

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

Europäische Technische  
Bewertungsstelle für Bauprodukte



## Europäische Technische Bewertung

ETA-21/0799  
vom 28. März 2024

### Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die die Europäische Technische Bewertung ausstellt

Deutsches Institut für Bautechnik

Handelsname des Bauprodukts

ZENTOR® - Schraubbewehrungssystem

Produktfamilie,  
zu der das Bauprodukt gehört

Betonstahlverbindungen

Hersteller

DUCA Systems AG  
Allmendstrasse 2  
8105 Regensdorf  
SCHWEIZ

Herstellungsbetrieb

DUCA Systems AG  
Allmendstrasse 2  
8105 Regensdorf  
SCHWEIZ

Diese Europäische Technische Bewertung enthält

22 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 160129-00-0301, Edition 01/2020

Diese Fassung ersetzt

ETA-21/0799 vom 25. November 2021

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 ZENTOR® - Schraubbewehrungssystem ist ein mechanisches, geschraubtes System zur Verbindung von Betonstabstahl in Stahlbetonbauteilen und zum Anschluss an Stahlbauteile unter statischer bzw. quasi-statischer und ermüdungswirksamer Beanspruchung sowie Erdbebenbeanspruchung.

Die Produktbeschreibung ist in Anhang A angegeben.

Die in den Anhängen A1 bis A8 nicht angegebenen Werkstoffkennwerte, Abmessungen und Toleranzen der Verbindungselemente müssen den in der technischen Dokumentation<sup>[1]</sup> dieser Europäischen Technischen Bewertung festgelegten Angaben entsprechen.

### 2 Spezifizierung des Verwendungszwecks gemäß dem anwendbaren Europäischen Bewertungsdokument

Von den Leistungen in Abschnitt 3 kann nur ausgegangen werden, wenn das ZENTOR® - Schraubbewehrungssystem entsprechend den Angaben und unter den Randbedingungen nach Anhang B verwendet wird.

Die Prüf- und Bewertungsmethoden, die dieser ETA zu Grunde liegen, führen zur Annahme einer Nutzungsdauer des ZENTOR® - Schraubbewehrungssystem von mindestens 100 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	Leistung
Widerstand unter statischer bzw. quasi-statischer Beanspruchung	Siehe Anhang C1 – C7
Schlupf unter Erstbelastung	Siehe Anhang C1 – C7
Schlupf nach Erstbelastung	Siehe Anhang C1 – C7
Ermüdungsfestigkeit für $N = 2 \cdot 10^6$ Lastwechsel	Siehe Anhang C1
Ermüdungsfestigkeit (Wöhlerlinie mit $k_1$ und $k_2$ gemäß EN 1992-1-1)	Leistung nicht bewertet
Ermüdungsfestigkeit (Wöhlerlinie mit spezifisch ermitteltem $k_1$ und $k_2$ )	Leistung nicht bewertet
Widerstand unter seismischer Beanspruchung	Siehe Anhang C1

#### 3.2 Brandschutz (BWR 2)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Brandverhalten	Klasse A1

<sup>[1]</sup> Die technische Dokumentation dieser europäisch technischen Bewertung ist beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt und soweit diese für die Aufgaben der in das Verfahren der Konformitätsbescheinigung eingeschalteten zugelassenen Stellen bedeutsam ist, den zugelassenen Stellen auszuhändigen.

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

Gemäß dem Europäischen Bewertungsdokument EAD Nr. 160129-00-0301 gilt folgende Rechtsgrundlage: 2000/606/EC

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.

Folgende Normen werden in dieser europäisch technischen Bewertung in Bezug genommen:

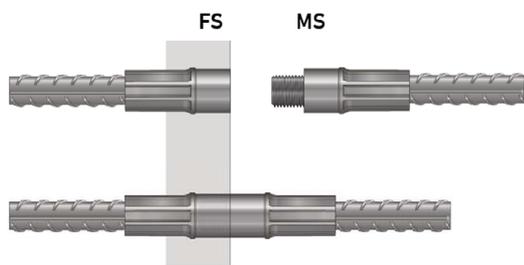
- EN 1090-1:2009 + A1:2011 Ausführung von Stahltragwerken und Aluminiumtragwerken - Teil 1: Konformitätsnachweisverfahren für tragende Bauteile
- EN 1992-1-1:2004 + AC:2010 + A1:2014 Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau
- EN 1998-1:2004 + AC:2009 + A1:2013 Eurocode 8: Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben - Teil 1: Grundlagen, Erdbebeneinwirkungen und Regeln für Hochbauten
- EN ISO 9606-1:2017 Prüfung von Schweißern - Schmelzschweißen - Teil 1: Stähle (ISO 9606-1:2012, einschließlich Korrektur 1:2012 und Korrektur 2:2013)
- EN ISO 12944-5:2019 Beschichtungssysteme - Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme - Teil 5: Beschichtungssysteme (ISO 12944-5:2019)
- EN ISO 15609-1:2019 Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe - Schweißanweisung - Teil 1: Lichtbogenschweißen (ISO 15609-1:2019)

Ausgestellt in Berlin am 28. März 2024 vom Deutschen Institut für Bautechnik

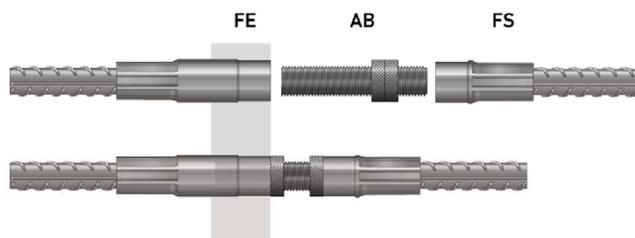
Dipl.-Ing. Beatrix Wittstock  
Referatsleiterin

