

S-WUE 060564

Würzburg, den 08.03.2007
(09 31) 41 96-133
Ba / sr

Typenprüfung Prüfbericht Nr. 1

Gegenstand: Rückbiegeanschluss FERBOX
Bewehrungsanschluss mit Verwehrkasten

Antragsteller: H-Bau
Technik GmbH
Am Güterbahnhof 20
79771 Klettgau

Ersteller der statischen Unterlagen: H + P
Ingenieure GmbH & Co. KG
Schurzelter Straße 25
52074 Aachen

Geltungsdauer: bis 29.02.2012

Aufgrund der unter Ziffer 1 aufgeführten Unterlagen wurde der Rückbiegeanschluss FERBOX als Type hinsichtlich der Tragfähigkeit geprüft.

1 Prüfungsunterlagen

1.1 Geprüfte Unterlagen:

1.1.1 Statische Typenberechnung vom 18. Oktober 2006 43 Seiten
Rückbiegeanschluss FERBOX - nach DIN 1045-1 und DBV-Merkblatt
„Rückbiegen von Betonstahl und Anforderungen an Verwahrkästen“
(Deckblatt, Inhaltsverzeichnis, Teil I - Statische Berechnung (Seiten I-4 bis I-43))

1.1.2 Tragfähigkeitstabellen der FERBOX Rückbiegeanschlüsse 11 Seiten
Teil II - Tragfähigkeitstabellen (Seiten II-1 bis II-11)

1.2 Sonstige Unterlagen:

1.2.1 Konstruktionszeichnungen der Verwahrkästen FERBOX Typen B, S6, E(S5), S2 und S4
der H-Bau Technik GmbH, Klettgau

1.2.2 Prüfbericht Nr. 22/336 vom 25.02.03 der Öffentlichen Prüfstelle für Baustoffe und Geotechnik an der Fachhochschule Konstanz - Prüfung von vorgefertigten Bewehrungsanschlüssen durch Scherversuche nach DBV-Merkblatt „Rückbiegen von Betonstahl und Anforderungen an Verwahrkästen“

1.3 Grundlegende Unterlagen:

Die gültigen technischen Regeln, insbesondere:

DIN 1045-1 Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton,
Teil 1, Ausgabe Juli 2001

Berichtigungen zu DIN 1045-1: 2. Berichtigung, Ausgabe Juni 2005

Deutscher Ausschuss für Stahlbeton: Heft 525, Erläuterungen zu DIN 1045-1

DBV-Merkblatt: Rückbiegen von Betonstahl und Anforderungen an
Verwahrkästen, Fassung März 2003 mit Austausch-
seiten vom März 2005

2 Beschreibung der Konstruktion

Die geprüften Rückbiegeanschlüsse FERBOX sind vorgefertigte Elemente zum Herstellen von Übergreifungsstößen und Endverankerungen der Bewehrung an Betonierabschnittsgrenzen.

Sie bestehen jeweils aus einem im Bauteil verbleibenden Verwahrkasten aus Stahlblech mit einer profilierten Rückseite und kurzen Gehäusestegen, einer Anschlussbewehrung aus BSt 500 S mit Stabdurchmessern von 8 mm, 10 mm oder 12 mm und einer zu entfernenden U-förmigen Profilabdeckung. Die geraden Stabenden der Anschlussbewehrung dienen zur Übergreifung, Winkelhaken oder Schlaufen zur Endverankerung.

Den Tragfähigkeitstabellen (Ziffer 1.1.2) liegen Übergreifungsstöße mit gleichen Stabdurchmessern und gleichen Stababständen zugrunde.

Die Oberflächenbeschaffenheit der Verwahrkästen entspricht der Klassifizierung glatt gemäß DIN 1045-1. Die Wirksamkeit der Rauigkeit der Verwahrkästen ist gemäß Anhang A des DBV-Merkblattes „Rückbiegen von Betonstahl und Anforderungen an Verwahrkästen“, im folgenden als DBV-Merkblatt „Rückbiegen“ bezeichnet, durch Versuche geprüft und mit Prüfbericht (Ziffer 1.2.2) belegt.

Die Anschlussstäbe in den Verwahrkästen sind zunächst abgebogen, so dass sie die Schalung des ersten Betonierabschnitts nicht durchdringen. Nach dem Ausschalen werden die Anschlussstäbe in ihre Solllage zurück gebogen. Das Rückbiegen der Anschlussbewehrung ist mittels geeignetem Werkzeug unter Beachtung des DBV-Merkblattes „Rückbiegen“, auszuführen.

Der Anwendungsbereich der Rückbiegeanschlüsse FERBOX ist durch DIN 1045-1 definiert. Die typenstatische Berechnung nimmt zudem unmittelbar Bezug auf die Fallunterscheidungen Bild 8, a bis f des DBV-Merkblattes „Rückbiegen“. Für die Anwendung der Tragfähigkeitstabellen im Teil II der Typenstatik (Ziffer 1.1.2) sind die entsprechenden Hinweise des DBV-Merkblattes mit den Fallunterscheidungen a bis f nach Bild 8 verbindlich zu beachten.

Der Einsatz der Rückbiegeanschlüsse FERBOX ist auf Bauteile mit vorwiegend ruhenden Einwirkungen beschränkt.

Die Tragfähigkeitstabellen der Typenberechnung (siehe Ziffer 1.1.2) berücksichtigen keine Zugbeanspruchungen senkrecht zur Fuge. Zugbeanspruchungen senkrecht zur Fuge aus Last und/oder Zwang sind möglich, solange sie keine Trennrissbildung verursachen. Die dafür notwendigen Nachweise sind gesondert zu führen.

Für den Verbund der Anschlussstäbe im Beton wurden gute Verbundbedingungen nach DIN 1045-1 angesetzt. Senkrecht zur Krümmungsebene der Endverankerung darf die minimale Betonüberdeckung von $3 \times d_s$ nicht unterschritten sein.

Bei der Bemessung ist im Fall verschiedener Betonfestigkeitsklassen beidseits der Fuge stets die geringere Festigkeitsklasse anzusetzen.

