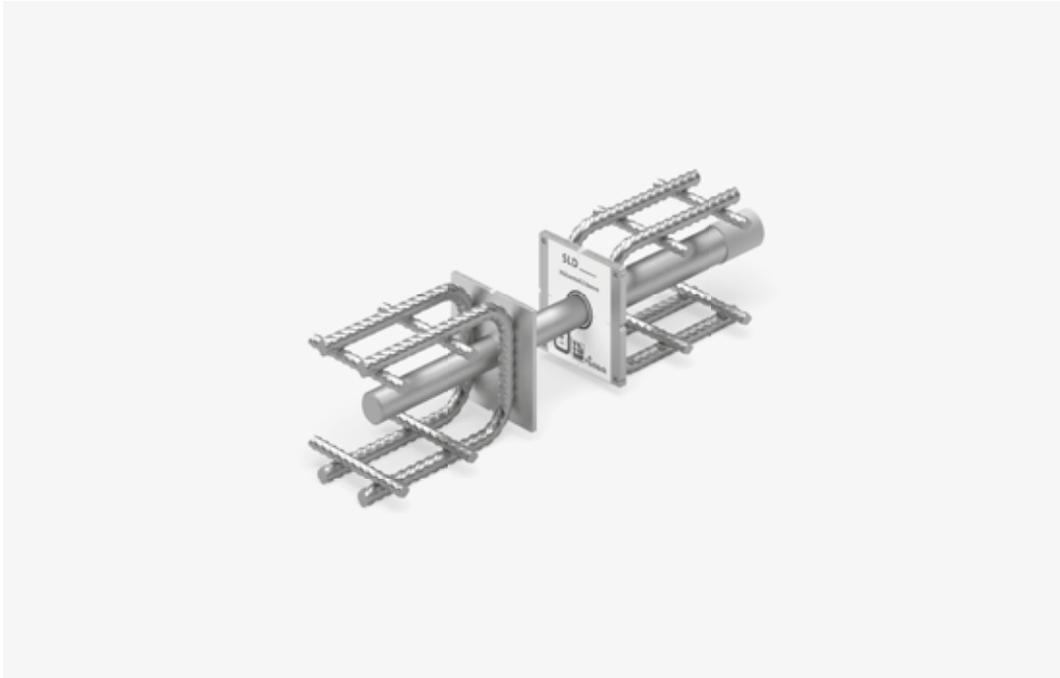


Schöck Dorn Typ SLD, SLD-Q



SLD

Schöck Dorn Typ SLD

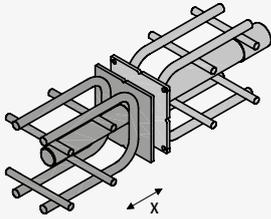
Schwerlastdorn zur Übertragung von hohen Querkräften in Dehnfugen zwischen dünnen Betonbauteilen bei gleichzeitiger Verschieblichkeit in Richtung der Dornachse.

Schöck Dorn Typ SLD-Q

Schwerlastdorn zur Übertragung von hohen Querkräften in Dehnfugen zwischen dünnen Betonbauteilen bei gleichzeitiger Verschieblichkeit längs und quer zur Dornachse.

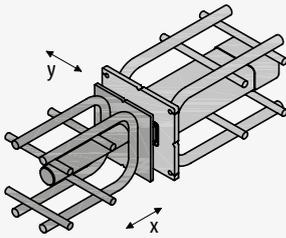
Typenbezeichnung | Produkteigenschaften | Anwendungsgebiete

Schöck Dorn Typ SLD



SLD

Der Schwerlastdorn dient der Übertragung von hohen Querkräften in Gebäudefugen und ermöglicht dabei eine Verschieblichkeit in Richtung der Dornachse. Durch den steifen Verankerungskörper ist er besonders geeignet für den Anschluss von dünnen Bauteilen.

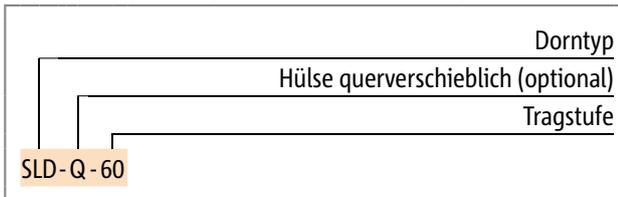


SLD-Q

Dieser Schwerlastdorn dient der Übertragung von hohen Querkräften in Gebäudefugen und ermöglicht dabei eine Verschieblichkeit in Längs- und Querrichtung zur Dornachse. Durch den steifen Verankerungskörper ist er besonders geeignet für den Anschluss von dünnen Bauteilen.

SLD

Typenbezeichnung in Planungsunterlagen



Produkteigenschaften

Der Schöck Dorn Typ SLD (Schwerlastdorn) besteht aus einem Hülse- und einem Dornenteil, welche in den jeweils an der Fuge angrenzenden Gebäudeteilen einbetoniert werden. Der Dorn überträgt die Lasten aus dem einen Bauteil durch Biegung in die Hülse und somit in das andere Bauteil. Die angeschweißten Bügel und die Frontplatte gewährleisten dabei eine optimale Verankerung im Beton.

Die Hülse des Schöck Dorn Typ SLD ist rund und ermöglicht somit eine Verschieblichkeit in Richtung der Dornachse, um Zwangsspannungen aufgrund von Bauteildehnung zu vermeiden. Senkrecht und quer zur Dornachse können die Kräfte übertragen werden. Sollte eine Verschieblichkeit quer zur Dornachse erforderlich sein, kann der Schöck Dorn Typ SLD-Q verwendet werden. Die Hülse dieses Dorns ist rechteckig und ermöglicht somit eine Verschiebung von ± 12 mm in Querrichtung.

Anwendungsgebiete

Der Schöck Dorn Typ SLD ist vom DIBt zur Übertragung von vorwiegend ruhenden, statisch relevanten Querkräften bei Dehnfugen bauaufsichtlich zugelassen. Die Zulassung Z-15.7-236 regelt die Bemessung nach DIN 1045-1 und DIN EN 1992-1-1 (EC2) für die Betonfestigkeitsklassen C20/25 bis C50/60. Die Fugenbreiten können zwischen 10 und 60 mm variieren. Der Schöck Dorn Typ SLD ist als formschlüssiges Verbindungselement zwischen Stahlbetonbauteilen zugelassen, welches die Bedingungen zur Beschränkung der Durchbiegung gemäß DIN 1045-1, Abs 11.3.2 und DIN EN 1992-1-1 Abs. 7.4.2 erfüllt.

Dorn und Hülse bestehen aus nichtrostenden Stählen der Werkstoffnummern 1.4362, 1.4571 sowie 1.4404 und erfüllen somit die Anforderungen der Korrosionsbeständigkeitsklasse 3 gemäß DIN EN 1993-1-4.

Alle im Folgenden aufgeführten Bemessungs-, Bewehrungs- und Geometrietabellen gelten nach DIN 1045-1 und DIN EN 1992-1-1 (EC2). Die Betontragfähigkeiten wurden hierfür mit einer Betondeckung von 30 mm ermittelt.

Minimale Dornabstände/Bauteilabmessungen

Schöck Dorn Typ SLD	40	50	60	70	80	120	150
Minimale Bauteilabmessung	Maße [mm]						
Plattendicke h_{\min}	160	160	180	200	240	300	350
Wanddicke b_w	185	200	215	255	275	$460 + c_{\text{nom}}$	$460 + c_{\text{nom}}$
Balkenbreite b_u	240	240	270	300	360	450	530
Minimaler Dornabstand							
Horizontal $e_{h,\min}$	240	240	270	300	360	450	530
Vertikal $e_{v,\min}$	120	120	140	160	200	215	235
Minimaler Randabstand							
Horizontal $e_{R,\min}$	120	120	135	150	180	225	265

Schöck Dorn Typ SLD	Q 40	Q 50	Q 60	Q 70	Q 80	Q 120	Q 150
Minimale Bauteilabmessung	Maße [mm]						
Plattendicke h_{\min}	160	160	180	200	240	300	350
Wanddicke b_w	200	210	215	250	$305 + c_{\text{nom}}$	$460 + c_{\text{nom}}$	$540 + c_{\text{nom}}$
Balkenbreite b_u	240	240	270	300	360	450	530
Minimaler Dornabstand							
Horizontal $e_{h,\min}$	240	240	270	300	360	450	530
Vertikal $e_{v,\min}$	120	120	140	160	200	215	235
Minimaler Randabstand							
Horizontal $e_{R,\min}$	120	120	135	150	180	225	265

SLD

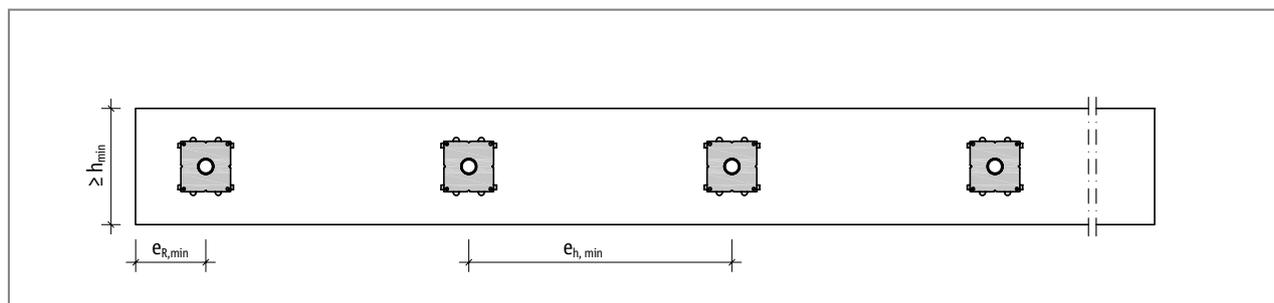


Abb. 23: Schöck Dorn Typ SLD: Minimale Bauteilabmessungen und Dornabstände bei einer Platte

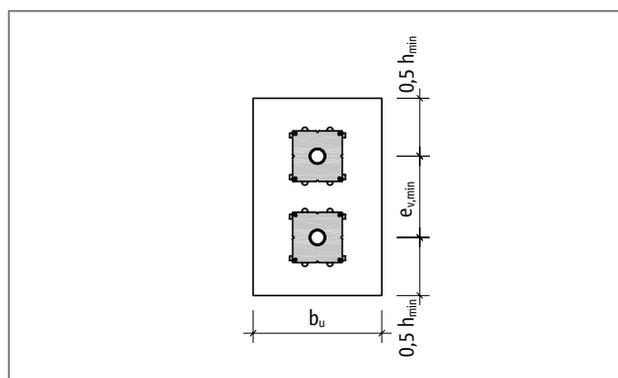


Abb. 24: Schöck Dorn Typ SLD: Minimale Bauteilabmessungen und Dornabstände in der Stirnseite eines Balkens oder einer Wand

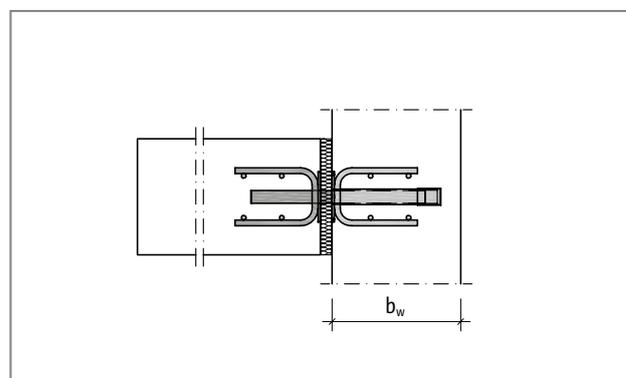


Abb. 25: Schöck Dorn Typ SLD: Minimale Bauteildicke einer Wand oder Stütze

Kritische Dorn-/Randabstände

Bei Einhaltung der kritischen Rand- und Dornabstände ist keine gegenseitige Beeinflussung der Durchstanzkegel zu berücksichtigen. Für die Bemessungstabellen ab Seite 24 wurden diese Abstände zugrunde gelegt. Sollten diese Abstände unterschritten werden, ist ein zusätzlicher Durchstanznachweis unter Berücksichtigung der gekürzten Rundschnitte erforderlich.