Beglaubigt  
Kisan

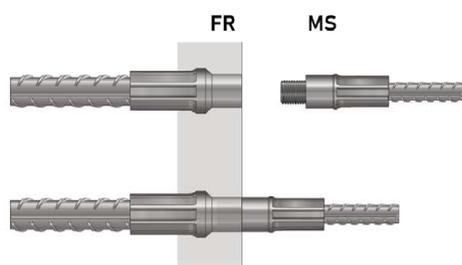
**Standardverbindung ,S‘**



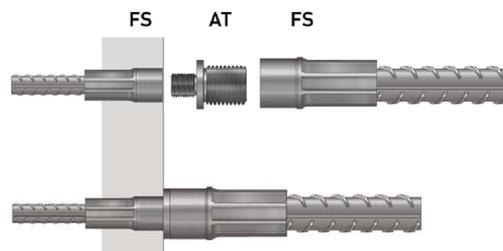
**Überbrückungsverbindung ,B‘**



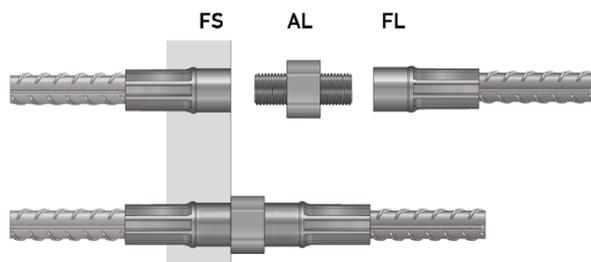
**weibliche Reduktionsverbindung ,F‘**



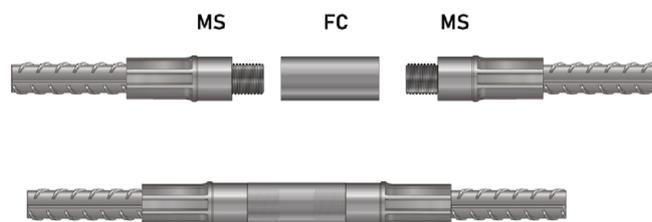
**Übergangsverbindung ,T‘**



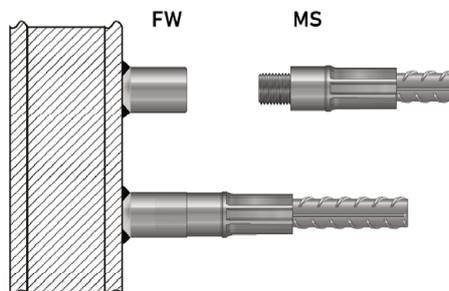
**Links/Rechts-Verbindung ,L‘**



**Muffenverbindung ,C‘**



**Schweißverbindung ,W‘**

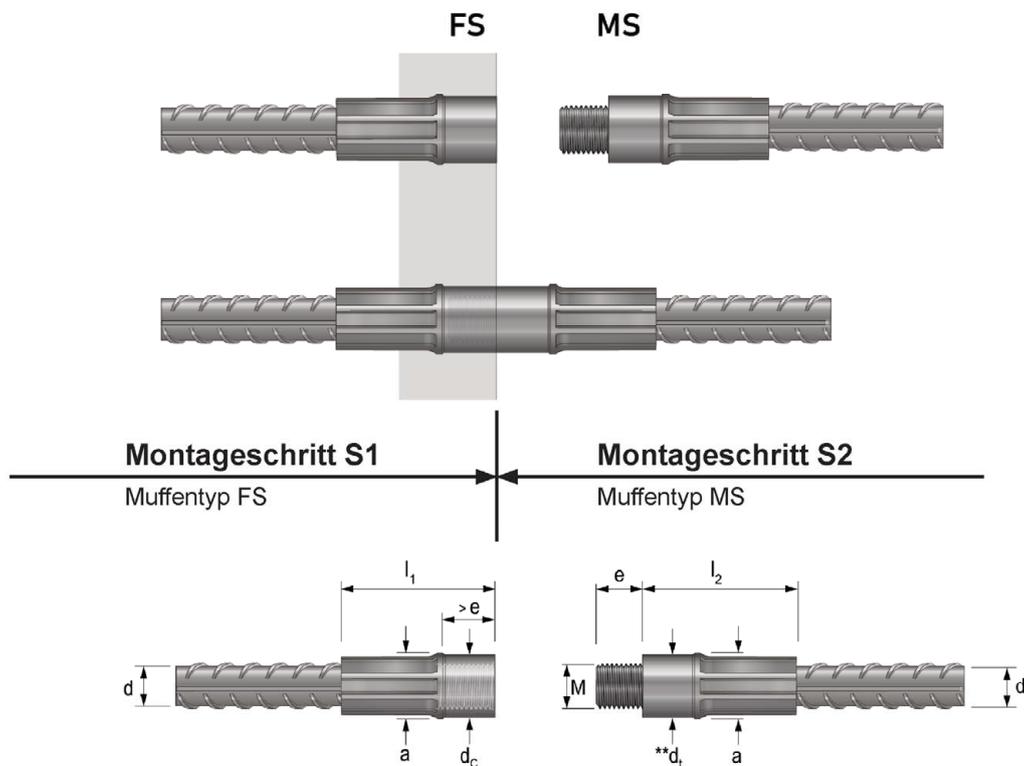


**ZENTOR® - Schraubbewehrungssystem**

**Produktbeschreibung -Typenübersicht**

**Anhang A1**

Verbindung von Bewehrungsstäben mit gleichem Durchmesser, welche frei drehbar sind



Muffentyp		Stab-Ø	Gewinde- grösse	Gewinde- länge	Aussen-Ø	Aussen-Ø (weiblich)	Muffenlänge	
		d [mm]	M	e [mm]	a [mm]	d <sub>c</sub> [mm]	l <sub>1</sub> [mm]	l <sub>2</sub> [mm]
FS10	MS10	10	M12	13.5	17.5	16.1	48	48
FS12	MS12	12	M16	16.5	21.0	20.5	55	55
FS14	MS14	14	M18	20.0	25.0	23.9	66	66
FS16	MS16	16	M20	21.0	28.0	26.9	72	72
FS18	MS18	18	M22	24.0	31.0	29.2	79	79
FS20	MS20	20	M24	25.0	34.0	32.2	87	87
FS22	MS22	22	M27	26.0	37.5	36.0	91	91
FS26 *	MS26 *	25 / 26	M30	30.5	44.0	41.1	111	111
FS28	MS28	28	M33	31.5	48.0	45.5	117	117
FS30	MS30	30	M36	35.5	51.0	48.4	126	126
FS32	MS32	32	M39	36.5	54.0	52.1	131	131
FS34	MS34	34	M42	39.0	58.0	56.1	142	142
FS36	MS36	36	M42	40.0	61.0	57.8	150	150
FS40	MS40	40	M48	44.5	67.5	64.9	164	164

\* Typ 26 kann für Stäbe Ø25 mm und Ø26mm verwendet werden

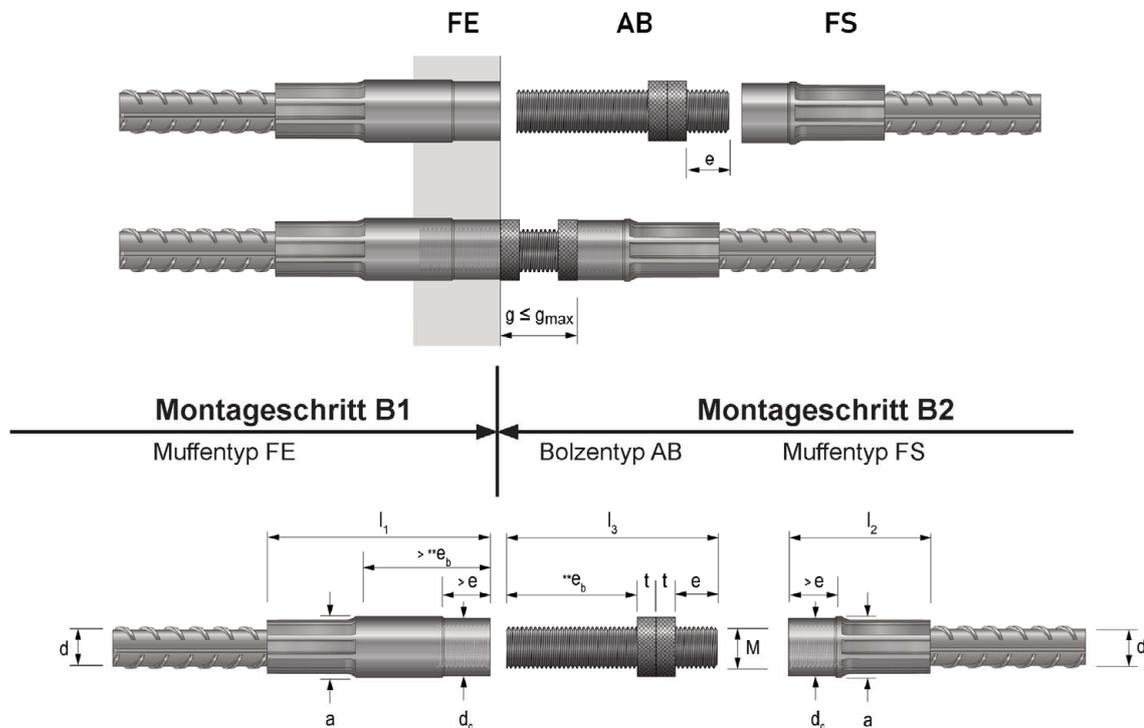
\*\* Abmessung d<sub>1</sub> = d<sub>c</sub> - 0.50mm

**ZENTOR® - Schraubbewehrungssystem**

**Produktbeschreibung – Standardverbindung ‘S’**

**Anhang A2**

Verbindung von Bewehrungsstäben mit gleichem Durchmesser, die nicht frei drehbar und bedingt axial verschiebbar sind



Muffen-/ Bolzentyp			Stab- Ø d [mm]	Gewinde- grösse M	Gewinde- länge e [mm]	Aussen-Ø (weiblich)		Mutter- breite t [mm]	Muffen-/ Bolzenlänge			g <sub>max</sub> [mm]
						a [mm]	d <sub>c</sub> [mm]		l <sub>1</sub> [mm]	l <sub>3</sub> [mm]	l <sub>2</sub> [mm]	
FE10	AB10	FS10	10	M12	13.5	17.5	16.1	7.0	71	65.5	48	38.5
FE12	AB12	FS12	12	M16	16.5	21.0	20.5	7.0	83	76.5	55	43.5
FE14	AB14	FS14	14	M18	20.0	25.0	23.9	8.0	100	91.0	66	51
FE16	AB16	FS16	16	M20	21.0	28.0	26.9	8.0	110	96.0	72	54
FE18	AB18	FS18	18	M22	24.0	31.0	29.2	10.0	121	111.0	79	63
FE20	AB20	FS20	20	M24	25.0	34.0	32.2	10.0	132	116.0	87	66
FE22	AB22	FS22	22	M27	26.0	37.5	36.0	10.0	139	121.0	91	69
FE26*	AB26	FS26*	25 / 26	M30	30.5	44.0	41.1	12.0	165	142.5	111	81.5
FE28	AB28	FS28	28	M33	31.5	48.0	45.5	12.0	174	147.5	117	84.5
FE30	AB30	FS30	30	M36	35.5	51.0	48.4	15.0	190	167.5	126	96.5
FE32	AB32	FS32	32	M39	36.5	54.0	52.1	15.0	201	172.5	131	99.5
FE34	AB34	FS34	34	M42	39.0	58.0	56.1	16.0	215	184.0	142	106
FE36	AB36	FS36	36	M42	40.0	61.0	57.8	16.0	222	189.0	150	109
FE40	AB40	FS40	40	M48	44.5	67.5	64.9	18.0	243	210.5	164	121.5

