



Europäische Technische Zulassung ETA-13/0909

Handelsbezeichnung
Trade name

MKT Injektionssystem VMU plus für Mauerwerk
MKT Injection System VMU plus for masonry

Zulassungsinhaber
Holder of approval

MKT
Metall-Kunststoff-Technik GmbH & Co. KG
Auf dem Immel 2
67685 Weilerbach
DEUTSCHLAND

Zulassungsgegenstand
und Verwendungszweck
*Generic type and use
of construction product*

Injektionssystem zur Verankerung im Mauerwerk
Injection system for use in masonry

Geltungsdauer:
Validity: vom
from
bis
to

27. Juni 2013
27. Juni 2018

Herstellwerk
Manufacturing plant

Werk 2, D

Diese Zulassung umfasst
This Approval contains

20 Seiten einschließlich 12 Anhänge
20 pages including 12 annexes

I RECHTSGRUNDLAGEN UND ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Diese europäische technische Zulassung wird vom Deutschen Institut für Bautechnik erteilt in Übereinstimmung mit:
 - der Richtlinie 89/106/EWG des Rates vom 21. Dezember 1988 zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften der Mitgliedstaaten über Bauprodukte¹, geändert durch die Richtlinie 93/68/EWG des Rates² und durch die Verordnung (EG) Nr. 1882/2003 des Europäischen Parlaments und des Rates³;
 - dem Gesetz über das In-Verkehr-Bringen von und den freien Warenverkehr mit Bauprodukten zur Umsetzung der Richtlinie 89/106/EWG des Rates vom 21. Dezember 1988 zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften der Mitgliedstaaten über Bauprodukte und anderer Rechtsakte der Europäischen Gemeinschaften (Bauproduktengesetz - BauPG) vom 28. April 1998⁴, zuletzt geändert durch Art. 2 des Gesetzes vom 8. November 2011⁵;
 - den Gemeinsamen Verfahrensregeln für die Beantragung, Vorbereitung und Erteilung von europäischen technischen Zulassungen gemäß dem Anhang zur Entscheidung 94/23/EG der Kommission⁶;
 - der Leitlinie für die europäische technische Zulassung für "Injektionsdübel aus Metall zur Verankerung im Mauerwerk", ETAG 029.
- 2 Das Deutsche Institut für Bautechnik ist berechtigt zu prüfen, ob die Bestimmungen dieser europäischen technischen Zulassung erfüllt werden. Diese Prüfung kann im Herstellwerk erfolgen. Der Inhaber der europäischen technischen Zulassung bleibt jedoch für die Konformität der Produkte mit der europäischen technischen Zulassung und deren Brauchbarkeit für den vorgesehenen Verwendungszweck verantwortlich.
- 3 Diese europäische technische Zulassung darf nicht auf andere als die auf Seite 1 aufgeführten Hersteller oder Vertreter von Herstellern oder auf andere als die auf Seite 1 dieser europäischen technischen Zulassung hinterlegten Herstellwerke übertragen werden.
- 4 Das Deutsche Institut für Bautechnik kann diese europäische technische Zulassung widerrufen, insbesondere nach einer Mitteilung der Kommission aufgrund von Art. 5 Abs. 1 der Richtlinie 89/106/EWG.
- 5 Diese europäische technische Zulassung darf - auch bei elektronischer Übermittlung - nur ungekürzt wiedergegeben werden. Mit schriftlicher Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik kann jedoch eine teilweise Wiedergabe erfolgen. Eine teilweise Wiedergabe ist als solche zu kennzeichnen. Texte und Zeichnungen von Werbebroschüren dürfen weder im Widerspruch zu der europäischen technischen Zulassung stehen noch diese missbräuchlich verwenden.
- 6 Die europäische technische Zulassung wird von der Zulassungsstelle in ihrer Amtssprache erteilt. Diese Fassung entspricht vollständig der in der EOTA verteilten Fassung. Übersetzungen in andere Sprachen sind als solche zu kennzeichnen.

¹ Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 40 vom 11. Februar 1989, S. 12

² Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 220 vom 30. August 1993, S. 1

³ Amtsblatt der Europäischen Union L 284 vom 31. Oktober 2003, S. 25

⁴ Bundesgesetzblatt Teil I 1998, S. 812

⁵ Bundesgesetzblatt Teil I 2011, S. 2178

⁶ Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 17 vom 20. Januar 1994, S. 34

II BESONDERE BESTIMMUNGEN DER EUROPÄISCHEN TECHNISCHEN ZULASSUNG

1 Beschreibung des Produkts und des Verwendungszwecks

1.1 Beschreibung des Bauprodukts

Das MKT Injektionssystem VMU plus ist ein Verbunddübel (Injektionstyp), der aus einer Mörtelkartusche mit MKT Injektionsmörtel VMU plus, einer Injektions-Ankerhülse und einer Ankerstange mit Sechskantmutter und Unterlegscheibe in den Größen M8 bis M12 oder einer Innengewinde-Ankerstange in den Größen M6 und M8. Die Stahlteile bestehen aus verzinktem Stahl, nichtrostendem Stahl oder hochkorrosionsbeständigem Stahl.

Die Ankerstange wird in ein mit Injektionsmörtel gefülltes Bohrloch gesetzt und durch den Verbund zwischen Stahlteil, Injektionsmörtel und Mauerwerk verankert.

Im Anhang 1 sind Produkt und Anwendungsbereich dargestellt.

1.2 Verwendungszweck

Der Dübel ist für Verwendungen vorgesehen, bei denen Anforderungen an die mechanische Festigkeit und Standsicherheit und die Nutzungssicherheit im Sinne der wesentlichen Anforderungen 1 und 4 der Richtlinie 89/106/EWG zu erfüllen sind und bei denen ein Versagen der Verankerungen zu einer Gefahr für Leben oder Gesundheit von Menschen und/oder erheblichen wirtschaftlichen Folgen führt.

Der Dübel darf nur für Verankerungen unter statischer oder quasi-statischer Belastung in Vollstein-Mauerwerk (Nutzungskategorie b) oder Lochsteinmauerwerk (Nutzungskategorie c) entsprechend Anhang 8 verwendet werden. Der Mauermörtel muss mindestens den Anforderungen an Mörtelklasse M 2,5 nach EN 998-2:2010 entsprechen.

Der Dübel darf in den folgenden Temperaturbereichen verwendet werden:

Temperaturbereich I:	-40 °C bis +40 °C	(max. Langzeit-Temperatur +24 °C und max. Kurzzeit-Temperatur +40 °C)
Temperaturbereich II:	-40 °C bis +80 °C	(max. Langzeit-Temperatur +50 °C und max. Kurzzeit-Temperatur +80 °C)

Der Dübel darf in trockenem oder nassem Mauerwerk gesetzt und verwendet werden. Die Kategorie d/d gilt für die Installation und Verwendung in trockenem Mauerwerk und die Kategorie w/w gilt für die Installation und Verwendung in nassem Mauerwerk.

Bezogen auf die Stahlteile des Dübels gelten folgende Anwendungsbedingungen:

Stahlteile aus verzinktem Stahl:

Die Stahlteile aus galvanisch verzinktem Stahl und aus feuerverzinktem Stahl dürfen nur in Bauteilen unter den Bedingungen trockener Innenräume verwendet werden.