Der maximale Dornabstand wird in der Produktnorm ETAG 030 auf das 8-fache der Plattenhöhe begrenzt.

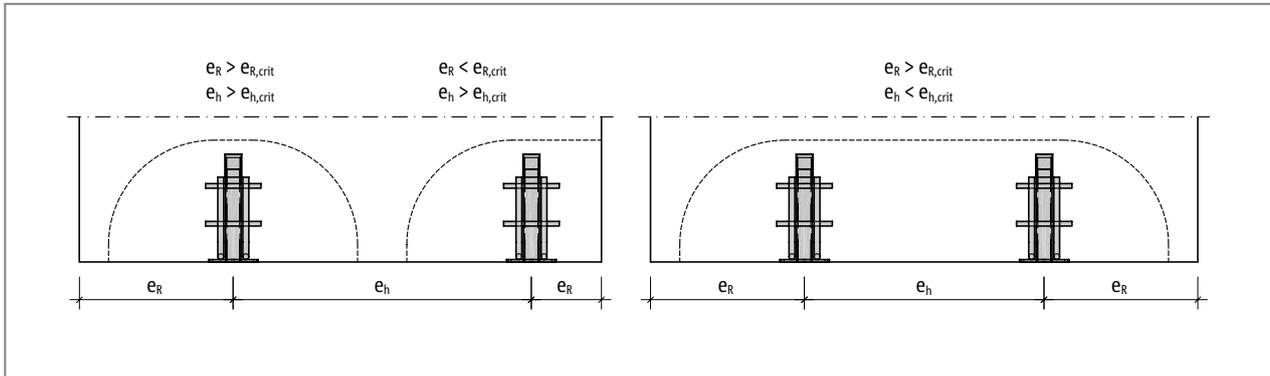


Abb. 26: Schöck Dorn Typ SLD: Rundschnitte in Abhängigkeit vom kritischen Dorn- und Randabstand

SLD

Schöck Dorn Typ SLD	40	50	60	70	80	120	150
Plattendicke [mm]	Kritische Dornabstände $e_{h,crit}$ [mm]						
160	425	420	-	-	-	-	-
180	470	470	480	-	-	-	-
200	515	515	530	550	-	-	-
220	560	560	575	595	-	-	-
250	695	690	645	660	700	-	-
280	785	780	780	730	765	-	-
300	845	840	840	850	810	880	-
350	995	990	990	1000	925	1030	1035
Plattendicke [mm]	Kritische Randabstände $e_{R,crit}$ [mm]						
160	345	340	-	-	-	-	-
180	380	380	390	-	-	-	-
200	415	415	425	440	-	-	-
220	450	450	460	475	-	-	-
250	555	555	515	530	555	-	-
280	625	625	625	580	605	-	-
300	675	670	670	675	640	685	-
350	790	790	790	795	730	805	805

Kritische Dorn-/Randabstände

Schöck Dorn Typ SLD	Q 40	Q 50	Q 60	Q 70	Q 80	Q 120	Q 150
Plattendicke [mm]	Kritische Dornabstände $e_{h,crit}$ [mm]						
160	455	455	-	-	-	-	-
180	500	500	515	-	-	-	-
200	545	545	565	585	-	-	-
220	590	590	610	630	-	-	-
250	725	725	675	695	730	-	-
280	815	815	815	765	795	-	-
300	875	875	875	885	840	915	-
350	1025	1025	1025	1035	955	1065	1075
Plattendicke [mm]	Kritische Randabstände $e_{R,crit}$ [mm]						
160	360	360	-	-	-	-	-
180	395	395	405	-	-	-	-
200	430	430	445	455	-	-	-
220	465	465	480	495	-	-	-
250	570	570	530	545	570	-	-
280	640	640	640	600	620	-	-
300	690	690	690	695	655	705	-
350	805	805	805	815	745	825	825

SLD

Produktbeschreibung SLD 40-80

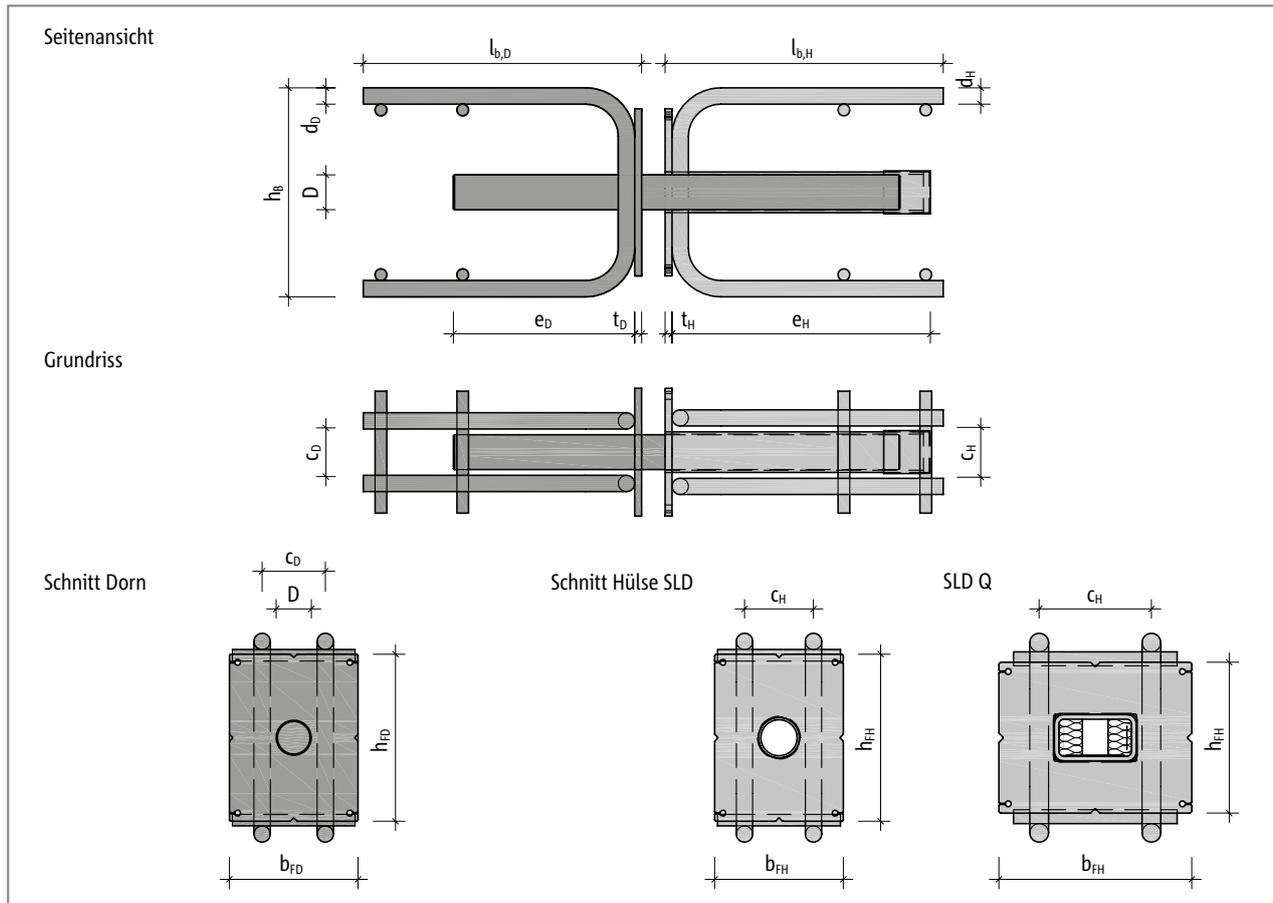


Abb. 27: Schöck Dorn Typ SLD 40 bis SLD 80: Abmessungen

Schöck Dorn Typ SLD		40	Q 40	50	Q 50	60	Q 60	70	Q 70	80	Q 80
Dornteil		Abmessungen [mm]									
Ø Dorn	D	22		22		24		27		30	
Einbindetiefe Dorn	e_D	100		115		130		145		155	
Ø Bügel	d_D	10		10		12		12		14	
Bügelhöhe	h_B	100		100		120		140		180	
Bügelänge	$l_{b,D}$	146		146		169		220		238	
Bügelabstand	c_D	42		42		46		49		54	
Stirnplattendicke	t_D	4		4		4		5		6	
Stirnplattenhöhe	h_{FD}	85		87		117		129		144	
Stirnplattenbreite	b_{FD}	65		85		85		95		110	
Hülseenteil											
Hülslänge	e_H	165	165	180	180	195	195	211	211	221	221
Ø Bügel	d_H	10	10	10	12	12	12	12	14	14	16
Bügelänge	$l_{b,H}$	146	168	146	175	169	171	220	214	238	294
Bügelabstand	c_H	43	76	43	78	46	82	50	86	59	96
Stirnplattendicke	t_H	4	5	4	6	4	6	5	8	6	8
Stirnplattenhöhe	h_{FH}	85	95	87	95	117	110	129	110	144	130
Stirnplattenbreite	b_{FH}	65	105	85	110	85	120	95	130	110	165

