

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamt

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



Europäische Technische Bewertung

ETA-07/0337
vom 6. März 2018

Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die die Europäische Technische Bewertung ausstellt

Deutsches Institut für Bautechnik

Handelsname des Bauprodukts

Multifunktionsrahmendübel MFR

Produktfamilie,
zu der das Bauprodukt gehört

Kunststoff-Rahmendübel als Mehrfachbefestigung von nichttragenden Systemen zur Verankerung im Beton und Mauerwerk

Hersteller

Apolo MEA Befestigungssysteme GmbH
Industriestraße 6
86551 Aichach
DEUTSCHLAND

Herstellungsbetrieb

Werk I, 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

ETAG 020, Fassung März 2012,
verwendet als EAD gemäß Artikel 66 Absatz 3 der Verordnung (EU) Nr. 305/2011

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)

Die wesentlichen Merkmale bezüglich mechanischer Festigkeit und Standsicherheit sind unter der Grundanforderung Sicherheit bei der Nutzung erfasst.

3.2 Brandschutz (BWR 2)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Brandverhalten	Der Dübel erfüllt die Anforderungen der Klasse A1
Feuerwiderstand	Siehe Anhang C 3

3.3 Sicherheit und Barrierefreiheit bei der Nutzung (BWR 4)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Charakteristische Werte für Zug- und Querbeanspruchung	Siehe Anhang C 1 - C 9
Charakteristische Biegemomente	Siehe Anhang C 1
Verschiebungen unter Zug- und Querbeanspruchung	Siehe Anhang C 3, C 7 – C 10
Dübelabstände und Bauteilabmessungen	Siehe Anhang B 3 - B 5

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

Gemäß der Leitlinie für die europäische technische Zulassung ETAG 020, März 2012 verwendet als Europäisches Bewertungsdokument (EAD) gemäß Artikel 66 Absatz 3 der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 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

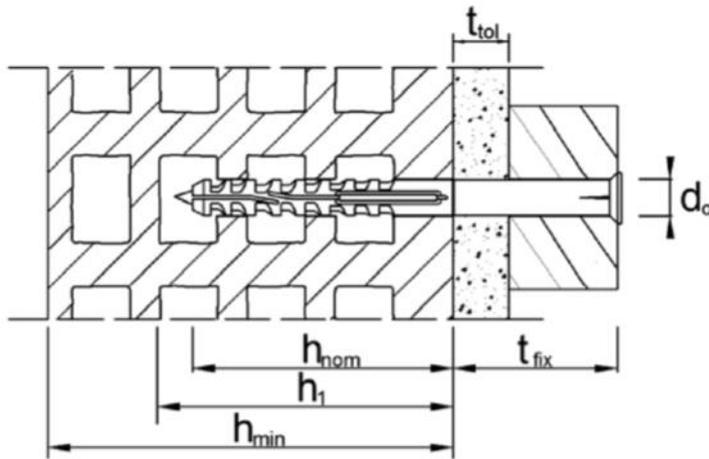
Technische Einzelheiten, die für die Durchführung des Systems zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit notwendig sind, sind Bestandteil des Prüfplans, der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt ist.

Ausgestellt in Berlin am 6. März 2018 vom Deutschen Institut für Bautechnik

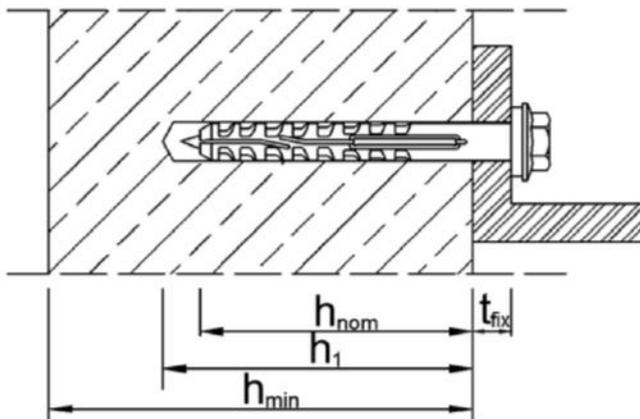
Dr.-Ing. Lars Eckfeldt
i. V. Abteilungsleiter

