

**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:

15.05.2020

Geschäftszeichen:

I 25-1.21.1-39/18

Nummer:

Z-21.1-1987

Geltungsdauer

vom: **15. April 2020**

bis: **15. April 2025**

Antragsteller:

Hilti Deutschland AG

Hiltistraße 2

86916 Kaufering

Gegenstand dieses Bescheides:

Hilti Hinterschnittdübel HDA

für Befestigungen in Kernkraftwerken und kerntechnischen Anlagen (KKW)

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

Dieser Bescheid umfasst neun Seiten und 20 Anlagen.

Der Gegenstand ist erstmals am 14. Mai 2013 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 Regelungsgegenstand

Regelungsgegenstand ist der Hilti Hinterschnittdübel HDA in den Größen M10, M12 und M16 bestehend aus Verankerungselement, Verfüll-Set und optional Injektionsmörtel. Das Verankerungselement besteht aus Bolzen und Spreizhülse, Schneiden, Ring, Kappe und Sechskantmutter entsprechend Anlage 4. Das Verfüll-Set besteht aus Verfüllscheibe und Kugelscheibe entsprechend Anlage 4.

Von der in diesem Bescheid enthaltenen allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung sind die folgenden Verankerungselemente mit Bolzen und Spreizhülse sowie Sechskantmutter aus galvanisch verzinktem Stahl erfasst:

- HDA-P M10x80/20
- HDA-T M10x80/20
- HDA-T M10x160/20
- HDA-T M12x185/30
- HDA-T M16x250/40
- HDA-T M16x270/40

Die allgemeine Bauartgenehmigung in diesem Bescheid umfasst ist die Planung, Bemessung und Ausführung von Verankerungen mit Hilti Hinterschnittdübeln HDA in Beton für die Anforderungskategorien A1, A2 und A3 entsprechend dem Leitfaden für Dübelbefestigungen in Kernkraftwerken und anderen kerntechnischen Anlagen¹ für folgende Verankerungselemente, Verfüll-Sets und für den zugehörigen Injektionsmörtel:

- 1.) Von der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung dieses Bescheids erfasste Verankerungselemente (siehe oben).
- 2.) Von ETA-99/0009 (Erteilungsdatum 20. Januar 2015) erfasste Verankerungselemente mit Bolzen und Spreizhülse sowie Sechskantmutter aus galvanisch verzinktem Stahl und aus nichtrostendem Stahl:
 - HDA-P(R) M10x100/20
 - HDA-T(R) M10x100/20
 - HDA-P(R) M12x125/30
 - HDA-P(R) M12x125/50
 - HDA-T(R) M12x125/30
 - HDA-T(R) M12x125/50
 - HDA-T(R) M16x190/40
 - HDA-T(R) M16x190/60
- 3.) Von ETA-98/0001 (Erteilungsdatum 2. Oktober 2019) erfasste Verfüll-Sets aus galvanisch verzinktem Stahl und aus nichtrostendem Stahl:
 - Verfüll-Set M10
 - Verfüll-Set M10 A4
 - Verfüll-Set M12
 - Verfüll-Set M12 A4
 - Verfüll-Set M16
 - Verfüll-Set M16 A4
- 4.) Von ETA-11/0493 (Erteilungsdatum 30. August 2019) erfasster Injektionsmörtel:
 - Hilti HIT-HY 200-A

¹ Deutsches Institut für Bautechnik: "Leitfaden für Dübelbefestigungen in Kernkraftwerken und anderen kerntechnischen Anlagen" Juni 2010

Der Hilti Hinterschnittdübel HDA wird in ein mit einem speziellen Bundbohrer hergestellten Bohrloch unter Verwendung eines dafür vorgesehenen Setzwerkzeuges formschlüssig gesetzt und wegsteuert verankert. Dabei schneidet der Dübel den Hinterschnitt selbst. Durch Drehen der Mutter wird das Anbauteil befestigt. Optional kann zur Reduzierung von Querverschiebungen der Injektionsmörtel Hilti HIT-HY 200-A über die Verfüllscheibe in den Ringspalt zwischen dem anzuschließenden Bauteil und dem Dübel gepresst werden.

Auf den Anlagen 1 und 2 sind die Dübel und deren Einbauzustand dargestellt.

1.2 Verwendungs- bzw. Anwendungsbereich

Der Dübel darf in bewehrtem und unbewehrtem Normalbeton der Festigkeitsklasse von mindestens C20/25 und höchstens C50/60 nach DIN EN 206-1:2001-07 verwendet werden; er darf auch in Beton der Festigkeitsklasse von mindestens B 25 und höchstens B 55 nach DIN 1045:1988-07 verwendet werden.

Er darf im gerissenen und ungerissenen Beton verankert werden. In den Anforderungskategorie A2 und A3 dürfen die Dübel nur bis zu einer Rissbreite von $w_k = 1,0$ mm verwendet werden. Der Dübel darf nicht für Befestigungen in kritischen Bauwerksbereichen verwendet werden, in denen unter außergewöhnlichen Einwirkungen Abplatzen des Betons oder sehr breite Risse entstehen können, z. B. im Bereich von plastischen Gelenken (kritische Bereiche) von Betonbauwerken.

Stahlelemente aus galvanisch verzinktem Stahl dürfen nur unter den Bedingungen trockener Innenräume verwendet werden.

Stahlelemente aus nichtrostendem Stahl (Werkstoffe 1.4401, 1.4404 und 1.4571) dürfen entsprechend der Korrosionsbeständigkeitsklasse CRC III gemäß DIN EN 1993-1-4:2015-10 in Verbindung mit DIN EN 1993-1-4/NA:2017-01 verwendet werden.

Die Temperatur darf im Bereich der Vermörtelung +72 °C, kurzfristig +120 °C nicht überschreiten.

2 Bestimmungen für das Bauprodukt

2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

Die Verankerungselemente HDA-P M10x80/20, HDA-T M10x80/20, HDA-T M10x160/20, HDA-T M12x185/30, HDA-T M16x250/40 und HDA-T M16x270/40 müssen den Zeichnungen und Angaben der Anlagen entsprechen. Die in diesem Bescheid nicht angegebenen Werkstoffkennwerte, Abmessungen und Toleranzen der Verankerungselemente müssen den beim Deutschen Institut für Bautechnik, bei der Zertifizierungsstelle und der fremdüberwachenden Stelle hinterlegten Angaben entsprechen.

Die Werkstoffangaben sind in der Anlage 4, Tabelle 2 angegeben.

Die Verankerungselemente bestehen aus einem nichtbrennbaren Baustoff der Baustoffklasse A nach DIN 4102-1:1998-05 "Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen; Baustoffe - Begriffe, Anforderungen und Prüfungen".

2.2 Verpackung, Lagerung und Kennzeichnung

Verpackung, Beipackzettel oder Lieferschein der Verankerungselemente HDA-P M10x80/20, HDA-T M10x80/20, HDA-T M10x160/20, HDA-T M12x185/30, HDA-T M16x250/40 und HDA-T M16x270/40 müssen vom Hersteller mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder gekennzeichnet werden. Zusätzlich ist das Werkzeichen, die Zulassungsnummer und die vollständige Bezeichnung anzugeben.

Die Verankerungselemente werden nach dem Dübeltyp (HDA-P für Vorsteckmontage sowie HDA-T für Durchsteckmontage), nach dem Gewindedurchmesser, der Verankerungstiefe und der maximalen Dicke des Anbauteiles bezeichnet.

Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.3 "Übereinstimmungsbestätigung" erfüllt sind.

Jedes Verankerungselement ist gemäß Anlage 5 mit Werkzeugen, Handelsnamen, Gewindegröße, Verankerungstiefe und maximaler Dicke des Anbauteiles geprägt. Beim Dübeltyp HDA-T (Durchsteckanker) ist die Verankerungstiefe zu markieren.

2.3 Übereinstimmungsbestätigung

2.3.1 Allgemeines

Die Bestätigung der Übereinstimmung der Verankerungselemente HDA-P M10x80/20, HDA-T M10x80/20, HDA-T M10x160/20, HDA-T M12x185/30, HDA-T M16x250/40 und HDA-T M16x270/40 mit den Bestimmungen der von dem Bescheid erfassten allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss für jedes Herstellwerk mit einer Übereinstimmungserklärung des Herstellers auf der Grundlage einer werkseigenen Produktionskontrolle und eines Übereinstimmungszertifikates einer hierfür anerkannten Zertifizierungsstelle sowie einer regelmäßigen Fremdüberwachung durch eine anerkannte Überwachungsstelle nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgen:

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

Die Übereinstimmungserklärung hat der Hersteller durch Kennzeichnung des Bauproduktes 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 die erforderlichen Nachweise für das Ausgangsmaterial und zugelieferte Einzelteile ist der beim Deutschen Institut für Bautechnik und der fremdüberwachenden Stelle hinterlegte Prüfplan maßgebend.

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 der von diesem Bescheid erfassten allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung entsprechen.

Für Umfang, Art und Häufigkeit der werkseigenen Produktionskontrolle ist der beim Deutschen Institut für Bautechnik und der fremdüberwachenden Stelle hinterlegte Prüfplan maßgebend.

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 Kontrolle und Prüfungen und, soweit zutreffend, 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 bestehende 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 des Bauproduktes durchzuführen und es sind Stichproben zu entnehmen. Die Probenahme und Prüfungen obliegen jeweils der anerkannten Überwachungsstelle.

Für Umfang, Art und Häufigkeit der Fremdüberwachung ist der beim Deutschen Institut für Bautechnik und der fremdüberwachenden Stelle hinterlegte Prüfplan maßgebend.

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

Bei der Planung ist der Leitfaden für Dübelbefestigungen in Kernkraftwerken und anderen kerntechnischen Anlagen¹ zu beachten. Bei vorhandener Mindestbewehrung ist ein gesonderter Nachweis der im Verankerungsbereich zu erwartenden Rissbreiten nicht erforderlich ist.

Die Beständigkeit des Dübels mit Verfüllung des Ringspaltes gegen Einwirkung von ionisierender Strahlung wurde nachgewiesen².

Die Verankerungen sind ingenieurmäßig zu planen. Unter Berücksichtigung der zu verankernden Lasten sind prüfbare Berechnungen und Konstruktionszeichnungen anzufertigen. Auf den Konstruktionszeichnungen ist die Lage des Dübels anzugeben und es ist anzugeben, ob die optionale Verfüllung planmäßig durchzuführen ist.

