



Europäische Technische Zulassung ETA-11/0374

Handelsbezeichnung <i>Trade name</i>	Hilti Bolzenanker HSA <i>Hilti stud anchor HSA</i>
Zulassungsinhaber <i>Holder of approval</i>	Hilti Aktiengesellschaft Business Unit Anchors 9494 Schaan FÜRSTENTUM LIECHTENSTEIN
Zulassungsgegenstand und Verwendungszweck <i>Generic type and use of construction product</i>	Kraftkontrolliert spreizender Dübel in den Größen M6, M8, M10, M12, M16 und M20 zur Verankerung in ungerissenem Beton <i>Torque controlled expansion anchor of sizes M6, M8, M10, M12, M16 and M20 for use in non-cracked concrete</i>
Geltungsdauer: <i>Validity:</i>	vom <i>from</i> bis <i>to</i>
Herstellwerk <i>Manufacturing plant</i>	Hilti Werke

Diese Zulassung umfasst
This Approval contains

19 Seiten einschließlich 12 Anhänge
19 pages including 12 annexes

I RECHTSGRUNDLAGEN UND ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Diese europäische technische Zulassung wird vom Deutschen Institut für Bautechnik erteilt in Übereinstimmung mit:
 - der Richtlinie 89/106/EWG des Rates vom 21. Dezember 1988 zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften der Mitgliedstaaten über Bauprodukte¹, geändert durch die Richtlinie 93/68/EWG des Rates² und durch die Verordnung (EG) Nr. 1882/2003 des Europäischen Parlaments und des Rates³;
 - dem Gesetz über das In-Verkehr-Bringen von und den freien Warenverkehr mit Bauprodukten zur Umsetzung der Richtlinie 89/106/EWG des Rates vom 21. Dezember 1988 zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften der Mitgliedstaaten über Bauprodukte und anderer Rechtsakte der Europäischen Gemeinschaften (Bauproduktengesetz - BauPG) vom 28. April 1998⁴, zuletzt geändert durch Art. 2 des Gesetzes vom 8. November 2011⁵;
 - den Gemeinsamen Verfahrensregeln für die Beantragung, Vorbereitung und Erteilung von europäischen technischen Zulassungen gemäß dem Anhang zur Entscheidung 94/23/EG der Kommission⁶;
 - der Leitlinie für die europäische technische Zulassung für "Metalldübel zur Verankerung im Beton - Teil 2: Kraftkontrolliert spreizende Dübel", ETAG 001-02.
- 2 Das Deutsche Institut für Bautechnik ist berechtigt zu prüfen, ob die Bestimmungen dieser europäischen technischen Zulassung erfüllt werden. Diese Prüfung kann im Herstellwerk erfolgen. Der Inhaber der europäischen technischen Zulassung bleibt jedoch für die Konformität der Produkte mit der europäischen technischen Zulassung und deren Brauchbarkeit für den vorgesehenen Verwendungszweck verantwortlich.
- 3 Diese europäische technische Zulassung darf nicht auf andere als die auf Seite 1 aufgeführten Hersteller oder Vertreter von Herstellern oder auf andere als die auf Seite 1 dieser europäischen technischen Zulassung hinterlegten Herstellwerke übertragen werden.
- 4 Das Deutsche Institut für Bautechnik kann diese europäische technische Zulassung widerrufen, insbesondere nach einer Mitteilung der Kommission aufgrund von Art. 5 Abs. 1 der Richtlinie 89/106/EWG.
- 5 Diese europäische technische Zulassung darf - auch bei elektronischer Übermittlung - nur ungekürzt wiedergegeben werden. Mit schriftlicher Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik kann jedoch eine teilweise Wiedergabe erfolgen. Eine teilweise Wiedergabe ist als solche zu kennzeichnen. Texte und Zeichnungen von Werbebroschüren dürfen weder im Widerspruch zu der europäischen technischen Zulassung stehen noch diese missbräuchlich verwenden.
- 6 Die europäische technische Zulassung wird von der Zulassungsstelle in ihrer Amtssprache erteilt. Diese Fassung entspricht vollständig der in der EOTA verteilten Fassung. Übersetzungen in andere Sprachen sind als solche zu kennzeichnen.

¹ Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 40 vom 11. Februar 1989, S. 12
² Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 220 vom 30. August 1993, S. 1
³ Amtsblatt der Europäischen Union L 284 vom 31. Oktober 2003, S. 25
⁴ Bundesgesetzblatt Teil I 1998, S. 812
⁵ Bundesgesetzblatt Teil I 2011, S. 2178
⁶ Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 17 vom 20. Januar 1994, S. 34

II **BESONDERE BESTIMMUNGEN DER EUROPÄISCHEN TECHNISCHEN ZULASSUNG**

1 **Beschreibung des Produkts und des Verwendungszwecks**

1.1 **Beschreibung des Bauprodukts**

Der Hilti Bolzenanker HSA in den Größen M6, M8, M10, M12, M16 und M20 ist ein Dübel aus galvanisch verzinktem oder nichtrostendem Stahl, der in ein Bohrloch gesetzt und durch kraftkontrollierte Verspreizung verankert wird.

Im Anhang 1 sind Produkt und Anwendungsbereich dargestellt.

1.2 **Verwendungszweck**

Der Dübel ist für Verwendungen vorgesehen, bei denen Anforderungen an die mechanische Festigkeit und Standsicherheit und die Nutzungssicherheit im Sinne der wesentlichen Anforderungen 1 und 4 der Richtlinie 89/106/EWG zu erfüllen sind und bei denen ein Versagen der Verankerungen zu einer Gefahr für Leben oder Gesundheit von Menschen und/oder erheblichen wirtschaftlichen Folgen führt. Der Dübel darf nur für Verankerungen unter vorwiegend statischer oder quasi-statischer Belastung in bewehrtem oder unbewehrtem Normalbeton der Festigkeitsklasse von mindestens C20/25 und höchstens C50/60 nach EN 206-1:2000-12 verwendet werden.

Er darf nur im ungerissenen Beton verankert werden.

Hilti Bolzenanker aus galvanisch verzinktem Stahl HSA / HSA-BW oder nichtrostendem A2-Stahl HSA-R2:

Der Dübel aus galvanisch verzinktem Stahl oder nichtrostendem A2-Stahl darf nur in Bauteilen unter den Bedingungen trockener Innenräume verwendet werden.

Hilti Bolzenanker HSA-R aus nichtrostendem A4-Stahl HSA-R:

Der Dübel aus nichtrostendem A4-Stahl darf in Bauteilen unter den Bedingungen trockener Innenräume sowie auch im Freien (einschließlich Industrielatmosphäre und Meeresnähe) oder in Feuchträumen verwendet werden, wenn keine besonders aggressiven Bedingungen vorliegen. Zu diesen besonders aggressiven Bedingungen gehören, z. B. ständiges, abwechselndes Eintauchen in Seewasser oder der Bereich der Spritzzone von Seewasser, chlorhaltige Atmosphäre in Schwimmbadhallen oder Atmosphäre mit extremer chemischer Verschmutzung (z. B. bei Rauchgas-Entschwefelungsanlagen oder Straßentunneln, in denen Enteisungsmittel verwendet werden).

Die Bestimmungen dieser europäischen technischen Zulassung beruhen auf einer angenommenen Nutzungsdauer des Dübels von 50 Jahren. Die Angaben über die Nutzungsdauer können nicht als Garantie des Herstellers ausgelegt werden, sondern sind lediglich als Hilfsmittel zur Auswahl der richtigen Produkte im Hinblick auf die erwartete wirtschaftlich angemessene Nutzungsdauer des Bauwerks zu betrachten.

2 Merkmale des Produkts und Nachweisverfahren

2.1 Merkmale des Produkts

Der Dübel entspricht den Zeichnungen und Angaben nach Anhang 2, 3 und 4. Die in Anhang 2, 3 und 4 nicht angegebenen Werkstoffkennwerte, Abmessungen und Toleranzen des Dübels müssen den in der technischen Dokumentation⁷ dieser europäischen technischen Zulassung festgelegten Angaben entsprechen.

