

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamt

Eine vom Bund und den Ländern
gemeinsam getragene Anstalt des öffentlichen Rechts
Mitglied der EOTA, der UEAtc und der WFTAO

Datum:

30.11.2012

Geschäftszeichen:

I 24-1.21.8-59/12

Zulassungsnummer:

Z-21.8-1974

Antragsteller:

Halfen GmbH

Liebigstraße 14
40764 Langenfeld

Geltungsdauer

vom: **30. November 2012**

bis: **31. Januar 2015**

Zulassungsgegenstand:

HALFEN Stud Connector Typ B HSC-B

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen. Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst sieben Seiten und drei Anlagen mit 11 Seiten. Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Nr. Z-15.6-284 vom 28. Januar 2010. Der Gegenstand ist erstmals am 28. Januar 2010 allgemein bauaufsichtlich zugelassen worden.

I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung ist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Zulassungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Sofern in der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Anforderungen an die besondere Sachkunde und Erfahrung der mit der Herstellung von Bauprodukten und Bauarten betrauten Personen nach den § 17 Abs. 5 Musterbauordnung entsprechenden Länderregelungen gestellt werden, ist zu beachten, dass diese Sachkunde und Erfahrung auch durch gleichwertige Nachweise anderer Mitgliedstaaten der Europäischen Union belegt werden kann. Dies gilt ggf. auch für im Rahmen des Abkommens über den Europäischen Wirtschaftsraum (EWR) oder anderer bilateraler Abkommen vorgelegte gleichwertige Nachweise.
- 3 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 4 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 5 Hersteller und Vertreiber des Zulassungsgegenstandes haben, unbeschadet weiter gehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", dem Verwender bzw. Anwender des Zulassungsgegenstandes Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen und darauf hinzuweisen, dass die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung an der Verwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen.
- 6 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung nicht widersprechen. Übersetzungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.
- 7 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.

II BESONDERE BESTIMMUNGEN

1 Zulassungsgegenstand und Anwendungsbereich

Zulassungsgegenstand sind Halfen Stud Connectoren Typ B (HSC-B) aus Betonstahl B500B, $d_s = 12, 16, 20$ oder 25 mm mit ein- oder beidseitig aufgeschraubten Verbindungsmuffen nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung Nr. Z-1.5-189 und nachfolgend ergänzenden Bestimmungen. Alternativ kann der HSC-B, $d_s = 12$ mm aus nichtrostendem Betonstahl B500 NR, Werkstoff-Nr. 1.4571 oder 1.4362 bestehen.

Halfen Stud Connectoren Typ B (HSC-B) dienen zum Anschluss von Stahlkonsolen oder von Stahlträgern an Betonelemente, wobei sowohl ein- als auch beidseitige Ausführungen möglich sind.

Ausführungsbeispiele sind in Anlage 1 gegeben. Bei der einseitigen Ausführung ist eine Verankerung der Muffenstäbe mittels Ankerköpfen nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung Nr. Z-21.8-1973 oder in abgebogener Form nach DIN 1045-1:2008-08 bzw. DIN EN 1992-1-1:2011-01 möglich.

Halfen Stud Connectoren Typ B (HSC-B) dürfen nur in Normalbeton verwendet werden. Die Betonfestigkeit beträgt mindestens C20/25 und nicht mehr als C70/85.

Halfen Stud Connectoren Typ B (HSC-B) dürfen bei vorwiegend ruhenden und nicht vorwiegend ruhenden Lasten verwendet werden.

2 Bestimmungen für das Bauprodukt

2.1.1 Werkstoffeigenschaften

Das Ausgangsmaterial der Muffenstäbe muss die Eigenschaften eines B500B nach DIN 488-1 oder B500 NR, Werkstoff-Nr. 1.4571 oder 1.4362 nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung aufweisen.

Die Anforderungen an die Ankerköpfe nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung Nr. Z-21.8-1973 sind einzuhalten.

Die Verbindungsmuffen müssen den Anforderungen nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung Nr. Z-1.5-189 und den Angaben des beim Deutschen Institut für Bautechnik und der fremdüberwachenden Stelle hinterlegten Datenblattes entsprechen. Die für die Verbindungsteile verwendeten Werkstoffe sind in Anlage 2 angegeben.

2.2 Herstellung, Verpackung, Transport, Lagerung und Kennzeichnung

2.2.1 Herstellung

Die Anschlussstäbe der Halfen Stud Connectoren Typ B (HSC-B) werden an einem Stabende bzw. an beiden Stabenden in die Muffen werkseitig eingeschraubt. Bei den Stabennendurchmessern $12, 16$ bzw. 20 mm sind auf der Anschlussseite der Stahlkonstruktion Schrauben M12, M16 bzw. M20, bei den Muffen mit Stabennendurchmesser 25 mm sind Schrauben M27 nach Anlage 2 zu verwenden.

Es sind ausschließlich mit dem Kennzeichen des Herstellwerkes versehene HSC-Anker und Muffen nach den Bestimmungen der unter Abschnitt 2.1.1 genannten allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen zu verwenden.

2.2.2 Verpackung, Transport und Lagerung

Verpackung, Transport und Lagerung müssen so erfolgen, dass die Muffen, Stabgewinde und Anker bis zu ihrer Verwendung auf der Baustelle vor Korrosion, mechanischer Beschädigung und Verschmutzung geschützt sind.

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-21.8-1974

Seite 4 von 7 | 30. November 2012

2.2.3 Kennzeichnung

Der Lieferschein der Halfen Stud Connectoren Typ B (HSC-B) muss vom Hersteller mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder gekennzeichnet werden und den Nenndurchmesser des HSC-B enthalten. Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.3 erfüllt sind.

2.3 Übereinstimmungsnachweis**2.3.1 Allgemeines**

Die Bestätigung der Übereinstimmung des Bauprodukts mit den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss für jedes Herstellwerk mit einem Übereinstimmungszertifikat auf der Grundlage einer werkseigenen Produktionskontrolle und einer regelmäßigen Fremdüberwachung einschließlich einer Erstprüfung des Bauproduktes nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgen.

Für die Erteilung des Übereinstimmungszertifikats und die Fremdüberwachung einschließlich der dabei durchzuführenden Produktprüfungen hat der Hersteller des Bauproduktes eine hierfür anerkannte Zertifizierungsstelle sowie eine hierfür anerkannte Überwachungsstelle einschließlich Produktprüfung einzuschalten.

Die Erklärung, dass ein Übereinstimmungszertifikat erteilt ist, hat der Hersteller durch Kennzeichnung der Bauprodukte mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) unter Hinweis auf den Verwendungszweck abzugeben.

Dem Deutschen Institut für Bautechnik ist von der Zertifizierungsstelle eine Kopie des von ihr erteilten Übereinstimmungszertifikats zur Kenntnis zu geben.

