübel als Endverankerung für Verbunddecken

Der Bemessungswert der Tragfähigkeit des Schenkeldübels als Endverankerung ergibt sich zu

$$V_{I,d} = 38,9 \cdot t \cdot f_{u,k} \cdot \frac{1}{\gamma_{M2}} \leq P_{PB,d} \quad (7)$$

mit $V_{I,d}$ Bemessungswert der Tragfähigkeit des Schenkeldübels als Endverankerung [N]

$f_{u,k}$ charakteristische Zugfestigkeit des Profilblechs [N/mm²]

t Dicke des Profilblechs [mm]

γ_{M2} Teilsicherheitsbeiwert, $\gamma_{M2} = 1,25$

$P_{PB,d}$ Bemessungswert der Tragfähigkeit nach Gleichung (4)

3.3.3 Bemessung im Brandfall

Werden Anforderungen hinsichtlich der Feuerwiderstandsdauer gestellt, so ist das Brandverhalten der Gesamtkonstruktion im Einzelfall nachzuweisen.

Für Verbundträger, die für den Kaltfall nach DIN EN 1994-1-1² bemessen werden, gilt für die Bemessung im Brandfall DIN EN 1994-1-2³. Bei der Bemessung von Verbundträgern ohne Betonüberdeckung des Stahlquerschnitts gemäß DIN EN 1994-1-2⁴ ergibt sich der Bemessungswert der Dübeltragfähigkeit im Brandfall $P_{fi,Rd}$ aus dem charakteristischen Wert der Tragfähigkeit für den Kaltfall nach Abschnitt 3.3.1 und dem Reduktionsfaktor der Festigkeit $k_{u,\theta,X-HVB}$ gemäß Anlage 10:

$$P_{fi,Rd} = \frac{P_{Rk}}{\gamma_{M,fi,v}} \cdot k_{u,\theta,X-HVB} \quad (8)$$

mit $P_{Rk} = P_{sol,k}$ bei Vollbetonplatten

$P_{Rk} = k_t \cdot P_{sol,k}$ bei Profilblechen, die quer zur Trägerachse verlaufen

$P_{Rk} = k_I \cdot P_{sol,k}$ bei Profilblechen, die parallel zur Trägerachse verlaufen

$P_{sol,k}$ charakteristischer Wert der Tragfähigkeit gemäß Anlage 9

$\gamma_{M,fi,v}$ Teilsicherheitsbeiwert für den Brandfall

Dabei ist $k_{u,\theta,X-HVB}$ mit der Temperatur des Oberflansches des Stahlquerschnittes zu bestimmen.

Für Verbundträger, die für den Kaltfall nach den Richtlinien für Stahlverbundträger bemessen werden, gilt für die Bemessung im Brandfall DIN 4102-4.

³ Bis zum Erscheinen von DIN EN 1994-1-2 gilt DIN V ENV 1994-1-2.

⁴ Bis zum Erscheinen von DIN EN 1994-1-2 gilt DIN V ENV 1994-1-2, Abschnitt 4.3.3

4 **Bestimmungen für die Ausführung**

Die Befestigung der Hilti-Schenkeldübel erfolgt mit dem Hilti-Bolzensetzgerät DX 76. Für das Versetzen des Verbunddübels sind die Standplatte X-76-F-HVB sowie der Schubkolben X-76-P-HVB zu verwenden.

