Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Member of EOTA
www.eota.eu

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamt

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

Benannt gemäß Artikel 29 der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 und Mitglied der EOTA (Europäische Organisation für Technische Bewertung)

Europäische Technische Bewertung

ETA-18/0979 vom 5. Juli 2023

Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die die Europäische Technische Bewertung ausstellt	Deutsches Institut für Bautechnik
Handelsname des Bauprodukts	Injektionssystem W-VIZ dynamic
Produktfamilie, zu der das Bauprodukt gehört	Nachträglich eingebaute Befestigungsmittel in Beton unter ermüdungsrelevanter zyklischer Beanspruchung
Hersteller	Adolf Würth GmbH & Co. KG Reinhold-Würth-Straße 12-17 74653 Künzelsau DEUTSCHLAND
Herstellungsbetrieb	Werk 1 Werk 3
Diese Europäische Technische Bewertung enthält	23 Seiten, davon 3 Anhänge, die fester Bestandteil dieser Bewertung sind.
Diese Europäische Technische Bewertung wird ausgestellt gemäß der Verordnung (EU) Nr. 305/2011, auf der Grundlage von	EAD 330250-00-0601, Edition 06/2021
Diese Fassung ersetzt	ETA-18/0979 vom 12. November 2018

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

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

Das Injektionssystem W-VIZ dynamic ist ein kraftkontrolliert spreizender Verbunddübel, der aus einer Mörtelkartusche WIT-VM 100, WIT-VIZ, WIT-EXPRESS oder WIT-VIZ express, einer Ankerstange mit Spreizkonen mit Außengewinde, einem Zentrierring (nur für die Durchsteckmontage), einer Kegelpfanne, einer Sechskantmutter mit kugeliger Auflagefläche und einer Sicherungsmutter besteht. Für die Vorsteckmontage wird eine Kegelpfanne mit Bohrung verwendet. Alternativ zur Sechskantmutter mit kugeliger Auflagefläche kann auch eine Kugelscheibe und eine Sechskantmutter verwendet werden.

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

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 unter den Randbedingungen 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 Angaben zur Nutzungsdauer können nicht als Garantie des Herstellers ausgelegt werden, sondern sind lediglich ein Hilfsmittel zur Auswahl der richtigen Produkte im Hinblick auf die erwartete wirtschaftlich angemessene Nutzungsdauer des Bauwerks.

3 Leistung des Produkts und Angabe der Methoden ihrer Bewertung

3.1 Mechanische Festigkeit und Standsicherheit (BWR 1)

Wesentliches Merkmal (statische und quasi-statische Beanspruchung und Erdbebenbeanspruchung)	**Leistung**
Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung (statische und quasi-statische Lasten)	Siehe Anhang B2, B3 und C4
Charakteristischer Widerstand unter Querbeanspruchung (statische und quasi-statische Lasten)	Siehe Anhang C5
Verschiebungen für Kurzzeit- und Langzeitbelastung (statisch und quasi-statische Lasten)	Siehe Anhang C6
Charakteristischer Widerstand und Verschiebungen für die seismischen Leitungskategorien C1 und C2	Siehe Anhang C4 bis C6

Wesentliches Merkmal (Ermüdungsrelevante Beanspruchung, Bewertungsmethode A: Kontinuierliche Funktion der Ermüdungsfestigkeit)	**Leistung**
Charakteristischer Ermüdungswiderstand unter zyklischer Zugbeanspruchung	
Charakteristischer Stahlermüdungswiderstand $\Delta N_{Rk,s,0,n}$ (n = 1 to n = ∞)	Siehe Anhang C1 bis C3
Charakteristischer Ermüdungswiderstand für Betonversagen, Spalten und Herausziehen $\Delta N_{Rk,c,0,n}$ $\Delta N_{Rk,sp,0,n}$ $\Delta N_{Rk,p,0,n}$ (n = 1 to n = ∞)	

Wesentliches Merkmal (Ermüdungsrelevante Beanspruchung, Bewertungsmethode A: Kontinuierliche Funktion der Ermüdungsfestigkeit)	**Leistung**
Charakteristischer Ermüdungswiderstand unter zyklischer Querbeanspruchung	
Charakteristischer Stahlermüdungswiderstand $\Delta V_{Rk,s,0,n}$ (n = 1 to n = ∞)	Siehe Anhang C1 bis C3
Charakteristischer Ermüdungswiderstand für Betonkantenbruch $\Delta V_{Rk,c,0,n}$ (n = 1 to n = ∞)	
Charakteristischer Ermüdungswiderstand für Betonausbruch $\Delta V_{Rk,cp,0,n}$ (n = 1 to n = ∞)	
Charakteristischer Ermüdungswiderstand unter kombinierter zyklischer Zug- und Querbeanspruchung	
Charakteristischer Stahlermüdungswiderstand a_{sn} (n = 1 to n = ∞)	Siehe Anhang C1 bis C3
Lastumlagerungsfaktor für zyklische Zug-, Quer und kombinierte Zug- und Querbeanspruchung	
Lastumlagerungsfaktor ψ_{FN}, ψ_{FV}	Siehe Anhang C1 bis C3

3.2 Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz (BWR 3)

Wesentliches Merkmal	**Leistung**
Inhalt, Emission und/oder Freisetzung von gefährlichen Stoffen	Leistung nicht bewertet

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

Gemäß dem Europäischen Bewertungsdokument EAD Nr. 330250-00-0601 gilt folgende Rechtsgrundlage: [96/582/EG].