Dem Deutschen Institut für Bautechnik ist zusätzlich eine Kopie des Erstprüfberichts zur Kenntnis zu geben.

2.3.2 Werkseigene Produktionskontrolle

In jedem Herstellwerk ist eine werkseigene Produktionskontrolle einzurichten und durchzuführen. Unter werkseigener Produktionskontrolle wird die vom Hersteller vorzunehmende kontinuierliche Überwachung der Produktion verstanden, mit der dieser sicherstellt, dass die von ihm hergestellten Bauprodukte den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung entsprechen. Die werkseigene Produktionskontrolle soll mindestens die im Folgenden aufgeführten Maßnahmen einschließen:

- Beschreibung und Prüfung des Ausgangsmaterials und der Bestandteile:

Der Hersteller der Halfen Stud Connectoren Typ B (HSC-B) muss sich davon überzeugen, dass die für den Betonstahl B500B in DIN 488-1 bzw. B500 NR nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung, für die Ankerköpfe nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung Nr. Z-21.8-1973 und für die Muffen nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung Nr. Z-1.5-189 geforderten Eigenschaften durch Werkkennzeichen und Ü-Zeichen belegt sind.

- Für die Muffen ist eine werkseigene Produktionskontrolle nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung Nr. Z-1.5-189, Abschnitt 2.3.2 durchzuführen.

Die im Datenblatt 'Halfen Stud Connectoren Typ B (HSC-B)' angegebenen Abmessungen sind zu prüfen und die dort angegebenen Toleranzen einzuhalten.

Die Ergebnisse der werkseigenen Produktionskontrolle sind aufzuzeichnen und auszuwerten. Die Aufzeichnungen müssen mindestens folgende Angaben enthalten:

- Bezeichnung des Bauproduktes,
- Art der Kontrolle oder Prüfung,
- Datum der Herstellung und der Prüfung des Bauprodukts,
- Ergebnis der Kontrollen und Prüfungen und Vergleich mit den Anforderungen,
- Unterschrift des für die werkseigene Produktionskontrolle Verantwortlichen.

Die Aufzeichnungen sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren und der für die Fremdüberwachung eingeschalteten Überwachungsstelle vorzulegen. Sie sind dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

Bei ungenügendem Prüfergebnis sind vom Hersteller unverzüglich die erforderlichen Maßnahmen zur Abstellung des Mangels zu treffen. Bauprodukte, die den Anforderungen nicht entsprechen, sind so zu handhaben, dass Verwechslungen mit übereinstimmenden ausgeschlossen werden. Nach Abstellung des Mangels ist - soweit technisch möglich und zum Nachweis der Mängelbeseitigung erforderlich - die betreffende Prüfung unverzüglich zu wiederholen.

2.3.3 Fremdüberwachung

In jedem Herstellwerk ist die werkseigene Produktionskontrolle durch eine Fremdüberwachung regelmäßig zu überprüfen, mindestens jedoch zweimal jährlich. Im Rahmen der Fremdüberwachung ist eine Erstprüfung des Bauprodukts durchzuführen und es sind Proben für Stichprobenprüfungen zu entnehmen. Die Probenahme und Prüfungen obliegen jeweils der anerkannten Überwachungsstelle.

Im Rahmen der Fremdüberwachung sind auch Proben für Stichprobenprüfungen zu entnehmen. Die Probenahme und Prüfungen obliegen jeweils der anerkannten Stelle. Die Auswertungen der im Rahmen der werkseigenen Produktionskontrolle durchzuführenden Zugversuche sind zu kontrollieren. In Zweifelsfällen führt die fremdüberwachende Stelle eigene Versuche durch.

Die Ergebnisse der Zertifizierung und Fremdüberwachung sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren. Sie sind von der Zertifizierungsstelle bzw. der Überwachungsstelle dem Deutschen Institut für Bautechnik und der obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

3 Bestimmungen für Entwurf und Bemessung

Für Entwurf, bauliche Durchbildung, Ermittlung der Schnittgrößen und Bemessung gelten DIN 1045-1 bzw. DIN EN 1992-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA und DIN 18800-1 bzw. DIN EN 1993-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1993-1-1/NA sowie Anlagen 2 und 3.

Der Nachweis gegen Ermüdung ist gemäß DIN 1045-1, Abschnitt 10.8 bzw. DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1992-1-1/NA, Abschnitt 6.8 zu führen. Als Kennwert der Ermüdungsfestigkeit ist für die Durchmesser 12, 16 und 20 mm eine Spannungsschwingbreite von $\Delta\sigma_{Rsk} = 80 \text{ N/mm}^2$ für $N = 2 \cdot 10^6$ Lastzyklen und für den Durchmesser 25 mm eine Spannungsschwingbreite von $\Delta\sigma_{Rsk} = 70 \text{ N/mm}^2$ für $N = 2 \cdot 10^6$ Lastzyklen anzunehmen (siehe DIN 1045-1, Bild 52 bzw. DIN EN 1992-1-1, Bild 6.30). Die Spannungsexponenten der Wöhlerlinie sind mit $k_1 = 3,5$ bis $2 \cdot 10^6$ Lastzyklen, $k_1 = 3$ von $2 \cdot 10^6$ bis 10^7 Lastzyklen sowie $k_2 = 5$ anzusetzen.

4 Bestimmungen für die Ausführung

Beim Einbau der Halben Stud Connectoren Typ B (HSC-B) gelten die Mindestabstände nach Anlage 2, Tabelle 1. Auf die Einhaltung dieser Mindestabstände ist zu achten.

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-21.8-1974

Seite 7 von 7 | 30. November 2012

- Zulassung Nr. Z-1.5-189 Mechanische Verbindung und Verankerung von Stabstahl "Halfen-Bewehrungsschraubanschluss Typ HBS-05" vom 14. Februar 2012
- Zulassung Nr. Z-21.8-1973 Halfen Stud Connector HSC vom 30. November 2012
- Zulassung Nr. Z-30.3-6 Erzeugnisse, Verbindungsmittel und Bauteile aus nichtrostenden Stählen vom 20. April 2009, geändert durch Bescheid vom 2. Mai 2011
- Das Datenblatt ist beim Deutschen Institut für Bautechnik und der für die Fremdüberwachung eingeschalteten Stelle hinterlegt.

