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-12/0155 vom 27. März 2018

Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die die Europäische Technische Bewertung ausstellt	Deutsches Institut für Bautechnik
Handelsname des Bauprodukts	Q Schwerlastanker SZ
Produktfamilie, zu der das Bauprodukt gehört	Mechanischer Dübel zur Verankerung im Beton
Hersteller	Q-railing Europe GmbH & Co. KG Marie-Curie-Straße 12 46446 Emmerich am Rhein DEUTSCHLAND
Herstellungsbetrieb	Deutschland, Werk 1
Diese Europäische Technische Bewertung enthält	20 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 330232-00-0601

elektronische kopie der eta des dibt: eta-12/0155

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.

elektronische kopie der eta des dibt: eta-12/0155

Besonderer Teil

1 Technische Beschreibung des Produkts

Der Q Schwerlastanker SZ ist ein Dübel aus galvanisch verzinktem Stahl oder nichtrostendem Stahl der in ein Bohrloch gesetzt und durch kraftkontrollierte Verspreizung verankert wird.

Er umfasst die folgenden Dübeltypen:

- Dübeltyp SZ-B mit Gewindebolzen,
- Dübeltyp SZ-S mit Sechskantschraube,
- Dübeltyp SZ-SK mit Senkscheibe und Senkschraube.

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 50 Jahren. Die Angabe der Nutzungsdauer kann nicht als Garantie des Herstellers verstanden werden, sondern ist lediglich ein Hilfsmittel zur Auswahl des richtigen Produkts in Bezug auf die angenommene wirtschaftlich angemessene Nutzungsdauer des Bauwerks.

3 Leistung des Produkts und Angabe der Methoden ihrer Bewertung

3.1 Mechanische Festigkeit und Standsicherheit (BWR 1)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Charakteristische Werte für statische und quasi statische Belastung	Siehe Anhang C1 bis C5
Charakteristische Werte für seismische Einwirkungen Kategorie C1 und C2	Siehe Anhang C6 und C7
Verschiebungen unter Zug- und Querlasten	Siehe Anhang C9 und C10

3.2 Brandschutz (BWR 2)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Brandverhalten	Der Dübel erfüllt die Anforderungen der Klasse A1
Feuerwiderstand	Siehe Anhang C8

elektronische kopie der eta des dibt: eta-12/0155

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

Gemäß dem Europäischen Bewertungsdokument EAD 330232-00-0601 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 27. März 2018 vom Deutschen Institut für Bautechnik

BD Dipl.-Ing. Andreas Kummerow
Abteilungsleiter

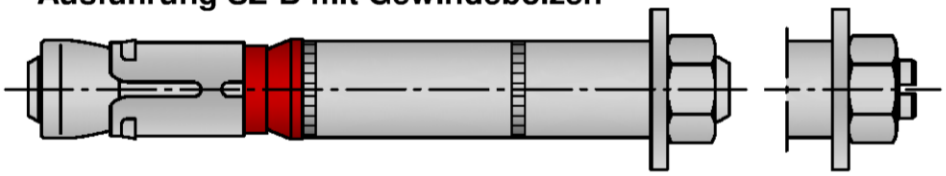
Beglaubigt:

elektronische kopie der eta des dibt: eta-12/0155

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

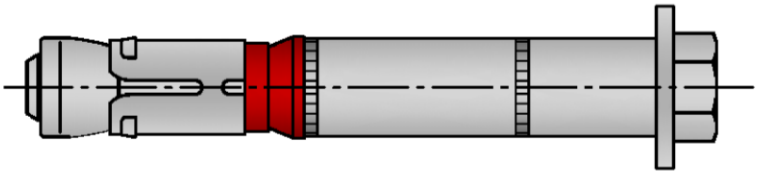
Q Schwerlastanker SZ

Ausführung SZ-B mit Gewindebolzen



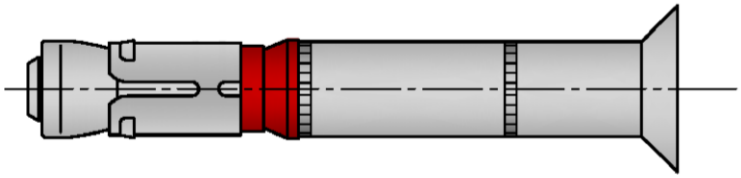
SZ-B (M6-M24)
SZ-B (M8-M16) A4

Ausführung SZ-S mit Sechskantschraube



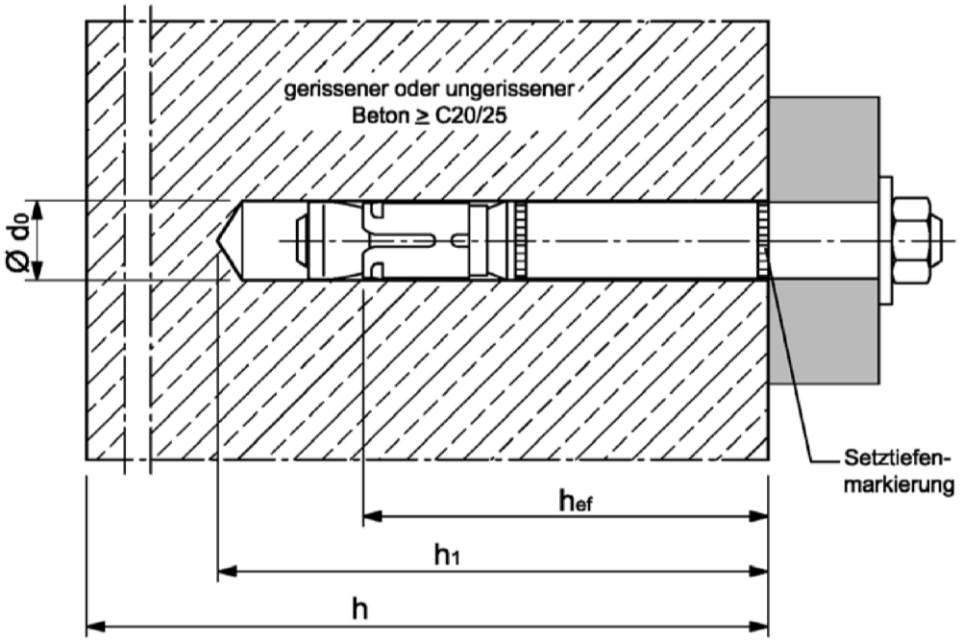
SZ-S (M6-M24)
SZ-S (M8-M16) A4

Ausführung SZ-SK mit Senkscheibe und Senkschraube



SZ-SK (M6-M12)
SZ-SK (M8-M12) A4

Einbauzustand

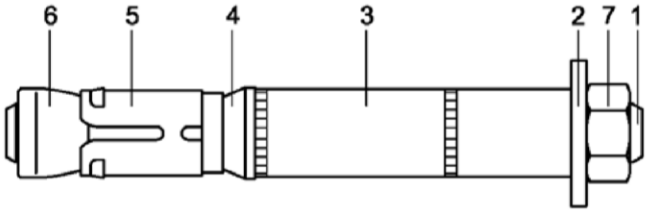


Q Schwerlastanker SZ	
Produktbeschreibung Produkt und Einbauzustand	**Anhang A1**

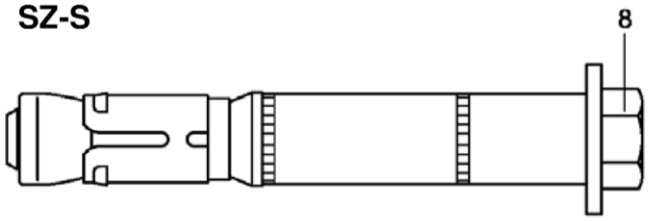
elektronische kopie der eta des dibt: eta-12/0155

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

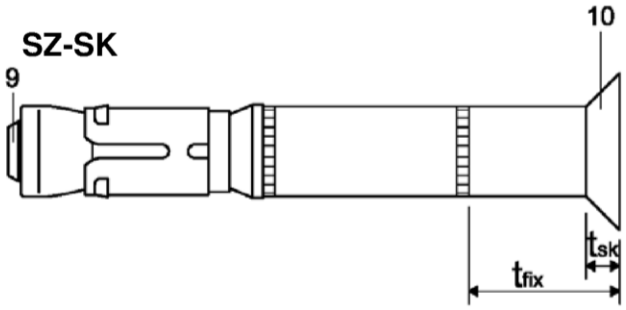
SZ-B



SZ-S



SZ-SK



Prägung:

Spreizhülse:
- Herstellerkennung ◇
- Zusätzliche Kennung für nichtrostenden Stahl A4 — A4
- Dübelkennung (alternativ auf Distanzhülse) — SZ
- Gewindegröße (alternativ auf Distanzhülse) — M10

Distanzhülse:
- Nenndurchmesser — 15
- max. Anbauteildicke — 25
- zusätzliche Kennung für Senkkopfschraube — SK

Prägung auf der Unterlegscheibe bei Dübelgröße SZ 24/M16L — L

Tabelle A1: Benennung und Werkstoffe

Teil	Benennung	Werkstoffe galvanisch verzinkt ≥ 5 µm, nach EN ISO 4042:1999	Nichtrostender Stahl A4
1	Gewindebolzen	Stahl, Festigkeitsklasse 8.8, EN ISO 898-1:2013	Nichtrostender Stahl, 1.4401, 1.4404 oder 1.4571, EN 10088:2014
2	Unterlegscheibe	Stahl, EN 10139:2016	Nichtrostender Stahl, EN 10088:2014
3	Distanzhülse	Stahlrohr EN 10305-2:2016; EN 10305-3:2016;	Stahlrohr nichtrostender Stahl, 1.4401, 1.4404 oder 1.4571, EN 10217-7:2014, EN 10216-5:2013
4	Pressring	Polyethylen	Polyethylen
5	Spreizhülse	Stahl, EN 10139:2016	Nichtrostender Stahl, 1.4401, 1.4404 oder 1.4571, EN 10088:2014
6	Spreizkonus	Stahl, EN 10083-2:2006	Nichtrostender Stahl, 1.4401, 1.4404 oder 1.4571, EN 10088:2014
7	Sechskantmutter	Stahl, Festigkeitsklasse 8, EN ISO 898-2:2012	Nichtrostender Stahl, Festigkeitsklasse 70, EN ISO 3506-2:2009,
8	Sechskantschraube	Stahl, Festigkeitsklasse 8.8, EN ISO 898-1:2013;	Nichtrostender Stahl, Festigkeitsklasse 70, EN ISO 3506-1:2009
9	Senkschraube	Stahl, Festigkeitsklasse 8.8, EN ISO 898-1:2013;	Nichtrostender Stahl, Festigkeitsklasse 70, EN ISO 3506-1:2009
10	Senkscheibe	Stahl, EN 10083-2:2006	Nichtrostender Stahl, 1.4401, 1.4404 oder 1.4571, EN 10088:2014, verzinkt

Q Schwerlastanker SZ

Produktbeschreibung
Prägung und Werkstoffe

Anhang A2

elektronische kopie der eta des dibt: eta-12/0155

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Spezifizierung des Verwendungszwecks

Q Schwerlastanker SZ, Stahl verzinkt	**10/M6**	**12/M8**	**15/M10**	**18/M12**	**24/M16**	**24/ M16L**	**28/M20**	**32/M24**
Statische oder quasi-statische Einwirkung	✓							
Seismische Einwirkung (SZ-B und SZ-S)	-	C1 + C2						
Seismische Einwirkung (SZ-SK)	-	C1 + C2			-			
Brandbeanspruchung	R 30 … R 120							

Q Schwerlastanker SZ, nichtrostender Stahl A4	**12/M8**	**15/M10**	**18/M12**	**24/M16**
Statische oder quasi-statische Einwirkung	✓			
Seismische Einwirkung (SZ-B und SZ-S)	C1 + C2			
Seismische Einwirkung (SZ-SK)	C1 + C2			-
Brandbeanspruchung	R30 … R120			

Verankerungsgrund:

- Gerissener und ungerissener Beton
- Bewehrter oder unbewehrter Normalbeton nach EN 206-1:2000
- Festigkeitsklasse C20/25 bis C50/60 nach EN 206-1:2000

Anwendungsbedingungen (Umweltbedingungen):

- Bauteile unter Bedingungen trockener Innenräume (verzinkter Stahl oder nichtrostender Stahl).
- Bauteile im Freien (einschließlich Industrieatmosphäre und Meeresnähe) und in Feuchträumen, wenn keine besonders aggressiven Bedingungen vorliegen (nichtrostender Stahl).

