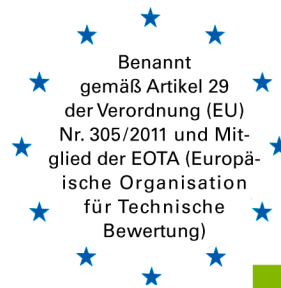


Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamts

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



**Europäische
Technische Bewertung**

**ETA-07/0337
vom 4. September 2019**

Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die die Europäische Technische Bewertung ausstellt

Deutsches Institut für Bautechnik

Handelsname des Bauprodukts

CELO Multifunktionsrahmendübel MFR

Produktfamilie,
zu der das Bauprodukt gehört

Kunststoffdübel für redundante nichttragende Systeme in Beton und Mauerwerk

Hersteller

CELO Befestigungssysteme GmbH
Industriestraße 6
86551 Aichach
DEUTSCHLAND

Herstellungsbetrieb

CELO Werk I
Industriestrasse 6
D-86551 Aichach
Germany

Diese Europäische Technische Bewertung enthält

26 Seiten, davon 3 Anhänge, die fester Bestandteil dieser Bewertung sind.

Diese Europäische Technische Bewertung wird ausgestellt gemäß der Verordnung (EU) Nr. 305/2011, auf der Grundlage von

EAD 330284-00-0604

Diese Fassung ersetzt

ETA-07/0337 vom 20. Juni 2019

Die Europäische Technische Bewertung wird von der Technischen Bewertungsstelle in ihrer Amtssprache ausgestellt. Übersetzungen dieser Europäischen Technischen Bewertung in andere Sprachen müssen dem Original vollständig entsprechen und müssen als solche gekennzeichnet sein.

Diese Europäische Technische Bewertung darf, auch bei elektronischer Übermittlung, nur vollständig und ungekürzt wiedergegeben werden. Nur mit schriftlicher Zustimmung der ausstellenden Technischen Bewertungsstelle kann eine teilweise Wiedergabe erfolgen. Jede teilweise Wiedergabe ist als solche zu kennzeichnen.

Die ausstellende Technische Bewertungsstelle kann diese Europäische Technische Bewertung widerrufen, insbesondere nach Unterrichtung durch die Kommission gemäß Artikel 25 Absatz 3 der Verordnung (EU) Nr. 305/2011.

Besonderer Teil

1 Technische Beschreibung des Produkts

Der Multifunktionsrahmendübel MFR in den Größen MFR 8, MFR 10 und MFR 14 ist ein Kunststoffdübel bestehend aus einer Dübelhülse aus Polyamid und einer zugehörigen Spezialschraube aus galvanisch verzinktem Stahl oder nichtrostendem Stahl.

Die Dübelhülse wird durch das Eindrehen der Spezialschraube, die die Hülse gegen die Bohrlochwandung presst, verspreizt.

Die Produktbeschreibung ist in Anhang A angegeben.

2 Spezifizierung des Verwendungszwecks gemäß dem anwendbaren Europäischen Bewertungsdokument

Von den Leistungen in Abschnitt 3 kann nur ausgegangen werden, wenn der Dübel entsprechend den Angaben und Bedingungen nach Anhang B verwendet wird.

Die Prüf- und Bewertungsmethoden, die dieser Europäischen Technischen Bewertung zu Grunde liegen, führen zur Annahme einer Nutzungsdauer des Dübels von mindestens 50 Jahren. Die Angabe der Nutzungsdauer kann nicht als Garantie des Herstellers verstanden werden, sondern ist lediglich ein Hilfsmittel zur Auswahl des richtigen Produkts in Bezug auf die angenommene wirtschaftlich angemessene Nutzungsdauer des Bauwerks.

3 Leistung des Produkts und Angaben der Methoden ihrer Bewertung

3.1 Mechanische Festigkeit und Standsicherheit (BWR 1)

| Wesentliches Merkmal | Leistung |
|--|-------------------------|
| Widerstand gegen Stahlversagen unter Zugbeanspruchung | Siehe Anhang C 1 |
| Widerstand gegen Stahlversagen oder Kunststoffversagen unter Querbeanspruchung | Siehe Anhang C 1 |
| Widerstand gegen Herausziehen oder Betonversagen oder Kunststoffversagen unter Zugbeanspruchung (Verankerungsgrund Gruppe a) | Siehe Anhang C 2 |
| Widerstand in jede Lastrichtung ohne Hebelarm (Verankerungsgrund Gruppe b, c und d) | Siehe Anhänge C 4 – C 9 |
| Rand- und Achsabstände (Verankerungsgrund Gruppe a) | Siehe Anhang B 3 |
| Rand- und Achsabstände (Verankerungsgrund Gruppe b, c und d) | Siehe Anhang B 4 – B 5 |
| Verschiebung unter Kurzzeit- und Langzeitbeanspruchung | Siehe Anhang C 7 – C 8 |
| Dauerhaftigkeit | Siehe Anhang B1 |

3.2 Brandschutz (BWR 2)

| Wesentliches Merkmal | Leistung |
|----------------------|------------------|
| Brandverhalten | Klasse A1 |
| Feuerwiderstand | Siehe Anhang C 3 |

4 Angewandtes System zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit mit der Angabe der Rechtsgrundlage

Gemäß dem Europäischen Bewertungsdokument EAD 330284-00-0604 gilt folgende Rechtsgrundlage: [97/463/EG].

Folgendes System ist anzuwenden: 2+

5 Für die Durchführung des Systems zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit erforderliche technische Einzelheiten gemäß anwendbarem Europäischen Bewertungsdokument

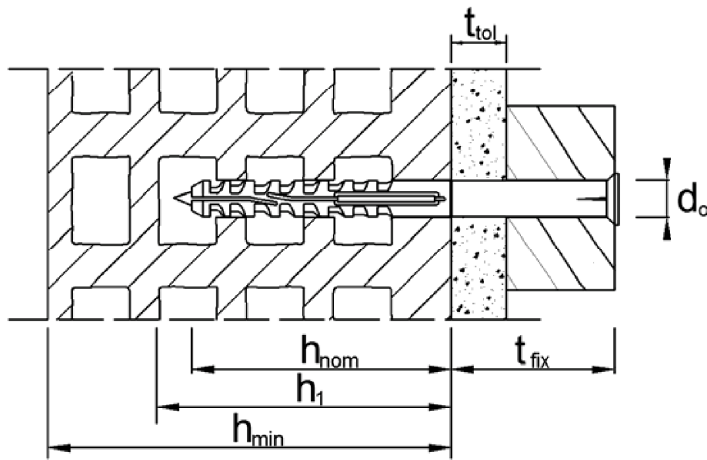
Technische Einzelheiten, die für die Durchführung des Systems zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit notwendig sind, sind Bestandteil des Prüfplan, der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt ist.

Ausgestellt in Berlin am 4. September 2019 vom Deutschen Institut für Bautechnik

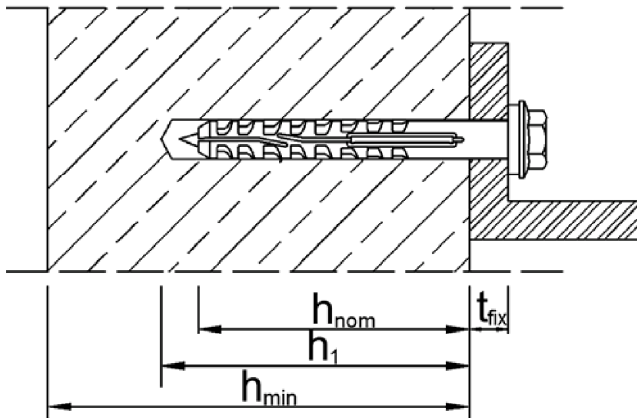
BD Dipl.-Ing. Andreas Kummerow
Abteilungsleiter

Beglaubigt

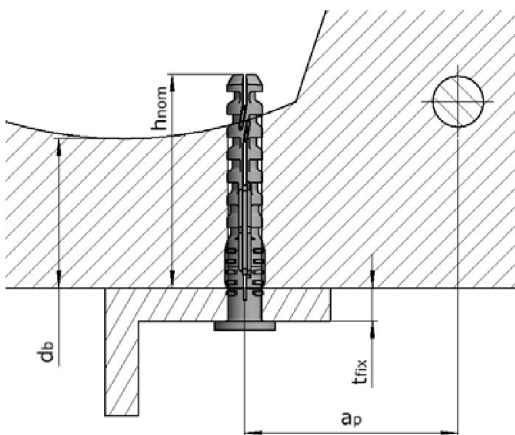
Anwendung im Hohlsteinmauerwerk



Anwendung in Beton und Vollsteinmauerwerk



Anwendung in vorgespannten Hohlkammerdecken



- h_{nom} = Gesamtlänge des Kunststoffdübels im Verankerungsgrund
- h_1 = Tiefe des Bohrlochs bis zum tiefsten Punkt
- h_{min} = Mindestdicke des Bauteils
- t_{fix} = Dicke des Anbauteils
- t_{tol} = Dicke der Toleranzausgleichsschicht oder der nicht-tragenden Schicht
- d_b = Spiegeldicke
- a_p = Abstand zwischen Dübel und Bewehrung