Die charakteristischen Dübelkennwerte für die Bemessung der Verankerungen in Übereinstimmung mit der "Leitlinie für die europäische technische Zulassung für Metalldübel zur Verankerung im Beton", Anhang C, Bemessungsverfahren A, sind in den Anhängen 8 und 9 angegeben.

Die charakteristischen Dübelkennwerte für die Bemessung der Verankerungen in Übereinstimmung mit der Bemessungsmethode A nach CEN/TS 1992-4-4 sind in den Anhängen 10 und 11 angegeben.

Jeder Dübel ist mit der Werksbezeichnung, dem Dübeltyp, der Gewindegröße, der maximalen Anbauteildicke für jede Verankerungstiefe, sowie einem Material- und Buchstabencode gemäß Anhang 1 gekennzeichnet. Jeder Dübel aus nichtrostendem Stahl ist entsprechend Anhang 3, Tabelle 2 markiert.

Für die minimale und die mittlere Verankerungstiefe gibt es zusätzlich Markierungen am Bolzen gemäß Anhang 1.

Der Dübel darf nur als Befestigungseinheit verpackt und geliefert werden.

2.2 Nachweisverfahren

Die Beurteilung der Brauchbarkeit des Dübels für den vorgesehenen Verwendungszweck hinsichtlich der Anforderungen an die mechanische Festigkeit und Standsicherheit und die Nutzungssicherheit im Sinne der wesentlichen Anforderungen 1 und 4 erfolgte in Übereinstimmung mit der "Leitlinie für die europäische technische Zulassung für Metalldübel zur Verankerung im Beton", Teil 1 "Dübel - Allgemeines" und Teil 2 "Kraftkontrolliert spreizende Dübel", auf der Grundlage der Option 7.

In Ergänzung zu den spezifischen Bestimmungen dieser europäischen technischen Zulassung, die sich auf gefährliche Stoffe beziehen, können die Produkte im Geltungsbereich dieser Zulassung weiteren Anforderungen unterliegen (z. B. umgesetzte europäische Gesetzgebung und nationale Rechts- und Verwaltungsvorschriften). Um die Bestimmungen der Bauproduktenrichtlinie zu erfüllen, müssen ggf. diese Anforderungen ebenfalls eingehalten werden.

3 Bewertung und Bescheinigung der Konformität und CE-Kennzeichnung

3.1 System der Konformitätsbescheinigung

Gemäß Entscheidung 96/582/EG der Europäischen Kommission⁸ ist das System 2i (bezeichnet als System 1) der Konformitätsbescheinigung anzuwenden.

Dieses System der Konformitätsbescheinigung ist im Folgenden beschrieben:

System 1: Zertifizierung der Konformität des Produkts durch eine zugelassene Zertifizierungsstelle aufgrund von:

- (a) Aufgaben des Herstellers:
 - (1) werkseigener Produktionskontrolle;

⁷ Die technische Dokumentation dieser europäischen technischen Zulassung ist beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt und, soweit diese für die Aufgaben der in das Verfahren der Konformitätsbescheinigung eingeschalteten zugelassenen Stellen bedeutsam ist, den zugelassenen Stellen auszuhändigen.

⁸ Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 254 vom 08.10.1996

- (2) zusätzlicher Prüfung von im Werk entnommenen Proben durch den Hersteller nach festgelegtem Prüfplan;
- (b) Aufgaben der zugelassenen Stelle:
 - (3) Erstprüfung des Produkts;
 - (4) Erstinspektion des Werkes und der werkseigenen Produktionskontrolle;
 - (5) laufender Überwachung, Beurteilung und Anerkennung der werkseigenen Produktionskontrolle.

Anmerkung: Zugelassene Stellen werden auch "notifizierte Stellen" genannt.

3.2 Zuständigkeiten

3.2.1 Aufgaben des Herstellers

3.2.1.1 Werkseigene Produktionskontrolle

Der Hersteller muss eine ständige Eigenüberwachung der Produktion durchführen. Alle vom Hersteller vorgegebenen Daten, Anforderungen und Vorschriften sind systematisch in Form schriftlicher Betriebs- und Verfahrensanweisungen festzuhalten, einschließlich der Aufzeichnungen der erzielten Ergebnisse. Die werkseigene Produktionskontrolle hat sicherzustellen, dass das Produkt mit dieser europäischen technischen Zulassung übereinstimmt.

Der Hersteller darf nur Ausgangsstoffe/Rohstoffe/Bestandteile verwenden, die in der technischen Dokumentation dieser europäischen technischen Zulassung aufgeführt sind.

Die werkseigene Produktionskontrolle muss mit dem Prüfplan, der Teil der technischen Dokumentation dieser europäischen technischen Zulassung ist, übereinstimmen. Der Prüfplan ist im Zusammenhang mit dem vom Hersteller betriebenen werkseigenen Produktionskontrollsystem festgelegt und beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt.⁹

Die Ergebnisse der werkseigenen Produktionskontrolle sind festzuhalten und in Übereinstimmung mit den Bestimmungen des Prüfplans auszuwerten.

3.2.1.2 Sonstige Aufgaben des Herstellers

Der Hersteller hat auf der Grundlage eines Vertrags eine Stelle, die für die Aufgaben nach Abschnitt 3.1 für den Bereich der Dübel zugelassen ist, zur Durchführung der Maßnahmen nach Abschnitt 3.2.2 einzuschalten. Hierfür ist der Prüfplan nach den Abschnitten 3.2.1.1 und 3.2.2 vom Hersteller der zugelassenen Stelle vorzulegen.

Der Hersteller hat eine Konformitätserklärung abzugeben mit der Aussage, dass das Bauprodukt mit den Bestimmungen dieser europäischen technischen Zulassung übereinstimmt.

3.2.2 Aufgaben der zugelassenen Stellen

Die zugelassene Stelle hat die folgenden Aufgaben in Übereinstimmung mit den Bestimmungen des Prüfplans durchzuführen:

- Erstprüfung des Produkts,
- Erstinspektion des Werks und der werkseigenen Produktionskontrolle,
- laufende Überwachung, Beurteilung und Anerkennung der werkseigenen Produktionskontrolle.

Die zugelassene Stelle hat die wesentlichen Punkte ihrer oben angeführten Maßnahmen festzuhalten und die erzielten Ergebnisse und die Schlussfolgerungen in einem schriftlichen Bericht zu dokumentieren.

Die vom Hersteller eingeschaltete zugelassene Zertifizierungsstelle hat ein EG-Konformitätszertifikat mit der Aussage zu erteilen, dass das Produkt mit den Bestimmungen dieser europäischen technischen Zulassung übereinstimmt.

⁹

Der Prüfplan ist ein vertraulicher Bestandteil der Dokumentation dieser europäischen technischen Zulassung und wird nur der in das Konformitätsbescheinigungsverfahren eingeschalteten zugelassenen Stelle ausgehändigt. Siehe Abschnitt 3.2.2.

Wenn die Bestimmungen der europäischen technischen Zulassung und des zugehörigen Prüfplans nicht mehr erfüllt sind, hat die Zertifizierungsstelle das Konformitätszertifikat zurückzuziehen und unverzüglich das Deutsche Institut für Bautechnik zu informieren.

3.3 CE-Kennzeichnung

Die CE-Kennzeichnung ist auf jeder Verpackung der Dübel anzubringen. Hinter den Buchstaben "CE" sind ggf. die Kennnummer der zugelassenen Zertifizierungsstelle anzugeben sowie die folgenden zusätzlichen Angaben zu machen:

- Name und Anschrift des Herstellers (für die Herstellung verantwortliche juristische Person),
- die letzten beiden Ziffern des Jahres, in dem die CE-Kennzeichnung angebracht wurde,
- Nummer des EG-Konformitätszertifikats für das Produkt,
- Nummer der europäischen technischen Zulassung,
- Nummer der Leitlinie für die europäische technische Zulassung,
- Nutzungskategorie (ETAG 001-1 Option 7),
- Größe.