Folgendes System ist anzuwenden: 1

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 Kontrollplans, der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt ist.

Ausgestellt in Berlin am 5. Juli 2023 vom Deutschen Institut für Bautechnik

Dipl.-Ing. Beatrix Wittstock
Referatsleiterin

Beglaubigt
Stiller

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Injektionssystem W-VIZ dynamic

Ankerstange W-VIZ-A dyn		
100 M12 **100 M12 A4** **100 M12 HCR**	**125 M16** **125 M16 A4** **125 M16 HCR**	**170 M20**

Einbauzustand

Vorsteckmontage

Durchsteckmontage

Injektionssystem W-VIZ dynamic	
Produktbeschreibung Ankerstange und Einbauzustand	**Anhang A1**

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Injektionssystem W-VIZ dynamic

Mörtelkartusche

Verschlusskappe

Mischerreduzierung

Statikmischer

Ausblaspumpe

Ausblaspistole

Reinigungsbürste WIT-RMB

Injektionssystem W-VIZ dynamic	**Anhang A2**
Produktbeschreibung Kartuschen und Reinigungszubehör	

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Prägung

Prägung: z.B. ◇ VMZ-dyn 12-25

◇	Werkzeichen
VMZ-dyn	Dübelkennung
12	Gewindegröße
25	max. Anbauteildicke
A4	zusätzliche Kennung für nichtrostenden Stahl A4, wenn nicht auf Kegelpfanne geprägt
HCR	zusätzliche Kennung für hochkorrosionsbeständigen Stahl HCR

Kuppenprägung: z.B.

J	Längenkennung
d	dynamik

Prägung der Dübelausführung auf der Kegelpfanne / Kegelpfanne mit Bohrung
(alternativ: Prägung auf der Ankerstange)

Dübelausführung:		Prägung:
galvanisch verzinkt	-	keine Prägung
A4	-	A4
HCR	-	HCR

Längenkennung	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
Dübellänge min ≥	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 ≥	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	

Injektionssystem W-VIZ dynamic

Produktbeschreibung
Dübelteile, Prägung

Anhang A3

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle A1: Material

Teil	Benennung	Stahl, verzinkt ≥ 5µm	nichtrostender Stahl A4 (CRC III)	hochkorrosionsbeständiger Stahl HCR (CRC V)
1	Ankerstange	Stahl, gemäß EN ISO 683-4:2018, galvanisch verzinkt und beschichtet	hochkorrosionsbeständiger Stahl 1.4529, gemäß EN 10088:2014, beschichtet	
2	Zentrierring	Kunststoff		
3	Kegelpfanne	Stahl, galvanisch verzinkt	nichtrostender Stahl 1.4401 oder 1.4571, gemäß EN 10088:2014	hochkorrosionsbeständiger Stahl, 1.4529, gemäß EN 10088:2014
3a	Kugelscheibe	Stahl, galvanisch verzinkt	nichtrostender Stahl 1.4401 oder 1.4571, gemäß EN 10088:2014	hochkorrosionsbeständiger Stahl, 1.4529, gemäß EN 10088:2014
4	Sechskantmutter mit kugeliger Auflagefläche	Stahl, galvanisch verzinkt	EN ISO 3506-2:2020, nichtrostender Stahl, Festigkeitsklasse 70, 1.4401 oder 1.4571 gemäß EN 10088:2014	EN ISO 3506-2:2020, hochkorrosionsbeständiger Stahl, Festigkeitsklasse 70, 1.4529 oder 1.4565, gemäß EN 10088:2014
4a	Sechskantmutter			
5	Sicherungsmutter	Stahl, galvanisch verzinkt	nichtrostender Stahl, 1.4401 oder 1.4571 gemäß EN 10088:2014	hochkorrosionsbeständiger Stahl, 1.4565, 1.4529 oder 1.4547, gemäß EN 10088:2014
6	Mörtelkartusche	Vinylesterharz, styrolfrei		

Tabelle A2: Abmessungen

Teil	Dübelgröße				100 M12	125 M16	170 M20
1	Ankerstange	Gewinde		-	M12	M16	M20
		effektive Verankerungstiefe	h_{ef} ≥	[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 ≥	[mm]	30	38	50
3a	Kugelscheibe	Außendurchmesser	d_s =	[mm]	24	30	36
4	Sechskantmutter mit kugeliger Auflagefläche	Schlüsselweite	SW	[mm]	18 / 19	24	30
4a	Sechskantmutter	Schlüsselweite	SW	[mm]	19	24	30
5	Sicherungsmutter	Schlüsselweite	SW	[mm]	19	24	30

Injektionssystem W-VIZ dynamic

Produktbeschreibung
Material und Abmessungen

Anhang A4

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Spezifizierung des Verwendungszwecks

Injektionssystem W-VIZ dynamic	100 M12	125 M16	170 M20
Ermüdungsbeanspruchung	✓		
Statische und quasi-statische Einwirkung	✓		
Seismische Einwirkung (Kategorie C1 + C2)	✓		
Gerissener oder ungerissener Beton	✓		
Festigkeitsklasse nach EN 206:2013+A1:2016	C20/25 bis C50/60		
Verdichteter, bewehrter oder unbewehrter Normalbeton ohne Fasern nach EN 206:2013+A1:2016	✓		
Temperaturbereich I -40 °C bis +80 °C	maximale Langzeittemperatur +50 °C maximale Kurzzeittemperatur +80 °C		