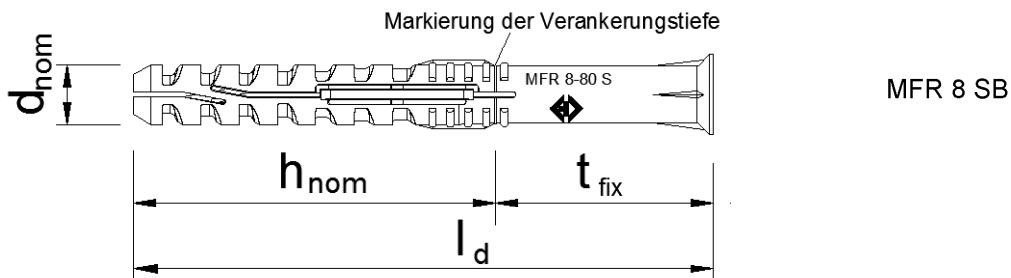
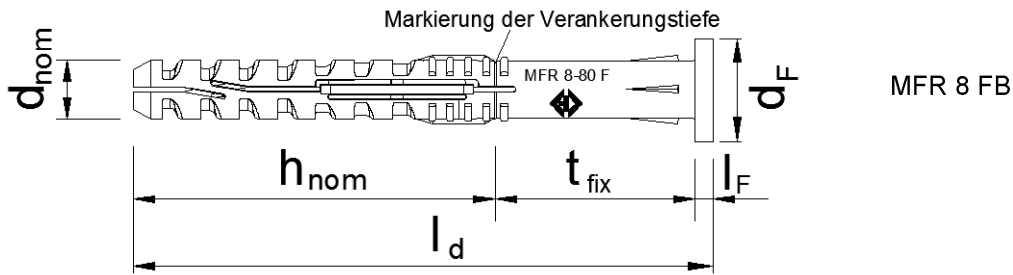
CELO Multifunktionsrahmendübel MFR

Produktbeschreibung
Einbauzustand

Anhang A1

Dübelhülse MFR 8

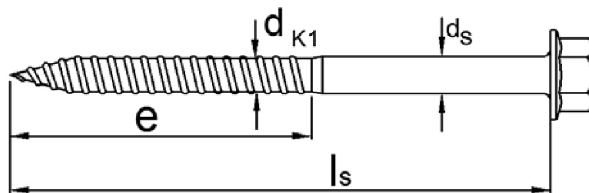
Dübelhülse mit Flachbund (FB) oder mit Senkbund (SB)



| Kennzeichnung: | Marke | Typ | Durchm. (d_{nom}) - Länge (l_d) | Kopfform |
|----------------|---------------------|-----|---|----------------------------------|
| Beispiel: | CELO (oder Logo) | MFR | 8 - 80 | F oder S (F = FB) (S = SB) |

Spezialschraube (für MFR 8)

Schraubenkopf mit verschiedenen Antrieben



Typ SSKS (oder SSKS A4)
blau passiviert oder
nichtrostender Stahl (A4)



Typ SSK (oder SSK A4)
blau passiviert oder
nichtrostender Stahl (A4)



Typ TX (oder TX A4)
blau passiviert oder
nichtrostender Stahl (A4)

| Kennzeichnung: | Marke | Code Nr. | Schraubenlänge | Herstellerkennung |
|----------------|-------|----------|----------------|-------------------|
| Beispiel: | X | | 12 | 1 |

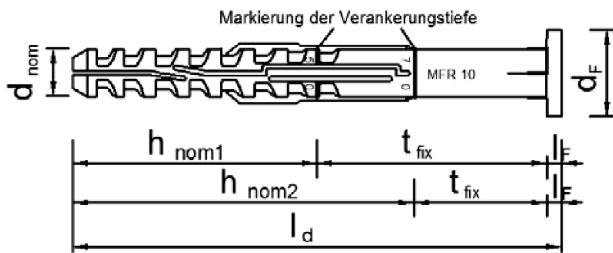
CELO Multifunktionsrahmendübel MFR

Produktbeschreibung
MFR 8 – Dübeltypen, Spezialschrauben, Markierungen

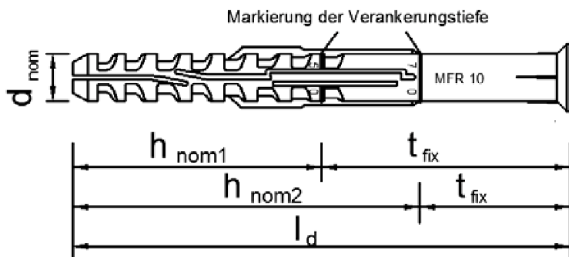
Anhang A2

Dübelhülse MFR 10

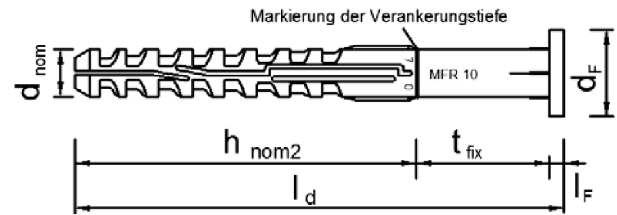
Dübelhülse mit Flachbund (FB) oder mit Senkbund (SB)



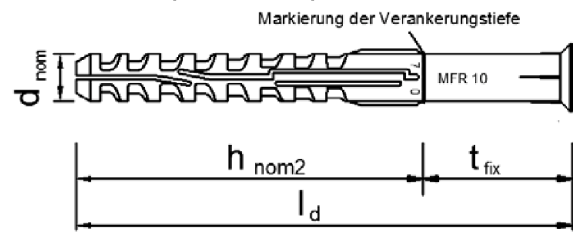
MFR 10 FB



MFR 10 SB



MFR 10 FB (alternativ)

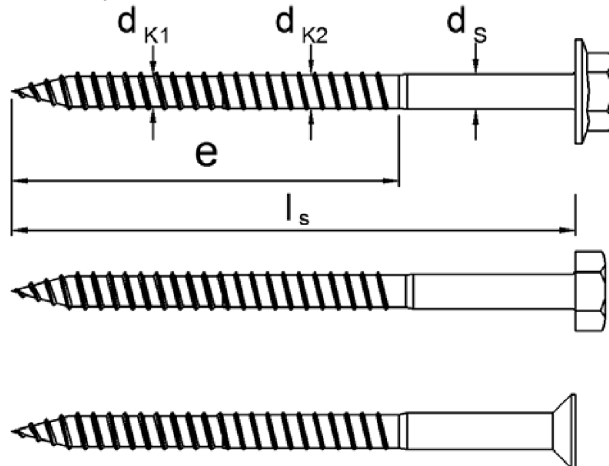


MFR 10 SB (alternativ)

| Kennzeichnung: | Marke | Typ | Durchm. (d_{nom}) | Länge (l_d) | Kopfform (optional) |
|----------------|---------------------|-----|-----------------------|-----------------|----------------------------------|
| Beispiel: | CELO (oder Logo) | MFR | 10 | 100 | F oder S (F = FB) (S = SB) |

Spezialschraube (für MFR 10)

Schraubenkopf mit verschiedenen Antrieben



Typ SSKS (oder SSKS A4)
blau passiviert oder
nichtrostender Stahl (A4)



Typ SSK (oder SSK A4)
blau passiviert oder
nichtrostender Stahl (A4)



Typ TX (oder TX A4)
blau passiviert oder
nichtrostender Stahl (A4)

| Kennzeichnung: | Marke | Code Nr. | Schraubenlänge | Herstellerkennung |
|----------------|-------|----------|----------------|-------------------|
| Beispiel: | X | | 12 | 1 |

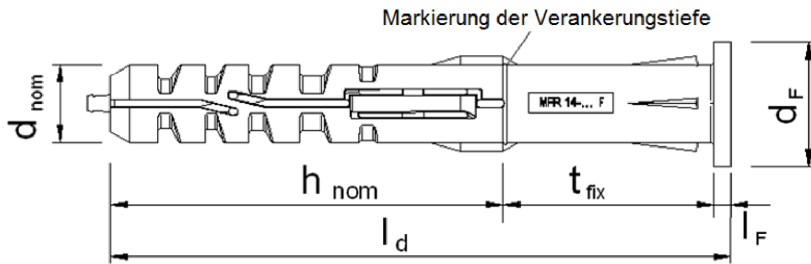
CELO Multifunktionsrahmendübel MFR

Produktbeschreibung
MFR 10 – Dübeltypen, Spezialschrauben, Markierungen

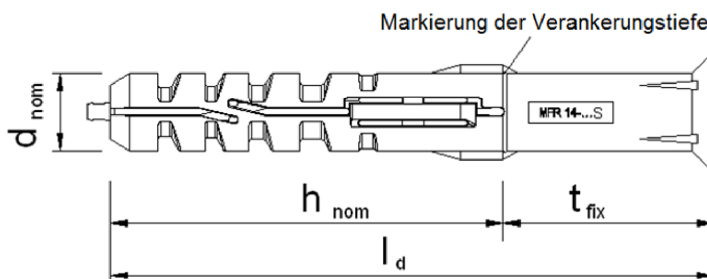
Anhang A3

Dübelhülse MFR 14

Dübelhülse mit Flachbund (FB) oder mit Senkbund (SB)



MFR 14 FB

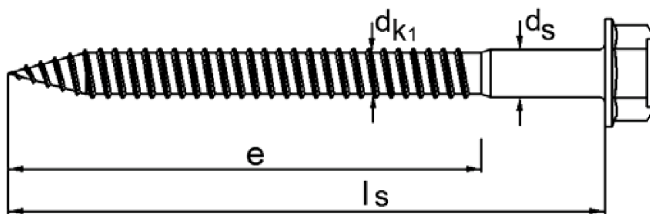


MFR 14 SB

| Kennzeichnung: | Marke | Typ | Durchmesser (d_{nom}) - Länge (l_d) | Kopfform (optional) |
|----------------|---------------------------------|-----|---|----------------------------------|
| Beispiel: | MEA (oder CELO oder Logo) | MFR | 14 - 110 | F oder S (F = FB) (S = SB) |

Spezialschraube (für MFR 14)

Schraubenkopf mit verschiedenen Antrieben



Typ SSKS (oder SSKS A4)
blau passiviert oder
nichtrostender Stahl (A4),
alternativ auch mit
Gleitbeschichtung



Typ TX (oder TX A4)
blau passiviert oder
nichtrostender Stahl (A4),
alternativ auch mit
Gleitbeschichtung.