3.2 Bemessung

Die Bemessung der Verankerungen muss unter der Verantwortung eines auf dem Gebiet der Verankerungen und des Betonbaus erfahrenen Ingenieurs in Übereinstimmung mit ETAG 001 "Leitlinie für die europäische technische Zulassung für Metalldübel zur Verankerung im Beton", Anhang C (August 2010), Bemessungsverfahren A erfolgen.

Abweichend bzw. ergänzend zu dem genannten Bemessungsverfahren sind für die Anforderungskategorien A2 und A3 die Regelungen der Abschnitte 4.2 bis 4.9 des Leitfadens für Dübelbefestigungen in Kernkraftwerken und anderen kerntechnischen Anlagen¹ einzuhalten.

Die Teilsicherheitsbeiwerte und Kombinationsbeiwerte für die Einwirkungen der Anforderungskategorien A2 und A3 sind DIN 25449:2016-04 zu entnehmen.

Die charakteristischen Dübelkennwerte für die Bemessung der Verankerung nach ETAG 001, Anhang C sind in den Anlagen 9 bis 13 (Anforderungskategorien A1, A2 und A3) angegeben.

² TÜV-SÜD-Prüfbericht IS-ETM5-MUC/uh vom 17.06.2014

Es ist sicherzustellen, dass die Festigkeitsklasse des Betons, in den der Dübel gesetzt werden soll, nicht niedriger ist als die Festigkeitsklasse des Betons, für den die charakteristischen Tragfähigkeiten gelten. Die Betonfestigkeitsklasse darf B 25 bzw. C20/25 nicht unterschreiten und B 55 bzw. C50/60 nicht überschreiten.

Bei Verankerungen in Normalbeton nach DIN 1045:1988-07 ist bei der Bemessung der Dübelverankerung der Wert für $f_{ck,cube}$ durch $0,97 \times \beta_{WN}$ zu ersetzen.

Bei Verwendung der Dübeltypen HDA-T und HDA-TR ist für die Ermittlung der Größe des Hebelarmes der Querlast die Einspannstelle im Beton im Abstand von $0,5 \times$ Bolzendurchmesser zur Betonoberfläche anzunehmen. Bei Verwendung der Dübeltypen HDA-P und HDA-PR ist für die Ermittlung der Größe des Hebelarmes der Querlast der Abstand der Einspannstelle im Beton entsprechend Anlage 11, Tabelle 10 bzw. Anlage 12, Tabelle 11 anzunehmen. Weiterhin ist der eventuell auftretende Verschiebungsanteil in Richtung der Zugkomponente für alle Dübeltypen zu berücksichtigen (siehe Anlage 10, Tabelle 9).

Bei der Festlegung der Dicke des Anbauteiles ist eine eventuell erforderliche Mörtelausgleichsschicht zu berücksichtigen (siehe Abschnitt 3.3.3 und Anlage 5, Tabelle 3).

Der Nachweis der unmittelbaren örtlichen Krafterleitung in den Beton ist erbracht. Die Weiterleitung der zu verankernden Lasten im Bauteil ist nachzuweisen.

3.3 Ausführung

3.3.1 Allgemeines

Der Dübel darf nur als serienmäßig gelieferte Befestigungseinheit verwendet werden. Eine Befestigungseinheit besteht aus:

- Verankerungselement mit Bolzen, Sprezhülse sowie Sechskantmutter und Unterlegscheibe,
- Verfüll-Set mit Verfüllscheibe, Kugelscheibe und Sicherungsmutter,
- optional Injektionsmörtel.

Die in der Verpackung des Verankerungselementes mitgelieferte Unterlegscheibe darf nicht verwendet werden und ist durch das Verfüll-Set zu ersetzen. Ebenso nicht verwendet werden darf die in der Verpackung des Verfüll-Sets enthaltene Sicherungsmutter. Einzelteile der vorstehend beschriebenen Befestigungseinheit dürfen nicht ausgetauscht werden.

Der Dübel darf nur durch entsprechend geschultes Personal unter der Aufsicht des Bauleiters eingebaut werden.

Für die Ausführung ist Abschnitt 5.3 des Leitfadens für Dübelbefestigungen in Kernkraftwerken und anderen kerntechnischen Anlagen¹ zu beachten.

Vor dem Setzen des Dübels ist die Beschaffenheit des Verankerungsgrundes festzustellen. Der Beton muss einwandfrei verdichtet sein, es dürfen z. B. keine signifikanten Hohlräume vorhanden sein.

Die Montage des zu verankernden Dübels ist nach den gemäß Abschnitt 2.1 gefertigten Konstruktionszeichnungen vorzunehmen. Sie muss entsprechend der Montageanweisung des Herstellers (siehe Anlage 16 und Anlage 17) unter Verwendung der vorgeschriebenen Werkzeuge (siehe Anlage 14 und Anlage 15) erfolgen.

Die laut Planung erforderlichen Abstände zu Bauteilrändern, Öffnungen, Deckensprüngen oder Einbauten sind einzuhalten, wie auch die Achsabstände zu anderen Befestigungen (z. B. Ankerplatten mit Kopfbolzen).

3.3.2 Bohrlochherstellung

Um das Risiko von Fehlbohrungen bzw. Beschädigungen der Bewehrung zu verringern, ist die Lage der Bewehrung zu orten. Die Lage des Bohrloches einschließlich der Hinterschneidung ist mit der Bewehrung so abzustimmen, dass ein Beschädigen der Bewehrung vermieden wird.

Das Bohrloch ist rechtwinklig zur Oberfläche des Verankerungsgrundes mit einer Hammerbohrmaschine unter Verwendung der zur Dübelgröße zugehörigen Bundbohrer (siehe Anlage 14) herzustellen. Die erforderliche Bohrlochtiefe ist erreicht, wenn der Tiefenanschlag des Bundbohrers am Beton für den Vorsteckanker bzw. am Anbauteil für den Durchsteckanker anliegt. Neigungen von 85° bis 95° gegenüber dem vorhandenen Untergrund sind als rechtwinklig anzusehen.

Bohrerdurchmesser und die Bohrerschneidendurchmesser müssen der Anlage 7 entsprechen. Das Bohrmehl ist aus dem Bohrloch zu entfernen.

Fehlbohrungen sind mit hochfestem Mörtel vollständig zu verfüllen. Eine Fehlbohrung liegt auch vor, wenn ein nicht vorschriftsmäßig gesetzter Dübel ausgebaut wird. Liegt eine Fehlbohrung mit einer Tiefe größer als $h_{ef}/4$ vor, muss der Achsabstand zu einer neuen Bohrung mindestens dem doppelten Bohrlochdurchmesser entsprechen. Eine Vorspannung bzw. Belastung des Dübels nach dem Schließen der Fehlbohrung mit hochfestem Mörtel ist frühestens dann zulässig, wenn die Festigkeit des Mörtels mindestens der Betonfestigkeit entspricht. Ist die Festigkeitsentwicklung des Mörtels nicht bekannt, darf der Dübel frühestens nach 24 Stunden vorgespannt bzw. belastet werden.

3.3.3 Setzen des Dübels

Der Beton im Bereich des anzuschließenden Stahlbauteils muss so beschaffen sein, dass das Stahlbauteil nach der Dübelmontage möglichst ganzflächig auf dem Beton anliegt. Zur Erzielung eines ganzflächigen Kontaktes darf eine Mörtelausgleichsschicht bis zu einer Dicke von 3 mm aufgebracht werden. Drehmomente dürfen erst nach Erhärtung des Mörtels aufgebracht werden.

Nach dem Einsetzen des Dübels in das Bohrloch ist die Sprezhülse mit dem zugehörigen Setzwerkzeug entsprechend Anlage 15 unter Verwendung des angegebenen Bohrhammers einzutreiben, dabei schneidet sich der Hinterschnitt selbst.

Beim nachträglichen Anschweißen von Halterungen vor Ort ist darauf zu achten, dass durch den Wärmeeintrag keine Zwangbeanspruchungen der Dübel entstehen.

Die Montage des Anbauteils muss mit einem überprüften Drehmomentenschlüssel vorgenommen werden. Das Drehmoment T_{inst} nach Anlage 7 muss aufgebracht werden.

Der Dübel ist ordnungsgemäß gesetzt und darf nur belastet werden, wenn alle Merkmale nach Tabelle 2.1 eingehalten sind. In allen anderen Fällen ist der Dübel zu demontieren und das Bohrloch mit einem hochfesten Mörtel zu verschließen.

Tabelle 2.1 Montagekontrolle

Merkmale	Durchsteckdübel HDA-T und HDA-TR	Vorsteckdübel HDA-P und HDA-PR
Rote Farbmarkierung	Die rote Farbmarkierung am Bolzen muss über der Oberkante der Sprezhülse sichtbar sein (siehe Anlage 1 und 2).	
Markierungs- rändel	Die Markierungsrändel auf der Sprezhülse darf nicht über die Betonoberfläche hinausragen (siehe Anlage 2, Bild 4).	keine Markierungsrändel vorhanden
Hülsen- versenkung h_s	Die Montagetoleranzen für die Hülsenversenkung h_s müssen den Angaben nach Anlage 7 entsprechen.	
Anbauteildicke t_{fix}	$t_{fix} \leq$ maximale Anbauteildicke nach Anlage 5 $t_{fix} \geq$ minimale Anbauteildicke nach Anlage 7	$t_{fix} \leq$ maximale Anbauteildicke nach Anlage 5
Drehmoment T_{inst}	das Drehmoment T_{inst} nach Anlage 7 muss aufgebracht sein	

Der Dübel darf nur einmal montiert werden.

Bei Verfüllung des Ringspalts mit Injektionsmörtel wird der Injektionsmörtel über die in der Verfüllscheibe vorgesehene Öffnung in den Ringspalt zwischen dem anzuschließenden Bauteil und dem Dübel gepresst.

Das Mischen der Mörtelkomponenten erfolgt beim Einpressen im aufgesetzten Statikmischer der Foliengebinde. Für die Injektion des Mörtels müssen die in der Montageanleitung des Antragstellers aufgeführten Geräte einschließlich der Mischer verwendet werden.

Der am Anfang aus dem Mischer austretende Mörtelvorlauf darf nicht für Befestigungen verwendet werden. Die ersten drei vollen Hübe des neuen Gebindes (Mischervorlauf) sind zu verwerfen und nicht zu verwenden.

Zur Verfüllung wird die Mischerspitze in die Verfüllöffnung der Verfüllscheibe gedrückt. Es werden so viele Mörtelhübe eingebracht, bis der Druckwiderstand am Anpressgerät ansteigt. Nach Absetzen der Mischerspitze muss der Mörtel in der Verfüllöffnung sichtbar sein.

