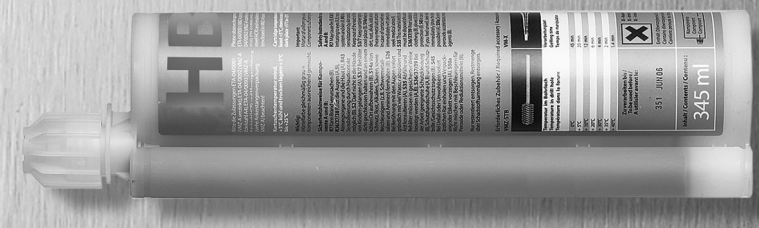
HALFEN HB-VMZ INJEKTIONSSYSTEM

EUROPÄISCHE TECHNISCHE ZULASSUNG ETA-07/0256



HALFEN DÜBELSYSTEME

ETA_HB-VMZ 06/13

BETON

HALFEN

YOUR BEST CONNECTIONS

Deutsches Institut für Bautechnik

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamt

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

Kolonnenstraße 30 B
D-10829 Berlin
Tel.: +49 30 78730-0
Fax: +49 30 78730-320
E-Mail: dibt@dibt.de
www.dibt.de

Ermächtigt und notifiziert gemäß Artikel 10 der Richtlinie des Rates vom 21. Dezember 1988 zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften der Mitgliedstaaten über Bauprodukte (89/106/EWG)

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Mitglied der EOTA
Member of EOTA

Europäische Technische Zulassung ETA-07/0256

Handelsbezeichnung *Trade name*		HALFEN Injektionssystem HB-VMZ *HALFEN Injection System HB-VMZ*
Zulassungsinhaber *Holder of approval*		Halfen GmbH Liebigstraße 14 40764 Langenfeld DEUTSCHLAND
Zulassungsgegenstand und Verwendungszweck *Generic type and use of construction product*		Kraftkontrolliert spreizender Verbunddübel mit Ankerstange HB-VMZ-A und Innengewindehülse HB-VMZ-IG zur Verankerung im Beton *Torque controlled bonded anchor with anchor rod HB-VMZ-A and internal threaded rod HB-VMZ-IG for use in concrete*
Geltungsdauer: *Validity:*	vom *from* bis *to*	13. Juni 2013 7. Juni 2018
Herstellwerk *Manufacturing plant*		Halfen Herstellwerk HB1

Diese Zulassung umfasst *This Approval contains*	40 Seiten einschließlich 32 Anhänge *40 pages including 32 annexes*
Diese Zulassung ersetzt *This Approval replaces*	ETA-07/0256 mit Geltungsdauer vom 14.10.2009 bis 31.07.2014 *ETA-07/0256 with validity from 14.10.2009 to 31.07.2014*

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 Bauprodukte[1], geändert durch die Richtlinie 93/68/EWG des Rates[2] und durch die Verordnung (EG) Nr. 1882/2003 des Europäischen Parlaments und des Rates[3];
- 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 1998[4], zuletzt geändert durch Art. 2 des Gesetzes vom 8. November 2011[5];
- den Gemeinsamen Verfahrensregeln für die Beantragung, Vorbereitung und Erteilung von europäischen technischen Zulassungen gemäß dem Anhang zur Entscheidung 94/23/EG der Kommission[6];
- 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 Bauprodukts und des Verwendungszwecks

1.1 Beschreibung des Produkts

Das HALFEN Injektionssystem HB-VMZ ist ein kraftkontrolliert spreizender Verbunddübel, der aus einer Mörtelkartusche mit HALFEN Injektionsmörtel HB-VMZ oder HB-VMZ Express und einer Ankerstange mit Spreizkonen und einem Außengewinde (Typ HB-VMZ-A) oder einem Innengewinde (Typ HB-VMZ-IG) besteht.

Die Kraftübertragung erfolgt über die mechanische Verzahnung einzelner Konen im Injektionsmörtel und weiter über eine Kombination aus Halte- und Reibungskräften im Verankerungsgrund (Beton).

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 Brandschutz (wesentliche Anforderung 2) ist durch diese europäische technische Zulassung nicht erfasst.

Der Dübel darf nur für Verankerungen unter statischer oder quasi-statischer Belastung in bewehrtem oder unbewehrtem Normalbeton der Festigkeitsklasse von mindestens C20/25 und höchstens C50/60 nach EN 206:2000-12 verwendet werden.

Der Dübel darf im gerissenen und ungerissenen Beton verankert werden.

Der Dübel darf bei Einbau in hammergebohrte Bohrlöcher auch unter seismischer Einwirkung (Leistungskategorie C2 nur für die in Anhang 2 aufgeführten Größen) gemäß Anhang 23 verwendet werden.

Die Dübel mit einem erforderlichen Bohrdurchmesser $d_0 \geq 14$ mm dürfen im trockenen oder nassen Beton oder in wassergefüllte Bohrlöcher gesetzt werden. Die Dübel mit einem erforderlichen Bohrdurchmesser $d_0 < 14$ mm dürfen nur im trockenen oder nassen Beton gesetzt werden.

Der Dübel darf in folgenden Temperaturbereichen verwendet werden:

Temperaturbereich:	-40 °C bis +80 °C	(max. Kurzzeit-Temperatur +80 °C und max. Langzeit-Temperatur +50 °C)
Temperaturbereich:	-40 °C bis +120 °C	(max. Kurzzeit-Temperatur +120 °C und max. Langzeit-Temperatur +72 °C)

Ankerstangen aus galvanisch verzinktem oder feuerverzinktem Stahl:

Ankerstangen aus galvanisch verzinktem oder feuerverzinktem Stahl dürfen nur in Bauteilen unter den Bedingungen trockener Innenräume verwendet werden.

Ankerstangen aus nichtrostendem Stahl (A4):

Ankerstangen aus nichtrostendem Stahl mit der zusätzlichen Markierung A4 dürfen in Bauteilen unter den Bedingungen trockener Innenräume sowie auch im Freien (einschließlich Industrieatmosphäre 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).

Ankerstangen aus hochkorrosionsbeständigem Stahl (HCR):

Ankerstangen aus hochkorrosionsbeständigem Stahl mit der zusätzlichen Markierung HCR dürfen in Bauteilen unter den Bedingungen trockener Innenräume sowie auch im Freien, in Feuchträumen oder in besonders aggressiven Bedingungen verwendet werden. 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 in den Anhängen angegebenen Zeichnungen und Angaben. Die in den Anhängen nicht angegebenen Werkstoffkennwerte, Abmessungen und Toleranzen des Dübels müssen den in der technischen Dokumentation[7] dieser europäischen technischen Zulassung festgelegten Angaben entsprechen.

Die charakteristischen Werte für die Bemessung der Verankerungen sind in den Anhängen angegeben.

Jede Ankerstange ist gemäß den Anhängen gekennzeichnet.

Jede Mörtelkartusche ist mit dem Herstellerkennzeichen, dem Handelsnamen, Verarbeitungshinweisen, dem Sicherheitshinweisen, dem Haltbarkeitsdatum, der Aushärtezeit und Verarbeitungszeit (temperaturabhängig) gemäß Anhang 1 gekennzeichnet.

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 5 "Verbunddübel" sowie des Technical Report TR 018 "Kraftkontrolliert spreizende Verbunddübel", auf der Grundlage der Option 1 und ETAG 001 Anhang E "Beurteilung von Metalldübeln unter seismischer Einwirkung".

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.

[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.

3 Bewertung und Bescheinigung der Konformität und CE-Kennzeichnung

3.1 System der Konformitätsbescheinigung

Gemäß Entscheidung 96/582/EG der Europäischen Kommission[8] ist das System 2(i) (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;
  (2) zusätzlicher Prüfung von im Werk entnommenen Proben durch den Hersteller nach hinterlegtem 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. 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 mit der Aussage abzugeben, dass das Bauprodukt mit den Bestimmungen dieser europäischen technischen Zulassung übereinstimmt.

8 Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 254 vom 08.10.1996.

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

3.2.2 Aufgaben der zugelassenen Stellen

Die zugelassene Stelle hat die folgenden Aufgaben in Übereinstimmung mit dem Prüfplan 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.

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 Zulassungsinhabers (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 1, zusätzlich: Leistungskategorie C2 – sofern anwendbar),
- Größe.

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

4.1 Herstellung

Der Dübel wird entsprechend den Bestimmungen der europäischen technischen Zulassung in einem automatisierten Verfahren hergestellt, das bei der Inspektion des Herstellwerks durch das Deutsche Institut für Bautechnik und die zugelassene Überwachungsstelle festgestellt und in der technischen Dokumentation festgelegt ist.

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 die Gültigkeit der CE-Kennzeichnung aufgrund 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 in Übereinstimmung mit

- ETAG 001 "Leitlinie für die europäische technische Zulassung für Metalldübel zur Verankerung im Beton", Anhang C, Verfahren A

oder in Übereinstimmung mit

- CEN/TS 1992-4:2009, Bemessungsmethode A,

und EOTA Technical Report TR 045 "Bemessung von Metalldübeln unter seismischer Einwirkung" unter der Verantwortung eines auf dem Gebiet der Verankerungen und des Betonbaus erfahrenen Ingenieurs.

Die Verankerungen sind außerhalb kritischer Bereiche (z.B. plastischer Gelenke) der Betonkonstruktion anzuordnen. Eine Abstandsmontage oder die Montage auf Mörtelschicht ist für seismische Einwirkungen nicht durch diese europäische technische Zulassung geregelt.

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

Für die Ankerstange HB-VMZ-IG sind die Befestigungsschrauben oder Gewindestangen hinsichtlich des Materials nach und der erforderlichen Festigkeitsklasse gemäß Anhang 24 zu spezifizieren. Die minimale Einschraubtiefe L_{sdmin} und maximale Einschraubtiefe L_{th} der Befestigungsschraube oder der Gewindestange für die Befestigung der Anbauteile muss den Anforderungen nach Anhang 25 genügen. Die Länge der Befestigungsschraube oder der Gewindestange müssen in Abhängigkeit von der Anbauteildicke zulässigen Toleranzen, der vorhandenen Gewindelänge und der minimalen und maximalen Einschraubtiefe festgelegt werden.

Auf den Konstruktionszeichnungen ist die Lage des Dübels (z. B. Lage des Dübels zur Bewehrung oder zu den Auflagern 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 nach den Angaben des Herstellers und den Konstruktionszeichnungen mit den in der technischen Dokumentation dieser europäischen technischen Zulassung angegebenen Werkzeugen,
- Einbau nur so, wie vom Hersteller geliefert, ohne Austausch der einzelnen Teile,
- 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 effektiven Verankerungstiefe,
- Einhaltung der festgelegten Rand- und Achsabstände ohne Minustoleranzen,
- Anordnung der Bohrlöcher ohne Beschädigung der Bewehrung,
- Bei Fehlbohrungen: Fehlbohrungen sind zu vermörteln,
- Bohrlochreinigung entsprechend den in den Anhängen angegebenen Montageanweisungen des Herstellers,
- Montagebedingungen im trockenen oder nassen Beton oder im wassergefüllten Bohrloch entsprechend den Angaben in den Anhängen, wassergefüllte Bohrlöcher (sofern zulässig) dürfen nicht verschmutzt sein - andernfalls ist die Bohrlochreinigung zu wiederholen,
- Dübeleinbau entsprechend den in den Anhängen angegebenen Montageanweisungen des Herstellers,

- die Temperatur der Dübelteile beim Einbau beträgt mindestens +5 °C; die Temperatur im Verankerungsgrund während der Aushärtung des Injektionsmörtels unterschreitet nicht -5 °C; Einhaltung der Wartezeit bis zur Lastaufbringung gemäß den Angaben in den Anhängen,
- die Befestigungsschraube bzw. Gewindestange mit Scheibe und Mutter für die Ankerstange HB-VMZ-IG entspricht den Angaben nach Anhang 24.

5 Vorgaben für den Hersteller

5.1 Verpflichtungen des Herstellers

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, 4.3 und 5.2 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:

- Montageparameter entsprechend Anhang 5 für HB-VMZ-A bzw. Anhang 25 für HB-VMZ-IG,
- Für HB-VMZ-IG: Anforderungen an die Befestigungsschraube bzw. Gewindestange mit Scheibe und Mutter entsprechend Anhang 24,
- Angaben über den Einbauvorgang einschließlich Reinigung des Bohrlochs mit den Reinigungsgeräten, vorzugsweise durch bildliche Darstellung;
- Angabe zum erforderlichen Mörtelvolumen für die jeweilige Dübelgröße,
- Lagerungstemperatur der Dübelteile,
- Zulässiger Temperaturbereich im Verankerungsgrund beim Setzen des Dübels,
- Verarbeitungszeit und Aushärtezeit in Abhängigkeit von der Temperatur nach Angabe in den Anhängen,
- Herstelllos.

Alle Angaben müssen in deutlicher und verständlicher Form erfolgen.

5.2 Verpackung, Beförderung und Lagerung

Die Mörtelkartuschen sind vor Sonneneinstrahlung zu schützen und entsprechend der Montageanweisung trocken bei Temperaturen von mindestens +5 °C bis höchstens +25 °C zu lagern.
Mörtelkartuschen mit abgelaufenem Haltbarkeitsdatum dürfen nicht mehr verwendet werden.
Der Dübel ist als Befestigungseinheit zu verpacken und zu liefern. Die Mörtelkartuschen sind separat von den Ankerstangen, Sechskantmuttern und Unterlegscheiben verpackt.
Die Montageanleitung muss darauf hinweisen, dass der HALFEN Injektionsmörtel HB-VMZ oder HB-VMZ Express nur mit den Ankerstangen des Herstellers entsprechend Anhang 2 verwendet werden darf.

Andreas Kummerow
i.V. Abteilungsleiter

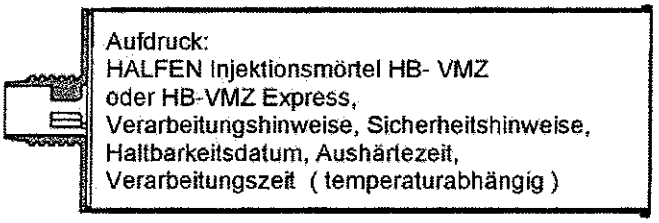
Beglaubigt
Deutsches Institut für Bautechnik
5

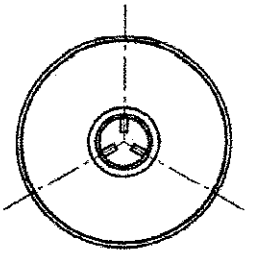
Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

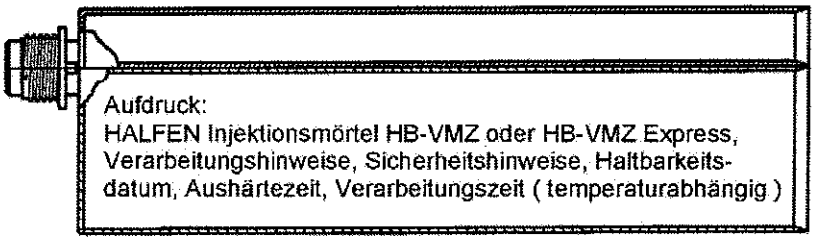
Injektionssystem HB-VMZ

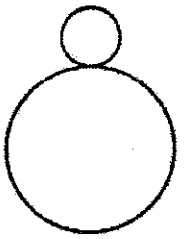
Mörtel Kartusche

Verschlusskappe

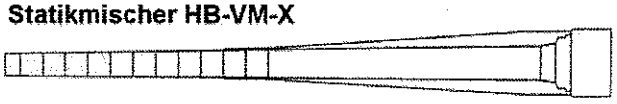




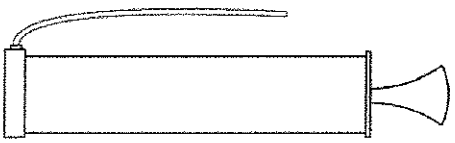




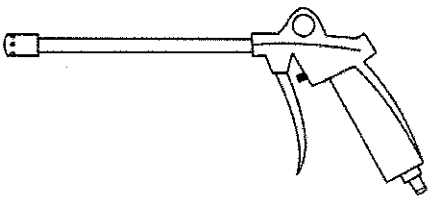
Statikmischer HB-VM-X



Ausblaspumpe VM-AP

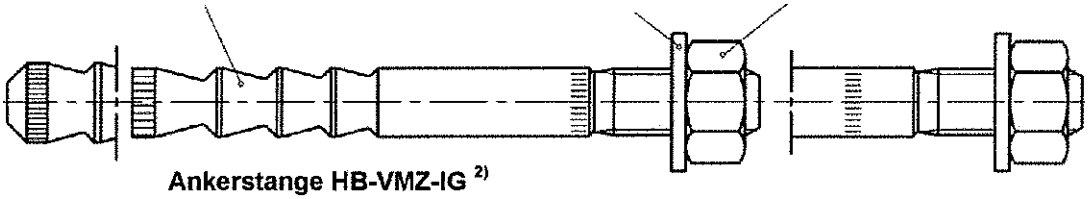


Ausblaspistole HB-VM-ABP

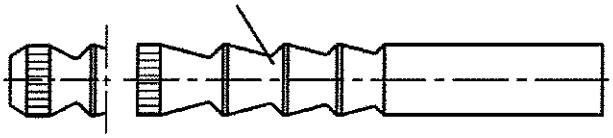


Reinigungsbürste HB-RB

Ankerstange HB-VMZ-A [1] **Unterlegscheibe** **Sechskantmutter**



Ankerstange HB-VMZ-IG [2]