Beglaubigt

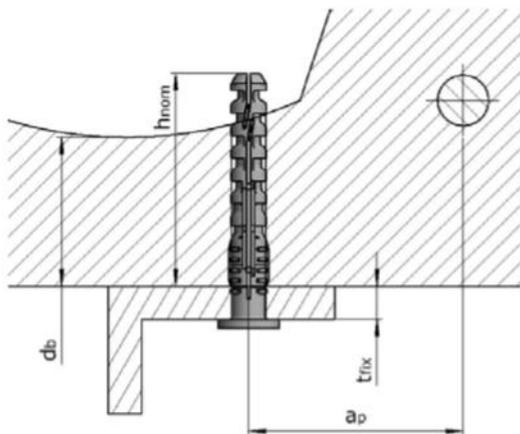
Anwendung im Hohlsteinmauerwerk



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

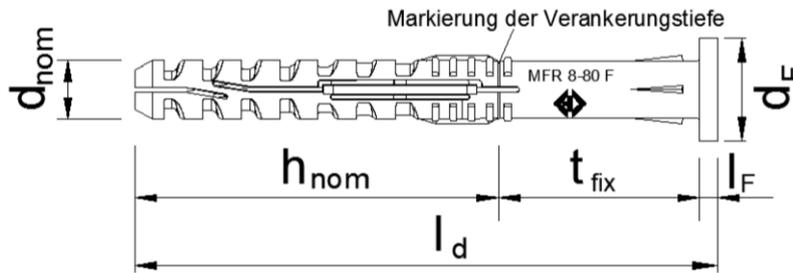
Apollo MEA Multifunktionsrahmendübel

Produktbeschreibung
Einbauzustand

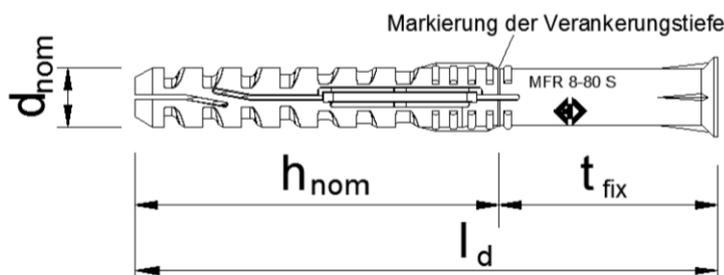
Anhang A1

Dübelhülse MFR 8

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



MFR 8 FB

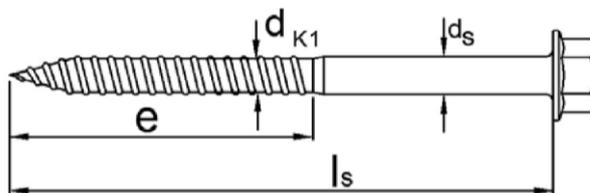


MFR 8 SB

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

Apolo MEA Multifunktionsrahmendübel

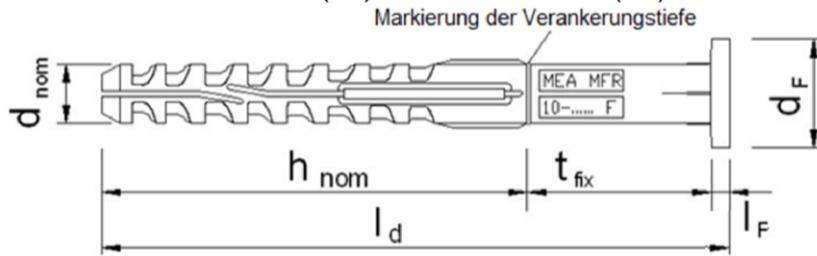
Produktbeschreibung

MFR 8 – Dübeltypen, Spezialschrauben, Markierung

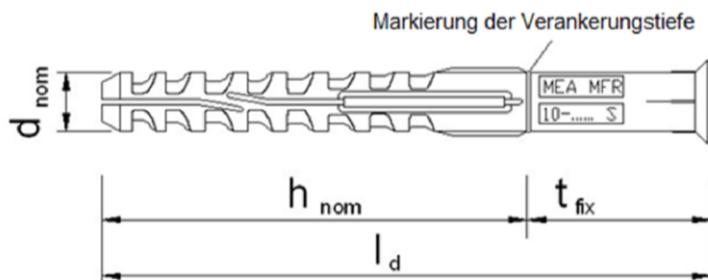
Anhang A2

Dübelhülse MFR 10

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



MFR 10 FB

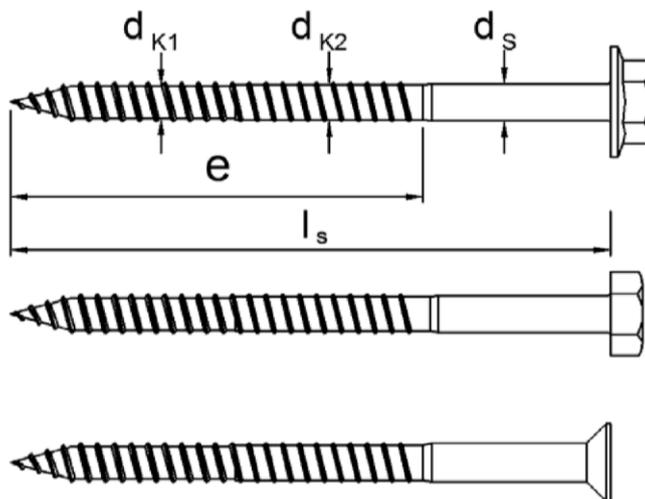


MFR 10 SB

Kennzeichnung:	Marke	Typ	Durchm. (d_{nom}) - Länge (l_d)	Kopfform
Beispiel:	MEA (oder CELO oder Logo)	MFR	10 - 100	F (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