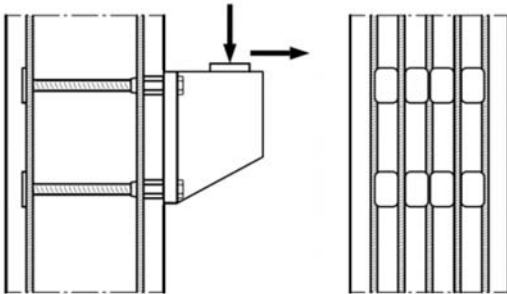
Andreas Kummerow
Referatsleiter

Beglaubigt

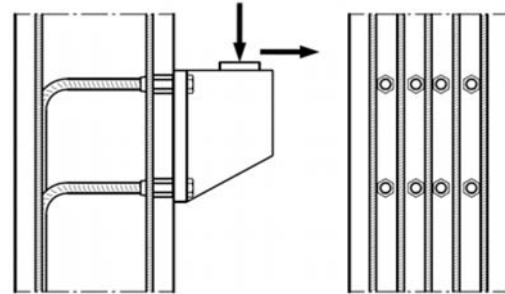
Halfen Stud Connector Typ B (HSC-B) zum Anschluss von Stahlkonsolen

Einseitige Konsole

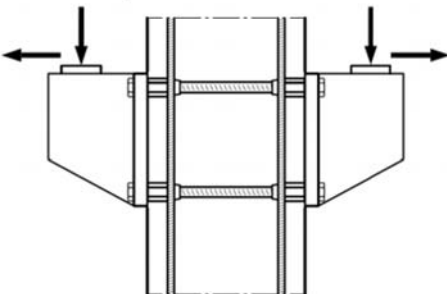
Verankerung mit Ankerköpfen



Verankerung mit abgebogenen Stäben



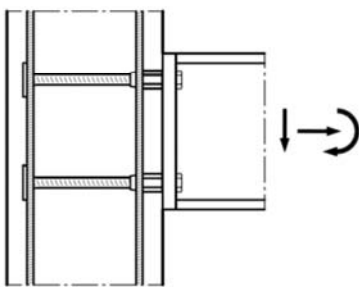
Zweiseitige Konsole



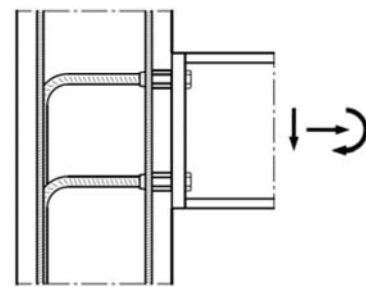
Halfen Stud Connector Typ B (HSC-B) zum Anschluss von Stahlelementen (z. B. Trägern oder Kragträgern)

Einseitiger Stahlbauanschluss

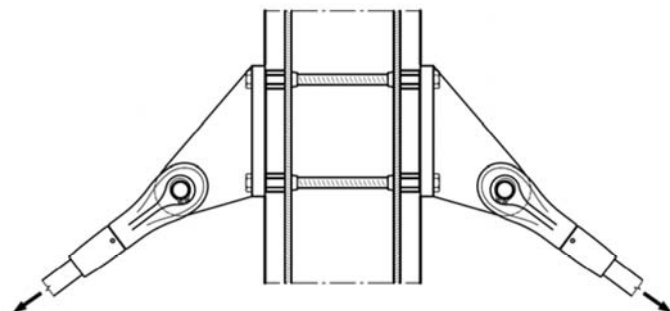
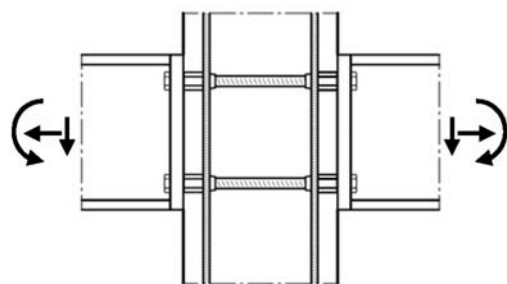
Verankerung mit Ankerköpfen



Verankerung mit abgebogenen Stäben



Zweiseitiger Stahlbauanschluss



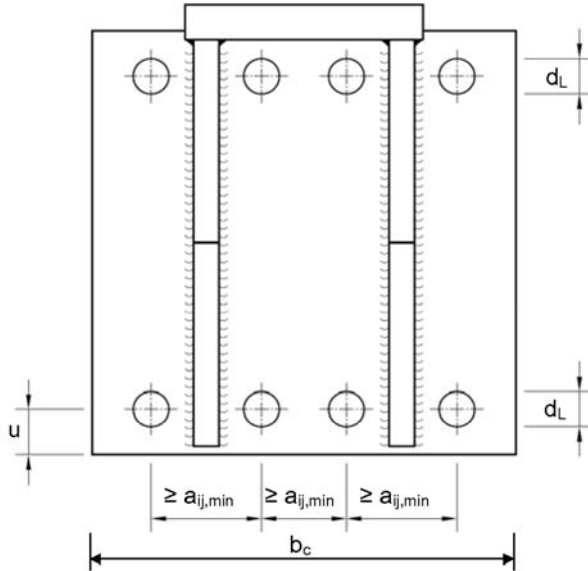
Halfen Stud Connector Typ B (HSC-B)

Anwendungsbeispiele

Anlage 1

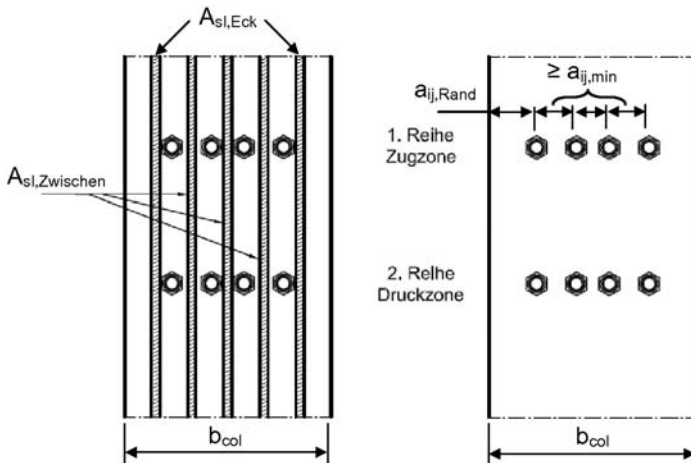
Konstruktive Randbedingungen

Stahlelement nach DIN 18800-1 bzw. DIN EN 1993-1-8 (z.B.: Konsole, Träger usw.):



Die Anzahl der Schrauben bzw. der HSC-B ist beliebig, wobei eine ein- und mehrlagige Bewehrungsanordnung zulässig ist.

Betonelement nach DIN 1045-1 bzw. DIN EN 1992-1-1 (z.B.: Stütze, Wand usw.):



Die Längsbewehrung ist entsprechend DIN 1045-1 bzw. DIN EN 1992-1-1 ober- und unterhalb des Stahlelementes zu verankern.

