ebea QD Schwerlastdorne

Die neue Dorngeneration

QD-43 und **QD-51** sind die neue Dorngeneration aus unserer patentierten Schwerlastdorn-Reihe. In dieser Serie übernimmt der **QD-43** den Bereich der kleineren Lasten zu einem unschlagbar günstigen Preis. Der **QD-51** hingegen erfüllt auch bei grossen Fugenöffnungen noch die höchsten Ansprüche an die Tragfähigkeit und an das Verformungsverhalten.

QD-43 längsverschieblich
(Dorn + Hülse)

QD-43q längs- und querverschieblich
(Dorn + qHülse)

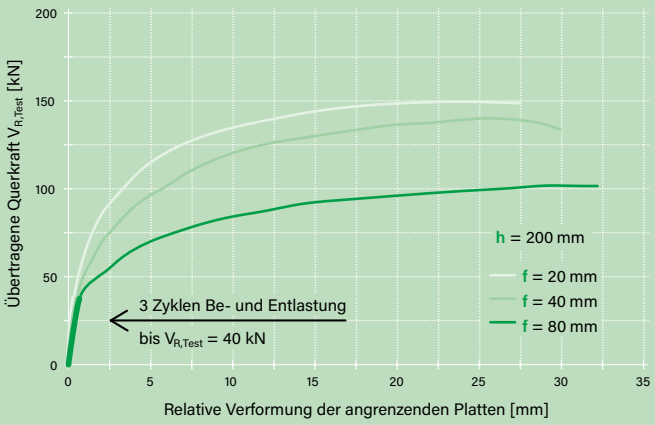
Die Konstruktion der **ebea QD Schwerlastdorn-Reihe** ist eine weltweit einmalige Kombination aus UHFB (Ultrahochleistungs-Faserbeton) und Duplex-Stahl. Das quadratische Stahlrohr ist ein Spezialprofil mit den Aussenabmessungen von 43 mm **(QD-43)** oder 50 mm **(QD-51)**. Diese quadratischen Hohlprofile sind mit einem UHFB ausbetoniert. Dies führt sowohl zu einer massiven Steigerung der Traglast im Vergleich zu Rundstählen als auch zu einem wesentlich verbesserten Last-Verformungsverhalten im Gebrauchs- und Traglastbereich.

Ein Ziel der Entwicklung war es, ein hervorragendes Kraft-Verformungsverhalten mit bisher unerreichbaren geringen Durchbiegungen im Gebrauchszustand bei gleichbleibend guter Vorankündigung bzw. duktilem Verhalten im Grenzzustand der Tragfähigkeit zu erreichen. Dies führt zu einer hervorragenden Gebrauchstauglichkeit des Systems selbst bei höchsten Anforderungen.

In dem Last-Verformungsdiagramm sind aus der umfangreichen Versuchsserie beispielhaft die Versuchsergebnisse vom **QD-43** bei einer **Plattenstärke (h)** von 200 mm und bei **Fugenbreiten (f)** von 20, 40 und 80 mm gezeigt. Die Versuchskurven zeigen eine hohe Anfangssteifigkeit im Gebrauchszustand und ein ausgeprägt duktiles Verhalten bis zum Erreichen der max. Traglast, trotz geringer Plattenstärke.

Mit dem zugrunde gelegten normkonformen Berechnungsmodell, basierend auf Mittelwerten wurden stets Verhältnisse $V_{R,Test} / V_{R,Modell} > 1$ ermittelt. Das Berechnungsmodell liegt somit auf der sicheren Seite und bildet die komplexen Tragmechanismen sehr gut ab.

Last-Verformungsdiagramm ebea QD-43



Aufgrund der patentierten Konstruktion ist der Einfluss der Fugenöffnung auf die Tragfähigkeit gering. Das System reagiert gegenüber den Vollstahldornen wenig auf die nachträgliche Fugenaufweitung infolge Schwinden, Kriechen und Temperaturänderungen in den Bauteilen. Dies führt zu einer starken Vereinfachung der Arbeit für den Ingenieur sowie zu einem Sicherheitszuwachs in der Praxis.

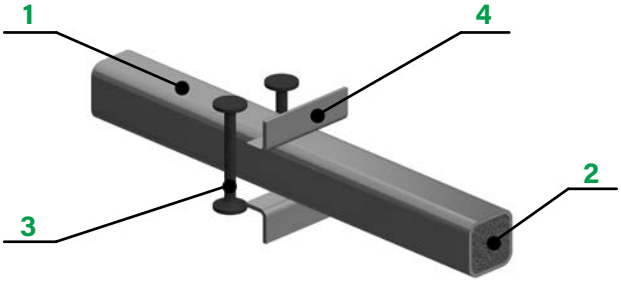
Quadratischer Querschnitt im Vorteil

Stahlrundprofile führen aufgrund der hohen Pressungen am Hülsenbeginn zu Kaltschweiss-Effekten, die sich bei einer Längsverschiebung des angrenzenden Bauteils mit einem lauten Knall (ähnlich einem Gewehrschuss) lösen. Dies hat in den letzten Jahren zu vermehrten Schadensfällen geführt. Mit einem quadratischen Dornprofil ist diese Kantenpressung wesentlich geringer. Im Regelfall treten diese Effekte mit den Schwerlastdornen nicht auf.

ebea QD Schwerlastdorne

Standardkomponenten

Dorn

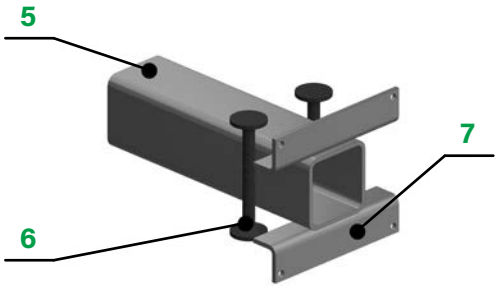


	Elemente	Material
1	**Dornprofil**	Edelstahl 1.4462
2	**UHFB Befüllung**	Ultrahochleistungs-Faserbeton
3	**Doppelkopfbolzen**	Betonstahl B500B
4	**L-Profile**	Edelstahl 1.4301

Produktübersicht ebea QD-43		
Typen	**QD-43**	**QD-43q**
Komponenten	**Dorn + Hülse**	**Dorn + qHülse**
Verschiebung	längs	längs
		quer ± 25 mm
Dornprofil	43 × 43 mm	
Deckenstärke	ab 200 mm	

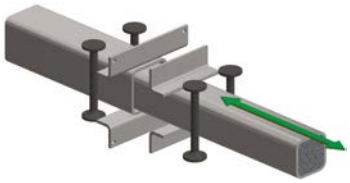
Produktübersicht ebea QD-51		
Typen	**QD-51**	**QD-51q**
Komponenten	**Dorn + Hülse**	**Dorn + qHülse**
Verschiebung	längs	längs
		quer ± 20 mm
Dornprofil	50 × 50 mm	
Deckenstärke	ab 260 mm	

Hülse

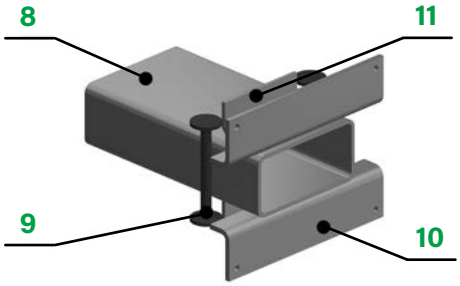


	Elemente	Material
5	**Vierkantprofil**	Edelstahl 1.4301
6	**Doppelkopfbolzen**	Betonstahl B500B
7	**L-Profile**	Edelstahl 1.4301