Produktbeschreibung SLD 120-150

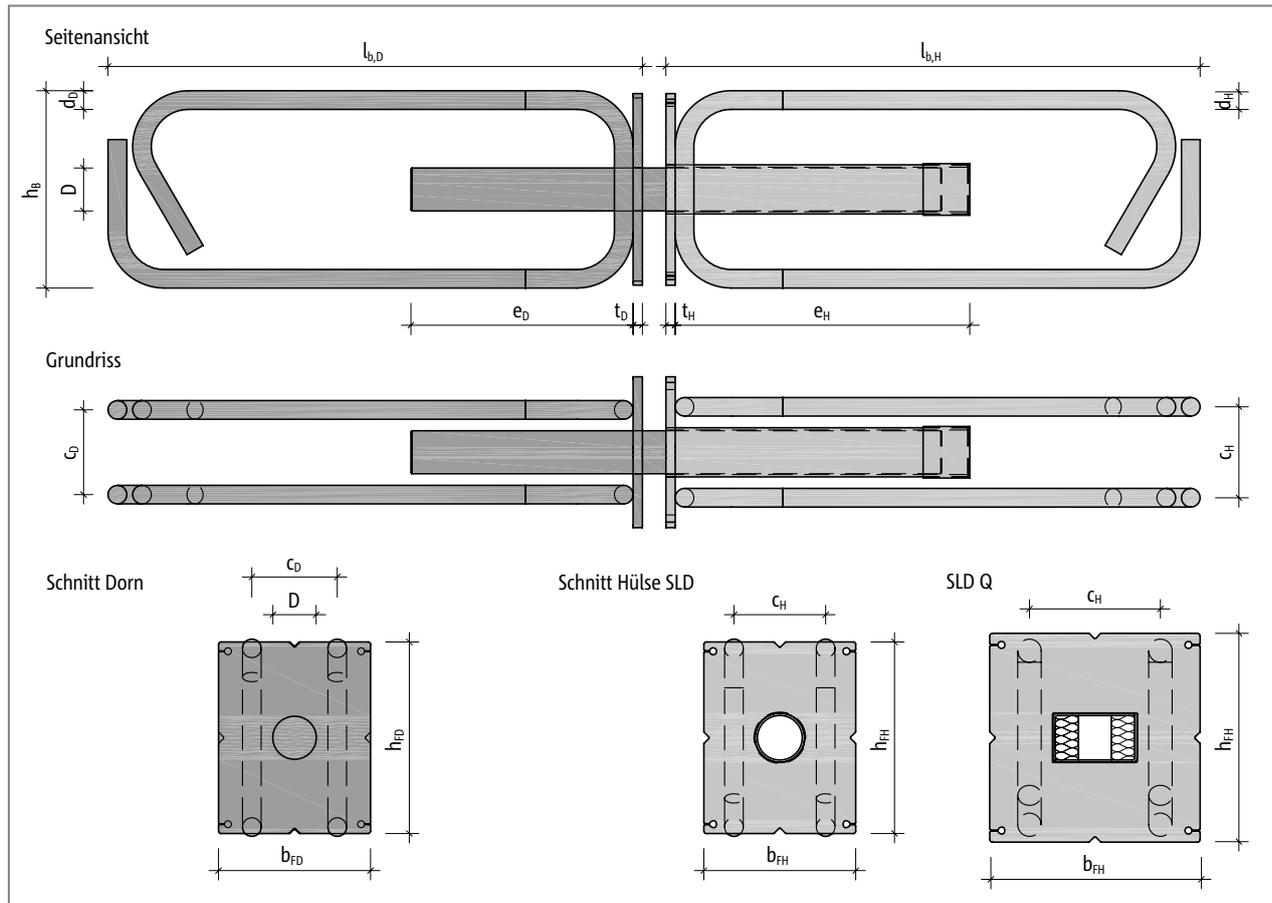


Abb. 28: Schöck Dorn Typ SLD 120, SLD 150: Abmessungen

Schöck Dorn Typ SLD		120	Q 120	150	Q 150
Dornenteil		Abmessungen [mm]			
∅ Dorn	D	37		42	
Einbindetiefe Dorn	e_D	190		230	
∅ Bügel	d_D	16		20	
Bügelhöhe	h_B	170		210	
Bügellänge	$l_{b,D}$	457		458	
Bügelabstand	c_D	73		82	
Stirnplattendicke	t_D	8		10	
Stirnplattenhöhe	h_{FD}	165		180	
Stirnplattenbreite	b_{FD}	130		145	
Hülseenteil					
Hülslenlänge	e_H	258	258	300	302
∅ Bügel	d_H	16	20	20	25
Bügellänge	$l_{b,H}$	457	448	458	536
Bügelabstand	c_H	78	112	88	122
Stirnplattendicke	t_H	8	10	10	10
Stirnplattenhöhe	h_{FH}	165	180	180	210
Stirnplattenbreite	b_{FH}	130	180	145	200

Bemessung SLD C20/25

Bemessungswiderstand $V_{Rd} = \min$ [Stahltragfähigkeit $V_{Rd,s}$, Plattentragfähigkeit $V_{Rd,c}$, Durchstantragfähigkeit $V_{Rd,ct}$]

Die folgenden Bemessungswerte wurden nach DIN 1045-1 und DIN EN 1992-1-1 (EC2) mit einer Betondeckung von 30 mm ermittelt. Bei höheren Betondeckungen muss die Tragfähigkeit für eine entsprechend reduzierte Plattenhöhe verwendet werden. Die hier aufgeführten maximalen Tragfähigkeiten gelten nur in Verbindung mit einer Bewehrungsanordnung gemäß Seite 30 oder 31 und unter Einhaltung der kritischen Dorn- bzw. Randabstände gemäß Seite 20.

Schöck Dorn Typ		SLD 40	SLD 50	SLD 60	SLD 70	SLD 80	SLD 120	SLD 150
Plattendicke [mm]	Fugenbreite [mm]	Bemessungswiderstände V_{Rd} , Betonfestigkeitsklasse C20/25 [kN/Dorn]						
160	20	35,8	46,7					
	30	35,8	46,7					
	40	35,8	46,7					
	50	30,1	40,1					
	60	25,1	33,4					
180	20	39,1	50,8	64,3				
	30	39,1	50,8	64,3				
	40	37,6	50,1	64,3				
	50	30,1	40,1	52,0				
	60	25,1	33,4	43,4				
200	20	42,3	54,7	70,5	73,1			
	30	42,3	54,7	70,5	73,1			
	40	37,6	50,1	65,0	73,1			
	50	30,1	40,1	52,0	73,1			
	60	25,1	33,4	43,4	61,7			
220	20	45,5	58,6	75,1	81,8			
	30	45,5	58,6	75,1	81,8			
	40	37,6	50,1	65,0	81,8			
	50	30,1	40,1	52,0	74,1			
	60	25,1	33,4	43,4	61,7			
250	20	50,2	64,3	81,9	94,1	125,9		
	30	50,2	64,3	81,9	94,1	125,9		
	40	37,6	50,1	65,0	92,6	125,9		
	50	30,1	40,1	52,0	74,1	101,6		
	60	25,1	33,4	43,4	61,7	84,7		
280	20	54,8	69,9	88,6	102,8	139,7		
	30	50,2	66,4	84,8	102,8	139,7		
	40	37,6	50,1	65,0	92,6	125,9		
	50	30,1	40,1	52,0	74,1	101,6		
	60	25,1	33,4	43,4	61,7	84,7		
300	20	57,8	73,6	93,0	108,5	149,1	167,9	
	30	50,2	66,4	84,8	108,5	149,1	167,9	
	40	37,6	50,1	65,0	92,6	125,9	167,9	
	50	30,1	40,1	52,0	74,1	101,6	167,9	
	60	25,1	33,4	43,4	61,7	84,7	158,9	
350	20	63,2	80,3	101,1	117,6	172,9	201,6	232,6
	30	50,2	66,4	84,8	116,1	152,0	201,6	232,6
	40	37,6	50,1	65,0	92,6	125,9	201,6	232,6
	50	30,1	40,1	52,0	74,1	101,6	189,4	232,6
	60	25,1	33,4	43,4	61,7	84,7	158,9	232,2

Bemessung SLD C25/30

Bemessungswiderstand $V_{Rd} = \min$ [Stahltragfähigkeit $V_{Rd,s}$, Plattentragfähigkeit $V_{Rd,c}$, Durchstanztragfähigkeit $V_{Rd,ct}$]

Die folgenden Bemessungswerte wurden nach DIN 1045-1 und DIN EN 1992-1-1 (EC2) mit einer Betondeckung von 30 mm ermittelt. Bei höheren Betondeckungen muss die Tragfähigkeit für eine entsprechend reduzierte Plattenhöhe verwendet werden. Die hier aufgeführten maximalen Tragfähigkeiten gelten nur in Verbindung mit einer Bewehrungsanordnung gemäß Seite 30 oder 31 und unter Einhaltung der kritischen Dorn- bzw. Randabstände gemäß Seite 20.

Schöck Dorn Typ		SLD 40	SLD 50	SLD 60	SLD 70	SLD 80	SLD 120	SLD 150
Plattendicke [mm]	Fugenbreite [mm]	Bemessungswiderstände V_{Rd} , Betonfestigkeitsklasse C25/30 [kN/Dorn]						
160	20	40,4	52,3					
	30	40,4	52,3					
	40	37,6	50,1					
	50	30,1	40,1					
	60	25,1	33,4					
180	20	44,2	57,2	69,3				
	30	44,2	57,2	69,3				
	40	37,6	50,1	65,0				
	50	30,1	40,1	52,0				
	60	25,1	33,4	43,4				
200	20	47,9	61,8	79,3	78,8			
	30	47,9	61,8	79,3	78,8			
	40	37,6	50,1	65,0	78,8			
	50	30,1	40,1	52,0	74,1			
	60	25,1	33,4	43,4	61,7			
220	20	51,6	66,3	84,9	88,1			
	30	50,2	66,3	84,8	88,1			
	40	37,6	50,1	65,0	88,1			
	50	30,1	40,1	52,0	74,1			
	60	25,1	33,4	43,4	61,7			
250	20	57,0	72,9	92,7	102,4	135,6		
	30	50,2	66,4	84,8	102,4	135,6		
	40	37,6	50,1	65,0	92,6	125,9		
	50	30,1	40,1	52,0	74,1	101,6		
	60	25,1	33,4	43,4	61,7	84,7		
280	20	62,4	79,4	100,4	114,8	150,5		
	30	50,2	66,4	84,8	114,8	150,5		
	40	37,6	50,1	65,0	92,6	125,9		
	50	30,1	40,1	52,0	74,1	101,6		
	60	25,1	33,4	43,4	61,7	84,7		
300	20	65,9	83,7	105,5	123,4	160,6	180,9	
	30	50,2	66,4	84,8	116,1	152,0	180,9	
	40	37,6	50,1	65,0	92,6	125,9	180,9	
	50	30,1	40,1	52,0	74,1	101,6	180,9	
	60	25,1	33,4	43,4	61,7	84,7	158,9	
350	20	67,6	85,6	105,7	133,9	178,2	217,2	250,6
	30	50,2	66,4	84,8	116,1	152,0	217,2	250,6
	40	37,6	50,1	65,0	92,6	125,9	217,2	250,6
	50	30,1	40,1	52,0	74,1	101,6	189,4	250,6
	60	25,1	33,4	43,4	61,7	84,7	158,9	232,2

SLD

Bemessung SLD C30/37 – C50/60

Bemessungswiderstand $V_{Rd} = \min$ [Stahltragfähigkeit $V_{Rd,s}$, Plattentragfähigkeit $V_{Rd,c}$, Durchstantragfähigkeit $V_{Rd,ct}$]

Die folgenden Bemessungswerte wurden nach DIN 1045-1 und DIN EN 1992-1-1 (EC2) mit einer Betondeckung von 30 mm ermittelt. Bei höheren Betondeckungen muss die Tragfähigkeit für eine entsprechend reduzierte Plattenhöhe verwendet werden. Die hier aufgeführten maximalen Tragfähigkeiten gelten nur in Verbindung mit einer Bewehrungsanordnung gemäß Seite 30 oder 31 und unter Einhaltung der kritischen Dorn- bzw. Randabstände gemäß Seite 20.

Schöck Dorn Typ		SLD 40	SLD 50	SLD 60	SLD 70	SLD 80	SLD 120	SLD 150
Plattendicke [mm]	Fugenbreite [mm]	Bemessungswiderstände V_{Rd} , Betonfestigkeitsklasse C30/37 [kN/Dorn]						
160	20	44,6	55,6					
	30	44,6	55,6					
	40	37,6	50,1					
	50	30,1	40,1					
	60	25,1	33,4					
180	20	48,9	63,1	73,6				
	30	48,9	63,1	73,6				
	40	37,6	50,1	65,0				
	50	30,1	40,1	52,0				
	60	25,1	33,4	43,4				
200	20	53,1	68,3	84,3	83,7			
	30	50,2	66,4	84,3	83,7			
	40	37,6	50,1	65,0	83,7			
	50	30,1	40,1	52,0	74,1			
	60	25,1	33,4	43,4	61,7			
220	20	57,2	73,4	93,8	93,6			
	30	50,2	66,4	84,8	93,6			
	40	37,6	50,1	65,0	92,6			
	50	30,1	40,1	52,0	74,1			
	60	25,1	33,4	43,4	61,7			
250	20	63,3	80,8	102,7	108,9	144,1		
	30	50,2	66,4	84,8	108,9	144,1		
	40	37,6	50,1	65,0	92,6	125,9		
	50	30,1	40,1	52,0	74,1	101,6		
	60	25,1	33,4	43,4	61,7	84,7		
280	20	67,6	85,6	105,7	122,0	160,0		
	30	50,2	66,4	84,8	116,1	152,0		
	40	37,6	50,1	65,0	92,6	125,9		
	50	30,1	40,1	52,0	74,1	101,6		
	60	25,1	33,4	43,4	61,7	84,7		
300	20	67,6	85,6	105,7	137,1	170,7	192,3	
	30	50,2	66,4	84,8	116,1	152,0	192,3	
	40	37,6	50,1	65,0	92,6	125,9	192,3	
	50	30,1	40,1	52,0	74,1	101,6	189,4	
	60	25,1	33,4	43,4	61,7	84,7	158,9	
350	20	67,6	85,6	105,7	139,6	178,2	230,8	266,3
	30	50,2	66,4	84,8	116,1	152,0	230,8	266,3
	40	37,6	50,1	65,0	92,6	125,9	221,6	266,3
	50	30,1	40,1	52,0	74,1	101,6	189,4	266,3
	60	25,1	33,4	43,4	61,7	84,7	158,9	232,2

Bemessung SLD-Q C20/25

Bemessungswiderstand $V_{Rd} = \min [\text{Stahltragfähigkeit } V_{Rd,s}, \text{ Plattentragfähigkeit } V_{Rd,c}, \text{ Durchstantragfähigkeit } V_{Rd,ct}]$

Die folgenden Bemessungswerte wurden nach DIN 1045-1 und DIN EN 1992-1-1 (EC2) mit einer Betondeckung von 30 mm ermittelt. Bei höheren Betondeckungen muss die Tragfähigkeit für eine entsprechend reduzierte Plattenhöhe verwendet werden. Die hier aufgeführten maximalen Tragfähigkeiten gelten nur in Verbindung mit einer Bewehrungsanordnung gemäß Seite 30 oder 31 und unter Einhaltung der kritischen Dorn- bzw. Randabstände gemäß Seite 21.