| Kennzeichnung: | Marke | Code Nr. | Schraubenlänge | Herstellerkennung |
|----------------|-------|----------|----------------|-------------------|
| Beispiel: | X | 11 | | 1 |

CELO Multifunktionsrahmendübel MFR

Produktbeschreibung
MFR 14 – Dübeltypen, Spezialschrauben, Markierungen

Anhang A4

Tabelle A5.1: Abmessungen [mm]

| | Dübelhülse | | | | | | | |
|--------|------------|-----------------------|----------------|----------------|------------|------------|------------|-------------------|
| | l_d | $\varnothing d_{nom}$ | $t_{fix} \min$ | $t_{fix} \max$ | h_{nom1} | h_{nom2} | $l_F^{2)}$ | $\varnothing d_F$ |
| MFR 8 | ≥ 60 | 8 | ≥ 1 | 110 | 50 | | 2,3 | 14 |
| MFR 10 | ≥ 80 | 10 | ≥ 1 | 500 | 50 | 70 | 3 | 18 |
| MFR 14 | ≥ 80 | 14 | ≥ 1 | 500 | 70 | | 3 | 22 |

| | Spezialschraube | | | | |
|------------|-----------------|-------------------|----------------------|----------------------|----|
| | $l_s^{1)}$ | $\varnothing d_s$ | $\varnothing d_{k1}$ | $\varnothing d_{k2}$ | e |
| für MFR 8 | ≥ 65 | 6 | 5,2 | - | 48 |
| für MFR 10 | ≥ 85 | 7 | 5,8 | 6,3 | 75 |
| für MFR 14 | ≥ 85 | 10 | 8,4 | - | 75 |

¹⁾ Um sicherzustellen, dass die Schraube die Dübelhülse durchdringt, muss $l_s = l_d + l_F^{2)}$ + 5 mm sein

²⁾ Gilt nur bei Ausführung mit Flachbund

Tabelle A5.2: Werkstoffe

| Benennung | Material |
|---|--|
| Dübelhülse | Polyamid PA6 |
| Spezialschraube (Stahl, gvz) | Stahl, galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$ gemäß EN ISO 4042:1999 $f_{yk} \geq 480 \text{ N/mm}^2$, $f_{uk} \geq 600 \text{ N/mm}^2$ (≥ 6.8 Schraube) |
| Spezialschraube (nichtrostender Stahl) | Nichtrostender Stahl A4 gemäß EN 10088-3:2014, Material 1.4401 oder 1.4571 $f_{yk} \geq 450 \text{ N/mm}^2$, $f_{uk} \geq 700 \text{ N/mm}^2$ Festigkeitsklasse 70 |

CELO Multifunktionsrahmendübel MFR

Produktbeschreibung
Abmessungen und Werkstoffe

Anhang A5

Spezifizierungen des Verwendungszweckes

Beanspruchung der Verankerung:

- Statische und quasi-statische Belastungen.
- Mehrfachbefestigung von nichttragenden Systemen.

Verankerungsgrund:

- Bewehrter oder unbewehrter Normalbeton mit einer Festigkeitsklasse \geq C12/15 (Verankerungsgrund Gruppe „a“), gemäß EN 206:2013, Anhang C2.
- Vorgespannte Hohlkammerdecken mit einer Festigkeitsklasse \geq C45/55 (Verankerungsgrund Gruppe „a“) gemäß Anhang C2
- Vollsteinmauerwerk (Verankerungsgrund Gruppe „b“) gemäß Anhang C4-C6
Anmerkung: Die charakteristische Tragfähigkeit des Dübels kann auch für Vollstein Mauerwerk mit größeren Abmessungen und größeren Druckfestigkeiten angewendet werden.
- Hohl- oder Lochsteine (Verankerungsgrund Gruppe „c“) gemäß Anhang C4-C6
- Porenbeton (Verankerungsgrund Gruppe „d“) gemäß Anhang C10
- Mörtel-Druckfestigkeitsklasse des Mauerwerks \geq M2,5 gemäß EN 998-2:2010.
- Bei anderen Steinen der Verankerungsgrund Gruppe „a“, „b“, „c“ oder „d“ darf die charakt. Tragfähigkeit der Dübel durch Baustellenversuche nach TR 051:2018-04 ermittelt werden.

Temperaturbereiche:

- a: - 40° C bis + 40° C (max. Kurzzeittemperatur + 40° C und max. Langzeittemperatur + 24° C)
- b: - 40° C bis + 80° C (max. Kurzzeittemperatur + 80° C und max. Langzeittemperatur + 50° C)

Anwendungsbedingungen (Umweltbedingungen):

- Bauteile unter den Bedingungen trockener Innenräume (verzinkter Stahl, nichtrostender Stahl)
- Die Spezialschraube aus galvanisch verzinktem Stahl darf auch im Freien verwendet werden, wenn nach sorgfältigem Einbau der Befestigungseinheit der Bereich des Schraubenkopfes gegen Feuchtigkeit und Schlagregen so geschützt wird, dass ein Eindringen von Feuchtigkeit in den Dübelschaft nicht möglich ist. Dafür ist vor dem Schraubenkopf eine Fassadenbekleidung oder eine vorgehängte hinterlüftete Fassade zu befestigen und der Schraubenkopf selbst mit einer weichplastischen dauerelastischen Bitumen-Öl-Kombination (z.B. Kfz-Unterboden- bzw. Hohlraumschutz) zu versehen.
- Bauteile im Freien (einschließlich Industrielatmosphäre und Meeresnähe) oder in Feuchträumen, wenn keine besonders aggressiven Bedingungen vorliegen (nichtrostender Stahl).
Anmerkung: Aggressive Bedingungen sind z.B. ständiges, abwechselndes Eintauchen in Meerwasser oder der Bereich der Spritzzone von Seewasser, chlorhaltige Atmosphäre in Schwimmbadhallen oder Atmosphäre mit extremer chemischer Verschmutzung (z.B. in Rauchgas-Entschwefelungsanlagen oder Straßentunneln, in denen Enteisungsmittel verwendet werden).

Bemessung:

- Die Bemessung der Verankerungen erfolgt in Übereinstimmung mit TR 064:2018-05 unter der Verantwortung eines auf dem Gebiet der Verankerungen und des Mauerwerks erfahrenen Ingenieurs.
- Unter Berücksichtigung der zu verankernden Lasten, der Art und Festigkeit des Verankerungsgrundes, der Bauteilabmessungen und Toleranzen sind prüfbare Berechnungen und Konstruktionszeichnungen anzufertigen. In den Konstruktionszeichnungen ist die Position der Dübel anzugeben.
- Die Befestigungen sind nur als Mehrfachbefestigung für nichttragende Systeme nach TR 064:2018-05 zu verwenden.

Einbau:

- Beachtung des Bohrverfahrens nach Anhang C4, C5 oder C6 für Verankerungsgrund Gruppe b und c, Hammerbohren nach Verankerungsgrund Gruppe a.
- Einbau des Dübels durch entsprechend geschultes Personal unter der Aufsicht des Bauleiters
- Temperatur beim Setzen des Dübels 0°C bis + 50°C
- UV-Belastung durch Sonneneinstrahlung des ungeschützten Dübels \leq 6 Wochen

CELO Multifunktionsrahmendübel MFR

Verwendungszweck
Spezifizierung des Verwendungszweckes

Anhang B1

Tabelle B2.1: Montagekennwerte in Beton, Mauerwerk und Porenbeton AAC

| Dübeltyp | | | MFR 8 | MFR 10 | | MFR 14 |
|---|----------------|------|-------|--------|----|--------|
| Setztiefe des Dübels im Verankerungsgrund ^{1), 2)} | $h_{nom} \geq$ | [mm] | 50 | 50 | 70 | 70 |
| Bohrlochdurchmesser | $d_0 <$ | [mm] | 8 | 10 | | 14 |
| Schneidendurchmesser der Bohrer | $d_{cut} \leq$ | [mm] | 8,45 | 10,45 | | 14,50 |
| Tiefe des Bohrlochs bis zum tiefsten Punkt ¹⁾ | $h_1 \geq$ | [mm] | 60 | 60 | 80 | 80 |
| Durchmesser des Durchgangslochs im Anbauteil | $d_f \leq$ | [mm] | 9,0 | 10,5 | | 15 |

¹⁾ Siehe Anhang A1

²⁾ In Mauerwerk aus Hohlblöcken oder Lochsteinen ist der Einfluss von
 $h_{nom} > 50$ mm (MFR 8)
 $h_{nom1} > 50$ mm bzw. $h_{nom2} > 70$ mm (MFR 10)
 $h_{nom} > 70$ mm (MFR 14)
 durch Versuche am Bauwerk zu ermitteln.

