

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Deutsches Institut für Bautechnik
ANSTALT DES ÖFFENTLICHEN RECHTS

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten
Bautechnisches Prüfamts

Mitglied der Europäischen Organisation für
Technische Zulassungen EOTA und der Europäischen Union
für das Agrément im Bauwesen UEAtc

Tel.: +49 30 78730-0
Fax: +49 30 78730-320
E-Mail: dibt@dibt.de

Datum: 30. März 2010 Geschäftszeichen: I 22-1.21.3-68/09

Zulassungsnummer:
Z-21.3-1906

Geltungsdauer bis:
31. März 2015

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

Zulassungsgegenstand:

MKT Injektionssystem VMZ dynamic

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen.
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst acht Seiten und elf Anlagen.



I. ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung ist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Zulassungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Sofern in der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Anforderungen an die besondere Sachkunde und Erfahrung der mit der Herstellung von Bauprodukten und Bauarten betrauten Personen nach den § 17 Abs. 5 Musterbauordnung entsprechenden Länderregelungen gestellt werden, ist zu beachten, dass diese Sachkunde und Erfahrung auch durch gleichwertige Nachweise anderer Mitgliedstaaten der Europäischen Union belegt werden kann. Dies gilt ggf. auch für im Rahmen des Abkommens über den Europäischen Wirtschaftsraum (EWR) oder anderer bilateraler Abkommen vorgelegte gleichwertige Nachweise.
- 3 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 4 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 5 Hersteller und Vertreiber des Zulassungsgegenstandes haben, unbeschadet weiter gehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", dem Verwender bzw. Anwender des Zulassungsgegenstandes Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen und darauf hinzuweisen, dass die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung an der Verwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen.
- 6 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung nicht widersprechen. Übersetzungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.
- 7 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.



II. BESONDERE BESTIMMUNGEN

1 Zulassungsgegenstand und Anwendungsbereich

1.1 Zulassungsgegenstand

Das MKT Injektionssystem VMZ dynamic (im weiteren Dübel genannt) in den Größen M12, M16 und M20 ist ein Verbunddübel, der im Beton in einem zylindrischen Bohrloch kraftkontrolliert verankert wird.

Er besteht aus einer Ankerstange mit Gewinde, einem Zentrierring, einer Kegelpfanne, einer Sechskantmutter mit kugelige Auflagefläche, einer Sicherungsmutter und dem MKT Injektionsmörtel VMZ. Die Ankerstange, Scheibe und Muttern bestehen aus galvanisch verzinktem Stahl. Alternativ wird die Dübelgröße M16 aus hochkorrosionsbeständigem Stahl (HCR) hergestellt.

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

Auf der Anlage 1 ist der Dübel im eingebauten Zustand dargestellt.

1.2 Anwendungsbereich

Der Dübel darf für Verankerungen unter vorwiegend ruhender Belastung und unter nicht vorwiegend ruhender Belastung in bewehrtem und unbewehrtem Normalbeton der Festigkeitsklasse von mindestens C20/25 und höchstens C50/60 nach DIN EN 206-1:2001-07 "Beton; Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität" verwendet werden; er darf auch in Beton der Festigkeitsklasse von mindestens B 25 und höchstens B 55 nach DIN 1045:1988-07 "Beton und Stahlbeton, Bemessung und Ausführung" verwendet werden. Der Dübel darf nur verwendet werden, sofern keine Anforderungen hinsichtlich der Feuerwiderstandsdauer an die Gesamtkonstruktion einschließlich des Dübels gestellt werden.

Der Dübel darf im gerissenen und ungerissenen Beton verankert werden.

Der Dübel darf nur in Verbindung mit dem zwischen dem anzuschließenden Bauteil und dem Dübel injizierten Injektionsmörtel verwendet werden.

Die Temperatur darf im Bereich der Vermörtelung +50 °C, kurzfristig +80 °C, nicht überschreiten.

Der Dübel aus galvanisch verzinktem Stahl darf nur für Bauteile in geschlossenen Räumen, z. B. Wohnungen, Büroräumen, Schulen, Krankenhäusern, Verkaufsstätten - mit Ausnahme von Feuchträumen - verwendet werden.

Der Dübel aus hochkorrosionsbeständigem Stahl (HCR) darf auch für Konstruktionen der Korrosionswiderstandsklasse IV entsprechend der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung "Erzeugnisse, Verbindungsmittel und Bauteile aus nichtrostenden Stählen" Zul.-Nr. Z-30.3-6 verwendet werden.

2 Bestimmungen für das Bauprodukt

2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

Der Dübel muss in seinen Abmessungen und Werkstoffeigenschaften den Angaben der Anlagen entsprechen.

Die in dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung nicht angegebenen Werkstoffangaben, Abmessungen und Toleranzen des Dübels sowie die chemische Zusammensetzung des Injektionsmörtels müssen den beim Deutschen Institut für Bautechnik, bei der Zertifizierungsstelle und der fremdüberwachenden Stelle hinterlegten Angaben entsprechen.

Für die erforderlichen Nachweise für das Ausgangsmaterial und zugelieferte Dübelteile ist der beim Deutschen Institut für Bautechnik und der fremdüberwachenden Stelle hinterlegte Prüfplan maßgebend.

2.2 Verpackung, Lagerung und Kennzeichnung

2.2.1 Verpackung und Lagerung

Die zwei Komponenten des MKT Injektionsmörtels VMZ werden unvermischt in Kartuschen gemäß Anlage 3 geliefert.

Die Mörtelkartuschen sind vor Sonneneinstrahlung zu schützen und entsprechend der Montageanweisung trocken bei Temperaturen von mindestens +5 °C bis höchstens +25 °C zu lagern.

Mörtelkartuschen mit abgelaufenem Haltbarkeitsdatum dürfen nicht mehr verwendet werden.

Der Dübel ist als Befestigungseinheit zu verpacken und zu liefern. Die Mörtelkartuschen sind separat von den Ankerstangen, Zentrierringen, Sechskantmuttern, Kegelpfannen und Sicherungsmuttern verpackt.

2.2.2 Kennzeichnung

Verpackung, Beipackzettel oder Lieferschein der Dübel müssen vom Hersteller mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder gekennzeichnet werden. Zusätzlich ist das Werkzeichen, die Zulassungsnummer und die vollständige Bezeichnung der Dübel anzugeben.

Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.3 "Übereinstimmungsnachweis" erfüllt sind.

Die Mörtelkartusche ist entsprechend der Verordnung über gefährliche Arbeitsstoffe zu kennzeichnen und mit der Aufschrift "MKT VMZ" mit Angabe der Gebindegröße sowie Angaben über die Haltbarkeit, Gefahrenbezeichnung und Verarbeitung zu versehen. Die mit dem Mörtel gelieferte Montageanleitung muss Angaben über Schutzmaßnahmen zum Umgang mit gefährlichen Arbeitsstoffen enthalten.

Der Dübel ist gemäß Anlage 2 zu kennzeichnen. Jeder Ankerstange ist auf dem Schaft mit Werkzeichen, Handelsnamen, Gewindegröße, maximaler Dicke des Anbauteils und ggf. eine zusätzliche Kennung für hochkorrosionsbeständigen Stahl (HCR) geprägt.

Jeder Dübel aus hochkorrosionsbeständigem Stahl ist zusätzlich mit der Bezeichnung "HCR" geprägt.

Auf dem Kopf der Ankerstange ist eine Längenkennung sowie der Zusatz "d" für dynamic geprägt.

2.3 Übereinstimmungsnachweis

2.3.1 Allgemeines

Die Bestätigung der Übereinstimmung des Dübels mit den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss für jedes Herstellwerk mit einem Übereinstimmungszertifikat auf der Grundlage einer werkseigenen Produktionskontrolle und einer regelmäßigen Fremdüberwachung einschließlich einer Erstprüfung des Dübels nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgen.

Für die Erteilung des Übereinstimmungszertifikats und die Fremdüberwachung einschließlich der dabei durchzuführenden Produktprüfungen hat der Hersteller des Dübels eine hierfür anerkannte Zertifizierungsstelle sowie eine hierfür anerkannte Überwachungsstelle einzuschalten.

Dem Deutschen Institut für Bautechnik ist von der Zertifizierungsstelle eine Kopie des von ihr erteilten Übereinstimmungszertifikats zur Kenntnis zu geben.