Apolo MEA Multifunktionsrahmendübel

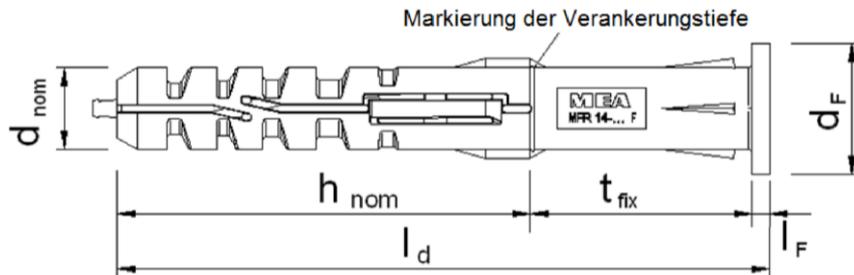
Produktbeschreibung

MFR 10 – Dübeltypen, Spezialschrauben, Markierung

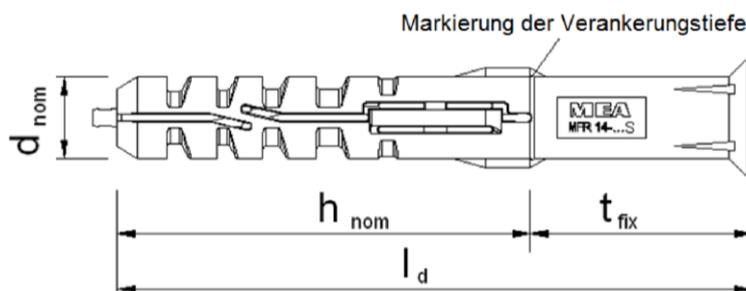
Anhang A3

Dübelhülse MFR 14

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



MFR 14 FB

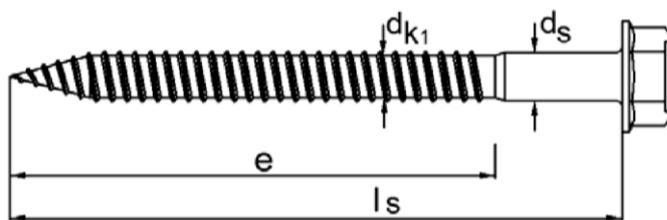


MFR 14 SB

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

Spezialschraube (für MFR 14)

Schraubenkopf mit verschiedenen Antrieben



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



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

Kennzeichnung:	Marke	Code Nr.	Schraubenlänge	Herstellerkennung
Beispiel:	X	11		4

Apolo MEA Multifunktionsrahmendübel

Produktbeschreibung

MFR 14 – Dübeltypen, Spezialschrauben, Markierung

Anhang A4

Tabelle A5.1: Abmessungen [mm]

	Dübelhülse						
	l_d	$\varnothing d_{nom}$	$t_{fix} \text{ min}$	$t_{fix} \text{ max}$	h_{nom}	$l_F^{2)}$	$\varnothing d_F$
MFR 8	≥ 60	8	≥ 1	110	50	2,3	14
MFR 10	≥ 80	10	≥ 1	1000	70	3	18
MFR 14	≥ 80	14	≥ 1	1000	70	3	22