3 Baustoffe

- 3.1 Beton der Festigkeitsklassen C 20/25 bis C 30/37 nach DIN 1045-1.
- 3.2 Betonstahl BSt 500 S

4 Prüfergebnis

Die unter Ziffer 1.1 aufgeführten Unterlagen wurden in statischer Hinsicht geprüft, zum Teil durch unabhängige Vergleichsrechnungen und unter Einsatz von Rechenprogrammen. Sie entsprechen den eingeführten Technischen Baubestimmungen. Die Prüfung erstreckt sich nicht auf bauordnungsrechtliche oder andere behördliche Anforderungen.

Gegen die Ausführung nach den geprüften Unterlagen bestehen keine Bedenken, die nachfolgenden Hinweise und Bestimmungen sind zu beachten.

5 Besondere Hinweise

- 5.1 Die Typenprüfung erstreckt sich bei den Fallunterscheidungen a und b gemäß dem DBV-Merkblatt „Rückbiegen“ auf die statischen Nachweise der Bewehrungsanschlüsse FERBOX für die Querkraftwiderstände $V_{Rd,ct}$ und $V_{Rd,sy}$ ($\leq V_{Rd,max}$) parallel zur Betonierfuge mit Begrenzung der Druckstrebenneigung auf $\cot \theta \leq 1$ entsprechend DIN 1045-1. In den Belastungstabellen sind die so ermittelten Tragfähigkeiten zusammengefasst zu V_{Ed} .
- 5.2 Die Typenprüfung zu den Fallunterscheidungen c bis f gemäß dem DBV-Merkblatt „Rückbiegen“ erstreckt sich auf die statischen Nachweise der Bewehrungsanschlüsse FERBOX für die Querkraftwiderstände $V_{Rd,ct}$ und $V_{Rd,sy}$ ($\leq V_{Rd,max}$) senkrecht zur Betonierfuge, für Bauteile ohne und mit Querkraftbewehrung. In den Belastungstabellen in Teil II der Typenstatik (Ziffer 1.1.2) sind die Querkraftwiderstände $V_{Rd,ct}$ für Bauteile ohne Querkraftbewehrung und die Tragfähigkeiten V_{Ed} für Bauteile mit Querkraftbewehrung zusammengestellt.
- 5.3 Für Bauteile mit einer Querkraftbewehrung wurde bei der Berechnung der Querkrafttragfähigkeit der Rückbiegeanschlüsse eine Druckstrebenneigung $\cot \theta = 1$ berücksichtigt. Dies ist für die statischen Nachweise der angrenzenden Bereiche entsprechend zu beachten.
- 5.4 Das Fallbild c eines Wand-Decken-Anschlusses gemäß DBV-Merkblatt „Rückbiegen“ gilt für einen gelenkigen Anschluss. Ferner ist zu beachten, dass in der Wand unterhalb des Verwehrkastens in einem Bereich von 0 bis 5 cm keine Betonierfuge liegen darf, andernfalls sind die Tragfähigkeitstabellen für den Fall e anzuwenden. Die Decke erfährt dann eine Einspannung in die Wand.

- 5.5 Soweit für die Tragfähigkeit in der Fuge neben der Querkraftbeanspruchung auch Biegebeanspruchungen zu beachten sind, sind hierzu gesonderte Einzelnachweise insbesondere zum Bewehrungsquerschnitt und zur Übergreifung der Bewehrung zu führen. Hierbei ist die nach DIN 1045-1, Ziffer 12.3.2 verminderte Tragfähigkeit der zurück gebogenen Bewehrungsstäbe zu beachten.

Abweichend hiervon können die Rückbiegeanschlüsse gemäß Fall e Einspannmomente übertragen, sofern der Bemessungswert $m_{Ed} = v_{Ed} \times z$ nicht übersteigt (mit $\cot \theta = 1$ und z gemäß DIN 1045-1, 10.3.4).

- 5.6 Die von den Verwahrkastentypen abhängigen Übergreifungs- und Verankerungslängen der Rückbiegeanschlüsse sind bei der Bewehrungsführung in den angrenzenden Bauteilen zu beachten.

6 Für den Bauantrag im Einzelfall erforderliche Unterlagen

- 6.1 Vorliegender Prüfbericht Nr. 1, S-WUE 060564
- 6.2 Teil II - Tragfähigkeitstabellen der Rückbiegeanschlüsse FERBOX (siehe Ziffer 1.1.2)

7 Allgemeine Bestimmungen

- 7.1 Die statische Typenprüfung befreit den Bauherrn nicht von der Verpflichtung, für jedes Bauvorhaben eine Baugenehmigung einzuholen, soweit ihn die jeweils geltende Bauordnung oder andere gesetzliche Bestimmungen hiervon nicht grundsätzlich befreien.

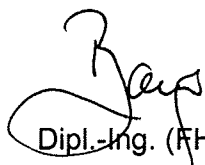
- 7.2 Diese statische Typenprüfung entbindet die Bauaufsichtsbehörde von der nochmaligen Prüfung der unter Ziffer 1.1 aufgeführten Berechnungsunterlagen für die Rückbiegeanschlüsse FERBOX.

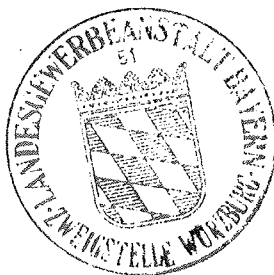
Bei Verwendung der Tragfähigkeitstabellen (Ziffer 1.1.2) braucht sich die Bauaufsichtsbehörde nur zu vergewissern, dass die Ausführung den dort genannten Rahmenbedingungen entspricht.

Sie entbindet die Bauaufsichtsbehörde nicht von der bautechnischen Prüfung der statischen Nachweise und Konstruktionszeichnungen für die angrenzenden Bauteile.

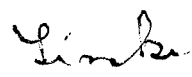
- 7.3 Die Geltungsdauer dieser Typenprüfung kann auf Antrag jeweils um 5 Jahre verlängert werden.