Die Verarbeitungstemperatur des Mörtels (Temperatur der Foliengebinde) darf beim Verpressen +5 °C nicht unterschreiten und +40 °C nicht überschreiten.

Die Aushärtung des Verbundmörtels ist von der Temperatur im Verankerungsgrund / anzuschließenden Bauteil abhängig. Daher sind die Wartezeiten zwischen Setzen und dem Belasten des Dübels entsprechend der Anlage 3 einzuhalten.

Nach Abschluss der Montage und während der Nutzungsdauer darf für Neu- oder Wiederbefestigungen bei Dübeln mit unverfülltem Bohrloch die Mutter gelöst und mit dem Drehmoment nach Anlage 7, Tabelle 5 wieder angezogen werden.

3.3.4 Kontrolle der Ausführung

Die Qualitätssicherungsmaßnahmen gemäß Abschnitt 5.4 des Leitfadens für Dübelbefestigungen in Kernkraftwerken und anderen kerntechnischen Anlagen¹ sind zu beachten.

Bei der Herstellung von Dübelverankerungen muss der mit der Verankerung von Dübeln betraute Unternehmer oder der von ihm beauftragte Bauleiter oder ein fachkundiger Vertreter des Bauleiters auf der Baustelle anwesend sein. Er hat für die ordnungsgemäße Ausführung der Arbeiten zu sorgen.

Während der Herstellung der Dübelverankerungen sind Aufzeichnungen über die ordnungsgemäße Montage der Dübel vom Bauleiter oder seinem Vertreter zu führen. Der Inhalt der Setz- und Montageprotokolle muss mindestens den Anlagen 18 und 19 entsprechen.

Die Aufzeichnungen müssen während der Bauzeit auf der Baustelle bereitliegen und sind dem mit der Kontrolle Beauftragten auf Verlangen vorzulegen. Sie sind ebenso wie die Lieferscheine nach Abschluss der Arbeiten mindestens 5 Jahre vom Unternehmer aufzubewahren.

Bei der Verwendung der Dübelverankerungen in Kernkraftwerken und kerntechnischen Anlagen kann die Berücksichtigung weiterer Anforderungen der Aufsichtsbehörden erforderlich sein.

Beatrix Wittstock
Referatsleiterin

Beglaubigt
Tempel

Bild 1: Vorsteckdübel HDA-P(R)

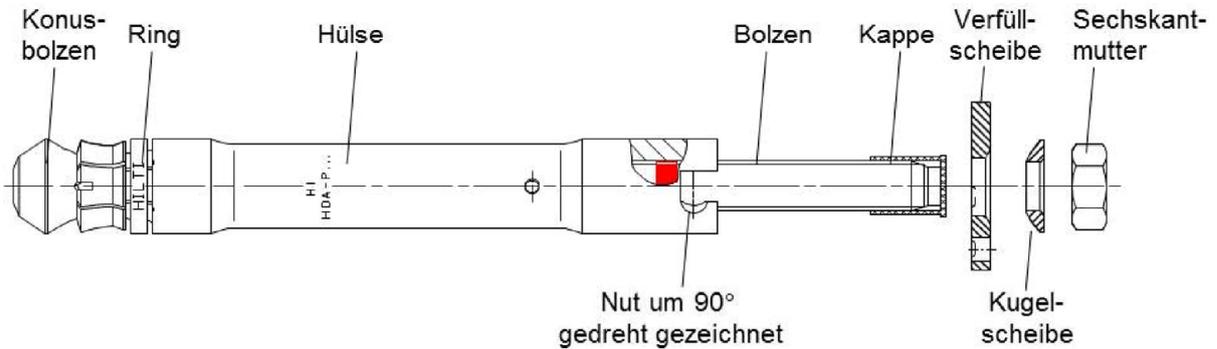
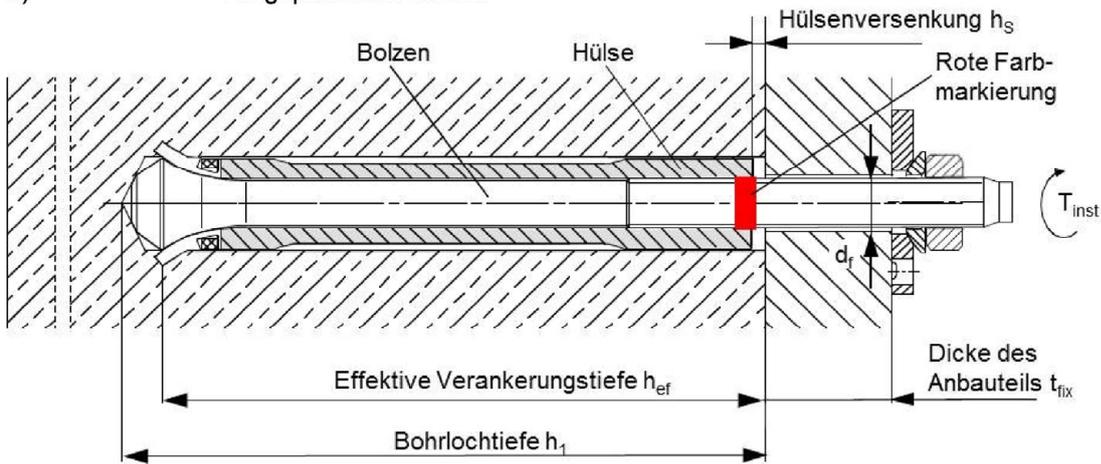
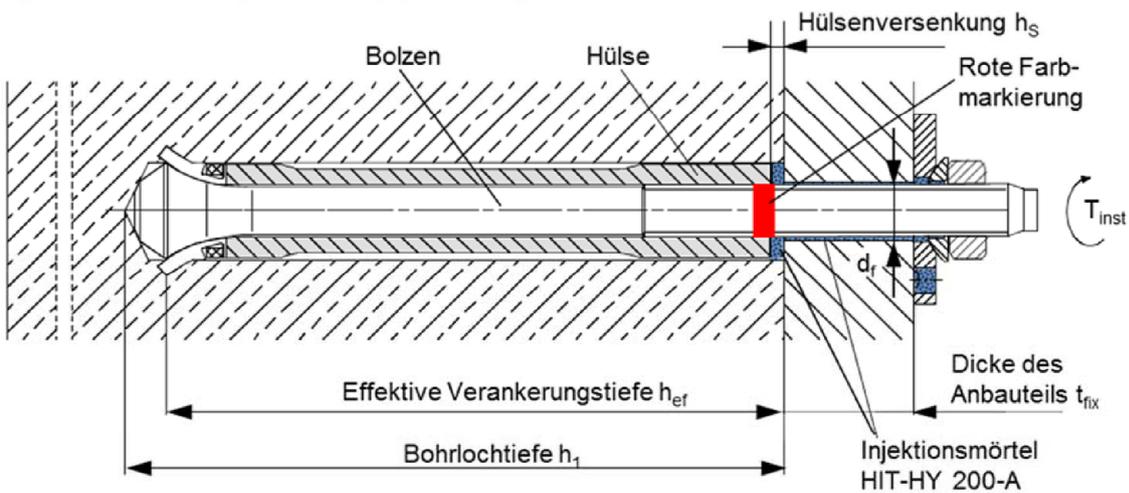


Bild 2: Vorsteckdübel HDA-P(R): Einbauzustand

a) Ringspalt nicht verfüllt



b) optional: Ringspalt mit Injektionsmörtel HIT-HY 200-A verfüllt



Hilti Hinterschnittdübel HDA für Befestigungen im KKW

Vorsteckdübel HDA-P(R)
 Produkt und Einbauzustand

Anlage 1

Bild 3: Durchsteckdübel HDA-T(R)

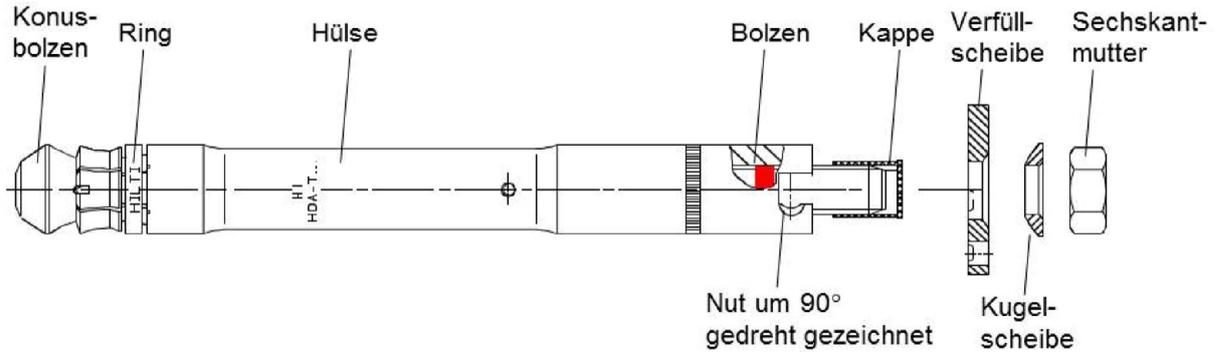
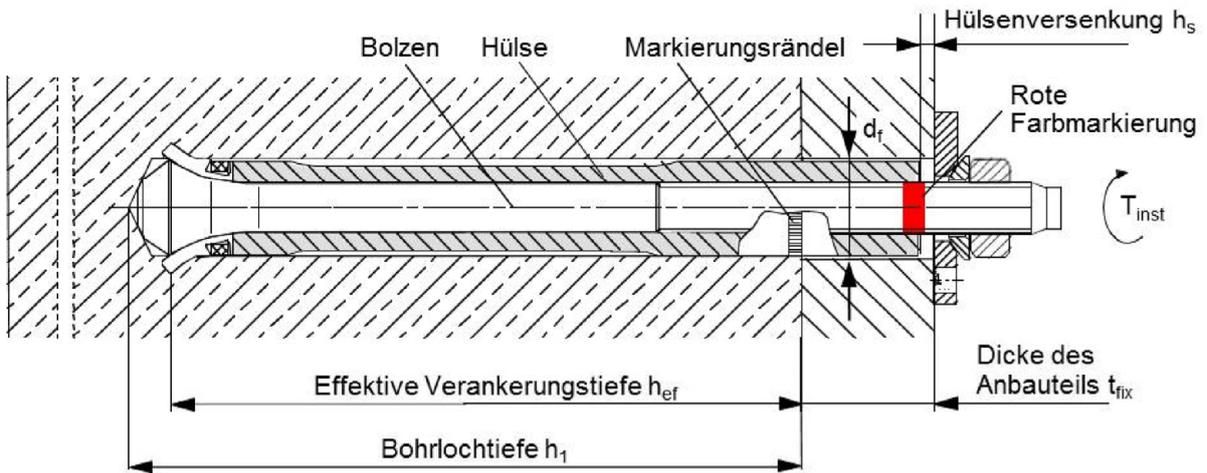
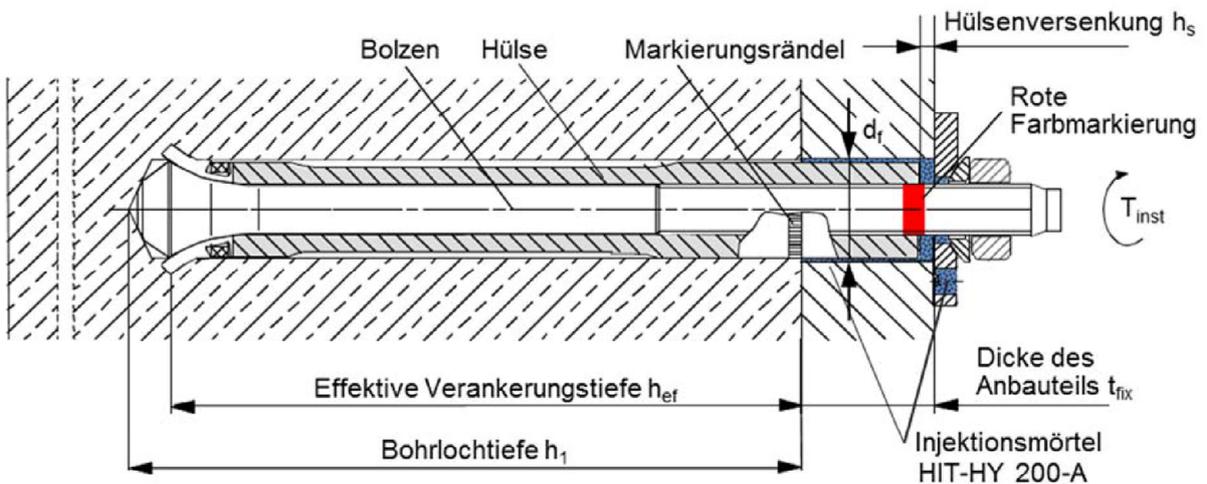