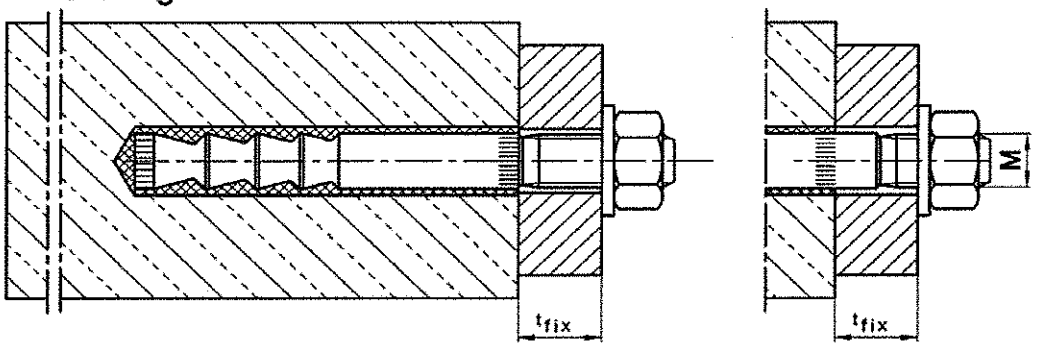


[1] Anzahl der Konen siehe Tabelle 1 / 2
[2] Anzahl der Konen siehe Tabelle 31

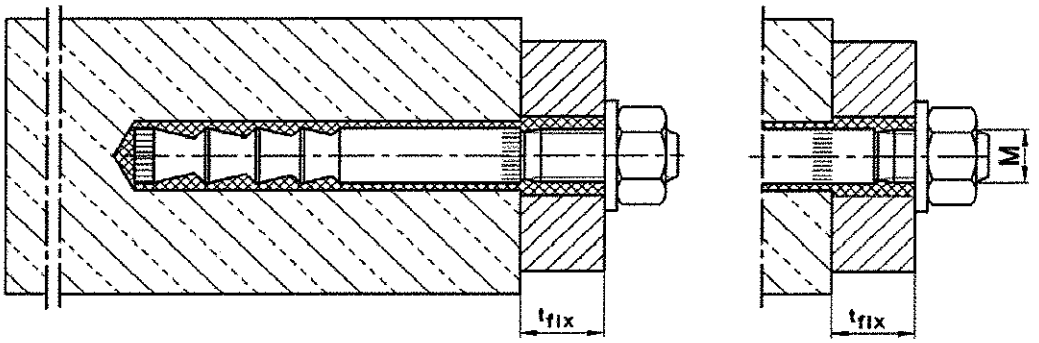
HALFEN Injektionssystem HB-VMZ	Anhang 1
Produkt	

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Ankerstange HB-VMZ-A

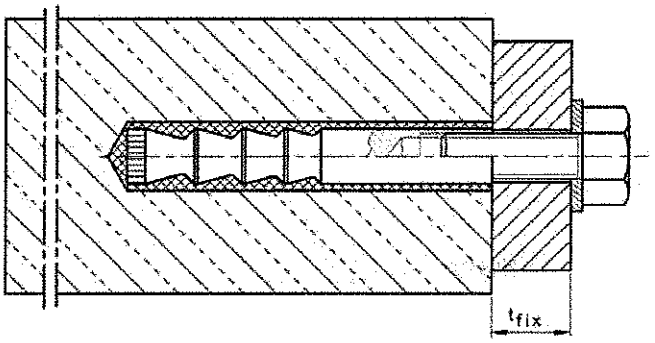


Vorsteckmontage
(und Durchsteckmontage HB-VMZ-A 75 M12, s. auch Anhang 9)



Durchsteckmontage

Ankerstange HB-VMZ-IG [1] (technische Daten ab Anhang 24)



[1] Abbildung beispielhaft mit Sechskantschraube; Befestigung auch mit anderen Schrauben oder mit Gewindestangen möglich (s. Anhang 24, Anforderungen an die Befestigungsschraube bzw. Gewindestange)

HALFEN Injektionssystem HB-VMZ		**M8**	**M10**	**M12**	**M16**	**M20**	**M24**
Statische oder quasi-statische Einwirkung		✓					
Seismische Einwirkung		-	C2			-	
HALFEN Injektionssystem HB-VMZ-IG	**M6**	**M8**	**M10**	**M12**	**M16**	**M20**	
Statische oder quasi-statische Einwirkung	✓						
Seismische Einwirkung	-						

HALFEN Injektionssystem HB-VMZ	**Anhang 2**
Einbauzustand	

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

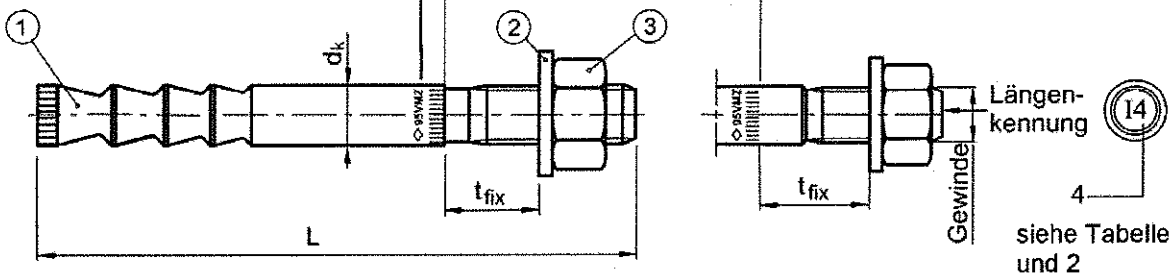
Prägung: z.B. ◇ 95 VMZ 12-25 ...

- ◇ Werkzeichen
- 95 Verankerungstiefe
- VMZ Handelsname
- 12 Gewindegröße
- 25 Maximale Befestigungsdicke

A4 zusätzliche Kennung für nichtrostenden Stahl A4

HCR zusätzliche Kennung für hochkorrosionsbeständigen Stahl HCR

Markierung der Verankerungstiefe



Längenkennung	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
Dübellänge min ≥	50,8	63,5	76,2	88,9	101,6	114,3	127,0	139,7	152,4	165,1	177,8	190,5
Dübellänge max <	63,5	76,2	88,9	101,6	114,3	127,0	139,7	152,4	165,1	177,8	190,5	203,2

Längenkennung	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	>Z
Dübellänge min ≥	203,2	215,9	228,6	241,3	254,0	279,4	304,8	330,2	355,6	381,0	406,4	431,8	457,2	482,6
Dübellänge max <	215,9	228,6	241,3	254,0	279,4	304,8	330,2	355,6	381,0	406,4	431,8	457,2	482,6	

Tabelle 1: Abmessungen Ankerstangen, HB-VMZ-A M8 – M12

	Dübelgröße HB-VMZ-A			40 M8	50 M8	60 M10	75 M10	75 M12	70 M12	80 M12	95 M12	100 M12	110 M12	125 M12
	Zusatzprägung			1	2	1	2	1	2	3	4	5	6	7
1	Ankerstange	Gewinde		M8	M8	M10	M10	M12	M12	M12	M12	M12	M12	M12
		Konus-anzahl		2	3	3	3	3	3	4	4	6	6	6
		d_k	=	8,0	8,0	9,7	9,7	10,7	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
		t_{fix} min	≥	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		t_{fix} max	≤	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000
		L min		53	64	76	91	96	91	101	116	121	131	146
		L max		3052	3063	3075	3090	3095	3090	3100	3115	3120	3130	3145
3	Sechskantmutter SW			13	13	17	17	19	19	19	19	19	19	19

Maße in mm

HALFEN Injektionssystem HB-VMZ

Abmessungen, Ankerstange HB-VMZ-A M8 – M12

Anhang 3

Tabelle 2: Abmessungen Ankerstangen, HB-VMZ-A M16 – M24

	Dübelgröße HB-VMZ-A			90 M16	105 M16	125 M16	145 M16	115 M20	170 M20 (LG)	190 M20 (LG)	170 M24 (LG)	200 M24 (LG)	225 M24 (LG)
	Zusatzprägung			1	2	3	4	1	2	3	1	2	3
1	Ankerstange	Gewinde		M16	M16	M16	M16	M20	M20	M20	M24	M24	M24
		Konus-anzahl		3	4	6	6	3	6	6	6	6	6
		d_k	=	16,5	16,5	16,5	16,5	19,7	22,0	22,0	24,0	24,0	24,0
		t_{fix} min	≥	1	1	1	1	1	20 (1)	20 (1)	20 (1)	20 (1)	20 (1)
		t_{fix} max	≤	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000
		L min		115	130	151	171	144	204	224	211	241	266
		L max		3114	3129	3150	3170	3143	3203	3223	3240	3240	3265
3	Sechskantmutter SW			24	24	24	24	30	30	30	36	36	36

Tabelle 3: Werkstoffe HB-VMZ-A

Teil	Benennung	Stahl, galvanisch verzinkt	Stahl, feuerverzinkt ≥ 40µm	Nichtrostender Stahl A4	Hochkorrosions-beständiger Stahl (HCR)
1	Ankerstange	Stahl nach EN 10087, galvanisch verzinkt und beschichtet	Stahl nach EN 10087, feuerverzinkt und beschichtet	Nichtrostender Stahl, 1.4401, 1.4404, 1.4571, 1.4362, EN 10088, beschichtet	Hochkorrosionsbeständiger Stahl 1.4529, 1.4565 nach EN 10088, beschichtet
2	Unterlegscheibe	Stahl, galvanisch verzinkt	Stahl, verzinkt	Nichtrostender Stahl, 1.4401, 1.4571, EN 10088	Hochkorrosionsbeständiger Stahl 1.4529 oder 1.4565, nach EN 10088
3	Sechskant-mutter DIN 934	Festigkeitsklasse 8 nach EN ISO 898-2, galvanisch verzinkt	Festigkeitsklasse 8 nach EN ISO 898-2, feuerverzinkt	ISO 3506, A4-70, 1.4401, 1.4571, EN 10088	ISO 3506, Festigkeitsklasse 70, Hochkorrosionsbeständiger Stahl 1.4529 oder 1.4565, EN 10088
4	Mörtel Kartusche	Vinylesterharz, styrolfrei, Mischungsverhältnis 1:10			

HALFEN Injektionssystem HB-VMZ

**Abmessungen HB-VMZ-A M16 – M24,
Werkstoffe,
Ankerstange HB-VMZ-A**

Anhang 4

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle 4: Montagebedingungen HB-VMZ-A

Dübelgröße HB-VMZ-A			M8 - M10 und 75 M12	70 M12 und 80 M12 - M24
Bohrernenndurchmesser	d_0	[mm]	< 14	≥ 14
Montage zulässig im	trockenen Beton	-	ja	ja
	nassen Beton	-	ja	ja
	wassergefüllten Bohrloch [1]	-	**nein**	ja

[1] Besondere Anforderungen siehe Abschnitt 4.3.

Tabelle 5: Montage- und Dübelkennwerte, HB-VMZ-A M8 – M12

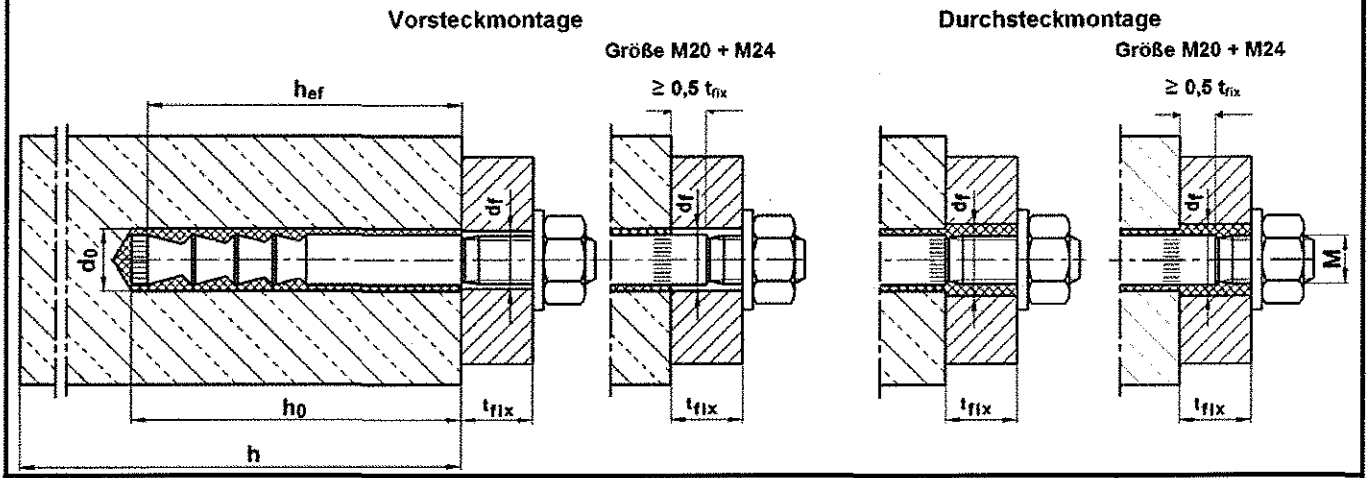
Dübelgröße HB-VMZ-A			40 M8	50 M8	60 M10	75 M10	75 M12	70 M12	80 M12	95 M12	100 M12	110 M12	125 M12
Verankerungstiefe	$h_{ef} \geq$	[mm]	40	50	60	75	75	70	80	95	100	110	125
Bohrernenndurchmesser	$d_0 =$	[mm]	10	10	12	12	12	14	14	14	14	14	14
Bohrlochtiefe	$h_0 \geq$	[mm]	42	55	65	80	80	75	85	100	105	115	130
Bürstendurchmesser	$D \geq$	[mm]	10,8	10,8	13,0	13,0	13,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0
Drehmoment beim Verankern	$T_{inst} \leq$	[Nm]	10	10	15	15	25	25	25	25	30	30	30
Durchgangsloch im anzuschließenden Bauteil													
Vorsteckmontage	$d_f \leq$	[mm]	9	9	12	12	14	14	14	14	14	14	14
Durchsteckmontage [2]	$d_f \leq$	[mm]	-	-	14	14	14 [3]/16	16	16	16	16	16	16

[2] Der Ringspalt im Anbauteil muss nach dem Setzen vollständig mit Überschussmörtel verfüllt sein.
[3] Wenn der Durchmesser des Durchgangslochs $d_f \leq 14$ mm ist, kann auf die Vermörtelung des Ringspalts im Anbauteil verzichtet werden (s. auch Anhang 9).

Tabelle 6: Montage- und Dübelkennwerte, HB-VMZ-A M16 – M24

Dübelgröße HB-VMZ-A			90 M16	105 M16	125 M16	145 M16	115 M20	170 M20 (LG)	190 M20 (LG)	170 M24 (LG)	200 M24 (LG)	225 M24 (LG)
Verankerungstiefe	$h_{ef} \geq$	[mm]	90	105	125	145	115	170	190	170	200	225
Bohrernenndurchmesser	$d_0 =$	[mm]	18	18	18	18	22	24	24	26	26	26
Bohrlochtiefe	$h_0 \geq$	[mm]	98	113	133	153	120	180	200	185	215	240
Bürstendurchmesser	$D \geq$	[mm]	19,0	19,0	19,0	19,0	23,0	25,0	25,0	27,0	27,0	27,0
Drehmoment beim Verankern	$T_{inst} \leq$	[Nm]	50	50	50	50	80	80	80	100	120	120
Durchgangsloch im anzuschließenden Bauteil												
Vorsteckmontage	$d_f \leq$	[mm]	18	18	18	18	22	24 (22)	24 (22)	26	26	26
Durchsteckmontage [4]	$d_f \leq$	[mm]	20	20	20	20	24	26	26	28	28	28

[4] Der Ringspalt im Anbauteil muss nach dem Setzen vollständig mit Überschussmörtel verfüllt sein.



HALFEN Injektionssystem HB-VMZ

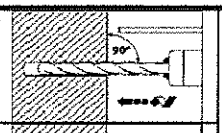
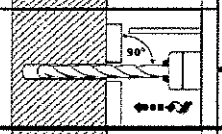
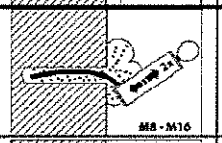
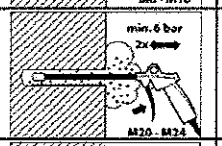
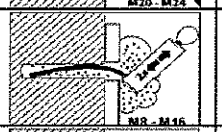
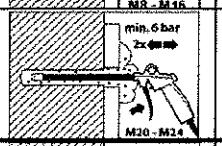
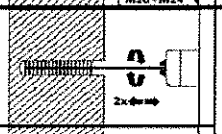
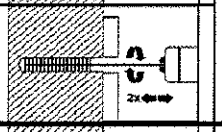
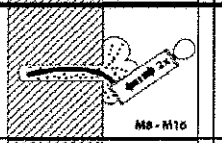
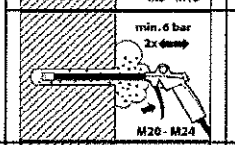
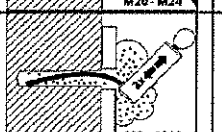
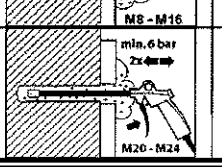
**Montagebedingungen,
Montage- und Dübelkennwerte
Ankerstange HB-VMZ-A**

Anhang 5

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Montageanweisung HB-VMZ-A

Erstellung und Reinigung hammergebohrter Löcher

1	Vor-steck-montage V		Bohrloch senkrecht zur Oberfläche des Verankerungsgrunds mit Hammerbohrer oder Pressluftbohrer erstellen.
	Durch-steck-montage D		**Bohrloch muss unmittelbar vor der Montage des Ankers gereinigt werden.**
2	V		**HB-VMZ-A M8 - M16:** Bohrloch vom Grund her mit Ausblaspumpe HB-VM-AP mindestens zweimal ausblasen. Bei der Größe M8 muss der Reduzierschlauch für die Ausblaspumpe verwendet werden.
			**HB-VMZ-A M20 - M24:** Ausblaspistole HB-VM-ABP an Druckluft (min. 6 bar, ölfrei) anschließen. Ventil öffnen und Bohrloch entlang der gesamten Tiefe in einer Vor- und Rückwärtsbewegung mindestens zweimal ausblasen.
	D		**HB-VMZ-A M10 - M16:** Bohrloch vom Grund her mit Ausblaspumpe HB-VM-AP mindestens zweimal ausblasen.
			**HB-VMZ-A M20 - M24:** Ausblaspistole HB-VM-ABP an Druckluft (min. 6 bar, ölfrei) anschließen. Ventil öffnen und Bohrloch entlang der gesamten Tiefe in einer Vor- und Rückwärtsbewegung mindestens zweimal ausblasen.
3	V		Durchmesser der Reinigungsbürste HB-RB kontrollieren. Wenn Bürste sich ohne Widerstand in das Bohrloch schieben lässt, neue Bürste verwenden. Bürste in Bohrmaschine einspannen. Bohrmaschine einschalten und erst dann mit rotierender Bürste das Bohrloch bis zum Grund in einer Vor- und Rückwärtsbewegung mindestens zweimal ausbürsten.
	D		
4	V		**HB-VMZ-A M8 - M16:** Bohrloch vom Grund her mit Ausblaspumpe HB-VM-AP mindestens zweimal ausblasen. Bei der Größe M8 muss der Reduzierschlauch für die Ausblaspumpe verwendet werden.
			**HB-VMZ-A M20 - M24:** Ausblaspistole HB-VM-ABP an Druckluft (min. 6 bar, ölfrei) anschließen. Ventil öffnen und Bohrloch entlang der gesamten Tiefe in einer Vor- und Rückwärtsbewegung mindestens zweimal ausblasen.
	D		**HB-VMZ-A M10 - M16:** Bohrloch vom Grund her mit Ausblaspumpe HB-VM-AP mindestens zweimal ausblasen.
			**HB-VMZ-A M20 - M24:** Ausblaspistole HB-VM-ABP an Druckluft (min. 6 bar, ölfrei) anschließen. Ventil öffnen und Bohrloch entlang der gesamten Tiefe in einer Vor- und Rückwärtsbewegung mindestens zweimal ausblasen.