2.3.2 Werkseigene Produktionskontrolle

In jedem Herstellwerk ist eine werkseigene Produktionskontrolle einzurichten und durchzuführen. Unter werkseigener Produktionskontrolle wird die vom Hersteller vorzunehmende kontinuierliche Überwachung der Produktion verstanden, mit der dieser sicherstellt, dass die von ihm hergestellten Bauprodukte den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung entsprechen.

Für Umfang, Art und Häufigkeit der werkseigenen Produktionskontrolle ist der beim Deutschen Institut für Bautechnik und der fremdüberwachenden Stelle hinterlegte Prüfplan maßgebend.

Die Ergebnisse der werkseigenen Produktionskontrolle sind aufzuzeichnen und auszuwerten. Die Aufzeichnungen müssen mindestens folgende Angaben enthalten:

- Bezeichnung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials und der Bestandteile
- Art der Kontrolle oder Prüfung
- Datum der Herstellung und der Prüfung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials oder der Bestandteile
- Ergebnis der Kontrolle und Prüfungen und, soweit zutreffend, Vergleich mit den Anforderungen
- Unterschrift des für die werkseigene Produktionskontrolle Verantwortlichen.

Die Aufzeichnungen sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren und der für die Fremdüberwachung eingeschalteten Überwachungsstelle vorzulegen. Sie sind dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

Bei ungenügendem Prüfergebnis sind vom Hersteller unverzüglich die erforderlichen Maßnahmen zur Abstellung des Mangels zu treffen. Bauprodukte, die den Anforderungen nicht entsprechen, sind so zu handhaben, dass Verwechslungen mit übereinstimmenden ausgeschlossen werden. Nach Abstellung des Mangels ist - soweit technisch möglich und zum Nachweis der Mängelbeseitigung erforderlich - die bestehende Prüfung unverzüglich zu wiederholen.

2.3.3 Fremdüberwachung

In jedem Herstellwerk ist die werkseigene Produktionskontrolle durch eine Fremdüberwachung regelmäßig zu überprüfen, mindestens jedoch zweimal jährlich.

Im Rahmen der Fremdüberwachung ist eine Erstprüfung des Dübels durchzuführen und es müssen auch Proben für Stichprobenprüfungen entnommen werden. Die Probenahme und Prüfungen obliegen jeweils der anerkannten Überwachungsstelle.

Für Umfang, Art und Häufigkeit der Fremdüberwachung ist der beim Deutschen Institut für Bautechnik und der fremdüberwachenden Stelle hinterlegte Prüfplan maßgebend.

Die Ergebnisse der Zertifizierung und Fremdüberwachung sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren. Sie sind von der Zertifizierungsstelle bzw. der Überwachungsstelle dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

3 Bestimmungen für Entwurf und Bemessung

3.1 Entwurf

Die Verankerungen sind ingenieurmäßig zu planen. Unter Berücksichtigung der zu verankernden Lasten sind prüfbare Berechnungen und Konstruktionszeichnungen anzufertigen.

Der Dübel darf nur in Verbindung mit dem zwischen dem anzuschließenden Bauteil und dem Dübel injizierten Injektionsmörtel verwendet werden.

3.2 Bemessung

3.2.1 Allgemeines

Zunächst sind die Verankerungen entsprechend Anhang C der "Leitlinie für die europäische technische Zulassung für Metalleinbauelemente zur Verankerung im Beton"¹ (im folgenden Anhang C der Leitlinie genannt) gemäß ETA-04/0092 zu bemessen. Dabei werden sämtliche Einwirkungen als vorwiegend ruhend betrachtet. Bei Verankerungen in Beton nach DIN 1045:1988-07 ist für den Nachweis des Betonausbruchs bei Zugbeanspruchung und des Betonkantenbruchs bei Querbeanspruchung in den Gleichungen (5.2a) des Abschnittes 5.2.2.4 und (5.7a) im Anhang C der Leitlinie Abschnitt 5.2.3.4 der Wert für $f_{ck,cube}$ durch $0,97 \times \beta_{WN}$ zu ersetzen.

Die Bezeichnung der verwendeten Größen für die Bemessung ist in Anlage 6 angegeben.

Die Bemessung zur Berücksichtigung des Ermüdungseinflusses kann nach Abschnitt 3.2.2 für bekannte Unterlast bzw. bekannte Schwingspielzahl oder nach Abschnitt 3.2.3 bei unbekannter Unterlast und unbekannter Schwingspielzahl erfolgen.

Der Teilsicherheitsbeiwert der ermüdungsrelevanten Einwirkungen ist mit $\gamma_{F,fat} = 1,0$ anzusetzen. Dabei erfolgt die Bemessung mit Spitzenwerten des ermüdungsrelevanten Lastanteils (Maximalwerten des Belastungskollektivs). Besteht die Beanspruchung aus einem tatsächlichen Einstufenkollektiv oder einem schadensäquivalenten Einstufenkollektiv, so erfolgt die Bemessung mit einem Teilsicherheitsbeiwert der ermüdungsrelevanten Einwirkungen von $\gamma_{F,fat} = 1,2$.

Für den Dübel ist eine Aufnahme von Querlasten mit Hebelarm (Biegung) nicht zulässig.

Der Nachweis der unmittelbaren örtlichen Krafteinleitung in den Beton ist erbracht. Die Weiterleitung der zu verankernden Lasten im Bauteil ist nachzuweisen.

Zusatzbeanspruchungen, die im Dübel, im anzuschließenden Bauteil oder im Bauteil, in dem der Dübel verankert ist, aus behinderter Formänderung (z. B. bei Temperaturwechseln) entstehen können, sind zu berücksichtigen.

3.2.2 Bemessungsverfahren I für bekannte Unterlast und/oder bekannte Schwingspielzahl

Der Nachweis wird nach diesem Verfahren geführt wenn

- (1) ein klare Aufteilung der gesamten Beanspruchung auf einen vorwiegend ruhenden Anteil und einen ermüdungsrelevanten Anteil möglich ist
- (2) eine obere Grenze der Anzahl der Belastungszyklen während der Lebensdauer bekannt ist.

Es sind drei Fälle zu unterscheiden:

Fall I.1: nur die Bedingung (1) ist erfüllt

Fall I.2: nur die Bedingung (2) ist erfüllt

Fall I.3: beide Bedingungen (1) und (2) sind erfüllt.

Die Ermüdungstragfähigkeit wird nach Anlage 8 jeweils getrennt für die Axialrichtung ($F = N$) und die Querrichtung ($F = V$) ermittelt. Dafür wird der maßgebende Bemessungswert der Ermüdungstragfähigkeit aus Stahlversagen und Betonausbruch in Abhängigkeit von der Anzahl der Beanspruchungszyklen n der Anlage 9, Tabelle 6 entnommen. Bei unbekannter Anzahl von Beanspruchungszyklen ist $n > 10^6$ anzunehmen.

Wenn nur die Bedingung (2) erfüllt ist, wird die gesamte Beanspruchung als ermüdungsrelevant angenommen. Die Bemessungswerte der Ermüdungstragfähigkeit sind in Abhängigkeit von der Anzahl der Beanspruchungszyklen n der Anlage 9, Tabelle 6 zu entnehmen.

Der Nachweis der Interaktion bei kombinierter Zug- und Querbeanspruchung ist für Betonversagen und Stahlversagen separat zu führen.



Beim Nachweis gegen Stahlversagen einer Mehrfachbefestigung (Dübelgruppe) ist die Kraftumlagerung mit Hilfe eines Erhöhungsfaktors von $\gamma_{FN} = \gamma_{FV} = 1,3$ für Axial- und Querkkräfte des höchstbeanspruchten Dübels zu berücksichtigen

Es muss kein Nachweis des Herausziehens geführt werden.

3.2.3 Bemessungsverfahren II für unbekannte Unterlast und unbekannte Schwingspielzahl

Der Nachweis wird nach diesem Verfahren geführt wenn

- (3) ein klare Aufteilung der gesamten Beanspruchung auf einen vorwiegend ruhenden Anteil und einen ermüdungsrelevanten Anteil nicht möglich ist und
- (4) eine obere Grenze der Anzahl der Belastungszyklen während der Lebensdauer nicht bekannt ist.