  Anmerkung: Besonders aggressive Bedingungen sind 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).

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 (z.B. Lage des Dübels zur Bewehrung oder zu den Auflagern usw.) anzugeben
- Bemessung der Verankerungen unter statischer oder quasi-statischer Einwirkung, bei seismischer Beanspruchung oder bei Brandbeanspruchung erfolgt nach FprEN 1992-4:2016 in Verbindung mit TR 055.

Einbau:

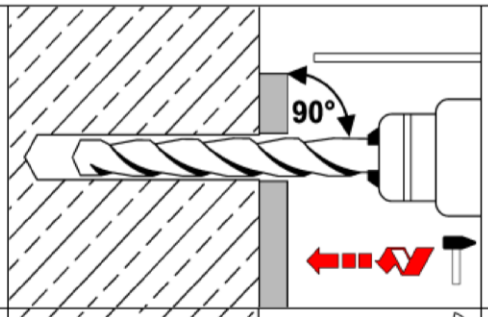
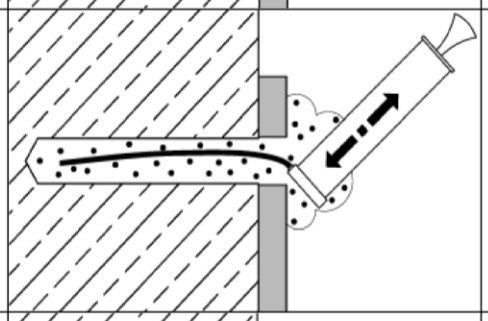
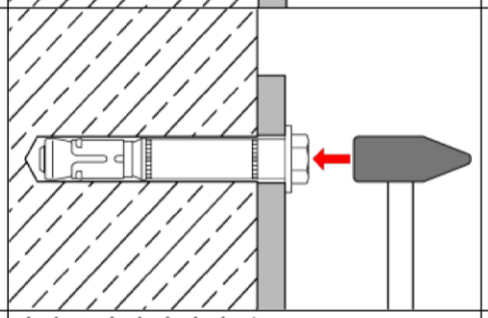
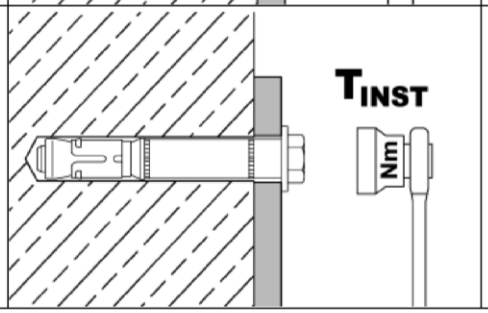
- Einbau durch entsprechend geschultes Personal unter Aufsicht des Bauleiters.
- Bei Fehlbohrung: Anordnung eines neuen Bohrlochs im Abstand > 2 x Tiefe der Fehlbohrung oder in geringerem Abstand, wenn die Fehlbohrung mit hochfestem Mörtel verfüllt wird und wenn sie bei Quer- oder Schrägzuglast nicht in Richtung der aufgebrachten Last liegt.
- Einhaltung der effektiven Verankerungstiefe. Diese Bedingung ist erfüllt, wenn die Setztiefenmarkierung des Dübels nicht über die Betonoberfläche hinausragt.
- Verwendung wie vom Hersteller geliefert, ohne Austausch einzelner Teile.
- Bohrlocherstellung nur durch Hammerbohren (Verwendung von Saugbohrern ist erlaubt)

elektronische kopie der eta des dibt: eta-12/0155

Q Schwerlastanker SZ	
Verwendungszweck Spezifizierung des Verwendungszwecks	**Anhang B1**

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Montageanweisung

1		Bohrloch senkrecht zur Oberfläche des Verankerungsgrunds erstellen. Bei Verwendung eines Saugbohrers mit Schritt 3 fortfahren.
2		Bohrloch vom Grund her ausblasen oder aussaugen.
3		Anker einschlagen.
4		Montagedrehmoment T_{inst} mit kalibriertem Drehmomentschlüssel aufbringen.

elektronische kopie der eta des dibt: eta-12/0155

Q Schwerlastanker SZ

Verwendungszweck
Montageanweisung

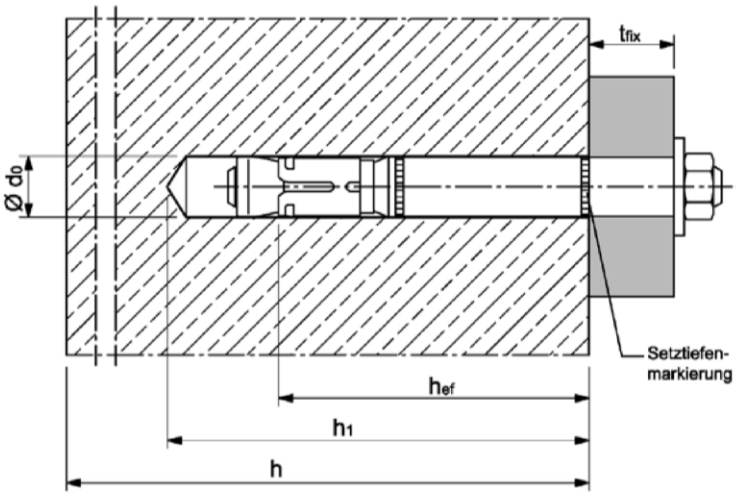
Anhang B2

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle B1: Montage- und Dübelkennwerte, Stahl verzinkt