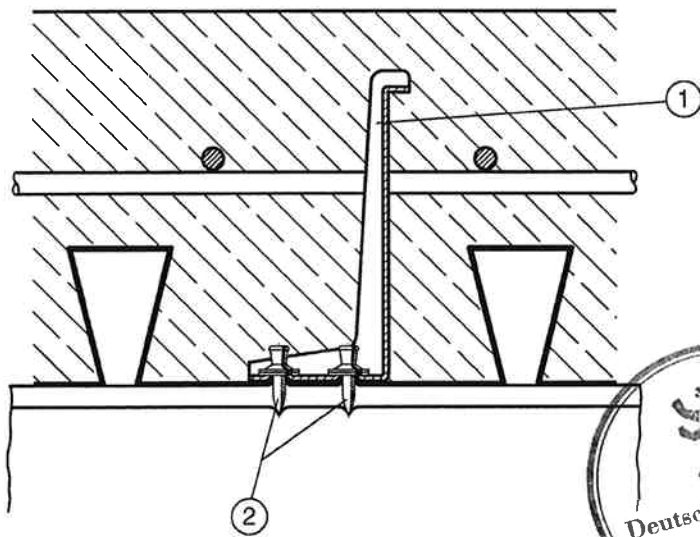
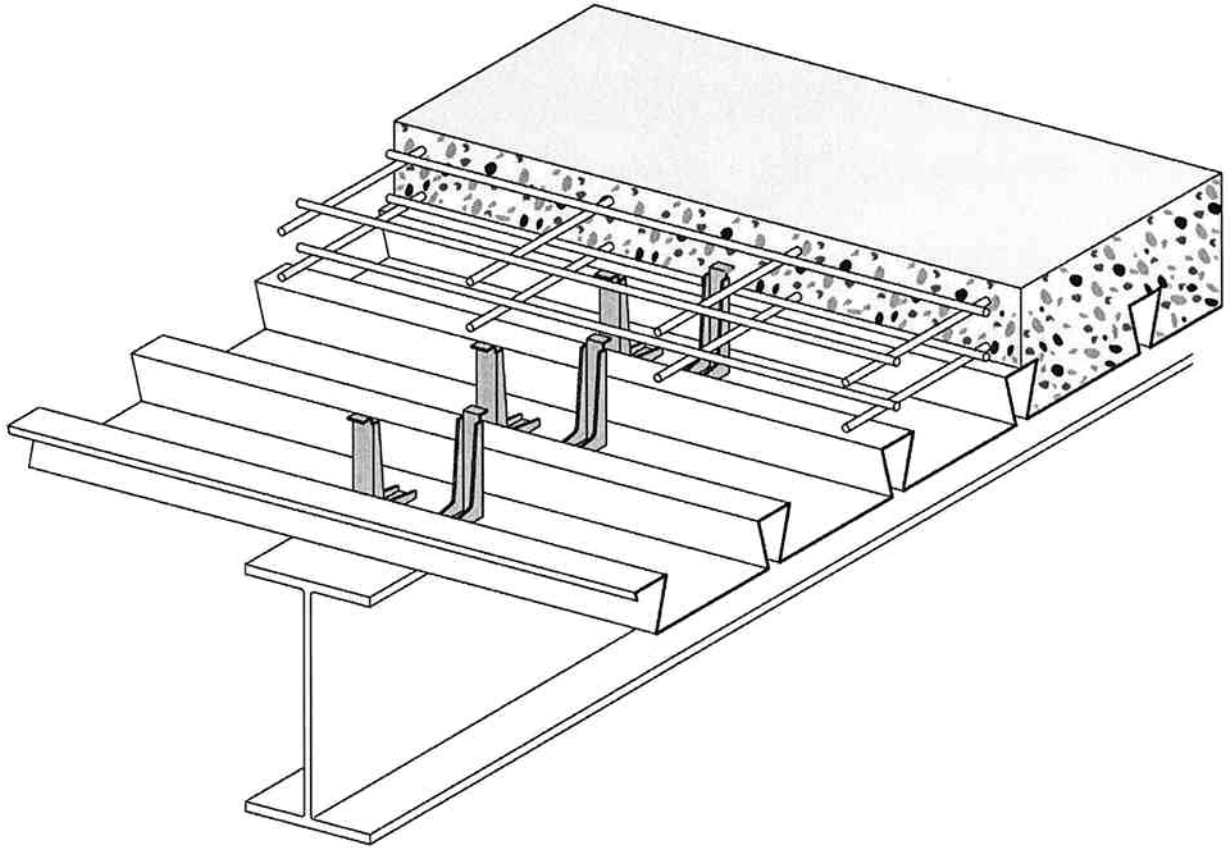
Alternativ dürfen die Hilti-Schenkeldübel mit dem Hilti-Bolzensetzgerät DX 750 in Kombination mit der Standplatte 75/HVB sowie dem Schubkolben 75/HVB versetzt werden.

Als Treibladungen sind Hilti-Kartuschen 6,8/18M, schwarz oder rot zu verwenden. Die Anwendungsgrenzen, Angaben zur Leistungsregulierung sowie der einzuhaltende Nagelüberstand sind der Anlage 11 zu entnehmen.

Die Montage der Verdübelung ist von Stahlbaufachkräften unter Anleitung eines Fachingenieurs durchzuführen. Dabei ist die ordnungsgemäße und funktionsgerechte Ausführung in einem Abnahmeprotokoll festzuhalten und von dem verantwortlichen Fachingenieur oder Fachbauleiter zu bestätigen. Das Abnahmeprotokoll ist für die Bauakte bestimmt und den Bauaufsichtsbehörden vorzulegen.

Dr.-Ing. Kathage





- ① X-HVB
- ② Setzbolzen^{x)} X-ENP-21 HVB



^{x)} frühere Bezeichnung ENPH2-21L15

Hilti Deutschland GmbH
Hiltistraße 2
86916 Kaufering

Telefon (08191) 90-0
Telefax (08191) 90-1122

www.hilti.de

Hilti Schenkeldübel X-HVB als Verbundmittel

Systemübersicht

Anlage 1

zur allgemeinen
bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. Z-26.4-46
vom 21. Juli 2005

Typen und Abmessungen

X-HVB 80	X-HVB 95	X-HVB 110
X-HVB 125	X-HVB 140	



Werkstoffe

Bezeichnung	Werkstoff
Schenkeldübel X-HVB	Kaltband DC04 (Werkstoffnummer: 1.0338) einer Dicke von 2 bzw. 2,5 mm gemäß DIN EN 10130
Nagel des Setzbolzens X-ENP-21 HVB	Vergütungsstahl in Anlehnung an DIN EN 10083-2, wärmebehandelt, HRc = 58 ± 1
Rondelle des Setzbolzens X-ENP-21 HVB	Stahl DC01 verzinkt nach EN 10139 oder EN 10130

