

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamts

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



Europäische Technische Bewertung

ETA-11/0120
vom 19. November 2021

Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die die Europäische Technische Bewertung ausstellt

Deutsches Institut für Bautechnik

Handelsname des Bauprodukts

SB Kopfbolzen

Produktfamilie,
zu der das Bauprodukt gehört

Stahlplatte mit einbetonierten Ankern

Hersteller

Bolte GmbH
Flurstraße 25
58285 Gevelsberg
DEUTSCHLAND

Herstellungsbetrieb

Bolte Herstellwerke

Diese Europäische Technische Bewertung enthält

16 Seiten, davon 3 Anhänge, die fester Bestandteil dieser Bewertung sind.

Diese Europäische Technische Bewertung wird ausgestellt gemäß der Verordnung (EU) Nr. 305/2011, auf der Grundlage von

EAD 330084-00-0601, Edition 01/2016

Diese Fassung ersetzt

ETA-11/0120 vom 6. Juli 2018

Die Europäische Technische Bewertung wird von der Technischen Bewertungsstelle in ihrer Amtssprache ausgestellt. Übersetzungen dieser Europäischen Technischen Bewertung in andere Sprachen müssen dem Original vollständig entsprechen und müssen als solche gekennzeichnet sein.

Diese Europäische Technische Bewertung darf, auch bei elektronischer Übermittlung, nur vollständig und ungekürzt wiedergegeben werden. Nur mit schriftlicher Zustimmung der ausstellenden Technischen Bewertungsstelle kann eine teilweise Wiedergabe erfolgen. Jede teilweise Wiedergabe ist als solche zu kennzeichnen.

Die ausstellende Technische Bewertungsstelle kann diese Europäische Technische Bewertung widerrufen, insbesondere nach Unterrichtung durch die Kommission gemäß Artikel 25 Absatz 3 der Verordnung (EU) Nr. 305/2011.

Besonderer Teil

1 Technische Beschreibung des Produkts

Die SB Kopfbolzen, die an eine Stahlplatte angeschweißt werden, bestehen aus Stahl oder nichtrostendem Stahl.

Die Kopfbolzen besitzen einen Schaftdurchmesser von 10, 13, 16, 19, 22 und 25 mm. An einem Ende ist ein Kopf aufgestaut. Das andere Ende ist für das Hubzündungs-Bolzenschweißen mit Keramikring oder Schutzgas (Prozess 783 nach EN ISO 4063:2002-02) vorbereitet.

Die Stahlplatte mit aufgeschweißten Kopfbolzen wird oberflächenbündig einbetoniert.

In Anhang A ist die Produktbeschreibung dargestellt.

2 Spezifizierung des Verwendungszwecks gemäß dem anwendbaren Europäischen Bewertungsdokument

Von den Leistungen in Abschnitt 3 kann nur ausgegangen werden, wenn der Anker entsprechend den Angaben und unter den Randbedingungen nach Anhang B verwendet wird.

Die Prüf- und Bewertungsmethoden, die dieser Europäischen Technischen Bewertung zu Grunde liegen, führen zur Annahme einer Nutzungsdauer des Ankers von mindestens 50 Jahren. Die Angabe der Nutzungsdauer kann nicht als Garantie des Herstellers verstanden werden, sondern ist lediglich ein Hilfsmittel zur Auswahl des richtigen Produktes im Hinblick auf die erwartete wirtschaftlich angemessene Nutzungsdauer des Bauwerks.

3 Leistung des Produkts und Angabe der Methoden ihrer Bewertung

3.1 Mechanische Festigkeit und Standsicherheit (BWR 1)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Charakteristischer Widerstand unter statischer und quasi-statischer Last	Siehe Anhang C1 und C2
Verschiebungen	Siehe Anhang C1 bis C2
Dauerhaftigkeit	Siehe Anhang B1

3.2 Brandschutz (BWR 2)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Brandverhalten	Klasse A1

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

Gemäß dem Europäischen Bewertungsdokument EAD Nr. 330084-00-0601 gilt folgende Rechtsgrundlage:

[96/582/EG].