Sämtliche Einwirkungen sind als nicht ruhende Belastung ΔN_{Sd} bzw. ΔV_{Sd} anzusetzen.

Die charakteristischen Werte sind in Anlage 11, Tabellen 7 und 8 zusammengestellt.

Die charakteristischen Ermüdungstragfähigkeiten werden mit ΔN_{Rk} und ΔV_{Rk} bezeichnet. Die charakteristischen Ermüdungstragfähigkeiten ΔN_{Rk} und ΔV_{Rk} gelten für die gesamte Schwingbreite ($2\sigma_A$).

Der Nachweis der Interaktion bei kombinierter Zug- und Querbeanspruchung ist für Betonversagen und Stahlversagen separat zu führen (siehe Anlage 10).

Beim Nachweis des Stahlversagens einer Mehrfachbefestigung (Dübelgruppe) ist die Kraftumlagerung mit Hilfe eines Erhöhungsfaktors von $\gamma_{FN} = \gamma_{FV} = 1,3$ für Axial- und Querkkräfte des höchstbeanspruchten Dübels zu berücksichtigen.

Es muss kein Nachweis des Herausziehens geführt werden.

3.2.4 Randnahe Verankerungen (Randbewehrung)

Bei einem Randabstand $c < 2,0 h_{ef}$ muss am Bauteilrand auf der Bauteilober- und Bauteilunterseite mindestens folgende Längsbewehrung vorhanden sein:

Gerissener Beton	- Dübelgröße 100 M12 =	3Ø 6 mm
	- Dübelgröße 125 M16 =	2Ø 8 mm
	- Dübelgröße 170 M20 =	3Ø 8 mm
Ungerissener Beton	- Dübelgröße 100 M12 =	3Ø 6 mm
	- Dübelgröße 125 M16 =	3Ø 8 mm
	- Dübelgröße 170 M20 =	4Ø 8 mm

3.2.5 Bauteiltragfähigkeit

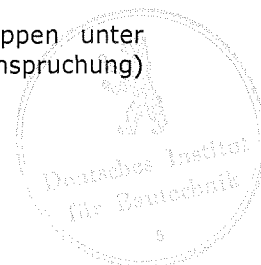
Die Nachweise der Tragfähigkeit des als Ankergrund dienenden Bauteils ist nach Anhang C der Leitlinie, Abschnitt 7 zu führen.

3.2.6 Aufnahme der Spaltkräfte

Die Aufnahme der Spaltkräfte ist gemäß Anhang C der Leitlinie, Abschnitt 7.3 nachzuweisen.

3.2.7 Verschiebungsverhalten

Für den gesamten Nutzungsbereich sind für Einzeldübel und Dübelgruppen unter ermüdungsrelevanter Einwirkung (zentrischer Zug und Querbeanspruchung) Verschiebungen von maximal 1 mm zu erwarten.



4 Bestimmungen für die Ausführung

4.1 Allgemeines

Der Dübel darf nur als seriengemäß gelieferte Befestigungseinheit verwendet werden. Einzelteile dürfen nicht ausgetauscht werden.

Die Montage des zu verankernden Dübels ist nach den gemäß Abschnitt 3.1 gefertigten Konstruktionszeichnungen und der Montageanweisung des Herstellers vorzunehmen. Vor dem Setzen des Dübels ist die Betonfestigkeitsklasse des Verankerungsgrundes festzustellen. Die Betonfestigkeitsklasse darf B 25 bzw. C20/25 nicht unterschreiten und B 55 bzw. C50/60 nicht überschreiten.

4.2 Herstellung und Reinigung des Bohrlochs

Die Lage des Bohrlochs ist mit der Bewehrung so abzustimmen, dass ein Beschädigen der Bewehrung vermieden wird.

Das Bohrloch ist rechtwinklig zur Oberfläche des Verankerungsgrundes mit Hartmetall-Schlag- bzw. Hammerbohrern zu bohren. Der Bohrlochdurchmesser und die Bohrlochtiefe nach Tabelle 3, Anlage 4 sind einzuhalten. Bei einer Fehlbohrung ist ein neues Bohrloch im Abstand von mindestens 2 x Tiefe der Fehlbohrung anzuordnen. Fehlbohrungen sind zu vermörteln. Das Bohrloch ist entsprechend der in Anlage 5 dargestellten Montageanweisung zu reinigen.

4.3 Setzen des Dübels

Die Injektion des Mörtels und das Setzen der Ankerstange ist entsprechend der Montageanweisung des Herstellers gemäß Anlage 5 durchzuführen. Die Temperatur aller Dübelteile beim Einbau muss mindestens +5 °C betragen. Die Temperatur des Verankerungsgrundes während der Aushärtung des Injektionsmörtels darf -5 °C nicht unterschreiten. Während der Wartezeit sind die Ankerstange und das Anbauteil in ihrer Lage zu sichern.

Der Dübel ist ordnungsgemäß gesetzt und darf nur belastet werden, wenn

- die Vermörtelung bis an die Oberfläche des Anbauteils reicht,
- sich das in Anlage 4 Tabelle 3 angegebene Drehmoment aufbringen lässt.

4.4 Kontrolle der Ausführung

Bei der Herstellung von Verankerungen muss der mit der Verankerung von Dübeln betraute Unternehmer oder der von ihm beauftragte Bauleiter oder ein fachkundiger Vertreter des Bauleiters auf der Baustelle anwesend sein. Er hat für die ordnungsgemäße Ausführung der Arbeiten zu sorgen.

Während der Herstellung der Verankerungen sind Aufzeichnungen über den Nachweis der vorhandenen Betonfestigkeitsklasse, der Temperatur im Verankerungsgrund und die ordnungsgemäße Montage vom Bauleiter oder seinem Vertreter zu führen.

Die Aufzeichnungen müssen während der Bauzeit auf der Baustelle bereitliegen und sind dem mit der Bauüberwachung Beauftragten auf Verlangen vorzulegen. Sie sind ebenso wie die Lieferscheine nach Abschluss der Arbeiten mindestens 5 Jahre vom Unternehmen aufzubewahren.

Kummerow



Injektionssystem VMZ dynamic

Verschlusskappe



Mörtel Kartusche VMZ



Aufdruck :
MKT Injektionsmörtel VMZ,
Verarbeitungshinweis, Sicherheitshinweis
Haltbarkeitsdatum, Aushärtezeit, Verarbeitungszeit
(temperaturabhängig)

Statikmischer VM-X



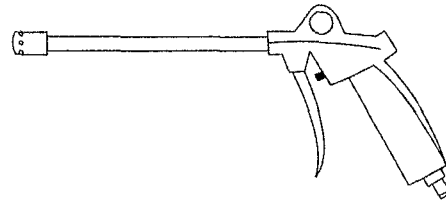
Ausblaspumpe VM-AP



Reinigungsbürste RB



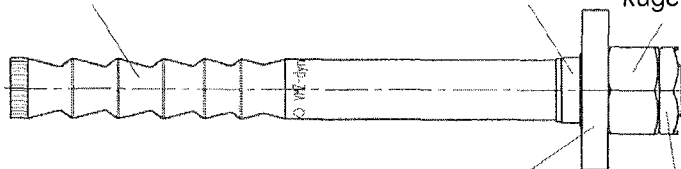
Ausblaspistole VM-ABP



Ankerstange

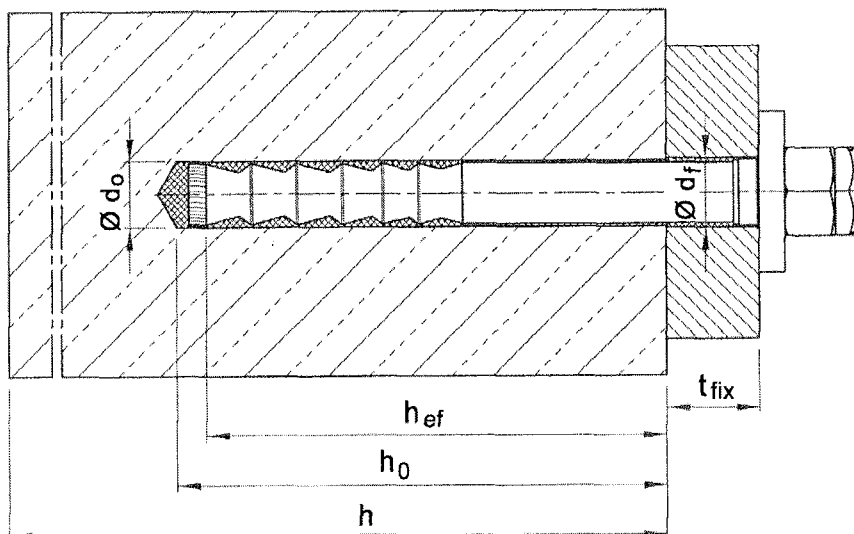
Zentrierring

Sechskantmutter mit kugelförmiger Auflagefläche



Kegelpfanne

Sicherungsmutter



MKT Metall-Kunststoff-Technik
GmbH & Co. KG
Auf dem Immel 2,
67685 Weilerbach
Tel. 06374 – 9116-0
Fax 06374 – 9116-60
www.mkt-duebel.de