Tabelle 1: Mindestabstände, Mindest-Längsbewehrung und maximaler Lochdurchmesser

HSC-B d_s [mm]	Muffe ¹⁾		Schraube ²⁾ [-]	Mindestabstände			Längsbewehrung		Loch-Ø max d_L [mm]
	S_w [mm]	L_M [mm]		$a_{ij,Rand}$ [mm]	$a_{ij,min}$ [mm]	u [mm]	Ø $A_{sl,Eck}$ [mm]	Ø $A_{sl,Zwischen}$ [mm]	
12	19	36	M12	≥ 40	30	≥ 21	≥ 12	≥ 10	13,0
16	24	48	M16	≥ 50	38	≥ 21	≥ 12	≥ 10	17,0
20	30	60	M20	≥ 63	48	≥ 27	≥ 12	≥ 12	21,0
25	41	75	M27	≥ 86	66	≥ 36	≥ 20	≥ 20	28,5

¹⁾ Muffen entsprechend allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung Nr. Z-1.5-189, Werkstoff: 11SMn30+C (1.0715) nach DIN EN 10277-3 sowie X6CrNiMoTi17-12-2 (1.4571) oder X2CrNiMo17-12-2 (1.4404) mit $R_{p,0.2} \geq 440$ N/mm² und $R_m \geq 500$ N/mm² nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung Nr. Z-30.3-6

²⁾ Schrauben nach DIN 18800-1 bzw. DIN EN 1993-1-8 sowie Zylinderschrauben mit Innensechskant nach DIN EN ISO 4762, DIN 7984 bzw. DIN 6912

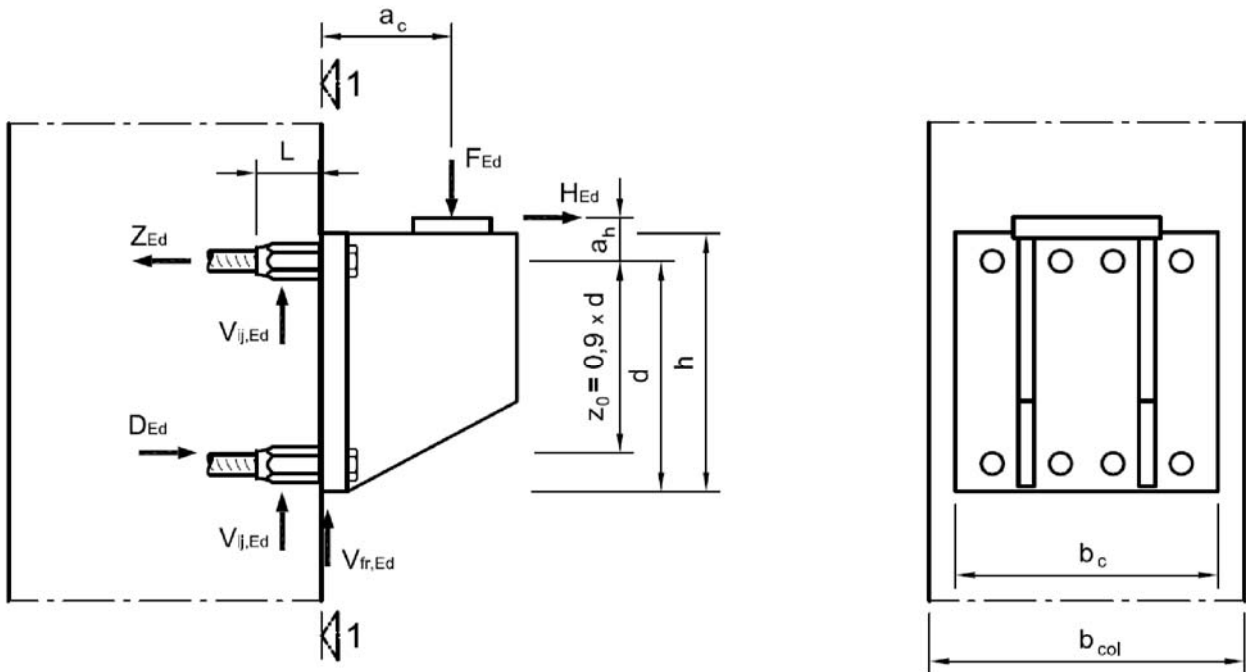
Halben Stud Connector Typ B (HSC-B)

Konstruktive Randbedingungen

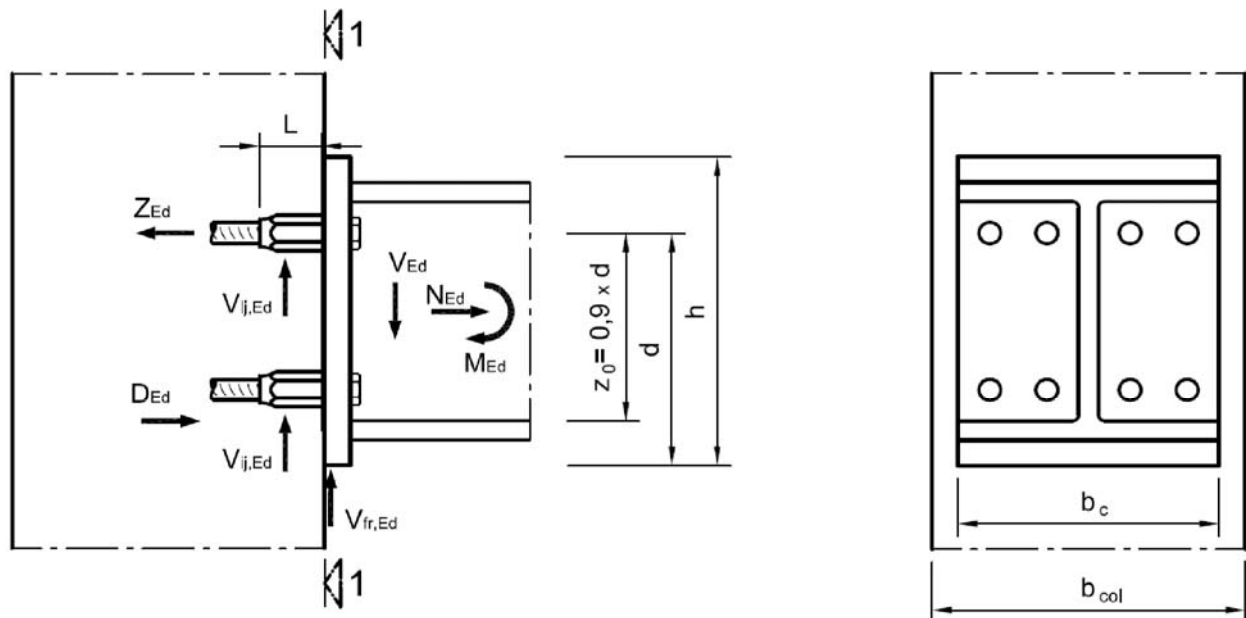
Anlage 2

Entwurf und Bemessung nach DIN 1045-1 und DIN 18800-1 bzw. nach
 DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1993-1-8

1. Geometrie und Bezeichnungen



a) Konsole



b) beliebiger Anschluss

Abbildung 1: Berechnungsmodell

Halfen Stud Connector Typ B (HSC-B)

Entwurf und Bemessung

Anlage 3

Seite 1/9

2. Einwirkungen im Bemessungsschnitt 1-1

Konsole:

Bemessungswert der einwirkenden Vertikallast:

$$V_{Ed} = F_{Ed} \quad (1)$$

Sofern Reibungskräfte der Lager infolge behinderter Verformungen nicht ausgeschlossen werden können, ist eine Horizontalkraft von:

$$H_{Ed} \geq 0,2 \cdot F_{Ed} \quad (2)$$

anzusetzen.

beliebiger Anschluss (z.B. Träger oder Kragträgeranschluss):

Die Bemessungswerte der einwirkenden Schnittgrößen nach Abbildung 1b) sind in der Fuge zwischen dem Stahlbetonbauteil und der Stirnplatte (Schnitt 1-1) zu ermitteln.