	Spezierschraube				
	$l_s^{1)}$	$\varnothing d_s$	$\varnothing d_{k1}$	$\varnothing d_{k2}$	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

Table A5.2: Werkstoffe

Benennung	Material
Dübelhülse	Polyamid PA6
Spezierschraube (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)
Spezierschraube (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

Apolo MEA Multifunktionsrahmendübel

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 $\geq C12/15$ (Nutzungskategorie „a“), gemäß EN 206-1:2000, Anhang C2 .
- Vorgespannte Hohlkammerdecken mit einer Festigkeitsklasse $\geq C45/55$ (Nutzungskategorie „a“) gemäß Anhang C2
- Vollsteinmauerwerk (Nutzungskategorie „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 (Nutzungskategorie „c“) gemäß Anhang C4-C6
- Porenbeton (Nutzungskategorie „d“) gemäß Anhang C10
- Mörtel-Druckfestigkeitsklasse des Mauerwerks $\geq M2,5$ gemäß EN 998-2:2010.
- Bei anderen Steinen der Nutzungskategorie „a“, „b“ oder „c“ darf die charakt. Tragfähigkeit der Dübel durch Baustellenversuche nach ETAG 020, Anhang B Fassung März 2012 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 Freiem 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 Industrieatmosphäre 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 ETAG 020, Anhang C Fassung März 2012 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 ETAG 020 Fassung März 2012 zu verwenden.

Einbau:

- Beachtung des Bohrverfahrens nach Anhang C4, C5 oder C6 für Nutzungskategorien b und c, Hammerbohren nach Nutzungskategorie 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 ≤ 6 Wochen

Apolo MEA Multifunktionsrahmendübel

Verwendungszweck
Spezifizierung des Verwendungszweckes

Anhang B1

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

Dübeltyp			MFR 8	MFR 10	MFR 14
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	80	80
Gesamtlänge des Dübels im Verankerungsgrund ^{1), 2)}	$h_{nom} \geq$	[mm]	50	70	70
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 $h_{nom} > 70$ mm (MFR 10 and 14) oder $h_{nom} > 50$ mm (MFR 8) durch Versuche am Bauwerk zu ermitteln

Table 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

Apolo MEA Multifunktionsrahmendübel

Verwendungszweck

Montagekennwerte in Beton, Mauerwerk, AAC und vorgespannten Hohlkammerdecken

Anhang B2

Table 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				
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

Table 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

Apolo MEA Multifunktionsrahmendübel

Verwendungszweck

Minimale Bauteildicke, Rand- u. Achsabstand in Beton und in vorgespannten Hohlkammerdecken

Anhang B3

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

Verankerungsgrund ¹⁾	Minimale Bauteildicke	Minimaler Randabstand	Minimaler Achsabstand		
			Einzeldübel	Dübelgruppe ²⁾	
				Senkrecht zum freien Rand	Parallel zum freien Rand
h_{min} [mm]	c_{min} [mm]	a_{min} [mm]	$s_{1,min}$ [mm]	$s_{2,min}$ [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 - 16DF	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					
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	115	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.

Apolo MEA Multifunktionsrahmendübel

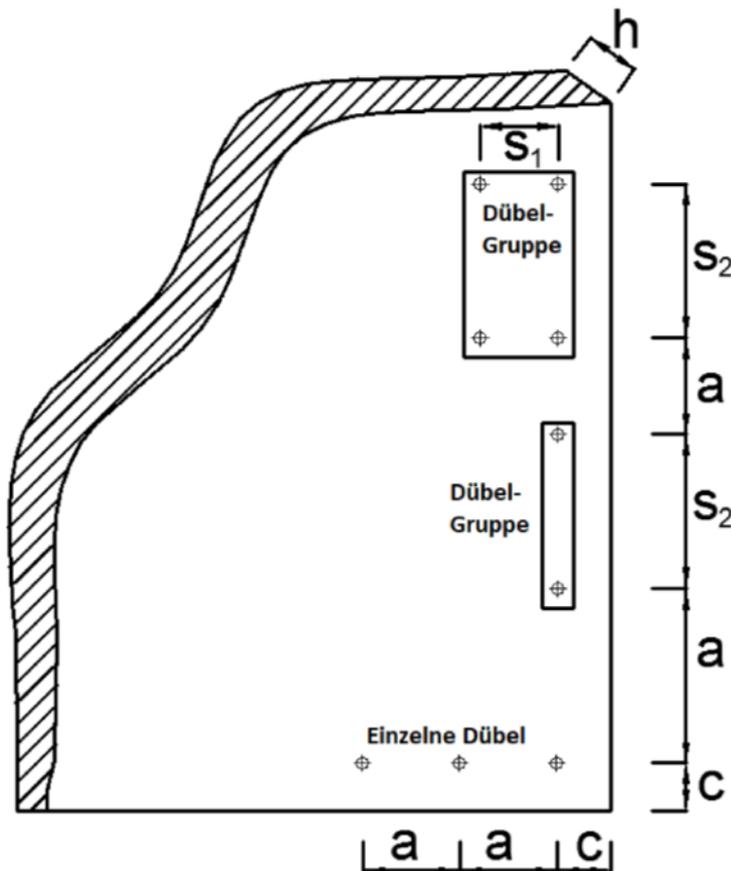
Verwendungszweck
Minimale Bauteildicke, Rand- und Achsabstände in Mauerwerk