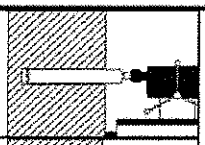
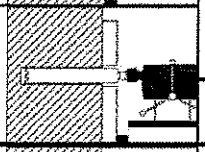
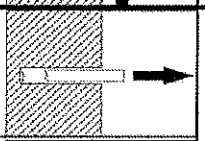
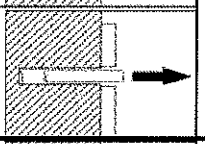
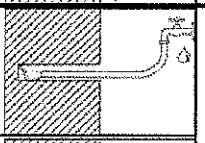
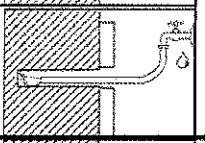
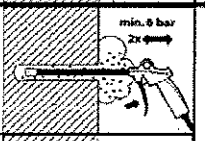
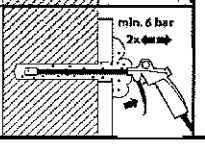
HALFEN Injektionssystem HB-VMZ

Montageanweisung
- Erstellung und Reinigung hammergebohrter Löcher -
Ankerstange HB-VMZ-A

Anhang 6

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

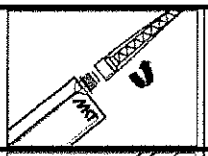
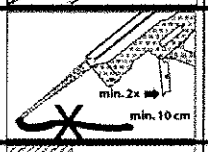
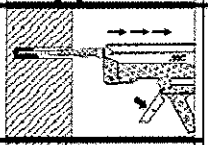
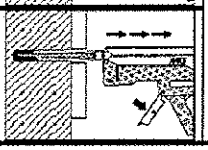
Erstellung und Reinigung diamantgebohrter Löcher

1	Vor-steck-montage V		Bohrloch senkrecht zur Oberfläche des Verankerungsgrunds mit Diamantkernbohrgerät erstellen.
	Durch-steck-montage D		**Bohrloch muss unmittelbar vor der Montage des Ankers gereinigt werden.**
2	V		Bohrkern mindestens bis zur Nennbohrlochtiefe herausbrechen und Bohrlochtiefe prüfen.
	D		
3	V		Spülung: Bohrloch mit Wasser vom Bohrlochgrund, solange ausspülen bis nur noch klares Wasser aus dem Bohrloch austritt.
	D		
4	V		Ausblaspistole HB-VM-ABP an Druckluft (min. 6 bar, ölfrei) anschließen. Ventil öffnen und Bohrloch entlang der gesamten Tiefe in einer Vor- und Rückwärtsbewegung mindestens zweimal ausblasen.
	D		

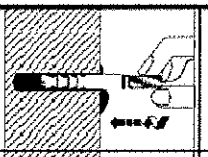
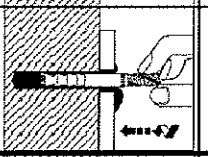
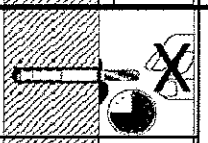
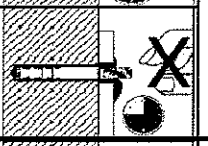
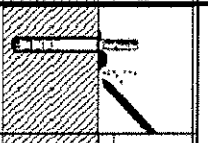
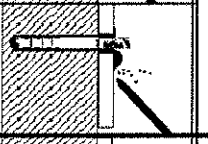
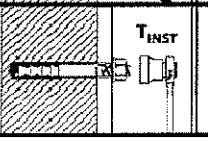
HALFEN Injektionssystem HB-VMZ	
Montageanweisung - Erstellung und Reinigung diamantgebohrter Löcher - Ankerstange HB-VMZ-A	**Anhang 7**

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Verfüllen des Bohrlochs

5	D+V		Mindesthaltbarkeitsdatum auf Mörtelkartusche HB-VMZ überprüfen. Niemals abgelaufenen Mörtel verwenden. Verschlusskappe von Mörtelkartusche entfernen und Statikmischer HB-VM-X auf Mörtelkartusche aufschrauben. Für jede neue Kartusche einen neuen Statikmischer verwenden. Kartusche niemals ohne Statikmischer und Statikmischer niemals ohne Mischwendel verwenden.
6	D+V		Mörtelkartusche in Auspresspistole einsetzen und Mörtelverlauf solange auspressen (ca. 2 volle Hübe oder einen ca. 10 cm langen Mörtelstrang), bis der austretende Injektionsmörtel eine gleichmäßig graue Farbe aufweist. Dieser Vorlauf darf nicht verwendet werden.
7	V		Prüfen, ob Statikmischer bis zum Bohrlochgrund reicht. Falls nicht, Mischerverlängerung HB-VM-XE auf Statikmischer stecken. Das gereinigte Bohrloch luftfrei vom Grund her mit ausreichend gemischtem Injektionsmörtel verfüllen.
	D		

Setzen der Ankerstange

8	V		Ankerstange HB-VMZ-A innerhalb der Verarbeitungszeit von Hand, drehend bis zur Verankerungstiefenmarkierung in das vermörtelte Bohrloch eindrücken. Ankerstange ist richtig gesetzt, wenn um die Ankerstange am Bohrlochmund Mörtel austritt. Wird kein Mörtel an der Betonoberfläche sichtbar, Ankerstange sofort herausziehen, Mörtel aushärten lassen, Loch aufbohren und erneut bei Schritt 3 beginnen.
	D		Ankerstange HB-VMZ-A innerhalb der Verarbeitungszeit mit der Hand drehend bis zur vorgeschriebenen Verankerungstiefe in das vermörtelte Bohrloch eindrücken. Ankerstange ist richtig gesetzt, wenn der Ringspalt zwischen Ankerstange und Anbauteil vollständig vermörtelt ist. Wird kein Mörtel an der Anbauteiloberfläche sichtbar, Ankerstange sofort herausziehen, Mörtel aushärten lassen, Loch aufbohren und erneut bei Schritt 3 beginnen.
9	V		Aushärtezeit entsprechend Tabelle 7: und Tabelle 8: einhalten. Während der Aushärtezeit darf die Ankerstange nicht bewegt oder belastet werden.
	D		
10	V		Ausgetretenen Mörtel entfernen.
	D		
11	D+V		Nach der Aushärtezeit können die Unterlegscheibe und die Mutter montiert werden. Das Montagedrehmoment T_{inst} gemäß Tabelle 5: oder Tabelle 6: ist mit einem Drehmomentschlüssel aufzubringen

HALFEN Injektionssystem HB-VMZ

Montageanweisung
- Ankermontage -
Ankerstange HB-VMZ-A

Anhang 8

Montageanweisung Durchsteckmontage HB-VMZ-A 75 M12 mit Abstand des Anbauteils

Arbeitsschritte 1-7 wie in Anhang 6 - 8 dargestellt

Voraussetzung: Durchgangsloch im anzuschließenden Bauteil $d_f \leq 14$ mm

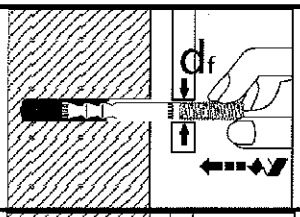
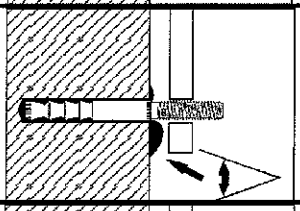
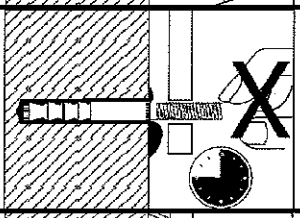
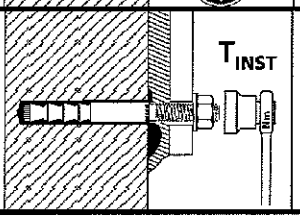
8		Ankerstange HB-VMZ-A innerhalb der Verarbeitungszeit mit der Hand drehend bis zur vorgeschriebenen Verankerungstiefe in das vermörtelte Bohrloch eindrücken.
9		Kontrollieren, ob überschüssiger Mörtel am Bohrlochmund austritt. Wird kein Mörtel an der Betonoberfläche sichtbar, Ankerstange sofort herausziehen, Mörtel aushärten lassen, Loch aufbohren und erneut bei Schritt 3 beginnen. **Der Ringspalt im Anbauteil muss nicht vermörtelt sein.**
10		Aushärtezeit entsprechend Tabelle 7: und Tabelle 8: einhalten. Während der Aushärtezeit darf die Ankerstange nicht bewegt oder belastet werden.
11		Nach Ablauf der Aushärtezeit und Unterfüttern des Anbauteils Unterlegscheibe und Mutter montieren. Montagedrehmoment T_{inst} gemäß Tabelle 5: mit Drehmomentschlüssel aufbringen.

Tabelle 7: Verarbeitungszeit und Aushärtezeiten HB-VMZ

Temperatur [°C] im Bohrloch	Maximale Verarbeitungszeit	Minimale Aushärtezeit	
		Trockener Beton	Nasser Beton
+ 40 °C	1,4 min	15 min	30 min
+ 35 °C bis +39 °C	1,4 min	20 min	40 min
+ 30 °C bis +34 °C	2 min	25 min	50 min
+ 20 °C bis +29 °C	4 min	45 min	1:30 h
+ 10 °C bis + 19 °C	6 min	1:20 h	2:40 h
+ 5 °C bis + 9 °C	12 min	2:00 h	4:00 h
0 °C bis + 4 °C	20 min	3:00 h	6:00 h
- 4 °C bis - 1 °C	45 min	6:00 h	12:00 h [1)]
- 5 °C	1:30 h	6:00 h	12:00 h [1)]

[1)] Es ist sicherzustellen, dass kein Eisansatz im Bohrloch entsteht. Das Bohrloch muss unmittelbar vor dem Setzen des Dübels erstellt und gereinigt werden.

HALFEN Injektionssystem HB-VMZ

Montageanweisung Durchsteckmontage mit Abstand des Anbauteils, Verarbeitungszeiten und Aushärtezeiten HB-VMZ, Ankerstange HB-VMZ-A 75 M12

Anhang 9

Tabelle 8: Verarbeitungszeit und Aushärtezeiten HB-VMZ Express

Temperatur [°C] im Bohrloch	Maximale Verarbeitungszeit	Minimale Aushärtezeit	
		Trockener Beton	Nasser Beton
+ 30 °C	1 min	10 min	20 min
+ 20 °C bis + 29 °C	1 min	20 min	40 min
+ 10 °C bis + 19 °C	3 min	40 min	80 min
+ 5 °C bis + 9 °C	6 min	1:00 h	2:00 h
+ 0 °C bis + 4 °C	10 min	2:00 h	4:00 h
- 4 °C bis -1 °C	20 min	4:00 h	8:00 h [1]
-5 °C	40 min	4:00 h	8:00 h [1]

[1] Es ist sicherzustellen, dass kein Eisansatz im Bohrloch entsteht. Das Bohrloch muss unmittelbar vor dem Setzen des Dübels erstellt und gereinigt werden.

Tabelle 9: Mindestbauteildicke und minimale Achs- und Randabstände, HB-VMZ-A M8 – M12

Dübelgröße HB-VMZ-A			40 M8	50 M8	60 M10	75 M10	75 M12	70 M12	80 M12	95 M12	100 M12	110 M12	125 M12
Mindestbauteildicke	h_{min}	[mm]	80	80	100	110 100 [2]	110	110	110	130 125 [2]	130	140	160
Gerissener Beton													
minimaler Achsabstand	s_{min}	[mm]	40	40	40	40	50	55	40	40	50	50	50
minimaler Randabstand	c_{min}	[mm]	40	40	40	40	50	55	50	50	50	50	50
Ungerissener Beton													
minimaler Achsabstand	s_{min}	[mm]	40	40	50	50	50	55	55	55	80 [3]	80 [3]	80 [3]
minimaler Randabstand	c_{min}	[mm]	40	40	50	50	50	55	55	55	55 [3]	55 [3]	55 [3]

Tabelle 10: Mindestbauteildicke und minimale Achs- und Randabstände, HB-VMZ-A M16 – M24

Dübelgröße HB-VMZ-A			90 M16	105 M16	125 M16	145 M16	115 M20	170 M20 (LG)	190 M20 (LG)	170 M24 (LG)	200 M24 (LG)	225 M24 (LG)
Mindestbauteildicke	h_{min}	[mm]	130	150	170 160 [2]	190 180 [2]	160	230 220 [2]	250 240 [2]	230 220 [2]	270 260 [2]	300 290 [2]
Gerissener Beton												
minimaler Achsabstand	s_{min}	[mm]	50	50	60	60	80	80	80	80	80	80
minimaler Randabstand	c_{min}	[mm]	50	50	60	60	80	80	80	80	80	80
Ungerissener Beton												
minimaler Achsabstand	s_{min}	[mm]	50	60	60	60	80	80	80	80	105	105
minimaler Randabstand	c_{min}	[mm]	50	60	60	60	80	80	80	80	105	105

[2] Die Rückseite des Betonbauteils soll nach dem Bohren auf Beschädigungen untersucht werden. Im Falle von Durchbohrungen müssen diese mit hochfestem Mörtel verschlossen werden. Die volle Verankerungstiefe h_{ef} ist einzuhalten und ein potentieller Mörtelverlust muss ausgeglichen werden.

[3] Für Randabstand $c \geq 80$ mm, minimaler Achsabstand $s_{min} = 55$ mm

HALFEN Injektionssystem HB-VMZ

Verarbeitungszeiten und Aushärtezeiten HB-VMZ Express, Mindestbauteildicke, minimale Achs- und Randabstände Ankerstange HB-VMZ-A

Anhang 10

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle 11: Charakteristische Werte bei Zuglast unter statischer oder quasi-statischer Einwirkung, ETAG 001, Anhang C, Bemessungsverfahren A, HB-VMZ-A M8 – M12