Verschieblichkeit

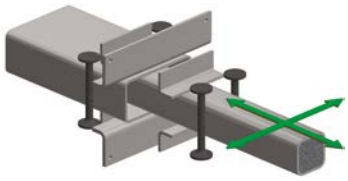


qHülse



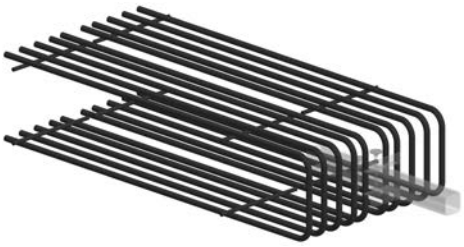
	Elemente	Material
8	**Rechteckprofil**	Edelstahl 1.4301
9	**Doppelkopfbolzen**	Betonstahl B500B
10	**L-Profile**	Edelstahl 1.4462
11	**L-Profile**	Edelstahl 1.4462 und 1.4301

Verschieblichkeit



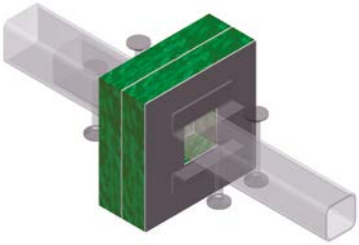
Zusatzkomponenten / Zubehör

Standard Bügelkorb



Teil der Zulagebewehrung (Seite 200, «**Zulagebewehrung**»)

BSM Brandschutzmanschette



Siehe Seite 202 und 203, «**Brandschutz**»

ebea QD-43 Schwerlastdorne

Die Querkraftdorne **ebea QD-43** und **QD-43q** sind die kleineren Typenvarianten unserer Schwerlastdorne. Sie sind ab einer Deckenstärke von **h ≥ 200 mm** einsetzbar und übertragen Querkräfte bei Fugenöffnungen bis 80 mm. Der Dornteil ist immer gleich und ist mit den längs- oder den längs- und querverschieblichen Hülsenteilen kombinierbar.

Bemessungstabelle Tragfähigkeit (GZT) – ebea QD-43 / QD-43q

f [mm]	h [mm]	V_{Rd1} [kN/Dorn] 1.25 h > a_z ≥ 0.75 h k = k_{ser}		V_{Rd2} [kN/Dorn] 2.00 h > a_z ≥ 1.25 h k = k_{ser}		V_{Rd3} [kN/Dorn] 2.50 h > a_z ≥ 2.00 h k = k_{ser}		V_{Rd4} [kN/Dorn] 3.00 h > a_z ≥ 2.50 h k = k_{ser}		V_{Rd5} [kN/Dorn] a_z ≥ 3.00 h k = 0.5* k_{ser}	
		C25/30	C30/37	C25/30	C30/37	C25/30	C30/37	C25/30	C30/37	C25/30	C30/37
f ≤ 20	200	54	58	60	63	68	72	73	77	92	98
	220	61	65	67	71	76	80	82	87	104	108
	240	67	72	74	79	84	89	90	96	115	123
	≥ 260	74	79	81	87	92	98	99	106	119	128
20 < f ≤ 40	200	54	58	60	63	68	72	73	77	92	98
	220	61	65	67	71	76	80	82	87	102	108
	240	67	72	74	79	84	89	90	96		
	≥ 260	74	79	81	87	92	98	99	106		
40 < f ≤ 60	200	54	58	60	63	68	72	73	77	88	93
	220	61	65	67	71	76	80	82	87		
	240	67	72	74	79	84	89	88	93		
	≥ 260	74	79	81	87	88	93				
60 < f ≤ 80	200	54	58	60	63	68	72	73	77	77	80
	220	61	65	67	71	76	80	77	80		
	240	67	72	74	79						
	≥ 260	74	79	77	80						

Abkürzungen

f Fugenbreite
h Deckenstärke
V_{Rd} Bemessungslast
a_z Dornabstand
k Federsteifigkeit

Die Bauteilwiderstände in der Tabelle obenstehend ergeben sich aus den minimalen Widerständen (Dornprofil, Betonkantenbruch und Durchstanzen).

Die Tabellenwerte sind nur unter folgenden Bedingungen gültig:

- Die Krafteinleitung vom Querkraftdorn in die Stahlbetonplatten ist beidseitig durch eine statisch erforderliche Zulagebewehrung sichergestellt. Die konstruktive Durchbildung ist auf Seite 200, «**Zulagebewehrung**» dargestellt und zwingend zu beachten.
- Die vorgegebenen Dorn- und Randabstände sind eingehalten.
- Die Nachweise und die konstruktive Durchbildung der Bewehrung erfolgen nach den jeweils geltenden SIA oder Eurocode Tragwerksnormen.

ebea QD-43 Schwerlastdorne

Die Querkraftdorne **ebea QD-43** und **QD-43q** sind die kleineren Typenvarianten unserer Schwerlastdorne. Sie sind ab einer Deckenstärke von **h ≥ 200 mm** einsetzbar und übertragen Querkräfte bei Fugenöffnungen bis 80 mm. Der Dornteil ist immer gleich und ist mit den längs- oder den längs- und querverschieblichen Hülsenteilen kombinierbar.

Bemessungstabelle Gebrauchstauglichkeit (GZG) - ebea QD-43 / QD-43q

f [mm]	h [mm]	$V_{Rd1,ser}$ [kN/Dorn] 1.25 h > a_z ≥ 0.75 h		$V_{Rd2,ser}$ [kN/Dorn] 2.00 h > a_z ≥ 1.25 h		$V_{Rd3,ser}$ [kN/Dorn] 2.50 h > a_z ≥ 2.00 h		$V_{Rd4,ser}$ [kN/Dorn] 3.00 h > a_z ≥ 2.50 h		$V_{Rd5,ser}$ [kN/Dorn] a_z ≥ 3.00 h		k_{ser} [kN/mm/Dorn]
		C25/30	C30/37	C25/30	C30/37	C25/30	C30/37	C25/30	C30/37	C25/30	C30/37	
f ≤ 20	200	39	41	43	45	48	51	52	55	66	70	40
	220	43	46	48	51	54	57	58	62	74	77	
	240	48	51	53	56	60	64	65	69	82	88	
	≥ 260	53	56	58	62	66	70	71	75	85	91	
20 < f ≤ 40	200	39	41	43	45	48	51	52	55	66	70	30
	220	43	46	48	51	54	57	58	62	73	77	
	240	48	51	53	56	60	64	65	69			
	≥ 260	53	56	58	62	66	70	71	75			
40 < f ≤ 60	200	39	41	43	45	48	51	52	55	63	66	25
	220	43	46	48	51	54	57	58	62			
	240	48	51	53	56	60	64	63	66			
	≥ 260	53	56	58	62	63	66					
60 < f ≤ 80	200	39	41	43	45	48	51	52	55	55	57	25
	220	43	46	48	51	54	57	55	57			
	240	48	51	53	56							
	≥ 260	53	56	55	57							

Abkürzungen

f Fugenbreite
h Deckenstärke
$V_{Rd,ser}$ Bemessungslast
a_z Dornabstand
k_{ser} Federsteifigkeit

Die effektiven Federsteifigkeiten im GZT sind aus den **k_{ser}** Werten nach der Tabelle obenstehend abgeleitet und können in guter Näherung für die Modellierung der Nachgiebigkeit der Querkraftdorne in einer FEM-Berechnung angesetzt werden.

Die Gebrauchslasten in der Tabelle obenstehend sind obere Grenzwerte des elastischen Verhaltensbereichs des Dorns.