Hilti Deutschland GmbH
Hiltistraße 2
86916 Kaufering

Telefon (08191) 90-0
Telefax (08191) 90-1122

www.hilti.de

Hilti Schenkeldübel X-HVB als Verbundmittel

Typen und Abmessungen

Anlage 2

zur allgemeinen
bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. Z-26.4-46
vom 21. Juli 2005

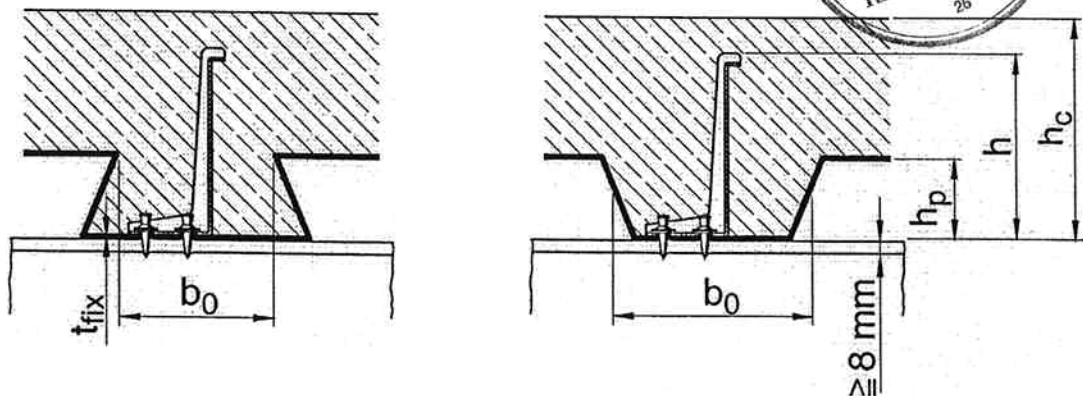
Minimale Plattendicke

X-HVB Dübelhöhe h [mm]	Minimale Plattendicke h_c [mm]	
	ohne Korrosionseinfluss	mit Korrosionseinfluss
80	80	100
95	95	115
110	110	130
125	125	145
140	140	160

Maximale Profilblechhöhen h_p in Abhängigkeit von der Profilblechgeometrie

X-HVB Dübelhöhe h [mm]	Maximale Höhe des Profilbleches h_p [mm]		
	$\frac{b_0}{h_p} \geq 1,8$	$1,0 < \frac{b_0}{h_p} < 1,8$	$\frac{b_0}{h_p} \leq 1,0^{x)}$
80	45	45	30
95	60	57	45
110	75	66	60
125	80	75	73
140	80	80	80

x) Für Profilbleche mit Rippen quer zur Trägerachse gilt bei Orientierung des Befestigungsschenkels parallel zur Trägerachse: $b_0/h_p \geq 1$



Minimale Dicke des Untergrundes: 8 mm

Maximale Gesamtdicke t_{fix} der Profilbleche: 2,0 mm für X-HVB 80, X-HVB 95 und X-HVB 110
1,5 mm für X-HVB 125 und X-HVB 140

Hilti Deutschland GmbH
Hiltistraße 2
86916 Kaufering

Telefon (08191) 90-0
Telefax (08191) 90-1122

www.hilti.de

Hilti Schenkeldübel X-HVB als Verbundmittel

Festlegung der Dübelgröße,
konstruktive Randbedingungen

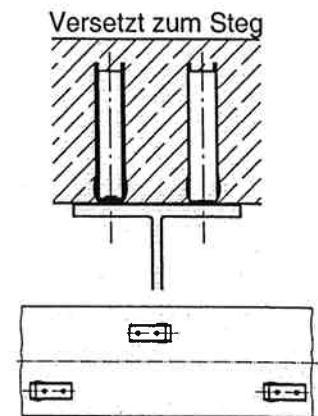
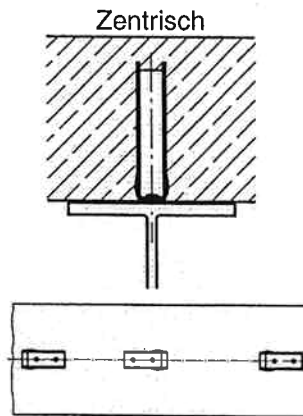
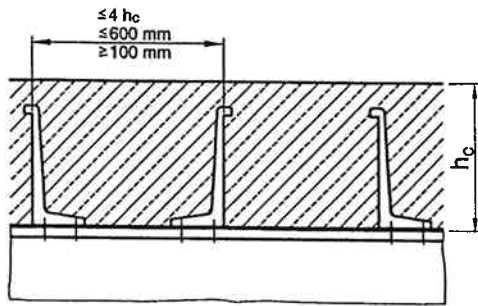
Anlage 3

zur allgemeinen
bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. Z-26.4-46
vom 21. Juli 2005