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.



Apolo MEA Multifunktionsrahmendübel

Verwendungszweck
Minimale Bauteildicke, Rand- und Achsabstände in Porenbeton AAC

Anhang B5

Tabelle B6: Steingeometrien

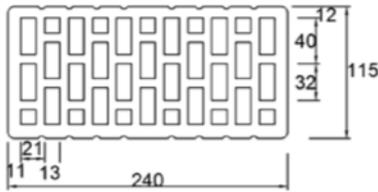


Bild 1 HLZ 12 2DF

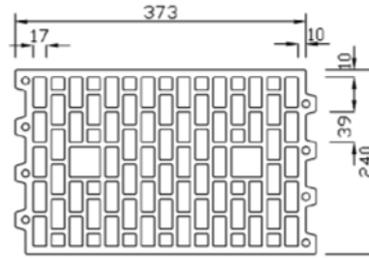


Bild 2 HLZ 12 16DF

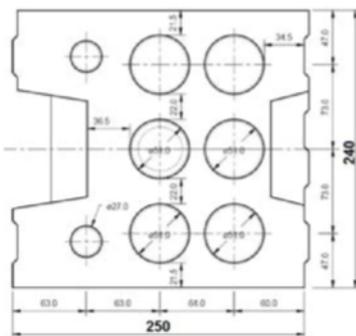


Bild 3 KSL 12 8DF

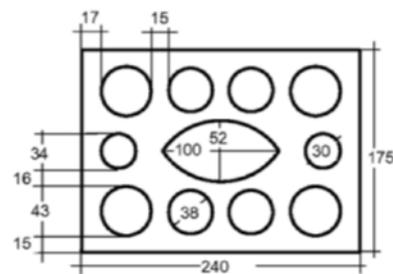


Bild 4 KSL 12-1.4 – 3DF

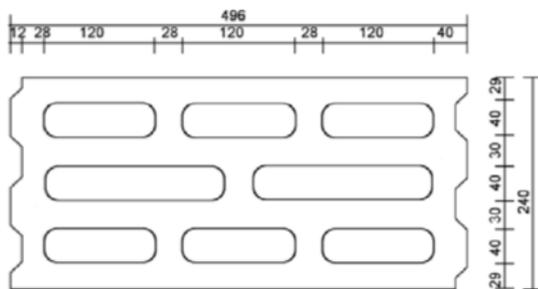


Bild 5 HBL 2-0,8 16DF

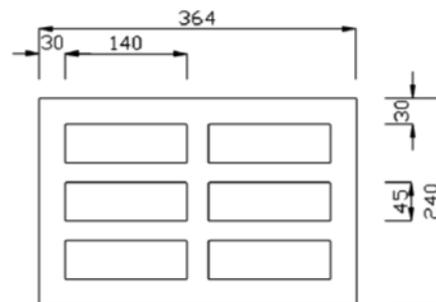


Bild 6 HBN 1,4 16DF

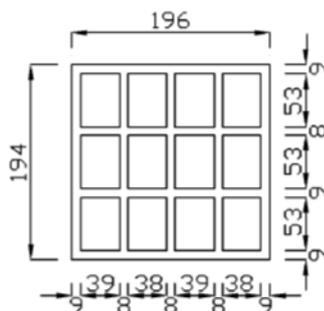


Bild 7 Brique Creuse C

Apolo MEA Multifunktionsrahmendübel

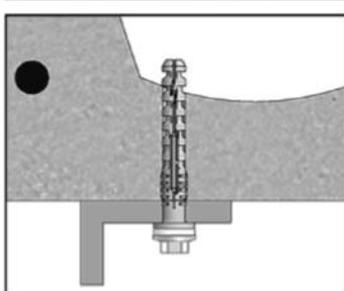
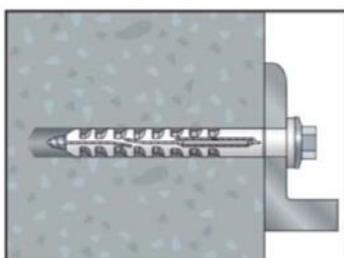
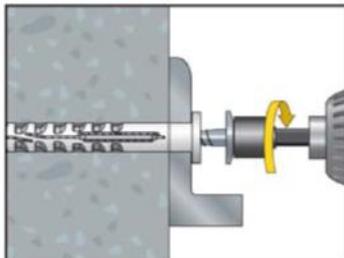
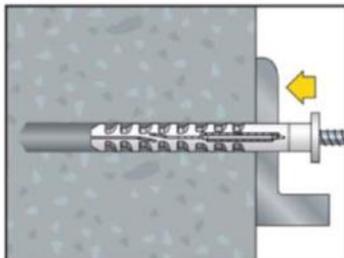
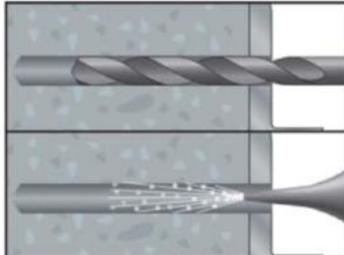
Verwendungszweck
Steingeometrien

Anhang B6

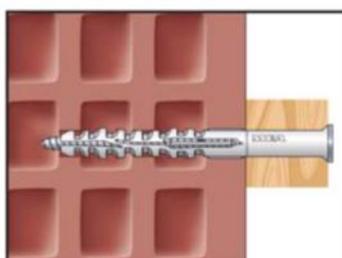
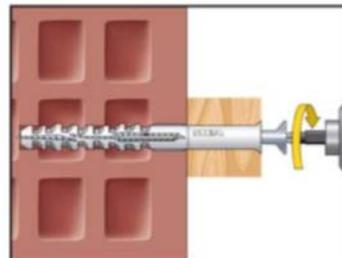
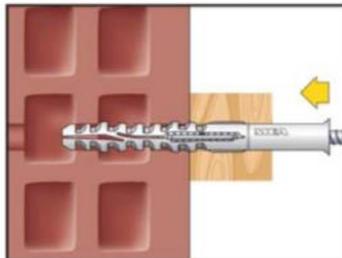