**MKT Injektionssystem
VMZ dynamic**

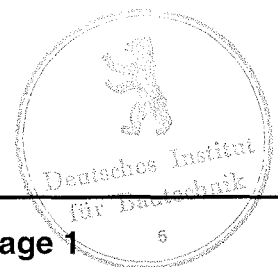
Produkt und Einbauzustand

Anlage 1

zur allgemeinen
bauaufsichtlichen Zulassung

Nr. Z-21.3-1906

vom: 30.03.2010

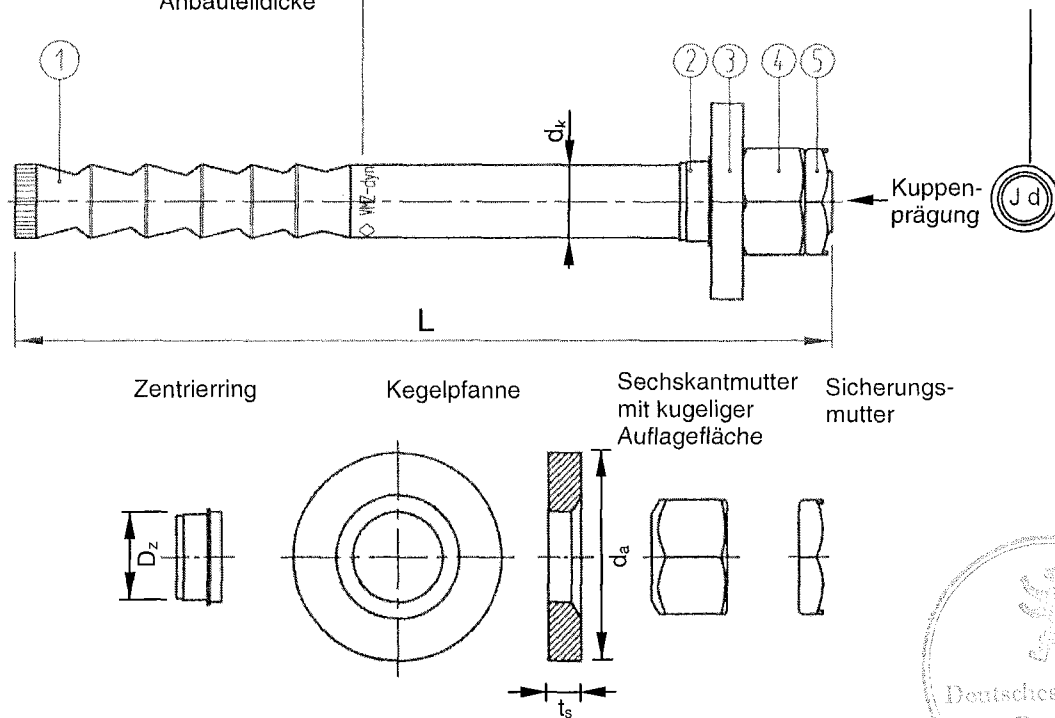


Prägung: z.B. $\diamond$ VMZ-dyn 12-25

$\diamond$
VMZ-dyn
12
25
Werkzeugen
Handelsname
Gewindegröße
maximale
Anbauteildicke

HCR zusätzliche Kennung für
hochkorrosionsbeständigen
Stahl HCR

Kuppenprägung: z.B.
J Längenkennung
d dynamic



Längenkennung	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
Dübellänge min $\geq$	139,7	152,4	165,1	177,8	190,5	203,2	215,9	228,6	241,3
Dübellänge max $<$	152,4	165,1	177,8	190,5	203,2	215,9	228,6	241,3	254,0

Längenkennung	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	>Z
Dübellänge min $\geq$	254,0	279,4	304,8	330,2	355,6	381,0	406,4	431,8	457,2	482,6
Dübellänge max $<$	279,4	304,8	330,2	355,6	381,0	406,4	431,8	457,2	482,6	

Tabelle 1: Abmessungen

Dübelgröße				100 M12	125 M16 / 125 M16 HCR	170 M20
1	Ankerstange	Gewinde	-	M12	M16	M20
		effektive Verankerungstiefe	$h_{ef} \geq$ [mm]	100	125	170
		Schaftdurchmesser	$d_k =$ [mm]	12,5	16,5	22,0
		Länge	L_{min} [mm]	143	180	242
			L_{max} [mm]	531	565	623
2	Zentrierring	Außendurchmesser	D_z [mm]	14	18	23,5
3	Kegelpfanne	Dicke	t_s [mm]	6	7	8
		Außendurchmesser	$d_a \geq$ [mm]	30	38	50
4	Sechskantmutter mit kugeliger Auflagefläche	Schlüsselweite	SW [mm]	18	24	30
5	Sicherungsmutter	Schlüsselweite	SW [mm]	19	24	30

MKT Metall-Kunststoff-Technik
GmbH & Co. KG
Auf dem Immel 2,
67685 Weilerbach
Tel. 06374 – 9116-0
Fax 06374 – 9116-60
www.mkt-duebel.de

**MKT Injektionssystem
VMZ dynamic**

Abmessungen

Anlage 2

zur allgemeinen
bauaufsichtlichen Zulassung

Nr. Z-21.3-1906

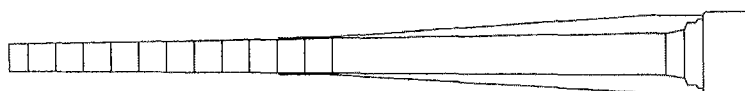
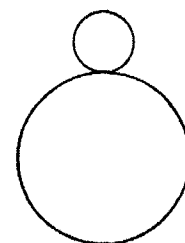
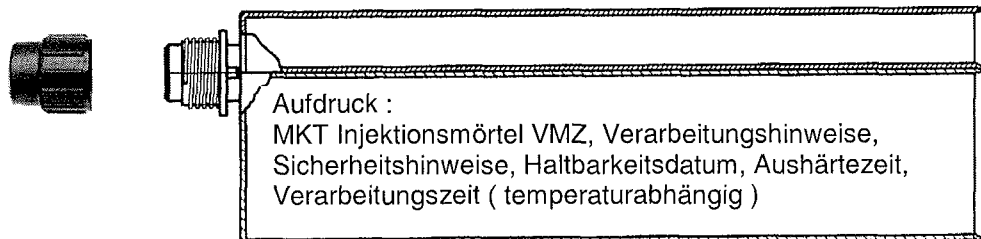
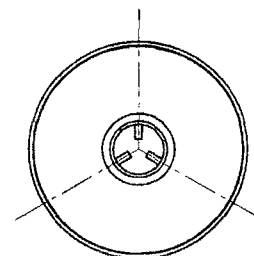
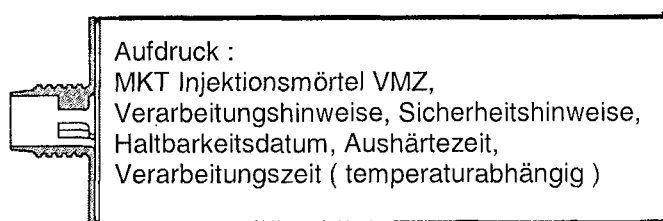
vom: 30.03.2010