Tabelle B2.2: Montagekennwerte in vorgespannten Hohlkammerdecken

| Dübeltyp | | | MFR 8 | MFR 10 |
|--|----------------|------|-------|--------|
| Bohrlochdurchmesser | $d_0 <$ | [mm] | 8 | 10 |
| Schneidendurchmesser der Bohrer | $d_{cut} \leq$ | [mm] | 8,45 | 10,45 |
| Tiefe des Bohrlochs bis zum tiefsten Punkt ¹⁾ | $h_1 \geq$ | [mm] | 60 | 80 |
| Gesamtlänge des Dübels im Verankerungsgrund | $h_{nom} \geq$ | [mm] | 50 | 70 |
| Durchmesser des Durchgangslochs im Anbauteil | $d_f \leq$ | [mm] | 9,0 | 10,5 |
| Spiegeldicke | $d_b \geq$ | [mm] | 35 | 35 |
| Abstand zwischen Dübel und Bewehrung | $a_p \geq$ | [mm] | 50 | 50 |

¹⁾ Siehe Anhang A1

CELO Multifunktionsrahmendübel MFR

Verwendungszweck
Montagekennwerte in Beton, Mauerwerk, AAC und vorgespannten Hohlkammerdecken

Anhang B2

Tabelle B3.1: Minimale Bauteildicke, Rand- und Achsabstand in Beton

- MFR 8:** Befestigungspunkte mit Achsabständen $a \leq 55$ mm gelten als Gruppe mit einer maximalen charakteristischen Zugtragfähigkeit $N_{Rk,p}$ nach Tabelle C2.1. Für $a > 55$ mm gelten die Dübel als Einzeldübel, von denen jeder eine charakteristische Zugtragfähigkeit $N_{Rk,p}$ nach Tabelle C2.1. und C2.2 hat.
- MFR 10:** Befestigungspunkte mit Achsabständen $a \leq 75$ mm gelten als Gruppe mit einer maximalen charakteristischen Zugtragfähigkeit $N_{Rk,p}$ nach Tabelle C2.1. Für $a > 75$ mm gelten die Dübel als Einzeldübel, von denen jeder eine charakteristische Zugtragfähigkeit $N_{Rk,p}$ nach Tabelle C2.1. und C2.2 hat.
- MFR 14:** Befestigungspunkte mit Achsabständen $a \leq 80$ mm gelten als Gruppe mit einer maximalen charakteristischen Zugtragfähigkeit $N_{Rk,p}$ nach Tabelle C2.1. Für $a > 80$ mm gelten die Dübel als Einzeldübel, von denen jeder eine charakteristische Zugtragfähigkeit $N_{Rk,p}$ nach Tabelle C2.1. hat.

| | Minimale Bauteildicke h_{min} [mm] | Charakteristischer Randabstand $c_{cr,N}$ [mm] | Minimaler Randabstand c_{min} [mm] | Minimaler Achsabstand s_{min} [mm] |
|---|--|--|--|--|
| MFR 8 | | | | |
| Beton \geq C16/20 | 100 | 50 | 60 | 50 |
| Beton C12/15 | 100 | 70 | 85 | 70 |
| MFR 10 $h_{nom1} = 50$ mm | | | | |
| Beton \geq C16/20 | 100 | 50 | 50 | 50 |
| Beton C12/15 | 100 | 70 | 70 | 70 |
| MFR 10 $h_{nom2} = 70$ mm | | | | |
| Beton \geq C16/20 | 110 | 70 | 60 | 50 |
| Beton C12/15 | 110 | 100 | 85 | 70 |
| MFR 14 | | | | |
| Beton \geq C16/20 | 120 | 80 | 100 | 100 |
| Beton C12/15 | 120 | 112 | 140 | 140 |

Tabelle B3.2: Minimale Bauteildicke, Rand- und Achsabstand in vorgespannten

Hohlkammerdecken

| | Minimale Bauteildicke h_{min} [mm] | Charakteristischer Randabstand $c_{cr,N}$ [mm] | Minimaler Randabstand c_{min} [mm] | Minimaler Achsabstand s_{min} [mm] |
|---------------------|--|--|--|--|
| MFR 8 | | | | |
| Beton \geq C45/55 | 200 | 50 | 60 | 50 |
| MFR 10 | | | | |
| Beton \geq C45/55 | 200 | 70 | 60 | 50 |

CELO Multifunktionsrahmendübel MFR

Verwendungszweck
Minimale Bauteildicke, Rand- und Achsabstand in Beton und in vorgespannten Hohlkammerdecken

Anhang B3

Tabelle B4: Minimale Bauteildicke, Rand- und Achsabstände in Mauerwerk

| Verankerungsgrund ¹⁾ | Minimale Bauteil- dicke h_{min} [mm] | Minimaler Rand- abstand c_{min} [mm] | Minimaler Achsabstand | | |
|---|---|---|---|---|--|
| | | | Einzeldübel a_{min} [mm] | Dübelgruppe ²⁾ | |
| | | | | Senkrecht z. freien Rand s_{1,min} [mm] | Parallel z. freien Rand s_{2,min} [mm] |
| MFR 8 | | | | | |
| Mauervollziegel Mz-1.8 - NF | 115 | 100 | 250 | 200 | 400 |
| Kalksand-Vollstein KS - NF | 115 | 100 | 250 | 200 | 400 |
| Hochlochziegel HLz 12-1.0 - 12DF | 240 | 100 | 250 | 200 | 400 |
| Kalksand-Lochstein KSL 12-1.4 - 3DF | 175 | 100 | 250 | 200 | 400 |
| Hohlblockstein aus Leichtbeton Hbl 2-0.8 - 16DF | 240 | 100 | 250 | 200 | 400 |
| Hohlblockstein aus Normalbeton Hbn 1.4 - 12DF | 240 | 100 | 250 | 200 | 400 |
| MFR 10 h_{nom1} = 50 mm | | | | | |
| Mauervollziegel Mz-1.8 2DF | 115 | 65 | 250 | 200 | 400 |
| Kalksand-Vollstein KS - 3DF | 175 | 65 | 250 | 200 | 400 |
| Hochlochziegel HLz 12-1.0 - 12DF | 240 | 100 | 250 | 200 | 400 |
| Kalksand-Lochstein KSL 12-1.4 - 8DF | 240 | 100 | 250 | 200 | 400 |
| Hohlblockstein aus Normalbeton Hbn 1.4 - 12DF | 240 | 100 | 250 | 200 | 400 |
| MFR 10 h_{nom2} = 70 mm | | | | | |
| Mauervollziegel Mz-1.8 - NF | 115 | 100 | 250 | 200 | 400 |
| Kalksand-Vollstein KS - NF | 115 | 100 | 250 | 200 | 400 |
| Hochlochziegel HLz 12-1.0 - 2DF | 115 | 100 | 250 | 200 | 400 |
| Kalksand-Lochstein KSL 12-1.4 - 8DF | 240 | 100 | 250 | 200 | 400 |
| Franz. Lochstein Brique Creuse C 3-0.7 | 200 | 100 | 250 | 200 | 400 |
| Hohlblockstein aus Normalbeton Hbn 1.4 - 12DF | 240 | 100 | 250 | 200 | 400 |
| MFR 14 | | | | | |
| Mauervollziegel Mz-1.8 - NF | 115 | 100 | 250 | 200 | 400 |
| Kalksand-Vollstein KS - 8DF | 240 | 100 | 250 | 200 | 400 |
| Kalksand-Vollstein KS - 2DF | 115 | 100 | 250 | 200 | 400 |
| Hochlochziegel HLz 12-1.0 - 2DF | 115 | 120 | 250 | 240 | 480 |
| Kalksand-Lochstein KSL 12-1.4 - 8DF | 240 | 100 | 250 | 200 | 400 |

¹⁾ Informationen zu den Verankerungsgründen siehe Anhang C4, Tabelle C4

²⁾ Das Bemessungsverfahren gilt für Einzeldübel und Dübelgruppen mit zwei oder vier Dübeln

CELO Multifunktionsrahmendübel MFR

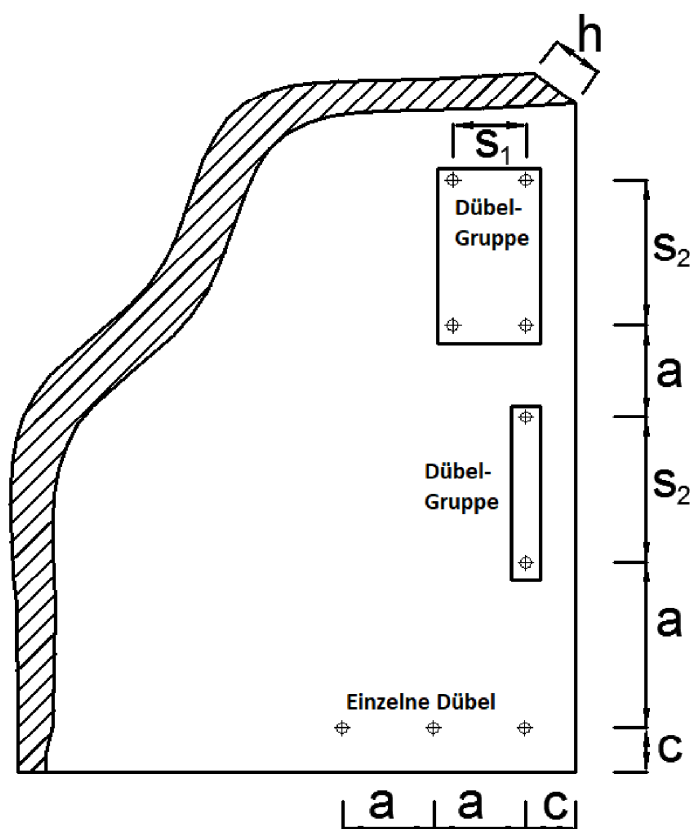
Verwendungszweck
Minimale Bauteildicke, Rand- und Achsabstand in Mauerwerk

Anhang B4

Tabelle B5: Minimale Bauteildicke, Rand- und Achsabstand in Porenbeton AAC

| MFR 10 und MFR 14 | Minimale Bauteildicke | Minimaler Randabstand | Minimaler Achsabstand | | |
|-------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------------|--------------------------|
| | | | Einzeldübel | Dübelgruppe ¹⁾ | |
| | | | | Senkrecht zum freien Rand | Parallel zum freien Rand |
| Verankerungsgrund | h_{min} [mm] | c_{min} [mm] | a_{min} [mm] | $s_{1,min}$ [mm] | $s_{2,min}$ [mm] |
| EN 771-4 AAC 2 | 100 | 50 | 250 | 100 | 200 |
| EN 771-4 AAC 4 | 100 | 75 | 250 | 150 | 300 |
| EN 771-4 AAC 6 | 100 | 150 | 250 | 200 | 400 |

¹⁾ Die Bemessung ist gültig für Einzeldübel und für Dübelgruppen aus zwei oder vier Dübeln.