Anwendungsbedingungen (Umweltbedingungen):

- Bauteile unter Bedingungen trockener Innenräume: alle Werkstoffe
- Für alle anderen Bedingungen gilt:
  Verwendung der Werkstoffe aus Anhang A4, Tabelle A1 entsprechend der Korrosionsbeständigkeitsklasse CRC gemäß EN 1993-1-4:2006 + A1:2015

Bemessung:

- Die Bemessung der Verankerungen erfolgt unter der Verantwortung eines auf dem Gebiet der Verankerungen und des Betonbaus erfahrenen Ingenieurs.
- Unter Berücksichtigung der zu verankernden Lasten sind prüfbare Berechnungen und Konstruktionszeichnungen anzufertigen. Auf den Konstruktionszeichnungen ist die Lage des Dübels. angegeben (z. B. Lage des Dübels zur Bewehrung oder zu den Auflagern usw.)
- Die Bemessung der Verankerung erfolgt nach:
  - EOTA TR 061:2020 (Bemessungsverfahren I und II) oder
  - EN 1992-4:2018.

Einbau:

- Der Dübel darf nur als serienmäßig geliefert Befestigungseinheit verwendet werden. Einzelteile dürfen nicht ausgetauscht werden.
- Der Einbau erfolgt durch entsprechend geschultes Personal unter Verantwortung des Bauleiters.
- Montage zulässig in trockenem und feuchtem Beton und im wassergefüllten Bohrloch.
- Das Bohrloch ist unmittelbar vor der Montage des Ankers zu reinigen oder das Bohrloch ist nach der Reinigung bis zum Injizieren des Mörtels in geeigneter Weise vor Verschmutzung zu schützen.
- Wassergefüllte Bohrlöcher dürfen nicht verschmutzt sein – andernfalls Bohrlochreinigung wiederholen.
- Die Temperatur der Dübelteile beim Einbau beträgt mindestens +5 °C; die Temperatur im Verankerungsgrund während der Aushärtung des Injektionsmörtels unterschreitet nicht -15 °C (für die übliche Temperaturveränderung nach dem Einbau).
- Es ist sicherzustellen, dass kein Eisansatz im Bohrloch entsteht.
- Montagerichtung D3: vertikal nach unten und nach oben sowie horizontal.
- Bohrlocherstellung durch Hammer- oder Pressluftbohren oder Saugbohren.
- Die Verfüllung des Ringspaltes kann entfallen, wenn sichergestellt ist, dass der Dübel nur in Zugrichtung belastet wird.

Injektionssystem W-VIZ dynamic	
Produktbeschreibung Spezifikationen	**Anhang B1**

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle B1: Montage- und Dübelkennwerte

Dübelgröße- und Ausführung			100 M12	100 M12 A4 100 M12 HCR	125 M16	125 M16 A4 125 M16 HCR	170 M20
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef} \geq$	[mm]	100		125		170
Bohrernenndurchmesser	$d_0 =$	[mm]	14		18		24
Bohrlochtiefe [1]	$h_0 \geq$	[mm]	105		130		180
Bürstendurchmesser	$D \geq$	[mm]	15,0		19,0		25,0
Montagedrehmoment	$T_{inst} =$	[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				
Überstand	$h_p =$	[mm]	$31 + t_{fix}$	$24 + t_{fix}$	$39 + t_{fix}$	$30 + t_{fix}$	$48 + t_{fix}$

[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 beim Nachweis des höchstbelasteten Dübels die Einwirkung ΔV_{Ed} kleiner ist als der Ermüdungswiderstand in Querrichtung

$$t_{fix,min,red} = \left(0{,}5 + 0{,}5 \cdot \frac{\Delta V_{Ed}}{\Delta V_{Rd,s,E,n} * \psi_{FV}}\right) \cdot t_{fix,min}$$

Vorsteckmontage

Durchsteckmontage

Injektionssystem W-VIZ dynamic

Verwendungszweck
Montagekennwerte

Anhang B2

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle B2: Mindestbauteildicke und minimale Achs- und Randabstände

Dübelgröße			100 M12	125 M16	170 M20
Mindestbauteildicke	h_{min}	[mm]	130	160	220
Gerissener Beton					
Minimaler Achsabstand	s_{min}	[mm]	50	60	80
Minimaler Randabstand [1)]	c_{min}	[mm]	70 (50)	80 (60)	110 (80)
Ungerissener Beton					
Minimaler Achsabstand	s_{min}	[mm]	80	60	80
Minimaler Randabstand	c_{min}	[mm]	75	80	110

[1)] Werte in Klammern gelten, wenn Randbewehrung d = 8 mm vorhanden

Injektionssystem W-VIZ dynamic

Verwendungszweck
Mindestbauteildicke, Achs- und Randabstände

Anhang B3

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle B3: Verarbeitungs- und Aushärtezeit, WIT-VIZ oder WIT-VM 100