Bild 4: Durchsteckdübel HDA-T(R): Einbauzustand

a) Ringspalt nicht verfüllt



b) optional: Ringspalt mit Injektionsmörtel HIT-HY 200-A verfüllt



Hilti Hinterschnittdübel HDA für Befestigungen im KKW

Durchsteckdübel HDA-T(R)
 Produkt und Einbauzustand

Anlage 2

Bild 5: Injektionsmörtel Hilti HIT-HY 200-A:
Hybridsystem mit Zuschlag

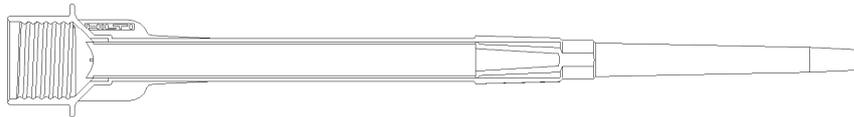
Foliengebinde 330 ml und 500 ml

Kennzeichnung:
Hilti-HIT
Chargennummer
und Produktlinie
Verfallsdatum



Produktname: "Hilti HIT-HY 200-A"

Statikmischer Hilti HIT-RE-M



Auspressgeräte



Hilti HDM 330
Hilti HDM 500



Hilti HDE 500-A22

Tabelle 1: Aushärtezeit t_{cure}

Untergrund- / Umgebungstemperatur	Aushärtezeit t_{cure} Hilti HIT-HY 200-A
-10 °C bis -5 °C	7 Stunden
-4 °C bis 0 °C	4 Stunden
1 °C bis 5 °C	2 Stunden
6 °C bis 10 °C	75 Minuten
11 °C bis 20 °C	45 Minuten
21 °C bis 30 °C	30 Minuten
31 °C bis 40 °C	30 Minuten

Die Temperatur des Mörtels darf beim Verspressen minimal 5 °C und maximal 40 °C sein.

Hilti Hinterschnittdübel HDA für Befestigungen im KKW

Injektionsmörtel Hilti HIT-HY 200-A

Anlage 3

Bild 6: Vorsteckdübel HDA-P / HDA-PR

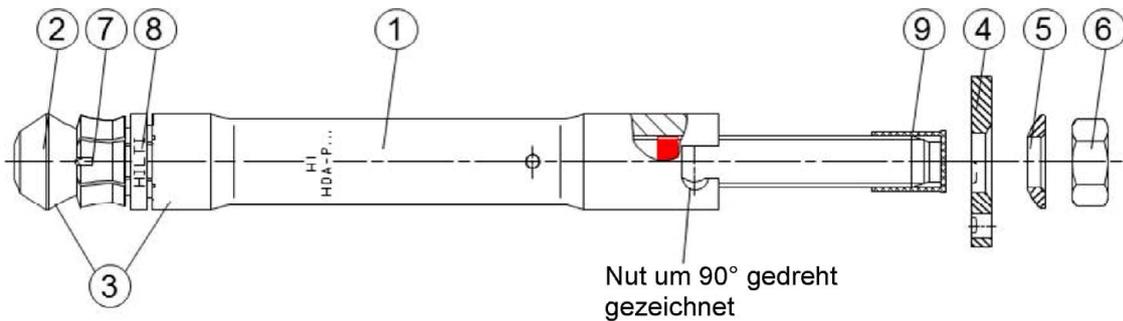


Bild 7: Durchsteckdübel HDA-T / HDA-TR

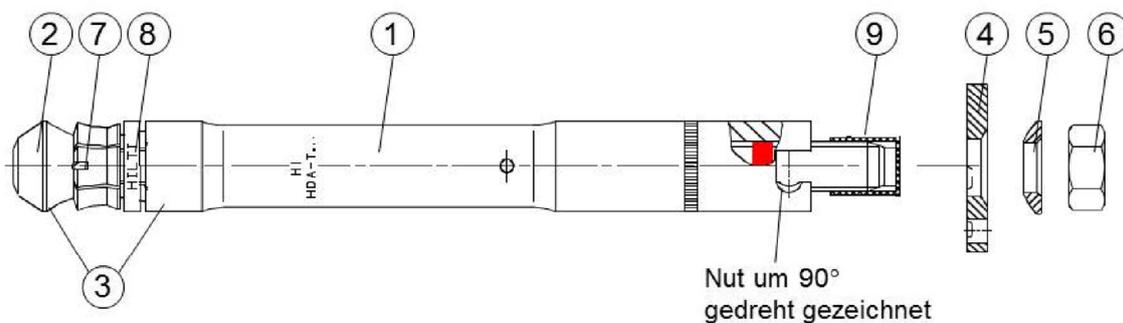


Tabelle 2: Werkstoffe

Teil	Benennung	HDA-P / HDA-T (galvanisch verzinkt $\geq 5\mu\text{m}$)	HDA-PR / HDA-TR (nichtrostender Stahl)
1	Sprezhülse	bearbeiteter Stahl	1.4401, 1.4404 oder 1.4571, DIN EN 10088-1:2014-12
2	Bolzen	kalt verformter Stahl, Festigkeitsklasse 8.8 DIN EN ISO 898-1:2013-05	1.4401, 1.4404 oder 1.4571 DIN EN 10088-1:2014-12
3	Bolzen- und Hülsenbeschichtung	galvanisch verzinkt 5-25 μm	Hartchrom > 10 μm
4	Verfüllscheibe	galvanisch verzinkt DIN EN ISO 4042:2018-11	Nichtrostender Stahl A4
5	Kugelscheibe	galvanisch verzinkt 5-25 μm	1.4401, 1.4404 oder 1.4571, DIN EN 10088-1:2014-12
6	Sechskantmutter	Festigkeitsklasse 8, galv. verzinkt DIN EN ISO 898-2:2012-08	Festigkeitsklasse A4-80 DIN EN ISO 3506-2:2010-04
7	Schneiden	Wolframkarbid	Wolframkarbid
8	Ring	Kunststoff	Kunststoff
9	Kappe	Kunststoff	Kunststoff

Hilti Hinterschnittdübel HDA für Befestigungen im KKW

Werkstoffe

Anlage 4

Bild 8: Vorsteckdübel HDA-P(R)

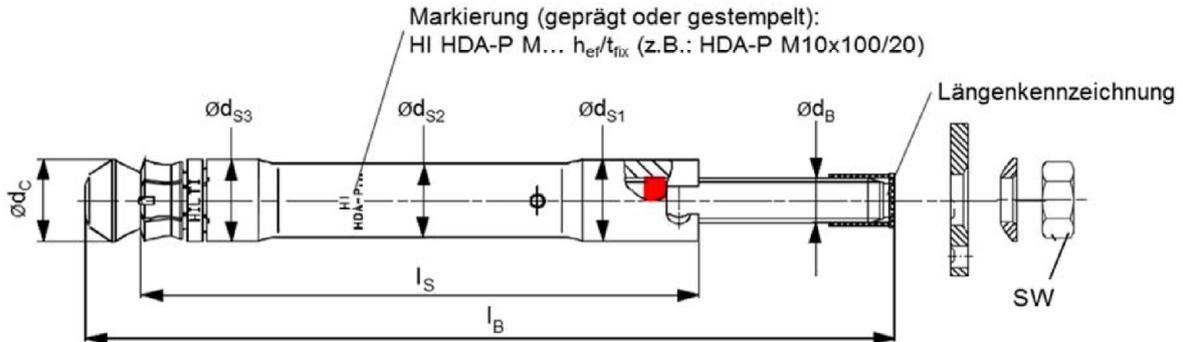


Bild 9: Durchsteckdübel HDA-T(R)