Der Bearbeiter:


Dipl.-Ing. (FH) Bauer



Der Leiter:

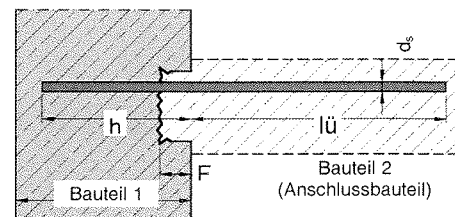

Dr.-Ing. Linke, BD

H-BAU RÜCKBIEGEANSCHLUSS FERBOX

TEIL II TRAGFÄHIGKEITSTABELLEN DER FERBOX-RÜCKBIEGEANSCHLÜSSE

Die Tragfähigkeit der Anschlüsse ist abhängig von den Längen $l_{ü}$ und h der Bewehrungsstäbe innerhalb der FERBOX-Rückbiegeanschlüsse. Die Längen variieren in Abhängigkeit des Bewehrungsgrades sowie der Ausführung des Verwehrkastens.

Den Tabellenwerten liegen folgende Stab-
längen zugrunde:



Bewehrungsgrad FERBOX-Typen	Stablänge $l_{ü}$ [cm]									h [cm]	
	Ø8 / 10	Ø8 / 15 Ø8 / 20 Ø8 / 25	Ø10 / 10	Ø10 / 15	Ø10 / 20 Ø10 / 25	Ø12 / 10	Ø12 / 15	Ø12 / 20 Ø12 / 25	B-Typen E(S5), S2	S6-Typen S4	
B6 S6/6	18	32	16	32	39				17	$l_{ü} + F$	
B9 S6/9	29	32	25	39	39	21	43	46	17	$l_{ü} + F$	
B12 S6/12	32	32	39	39	39	40	46	46	17	$l_{ü} + F$	
B14 S6/14	32	32	39	39	39	43	46	46	17	$l_{ü} + F$	
B16 S6/16											
B18 S6/18	32	32	39	39	39	46	46	46	17	$l_{ü} + F$	
B20 S6/20											
E(S5), S2, S4	32	32	39	39	39	46	46	46	17	$l_{ü} + F$	

Die Tiefe des Verwehrkastens F beträgt für **Ø8, Ø10:** F = 30 mm
Ø12: F = 40 mm

Typenprüfung

In bautechnischer Hinsicht geprüft

Siehe Prüfbericht S-WUE 060564 vom 08.03.07

Landesgewerbeanstalt Bayern

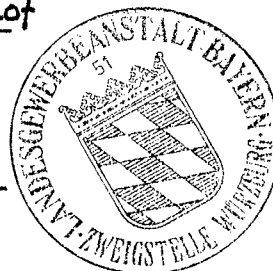
Prüfamt für Baustatik

der Zweigstelle Würzburg

Würzburg, den 08.03.07

Der Bearbeiter

Der Leiter



[Handwritten signatures]

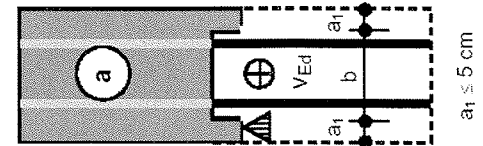
H-BAU RÜCKBIEGEANSCHLUSS FERBOX

Fall a Schubkraft parallel zur Fuge

Schubkraft parallel zur Fuge - Fall a

Annahmen: Tragfähigkeit der Fuge nach Fall a, DBV-Merkblatt Rückbiegen
 $a_1 \leq 5\text{cm}$, $\sigma_{cd} = \sigma_{Nd} = 0$

	max v_{Ed} [kN/m]																				
	B6			B9			B12			B14			B16			B18			B20		
	C20/25	C25/30	C30/37	C20/25	C25/30	C30/37	C20/25	C25/30	C30/37	C20/25	C25/30	C30/37	C20/25	C25/30	C30/37	C20/25	C25/30	C30/37	C20/25	C25/30	C30/37
Ø8/25	48,5	52,2	55,5	65,6	70,6	75,0	82,7	89,0	94,6	92,9	101,3	107,7	96,1	110,0	120,7	99,3	113,4	124,3	102,5	116,9	128,0
Ø8/20	48,5	52,2	55,5	65,6	70,6	75,0	82,7	89,0	94,6	94,1	101,3	107,7	105,5	113,6	120,7	116,0	125,9	133,8	119,2	136,4	146,8
Ø8/15	48,5	52,2	55,5	65,6	70,6	75,0	82,7	89,0	94,6	94,1	101,3	107,7	105,5	113,6	120,7	116,9	125,9	133,8	128,3	138,2	146,8
Ø8/10				65,6	70,6	75,0	82,7	89,0	94,6	94,1	101,3	107,7	105,5	113,6	120,7	116,9	125,9	133,8	128,3	138,2	146,8
Ø10/25	48,5	52,2	55,5	65,6	70,6	75,0	82,7	89,0	94,6	94,1	101,3	107,7	105,5	113,6	120,7	116,0	125,9	133,8	119,2	136,4	146,8
Ø10/20	48,5	52,2	55,5	65,6	70,6	75,0	82,7	89,0	94,6	94,1	101,3	107,7	105,5	113,6	120,7	116,9	125,9	133,8	128,3	138,2	146,8
Ø10/15	48,5	52,2	55,5	65,6	70,6	75,0	82,7	89,0	94,6	94,1	101,3	107,7	105,5	113,6	120,7	116,9	125,9	133,8	128,3	138,2	146,8
Ø10/10				65,6	70,6	75,0	82,7	89,0	94,6	94,1	101,3	107,7	105,5	113,6	120,7	116,9	125,9	133,8	128,3	138,2	146,8
Ø12/25				65,6	70,6	75,0	82,7	89,0	94,6	94,1	101,3	107,7	105,5	113,6	120,7	116,9	125,9	133,8	128,3	138,2	146,8
Ø12/20				65,6	70,6	75,0	82,7	89,0	94,6	94,1	101,3	107,7	105,5	113,6	120,7	116,9	125,9	133,8	128,3	138,2	146,8
Ø12/15				65,6	70,6	75,0	82,7	89,0	94,6	94,1	101,3	107,7	105,5	113,6	120,7	116,9	125,9	133,8	128,3	138,2	146,8
Ø12/10				65,6	70,6	75,0	82,7	89,0	94,6	94,1	101,3	107,7	105,5	113,6	120,7	116,9	125,9	133,8	128,3	138,2	146,8



- Verbindung von Elementen mit einer Schubkraftübertragung parallel zur Fuge gerichtet
- Konstruktive Ausbildung nach Fall a, DBV-Merkblatt mit einem Verwahrkasten und zwei Bewehrungslagen innerhalb des Kastens, beidseitig gerade Stabenden mit Übergreifung, keine Anrechnung der Betonflanken außerhalb des Verwahrkastens
- Stablängen l_u und h siehe Seite II - 1