Dübelgröße HB-VMZ-A				40 M8	50 M8	60 M10	75 M10	75 M12	70 M12	80 M12	95 M12	100 M12	110 M12	125 M12
Stahlversagen														
Charakteristische Zugtragfähigkeit $N_{Rk,s}$	Stahl verzinkt		[kN]	15	18	25	25	35	49	54	54	57	57	57
	Nichtrostender Stahl A4, HCR		[kN]	15	18	25	25	35	49	54	54	57	57	57
Teilsicherheitsbeiwert		γ_{Ms}	[-]	1,5										
Herausziehen														
Charakteristische Tragfähigkeit $N_{Rk,p}$ im gerissenen Beton C20/25	50°C[2]/80°C[3]		[kN]	[1]										
	72°C[2]/120°C[3]		[kN]	5	7,5	12	12	12	16	20	20	30	30	30
Charakteristische Tragfähigkeit $N_{Rk,p}$ im ungerissenen Beton C20/25	50°C[2]/80°C[3]		[kN]	9	[1]						40	[1]	50	50
	72°C[2]/120°C[3]		[kN]	6	9	16	16	16	16	25	25	30	30	30
Spalten bei Standardbauteildicke (Es darf der höhere Widerstand aus Fall 1 und Fall 2 angesetzt werden.)														
Standardbauteildicke		$h_{std} \geq 2\ h_{ef}$	[mm]	100	100	120	150	150	140	160	190	200	220	250
Fall 1														
Charakteristische Tragfähigkeit im Beton C20/25		$N^0_{Rk,sp}$ [4]	[kN]	7,5	9	16	20	20	20	[1]	30	40	40	40
Zugehöriger Achsabstand		$s_{cr,sp}$	[mm]	$3\ h_{ef}$										
Zugehöriger Randabstand		$c_{cr,sp}$	[mm]	$1{,}5\ h_{ef}$										
Fall 2														
Achsabstand		$s_{cr,sp}$	[mm]	$6\ h_{ef}$	$6\ h_{ef}$	$5\ h_{ef}$	$7\ h_{ef}$	$7\ h_{ef}$	$5\ h_{ef}$	$3\ h_{ef}$	$5\ h_{ef}$	$4\ h_{ef}$	$6\ h_{ef}$	$5\ h_{ef}$
Randabstand		$c_{cr,sp}$	[mm]	$3\ h_{ef}$	$3\ h_{ef}$	$2{,}5h_{ef}$	$3{,}5h_{ef}$	$3{,}5h_{ef}$	$2{,}5h_{ef}$	$1{,}5h_{ef}$	$2{,}5h_{ef}$	$2\ h_{ef}$	$3\ h_{ef}$	$2{,}5h_{ef}$
Spalten bei Mindestbauteildicke (Es darf der höhere Widerstand aus Fall 1 und Fall 2 angesetzt werden.)														
Mindestbauteildicke		$h_{min} \geq$	[mm]	80	80	100	100	110	110	110	125	130	140	160
Fall 1														
Charakteristische Tragfähigkeit im Beton C20/25		$N^0_{Rk,sp}$ [4]	[kN]	7,5	-	16	16	16	20	25	25	30	30	30
Zugehöriger Achsabstand		$s_{cr,sp}$	[mm]	$3\ h_{ef}$	-	$3\ h_{ef}$								
Zugehöriger Randabstand		$c_{cr,sp}$	[mm]	$1{,}5\ h_{ef}$	-	$1{,}5h_{ef}$								
Fall 2														
Achsabstand		$s_{cr,sp}$	[mm]	$6\ h_{ef}$	$7\ h_{ef}$	$6\ h_{ef}$	$7\ h_{ef}$	$7\ h_{ef}$	$7\ h_{ef}$	$6\ h_{ef}$	$7\ h_{ef}$	$6\ h_{ef}$	$6\ h_{ef}$	$6\ h_{ef}$
Randabstand		$c_{cr,sp}$	[mm]	$3\ h_{ef}$	$3{,}5h_{ef}$	$3\ h_{ef}$	$3{,}5h_{ef}$	$3{,}5h_{ef}$	$3{,}5h_{ef}$	$3\ h_{ef}$	$3{,}5h_{ef}$	$3\ h_{ef}$	$3\ h_{ef}$	$3\ h_{ef}$
Erhöhungsfaktoren für $N_{Rk,p}$ und $N^0_{Rk,sp}$	C25/30	ψ_c	[-]	1,10										
	C30/37		[-]	1,22										
	C40/50		[-]	1,41										
	C45/55		[-]	1,48										
	C50/60		[-]	1,55										
Betonausbruch														
Verankerungstiefe		$h_{ef} \geq$	[mm]	40	50	60	75	75	70	80	95	100	110	125
Achsabstand		$s_{cr,N}$	[mm]	$3\ h_{ef}$										
Randabstand		$c_{cr,N}$	[mm]	$1{,}5\ h_{ef}$										
Teilsicherheitsbeiwert		$\gamma_{Mp} = \gamma_{Msp} = \gamma_{Mc}$	[-]	1,5										

[1] Herausziehen ist nicht maßgebend
[2] Maximale Langzeittemperatur
[3] Maximale Kurzzeittemperatur
[4] Beim Nachweis gegen Spalten nach ETAG 001 Anhang C, ist in Gleichung (5.3) bei Einhaltung der zugehörigen Bauteilabmessungen für $N^0_{Rk,c}$ der hier angegebenen Wert $N^0_{Rk,sp}$ zu verwenden ($\psi_{ucr,N} = 1{,}0$).

HALFEN Injektionssystem HB-VMZ

Charakteristische Werte bei Zuglast unter statischer oder quasi-statischer Einwirkung, ETAG 001, Anhang C, Bemessungsverfahren A, Ankerstange HB-VMZ-A M8 – M12

Anhang 11

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle 12: Charakteristische Werte bei Zuglast unter statischer oder quasi-statischer Einwirkung, ETAG 001, Anhang C, Bemessungsverfahren A, HB-VMZ-A M16 – M24

Dübelgröße HB-VMZ-A			90 M16	105 M16	125 M16	145 M16	115 M20	170 M20 (LG)	190 M20 (LG)	170 M24 (LG)	200 M24 (LG)	225 M24 (LG)
Stahlversagen												
Charakteristische Zugtragfähigkeit $N_{Rk,s}$	Stahl verzinkt	[kN]	88	95	111	111	96	188	188	222	222	222
	Nichtrostender Stahl A4, HCR	[kN]	88	95	111	111	114	165	165	194	194	194
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms}	[-]	1,5				1,68	1,5				
Herausziehen												
Charakteristische Tragfähigkeit $N_{Rk,p}$ im gerissenen Beton C20/25	50°C[2]/80°C[3]	[kN]	[1]									
	72°C[2]/120°C[3]	[kN]	25	30	50	50	30	60	60	75	75	75
Charakteristische Tragfähigkeit $N_{Rk,p}$ im ungerissenen Beton C20/25	50°C[2]/80°C[3]	[kN]	[1]			75	[1]					
	72°C[2]/120°C[3]	[kN]	25	35	50	50	40	75	75	95	95	95
Spalten bei Standardbauteildicke (Es darf der höhere Widerstand aus Fall 1 und Fall 2 angesetzt werden.)												
Standardbauteildicke	$h_{std} \geq 2\ h_{ef}$	[mm]	180	200	250	290	230	340	380	340	400	450
Fall 1												
Charakteristische Tragfähigkeit im Beton C20/25	$N^0_{Rk,sp}$ [4]	[kN]	40	50	50	60	[1]		115	[1]		140
Zugehöriger Achsabstand	$s_{cr,sp}$	[mm]	$3\ h_{ef}$									
Zugehöriger Randabstand	$c_{cr,sp}$	[mm]	$1{,}5\ h_{ef}$									
Fall 2												
Achsabstand	$s_{cr,sp}$	[mm]	$4\ h_{ef}$	$4\ h_{ef}$	$4\ h_{ef}$	$4\ h_{ef}$	$3\ h_{ef}$	$3\ h_{ef}$	$4\ h_{ef}$	$3\ h_{ef}$	$3\ h_{ef}$	$3{,}6\ h_{ef}$
Randabstand	$c_{cr,sp}$	[mm]	$2\ h_{ef}$	$2\ h_{ef}$	$2\ h_{ef}$	$2\ h_{ef}$	$1{,}5\ h_{ef}$	$1{,}5\ h_{ef}$	$2\ h_{ef}$	$1{,}5\ h_{ef}$	$1{,}5\ h_{ef}$	$1{,}8\ h_{ef}$
Spalten bei Mindestbauteildicke (Es darf der höhere Widerstand aus Fall 1 und Fall 2 angesetzt werden.)												
Mindestbauteildicke	$h_{min} \geq$	[mm]	130	150	160	180	160	220	240	220	260	290
Fall 1												
Charakteristische Tragfähigkeit im Beton C20/25	$N^0_{Rk,sp}$ [4]	[kN]	35	50	40	50	-	75	75	[1]	115	115
Zugehöriger Achsabstand	$s_{cr,sp}$	[mm]	$3\ h_{ef}$				-	$3\ h_{ef}$				
Zugehöriger Randabstand	$c_{cr,sp}$	[mm]	$1{,}5\ h_{ef}$				-	$1{,}5\ h_{ef}$				
Fall 2												
Achsabstand	$s_{cr,sp}$	[mm]	$5\ h_{ef}$	$5\ h_{ef}$	$6\ h_{ef}$	$5\ h_{ef}$	$5\ h_{ef}$	$5{,}2\ h_{ef}$	$4{,}4\ h_{ef}$	$5{,}2\ h_{ef}$	$4{,}4\ h_{ef}$	$4{,}4\ h_{ef}$
Randabstand	$c_{cr,sp}$	[mm]	$2{,}5\ h_{ef}$	$2{,}5\ h_{ef}$	$3\ h_{ef}$	$2{,}5\ h_{ef}$	$2{,}5\ h_{ef}$	$2{,}6\ h_{ef}$	$2{,}2\ h_{ef}$	$2{,}6\ h_{ef}$	$2{,}2\ h_{ef}$	$2{,}2\ h_{ef}$
Erhöhungsfaktoren für $N_{Rk,p}$ und $N^0_{Rk,sp}$	ψ_c C25/30	[-]	1,10									
	C30/37	[-]	1,22									
	C40/50	[-]	1,41									
	C45/55	[-]	1,48									
	C50/60	[-]	1,55									
Betonausbruch												
Verankerungstiefe	$h_{ef} \geq$	[mm]	90	105	125	145	115	170	190	170	200	225
Achsabstand	$s_{cr,N}$	[mm]	$3\ h_{ef}$									
Randabstand	$c_{cr,N}$	[mm]	$1{,}5\ h_{ef}$									
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mp} = \gamma_{Msp} = \gamma_{Mc}$	[-]	1,5									

[1] Herausziehen ist nicht maßgebend
[2] Maximale Langzeittemperatur
[3] Maximale Kurzzeittemperatur
[4] Beim Nachweis gegen Spalten nach ETAG 001 Anhang C, ist in Gleichung (5.3) bei Einhaltung der zugehörigen Bauteilabmessungen für $N^0_{Rk,c}$ der hier angegebenen Wert $N^0_{Rk,sp}$ zu verwenden ($\psi_{ucr,N} = 1{,}0$).

HALFEN Injektionssystem HB-VMZ

Charakteristische Werte bei Zuglast unter statischer oder quasi-statischer Einwirkung, ETAG 001, Anhang C, Bemessungsverfahren A, Ankerstange HB-VMZ-A M16 – M24

Anhang 12

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle 13: Verschiebung unter Zuglast, HB-VMZ-A M8 – M12

Dübelgröße HB-VMZ-A			40 M8	50 M8	60 M10	75 M10	75 M12	70 M12	80 M12	95 M12	100 M12	110 M12	125 M12
Zugtragfähigkeit im gerissenen Beton	N	[kN]	4,3	6,1	8,0	11,1	11,1	10,0	12,3	15,9	17,1	19,8	24,0
zugehörige Verschiebung	δ_{N0}	[mm]	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7
	$\delta_{N\infty}$	[mm]	1,3										
Zugtragfähigkeit im ungerissenen Beton	N	[kN]	4,3	8,5	11,1	15,6	15,6	14,1	17,2	19,0	24,0	23,8	23,8
zugehörige Verschiebungen	δ_{N0}	[mm]	0,2	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,6	0,6
	$\delta_{N\infty}$	[mm]	1,3										

Tabelle 14: Verschiebung unter Zuglast, HB-VMZ-A M16 – M24

Dübelgröße HB-VMZ-A			90 M16	105 M16	125 M16	145 M16	115 M20	170 M20 (LG)	190 M20 (LG)	170 M24 (LG)	200 M24 (LG)	225 M24 (LG)
Zugtragfähigkeit im gerissenen Beton	N	[kN]	14,6	18,4	24,0	30,0	21,1	38,0	44,9	38,0	48,5	57,9
zugehörige Verschiebungen	δ_{N0}	[mm]	0,7	0,7	0,7	0,8	0,7	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9
	$\delta_{N\infty}$	[mm]	1,3				1,1	1,3				
Zugtragfähigkeit im ungerissenen Beton	N	[kN]	20,5	25,9	33,0	35,7	29,6	53,3	63,0	53,3	67,9	81,1
zugehörige Verschiebung	δ_{N0}	[mm]	0,6	0,6	0,6	0,6	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
	$\delta_{N\infty}$	[mm]	1,3				1,1	1,3				

HALFEN Injektionssystem HB-VMZ

Verschiebungen unter Zuglast
Ankerstange HB-VMZ-A

Anhang 13

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle 15: Charakteristische Werte bei Querlast unter statischer oder quasi-statischer Einwirkung, ETAG 001, Anhang C, Bemessungsverfahren A, HB-VMZ-A M8 – M12

Dübelgröße HB-VMZ-A			40 M8	50 M8	60 M10	75 M10	75 M12	70 M12	80 M12	95 M12	100 M12	110 M12	125 M12
Stahlversagen ohne Hebelarm													
Charakteristische Quertragfähigkeit $V_{Rk,s}$	Stahl verzinkt	[kN]	14	14	21	21	34	34	34	34	34	34	34
	Nichtrostender Stahl A4, HCR	[kN]	15	15	23	23	34	34	34	34	34	34	34
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms}	[-]	1,25										
Stahlversagen mit Hebelarm													
Charakteristische Biegemomente $M^0_{Rk,s}$	Stahl verzinkt	[Nm]	30	30	60	60	105	105	105	105	105	105	105
	Nichtrostender Stahl A4, HCR	[Nm]	30	30	60	60	105	105	105	105	105	105	105
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms}	[-]	1,25										
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite													
Faktor in Gleichung (5.6) ETAG 001, Anhang C, 5.2.3.3	k	[-]	2										
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Mcp}	[-]	1,5										
Betonkantenbruch													
wirksame Dübellänge bei Querlast	l_f	[mm]	40	50	60	75	75	70	80	95	100	110	112
wirksamer Außendurchmesser	d_{nom}	[mm]	10	10	12	12	12	14	14	14	14	14	14
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Mc}	[-]	1,5										

Tabelle 16: Verschiebungen unter Querlast, HB-VMZ-A M8 – M12

Dübelgröße HB-VMZ-A			40 M8	50 M8	60 M10	75 M10	75 M12	70 M12	80 M12	95 M12	100 M12	110 M12	125 M12
Querlast im ungerissenen Beton	V	[kN]	8,3	8,3	13,3	13,3	19,3	19,3	19,3	19,3	19,3	19,3	19,3
zugehörige Verschiebungen	δ_{V0}	[mm]	2,4	2,5	2,9	2,9	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3
	$\delta_{V\infty}$	[mm]	3,6	3,8	4,4	4,4	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0

HALFEN Injektionssystem HB-VMZ

Charakteristische Werte bei Querlast unter statischer oder quasi-statischer Einwirkung, ETAG 001, Anhang C, Bemessungsverfahren A, Verschiebungen unter Querlast, Ankerstange HB-VMZ-A M8 – M12

Anhang 14

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle 17: Charakteristische Werte bei Querlast unter statischer oder quasi-statischer Einwirkung, ETAG 001, Anhang C, Bemessungsverfahren A, HB-VMZ-A M16 – M24

Dübelgröße HB-VMZ-A			90 M16	105 M16	125 M16	145 M16	115 M20	170 M20 (LG)	190 M20 (LG)	170 M24 (LG)	200 M24 (LG)	225 M24 (LG)
Stahlversagen ohne Hebelarm												
Charakteristische Quertragfähigkeit $V_{Rk,s}$	Stahl verzinkt	[kN]	63	63	63	63	70	149 [1] (98)	149 [1] (98)	178 [1] (141)	178 [1] (141)	178 [1] (141)
	Nichtrostender Stahl A4, HCR	[kN]	63	63	63	63	86	131 [1] (86)	131 [1] (86)	156 [1] (123)	156 [1] (123)	156 [1] (123)
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms}	[-]	1,25				1,4	1,25				
Stahlversagen mit Hebelarm												
Charakteristische Biegemomente $M^0_{Rk,s}$	Stahl verzinkt	[Nm]	266	266	266	266	392	519	519	896	896	896
	Nichtrostender Stahl A4, HCR	[Nm]	266	266	266	266	454	454	454	784	784	784
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms}	[-]	1,25				1,4	1,25				
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite												
Faktor in Gleichung (5.6) ETAG Anhang C, 5.2.3.3	k	[-]	2									
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Mcp}	[-]	1,5									
Betonkantenbruch												
wirksame Dübellänge bei Querlast	l_f	[mm]	90	105	125	144	115	170	190	170	200	208
wirksamer Außendurchmesser	d_{nom}	[mm]	18	18	18	18	22	24	24	26	26	26
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Mc}	[-]	1,5									

[1] Dieser Wert gilt nur bei Einhaltung der Bedingung $l_f \geq 0{,}5\ t_{fix}$

Größe M20 + M24

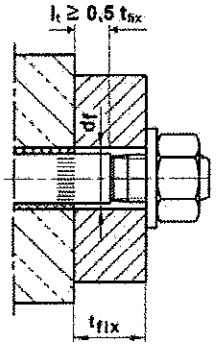


Tabelle 18: Verschiebungen unter Querlast, HB-VMZ-A M16 – M24

Dübelgröße HB-VMZ-A			90 M16	105 M16	125 M16	145 M16	115 M20	170 M20 (LG)	190 M20 (LG)	170 M24 (LG)	200 M24 (LG)	225 M24 (LG)
Querlast im ungerissenen Beton	V	[kN]	36	36	36	36	44	75 (49)	75 (49)	89 (71)	89 (71)	89 (71)
zugehörige Verschiebungen	δ_{V0}	[mm]	3,8	3,8	3,8	3,8	3,0	4,3 (3,0)	4,3 (3,0)	4,6 (3,5)	4,6 (3,5)	4,6 (3,5)
	$\delta_{V\infty}$	[mm]	5,7	5,7	5,7	5,7	4,5	6,5 (4,5)	6,5 (4,5)	6,9 (5,3)	6,9 (5,3)	6,9 (5,3)

HALFEN Injektionssystem HB-VMZ

Charakteristische Werte bei Querlast unter statischer und quasi-statischer Einwirkung, ETAG 001, Anhang C, Bemessungsverfahren A, Verschiebungen unter Querlast, Ankerstange HB-VMZ-A M16 – M20

Anhang 15

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle 19: Charakteristische Werte bei Zuglast unter statischer oder quasi-statischer Einwirkung, CEN/TS 1992-4, Bemessungsmethode A, HB-VMZ-A M8 – M12