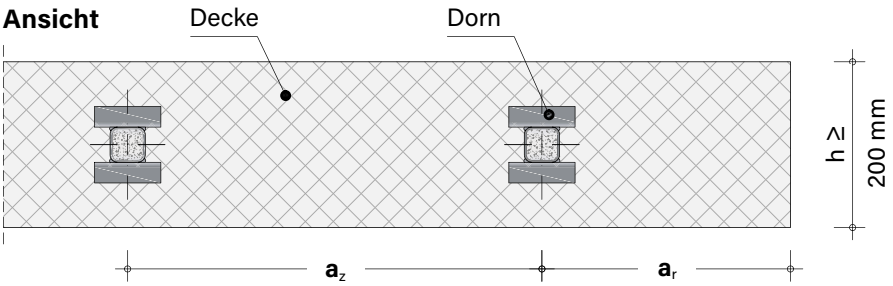
Die Tabellenwerte sind nur unter folgenden Bedingungen gültig:

- Die Krafteinleitung vom Querkraftdorn in die Stahlbetonplatten ist beidseitig durch eine statisch erforderliche Zulagebewehrung sichergestellt. Die konstruktive Durchbildung ist auf Seite 200, «**Zulagebewehrung**» dargestellt und zwingend zu beachten.
- Die vorgegebenen Dorn- und Randabstände sind eingehalten.
- Die Nachweise und die konstruktive Durchbildung der Bewehrung erfolgen nach den jeweils geltenden SIA oder Eurocode Tragwerksnormen.

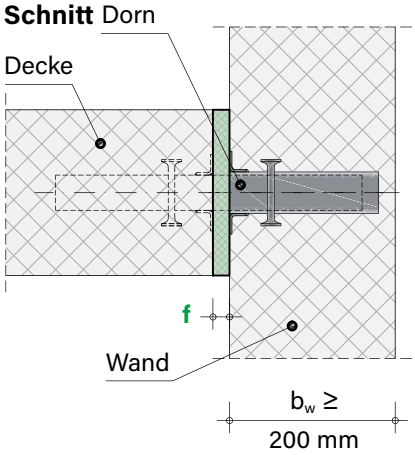
ebea QD-43 Schwerlastdorne

Bauteilstärken und Dornabstände

Ansicht



Schnitt Dorn



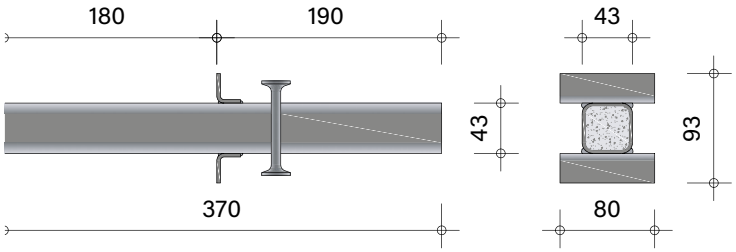
Dorn- und Randabstände			
$1.25\,h > a_z \geq 0.75\,h$	$0.62\,h > a_z \geq 0.37\,h$	Spalte V_{Rd1}	In der Bemessungstabelle GZT und GZG
$2.00\,h > a_z \geq 1.25\,h$	$1.00\,h > a_z \geq 0.62\,h$	Spalte V_{Rd2}	
$2.50\,h > a_z \geq 2.00\,h$	$1.25\,h > a_z \geq 1.00\,h$	Spalte V_{Rd3}	
$3.00\,h > a_z \geq 2.50\,h$	$1.50\,h > a_z \geq 1.25\,h$	Spalte V_{Rd4}	
$a_z \geq 3.00\,h$	$> a_z \geq 1.50\,h$	Spalte V_{Rd5}	

Hinweise zu den Bauteilstärken und den Dornabständen

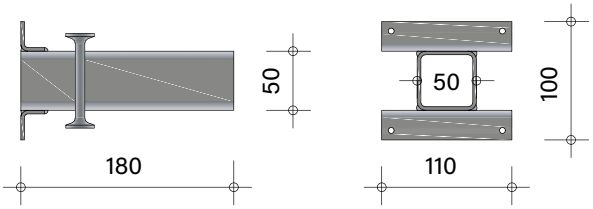
- Bei der Ermittlung der Bauteilwiderstände nach der Bemessungstabelle wurde eine Betonüberdeckung (c_{nom}) von 25 mm berücksichtigt. Bei einer erhöhten Betonüberdeckung ist die Deckenstärke (h) je nach Differenz (oben und unten) abzumindern und die Bauteilwiderstände nach der Bemessungstabelle aus der zu der modifizierten Bauteilstärke gehörenden Zeile zu entnehmen. **Achtung!** Die abgeminderte Deckenstärke muss immer ≥ sein, als die Mindestdeckenstärke (200 mm).
- Die in der Bemessungstabelle vorgegebenen minimalen Deckenstärken dürfen nicht unterschritten werden.
- Die Dorn- und Randabstände sind nach obenstehender Tabelle zu planen. Soweit die verwendete Deckenstärke die in der Bemessungstabelle angegebenen maximalen Deckenstärken je Fugenbreite (f) überschreiten, darf für die Bestimmung des Dornabstandes jeweils die dort angegebenen maximalen h Werte eingesetzt werden. z. B. bei Dorn: QD-43q, verwendete Deckenstärke: 300 mm; Fugenbreite: f = 20 mm -> h = 260 mm -> $a_z = 3 \times 260$ mm
- Wenn die Dornabstände die 5-fache Deckenstärke überschreiten ($a_z > 5\,h$), ist die erforderliche Biegebewehrung am Plattenrand (parallel zur Fuge) unter Annahme eines Durchlaufträgers zu bemessen und ggf. durch eine Zulagebewehrung oder durch eine Erhöhung der Stabquerschnitte der durchlaufenden Zulagebewehrung (siehe Pos. 2 auf Seite 200, «**Zulagebewehrung**») zu verstärken.

Abmessungen

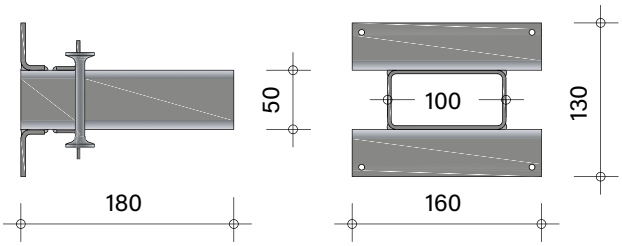
Dorn



Hülse



qHülse



Bauphysik Req [(m²K)/W]				
	h [mm]			
f [mm]	200	220	240	260
f ≤ 20	0.1333	0.1538	0.1741	0.1940
20 < f ≤ 40	0.2666	0.3075	0.3482	0.3881
40 < f ≤ 60	0.3999	0.4613	0.5223	0.5821
60 < f ≤ 80	0.5332	0.6151	0.6964	0.7762

Abkürzungen: f Fugenbreite; **Req** Wärmedurchlasswiderstand

In der Tabelle «**Bauphysik**» sind die Wärmedurchlasswiderstände angegeben in Abhängigkeit der Fugenbreite angegeben. Die Werte sind berechnet mit einem Dornabstand von 2.00 h und XPS als Fugendämmmaterial (0.035 W/mK).

ebea QD-51 Schwerlastdorne

Die Querkraftdorne **ebea QD-51** und **QD-51q** sind die grösseren Typenvarianten unserer Schwerlastdorne. Sie sind ab einer Deckenstärke von **h ≥ 260 mm** einsetzbar und übertragen Querkräfte bei Fugenöffnungen bis 80 mm. Der Dornteil ist immer gleich und ist mit den längs- oder den längs- und querverschieblichen Hülsenteilen kombinierbar.