Folgendes System ist anzuwenden: 1

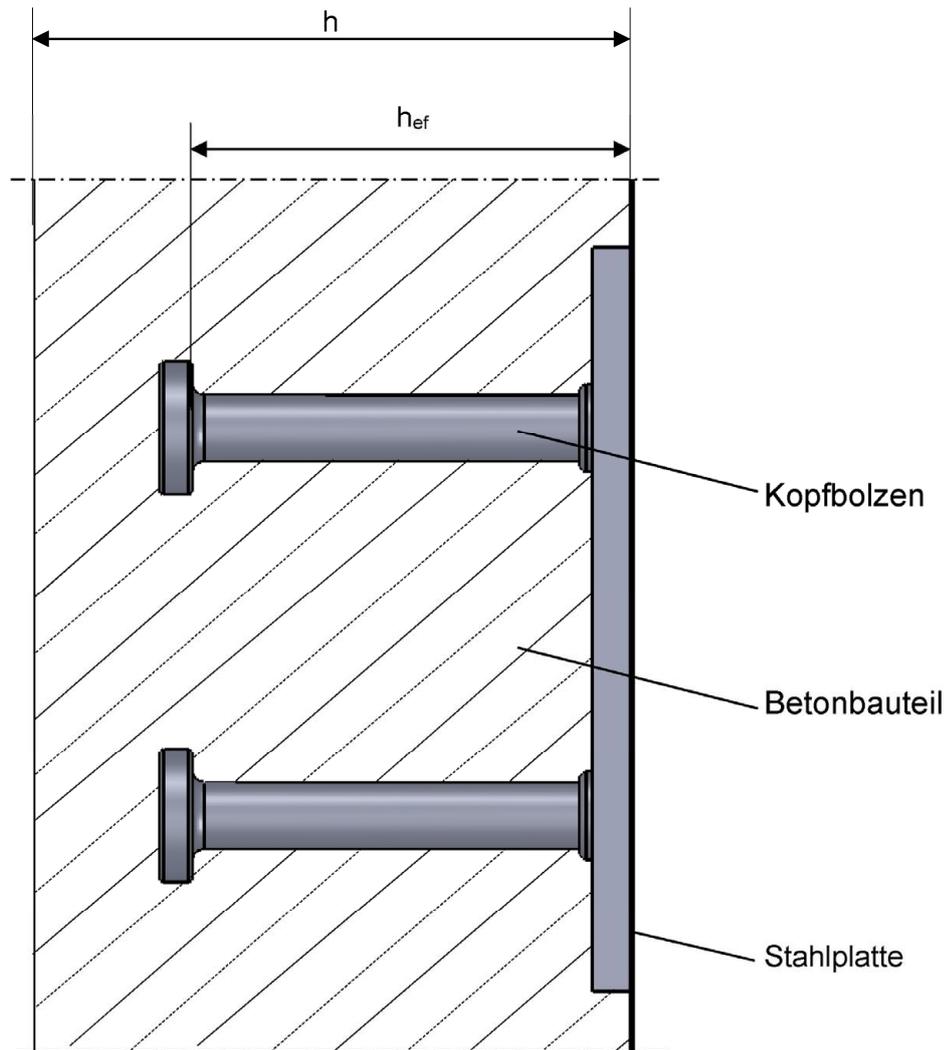
5 Für die Durchführung des Systems zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit erforderliche technische Einzelheiten gemäß anwendbarem Europäischen Bewertungsdokument

Technische Einzelheiten, die für die Durchführung des Systems zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit notwendig sind, sind Bestandteil des Kontrollplans, der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt ist.

Ausgestellt in Berlin am 19. November 2021 vom Deutschen Institut für Bautechnik

Dipl.-Ing. Beatrix Wittstock
Referatsleiterin

Beglaubigt



h_{ef} = effektive Verankerungstiefe
h = Bauteildicke

SB Kopfbolzen

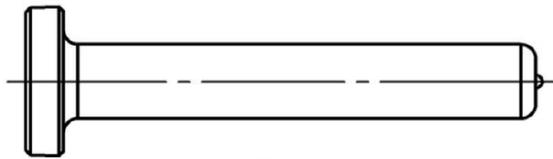
Produktbeschreibung
Einbauzustand

Anhang A1

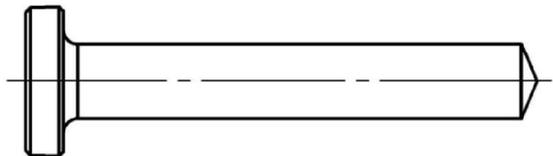
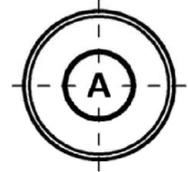
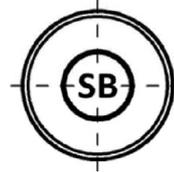
Kennzeichnung