3. Ermittlung der Zuggurtbeanspruchung Z_{Ed}

Konsole:

$$Z_{Ed} = V_{Ed} \cdot \frac{a_c}{z_0} + H_{Ed} \cdot \frac{a_h + z_0}{z_0} \quad (3a)$$

beliebiger Anschluss (z.B. Träger oder Kragträgeranschluss):

$$Z_{Ed} = \frac{M_{Ed}}{z_0} + N_{Ed} \cdot \frac{0,5 \cdot h - 0,1 \cdot d}{z_0} \quad (3b)$$

- mit:
- V_{Ed} = Bemessungswert der Vertikallast
 - H_{Ed} = Bemessungswert der Horizontallast
 - M_{Ed} = Bemessungsmoment
 - N_{Ed} = Bemessungswert der Normalkraft
 - a_c = Abstand der Vertikallast vom Stützenrand
 - a_h = Abstand der Horizontallast vom Schwerpunkt der Zuggurtbewehrung
 - z_0 = $0,9 \cdot d$ (Hebelarm der inneren Kräfte)
 - d = Abstand Schwerpunkt der Zuggurtbewehrung zur Stirnplattenunterkante
 - h = Konsol- bzw. Trägerhöhe

Halfen Stud Connector Typ B (HSC-B)

Entwurf und Bemessung

Anlage 3

Seite 2/9

4. Ermittlung des Reibungsanteils $V_{fr,Ed}$

$$V_{fr,Ed,inf} = D_{Ed} \cdot \mu_{inf} \quad (\text{für den Nachweis von Schrauben, Muffen, lokalem Betonausbruch}) \quad (4a)$$

$$V_{fr,Ed,sup} = D_{Ed} \cdot \mu_{sup} \quad (\text{für den Nachweis auf Betonkantenbruch}) \quad (4b)$$

mit: $D_{Ed} = V_{Ed} \cdot \frac{a_c}{z_0}$ für Konsolen

$$D_{Ed} = \frac{M_{Ed}}{z_0} - N_{Ed} \frac{d - 0,5 \cdot h}{z_0} \quad \text{für einen beliebigen Anschluss}$$

a_c = Abstand der Vertikallast vom Stützenrand

z_0 = $0,9 \cdot d$ (Hebelarm der inneren Kräfte)

d = Abstand Schwerpunkt der Zuggurtbewehrung zur Stirnplattenunterkante

μ_{inf}, μ_{sup} = Reibungsbeiwerte nach Tabelle 2

h = Konsol- bzw. Trägerhöhe

Soll dieser Reibungsanteil in der Bemessung angesetzt werden, ist durch entsprechende bauseitige Maßnahmen sicherzustellen, dass Reibungskräfte zwischen der Kopfplatte der Konsole bzw. Stirnplatte des Trägers und der Positionsplatte (Stahl/Stahl) übertragen werden können. Wird keine Positionsplatte verwendet oder die Positionsplatte nach dem Betonieren entfernt, sind die Reibungsbeiwerte für den Fall Beton/Stahl zu verwenden.

Tabelle 2: Reibungsbeiwerte für die Nachweise der Bauteile im GZT

Reibungsbeiwerte	Stahl/Stahl		Beton/Stahl	
	μ_{inf}	μ_{sup}	μ_{inf}	μ_{sup}
Reibungsanteil aktivierbar	0,1	0,2	0,2	0,45
Reibungsanteil nicht aktivierbar	0		0	

5. Bemessung der Stahlkonsole bzw. des Stahlträgers sowie der Positionsplatte

Die statische Bemessung der Stahlkonsole bzw. des Stahlträgers erfolgen nach DIN 18800-1 bzw. DIN EN 1993-1-1, wobei die Mindestabstände sowie maximalen Lochdurchmesser nach Anlage 2 gelten. Der dauerhafte Korrosionsschutz erfolgt durch Feuerverzinkung nach DIN EN ISO 1461.

Die Positionsplatte wird statisch nicht berücksichtigt. Der temporäre Korrosionsschutz gegen Rostfahnen erfolgt durch eine galvanische Verzinkung oder Sendzimirverzinkung mit einer Mindestschichtdicke von $\geq 12 \mu\text{m}$. Für andere Anwendungsfälle erfolgt ein dauerhafter Korrosionsschutz durch Feuerverzinkung nach DIN EN ISO 1461. Sofern für den Betoniervorgang eine Entlüftung erforderlich ist, ist in der Mitte der Positionsplatte eine Öffnung mit $d \geq 4 \text{ mm}$ vorzusehen.

Halfen Stud Connector Typ B (HSC-B)

Entwurf und Bemessung

Anlage 3

Seite 3/9

6. Bemessung der Schrauben

Die Bemessung der Schrauben erfolgt nach DIN 18800-1 bzw. DIN EN 1993-1-8 für eine N-V-Interaktion.

Einwirkungen:

Zugkraft: $N_{ij,Ed} = Z_{Ed} / n_{Zuggurt}$ (5)

Abscherkraft: $V_{ij,Ed} = (V_{Ed} - V_{fr,Ed,inf}) / n$ (6)

- mit:
- $N_{ij,Ed}$ = vorhandene Zugkraft je Schraube
 - $V_{ij,Ed}$ = vorhandene Abscherkraft je Schraube
 - Z_{Ed} = Zuggurtbeanspruchung nach Gleichung 3a bzw. 3b
 - V_{Ed} = Bemessungswert der einwirkenden Vertikalkraft bzw. Querkraft
 - $V_{fr,Ed,inf}$ = Reibungsanteil nach Gleichung 4a
 - $n_{Zuggurt}$ = Anzahl der Schrauben im Zuggurt
 - n = Gesamtanzahl der Schrauben

Widerstände:

Norm

DIN 18800-1

DIN EN 1993-1-8

Zugkraft $N_{ij,Rd} = \min \left\{ \begin{array}{l} A_{Sp} \cdot \frac{f_{y,b,k}}{1,1 \cdot \gamma_M} \\ A_{Sp} \cdot \frac{f_{u,b,k}}{1,25 \cdot \gamma_M} \end{array} \right.$ $N_{ij,Rd} = k_2 \cdot \frac{f_{ub}}{\gamma_{M2}} \cdot A_{Sp}$ (7)