\* Typ 26 kann für Stäbe Ø25 mm und Ø26mm verwendet werden

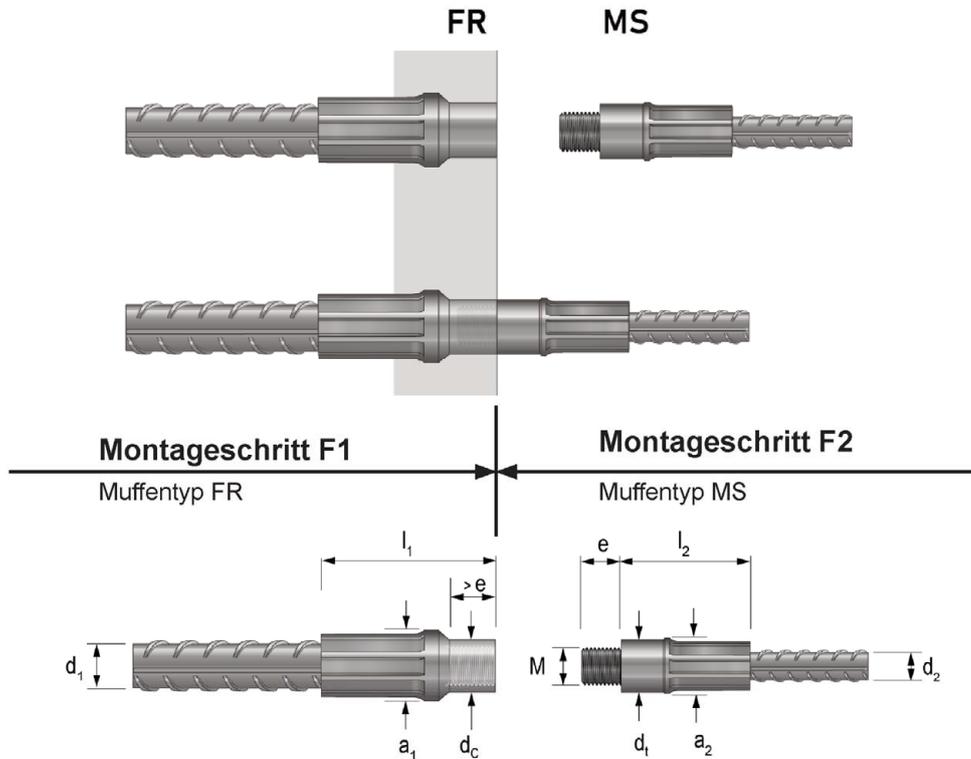
\*\* e<sub>b</sub> = l<sub>3</sub> - e - 2·t

**ZENTOR® - Schraubbewehrungssystem**

**Produktbeschreibung - Überbrückungsverbindung 'B'**

**Anhang A3**

Verbindung von Bewehrungsstäben mit verschiedenen Durchmessern, welche frei drehbar sind



Muffentyp		Stab - Ø		Gewinde- größe		Außen- Ø weiblich $d_c$ [mm]	Außen- Ø männlich $d_t$ [mm]	Außen- Ø	Muffen- länge $l_1$ [mm]	Außen- Ø $a_2$ [mm]	Muffen- länge $l_2$ [mm]	weitere Kombinations- möglichkeiten mit FR:  MS..
		$d_1$ [mm]	min. $d_2$ [mm]	M	länge $e$ [mm]							
FR1210	MS10	12	10	M12	13.5	18.2	15.6	21.0	54	17.5	48	-
FR1410	MS10	14	10	M12	13.5	20.9	15.6	25.0	64	17.5	48	12
FR1612	MS12	16	12	M16	16.5	24.8	20.0	28.0	69	21.0	55	14
FR1812	MS12	18	12	M16	16.5	26.3	20.0	31.0	76	21.0	55	14/16
FR2014	MS14	20	14	M18	20.0	28.9	23.4	34.0	87	25.0	66	16/18
FR2216	MS16	22	16	M20	21.0	32.1	26.4	37.5	91	28.0	72	18/20
FR2620*	MS20	25 / 26	20	M24	25.0	37.9	31.7	44.0	109	34.0	87	22
FR2820	MS20	28	20	M24	25.0	40.6	31.7	48.0	117	34.0	87	22/25/26
FR3020	MS20	30	20	M24	25.0	42.1	31.7	51.0	126	34.0	87	22/25/26
FR3226*	MS26*	32	25 / 26	M30	30.5	46.9	40.6	54.0	132	44.0	111	25/28
FR3426*	MS26*	34	25 / 26	M30	30.5	49.5	40.6	58.0	143	44.0	111	25/30
FR3628	MS28	36	28	M33	31.5	53.0	45.0	61.0	147	48.0	117	30/32
FR4030	MS30	40	30	M36	35.5	58.3	47.9	67.5	164	51.0	126	32/34/36

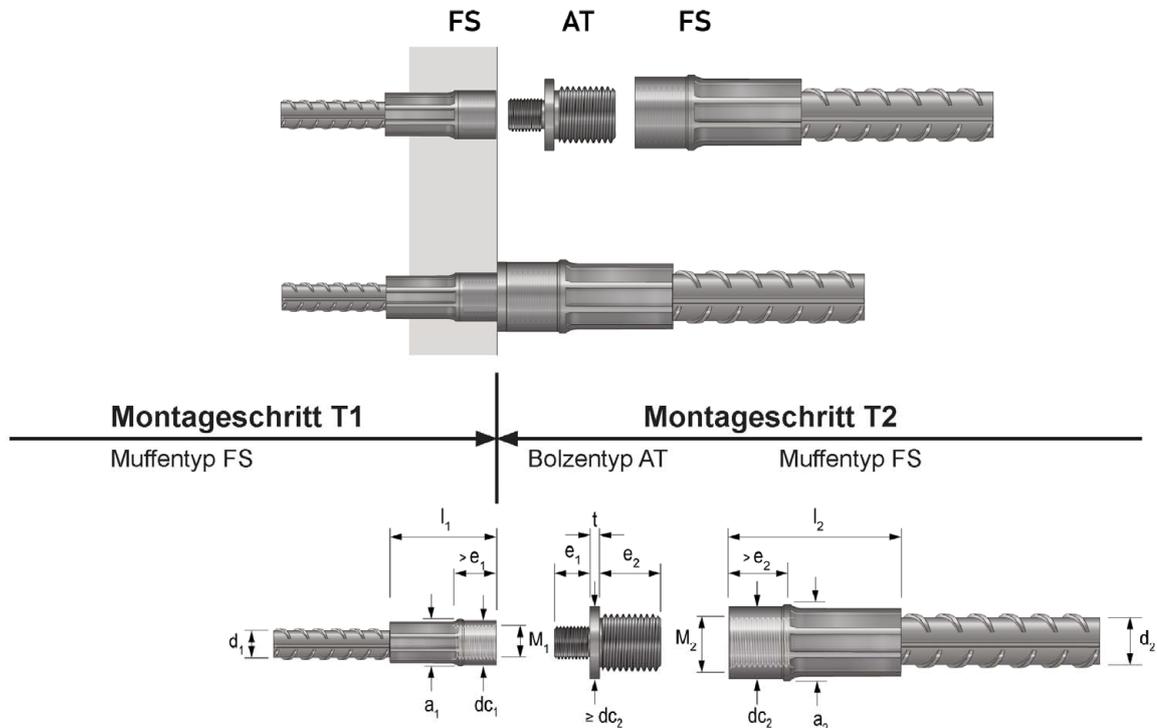
\* Typ 26 kann für Stäbe Ø25 mm und Ø26mm verwendet werden

ZENTOR® - Schraubbewehrungssystem

Produktbeschreibung – weibliche Reduktionsverbindung 'F'

Anhang A4

Verbindung von Bewehrungsstäben mit verschiedenen oder gleichem Durchmesser, welche frei drehbar sind