4 Annahmen, unter denen die Brauchbarkeit des Produkts für den vorgesehenen Verwendungszweck positiv beurteilt wurde

4.1 Herstellung

Die europäische technische Zulassung wurde für das Produkt auf der Grundlage abgestimmter Daten und Informationen erteilt, die beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt sind und der Identifizierung des beurteilten und bewerteten Produkts dienen. Änderungen am Produkt oder am Herstellungsverfahren, die dazu führen könnten, dass die hinterlegten Daten und Informationen nicht mehr korrekt sind, sind vor ihrer Einführung dem Deutschen Institut für Bautechnik mitzuteilen. Das Deutsche Institut für Bautechnik wird darüber entscheiden, ob sich solche Änderungen auf die Zulassung und folglich auf die Gültigkeit der CE-Kennzeichnung auf Grund der Zulassung auswirken oder nicht, und ggf. feststellen, ob eine zusätzliche Beurteilung oder eine Änderung der Zulassung erforderlich ist.

4.2 Bemessung der Verankerungen

Die Brauchbarkeit des Dübels ist unter folgenden Voraussetzungen gegeben:

Die Bemessung der Verankerungen erfolgt entweder in Übereinstimmung mit der

- "Leitlinie für die europäische technische Zulassung für Metalleübel zur Verankerung im Beton", Anhang C, Verfahren A

oder in Übereinstimmung mit dem

- CEN/TS 1992-4-4 "Bemessung der Verankerung von Befestigungen in Beton", Teil 4-4: "Dübel - Mechanische Systeme", Bemessungsmethode A,

unter der Verantwortung eines auf dem Gebiet der Verankerungen und des Betonbaus erfahrenen Ingenieurs. Die beiden Bemessungsverfahren dürfen nicht miteinander vermischt verwendet werden.

Unter Berücksichtigung der zu verankernden Lasten sind prüfbare Berechnungen und Konstruktionszeichnungen angefertigt.

Auf den Konstruktionszeichnungen ist die Lage des Dübels (z. B. Lage des Dübels zur Bewehrung oder zu den Auflagern, im gerissenen oder ungerissenen Beton usw.) angegeben.

4.3 Einbau der Dübel

Von der Brauchbarkeit des Dübels kann nur dann ausgegangen werden, wenn folgende Einbaubedingungen eingehalten sind:

- Einbau durch entsprechend geschultes Personal unter der Aufsicht des Bauleiters,

- Einbau nur so, wie vom Hersteller geliefert, ohne Austausch der einzelnen Teile,
- Einbau nach den Angaben des Herstellers und den Konstruktionszeichnungen mit den angegebenen Werkzeugen,
- Überprüfung vor dem Setzen des Dübels, ob 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,
- Einwandfreie Verdichtung des Betons, z. B. keine signifikanten Hohlräume,
- Einhaltung der festgelegten Rand- und Achsabstände ohne Minustoleranzen,
- Anordnung der Bohrlöcher ohne Beschädigung der Bewehrung,
- Bohrlochherstellung durch Hammerbohren oder Diamantbohren,
- Bei Fehlbohrungen: Anordnung eines neuen Bohrlochs in einem Abstand, der mindestens der doppelten Tiefe der Fehlbohrung entspricht, oder in geringerem Abstand, wenn die Fehlbohrung mit hochfestem Mörtel verfüllt wird und wenn sie bei Quer- oder Schrägzuglast nicht in Richtung der aufgebrachten Last liegt,
- Reinigung des Bohrlochs von Bohrmehl und Wasser,
- Einhaltung der effektiven Verankerungstiefe. Diese Bedingung ist erfüllt, wenn die vorhandene Dicke des anzuschließenden Bauteils nicht größer ist als die am Dübel geprägte maximale Anbauteildicke entsprechend Anlage 2 und die Sechskantmutter bündig mit dem Ende des Gewindes montiert ist,
- Aufbringen des im Anhang 5 angegebenen Drehmoments mit einem überprüften Drehmomentenschlüssel oder Anziehen des Dübels mit dem in Anhang 7 angegebenen Tangentialschlagschrauber, Setzwerkzeug und der erforderlichen Setzdauer.

5 Vorgaben für den Hersteller

Es ist Aufgabe des Herstellers, dafür zu sorgen, dass alle Beteiligten über die Besonderen Bestimmungen nach den Abschnitten 1 und 2 einschließlich der Anhänge, auf die verwiesen wird, sowie den Abschnitten 4.2 und 4.3 unterrichtet werden. Diese Information kann durch Wiedergabe der entsprechenden Teile der europäischen technischen Zulassung erfolgen. Darüber hinaus sind alle Einbaudaten auf der Verpackung und/oder einem Beipackzettel, vorzugsweise bildlich, anzugeben.

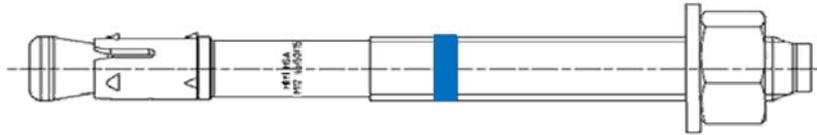
Es sind mindestens folgende Angaben zu machen:

- Bohrerdurchmesser,
- Gewindedurchmesser,
- maximale Dicke des Anbauteils,
- Mindestverankerungstiefe,
- Mindest-Bohrlochtiefe,
- Drehmoment,
- Angaben über den Einbauvorgang einschließlich Reinigung des Bohrlochs, vorzugsweise durch bildliche Darstellung,
- Hinweis auf erforderliche Setzwerkzeuge,
- Herstelllos.

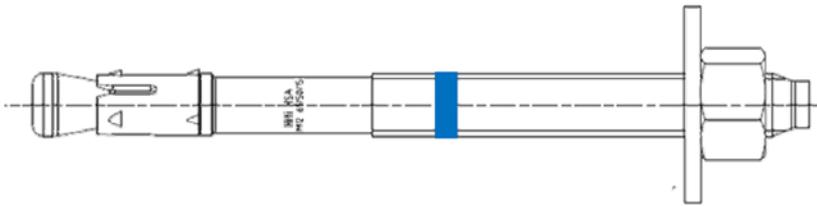
Alle Angaben müssen in deutlicher und verständlicher Form erfolgen.

Hilti Bolzenanker HSA

HSA
HSA-R2
HSA-R



HSA-BW



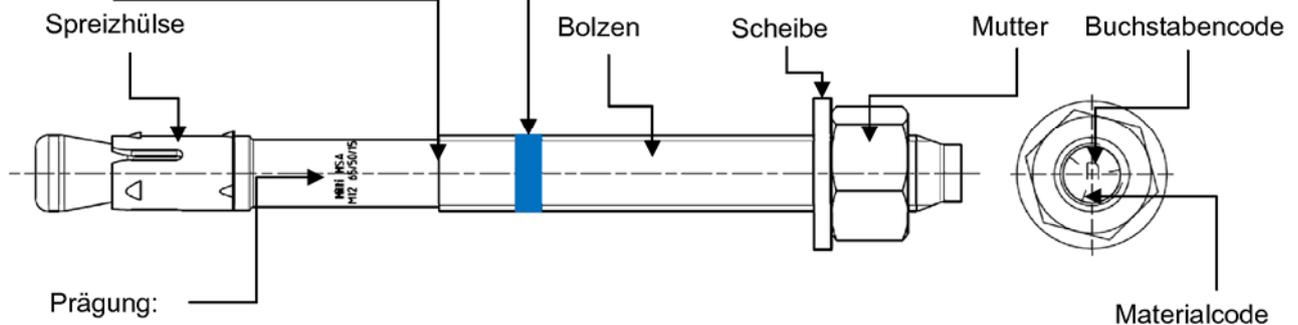
Produktmarkierung und Identifikation des Dübels

Gewindeanfang: Indikator für Setzposition ①

$h_{nom,1}$ ist erreicht, wenn der glatte Nichtgewindebereich vollständig unterhalb der Betonoberfläche liegt.