CELO Multifunktionsrahmendübel MFR

Verwendungszweck
Minimale Bauteildicke, Rand- und Achsabstand in Porenbeton AAC

Anhang B5

Tabelle B6: Steingeometrien

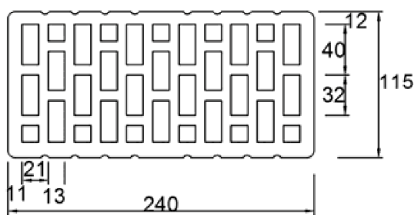


Bild 1 HLZ 12 2DF

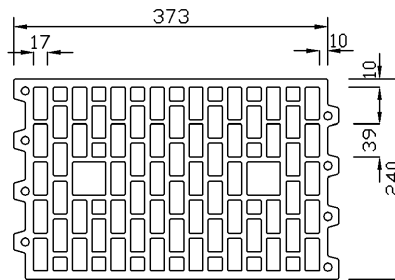


Bild 2 HLZ 12 12DF

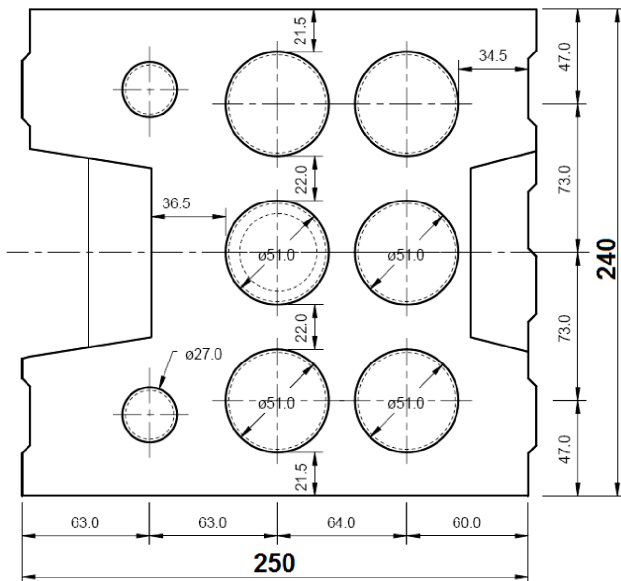


Bild 3 KSL 12 8DF

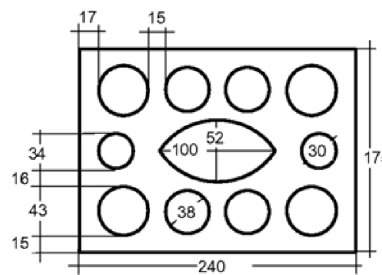


Bild 4 KSL 12-1.4 – 3DF

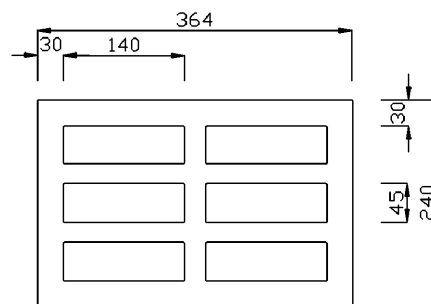


Bild 6 HBN 1,4 12DF

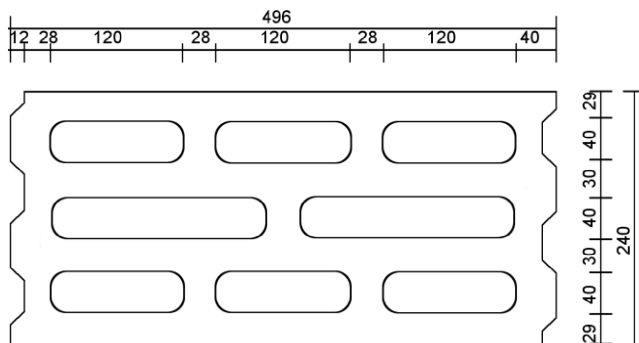


Bild 5 HBL 2-0,8 16DF

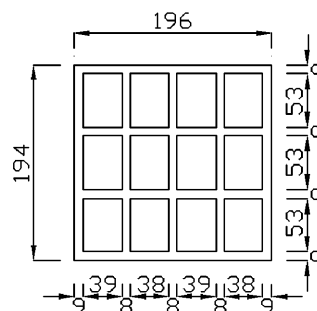


Bild 7 Brique Creuse C

CELO Multifunktionsrahmendübel MFR

Verwendungszweck
Steingeometrien

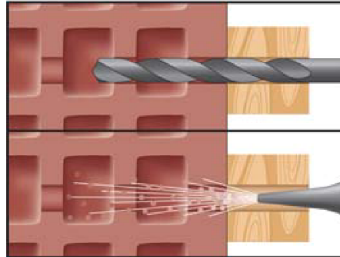
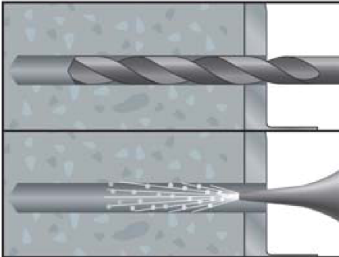
Anhang B6

Montageanleitung MFR

in Beton oder

Hohlkammerdecken

in Mauerwerk

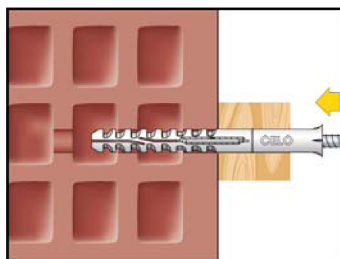
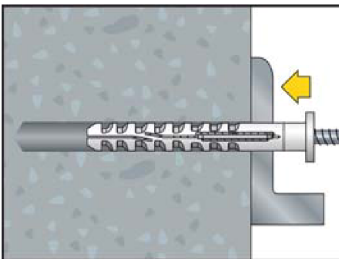


1. Bohrlocherstellung und Entfernung des Bohrmehls.

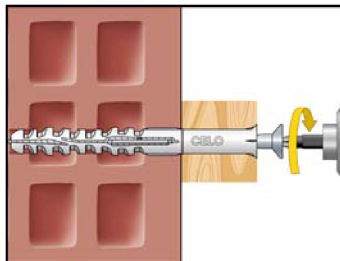
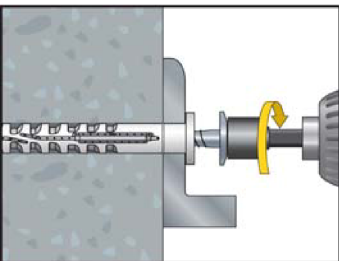
Bohrverfahren:

Beton: Hammerbohren

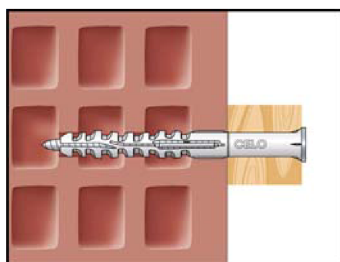
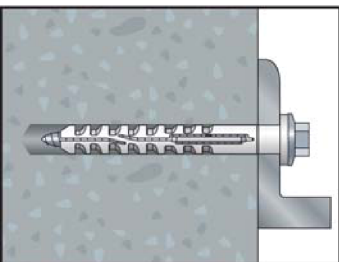
Mauerwerk: gemäß Tab. C4, C5, C6



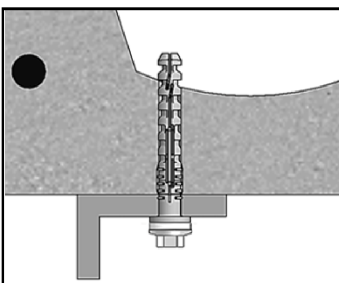
2. Dübel (Schraube mit Dübelhülse) mit einem Hammer einführen, bis der Rand der Dübelhülse bündig an der Oberfläche des Anbauteils anliegt. Die Mindestsetztiefe (50 bzw. 70 mm) muss eingehalten werden.



3. Schraube bündig eindrehen bis der Schraubenkopf und das anschließende Anbauteil an der Dübelhülse anliegt.



4. Richtig gesetzter Dübel (mit Schraube) in Beton bzw. in Mauerwerk.



4. Richtig gesetzter Dübel (mit Schraube) in Hohlkammerdecke.

CELO Multifunktionsrahmendübel MFR

Verwendungszweck
Montageanleitung

Anhang B7

Tabelle C1.1: Charakteristisches Biegemoment der Spezialschraube

| Schraube Ø 6 mm für MFR 8 | | Stahl galv. verzinkt | Nichtrost. Stahl |
|------------------------------------|-----------------------------|----------------------|------------------|
| Charakteristisches Biegemoment | $M_{Rk,s}$ [Nm] | 8,8 | 10,3 |
| Teilsicherheitsbeiwert | γ_{Ms} ¹⁾ | 1,25 | 1,56 |
| Schraube Ø 7 mm für MFR 10 | | Stahl galv. verzinkt | Nichtrost. Stahl |
| Charakteristisches Biegemoment | $M_{Rk,s}$ [Nm] | 15,3 | 17,8 |
| Teilsicherheitsbeiwert | γ_{Ms} ¹⁾ | 1,25 | 1,56 |
| Schraube Ø 10 mm für MFR 14 | | Stahl galv. verzinkt | Nichtrost. Stahl |
| Charakteristisches Biegemoment | $M_{Rk,s}$ [Nm] | 36,7 | 42,9 |
| Teilsicherheitsbeiwert | γ_{Ms} ¹⁾ | 1,25 | 1,56 |

¹⁾ Sofern andere nationale Regelungen fehlen.