Dübelgröße			10/M6	12/ M8	15/ M10	18/ M12	24/ M16	24/ M16L	28/ M20	32/ M24
Gewinde		[-]	M6	M8	M10	M12	M16	M16	M20	M24
Verankerungstiefe	h_{ef}	[mm]	50	60	71	80	100	115	125	150
Bohrernenndurchmesser	d_0 =	[mm]	10	12	15	18	24	24	28	32
Bohrerschneidendurchmesser	$d_{cut} \leq$	[mm]	10,45	12,5	15,5	18,5	24,55	24,55	28,55	32,7
Bohrlochtiefe	$h_1 \geq$	[mm]	65	80	95	105	130	145	160	180
Durchgangsloch im anzuschließenden Bauteil	$d_f \leq$	[mm]	12	14	17	20	26	26	31	35
Dicke der Senkscheibe SZ-SK	t_{sk}	[mm]	4	5	6	7	-	-	-	-
Mindestanbauteildicke SZ-SK	$t_{fix\,min}$ [2]	[mm]	8	10	14	18	-	-	-	-
Montagedrehmoment	T_{inst} (SZ-B, SZ-S)	[Nm]	15	30	50	80	160	160	280	280
	T_{inst} (SZ-SK)	[Nm]	10	25	55	70	-	-	-	-
Mindestbauteildicke	h_{min}	[mm]	100	120	140	160	200	230	250	300
Minimaler Achsabstand [1) 3)] gerissener Beton	s_{min}	[mm]	50	50	60	70	100	100	125	150
	für c ≥	[mm]	50	80	120	140	180	180	300	300
Minimaler Randabstand [1) 3)] gerissener Beton	c_{min}	[mm]	50	55	60	70	100	100	180	150
	für s ≥	[mm]	50	100	120	160	220	220	540	300
Minimaler Achsabstand [1) 3)] ungerissener Beton	s_{min}	[mm]	50	60	60	70	100	100	125	150
	für c ≥	[mm]	80	100	120	140	180	180	300	300
Minimaler Randabstand [1) 3)] ungerissener Beton	c_{min}	[mm]	50	60	60	70	100	100	180	150
	für s ≥	[mm]	100	120	120	160	220	220	540	300

[1)] Zwischenwerte dürfen interpoliert werden
[2)] Die Anbauteildicke darf, abhängig von der tatsächlich vorhandenen Querlast, bis auf die Dicke der Senkscheibe t_{sk} (siehe Anhang A2) reduziert werden. Es ist nachzuweisen, dass die Querlast vollständig in die Distanzhülse eingeleitet werden kann (Lochleibung).
[3)] Bei mehrseitiger Brandbeanspruchung gilt c ≥ 300 mm bzw. c_{min} ≥ 300 mm.



Q Schwerlastanker SZ

Verwendungszweck
Montage- und Dübelkennwerte, **Stahl verzinkt**

Anhang B3

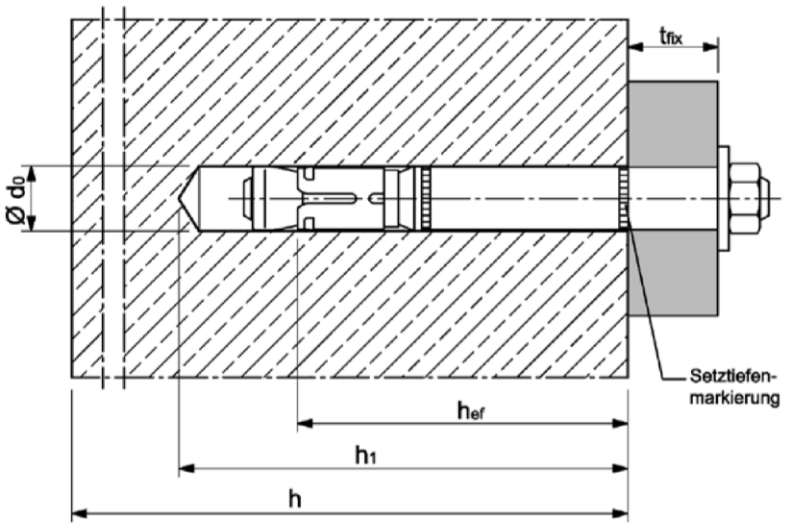
elektronische kopie der eta des dibt: eta-12/0155

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle B2: Montage- und Dübelkennwerte, nichtrostender Stahl A4

Dübelgröße			**12/M8**	**15/M10**	**18/M12**	**24/M16**
Gewinde		[-]	M8	M10	M12	M16
Verankerungstiefe	h_{ef}	[mm]	60	71	80	100
Bohrernenndurchmesser	d_0 =	[mm]	12	15	18	24
Bohrerschneidendurchmesser	$d_{cut} \leq$	[mm]	12,5	15,5	18,5	24,55
Bohrlochtiefe	$h_1 \geq$	[mm]	80	95	105	130
Durchgangsloch im anzuschließenden Bauteil	$d_f \leq$	[mm]	14	17	20	26
Dicke der Senkscheibe SZ-SK	t_{sk}	[mm]	5	6	7	-
Mindestanbauteildicke SZ-SK	$t_{fix\ min}$ [2)]	[mm]	10	14	18	-
Montagedrehmoment	T_{inst} (SZ-B)	[Nm]	35	55	90	170
	T_{inst} (SZ-S)	[Nm]	30	50	80	170
	T_{inst} (SZ-SK)	[Nm]	17,5	42,5	50	-
Mindestbauteildicke	h_{min}	[mm]	120	140	160	200
Minimaler Achsabstand [1) 3)]	s_{min}	[mm]	50	60	70	80
gerissener Beton	für c ≥	[mm]	80	120	140	180
Minimaler Randabstand [1) 3)]	c_{min}	[mm]	50	60	70	80
gerissener Beton	für s ≥	[mm]	80	120	160	200
Minimaler Achsabstand [1) 3)]	s_{min}	[mm]	50	60	70	80
ungerissener Beton	für c ≥	[mm]	80	120	140	180
Minimaler Randabstand [1) 3)]	c_{min}	[mm]	50	85	70	180
ungerissener Beton	für s ≥	[mm]	80	185	160	80

1) Zwischenwerte dürfen interpoliert werden
2) Die Anbauteildicke darf, abhängig von der tatsächlich vorhandenen Querlast, bis auf die Dicke der Senkscheibe t_{sk} (siehe Anhang A2) reduziert werden. Es ist nachzuweisen, dass die Querlast vollständig in die Distanzhülse eingeleitet werden kann (Lochleibung).
3) Bei mehrseitiger Brandbeanspruchung gilt c ≥ 300 mm bzw. c_{min} ≥ 300 mm.