H - BAU RÜCKBIEGEANSCHLUSS FERBOX

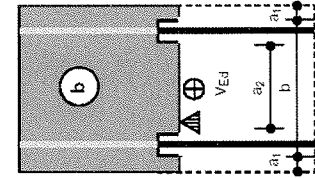
Fall b Schubkraft parallel zur Fuge

		max V_{Ed} [kN/m]																			
		b=270 mm		b=290 mm		b=320 mm		b=330 mm		b=350 mm		b=370 mm		b=400 mm							
		C20/25	C30/37	C20/25	C30/37	C20/25	C30/37	C20/25	C30/37	C20/25	C30/37	C20/25	C30/37	C20/25	C30/37						
Ø8/25	109,7	124,6	136,2	112,9	128,0	139,8	117,7	133,2	145,3	119,3	134,9	147,2	122,4	138,3	150,8	125,6	141,8	154,5	130,4	146,9	159,9
Ø8/20	126,3	144,1	157,9	129,5	147,6	161,6	134,3	152,7	167,0	135,9	154,5	168,9	139,1	157,9	172,5	142,3	161,3	176,2	147,1	166,5	181,7
Ø8/15	153,9	165,8	176,2	157,3	178,1	189,2	162,1	185,3	203,2	163,7	187,0	205,1	166,8	190,5	208,7	170,0	193,9	212,4	174,8	199,1	217,8
Ø8/10	153,9	165,8	176,2	165,3	178,1	189,2	182,4	196,5	208,8	188,1	202,6	215,3	199,5	214,9	228,4	210,9	227,2	241,4	228,0	245,6	261,0
Ø10/25	126,3	144,1	157,9	129,5	147,6	161,6	134,3	152,7	167,0	135,9	154,5	168,9	139,1	157,9	172,5	142,3	161,3	176,2	147,1	166,5	181,7
Ø10/20	147,1	165,8	176,2	150,3	172,0	188,7	155,1	177,2	194,2	156,7	178,9	196,0	159,9	182,3	199,7	163,1	185,8	203,3	167,9	190,9	208,8
Ø10/15	153,9	165,8	176,2	165,3	178,1	189,2	182,4	196,5	208,8	188,1	202,6	215,3	194,6	214,9	228,4	197,8	226,5	241,4	202,6	231,6	254,0
Ø10/10	153,9	165,8	176,2	165,3	178,1	189,2	182,4	196,5	208,8	188,1	202,6	215,3	199,5	214,9	228,4	210,9	227,2	241,4	228,0	245,6	261,0
Ø12/25	135,8	155,3	170,3	139,0	158,7	174,0	143,8	163,9	179,4	145,4	165,6	181,3	148,6	169,1	184,9	151,8	172,5	188,6	156,6	177,7	194,1
Ø12/20	153,9	165,8	176,2	162,2	178,1	189,2	167,0	191,1	208,8	168,6	192,8	211,5	171,8	196,3	215,2	175,0	199,7	218,8	179,8	204,9	224,3
Ø12/15	153,9	165,8	176,2	165,3	178,1	189,2	182,4	196,5	208,8	188,1	202,6	215,3	199,5	214,9	228,4	210,9	227,2	241,4	218,4	245,6	261,0
Ø12/10	153,9	165,8	176,2	165,3	178,1	189,2	182,4	196,5	208,8	188,1	202,6	215,3	199,5	214,9	228,4	210,9	227,2	241,4	228,0	245,6	261,0

Schubkraft parallel zur Fuge - Fall b

Annahmen: Tragfähigkeit der Fuge nach Fall b, DBV-Merkblatt Rückbiegen
 FERBOX-Typen: E(S5)
 S2

$a_1 \leq 5 \text{ cm}$
 $a_2 \geq 5 \text{ cm}$
 $\sigma_{cd} = \sigma_{Nd} = 0$
 a_2 : Oberflächenbeschaffenheit glatt (DIN 1045-1, Tab.13)
 b : Bemessungsbreite der Wand = Wandstärke - $2a_1$



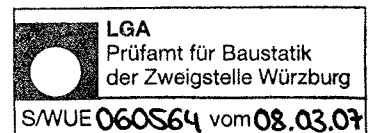
$a_1 \leq 5 \text{ cm}$
 $a_2 \geq 5 \text{ cm}$ mit Oberflächenbeschaffenheit nach DIN 1045-1, Tab. 13

Verbindung von Elementen mit einer Schubkraftübertragung parallel zur Fugenrichtung

Konstruktive Ausbildung nach Fall b, DBV-Merkblatt mit zwei Verwahrkästen und je einer Bewehrungslage pro Kasten, keine Anrechnung der Betonflanken außerhalb des Verwahrkastens

Breite $a_2 = b - 50 \text{ mm}$
 Ø 12 $a_2 = b - 85 \text{ mm}$

Stablängen l_u und h siehe Seite II - 1



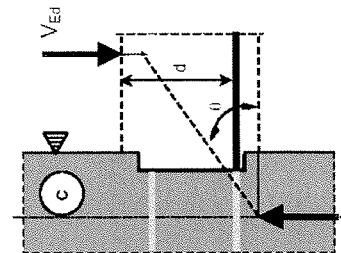
H-BAU RÜCKBIEGEANSCHLUSS FERBOX

Fall c Querkraft senkrecht zur Fuge OHNE Querkraftbewehrung in der Decke

Querkraft senkrecht zur Fuge - Fall c

Annahmen: Tragfähigkeit der Fuge nach Fall c, DBV-Merkblatt Rückbiegen
 $\sigma_{\text{ct}} = 0$