Tabelle 2: Werkstoffe

Teil	Benennung	Stahl, galvanisch verzinkt	Hochkorrosionsbeständiger Stahl (HCR)
1	Ankerstange	Stahl nach DIN EN 10087, galvanisch verzinkt nach DIN EN ISO 4042, beschichtet	Hochkorrosionsbeständiger Stahl 1.4529 nach EN 10088, beschichtet
2	Zentrierring	Kunststoff	Kunststoff
3	Kegelpfanne ähnlich DIN 6319	Stahl, galvanisch verzinkt nach DIN EN ISO 4042	Hochkorrosionsbeständiger Stahl 1.4529 nach EN 10088
4	Sechskantmutter mit kugeligter Auflagefläche ähnlich DIN 6330	Stahl, Festigkeitsklasse 8 nach EN 20898-2, galvanisch verzinkt nach DIN EN ISO 4042	ISO 3506, Festigkeitsklasse 70, Hochkorrosionsbeständiger Stahl 1.4529 oder 1.4565, EN 10088
5	Sicherungsmutter	Stahl, galvanisch verzinkt nach DIN EN ISO 4042	Hochkorrosionsbeständiger Stahl 1.4462, 1.4539, 1.4565, 1.4529 oder 1.4547, EN 10088
6	Mörtel Kartusche	Vinylesterharz, styrolfrei, Mischungsverhältnis 1:10	

Mörtelkartuschen

(Verschiedene Gebindegrößen)



Statikmischer
Einwegteil, bei Arbeitsunterbrechung auswechseln.



Metall-Kunststoff-Technik
GmbH & Co. KG

Auf dem Immel 2,
67685 Weilerbach
Tel. 06374 – 9116-0
Fax 06374 – 9116-60
www.mkt-duebel.de

**MKT Injektionssystem
VMZ dynamic**

**Werkstoffe,
Mörtelkartuschen**

Anlage 3

zur allgemeinen
bauaufsichtlichen Zulassung

Nr. Z-21.3-1906

vom: 30.03.2010

Tabelle 3: Montage- und Dübelkennwerte

Dübelgröße			100 M12	125 M16 / 125 M16 HCR	170 M20
Verankerungstiefe	$h_{ef} =$	[mm]	100	125	170
Bohrerinnendurchmesser	$d_0 =$	[mm]	14	18	24
Bohrlochtiefe ¹⁾	$h_0 \geq$	[mm]	105	133	180
Bürstendurchmesser	$D \geq$	[mm]	15,0	19,0	25,0
Drehmoment beim Verankern	$T_{inst} =$	[Nm]	30	50	80
Durchgangsloch im anzuschließenden Bauteil	$d_f =$	[mm]	15	19	25
Anbauteildicke ²⁾	$t_{fix,min} \geq$	[mm]	12	16	20
	$t_{fix,max} \leq$	[mm]	200	200	200

¹⁾ Wenn die vorhandene Anbauteildicke kleiner ist, als die maximale Anbauteildicke des Dübels, ist das Bohrloch entsprechend tiefer zu erstellen.

²⁾ $t_{fix,min}$ darf durch $t_{fix,min,red}$ ersetzt werden, wenn ein reduzierter Ermüdungswiderstand $\Delta V_{R,red}$ in Querrichtung beim Bemessungsnachweis angenommen wird:

$$t_{fix,min,red} = (0,5 + 0,5 \cdot \Delta V_{R,red} / \Delta V_R) \cdot t_{fix,min}$$

mit $\Delta V_R = \Delta V_{Rd,s;0;n}$ - Bemessungsverfahren I (Tabelle 6)

mit $\Delta V_R = \Delta V_{Rk,s}$ - Bemessungsverfahren II (Tabelle 8)

Tabelle 4: Mindestbauteildicke und minimale Achs- und Randabstände

Dübelgröße			100 M12	125 M16 / 125 M16 HCR	170 M20 ⁵⁾
Mindestbauteildicke	h_{min}	[mm]	130	170 160 ³⁾	230 220 ³⁾
Gerissener Beton					
minimaler Achsabstand	s_{min}	[mm]	50	60	80
minimaler Randabstand	c_{min}	[mm]	50	60	80
Ungerissener Beton					
minimaler Achsabstand	s_{min}	[mm]	80 ⁴⁾	60	80
minimaler Randabstand	c_{min}	[mm]	55 ⁴⁾	60	80

³⁾ Die Rückseite des Betonbauteils soll nach dem Bohren auf Beschädigungen untersucht werden. Im Falle von Durchbohrungen müssen diese mit hochfestem Mörtel verschlossen werden. Die volle Verankerungstiefe h_{ef} ist einzuhalten und ein potentieller Mörtelverlust muss ausgeglichen werden.

⁴⁾ Für Randabstand $c \geq 80$ mm, minimaler Achsabstand $s_{min} = 55$ mm

Tabelle 5: Verarbeitungszeit und Aushärtezeiten bis zum Aufbringen der Last

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

MKT Metall-Kunststoff-Technik
GmbH & Co. KG
Auf dem Immel 2,
67685 Weilerbach
Tel. 06374 – 9116-0
Fax 06374 – 9116-60
www.mkt-duebel.de

**MKT Injektionssystem
VMZ dynamic**

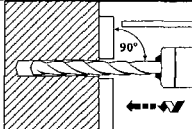
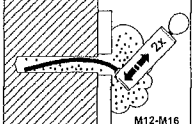
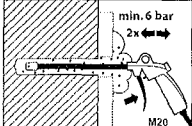
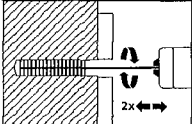
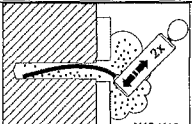
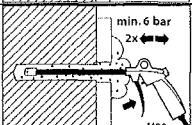
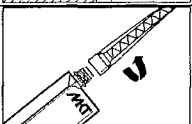
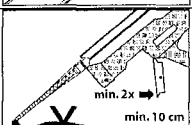
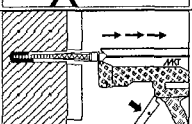
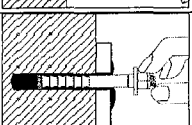
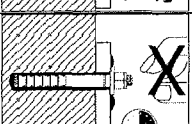
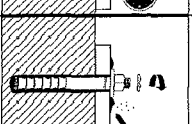
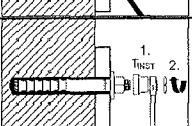
**Montage- und Dübelkennwerte
Mindestbauteildicke und
minimale Achs- und
Randabstände**

Anlage 4

zur allgemeinen
bauaufsichtlichen Zulassung

Nr. Z-21.3-1906

vom: 30.03.2010

1		Bohrloch senkrecht zur Oberfläche des Verankerungsgrunds mit Hammerbohrer oder Pressluftbohrer erstellen. Bohrloch muss unmittelbar vor der Montage des Ankers gereinigt werden.
2a		VMZ M12 - M16: Bohrloch vom Grund her mit MKT Ausblaspumpe VM-AP mindestens zweimal ausblasen.
2b		VMZ M20: MKT Ausblaspistole VM-ABP an Druckluft (min. 6 bar, ölfrei) anschließen. Ventil öffnen und Bohrloch entlang der gesamten Tiefe in einer Vor- und Rückwärtsbewegung mindestens zweimal ausblasen.
3		Durchmesser der MKT Reinigungsbürste RB kontrollieren. Wenn Bürste sich ohne Widerstand in das Bohrloch schieben lässt, neue Bürste verwenden. Bürste in Bohrmaschine einspannen. Bohrmaschine einschalten und erst dann mit rotierender Bürste das Bohrloch bis zum Grund in einer Vor- und Rückwärtsbewegung mindestens zweimal ausbürsten.
4a		VMZ M12 - M16: Bohrloch vom Grund her mit MKT Ausblaspumpe VM-AP mindestens zweimal ausblasen.
4b		VMZ M20: MKT Ausblaspistole VM-ABP an Druckluft (min. 6 bar, ölfrei) anschließen. Ventil öffnen und Bohrloch entlang der gesamten Tiefe in einer Vor- und Rückwärtsbewegung mindestens zweimal ausblasen.
5		Mindesthaltbarkeitsdatum auf Mörtelkartusche VMZ überprüfen. Niemals abgelaufenen Mörtel verwenden. Verschlusskappe von Mörtelkartusche entfernen und Statikmischer VM-X auf Mörtelkartusche aufschrauben. Für jede neue Kartusche einen neuen Statikmischer verwenden. Kartusche niemals ohne Statikmischer und Statikmischer niemals ohne Mischwendel verwenden.
6		Mörtelkartusche in Auspresspistole einsetzen und Mörtelverlauf solange auspressen (ca. 2 volle Hübe oder einen ca. 10 cm langen Mörtelstrang), bis der austretende Injektionsmörtel eine gleichmäßig graue Farbe aufweist. Dieser Vorlauf darf nicht verwendet werden.
7		Prüfen, ob Statikmischer bis zum Bohrlochgrund reicht. Falls nicht, Mischerverlängerung VM-XE auf Statikmischer stecken. Das gereinigte Bohrloch luftfrei vom Grund her mit ausreichend gemischtem Injektionsmörtel verfüllen.
8		Vormontierten Dübel innerhalb der Verarbeitungszeit mit der Hand drehend in das vermörtelte Bohrloch eindringen, bis die Kegelpfanne am Bauteil anliegt. Ankerstange ist richtig gesetzt, wenn der Ringspalt zwischen Ankerstange und Bauteil vollständig vermörtelt ist. Wird kein Mörtel an der Bauteiloberfläche sichtbar, Ankerstange sofort herausziehen, Mörtel aushärten lassen, Loch aufbohren und erneut bei Schritt 2 beginnen.
9		Aushärtezeit entsprechend Tabelle 5 und Kartuschenaufdruck einhalten. Während der Aushärtezeit Ankerstange nicht bewegen oder belasten.
10		Nach Ablauf der Aushärtezeit ausgetretenen Mörtel entfernen. Sicherungsmutter entfernen.
11		1. Montagedrehmoment T_{inst} gemäß Tabelle 3 mit Drehmomentschlüssel aufbringen. 2. Sicherungsmutter handfest aufschrauben, dann mit Schraubenschlüssel $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ Umdrehung anziehen.