Schöck Dorn Typ		SLD-Q 40	SLD-Q 50	SLD-Q 60	SLD-Q 70	SLD-Q 80	SLD-Q 120	SLD-Q 150
Plattendicke [mm]	Fugenbreite [mm]	Bemessungswiderstände V_{Rd} , Betonfestigkeitsklasse C20/25 [kN/Dorn]						
160	20	28,6	36,8					
	30	28,6	36,8					
	40	28,6	36,8					
	50	27,1	36,1					
	60	22,6	30,1					
180	20	31,7	40,7	53,0				
	30	31,7	40,7	53,0				
	40	31,7	40,7	53,0				
	50	27,1	36,1	46,8				
	60	22,6	30,1	39,0				
200	20	34,7	44,4	57,5	63,0			
	30	34,7	44,4	57,5	63,0			
	40	33,9	44,4	57,5	63,0			
	50	27,1	36,1	46,8	63,0			
	60	22,6	30,1	39,0	55,6			
220	20	37,6	48,0	61,9	68,7			
	30	37,6	48,0	61,9	68,7			
	40	33,9	45,1	58,5	68,7			
	50	27,1	36,1	46,8	66,7			
	60	22,6	30,1	39,0	55,6			
250	20	41,9	53,3	68,2	77,0	124,2		
	30	41,9	53,5	68,2	77,0	124,2		
	40	33,9	45,1	58,5	77,0	113,3		
	50	27,1	36,1	46,8	66,7	91,5		
	60	22,6	30,1	39,0	55,6	76,2		
280	20	46,2	58,5	74,4	85,1	141,9		
	30	45,2	58,5	74,4	85,1	136,8		
	40	33,9	45,1	58,5	83,3	113,3		
	50	27,1	36,1	46,8	66,7	91,5		
	60	22,6	30,1	39,0	55,6	76,2		
300	20	49,0	61,9	78,4	90,3	151,3	156,5	
	30	45,2	59,8	76,3	90,3	136,8	156,5	
	40	33,9	45,1	58,5	83,3	113,3	156,5	
	50	27,1	36,1	46,8	66,7	91,5	156,5	
	60	22,6	30,1	39,0	55,6	76,2	143,0	
350	20	53,8	68,0	85,9	98,7	160,3	173,8	180,2
	30	45,2	59,8	76,3	98,7	136,8	173,8	180,2
	40	33,9	45,1	58,5	83,3	113,3	173,8	180,2
	50	27,1	36,1	46,8	66,7	91,5	170,5	180,2
	60	22,6	30,1	39,0	55,6	76,2	143,0	180,2

SLD

Bemessung SLD-Q C25/30

Bemessungswiderstand $V_{Rd} = \min$ [Stahltragfähigkeit $V_{Rd,s}$, Plattentragfähigkeit $V_{Rd,c}$, Durchstanstragfähigkeit $V_{Rd,ct}$]

Die folgenden Bemessungswerte wurden nach DIN 1045-1 und DIN EN 1992-1-1 (EC2) mit einer Betondeckung von 30 mm ermittelt. Bei höheren Betondeckungen muss die Tragfähigkeit für eine entsprechend reduzierte Plattenhöhe verwendet werden. Die hier aufgeführten maximalen Tragfähigkeiten gelten nur in Verbindung mit einer Bewehrungsanordnung gemäß Seite 30 oder 31 und unter Einhaltung der kritischen Dorn- bzw. Randabstände gemäß Seite 21.

Schöck Dorn Typ		SLD-Q 40	SLD-Q 50	SLD-Q 60	SLD-Q 70	SLD-Q 80	SLD-Q 120	SLD-Q 150
Plattendicke [mm]	Fugenbreite [mm]	Bemessungswiderstände V_{Rd} , Betonfestigkeitsklasse C25/30 [kN/Dorn]						
160	20	32,2	41,3					
	30	32,2	41,3					
	40	32,2	41,3					
	50	27,1	36,1					
	60	22,6	30,1					
180	20	35,8	45,8	59,6				
	30	35,8	45,8	59,6				
	40	33,9	45,1	58,5				
	50	27,1	36,1	46,8				
	60	22,6	30,1	39,0				
200	20	39,3	50,1	64,8	71,1			
	30	39,3	50,1	64,8	71,1			
	40	33,9	45,1	58,5	71,1			
	50	27,1	36,1	46,8	66,7			
	60	22,6	30,1	39,0	55,6			
220	20	42,6	54,3	69,8	77,7			
	30	42,6	54,3	69,8	77,7			
	40	33,9	45,1	58,5	77,7			
	50	27,1	36,1	46,8	66,7			
	60	22,6	30,1	39,0	55,6			
250	20	47,6	60,4	77,1	87,2	137,9		
	30	45,2	59,8	76,3	87,2	136,8		
	40	33,9	45,1	58,5	83,3	113,3		
	50	27,1	36,1	46,8	66,7	91,5		
	60	22,6	30,1	39,0	55,6	76,2		
280	20	52,5	66,3	84,2	96,5	152,9		
	30	45,2	59,8	76,3	96,5	136,8		
	40	33,9	45,1	58,5	83,3	113,3		
	50	27,1	36,1	46,8	66,7	91,5		
	60	22,6	30,1	39,0	55,6	76,2		
300	20	55,7	70,3	88,9	102,6	160,3	176,7	
	30	45,2	59,8	76,3	102,6	136,8	176,7	
	40	33,9	45,1	58,5	83,3	113,3	176,7	
	50	27,1	36,1	46,8	66,7	91,5	170,5	
	60	22,6	30,1	39,0	55,6	76,2	143,0	
350	20	60,8	77,0	95,1	112,3	160,3	196,7	203,2
	30	45,2	59,8	76,3	104,5	136,8	196,7	203,2
	40	33,9	45,1	58,5	83,3	113,3	196,7	203,2
	50	27,1	36,1	46,8	66,7	91,5	170,5	203,2
	60	22,6	30,1	39,0	55,6	76,2	143,0	203,2

Bemessung SLD-Q C30/37 – C50/60

Bemessungswiderstand $V_{Rd} = \min$ [Stahltragfähigkeit $V_{Rd,s}$, Plattentragfähigkeit $V_{Rd,c}$, Durchstantragfähigkeit $V_{Rd,ct}$]

Die folgenden Bemessungswerte wurden nach DIN 1045-1 und DIN EN 1992-1-1 (EC2) mit einer Betondeckung von 30 mm ermittelt. Bei höheren Betondeckungen muss die Tragfähigkeit für eine entsprechend reduzierte Plattenhöhe verwendet werden. Die hier aufgeführten maximalen Tragfähigkeiten gelten nur in Verbindung mit einer Bewehrungsanordnung gemäß Seite 30 oder 31 und unter Einhaltung der kritischen Dorn- bzw. Randabstände gemäß Seite 21.

Schöck Dorn Typ		SLD-Q 40	SLD-Q 50	SLD-Q 60	SLD-Q 70	SLD-Q 80	SLD-Q 120	SLD-Q 150
Plattendicke [mm]	Fugenbreite [mm]	Bemessungswiderstände V_{Rd} , Betonfestigkeitsklasse C30/37 [kN/Dorn]						
160	20	35,5	45,4					
	30	35,5	45,4					
	40	33,9	45,1					
	50	27,1	36,1					
	60	22,6	30,1					
180	20	39,5	50,4	65,6				
	30	39,5	50,4	65,6				
	40	33,9	45,1	58,5				
	50	27,1	36,1	46,8				
	60	22,6	30,1	39,0				
200	20	43,4	55,3	71,4	78,4			
	30	43,4	55,3	71,4	78,4			
	40	33,9	45,1	58,5	78,4			
	50	27,1	36,1	46,8	66,7			
	60	22,6	30,1	39,0	55,6			
220	20	47,2	60,0	77,1	85,9			
	30	45,2	59,8	76,3	85,9			
	40	33,9	45,1	58,5	83,3			
	50	27,1	36,1	46,8	66,7			
	60	22,6	30,1	39,0	55,6			
250	20	52,8	66,8	85,3	96,6	146,5		
	30	45,2	59,8	76,3	96,6	136,8		
	40	33,9	45,1	58,5	83,3	113,3		
	50	27,1	36,1	46,8	66,7	91,5		
	60	22,6	30,1	39,0	55,6	76,2		
280	20	58,4	73,6	93,3	107,1	160,3		
	30	45,2	59,8	76,3	104,5	136,8		
	40	33,9	45,1	58,5	83,3	113,3		
	50	27,1	36,1	46,8	66,7	91,5		
	60	22,6	30,1	39,0	55,6	76,2		
300	20	60,8	77,0	95,1	113,9	160,3	195,2	
	30	45,2	59,8	76,3	104,5	136,8	195,2	
	40	33,9	45,1	58,5	83,3	113,3	195,2	
	50	27,1	36,1	46,8	66,7	91,5	170,5	
	60	22,6	30,1	39,0	55,6	76,2	143,0	
350	20	60,8	77,0	95,1	124,9	160,3	217,7	224,3
	30	45,2	59,8	76,3	104,5	136,8	217,7	224,3
	40	33,9	45,1	58,5	83,3	113,3	199,4	224,3
	50	27,1	36,1	46,8	66,7	91,5	170,5	224,3
	60	22,6	30,1	39,0	55,6	76,2	143,0	209,0

SLD

Bauseitige Bewehrung

Schöck Dorn Typ SLD / SLD-Q	40	50	60	70	80
A_{sx} (rechts / links)	$2 \times 3 \varnothing 10$	$2 \times 3 \varnothing 12$	$2 \times 3 \varnothing 14$	$2 \times 4 \varnothing 12$	$2 \times 5 \varnothing 16$
s_1 für Plattendicke ≤ 300 mm	30	32	34	32	36
s_1 für Plattendicke > 300 mm	50	50	50	50	50
s_i	50	50	50	50	50
A_{sy} (oben / unten)	$2 \times 3 \varnothing 12$	$2 \times 3 \varnothing 12$	$2 \times 3 \varnothing 14$	$2 \times 3 \varnothing 12$	$2 \times 3 \varnothing 16$
Pos. 1	$2 \varnothing 6$	$2 \varnothing 6$	$2 \varnothing 8$	$2 \varnothing 8$	$2 \varnothing 8$
e_1	65	80	95	105	115
l_{c1} SLD	62	64	72	73	89
l_{c1} SLD-Q	92	98	106	111	122