		Querkräfttragfähigkeit des Anschlusses ohne Querkräftbewehrung in der Decke: $v_{\text{Fd,ct}}$ [kN/m]																			
		B6		B9		B12		B14		B16		B18		B20							
		d=100 mm		d=130 mm		d=160 mm		d=180 mm		d=200 mm		d=220 mm		d=240 mm							
	C20/25	C25/30	C30/37	C20/25	C25/30	C30/37	C20/25	C25/30	C30/37	C20/25	C25/30	C30/37	C20/25	C25/30	C30/37						
Ø8/25	29,5	31,8	33,8	35,2	37,9	40,3	40,4	43,5	46,2	43,7	47,1	50,0	46,9	50,5	53,6	48,8	52,5	55,8	50,6	54,5	57,9
Ø8/20	31,8	34,3	36,4	37,9	40,8	43,4	43,5	46,9	49,8	47,1	50,7	53,9	50,5	54,4	57,8	52,5	56,6	60,2	54,5	58,7	62,4
Ø8/15	35,0	37,7	40,1	41,7	44,9	47,7	47,9	51,6	54,8	51,8	55,8	59,3	55,6	59,9	63,6	57,8	62,3	66,2	60,0	64,6	68,7
Ø8/10				47,7	51,4	54,6	54,8	59,0	62,7	59,3	63,9	67,9	63,6	68,5	72,8	66,2	71,3	75,8	68,7	74,0	78,6
Ø10/25	34,2	36,9	39,2	40,7	44,0	46,7	46,7	50,5	53,6	50,6	54,6	58,0	54,2	58,6	62,3	56,4	61,0	64,8	58,6	63,3	67,2
Ø10/20	36,8	39,8	42,2	43,8	47,4	50,3	50,3	54,4	57,8	54,5	58,8	62,5	58,4	63,1	67,1	60,8	65,7	69,8	63,1	68,2	72,4
Ø10/15	40,5	43,8	46,5	48,3	52,1	55,4	55,4	59,9	63,6	59,9	64,7	68,8	64,3	69,5	73,8	66,9	72,3	76,8	69,5	75,0	79,7
Ø10/10				52,0	59,1	63,4	63,4	68,5	72,8	68,6	74,1	78,8	73,6	79,5	84,5	76,6	82,8	87,9	79,5	85,9	91,3
Ø12/25				42,2	47,9	52,8	48,5	55,1	60,6	52,4	59,6	65,5	56,2	63,9	70,3	58,5	66,5	73,2	60,7	69,0	75,9
Ø12/20				45,5	51,6	56,8	52,2	59,3	65,3	56,5	64,2	70,6	60,6	68,8	75,7	63,0	71,6	78,8	65,4	74,3	81,8
Ø12/15				50,0	56,8	62,5	57,5	65,3	71,8	62,1	70,6	77,7	66,7	75,8	83,4	69,4	78,8	86,8	72,0	81,8	90,0
Ø12/10				46,6	52,9	58,3	65,8	74,7	82,2	71,1	80,8	88,9	76,3	86,7	95,4	79,4	90,3	99,3	82,4	93,7	103,0

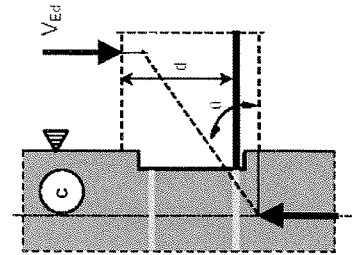


Gelenkiger Anschluss einer Decke an ein Wandelement mit Querkräftübertragung senkrecht zur Fugenrichtung
Konstruktive Ausbildung nach Fall c, DBV-Merkblatt mit einem Verwahrkästen und einer statisch erforderlichen unteren Bewehrungslage
Stabängen l_u und h siehe Seite II - 1

H-BAU RÜCKBIEGEANSCHLUSS FERBOX

Fall c Querkraft senkrecht zur Fuge MIT Querkraftbewehrung in der Decke

Querkraft senkrecht zur Fuge - Fall c															
Annahmen: Tragfähigkeit der Fuge nach Fall c, DBV-Merkblatt Rückbiegen $\sigma_{ed} = 0$															
maximale Querkrafttragfähigkeit des Anschlusses bei Querkraftbewehrung in der Decke: max v_{Ed} [kN/m]															
	B6		B9		B12		B14		B16		B18		B20		
	d=100 mm		d=130 mm		d=160 mm		d=180 mm		d=200 mm		d=220 mm		d=240 mm		
	C20/25	C25/30	C20/25	C25/30	C20/25	C25/30	C20/25	C25/30	C20/25	C25/30	C20/25	C25/30	C20/25	C25/30	C30/37
Ø8/25	63,8	69,9	69,4	69,9	69,4	69,9	69,4	69,9	69,4	69,9	69,4	69,9	69,4	69,9	69,9
Ø8/20	63,8	79,7	87,4	87,4	86,7	87,4	86,7	87,4	86,7	87,4	86,7	87,4	86,7	87,4	87,4
Ø8/15	63,8	79,7	95,6	116,6	102,0	116,6	115,6	116,6	115,6	116,6	115,6	116,6	115,6	116,6	116,6
Ø8/10			102,0	127,5	102,0	153,0	174,8	174,8	173,4	174,8	173,4	174,8	173,4	174,8	174,8
Ø10/25	63,8	79,7	95,6	101,8	86,7	101,8	109,3	86,7	101,8	109,3	86,7	101,8	109,3	86,7	101,8
Ø10/20	63,8	79,7	95,6	102,0	102,0	136,6	108,4	127,2	136,6	108,4	127,2	136,6	108,4	127,2	136,6
Ø10/15	63,8	79,7	95,6	102,0	102,0	153,0	140,3	169,6	182,1	144,5	169,6	182,1	144,5	169,6	182,1
Ø10/10			102,0	127,5	102,0	153,0	140,3	207,2	248,6	191,3	239,1	273,2	216,8	254,5	273,2
Ø12/25			96,6	113,4	96,6	113,4	126,0	96,6	113,4	126,0	96,6	113,4	126,0	96,6	113,4
Ø12/20			102,0	127,5	102,0	153,0	120,8	141,8	157,5	120,8	141,8	157,5	120,8	141,8	157,5
Ø12/15			102,0	127,5	102,0	153,0	140,3	175,3	210,0	161,0	189,0	210,0	161,0	189,0	210,0
Ø12/10			102,0	127,5	102,0	153,0	140,3	207,2	248,6	191,3	239,1	286,9	216,8	270,9	315,1



Gelenkiger Anschluss einer Decke an ein Wandelement mit Querkraftübertragung senkrecht zur Fugenrichtung
 Konstruktive Ausbildung nach Fall c, DBV-Merkblatt mit einem Verwahrkästen und einer statisch erforderlichen unteren Bewehrungslage
 Stablängen l_u und h siehe Seite II - 1