Abscherkraft $V_{ij,Rd} = A_{Sp} \cdot \alpha_a \cdot \frac{f_{u,b,k}}{\gamma_M}$ $V_{ij,Rd} = \alpha_v \cdot \frac{f_{ub}}{\gamma_{M2}} \cdot A_{Sp}$ (8)

- mit:
- $N_{ij,Rd}$ = Grenzzugkraft je Schraube
 - $V_{ij,Rd}$ = Grenzabscherkraft je Schraube
 - A_{Sp} = Spannungsquerschnitt je Schraube
 - $f_{y,b,k}$ = charakteristischer Wert der Streckgrenze der Schrauben
 - $f_{u,b,k}$ = charakteristischer Wert der Zugfestigkeit der Schrauben
 - γ_M = 1,1 (Teilsicherheitsfaktor)
 - α_a = 0,60 für Schrauben der Festigkeitsklasse ≤ 8.8
 - α_a = 0,44 für Schrauben der Festigkeitsklasse > 8.8 (Gewindeteil des Schaftes liegt in der Scherfuge)
 - f_{ub} = mittlerer Wert der Zugfestigkeit der Schrauben
 - k_2 = 0,9
 - γ_{M2} = 1,25 (Teilsicherheitsfaktor)
 - α_v = 0,60 für Schrauben der Festigkeitsklasse 4.6, 5.6, 8.8
 - α_v = 0,50 für Schrauben der Festigkeitsklasse 4.8, 5.8, 6.8, 10.9
 - α_v = 0,44 für Schrauben der Festigkeitsklasse 12.9

Nachweis:

$$\left(\frac{N_{ij,Ed}}{N_{ij,Rd}} \right)^2 + \left(\frac{V_{ij,Ed}}{V_{ij,Rd}} \right)^2 \leq 1,0 \quad (9)$$

Beim Vorspannen der Schrauben sind die für die Muffenstäbe maximal zulässigen Vorspannkräfte zu beachten: 31,1 kN für M12; 58,6 kN für M16; 91,6 kN für M20 und 173,3 kN für M27.

Die maximalen Anziehdrehmomente sind entsprechend den baulichen Gegebenheiten (Reibungsbeiwerte) zu ermitteln.

Halfen Stud Connector Typ B (HSC-B)

Entwurf und Bemessung

Anlage 3

Seite 4/9

7. Bemessung der Muffen

Die Bemessung der Muffen erfolgt nach DIN 18800-1 bzw. DIN EN 1993-1-1 mit dem Nachweisverfahren Elastisch-Plastisch (E-P).

Einwirkungen:

$$\text{Zugkraft: } N_{ij,Ed} = Z_{Ed} / n_{\text{Zuggurt}} \quad (10)$$

$$\text{Querkraft: } V_{ij,Ed} = (V_{Ed} - V_{fr,Ed,inf}) / n \quad (11)$$

- mit:
- $N_{ij,Ed}$ = vorhandene Zugkraft je Muffe
 - $V_{ij,Ed}$ = vorhandene Querkraft je Muffe
 - Z_{Ed} = Zuggurtbeanspruchung nach Gleichung 3a bzw. 3b
 - V_{Ed} = Bemessungswert der einwirkenden Vertikalkraft bzw. Querkraft
 - $V_{fr,Ed,inf}$ = Reibungsanteil nach Gleichung 4a
 - n_{Zuggurt} = Anzahl der Schrauben im Zuggurt
 - n = Gesamtanzahl der Schrauben

Widerstände:

Die Bemessungswerte der Beanspruchbarkeiten $N_{ij,Rd}$ und $V_{ij,Rd}$ sind im Diagramm 1 in Abhängigkeit vom Nenndurchmesser der HSC-B dargestellt.

Nachweis:

Die Bemessungswerte der einwirkenden Zugkraft $N_{ij,Ed}$ und der Querkraft $V_{ij,Ed}$ dürfen nicht oberhalb der Kurven nach Diagramm 1 liegen.

8. Nachweis des lokalen Betonausbruches

Einwirkung:

Die einwirkende Querkraft je Muffe wird nach Gleichung 11 berechnet.

Widerstand:

$$V_{ij,c,loc,Rd} = \frac{1,44}{\gamma_C} \cdot S_W^2 \cdot (f_{ck} \cdot R_{p,0,2})^{0,5} \quad (12)$$

- mit:
- $V_{ij,c,loc,Rd}$ = lokaler Querkraftwiderstand je Muffe
 - S_W = Schlüsselweite der Muffen nach Tabelle 1
 - f_{ck} = charakteristische Zylinderdruckfestigkeit des Betons
(Für Betonfestigkeitsklassen > C50/60 ist $f_{ck} = 50 \text{ N/mm}^2$ anzusetzen)
 - $R_{p,0,2}$ = charakteristische Streckgrenze des Muffenmaterials ($R_{p,0,2} = 440 \text{ N/mm}^2$)
 - γ_C = 1,5 (Teilsicherheitsfaktor nach DIN 1045-1 bzw. DIN EN 1992-1-1)

Nachweis:

$$\left(\frac{V_{ij,Ed}}{V_{ij,c,loc,Rd}} \right) \leq 1,0 \quad (13)$$

Halben Stud Connector Typ B (HSC-B)