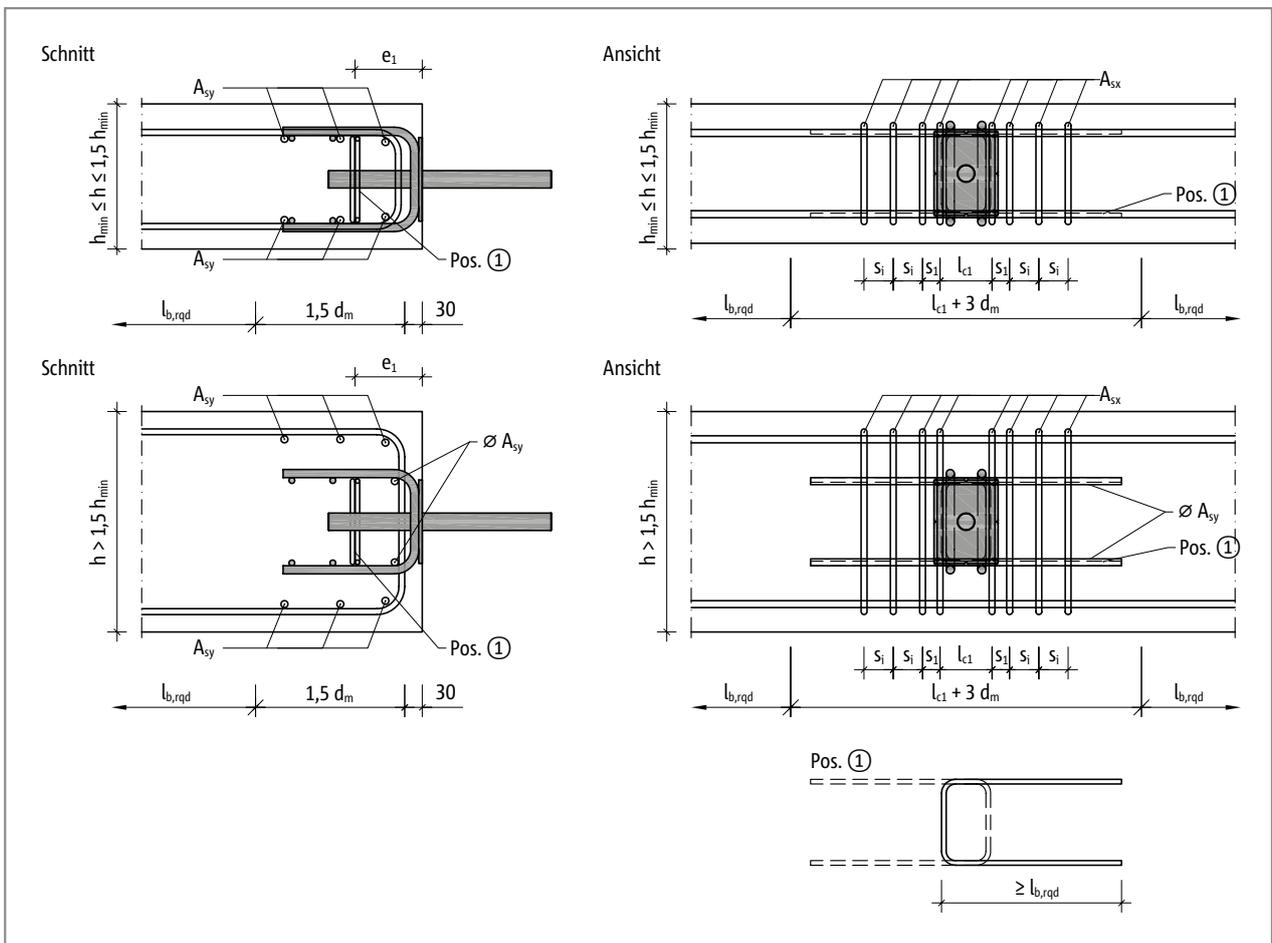


Abb. 29: Schöck Dorn Typ SLD 40 bis SLD 80: Bauseitige Bewehrung

Bauseitige Bewehrung

Schöck Dorn Typ SLD / SLD-Q	120	150
A_{sx} (rechts / links)	$2 \times 5 \varnothing 16$	$2 \times 5 \varnothing 20$
s_1	50	50
s_i	50	50
A_{sy} (oben / unten)	$2 \times 4 \varnothing 16$	$2 \times 4 \varnothing 20$
Pos. 1	$2 \varnothing 10$	$2 \varnothing 12$
e_1	150	185
l_{c1} SLD	114	131
l_{c1} SLD-Q	151	171

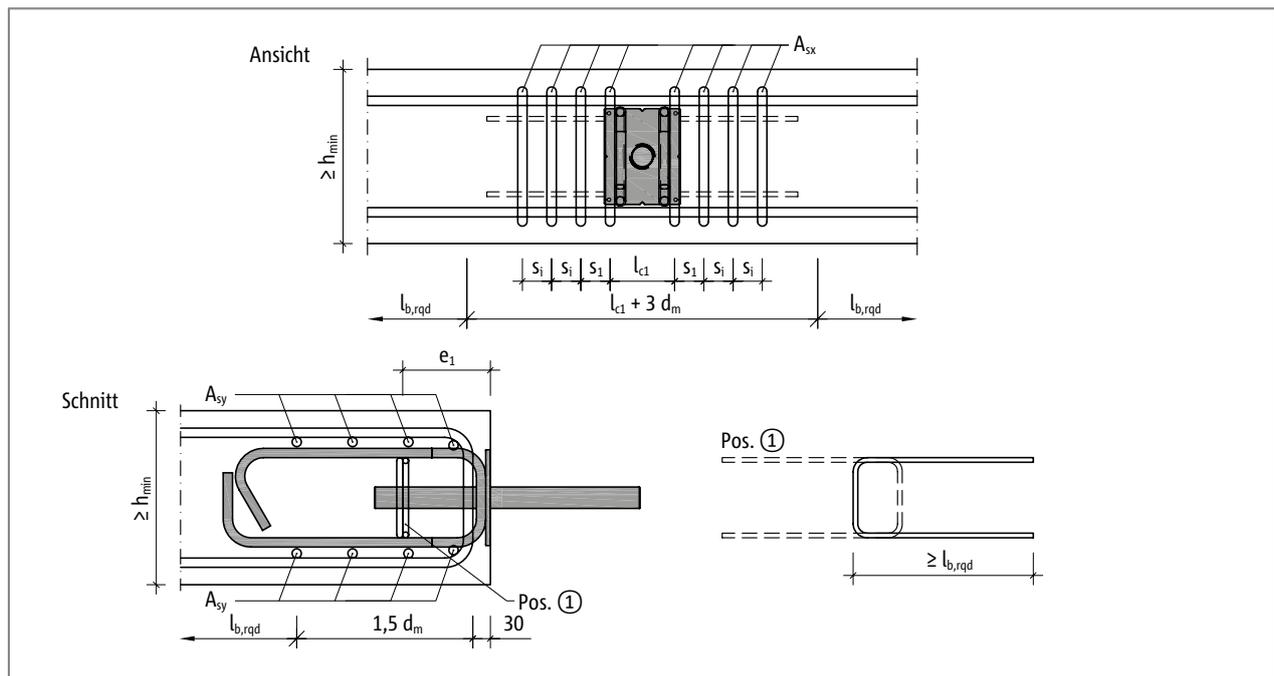


Abb. 30: Schöck Dorn Typ SLD 120, SLD 150: Bauseitige Bewehrung

SLD

Bauseitige Bewehrung | Fertigteilbauweise | Fugenbänder

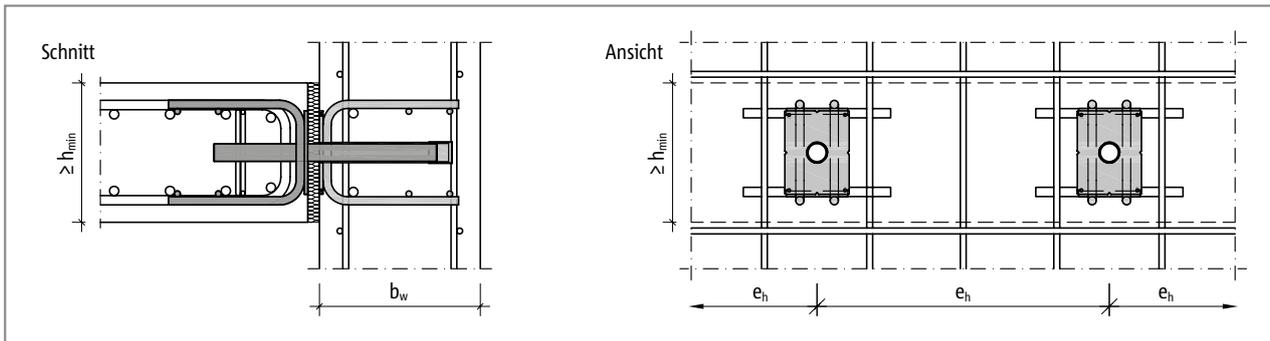


Abb. 31: Schöck Dorn Typ SLD: Bauseitigen Bewehrung bei Decke-Wand Anschluss

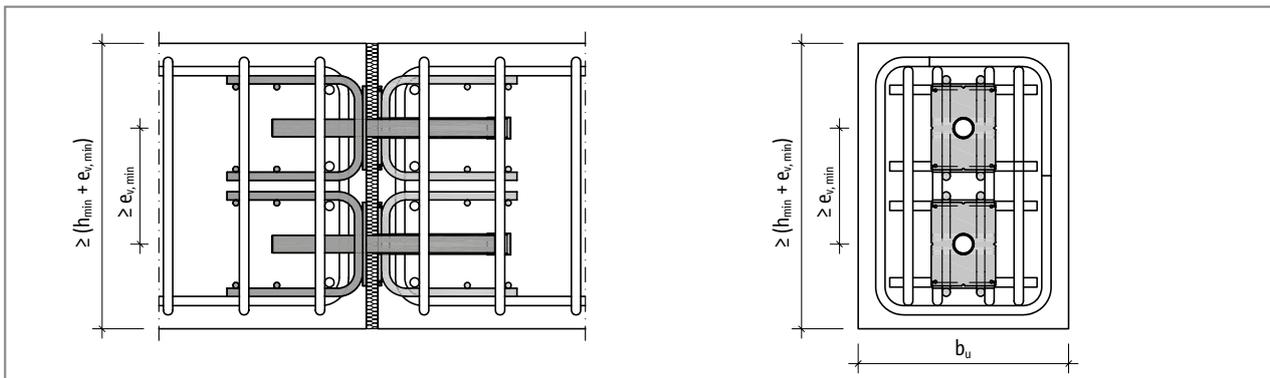


Abb. 32: Schöck Dorn Typ SLD: Bauseitigen Bewehrung bei Balken Anschluss

Fertigteilbauweise und Fugenbänder

Wenn die Stirnflächen der angeschlossenen Bauteile durch Verbundfugen oder Fugenbänder geteilt werden, kann nur der ungestörte Teil der Bauteilhöhe für die Bemessung angesetzt werden. Dementsprechend muss die bauseitige Bewehrung für den Dorn auch nur in diesem Bereich angeordnet werden.