H-BAU RÜCKBIEGEANSCHLUSS FERBOX

Fall d Querkraft senkrecht zur Fuge OHNE Querkraftbewehrung in der Decke

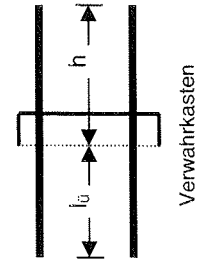
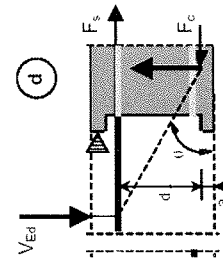
Querkraft senkrecht zur Fuge - Fall d

Annahmen: Tragfähigkeit der Fuge nach Fall d, DBV-Merkblatt Rückbiegen

$\sigma_{ed} = 0$

Querkrafttragfähigkeit des Anschlusses ohne Querkraftbewehrung in der Decke: $V_{Rd,act}$ [kN/m]

	S6/6			S6/9			S6/12			S6/14			S6/16			S6/18			S6/20		
	C20/25	C25/30	C30/37	C20/25	C25/30	C30/37	C20/25	C25/30	C30/37	C20/25	C25/30	C30/37	C20/25	C25/30	C30/37	C20/25	C25/30	C30/37	C20/25	C25/30	C30/37
Ø8/25	13,4	14,5	15,4	17,1	18,4	19,6	20,4	22,0	23,4	24,2	25,7	24,4	26,3	28,0	30,1	26,3	28,4	30,1	27,8	30,0	31,9
Ø8/20	14,5	15,6	16,6	18,4	19,9	21,1	22,0	23,7	25,2	26,1	27,7	26,3	28,4	30,1	32,5	28,4	30,6	32,5	30,0	32,3	34,3
Ø8/15	15,9	17,2	18,3	20,3	21,8	23,2	24,2	26,1	27,7	28,7	30,5	29,0	31,2	33,2	35,7	31,2	33,6	35,7	33,0	35,6	37,8
Ø8/10				23,2	25,0	26,6	27,7	29,8	31,7	32,8	34,9	33,2	35,7	38,0	40,9	35,7	38,5	40,9	37,8	40,7	43,3
Ø10/25	15,6	16,8	17,9	19,9	21,4	22,7	23,7	25,5	27,1	28,1	29,8	28,4	30,5	32,5	35,0	30,6	32,9	35,0	32,3	34,8	37,0
Ø10/20	16,8	18,1	19,2	21,4	23,0	24,5	25,5	27,5	29,2	30,3	32,1	30,5	32,9	35,0	37,7	32,9	35,5	37,7	34,8	37,5	39,8
Ø10/15	18,5	19,9	21,2	23,5	25,4	26,9	28,1	30,2	32,1	33,3	35,4	33,6	36,2	38,5	41,5	36,2	39,0	41,5	38,3	41,3	43,9
Ø10/10				25,3	28,7	30,8	32,1	34,6	36,8	38,1	40,5	38,5	41,5	44,1	47,5	41,5	44,7	47,5	43,9	47,2	50,2
Ø12/25				22,4	24,1	25,7	26,7	28,8	30,6	31,7	33,7	32,0	34,5	36,7	39,5	34,5	37,2	39,5	36,5	39,3	41,8
Ø12/20				24,1	26,0	27,6	28,8	31,0	33,0	34,2	36,3	34,5	37,2	39,5	42,5	37,2	40,0	42,5	39,3	42,3	45,0
Ø12/15				26,6	28,6	30,4	31,7	34,2	36,3	37,6	40,0	38,0	40,9	43,5	46,8	40,9	44,1	46,8	43,3	46,6	49,5
Ø12/10				22,7	25,8	28,3	33,5	38,1	41,5	42,9	45,7	42,0	46,8	49,7	53,6	45,3	50,4	53,6	47,9	53,3	56,7



Verbindung zweier Platten mit Querkraftübertragung senkrecht zur Fugenrichtung
 Konstruktive Ausbildung nach Fall d,
 DBV-Merkblatt mit einem Verwahrkästen und einer statisch erforderlichen oberen Bewehrungslage
 Stablänge $h \geq l_u + 30 \text{ mm}$
 $\varnothing 12$ $h \geq l_u + 40 \text{ mm}$
 Stablängen l_u siehe Seite II - 1

LGA
 Prüfamf für Baustatik
 der Zweigstelle Würzburg
 SWUE 060564 vom 08.03.07

H-BAU RÜCKBIEGEANSCHLUSS FERBOX

Fall d Querkraft senkrecht zur Fuge MIT Querkraftbewehrung in der Decke

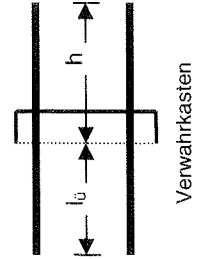
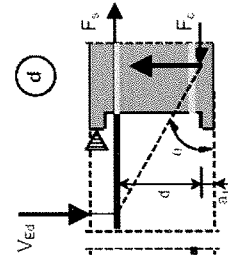
Querkraft senkrecht zur Fuge - Fall d

Annahmen: Tragfähigkeit der Fuge nach Fall d, DBV-Merkblatt Rückbiegen

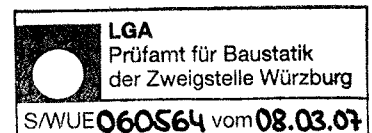
$\sigma_{ed} = 0$

maximale Querkrafttragfähigkeit des Anschlusses bei Querkraftbewehrung in der Decke: max v_{Ed} [kN/m]