Entwurf und Bemessung

Anlage 3

Seite 5/9

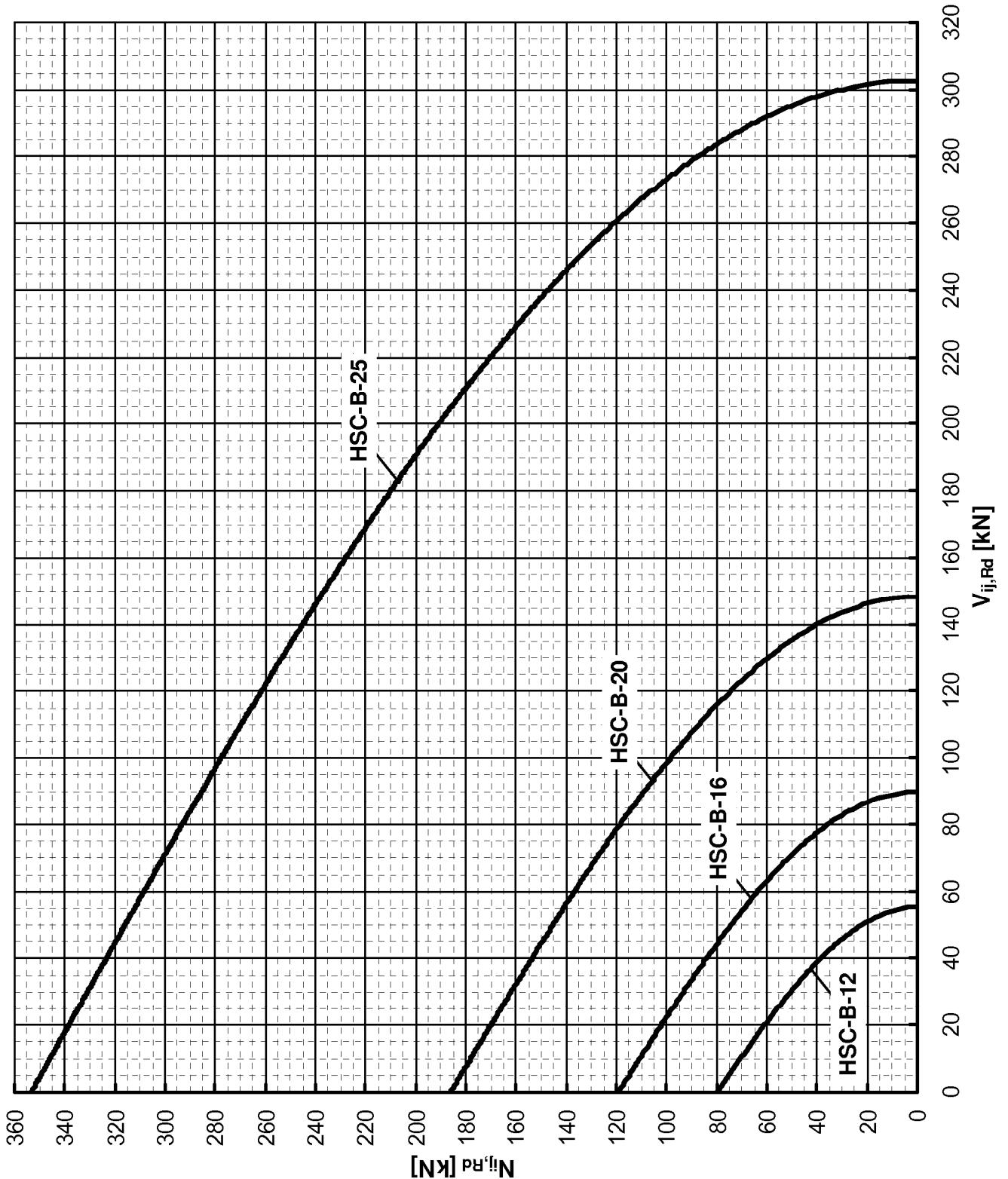


Diagramm 1: Bemessungswert der Beanspruchbarkeiten $N_{ij,Rd}$ und $V_{ij,Rd}$ in Abhängigkeit vom Nennendurchmesser des HSC-B

Halfen Stud Connector Typ B (HSC-B)

Entwurf und Bemessung

Anlage 3

Seite 6/9

9. Nachweis des Betonkantenbruches

Einwirkung:

$$V_{\text{concrete,Ed}} = \frac{(V_{\text{Ed}} + V_{\text{fr,Ed,sup}})}{2} \quad (14)$$

- mit: $V_{\text{concrete,Ed}}$ = vorhandene Einwirkung auf die Betonkante unterhalb der Stirnplatte
 V_{Ed} = Bemessungswert der einwirkenden Vertikalkraft bzw. Querkraft
 $V_{\text{fr,Ed,sup}}$ = Reibungsanteil nach Gleichung 4b

Widerstand:

$$V_{\text{concrete,Rd}} = 15 \cdot \frac{\alpha}{\gamma_c} \cdot b_c \cdot L \cdot (f_{\text{ck}})^{0,25} \quad \text{in [N]} \quad (15)$$

- mit: $V_{\text{concrete,Rd}}$ = Widerstand gegenüber Betonkantenbruch unter der Stirnplatte
 b_c = Breite der Stirnplatte der Konsole bzw. des Trägers in [mm]
 L = Länge der Muffen nach Tabelle 1 in [mm]
 f_{ck} = charakteristische Zylinderdruckfestigkeit des Betons in [N/mm²]
 (Für Betonfestigkeitsklassen > C50/60 ist $f_{\text{ck}} = 50$ N/mm² anzusetzen)
 γ_c = 1,5 (Teilsicherheitsfaktor nach DIN 1045-1 bzw. DIN EN 1992-1-1)
 α = 0,85 (Abminderungsbeiwert zur Berücksichtigung der Langzeitbelastung)

Nachweis:

$$\left(\frac{V_{\text{concrete,Ed}}}{V_{\text{concrete,Rd}}} \right) \leq 1,0 \quad (16)$$

Die volle Tragfähigkeit kann ohne weitere Maßnahmen aktiviert werden, wenn der Abstand von Außenkante Stirnplatte (Druckzone) zum Bauteilrand in Querkraftrichtung mindestens 15 L_M beträgt.

Liegt innerhalb dieses Bereiches ein ungestützter Bauteilrand vor, kann die volle Tragfähigkeit aktiviert werden, wenn:

- der Mindestrandabstand der äußersten Muffenreihe (Druckzone) auf 20 cm begrenzt,
- die gesamte Querkraft durch randnahe Schlaufen hochgehängt und
- der Widerstand gegen Querbeanspruchung nach DIN SPEC 1021-4-2; DIN CEN/TS 1992-4-2, Abschnitt 6.3 nachgewiesen wird.

10. Bemessung der Spaltzugbewehrung

Die Bemessung der einzulegenden Spaltzugbewehrung unterhalb der Muffen erfolgt nach DIN 1045-1 bzw. DIN EN 1992-1-1 und in Anlehnung an DAfStb-Heft 240.

Geometrie, Bezeichnungen und Konstruktionsregeln

Die primäre Spaltzugbewehrung ($Z_{s1,Ed}$) nach Gleichung (17) ist direkt unterhalb der Muffen einzubauen. Die sekundäre Spaltzugbewehrung ($Z_{s2,Ed}$) nach den Gleichungen (19) und (20) ist unter Einhaltung der Mindestabstände (Abbildung 2) und Mindestdurchmesser (Tabelle 3) im Bereich d_{s2} (nach Abbildung 2) unterhalb der Muffen einzubauen.