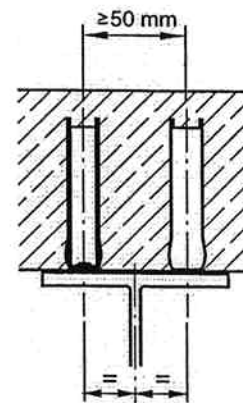
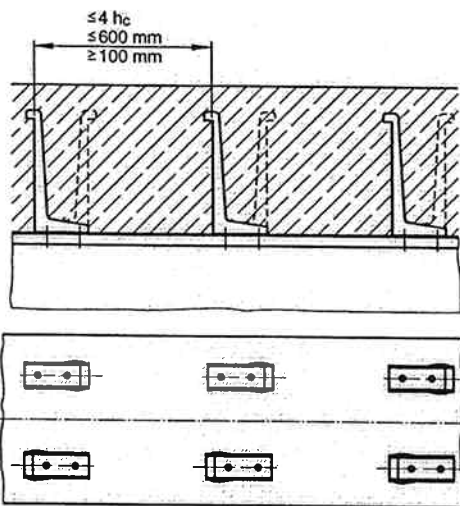
Dübelanordnung in Vollbetonplatten

Generell: Der Befestigungsschenkel des X-HVB soll bevorzugt parallel zur Trägerachse orientiert werden.

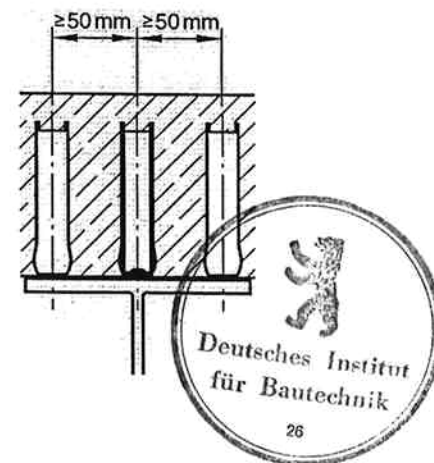
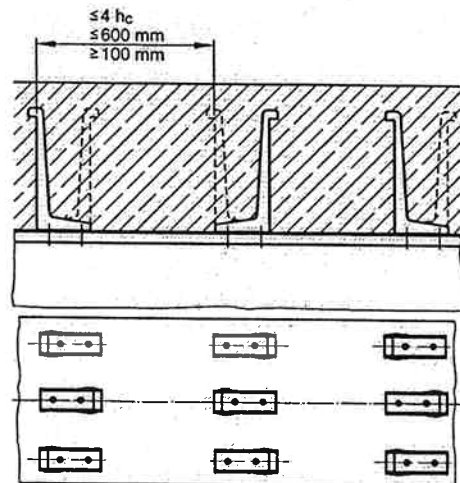
Einreihige Anordnung



Zweireihige Anordnung



Dreireihige Anordnung



Hilti Deutschland GmbH
Hiltistraße 2
86916 Kaufering

Telefon (08191) 90-0
Telefax (08191) 90-1122

www.hilti.de

**Hilti Schenkeldübel X-HVB als
Verbundmittel**

Dübelanordnung in
Vollbetonplatten

Anlage 4

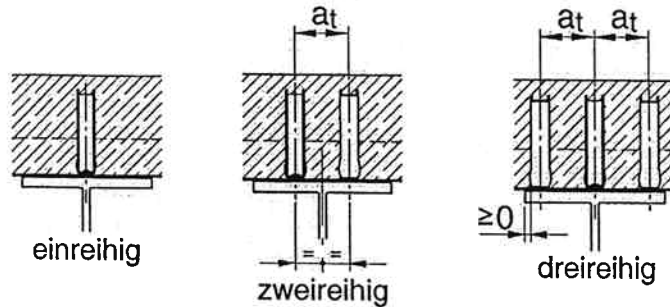
zur allgemeinen
bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. Z-26.4-46
vom 21. Juli 2005

Dübelanordnung in Verbunddecken mit Rippen quer zur Trägerachse, Befestigungsschenkel parallel zur Trägerachse

Anordnung in Längsrichtung

Ein-, zwei- und dreireihige Anordnung sowie minimale und maximale Abstände gemäß Anlage 4.