Bemessungstabelle Tragfähigkeit (GZT) – ebea QD-51 / QD-51q

f [mm]	h [mm]	V_{Rd1} [kN/Dorn] 1.25 h > a_z ≥ 0.75 h k = k_{ser}		V_{Rd2} [kN/Dorn] 2.00 h > a_z ≥ 1.25 h k = k_{ser}		V_{Rd3} [kN/Dorn] 2.50 h > a_z ≥ 2.00 h k = k_{ser}		V_{Rd4} [kN/Dorn] 3.00 h > a_z ≥ 2.50 h k = k_{ser}		V_{Rd5} [kN/Dorn] a_z ≥ 3.00 h k = 0.5* k_{ser}	
		C25/30	C30/37	C25/30	C30/37	C25/30	C30/37	C25/30	C30/37	C25/30	C30/37
f ≤ 20	260	75	79	82	87	92	98	100	106	128	136
	280	81	87	89	95	101	107	109	115	139	148
	300	88	94	97	103	109	116	118	125	151	161
	320	95	101	104	111	118	125	127	135	164	174
	≥ 340	103	109	112	119	127	135	137	145	176	187
20 < f ≤ 40	260	75	79	82	87	92	98	100	106	128	136
	280	81	87	89	95	101	107	109	115	139	148
	300	88	94	97	103	109	116	118	125	151	161
	320	95	101	104	111	118	125	127	135	157	168
	≥ 340	103	109	112	119	127	135	137	145		
40 < f ≤ 60	260	75	79	82	87	92	98	100	106	128	136
	280	81	87	89	95	101	107	109	115	139	148
	300	88	94	97	103	109	116	118	125		
	320	95	101	104	111	118	125	127	135		
	≥ 340	103	109	112	119	127	135	137	145		
60 < f ≤ 80	260	75	79	82	87	92	98	100	106	124	131
	280	81	87	89	95	101	107	109	115		
	300	88	94	97	103	109	116	118	125		
	320	95	101	104	111	118	125	124	131		
	≥ 340	103	109	112	119	124	131				

Abkürzungen

f Fugenbreite
h Deckenstärke
V_{Rd} Bemessungslast
a_z Dornabstand
k Federsteifigkeit

Die Bauteilwiderstände in der Tabelle obenstehend ergeben sich aus den minimalen Widerständen (Dornprofil, Betonkantenbruch und Durchstanzen).

Die Tabellenwerte sind nur unter folgenden Bedingungen gültig:

- Die Krafteinleitung vom Querkraftdorn in die Stahlbetonplatten ist beidseitig durch eine statisch erforderliche Zulagebewehrung sichergestellt. Die konstruktive Durchbildung ist auf Seite 200, «**Zulagebewehrung**» dargestellt und zwingend zu beachten.
- Die vorgegebenen Dorn- und Randabstände sind eingehalten.
- Die Nachweise und die konstruktive Durchbildung der Bewehrung erfolgen nach den jeweils geltenden SIA oder Eurocode Tragwerksnormen.

ebea QD-51 Schwerlastdorne

Die Querkraftdorne **ebea QD-51** und **QD-51q** sind die grösseren Typenvarianten unserer Schwerlastdorne. Sie sind ab einer Deckenstärke von **h ≥ 260 mm** einsetzbar und übertragen Querkräfte bei Fugenöffnungen bis 80 mm. Der Dornteil ist immer gleich und ist mit den längs- oder den längs- und querverschieblichen Hülsenteilen kombinierbar.

Bemessungstabelle Gebrauchstauglichkeit (GZG) – ebea QD-51 / QD-51q

f [mm]	h [mm]	$V_{Rd1,ser}$ [kN/Dorn] 1.25 h > a_z ≥ 0.75 h		$V_{Rd2,ser}$ [kN/Dorn] 2.00 h > a_z ≥ 1.25 h		$V_{Rd3,ser}$ [kN/Dorn] 2.50 h > a_z ≥ 2.00 h		$V_{Rd4,ser}$ [kN/Dorn] 3.00 h > a_z ≥ 2.50 h		$V_{Rd5,ser}$ [kN/Dorn] a_z ≥ 3.00 h		k_{ser} [kN/mm/Dorn]
		C25/30	C30/37	C25/30	C30/37	C25/30	C30/37	C25/30	C30/37	C25/30	C30/37	
f ≤ 20	260	53	57	58	62	66	70	71	76	91	97	60
	280	58	62	64	68	72	77	78	82	100	106	
	300	63	67	69	73	78	83	84	89	108	115	
	320	68	72	75	79	84	90	91	97	117	124	
	≥ 340	73	78	80	85	91	96	98	104	126	133	
20 < f ≤ 40	260	53	57	58	62	66	70	71	76	91	97	50
	280	58	62	64	68	72	77	78	82	100	106	
	300	63	67	69	73	78	83	84	89	108	115	
	320	68	72	75	79	84	90	91	97	112	120	
	≥ 340	73	78	80	85	91	96	98	104			
40 < f ≤ 60	260	53	57	58	62	66	70	71	76	91	97	30
	280	58	62	64	68	72	77	78	82	100	106	
	300	63	67	69	73	78	83	84	89			
	320	68	72	75	79	84	90	91	97			
	≥ 340	73	78	80	85	91	96	98	104			
60 < f ≤ 80	260	53	57	58	62	66	70	71	76	89	93	30
	280	58	62	64	68	72	77	78	82			
	300	63	67	69	73	78	83	84	89			
	320	68	72	75	79	84	90	89	93			
	≥ 340	73	78	80	85	89	93					

Abkürzungen

f Fugenbreite
h Deckenstärke
$V_{Rd,ser}$ Bemessungslast
a_z Dornabstand
k_{ser} Federsteifigkeit

Die effektiven Federsteifigkeiten im GZT sind aus den **k_{ser}** Werten nach der Tabelle obenstehend abgeleitet und können in guter Näherung für die Modellierung der Nachgiebigkeit der Querkraftdorne in einer FEM-Berechnung angesetzt werden.

Die Gebrauchslasten in der Tabelle obenstehend sind obere Grenzwerte des elastischen Verhaltensbereichs des Dorns.

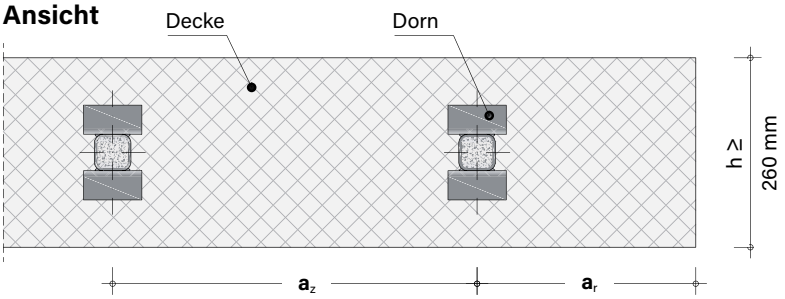
Die Tabellenwerte sind nur unter folgenden Bedingungen gültig:

- Die Krafteinleitung vom Querkraftdorn in die Stahlbetonplatten ist beidseitig durch eine statisch erforderliche Zulagebewehrung sichergestellt. Die konstruktive Durchbildung ist auf Seite 200, **«Zulagebewehrung»** dargestellt und zwingend zu beachten.
- Die vorgegebenen Dorn- und Randabstände sind eingehalten.
- Die Nachweise und die konstruktive Durchbildung der Bewehrung erfolgen nach den jeweils geltenden SIA oder Eurocode Tragwerksnormen.