	S6/6			S6/9			S6/12			S6/14			S6/16			S6/18			S6/20			
	C20/25	C25/30	C30/37	C20/25	C25/30	C30/37	C20/25	C25/30	C30/37	C20/25	C25/30	C30/37	C20/25	C25/30	C30/37	C20/25	C25/30	C30/37	C20/25	C25/30	C30/37	
Ø8/25	24,2	30,3	36,3	62,5	69,9	69,9	69,9	69,9	69,9	69,9	69,9	69,9	69,9	69,9	69,9	69,9	69,9	69,9	69,9	69,9	69,9	69,9
Ø8/20	24,2	30,3	36,3	62,5	87,4	87,4	87,4	87,4	87,4	87,4	87,4	87,4	87,4	87,4	87,4	87,4	87,4	87,4	87,4	87,4	87,4	87,4
Ø8/15	24,2	30,3	36,3	62,5	93,7	93,7	100,7	116,6	116,6	116,6	116,6	116,6	116,6	116,6	116,6	116,6	116,6	116,6	116,6	116,6	116,6	116,6
Ø8/10	24,2	30,3	36,3	62,5	93,7	93,7	100,7	125,9	151,1	151,1	151,1	151,1	151,1	151,1	151,1	151,1	151,1	151,1	151,1	151,1	151,1	151,1
Ø10/25	24,2	30,3	36,3	62,5	78,1	78,1	100,7	109,3	109,3	109,3	109,3	109,3	109,3	109,3	109,3	109,3	109,3	109,3	109,3	109,3	109,3	109,3
Ø10/20	24,2	30,3	36,3	62,5	78,1	78,1	100,7	125,9	136,6	136,6	136,6	136,6	136,6	136,6	136,6	136,6	136,6	136,6	136,6	136,6	136,6	136,6
Ø10/15	24,2	30,3	36,3	62,5	78,1	78,1	100,7	125,9	151,1	151,1	151,1	151,1	151,1	151,1	151,1	151,1	151,1	151,1	151,1	151,1	151,1	151,1
Ø10/10				62,5	78,1	78,1	100,7	125,9	151,1	151,1	151,1	151,1	151,1	151,1	151,1	151,1	151,1	151,1	151,1	151,1	151,1	151,1
Ø12/25				62,5	78,1	78,1	100,7	125,9	151,1	151,1	151,1	151,1	151,1	151,1	151,1	151,1	151,1	151,1	151,1	151,1	151,1	151,1
Ø12/20				62,5	78,1	78,1	100,7	125,9	151,1	151,1	151,1	151,1	151,1	151,1	151,1	151,1	151,1	151,1	151,1	151,1	151,1	151,1
Ø12/15				62,5	78,1	78,1	100,7	125,9	151,1	151,1	151,1	151,1	151,1	151,1	151,1	151,1	151,1	151,1	151,1	151,1	151,1	151,1
Ø12/10				62,5	78,1	78,1	100,7	125,9	151,1	151,1	151,1	151,1	151,1	151,1	151,1	151,1	151,1	151,1	151,1	151,1	151,1	151,1



Verbindung zweier Platten mit Querkraftübertragung senkrecht zur Fugenrichtung
 Konstruktive Ausbildung nach Fall d,
 DBV-Merkblatt mit einem Verwahrkästen und einer statisch erforderlichen oberen Bewehrungslage
 Stablänge $h \geq l_{ü} + 30 \text{ mm}$
 $\text{Ø } 12$ $h \geq l_{ü} + 40 \text{ mm}$
 Stablängen $l_{ü}$ siehe Seite II - 1



H-BAU RÜCKBIEGEANSCHLUSS FERBOX

Fall e Querkraft senkrecht zur Fuge MIT Querkraftbewehrung in der Decke

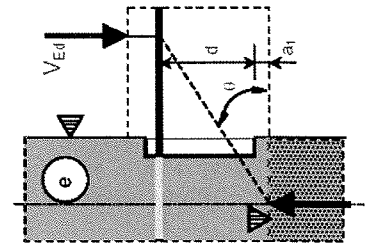
Querkraft senkrecht zur Fuge - Fall e

Annahmen: Tragfähigkeit der Fuge nach Fall e, DBV-Merkblatt Rückbiegen


$c_{90} = 0$

maximale Querkrafttragfähigkeit des Anschlusses bei Querkraftbewehrung in der Decke: max v_{Ed} [kN/m]

	maximale Querkrafttragfähigkeit des Anschlusses bei Querkraftbewehrung in der Decke: max v_{Ed} [kN/m]																				
	B6			B9			B12			B14			B16			B18			B20		
	C20/25	C25/30	C30/37	C20/25	C25/30	C30/37	C20/25	C25/30	C30/37	C20/25	C25/30	C30/37	C20/25	C25/30	C30/37	C20/25	C25/30	C30/37	C20/25	C25/30	C30/37
Ø8/25	24,2	30,3	36,3	46,2	54,3	60,3	46,2	54,3	60,3	46,2	54,3	60,3	46,2	54,3	60,3	46,2	54,3	60,3	46,2	54,3	60,3
Ø8/20	24,2	30,3	36,3	57,8	67,9	75,4	57,8	67,9	75,4	57,8	67,9	75,4	57,8	67,9	75,4	57,8	67,9	75,4	57,8	67,9	75,4
Ø8/15	24,2	30,3	36,3	62,5	78,1	93,7	77,1	90,5	100,5	77,1	90,5	100,5	77,1	90,5	100,5	77,1	90,5	100,5	77,1	90,5	100,5
Ø8/10				62,5	78,1	93,7	100,7	125,9	150,8	115,6	135,7	150,8	115,6	135,7	150,8	115,6	135,7	150,8	115,6	135,7	150,8
Ø10/25	24,2	30,3	36,3	57,8	67,9	75,4	57,8	67,9	75,4	57,8	67,9	75,4	57,8	67,9	75,4	57,8	67,9	75,4	57,8	67,9	75,4
Ø10/20	24,2	30,3	36,3	62,5	78,1	93,7	72,3	84,8	94,2	72,3	84,8	94,2	72,3	84,8	94,2	72,3	84,8	94,2	72,3	84,8	94,2
Ø10/15	24,2	30,3	36,3	62,5	78,1	93,7	96,3	113,1	125,7	96,3	113,1	125,7	96,3	113,1	125,7	96,3	113,1	125,7	96,3	113,1	125,7
Ø10/10				62,5	78,1	93,7	100,7	125,9	151,1	126,2	157,8	188,5	144,5	169,6	188,5	144,5	169,6	188,5	144,5	169,6	188,5
Ø12/25				62,5	75,6	84,0	64,4	75,6	84,0	64,4	75,6	84,0	64,4	75,6	84,0	64,4	75,6	84,0	64,4	75,6	84,0
Ø12/20				62,5	78,1	93,7	80,5	94,5	105,0	80,5	94,5	105,0	80,5	94,5	105,0	80,5	94,5	105,0	80,5	94,5	105,0
Ø12/15				62,5	78,1	93,7	100,7	125,9	140,0	107,4	126,0	140,0	107,4	126,0	140,0	107,4	126,0	140,0	107,4	126,0	140,0
Ø12/10				62,5	78,1	93,7	100,7	125,9	151,1	126,2	157,8	189,3	151,7	189,0	210,0	161,0	189,0	210,0	161,0	189,0	210,0