Stahl

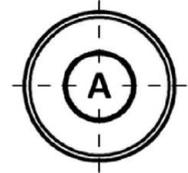
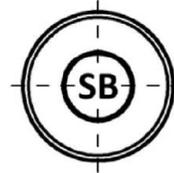
Nichtrostender
Stahl



Form A



Form B



Prägung SB = Herstellerkennzeichen und
Werkstoff gemäß Anhang A3, Tabelle 2, Teil 1

Prägung A = Herstellerkennzeichen und
Werkstoff gemäß Anhang A4, Tabelle 3, Teil 1

Tabelle 1: **Abmessungen**

Kopfbolzentyp	Schaft \varnothing d [mm]	Kopf \varnothing d _h [mm]	Nennlänge		Kopfhöhe t _h [mm]
			min h _n [mm]	max h _n [mm]	
10	10	19	50	200	7.1
13	13	25	50	400	8
16	16	32	50	525	8
19	19	32	75	525	10
22	22	35	75	525	10
25 ¹⁾	25	40	75	525	12
25 ¹⁾	25	41	75	525	12

¹ Kopfbolzengröße 25 nur als Werkstoff gemäß Anhang A3, Tabelle 2, Teil 1

SB Kopfbolzen

Produktbeschreibung
Kopfbolzenabmessungen und -prägung

Anhang A2

Tabelle 2: Werkstoffe Stahl

Teil	Bezeichnung	Werkstoff	Mechanische Eigenschaften	Verwendungszweck
1	Kopfbolzen gemäß EN ISO 13918:2018 Typ SD1	Beruhigter Stahl gemäß Werkstoffgruppe 1 ISO/TR 15608 mit den Grenzwerten gemäß EN ISO 13918:2018, Tabelle 2 (Z.B. S235J2+C470 oder S355 gemäß EN 10025-2:2019)	$f_{uk} \geq 470 \text{ N/mm}^2$ $f_{yk} \geq 375 \text{ N/mm}^2$	Stahlplatten mit angeschweißten Kopfbolzen dürfen nur in Bauteilen unter den Bedingungen trockener Innenräume verwendet werden.
2	Stahlplatte	Stahl nach EN 10025:2019 Stahl S235JR; S235JO; S235J2 ----- Stahl S355JO; S355J2, S355M ----- Stahl S420M, S420N ----- Stahl S460M ----- Stahl S460N	Siehe EN 10025:2019	

SB Kopfbolzen

Produktbeschreibung
Werkstoff Stahl

Anhang A3

Tabelle 3: Werkstoffe nichtrostender Stahl

Teil	Bezeichnung	Werkstoff	Mechanische Eigenschaften	Verwendungszweck
1	Kopfbolzen gemäß EN ISO 13918:2018 Typ: SD3	Nichtrostender Stahl 1.4301, 1.4303, 1.4306, 1.4307, 1.4401, 1.4404, 1.4571, 1.4432, 1.4436, 1.4439 gemäß EN 10088:2014	$f_{uk} =$ 540-780 N/mm ² , $f_{yk} \geq 350$ N/mm ²	Stahlplatten mit angeschweißten Kopfbolzen dürfen auch im Freien (einschließlich Industrieatmosphäre und Meeresnähe) oder in Feuchträumen verwendet werden, wenn keine besonders aggressiven Bedingungen vorliegen. Zu diesen besonders aggressiven Bedingungen gehören, z. B. ständiges, abwechselndes Eintauchen
2	Stahlplatte	Nichtrostender Stahl 1.4401, 1.4404, 1.4571, 1.4432, 1.4436, 1.4439	Siehe EN 10088:2014	in Seewasser oder der Bereich der Spritzzone von Seewasser, chlorhaltige Atmosphäre in Schwimmbadhallen oder Atmosphäre mit extremer chemischer Verwehnutzung (z. B. bei Rauchgas- Entschwefelungsanlagen oder Straßentunnel, in denen Enteisungsmittel verwendet wird).

SB Kopfbolzen

Produktbeschreibung
Werkstoff nichtrostender Stahl

Anhang A4

Anwendungsbedingungen

Beanspruchungen der Stahlplatte mit angeschweißten und einbetonierten Kopfbolzen:

- Statische und quasi-statische Belastung durch Zug- und Querlast.