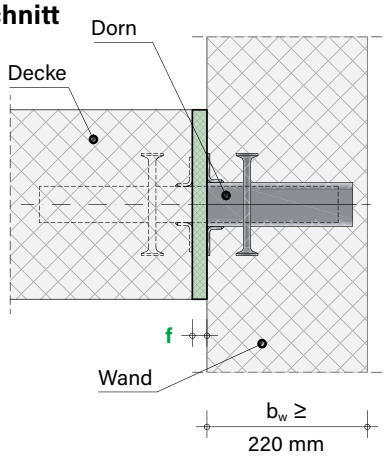
ebea QD-51 Schwerlastdorne

Bauteilstärken und Dornabstände

Ansicht



Schnitt



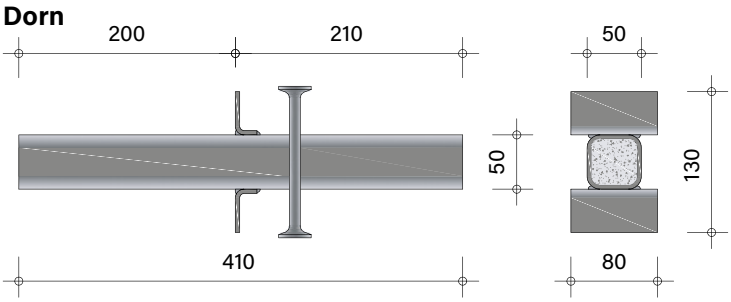
Dorn- und Randabstände			
$1.25\,h > a_z \geq 0.75\,h$	$0.62\,h > a_z \geq 0.37\,h$	Spalte V_{Rd1}	In der Bemessungstabelle GZT und GZG
$2.00\,h > a_z \geq 1.25\,h$	$1.00\,h > a_z \geq 0.62\,h$	Spalte V_{Rd2}	
$2.50\,h > a_z \geq 2.00\,h$	$1.25\,h > a_z \geq 1.00\,h$	Spalte V_{Rd3}	
$3.00\,h > a_z \geq 2.50\,h$	$1.50\,h > a_z \geq 1.25\,h$	Spalte V_{Rd4}	
$a_z \geq 3.00\,h$	$> a_z \geq 1.50\,h$	Spalte V_{Rd5}	

Hinweise zu den Bauteilstärken und den Dornabständen

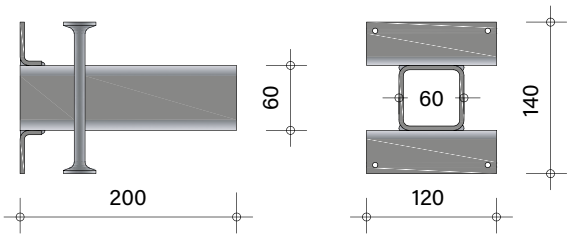
- Bei der Ermittlung der Bauteilwiderstände nach der Bemessungstabelle wurde eine Betonüberdeckung (c_{nom}) von 25 mm berücksichtigt. Bei einer erhöhten Betonüberdeckung ist die Deckenstärke (h) je nach Differenz (oben und unten) abzumindern und die Bauteilwiderstände nach der Bemessungstabelle aus der zu der modifizierten Bauteilstärke gehörenden Zeile zu entnehmen. **Achtung!** Die abgeminderte Deckenstärke muss immer ≥ sein, als die Mindestdeckenstärke (260 mm).
- Die in der Bemessungstabelle vorgegebenen minimalen Deckenstärken dürfen nicht unterschritten werden.
- Die Dorn- und Randabstände sind nach obenstehender Tabelle zu planen. Soweit die verwendete Deckenstärke die in der Bemessungstabelle angegebenen maximalen Deckenstärken je Fugenbreite (f) überschreiten, darf für die Bestimmung des Dornabstandes jeweils die dort angegebenen maximalen h Werte eingesetzt werden. z. B. bei Dorn: QD-51q, verwendete Deckenstärke: 400 mm; Fugenbreite: f = 20 mm -> h = 340 mm -> $a_z = 3 \times 340$ mm
- Wenn die Dornabstände die 5-fache Deckenstärke überschreiten ($a_z > 5$ h), ist die erforderliche Biegebewehrung am Plattenrand (parallel zur Fuge) unter Annahme eines Durchlaufträgers zu bemessen und ggf. durch eine Zulagebewehrung oder durch eine Erhöhung der Stabquerschnitte der durchlaufenden Zulagebewehrung (siehe Pos. 2 auf Seite 200, «**Zulagebewehrung**») zu verstärken.

Abmessungen

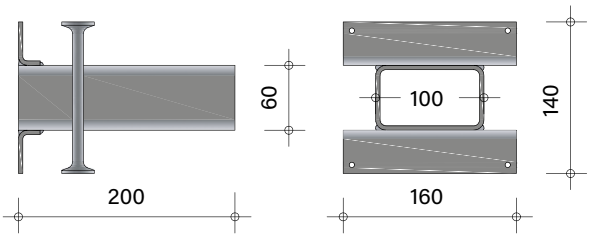
Dorn



Hülse



qHülse



Bauphysik Req [(m²K)/W]				
	h [mm]			
f [mm]	260	280	300	320
f ≤ 20	0.1478	0.1647	0.1813	0.1976
20 < f ≤ 40	0.2957	0.3293	0.3626	0.3953
40 < f ≤ 60	0.4435	0.494	0.5439	0.5929
60 < f ≤ 80	0.5914	0.6586	0.7252	0.7905

Abkürzungen: f Fugenbreite; **Req** Wärmedurchlasswiderstand

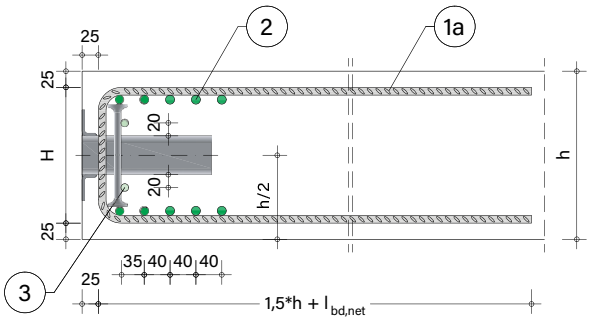
In der Tabelle «**Bauphysik**» sind die Wärmedurchlasswiderstände angegeben in Abhängigkeit der Fugenbreite angegeben. Die Werte sind berechnet mit einem Dornabstand von 2.00 h und XPS als Fugendämmmaterial (0.035 W/mK).

ebea QD-43 / QD-51 Zulagebewehrung

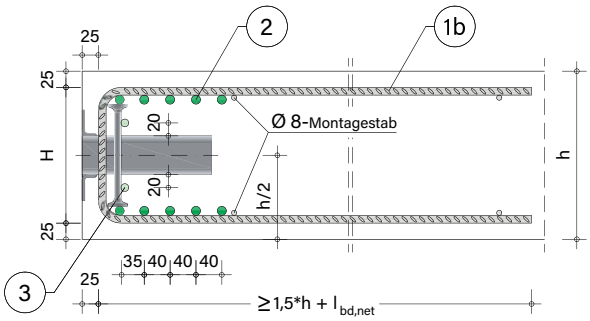
Die Krafteinleitung vom Querkraftdorn in die Stahlbetonplatten ist beidseitig durch eine statisch erforderliche Zulagebewehrung sicherzustellen. Die konstruktive Durchbildung beim Einsatz der **ebea QD-43** und **QD-51 Schwerlastdorne** ist nachfolgend dargestellt und zwingend zu beachten. Die hier dargestellte Zulagebewehrung ist eine erforderliche Mindestbewehrung bei Plattenanschlüssen und ist je Dorn- und Hülsenseite einzulegen.