Stahlteile aus nichtrostendem Stahl A4:

Die Stahlteile aus nichtrostendem Stahl dürfen in Bauteilen unter den Bedingungen trockener Innenräume sowie auch im Freien (einschließlich Industriatmosphäre 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).

Stahlteile aus hochkorrosionsbeständigem Stahl HCR:

Die Stahlteile aus hochkorrosionsbeständigem Stahl 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 Zeichnungen und Angaben der Anhänge. Die in den Anhängen nicht angegebenen Werkstoffkennwerte, Abmessungen und Toleranzen des Dübels müssen den in der technischen Dokumentation⁷ dieser europäischen technischen Zulassung festgelegten Angaben entsprechen.

Die charakteristischen Dübelkennwerte für die Bemessung der Verankerungen sind in den Anhängen 10 bis 12 angegeben.

Der Dübel erfüllt die Anforderungen der Brandverhaltensklasse A1.

Bezüglich des Feuerwiderstandes ist keine Leistung festgestellt.

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 Metall-Injektionsdübel zur Verankerung im Mauerwerk", ETAG 029, auf der Grundlage der Nutzungskategorien b und c in Bezug auf den Verankerungsgrund und der Kategorien d/d und w/w in Bezug auf Montage und Verwendung.

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 97/177/EG der Europäischen Kommission⁸ ist das 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 festgelegtem Prüfplan;
- (b) Aufgaben der zugelassenen Stelle:
 - (3) Erstprüfung des Produkts;
 - (4) Erstinspektion des Werkes und der werkseigenen Produktionskontrolle;
 - (5) laufender Überwachung, Beurteilung und Anerkennung der werkseigenen Produktionskontrolle.

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

3.2 Zuständigkeit

3.2.1 Aufgaben des Herstellers

3.2.1.1 Werkseigene Produktionskontrolle

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

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

Die werkseigene Produktionskontrolle muss mit dem Prüfplan⁹, 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. Die Ergebnisse der werkseigenen Produktionskontrolle sind festzuhalten und in Übereinstimmung mit den Bestimmungen des Prüfplans auszuwerten.

3.2.1.2 Sonstige Aufgaben des Herstellers

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

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

⁸

Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 073 vom 14.03.1997.

⁹

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

3.2.2 Aufgaben der zugelassenen Stellen

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

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

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

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

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

3.3 CE Kennzeichnung

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

- Name und Anschrift des Herstellers (für die Herstellung verantwortliche juristische Person),
- die letzten beiden Ziffern des Jahres, in dem die CE-Kennzeichnung angebracht wurde,
- Nummer des EG-Konformitätszertifikats für das Produkt,
- Nummer der europäischen technischen Zulassung,
- ETAG 029,
- Nutzungskategorie (b oder c und d/d oder w/w) und
- Größe.

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

4.1 Herstellung

Die europäische technische Zulassung wurde für das Produkt auf der Grundlage abgestimmter Daten und Informationen erteilt, die beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt sind und der Identifizierung des beurteilten und bewerteten Produkts dienen. Änderungen am Produkt oder am Herstellungsverfahren, die dazu führen könnten, dass die hinterlegten Daten und Informationen nicht mehr korrekt sind, sind vor ihrer Einführung dem Deutschen Institut für Bautechnik mitzuteilen.

Das Deutsche Institut für Bautechnik wird darüber entscheiden, ob sich solche Änderungen auf die Zulassung und folglich auf die Gültigkeit der CE-Kennzeichnung auf Grund der Zulassung auswirken oder nicht, und ggf. feststellen, ob eine zusätzliche Beurteilung oder eine Änderung der Zulassung erforderlich ist.

4.2 Bemessung der Verankerungen

Die Brauchbarkeit des Dübels ist unter folgenden Voraussetzungen gegeben:

Die Bemessung der Verankerungen erfolgt in Übereinstimmung mit ETAG 029, Annex C¹⁰, Bemessungsverfahren A unter der Verantwortung eines auf dem Gebiet der Verankerungen und des Mauerwerksbaus erfahrenen Ingenieurs.

Unter Berücksichtigung des jeweiligen Mauerwerks im Bereich der Verankerung (Art und Festigkeit des Verankerungsgrundes), der zu übertragenden Lasten sowie der Weiterleitung dieser Lasten im Bauteil sind prüfbare Berechnungen und Konstruktionszeichnungen angefertigt. Auf den Konstruktionszeichnungen ist die Lage des Dübels (z. B. Lage des Dübels zu den Auflagern usw.) angegeben.

Die charakteristischen Tragfähigkeiten gelten nur für die Steinsorten entsprechend Anhang 8. Bei Verwendung in Vollsteinen gelten die charakteristischen Tragfähigkeiten auch für größere Steinformate und größere Druckfestigkeiten der Steine.

Es ist sicherzustellen dass die Nutzungskategorie zutrifft und dass der Verankerungsgrund, in den der Dübel gesetzt werden soll, dem entspricht, für den die charakteristischen Tragfähigkeiten gelten.

Bei anderen Steinen in Vollsteinmauerwerk und in Hohl- oder Lochsteinmauerwerk darf die charakteristische Tragfähigkeit der Dübel durch Baustellenversuche nach ETAG 029, Annex B¹¹ unter Berücksichtigung der β -Faktoren nach Anhang 11, Tabelle 10 ermittelt werden.

4.3 Einbau der Dübel

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

- Einbau durch entsprechend geschultes Personal unter der Aufsicht des Bauleiters,
- Einbau nur so, wie vom Hersteller geliefert, ohne Austausch der einzelnen Teile,
- Einbau nach den Angaben des Herstellers und den Konstruktionszeichnungen mit den in der technischen Dokumentation dieser europäischen technischen Zulassung angegebenen Werkzeugen,
- vor dem Setzen des Dübels ist sicherzustellen, dass die Nutzungskategorie zutrifft,
- Es dürfen auch handelsübliche Gewindestangen, Scheiben und Muttern verwendet werden, wenn die nachfolgend aufgeführten Anforderungen erfüllt sind:
 - Werkstoff, Abmessungen und mechanische Eigenschaften der Stahlteile entsprechen Anhang 4,
 - Nachweis von Werkstoff und mechanischen Eigenschaften der Stahlteile durch ein Abnahmeprüfzeugnis 3.1 entsprechend EN 10204:2004, die Nachweise sind aufzubewahren,
 - Markierung der Gewindestange mit der geplanten Verankerungstiefe. Dies kann durch den Hersteller oder vom Baustellenpersonal erfolgen.
- Bohrlöcher sind senkrecht zur Oberfläche des Verankerungsgrundes mit einem Hartmetall-Hammerbohrer zu bohren,
- bei Fehlbohrungen ist das Bohrloch zu vermörteln,
- Bohrlochreinigung und Einbau des Dübels gemäß Montageanweisung des Herstellers (Anhänge 6 und 7),
- Einhaltung der Montagekennwerte (Anhang 5),
- Markierung und Einhaltung der effektiven Verankerungstiefe,

¹⁰ Die Leitlinie ETAG 029 "Metal Injection Anchors for Use in Masonry, Annex C: Design Methods for Anchorages" ist in englischer Sprache auf der EOTA website www.eota.eu veröffentlicht.

¹¹ Die Leitlinie ETAG 029, "Metal Injection Anchors for Use in Masonry, Annex B: Recommendations for tests to be carried out on construction works" ist in englischer Sprache auf der EOTA website www.eota.eu veröffentlicht.