Verankerungsgrund:

- Bewehrter Normalbeton nach EN 206-1:2000.
- Festigkeitsklassen C20/25 bis C90/105 nach EN 206-1:2000.
- Gerissener oder ungerissener Beton.

Anwendungsbedingungen (Umgebungsbedingungen):

- Bauteile unter Bedingungen trockener Innenräume (Kopfbolzen, angeschweißt an Stahlplatten gemäß Anhang A3, Tabelle 2)
- Bauwerke, die im Freien eingesetzt werden (einschließlich industrieller und maritimer Umgebung) oder einer Exposition in dauerhaft feuchten Innenbedingungen ausgesetzt sind, wenn keine besonders aggressiven Bedingungen vorliegen (z. B. ständiges abwechselndes Eintauchen in Seewasser oder im Bereich der Spritzzone von Seewasser, chloridhaltige Atmosphäre in Schwimmbadhallen oder Atmosphäre mit chemischer Verschmutzung, z. B. Entschwefelungsanlagen oder Straßentunnel, in denen Enteisungsmittel verwendet wird) (Kopfbolzen, angeschweißt an Stahlplatten gemäß Anhang A4, Tabelle 3)

Bemessung:

- Stahlplatten mit einbetonierten Kopfbolzen müssen unter der Verantwortung eines auf dem Gebiet der Verankerungen und des Betonbaus erfahrenen Ingenieurs bemessen werden.
- Unter Berücksichtigung der zu verankernden Lasten sind prüfbare Berechnungen und Konstruktionszeichnungen anzufertigen. Auf den Konstruktionszeichnungen ist die Lage der Anker anzugeben (z. B. Lage der Anker zur Bewehrung oder zu den Auflagern).
- Die Bemessung von Ankern unter statischer und quasi-statischer Belastung erfolgt gemäß CEN/TS 1992-4-2:2009.
- Es wird grundsätzlich davon ausgegangen, dass der Beton gerissen ist und die auftretenden Spaltkräfte von der Bewehrung aufgenommen werden. Der erforderliche Querschnitt einer Mindestbewehrung wird entsprechend CEN/TS 1992-4-2:2009 Abschnitt 6.2.6.2 b) ermittelt.

Einbau:

Anschweißen der Kopfbolzen an die Stahlplatte

- Stahlplatten, an die Kopfbolzen aus Stahl angeschweißt werden, bestehen aus den Werkstoffen S235JR, S235JO, S235J2, S355JO und S355J2, S355M, S420M, S420N, S460M oder S460N gemäß Anhang A3, Tabelle 2 oder Stahlplatten, an die Kopfbolzen aus nichtrostendem Stahl angeschweißt werden, bestehen aus den Werkstoffen 1.4401, 1.4404, 1.4571, 1.4432, 1.4436, 1.4439 gemäß Anhang A4, Tabelle 3.
- Die Kopfbolzen müssen an die Stahlplatte durch Hubzündungs-Bolzenschweißen mit Keramikringen oder Schutzgas nach EN ISO 14555:2017 und EN ISO 3834:2005 angeschweißt werden.
- Die Stufe der Qualitätsanforderungen entspricht EN ISO 3834-3:2005.
- Ein möglicherweise nicht homogener Aufbau der Stahlplatte (z. B. Terrassenbruch / Dopplungen) in Richtung der Dicke ist zu berücksichtigen.
- Das Anschweißen der Kopfbolzen durch Hubzündungs-Bolzenschweißen kann im Herstellungsbetrieb oder auf der Baustelle durchgeführt werden.
- Für das Schweißen der Kopfbolzen an die Stahlplatte verfügt die ausführende Firma über eine gültige Qualifikation für Hubzündungs-Bolzenschweißen nach EN ISO 14555:2017.

SB Kopfbolzen

Verwendungszweck
Spezifikationen

Anhang B1

Einbetonieren der Stahlplatten

- Einbau der Stahlplatten erfolgt durch entsprechend qualifiziertes Personal unter der Aufsicht des Verantwortlichen für technische Fragen vor Ort.
- Verwendung des Produkts nur so, wie vom Hersteller geliefert.
- Einbau nach der Montageanleitung des Herstellers gemäß Anhängen B5 und B6.
- Verankerungen sind so an der Schalung, Bewehrung oder Hilfskonstruktion zu fixieren, dass sie sich beim Verlegen der Bewehrung sowie beim Einbringen und Verdichten des Betons nicht bewegen.
- Einwandfreie Verdichtung des Betons unter dem Kopf der Kopfbolzen.
- Bei großen Anbauteilen (Stahlplatte > 400 mm x 400 mm) sind Entlüftungsöffnungen gemäß Angabe in den Konstruktionszeichnungen vorzusehen.