Schnitt

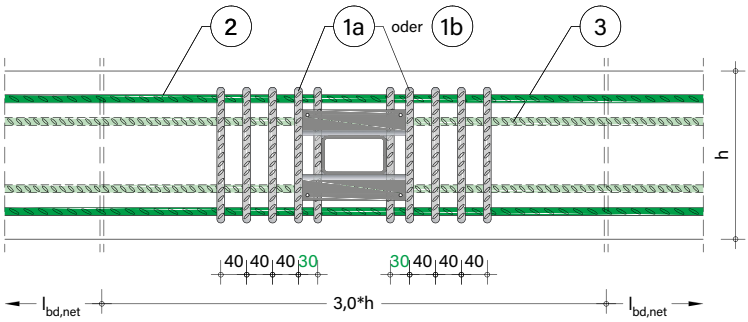
Zulage aus Einzelbewehrung (a)



Zulage mit ebea Standard Bügelkorb (b)



Allgemeine Ansicht



Bauseitige Zulagebewehrungen bei Plattenanschlüssen aus Betonstahl B500							
Pos.	**Stk.**	**Bew.**	**Bezeichnung**	**bei Produkttyp**	**Bemerkung**	**min. Länge**	**Lieferant**
1a oder **1b**	10	ø 12	U-Bügel	QD-43(q), QD-51(q)		1.5 h + $l_{bd,net}$	bauseits
	2	ø 12	Standard Bügelkorb	QD-43(q), QD-51(q)	200 ≤ h ≤ 340 mm	1.5 h + $l_{bd,net}$	**RUWA**
2	10	ø 14	Bewehrungsstab	QD-43(q), QD-51(q)	durchgehend	3.0 h + 2 $l_{bd,net}$	bauseits
3	2	ø 12	Bewehrungsstab	QD-51(q)	durchgehend	3.0 h + 2 $l_{bd,net}$	bauseits

Hinweise für die örtlich zu verlegenden Zulagebewehrungen

- Die Bügelbewehrung (Pos. 1) ist optional als vorgefertigter Bewehrungskorb lieferbar. Die **ebea Standard Bügelkörbe** sind aber nur für Deckenstärken (h) von 200 mm bis 340 mm erhältlich.
- Die **ebea Standard Bügelkörbe** können mit Hilfe von unserem **ebea QD Bestellformular** mit der Angabe der Bügelhöhe (**H**) bestellt werden. **H = h – 2 c_{nom}**. Erforderliche Mindestbestellmenge: 2 Stück pro Dorn- bzw. Hülsenseite.
- Die ersten **U-Bügel** (Pos. 1) müssen je Seite zwischen den Doppelkopfbolzen (DKB) und vorderen L-Profilen verlegt werden, so dass diese am Hülsen- bzw. Dornprofil anliegen.
- Beim Einbau der Bügel ist darauf zu achten, dass der erste **Bügelabstand** 30 mm beträgt. Weitere Bügelabstände sind in der Ansicht vermasst.
- Die U-Bügel (Pos. 1) und die durchgehenden Bewehrungen (Pos. 2 – 3) sind ausserhalb des Durchstanzkegels (1.5 h) mit $l_{bd,net}$ zu verankern.
- Die oben dargestellte Mindest-Zulagebewehrung ist in jedem Fall einzulegen. Abhängig von der Einbausituation und den Schnittgrössen sind diese Bewehrungen ggf. zu verstärken.
- Bei anderen Einbausituationen müssen diese Bewehrungen vom Projektingenieur vorgegeben werden.
- Bei abweichenden Zulagebewehrung berechnet Ihnen das technische **RUWA**-Team gerne die resultierenden Tragwiderstände.

ebea QD Montageanleitung

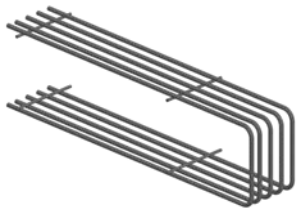
Bauteile

oder

1× ebea QD Dorn

1× ebea QD Hülse

1× ebea QD qHülse



+ Zulagebewehrung

Einbauschritte

01 **Befestigung der Hülse an der Schalung durch Nägel.** Dabei ist zu beachten, dass die Produktetiketten nicht beschädigt sind. Bei den Schwerlastdornen sind die Doppelkopfbolzen entsprechend der Lastrichtung auszurichten.

02 **Montieren der Zulagebewehrung.** Dabei sind die angegeben Hinweise für die Zulagebewehrung und die Einhaltung der Betonüberdeckungen zu beachten. Eine Änderung bezüglich der Zulagebewehrung kann gemäss der Vorgabe des Ingenieurs ausgeführt werden.

03 **Betonieren der ersten Bauetappe.**

04 **Verlegen des Fugenmaterials und Einbau des Dorns.** Das Fugenmaterial muss mit Aussparungen für die Dornteile und ggf. für die Brandschutzmanschetten vorbereitet werden. Die Dornteile werden durch das Fugenmaterial in die Hülse bis zum Anschlag eingeführt. Dabei müssen vorher die vorderen Hülsenetiketten mittig durchstochen werden.

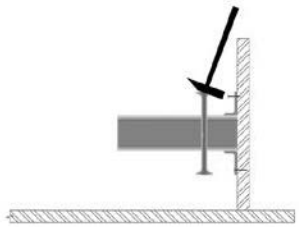
Bei Verwendung der **ebea QD BSM Brandschutzmanschetten** sind die zusätzlichen Einbauhinweise auf der Seite **«Brandschutz»** zu beachten.

05 **Montieren der Zulagebewehrung.**

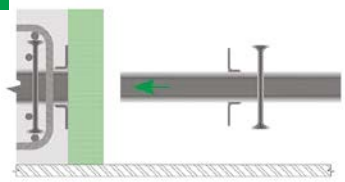
06 **Betonieren der anschliessenden Bauetappe.**

07 **Eingebauter Querkraftdorn.** Je nach vorgegebener Feuerwiderstandsklasse des Bauteils kann die brandschutztechnische Versiegelung der Fuge erforderlich werden.

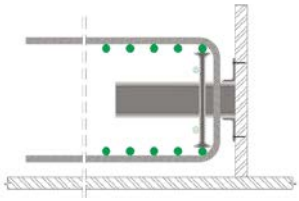
01



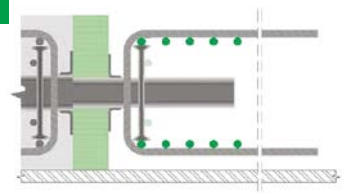
04



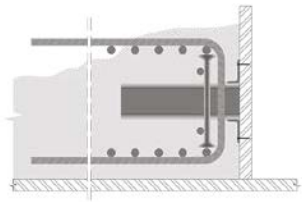
02



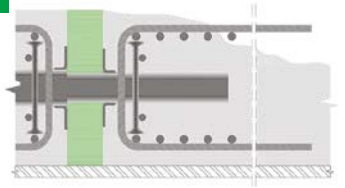
05



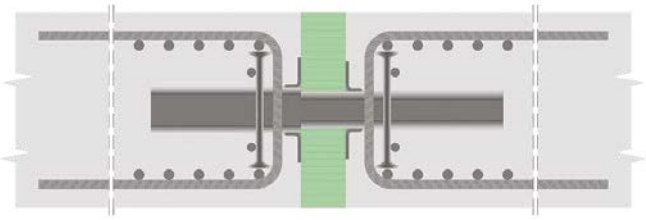
03



06



07



Hinweise für die Baustelle

Die Elemente müssen beim Ablad und bei der Lagerung auf der Baustelle vorsichtig behandelt werden. Beschädigte Elemente dürfen nicht eingebaut werden. | Bei dem Einbau der Elemente muss die Einbaurichtung beachtet werden. Zur Orientierung helfen die Produktetiketten. | Die Elemente dürfen weder geschnitten noch verkürzt werden und es dürfen auch keine Produktkomponenten entfernt werden. | Leitungen und Aussparungen sollten mit einem Sicherheitsabstand zu den Elementen vorgesehen werden. | Der korrekte Einbau der Elemente muss im Rahmen der Bewehrungsabnahme durch den zuständigen Ingenieur kontrolliert werden. | **Beim Einbau sind weitere Informationen und Hinweise auf den Katalogseiten «Zulagebewehrung» und «Brandschutz» zu beachten.**

ebea QD Brandschutz

Die Querkraftdorne werden bei einer Anforderung an den Brandschutz bei Fugenöffnungen **f** > 0 mm durch Brandschutzmanschetten geschützt. Die **ebea QD BSM Brandschutzmanschetten** sind für alle **ebea QD Dorntypen** verfügbar und können optional mitbestellt werden.