- Einhaltung der festgelegten Rand- und Achsabständen entsprechend Anhang 12 ohne Minustoleranzen,
- Einhaltung der Aushärtezeit bis zur Lastaufbringung gemäß Anhang 5, Tabelle 5
- Befestigungsschrauben oder Gewindestangen (einschließlich Muttern und Scheiben) müssen hinsichtlich der Stahlgüte und der Festigkeitsklasse dem Anhang 4, Tabelle 1 entsprechen.

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:

- Montagekennwerte entsprechend den Anhang 5,
- Werkstoffe und Festigkeitsklassen der Stahlteile entsprechend Anhang 4, Tabelle 1,
- Angaben zum Einbauvorgang einschließlich Reinigung des Bohrlochs mit den Reinigungsgeräten, vorzugsweise durch bildliche Darstellung,
- genaues Mörtelvolumen für den jeweiligen Einbau,
- Lagerungstemperaturen der Dübelteile, Mindest- bzw. Höchsttemperatur des Verankerungsgrundes, Verarbeitungszeit (Offenzeit) des Mörtels und Aushärtezeit vor Belastung des Dübels entsprechend Anhang 5,
- Herstelllos.

Alle Angaben müssen in deutlicher und verständlicher Form erfolgen.

5.2 Verpackung, Transport und Lagerung

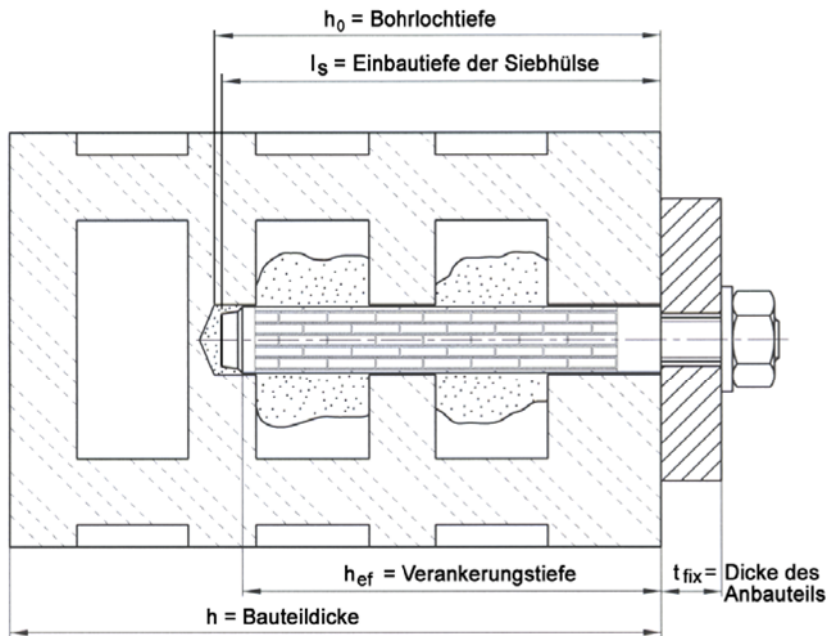
Die Mörtelkartuschen sind vor Sonneneinstrahlung zu schützen und entsprechend der Montageanleitung des Herstellers trocken bei Temperaturen von +5 °C bis +25 °C zu lagern. Mörtelkartuschen mit abgelaufenem Haltbarkeitsdatum dürfen nicht mehr verwendet werden.

Andreas Kummerow
i. V. Abteilungsleiter

Beglaubigt

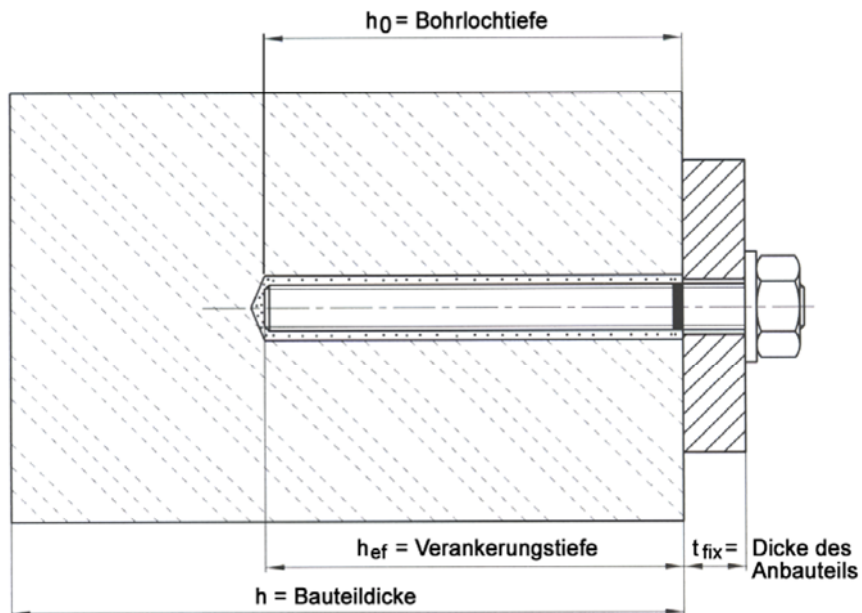
Dübel im eingebauten Zustand im Mauerwerk aus Lochstein

Ankerstange mit Siebhülse



Dübel im eingebauten Zustand im Mauerwerk aus Vollsteinen

Ankerstange mit oder ohne Siebhülse



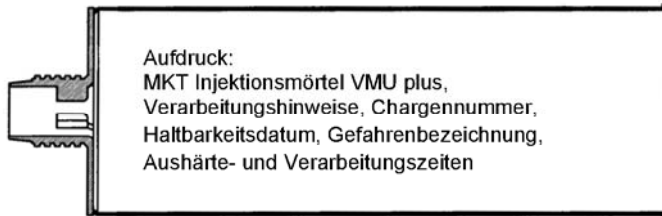
MKT Injektionssystem VMU plus für Mauerwerk

Produkt und Einbauzustand

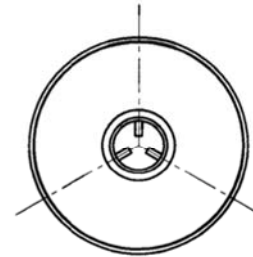
Anhang 1

Kartusche: MKT Injektionsmörtel VMU plus

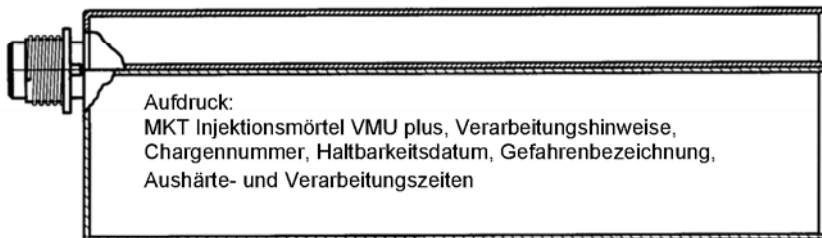
Typ: coaxial (150 ml, 280 ml, 300 ml, 330 ml, 380 ml, 410 ml und 420 ml)



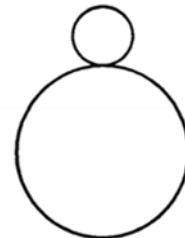
Aufdruck:
MKT Injektionsmörtel VMU plus,
Verarbeitungshinweise, Chargennummer,
Haltbarkeitsdatum, Gefahrenbezeichnung,
Aushärte- und Verarbeitungszeiten