Dübelgröße HB-VMZ-A				40 M8	50 M8	60 M10	75 M10	75 M12	70 M12	80 M12	95 M12	100 M12	110 M12	125 M12
Stahlversagen														
Charakteristische Zugtragfähigkeit $N_{Rk,s}$	Stahl verzinkt		[kN]	15	18	25	25	35	49	54	54	57	57	57
	Nichtrostender Stahl A4, HCR		[kN]	15	18	25	25	35	49	54	54	57	57	57
Teilsicherheitsbeiwert		γ_{Ms}	[-]	1,5										
Herausziehen														
Charakteristische Tragfähigkeit $N_{Rk,p}$ im gerissenen Beton C20/25		50°C[2]/80°C[3]	[kN]	[1]										
		72°C[2]/120°C[3]	[kN]	5	7,5	12	12	12	16	20	20	30	30	30
		k_8	[-]	7,2										
Charakteristische Tragfähigkeit $N_{Rk,p}$ im ungerissenen Beton C20/25		50°C[2]/80°C[3]	[kN]	9	[1]						40	[1]	50	50
		72°C[2]/120°C[3]	[kN]	6	9	16	16	16	16	25	25	30	30	30
		k_8	[-]	10,1										
Spalten bei Standardbauteildicke (Es darf der höhere Widerstand aus Fall 1 und Fall 2 angesetzt werden.)														
Standardbauteildicke		$h_{std} \geq 2\ h_{ef}$	[mm]	100	100	120	150	150	140	160	190	200	220	250
Fall 1														
Charakteristische Tragfähigkeit im Beton C20/25		$N^0_{Rk,sp}$[4]	[kN]	7,5	9	16	20	20	20	[1]	30	40	40	40
Zugehöriger Achsabstand		$s_{cr,sp}$	[mm]	3 h_{ef}										
Zugehöriger Randabstand		$c_{cr,sp}$	[mm]	1,5 h_{ef}										
Fall 2														
Achsabstand		$s_{cr,sp}$	[mm]	6 h_{ef}	6 h_{ef}	5 h_{ef}	7 h_{ef}	7 h_{ef}	5 h_{ef}	3 h_{ef}	5 h_{ef}	4 h_{ef}	6 h_{ef}	5 h_{ef}
Randabstand		$c_{cr,sp}$	[mm]	3 h_{ef}	3 h_{ef}	2,5h_{ef}	3,5h_{ef}	3,5h_{ef}	2,5h_{ef}	1,5h_{ef}	2,5h_{ef}	2 h_{ef}	3 h_{ef}	2,5h_{ef}
Spalten bei Mindestbauteildicke (Es darf der höhere Widerstand aus Fall 1 und Fall 2 angesetzt werden.)														
Mindestbauteildicke		$h_{min} \geq$	[mm]	80	80	100	100	110	110	110	125	130	140	160
Fall 1														
Charakteristische Tragfähigkeit im Beton C20/25		$N^0_{Rk,sp}$[4]	[kN]	7,5	-	16	16	16	20	25	25	30	30	30
Zugehöriger Achsabstand		$s_{cr,sp}$	[mm]	3 h_{ef}	-	3 h_{ef}								
Zugehöriger Randabstand		$c_{cr,sp}$	[mm]	1,5 h_{ef}	-	1,5 h_{ef}								
Fall 2														
Achsabstand		$s_{cr,sp}$	[mm]	6 h_{ef}	7 h_{ef}	6 h_{ef}	7 h_{ef}	7 h_{ef}	7 h_{ef}	6 h_{ef}	7 h_{ef}	6 h_{ef}	6 h_{ef}	6 h_{ef}
Randabstand		$c_{cr,sp}$	[mm]	3 h_{ef}	3,5h_{ef}	3 h_{ef}	3,5h_{ef}	3,5h_{ef}	3,5h_{ef}	3 h_{ef}	3,5h_{ef}	3 h_{ef}	3 h_{ef}	3 h_{ef}
Erhöhungsfaktoren für $N_{Rk,p}$ und $N^0_{Rk,sp}$	ψ_c	C25/30	[-]	1,10										
		C30/37	[-]	1,22										
		C40/50	[-]	1,41										
		C45/55	[-]	1,48										
		C50/60	[-]	1,55										
Betonausbruch														
Verankerungstiefe		$h_{ef} \geq$	[mm]	40	50	60	75	75	70	80	95	100	110	125
Faktor für gerissenen Beton		k_{cr}	[-]	7,2										
Faktor für ungerissenen Beton		k_{ucr}	[-]	10,1										
Achsabstand		$s_{cr,N}$	[mm]	3 h_{ef}										
Randabstand		$c_{cr,N}$	[mm]	1,5 h_{ef}										
Teilsicherheitsbeiwert		$\gamma_{Mp} = \gamma_{Msp} = \gamma_{Mc}$	[-]	1,5										

[1] Herausziehen ist nicht maßgebend
[2] Maximale Langzeittemperatur
[3] Maximale Kurzzeittemperatur
[4] Beim Nachweis gegen Spalten nach CEN/TS 1992-4-5, ist in Gleichung (23) bei Einhaltung der zugehörigen Bauteilabmessungen für $N^0_{Rk,c}$ der hier angegebenen Wert $N^0_{Rk,sp}$ zu verwenden ($\psi_{ucr,N} = 1,0$).

HALFEN Injektionssystem HB-VMZ

Charakteristische Werte bei Zuglast unter statischer oder quasi-statischer Einwirkung, CEN/TS 1992-4, Bemessungsmethode A, Ankerstange HB-VMZ-A M8 – M12

Anhang 16

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle 20: Charakteristische Werte bei Zuglast unter statischer oder quasi-statischer Einwirkung, CEN/TS 1992-4, Bemessungsmethode A, HB-VMZ-A M16 – M24

Dübelgröße HB-VMZ-A			90 M16	105 M16	125 M16	145 M16	115 M20	170 M20 (LG)	190 M20 (LG)	170 M24 (LG)	200 M24 (LG)	225 M24 (LG)
Stahlversagen												
Charakteristische Zugtragfähigkeit $N_{Rk,s}$	Stahl verzinkt	[kN]	88	95	111	111	96	188	188	222	222	222
	Nichtrostender Stahl A4, HCR	[kN]	88	95	111	111	114	165	165	194	194	194
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms}	[-]	1,5				1,68	1,5				
Herausziehen												
Charakteristische Tragfähigkeit $N_{Rk,p}$ im gerissenen Beton C20/25	50°C[2]/80°C[3]	[kN]	[1]									
	72°C[2]/120°C[3]	[kN]	25	30	50	50	30	60	60	75	75	75
	k_8	[-]	7,2									
Charakteristische Tragfähigkeit $N_{Rk,p}$ im ungerissenen Beton C20/25	50°C[2]/80°C[3]	[kN]	[1]			75	[1]					
	72°C[2]/120°C[3]	[kN]	25	35	50	50	40	75	75	95	95	95
	k_8	[-]	10,2									
Spalten bei Standardbauteildicke (Es darf der höhere Widerstand aus Fall 1 und Fall 2 angesetzt werden.)												
Standardbauteildicke	$h_{std} \geq 2\ h_{ef}$	[mm]	180	200	250	290	230	340	380	340	400	450
Fall 1												
Charakteristische Tragfähigkeit im Beton C20/25	$N^0_{Rk,sp}$ [4]	[kN]	40	50	50	60	[1]	115	[1]			140
Zugehöriger Achsabstand	$s_{cr,sp}$	[mm]	3 h_{ef}									
Zugehöriger Randabstand	$c_{cr,sp}$	[mm]	1,5 h_{ef}									
Fall 2												
Achsabstand	$s_{cr,sp}$	[mm]	4 h_{ef}	4 h_{ef}	4 h_{ef}	4 h_{ef}	3 h_{ef}	3 h_{ef}	4 h_{ef}	3 h_{ef}	3 h_{ef}	3,6 h_{ef}
Randabstand	$c_{cr,sp}$	[mm]	2 h_{ef}	2 h_{ef}	2 h_{ef}	2 h_{ef}	1,5 h_{ef}	1,5 h_{ef}	2 h_{ef}	1,5 h_{ef}	1,5 h_{ef}	1,8 h_{ef}
Spalten bei Mindestbauteildicke (Es darf der höhere Widerstand aus Fall 1 und Fall 2 angesetzt werden.)												
Mindestbauteildicke	$h_{min} \geq$	[mm]	130	150	160	180	160	220	240	220	260	290
Fall 1												
Charakteristische Tragfähigkeit im Beton C20/25	$N^0_{Rk,sp}$ [4]	[kN]	35	50	40	50	-	75	75	[1]	115	115
Zugehöriger Achsabstand	$s_{cr,sp}$	[mm]	3h_{ef}				-	3 h_{ef}				
Zugehöriger Randabstand	$c_{cr,sp}$	[mm]	1,5h_{ef}				-	1,5 h_{ef}				
Fall 2												
Achsabstand	$s_{cr,sp}$	[mm]	5 h_{ef}	5 h_{ef}	6 h_{ef}	5 h_{ef}	5 h_{ef}	5,2 h_{ef}	4,4 h_{ef}	5,2 h_{ef}	4,4 h_{ef}	4,4 h_{ef}
Randabstand	$c_{cr,sp}$	[mm]	2,5 h_{ef}	2,5 h_{ef}	3 h_{ef}	2,5 h_{ef}	2,5 h_{ef}	2,6 h_{ef}	2,2 h_{ef}	2,6 h_{ef}	2,2 h_{ef}	2,2 h_{ef}
Erhöhungsfaktoren für $N_{Rk,p}$ und $N^0_{Rk,sp}$	ψ_c C25/30	[-]	1,10									
	C30/37	[-]	1,22									
	C40/50	[-]	1,41									
	C45/55	[-]	1,48									
	C50/60	[-]	1,55									
Betonausbruch												
Verankerungstiefe	$h_{ef} \geq$	[mm]	90	105	125	145	115	170	190	170	200	225
Faktor für gerissenen Beton	k_{cr}	[-]	7,2									
Faktor für ungerissenen Beton	k_{ucr}	[-]	10,1									
Achsabstand	$s_{cr,N}$	[mm]	3 h_{ef}									
Randabstand	$c_{cr,N}$	[mm]	1,5 h_{ef}									
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mp} = \gamma_{Msp} = \gamma_{Mc}$ [5]	[-]	1,5									

[1] Herausziehen ist nicht maßgebend
[2] Maximale Langzeittemperatur
[3] Maximale Kurzzeittemperatur
[4] Beim Nachweis gegen Spalten nach CEN/TS 1992-4-5, ist in Gleichung (23) bei Einhaltung der zugehörigen Bauteilabmessungen für $N^0_{Rk,c}$ der hier angegebenen Wert $N^0_{Rk,sp}$ zu verwenden ($\psi_{ucr,N} = 1,0$).

HALFEN Injektionssystem HB-VMZ

Charakteristische Werte bei Zuglast unter statischer oder quasi-statischer Einwirkung, CEN/TS 1992-4, Bemessungsmethode A, Ankerstange HB-VMZ-A M16 – M20

Anhang 17

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle 21: Verschiebungen unter Zuglast, HB-VMZ-A M8 – M12

Dübelgröße HB-VMZ-A			40 M8	50 M8	60 M10	75 M10	75 M12	70 M12	80 M12	95 M12	100 M12	110 M12	125 M12
Zugtragfähigkeit im gerissenen Beton	N	[kN]	4,3	6,1	8,0	11,1	11,1	10,0	12,3	15,9	17,1	19,8	24,0
zugehörige Verschiebung	δ_{N0}	[mm]	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7
	$\delta_{N\infty}$	[mm]	1,3										
Zugtragfähigkeit im ungerissenen Beton	N	[kN]	4,3	8,5	11,1	15,6	15,6	14,1	17,2	19,0	24,0	23,8	23,8
zugehörige Verschiebungen	δ_{N0}	[mm]	0,2	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,6	0,6
	$\delta_{N\infty}$	[mm]	1,3										

Tabelle 22: Verschiebungen unter Zuglast, HB-VMZ-A M16 – M24

Dübelgröße HB-VMZ-A			90 M16	105 M16	125 M16	145 M16	115 M20	170 M20 (LG)	190 M20 (LG)	170 M24 (LG)	200 M24 (LG)	225 M24 (LG)
Zugtragfähigkeit im gerissenen Beton	N	[kN]	14,6	18,4	24,0	30,0	21,1	38,0	44,9	38,0	48,5	57,9
zugehörige Verschiebungen	δ_{N0}	[mm]	0,7	0,7	0,7	0,8	0,7	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9
	$\delta_{N\infty}$	[mm]	1,3				1,1	1,3				
Zugtragfähigkeit im ungerissenen Beton	N	[kN]	20,5	25,9	33,0	35,7	29,6	53,3	63,0	53,3	67,9	81,1
zugehörige Verschiebung	δ_{N0}	[mm]	0,6	0,6	0,6	0,6	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
	$\delta_{N\infty}$	[mm]	1,3				1,1	1,3				

HALFEN Injektionssystem HB-VMZ

Verschiebungen unter Zuglast
Ankerstange HB-VMZ-A

Anhang 18

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle 23: Charakteristische Werte bei Querlast unter statischer oder quasi-statischer Einwirkung, CEN/TS 1992-4, Bemessungsmethode A, HB-VMZ-A M8 – M12

Dübelgröße HB-VMZ-A				40 M8	50 M8	60 M10	75 M10	75 M12	70 M12	80 M12	95 M12	100 M12	110 M12	125 M12
Stahlversagen ohne Hebelarm														
Charakteristische Quertragfähigkeit $V_{Rk,s}$	Stahl verzinkt	[kN]		14	14	21	21	34	34	34	34	34	34	34
	Nichtrostender Stahl A4, HCR	[kN]		15	15	23	23	34	34	34	34	34	34	34
Duktilitätsfaktor		k_2	[-]	1,0										
Teilsicherheitsbeiwert		γ_{Ms}	[-]	1,25										
Stahlversagen mit Hebelarm														
Charakteristische Biegemomente $M^0_{Rk,s}$	Stahl verzinkt		[Nm]	30	30	60	60	105	105	105	105	105	105	105
	Nichtrostender Stahl A4, HCR		[Nm]	30	30	60	60	105	105	105	105	105	105	105
Teilsicherheitsbeiwert		γ_{Ms}	[-]	1,25										
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite														
Faktor in Gleichung (27) CEN/TS 1992-4-5, 6.3.3		k_3	[-]	2										
Teilsicherheitsbeiwert		γ_{Mcp}	[-]	1,5										
Betonkantenbruch														
wirksame Dübellänge bei Querlast		l_f	[mm]	40	50	60	75	75	70	80	95	100	110	112
wirksamer Außendurchmesser		d_{nom}	[mm]	10	10	12	12	12	14	14	14	14	14	14
Teilsicherheitsbeiwert		γ_{Mc}	[-]	1,5										

Tabelle 24: Verschiebungen unter Querlast HB-VMZ-A M8 – M12

Dübelgröße HB-VMZ-A			40 M8	50 M8	60 M10	75 M10	75 M12	70 M12	80 M12	95 M12	100 M12	110 M12	125 M12
Querlast im ungerissenen Beton	V	[kN]	8,3	8,3	13,3	13,3	19,3	19,3	19,3	19,3	19,3	19,3	19,3
zugehörige Verschiebungen	δ_{V0}	[mm]	2,4	2,5	2,9	2,9	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3
	$\delta_{V\infty}$	[mm]	3,6	3,8	4,4	4,4	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0

HALFEN Injektionssystem HB-VMZ

Charakteristische Werte bei Querlast unter statischer oder quasi-statischer Einwirkung, nach CEN/TS 1992-4, Bemessungsmethode A, Verschiebungen unter Querlast, Ankerstange HB-VMZ-A M8 – M12

Anhang 19

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle 25: Charakteristische Werte für Querlast unter statischer oder quasi-statischer Einwirkung, CEN/TS 1992-4, Bemessungsmethode A, HB-VMZ-A M16 – M24

Dübelgröße HB-VMZ-A				90 M16	105 M16	125 M16	145 M16	115 M20	170 M20 (LG)	190 M20 (LG)	170 M24 (LG)	200 M24 (LG)	225 M24 (LG)
Stahlversagen ohne Hebelarm													
Charakteristische Quertragfähigkeit $V_{Rk,s}$	Stahl verzinkt		[kN]	63	63	63	63	70	149 [1] (98)	149 [1] (98)	178 [1] (141)	178 [1] (141)	178 [1] (141)
	Nichtrostender Stahl A4, HCR		[kN]	63	63	63	63	86	131 [1] (86)	131 [1] (86)	156 [1] (123)	156 [1] (123)	156 [1] (123)
Duktilitätsfaktor		k_2	[-]	1,0									
Teilsicherheitsbeiwert		γ_{Ms}	[-]	1,25				1,4	1,25				
Stahlversagen mit Hebelarm													
Charakteristische Biegemomente $M^0_{Rk,s}$	Stahl verzinkt		[Nm]	266	266	266	266	392	519	519	896	896	896
	Nichtrostender Stahl A4, HCR		[Nm]	266	266	266	266	454	454	454	784	784	784
Teilsicherheitsbeiwert		γ_{Ms}	[-]	1,25				1,4	1,25				
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite													
Faktor in Gleichung (27) CEN/TS 1992-4-5, 6.3.3		k_3	[-]	2									
Teilsicherheitsbeiwert		γ_{Mcp}	[-]	1,5									
Betonkantenbruch													
wirksame Dübellänge bei Querlast		l_f	[mm]	90	105	125	144	115	170	190	170	200	208
wirksamer Außendurchmesser		d_{nom}	[mm]	18	18	18	18	22	24	24	26	26	26
Teilsicherheitsbeiwert		γ_{Mc}	[-]	1,5									

[1] Dieser Wert gilt nur bei Einhaltung der Bedingung $l_f \geq 0{,}5\ t_{fix}$

Größe M20 + M24

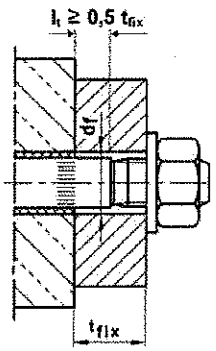


Tabelle 26: Verschiebungen unter Querlast HB-VMZ-A M16 – M24

Dübelgröße HB-VMZ-A			90 M16	105 M16	125 M16	145 M16	115 M20	170 M20 (LG)	190 M20 (LG)	170 M24 (LG)	200 M24 (LG)	225 M24 (LG)
Querlast im ungerissenen Beton	V	[kN]	36	36	36	36	44	75 (49)	75 (49)	89 (71)	89 (71)	89 (71)
zugehörige Verschiebungen	δ_{V0}	[mm]	3,8	3,8	3,8	3,8	3,0	4,3 (3,0)	4,3 (3,0)	4,6 (3,5)	4,6 (3,5)	4,6 (3,5)
	$\delta_{V\infty}$	[mm]	5,7	5,7	5,7	5,7	4,5	6,5 (4,5)	6,5 (4,5)	6,9 (5,3)	6,9 (5,3)	6,9 (5,3)