MKT Metall-Kunststoff-Technik
GmbH & Co. KG
Auf dem Immel 2,
67685 Weilerbach
Tel. 06374 – 9116-0
Fax 06374 – 9116-60
www.mkt-duebel.de

MKT Injektionssystem VMZ dynamic

Montageanweisung

Anlage 5

zur allgemeinen
bauaufsichtlichen Zulassung

Nr. Z-21.3-1906

vom: 30.03.2010

Terminologie und Symbole für die Bemessung

Indizes

S	Statische Einwirkung / vorwiegend ruhende Einwirkung
R	Widerstand
M	Material
k	charakteristischer Wert
d	Bemessungswert
s	Stahl
c	Beton
cp	Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite
p	Herausziehen
sp	Spalten
n	Anzahl der Belastungszyklen; Schwingspielzahl

Einwirkungen und Widerstände

F_{Sd}	Bemessungswert der vorwiegend ruhenden Beanspruchung; Unterlast
ΔF_{Sd}	Bemessungswert der ermüdungsrelevanten Beanspruchung
$F_{Sd,tot}$	$= F_{Sd} + \Delta F_{Sd}$ Bemessungswert der gesamten Beanspruchung
F_{Rd}	Bemessungswert der statischen Tragfähigkeit (Anlage 9, Tabelle 6, Wert bei $n = 1$)
$\Delta F_{Rd,0;n}$	Bemessungswert der Ermüdungstragfähigkeit bei Ursprungsbeanspruchung und n Belastungszyklen (Anlage 9, Tabelle 6)
$\Delta F_{Rd,S;n}$	Bemessungswert der Ermüdungstragfähigkeit (Anlage 8) bei gemeinsamer Wirkung vorwiegend ruhender Beanspruchung F_{Sd} und ermüdungsrelevanter Beanspruchung ΔF_{Sd} nach n Belastungszyklen
$\Delta F_{Rd,0;\infty}$	Bemessungswert der Dauerschwingtragfähigkeit bei Ursprungsbeanspruchung (Anlage 9, Tabelle 6, $n \geq 10^6$ Belastungszyklen)
$\Delta F_{Rd,S;\infty}$	Bemessungswert der Dauerschwingtragfähigkeit (Anlage 8) bei gemeinsamer Wirkung vorwiegend ruhender Beanspruchung F_{Sd} und ermüdungsrelevanter Beanspruchung ΔF_{Sd} ($n \geq 10^6$ Belastungszyklen)
$\Delta N_{Rd,s;0;n}$ ($\Delta V_{Rd,s;0;n}$)	Bemessungswert der Stahlermüdungstragfähigkeit bei Ursprungsbeanspruchung in axialer Richtung (Querrichtung) und n Belastungszyklen (Anlage 9, Tabelle 6)
$\Delta N_{Rd,s;S;n}$ ($\Delta V_{Rd,s;S;n}$)	Bemessungswert der Stahlermüdungstragfähigkeit bei gemeinsamer Wirkung vorwiegend ruhender Beanspruchung und ermüdungsrelevanter Beanspruchung in axialer Richtung (Querrichtung) und n Belastungszyklen (Anlage 8)
$\Delta N_{Rd,c;S;n}$ ($\Delta V_{Rd,c(cp);S;n}$)	Bemessungswert der Betonermüdungstragfähigkeit bei gemeinsamer Wirkung vorwiegend ruhender Beanspruchung und ermüdungsrelevanter Beanspruchung in axialer Richtung (Querrichtung) und n Belastungszyklen (Anlage 8)
ΔF_{Rk}	charakteristischer Wert der Ermüdungstragfähigkeit
$\Delta F_{Rk;0;\infty}$	charakteristischer Wert der Dauerschwingtragfähigkeit bei Ursprungsbeanspruchung



Metall-Kunststoff-Technik
GmbH & Co. KG
Auf dem Immel 2,
67685 Weilerbach
Tel. 06374 – 9116-0
Fax 06374 – 9116-60
www.mkt-duebel.de

MKT Injektionssystem VMZ dynamic

Terminologie und Symbole für die Bemessung

Anlage 6

zur allgemeinen
bauaufsichtlichen Zulassung

Nr. Z-21.3-1906

vom: 30.03.2010

Bemessungsverfahren I

Der Nachweis wird nach diesem Verfahren geführt, wenn

- (1) eine klare Aufteilung der gesamten Beanspruchung auf einen vorwiegend ruhenden Anteil F_{Sd} und einen ermüdungsrelevanten Anteil ΔF_{Sd} möglich ist und (oder)
- (2) eine obere Grenze der Anzahl der Belastungszyklen n während der Lebensdauer bekannt ist.

Fall I.1 → nur die Bedingung (1) ist erfüllt: $\Delta F_{Rd;S;n} = \Delta F_{Rd;S;\infty}$

Fall I.2 → nur die Bedingung (2) ist erfüllt: $\Delta F_{Rd;S;n} = \Delta F_{Rd;0;n}$ und $\Delta F_{Sd} = F_{Sd,tot}$ ^{*)}

^{*)} Gilt nur bei nicht wechselnden Lastrichtungen. Bei wechselnden Lastrichtungen wird vorausgesetzt, dass die Unterlast F_{Sd} bekannt ist und somit Fall I.3 eintritt.

Fall I.3 → die Bedingungen (1) und (2) sind erfüllt: $\Delta F_{Rd;S;n}$

Die Berechnung der Schwingbreite des Ermüdungswiderstandes $\Delta F_{Rd;S;n}$ erfolgt nach Anlage 8.