Q Schwerlastanker SZ

Verwendungszweck
Montage- und Dübelkennwerte, **nichtrostender Stahl A4**

Anhang B4

elektronische kopie der eta des dibt: eta-12/0155

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C1: Charakteristische Werte bei **Zugbeanspruchung, gerissener Beton,** statische oder quasi-statische Belastung**, Stahl verzinkt**

Dübelgröße			**10/M6**	**12/M8**	**15/M10**	**18/M12**	**24/M16**	**24/ M16L**	**28/M20**	**32/M24**
Montagesicherheitsbeiwert	γ_{inst}	[-]	1,0							
Stahlversagen										
Charakteristische Zugtragfähigkeit	$N_{Rk,s}$	[kN]	16	29	46	67	126	126	196	282
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms}	[-]	1,5							
Herausziehen										
Charakteristische Tragfähigkeit in gerissenem Beton C20/25	$N_{Rk,p}$	[kN]	5	12	16	1)	1)	1)	1)	1)
Erhöhungsfaktor für $N_{Rk,p}$	ψ_C	[-]	$\left(\frac{f_{ck}}{20}\right)^{0,5}$							
Betonausbruch										
Effektive Verankerungstiefe	h_{ef}	[mm]	50	60	71	80	100	115	125	150
Faktor k_1 =	$k_{cr,N}$	[-]	7,7							

1) Herausziehen ist nicht maßgebend

Tabelle C2: Charakteristische Werte bei **Zugbeanspruchung, gerissener Beton,** statische oder quasi-statische Belastung**, nichtrostender Stahl A4**

Dübelgröße			**12/M8**	**15/M10**	**18/M12**	**24/M16**
Montagesicherheitsbeiwert	γ_{inst}	[-]	1,0			
Stahlversagen						
SZ-B						
Charakteristische Zugtragfähigkeit	$N_{Rk,s}$	[kN]	26	41	60	110
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms}	[-]	1,5			
SZ-S und SZ-SK						
Charakteristische Zugtragfähigkeit	$N_{Rk,s}$	[kN]	26	41	60	110
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms}	[-]	1,87			
Herausziehen						
Charakteristische Tragfähigkeit in gerissenem Beton C20/25	$N_{Rk,p}$	[kN]	9	16	1)	1)
Erhöhungsfaktor für $N_{Rk,p}$	ψ_C	[-]	$\left(\frac{f_{ck}}{20}\right)^{0,5}$			
Betonausbruch						
Effektive Verankerungstiefe	h_{ef}	[mm]	60	71	80	100
Faktor k_1 =	$k_{cr,N}$	[-]	7,7			

1) Herausziehen ist nicht maßgebend

Q Schwerlastanker SZ

Leistung
Charakteristische Werte bei **Zugbeanspruchung, gerissener Beton,** statische oder quasi-statische Belastung

Anhang C1

elektronische kopie der eta des dibt: eta-12/0155

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C3: Charakteristische Werte bei **Zugbeanspruchung, ungerissener Beton,** statische oder quasi-statische Belastung**, Stahl verzinkt**

Dübelgröße			**10/M6**	**12/M8**	**15/M10**	**18/M12**	**24/M16**	**24/ M16L**	**28/M20**	**32/M24**
Montagesicherheitsbeiwert	γ_{inst}	[-]	1,0							
Stahlversagen										
Charakteristische Zugtragfähigkeit	$N_{Rk,s}$	[kN]	16	29	46	67	126	126	196	282
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms}	[-]	1,5							
Herausziehen										
Charakteristische Tragfähigkeit in ungerissenem Beton 20/25	$N_{Rk,p}$	[kN]	1)	20	1)	1)	1)	1)	1)	1)
Erhöhungsfaktor für $N_{Rk,p}$	ψ_c	[-]	$\left(\frac{f_{ck}}{20}\right)^{0,5}$							
Spalten (Es darf der höhere Widerstand aus Fall 1 und Fall 2 angesetzt werden)										
Fall 1										
Charakteristische Tragfähigkeit in ungerissenem Beton C20/25	$N^0_{Rk,sp}$	[kN]	12	16	25	30	40	70	50	70
Randabstand	$c_{cr,sp}$	[mm]	1,5 h_{ef}							
Erhöhungsfaktor für $N^0_{Rk,sp}$	ψ_c	[-]	$\left(\frac{f_{ck}}{20}\right)^{0,5}$							
Fall 2										
Charakteristische Tragfähigkeit in ungerissenem Beton	$N^0_{Rk,sp}$	[kN]	min $\{N_{Rk,p}; N^0_{Rk,c}\}$							
Randabstand	$c_{cr,sp}$	[mm]	2,5 h_{ef}					1,5 h_{ef}	2,5 h_{ef}	2 h_{ef}
Betonausbruch										
Effektive Verankerungstiefe	h_{ef}	[mm]	50	60	71	80	100	115	125	150
Randabstand	$c_{cr,N}$	[mm]	1,5 h_{ef}							
Faktor k_1 =	$k_{ucr,N}$	[-]	11,0							

1) Herausziehen ist nicht maßgebend

elektronische kopie der eta des dibt: eta-12/0155

Q Schwerlastanker SZ

Leistung
Charakteristische Werte bei **Zugbeanspruchung, ungerissener Beton,** statische oder quasi-statische Belastung, **Stahl verzinkt**

Anhang C2

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C4: Charakteristische Werte bei **Zugbeanspruchung, ungerissener Beton,** statische oder quasi-statische Belastung, **nichtrostender Stahl A4**