HALFEN Injektionssystem HB-VMZ

Charakteristische Werte bei Querlast unter statischer oder quasi-statischer Einwirkung, CEN/TS 1992-4, Bemessungsmethode A, Verschiebungen unter Querlast, Ankerstange HB-VMZ-A M16 – M24

Anhang 20

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle 27: Charakteristische Werte unter seismischer Einwirkung, Kategorie C2, Bemessungsmethode A, HB-VMZ-A M10 – M12

Dübelgröße HB-VMZ-A				60 M10	75 M10	75 M12	70 M12	80 M12	95 M12	100 M12	110 M12	125 M12
Zugbeanspruchung												
Stahlversagen												
Charakteristische Zugtragfähigkeit $N_{Rk,s,seis}$	Stahl verzinkt		[kN]	25		35	49	54		57		
	Nichtrostender Stahl A4, HCR		[kN]	25		35	49	54		57		
Teilsicherheitsbeiwert		$\gamma_{Ms,seis}$	[-]	1,5								
Herausziehen												
Charakteristische Tragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25 $N_{Rk,p,seis}$	50°C[2]/80°C[3]		[kN]	6,8				10,9				
	72°C[2]/120°C[3]		[kN]	5,1				8,4				
Teilsicherheitsbeiwert		$\gamma_{Mp,seis}$	[-]	1,5								
Verschiebungen unter seismischer Zugbeanspruchung												
Verschiebung für DLS		$\delta_{N,seis(DLS)}$[1]	[mm]	1,01				1,33				
Verschiebung für ULS		$\delta_{N,seis(ULS)}$[1]	[mm]	2,99				3,93				
Querbeanspruchung												
Stahlversagen ohne Hebelarm												
Charakteristische Quertragfähigkeit $V_{Rk,s,seis}$	Stahl verzinkt		[kN]	12,6		27,2						
	Nichtrostender Stahl A4, HCR		[kN]	13,8		27,2						
Teilsicherheitsbeiwert		$\gamma_{Ms,V,seis}$	[-]	1,25								
Verschiebungen unter seismischer Querbeanspruchung												
Verschiebung für DLS		$\delta_{V,seis(DLS)}$[1]	[mm]	2,06		2,47						
Verschiebung für ULS		$\delta_{V,seis(ULS)}$[1]	[mm]	3,74		5,12						
Stahlversagen mit Hebelarm												
Charakteristisches Biegemoment		$M^0_{Rk,s,seis}$	[Nm]	Leistung nicht ermittelt								

Die charakteristische seismische Tragfähigkeit $F_{k,seis}$ für eine Befestigung soll wie folgt ermittelt werden

$$F_{k,seis} = \alpha_{gap} \cdot \alpha_{seis} \cdot F^0_{Rk,seis}$$

mit α_{gap} Reduktionsfaktor zur Berücksichtigung der Trägheitseffekte durch den Ringspalt zwischen Befestigungselement und Anbauteil bei Querbeanspruchung.

= 1,0 kein Lochspiel zwischen Befestigungsmittel und Anbauteil

= 0,5 Verbindungen mit Lochspiel nach Tabelle 1, CEN/TS 1992-4-1 oder Tabelle 4.1, ETAG 001, Anhang C

α_{seis} Reduktionsfaktor zur Berücksichtigung des Einflusses von großen Rissen und Streuungen der Last-Verschiebungskurven, siehe Tabelle 30.

$F^0_{Rk,seis}$ Ausgangswert des charakteristischen Widerstandes der in Tabelle 27 angegebenen Versagensarten, für alle anderen Versagensarten können die Werte für statische oder quasi-statische Beanspruchung angesetzt werden.

$\gamma_{Ms,seis}$, $\gamma_{Mp,seis}$ Teilsicherheitsbeiwert für seismische Einwirkung der in Tabelle 27 angegebenen Versagensarten, für alle anderen Versagensarten können die Werte für statische oder quasi-statische Beanspruchung angesetzt werden.

DLS – Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit
ULS – Grenzzustand der Tragfähigkeit

[1] Die angegebenen Verschiebungen repräsentieren Mittelwerte.
[2] Maximale Langzeittemperatur
[3] Maximale Kurzzeittemperatur

HALFEN Injektionssystem HB-VMZ

Charakteristische Werte unter seismischer Einwirkung, Kategorie C2, Bemessungsmethode A, Ankerstange HB-VMZ-A M10 – M12

Anhang 21

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle 28: Charakteristische Werte unter seismischer Einwirkung, Kategorie C2, Bemessungsmethode A, HB-VMZ-A M16

Dübelgröße HB-VMZ-A			90 M16	105 M16	125 M16	145 M16
Zugbeanspruchung						
Stahlversagen						
Charakteristische Zugtragfähigkeit $N_{Rk,s,seis}$	Stahl verzinkt	[kN]	88	95	111	
	Nichtrostender Stahl A4, HCR	[kN]	88	95	111	
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,seis}$	[-]	1,5			
Herausziehen						
Charakteristische Tragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25 $N_{Rk,p,seis}$	50°C[2]/80°C[3]	[kN]	12,9	16,2	21,1	
	72°C[2]/120°C[3]	[kN]	10,5	14,7	20,9	
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mp,seis}$	[-]	1,5			
Verschiebungen unter seismischer Zugbeanspruchung						
Verschiebung für DLS	$\delta_{N,seis(DLS)}$[1]	[mm]	1,48			
Verschiebung für ULS	$\delta_{N,seis(ULS)}$[1]	[mm]	4,43			
Querbeanspruchung						
Stahlversagen ohne Hebelarm						
Charakteristische Quertragfähigkeit $V_{Rk,s,seis}$	Stahl verzinkt	[kN]	50 ,4			
	Nichtrostender Stahl A4, HCR	[kN]	50 ,4			
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V,seis}$	[-]	1,25			
Verschiebungen unter seismischer Querbeanspruchung						
Verschiebung für DLS	$\delta_{V,seis(DLS)}$[1]	[mm]	2, 91			
Verschiebung für ULS	$\delta_{V,seis(ULS)}$[1]	[mm]	6, 80			
Stahlversagen mit Hebelarm						
Charakteristisches Biegemoment	$M^0_{Rk,s,seis}$	[Nm]	Leistung nicht ermittelt			

Die charakteristische seismische Tragfähigkeit $F_{k,seis}$ für eine Befestigung soll wie folgt ermittelt werden

$F_{k,seis} = \alpha_{gap} \cdot \alpha_{seis} \cdot F^0_{Rk,seis}$

mit α_{gap} Reduktionsfaktor zur Berücksichtigung der Trägheitseffekte durch den Ringspalt zwischen Befestigungselement und Anbauteil bei Querbeanspruchung.

= 1,0 kein Lochspiel zwischen Befestigungsmittel und Anbauteil

= 0,5 Verbindungen mit Lochspiel nach Tabelle 1, CEN/TS 1992-4-1 oder Tabelle 4.1, ETAG 001, Anhang C

α_{seis} Reduktionsfaktor zur Berücksichtigung des Einflusses von großen Rissen und Streuungen der Last-Verschiebungskurven, siehe Tabelle 30.

$F^0_{Rk,seis}$ Ausgangswert des charakteristischen Widerstandes der in Tabelle 28 angegebenen Versagensarten, für alle anderen Versagensarten können die Werte für statische oder quasi-statische Beanspruchung angesetzt werden.

$\gamma_{Ms,seis}$, $\gamma_{Mp,seis}$ Teilsicherheitsbeiwert für seismische Einwirkung der in Tabelle 28 angegebenen Versagensarten, für alle anderen Versagensarten können die Werte für statische oder quasi-statische Beanspruchung angesetzt werden.

DLS – Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit
ULS – Grenzzustand der Tragfähigkeit

[1] Die angegebenen Verschiebungen repräsentieren Mittelwerte
[2] Maximale Langzeittemperatur
[3] Maximale Kurzzeittemperatur

HALFEN Injektionssystem HB-VMZ

Charakteristische Werte unter seismischer Einwirkung, Kategorie C2, Bemessungsmethode A, Ankerstange HB-VMZ-A M16

Anhang 22

Die seismische Leistungsfähigkeit eines Dübels unter Erdbebenbelastung wird in die Leistungskategorien C1 und C2 eingeteilt. Die Zuordnung der seismischen Leistungskategorien C1 und C2 zum Seismizitätsniveau und der Bedeutungskategorie liegt in der Zuständigkeit der jeweiligen Mitgliedsländer.

Der Wert von a_g oder derjenige des Produkts $a_g \cdot S$ in einem Land zur Definition der Schwellenwerte für die Seismizitätsniveaus dürfen dem nationalen Anhang der EN1998-1:2004 (EC8) entnommen werden und können von den Werten in Tabelle 29 abweichen.

Die empfohlenen Kategorien C1 und C2 aus Tabelle 29 sind anwenden, sofern andere nationale Regelungen fehlen.

Tabelle 29: Empfohlene seismische Leistungskategorien für Befestigungsmittel

Erdbebeneinwirkung [a]		Bedeutungskategorie nach EN 1998-1:2004, 4.2.5			
Klasse	**$a_g \cdot S$ [c]**	**I**	**II**	**III**	**IV**
sehr gering [b]	$a_g \cdot S \leq 0{,}05$ g	Keine zusätzlichen Anforderungen			
gering [b]	$0{,}05\ g < a_g \cdot S \leq 0{,}1$ g	C1	C1 [d] oder C2 [e]		C2
> gering	$a_g \cdot S > 0{,}1$ g	C1	C2		

[a] Die Schwellenwerte für die Seismizitätsniveaus dürfen dem nationalen Anhang der EN 1998-1 entnommen werden.

[b] Definition nach EN 1998-1:2004, 3.2.1

[c] $a_g = \gamma_1 \cdot a_{gR}$ Bemessungswert der Bodenbeschleunigung für Baugrundklasse A (Baugrundklassen definiert in EN 1998-1:2004, Tabelle 3.1);
γ_1 = Bedeutungsbeiwert (siehe EN 1998-1:2004, 4.2.5);
a_{gR} = Referenz-Spitzenwert der Bodenbeschleunigung für Baugrundklasse A (siehe EN 1998-1:2004, 3.2.1);
S = Bodenparameter (siehe z.B. EN 1998-1:2004, 3.2.2).

[d] C1 für die Befestigung von nichttragenden Bauteilen an Bauwerken

[e] C2 für die Befestigung von tragenden Bauteilen an Bauwerken

Tabelle 30: Reduktionsfaktor α_{seis}

Beanspruchung	Versagensart	Einzelbefestigung	Gruppenbefestigung
Zuglast	Stahlversagen	1,0	1,0
	Herausziehen	1,0	0,85
	Betonversagen	0,85	0,75
	Spalten	1,0	0,85
Querlast	Stahlversagen	1,0	0,85
	Betonkantenbruch	1,0	0,85
	Betonversagen auf der lastabgewandten Seite	0,85	0,75

HALFEN Injektionssystem HB-VMZ

Empfohlene seismische Leistungskategorien für Befestigungen, Reduktionsfaktor α_{eq}

Anhang 23

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Prägung: z.B. ◇ 80 VMZ M10

◇ Werkzeichen
80 Verankerungstiefe
VMZ Handelsname
M10 Innengewindegröße

A4 zusätzliche Kennung für nichtrostenden Stahl A4

HCR zusätzliche Kennung für hochkorrosionsbeständigen Stahl HCR

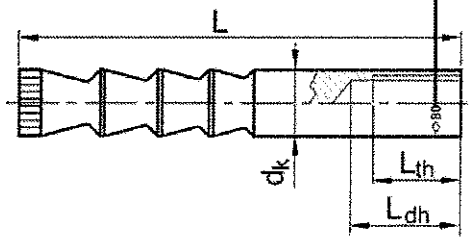


Tabelle 31: Abmessungen Ankerstange HB-VMZ-IG

Dübelgröße HB-VMZ-IG		40 M6	50 M6	60 M8	75 M8	70 M10	80 M10	90 M12	105 M12	125 M12	115 M16	170 M16	170 M20
Innengewinde	-	M6	M6	M8	M8	M10	M10	M12	M12	M12	M16	M16	M20
Konusanzahl	-	2	3	3	3	3	4	3	4	6	3	6	6
Außendurchmesser d_k	[mm]	8,0	8,0	9,7	10,7	12,5	12,5	16,5	16,5	16,5	19,7	22,0	24,0
Gewindelänge L_{th}	[mm]	12	15	16	19	20	23	24	27	30	32	32	40
Gesamtlänge L	[mm]	41	52	63	78	74	84	94	109	130	120	180	182
Längenkennung	[mm]	L_{dh} < 18	L_{dh} > 19	L_{dh} < 22,5	L_{dh} > 23,5	L_{dh} < 27	L_{dh} > 28	L_{dh} < 31,5	32,5 < L_{dh} < 34,5	L_{dh} > 35,5	d_k < 21	d_k > 21	-

Tabelle 32: Werkstoffe HB-VMZ-IG

Teil	Benennung	Stahl, galvanisch verzinkt	Nichtrostender Stahl A4	Hochkorrosions-beständiger Stahl (HCR)
1	Ankerstange	Stahl nach EN 10087, galvanisch verzinkt und beschichtet	Nichtrostender Stahl, 1.4401, 1.4404, 1.4571, 1.4362, nach EN 10088, beschichtet	Hochkorrosionsbeständiger Stahl 1.4529, 1.4565 nach EN 10088, beschichtet
4	Mörtel Kartusche	Vinylesterharz, styrolfrei, Mischungsverhältnis 1:10		

Anforderungen an die Befestigungsschraube bzw. an die Gewindestange und Mutter

- Minimale Einschraubtiefe L_{sdmin} siehe Tabelle 34
- Die Länge der Schraube bzw. der Gewindestange muss in Abhängigkeit von der Anbauteildicke t_{fix}, der vorhandenen Gewindelänge L_{th} (= maximale Einschraubtiefe, siehe Tabelle 34) und der minimalen Einschraubtiefe L_{sdmin} festgelegt werden.
- A_5 > 8 % Duktilität

Stahl, galvanisch verzinkt

- Minimale Festigkeitsklasse 8.8, nach EN ISO 898-1 bzw. EN ISO 898-2

Nichtrostender Stahl A4

- Werkstoff 1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362, nach EN 10088
- Minimale Festigkeitsklasse 70 nach EN ISO 3506

Hochkorrosionsbeständiger Stahl (HCR)

- Werkstoff 1.4529; 1.4565, nach EN 10088
- Minimale Festigkeitsklasse 70 nach EN ISO 3506

HALFEN Injektionssystem HB-VMZ	
Abmessungen, Werkstoffe Ankerstange HB-VMZ-IG	Anhang 24

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

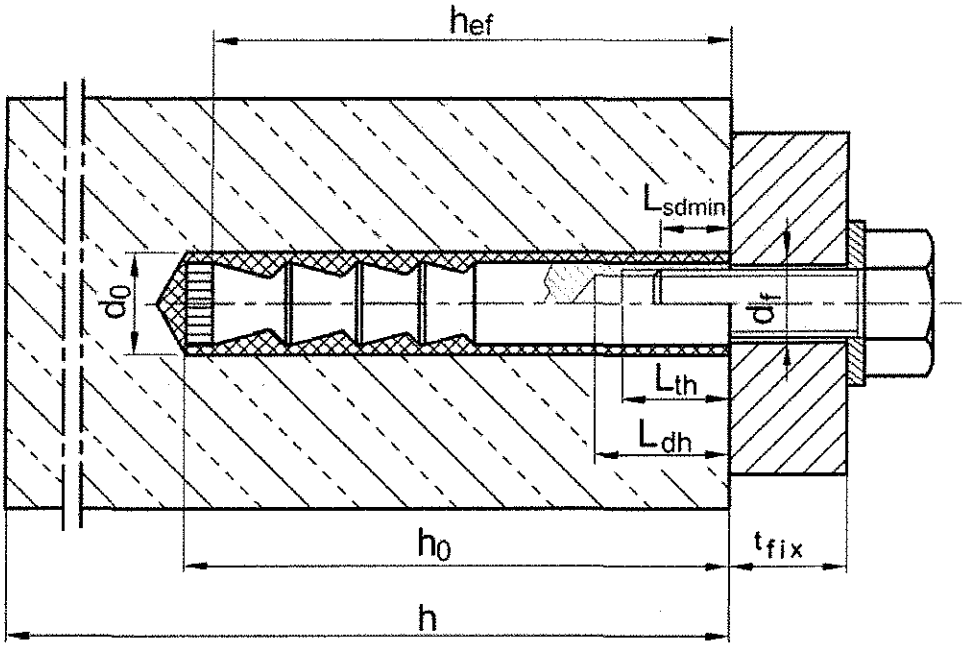
Tabelle 33: Montagebedingungen HB-VMZ-IG

Dübelgröße HB-VMZ-IG				M6 – M8	M10 – M20
Bohrernenndurchmesser		d_0	[mm]	< 14	≥ 14
Montage zulässig im	trockenen Beton		-	ja	ja
	nassen Beton		-	ja	ja
	wassergefüllten Bohrloch [1]		-	**nein**	ja

[1] Besondere Anforderungen siehe Abschnitt 4.3.