Erforderliche Nachweise

Stahlversagen: $(\gamma_{FN} \cdot \Delta N_{Sd} / \Delta N_{Rd;S;n})^\alpha + (\gamma_{FV} \cdot \Delta V_{Sd} / \Delta V_{Rd;S;n})^\alpha \leq 1,0$

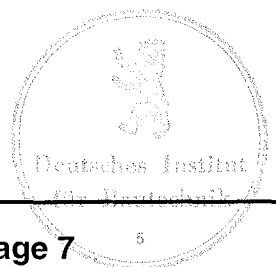
Betonausbruch: $(\Delta N_{Sd} / \Delta N_{Rd;c;S;n})^\alpha + (\Delta V_{Sd} / (\Delta V_{Rd,c(cp);S;n})^\alpha \leq 1,0$

mit $\Delta V_{Rd,c(cp);S;n} = \min (\Delta V_{Rd;c;S;n} ; \Delta V_{Rd,cp;S;n})$

$\gamma_{FN} = \gamma_{FV} = 1,0$ bei Einzelbefestigungen

$\gamma_{FN} = \gamma_{FV} = 1,3$ bei Mehrfachbefestigungen

$\alpha = 1,5$



MKT Metall-Kunststoff-Technik
GmbH & Co. KG
Auf dem Immel 2,
67685 Weilerbach
Tel. 06374 – 9116-0
Fax 06374 – 9116-60
www.mkt-duebel.de

**MKT Injektionssystem
VMZ dynamic**

**Bemessungsverfahren I,
Bemessungsfälle,
erforderliche Nachweise**

Anlage 7

zur allgemeinen
bauaufsichtlichen Zulassung

Nr. Z-21.3-1906

vom: 30.03.2010

Bemessungsverfahren I

Berechnung der Schwingbreite der Ermüdungstragfähigkeit $\Delta F_{Rd;S;n}$

Die Berechnung der Schwingbreite der Ermüdungstragfähigkeit $\Delta F_{Rd;S;n}$ muss für Stahlversagen ($\Delta N_{Rd,S;S;n}$, $\Delta V_{Rd,S;S;n}$) und Betonausbruch ($\Delta N_{Rd,C;S;n}$, $\Delta V_{Rd,C(cp);S;n}$) mit den Werten aus Anlage 9, Tabelle 6 jeweils getrennt für die Axialrichtung ($F = N$) und die Querrichtung ($F = V$) des Dübels durchgeführt werden.

Schwellbeanspruchung:
$$\Delta F_{Rd;S;n} = \Delta F_{Rd;0;n} \cdot \left(1 - \frac{F_{Sd}}{F_{Rd}}\right) \quad \text{wenn } F_{Sd} \geq 0$$

$$\Delta F_{Rd;S;n} = \Delta F_{Rd;0;n} \cdot \left(1 + \frac{F_{Sd}}{F_{Rd}}\right) \quad \text{wenn } F_{Sd} \leq -\Delta F_{Rd;0;n}$$

Wechselbeanspruchung:
$$\Delta F_{Rd;S;n} = \sqrt{r^2 - (F_{Sd} - X_0)^2} - X_0 - F_{Sd} \quad \text{wenn } -\Delta F_{Rd;0;n} \leq F_{Sd} \leq 0$$

mit
$$X_0 = r \cdot \sin \delta; \quad r = \sqrt{0,5} \cdot \Delta F_{Rd;0;n} / \sin \beta;$$

$$\beta = \frac{\pi}{4} - \delta \quad [\text{Rad}]; \quad \delta = \arctan \left(\frac{F_{Rd} - \Delta F_{Rd;0;n}}{F_{Rd} - \Delta F_{fix}} \right) \quad [\text{Rad}];$$

$$\Delta F_{fix} = 0,9 \cdot \Delta F_{Rd;0;\infty}$$

Bem.: $\Delta F_{fix} = 0,9 \Delta F_{Rd;0;\infty}$

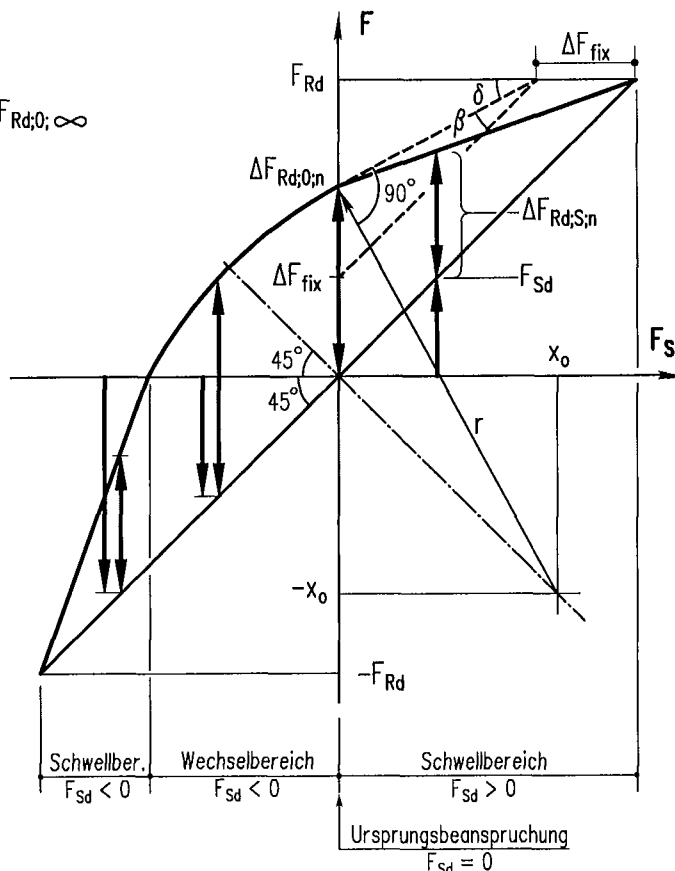


Bild 1 Ermüdungstragfähigkeit in Abhängigkeit von vorwiegend ruhender Beanspruchung F_{Sd}



MKT Metall-Kunststoff-Technik
GmbH & Co. KG
Auf dem Immel 2,
67685 Weilerbach
Tel. 06374 – 9116-0
Fax 06374 – 9116-60
www.mkt-duebel.de

**MKT Injektionssystem
VMZ dynamic**

**Bemessungsverfahren I,
Berechnung der
Ermüdungstragfähigkeit**

Anlage 8

zur allgemeinen
bauaufsichtlichen Zulassung

Nr. Z-21.3-1906

vom: 30.03.2010

Bemessungsverfahren I

Tabelle 6: Bemessungswerte der Ermüdungstragfähigkeit nach n Beanspruchungszyklen bei Ursprungsbeanspruchung³⁾

Dübelgröße		100 M12		125 M16		125 M16 HCR		170 M20	
Stahlversagen ¹⁾	n	$\Delta N_{Rd,s;0;n}$	$\Delta V_{Rd,s;0;n}$	$\Delta N_{Rd,s;0;n}$	$\Delta V_{Rd,s;0;n}$	$\Delta N_{Rd,s;0;n}$	$\Delta V_{Rd,s;0;n}$	$\Delta N_{Rd,s;0;n}$	$\Delta V_{Rd,s;0;n}$
Bemessungswerte des Widerstands in [kN] bei Ursprungsbeanspruchung	1	35,9	27,2	55,6	50,4	55,6	50,4	74,7	119,2
	$\leq 10^3$	32,7	21,6	53,0	42,5	49,4	42,5	63,5	88,7
	$\leq 3 \cdot 10^3$	31,3	18,4	52,0	36,7	46,9	36,7	61,8	70,6
	$\leq 10^4$	28,6	14,2	49,7	27,9	43,5	27,9	57,9	49,3
	$\leq 3 \cdot 10^4$	25,2	10,6	45,7	19,7	40,0	19,7	52,0	32,9
	$\leq 10^5$	20,9	7,8	39,3	13,7	36,2	13,7	43,8	21,6
	$\leq 3 \cdot 10^5$	17,7	6,6	32,8	11,6	33,1	11,6	37,1	17,2
	$\leq 10^6$	15,6	6,1	27,5	11,1	30,6	11,1	33,2	15,8
	$> 10^6$	14,9	6,1	25,2	11,1	27,6	11,1	32,2	15,6
Betonausbruch $\Delta N_{Rd,c;0;n} = \eta_{fat,N;n} \cdot N_{Rd,c}$ und $\Delta V_{Rd,c(cp);0;n} = \eta_{fat,V;n} \cdot V_{Rd,c(cp)}$ ²⁾									
	n	$\eta_{fat,N;n}$	$\eta_{fat,V;n}$	$\eta_{fat,N;n}$	$\eta_{fat,V;n}$	$\eta_{fat,N;n}$	$\eta_{fat,V;n}$	$\eta_{fat,N;n}$	$\eta_{fat,V;n}$
Abminderungsfaktor η_{fat} für Bemessungswerte für Zug und Querlast bei Lastspielzahl n	1	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
	$\leq 10^3$	0,850	0,763	0,850	0,763	0,850	0,763	0,850	0,763
	$\leq 3 \cdot 10^3$	0,818	0,716	0,818	0,716	0,818	0,716	0,818	0,716
	$\leq 10^4$	0,784	0,667	0,784	0,667	0,784	0,667	0,784	0,667
	$\leq 3 \cdot 10^4$	0,754	0,667	0,754	0,667	0,754	0,667	0,754	0,667
	$\leq 10^5$	0,723	0,667	0,723	0,667	0,723	0,667	0,723	0,667
	$\leq 3 \cdot 10^5$	0,695	0,667	0,695	0,667	0,695	0,667	0,695	0,667
	$\leq 10^6$	0,667	0,667	0,667	0,667	0,667	0,667	0,667	0,667
	$> 10^6$	0,667	0,667	0,667	0,667	0,667	0,667	0,667	0,667