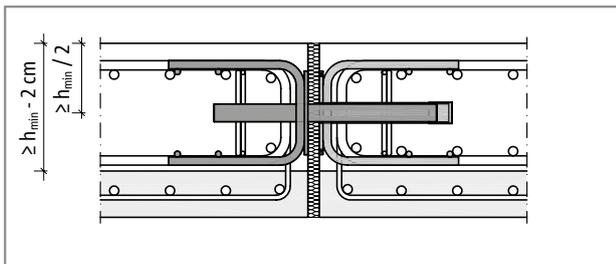


Abb. 33: Schöck Dorn Typ SLD: Bauseitige Bewehrung bei Elementdecke

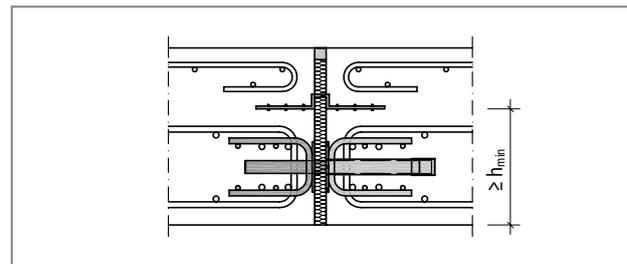


Abb. 34: Schöck Dorn Typ SLD: Dehnfuge mit Fugenband

Nachweis der Tragfähigkeit | Stahltragfähigkeit

Nachweis der Tragfähigkeit gemäß Zulassung Z-15.7-236

Die Tragfähigkeit eines Dehnfugenanschlusses mit dem Schöck Dorn Typ SLD ergibt sich aus dem Minimum der Nachweise gegen Durchstanzen, Betonkantenbruch und Stahltragfähigkeit.

$$V_{Ed} \leq V_{Rd}$$

$$V_{Rd} = \min (V_{Rd,ct}; V_{Rd,c}; V_{Rd,s})$$

mit:	V_{Ed}	- Bemessungswert der einwirkenden Querkraft
	V_{Rd}	- Bemessungswiderstand des Dornanschlusses
	$V_{Rd,ct}$	- Bemessungswiderstand gegen Durchstanzen
	$V_{Rd,c}$	- Bemessungswiderstand gegen Betonkantenbruch
	$V_{Rd,s}$	- Bemessungswiderstand gegen Stahlversagen des Dorns

Diese Nachweise sind erforderlich, wenn die Randbedingungen für die Bemessungstabellen nicht eingehalten sind. Der Durchstanznachweis muss geführt werden, wenn die kritischen Abstände gemäß Seite 20 unterschritten oder die bauseitige Bewehrung gemäß Seite 30 verändert wurde. Die Tragfähigkeit der Betonkante muss zusätzlich geprüft werden, wenn die bauseitige Bewehrung von den Vorschlägen auf Seite 30 abweicht.

Stahltragfähigkeit gemäß Zulassung Z-15.7-236

Die Stahltragfähigkeit des Schöck Dorn Typ SLD wird aus dem Minimum der Tragfähigkeiten der angeschweißten Bügel, der Schweißnähte, der Stirnplatte und dem Dorn ermittelt. Sie ist somit unabhängig von dem umgebenden Beton. Diese Tragfähigkeit ist immer maßgebend in Bauteilen, in denen Betonversagen durch Betonkantenbruch oder Durchstanzen ausgeschlossen werden kann. Dies ist zum Beispiel in Wänden oder Stützen der Fall.

Schöck Dorn Typ SLD	40	50	60	70	80	120	150
Fugenbreite [mm]	Stahltragfähigkeit $V_{Rd,s}$ [kN]						
10	85,0	102,5	126,6	163,1	204,3	270,7	372,0
20	67,6	85,6	105,7	139,6	178,2	270,7	372,0
30	50,2	66,4	84,8	116,1	152,0	253,8	341,9
40	37,6	50,1	65,0	92,6	125,9	221,6	305,3
50	30,1	40,1	52,0	74,1	101,6	189,4	268,7
60	25,1	33,4	43,4	61,7	84,7	158,9	232,2

Schöck Dorn Typ SLD	Q 40	Q 50	Q 60	Q 70	Q 80	Q 120	Q 150
Fugenbreite [mm]	Stahltragfähigkeit $V_{Rd,s}$ [kN]						
10	76,5	94,3	113,9	146,8	183,8	270,7	372,0
20	60,8	77,0	95,1	125,6	160,3	257,4	340,6
30	45,2	59,8	76,3	104,5	136,8	228,4	307,7
40	33,9	45,1	58,5	83,3	113,3	199,4	274,8
50	27,1	36,1	46,8	66,7	91,5	170,5	241,9
60	22,6	30,1	39,0	55,6	76,2	143,0	209,0

SLD

Durchstanznachweis

Durchstanznachweis gemäß Zulassung Z-15.7-236

Der Durchstanznachweis gemäß Zulassung Z-15.7-236 wird abweichend von der Norm DIN EN 1992-1-1 (EC2) in einem Abstand von $1,5d$ geführt. Diese Nachweisführung hat sich seit Jahren bewährt und ermöglicht kleinere kritische Rand- und Dornabstände gegenüber einem Durchstanznachweis in einem Abstand von $2d$ gemäß EC2.

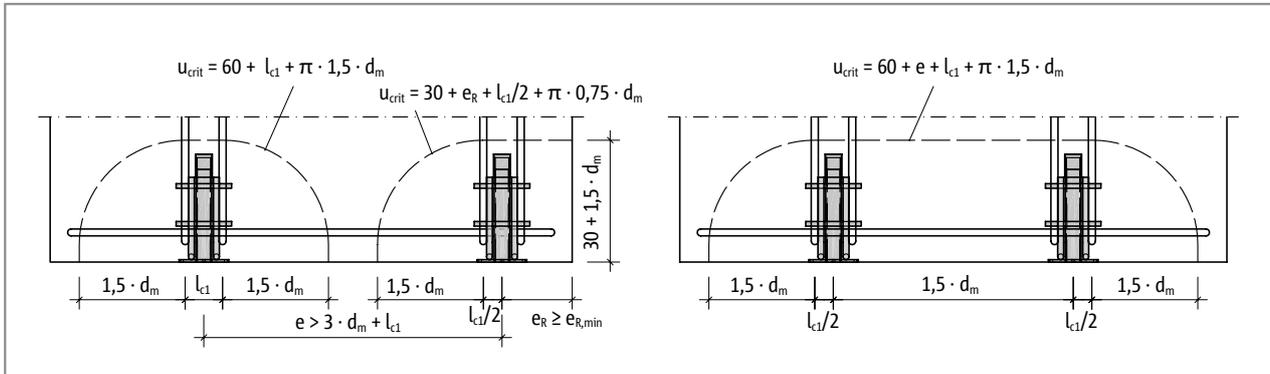


Abb. 35: Schöck Dorn Typ SLD: Längen der Rundschnitte für den Durchstanznachweis in Abhängigkeit der Dornabstände

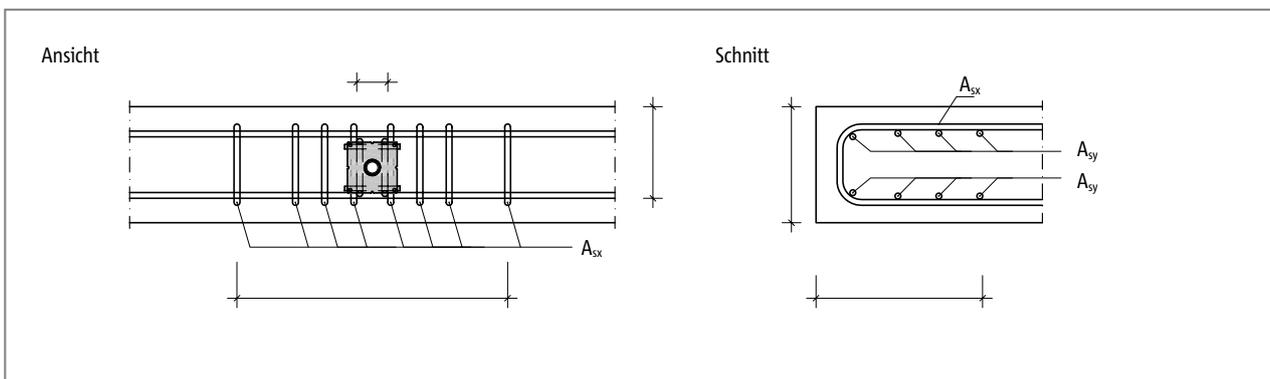


Abb. 36: Schöck Dorn Typ SLD: Abmessungen des Durchstanzbereiches

Durchstanztragfähigkeit:

$$V_{Rd,ct} = 0,14 \cdot \eta_1 \cdot \kappa \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3} \cdot d_m \cdot u_{crit} / \beta$$

mit:

$$\eta_1 = 1,0 \text{ für Normalbeton}$$

$$\kappa = 1 + (200 / d_m)^{1/2} \leq 2,0$$

d_m - mittlere statische Nutzhöhe [mm]

$$d_m = (d_x + d_y) / 2$$

ρ_l - mittlerer Längsbewehrungsgrad innerhalb des betrachteten Rundschnittes

$$\rho_l = (\rho_x \cdot \rho_y)^{1/2} \leq 0,5 \cdot f_{cd} / f_{yd} \leq 0,02$$

$$\rho_x = A_{sx} / (d_x \cdot b_y)$$

$$\rho_y = A_{sy} / (d_y \cdot b_x)$$

f_{ck} - charakteristische Zylinderdruckfestigkeit des Betons

β - Beiwert zur Berücksichtigung ungleichmäßiger Lasteinleitung; bei Dornen an Ecken 1,5, sonst 1,4

u_{crit} - Umfang des kritischen Rundschnittes (siehe Abbildung)

Betonkantenbruch

Nachweis gegen Betonkantenbruch gemäß Zulassung Z-15.7-236

Der Nachweis gegen Betonkantenbruch ist ein produktspezifischer Nachweis und beruht auf der Auswertung von Versuchen. Für den Nachweis wird die Tragfähigkeit anhand der Aufhängebewehrung beidseitig vom Dorn berechnet. Es dürfen aber nur die Schenkel der Aufhängebewehrung berücksichtigt werden, deren effektive Verankerungslänge (l'_i) im Ausbruchkegel größer 0 ist. Anderenfalls sind diese Schenkel zu weit vom Dorn entfernt und somit unwirksam.

$$V_{Rd,ce} = (\sum V_{Rd,1,i} + \sum V_{Rd,2,i}) \cdot f_{\mu} \leq \sum A_{sx,i} \cdot f_{yd} \cdot f_{\mu}$$

$$f_{\mu} = 0,9 \text{ für Typ SLD-Q, sonst } f_{\mu} = 1,0$$

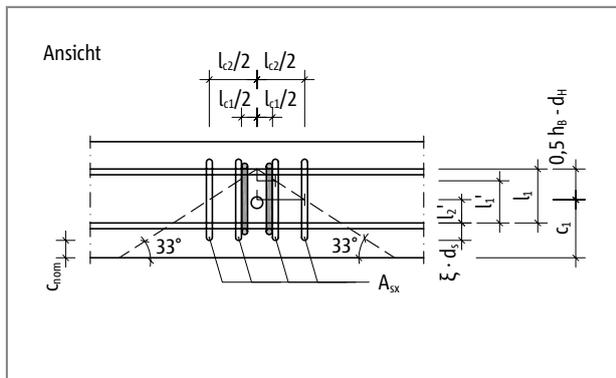


Abb. 37: Schöck Dorn Typ SLD: Abmessungen des Ausbruchkegels der Betonkante

$V_{Rd,1,i}$ - Hakentragwirkung eines Bügels neben dem Dorn

$$V_{Rd,1,i} = 0,357 \cdot \psi_i \cdot A_{sx,i} \cdot f_{yk} \cdot (f_{ck} / 30)^{1/2} / \gamma_c$$

- mit:
- ψ_i - Beiwert zur Berücksichtigung des Abstandes der Aufhängebewehrung vom Dorn
 $\psi_i = 1 - 0,2 \cdot (l_{ci} / 2) / c_1$
 $l_{ci}/2$ = Achsabstand der betrachteten Aufhängebewehrung $A_{sx,i}$ vom Dorn
 l_{c1} = Achsabstand der ersten Bügelreihe vom Dorn, siehe Seite 30
 c_1 = Randabstand ausgehend von der Dornmitte bis zum freien Rand
 - $A_{sx,i}$ - Querschnitt eines Schenkels der Aufhängebewehrung im Ausbruchkegel
 - f_{yk} - charakteristische Streckgrenze der Aufhängebewehrung
 - f_{ck} - charakteristische Zylinderdruckfestigkeit des Betons
 - γ_c - Teilsicherheitsfaktor für Beton $\gamma_c = 1,5$