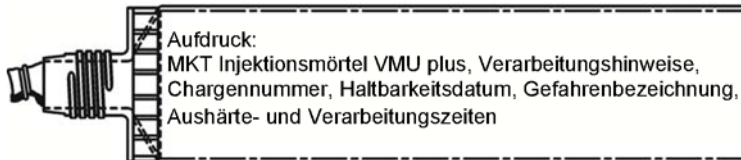
Typ: „side-by-side“ (235 ml, 345 ml und 825 ml)



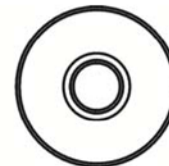
Aufdruck:
MKT Injektionsmörtel VMU plus, Verarbeitungshinweise,
Chargennummer, Haltbarkeitsdatum, Gefahrenbezeichnung,
Aushärte- und Verarbeitungszeiten



Typ: „Schlauchfolie“ (165 ml und 300 ml)



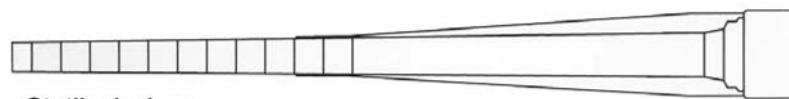
Aufdruck:
MKT Injektionsmörtel VMU plus, Verarbeitungshinweise,
Chargennummer, Haltbarkeitsdatum, Gefahrenbezeichnung,
Aushärte- und Verarbeitungszeiten



Verschlusskappe



Statikmischer



Statikmischer

Einwegteil, bei Arbeitsunterbrechung auswechseln.

Nutzungskategorie:

Untergrundmaterial: b und c (Voll- oder Hohlstein Mauerwerk)
Installation und Verwendung: d/d oder w/w (Installation und Verwendung in trockenem und feuchtem Mauerwerk)

Temperaturbereich:

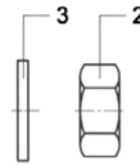
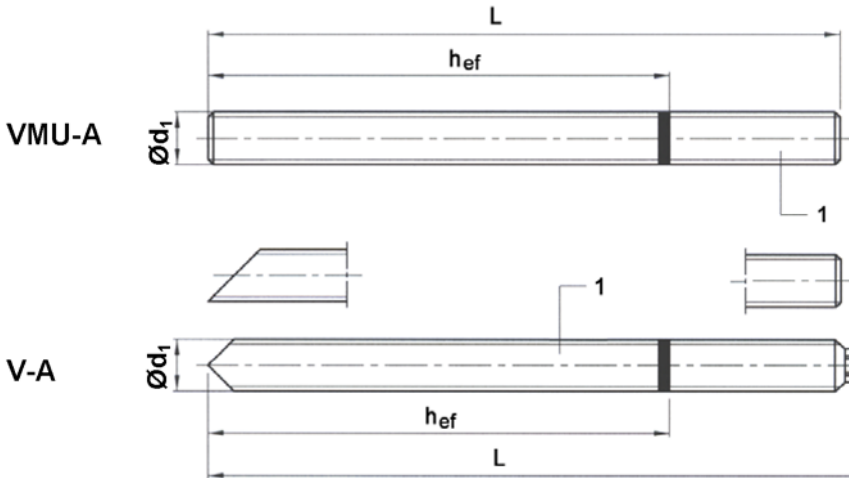
-40°C bis +40°C (max. Kurzzeit-Temperatur +40°C und max. Langzeit-Temperatur +24°C)
-40°C bis +80°C (max. Kurzzeit-Temperatur +80°C und max. Langzeit-Temperatur +50°C)

MKT Injektionssystem VMU plus für Mauerwerk

Produkt (Verbundmörtel) und Anwendungsbereich

Anhang 2

Ankerstangen VMU-A, V-A oder handelsübliche Gewindestangen



Prägung: M10
 Werkzeugen,
M10 Gewindegröße

bei nichtrostendem Stahl 1.4401, 1.4404
oder 1.4571
zusätzlich A4

bei nichtrostendem Stahl 1.4529 / 1.4565
zusätzlich HCR.

Längenkennung		F	G	H	I	J	K	L	M	N
Dübellänge	≥	101,6	114,3	127,0	139,7	152,4	165,1	177,8	203,2	203,2
	<	114,3	127,0	139,7	152,4	165,1	177,8	190,5	215,9	215,9

Längenkennung		O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
Dübellänge	≥	215,9	228,6	241,3	254,0	279,4	304,8	330,2	355,6	381,0	406,4	431,8	457,2
	<	228,6	241,3	254,0	279,4	304,8	330,2	355,6	381,0	406,4	431,8	457,2	483,0

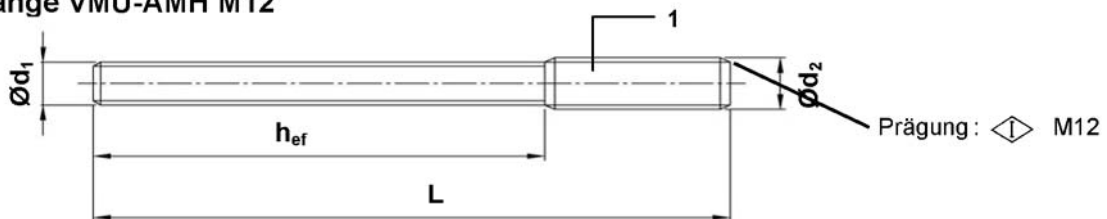
Maße in mm

Handelsübliche Gewindestangen

Anforderungen:

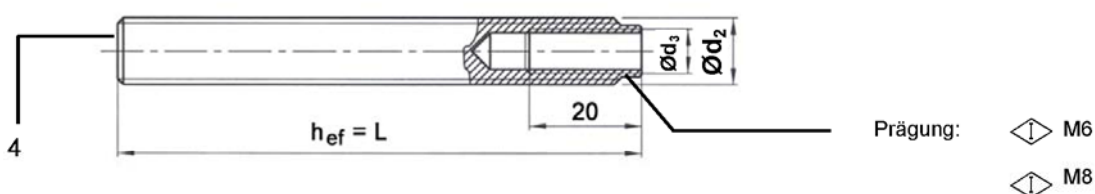
- Werkstoff, Abmessungen und mechanische Eigenschaften gem. Tabelle 1 und Tabelle 2
- Abnahmeprüfzeugnis 3.1 gemäß EN 10204:2004
- Markierung der Verankerungstiefe
- Stangenenden rechtwinklig