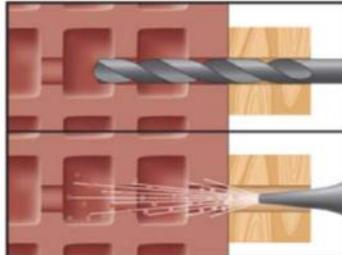
Montageanleitung MFR

in Beton oder

Hohlkammerdecken



in Mauerwerk



1. Bohrlocherstellung und Entfernung des Bohrmehls.
Bohrverfahren:
Beton: Hammerbohren
Mauerwerk: gemäß Tab. C4, C5, C6

2. Dübels (Schraube mit Dübelhülse) mit einem Hammer einführen, bis der Rand der Dübelhülse bündig an der Oberfläche des Anbauteilsteils anliegt. Die Mindestsetztiefe 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.

Apollo MEA Multifunktionsrahmendübel

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.

Apolo MEA Multifunktionsrahmendübel

Leistungen

Charakteristisches Biegemoment und Tragfähigkeit der Spezialschraube

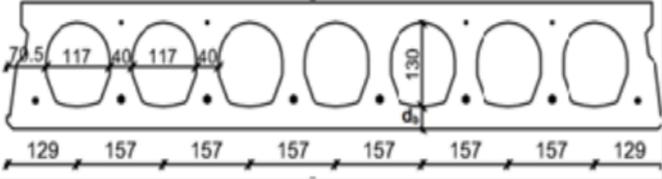
Anhang C1

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

Versagen durch Herausziehen (Kunststoffhülle)			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						
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 (Nutzungskategorie „a“)

Versagen durch Herausziehen (Kunststoffhülle)			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.