Dübelgröße			**12/M8**	**15/M10**	**18/M12**	**24/M16**
Montagesicherheitsbeiwert	γ_{inst}	[-]	1,0			
Stahlversagen						
SZ-B						
Charakteristische Zugtragfähigkeit	$N_{Rk,s}$	[kN]	26	41	60	110
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms}	[-]	1,5			
SZ-S und SZ-SK						
Charakteristische Zugtragfähigkeit	$N_{Rk,s}$	[kN]	26	41	60	110
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms}	[-]	1,87			
Herausziehen						
Charakteristische Tragfähigkeit in ungerissenem Beton C20/25	$N_{Rk,p}$	[kN]	16	25	35	[1]
Erhöhungsfaktor für $N_{Rk,p}$	ψ_C	[-]	$\left(\frac{f_{ck}}{20}\right)^{0,5}$			
Spalten						
Randabstand	$c_{cr,sp}$	[mm]	180	235	265	300
Betonausbruch						
Effektive Verankerungstiefe	h_{ef}	[mm]	60	71	80	100
Randabstand	$c_{cr,N}$	[mm]	1,5 h_{ef}			
Faktor k_1 =	$k_{ucr,N}$	[-]	11,0			

[1] Herausziehen ist nicht maßgebend.

elektronische kopie der eta des dibt: eta-12/0155

Q Schwerlastanker SZ

Leistung
Charakteristische Werte bei **Zugbeanspruchung, ungerissener Beton,** statische oder quasi-statische Belastung, **nichtrostender Stahl A4**

Anhang C3

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C5: Charakteristische Werte bei **Querbeanspruchung,** statische oder quasi-statische Belastung, **Stahl verzinkt**

Dübelgröße			**10/M6**	**12/M8**	**15/M10**	**18/M12**	**24/M16**	**24/ M16L**	**28/M20**	**32/M24**
Stahlversagen ohne Hebelarm										
SZ-B										
Charakteristische Quertragfähigkeit	$V^0_{Rk,s}$	[kN]	16	25	36	63	91	91	122	200
Faktor	k_7	[-]	1,0							
SZ-S und SZ-SK										
Charakteristische Quertragfähigkeit	$V^0_{Rk,s}$	[kN]	18	30	48	73	126	126	150	200
Faktor	k_7	[-]	1,0							
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms}	[-]	1,25							
Stahlversagen mit Hebelarm										
Charakteristisches Biegemoment	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	12	30	60	105	266	266	519	898
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms}	[-]	1,25							
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite										
Faktor	k_8	[-]	1,8	2,0						
Betonkantenbruch										
Wirksame Dübellänge bei Querlast	l_f	[mm]	50	60	71	80	100	115	125	150
Wirksamer Außendurchmesser	d_{nom}	[mm]	10	12	15	18	24	24	28	32

elektronische kopie der eta des dibt: eta-12/0155

Q Schwerlastanker SZ

Leistung
Charakteristische Werte bei **Querbeanspruchung,** statische oder quasi-statische Belastung, **Stahl verzinkt**

Anhang C4

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C6: Charakteristische Werte bei **Querbeanspruchung,** statische oder quasi-statische Belastung, **nichtrostender Stahl A4**

Dübelgröße			**12/M8**	**15/M10**	**18/M12**	**24/M16**
Stahlversagen ohne Hebelarm						
Charakteristische Quertragfähigkeit	$V^0_{Rk,s}$	[kN]	24	37	62	92
SZ-B						
Faktor	k_7	[-]	1,0			
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms}	[-]	1,25			
SZ-S						
Faktor	k_7	[-]	1,0			
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms}	[-]	1,36			
SZ-SK						
Faktor	k_7	[-]	0,8			-
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms}	[-]	1,36			-
Stahlversagen mit Hebelarm						
Charakteristisches Biegemoment	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	26	52	92	232
SZ-B						
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms}	[-]	1,25			
SZ-S und SZ-SK						
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms}	[-]	1,56			
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite						
Faktor	k_8	[-]	2,0			
Betonkantenbruch						
Wirksame Dübellänge bei Querlast	l_f	[mm]	60	71	80	100
Wirksamer Außendurchmesser	d_{nom}	[mm]	12	15	18	24

elektronische kopie der eta des dibt: eta-12/0155

Q Schwerlastanker SZ

Leistung
Charakteristische Werte bei **Querbeanspruchung**, statische oder quasi-statische Belastung, **nichtrostender Stahl A4**

Anhang C5

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C7: Charakteristische Werte bei **seismischer Beanspruchung, Kategorie C1 und C2, Stahl verzinkt**

Dübelgröße			**12/M8**	**15/M10**	**18/M12**	**24/M16**	**24/M16L**	**28/M20**	**32/M24**
Zugbeanspruchung									
Montagesicherheitsbeiwert	γ_{inst}	[-]	1,0						
Stahlversagen									
Charakteristische Zugtragfähigkeit, Kategorie **C1**	$N_{Rk,s,eq,C1}$	[kN]	29	46	67	126	126	196	280
Charakteristische Zugtragfähigkeit, Kategorie **C2**	$N_{Rk,s,eq,C2}$	[kN]	29	46	67	126	126	196	280
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms}	[-]	1,5						
Herausziehen									
Charakteristische Zugtragfähigkeit, Kategorie **C1**	$N_{Rk,p,eq,C1}$	[kN]	12	16	25	36	44,4	50,3	63,3
Charakteristische Zugtragfähigkeit, Kategorie **C2**	$N_{Rk,p,eq,C2}$	[kN]	5,4	16,4	22,6	29,0	41,2	43,6	63,3
Querbeanspruchung									
Stahlversagen ohne Hebelarm									
SZ-B									
Charakteristische Quertragfähigkeit, Kategorie **C1**	$V_{Rk,s,eq,C1}$	[kN]	18,0	27,1	43,4	51,9	51,9	96,4	160,1
Charakteristische Quertragfähigkeit, Kategorie **C2**	$V_{Rk,s,eq,C2}$	[kN]	12,7	20,5	31,5	50,1	50,1	67,1	108,1
SZ-S									
Charakteristische Quertragfähigkeit, Kategorie **C1**	$V_{Rk,s,eq,C1}$	[kN]	18,0	27,1	43,4	51,9	51,9	96,4	160,1
Charakteristische Quertragfähigkeit, Kategorie **C2**	$V_{Rk,s,eq,C2}$	[kN]	12,7	20,5	31,5	69,3	69,3	67,1	108,1
SZ-SK									
Charakteristische Quertragfähigkeit, Kategorie **C1**	$V_{Rk,s,eq,C1}$	[kN]	25,2	36,5	50,4	-	-	-	-
Charakteristische Quertragfähigkeit, Kategorie **C2**	$V_{Rk,s,eq,C2}$	[kN]	19,2	29,3	39,4	-	-	-	-
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms}	[-]	1,25						