Temperatur im Bohrloch	Maximale Verarbeitungszeit	Minimale Aushärtezeit im trockenen Beton [1)]
- 15 °C bis - 10 °C	45 min	7 d
- 9 °C bis - 5 °C	45 min	10:30 h
- 4 °C bis - 1 °C	45 min	6:00 h
0 °C bis + 4 °C	20 min	3:00 h
+ 5 °C bis + 9 °C	12 min	2:00 h
+ 10 °C bis + 19 °C	6 min	1:20 h
+ 20 °C bis + 29 °C	4 min	45 min
+ 30 °C bis + 34 °C	2 min	25 min
+ 35 °C bis + 39 °C	1,4 min	20 min
+ 40 °C	1,4 min	15 min
Kartuschentemperatur ≥ 5°C		

[1)] Die Aushärtezeiten in feuchtem Beton sind zu verdoppeln

Tabelle B4: Verarbeitungs- und Aushärtezeit, WIT-VIZ express oder WIT-EXPRESS

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

[1)] Die Aushärtezeiten in feuchtem Beton sind zu verdoppeln

Injektionssystem W-VIZ dynamic

Verwendungszweck
Verarbeitungs- und Aushärtezeit

Anhang B4

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Montageanweisung – Durchsteckmontage

Bohrlocherstellung		
1		Bohrloch senkrecht zur Oberfläche des Verankerungsgrunds mit Hammerbohrer, Pressluftbohrer oder Saugbohrer erstellen.
Reinigung		**Bohrloch muss unmittelbar vor der Montage des Ankers gereinigt werden**
2	**alle Größen**	**Reinigung mit Druckluft**
2a		Ausblaspistole an Druckluft (min. 6 bar, ölfrei) anschließen. Ventil öffnen und Bohrloch entlang der gesamten Tiefe in einer Vor- und Rückwärtsbewegung mindestens **2x** ausblasen.
2b		Durchmesser der Reinigungsbürste kontrollieren. Wenn sich die Bürste 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 **2x** ausbürsten.
2c		Ausblaspistole an Druckluft (min. 6 bar, ölfrei) anschließen. Ventil öffnen und Bohrloch entlang der gesamten Tiefe in einer Vor- und Rückwärtsbewegung mindestens **2x** ausblasen.
	M12 – M16	**Manuelle Reinigung** (alternativ)
2a		Bohrloch von Grund her mit Ausblaspumpe mindestens **2x** ausblasen.
2b		Durchmesser der Reinigungsbürste kontrollieren. Wenn sich die Bürste 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 **2x** ausbürsten.
2c		Bohrloch vom Grund her mit Ausblaspumpe mindestens **2x** ausblasen.

Injektionssystem W-VIZ dynamic

Verwendungszweck
Montageanweisung - Durchsteckmontage

Anhang B5

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Montageanweisung – Durchsteckmontage (Fortsetzung)

Injektion		
3		Mindesthaltbarkeitsdatum auf Mörtelkartusche überprüfen. Niemals abgelaufenen Mörtel verwenden. Verschlusskappe von Mörtelkartusche entfernen und Statikmischer auf Mörtelkartusche aufschrauben. Für jede neue Kartusche einen neuen Statikmischer verwenden. Kartusche niemals ohne Statikmischer und Statikmischer niemals ohne Mischwendel verwenden.
4		Mörtelkartusche in Auspresspistole einsetzen und Mörtelvorlauf 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.
5		Prüfen, ob Statikmischer bis zum Bohrlochgrund reicht. Gegebenenfalls Mischerverlängerung auf Statikmischer stecken. Das gereinigte Bohrloch luftfrei vom Grund her mit ausreichend gemischtem Injektionsmörtel verfüllen.
Setzen der Ankerstange		
6		Vormontierten Dübel innerhalb der Verarbeitungszeit mit der Hand drehend bis zur vorgeschriebenen Verankerungstiefe in das vermörtelte Bohrloch eindrücken, bis die Kegelpfanne am Anbauteil anliegt. Ankerstange ist richtig gesetzt, wenn der Ringspalt zwischen Ankerstange und Anbauteil vollständig vermörtelt ist. Wird kein Mörtel an der Anbauteiloberfläche sichtbar, Ankerstange sofort herausziehen, Mörtel aushärten lassen, Loch aufbohren und erneut bei Schritt 2 beginnen.
7		Aushärtezeit entsprechend Anhang B4 und Kartuschenaufdruck einhalten. Während der Aushärtezeit Ankerstange nicht bewegen oder belasten.
8		Nach Ablauf der Aushärtezeit ausgetretenen Mörtel entfernen. Sicherungsmutter entfernen.
9		1. Montagedrehmoment T_{inst} gemäß Tabelle B1 mit Drehmomentschlüssel aufbringen. 2. Sicherungsmutter handfest aufschrauben, dann mit Schraubenschlüssel $^1/_4$ bis ½ Umdrehung anziehen.