Halfen Stud Connector Typ B (HSC-B)

Entwurf und Bemessung

Anlage 3

Seite 7/9

Tabelle 3: Mindestbügeldurchmesser

HSC-B [mm]	Mindestbügeldurchmesser [mm]
12	6
16	6
20	8
25	12

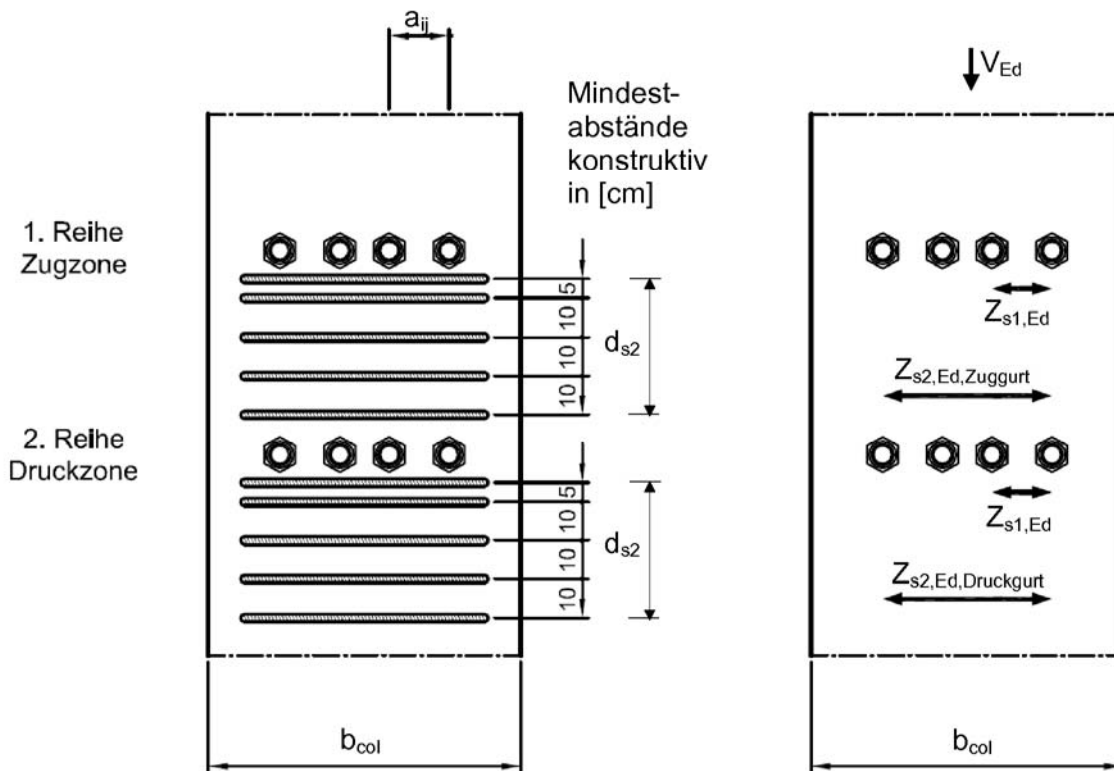


Abbildung 2: Spaltzugkräfte und Spaltzugbewehrung

Primäre Spaltzugbewehrung direkt unterhalb der Muffen

$$Z_{s1,Ed} = 0,25 \cdot V_{ij,Ed} \cdot \left(1 - \frac{S_W}{a_{ij,max}} \right) \quad (17)$$

- mit:
- $V_{ij,Ed}$ = V_{Ed} / n
 - V_{Ed} = Bemessungswert der einwirkenden Vertikalkraft bzw. Querkraft
 - n = Gesamtanzahl der Schrauben
 - S_W = Schlüsselweite der Muffen nach Tabelle 1
 - $a_{ij,max}$ = maximaler Abstand zweier Muffen in einer Reihe

elektronische Kopie der abt des dibt: z-21.8-1974

Halben Stud Connector Typ B (HSC-B)	Anlage 3 Seite 8/9
Entwurf und Bemessung	

$$A_{sw,1} = \frac{Z_{s1,Ed}}{f_{yd}} \quad (18)$$

mit: $Z_{s1,Ed}$ = Bemessungswert der primären Spaltzugkraft nach Gleichung (17)
 f_{yd} = f_{yk} / γ_s (Bemessungswert der Streckgrenze für B500A)
 f_{yk} = 500 N/mm² (charakteristischer Wert der Streckgrenze für B500A)
 γ_s = 1,15 (Teilsicherheitsfaktor nach DIN 1045-1 bzw. DIN EN 1992-1-1)

Sekundäre Spaltzugbewehrung im Bereich d_{s2} unterhalb des Zug- und Druckgurtes

$$Z_{s2,Ed,Zuggurt} = 0,25 \cdot \frac{V_{Ed}}{2} \cdot \left(1 - \frac{\sum a_{ij}}{b_{col}} \right) \quad (19)$$

$$Z_{s2,Ed,Druckgurt} = 0,25 \cdot V_{concrete,Ed} \cdot \left(1 - \frac{\sum a_{ij}}{b_{col}} \right) \quad (20)$$

mit: V_{Ed} = Bemessungswert der einwirkenden Vertikalkraft bzw. Querkraft
 $V_{concrete,Ed}$ = nach Gleichung (14)
 b_{col} = Breite der Stütze mit $b_{col} \leq 3 \cdot \sum a_{ij}$
 a_{ij} = Abstand zweier Muffen in einer Reihe
 d_{s2} = $2/3 \cdot b_c$

$$A_{sw,2,Zuggurt} = \frac{Z_{s2,Ed,Zuggurt}}{f_{yd}} \quad \text{bzw.} \quad A_{sw,2,Druckgurt} = \frac{Z_{s2,Ed,Druckgurt}}{f_{yd}} \quad (21)$$

mit: $Z_{s2,Ed,(.)}$ = Bemessungswert der sekundären Spaltzugkraft nach Gl. (19) und (20)
 f_{yd} = f_{yk} / γ_s (Bemessungswert der Streckgrenze für B500A)
 f_{yk} = 500 N/mm² (charakteristischer Wert der Streckgrenze für B500A)
 γ_s = 1,15 (Teilsicherheitsfaktor nach DIN 1045-1 bzw. DIN EN 1992-1-1)

11. Nachweis der Verankerung der Zuggurtbewehrung

Bei einem einseitigen Anschluss, z.B. Einzelkonsole oder einseitiger Trägeranschluss, ist die Verankerung der Zuggurtbewehrung entsprechend DIN 1045-1 oder DIN EN 1992-1-1 und DAfStb-Heft 525 bzw. nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung Z-21.8-1973 (HALFEN Stud Connector HSC) auszuführen und nachzuweisen.

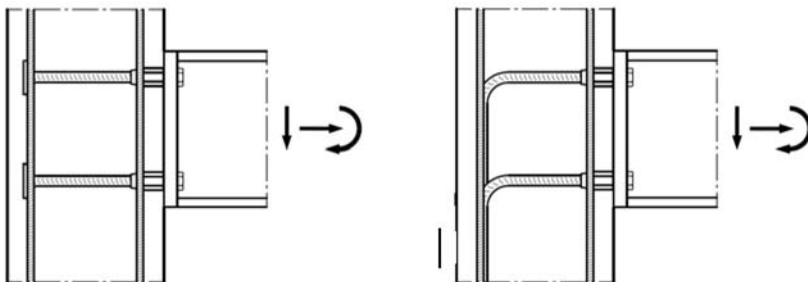


Abbildung 3: Beispiele zur Verankerung der Zuggurtbewehrung

Halfen Stud Connector Typ B (HSC-B)

Entwurf und Bemessung

Anlage 3

Seite 9/9