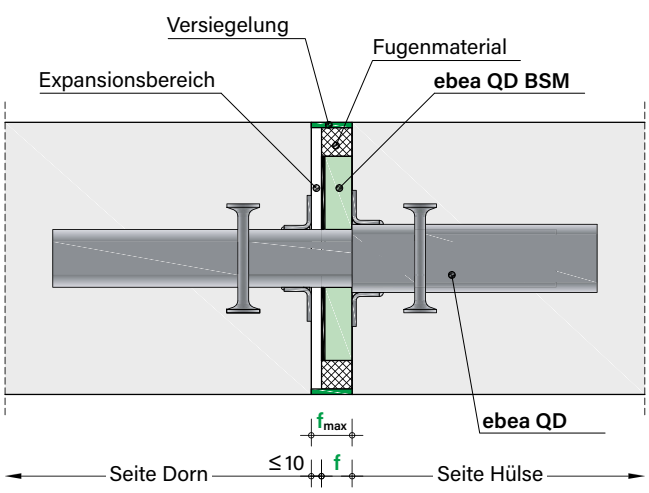
Brandschutzmanschette BSM

Die **ebea QD Brandschutzmanschetten** bestehen aus einer Trägerplatte und aus einem Brandschutzlaminat. Die Trägerplatten sind aus nicht brennbarer Steinwolle konfektioniert. Daran werden die **PROMASEAL-PL** Brandschutzlaminate kaschiert.

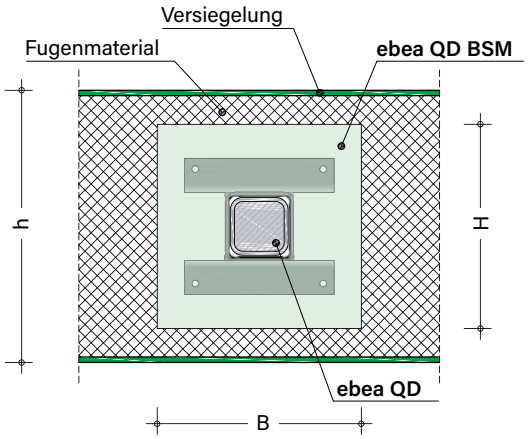
Anordnung der BSM

Abhängig von der Nennmass der Fugenbreite (**f**) sind die Brandschutzmanschetten gemäss untenstehender Tabelle einzeln oder kombiniert einzubauen.

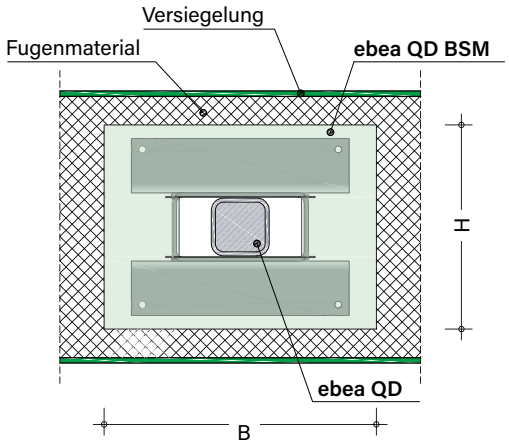
Schnitt



Frontansicht mit BSM



Frontansicht mit qBSM



Anordnung der BSM			
f [mm]	**BSM / qBSM**	f_{max} [mm]	**Mögliche QD Typen**
20	**20**	30	alle QD Typen
30	**30**	40	
40	**40**	50	
50	**20 + 30**	60	
60	**30 + 30**	70	QD-43(q) und QD-51(q)
70	**30 + 40**	80	
80	**40 + 40**	90	

Abkürzungen

f Nennmass der Fugenbreite
f_{max} maximale Fugenöffnung

Wirkungsweise der BSM und Feuerwiderstandsfähigkeit einer Fuge

Die **ebea QD Dorne** mit **BSM** sind unter Berücksichtigung der nachfolgenden Randbedingungen in die **Feuerwiderstandsklasse REI120** eingestuft **(VKF Anerkennung Nr. 30894)**: Das an der Trägerplatte kaschierte Brandschutzlaminat expandiert bei Wärmeeinwirkung auf ein mehrfaches seiner ursprünglichen Dicke und bildet eine thermisch stabile Schaumschicht mit niedriger Wärmeleitfähigkeit. Die Schaumschicht füllt im Bereich des Dornes die Fuge aus und schützt den Dorn vor der Wärmeeinwirkung. Die Bewegung/Expansion der Fuge muss unter 10 mm bleiben. Durch den Einsatz der Brandschutzmanschetten sind die **Tragfähigkeit (R)** der Dorne unter Brandeinwirkung sichergestellt.

Wenn Brandschutzanforderungen hinsichtlich der Funktionen **Raumabschluss und Wärmedämmung (EI)** bestehen, ist die Feuerwiderstandsfähigkeit der gesamten Fuge sicherzustellen. Das Fugenmaterial muss dabei aus nichtbrennbarem Material, wie z. B. Steinwolle mit einer Rohdichte von min. 100 kg/m³ bestehen. Falls die Fuge sich durch Bauteilverschiebungen öffnen kann, muss die Fuge ausserhalb des Bereiches mit Brandschutzmanschetten zusätzlich mit weiteren Massnahmen, wie z. B. die Versiegelung der Fuge unten und oben durch Brandschutzkitt, versiegelt werden (siehe Beispiel in obigen Abbildungen). Die dabei erzielbaren Feuerwiderstandsklassen (EI) sind ebenfalls vom Typ der Versiegelung laut anwendungstechnischen Empfehlungen des jeweiligen Herstellers zu ermitteln.

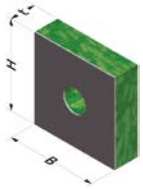
ebea QD Brandschutz

Die Brandschutzmanschetten **BSM** sind für die längs- und **qBSM** sind für die längs- und querverschieblichen Dorne vorgefertigt. Die Abmessungen der Brandschutzplatten je **BSM Typ** sind in der untenstehenden Tabelle dargestellt. Die Dicken (**t**), Breite (**B**) und Höhe (**H**), der BSM sind bei der Vorbereitung der Aussparungen des Fugenmaterials zwingend zu beachten.