Injektionssystem W-VIZ dynamic

Verwendungszweck
Montageanweisung - Durchsteckmontage (Fortsetzung)

Anhang B6

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Montageanweisung – Vorsteckmontage

Bohrlocherstellung			
1			Bohrloch senkrecht zur Oberfläche des Verankerungsgrunds mit Hammerbohrer, Pressluftbohrer oder Saugbohrer erstellen.
Reinigung			
2	**alle Größen**		**Reinigung mit Druckluft**
	2a		Ausblaspistole an Druckluft (min. 6 bar, ölfrei) anschließen. Ventil öffnen und Bohrloch entlang der gesamten Tiefe in einer Vor- und Rückwärtsbewegung mindestens **2x** ausblasen.
	2b		Durchmesser der Reinigungsbürste kontrollieren. Wenn sich die Bürste 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 Rückwärts-bewegung mindestens **2x** ausbürsten.
	2c		Ausblaspistole an Druckluft (min. 6 bar, ölfrei) anschließen. Ventil öffnen und Bohrloch entlang der gesamten Tiefe in einer Vor- und Rückwärtsbewegung mindestens **2x** ausblasen.
	M12 - M16		**Manuelle Reinigung** (alternativ)
	2a		Bohrloch vom Grund her mit Ausblaspumpe mindestens **2x** ausblasen.
	2b		Durchmesser der Reinigungsbürste kontrollieren. Wenn sich die Bürste 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 **2x** ausbürsten.
	2c		Bohrloch vom Grund her mit Ausblaspumpe mindestens **2x** ausblasen.

Injektionssystem W-VIZ dynamic

Verwendungszweck
Montageanweisung - Vorsteckmontage

Anhang B7

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Montageanweisung - Vorsteckmontage (Fortsetzung)

Injektion		
3		Mindesthaltbarkeitsdatum auf Mörtelkartusche überprüfen. Niemals abgelaufenen Mörtel verwenden. Verschlusskappe von Mörtelkartusche entfernen und Statikmischer auf Mörtelkartusche aufschrauben. Für jede neue Kartusche einen neuen Statikmischer verwenden. Kartusche niemals ohne Statikmischer und Statikmischer niemals ohne Mischwendel verwenden.
4		Mörtelkartusche in Auspresspistole einsetzen und Mörtelvorlauf 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.
5		Prüfen, ob Statikmischer bis zum Bohrlochgrund reicht. Gegebenenfalls Mischerverlängerung auf Statikmischer stecken. Das gereinigte Bohrloch luftfrei vom Grund her mit ausreichend gemischtem Injektionsmörtel verfüllen.
Setzen der Ankerstange		
6		Setztiefenmarkierung auf der Ankerstange anbringen. Dübel innerhalb der Verarbeitungszeit mit der Hand drehend in das vermörtelte Bohrloch eindrücken. Ankerstange ist richtig gesetzt, wenn um die Ankerstange am Bohrlochmund Mörtel austritt. Wird kein Mörtel an der Betonoberfläche sichtbar, Ankerstange sofort herausziehen, Mörtel aushärten lassen, Loch aufbohren und erneut bei Schritt 2 beginnen.
7		Aushärtezeit entsprechend Anhang B4 und Kartuschenaufdruck einhalten. Während der Aushärtezeit Ankerstange nicht bewegen oder belasten.
8		Nach Ablauf der Aushärtezeit ausgetretenen Mörtel entfernen.
9		1. Anbauteil, Scheibe und Mutter (ohne Zentrierring) montieren. 2. Montagedrehmoment T_{inst} gemäß Tabelle B1 mit Drehmoment-schlüssel aufbringen. 3. Sicherungsmutter handfest aufschrauben, dann mit Schraubenschlüssel $^1/_4$ bis ½ Umdrehung anziehen.
10		Ringspalt zwischen Ankerstange und Anbauteil durch die Bohrung in der Kegelpfanne vollständig mit Mörtel verfüllen. Hierzu Adapter auf den Statikmischer stecken. Der Ringspalt ist vollflächig verfüllt, wenn Mörtel austritt.

Injektionssystem W-VIZ dynamic

Verwendungszweck
Montageanweisung – Vorsteckmontage (Fortsetzung)

Anhang B8

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Montageanweisung – Installation mit Abstand zwischen Beton und Anbauteil (bei Belastung des Befestigungselements nur in axiale Richtung)

Arbeitsschritte 1 - 5 wie in Anlage B5 und B6 beschrieben		
Setzen der Ankerstange		
6		Vormontierten Dübel innerhalb der Verarbeitungszeit mit der Hand drehend in das vermörtelte Bohrloch eindrücken, bis die Kegelpfanne am Anbauteil anliegt.
7		Kontrollieren, ob überschüssiger Mörtel am Bohrlochmund austritt. Wird kein Mörtel an der Betonoberfläche sichtbar, Ankerstange sofort herausziehen, Mörtel aushärten lassen, Loch aufbohren und erneut bei Schritt 2 beginnen. Der Ringspalt im Anbauteil muss nicht vermörtelt sein.
8		Aushärtezeit entsprechend Anhang B4 und Kartuschenaufdruck einhalten. Während der Aushärtezeit Ankerstange nicht bewegen oder belasten.
9		Nach Ablauf der Aushärtezeit und Unterfütterung des Anbauteils Sicherungsmutter entfernen.
10		1. Montagedrehmoment T_{inst} gemäß Anhang B2 (Tabelle B1) mit Drehmomentschlüssel aufbringen. 2. Sicherungsmutter handfest aufschrauben, dann mit Schraubenschlüssel $^1/_4$ bis ½ Umdrehung anziehen.