Blauer Ring: Indikator für Setzposition ②

$h_{nom,2}$ ist erreicht wenn, wenn der blaue Ring vollständig unterhalb der Betonoberfläche liegt.



z.B.
Hilti HSA ... Hersteller und Dübeltyp
M12 65/50/15 ... Durchmesser und die max. Dicken der Anbauteile $t_{fix,1}/t_{fix,2}/t_{fix,3}$ für die entsprechenden min. Gesamtlängen des Dübels im Beton $h_{nom,1}/h_{nom,2}/h_{nom,3}$

Setzposition	①	②	③
max. t_{fix} [mm]	65	50	15
min. h_{nom} [mm]	64	79	114

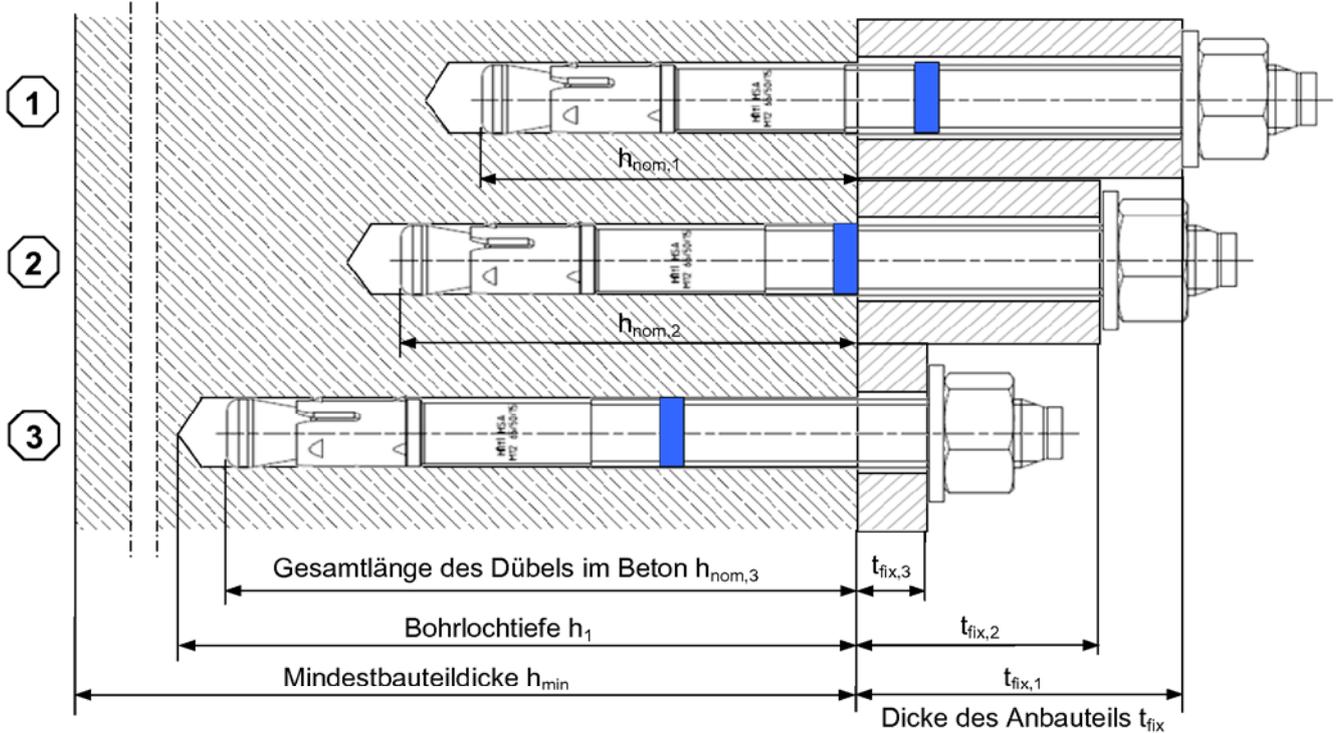
Hilti Bolzenanker HSA

Anhang 1

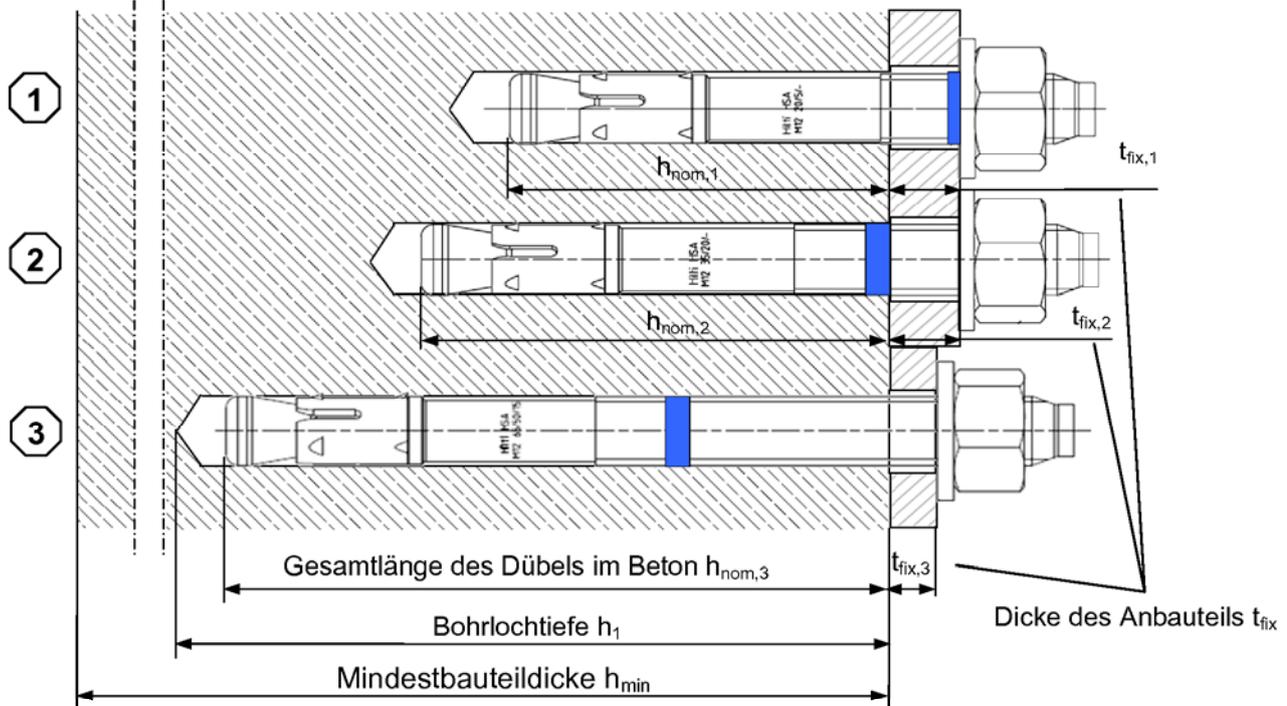
Produkt, Produktmarkierung und Identifikation des Dübels

Einbauzustand

a) Eine Dübellänge für verschiedene Dicken der Anbauteile t_{fix} und den entsprechenden Setzpositionen



b) Unterschiedliche Dübellängen mit verschiedenen Setzpositionen und den entsprechenden Dicken der Anbauteile t_{fix}



Hilti Bolzenanker HSA

Anhang 2

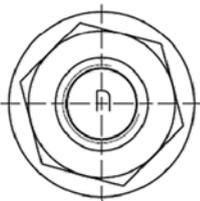
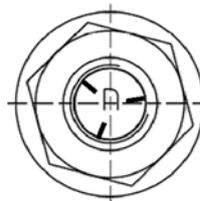
Einbauzustand

Tabelle 1: Buchstabencode zur Identifizierung der maximalen Anbauteildicken der Dübel für alle Standard- und Sonderlängen¹⁾