¹⁾ Das Versagen im gerissenen Beton durch das Herausziehen im niederzyklischen Belastungsbereich ist mitberücksichtigt worden;

²⁾ $N_{Rd,c}$ und $V_{Rd,c(cp)}$ – Bemessungswerte des Betonwiderstandes unter ruhender Beanspruchung gemäß ETA-04/0092 (Werte für h_{ef} , $s_{cr,N}$, $c_{cr,N}$, l_f und d_{nom} , siehe Anlage 11, Tabellen 7 und 8; $\gamma_{Mc} = 1,5$)

³⁾ Ursprungsbeanspruchung: siehe Anlage 8, Bild 1, $F_{sd} = 0$ (kein ruhender Lastanteil)



MKT Metall-Kunststoff-Technik
GmbH & Co. KG
Auf dem Immel 2,
67685 Weilerbach
Tel. 06374 – 9116-0
Fax 06374 – 9116-60
www.mkt-duebel.de

**MKT Injektionssystem
VMZ dynamic**

**Bemessungsverfahren I,
Bemessungswerte der
Ermüdungstragfähigkeit**

Anlage 9

zur allgemeinen
bauaufsichtlichen Zulassung

Nr. Z-21.3-1906

vom: 30.03.2010

Bemessungsverfahren II

Der Nachweis wird nach diesem Verfahren geführt, wenn

- (1) eine klare Aufteilung der gesamten Beanspruchung auf einen vorwiegend ruhenden Anteil F_{Sd} und einen ermüdungsrelevanten Anteil ΔF_{Sd} nicht möglich ist und
- (2) eine obere Grenze von Belastungszyklen n während der Lebensdauer nicht vorhanden oder nicht bekannt ist.

Dabei gilt $\Delta F_{Sd} = F_{Sd,tot}$
 $\Delta F_{Rk} = \Delta F_{Rk;0;\infty}$

Wobei ΔF_{Sd} und ΔF_{Rk} für Stahlversagen und Betonausbruch jeweils für die Axialrichtung ($F = N$) und die Querrichtung ($F = V$) des Dübels zu ermitteln sind.

Erforderliche Nachweise

Stahlversagen: $[\gamma_{FN} \cdot \Delta N_{Sd} / (\Delta N_{Rk,s} / \gamma_{Ms})]^\alpha + [\gamma_{FV} \cdot \Delta V_{Sd} / (\Delta V_{Rk,s} / \gamma_{Ms})]^\alpha \leq 1,0$

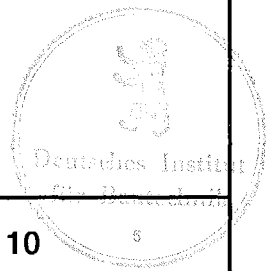
Betonausbruch: $[\gamma_{FN} \cdot \Delta N_{Sd} / (\Delta N_{Rk,c} / \gamma_{Mc})]^\alpha + [\Delta V_{Sd} / (\Delta V_{Rk,c(cp)} / \gamma_{Mc})]^\alpha \leq 1,0$

mit $\Delta V_{Rk,c(cp)} = \min (\Delta V_{Rk,c} ; \Delta V_{Rk,cp})$

$\gamma_{FN} = \gamma_{FV} = 1,0$ bei Einzelbefestigungen

$\gamma_{FN} = \gamma_{FV} = 1,3$ bei Mehrfachbefestigungen

$\alpha = 1,5$



MKT Metall-Kunststoff-Technik
GmbH & Co. KG
Auf dem Immel 2,
67685 Weilerbach
Tel. 06374 – 9116-0
Fax 06374 – 9116-60
www.mkt-duebel.de

**MKT Injektionssystem
VMZ dynamic**

**Bemessungsverfahren II,
erforderliche Nachweise**

Anlage 10

zur allgemeinen
bauaufsichtlichen Zulassung

Nr. Z-21.3-1906

vom: 30.03.2010

Bemessungsverfahren II

Tabelle 7: Charakteristische Werte für die Dauerermüdungstragfähigkeit bei zentrischer Zugbeanspruchung für das Bemessungsverfahren II

Dübelgröße			100 M12	125 M16 / 125 M16 HCR	170 M20
Stahlversagen					
Charakteristische Zugtragfähigkeit	$\Delta N_{Rk,s}$	[kN]	20	34 / 37 ³⁾	43
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms}	-	1,35		
Betonausbruch und Spalten ¹⁾					
Charakteristische Zugtragfähigkeit	$\Delta N_{Rk,c}$	[kN]	0,6 N _{Rk,c} ²⁾		
Verankerungstiefe	h_{ef}	[mm]	100	125	170
Achsabstand	$s_{cr,N}$	[mm]	300	375	510
Randabstand	$c_{cr,N}$	[mm]	150	190	255
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Mc}	-	1,35		

1) Für Verankerungen in Beton nach DIN 1045: 1988-07 siehe Abschnitt 3.2.2.

2) Ermittlung von $N_{Rk,c}$ nach Gleichung 5.2, Anhang C der Leitlinie.

3) Wert gilt für VMZ dyn HCR (Werkstoff-Nr. 1.4529).

Tabelle 8: Charakteristische Werte für die Dauerermüdungstragfähigkeit bei Querbeanspruchung für das Bemessungsverfahren II

Dübelgröße			100 M12	125 M16 / 125 M16 HCR	170 M20
Stahlversagen ohne Hebelarm ¹⁾					
Charakteristische Quertragfähigkeit	$\Delta V_{Rk,s}$	[kN]	8,2	15	21
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms}	-	1,35		
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite					
Charakteristische Quertragfähigkeit	$\Delta V_{Rk,cp}$	[kN]	0,6 $V_{Rk,cp}$ ²⁾		
Faktor in Gleichung (5.6) der Leitlinie, Anhang C, 5.2.3.3	k	[-]	2,0		
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Mc}	-	1,35		
Betonkantenbruch					
Charakteristische Quertragfähigkeit	$\Delta V_{Rk,c}$	[kN]	0,6 $V_{Rk,c}$ ³⁾		
Wirksame Dübellänge	l_f	[mm]	100	125	170
Wirksamer Außendurchmesser	d_{nom}	[mm]	14	18	24
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Mc}	-	1,35		

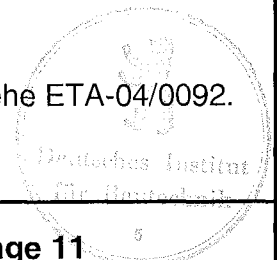
1) Die Bedingungen gemäß Abschnitt 4.2.2.2, Anhang C der Leitlinie sind einzuhalten.

2) Ermittlung von $V_{Rk,cp}$ nach Gleichung 5.6, Anhang C der Leitlinie.

3) Ermittlung von $V_{Rk,c}$ nach Gleichung 5.7, Anhang C der Leitlinie.

4) Für Verankerungen in Beton nach DIN 1045: 1988-07 siehe Abschnitt 3.2.2.

Charakteristische Widerstandswerte unter vorwiegend ruhender Belastung siehe ETA-04/0092.



MKT Metall-Kunststoff-Technik
GmbH & Co. KG
Auf dem Immel 2,
67685 Weilerbach
Tel. 06374 – 9116-0
Fax 06374 – 9116-60
www.mkt-duebel.de

**MKT Injektionssystem
VMZ dynamic**

**Bemessungsverfahren II,
charakteristische Werte bei
zentrischer Zugbeanspruchung
und Querbeanspruchung**

Anlage 11

zur allgemeinen
bauaufsichtlichen Zulassung

Nr. Z-21.3-1906

vom: 30.03.2010