Ankerstange VMU-AMH M12



Prägung: M12

Innengewinde-Ankerstange VMU-IG M6 und VMU-IG M8



Prägung: M6
 M8

MKT Injektionssystem VMU plus für Mauerwerk

Ankerstangen

Anhang 3

Kunststoff-Siebhülse VMU-SH 14x100 und 16x100

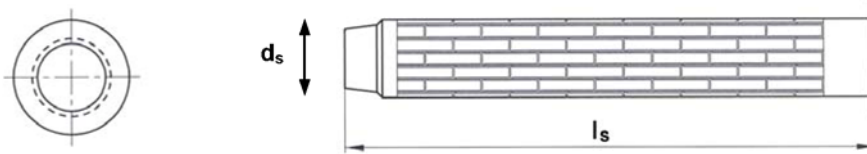


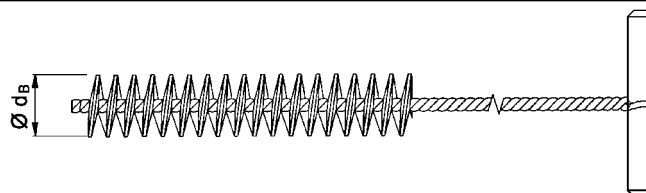
Tabelle 1: Werkstoffe

	Bezeichnung	Stahl galvanisch verzinkt nach EN ISO 4042 ≥ 5µm	Stahl feuerverzinkt, nach EN ISO 1461 ≥ 40µm	Nichtrostender Stahl A4	Nichtrostender Stahl HCR
1	Ankerstange	Stahl, Festigkeitsklasse 5.8, EN ISO 898-1	Stahl, Festigkeitsklasse 5.8, EN ISO 898-1	1.4401, 1.4404, 1.4571, EN 10088, Festigkeitsklasse 70 EN ISO 3506	1.4529, 1.4565, EN 10088, Festigkeitsklasse 70 EN ISO 3506
2	Sechskantmutter, DIN 934	Festigkeitsklasse 8, EN ISO 898-2	Festigkeitsklasse 8, EN ISO 898-2	1.4401, 1.4571, EN 10088, Festigkeitsklasse 70 EN ISO 3506	1.4529, 1.4565, EN 10088, Festigkeitsklasse 70 EN ISO 3506
3	Unterlegscheibe, EN ISO 7089 oder EN ISO 7093	Stahl	Stahl	1.4401, 1.4404, 1.4571, EN 10088	1.4529, 1.4565, EN 10088
4	Innengewinde-Ankerstange Befestigungsschraube bzw. Gewindestange, Scheibe und Mutter	Stahl, Festigkeitsklasse 5.8 EN ISO 898-1	-	1.4401, 1.4404, 1.4571, EN 10088, Festigkeitsklasse 70 EN ISO 3506	1.4529, 1.4565, EN 10088, Festigkeitsklasse 70 EN ISO 3506

Tabelle 2: Abmessung der Ankerstangen und Hülzen

Typ	Größe	Ankerstange						Loch- und Vollstein mit Siebhülse			Vollstein ohne Siebhülse
		d ₁ [mm]	d ₂ [mm]	d ₃ [mm]	h _{ef} [mm]	L _{min} [mm]	L _{max} [mm]	Größe	d _s [mm]	l _s [mm]	
VMU-A, V-A	M8	M8	-	-	80	89,5	500	VMU-SH 14x100	13	100	✓
VMU-A, V-A	M10	M10	-	-	90	101,5	500	VMU-SH 16x100	15	100	✓
VMU-AMH	M12	M10	M12	-	93	107,5	500	VMU-SH 16x100	15	100	-
VMU-A, V-A	M12	M12	-	-	≥ 93	107,5	500	-	-	-	✓
VMU-IG	M6	-	M10	M6	93	93	-	-	-	-	✓
VMU-IG	M8	-	M12	M8	93	93	-	-	-	-	✓

Reinigungsbürste



MKT Injektionssystem VMU plus für Mauerwerk

**Werkstoffe,
Abmessungen,
Reinigungsbürste**

Anhang 4

Tabelle 3: Montagekennwerte in Vollstein (ohne Hülse)

Ankerstangentyp			VMU-A, V-A			VMU-IG	
Ankerstangengröße			M8	M10	M12	M6	M8
Bohrerdurchmesser	d_0	[mm]	10	12	14	12	14
Setztiefe	h_{ef}	[mm]	80	90	≥ 93	93	93
Bohrlochtiefe	$h_0 \geq$	[mm]	85	95	98	98	98
Durchgangsloch im anzuschließenden Bauteil	$d_f \leq$	[mm]	9	12	14	7	9
Bürstendurchmesser	$d_B \geq$	[mm]	20				
Drehmoment	max. T_{inst}	[Nm]	2				

Tabelle 4: Montagekennwerte in Voll- und Lochstein (mit Siebhülse)

Ankerstangentyp			VMU-A, V-A		VMU-AMH
Ankerstangengröße			M8	M10	M12
Siebhülse			SH 14x100	SH 16x100	SH 16x100
Bohrerdurchmesser	d_0	[mm]	14	16	16
Setztiefe Hülse	h_{nom}	[mm]	100	100	100
Setztiefe Stange	h_{ef}	[mm]	80	90	93
Bohrlochtiefe	h_0	[mm]	105	105	105
Durchgangsloch im anzuschließenden Bauteil	$d_f \leq$	[mm]	9	12	14
Bürstendurchmesser	$d_B \geq$	[mm]	20		
Drehmoment	max. T_{inst}	[Nm]	2		

Tabelle 5: Verarbeitungszeiten und Aushärtezeiten

Temperatur im Verankerungsgrund	Verarbeitungszeit	Minimale Aushärtezeit in trockenem Verankerungsgrund ¹⁾
+ 5 °C bis + 9 °C	25 min	2 h
+ 10 °C bis + 19 °C	15 min	80 min
+ 20 °C bis + 29 °C	6 min	45 min
+ 30 °C bis + 34 °C	4 min	25 min
+ 35 °C bis + 40 °C	2 min	20 min

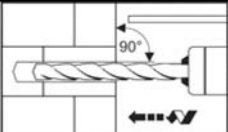
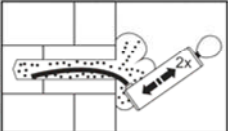
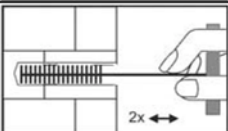
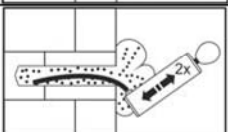
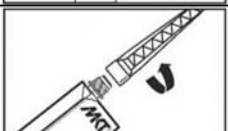
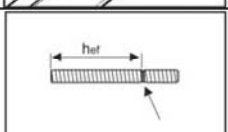
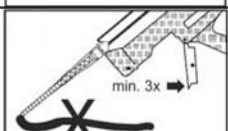
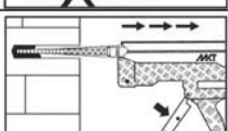
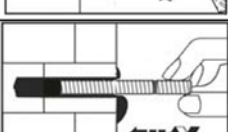
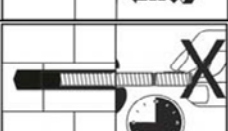
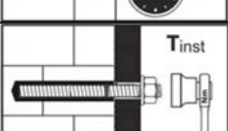
¹⁾ Die Aushärtezeiten sind in feuchtem Verankerungsgrund zu verdoppeln.