Tabelle 34: Montage- und Dübelkennwerte HB-VMZ-IG

Dübelgröße HB-VMZ-IG			40 M6	50 M6	60 M8	75 M8	70 M10	80 M10	90 M12	105 M12	125 M12	115 M16	170 M16	170 M20
Verankerungstiefe	h_{ef} =	[mm]	40	50	60	75	70	80	90	105	125	115	170	170
Bohrernenndurchmesser	d_0 =	[mm]	10	10	12	12	14	14	18	18	18	22	24	26
Bohrlochtiefe	h_0 ≥	[mm]	42	55	65	80	80	85	98	113	133	120	180	185
Bürstendurchmesser	D ≥	[mm]	10,8	10,8	13,0	13,0	15,0	15,0	19,0	19,0	19,0	23,0	25,0	27,0
Drehmoment beim Verankern	T_{inst} ≤	[Nm]	8	8	10	10	15	15	25	25	25	50	50	80
Durchgangsloch im anzuschließenden Bauteil	d_f ≤	[mm]	7	7	9	9	12	12	14	14	14	18	18	22
Gewindelänge	L_{th}	[mm]	12	15	16	19	20	23	24	27	30	32	32	40
Mindesteinschraubtiefe	L_{sdmin}	[mm]	7	7	9	9	12	12	14	14	14	18	18	22



HALFEN Injektionssystem HB-VMZ

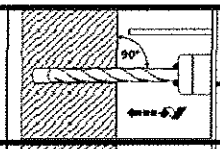
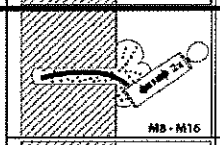
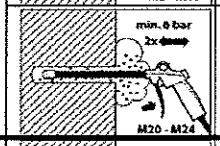
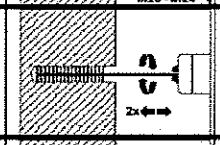
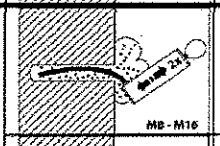
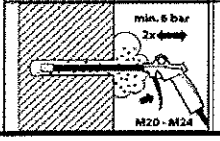
Montagebedingungen, Montage- und Dübelkennwerte Ankerstange HB-VMZ-IG

Anhang 25

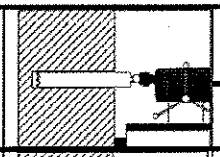
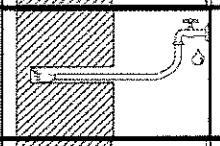
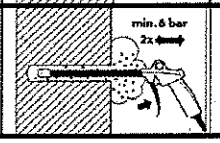
Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Montageanweisung HB-VMZ-IG

Erstellung und Reinigung hammergebohrter Löcher

1		Bohrloch senkrecht zur Oberfläche des Verankerungsgrunds mit Hammerbohrer oder Pressluftbohrer erstellen
		Bohrloch muss unmittelbar vor der Montage des Ankers gereinigt werden.
2		**HB-VMZ-IG M6 – M12:** Bohrloch vom Grund her mit Ausblaspumpe HB-VM-AP mindestens zweimal ausblasen. Bei der Größe M6 muss der Reduzierschlauch für die Ausblaspumpe verwendet werden.
		**HB-VMZ-IG M16 – M20:** Ausblaspistole HB-VM-ABP an Druckluft (min. 6 bar, ölfrei) anschließen. Ventil öffnen und Bohrloch entlang der gesamten Tiefe in einer Vor- und Rückwärtsbewegung mindestens zweimal ausblasen.
3		Durchmesser der Reinigungsbürste HB-RB kontrollieren. Wenn Bürste sich ohne Widerstand in das Bohrloch schieben lässt, neue Bürste verwenden. Bürste in Bohrmaschine einspannen. Bohrmaschine einschalten und erst dann mit rotierender Bürste das Bohrloch bis zum Grund in einer Vor- und Rückwärtsbewegung mindestens zweimal ausbürsten.
4		**HB-VMZ-IG M6 – M12:** Bohrloch vom Grund her mit Ausblaspumpe HB-VM-AP mindestens zweimal ausblasen. Bei der Größe M6 muss der Reduzierschlauch für die Ausblaspumpe verwendet werden.
		**HB-VMZ-IG M16 – M20:** Ausblaspistole HB-VM-ABP an Druckluft (min. 6 bar, ölfrei) anschließen. Ventil öffnen und Bohrloch entlang der gesamten Tiefe in einer Vor- und Rückwärtsbewegung mindestens zweimal ausblasen.

Erstellung und Reinigung diamantgebohrter Löcher

1		Bohrloch senkrecht zur Oberfläche des Verankerungsgrunds mit Diamantkernbohrgerät erstellen.
		Bohrloch muss unmittelbar vor der Montage des Ankers gereinigt werden.
2		Bohrkern mindestens bis zur Nennbohrlochtiefe herausbrechen und Bohrlochtiefe prüfen.
3		Spülung: Bohrloch mit Wasser vom Bohrlochgrund, solange ausspülen bis nur noch klares Wasser aus dem Bohrloch austritt.
4		Ausblaspistole HB-VM-ABP an Druckluft (min. 6 bar, ölfrei) anschließen. Ventil öffnen und Bohrloch entlang der gesamten Tiefe in einer Vor- und Rückwärtsbewegung mindestens zweimal ausblasen.

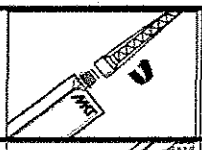
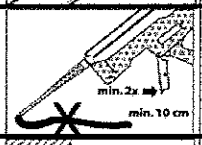
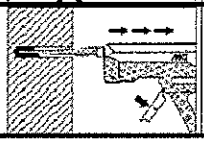
HALFEN Injektionssystem HB-VMZ

Montageanweisung
- Bohrlocherstellung und Reinigung -
Ankerstange HB-VMZ-IG

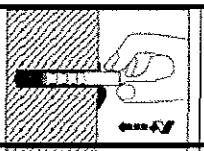
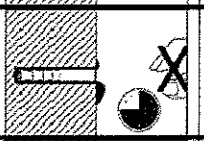
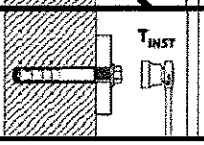
Anhang 26

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Verfüllen des Bohrlochs

5		Mindesthaltbarkeitsdatum auf Mörtelkartusche HB-VMZ überprüfen. Niemals abgelaufenen Mörtel verwenden. Verschlusskappe von Mörtelkartusche entfernen und Statikmischer HB-VM-X auf Mörtelkartusche aufschrauben. Für jede neue Kartusche einen neuen Statikmischer verwenden. Kartusche niemals ohne Statikmischer und Statikmischer niemals ohne Mischwendel verwenden.
6		Mörtelkartusche in Auspresspistole einsetzen und Mörtelverlauf solange auspressen (ca. 2 volle Hübe oder einen ca. 10 cm langen Mörtelstrang), bis der austretende Injektionsmörtel eine gleichmäßig graue Farbe aufweist. Dieser Vorlauf darf nicht verwendet werden.
7		Prüfen, ob Statikmischer bis zum Bohrlochgrund reicht. Falls nicht, Mischerverlängerung HB-VM-XE auf Statikmischer stecken. Das gereinigte Bohrloch luftfrei vom Grund her mit ausreichend gemischtem Injektionsmörtel verfüllen.

Setzen der Ankerstange

8		Ankerstange HB-VMZ-IG innerhalb der Verarbeitungszeit von Hand, drehend bis ca. 1 mm unter die Betonoberfläche in das vermörtelte Bohrloch eindrücken. Ankerstange ist richtig gesetzt, wenn am Bohrlochmund ringsum Mörtel austritt. Wird kein Mörtel an der Betonoberfläche sichtbar, Ankerstange sofort herausziehen, Mörtel aushärten lassen, Loch aufbohren und erneut bei Schritt 2 beginnen.
9		Aushärtezeit entsprechend Tabelle 35: und Tabelle 36: einhalten. Während der Aushärtezeit darf die Ankerstange nicht bewegt oder belastet werden.
10		Ausgetretenen Mörtel entfernen.
11		Nach der Aushärtezeit kann das Anbauteil montiert werden. Das Montagedrehmoment T_{inst} gemäß Tabelle 34: ist mit einem Drehmomentschlüssel aufzubringen

HALFEN Injektionssystem HB-VMZ	
Montageanweisung - Ankermontage - Ankerstange HB-VMZ-IG	**Anhang 27**

Tabelle 35: Verarbeitungszeit und Aushärtezeiten HB-VMZ

Temperatur [°C] im Bohrloch	Maximale Verarbeitungszeit	Minimale Aushärtezeit	
		Trockener Beton	Nasser Beton
+ 40 °C	1,4 min	15 min	30 min
+ 35 °C bis +39 °C	1,4 min	20 min	40 min
+ 30 °C bis +34 °C	2 min	25 min	50 min
+ 20 °C bis +29 °C	4 min	45 min	1:30 h
+ 10 °C bis + 19 °C	6 min	1:20 h	2:40 h
+ 5 °C bis + 9°C	12 min	2:00 h	4:00 h
0 °C bis + 4°C	20 min	3:00 h	6:00 h
- 4 °C bis -1 °C	45 min	6:00 h	12:00 h [1]
- 5 °C	1:30 h	6:00 h	12:00 h [1]

Tabelle 36: Verarbeitungszeit und Aushärtezeiten HB-VMZ Express

Temperatur [°C] im Bohrloch	Maximale Verarbeitungszeit	Minimale Aushärtezeit	
		Trockener Beton	Nasser Beton
+ 30 °C	1 min	10 min	20 min
+ 20 °C bis + 29 °C	1 min	20 min	40 min
+ 10 °C bis + 19 °C	3 min	40 min	80 min
+ 5 °C bis + 9 °C	6 min	1:00 h	2:00 h
0 °C bis + 4 °C	10 min	2:00 h	4:00 h
- 4 °C bis -1 °C	20 min	4:00 h	8:00 h [1]
-5 °C	40 min	4:00 h	8:00 h [1]

[1] Es ist sicherzustellen, dass kein Eisansatz im Bohrloch entsteht. Das Bohrloch muss unmittelbar vor dem Setzen des Dübels erstellt und gereinigt werden.

Tabelle 37: Mindestbauteildicke und minimale Achs- und Randabstände, HB-VMZ-IG

Dübelgröße HB-VMZ-IG			40 M6	50 M6	60 M8	75 M8	70 M10	80 M10	90 M12	105 M12	125 M12	115 M16	170 M16	170 M20
Mindestbauteildicke	h_{min}	[mm]	80	80	100	110	110	110	130	150	170 160 [2]	160	230 220 [2]	230 220 [2]
Gerissener Beton														
minimaler Achsabstand	s_{min}	[mm]	40	40	40	40	55	40	50	50	60	80	80	80
minimaler Randabstand	c_{min}	[mm]	40	40	40	40	55	50	50	50	60	80	80	80
Ungerissener Beton														
minimaler Achsabstand	s_{min}	[mm]	40	40	50	50	55	55	50	60	60	80	80	80
minimaler Randabstand	c_{min}	[mm]	40	40	50	50	55	55	50	60	60	80	80	80

[2] Die Rückseite des Betonbauteils soll nach dem Bohren auf Beschädigungen untersucht werden. Im Falle von Durchbohrungen müssen diese mit hochfestem Mörtel verschlossen werden. Die volle Verankerungstiefe h_{ef} ist einzuhalten und ein potentieller Mörtelverlust muss ausgeglichen werden.

HALFEN Injektionssystem HB-VMZ

Verarbeitungszeiten und Aushärtezeiten, Mindestbauteildicke, minimale Achs- und Randabstände Ankerstange HB-VMZ-IG

Anhang 28

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle 38: Charakteristische Werte bei Zuglast unter statischer oder quasi-statischer Einwirkung, ETAG 001, Anhang C, Bemessungsverfahren A, HB-VMZ-IG

Dübelgröße HB-VMZ-IG				40 M6	50 M6	60 M8	75 M8	70 M10	80 M10	90 M12	105 M12	125 M12	115 M16	170 M16	170 M20
Stahlversagen															
Charakteristische Zugtragfähigkeit $N_{Rk,s}$	Stahl, galvanisch verzinkt		[kN]	15	16	19	29	35	35	67	67	67	52	125	108
	Nichtrostender Stahl A4, HCR		[kN]	11	11	19	21	33	33	47	47	47	65	88	94
Teilsicherheitsbeiwert		γ_{Ms}	[-]	1,5											
Herausziehen															
Charakteristische Tragfähigkeit	50°C[2]/80°C[3]		[kN]	1)											
$N_{Rk,p}$ im gerissenen Beton C20/25	72°C[2]/120°C[3]		[kN]	5	7,5	12	12	16	20	20	30	50	30	60	75
Charakteristische Tragfähigkeit	50°C[2]/80°C[3]		[kN]	9	1)										
$N_{Rk,p}$ im ungerissenen Beton C20/25	72°C[2]/120°C[3]		[kN]	6	9	16	16	16	25	25	35	50	40	75	95
Spalten bei Standardbauteildicke (Es darf der höhere Widerstand aus Fall 1 und Fall 2 angesetzt werden.)															
Standardbauteildicke		$h_{std} \geq 2h_{ef}$	[mm]	100	100	120	150	140	160	180	200	250	230	340	340
Fall 1															
Charakteristische Tragfähigkeit im Beton C20/25		$N^0_{Rk,sp}$ [4]	[kN]	7,5	9	16	20	20	1)	40	50	50	1)		
Zugehöriger Achsabstand		$s_{cr,sp}$	[mm]	$3\ h_{ef}$											
Zugehöriger Randabstand		$c_{cr,sp}$	[mm]	$1{,}5\ h_{ef}$											
Fall 2															
Achsabstand		$s_{cr,sp}$	[mm]	$6h_{ef}$	$6h_{ef}$	$5h_{ef}$	$7h_{ef}$	$5h_{ef}$	$3h_{ef}$	$4h_{ef}$	$4h_{ef}$	$4h_{ef}$	$3h_{ef}$	3_{ef}	$3h_{ef}$
Randabstand		$c_{cr,sp}$	[mm]	$3h_{ef}$	$3h_{ef}$	$2{,}5h_{ef}$	$3{,}5h_{ef}$	$2{,}5h_{ef}$	$1{,}5h_{ef}$	$2h_{ef}$	$2h_{ef}$	$2h_{ef}$	$1{,}5h_{ef}$	$1{,}5_{ef}$	$1{,}5h_{ef}$
Spalten bei Mindestbauteildicke (Es darf der höhere Widerstand aus Fall 1 und Fall 2 angesetzt werden.)															
Mindestbauteildicke		$h_{min} \geq$	[mm]	80	80	100	110	110	110	130	150	160	160	220	220
Fall 1															
Charakteristische Tragfähigkeit im Beton C20/25		$N^0_{Rk,sp}$ [4]	[kN]	7,5	-	16	16	20	25	35	50	40	-	75	1)
Zugehöriger Achsabstand		$s_{cr,sp}$	[mm]	$3\ h_{ef}$											
Zugehöriger Randabstand		$c_{cr,sp}$	[mm]	$1{,}5\ h_{ef}$											
Fall 2															
Achsabstand		$s_{cr,sp}$	[mm]	$6\ h_{ef}$	$7\ h_{ef}$	$6\ h_{ef}$	$7\ h_{ef}$	$7\ h_{ef}$	$6\ h_{ef}$	$5\ h_{ef}$	$5\ h_{ef}$	$6\ h_{ef}$	$5\ h_{ef}$	$5{,}2h_{ef}$	$5{,}2h_{ef}$
Randabstand		$c_{cr,sp}$	[mm]	$3\ h_{ef}$	$3{,}5h_{ef}$	$3\ h_{ef}$	$3{,}5h_{ef}$	$3{,}5h_{ef}$	$3\ h_{ef}$	$2{,}5h_{ef}$	$2{,}5h_{ef}$	$3\ h_{ef}$	$2{,}5h_{ef}$	$2{,}6h_{ef}$	$2{,}6h_{ef}$
Erhöhungsfaktoren für $N_{Rk,p}$ und $N^0_{Rk,sp}$	C25/30	ψ_c	[-]	1,10											
	C30/37		[-]	1,22											
	C40/50		[-]	1,41											
	C45/55		[-]	1,48											
	C50/60		[-]	1,55											
Betonausbruch															
Verankerungstiefe		h_{ef}	[mm]	40	50	60	75	70	80	90	105	125	115	170	170
Achsabstand		$s_{cr,N}$	[mm]	$3\ h_{ef}$											
Randabstand		$c_{cr,N}$	[mm]	$1{,}5\ h_{ef}$											
Teilsicherheitsbeiwert		$\gamma_{Mp} = \gamma_{Msp} = \gamma_{Mc}$	[-]	1,5											

1) Herausziehen ist nicht maßgebend
2) Maximale Langzeittemperatur
3) Maximale Kurzzeittemperatur
4) Beim Nachweis gegen Spalten nach ETAG 001 Anhang C, ist in Gleichung (5.3) bei Einhaltung der zugehörigen Bauteilabmessungen für $N^0_{Rk,c}$ der hier angegebenen Wert $N^0_{Rk,sp}$ zu verwenden ($\psi_{ucr,N} = 1{,}0$).