$V_{Rd,2,i}$ - Verbundtragfähigkeit eines Bügels neben dem Dorn

$$V_{Rd,2,i} = \pi \cdot d_s \cdot l'_i \cdot f_{bd}$$

- mit:
- d_s - Durchmesser der Aufhängebewehrung in [mm]
 - l'_i - effektive Verankerungslänge der Aufhängebewehrung im Ausbruchkegel
 $l'_i = l_1 - (l_{ci} / 2) \cdot \tan 33^\circ$
 $l_{ci}/2$ = Achsabstand der betrachteten Aufhängebewehrung $A_{sx,i}$ vom Dorn
 $l_1 = h / 2 + (0,5 \cdot h_b - d_h) - \xi \cdot d_s - c_{nom}$
 $\xi = 3$ für $d_s \leq 16$ mm
 $\xi = 4,5$ für $d_s > 16$ mm
 h_b, d_h - Abmessungen des Schöck Dorns Typ SLD, siehe Seite 22 und 23
 c_{nom} - Betondeckung der Aufhängebewehrung
 - f_{bd} - Bemessungswert der Verbundspannung zwischen Betonstahl und Beton gemäß DIN 1992-1-1 (EC2)

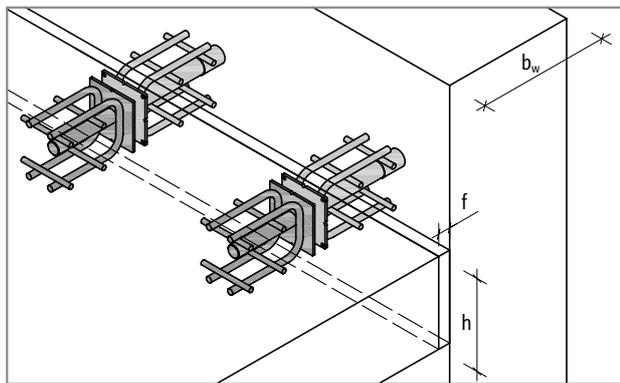
Bemessungsbeispiel

Anschluss einer Deckenplatte an eine Wand

Beton:	C25/30	
Plattendicke:	h	= 250 mm
Wanddicke:	b_w	= 300 mm
Betondeckung:	$c_{nom,u} = c_{nom,o}$	= 30 mm
Bemessungswert der Querkraft:	V_{Ed}	= 100 kN/m
Fugenlänge:	l_f	= 5,0 m
Fugenbreite bei Einbau:	f_E	= 20 mm
Maximale Fugenöffnung:	f	= 32 mm

Für die Bemessung des Schöck Dorn Typ SLD ist die maximale zu erwartende Fugenöffnung maßgebend. Durch Überlagerung der auftretenden Verformungen aus Schwinden, Belastung und Temperaturänderungen kann dieses Maß ermittelt werden. Weitere Hinweise zur Berechnung der maximalen Fugenbreite sind auf Seite 12 angegeben.

Gemäß der Zulassung Z-15.7-236 muss für die Bemessung die maximal zu erwartende Fugenöffnung auf volle 10 mm aufgerundet werden. Aus diesem Grund wird in der folgenden Bemessung eine maximale Fugenbreite von 40 mm angenommen.



SLD

Bemessungsbeispiel

Bemessung Schöck Dorn Typ SLD

Ermittlung der Bemessungslast für den Dorn:

Maximaler Dornabstand:	$e_{h,max}$	$= 8 \cdot h = 8 \cdot 250 = 2000 \text{ mm} = 2,0 \text{ m}$
Minimal mögliche Dornanzahl:	n_{Dorn}	$= l_f / e_{h,max} = 5,0 / 2,0 = 2,5 \approx 3 \text{ Dorne}$
Maximal möglicher Dornabstand:	e_h	$= l_f / n_{Dorn} = 5 / 3 = 1,6 \text{ m}$
Belastung pro Dorn:	$V_{Ed,SLD}$	$= e_h \cdot v_{Ed} = 1,6 \cdot 100 = 160 \text{ kN}$

Wahl des Dorns anhand der Bemessungstabelle Seite 24:

Randbedingungen:	Plattenhöhe = 250 mm und Fugenbreite = 40 mm gewählt: SLD 80	
Tragfähigkeit SLD 80:	$V_{Rd,SLD 80}$	$= 125,9 \text{ kN} \leq V_{Ed,SLD} = 160 \text{ kN}$ Der Dornabstand muss reduziert werden

Ermittlung der optimalen Dornabstände:

Maximaler Dornabstand:	$e_{h,max,SLD 80}$	$= V_{Rd,SLD 80} / v_{Ed} = 125,9 / 100 \approx 1,25 \text{ m}$
erforderliche Anzahl Dorne:	n_{Dorn}	$= l_f / e_{h,max,SLD 80} = 5,0 / 1,25 = 4 \text{ Dorne}$
Belastung pro Dorn:	$V_{Ed,SLD 80}$	$= e_{h,max,SLD 80} \cdot v_{Ed} = 1,25 \cdot 100 = 125 \text{ kN}$

Überprüfung der Mindestbauteilabmessungen gemäß Seite 19:

Minimale Plattendicke:	h_{min}	$= 240 \text{ mm} \leq h = 250 \text{ mm}$
Minimale Wanddicke:	$b_{w,min}$	$= 275 \text{ mm} \leq b_w = 300 \text{ mm}$

Überprüfung der kritischen Dorn- und Randabstände gemäß Seite 20:

Kritischer Dornabstand:	$e_{h,crit}$	$= 700 \text{ mm} \leq e_{h,max,SLD 80} = 1250 \text{ mm}$
Kritischer Randabstand:	$e_{R,crit}$	$= 555 \text{ mm} \leq e_R = e_{h,max,SLD 80} / 2 = 1250 / 2 \approx 630 \text{ mm}$

Bauseitigen Bewehrung gemäß Seite 30:

Längsbewehrung:	A_{sy}	$= 2 \times 3 \varnothing 16$
Aufhängebewehrung:	A_{sx}	$= 2 \times 5 \varnothing 16$

Somit sind alle Randbedingungen für die Anwendung der Bemessungstabelle eingehalten und kein weiterer Nachweis für den Dornanschluss erforderlich. Die Bewehrung entlang des Plattenrandes und in der Platte muss getrennt nachgewiesen werden. Im Folgenden werden zur Information die detaillierten Nachweise des Dornanschlusses aufgeführt.

Stahltragfähigkeit

Tragfähigkeit:	$V_{Rd,s}$	$= \text{gemäß Tabelle Seite 33 für SLD 80 bei einer Fugenbreite von 40 mm}$
	$V_{Rd,s}$	$= 125,9 \text{ kN}$

SLD

Bemessungsbeispiel

Durchstanznachweis

Tragfähigkeit: $V_{Rd,ct} = 0,14 \cdot \eta_1 \cdot \kappa \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3} \cdot d_m \cdot u_{crit}/\beta$

mit:

$$\eta_1 = 1,0 \text{ für Normalbeton}$$

$$d_m = (d_x + d_y) / 2 = (212 + 193) / 2 = 202 \text{ mm}$$

$$d_x = h - c_{nom} - \varnothing_{Asx} / 2 = 250 - 30 - 16 / 2 = 212 \text{ mm}$$

$$d_y = h / 2 + h_B / 2 - d_D - \varnothing_{Asy} / 2 = 250 / 2 + 180 / 2 - 14 - 16 / 2 = 193 \text{ mm}$$

h_B und d_D siehe Seite 22

$$\kappa = 1 + (200 / d_m)^{1/2} = 1 + (200 / 202)^{1/2} = 2,0$$

$$\rho_l = (\rho_x \cdot \rho_y)^{1/2} = (0,0138 \cdot 0,00938)^{1/2} = 0,0113$$

$$\rho_x = A_{sx} / (d_x \cdot b_y) = 10 \cdot 201 / (212 \cdot 695) = 0,0136$$

$$\rho_y = A_{sy} / (d_y \cdot b_x) = 3 \cdot 201 / (193 \cdot 333) = 0,00938$$

$$b_y = 3 \cdot d_m + l_{c1} = 3 \cdot 202 + 89 = 695 \text{ mm}$$

$$b_x = 1,5 \cdot d_m + 30 = 1,5 \cdot 202 + 30 = 333 \text{ mm}$$

$$l_{c1} = 89 \text{ mm siehe Seite 30}$$

$$f_{ck} = 25 \text{ N/mm}^2$$

$$\beta = 1,4 \text{ - Dorn im Randbereich}$$

$$u_{crit} = 60 + l_{c1} + 1,5 \cdot d_m \cdot \pi = 60 + 89 + 1,5 \cdot 202 \cdot \pi = 1100 \text{ mm}$$

Tragfähigkeit: $V_{Rd,ct} = 0,14 \cdot \eta_1 \cdot \kappa \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3} \cdot d_m \cdot u_{crit}/\beta$
 $= 0,14 \cdot 1,0 \cdot 2,0 \cdot (100 \cdot 0,0113 \cdot 25)^{1/3} \cdot 202 \cdot 1100 / 1,4 = 135,3 \text{ kN}$

Betonkantenbruch

Tragfähigkeit: $V_{Rd,ce} = (\sum V_{Rd,1,i} + \sum V_{Rd,2,i}) \cdot f_{\mu} \leq \sum A_{sxi} \cdot f_{yk} \cdot f_{\mu}$

Hakentragwirkung: $V_{Rd,1,i} = 0,357 \cdot \psi_i \cdot A_{sxi} \cdot f_{yk} \cdot (f_{ck} / 30)^{1/2} / \gamma_c$

mit:

$$A_{sxi} = 201 \text{ mm}^2 (\varnothing 16)$$

$$f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2 (\text{B500})$$

$$f_{ck} = 25 \text{ N/mm}^2$$

$$\gamma_c = 1,5$$

$$c_1 = h / 2 = 250 / 2 = 125 \text{ mm}$$

$$\psi_i = 1 - 0,2 \cdot (l_{ci} / 2) / c_1$$

1. Bügel neben dem Dorn

$$l_{c1} = 89 \text{ mm siehe Seite 30}$$

$$\psi_1 = 1 - 0,2 \cdot (89 / 2) / 125 = 0,93$$

$$V_{Rd,1,1} = 0,357 \cdot 0,93 \cdot 201 \cdot 500 \cdot (25 / 30)^{1/2} / 1,5 = 20,3 \text{ kN}$$

2. Bügel neben dem Dorn

$$l_{c2} = l_{c1} + 2 \cdot s_1 = 89 + 2 \cdot 36 = 161 \text{ mm siehe Seite 30}$$

$$\psi_2 = 1 - 0,2 \cdot (161 / 2) / 125 = 0,87$$

$$V_{Rd,1,2} = 0,357 \cdot 0,87 \cdot 201 \cdot 500 \cdot (25 / 30)^{1/2} / 1,5 = 19,0 \text{ kN}$$

3. Bügel neben dem Dorn

$$l_{c3} = l_{c2} + 2 \cdot s_i = 161 + 2 \cdot 50 = 261 \text{ mm siehe Seite 30}$$

$$\psi_3 = 1 - 0,2 \cdot (261 / 2) / 125 = 0,79$$

$$V_{Rd,1,3} = 0,357 \cdot 0,79 \cdot 201 \cdot 500 \cdot (25 / 30)^{1/2} / 1,5 = 17,3 \text{ kN}$$