MKT Injektionssystem VMU plus für Mauerwerk

**Montagekennwerte,
Verarbeitungszeiten und Aushärtezeiten**

Anhang 5

Montageanweisung in Vollstein ohne Siebhülse

1.		Bohrloch drehend mit vorgeschriebenem Bohrerdurchmesser (Tabelle 3 oder Tabelle 4) und entsprechender Bohrtiefe erstellen. Bohrloch muss unmittelbar vor der Montage des Ankers gereinigt werden.
2a.		Das Bohrloch vom Bohrlochgrund her zweimal vollständig mit Ausblaspumpe ausblasen.
2b.		Bohrloch mit Reinigungsbürste zweimal ausbürsten.
2c.		Anschließend das Bohrloch erneut vom Bohrlochgrund her zweimal vollständig mit Ausblaspumpe ausblasen.
3.		Den mitgelieferten Statikmischer fest auf die Kartuschen aufschrauben. Bei jeder Arbeitsunterbrechung länger als die empfohlene Verarbeitungszeit (Tabelle 5) und bei jeder neuen Kartusche ist der Statikmischer zu erneuern.
4.		Vor dem Injizieren des Mörtels Setztiefe auf der Ankerstange markieren.
5.		Kartusche in Auspresspistole einlegen und Mörtelvorlauf solange auspressen (min. 3 volle Hübe), bis der austretende Injektionsmörtel eine gleichmäßige graue Farbe aufweist. Dieser Vorlauf darf nicht verwendet werden.
6.		Gereinigtes Bohrloch vom Bohrlochgrund her ca. 2/3 mit Verbundmörtel befüllen. Langsames Zurückziehen des Statikmischers aus dem Bohrloch verhindert die Bildung von Luftporen. Die temperaturabhängigen Verarbeitungszeiten (Tabelle 5) sind zu beachten.
7.		Befestigungselement mit leichten Drehbewegungen bis zur festgelegten Setztiefe einführen. Ankerstange ist richtig gesetzt, wenn um die Ankerstange am Bohrlochmund Mörtel austritt. Wird kein Mörtel an der Oberfläche sichtbar, Ankerstange sofort herausziehen, Mörtel aushärten lassen, Loch aufbohren und erneut bei Schritt 2 beginnen. Die Ankerstange sollte schmutz-, fett- und ölfrei sein.
8.		Aushärtezeit entsprechend Tabelle 5 einhalten. Während der Aushärtezeit darf die Ankerstange nicht bewegt oder belastet werden. Nach Ablauf der Aushärtezeit ausgetretenen Mörtel entfernen.
9.		Anbauteil nach Ablauf der Aushärtezeit montieren. Montagedrehmoment max. T_{inst} gemäß Tabelle 3 mit einem Drehmomentschlüssel aufbringen.

MKT Injektionssystem VMU plus für Mauerwerk

Montageanweisung in Vollstein ohne Siebhülse

Anhang 6

Montageanweisung in Voll- und Lochstein mit Siebhülse

1.		Bohrloch drehend mit vorgeschriebenem Bohrerdurchmesser (Tabelle 3 oder Tabelle 4) und gewählter Bohrlochtiefe erstellen. Bohrloch muss unmittelbar vor der Montage des Ankers gereinigt werden.
2a.		Das Bohrloch vom Bohrlochgrund her zweimal vollständig mit Handpumpe ausblasen.
2b.		Bohrloch mit Reinigungsbürste zweimal ausbürsten.
2c.		Anschließend das Bohrloch erneut vom Bohrlochgrund her zweimal vollständig mit Handpumpe ausblasen.
3.		Siebhülse in das Bohrloch einfügen. Sicherstellen, dass die Siebhülse optimal ins Bohrloch passt. Die Siebhülse niemals kürzen. Nur Siebhülsen mit der richtigen Länge verwenden.
4.		Den mitgelieferten Statikmischer fest auf die Kartuschen aufschrauben und Kartusche in eine geeignete Auspresspistole einlegen. Bei jeder Arbeitsunterbrechung länger als die empfohlene Verarbeitungszeit (Tabelle 5) und bei jeder neuen Kartusche ist der Statikmischer zu erneuern.
5.		Vor dem Injizieren des Mörtels die geforderte Setztiefe auf der Ankerstange markieren.
6.		Der Mörtelvorlauf ist nicht zur Befestigung der Ankerstange geeignet. Daher Vorlauf solange werfen, bis sich eine gleichmäßig graue Mischfarbe eingestellt hat, jedoch min. 3 volle Hübe.
7.		Die Siebhülse vom Grund her mit Mörtel füllen. Die exakten Mörtelmengen sind dem Kartuschenetikett zu entnehmen. Die temperaturabhängigen Verarbeitungszeiten (Tabelle 5) sind zu beachten.
8.		Befestigungselement mit leichten Drehbewegungen, zur optimalen Verteilung des Mörtels, bis zur festgelegten Setztiefe einführen. Die Ankerstange sollte schmutz-, fett- und ölfrei sein.
9.		Aushärtezeit entsprechend Tabelle 5 einhalten. Während der Aushärtezeit darf die Ankerstange nicht bewegt oder belastet werden.
10.		Anbauteil nach Ablauf der Aushärtezeit montieren. Montagedrehmoment max T_{inst} gemäß Tabelle 4 mit einem Drehmomentschlüssel aufbringen.

MKT Injektionssystem VMU plus für Mauerwerk

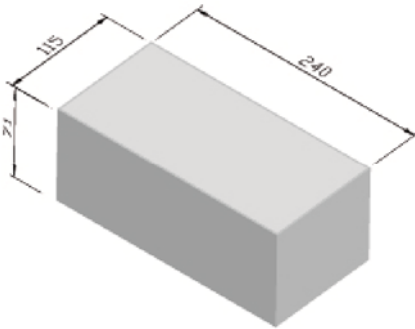
Montageanweisung in Voll- und Lochstein mit Siebhülse

Anhang 7

Steinsorten und Abmessungen

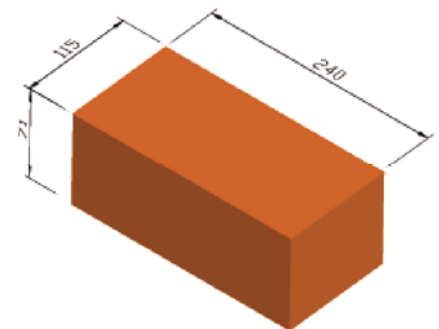
Stein Nr. 1

Kalk-Sand-Stein
KSV – NF
gem. EN 771-1
 $\rho \geq 1,8$ [kg/dm³]
 $f_b \geq 8$ [N/mm²]



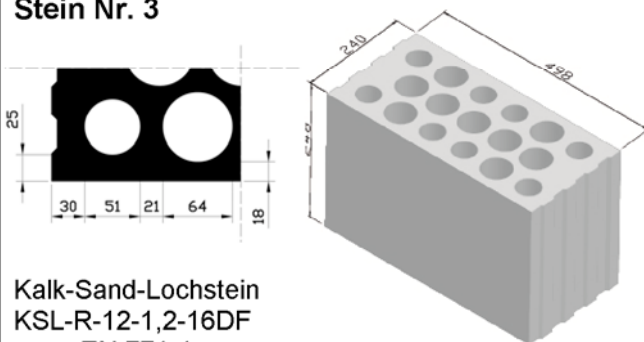
Stein Nr. 2

Mauerziegel
Mz – NF
gem. EN 771-1
 $\rho \geq 1,8$ [kg/dm³]
 $f_b \geq 12$ [N/mm²]



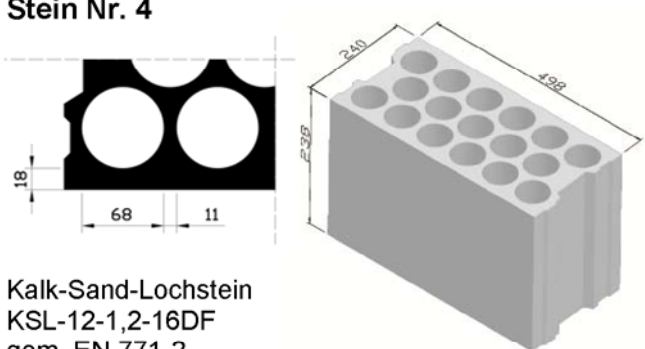
Stein Nr. 3

Kalk-Sand-Lochstein
KSL-R-12-1,2-16DF
gem. EN 771-1
 $\rho \geq 1,2$ [kg/dm³]
 $f_b \geq 12$ [N/mm²]