Muffen-/ Bolzentyp			Stab - Ø		Muffe 1			Gewinde 1			Muffe 2			Gewinde 2		Weitere mögliche Kombinationen von d1 (beispielhaft)
			d <sub>1</sub> [mm]	max. d <sub>2</sub> [mm]	a <sub>1</sub> [mm]	dc <sub>1</sub> [mm]	l <sub>1</sub> [mm]	M1	e <sub>1</sub> [mm]	t [mm]	a <sub>2</sub> [mm]	dc <sub>2</sub> [mm]	l <sub>2</sub> [mm]	M2	e <sub>2</sub> [mm]	
FS10	AT1012	FS12	10	12	17.5	16.1	47.5	M12	13.5	3	21.0	20.5	54.6	M16	16.5	10
FS10	AT1014	FS14	10	14	17.5	16.1	47.5	M12	13.5	4	25.0	23.9	65.8	M18	20.0	10 - 12
FS12	AT1216	FS16	12	16	21.0	20.5	54.6	M16	16.5	4	28.0	26.9	71.7	M20	21.0	12 - 14
FS12	AT1218	FS18	12	18	21.0	20.5	54.6	M16	16.5	5	31.0	29.2	79.5	M22	24.0	12 - 16
FS14	AT1420	FS20	14	20	25.0	23.9	65.8	M18	20.0	5	34.0	32.2	87.2	M24	25.0	14 - 18
FS16	AT1622	FS22	16	22	28.0	26.9	71.7	M20	21.0	5	37.5	36.0	91.0	M27	26.0	16 - 20
FS20	AT2026	FS26*	20	26	34.0	32.2	87.2	M24	25.0	5	44.0	41.1	110.9	M30	30.5	20 - 25
FS20	AT2028	FS28	20	28	34.0	32.2	87.2	M24	25.0	5	48.0	45.5	116.6	M33	31.5	20 - 26
FS20	AT2030	FS30	20	30	34.0	32.2	87.2	M24	25.0	5	51.0	48.4	126.1	M36	35.5	20 - 28
FS26*	AT2632	FS32	25 / 26	32	44.0	41.1	110.9	M30	30.5	5	54.0	52.1	130.9	M39	36.5	25 - 30
FS26*	AT2634	FS34	25 / 26	34	44.0	41.1	110.9	M30	30.5	5	58.0	56.1	142.1	M42	39.0	25 - 32
FS28	AT2836	FS36	28	36	48.0	45.5	116.6	M33	31.5	5	61.0	57.8	149.7	M42	40.0	28 - 34
FS30	AT3040	FS40	30	40	51.0	48.4	126.1	M36	35.5	5	67.5	64.9	163.5	M48	44.5	30 - 40

\* Typ 26 kann für Stäbe Ø25 mm und Ø26mm verwendet werden

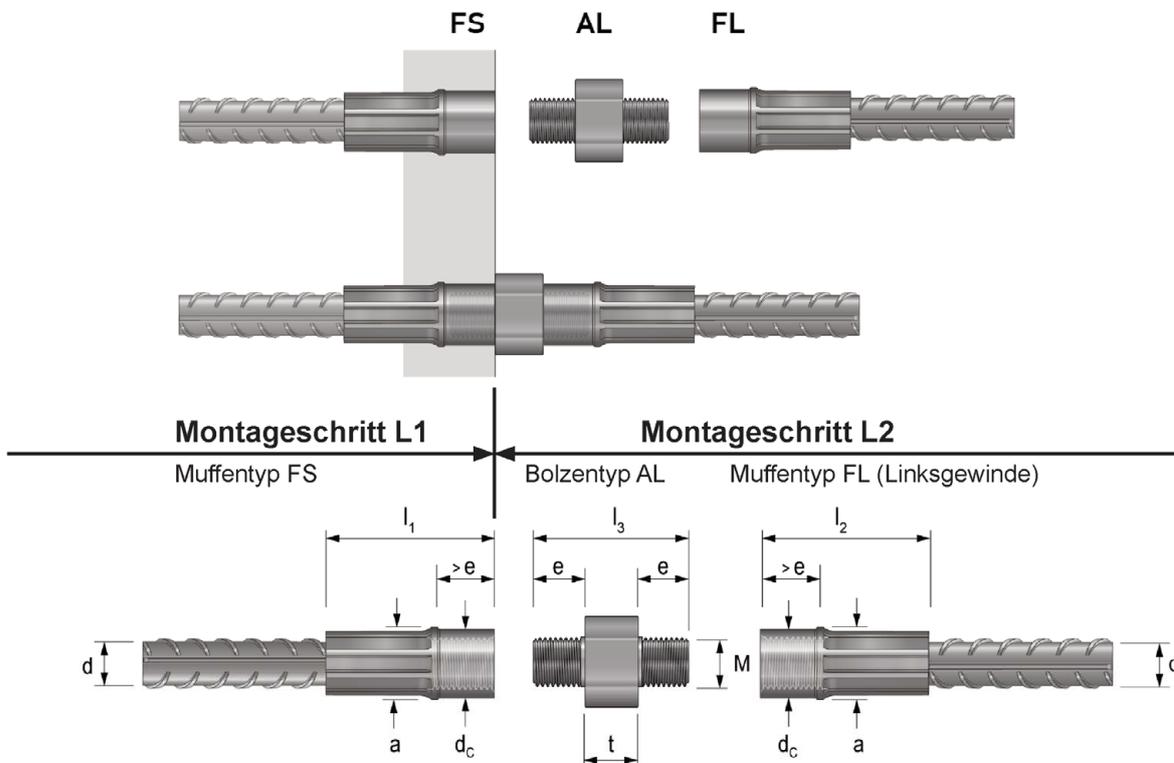
Mit dem passenden Übergangsbolzen Typ „AT“ können ZENTOR®-Muffen beliebiger Größe miteinander verbunden werden.

**ZENTOR® - Schraubbewehrungssystem**

**Produktbeschreibung - Übergangsverbindung 'T'**

**Anhang A5**

Verbindung von Bewehrungsstäben mit gleichem Durchmesser, welche nicht frei drehbar sind



Muffen-/ Bolzentyp			Stab-Ø d [mm]	Gewinde- grösse M	Gewinde- länge e [mm]	Außen - Ø d <sub>c</sub> [mm]	Außen - Ø a [mm]	Mutter- grösse t [mm]	Muffen-/ Bolzenlänge		
									l <sub>1</sub> [mm]	l <sub>3</sub> [mm]	l <sub>2</sub> [mm]
FS10	AL10	FL10	10	M12	13.5	16.1	17.5	15.0	48	42	48
FS12	AL12	FL12	12	M16	16.5	20.5	21.0	16.0	55	49	55
FS14	AL14	FL14	14	M18	20.0	23.9	25.0	16.0	66	56	66
FS16	AL16	FL16	16	M20	21.0	26.9	28.0	18.0	72	60	72
FS18	AL18	FL18	18	M22	24.0	29.2	31.0	19.0	79	67	79
FS20	AL20	FL20	20	M24	25.0	32.2	34.0	19.0	87	69	87
FS22	AL22	FL22	22	M27	26.0	36.0	37.5	21.0	91	73	91
FS26 *	AL26 *	FL26 *	25 / 26	M30	30.5	41.1	44.0	21.0	111	82	111
FS28	AL28	FL28	28	M33	31.5	45.5	48.0	24.0	117	87	117
FS30	AL30	FL30	30	M36	35.5	48.4	51.0	25.0	126	96	126
FS32	AL32	FL32	32	M39	36.5	52.1	54.0	26.0	131	99	131
FS34	AL34	FL34	34	M42	39.0	56.1	58.0	26.0	142	104	142
FS36	AL36	FL36	36	M42	40.0	57.8	61.0	27.0	150	107	150
FS40	AL40	FL40	40	M48	44.5	64.9	67.5	27.0	164	116	164

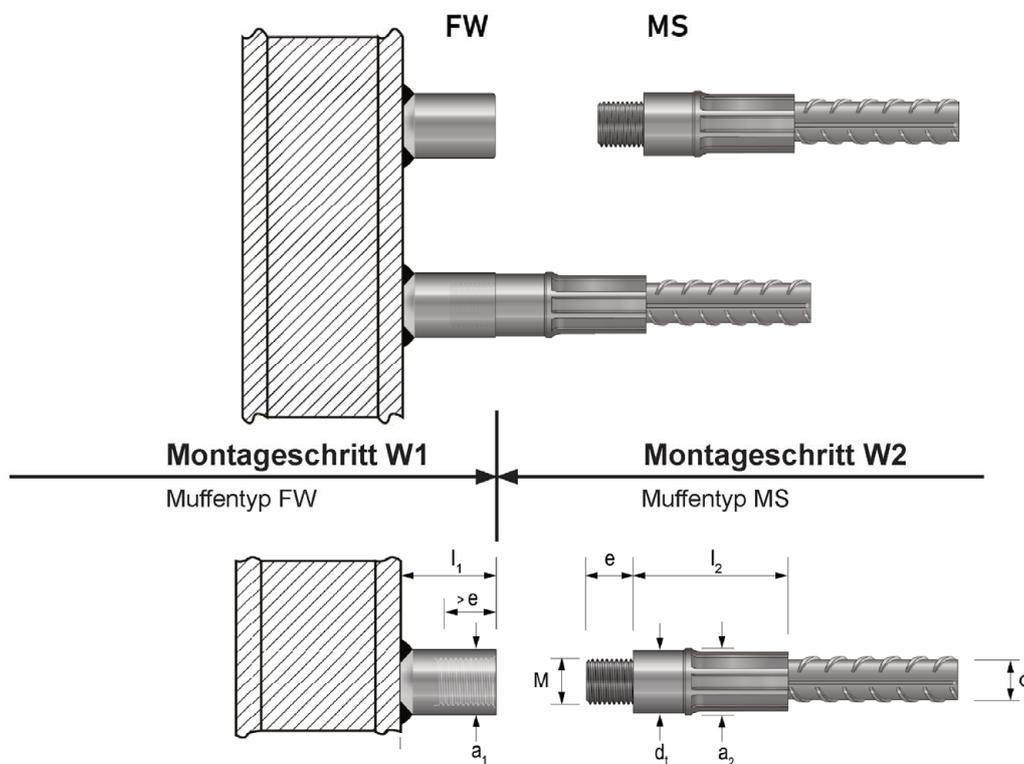
\* Typ 26 kann für Stäbe Ø25 mm und Ø26mm verwendet werden