Injektionssystem W-VIZ dynamic

Verwendungszweck
Montageanweisung – Installation mit Abstand zwischen Beton und Anbauteil

Anhang B9

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C1: Charakteristische Werte des **Ermüdungwiderstandes** unter **Zugbeanspruchung** nach **n Lastzyklen ohne statische Einwirkungen (F_{Elod} = 0)** **Bemessungsverfahren I** nach **TR 061**

Dübelgröße / Version			**100 M12**	**100 M12 A4 100 M12 HCR**	**125 M16**	**125 M16 A4 125 M16 HCR**	**170 M20**
Stahlversagen							
Charakteristischer Widerstand ohne statische Einwirkung		[kN]	$\Delta N_{Rk,s,0,n}$				
Anzahl der Lastzyklen n	1		53,9	53,9	83,4	83,4	112,1
	$\leq 10^3$		48,3	52,6	78,8	72,5	92,7
	$\leq 3 \cdot 10^3$		45,9	50,9	77,1	68,2	89,9
	$\leq 10^4$		41,4	47,6	73,1	62,4	83,4
	$\leq 3 \cdot 10^4$		35,9	42,8	66,3	56,7	73,8
	$\leq 10^5$		29,1	36,3	55,8	50,5	60,9
	$\leq 3 \cdot 10^5$		24,2	30,1	45,5	45,7	50,7
	$\leq 10^6$		21,1	24,9	37,4	41,8	44,9
	$> 10^6$		20,1	21,2	34,0	37,3	43,5
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,fat,n}$	[-]	gemäß TR 061, Gl. (3)				
Exponent für kombinierte Belastung	α_{sn}	[-]	1,5	1,2	1,5	1,5	1,5
Herausziehen							
Charakt. Widerstand ohne statische Einwirkung	$\Delta N_{Rk,p,0,n}$	[kN]	$(\Delta N_{Rk,s,0,n} / \gamma_{Ms,fat,n}) \cdot \gamma_{Mp,fat}$				
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mp,fat}$	[-]	1,5				
Betonversagen							
Charakt. Widerstand ohne statische Einwirkung	$\Delta N_{Rk,c,0,n}$	[kN]	$\eta_{k,c,N,fat,n} \cdot N_{Rk,c}$ [1)]				
	$\Delta N_{Rk,sp,0,n}$	[kN]	$\eta_{k,c,N,fat,n} \cdot N_{Rk,sp}$ [1)]				
Abminderungsfaktor		[-]	$\eta_{k,c,N,fat,n}$				
Anzahl der Lastzyklen n	1		1,0				
	$\leq 10^3$		0,932				
	$\leq 3 \cdot 10^3$		0,893				
	$\leq 10^4$		0,841				
	$\leq 3 \cdot 10^4$		0,794				
	$\leq 10^5$		0,750				
	$\leq 3 \cdot 10^5$		0,722				
	$\leq 10^6$		0,704				
	$> 10^6$		0,693				
Effektive Verankerungstiefe	h_{ef}	[mm]	100		125		170
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mc,fat}$	[-]	1,5				
Exponent für kombinierte Belastung	α_c	[-]	1,5				
Lastumlagerungsfaktor für Befestigungsgruppen	ψ_{FN}	[-]	0,79				

1) siehe Tabelle C4

Injektionssystem W-VIZ dynamic

Leistungen
Charakteristische Werte des **Ermüdungswiderstandes** unter **Zugbeanspruchung** für **Bemessungsverfahren I** gemäß **TR 061**

Anhang C1

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C2: Charakteristische Werte des **Ermüdungwiderstandes** unter **Querbeanspruchung** nach **n Lastzyklen ohne statische Einwirkungen (F_{Elod} = 0)**
Bemessungsverfahren I nach **TR 061**

Dübelgröße / Version			**100 M12**	**100 M12 A4** **100 M12 HCR**	**125 M16**	**125 M16 A4** **125 M16 HCR**	**170 M20**
Stahlversagen							
Charakteristischer Widerstand ohne statische Einwirkung		[kN]	$\Delta V_{Rk,s,0,n}$				
Anzahl der Lastzyklen n	1		34,0		63,0		149,0
	$\leq 10^3$		27,6	31,3	54,0		113,5
	$\leq 3 \cdot 10^3$		23,8	28,3	47,2		91,6
	$\leq 10^4$		18,6	23,5	36,5		65,0
	$\leq 3 \cdot 10^4$		14,1	18,1	26,2		43,9
	$\leq 10^5$		10,5	12,8	18,4		29,0
	$\leq 3 \cdot 10^5$		8,9	9,8	15,6		23,2
	$\leq 10^6$		8,2	8,5	15,0		21,3
	$> 10^6$		8,2		15,0		21,1
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,fat,n}$	[-]	gemäß TR 061, Gl. (3)				
Exponent für kombinierte Belastung	α_{sn}	[-]	1,5	1,2	1,5	1,5	1,5
Betonversagen							
Charakteristischer Widerstand ohne statische Einwirkung	$\Delta V_{Rk,cp,0,n}$	[kN]	$\eta_{k,c,V,fat,n} \cdot V_{Rk,cp}$ [1)]				
	$\Delta V_{Rk,c,0,n}$	[kN]	$\eta_{k,c,V,fat,n} \cdot V_{Rk,c}$ [1)]				
Abminderungsfaktor		[-]	$\eta_{k,c,N,fat,n}$				
Anzahl der Lastzyklen n	1		1,0				
	$\leq 10^3$		0,799				
	$\leq 3 \cdot 10^3$		0,760				
	$\leq 10^4$		0,725				
	$\leq 3 \cdot 10^4$		0,700				
	$\leq 10^5$		0,680				
	$\leq 3 \cdot 10^5$		0,668				
	$\leq 10^6$		0,660				
	$> 10^6$		0,652				
Wirksame Dübellänge	l_f	[mm]	100		125		170
Außendurchmesser des Dübels	d_{nom}	[mm]	14		18		24
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mc,fat}$	[-]	1,5				
Exponent für kombinierte Belastung	α_c	[-]	1,5				
Lastumlagerungsfaktor für Befestigungsgruppen	ψ_{FV}	[-]	0,81				