- Eingespannter Anschluss einer Decke an ein Wandelement mit Querkraftübertragung senkrecht zur Fugenrichtung
- Konstruktive Ausbildung nach Fall e, DBV-Merkblatt mit einem Verwahrkästen und einer statisch erforderlichen oberen Bewehrungslage
- Stabängen $l_{ü}$ und h siehe Seite II - 1



LGA
Prüfamt für Baustatik
der Zweigstelle Würzburg
SAWUE 060564 vom 08.03.07

H-BAU RÜCKBIEGEANSCHLUSS FERBOX

Fall f Querkraft senkrecht zur Fuge ohne Querkraftbewehrung in der Decke

Querkraft senkrecht zur Fuge - Fall f

Annahmen: Tragfähigkeit der Fuge nach Fall f, DBV-Merkblatt Rückbiegen

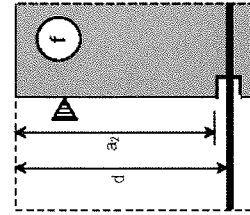
$a_2 \geq 5 \text{ cm}$ $\sigma_{ed} = 0$

$a_2 \geq 5 \text{ cm}$ mit Oberflächenbeschaffenheit gemäß (DIN 1045-1, Tab.13)

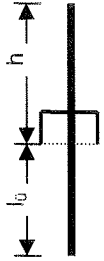
Querkrafttragfähigkeit des Anschlusses ohne Querkraftbewehrung in der Decke: $v_{Rd,ct}$ [kN/m]

FERBOX-Typ S4

	d=200 mm			d=220 mm			d=250 mm			d=270 mm			d=290 mm			d=330 mm			d=370 mm		
	C20/25	C25/30	C30/37	C20/25	C25/30	C30/37	C20/25	C25/30	C30/37	C20/25	C25/30	C30/37	C20/25	C25/30	C30/37	C20/25	C25/30	C30/37	C20/25	C25/30	C30/37
	Ø8/25	27,3	29,5	31,3	28,5	30,7	32,6	30,0	32,4	34,4	31,1	33,5	35,6	32,1	34,5	36,7	33,9	36,6	38,9	35,7	38,5
Ø8/20	29,5	31,7	33,7	30,7	33,0	35,1	32,4	34,9	37,1	33,5	36,1	38,3	34,5	37,2	39,5	36,6	39,4	41,9	38,5	41,5	44,1
Ø8/15	32,4	34,9	37,1	33,7	36,3	38,6	35,6	38,4	40,8	36,8	39,7	42,2	38,0	40,9	43,5	40,2	43,4	46,1	42,4	45,7	48,5
Ø8/10	37,1	40,0	42,5	38,6	41,6	44,2	40,8	43,9	46,7	42,2	45,4	48,3	43,5	46,9	49,8	46,1	49,6	52,7	48,5	52,3	55,5
Ø10/25	31,7	34,2	36,3	33,0	35,6	37,8	34,9	37,6	39,9	36,1	38,8	41,3	37,2	40,1	42,6	39,4	42,4	45,1	41,5	44,7	47,5
Ø10/20	34,2	36,8	39,1	35,6	38,3	40,7	37,6	40,5	43,0	38,8	41,8	44,5	40,1	43,2	45,9	42,4	45,7	48,6	44,7	48,1	51,1
Ø10/15	37,6	40,5	43,1	39,1	42,2	44,8	41,3	44,5	47,3	42,7	46,0	48,9	44,1	47,5	50,5	46,7	50,3	53,5	49,2	53,0	56,3
Ø10/10	43,1	46,4	49,3	44,8	48,3	51,3	47,3	51,0	54,2	48,9	52,7	56,0	50,5	54,4	57,8	53,5	57,6	61,2	56,3	60,6	64,4
Ø12/25	35,8	38,6	41,0	37,3	40,2	42,7	39,4	42,4	45,1	40,7	43,9	46,6	42,0	45,2	48,1	44,5	47,9	50,9	46,8	50,5	53,6
Ø12/20	38,6	41,6	44,2	40,2	43,3	46,0	42,4	45,7	48,6	43,9	47,2	50,2	45,2	48,7	51,8	47,9	51,6	54,9	50,5	54,4	57,8
Ø12/15	42,5	45,8	48,6	44,2	47,6	50,6	46,7	50,3	53,4	48,3	52,0	55,3	49,8	53,6	57,0	52,7	56,8	60,4	55,5	59,8	63,6
Ø12/10	47,0	52,4	55,7	49,0	54,5	57,9	51,7	57,6	61,2	53,4	59,5	63,2	55,1	61,4	65,3	58,4	65,0	69,1	61,5	68,5	72,8



$a_2 \geq 5 \text{ cm}$ mit Oberflächenbeschaffenheit nach DIN 1045-1, Tab. 13



Verwahrkästen

Verbindung zweier Deckenabschnitte mit Querkraftübertragung senkrecht zur Fugengerichtung

Konstruktive Ausbildung nach Fall f, DBV-Merkblatt mit einem Verwahrkästen und einer statisch erforderlichen unteren Bewehrungslage

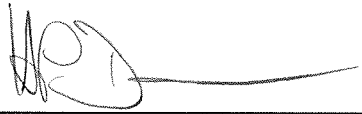
Stablänge $h \geq l_0 + 30 \text{ mm}$

Ø 12 $h \geq l_0 + 40 \text{ mm}$

Stablängen l_0 siehe Seite II - 1

H-BAU RÜCKBIEGEANSCHLUSS FERBOX

aufgestellt in Aachen am 18. Oktober 2006



Dipl.-Ing. Hans-Peter Doser



Dr.-Ing. Rüdiger Beutel



Dr.-Ing. N. Kerkeni