SB Kopfbolzen

Verwendungszweck
Spezifikationen

Anhang B2

Tabelle 4: Montagekennwerte für Kopfbolzen

Nenngröße (mm)		10	13	16	19	22	25
Minimale effektive Verankerungstiefe	min h_{ef} [mm]	50	50	50	75	75	75
Minimaler Achsabstand	s_{min} [mm]	50	70	80	100	100	100
Minimaler Randabstand	c_{min} [mm]	50	50	50	70	70	100
Minimale Bauteildicke	h_{min} [mm]	$h_{ef} + t_h + c_{nom}^{1)}$					

¹⁾ c_{nom} = erforderliche Betondeckung nach nationalen Regelungen

Anordnung der Kopfbolzen

Für die Anordnung der Kopfbolzen auf der Stahlplatte sind die Regelungen gemäß CEN/TS 1992-4-1:2009, Abschnitt 1.2.3 zu beachten.

SB Kopfbolzen

Verwendungszweck
Installationswerte

Anhang B3

Abb. 1: Einzelkopfbolzen

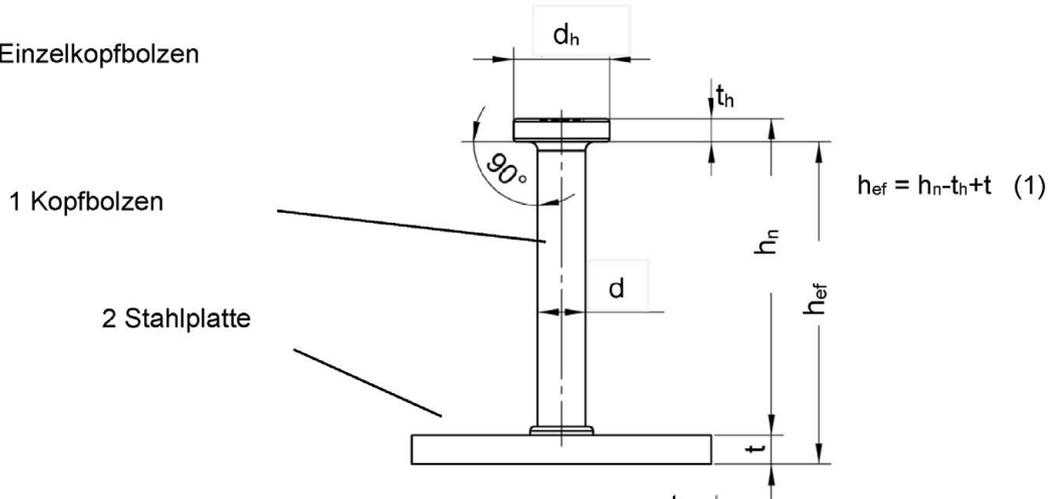


Abb 2: Zusammengesetzte Kopfbolzen

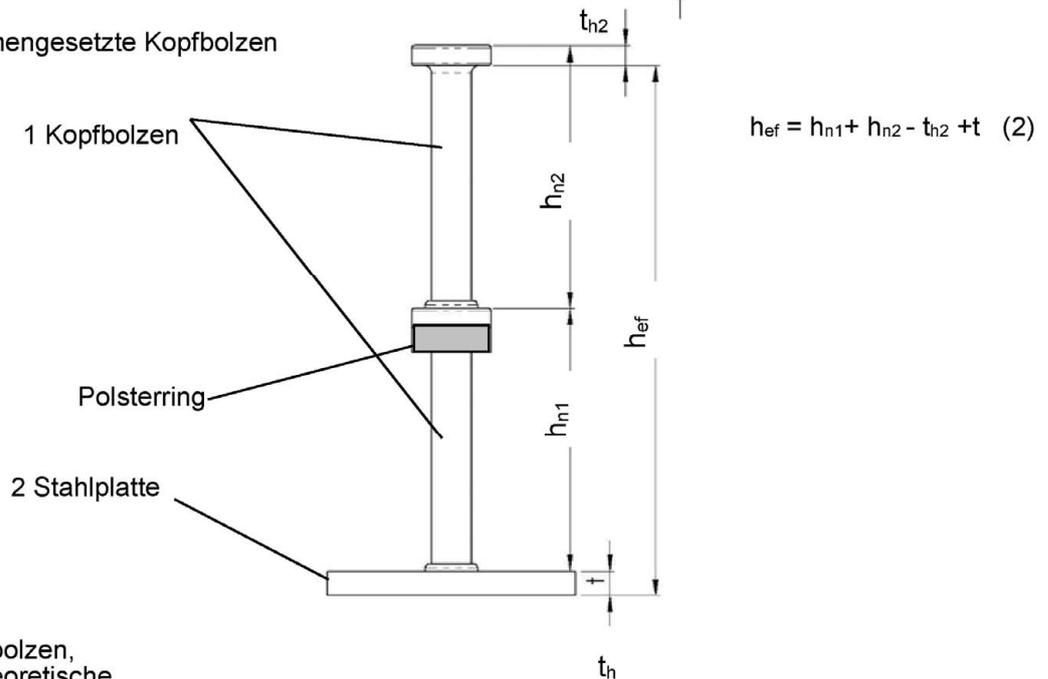
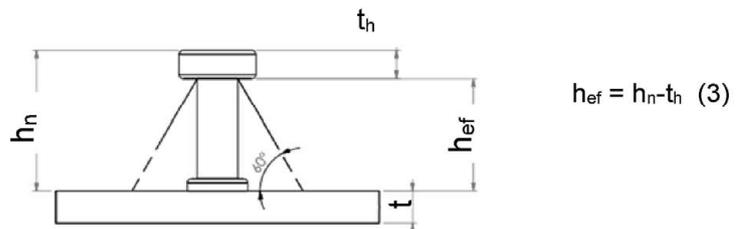