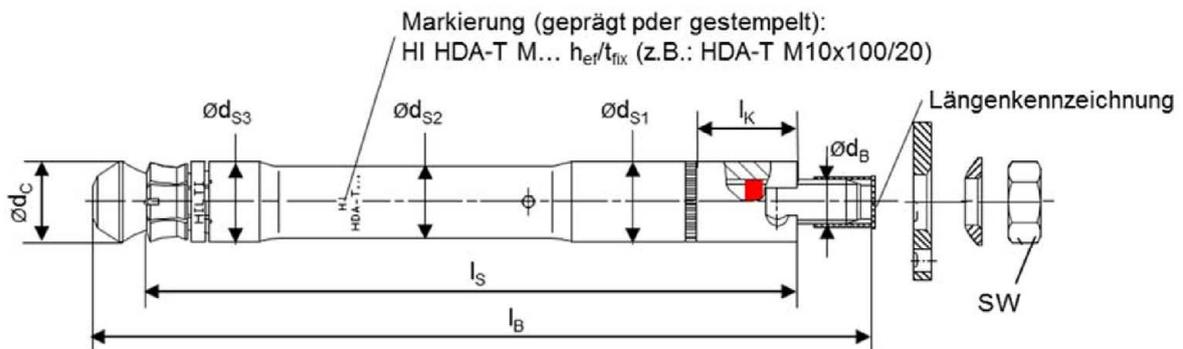


Tabelle 3: Dübelabmessungen

Dübelbezeichnung	$t_{fix}^{1)}$ [mm]	l_B [mm]	Längen- kenn- zeichnung	l_s [mm]	l_k [mm]	SW	d_{s1} [mm]	d_{s2} [mm]	d_{s3} [mm]	d_c [mm]	d_B [mm]
HDA-P M10x80/20	20	130	H	80	-	17	19	16,8	18,5	19,5	10
HDA-T M10x80/20	20	130	H	100	17	17	19	16,8	18,5	19,5	10
HDA-P(R) M10x100/20	20	150	I	100	-	17	19	16,8	18,5	19,5	10
HDA-T(R) M10x100/20	20	150	I	120	17	17	19	16,8	18,5	19,5	10
HDA-T M10x160/20	20	210		180	17	17	19	16,8	18,5	19,5	10
HDA-P(R) M12x125/30	30	190	L	125	-	19	21	18,8	20,5	21,4	12
HDA-P(R) M12x125/50	50	210	N	125	-	19	21	18,8	20,5	21,4	12
HDA-T(R) M12x125/30	30	190	L	155	27	19	21	18,8	20,5	21,4	12
HDA-T(R) M12x125/50	50	210	N	175	47	19	21	18,8	20,5	21,4	12
HDA-T M12x185/30	30	250		215	27	19	21	18,8	20,5	21,4	12
HDA-T(R) M16x190/40	40	275	R	230	35,5	24	29	26	29	29	16
HDA-T(R) M16x190/60	60	295	S	250	55,5	24	29	26	29	29	16
HDA-T M16x250/40	40	335		290	35,5	24	29	26	29	29	16
HDA-T M16x270/40	40	355	U	310	35,5	24	29	26	29	29	16

¹⁾ maximale Dicke des Anbauteils incl. falls vorhanden Dicke der Mörtelschicht $t_{fix,max}$

Hilti Hinterschnittdübel HDA für Befestigungen im KKW

Dübelabmessungen

Anlage 5

Bild 10: Verfüll-Set

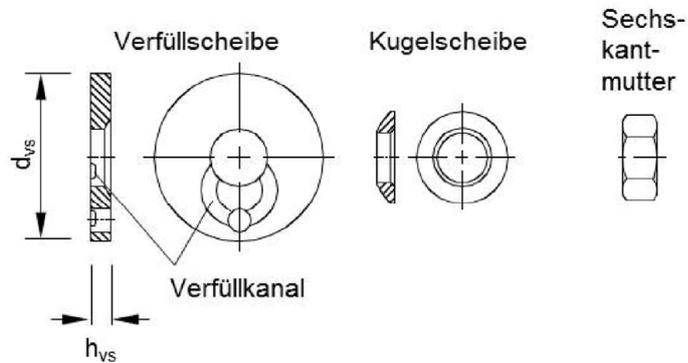


Tabelle 4: Zuordnung: Dübel – Verfüll-Set

Dübelgröße	Verfüll-Set	Scheibendurchmesser d_{vs} [mm]	Scheibendicke h_{vs} [mm]
HDA-P/T M10	M10	42	5
HDA-PR/TR M10	M10-A4		
HDA-P/T M12	M12	44	5
HDA-PR/TR M12	M12-A4		
HDA-T M16	M16	52	6
HDA-TR M16	M16-A4		

Hilti Hinterschnittdübel HDA für Befestigungen im KKW

Verfüll-Set

Anlage 6

Tabelle 5: Charakteristische Dübel- und Montagekennwerte

Dübelgröße	HDA-	M10x80		M10		M12		M16
		P	T	P(R)	T(R)	P(R)	T(R)	T(R)
Bohrerinnendurchmesser	d_o [mm]	20		20		22		30
Bohrerschneidendurchmesser	$d_{cut} \leq$ [mm]	20,55		20,55		22,55		30,55
Bohrlochtiefe	h_1 [mm]	87	≥ 87	107	$\geq 107^{2)}$	133	$\geq 133^{3)}$	$\geq 203^{4)}$
Durchgangsloch im anzuschließenden Bauteil	$d_f \leq$ [mm]	12	21	12	21	14	23	32
Drehmoment beim Verankern	T_{inst} [Nm]	50		50		80		120
Zentrische Zugbeanspruchung								
Minimale Dicke des Anbauteils min t_{fix}	[mm]	-	10	-	10	-	10	15
Minimale Hülsenversenkung ¹⁾	$h_s \geq$ [mm]	2		2		2		2
Maximale Hülsenversenkung ¹⁾	$h_s \leq$ [mm]	6		6		7		8
Querlast und Schrägzug								
Minimale Dicke des Anbauteils min t_{fix}	[mm]	-	15	-	15	-	20	20
Minimale Hülsenversenkung ¹⁾	$h_s \geq$ [mm]	2		2		2		2
Maximale Hülsenversenkung ¹⁾	$h_s \leq$ [mm]	6		6		7		8

1) Hülsenversenkung h_s nach Setzen des Dübels (Einbauzustand)

a) Vorsteckdübel HDA-P(R): Abstand Betonoberfläche bis Oberkante Spreizhülse, vgl. Bild 2

b) Durchsteckdübel HDA-T(R): Abstand Oberfläche des Anbauteils bis Oberkante Spreizhülse, vgl. Bild 4

2) für HDA-T M10x160/20: $h_1 \geq 167$ mm

3) für HDA-T M12x185/30: $h_1 \geq 193$ mm

4) für HDA-T M16x250/40: $h_1 \geq 263$ mm bzw.

für HDA-T M16x270/40: $h_1 \geq 283$ mm

Hilti Hinterschnittdübel HDA für Befestigungen im KKW

Charakteristische Dübel- und Montagekennwerte

Anlage 7

Tabelle 6: Minimale Bauteildicke

Dübelgröße HDA-P HDA-PR	M10x80 -	M10x100 M10x100	M12x125 M12x125			
Minimale Dicke des Betonbauteils h_{min} [mm]	150	180	200			

Dübelgröße HDA-T HDA-TR	M10x80 -	M10x100 ³⁾ M10x100	M12x125 ⁴⁾ M12x125		M16x190 ⁵⁾ M16x190	
Maximale Dicke des Anbauteils $t_{fix,max}^{1)}$ [mm]	20	20	30	50	40	60
Minimale Dicke des Betonbauteils $h_{min}^{2)}$ [mm]	$170-t_{fix}$	$200-t_{fix}$	$230-t_{fix}$	$250-t_{fix}$	$310-t_{fix}$	$330-t_{fix}$

1) $t_{fix,max}$ siehe Tabelle 3, Spalte 2, Anlage 5 (Dicke des Anbauteils incl. ggf. Dicke der Mörterschicht)

2) h_{min} abhängig von der Dicke des Anbauteils t_{fix} (Bundbohrer verwenden)

z.B. HDA-T M12x125/50: $t_{fix} = 20 \text{ mm} \rightarrow h_{min} = 250 \text{ mm} - 20 \text{ mm} = 230 \text{ mm}$
 $t_{fix} = 50 \text{ mm} \rightarrow h_{min} = 250 \text{ mm} - 50 \text{ mm} = 200 \text{ mm}$

3) für HDA-T M10x160/20: $h_{min} = 260 \text{ mm} - t_{fix}$

4) für HDA-T M12x185/30: $h_{min} = 290 \text{ mm} - t_{fix}$

5) für HDA-T M16x250/40: $h_{min} = 370 \text{ mm} - t_{fix}$
für HDA-T M16x270/40: $h_{min} = 390 \text{ mm} - t_{fix}$

Tabelle 7: Minimale Achs- und Randabstände

Dübelgröße HDA-P / HDA-T HDA-PR / HDA-TR	M10x80 -	M10 M10	M12 M12	M16 M16
gerissener Beton				
min. Achsabstand ¹⁾ s_{min} [mm]	80	100	125	190
min. Randabstand ²⁾ c_{min} [mm]	70	80	100	150
ungerissener Beton				
min. Achsabstand ¹⁾ s_{min} [mm]	80	100	125	190
min. Randabstand ²⁾ c_{min} [mm]	70	80	100	150

1) Verhältnis $s_{min} / h_{ef} = 1,0$

2) Verhältnis $c_{min} / h_{ef} = 0,8$

Hilti Hinterschnittdübel HDA für Befestigungen im KKW

**Minimale Bauteildicken
Minimale Achs- und Randabstände**

Anlage 8

**Tabelle 8: Bemessungsverfahren A:
Charakteristische Werte bei zentrischer Zugbeanspruchung**

Dübelgröße HDA-P / HDA-T / HDA-PR / HDA-TR		M10x80 ²⁾	M10	M12	M16		
Stahlversagen							
charakteristische Zugtragfähigkeit	$N_{Rk,s}$ [kN]	46	46	67	126		
Teilsicherheitsbeiwert	HDA-P, HDA-T	γ_{Ms} 1,50					
	HDA-PR, HDA-TR	γ_{Ms} 1,60					
Herausziehen							
charakt. Tragfähigkeit im gerissenen Beton	$N_{Rk,p}$ [kN]	Kategorie A1	B25 C20/25	20	25	35	75
		Kategorie A2	B25 C20/25	18,5	24,7	35	70,6
		Kategorie A3	B25 C20/25				
Erhöhungsfaktoren für $N_{Rk,p}$ für gerissenen Beton	ψ_c	B35		1,18			
		C30/37		1,22			
		B45		1,34			
		C40/50		1,41			
		B55		1,48			
		C50/60		1,55			
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Mp}	Kategorie A1		1,50			
		Kategorie A2		1,50			
		Kategorie A3		1,50			
Betonausbruch ¹⁾							
effektive Verankerungstiefe	h_{ef} [mm]	80	100	125	190		
Achsabstand	$s_{cr,N}$ [mm]	$3 \cdot h_{ef}$					
Randabstand	$c_{cr,N}$ [mm]	$1,5 \cdot h_{ef}$					
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Mc}	Kategorie A1	1,50				
		Kategorie A2	1,50				
		Kategorie A3	1,50				
Spalten ¹⁾							
Achsabstand	$s_{cr,sp}$ [mm]	$3 \cdot h_{ef}$					
Randabstand	$c_{cr,sp}$ [mm]	$1,5 \cdot h_{ef}$					