Q Schwerlastanker SZ

Leistung
Charakteristische Werte bei **seismischer Beanspruchung, Stahl verzinkt**

Anhang C6

elektronische kopie der eta des dibt: eta-12/0155

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C8: Charakteristische Werte bei **seismischer Beanspruchung, Kategorie C1 und C2, nichtrostender Stahl A4**

Dübelgröße			**12/M8**	**15/M10**	**18/M12**	**24/M16**
Zugbeanspruchung						
Montagesicherheitsbeiwert	γ_{inst}	[-]	1,0			
Stahlversagen						
Charakteristische Zugtragfähigkeit, Kategorie **C1**	$N_{Rk,s,eq,C1}$	[kN]	26	41	60	110
Charakteristische Zugtragfähigkeit, Kategorie **C2**	$N_{Rk,s,eq,C2}$	[kN]	26	41	60	110
Teilsicherheitsbeiwert **SZ-B**	γ_{Ms}	[-]	1,5			
Teilsicherheitsbeiwert **SZ-S und SZ-SK**	γ_{Ms}	[-]	1,87			
Herausziehen						
Charakteristische Zugtragfähigkeit, Kategorie **C1**	$N_{Rk,p,eq,C1}$	[kN]	9	16	26	36
Charakteristische Zugtragfähigkeit, Kategorie **C2**	$N_{Rk,p,eq,C2}$	[kN]	4,8	16,5	24,8	44,5
Querbeanspruchung						
Stahlversagen ohne Hebelarm						
SZ-B						
Charakteristische Quertragfähigkeit, Kategorie **C1**	$V_{Rk,s,eq,C1}$	[kN]	9,6	13,3	25,4	75,4
Charakteristische Quertragfähigkeit, Kategorie **C2**	$V_{Rk,s,eq,C2}$	[kN]	9,7	14,0	18,0	32,2
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms}	[-]	1,25			
SZ-S						
Charakteristische Quertragfähigkeit, Kategorie **C1**	$V_{Rk,s,eq,C1}$	[kN]	9,6	13,3	25,4	75,4
Charakteristische Quertragfähigkeit, Kategorie **C2**	$V_{Rk,s,eq,C2}$	[kN]	9,7	14,0	18,0	32,2
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms}	[-]	1,36			
SZ-SK						
Charakteristische Quertragfähigkeit, Kategorie **C1**	$V_{Rk,s,eq,C1}$	[kN]	11,5	23,3	31,6	-
Charakteristische Quertragfähigkeit, Kategorie **C2**	$V_{Rk,s,eq,C2}$	[kN]	10,8	17,4	15,4	-
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms}	[-]	1,36			-

elektronische kopie der eta des dibt: eta-12/0155

Q Schwerlastanker SZ

Leistung
Charakteristische Werte bei **seismischer Beanspruchung, nichtrostender Stahl A4**

Anhang C7

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C9: Charakteristische Werte unter **Brandeinwirkung** in gerissenem und ungerissenem Beton C20/25 bis C50/60

Dübelgröße				**10/M6**	**12/M8**	**15/M10**	**18/M12**	**24/M16**	**24/ M16L**	**28/M20**	**32/M24**
Zugbeanspruchung											
Stahlversagen											
Stahl, verzinkt											
Charakteristische Tragfähigkeit	R30	$N_{Rk,s,fi}$	[kN]	1,0	1,9	4,3	6,3	11,6		18,3	26,3
	R60			0,8	1,5	3,2	4,6	8,6		13,5	19,5
	R90			0,6	1,0	2,1	3,0	5,0		7,7	12,6
	R120			0,4	0,8	1,5	2,0	3,1		4,9	9,2
Nichtrostender Stahl A4											
Charakteristische Tragfähigkeit	R30	$N_{Rk,s,fi}$	[kN]	-	6,1	10,2	15,7	29,2	-	-	-
	R60			-	4,4	7,3	11,1	20,6	-	-	-
	R90			-	2,6	4,3	6,4	12,0	-	-	-
	R120			-	1,8	2,8	4,1	7,7	-	-	-
Querbeanspruchung											
Stahlversagen ohne Hebelarm											
Stahl, verzinkt											
Charakteristische Tragfähigkeit	R30	$V_{Rk,s,fi}$	[kN]	1,0	1,9	4,3	6,3	11,6		18,3	26,3
	R60			0,8	1,5	3,2	4,6	8,6		13,5	19,5
	R90			0,6	1,0	2,1	3,0	5,0		7,7	12,6
	R120			0,4	0,8	1,5	2,0	3,1		4,9	9,2
Nichtrostender Stahl A4											
Charakteristische Tragfähigkeit	R30	$V_{Rk,s,fi}$	[kN]	-	14,3	22,7	32,8	61,0	-	-	-
	R60			-	11,1	17,6	25,5	47,5	-	-	-
	R90			-	7,9	12,6	18,3	34,0	-	-	-
	R120			-	6,3	10,0	14,6	27,2	-	-	-
Stahlversagen mit Hebelarm											
Stahl, verzinkt											
Charakteristische Tragfähigkeit	R30	$M^0_{Rk,s,fi}$	[Nm]	0,8	2,0	5,6	9,7	24,8		42,4	83,6
	R60			0,6	1,5	4,1	7,2	18,3		29,8	61,9
	R90			0,4	1,0	2,7	4,7	11,9		17,1	40,1
	R120			0,3	0,8	1,9	3,1	6,6		10,7	29,2
Nichtrostender Stahl A4											
Charakteristische Tragfähigkeit	R30	$M^0_{Rk,s,fi}$	[Nm]	-	6,2	13,2	24,4	61,8	-	-	-
	R60			-	4,5	9,4	17,2	43,6	-	-	-
	R90			-	2,7	5,6	10,0	25,3	-	-	-
	R120			-	1,8	3,6	6,4	16,2	-	-	-

Wenn Herausziehen nicht maßgebend ist, muss $N_{Rk,p}$ in Gleichung D.4 und D.5, FprEN1992-4:2016 durch $N^0_{Rk,c}$ ersetzt werden.