Bezeichnung Größe Buchstabe	HSA, HSA-BW, HSA-R2, HSA-R					
	M6	M8	M10	M12	M16	M20
	$t_{\text{fix},1}/t_{\text{fix},2}/t_{\text{fix},3}$	$t_{\text{fix},1}/t_{\text{fix},2}/t_{\text{fix},3}$	$t_{\text{fix},1}/t_{\text{fix},2}/t_{\text{fix},3}$	$t_{\text{fix},1}/t_{\text{fix},2}/t_{\text{fix},3}$	$t_{\text{fix},1}/t_{\text{fix},2}/t_{\text{fix},3}$	$t_{\text{fix},1}/t_{\text{fix},2}/t_{\text{fix},3}$
z	5/-/-	5/-/-	5/-/-	5/ -/-	5/-/-	5/-/-
y	10/-/-	10/-/-	10/-/-	10/-/-	10/-/-	10/-/-
x	15/5/-	15/5/-	15/5/-	15/-/-	15/-/-	15/-/-
w	20/10/-	20/10/-	20/10/-	20/5/-	20/5/-	20/-/-
v	25/15/-	25/15/-	25/15	25/10/-	25/10/-	25/-/-
u	30/20/-	30/20/-	30/20/-	30/15/-	30/15/-	30/5/-
t	35/25/5	35/25/-	35/25/-	35/20/-	35/20/-	35/10/-
s	40/30/10	40/30/-	40/30/-	40/25/-	40/25/-	40/15/-
r	45/35/15	45/35/5	45/35/5	45/30/-	45/30/-	45/20/5
q	50/40/20	50/40/10	50/40/10	50/35/-	50/35/-	50/25/10
p	55/45/25	55/45/15	55/45/15	55/40/5	55/40/-	55/30/15
o	60/50/30	60/50/20	60/50/20	60/45/10	60/45/5	60/35/20
n	65/55/35	65/55/25	65/55/25	65/50/15	65/50/10	65/40/25
m	70/60/40	70/60/30	70/60/30	70/55/20	70/55/15	70/45/30
l	75/65/45	75/65/35	75/65/35	75/60/25	75/60/20	75/50/35
k	80/70/50	80/70/40	80/70/40	80/65/30	80/65/25	80/55/40
j	85/75/55	85/75/45	85/75/45	85/70/35	85/70/30	85/60/45
i	90/80/60	90/80/50	90/80/50	90/75/40	90/75/35	90/65/50
h	95/85/65	95/85/55	95/85/55	95/80/45	95/80/40	95/70/55
g	100/90/70	100/90/60	100/90/60	100/85/50	100/85/45	100/75/60
f	105/95/75	105/95/65	105/95/65	105/90/55	105/90/50	105/80/65
e	110/100/80	110/100/70	110/100/70	110/95/60	110/95/55	110/85/70
d	115/105/85	115/105/75	115/105/75	115/100/65	115/100/60	115/90/75
c	120/110/90	120/110/80	120/110/80	125/110/75	120/105/65	120/95/80
b	125/115/95	125/115/85	125/115/85	135/120/85	125/110/70	125/100/85
a	130/120/100	130/120/90	130/120/90	145/130/95	135/120/80	130/105/90

¹⁾ Die grau unterlegten Dübellängen entsprechen den Standardlängen. Für die Auswahl anderer Dübellängen ist die Verfügbarkeit zu Prüfen.

Tabelle 2: Materialcode zur Unterscheidung der verschiedenen Materialien

Bezeichnung	HSA/ HSA-BW (Stahl, gal. verzinkt)	HSA-R2 (Nichtrostender A2-Stahl)	HSA-R (Nichtrostender A4-Stahl)
Materialcode	 Buchstabencode ohne Markierung	 Buchstabencode mit zwei Markierungen	 Buchstabencode mit drei Markierungen

Hilti Bolzenanker HSA

Buchstaben- und
Materialcode

Anhang 3

Tabelle 3: Werkstoffe

Bezeichnung	Benennung	Werkstoff	Beschichtung
HSA HSA-BW Stahl	Bolzen	Stahl, Bruchdehung $A_5 > 8\%$	Galvanisch verzinkt ($\geq 5 \mu\text{m}$), EN ISO 4042
	Sprezhülse	M6: Nichtrostender Stahl A2, M8-M20: Stahl	
	Scheibe	HSA: Stahl, entsprechend Tabelle 4 HSA-BW: Stahl, entsprechend Tabelle 4	
	Mutter	Stahl, Festigkeitsklasse 8, EN 20898-2	
HSA-R2 Nichtrostender A2-Stahl	Bolzen	Nichtrostender Stahl A2, 1.4301 oder 1.4162, Bruchdehung $A_5 > 8\%$	M6 - M20 beschichtet
	Sprezhülse	Nichtrostender Stahl A2	-
	Scheibe	Nichtrostender Stahl A2, EN 10 088	-
	Mutter	Nichtrostender Stahl A2, EN 10 088	M6 - M20 beschichtet
HSA-R Nichtrostender A4-Stahl	Bolzen	Nichtrostender Stahl A4, 1.4401 oder 1.4362, Bruchdehung $A_5 > 8\%$	M6 - M20 beschichtet
	Sprezhülse	Nichtrostender Stahl A2	-
	Scheibe	Nichtrostender Stahl A4, EN 10 088	-
	Mutter	Nichtrostender Stahl A4, EN 10 088	M6 - M20 beschichtet

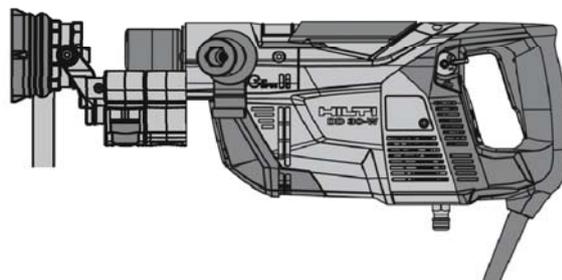
Tabelle 4: Scheibengeometrie

Dübelgröße		M6	M8	M10	M12	M16	M20
Lochdurchmesser							
HSA, HSA-R2/ R	d_1 [mm]	6,4	8,4	10,5	13,0	17,0	21
HSA-BW	d_1 [mm]	6,4	8,4	10,5	13,0	17,0	22
Aussendurchmesser							
HSA, HSA-R2/ R	d_2 [mm]	12,0	16,0	20,0	24,0	30,0	37,0
HSA-BW	d_2 [mm]	18,0	24,0	30,0	37,0	50,0	60,0
Dicke							
HSA, HSA-R2/ R	h [mm]	1,6	1,6	2,0	2,5	3,0	3,0
HSA-BW	h [mm]	1,8	2,0	2,5	3,0	3,0	4,0

Diamantbohren



Diamantbohrkrone DD-C TS
Diamantbohrkrone DD-C TL



Diamantbohrgerät DD 30-W

Hilti Bolzenanker HSA

**Werkstoffe und
alternative Bohrverfahren**

Anhang 4

Tabelle 5: Montagekennwerte, Mindestbauteildicke, minimale Achs- und Randabstände