¹⁾ Anstatt der Gleichung (5.2a) in ETAG 001, Anhang C, Abschnitt 5.2.2.4, gilt für den Ausgangswert $N_{Rk,c}^0$ in gerissenem Beton für die Anforderungskategorie A1:

$$N_{Rk,c}^0(A1) = 8,3 \cdot f_{ck,cube}^{0,5} \cdot h_{ef}^{1,5} \text{ bzw.}$$

für die Anforderungskategorie A2 und A3:

$$N_{Rk,c}^0(A2, A3) = 0,75 \cdot 8,3 \cdot f_{ck,cube}^{0,5} \cdot h_{ef}^{1,5}$$

²⁾ M10x80: nur HDA-P / HDA-T

Hilti Hinterschnittdübel HDA für Befestigungen im KKW

**Charakteristische Zugtragfähigkeit
Anforderungskategorie A1, A2 und A3**

Anlage 9

Tabelle 9: Verschiebungen unter Zuglast ¹⁾

Dübel HDA-P(R) /HDA-T(R)		M10x80	M10	M12	M16
Anforderungskategorie A1					
Zuglast	N [kN]	11,9	11,9	16,7	35,7
Verschiebungen	δ_{N0} [mm]	0,8	0,8	0,9	2,1
Verschiebungen	$\delta_{N\infty}$ [mm]	1,3	1,3	1,3	2,1
Anforderungskategorie A2 und A3					
Zuglast	N ₁ [kN]	12	16	23	37
Verschiebungen	δ_{N1} [mm]	2,4	2,7	2,5	3,0
Zuglast	N ₂ [kN]	-	-	-	47
Verschiebungen	δ_{N2} [mm]	-	-	-	4,3

¹⁾ Die Verschiebung kann entsprechend der aufgebrauchten Last linear abgemindert werden.

Hilti Hinterschnittdübel HDA für Befestigungen im KKW

Verschiebung unter Zuglast
 Anforderungskategorie A1, A2 und A3

Anlage 10

Tabelle 10: Bemessungsverfahren A:
Charakteristische Werte bei Querbeanspruchung
HDA-P, HDA-T (galvanisch verzinkt), Verfüllung optional

Vorsteckdübel HDA-P			M10x80	M10	M12	
Stahlversagen ohne Hebelarm						
charakteristische Quertragfähigkeit	Kategorie A1	$V_{Rk,s}$ [kN]	22	22	30	
	Kategorie A2, A3	$V_{Rk,s}$ [kN]	21	21	28	
Teilsicherheitsbeiwert		γ_{Ms}	1,25			
Stahlversagen mit Hebelarm						
Abstand zur Einspannstelle nach ETAG 001, Anhang C, 4.2.2.4		a_3 [mm]	8	8	10	
charakteristisches Biegemoment		$M_{Rk,s}$ [Nm]	60	60	105	
Teilsicherheitsbeiwert		γ_{Ms}	1,25			
Durchsteckdübel HDA-T			M10x80	M10	M12	M16
Stahlversagen ohne Hebelarm ¹⁾						
charakteristische Quertragfähigkeit	Kategorie A1	$V_{Rk,s}$ [kN]	65	65	80	140
	Kategorie A2, A3	$V_{Rk,s}$ [kN]	50	50	62	120
Teilsicherheitsbeiwert		γ_{Ms}	1,5			
Stahlversagen mit Hebelarm						
charakteristisches Biegemoment		$M_{Rk,s}$ [Nm]	60	60	105	266
Teilsicherheitsbeiwert		γ_{Ms}	1,25			
Dübelgröße HDA-P / HDA-T			M10x80	M10	M12	M16
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite ²⁾						
Faktor in Gleichung (5.6) im Anhang C der Leitlinie, Abschnitt 5.2.3.3		k	2			
Teilsicherheitsbeiwert		γ_{Mc} Kategorie A1	1,50			
		γ_{Mc} Kategorie A2	1,50			
		γ_{Mc} Kategorie A3	1,50			
Betonkantenbruch ³⁾						
wirksame Dübellänge bei Querlast		l_f [mm]	56	70	88	90
wirksamer Außendurchmesser		d_{nom} [mm]	19	19	21	29
Teilsicherheitsbeiwert		γ_{Mc} Kategorie A1	1,50			
		γ_{Mc} Kategorie A2	1,50			
		γ_{Mc} Kategorie A3	1,50			

¹⁾ Mindestdicke der Anbauteile bei Durchsteckmontage vgl. Tabelle 5, Anlage 7

²⁾ Für Kategorie A2 und A3 gilt zur Erfassung breiter Risse ($w > 0,3$ mm):
 $V_{Rk,cp}$ (A2, A3) = 0,75 x $V_{Rk,cp}$ (ETAG 001, Anhang C)

³⁾ Für Kategorie A2 und A3 gilt zur Erfassung breiter Risse ($w > 0,3$ mm):
 $V_{Rk,c}$ (A2, A3) = 0,75 x $V_{Rk,c}$ (ETAG 001, Anhang C)

Hilti Hinterschnittdübel HDA für Befestigungen im KKW

**Charakteristische Quertragfähigkeit HDA-P / HDA-T
Anforderungskategorie A1, A2 und A3**

Anlage 11

Tabelle 11: Bemessungsverfahren A:
Charakteristische Werte bei Querbeanspruchung
HDA-PR, HDA-TR (nichtrostender Stahl), Verfüllung optional

Vorsteckdübel HDA-PR			M10	M12	
Stahlversagen ohne Hebelarm					
charakteristische Quertragfähigkeit	Kategorie A1	$V_{Rk,s}$ [kN]	23	34	
	Kategorie A2, A3	$V_{Rk,s}$ [kN]	20	25	
Teilsicherheitsbeiwert		γ_{Ms}	1,33		
Stahlversagen mit Hebelarm					
Abstand zur Einspannstelle nach ETAG 001, Anhang C, 4.2.2.4		a_3 [mm]	8	10	
charakteristisches Biegemoment		$M_{Rk,s}$ [Nm]	60	105	
Teilsicherheitsbeiwert		γ_{Ms}	1,33		
Durchsteckdübel HDA-TR			M10	M12	M16
Stahlversagen ohne Hebelarm ¹⁾					
charakteristische Quertragfähigkeit	Kategorie A1	$V_{Rk,s}$ [kN]	71	87	152
	Kategorie A2, A3	$V_{Rk,s}$ [kN]	50	70	115
Teilsicherheitsbeiwert		γ_{Ms}	1,33		
Stahlversagen mit Hebelarm					
charakteristisches Biegemoment		$M_{Rk,s}$ [Nm]	60	105	266
Teilsicherheitsbeiwert		γ_{Ms}	1,33		
Dübelgröße HDA-PR / HDA-TR			M10	M12	M16
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite ²⁾					
Faktor in Gleichung (5.6) im Anhang C der Leitlinie, Abschnitt 5.2.3.3		k	2		
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Mc} Kategorie A1		1,50		
	γ_{Mc} Kategorie A2		1,50		
	γ_{Mc} Kategorie A3		1,50		
Betonkantenbruch ³⁾					
wirksame Dübellänge bei Querlast		l_f [mm]	70	88	90
wirksamer Außendurchmesser		d_{nom} [mm]	19	21	29
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Mc} Kategorie A1		1,50		
	γ_{Mc} Kategorie A2		1,50		
	γ_{Mc} Kategorie A3		1,50		

¹⁾ Mindestdicke der Anbauteile bei Durchsteckmontage vgl. Tabelle 5, Anlage 7

²⁾ Zur Erfassung breiter Risse $w > 0,3\text{mm}$ gilt für Kategorie A2 und A3:
 $V_{Rk,cp} (A2, A3) = 0,75 \times V_{Rk,cp}$ (ETAG 001, Anhang C)

³⁾ Zur Erfassung breiter Risse $w > 0,3\text{mm}$ gilt für Kategorie A2 und A3:
 $V_{Rk,c} (A2, A3) = 0,75 \times V_{Rk,c}$ (ETAG 001, Anhang C)

Hilti Hinterschnittdübel HDA für Befestigungen im KKW

**Charakteristische Quertragfähigkeit HDA-PR / HDA-TR
Anforderungskategorie A1, A2 und A3**

Anlage 12

Tabelle 12: Verschiebung unter Querlast HDA-P(R), HDA-T(R) ¹⁾

Dübelgröße HDA-P / HDA-PR		M10x80	M10	M12
Anforderungskategorie A1				
Querlast ohne Verfüllung	V ₁ [kN]	11,4	11,4	17,1
Verschiebungen	δ _{V01} [mm]	3,6	3,6	2,7
Verschiebungen	δ _{V∞1} [mm]	5,4	5,4	4,0
Querlast mit Verfüllung	V ₂ [kN]	11,4	11,4	17,1
Verschiebungen	δ _{V02} [mm]	1,2	1,2	1,4
Verschiebungen	δ _{V∞2} [mm]	1,8	1,8	2,1
Anforderungskategorie A2, A3				
Querlast ohne Verfüllung	V ₁ [kN]	17	17	22
Verschiebungen	δ _{V1} [mm]	7,1	7,1	6,5
Querlast ohne Verfüllung	V ₂ [kN]	7,5	7,5	11
Verschiebungen	δ _{V2} [mm]	3	3	3
Querlast mit Verfüllung	V ₃ [kN]	17	17	22,4
Verschiebungen	δ _{V3} [mm]	2,5	2,5	2,3

Dübelgröße HDA-T /HDA-TR		M10x80	M10	M12	M16
Anforderungskategorie A1					
Querlast ohne Verfüllung	V ₁ [kN]	33,3	33,3	42,8	95,2
Verschiebungen	δ _{V01} [mm]	6,2	6,2	6,9	10,1
Verschiebungen	δ _{V∞1} [mm]	9,3	9,3	10,3	15,1
Querlast mit Verfüllung	V ₂ [kN]	33,3	33,3	42,8	95,2
Verschiebungen	δ _{V02} [mm]	2,5	2,5	2,5	4,0
Verschiebungen	δ _{V∞2} [mm]	3,8	3,8	3,8	6,0
Anforderungskategorie A2, A3					
Querlast ohne Verfüllung	V ₁ [kN]	33	33	41	80
Verschiebungen	δ _{V1} [mm]	7,0	7,0	8,2	9,7
Querlast ohne Verfüllung	V ₂ [kN]	15	15	16	30
Verschiebungen	δ _{V2} [mm]	3	3	3	3
Querlast mit Verfüllung	V ₃ [kN]	28	28	37	59
Verschiebungen	δ _{V3} [mm]	3	3	3	3

¹⁾ Die Verschiebung kann entsprechend der aufgebracht Last linear abgemindert werden.