Abb 3: Kurzer Kopfbolzen,
Wenn der theoretische
Ausbruchkegel im Winkel
von $\sim 60^\circ$ auf die
Stahlplatte trifft oder
 $t \geq 0,2 h_n$



- d = Schaftdurchmesser
- d_h = Kopfdurchmesser
- h_{ef} = effektive Verankerungstiefe
- h_n = Nennlänge des Kopfbolzens (nach dem Schweißen)
- t_h = Kopfhöhe
- t = Dicke des Anbauteils (Stahlplatte)

SB Kopfbolzen

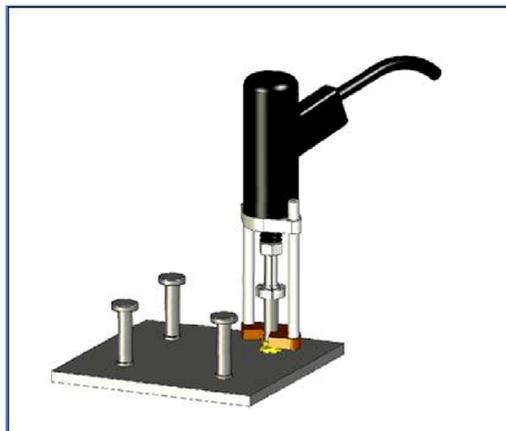
Verwendungszweck
Effektive Verankerungstiefe

Anhang B4

Montageanleitung

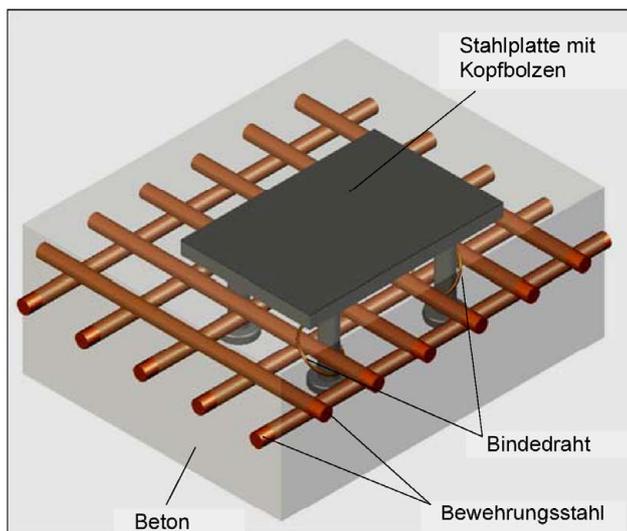
1 Anschweißen der Kopfbolzen an Stahlplatten

- Herstellen der Stahlplatte (siehe zutreffende Werkstoffe gemäß Anhängen A3 und A4) gemäß Konstruktionszeichnungen,
- Anschweißen der Kopfbolzen an Stahlplatte(en) gemäß Verfahren 783 nach EN ISO 4063:2010, Position der Kopfbolzen entsprechend der Konstruktionszeichnung.