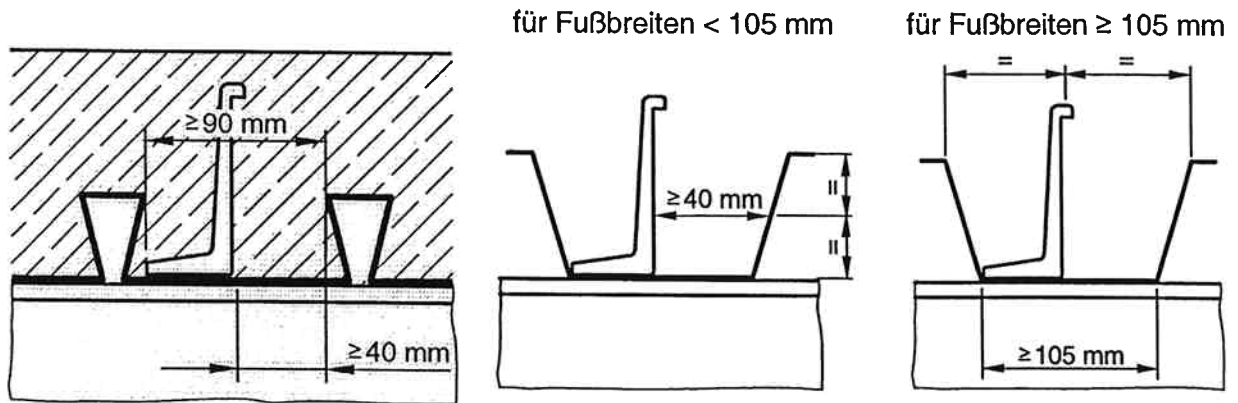
Abstände und Positionierung in Querrichtung



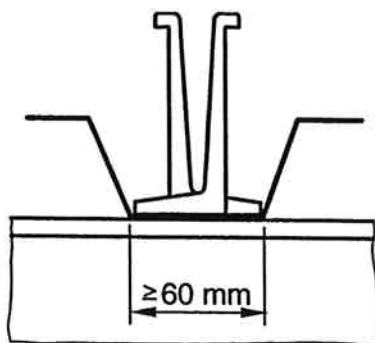
$a_t \geq 50 \text{ mm}$ für kompakte Profilbleche mit $b_0/h_p \geq 1,8$

$a_t \geq 100 \text{ mm}$ für sonstige Profilbleche

Mindestsickenbreiten sowie Mindestabstände zum Profilblech bei einreihiger Anordnung



Mindestfußbreite der Profilsicke bei mehrreihiger Anordnung



Hilti Deutschland GmbH
Hiltistraße 2
86916 Kaufering

Telefon (08191) 90-0
Telefax (08191) 90-1122

www.hilti.de

Hilti Schenkeldübel X-HVB als Verbundmittel

Dübelanordnung in Verbunddecken mit Rippen quer zur Trägerachse - Befestigungsschenkel parallel zur Trägerachse

Anlage 5

zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-26.4-46 vom 21. Juli 2005

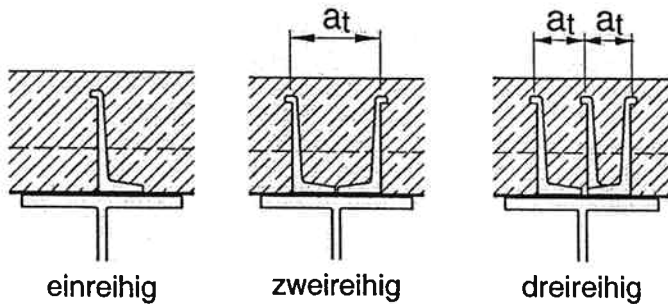
Dübelanordnung in Verbunddecken mit Rippen quer zur Trägerachse, Befestigungsschenkel quer zur Trägerachse

Generell: Die Anordnung quer zur Trägerachse erfolgt bei Profilblechen mit schmalen Sicken oder bei Profilblechen mit Versteifungssicken, wenn eine Anordnung des Befestigungsschenkels parallel zur Trägerachse geometrisch nicht möglich ist.

Abstände in Längsrichtung:

Minimale und maximale Dübelabstände entsprechend Anlage 4.

Abstände und Positionierung in Querrichtung



Zweireihig:

$a_t \geq 100$ mm für alle Profilbleche

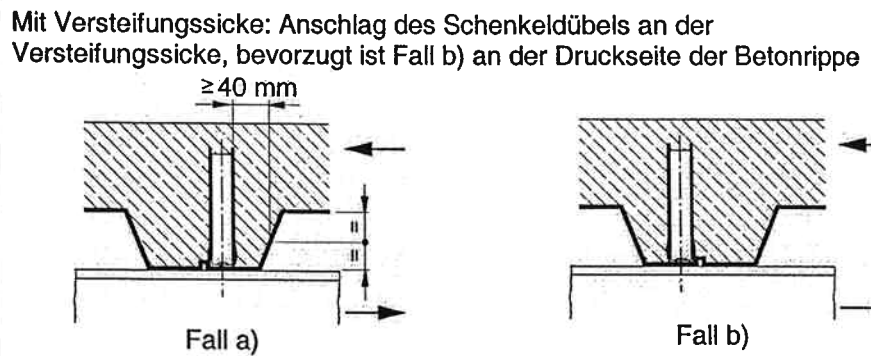
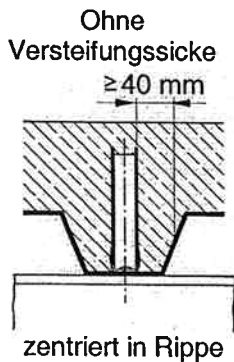
Dreireihig:

$a_t \geq 50$ mm für kompakte Profilbleche mit $b_0/h_p \geq 1,8$

$a_t \geq 100$ mm für sonstige Profilbleche

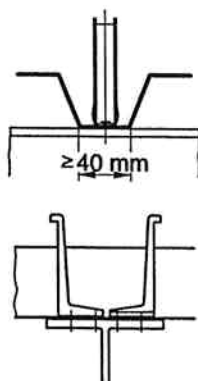


Einreihige Anordnung bei Profilblechen ohne und mit Versteifungssicken

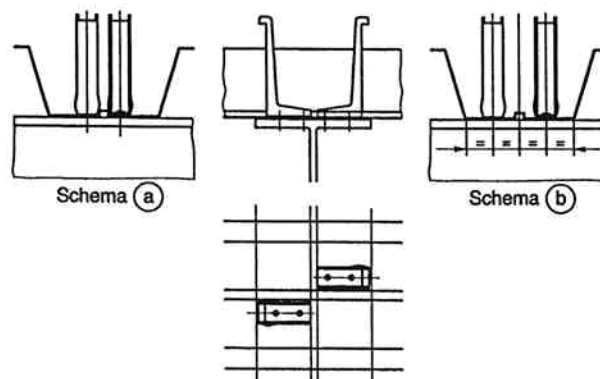


Mehrreihige Anordnung

Mindestfußbreite der Profilsicke



Schema a): Anschlag an Versteifungssicke
Schema b): Mittige Anordnung



Hilti Deutschland GmbH
Hiltistraße 2
86916 Kaufering

Telefon (08191) 90-0
Telefax (08191) 90-1122

www.hilti.de

Hilti Schenkeldübel X-HVB als Verbundmittel

Dübelanordnung in Verbunddecken mit Rippen quer zur Trägerachse – Befestigungsschenkel quer zur Trägerachse

Anlage 6

zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-26.4-46 vom 21. Juli 2005

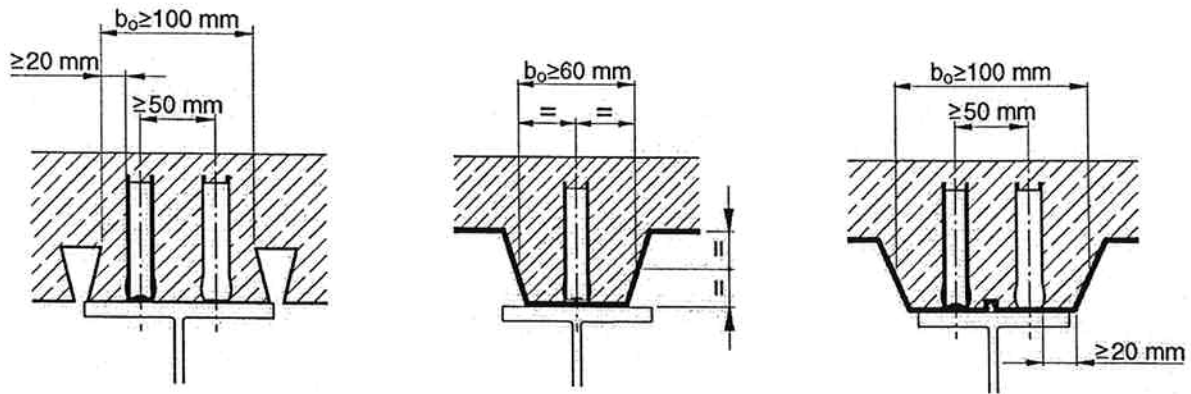
Dübelanordnung in Verbunddecken mit Rippen parallel zur Trägerachse

Generell: Der Befestigungsschenkel des X-HVB soll bevorzugt parallel zur Trägerachse orientiert werden

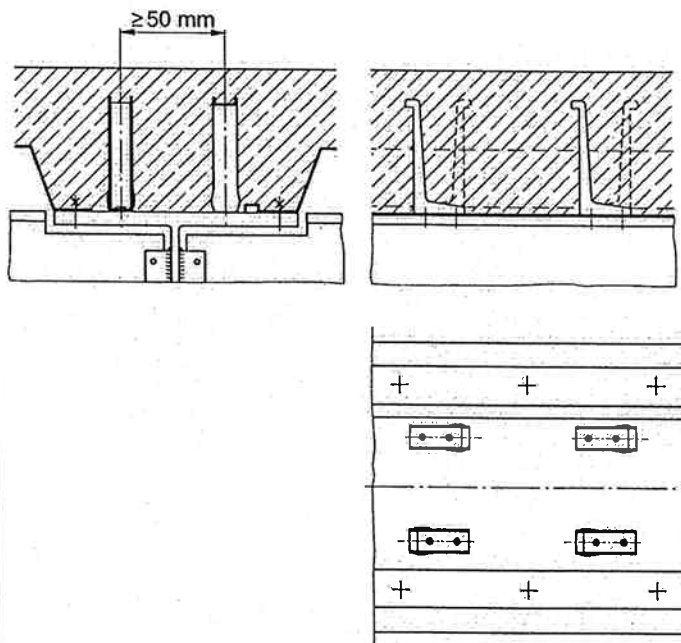
Allgemeine Anordnung

Ein-, zwei- und dreireihige Anordnung sowie minimale und maximale Abstände gemäß Anlage 4.