Tabelle C1.2: Charakteristische Tragfähigkeit der Spezialschraube

| Versagen des Spreizelements (Spezialschraube) | | | |
|--|-----------------------------|----------------------|------------------|
| Spezialschraube Ø 6 mm für MFR 8 | | Stahl galv. verzinkt | Nichtrost. Stahl |
| Charakteristische Zugtragfähigkeit | $N_{Rk,s}$ [kN] | 11,7 | 13,7 |
| Teilsicherheitsbeiwert | γ_{Ms} ¹⁾ | 1,5 | 1,87 |
| Charakteristische Quertragfähigkeit | $V_{Rk,s}$ [kN] | 5,8 | 6,8 |
| Teilsicherheitsbeiwert | γ_{Ms} ¹⁾ | 1,25 | 1,56 |
| Spezialschraube Ø 7 mm für MFR 10 | | Stahl galv. verzinkt | Nichtrost. Stahl |
| Charakteristische Zugtragfähigkeit | $N_{Rk,s}$ [kN] | 17,0 | 19,8 |
| Teilsicherheitsbeiwert | γ_{Ms} ¹⁾ | 1,5 | 1,87 |
| Charakteristische Quertragfähigkeit | $V_{Rk,s}$ [kN] | 8,5 | 9,9 |
| Teilsicherheitsbeiwert | γ_{Ms} ¹⁾ | 1,25 | 1,56 |
| Spezialschraube Ø 10 mm for MFR 14 | | Stahl galv. verzinkt | Nichtrost. Stahl |
| Charakteristische Zugtragfähigkeit | $N_{Rk,s}$ [kN] | 30,5 | 35,5 |
| Teilsicherheitsbeiwert | γ_{Ms} ¹⁾ | 1,5 | 1,87 |
| Charakteristische Quertragfähigkeit | $V_{Rk,s}$ [kN] | 15,2 | 17,8 |
| Teilsicherheitsbeiwert | γ_{Ms} ¹⁾ | 1,25 | 1,56 |

¹⁾ Sofern andere nationale Regelungen fehlen.

CELO Multifunktionsrahmendübel MFR

Leistungen

Charakteristisches Biegemoment und Tragfähigkeit der Spezialschraube

Anhang C1

Tabelle C2.1: Charakteristische Tragfähigkeit bei Anwendung in gerissenem und ungerissenem Beton (Verankerungsgrund Gruppe „a“)

| Versagen durch Herausziehen (Kunststoffhülse) | | | Beton \geq C16/20 | | Beton C12/15 | |
|---|-----------------------------|------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| | | | $\vartheta = 24/40$ °C | $\vartheta = 50/80$ °C | $\vartheta = 24/40$ °C | $\vartheta = 50/80$ °C |
| MFR 8 | | | | | | |
| Charakteristische Tragfähigkeit | $N_{Rk,p}$ | [kN] | 2,5 | 2,5 | 1,5 | 1,5 |
| Teilsicherheitsbeiwert | γ_{Mc} ¹⁾ | | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,8 |
| MFR 10 $h_{nom1} = 50$ mm | | | | | | |
| Charakteristische Tragfähigkeit | $N_{Rk,p}$ | [kN] | 2,5 | 2,0 | 1,5 | 1,5 |
| Teilsicherheitsbeiwert | γ_{Mc} ¹⁾ | | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,8 |
| MFR 10 $h_{nom2} = 70$ mm | | | | | | |
| Charakteristische Tragfähigkeit | $N_{Rk,p}$ | [kN] | 4,0 | 3,0 | 2,5 | 2,0 |
| Teilsicherheitsbeiwert | γ_{Mc} ¹⁾ | | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,8 |
| MFR 14 | | | | | | |
| Charakteristische Tragfähigkeit | $N_{Rk,p}$ | [kN] | 4,5 | 3,0 | 3,0 | 2,0 |
| Teilsicherheitsbeiwert | γ_{Mc} ¹⁾ | | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,8 |

¹⁾ Sofern andere nationale Regelungen fehlen.

Tabelle C2.2: Charakteristische Tragfähigkeit bei Anwendung in vorgespannten Hohlkammerdecken (Verankerungsgrund Gruppe „a“)

| Versagen durch Herausziehen (Kunststoffhülse) | | | vorgespannte Hohlkammerdecke Beton \geq C45/55 | |
|---|-----------------------------|------|---|------|
| | | | Hersteller: DW Systembau, D-29640 Schneverdingen | |
| MFR 8 | | | Spiegeldicke | |
| Charakteristische Tragfähigkeit | $N_{Rk,p}$ | [kN] | $d_b \geq 35$ mm | 3,50 |
| Teilsicherheitsbeiwert | γ_{Mc} ¹⁾ | | | 1,8 |
| MFR 10 | | | | |
| Charakteristische Tragfähigkeit | $N_{Rk,p}$ | [kN] | $d_b \geq 35$ mm | 1,20 |
| Teilsicherheitsbeiwert | γ_{Mc} ¹⁾ | | | 1,8 |

¹⁾ Sofern andere nationale Regelungen fehlen.

CELO Multifunktionsrahmendübel MFR

Leistungen
Charakteristische Tragfähigkeit in Beton und in vorgespannten Hohlkammern

Anhang C2

Tabelle C3.1: Verschiebung unter Zug- und Querlast in Beton

| Beton \geq C16/20 | Zuglast | | | Querlast | | |
|---|-----------------|---------------|--------------------|-----------------|---------------|--------------------|
| | N ¹⁾ | δ_{NO} | $\delta_{N\infty}$ | V ¹⁾ | δ_{VO} | $\delta_{V\infty}$ |
| MFR 8 | [kN] | [mm] | [mm] | [kN] | [mm] | [mm] |
| Temperatur $\vartheta = 24/40$ °C | 0,99 | 0,25 | 0,05 | 2,47 | 0,80 | 1,20 |
| Temperatur $\vartheta = 50/80$ °C | 0,99 | 0,25 | 0,06 | 2,47 | 0,80 | 1,20 |
| MFR 10 $h_{nom1} = 50$ mm | | | | | | |
| Temperatur $\vartheta = 24/40$ °C | 0,99 | 0,01 | 0,03 | 1,04 | 0,17 | 0,26 |
| Temperatur $\vartheta = 50/80$ °C | 0,79 | 0,30 | 0,60 | 1,04 | 0,17 | 0,26 |
| MFR 10 $h_{nom2} = 70$ mm | | | | | | |
| Temperatur $\vartheta = 24/40$ °C | 1,59 | 0,12 | 0,15 | 3,37 | 2,20 | 3,30 |
| Temperatur $\vartheta = 50/80$ °C | 1,19 | 0,11 | 0,15 | 3,37 | 2,20 | 3,30 |
| MFR 14 | | | | | | |
| Temperatur $\vartheta = 24/40$ °C | 1,79 | 0,30 | 0,60 | 6,04 | 2,50 | 3,75 |
| Temperatur $\vartheta = 50/80$ °C | 1,19 | 0,25 | 0,50 | 6,04 | 2,50 | 3,75 |

¹⁾ Zwischenwerte dürfen linear interpoliert werden

Tabelle C 3.2: Wert unter Brandbeanspruchung in Beton C20/25 bis C50/60 in jede Lastrichtung, ohne dauernde zentrische Zuglast und ohne Hebelarm, bei Befestigung von Fassadensystemen

| Dübeltyp | Feuerwiderstandsklasse | $F_{RK,fi,90}$ |
|----------|------------------------|----------------|
| MFR 10 | R 90 | 0,8 kN |
| MFR 14 | R 90 | 0,8 kN |

CELO Multifunktionsrahmendübel MFR

Leistungen

Verschiebungen unter Zug- und Querlast in Beton, Wert unter Brandbeanspruchung

Anhang C3

Tabelle C4: Charakteristische Tragfähigkeit F_{Rk} [kN] in Mauerwerk aus Vollsteinen, Hohlblöcken oder Lochsteinen (Verankerungsgrund Gruppe „b“ + „c“) für MFR 8

| MFR 8 | Rohdichte- klasse ρ | Mindest- druck- festigkeit f_b | Mindestformat oder Mindestgröße (L x W x H) | Lochbild/ Geometrie | Bohr- ver- fahren H= Hammer R= Dreh- bohren | Charakteri- stische Tragfähigkeit F_{Rk} ¹⁾ [kN] $\vartheta = 24/40 \text{ °C}$ $\vartheta = 50/80 \text{ °C}$ |
|---|--------------------------------|---|--|------------------------|--|---|
| Verankerungsgrund | [kg/dm ³] | [N/mm ²] | [mm] | | | |
| Mauerziegel Mz EN 771-1:2011+A1:2015 | $\geq 1,8$ | ≥ 20 | NF (240*115*71) | | H | 1,50 |
| Mauerziegel Mz EN 771-1:2011+A1:2015 | $\geq 1,8$ | $10 \leq f_b < 20$ | NF (240*116*71) | | H | 0,90 |
| Kalksand-Vollstein KS EN 771-2:2011+A1:2015 | $\geq 1,8$ | ≥ 20 | 2DF (240*115*113) | | H | 3,00 |
| Kalksand-Vollstein KS EN 771-2:2011+A1:2015 | $\geq 1,8$ | $10 \leq f_b < 20$ | 2DF (240*115*113) | | H | 2,00 |
| Hohllochziegel HLz EN 771-1:2011+A1:2015 | 1,0 | 12 | 12 DF (373*240*249) | Anhang B6 Bild 2 | nur R | 0,50 |
| Kalksand-Lochstein KSL EN 771-2:2011+A1:2015 | $\geq 1,4$ | 17 | 3 DF (240*175*113) | Anhang B6 Bild 4 | R | 1,20 |
| | | 12 | | | | 0,75 |
| Hohlblockstein aus Leichtbeton Hbl EN 771-3:2011+A1:2015 | $\geq 0,8$ | 2 | 16 DF 500*240*248 | Anhang B6 Bild 5 | R | 0,30 |
| Hohlblockstein aus Normalbeton Hbn EN 771-3:2011+A1:2015 | $\geq 1,4$ | 25 | 12 DF 365*240*238 | Anhang B6 Bild 6 | H | 1,20 |
| Teilsicherheitsbeiwert ²⁾ | | | | | γ_{Mm} | 2,5 |