**ZENTOR® - Schraubbewehrungssystem**

**Produktbeschreibung - Links/Rechts-Verbindung 'L'**

**Anhang A6**

### Verbindung von Bewehrungsstäben mit Stahlkonstruktionen



Muffentyp		Stab - Ø	Gewindegrösse	Gewindelänge	Aussen-Ø	Aussen-Ø	Muffenlänge	Aussen-Ø	Muffenlänge
		d [mm]	M	e [mm]	$d_t$ [mm]	$a_1$ [mm]	$l_1$ [mm]	$a_2$ [mm]	$l_2$ [mm]
FW10	MS10	10	M12	13.5	15.6	20.0	31	17.5	48
FW12	MS12	12	M16	16.5	20.0	22.0	35	21.0	55
FW14	MS14	14	M18	20.0	23.4	26.0	39	25.0	66
FW16	MS16	16	M20	21.0	26.4	30.0	41	28.0	72
FW18	MS18	18	M22	24.0	28.7	32.0	45	31.0	79
FW20	MS20	20	M24	25.0	31.7	35.0	46	34.0	87
FW22	MS22	22	M27	26.0	35.5	40.0	48	37.5	91
FW26 *	MS26 *	25 / 26	M30	30.5	40.6	45.0	54	44.0	111
FW28	MS28	28	M33	31.5	45.0	50.0	55	48.0	117
FW30	MS30	30	M36	35.5	47.9	52.0	60	51.0	126
FW32	MS32	32	M39	36.5	51.6	58.0	61	54.0	131
FW34	MS34	34	M42	39.0	55.6	60.0	65	58.0	142
FW36	MS36	36	M42	40.0	57.3	64.0	66	61.0	150
FW40	MS40	40	M48	44.5	64.4	70.0	73	67.5	164

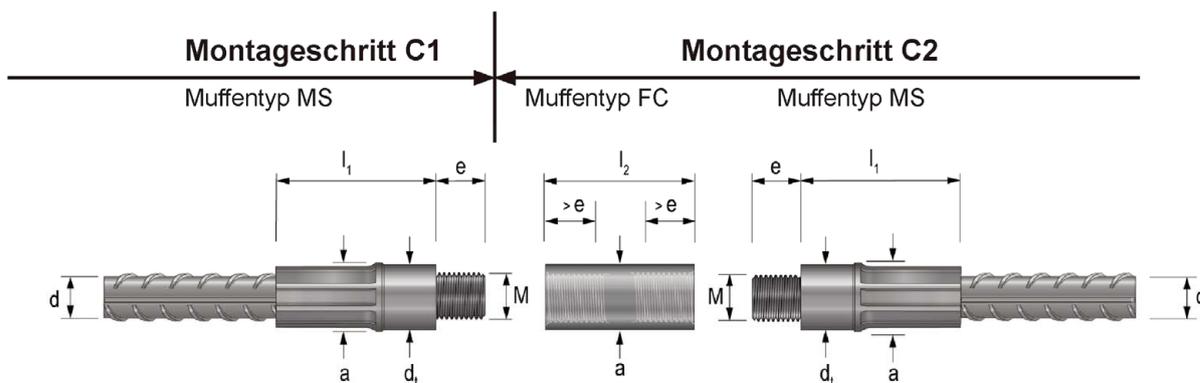
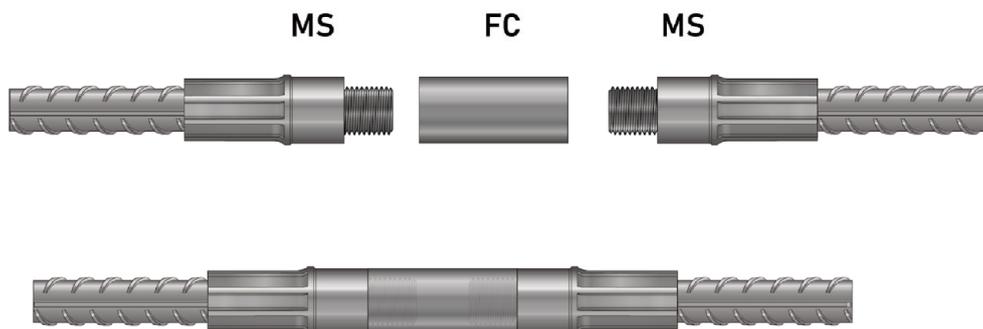
\* Typ 26 kann für Stäbe Ø25 mm und Ø26mm verwendet werden

**ZENTOR® - Schraubbewehrungssystem**

**Produktbeschreibung - Schweissverbindung 'W'**

**Anhang A7**

Verbindung von Bewehrungsstäben mit gleichem Durchmesser, welche frei drehbar sind



Muffentyp			Stab - Ø	Gewinde- grösse	Gewinde- länge	Außen - Ø	Außen - Ø	Muffen- länge	Muffen- länge
			d [mm]	M	e [mm]	a [mm]	dt [mm]	l <sub>1</sub> [mm]	l <sub>2</sub> [mm]
MS10	FC10	MS10	10	M12	13.5	17.5	15.6	48	31
MS12	FC12	MS12	12	M16	16.5	21.0	20.0	55	37
MS14	FC14	MS14	14	M18	20.0	25.0	23.4	66	45
MS16	FC16	MS16	16	M20	21.0	28.0	26.4	72	46
MS18	FC18	MS18	18	M22	24.0	31.0	28.7	79	53
MS20	FC20	MS20	20	M24	25.0	34.0	31.7	87	55
MS22	FC22	MS22	22	M27	26.0	37.5	35.5	91	57
MS26 *	FC26 *	MS26 *	25 / 26	M30	30.5	44.0	40.6	111	68
MS28	FC28	MS28	28	M33	31.5	48.0	45.0	117	70
MS30	FC30	MS30	30	M36	35.5	51.0	47.9	126	78
MS32	FC32	MS32	32	M39	36.5	54.0	51.6	131	80
MS34	FC34	MS34	34	M42	39.0	58.0	55.6	142	86
MS36	FC36	MS36	36	M42	40.0	61.0	57.3	150	88
MS40	FC40	MS40	40	M48	44.5	67.5	64.4	164	98

\* Typ 26 kann für Stäbe Ø25 mm und Ø26mm verwendet werden

**ZENTOR® - Schraubbewehrungssystem**

**Produktbeschreibung - Muffenverbindung 'C'**

**Anhang A8**

## Verwendungszweck

Mechanisches Verbindungssystem ZENTOR® nach EN 1992-1-1 und EN 1998-1 und Anhang C.

- Übertragung von statischen bzw. quasi-statischen Zug- und Druckbeanspruchungen gemäß EN 1992-1-1, Abschnitt 8.7 und 8.8(4)
- Schlupfbegrenzung gemäß EN 1992-1-1, Abschnitt 7.3
- Übertragung von ermüdungswirksamen Belastungen mit Ermüdungsfestigkeit gemäß EN 1992-1-1, Abschnitt 6.8.4
- Erdbebenwiderstand gemäß EN 1998-1, Abschnitt 5.6.3(2)
- Schweißverbindung "W" dient zur Verbindung von Bewehrungsstäben mit Stahlbauteilen. Die Kraftübertragung vom Bewehrungsstab auf das Stahlbauteil über die Schweißnähte ist im Einzelfall vom verantwortlichen Planer nachzuweisen.