2 a Befestigen der Stahlplatte an Bewehrung

- Befestige Stahlplatte mit Kopfbolzen an der Bewehrung oder an einem Montageeisen, z.B. mit Bindedraht,
- Befestigung so ausführen, dass sich die Stahlplatte beim Betonieren und Verdichten des Betons nicht bewegt,
- Stahlplatte oberflächenbündig mit dem geplanten Betonbauteil



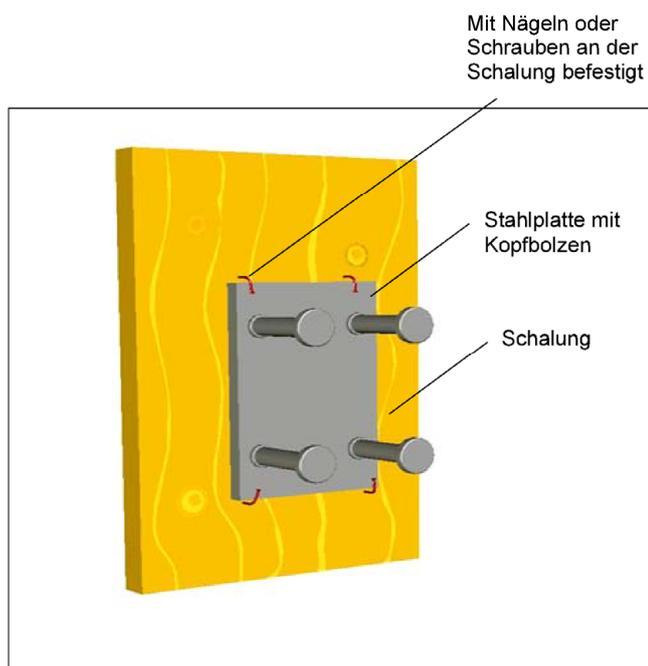
SB Kopfbolzen

Verwendungszweck
Einbauanleitung

Annex B5

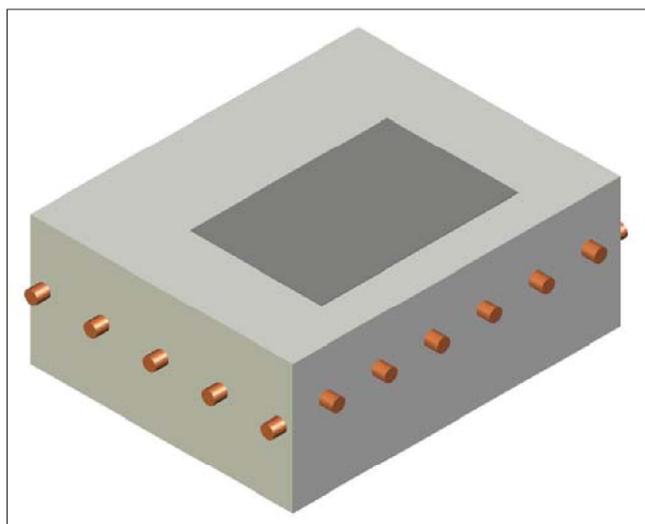
2 b Befestigen der Stahlplatte an der Schalung

- Stahlplatte direkt an der Schalung mit Nägeln, Schrauben oder Bindedraht befestigen.
- Die Stahlplatte muss gut an der Schalung anliegen.
- Befestigung so ausführen, dass sich die Stahlplatte beim Betonieren und Verdichten des Betons nicht bewegt.