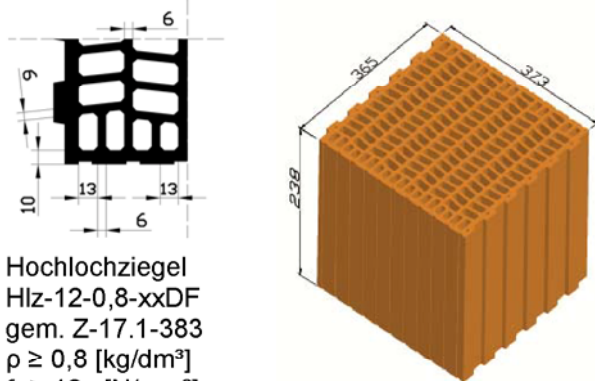
Stein Nr. 4

Kalk-Sand-Lochstein
KSL-12-1,2-16DF
gem. EN 771-2
 $\rho \geq 1,2$ [kg/dm³]
 $f_b \geq 12$ [N/mm²]



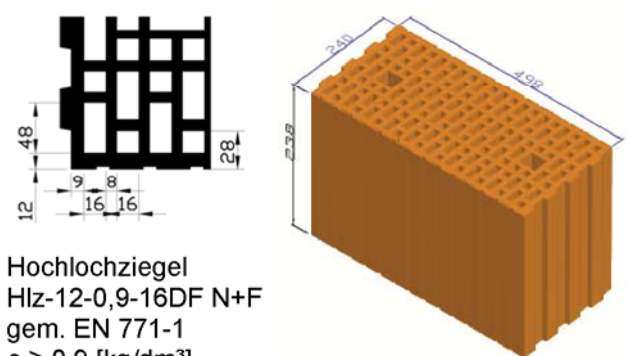
Stein Nr. 5

Hochlochziegel
Hlz-12-0,8-xxDF
gem. Z-17.1-383
 $\rho \geq 0,8$ [kg/dm³]
 $f_b \geq 12$ [N/mm²]



Stein Nr. 6

Hochlochziegel
Hlz-12-0,9-16DF N+F
gem. EN 771-1
 $\rho \geq 0,9$ [kg/dm³]
 $f_b \geq 12$ [N/mm²]



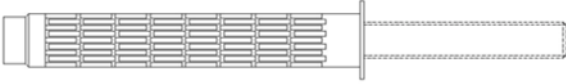




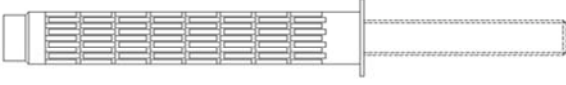
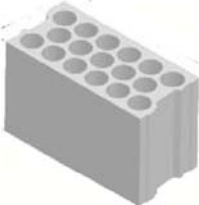
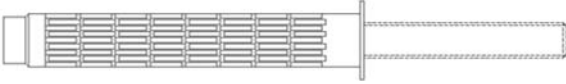


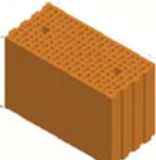
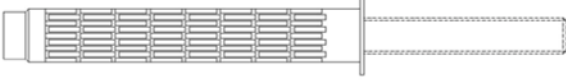


MKT Injektionssystem VMU plus für Mauerwerk

Steinsorten und Abmessungen

Anhang 8

Tabelle 6: Zugehörigkeit von Ankerstangen¹⁾, Siebhülsen¹⁾ und Steine

Stein	Zulässige Ankerstangen und Hülsen	
<p>Nr. 1</p> 	 	<p>VMU-A / V-A M8, M10, M12 VMU-IG M6, M8</p> <p>SH 14x100: (VMU-A / V-A M8)</p> <p>SH 16x100: (VMU-A / V-A M10; VMU-AMH M12)</p>
<p>Nr. 2</p> 	 	<p>VMU-A / V-A M8, M10, M12 VMU-IG M6, M8</p> <p>SH 14x100: (VMU-A / V-A M8)</p> <p>SH 16x100: (VMU-A / V-A M10; VMU-AMH M12)</p>
<p>Nr. 3</p> 		<p>SH 14x100: (VMU-A / V-A M8)</p>
<p>Nr. 4</p> 		<p>SH 14x100: (VMU-A / V-A M8)</p> <p>SH 16x100: (VMU-A / V-A M10; VMU-AMH M12)</p>
<p>Nr. 5</p> 		<p>SH 14x100: (VMU-A / V-A M8)</p> <p>SH 16x100: (VMU-A / V-A M10; VMU-AMH M12)</p>
<p>Nr. 6</p> 		<p>SH 14x100: (VMU-A / V-A M8)</p>

¹⁾ Andere Kombinationen können nach den Baustellenversuchen nach ETAG 029, Anhang B verwendet werden.
β-Faktoren für Baustellenversuche siehe Tabelle 10.

MKT Injektionssystem VMU plus für Mauerwerk

Zugehörigkeit von Ankerstangen, Hülsen und Steinen

Anhang 9

Tabelle 7: Charakteristische Werte für die Zug- und Querbeanspruchung

Stein Nr.	Dichte ρ [kg/dm ³] Druck- festigkeit f_b [N/mm ²]	Hülse	Anker- größe	Effektive Veran- kerungs- tiefe h_{ef} [mm]	Charakteristische Tragfähigkeit							
					Nutzungskategorie							
					trocken / trocken ⁵⁾				feucht / feucht ^{5,6)}			
					24°C/40°C ⁷⁾		50°C/80°C ⁷⁾		24°C/40°C ⁷⁾		50°C/80°C ⁷⁾	
					N_{Rk} ¹⁾	V_{Rk} ^{2,3)}	N_{Rk} ¹⁾	V_{Rk} ^{2,3)}	N_{Rk} ¹⁾	V_{Rk} ^{2,3)}	N_{Rk} ¹⁾	V_{Rk} ^{2,3)}
					[kN]	[kN]	[kN]	[kN]				
1	$\rho \geq 1,8$ $f_b \geq 8$	ohne	M8	80	4,0	4,0	3,0	3,0	3,0	3,0	2,5	2,5
		ohne	IG M6; IG M8; M10; M12	93; 93; 90; ≥ 93	5,0	5,0	4,5	4,5	4,0	4,0	3,5	3,5
		SH 14x100	M8	80	5,0	5,0	4,5	4,5	4,5	4,5	3,5	3,5
		SH 16x100	M10; AMH M12	90	7,0	7,0	6,0	6,0	5,0	5,0	4,5	4,5
2	$\rho \geq 1,8$ $f_b \geq 12$	ohne	M8	80	4,0	4,0	3,0	3,0	3,5	3,5	3,0	3,0
		ohne	IG M6; IG M8; M10; M12	93; 93; 90; ≥ 93	5,0	5,0	4,5	4,5	5,0	5,0	4,0	4,0
		SH 14x100	M8	80	3,5	3,5	3,0	3,0	3,5	3,5	2,5	2,5
		SH 16x100	M10; AMH M12	90	4,5	4,5	3,5	3,5	4,5	4,5	3,5	3,5
3	$\rho \geq 1,2$ $f_b \geq 12$	SH 14x100	M8	80	3,5	2,5	3,5	2,5	3,0	2,0	3,0	2,0
4	$\rho \geq 1,2$ $f_b \geq 12$	SH 14x100	M8	80	2,5	2,0	2,5	2,0	2,0	1,5	2,0	1,5
		SH 16x100	M10; AMH M12	90	3,0	2,5	3,0	2,5	2,0	2,0	2,0	2,0
5	$\rho \geq 0,8$ $f_b \geq 12$	SH 14x100	M8	80	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
		SH 16x100	M10; AMH M12	90	2,0	2,5	2,0	2,5	2,0	2,5	2,0	2,5
6	$\rho \geq 0,9$ $f_b \geq 12$	SH 14x100	M8	80	3,0	2,0	3,0	2,0	2,5	2,0	2,5	2,0
Teilsicherheitsbeiwert γ_M					2,5 ⁴⁾							