## Einbaubestimmungen

- Mechanische Verbindungen mit ZENTOR® dürfen unter statischer und quasi-statischer Zug- und Druckbelastung bis zu 100 % wie ein ungestoßener Stab belastet werden, es gilt EN 1992-1-1, 8.7.2 (4).
- Hinsichtlich der Betondeckung zur Außenkante einer Muffe, sowie für die lichten Abstände zwischen den Außenkanten benachbarter Muffen gelten dieselben Werte wie für ungestoßene Stäbe nach EN 1992-1-1. Die Montage der Anschlusssysteme ZENTOR® muss von geschultem Personal und unter Aufsicht eines verantwortlichen Bauleiters durchgeführt werden.
- Bewehrungsmuffen ZENTOR® dürfen nur mit anderen ZENTOR® Bewehrungsmuffen verbunden werden.
- Vor der Montage sind die Gewinde auf Beschädigungen zu prüfen. Es dürfen nur gleich große Gewinde verschraubt werden.
- Es sind geeignete Maßnahmen zu treffen, um das Eindringen von Zement oder anderen Verunreinigungen in die Muffen zu verhindern.
- Abbiegungen im Bewehrungsstab dürfen erst ab einem Mindestabstand von 5x Bewehrungsdurchmesser, gemessen zwischen Muffenende und Beginn der Abbiegung beginnen.
- Montage des Bewehrungsanschlusssystem gem. Montageanleitung, Anhang B2 und B3
- Alle Gewinde sind gegen das Eindringen von Wasser und Schmutz zu schützen.
- Um die Schweißverbindung mit einem Stahlbauteil zu verbinden, muss eine Schweißanweisung WPS nach EN ISO 15609-1 vorliegen, die einzuhalten ist. Vom Hersteller der Schweißung ist ein Schweißzertifikat nach EN 1090-1, Tabelle B.1 vorzulegen. Die Schweißer müssen über gültige Schweißerprüfbescheinigungen nach EN ISO 9606-1 verfügen. Die Schweißverbindung und das Stahlbauteil sind gemäß den geltenden Vorschriften gegen Korrosion zu schützen, siehe EN ISO 12944-5.

**Das Bewehrungsanschlusssystem ZENTOR® muss nach der Montage mit dem auf den Durchmesser bezogenen Drehmoment angezogen werden.**

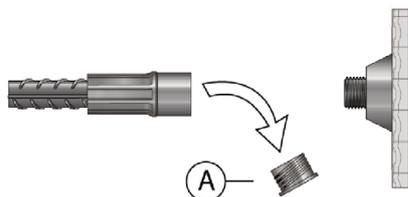
Stabdurchmesser [mm]	10/12	14/16	18/20	22	25/26	28/30/32	34/36	40
Drehmoment [Nm]	60	80	100	140	200	240	260	280

Es muss sichergestellt sein, dass die Drehmomentschlüssel kalibriert sind und den normativen Vorgaben entsprechen.

**ZENTOR® - Schraubbewehrungssystem**

**ZENTOR® - Verwendungszweck und Einbaubestimmungen**

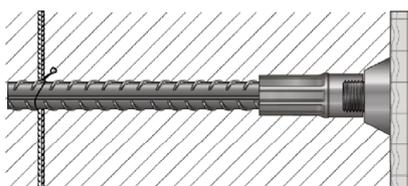
**Anhang B1**



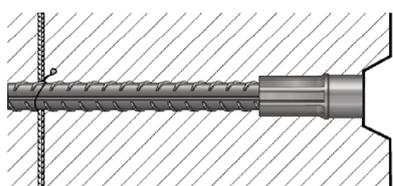
- Nagelkonus an der Schalung befestigen
- Schutzkappe (A) von der Muffe entfernen



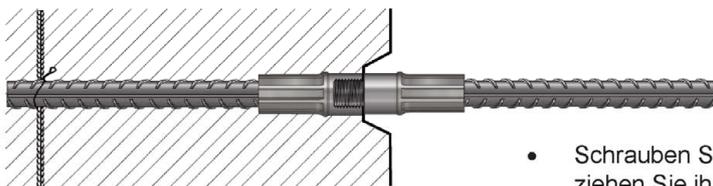
- Befestigen Sie die Muffe am Nagelkonus
- Bewehrungsstab sicher befestigen (B)



- Beton einfüllen



- Entfernen Sie die Schalung
- Entfernen Sie den Nagelkonus

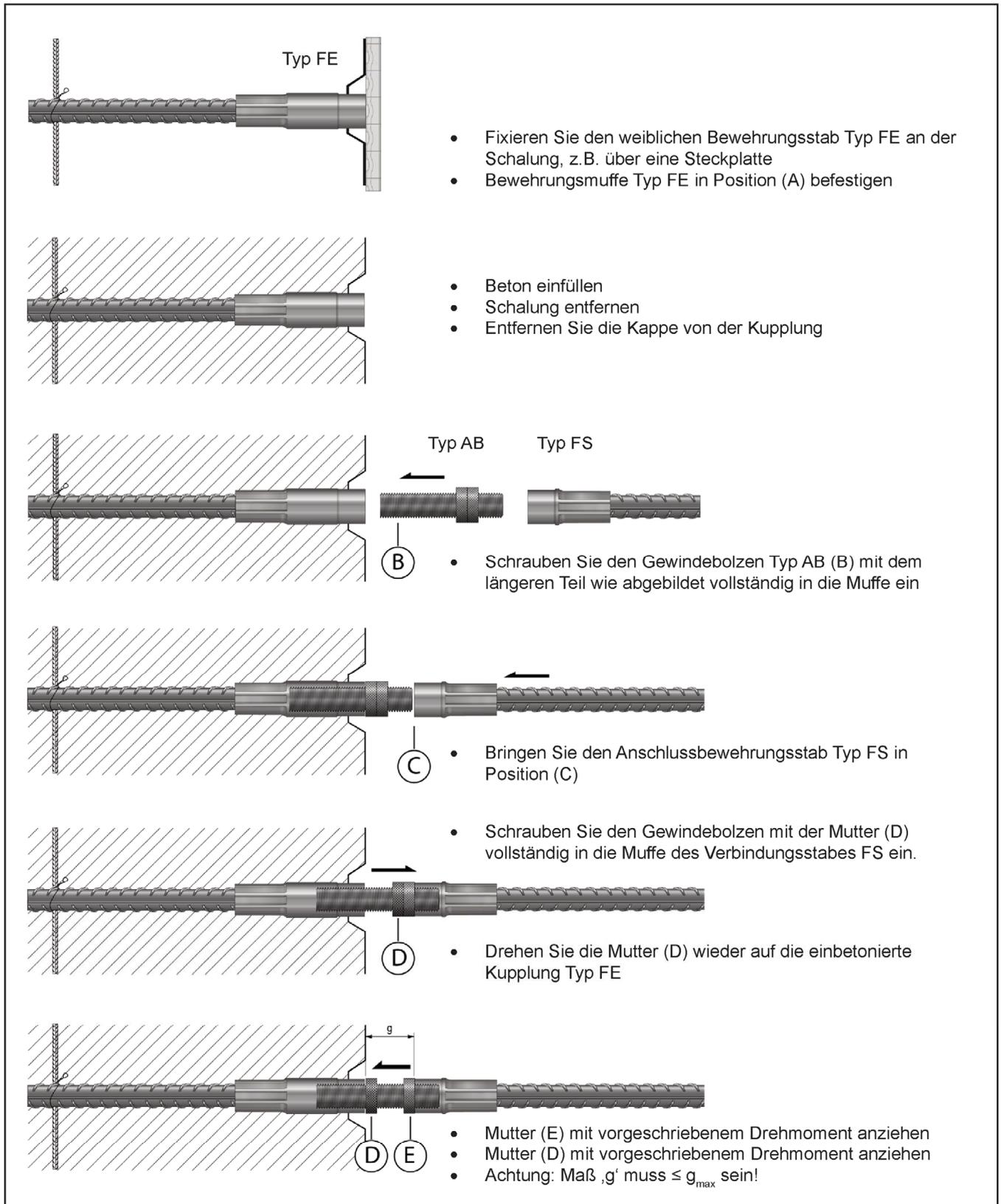


- Schrauben Sie den männlichen Bewehrungsstab ein und ziehen Sie ihn fest
- Mit vorgeschriebenem Drehmoment anziehen

ZENTOR® - Schraubbewehrungssystem

ZENTOR® - Einbaubestimmung für Verbindung 'S'

Anhang B2



- Fixieren Sie den weiblichen Bewehrungsstab Typ FE an der Schalung, z.B. über eine Steckplatte
- Bewehrungsmuffe Typ FE in Position (A) befestigen

- Beton einfüllen
- Schalung entfernen
- Entfernen Sie die Kappe von der Kupplung

- Schrauben Sie den Gewindebolzen Typ AB (B) mit dem längeren Teil wie abgebildet vollständig in die Muffe ein

- Bringen Sie den Anschlussbewehrungsstab Typ FS in Position (C)

- Schrauben Sie den Gewindebolzen mit der Mutter (D) vollständig in die Muffe des Verbindungsstabes FS ein.

- Drehen Sie die Mutter (D) wieder auf die einbetonierte Kupplung Typ FE

- Mutter (E) mit vorgeschriebenem Drehmoment anziehen
- Mutter (D) mit vorgeschriebenem Drehmoment anziehen
- Achtung: Maß „g“ muss  $\leq g_{max}$  sein!