Hilti Hinterschnittdübel HDA für Befestigungen im KKW

**Verschiebung unter Querlast HDA-P(R) / HDA-T(R)
Anforderungskategorie A1, A2 und A3**

Anlage 13

Bild 11: Bundbohrer HDA-B

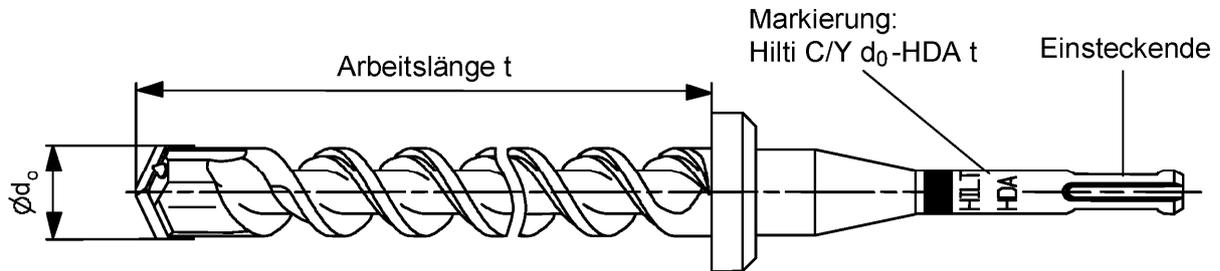


Tabelle 13: Erforderliche Bundbohrer HDA-B für HDA und HDA-R

Dübel 	Bundbohrer mit		Nominale Arbeits- länge t [mm]	Durch- messer d ₀ [mm]
	TE-C Einsteckende 	TE-Y Einsteckende 		
HDA-P M10x80/20	TE-C-HDA-B 20x80	-	87	20
HDA-T M10x80/20 HDA-P(R) M10x100/20	TE-C-HDA-B 20x100	TE-Y-HDA-B 20x100	107	20
HDA-T(R) M10x100/20	TE-C-HDA-B 20x120	TE-Y-HDA-B 20x120	127	20
HDA-T(R) M10x160/20	TE-C-HDA-B 20x180	TE-Y-HDA-B 20x180	187	20
HDA-P(R) M12x125/30 HDA-P(R) M12x125/50	TE-C HDA-B 22x125	TE-Y HDA-B 22x125	133	22
HDA-T(R) M12x125/30	TE-C HDA-B 22x155	TE-Y HDA-B 22x155	163	22
HDA-T(R) M12x125/50	TE-C HDA-B 22x175	TE-Y HDA-B 22x175	183	22
HDA-T M12x185/30	-	TE-Y HDA-B 22x215	223	22
HDA-T(R) M16x190/40	-	TE-Y HDA-B 30x230	243	30
HDA-T(R) M16x190/60	-	TE-Y HDA-B 30x250	263	30
HDA-T M16x250/40	-	TE-Y HDA-B 30x290	303	30
HDA-T M16x270/40	-	TE-Y HDA-B 30x310	323	30

Hilti Hinterschnittdübel HDA für Befestigungen im KKW

Bundbohrer

Anlage 14

Bild 12: Setzwerkzeug HDA-ST

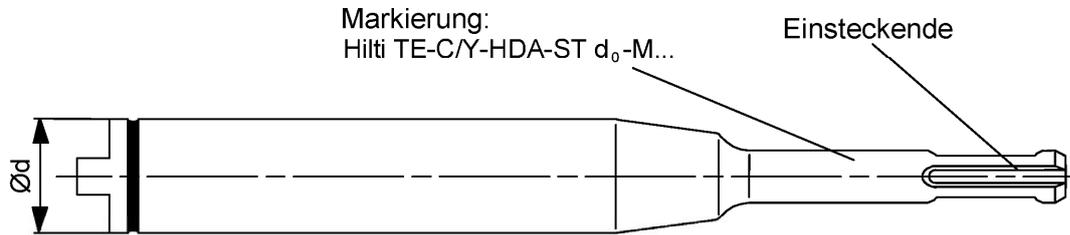
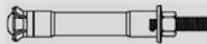


Tabelle 14: Zuordnung Setzwerkzeuge und Bohrhammer

Dübel 	Setzwerkzeug 		Bohrhammer 											
	Ød [mm]	Einsteckende	TE 24	TE 25 ¹⁾	TE 30-A36	TE 35	TE 40 (-AVR)	TE 56 (-ATC) ^{2) 3)}	TE 60 (-ATC)	TE 70 (-ATC) ²⁾	TE 75	TE 76 (PI-ATC) ²⁾	TE 80 (-ATC AVR)	Bohrhammer ⁴⁾
HDA-P/T M10x80/20	TE-C-HDA-ST 20-M10	20 TE-C			■		■							
HDA-P/T M10x100/20	TE-C-HDA-ST 20-M10	20 TE-C	■	■	■		■							
	TE-Y-HDA-ST 20-M10	20 TE-Y						■	■					
HDA-T M10x160/20	TE-Y-HDA-ST 20-M10	20 TE-Y										■		
HDA-P/T M12x125/30 HDA-P/T M12x125/50	TE-C-HDA-ST 22-M12	22 TE-C	■	■	■		■							
	TE-Y-HDA-ST 22-M12	22 TE-Y						■	■					
HDA-T M12x185/30	TE-Y-HDA-ST 22-M12	22 TE-Y						■						
HDA-P/T M16x190/40 HDA-P/T M16x190/60	TE-Y-HDA-ST 30-M16	30 TE-Y								■	■	■	■	
HDA-T M16x250/40 HDA-T M16x270/40	TE-Y-HDA-ST 30-M16	30 TE-Y												■
HDA-PR/TR M10x100/20	TE-C-HDA-ST 20-M10	20 TE-C	■	■	■	■	■							
	TE-Y-HDA-ST 20-M10	20 TE-Y						■	■					
HDA-PR/TR M12x125/30 HDA-PR/TR M12x125/50	TE-C-HDA-ST 22-M12	22 TE-C	■	■	■	■	■							
	TE-Y-HDA-ST 22-M12	22 TE-Y						■	■					
HDA-TR M16x190/40 HDA-TR M16x190/60	TE-Y-HDA-ST 30-M16	30 TE-Y								■	■	■	■	

- 1) Verwendung im 1. Gang
- 2) Verwendung mit maximaler Schlagenergie
- 3) Verwendung nur mit Y-Einsteckende
- 4) Bohrhammer mit einer Schlagenergie von 16-20 J und einer Drehzahl unter Last von 200-250 1/min.

Hilti Hinterschnittdübel HDA für Befestigungen im KKW

Setzwerkzeug und Bohrhammer

Anlage 15

Bild 13: Montageanweisung HDA-P / HDA-PR

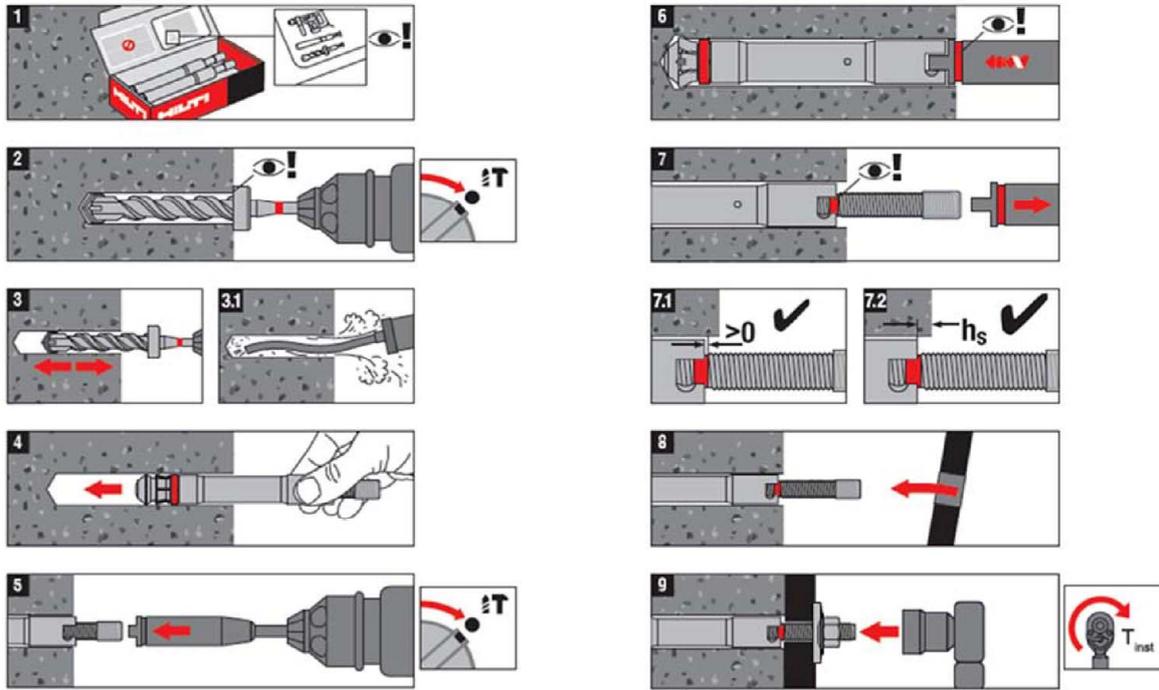
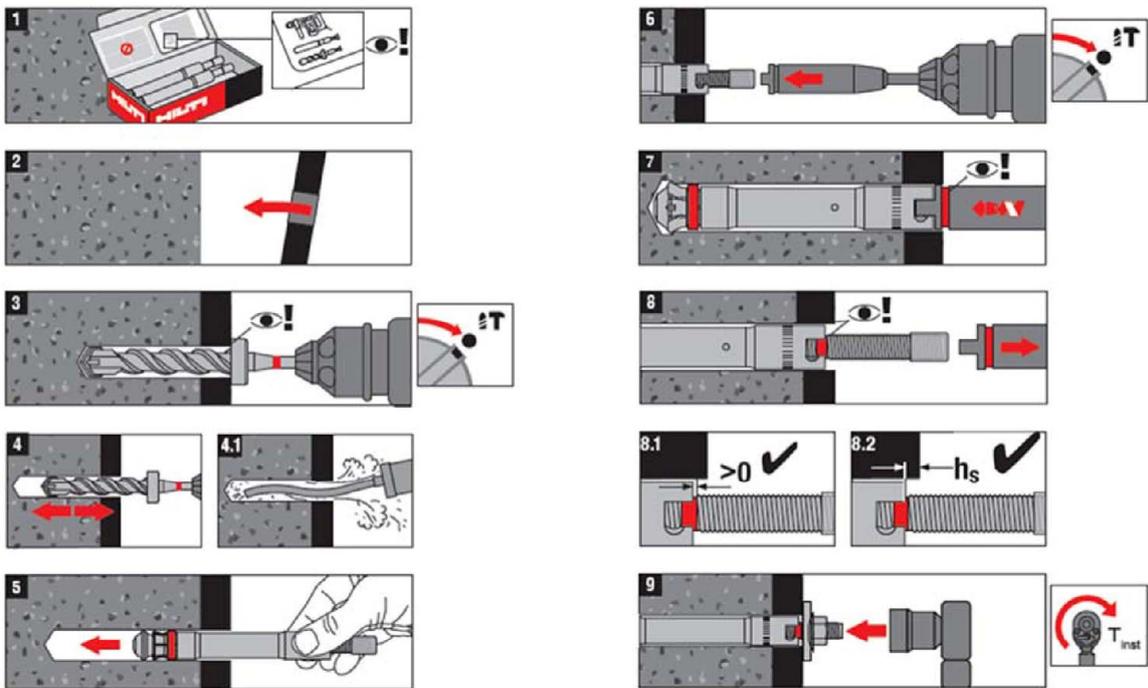