Mindestabstände zum Profilblech



Ist eine zum Träger zentrierte Lage der Betonrippe auf Grund der Form des Profilblechs nicht möglich, ist das Profilblech in Längsrichtung zu teilen, Beispiel:



Hilti Deutschland GmbH
Hiltistraße 2
86916 Kaufering

Telefon (08191) 90-0
Telefax (08191) 90-1122

www.hilti.de

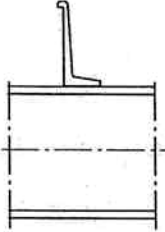
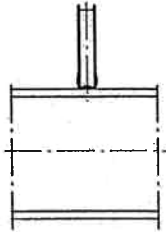
Hilti Schenkeldübel X-HVB als Verbundmittel

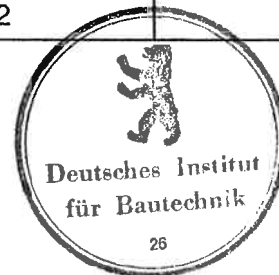
Dübelanordnung in
Verbunddecken mit Rippen parallel
zur Trägerachse

Anlage 7

zur allgemeinen
bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. Z-26.4-46
vom 21. Juli 2005

Bemessungswerte der Tragfähigkeit $P_{sol,d}$ in Vollbetonplatten für den Nachweis nach DIN EN 1994-1-1

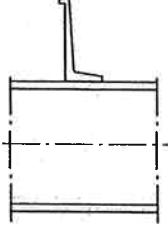
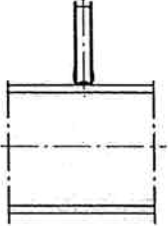
Betonfestigkeitsklasse	X-HVB	$P_{sol,d}$ [kN]	
		Befestigungsschenkel parallel zur Trägerachse	Befestigungsschenkel quer zur Trägerachse
			
C20/25	80	19	15
	95	22	21
	110	25	23
	125	28	23
	140	31	23
C25/30	80	22	18
	95	26	24
	110	29	26
	125	32	26
	140	32	26
≥ C30/37	80	25	20
	95	29	27
	110	29	29
	125	32	30
	140	32	30



Hilti Deutschland GmbH Hiltistraße 2 86916 Kaufering Telefon (08191) 90-0 Telefax (08191) 90-1122 www.hilti.de	Hilti Schenkeldübel X-HVB als Verbundmittel	Anlage 8 zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-26.4-46 vom 21. Juli 2005
	Bemessungswerte der Tragfähigkeit $P_{sol,d}$ in Vollplatten für den Nachweis nach DIN EN 1994-1-1	

Rechenwerte der Dübeltragfähigkeit $\max D_{dü}$ in Vollbetonplatten für den Nachweis nach den "Richtlinien für die Bemessung und Ausführung von Stahlverbundträgern"

Charakteristische Werte der Tragfähigkeit $P_{sol,k}$ in Vollbetonplatten für den Nachweis im Brandfall nach DIN EN 1994-1-2

		$\max D_{dü} = P_{sol,k}$ [kN]	
		Befestigungsschenkel parallel zur Trägerachse	Befestigungsschenkel quer zur Trägerachse
Betonfestigkeitsklasse	X-HVB		
C20/25	80	23	19
	95	26	26
	110	29	29
	125	33	29
	140	36	29
C25/30	80	26	22
	95	30	30
	110	31	31
	125	38	33
	140	40	33
$\geq C30/37$	80	30	25
	95	31	31
	110	31	31
	125	40	38
	140	40	38



Hilti Deutschland GmbH
Hiltistraße 2
86916 Kaufering

Telefon (08191) 90-0
Telefax (08191) 90-1122

www.hilti.de

Hilti Schenkeldübel X-HVB als Verbundmittel

Rechenwerte der Dübeltragfähigkeit $\max D_{dü}$ für den Nachweis nach der Verbundträgerrichtlinie / charakteristische Werte der Tragfähigkeit $P_{sol,k}$ in Vollbetonplatten

Anlage 9

zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-26.4-46 vom 21. Juli 2005

Temperaturabhängige Reduktionsfaktoren $k_{u,\theta,X-HVB}$ für den Nachweis im Brandfall nach DIN EN 1994-1-2

Bauteiltemperatur θ_a [°C]	$k_{u,\theta,X-HVB}$
20	1,00
100	1,00
200	1,00
300	0,77
400	0,42
500	0,24
600	0,12
> 700	0