Apolo MEA Multifunktionsrahmendübel

Leistungen

Charakteristische Tragfähigkeit in Beton und in vorgespannten Hohlkammerdecken

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	[kN]	[mm]	[mm]	[kN]	[mm]	[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 ¹⁾
MFR 10	R 90	0,8 kN
MFR 14	R 90	0,8 kN

¹⁾ $F = F_{Rk} / \gamma_{Mc} / \gamma_F$

Apolo MEA Multifunktionsrahmendübel

Leistungen

Verschiebungen unter Zug- u. Querlast in Beton, Wert unter Brandbeanspruchung

Anhang C3

Tabelle C4: Charakteristische Tragfähigkeit F_{Rk} [kN] in Mauerwerk aus Vollsteinen, Hohlblöcken oder Lochsteinen (Nutzungskategorie „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	Charakteris- tische 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	16 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

Apolo MEA Multifunktionsrahmendübel

Leistungen

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

Anhang C4

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

MFR 10 Verankerungsgrund	Rohdichte- klasse ρ [kg/dm ³]	Mindest- druck- festigkeit f_b [N/mm ²]	Mindestformat oder Mindestgröße (L x W x H) [mm]	Loch- bild/ Geo- metrie	Bohr- ver- fahren H= Hammer R= Dreh- bohren	Charakteristische Tragfähigkeit F_{Rk} ¹⁾ [kN]	
						$\vartheta = 24/40$ °C	$\vartheta = 50/80$ °C
Mauerziegel Mz EN 771-1:2011+A1:2015	$\geq 1,8$	≥ 20	NF (240*116*71)		H	3,0	2,5
Mauerziegel Mz EN 771-1:2011+A1:2015	$\geq 1,8$	$10 \leq f_b < 20$	NF (240*116*71)		H	2,0	1,5
Kalksand-Vollstein KS EN 771-2:2011+A1:2015	$\geq 1,8$	≥ 20	NF (240*115*70)		H	3,0	2,5
Kalksand-Vollstein KS EN 771-2:2011+A1:2015	$\geq 1,8$	$10 \leq f_b < 20$	NF (240*115*70)		H	2,0	2,0
Hohllochziegel HLz EN 771-1:2011+A1:2015	$\geq 1,0$	12	2 DF (235*112*115)	Anhang B6 Bild 1	nur R	0,75	0,60
Kalksand-Lochstein KSL EN 771-2:2011+A1:2015	$\geq 1,4$	12	8 DF (250*240*237)	Anhang B6 Bild 3	R	0,90	0,60
Hohlblockstein aus Normalbeton Hbn EN 771-3:2011+A1:2015	$\geq 1,4$	25	12 DF 365*240*238	Anhang B6 Bild 6	H	0,75	0,75
Franz. Lochstein Brique Creuse C LD 3-0,7-500x200x200 EN 771-1:2011+A1:2015	$\geq 0,7$	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

Apolo MEA Multifunktionsrahmendübel

Leistungen

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

Anhang C5

Tabelle C6: Charakteristische Tragfähigkeit F_{Rk} [kN] in Mauerwerk aus Vollsteinen, Hohlblöcken oder Lochsteinen (Nutzungskategorie „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⁾	
						[kN]	
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

Apolo MEA Multifunktionsrahmendübel

Leistungen

MFR 14– Charakt. 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}	$\delta_{N\infty}$	V	δ_{VO}	$\delta_{V\infty}$
	[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						
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

Apolo MEA Multifunktionsrahmendübel

Leistungen

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

Anhang C7

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

Verankerungsgrund	Verschiebung			Verschiebung		
	Zuglast			Querlast		
	N	δ_{N0}	$\delta_{N\infty}$	V	δ_{V0}	$\delta_{V\infty}$
	[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						
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

Apolo MEA Multifunktionsrahmendübel

Leistungen

Verschiebungen unter Zug- u. Querlast im Mauerwerk für Temperaturbereich $\vartheta = 50/80\text{ °C}$

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				
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

Apolo MEA Multifunktionsrahmendübel

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_{NO} [mm]	$\delta_{N\infty}$ [mm]	V [kN]	δ_{VO} [mm]	$\delta_{V\infty}$ [mm]
MFR 10							
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

Apolo MEA Multifunktionsrahmendübel

Leistungen

MFR 10/14 - Verschiebungen unter Zug- u. Querlast in Porenbeton

Anhang C10