HALFEN Injektionssystem HB-VMZ

Charakteristische Werte bei Zuglast unter statischer oder quasi-statischer Einwirkung, ETAG 001, Anhang C, Bemessungsverfahren A, Ankerstange HB-VMZ-IG

Anhang 29

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle 39: Verschiebung unter Zugbeanspruchung, HB-VMZ-IG

Dübelgröße HB-VMZ-IG			40 M6	50 M6	60 M8	75 M8	70 M10	80 M10	90 M12	105 M12	125 M12	115 M16	170 M16	170 M20
Zugtragfähigkeit im gerissenen Beton	N	[kN]	4,3	6,1	8,0	11,1	10,0	12,3	14,6	18,4	24,0	21,1	38,0	38,0
zugehörige Verschiebung	δ_{N0}	[mm]	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8
	$\delta_{N\infty}$	[mm]	1,3									1,1	1,3	
Zugtragfähigkeit im ungerissenen Beton	N	[kN]	4,3	8,5	11,1	15,6	14,1	17,2	20,5	25,9	33,0	29,6	53,3	53,3
zugehörige Verschiebungen	δ_{N0}	[mm]	0,2	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,6	0,6	0,6	0,5	0,6	0,6
	$\delta_{N\infty}$	[mm]	1,3									1,1	1,3	

Tabelle 40: Charakteristische Werte bei Querlast unter statischer oder quasi-statischer Einwirkung, ETAG 001, Anhang C, Bemessungsverfahren A, HB-VMZ-IG

Dübelgröße HB-VMZ-IG			40 M6	50 M6	60 M8	75 M8	70 M10	80 M10	90 M12	105 M12	125 M12	115 M16	170 M16	170 M20
Stahlversagen ohne Hebelarm														
Charakteristische Quertragfähigkeit $V_{Rk,s}$	Stahl, galvanisch verzinkt	[kN]	8	8	9,5	15	18	18	34	34	34	26	63	54
	Nichtrostender Stahl A4 / HCR	[kN]	5,5	5,5	9,5	10	16	16	24	24	24	32	44	47
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms}	[-]	1,25											
Stahlversagen mit Hebelarm														
Charakteristische Biegemomente $M^0_{Rk,s}$	Stahl, galvanisch verzinkt	[kN]	12	12	30	30	60	60	105	105	105	212	266	519
	Nichtrostender Stahl A4 / HCR	[kN]	8,5	8,5	21	21	42	42	74	74	74	187	187	365
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms}	[-]	1,25											
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite														
Faktor in Gleichung (5.6) ETAG 001, Anhang C, 5.2.3.3	k	[-]	2											
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Mcp}	[-]	1,5											
Betonkantenbruch														
wirksame Dübellänge bei Querlast	l_f	[mm]	40	50	60	75	70	80	90	105	125	115	170	170
wirksamer Außendurchmesser	d_{nom}	[mm]	10	10	12	12	14	14	18	18	18	22	24	26
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Mc}	[-]	1,5											

Tabelle 41: Verschiebung unter Querbeanspruchung, HB-VMZ-IG

Dübelgröße HB-VMZ-IG			40 M6	50 M6	60 M8	75 M8	70 M10	80 M10	90 M12	105 M12	125 M12	115 M16	170 M16	170 M20
Querlast Stahl, galvanisch verzinkt	V	[kN]	4,6	4,6	5,4	8,4	10,1	10,1	19,3	19,3	19,3	14,8	35,8	30,7
zugehörige Verschiebungen	δ_{V0}	[mm]	0,4	0,4	0,5	0,4	0,5	0,5	1,2	1,2	1,2	0,8	1,9	1,2
	$\delta_{V\infty}$	[mm]	0,7	0,7	0,8	0,7	0,8	0,8	1,9	1,9	1,9	1,2	2,8	1,9
Querlast nichtrostender Stahl A4 / HCR	V	[kN]	3,2	3,2	5,4	5,9	9,3	9,3	13,5	13,5	13,5	18,5	25,2	26,9
zugehörige Verschiebungen	δ_{V0}	[mm]	0,3	0,3	0,5	0,3	0,5	0,5	0,9	0,9	0,9	1,0	1,4	1,1
	$\delta_{V\infty}$	[mm]	0,4	0,4	0,7	0,5	0,7	0,7	1,4	1,4	1,4	1,5	2,1	1,6

HALFEN Injektionssystem HB-VMZ

Charakteristische Werte bei Querlast unter statischer oder quasi-statischer Einwirkung, ETAG 001, Anhang C, Bemessungsverfahren A, Verschiebungen, Ankerstange HB-VMZ-IG

Anhang 30

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle 42: Charakteristische Werte bei Zuglast unter statischer oder quasi-statischer Einwirkung, CEN/TS 1992-4, Bemessungsmethode A, HB-VMZ-IG

Dübelgröße HB-VMZ-IG			40 M6	50 M6	60 M8	75 M8	70 M10	80 M10	90 M12	105 M12	125 M12	115 M16	170 M16	170 M20
Stahlversagen														
Charakteristische Zugtragfähigkeit $N_{Rk,s}$	Stahl, galvanisch verzinkt	[kN]	15	16	19	29	35	35	67	67	67	52	125	108
	Nichtrostender Stahl A4, HCR	[kN]	11	11	19	21	33	33	47	47	47	65	88	94
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms}	[-]	1,5											
Herausziehen														
Charakteristische Tragfähigkeit $N_{Rk,p}$ im gerissenen Beton C20/25	50°C[2]/80°C[3]	[kN]	[1]											
	72°C[2]/120°C[3]	[kN]	5	7,5	12	12	16	20	20	30	50	30	60	75
	k_8	[-]	7,2											
Charakteristische Tragfähigkeit $N_{Rk,p}$ im ungerissenen Beton C20/25	50°C[2]/80°C[3]	[kN]	9	[1]										
	72°C[2]/120°C[3]	[kN]	6	9	16	16	16	25	25	35	50	40	75	95
	k_8	[-]	10,1											
Spalten bei Standardbauteildicke (Es darf der höhere Widerstand aus Fall 1 und Fall 2 angesetzt werden.)														
Standardbauteildicke	$h_{std} \geq 2h_{ef}$	[mm]	100	100	120	150	140	160	180	200	250	230	340	340
Fall 1														
Charakteristische Tragfähigkeit im Beton C20/25	$N^0_{Rk,sp}$ [4]	[kN]	7,5	9	16	20	20	[1]	40	50	50	[1]		
Zugehöriger Achsabstand	$s_{cr,sp}$	[mm]	3 h_{ef}											
Zugehöriger Randabstand	$c_{cr,sp}$	[mm]	1,5 h_{ef}											
Fall 2														
Achsabstand	$s_{cr,sp}$	[mm]	$6h_{ef}$	$6h_{ef}$	$5h_{ef}$	$7h_{ef}$	$5h_{ef}$	$3h_{ef}$	$4h_{ef}$	$4h_{ef}$	$4h_{ef}$	$3h_{ef}$	3_{ef}	$3h_{ef}$
Randabstand	$c_{cr,sp}$	[mm]	$3h_{cf}$	$3h_{cf}$	$2,5h_{cf}$	$3,5h_{cf}$	$2,5h_{cf}$	$1,5h_{ef}$	$2h_{ef}$	$2h_{ef}$	$2h_{ef}$	$1,5h_{ef}$	$1,5_{ef}$	$1,5h_{cf}$
Spalten bei Mindestbauteildicke (Es darf der höhere Widerstand aus Fall 1 und Fall 2 angesetzt werden.)														
Mindestbauteildicke	$h_{min} \geq$	[mm]	80	80	100	110	110	110	130	150	160	160	220	220
Fall 1														
Charakteristische Tragfähigkeit im Beton C20/25	$N^0_{Rk,sp}$ [4]	[kN]	7,5	-	16	16	20	25	35	50	40	-	75	[1]
Zugehöriger Achsabstand	$s_{cr,sp}$	[mm]	3 h_{ef}											
Zugehöriger Randabstand	$c_{cr,sp}$	[mm]	1,5 h_{ef}											
Fall 2														
Achsabstand	$s_{cr,sp}$	[mm]	6 h_{ef}	7 h_{ef}	6 h_{ef}	7 h_{ef}	7 h_{ef}	6 h_{ef}	5 h_{ef}	5 h_{ef}	6 h_{ef}	5 h_{ef}	$5,2h_{ef}$	$5,2h_{ef}$
Randabstand	$c_{cr,sp}$	[mm]	3 h_{ef}	$3,5h_{ef}$	3 h_{ef}	$3,5h_{ef}$	$3,5h_{ef}$	3 h_{ef}	$2,5h_{ef}$	$2,5h_{ef}$	3 h_{ef}	$2,5h_{ef}$	$2,6h_{ef}$	$2,6h_{ef}$
Erhöhungsfaktoren für $N_{Rk,p}$ und $N^0_{Rk,sp}$	C25/30	[-]	1,10											
	C30/37	[-]	1,22											
	C40/50	[-]	1,41											
	C45/55	[-]	1,48											
	C50/60	[-]	1,55											
Betonausbruch														
Verankerungstiefe	h_{ef}	[mm]	40	50	60	75	70	80	90	105	125	115	170	170
Faktor für gerissenen Beton	k_{cr}	[-]	7,2											
Faktor für ungerissenen Beton	k_{ucr}	[-]	10,1											
Achsabstand	$s_{cr,N}$	[mm]	3 h_{ef}											
Randabstand	$c_{cr,N}$	[mm]	1,5 h_{ef}											
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mp} = \gamma_{Msp} = \gamma_{Mc}$	[-]	1,5											

[1] Herausziehen ist nicht maßgebend
[2] Maximale Langzeittemperatur
[3] Maximale Kurzzeittemperatur
[4] Beim Nachweis gegen Spalten nach CEN/TS 1992-4-5, ist in Gleichung (23) bei Einhaltung der zugehörigen Bauteilabmessungen für $N^0_{Rk,c}$ der hier angegebenen Wert $N^0_{Rk,sp}$ zu verwenden ($\psi_{ucr,N} = 1,0$).

HALFEN Injektionssystem HB-VMZ

Charakteristische Werte bei Zuglast unter statischer oder quasi-statischer Einwirkung, CEN/TS 1992-4, Bemessungsmethode A, Ankerstange HB-VMZ-IG

Anhang 31

Tabelle 43: Verschiebung unter Zugbeanspruchung, HB-VMZ-IG

Dübelgröße HB-VMZ-IG			40 M6	50 M6	60 M8	75 M8	70 M10	80 M10	90 M12	105 M12	125 M12	115 M16	170 M16	170 M20
Zugtragfähigkeit im gerissenen Beton	N	[kN]	4,3	6,1	8,0	11,1	10,0	12,3	14,6	18,4	24,0	21,1	38,0	38,0
zugehörige Verschiebung	δ_{N0}	[mm]	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8
	$\delta_{N\infty}$	[mm]	1,3									1,1	1,3	
Zugtragfähigkeit im ungerissenen Beton	N	[kN]	4,3	8,5	11,1	15,6	14,1	17,2	20,5	25,9	33,0	29,6	53,3	53,3
zugehörige Verschiebungen	δ_{N0}	[mm]	0,2	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,6	0,6	0,6	0,5	0,6	0,6
	$\delta_{N\infty}$	[mm]	1,3									1,1	1,3	

Tabelle 44: Charakteristische Werte bei Querlast unter statischer oder quasi-statischer Einwirkung, CEN/TS 1992-4, Bemessungsmethode A, HB-VMZ-IG

Dübelgröße HB-VMZ-IG				40 M6	50 M6	60 M8	75 M8	70 M10	80 M10	90 M12	105 M12	125 M12	115 M16	170 M16	170 M20
Stahlversagen ohne Hebelarm															
Charakteristische Quertragfähigkeit $V_{Rk,s}$	Stahl, galvanisch verzinkt		[kN]	8	8	9,5	15	18	18	34	34	34	26	63	54
	Nichtrostender Stahl A4 / HCR		[kN]	5,5	5,5	9,5	10	16	16	24	24	24	32	44	47
Duktilitätsfakor		k_2	[-]	1,0											
Teilsicherheitsbeiwert		γ_{Ms}	[-]	1,25											
Stahlversagen mit Hebelarm															
Charakteristische Biegemomente $M^0_{Rk,s}$	Stahl, galvanisch verzinkt		[kN]	12	12	30	30	60	60	105	105	105	212	266	519
	Nichtrostender Stahl A4 / HCR		[kN]	8,5	8,5	21	21	42	42	74	74	74	187	187	365
Teilsicherheitsbeiwert		γ_{Ms}	[-]	1,25											
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite															
Faktor in Gleichung (27) CEN/TS 1992-4-5, 6.3.3		k_3	[-]	2											
Teilsicherheitsbeiwert		γ_{Mcp}	[-]	1,5[2)]											
Betonkantenbruch															
wirksame Dübellänge bei Querlast		l_f	[mm]	40	50	60	75	70	80	90	105	125	115	170	170
wirksamer Außendurchmesser		d_{nom}	[mm]	10	10	12	12	14	14	18	18	18	22	24	26
Teilsicherheitsbeiwert		γ_{Mc}	[-]	1,5[2)]											

Tabelle 45: Verschiebung unter Querbeanspruchung HB-VMZ-IG

Dübelgröße HB-VMZ-IG				40 M6	50 M6	60 M8	75 M8	70 M10	80 M10	90 M12	105 M12	125 M12	115 M16	170 M16	170 M20
Querlast Stahl, galvanisch verzinkt	V		[kN]	4,6	4,6	5,4	8,4	10,1	10,1	19,3	19,3	19,3	14,8	35,8	30,7
zugehörige Verschiebungen	δ_{V0}		[mm]	0,4	0,4	0,5	0,4	0,5	0,5	1,2	1,2	1,2	0,8	1,9	1,2
	$\delta_{V\infty}$		[mm]	0,7	0,7	0,8	0,7	0,8	0,8	1,9	1,9	1,9	1,2	2,8	1,9
Querlast nichtrostender Stahl A4 / HCR	V		[kN]	3,2	3,2	5,4	5,9	9,3	9,3	13,5	13,5	13,5	18,5	25,2	26,9
zugehörige Verschiebungen	δ_{V0}		[mm]	0,3	0,3	0,5	0,3	0,5	0,5	0,9	0,9	0,9	1,0	1,4	1,1
	$\delta_{V\infty}$		[mm]	0,4	0,4	0,7	0,5	0,7	0,7	1,4	1,4	1,4	1,5	2,1	1,6

HALFEN Injektionssystem HB-VMZ

Charakteristische Werte bei Querlast unter statischer oder quasi-statischer Einwirkung, CEN/TS 1992-4, Bemessungsmethode A, Verschiebungen, Ankerstange HB-VMZ-IG

Anhang 32

ADRESSEN

VERTRIEB

HALFEN Vertriebsgesellschaft mbH · Katzbergstraße 3 · 40764 Langenfeld
Telefon: 02173/970-0, Telefax: 02173/970-225, E-Mail: info@halfen.de

TECHNISCHE BERATUNG

HALFEN Vertriebsgesellschaft mbH, Technischer Innendienst · Katzbergstraße 3 · 40764 Langenfeld

VERANKERUNGSTECHNIK	Telefon: 02173/970-9020 Telefax: 02173/970-225 E-Mail: ti.stahlbeton@halfen.de	• Halfenschienen HTA-CE, HZA und Zubehör • HB Dübelsysteme • HCW Curtain Wall • DEMU Hülsenanker
MONTAGETECHNIK	Telefon: 02173/970-9021 Telefax: 02173/970-225 E-Mail: ti.stahl@halfen.de	• HALFEN Montageschienen und Halfenschrauben • HALFEN Flexible Rahmenkonstruktionen • Montagetechnik - Zubehör
HALFEN POWERCLICK MONTAGESYSTEM	Telefon: 02173/970-9021 Telefax: 02173/970-225 E-Mail: ti.stahl@halfen.de	• HALFEN PC Powerclick System 63+41+22 • HALFEN Powerclick Zubehör
DETAN STABSYSTEME	Telefon: 02173/970-9020 Telefax: 02173/970-225 E-Mail: ti.stahl@halfen.de	• DETAN Zugstabsystem S 460 • DETAN Edelstahl Zugstabsystem
BEWEHRUNGSTECHNIK	Telefon: 02173/970-9031 Telefax: 02173/970-225 E-Mail: ti.stahlbeton@halfen.de	• HDB Dübelleiste, Durchstanzbewehrung • HBS-05 Schraubanschluss • HBT Rückbiegeanschluss • HSC Stud Connector • HLB Loop Box • HFR Glasfaserbewehrung • HUC Universal Connection • HLJ Load Joint
	Telefon: 02173/970-9030 Telefax: 02173/970-225 E-Mail: ti.stahlbeton@halfen.de	• HSD Schubdorn • HCC Stützenschuh • HIT Iso-Element • ISI Schalldämmprodukte • MBT Bewehrungsanschluss
TRANSPORTANKERSYSTEME	Telefon: 02173/970-9025 Telefax: 02173/970-427 E-Mail: ti.tpa@halfen.de	• Kugelkopfanker • FRIMEDA Transportanker • HD-Anker • Hülsenanker
BETONFASSADE	Telefon: 02173/970-9026 Telefax: 02173/970-225 E-Mail: ti.fassade@halfen.de	• FPA Fassadenplattenanker und Zubehör • BRA Brüstungsanker • SP Sandwichplattenanker • HBJ-W Betojuster
FASSADE VERBLENDMAUERWERK	Telefon: 02173/970-9035 Telefax: 02173/970-225 E-Mail: ti.fassade@halfen.de	• HK4 Konsolanker und Zubehör • GA Gerüstanker • Luftschichtanker
FASSADE NATURSTEIN	Telefon: 02173/970-9036 Telefax: 02173/970-225 E-Mail: ti.fassade@halfen.de	• Bodyanker • Einmörtelanker • Zubehör

INTERNET

www.halfen.de • Produkte • News/Presse • Druckschriften • Software • Service • Referenzobjekte • Kontakt/Adressen • Unternehmen

HINWEIS ZU DIESEM KATALOG

Technische und konstruktive Änderungen vorbehalten

Die Informationen in diesem Druckerzeugnis basieren auf dem uns bekannten Stand der Technik zur Zeit der Drucklegung. Technische und konstruktive Änderungen bleiben zu jeder Zeit vorbehalten. Die HALFEN Vertriebsgesellschaft mbH übernimmt für die Richtigkeit der Angaben in diesem Druckerzeugnis und eventuelle Druckfehler keinerlei Haftung.

Das Qualitätsmanagementsystem der Halfen GmbH ist für die Standorte in Deutschland, Frankreich, Niederlande, Österreich, Polen, der Schweiz und der Tschechischen Republik zertifiziert nach **DIN EN ISO 9001:2008**, Zertifikat-Nr. QS-281 HH.

GL ISO 9001
GL Systems Certification

HALFEN
YOUR BEST CONNECTIONS

© 2013 HALFEN Vertriebsgesellschaft mbH, gilt auch für auszugsweise Vervielfältigung

PDF 07/13

B - 129 - 07/13