Q Schwerlastanker SZ

Leistung
Charakteristische Werte **unter Brandeinwirkung**

Anhang C8

elektronische kopie der eta des dibt: eta-12/0155

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C10: Verschiebung unter Zug- und Querbeanspruchung, **Stahl verzinkt**

Dübelgröße			**10/ M6**	**12/ M8**	**15/ M10**	**18/ M12**	**24/ M16**	**24/ M16L**	**28/ M20**	**32/ M24**
Zugbeanspruchung										
Zuglast im gerissenen Beton	N	[kN]	2,4	5,7	7,6	12,3	17,1	21,1	24	26,2
Verschiebung	δ_{N0}	[mm]	0,5	0,5	0,5	0,7	0,8	0,7	0,9	1,4
	$\delta_{N\infty}$	[mm]	2,0	2,0	1,3	1,3	1,3	1,3	1,4	1,9
Zuglast im ungerissenen Beton	N	[kN]	8,5	9,5	14,3	17,2	24	29,6	34	43
Verschiebung	δ_{N0}	[mm]	0,8	1,0	1,1			1,3	0,3	0,7
	$\delta_{N\infty}$	[mm]	3,4		1,7			2,3	1,4	0,7
Seismische Beanspruchung C2										
Verschiebung für DLS	$\delta_{N,eq\ (DLS)}$	[mm]	-	3,3	3,0	5,0	3,0	3,0	4,0	5,3
Verschiebung für ULS	$\delta_{N,eq\ (ULS)}$	[mm]	-	12,2	11,3	16,0	9,2	9,2	13,8	12,4
Querbeanspruchung										
SZ-B										
Querlast in gerissenem und ungerissenem Beton	V	[kN]	9,1	14	20,7	35,1	52,1	52,1	77	86,6
Verschiebung	δ_{V0}	[mm]	2,5	2,1	2,7	3,0	5,1	5,1	4,3	10,5
	$\delta_{V\infty}$	[mm]	3,8	3,1	4,1	4,5	7,6	7,6	6,5	15,8
Seismische Beanspruchung C2										
Verschiebung für DLS	$\delta_{V,eq\ (DLS)}$	[mm]	-	2,3	3,1	3,0	2,6	2,6	1,6	6,1
Verschiebung für ULS	$\delta_{V,eq\ (ULS)}$	[mm]	-	4,8	6,4	6,1	6,6	6,6	4,8	9,5
SZ-S										
Querlast in gerissenem und ungerissenem Beton	V	[kN]	10,1	17,1	27,5	41,5	72	72	77	86,6
Verschiebung	δ_{V0}	[mm]	2,9	2,5	3,6	3,5	7,0	7,0	4,3	10,5
	$\delta_{V\infty}$	[mm]	4,4	3,8	5,4	5,3	10,5	10,5	6,5	15,8
Seismische Beanspruchung C2										
Verschiebung für DLS	$\delta_{V,eq\ (DLS)}$	[mm]	-	2,3	3,1	3,0	3,3	3,3	1,6	6,1
Verschiebung für ULS	$\delta_{V,eq\ (ULS)}$	[mm]	-	4,8	6,4	6,1	8,2	8,2	4,8	9,5
SZ-SK										
Querlast in gerissenem und ungerissenem Beton	V	[kN]	10,1	17,1	27,5	41,5	-	-	-	-
Verschiebung	δ_{V0}	[mm]	2,9	2,5	3,6	3,5	-	-	-	-
	$\delta_{V\infty}$	[mm]	4,4	3,8	5,4	5,3	-	-	-	-
Seismische Beanspruchung C2										
Verschiebung für DLS	$\delta_{V,eq\ (DLS)}$	[mm]	-	3,1	3,9	3,9	-	-	-	-
Verschiebung für ULS	$\delta_{V,eq\ (ULS)}$	[mm]	-	10,2	11,8	13,0	-	-	-	-

Q Schwerlastanker SZ

Leistung
Verschiebung unter Zug- und Querbeanspruchung, **Stahl verzinkt**

Anhang C9

elektronische kopie der eta des dibt: eta-12/0155

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C11: Verschiebung unter Zug- und Querbeanspruchung, **nichtrostender Stahl A4**

Dübelgröße			**12/M8**	**15/M10**	**18/M12**	**24/M16**
Zugbeanspruchung						
Zuglast im gerissenen Beton	N	[kN]	4,3	7,6	12,1	17,0
Verschiebung	δ_{N0}	[mm]	0,5	0,5	1,3	0,5
	$\delta_{N\infty}$	[mm]	1,2	1,6	1,8	1,6
Zuglast im ungerissenen Beton	N	[kN]	7,6	11,9	16,7	24,1
Verschiebung	δ_{N0}	[mm]	0,2	0,3	1,2	1,5
	$\delta_{N\infty}$	[mm]	1,1	1,1	1,1	1,1
Seismische Beanspruchung C2						
Verschiebung für DLS	$\delta_{N,eq\ (DLS)}$	[mm]	4,7	4,5	4,3	4,9
Verschiebung für ULS	$\delta_{N,eq\ (ULS)}$	[mm]	13,3	12,7	9,7	10,1
Querbeanspruchung						
Querlast in gerissenem und ungerissenem Beton	V	[kN]	13,9	21,1	34,7	50,8
Verschiebung	δ_{V0}	[mm]	3,4	4,9	4,8	6,7
	$\delta_{V\infty}$	[mm]	5,1	7,4	7,1	10,1
Seismische Beanspruchung C2						
SZ-B, SZ-S						
Verschiebung für DLS	$\delta_{V,eq(DLS)}$	[mm]	2,8	3,1	2,6	3,3
Verschiebung für ULS	$\delta_{V,eq\ (ULS)}$	[mm]	5,6	5,8	5,0	6,9
SZ-SK						
Verschiebung für DLS	$\delta_{V,eq(DLS)}$	[mm]	2,5	2,8	2,9	-
Verschiebung für ULS	$\delta_{V,eq\ (ULS)}$	[mm]	5,8	5,9	6,9	-

elektronische kopie der eta des dibt: eta-12/0155