- 1) Charakteristische Tragfähigkeit für Zug, Querlast und Schrägzug
2) Sofern andere nationale Regelungen fehlen

CELO Multifunktionsrahmendübel MFR

Leistungen

MFR 8 – Charakteristische Tragfähigkeit in Mauerwerk aus Vollsteinen, Hohlblöcken oder Lochsteinen

Anhang C4

Tabelle C5: Charakteristische Tragfähigkeit F_{RK} [kN] in Mauerwerk aus Vollsteinen, Hohlblöcken oder Lochsteinen (Verankerungsgrund Gruppe „b“ + „c“) für MFR 10

| MFR 10 | Rohdichte- klasse ρ | Mindest- druck- festigkeit f_b | Mindest- format oder Mindest- größe (L x W x H) | Loch- bild/ Geo- metrie | Bohr- ver- fahren H= Hammer R= Dreh- bohren | Charakteristi- sche Tragfähigkeit F_{RK}^1 [kN] | | Charakteristi- sche Tragfähigkeit F_{RK}^1 [kN] | |
|---|--------------------------------|---|---|----------------------------------|--|--|-----------------------|--|--------------------------------|
| | | | | | | h_{nom1} = 50 mm | h_{nom2} = 70 mm | $\varnothing =$ 24/40 °C | $\varnothing =$ 50/80 °C |
| Verankerungsgrund | [kg/dm ³] | [N/mm ²] | [mm] | | | | | | |
| Mauerziegel Mz EN 771-1:2011+A1:2015 | ≥ 1,8 | ≥ 20 | NF (240*116*71) | | H | 3,5 | 3,0 | 3,0 | 2,5 |
| Mauerziegel Mz EN 771-1:2011+A1:2015 | ≥ 1,8 | 10 ≤ f_b < 20 | NF (240*116*71) | | H | 2,5 | 2,0 | 2,0 | 1,5 |
| Kalksand-Vollstein KS EN 771-2:2011+A1:2015 | ≥ 1,8 | ≥ 20 | NF (240*115*70) | | H | 4,0 | 3,5 | 3,0 | 2,5 |
| Kalksand-Vollstein KS EN 771-2:2011+A1:2015 | ≥ 1,8 | 10 ≤ f_b < 20 | NF (240*115*70) | | H | 2,5 | 2,5 | 2,0 | 2,0 |
| Hohllochziegel HLz EN 771-1:2011+A1:2015 | ≥ 1,0 | 12 | 2 DF (235*112*115) | Anhang B6 Bild 1 | nur R | - | - | 0,75 | 0,60 |
| Hohllochziegel HLz EN 771-1:2011+A1:2015 | ≥ 1,0 | 12 | 12 DF (373*240*249) | Anhang B6 Bild 2 | nur R | 1,2 | 1,2 | - | - |
| Kalksand-Lochstein KSL EN 771-2:2011+A1:2015 | ≥ 1,4 | 12 | 8 DF (250*240*237) | Anhang B6 Bild 3 | R | 1,5 | 1,2 | 0,9 | 0,6 |
| Hohlblockstein aus Normalbeton Hbn EN 771-3:2011+A1:2015 | ≥ 1,4 | 25 | 12 DF (365*240*238) | Anhang B6 Bild 6 | H | 2,5 | 2,0 | 0,75 | 0,75 |
| Franz. Lochstein Brique Creuse C LD 3-0,7-500x200x200 EN 771-1:2011+A1:2015 | ≥ 0,7 | 3 | (496*196*194) | Anhang B6 Bild 7 | nur R | - | - | 0,30 | 0,30 |
| Teilsicherheitsbeiwert ²⁾ | | | | | γ_{Mm} | 2,5 | | | |

1) Charakteristische Tragfähigkeit für Zug, Querlast und Schrägzug

2) Sofern andere nationale Regelungen fehlen

CELO Multifunktionsrahmendübel MFR

Leistungen

MFR 10 – Charakteristische Tragfähigkeit in Mauerwerk aus Vollsteinen, Hohlblöcken oder Lochsteinen

Anhang C5

Tabelle C6: Charakteristische Tragfähigkeit F_{Rk} [kN] in Mauerwerk aus Vollsteinen, Hohlblöcken oder Lochsteinen (Verankerungsgrund Gruppe „b“ + „c“) für MFR 14

| MFR 14 | Rohdichte- klasse ρ | Mindest- druck- festigkeit f_b | Mindestformat oder Mindestgröße (L x W x H) | Loch- bild/ Geo- metrie | Bohr- ver- fahren H= Hammer R= Dreh- bohren | Charakteristische Tragfähigkeit | |
|--|--------------------------------|---|--|----------------------------------|--|------------------------------------|---------------------------|
| | | | | | | F_{Rk} ¹⁾ | |
| Verankerungsgrund | [kg/dm ³] | [N/mm ²] | [mm] | | | $\vartheta =$ 24/40 °C | $\vartheta =$ 50/80 °C |
| Mauerziegel Mz EN 771-1:2011+A1:2015 | $\geq 1,8$ | ≥ 20 | NF (240*116*71) | | H | 4,5 | 3,0 |
| Mauerziegel Mz EN 771-1:2011+A1:2015 | $\geq 1,8$ | $10 \leq f_b < 20$ | NF (240*116*71) | | H | 3,0 | 2,0 |
| Kalksand-Vollstein KS EN 771-2:2011+A1:2015 | $\geq 1,8$ | ≥ 20 | 8 DF (250*240*237) | | H | 5,0 | 4,5 |
| Kalksand-Vollstein KS EN 771-2:2011+A1:2015 | $\geq 1,8$ | $10 \leq f_b < 20$ | 8 DF (250*240*237) | | H | 3,5 | 3,0 |
| Kalksand-Vollstein KS EN 771-2:2011+A1:2015 | $\geq 1,8$ | ≥ 20 | 2 DF (240*115*113) | | H | 4,5 | 4,0 |
| Kalksand-Vollstein KS EN 771-2:2011+A1:2015 | $\geq 1,8$ | $10 \leq f_b < 20$ | 2 DF (240*115*113) | | H | 3,0 | 2,5 |
| Hohllochziegel HLz EN 771-1:2011+A1:2015 | $\geq 1,0$ | 12 | 2 DF (235*115*113) | Anhang B6 Bild 1 | nur R | 0,75 | 0,5 |
| Kalksand-Lochstein KSL EN 771-2:2011+A1:2015 | $\geq 1,4$ | 12 | 8 DF (250*240*237) | Anhang B6 Bild 3 | R | 1,2 | 0,75 |
| Teilsicherheitsbeiwert ²⁾ | | | | | γ_{Mm} | 2,5 | |

- 1) Charakteristische Tragfähigkeit für Zug, Querlast und Schrägzug
2) Sofern andere nationale Regelungen fehlen

CELO Multifunktionsrahmendübel MFR

Leistungen

MFR 14 – Charakteristische Tragfähigkeit in Mauerwerk aus Vollsteinen, Hohlblöcken oder Lochsteinen

Anhang C6

**Tabelle C7: Verschiebung unter Zug- und Querlast bei Mauerwerk
für Temperaturbereich $\vartheta = 24/40$ °C**

| Verankerungsgrund | Verschiebung | | | Verschiebung | | |
|---|--------------|---------------|--------------------|--------------|---------------|--------------------|
| | Zuglast | | | Querlast | | |
| | N | δ_{NO} | $\delta_{N\infty}$ | N | δ_{NO} | $\delta_{N\infty}$ |
| | [kN] | [mm] | [mm] | [kN] | [mm] | [mm] |
| MFR 8 | | | | | | |
| Mauervollziegel Mz - NF | 0,26 | 0,02 | 0,04 | 0,26 | 0,22 | 0,33 |
| Kalksand-Vollstein KS - 2 DF | 0,57 | 0,33 | 0,66 | 0,57 | 0,48 | 0,72 |
| Hohllochziegel HLz 12 | 0,14 | 0,01 | 0,02 | 0,42 | 0,08 | 0,12 |
| Kalksand-Lochstein KSL 12 | 0,25 | 0,11 | 0,22 | 0,20 | 0,37 | 0,55 |
| Hohlblockstein aus Leichtbeton Hbl 2 | 0,09 | 0,02 | 0,04 | 0,13 | 0,02 | 0,03 |
| Hohlblockstein aus Normalbeton Hbn | 0,08 | 0,02 | 0,04 | 0,09 | 0,08 | 0,11 |
| MFR 10 $h_{nom1} = 50$ mm | | | | | | |
| Mauervollziegel Mz - NF | 1,00 | 0,01 | 0,03 | 1,00 | 0,83 | 1,25 |
| Kalksand-Vollstein KS - NF | 1,14 | 0,02 | 0,03 | 1,14 | 0,95 | 1,43 |
| Hohllochziegel HLz 12-1.0 | 0,34 | 0,01 | 0,01 | 0,34 | 0,28 | 0,42 |
| Kalksand-Lochstein KSL 12-1,4 | 0,43 | 0,01 | 0,01 | 0,43 | 0,36 | 0,54 |
| Hohlblockstein aus Normalbeton Hbn | 0,71 | 0,01 | 0,02 | 0,71 | 0,59 | 0,89 |
| MFR 10 $h_{nom2} = 70$ mm | | | | | | |
| Mauervollziegel Mz - NF | 0,86 | 0,2 | 0,4 | 0,86 | 0,71 | 1,07 |
| Kalksand-Vollstein KS - NF | 0,86 | 0,2 | 0,4 | 0,86 | 0,71 | 1,07 |
| Hohllochziegel HLz 12-1.0 | 0,21 | 0,1 | 0,2 | 0,21 | 0,43 | 0,64 |
| Kalksand-Lochstein KSL 12-1,4 | 0,26 | 0,1 | 0,2 | 0,26 | 0,51 | 0,77 |
| Brique Creuse C LD 3-0,7 | 0,09 | 0,2 | 0,4 | 0,09 | 0,17 | 0,26 |
| Hohlblockstein aus Normalbeton Hbn | 0,08 | 0,01 | 0,02 | 0,23 | 0,16 | 0,23 |
| MFR 14 | | | | | | |
| Mauervollziegel Mz - NF | 1,29 | 0,2 | 0,4 | 1,29 | 1,07 | 1,61 |
| Kalksand-Vollstein KS - 8 DF | 1,43 | 0,2 | 0,4 | 1,43 | 1,19 | 1,79 |
| Kalksand-Vollstein KS - 2 DF | 1,29 | 0,2 | 0,4 | 1,29 | 1,07 | 1,61 |
| Hohllochziegel HLz 12 - 1.0 | 0,21 | 0,1 | 0,2 | 0,21 | 0,43 | 0,64 |
| Kalksand-Lochstein KSL 12 - 1,4 | 0,34 | 0,1 | 0,2 | 0,34 | 0,69 | 1,03 |