4. Bügel neben dem Dorn

$$l_{c4} = l_{c3} + 2 \cdot s_i = 261 + 2 \cdot 50 = 361 \text{ mm siehe Seite 30}$$

$$\psi_4 = 1 - 0,2 \cdot (361 / 2) / 125 = 0,71$$

$$V_{Rd,1,4} = 0,357 \cdot 0,71 \cdot 201 \cdot 500 \cdot (25 / 30)^{1/2} / 1,5 = 15,5 \text{ kN}$$

Bemessungsbeispiel

Verbundtragwirkung: $V_{Rd,2,i} = \pi \cdot d_s \cdot l'_i \cdot f_{bd}$

mit:

$$d_s = 16 \text{ mm}$$

$$h_b = 180 \text{ mm} \text{ siehe Seite 22}$$

$$d_h = 14 \text{ mm} \text{ siehe Seite 22}$$

$$\xi = 3 \text{ für } d_s \leq 16 \text{ mm}$$

$$c_{nom} = 30 \text{ mm}$$

$$f_{bd} = 2,7 \text{ N/mm}^2$$

$$l_1 = h / 2 + (0,5 \cdot h_b - d_h) - \xi \cdot d_s - c_{nom}$$

$$= 250 / 2 + (0,5 \cdot 180 - 14) - 3 \cdot 16 - 30 = 123 \text{ mm}$$

$$l'_i = l_1 - (l_{ci} / 2) \cdot \tan 33^\circ$$

1. Bügel neben dem Dorn

$$l_{c1} = 89 \text{ mm} \text{ siehe Seite 30}$$

$$l'_1 = 123 - (89 / 2) \cdot \tan 33^\circ = 94 \text{ mm}$$

$$V_{Rd,2,1} = \pi \cdot 16 \cdot 94 \cdot 2,7 = 12,8 \text{ kN}$$

2. Bügel neben dem Dorn

$$l_{c2} = l_{c1} + 2 \cdot s_1 = 89 + 2 \cdot 36 = 161 \text{ mm}$$

$$l'_2 = 123 - (161 / 2) \cdot \tan 33^\circ = 71 \text{ mm}$$

$$V_{Rd,2,2} = \pi \cdot 16 \cdot 71 \cdot 2,7 = 9,6 \text{ kN}$$

3. Bügel neben dem Dorn

$$l_{c3} = l_{c2} + 2 \cdot s_i = 161 + 2 \cdot 50 = 261 \text{ mm}$$

$$l'_3 = 123 - (261 / 2) \cdot \tan 33^\circ = 38 \text{ mm}$$

$$V_{Rd,2,3} = \pi \cdot 16 \cdot 38 \cdot 2,7 = 5,2 \text{ kN}$$

4. Bügel neben dem Dorn

$$l_{c4} = l_{c3} + 2 \cdot s_i = 261 + 2 \cdot 50 = 361 \text{ mm}$$

$$l'_4 = 123 - (361 / 2) \cdot \tan 33^\circ = 6 \text{ mm}$$

$$V_{Rd,2,4} = \pi \cdot 16 \cdot 6 \cdot 2,7 = 0,8 \text{ kN}$$

Es dürfen maximal 4 Bügel pro Seite des Dorns berücksichtigt werden.

Tragfähigkeit: $V_{Rd,ce} = (\sum V_{Rd,1,i} + \sum V_{Rd,2,i}) \cdot f_{\mu} \leq \sum A_{s,i} \cdot f_{yd} \cdot f_{\mu}$

$$= [2 \cdot (20,3 + 19,0 + 17,3 + 15,5) + 2 \cdot (12,8 + 9,6 + 5,2 + 0,8)] \cdot 1,0$$

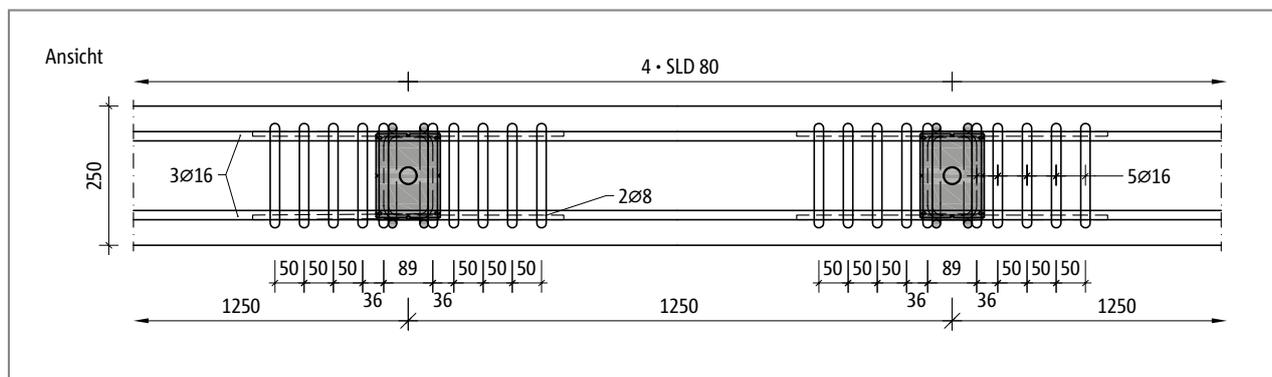
$$= 201,0 \text{ kN} \leq 8 \cdot 201 \cdot 43,5 = 699,7 \text{ kN}$$

Nachweis

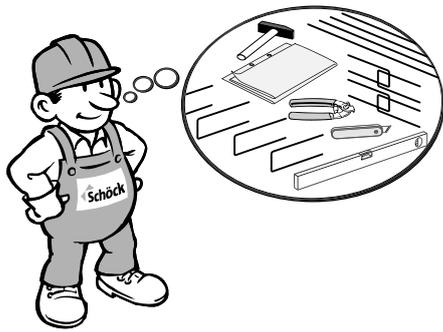
Durchstanzen: $V_{Rd,ct} = 125,9 \text{ kN} \geq V_{Ed,SLD 80} = 125 \text{ kN}$

Betonkantenbruch: $V_{Rd,ce} = 201,0 \text{ kN} \geq V_{Ed,SLD 80} = 125 \text{ kN}$

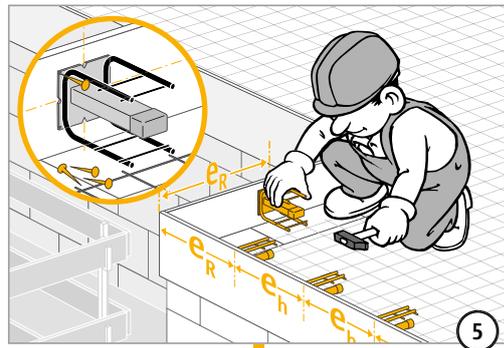
Stahlversagen: $V_{Rd,s} = 125,9 \text{ kN} \geq V_{Ed,SLD 80} = 125 \text{ kN}$



Einbauanleitung

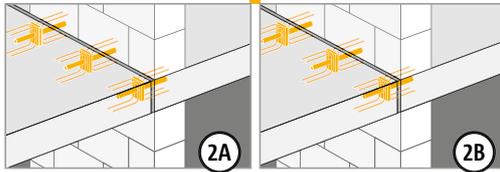


1



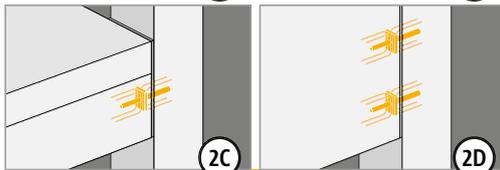
5

Typ SLD	Typ SLD Q



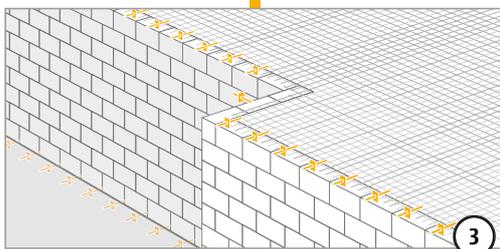
2A

2B

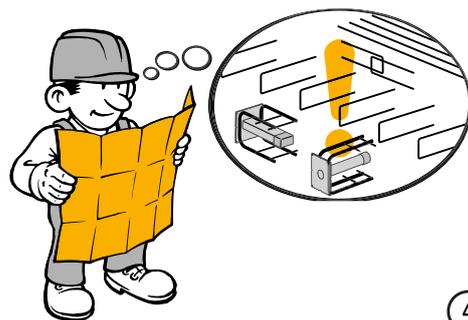


2C

2D



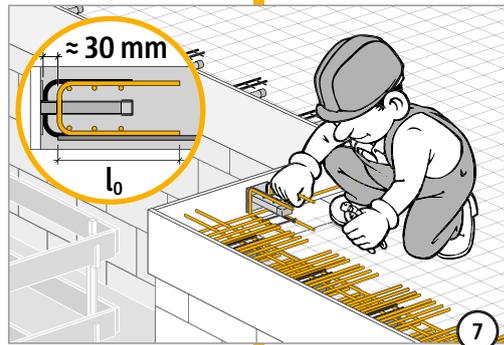
3



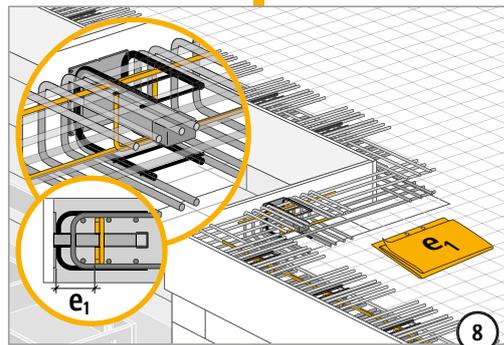
4



6



7

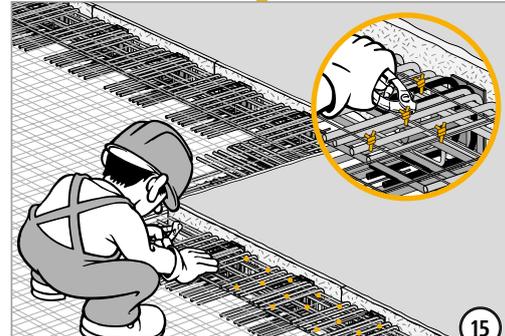
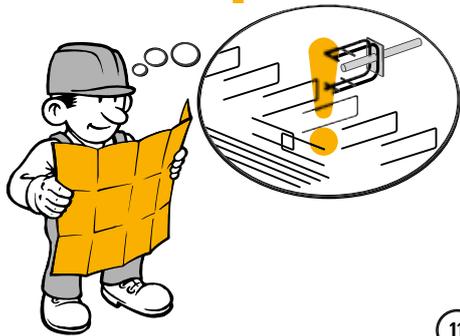
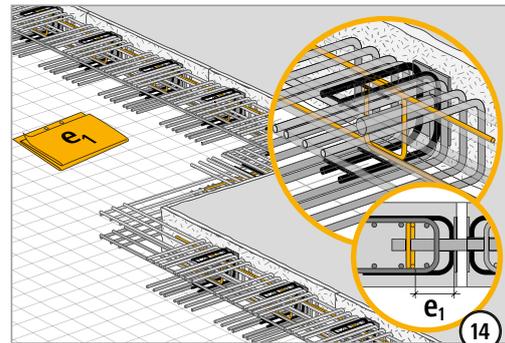
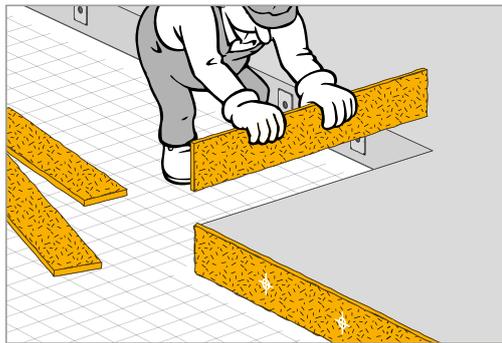


8



9

Einbauanleitung



SLD