[1)] siehe Tabelle C4

Injektionssystem W-VIZ dynamic

Leistungen
Charakteristische Werte des **Ermüdungswiderstandes** unter **Querbeanspruchung** für **Bemessungsverfahren I** gemäß **TR 061**

Anhang C2

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C3: Charakteristische Werte des **Ermüdungswiderstandes** für die Bemessung nach **EN 1992-4:2018** und für **Bemessungsverfahren II** gemäß **TR 061**

Dübelgröße / Version			**100 M12**	**100 M12 A4 100 M12 HCR**	**125 M16**	**125 M16 A4 125 M16 HCR**	**170 M20**
Zugbeanspruchung							
Stahlversagen							
Charakteristischer Ermüdungswiderstand	$\Delta N_{Rk,s,0,\infty}$	[kN]	20,1	21,2	34,0	37,3	43,5
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N,fat}$	[-]	1,35				
Lastumlagerungsfaktor für Befestigungsgruppen	ψ_{FN}	[-]	0,79				
Herausziehen							
Charakteristischer Ermüdungswiderstand	$\Delta N_{Rk,p,0,\infty}$	[kN]	$(\Delta N_{Rk,s,0,\infty} / \gamma_{Ms,N,fat}) \cdot \gamma_{Mp,fat}$				
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mp,fat}$	[-]	1,5				
Betonversagen							
Charakteristischer Ermüdungswiderstand	$\Delta N_{Rk,c,0,\infty}$	[kN]	0,693 $N_{Rk,c}$ [1)]				
	$\Delta N_{Rk,sp,0,\infty}$	[kN]	0,693 $N_{Rk,sp}$ [1)]				
Effektive Verankerungstiefe	h_{ef}	[mm]	100		125		170
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mc,fat}$	[-]	1,5				
Querbeanspruchung							
Stahlversagen ohne Hebelarm							
Charakteristischer Ermüdungswiderstand	$\Delta V_{Rk,s,0,\infty}$	[kN]	8,2		15,0		21,1
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V,fat}$	[-]	1,35				
Lastumlagerungsfaktor für Befestigungsgruppen	ψ_{FV}	[-]	0,81				
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite							
Charakteristischer Ermüdungswiderstand	$\Delta V_{Rk,cp,0,\infty}$	[kN]	0,652 $V_{Rk,cp}$ [1)]				
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mc,fat}$	[-]	1,5				
Betonkantenbruch							
Charakteristischer Ermüdungswiderstand	$\Delta V_{Rk,c,0,\infty}$	[kN]	0,652 $V_{Rk,c}$ [1)]				
Wirksame Dübellänge	l_f	[mm]	100		125		170
Außendurchmesser des Dübels	d_{nom}	[mm]	14		18		24
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mc,fat}$	[-]	1,5				
Exponenten für kombinierte Belastung	α_s α_{sn}	[-]	1,5	1,2	1,5		1,5
	α_c	[-]	1,5				

[1)] siehe Tabelle C4

Injektionssystem W-VIZ dynamic

Leistungen
Charakteristische Werte des **Ermüdungswiderstandes** für die Bemessung nach **EN 1992-4** und für **Bemessungsverfahren II** gemäß **TR 061**

Anhang C3

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C4: Charakteristische Werte bei **Zugbeanspruchung** unter **statischer und quasi-statischer** oder **seismischer Einwirkung**

Dübelgröße / Version				**100 M12 100 M12 A4 100 M12 HCR**	**125 M16 125 M16 A4 125 M16 HCR**	**170 M20**
Stahlversagen						
Charakteristischer Widerstand		$N_{Rk,s}$ $N_{Rk,s,C1}$ $N_{Rk,s,C2}$	[kN]	57	111	188
Teilsicherheitsbeiwert		γ_{Ms}	[-]	1,5		
Herausziehen						
Charakteristischer Widerstand (C20/25)	ungerissener Beton	$N_{Rk,p}$	[kN]	49,2	68,8	109
	gerissener Beton	$N_{Rk,p}$	[kN]	34,4	48,1	76,3
	seismic C1	$N_{Rk,p,C1}$	[kN]	36,0	43,7	88,2
	seismic C2	$N_{Rk,p,C2}$	[kN]	17,6	26,1	59,7
Betonversagen						
Charakteristischer Randabstand		$c_{cr,N}$	[mm]	$1{,}5 \cdot h_{ef}$		
Faktor k1	ungerissener Beton	$k_{ucr,N}$	[-]	11,0		
	gerissener Beton	$k_{cr,N}$	[-]	7,7		
Effektive Verankerungstiefe		h_{ef}	[mm]	100	125	170
Spalten Für jeden Spaltnachweis ist der Wert $N_{Rk,sp}$ nach EN 1992-4:2018, Gleichung (7.23) zu berechnen. Der höhere Wert für $N_{Rk,sp}$ aus Fall 1 und Fall 2 darf für die Bemessung angesetzt werden.						
Standardbauteildicke		$h_{min,1} \geq$	[mm]	200	250	340
Fall 1	Charakteristischer Widerstand (C20/25)	$N^0_{Rk,sp}$	[kN]	40	50	109
	Charakteristischer Randabstand	$c_{cr,sp}$	[mm]	$1{,}5 \cdot h_{ef}$		
Fall 2	Charakteristischer Widerstand	$N^0_{Rk,sp}$	[kN]	min [$N_{Rk,p}$; $N^0_{Rk,c}$]		
	Charakteristischer Randabstand	$c_{cr,sp}$	[mm]	$2 \cdot h_{ef}$	$2 \cdot h_{ef}$	$1{,}5 \cdot h_{ef}$
Mindestbauteildicke		$h_{min,2} \geq$	[mm]	130	160	220
Fall 1	Charakteristischer Widerstand (C20/25)	$N^0_{Rk,sp}$	[kN]	30	40	75
	Charakteristischer Randabstand	$c_{cr,sp}$	[mm]	$1{,}5 \cdot h_{ef}$		
Fall 2	Charakteristischer Widerstand	$N^0_{Rk,sp}$	[kN]	min [$N_{Rk,p}$; $N^0_{Rk,c}$]		
	Charakteristischer Randabstand	$c_{cr,sp}$	[mm]	$3 \cdot h_{ef}$	$3 \cdot h_{ef}$	$2{,}6 \cdot h_{ef}$
Erhöhungsfaktor für $N_{Rk,p}$ und $N^0_{Rk,sp}$ (Fall 1)		ψ_c	[-]	$\left(\frac{f_{ck}}{20}\right)^{0,5}$		
Montagebeiwert		γ_{inst}	[-]	1,0		