Bezeichnung	HSA, HSA-BW, HSA-R2, HSA-R																	
	M6			M8			M10			M12			M16			M20		
Dübelgröße	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③
Setzposition	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③
Gesamtlänge des Dübels im Beton h_{nom} [mm]	37	47	67	39	49	79	50	60	90	64	79	114	77	92	132	90	115	130
Durchgangsloch im Anbauteil d_f [mm]	7			9			12			14			18			22		
Schlüsselweite S_W [mm]	10			13			17			19			24			30		
Bohrlochtiefe h_1 [mm]	42	52	72	44	54	84	55	65	95	72	87	122	85	100	140	98	123	138
Mindestbauteildicke h_{min} [mm]	100	100	120	100	100	120	100	120	160	100	140	180	140	160	180	160	220	220
Hammerbohren (HD) 																		
Bohrernenn-durchmesser d_0 [mm]	6			8			10			12			16			20		
Bohrerschneiden-durchmesser d_{cut} [mm]	6,40			8,45			10,45			12,5			16,5			20,55		
Diamantbohren (DD) 																		
Diamantbohrgerät	-			-			-			DD 30-W			DD 30-W			DD 30-W		
Diamantbohrkronen	-			-			-			DD-C 12 TS DD-C 12 TL			DD-C 16 TS DD-C 16 TL			DD-C 20 TS DD-C 20 TL		
Standard Installationsdrehmoment und erforderliche minimale Rand- und Achsabstände																		
Standard Installations-drehmoment T_{inst} [Nm]	5			15 ¹⁾			25 ¹⁾			50 ¹⁾			80 ¹⁾			200		
Minimaler Achsabstand s_{min} [mm]	35	35	35	35	35	35	50	50	50	70	70	70	90	90	90	195	175	175
Minimaler Randabstand c_{min} [mm]	35	35	35	40	35	35	50	40	40	70	65	55	80	75	70	130	120	120
Maximales Installationsdrehmoment und erforderliche minimale Rand- und Achsabstände																		
Max. Installations-drehmoment T_{max} [Nm]	-			20			35			80			150			250		
Erforderliche Rand- und Achsabstände für das maximale Installationsdrehmoment																		
minimaler Achsabstand s_{min} [mm]	-			35			40			50			80			120		
minimaler Randabstand c_{min} [mm]	-			100			150			190			200			225		

¹⁾ Anziehen des Dübels alternativ auch mit Tangentialschlagschrauber in Kombination mit Spezialnuß mit erforderlicher Setzdauer möglich (s. Anhang 7)

Hilti Bolzenanker HSA

Anhang 5

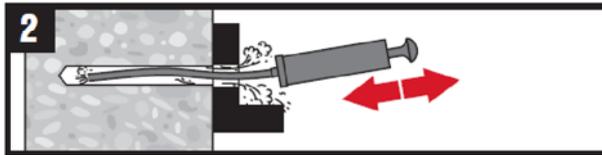
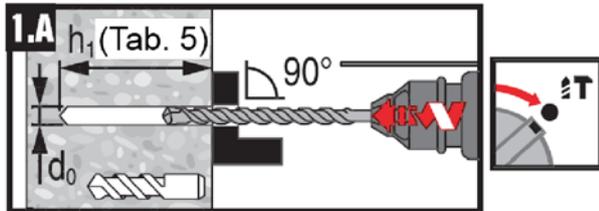
Montagekennwerte, Mindestbauteildicke, minimale Achs- und Randabstände

Montageanweisung für HSA, HSA-BW, HSA-R2 and HSA-R M6 – M20

Bohren und Bohrlochreinigung

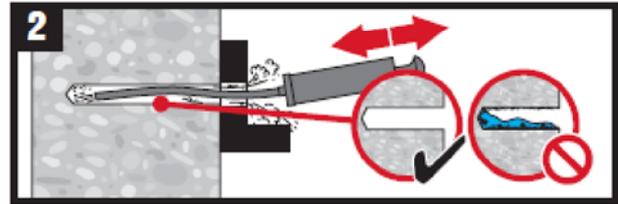
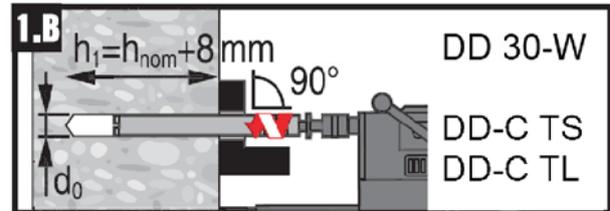
Standard Bohrverfahren

M6 – M20: Hammerbohren (HD)



Alternatives Bohrverfahren

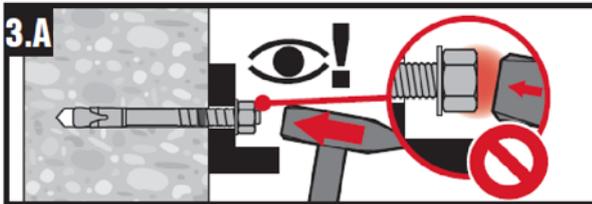
M12 – M20: Diamantbohren (DD)



Einschlagen des Dübels mit Hammer oder Maschinensetzen

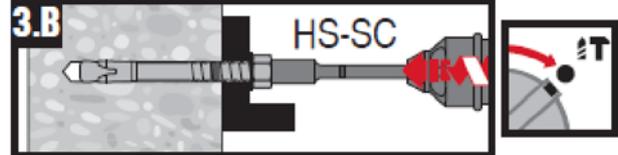
Standard Setzmethode

M6 – M20: Einschlagen mit Hammer

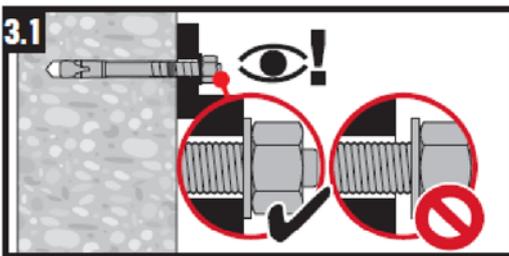


Alternative Setzmethode

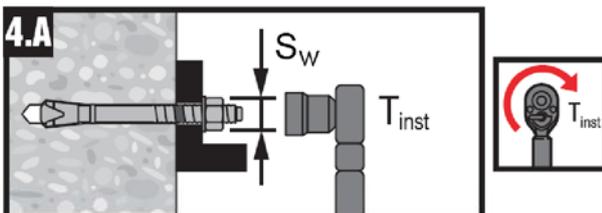
M8 – M16: Setzen mit Maschine



Kontrolle der Setzung



Anziehen des Dübels



Hilti Bolzenanker HSA

Anhang 6

Montageanweisung

Tabelle 6: Anziehen des Dübels mit Maschine für Standard Installationsmoment

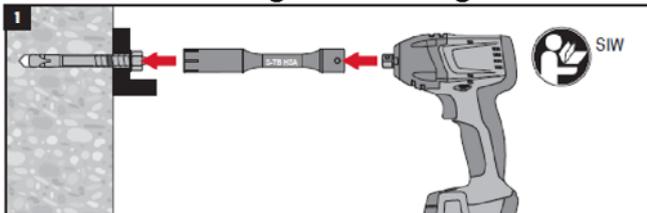
Bezeichnung	HSA, HSA-BW, HSA-R2, HSA-R																	
	M6			M8			M10			M12			M16			M20		
Dübelgröße	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Gesamtlänge des Dübels im Beton h_{nom} [mm]	37	47	67	39	49	79	50	60	90	64	79	114	77	92	132	90	115	130
Standard Installationsdrehmoment T_{inst} [Nm]	-			15			25			50			80			-		
Setzwerkzeug	-			S-TB HSA M8			S-TB HSA M10			S-TB HSA M12			S-TB HSA M16			-		
Tangentialschlagschrauber	-			Hilti SIW 14-A Hilti SIW 22-A						Hilti SIW 22T-A			-					
Gang	-			1			1			3			- ¹⁾					
Gang	-			3			3			-			-					
Setzdauer t_{set} [sec.]	4																	

¹⁾ Der Tangentialschlagschrauber verfügt über feste Gangeinstellungen

Montageanweisung für HSA, HSA-BW, HSA-R2 and HSA-R M8 – M16

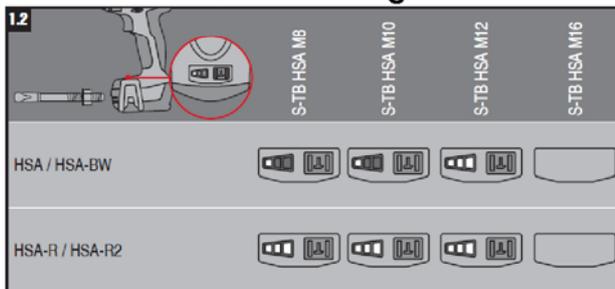
Anziehen des Dübels - alternativ mit Tangentialschlagschrauber und Spezialnuss