ZENTOR® - Schraubbewehrungssystem

ZENTOR® - Einbaubestimmung für Verbindung 'B'

Anhang B3

**ZENTOR® - Standardverbindung ‚S‘ mit Bewehrung B500B / B500C / B550B**



Kombination	Nenn-Ø  d [mm]	Länge  l [mm]	Schlupf bei statischer oder qua- si-statischer Erstbelas- tung  **)  s <sub>1</sub> [mm]	Widerstand gegen sta- tische oder quasi-statische Belastung für B500B / B500C / B550B  (Zug und Druck)  *)  f <sub>u,min,bar,outside</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	Ermüdungs- festigkeit  N = 2 · 10 <sup>6</sup>  Δσ <sub>Rsk</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	Schlupf nach statischer oder quasi-sta- tischer Erst- belastung  ***)  s <sub>2</sub> [mm]	Widerstand unter seismischer Beanspruchung für B500B / B500C  ****)		Widerstand unter seismischer Beanspruchung für B550B  ****)							
							u <sub>20</sub> [mm]	F <sub>u,min</sub> [kN]	u <sub>20</sub> [mm]	F <sub>u,min</sub> [kN]						
FS10-MS10	10	96	0.10	540 / 575 / 594	62.4	< 0.10	0.20	0.20	0.20	42.4	46.7					
FS12-MS12	12	110	0.11									54.6	61.1	67.2		
FS14-MS14	14	132	0.12												83.1	91.4
FS16-MS16	16	144	0.12													
FS18-MS18	18	158	0.13		137.4							151.2				
FS20-MS20	20	174	0.14										169.9	186.6		
FS22-MS22	22	182	0.14		205.3							225.8				
FS26-MS26	25 / 26	222	0.16										286.7	315.4		
FS28-MS28	28	234	0.17		50.7							332.5	keine Leistung bew- ertet			
FS30-MS30	30	252	0.18											381.7		
FS32-MS32	32	262	0.18												434.3	
FS34-MS34	34	284	0.19												490.3	
FS36-MS36	36	300	0.20		46.8							549.7				
FS40-MS40	40	328	0.20										678.6			

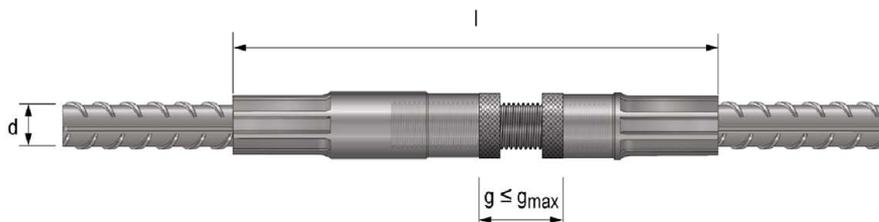
\*)  $f_{u,min,bar,outside} = f_{yk} \cdot 1,08$  mit  $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$  (B500B), resp. mit  $f_{yk} = 550 \text{ N/mm}^2$  (B550B)  
 $f_{u,min,bar,outside} = f_{yk} \cdot 1,15$  mit  $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$  (B500C)  
 \*\*) Schlupf innerhalb der Verbindung unter Erstbelastung bei  $0,6 \cdot f_{yk}$   
 \*\*\*) Schlupf innerhalb der Verbindung nach Erstbelastung bei  $0,02 \cdot f_{yk}$   
 \*\*\*\*)  $F_{u,min} = (\pi \cdot d^2) / 4 \cdot f_{u,min}$   
 \*\*\*\*\*) Die angegebenen Werte für Nenndurchmesser 28 bis 40 mm gelten ausschließlich für B500C

**ZENTOR® - Schraubbewehrungssystem**

**Leistungsmerkmale für Verbindung ‚S‘**

**Anhang C1**

**ZENTOR® - Überbrückungsverbindung ‚B‘ mit Bewehrung B500B / B500C / B550B**



Kombination	Nenn-Ø	Länge mit g <sub>min</sub>	Schlupf bei statischer oder quasi-statischer Erstbelastung	Widerstand gegen statische oder quasi-statische Belastung für B500B / B500C / B550B  (Zug und Druck)  *)	Schlupf nach statischer oder quasi-statischer Erstbelastung
	d [mm]	l [mm]	s <sub>1</sub> [mm]	f <sub>u,min,bar,outside</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	s <sub>2</sub> [mm]
FE10-AB10-FS10	10	133	0.12	540 / 575 / 594	< 0.10
FE12-AB12-FS12	12	152	0.13		
FE14-AB14-FS14	14	182	0.14		
FE16-AB16-FS16	16	198	0.15		
FE18-AB18-FS18	18	220	0.16		
FE20-AB20-FS20	20	239	0.17		
FE22-AB22-FS22	22	250	0.18		
FE26-AB26-FS26	25 / 26	300	0.20		
FE28-AB28-FS28	28	315	0.20		
FE30-AB30-FS30	30	346	0.20		
FE32-AB32-FS32	32	362	0.20		
FE34-AB34-FS34	34	389	0.20		
FE36-AB36-FS36	36	404	0.20		
FE40-AB40-FS40	40	443	0.20		

\*)  $f_{u,min,bar,outside} = f_{yk} \cdot 1,08$  mit  $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$  (B500B), resp. mit  $f_{yk} = 550 \text{ N/mm}^2$  (B550B)

$f_{u,min,bar,outside} = f_{yk} \cdot 1,15$  mit  $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$  (B500C)

\*\*) Schlupf innerhalb der Verbindung unter Erstbelastung bei  $0,6 \cdot f_{yk}$

\*\*\*) Schlupf innerhalb der Verbindung nach Erstbelastung bei  $0,02 \cdot f_{yk}$

**ZENTOR® - Schraubbewehrungssystem**

**Leistungsmerkmale für Verbindung ‚B‘**

**Anhang C2**

ZENTOR® - weibliche Reduktionsverbindung ‚F‘ mit Bewehrung B500B / B500C / B550B



Kombination	Nenn-Ø		Länge l [mm]	Schlupf bei statischer oder quasi-statischer Erstbelastung  s <sub>1</sub> [mm]	Widerstand gegen statische oder quasi-statische Belas- tung für B500B / B500C / B550B  (Zug und Druck)  *)  f <sub>u,min,bar,outside</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	Schlupf nach statischer oder quasi-statischer Erst- belastung  s <sub>2</sub> [mm]
	d <sub>1</sub> [mm]	d <sub>2</sub> [mm]				
FR1210-MS10	12	10	102	0.10	540 / 575 / 594	< 0.10
FR1410-MS10	14	10	112	0.11		
FR1612-MS12	16	12	124	0.11		
FR1812-MS12	18	12	131	0.12		
FR2014-MS14	20	14	153	0.13		
FR2216-MS16	22	16	163	0.13		
FR2620-MS20	25 / 26	20	196	0.15		
FR2820-MS20	28	20	204	0.15		
FR3020-MS20	30	20	213	0.16		
FR3226-MS26	32	25 / 26	243	0.17		
FR3426-MS26	34	25 / 26	254	0.18		
FR3628-MS28	36	28	264	0.18		
FR4030-MS30	40	30	290	0.20		

\*)  $f_{u,min,bar,outside} = f_{yk} \cdot 1,08$  mit  $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$  (B500B), resp. mit  $f_{yk} = 550 \text{ N/mm}^2$  (B550B)

$f_{u,min,bar,outside} = f_{yk} \cdot 1,15$  mit  $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$  (B500C)

\*\*\*) Schlupf innerhalb der Verbindung unter Erstbelastung bei  $0,6 \cdot f_{yk}$

\*\*\*\*) Schlupf innerhalb der Verbindung nach Erstbelastung bei  $0,02 \cdot f_{yk}$

ZENTOR® - Schraubbewehrungssystem

Leistungsmerkmale für Verbindung ‚F‘

Anhang C3

ZENTOR® - Übergangsverbindung ‚T‘ mit Bewehrung B500B / B500C / B550B



Kombination	Nenn-Ø		Länge l [mm]	Schlupf bei statischer oder quasi-statischer Erstbelastung	Widerstand gegen statische oder quasi-sta- tische Belastung für B500B / B500C / B550B  (Zug und Druck)	Schlupf nach statischer oder quasi-statischer Erst- belastung
	d <sub>1</sub> [mm]	d <sub>2</sub> [mm]		s <sub>1</sub> [mm]		f <sub>u,min,bar,outside</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]
FS10-AT1012-FS12	10	12	106	0.10	540 / 575 / 594	< 0.10
FS10-AT1014-FS14	10	14	118	0.11		
FS12-AT1216-FS16	12	16	131	0.12		
FS12-AT1218-FS18	12	18	139	0.12		
FS14-AT1420-FS20	14	20	158	0.13		
FS16-AT1622-FS22	16	22	168	0.13		
FS20-AT2026-FS26	20	25 / 26	203	0.15		
FS20-AT2028-FS28	20	28	209	0.15		
FS20-AT2030-FS30	20	30	218	0.16		
FS26-AT2632-FS32	25 / 26	32	247	0.17		
FS26-AT2634-FS34	25 / 26	34	258	0.18		
FS28-AT2836-FS36	28	36	271	0.19		
FS30-AT3040-FS40	30	40	295	0.20		