Injektionssystem W-VIZ dynamic

Leistungen
Charakteristische Werte unter **Zugbeanspruchung** unter **statischer und quasi-statischer** oder unter **seismischer Einwirkung**

Anhang C4

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C5: Charakteristische Werte bei **Querbeanspruchung** unter **statischer und quasi-statischer** oder **seismischer Einwirkung**

Dübelgröße / Version			**100 M12 100 M12 A4 100 M12 HCR**	**125 M16 125 M16 A4 125 M16 HCR**	**170 M20**
Stahlversagen ohne Hebelarm					
Charakteristischer Widerstand	$V^0_{Rk,s}$	[kN]	34	63	149
	$V^0_{Rk,s,C1}$	[kN]	27,2	39,1	82,3
	$V^0_{Rk,s,C2}$	[kN]	27,2	50,4	108,8
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms}	[-]	1,25		
Duktiltitätsfaktor	k_7	[-]	1,0		
Stahlversagen mit Hebelarm					
Charakteristischer Biegewiderstand	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	105	266	519
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms}	[-]	1,25		
Betonausbrauch auf der lastabgewandten Seite					
Pry-out Faktor	k_8	[-]	2,0		
Betonkantenbruch					
Wirksame Dübellänge bei Querlast	l_f	[mm]	100	125	170
Außendurchmesser des Dübels	d_{nom}	[mm]	14	18	24
Montagebeiwert	γ_{inst}	[-]	1,0		
Faktor für Verankerungen mit verfülltem Ringspalt	α_{gap}	[-]	1,0		

Injektionssystem W-VIZ dynamic

Leistungen
Charakteristische Werte bei **Querbeanspruchung** unter **statischer und quasi-statischer** oder **seismischer Einwirkung**

Anhang C5

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C6: Verschiebungen unter **Zugbeanspruchung** unter **statischer und quasi-statischer** oder **seismischer Einwirkung**

Dübelgröße / Version			**100 M12 100 M12 A4 100 M12 HCR**	**125 M16 125 M16 A4 125 M16 HCR**	**170 M20**
Zuglast im **gerissenen** Beton	N	[kN]	17,1	24	38
Verschiebungen	δ_{N0}	[mm]	0,6	0,7	0,8
	$\delta_{N\infty}$	[mm]	1,3	1,3	1,3
Zuglast im **ungerissenen** Beton	N	[kN]	24	33	53,3
Verschiebungen	δ_{N0}	[mm]	0,4	0,6	0,6
	$\delta_{N\infty}$	[mm]	1,3	1,3	1,3
Verschiebungen unter **seismischer Zugbeanspruchung C2**					
Verschiebungen	$\delta_{N,C2(DLS)}$	[mm]	1,1	1,5	1,9
	$\delta_{N,C2(ULS)}$	[mm]	3,0	4,4	4,5

Tabelle C7: Verschiebungen unter **Querbeanspruchung** unter **statischer und quasi-statischer** oder **seismischer Einwirkung**

Dübelgröße / Version			**100 M12 100 M12 A4 100 M12 HCR**	**125 M16 125 M16 A4 125 M16 HCR**	**170 M20**
Querlast	V	[kN]	19,3	36	75
Verschiebungen	δ_{V0}	[mm]	3,3	3,8	4,3
	$\delta_{V\infty}$	[mm]	5,0	5,7	6,5
Verschiebungen unter **seismischer Querbeanspruchung C2**					
Verschiebungen	$\delta_{V,C2(DLS)}$	[mm]	2,5	2,9	3,5
	$\delta_{V,C2(ULS)}$	[mm]	5,1	6,8	9,3

Injektionssystem W-VIZ dynamic

Leistungen
Verschiebungen unter **statischer und quasi-statischer** oder **seismischer Einwirkung**

Anhang C6