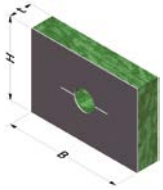
Abmessungen der BSM und qBSM

Typ	B [mm]	H [mm]	qBSM 20 t [mm]	qBSM 30 t [mm]	qBSM 40 t [mm]
QD-20-22 BSM					
QD-30 BSM	110	110			
QD-35 BSM					
QD-43 BSM	150	150			
QD-51 BSM	160	160	21.8	31.8	41.8
QD-20-22 qBSM					
QD-30 qBSM	160	110			
QD-35 qBSM					
QD-43 qBSM	200	150			
QD-51 qBSM	210	160			

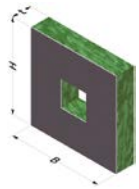
BSM Rundstahldorn



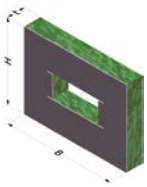
qBSM Rundstahldorn



BSM Schwerlastdorn



qBSM Schwerlastdorn



Erklärung der Typenbezeichnung der **BSM** durch ein Beispiel:

QD-43 qBSM 20
- **«QD-xx»** zu dem Dorn Typ
- **«20»** Dicke (**t**) der BSM in mm
- **«q»** querverschiebliche Variante

Für die Dorntypen **QD-20** und **QD-22** sind die gleichen **BSM** Typen anwendbar (**QD-20-22 BSM** und **QD-20-22 qBMS**).

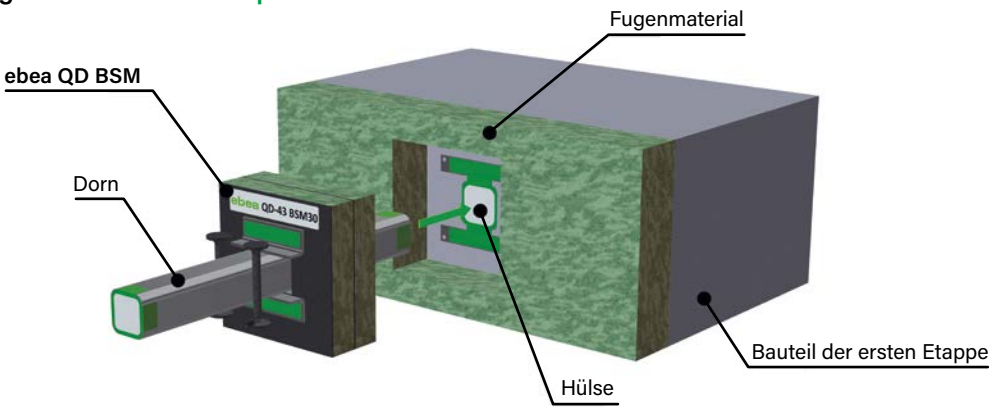
Einbauanleitung BSM

Bei einer Verwendung von Brandschutzmanschetten werden die Schritte der Montageanleitung der Dorne (Siehe Seite 201, **«Montageanleitung»**), nach Fertigstellung des Bauteils mit eingebauten Hülsen (ab Einbauschritt 04), wie folgt ergänzt:

- Verlegen des Fugenmaterials mit herausgeschnittenen Aussparungen für die Brandschutzmanschetten.
- Einbau der Dornteile mit im Voraus angesteckten Brandschutzmanschetten. Die Anordnung und der Typ der BSM sind je nach Fugenbreite gemäss den Tabellen **«Abmessungen der BSM und qBMS»** auszuwählen.

Achtung! Die BSM sind mit der aufschäumenden Seite in Richtung der Dornseite anzustecken und bis zum Anschlag reinzuschieben.

- Fertigstellung des Anschlussbauteils mit eingebauten Dornen (Einbauschritt 05-06).
- Optional – Versiegelung der Fuge mit Brandschutzkitt auf der oberen und unteren Seite der Fuge. Bei der Höhenauswahl des Fugenmaterials soll die erforderliche Dicke der Versieglung beachtet werden. (Die Schichtdicken sind laut Anwendungstechnik des jeweiligen Herstellers zu erwählen.)



ebea QD nachträgliche Anwendung

Die klassischen Rundstahldorne **ebea QD-20, QD-22, QD-30** und **QD-35** eignen sich hervorragend für nachträgliche Anschlüsse bei Bauteilergänzungen.

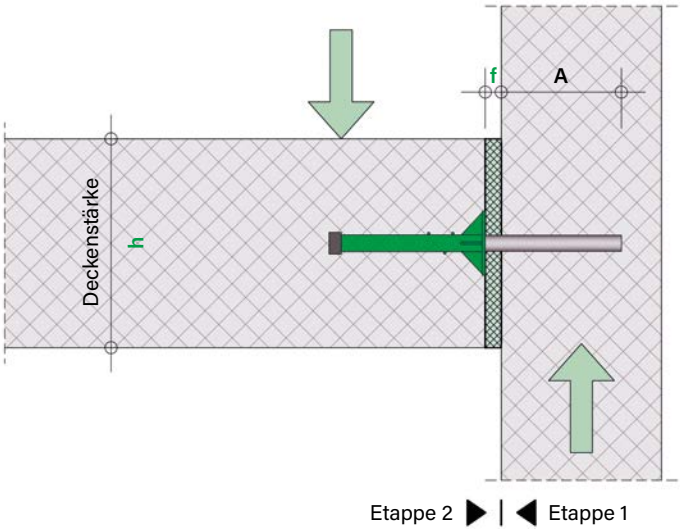
Bei nachträglichen Anwendungen sind folgende Hinweise zu beachten

- Die Bestandesbewehrung ist diesbezüglich jeweils zu überprüfen und die Tragwiderstände entsprechend anzupassen.
- Der Durchmesser und die Tiefe des Bohrlochs im bestehenden Bauteil sind je Dorndurchmesser gemäss der Tabelle «**Abmessungen Bohrloch**» (re) zu erwählen.
- Für Bauteile, bei der die Fuge Bewegungen aufnehmen soll, muss sichergestellt werden, dass das Bohrloch zur Bewegungsrichtung ausgerichtet ist.
- Der Kleber (z. B. Injektionsmörtel) ist in das Bohrloch zu injizieren und der Dorn ist einzubauen. Im neu anzuschliessenden Bauteil wird die Hülse nach Wahl auf das herausstehende Ende des Dornes geschoben. Im neuen Bauteil ist die entsprechende Zulagebewehrung (Bügel- und Längsbewehrung) einzubauen.

Abmessungen Bohrloch

Typ	QD-20	QD-22	QD-30	QD-35
Dorndurchmesser Ø [mm]	**20**	22	30	35
Bohrlochdurchmesser $Ø_B$ [mm]	22	24	33	38
Bohrlochtiefe A [mm]	130	150	180	210

Nachträglicher Anschluss Decke-Wand (Schnitt)



Hilfe für die Produktangabe durch Beispiele

	Rundstahldorn				Schwerlastdorn		
Komplette Konfiguration	**QD-30/350 ve + sHülse + BSM20** Dorn + Hülse + BSM				**QD-43q + qBSM30+30 + BK-H250 + BK-H250** Dorn + Hülse + BSM + Bügelkorb (Bauteil A + B)		
zerlegt in Komponenten (mit Erklärungen)	**QD-30 ve Dorn350**	QD-30	ve Dorn	350	**QD-43 Dorn**	QD-43	Dorn
	(Dorn)	(Dorntyp)	(Material)	(Länge)	**(Dorn)**	(Dorntyp)	–
	QD-30 sHülse195	QD-30	sHülse	195	**QD-43 qHülse**	QD-43	qHülse
	(Hülse)	(Dorntyp)	(Hülsentyp)	(Länge)	**(Hülse)**	(Dorntyp)	(Hülsentyp)
	QD-30 BSM20	QD-30	BSM20	–	**QD-43 qBSM30+30**	QD-43	qBSM30+30
	(BSM)	(Dorntyp)	(BSM Dicke)	–	**(BSM)**	(Dorntyp)	(BSM Dicke)
	–				**QD-BK H250**	QD-BK	H250
					(Bügelkorb)	(Bügelkorb)	(Korbhöhe)