Hilti Deutschland GmbH
Hiltistraße 2
86916 Kaufering

Telefon (08191) 90-0
Telefax (08191) 90-1122

www.hilti.de

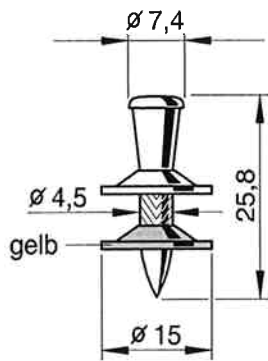
**Hilti Schenkeldübel X-HVB als
Verbundmittel**

Reduktionsfaktoren für den
Brandfall

Anlage 10

zur allgemeinen
bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. Z-26.4-46
vom 21. Juli 2005

Setzbolzen ^{x)} X-ENP-21 HVB

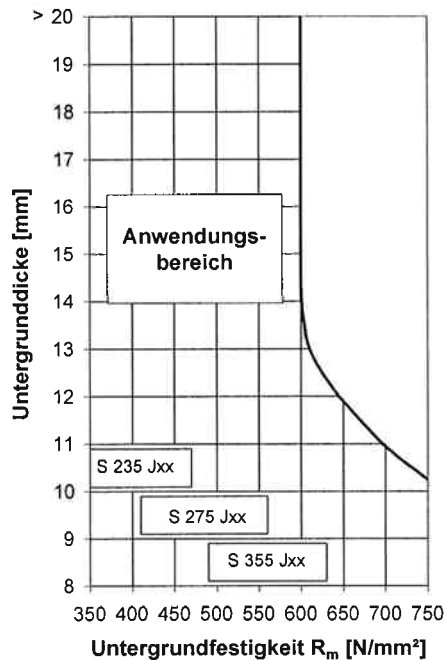


Bolzensetzgeräte, Kartuschen

	Hilti DX 76	Hilti DX 750
Standplatte	X-76-F-HVB	75/HVB
Schubkolben	X-76-P-HVB	75/HVB
Kartuschen	6,8/18M, Schwarz oder Rot	

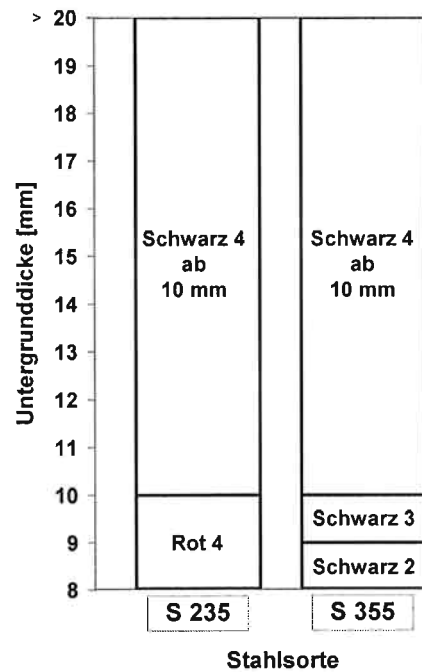
x) frühere Bezeichnung ENPH2-21L15

Anwendungsgrenzen und Leistungsregulierung



Anwendungsgrenzen gelten für Untergründe aus Baustahl gemäß DIN EN 10025-2 und Profilbleche gemäß DIN EN 10327 und DIN EN 10326.

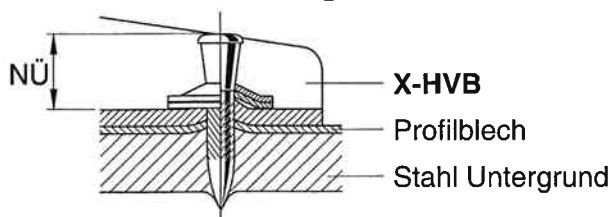
Hinweis: Für thermomechanisch gewalzte Feinkornstähle (z.B. S355M) nach DIN EN 10025-4 verringert sich die Anwendungsgrenze um 50 N/mm².



Die Angaben dienen zur Vorauswahl von Kartusche und Leistungsregulierung.

Die Feineinstellung erfolgt durch Setzversuche am Bauwerk nach Kontrolle des Nagelüberstandes NÜ.

Einzuhaltender Nagelüberstand NÜ [mm]



$$8,2 \text{ mm} \leq \text{NÜ} \leq 9,8 \text{ mm}$$

Hinweis:

Bei ordnungsgemäß gesetzten Setzbolzen X-ENP-21 HVB ist ein Abdruck des Kolbens auf den Rondellen gut erkennbar.



Hilti Deutschland GmbH
Hiltistraße 2
86916 Kaufering

Telefon (08191) 90-0
Telefax (08191) 90-1122

www.hilti.de

Hilti Schenkeldübel X-HVB als Verbundmittel

Setzbolzen X-ENP-21 HVB
Bolzensetzgeräte, Kartuschenwahl,
Leistungsregulierung und
Nagelüberstand

Anlage 11

zur allgemeinen
bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. Z-26.4-46
vom 21. Juli 2005