Auswahl des Tangentialschlagschraubers, Akkus und Spezialnuss



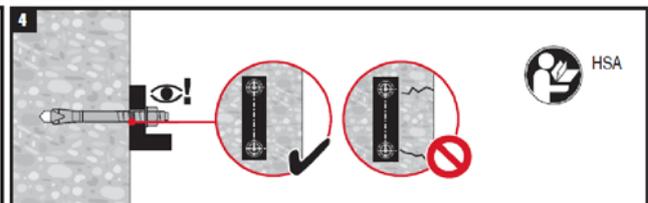
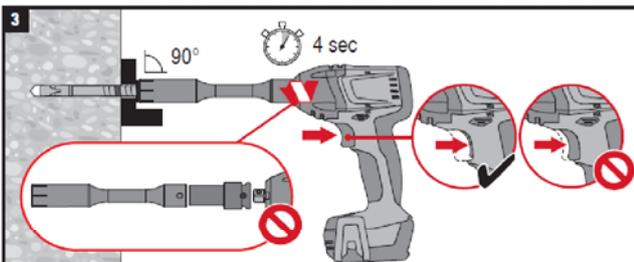
	SIW 14-A	SIW 22-A	SIW 22T-A	S-TB HSA M8	S-TB HSA M10	S-TB HSA M12	S-TB HSA M16
SIW 14-A	14V	1.6Ah / 3.3Ah	✓	✓	✓	✓	-
SIW 22-A	22V	1.6Ah / 2.6Ah / 3.3Ah	✓	✓	✓	✓	-
SIW 22T-A	22V	2.6Ah / 3.3Ah	-	-	-	-	✓

Auswahl der Geschwindigkeitseinstellung und des Akkuladestatus



	< 5°	5° ... 10°	> 10°
HSA / HSA-BW	-	-	-
HSA-R / HSA-R2	-	-	✓
	-	-	✓
	-	✓	✓

Anziehen des Dübels und Kontrolle der Installation



Hilti Bolzenanker HSA

Anhang 7

Anziehen des Dübels mit Maschine
Montagekennwerte und Montageanweisung

**Tabelle 7: Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit
für Bemessungsverfahren A nach ETAG 001, Anhang C**

Bezeichnung	HSA, HSA-BW, HSA-R2, HSA-R																		
	M6			M8			M10			M12			M16			M20			
Dübelgröße	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
Setzposition	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
Gesamtlänge des Dübels im Beton h_{nom} [mm]	37 ¹⁾	47	67	39 ¹⁾	49	79	50	60	90	64	79	114	77	92	132	90	115	130	
Stahlversagen																			
Charakt. Zugtragfähigkeit HSA/ HSA-BW $N_{Rk,s}$ [kN]	9,0			16,5			28,0			41,4			82,6			123,9			
Charakt. Zugtragfähigkeit HSA-R2/ HSA-R $N_{Rk,s}$ [kN]	12,2			18,3			35,0			44,6			87,7			95,9			
Teilsicherheits- beiwert $\gamma_{Ms}^{2)}$ [-]	1,4																		
Herausziehen																			
Charakteristische Tragfähigkeit im ungerissenen Beton $N_{Rk,p}$ [kN]	6,0	7,5	9,0	- ³⁾	- ³⁾	16	- ³⁾	- ³⁾	25	- ³⁾	- ³⁾	35	- ³⁾	- ³⁾	50	- ³⁾	- ³⁾	- ³⁾	
Teilsicherheits- beiwert $\gamma_{Mp}^{2)}$ [-]	1,5 ⁴⁾																		
Erhöhungsfaktor für $N_{Rk,p}$ $\Psi_c^{5)}$ [-]	$\Psi_c = \left(\frac{f_{ck,cube}}{25} \right)^{0,5}$																		
Betonausbruch und Spalten⁶⁾																			
Effektive Verankerungstiefe h_{ef} [mm]	30	40	60	30	40	70	40	50	80	50	65	100	65	80	120	75	100	115	
Teilsicherheits- beiwert $\gamma_{Mc}^{2)}$ $\gamma_{Msp}^{2)}$ [-]	1,5 ⁴⁾																		
Achsabstand	$s_{cr,N}$ [mm]	90	120	180	90	120	210	120	150	240	150	195	300	195	240	360	225	300	345
	$s_{cr,sp}$ [mm]	100	120	130	130	180	200	190	210	290	200	250	310	230	280	380	260	370	400
Randabstand	$c_{cr,N}$ [mm]	45	60	90	45	60	105	60	75	120	75	97,5	150	97,5	120	180	113	150	173
	$c_{cr,sp}$ [mm]	50	60	65	65	90	100	95	105	145	100	125	155	115	140	190	130	185	200

¹⁾ Die Verwendung ist auf statisch unbestimmte Bauteile beschränkt.

²⁾ Sofern andere nationale Regelungen fehlen.

³⁾ Versagensart Herausziehen ist nicht maßgebend.

⁴⁾ In diesem Wert ist der Teilsicherheitsbeiwert von $\gamma_2 = 1,0$ enthalten.

⁵⁾ Es sind die Festigkeitsklassen entsprechend EN 206-1 zu verwenden. Es darf maximal eine Druckfestigkeit von $f_{ck,cube} = 60$ N/mm² angesetzt werden.

⁶⁾ Für den Nachweis des Betonspaltes nach ETAG 001, Annex C, ist in der Gleichung 5.3 der kleinere Wert von $N_{Rk,c}^0$ und $N_{Rk,p}$ einzusetzen.

Hilti Bolzenanker HSA

Anhang 8

Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit für
Bemessungsverfahren A nach ETAG 001, Annex C

**Tabelle 8: Charakteristische Werte der Quertragfähigkeit
für Bemessungsverfahren A nach ETAG 001, Anhang C**

Bezeichnung	HSA, HSA-BW, HSA-R2, HSA-R																	
	M6			M8			M10			M12			M16			M20		
Dübelgröße	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Setzposition	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Gesamtlänge des Dübels im Beton h_{nom} [mm]	37 ¹⁾	47	67	39 ¹⁾	49	79	50	60	90	64	79	114	77	92	132	90	115	130
Stahlversagen ohne Hebelarm																		
Charakteristische Quertragfähigkeit HSA/ HSA-BW $V_{Rk,s}$ [kN]	6,5			10,6			18,9			29,5			51,0			85,8		
Charakteristische Quertragfähigkeit HSA-R2/ HSA-R $V_{Rk,s}$ [kN]	7,2			12,3			22,6			29,3			56,5			91,9		
Stahlversagen mit Hebelarm																		
Charakteristische Quertragfähigkeit HSA/ HSA-BW $M^0_{Rk,s}$ [Nm]	9,9			21,7			48,6			91,7			216,4			450,9		
Charakteristische Quertragfähigkeit HSA-R2/ HSA-R $M^0_{Rk,s}$ [Nm]	9,9			21,0			48,6			76,0			199,8			405,7		
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Ms}^{2)}$ [-]	1,25																	
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite																		
k-Faktor ³⁾ k [-]	1	1	2	1	1,5	2	2,4	2,4	2,4	2	2	2	2,9	2,9	2,9	2	3,5	3,5
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Mc}^{2)}$ [-]	1,5 ⁴⁾																	
Betonkantenbruch																		
Wirksame Dübel - länge bei Querkraft l_f [mm]	30	40	60	30	40	70	40	50	80	50	65	100	65	80	120	75	100	115
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Mc}^{2)}$ [-]	1,5 ⁴⁾																	
Wirksamer Außendurchmesser d_{nom} [mm]	6			8			10			12			16			20		

¹⁾ Die Verwendung ist auf statisch unbestimmte Bauteile beschränkt.

²⁾ Sofern andere nationale Regelungen fehlen.

³⁾ Faktor in Gleichung (5.6) in ETAG 001 Anhang C, § 5.2.3.3.

⁴⁾ In diesem Wert ist der Teilsicherheitsbeiwert von $\gamma_2 = 1,0$ enthalten.