CELO Multifunktionsrahmendübel MFR

Leistungen

Verschiebungen unter Zug- und Querlast im Mauerwerk für Temperaturbereich
 $\vartheta = 24/40$ °C

Anhang C7

**Tabelle C8: Verschiebung unter Zug- und Querlast bei Mauerwerk
für Temperaturbereich $\vartheta = 50/80$ °C**

| Verankerungsgrund | Verschiebung | | | Verschiebung | | |
|--|--------------|---------------|--------------------|--------------|---------------|--------------------|
| | Zuglast | | | Querlast | | |
| | N | δ_{NO} | $\delta_{N\infty}$ | N | δ_{NO} | $\delta_{N\infty}$ |
| | [kN] | [mm] | [mm] | [kN] | [mm] | [mm] |
| MFR 8 | | | | | | |
| Mauervollziegel Mz - NF | 0,26 | 0,02 | 0,04 | 0,26 | 0,22 | 0,33 |
| Kalksand-Vollstein KS – 2 DF | 0,57 | 0,33 | 0,66 | 0,57 | 0,48 | 0,72 |
| Hohllochziegel HLz 12 | 0,14 | 0,01 | 0,02 | 0,42 | 0,08 | 0,12 |
| Kalksand-Lochstein KSL 12 | 0,25 | 0,11 | 0,22 | 0,20 | 0,37 | 0,55 |
| Hohlblockstein aus Leichtbeton Hbl 2 | 0,09 | 0,02 | 0,04 | 0,13 | 0,02 | 0,03 |
| Hohlblockstein aus Normalbeton Hbn | 0,08 | 0,02 | 0,04 | 0,09 | 0,08 | 0,11 |
| MFR 10 $h_{nom1} = 50$ mm | | | | | | |
| Mauervollziegel Mz - NF | 0,86 | 0,38 | 0,76 | 0,86 | 0,72 | 1,08 |
| Kalksand-Vollstein KS - NF | 1,00 | 0,41 | 0,82 | 1,00 | 0,83 | 1,25 |
| Hohllochziegel HLz 12-1.0 | 0,34 | 0,27 | 0,56 | 0,34 | 0,28 | 0,42 |
| Kalksand-Lochstein KSL 12-1,4 | 0,34 | 0,27 | 0,56 | 0,34 | 0,28 | 0,42 |
| Hohlblockstein aus Normalbeton Hbn | 0,59 | 0,30 | 0,60 | 0,59 | 0,49 | 0,74 |
| MFR 10 $h_{nom2} = 70$ mm | | | | | | |
| Mauervollziegel Mz - NF | 0,71 | 0,2 | 0,4 | 0,71 | 0,60 | 0,89 |
| Kalksand-Vollstein KS - NF | 0,71 | 0,2 | 0,4 | 0,71 | 0,60 | 0,89 |
| Hohllochziegel HLz 12-1.0 | 0,17 | 0,1 | 0,2 | 0,17 | 0,34 | 0,51 |
| Kalksand-Lochstein KSL 12-1,4 | 0,17 | 0,1 | 0,2 | 0,17 | 0,34 | 0,51 |
| Brique Creuse C LD 3-0,7 | 0,09 | 0,2 | 0,4 | 0,09 | 0,17 | 0,26 |
| Hohlblockstein aus Normalbeton Hbn | 0,08 | 0,01 | 0,02 | 0,23 | 0,16 | 0,23 |
| MFR 14 | | | | | | |
| Mauervollziegel Mz - NF | 0,86 | 0,2 | 0,4 | 0,86 | 0,71 | 1,07 |
| Kalksand-Vollstein KS - 8 DF | 1,29 | 0,2 | 0,4 | 1,29 | 1,07 | 1,61 |
| Kalksand-Vollstein KS - 2 DF | 1,14 | 0,2 | 0,4 | 1,14 | 0,95 | 1,43 |
| Hohllochziegel HLz 12 - 1.0 | 0,14 | 0,1 | 0,2 | 0,14 | 0,29 | 0,43 |
| Kalksand-Lochstein KSL 12 - 1,4 | 0,21 | 0,1 | 0,2 | 0,21 | 0,43 | 0,64 |

CELO Multifunktionsrahmendübel MFR

Leistungen

Verschiebungen unter Zug- und Querlast im Mauerwerk für Temperaturbereich
 $\vartheta = 50/80$ °C

Anhang C8

Angaben beim Verankerungsgrund Mauerwerk aus Porenbeton AAC

Tabelle C9.1: Steinkennwerte

| Steinbezeichnung | | AAC | |
|---------------------|--------------|-----------------------|------|
| Steinart | | Porenbeton AAC | |
| Rohdichte | $\rho \geq$ | [kg/dm ³] | 0,35 |
| Norm bzw. Zulassung | | EN 771-4:2011+A1:2015 | |
| Mindestbauteildicke | $h_{\min} =$ | [mm] | 100 |

Montagekennwerte siehe Anhang B2

Tabelle C9.2: Charakteristische Tragfähigkeit F_{RK} [kN] in Porenbeton AAC

| Verankerungsgrund | Bohrverfahren | | Charakteristische Tragfähigkeit F_{RK} ¹⁾ | |
|--|------------------|------|--|------------------------|
| | | | $\vartheta = 24/40$ °C | $\vartheta = 50/80$ °C |
| MFR 10 $h_{\text{nom}2} = 70$ mm | | | | |
| AAC 2 | Hammerbohren | [kN] | 0,4 | 0,3 |
| AAC 4 | Hammerbohren | [kN] | 1,2 | 0,9 |
| AAC 6 | Hammerbohren | [kN] | 2,0 | 1,5 |
| MFR 14 | | | | |
| AAC 2 | Hammerbohren | [kN] | 0,3 | 0,3 |
| AAC 4 | Hammerbohren | [kN] | 1,2 | 1,2 |
| AAC 6 | Hammerbohren | [kN] | 2,0 | 2,0 |
| | | | | |
| Teilsicherheitsbeiwert ²⁾ | $\gamma_{M,AAC}$ | [-] | 2,0 | 2,0 |

¹⁾ Charakteristische Tragfähigkeit für Zug, Querlast und Schrägzug

²⁾ Sofern andere nationale Regelungen fehlen

CELO Multifunktionsrahmendübel MFR

Leistungen

MFR 10/14 – Porenbeton AAC; Steinwerte und charakteristische Tragfähigkeit

Anhang C9

Tabelle C10: Verschiebung unter Zuglast und Querlast in Porenbeton AAC

| Verankerungs- grund | Temperaturbereich | Zuglast | | | Querlast | | |
|---|--|-----------|-----------------------|----------------------------|-----------|-----------------------|----------------------------|
| | | N [kN] | δ_{N0} [mm] | $\delta_{N\infty}$ [mm] | V [kN] | δ_{V0} [mm] | $\delta_{V\infty}$ [mm] |
| MFR 10 $h_{nom2} = 70$ mm | | | | | | | |
| AAC 2 | Temperatur $\vartheta = 24/40$ °C | 0,14 | 0,1 | 0,2 | 0,14 | 0,3 | 0,4 |
| | Temperatur $\vartheta = 50/80$ °C | 0,11 | 0,1 | 0,2 | 0,11 | 0,2 | 0,3 |
| AAC 4 | Temperatur $\vartheta = 24/40$ °C | 0,43 | 0,1 | 0,2 | 0,43 | 0,9 | 1,3 |
| | Temperatur $\vartheta = 50/80$ °C | 0,32 | 0,1 | 0,2 | 0,32 | 0,6 | 1,0 |
| AAC 6 | Temperatur $\vartheta = 24/40$ °C | 0,71 | 0,1 | 0,2 | 0,71 | 1,4 | 2,1 |
| | Temperatur $\vartheta = 50/80$ °C | 0,54 | 0,1 | 0,2 | 0,54 | 1,1 | 1,6 |
| MFR 14 | | | | | | | |
| AAC 2 | $\vartheta = 24/40$ °C und $\vartheta = 50/80$ °C | 0,11 | 0,1 | 0,2 | 0,11 | 0,2 | 0,3 |
| AAC 4 | $\vartheta = 24/40$ °C und $\vartheta = 50/80$ °C | 0,43 | 0,1 | 0,2 | 0,43 | 0,9 | 1,3 |
| AAC 6 | $\vartheta = 24/40$ °C und $\vartheta = 50/80$ °C | 0,71 | 0,1 | 0,2 | 0,71 | 1,4 | 2,1 |

CELO Multifunktionsrahmendübel MFR

Leistungen
MFR 10/14 – Verschiebungen unter Zug- und Querlasten in Porenbeton

Anhang C10