Bild 14: Montageanweisung HDA-T / HDA-TR

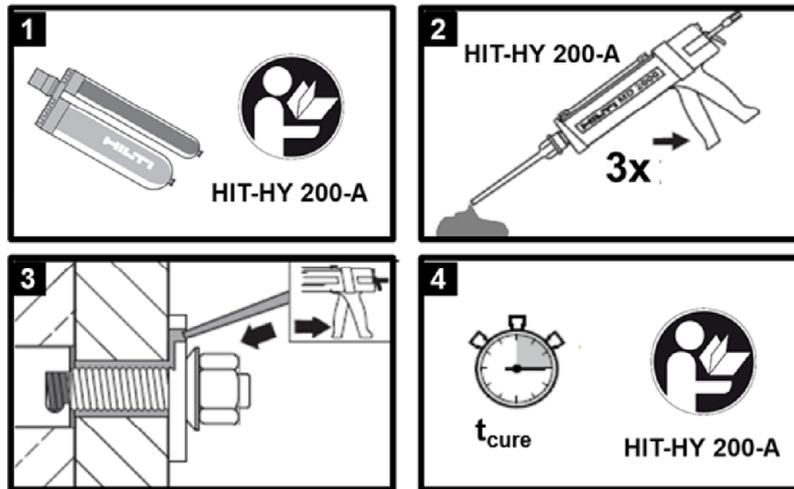


Hilti Hinterschnittdübel HDA für Befestigungen im KKW

Setzanweisung I

Anlage 16

Bild 15: Montageanweisung:
Verfüllung mit Injektionsmörtel Hilti HIT-HY 200-A (optional)



Hilti Hinterschnittdübel HDA für Befestigungen im KKW

Setzanweisung II

Anlage 17

Beispiel: Setz- und Montageprotokoll (muss anlagenspezifisch ergänzt werden)

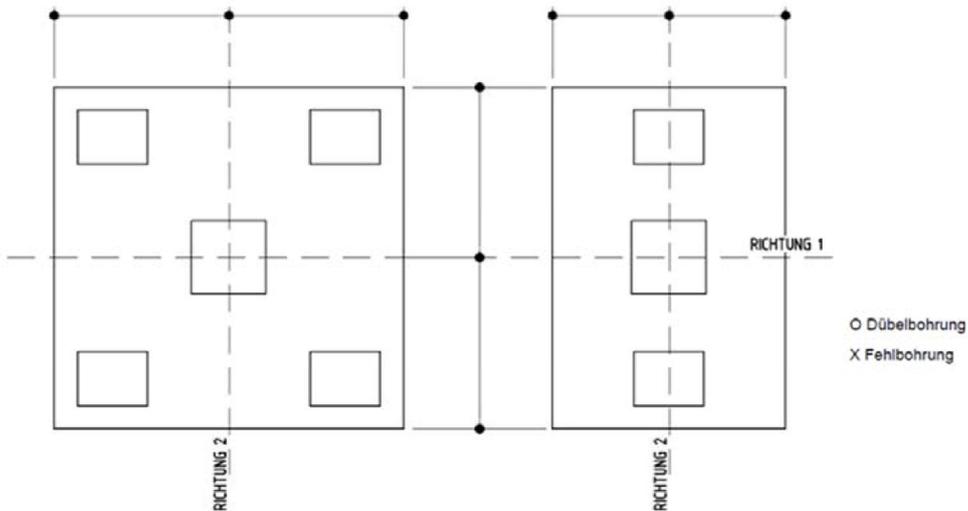
Änderungsantrag: Dübelplatten-Ident-Nr.:
Gebäude/Raum: System:
Übersichtszeichnung:
Werkstattzeichnung:

Dübeltyp:
Hilti Hinterschnittdübel HDA KKW HDA- ... - M / Chargen-Nr.
Verfüll- und Kugelscheibe Set M Chargen-Nr.

Verwendete Werkzeuge
Bundbohrer: TE - - HDA-B x $d_{cut} = \dots \text{ mm}$
Setzwerkzeug TE - - HDA-ST - M
Bohrhammer TE
Verwendung Plattendummy (bei HDA-T / HDA-TR) ja nein $t_{fix} = \dots \text{ mm}$

(1) Kontrolle der Bohrlöcher im Beton
Staubfreiheit der Bohrlöcher: ja nein
Rechtwinkligkeit der Bohrungen ($\pm 5^\circ$): ja nein
Bohrlochtiefe: $h_1 = \dots \text{ mm}$
Fehlbohrungen vorhanden: ja nein
Bewehrungsbeschädigung: ja nein

(2) Dokumentation von Fehlbohrungen / Bewehrungstreffern



Bei Platten am Boden oder Decke ist die Orientierung zum Raum/Bauwerksachsen anzugeben.
bei Wandmontage ist das Höhenkotenzeichen ∇ an die horizontale Achse anzutragen!

Fehlbohrungen sind fachgerecht zu verschließen!

Bohrloch Nr.	Fehlbohrtiefe mm	Abstand zum Dübel mm	Fehlbohrung verschlossen	
			<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
			<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
			<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
			<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
			<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein

Bewehrungsschädigung(en) (nur bei vorliegender Freigabe)

Bohrloch Nr.	Bewehrungslage und \varnothing		Tiefe von OK Beton mm
	Richtung 1	Richtung 2	

Hilti Hinterschnittdübel HDA für Befestigungen im KKW

Setz- und Montageprotokoll I

Anlage 18

Beispiel: Setz- und Montageprotokoll (Fortsetzung)

(3) Kontrolle des Umfeldes

Abstände zu Nachbarbefestigungen gem. Ausführungsplanung ja nein
 Abstände zu Bauteilrändern gem. Ausführungsplanung ja nein
 Betonoberfläche eben: ja nein
 Mörtelausgleichsschicht vorhanden ja nein
 wenn ja, Mörtelausgleichsschicht ≤ 3 mm ja nein, $d_M = \dots$ mm

(4) Kontrolle der Dübelplatte

Ausführung gemäß Werkstattzeichnung: ja nein
 Plattendicke t_{fix} (min t_{fix} / max t_{fix}) eingehalten: ja nein $t_{fix} = \dots$ mm
 Durchgangsloch d_f (max d_f : Anlage 7) eingehalten: ja nein $d_f = \dots$ mm

(5) Kontrolle der Dübel

Rote Markierung oberhalb Hülse sichtbar: ja nein
 Hülseunterstand h_s (min h_s / max h_s) eingehalten: ja nein $h_s = \dots$ mm
 Anzugsdrehmoment T_{inst} aufgebracht: ja nein $T_{inst} = \dots$ mm

(6) Optional: Injektion mit Hilti HIT-HY 200-A

Injektion mit Hilti HIT-HY 200-A vorgesehen: ja nein

Verwendeter Injektionsmörtel:
 Verfallsdatum des Injektionsmörtels: Chargen-Nr.

Randbedingungen:
 Temperatur Foliengebände zwischen $+5^\circ\text{C}$ und $+40^\circ\text{C}$: ja nein ca. $^\circ\text{C}$
 Temperatur Umgebung zwischen -10°C und $+40^\circ\text{C}$: ja nein ca. $^\circ\text{C}$
 Verwendung Statikmischer Hilti HIT-RE M: ja nein
 Verwendung Auspressgerät Hilti ...: HDM HDE

Vorbereitung zur Injektion:
 Verwurf des Vorlaufs (3 Hübe): ja nein

Injektion:
 Verfüllung bis Anstieg des Druckwiderstandes am Auspressgerät: ja nein
 Anzahl der Hübe Hübe
 Zeitpunkt der Injektion : Uhr
 Ablauf der Aushärtezeit (t_{cure} gemäß Anlage 3) : Uhr

(7) Bemerkungen:

(8) Monteurszertifikat
 Monteurszertifikat vom liegt vor. ja nein

	Montagefirma Protokoll erstellt	Dübelfachbauleiter Kontrolle und Abnahme	Baugutachter Kontrolle/Abnahme/Kennntnis
Datum			
Name			
Unterschrift			
Verteiler	Original:	Kopien:	- Baugutachter - Montagefirma

Hilti Hinterschnittdübel HDA für Befestigungen im KKW

Setz- und Montageprotokoll II

Anlage 19

Inhalt des Setz- und Montageprotokolls (Fortsetzung)

Nachträgliche Kontrollmöglichkeiten:

A) Ohne Verfüllung

Rechtwinkligkeit des Dübels zur Betonoberfläche
Durchmesser und Dübellänge (Kopfmarkierung)
Drehmoment aufgebracht
Erkennbare Risse / Schäden im Untergrund

HDA-T und HDA-TR (nach Lösen der Mutter und U-Scheibe):

- Hülsenunterstand
- Rotringlage

HDA-P und HDA-PR (nach Demontage der Dübelplatte):

- Hülsenunterstand
- Rotringlage

B) Nach Verfüllung mit Injektionsmörtel

Durchmesser und Dübellänge (Kopfmarkierung)
Verfüllung durchgeführt
Erkennbare Risse / Schäden im Untergrund

Hilti Hinterschnittdübel HDA für Befestigungen im KKW

Setz- und Montageprotokoll III

Anlage 20