\*)  $f_{u,min,bar,outside} = f_{yk} \cdot 1,08$  mit  $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$  (B500B), resp. mit  $f_{yk} = 550 \text{ N/mm}^2$  (B550B)

$f_{u,min,bar,outside} = f_{yk} \cdot 1,15$  mit  $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$  (B500C)

\*\*) Schlupf innerhalb der Verbindung unter Erstbelastung bei  $0,6 \cdot f_{yk}$

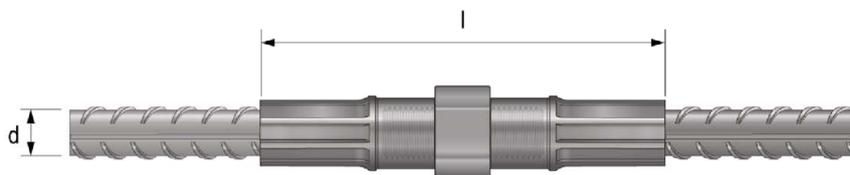
\*\*\*) Schlupf innerhalb der Verbindung nach Erstbelastung bei  $0,02 \cdot f_{yk}$

**ZENTOR® - Schraubbewehrungssystem**

**Leistungsmerkmale für Verbindung ‚T‘**

**Anhang C4**

ZENTOR® - Links-/ Rechtsverbindung ‚L‘ mit Bewehrung B500B / B500C / B550B



Kombination	Nenn-Ø	Länge	Schlupf bei statischer oder quasi-statischer Erstbelastung	Widerstand gegen statische oder quasi-statische Belastung für B500B / B500C / B550B (Zug und Druck)	Schlupf nach statischer oder quasi-statischer Erstbelastung
	d [mm]	l [mm]	**) s <sub>1</sub> [mm]	*) f <sub>u,min,bar,outside</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	***) s <sub>2</sub> [mm]
FS10-AL10-FL10	10	111	0.11	540 / 575 / 594	< 0.10
FS12-AL12-FL12	12	126	0.11		
FS14-AL14-FL14	14	148	0.12		
FS16-AL16-FL16	16	162	0.13		
FS18-AL18-FL18	18	177	0.14		
FS20-AL20-FL20	20	193	0.15		
FS22-AL22-FL22	22	203	0.15		
FS26-AL26-FL26	25 / 26	243	0.17		
FS28-AL28-FL28	28	258	0.18		
FS30-AL30-FL30	30	277	0.19		
FS32-AL32-FL32	32	288	0.19		
FS34-AL34-FL34	34	310	0.20		
FS36-AL36-FL36	36	327	0.20		
FS40-AL40-FL40	40	355	0.20		

\*)  $f_{u,min,bar,outside} = f_{yk} \cdot 1,08$  mit  $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$  (B500B), resp. mit  $f_{yk} = 550 \text{ N/mm}^2$  (B550B)

$f_{u,min,bar,outside} = f_{yk} \cdot 1,15$  mit  $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$  (B500C)

\*\*\*) Schlupf innerhalb der Verbindung unter Erstbelastung bei  $0,6 \cdot f_{yk}$

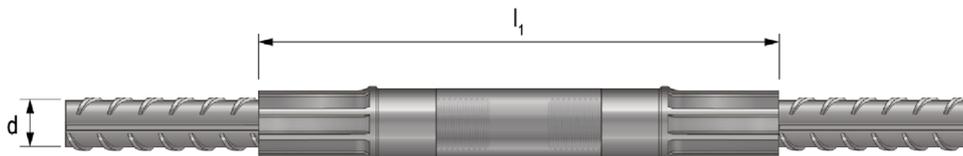
\*\*\*)) Schlupf innerhalb der Verbindung nach Erstbelastung bei  $0,02 \cdot f_{yk}$

ZENTOR® - Schraubbewehrungssystem

Leistungsmerkmale für Verbindung ‚L‘

Anhang C5

**ZENTOR® - Muffenverbindung ‚C‘ mit Bewehrung B500B / B500C / B550B**



Kombination	Nenn-Ø	Länge	Schlupf bei statischer oder quasi-statischer Erstbelastung	Widerstand gegen statische oder quasi-statische Belastung für B500B / B500C / B550B (Zug und Druck)	Schlupf nach statischer oder quasi-statischer Erstbelastung
	d [mm]	l [mm]	s <sub>1</sub> [mm]	f <sub>u,min,bar,outside</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	s <sub>2</sub> [mm]
MS10-FC10-MS10	10	127	0.11	540 / 575 / 594	< 0.10
MS12-FC12-MS12	12	147	0.12		
MS14-FC14-MS14	14	177	0.14		
MS16-FC16-MS16	16	190	0.15		
MS18-FC18-MS18	18	211	0.16		
MS20-FC20-MS20	20	229	0.16		
MS22-FC22-MS22	22	239	0.17		
MS26-FC26-MS26	25 / 26	290	0.20		
MS28-FC28-MS28	28	304	0.20		
MS30-FC30-MS30	30	330	0.20		
MS32-FC32-MS32	32	342	0.20		
MS34-FC34-MS34	34	370	0.20		
MS36-FC36-MS36	36	388	0.20		
MS40-FC40-MS40	40	426	0.20		

\*)  $f_{u,min,bar,outside} = f_{yk} \cdot 1,08$  mit  $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$  (B500B), resp. mit  $f_{yk} = 550 \text{ N/mm}^2$  (B550B)

$f_{u,min,bar,outside} = f_{yk} \cdot 1,15$  mit  $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$  (B500C)

\*\*) Schlupf innerhalb der Verbindung unter Erstbelastung bei  $0,6 \cdot f_{yk}$

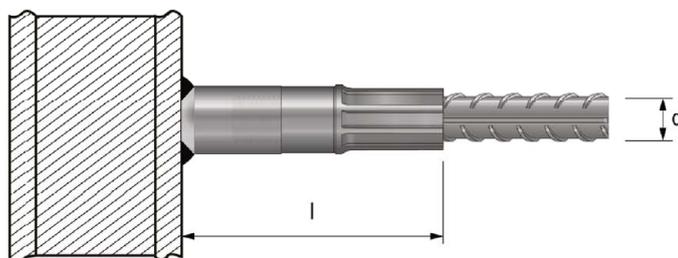
\*\*\*) Schlupf innerhalb der Verbindung nach Erstbelastung bei  $0,02 \cdot f_{yk}$

**ZENTOR® - Schraubbewehrungssystem**

**Leistungsmerkmale für Verbindung ‚C‘**

**Anhang C6**

ZENTOR® - Schweißverbindung ,W' mit Bewehrung B500B / B500C / B550B



Kombination	Nenn-Ø	Länge	Schlupf bei statischer oder quasi-statischer Erstbelastung	Widerstand gegen statische oder quasi-statische Belastung für B500B / B500C / B550B (Zug und Druck)	Schlupf nach statischer oder quasi-statischer Erstbelastung
	d [mm]	l [mm]	**) s <sub>1</sub> [mm]	*) f <sub>u,min,bar,outside</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	***) s <sub>2</sub> [mm]
FW10-MS10	10	79	0.10	540 / 575 / 594	< 0.10
FW12-MS12	12	90	0.10		
FW14-MS14	14	105	0.10		
FW16-MS16	16	113	0.10		
FW18-MS18	18	124	0.10		
FW20-MS20	20	133	0.10		
FW22-MS22	22	139	0.10		
FW26-MS26	25 / 26	165	0.11		
FW28-MS28	28	172	0.11		
FW30-MS30	30	186	0.11		
FW32-MS32	32	192	0.12		
FW34-MS34	34	207	0.12		
FW36-MS36	36	216	0.13		
FW40-MS40	40	237	0.13		

\*)  $f_{u,min,bar,outside} = f_{yk} \cdot 1,08$  mit  $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$  (B500B), resp. mit  $f_{yk} = 550 \text{ N/mm}^2$  (B550B)

$f_{u,min,bar,outside} = f_{yk} \cdot 1,15$  mit  $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$  (B500C)

\*\*\*) Schlupf innerhalb der Verbindung unter Erstbelastung bei  $0,6 \cdot f_{yk}$

\*\*\*\*) Schlupf innerhalb der Verbindung nach Erstbelastung bei  $0,02 \cdot f_{yk}$

ZENTOR® - Schraubbewehrungssystem

Leistungsmerkmale für Verbindung 'W'

Anhang C7