Hilti Bolzenanker HSA

Anhang 9

Charakteristische Werte der Quertragfähigkeit für
Bemessungsverfahren A nach ETAG 001, Annex C

**Tabelle 9: Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit
für Bemessungsmethode A nach CEN/TS 1992-4**

Bezeichnung	HSA, HSA-BW, HSA-R2, HSA-R																	
	M6			M8			M10			M12			M16			M20		
Dübelgröße																		
Setzposition	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③
Gesamtlänge des Dübels im Beton h_{nom} [mm]	37 ¹⁾	47	67	39 ¹⁾	49	79	50	60	90	64	79	114	77	92	132	90	115	130
Stahlversagen																		
Charakt. Zugtragfähigkeit HSA/ HSA-BW $N_{Rk,s}$ [kN]	9,0			16,5			28,0			41,4			82,6			123,9		
Charakt. Zugtragfähigkeit HSA-R2/ HSA-R $N_{Rk,s}$ [kN]	12,2			18,3			35,0			44,6			87,7			95,9		
Teilsicherheits- beiwert γ_{Ms} ²⁾ [-]	1,4																	
Herausziehen																		
Charakteristische Tragfähigkeit im ungerissenen Beton $N_{Rk,p}$ [kN]	6,0	7,5	9,0	- ³⁾	- ³⁾	16	- ³⁾	- ³⁾	25	- ³⁾	- ³⁾	35	- ³⁾	- ³⁾	50	- ³⁾	- ³⁾	- ³⁾
Teilsicherheits- beiwert γ_{Mp} ²⁾ [-]	1,5 ⁵⁾																	
Erhöhungsfaktor für $N_{Rk,p}$ ψ_c ⁴⁾ [-]	$\psi_c = \left(\frac{f_{ck,cube}}{25} \right)^{0,5}$																	
Betonausbruch und Spalten																		
Effektive Verankerungstiefe h_{ef} [mm]	30	40	60	30	40	70	40	50	80	50	65	100	65	80	120	75	100	115
Faktor für un- gerissenen Beton k_{ucr} [-]	10,1																	
Teilsicherheits- beiwert γ_{Mc} ²⁾ γ_{Msp} ²⁾ [-]	1,5 ⁵⁾																	
Achsabstand $s_{cr,N}$ [mm]	90	120	180	90	120	210	120	150	240	150	195	300	195	240	360	225	300	345
	$s_{cr,sp}$ [mm]	100	120	130	130	180	200	190	210	290	200	250	310	230	280	380	260	370
Randabstand $c_{cr,N}$ [mm]	45	60	90	45	60	105	60	75	120	75	97,5	150	97,5	120	180	113	150	173
	$c_{cr,sp}$ [mm]	50	60	65	65	90	100	95	105	145	100	125	155	115	140	190	130	185

¹⁾ Die Verwendung ist auf statisch unbestimmte Bauteile beschränkt.

²⁾ Sofern andere nationale Regelungen fehlen.

³⁾ Versagensart Herausziehen ist nicht maßgebend.

⁴⁾ Es sind die Festigkeitsklassen entsprechend EN 206-1 zu verwenden. Es darf maximal eine Druckfestigkeit von $f_{ck,cube} = 60 \text{ N/mm}^2$ angesetzt werden.

⁵⁾ In diesem Wert ist der Teilsicherheitsbeiwert von $\gamma_2 = 1,0$ enthalten.

Hilti Bolzenanker HSA

Anhang 10

Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit für
Bemessungsverfahren A nach CEN/TS 1992-4

**Tabelle 10: Charakteristische Werte der Quertragfähigkeit
für Bemessungsverfahren A nach CEN/TS 1992-4**

Bezeichnung	HSA, HSA-BW, HSA-R2, HSA-R																	
	M6			M8			M10			M12			M16			M20		
Dübelgröße	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Setzposition	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Gesamtlänge des Dübels im Beton h_{nom} [mm]	37 ¹⁾	47	67	39 ¹⁾	49	79	50	60	90	64	79	114	77	92	132	90	115	130
Stahlversagen ohne Hebelarm																		
Charakteristische Quertragfähigkeit HSA/ HSA-BW $V_{Rk,s}$ [kN]	6,5			10,6			18,9			29,5			51,0			85,8		
Charakteristische Quertragfähigkeit HSA-R2/ HSA-R $V_{Rk,s}$ [kN]	7,2			12,3			22,6			29,3			56,5			91,9		
Duktilitätsfaktor k_2 [-]	1,0																	
Stahlversagen mit Hebelarm																		
Charakteristische Quertragfähigkeit HSA/ HSA-BW $M^0_{Rk,s}$ [Nm]	9,9			21,7			48,6			91,7			216,4			450,9		
Charakteristische Quertragfähigkeit HSA-R2/ HSA-R $M^0_{Rk,s}$ [Nm]	9,9			21,0			48,6			76,0			199,8			405,7		
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Ms}^{2)}$ [-]	1,25																	
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite																		
k-Faktor ³⁾ k_3 [-]	1	1	2	1	1,5	2	2,4	2,4	2,4	2	2	2	2,9	2,9	2,9	2	3,5	3,5
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Mc}^{2)}$ [-]	1,5 ⁴⁾																	
Betonkantenbruch																		
Wirksame Dübel - länge bei Querkraft l_f [mm]	30	40	60	30	40	70	40	50	80	50	65	100	65	80	120	75	100	115
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Mc}^{2)}$ [-]	1,5 ⁴⁾																	
Wirksamer Außendurchmesser d_{nom} [mm]	6			8			10			12			16			20		

- ¹⁾ Die Verwendung ist auf statisch unbestimmte Bauteile beschränkt.
²⁾ Sofern andere nationale Regelungen fehlen.
³⁾ Faktor in Gleichung (16), CEN/TS 1992-4-4, 6.2.2.3.
⁴⁾ In diesem Wert ist der Teilsicherheitsbeiwert von $\gamma_2 = 1,0$ enthalten.

Hilti Bolzenanker HSA

Anhang 11

Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit für
Bemessungsverfahren A nach CEN/TS 1992-4

Tabelle 11: Verschiebungen unter Zuglast

Bezeichnung	HSA, HSA-BW, HSA-R2, HSA-R																			
	M6			M8			M10			M12			M16			M20				
Dübelgröße	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3		
Setzposition	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3		
Gesamtlänge des Dübels im Beton	h_{nom}	[mm]	37	47	67	39	49	79	50	60	90	64	79	114	77	92	132	90	115	130
Zuglast in C20/25 to C50/50	N	[kN]	2,9	3,6	4,3	4,0	6,1	7,6	6,1	8,5	11,9	8,5	12,6	16,7	12,6	17,2	23,8	16,6	25,1	30,8
Verschiebung	δ_{N0}	[mm]	0,2	0,6	1,0	0,2	1,2	1,8	0,4	1,1	2,0	0,3	1,4	2,3	0,4	1,3	2,1	0,1	0,8	1,9
	$\delta_{N\infty}$	[mm]	0,6	1,0	1,4	0,6	1,6	2,2	0,8	1,5	2,4	0,7	1,8	2,7	0,8	1,7	2,5	0,5	1,2	2,3

Tabelle 12: Verschiebungen unter Querlast

Bezeichnung	HSA, HSA-BW, HSA-R2, HSA-R																			
	M6			M8			M10			M12			M16			M20				
Dübelgröße	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3		
Setzposition	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3		
Gesamtlänge des Dübels im Beton	h_{nom}	[mm]	37	47	67	39	49	79	50	60	90	64	79	114	77	92	132	90	115	130
Querlast in C20/25 to C50/50	V	[kN]	3,7			6,1			10,8			16,7			29,1			49,0		
Verschiebung	δ_{V0}	[mm]	1,6			1,9			2,0			2,1			2,2			2,3		
	$\delta_{V\infty}$	[mm]	2,4			2,9			3,0			3,2			3,3			3,5		

Hilti Bolzenanker HSA

Verschiebungen

Anhang 12