- 1) Für die Bemessung gem. ETAG 029, Anhang C: $N_{Rk} = N_{Rk,p} = N_{Rk,b} = N_{Rk,s}$
- 2) Für die Bemessung gem. ETAG 029, Anhang C: $V_{Rk} = V_{Rk,b} = V_{Rk,s}$
- 3) Lochstein-Mauerwerk: $V_{Rk,c} = V_{Rk}$; Vollstein: $V_{Rk,c}$ gem. ETAG 029, Anhang C
- 4) Sofern andere nationalen Regelungen fehlen
- 5) Installation / Verwendung
- 6) Beinhaltet auch feucht / trocken
- 7) Langzeittemperatur / Kurzzeittemperatur

MKT Injektionssystem VMU plus für Mauerwerk

Charakteristische Werte für die Zug- und Querbeanspruchung

Anhang 10

Tabelle 8: Charakteristische Biegemomente

			IG M6	IG M8	M8	M10	AMH M12	M12
Charakteristische Biegemomente, Stahl, Festigkeitsklasse 5.8	$M_{Rk,s}$	[Nm]	7	19	19	37	37	65
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$	[-]	1,25					
Charakteristische Biegemomente, Nichtrostender Stahl A4, Festigkeitsklasse 70	$M_{Rk,s}$	[Nm]	11	26	26	52	52	91
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$	[-]	1,56					
Charakteristische Biegemomente, hochkorrosionsbeständiger Stahl HCR, Festigkeitsklasse 70	$M_{Rk,s}$	[Nm]	11	26	26	52	52	91
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$	[-]	1,56					

¹⁾ Sofern andere nationalen Regelungen fehlen

Tabelle 9: Verschiebungen unter Zug- und Querlast

Stein-Nr.	N [kN]	δ_{N0} [mm]	$\delta_{N\infty}$ [mm]	V [kN]	δ_{V0} [mm]	$\delta_{V\infty}$ [mm]
1	$\frac{N_{Rk}}{1,4 \times \gamma_M}$	0,1	0,2	$\frac{V_{Rk}}{1,4 \times \gamma_M}$	$\frac{V_{Rk} \text{ [kN]}}{2,0 \text{ [kN/mm]}}$	$1,5 \delta_{V0}$
2						
3					0,7	1,1
4						
5						
6						

Tabelle 10: β -Faktoren für Baustellenversuche nach ETAG 029, Anhang B

Stein-Nr.	Installation & Verwendung	β -Faktor	
		24°C / 40°C	50°C / 80°C
1-2	d/d	0,66	0,53
3-6		0,92	
1	w/w (inkl. w/d)	0,53	0,42
2		0,61	0,49
3		0,74	
4		0,74	
5		0,86	
6		0,86	

MKT Injektionssystem VMU plus für Mauerwerk

**Charakteristische Biegemomente,
Verschiebungen unter Zug- und Querlast,
 β -Faktoren für Baustellenversuche nach ETAG 029, Anhang B**

Anhang 11

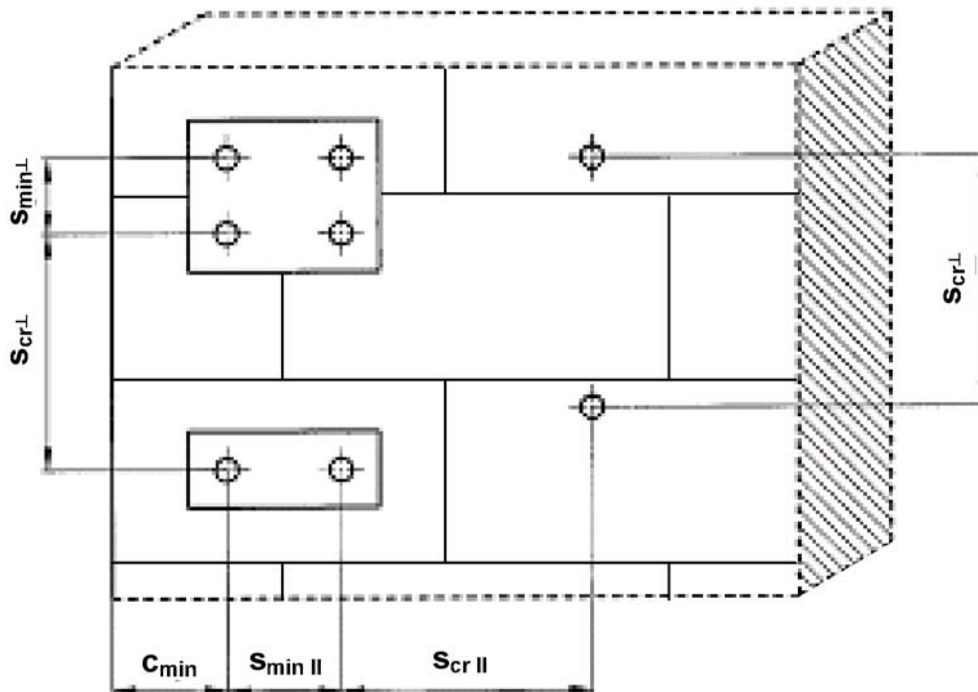
Tabelle 11: Rand- und Achsabstände

Stein Nr.	Ankergröße					
	M8			IG M6, IG M8, M10, AMH M12, M12		
	$C_{min} = C_{cr}$ [mm]	$S_{min, } = S_{cr, }^{1)}$ [mm]	$S_{min,\perp} = S_{cr,\perp}^{2)}$ [mm]	$C_{min} = C_{cr}$ [mm]	$S_{min, } = S_{cr, }^{1)}$ [mm]	$S_{min,\perp} = S_{cr,\perp}^{2)}$ [mm]
1	120 (150) ³⁾	240	71	135 (150) ³⁾	240	71
2	120 (150) ³⁾	240	71	135 (150) ³⁾	240	71
3	100	498	248	100	498	248
4	100	498	238	100	498	238
5	100	373	238	100	373	238
6	100	498	238	100	498	238

¹⁾ $s_{||}$: Achsabstand parallel zur Lagerfuge

²⁾ s_{\perp} : Achsabstand senkrecht zur Lagerfuge

³⁾ mit Siebhülse



MKT Injektionssystem VMU plus für Mauerwerk

Rand- und Achsabstände

Anhang 12