3 Betonieren und Verdichten des Betons

- Einwandfreie Verdichtung des Betons im Bereich um die Stahlplatte und Kopfbolzen



SB Kopfbolzen

Verwendungszweck
Montageanleitung

Anhang B6

Tabelle 5: Charakteristische Widerstände unter Zuglast für Kopfbolzen aus Stahl und nichtrostendem Stahl

Kopfbolzen - Nenngröße		10	13	16	19	22	25 ⁴⁾
Stahlversagen für Kopfbolzen aus Stahl							
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s}$ [kN]	37	62	94	133	179	231
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms} ¹⁾	1,5					
Stahlversagen für Kopfbolzen aus nichtrostendem Stahl							
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s}$ [kN]	42	72	109	153	205	-
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms} ¹⁾	1,85					
Herausziehen für gerissenen Beton							
Charakt. Widerstand C20/25	$N_{Rk,p}$ [kN]	30	53	90	78	87	114
Erhöhungsfaktoren ψ_c für $N_{Rk,p}$ = $N_{Rk,p}$ (C20/25) · ψ_c	C25/30	1,20					
	C30/37	1,48					
	C35/45	1,80					
	C40/50	2,00					
	C45/55	2,20					
	≥ C50/60	2,40					
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Mp} ¹⁾	1,5					
Betonausbruch und Spalten							
Effektive Verankerungstiefe	h_{ef} [mm]	$h_n - t_h + t$ ²⁾					
Faktor zur Berücksichtigung des Verankerungsmechanismus	k_{cr} [-]	8,5					
	k_{ucr} [-]	11,9					
Charakteristischer Achsabstand	$s_{cr,N} = s_{cr,sp}$ ³⁾ [mm]	3 h_{ef}					
Charakteristischer Randabstand	$c_{cr,N} = c_{cr,sp}$ ³⁾ [mm]	1,5 h_{ef}					
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Mc} ¹⁾	1,5					
Lokaler Betonausbruch bei randnahen Verankerungen							
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Mcb} ¹⁾	1,5					

¹⁾ Sofern nationale Regelungen fehlen

²⁾ Für Einzelbolzen (für zusammengesetzte Bolzen bzw. kurze Kopfbolzen siehe Abb. 2 bzw. 3, Anhang B4)

³⁾ Vorausgesetzt eine ausreichende Bewehrung zur Aufnahme der Spaltzugkräfte und Begrenzung der Rissweite auf $w_w \leq 0,3$ mm ist vorhanden.

⁴⁾ Kopfbolzengröße 25 nur als Werkstoff gemäß Anhang A3, Tabelle 2, Teil 1

Tabelle 6: Verschiebungen unter Zuglast

Kopfbolzen - Nenngröße	10	13	16	19	22	25 ²⁾
Verschiebungen δ_{N0} ¹⁾ bis 0,7 mm bei Zugbeanspruchung bei nebenstehenden Lasten in [kN]	15	22	31	31	35	48

¹⁾ Die angegebenen Verschiebungen gelten nur für Kurzzeitbelastungen, bei Dauerlasten können sich die Verschiebungen $\delta_{N\infty}$ bis auf 1,8 mm erhöhen.

²⁾ Kopfbolzengröße 25 nur als Werkstoff gemäß Anhang A3, Tabelle 2, Teil 1

SB Kopfbolzen

Leistungsdaten
Charakteristische Tragfähigkeit und Verschiebungen unter Zuglast

Anhang C1

Tabelle 7: Charakteristische Widerstände unter Querlast für Kopfbolzen aus Stahl und nichtrostendem Stahl

Kopfbolzen - Nenngröße		10	13	16	19	22	25 ²⁾
Stahlversagen für Kopfbolzen aus Stahl							
Charakteristischer Widerstand	$V_{Rk,s}$ [kN]	22	37	57	80	107	138
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms} ¹⁾	1,25					
Stahlversagen für Kopfbolzen aus nichtrostendem Stahl							
Charakteristischer Widerstand		25	43	65	92	123	-
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms} ¹⁾	1,54					
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite							
Faktor nach CEN/TS 1992-4.2:2009, Abschnitt 6.3.4 ohne Zusatzbewehrung	K_3 ³⁾	2,0					
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Mcp} ¹⁾	1,5					
Betonkantenbruch							
Wirksame Kopfbolzenlänge	$l_f = h_{ef}$ [mm]	$h_n - t_h + t$ ⁴⁾					
Wirksamer Außendurchmesser	$d_{nom} = d$ [mm]	10	13	16	19	22	25
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Mc} ¹⁾	1,5					

- 1) Sofern nationale Regelungen fehlen
- 2) Kopfbolzengröße 25 nur als Werkstoff gemäß Anhang A3, Tabelle 2, Teil 1
- 3) Ist eine Zusatzbewehrung vorhanden, ist der Faktor k_3 mit 0,75 zu multiplizieren
- 4) Für Einzelbolzen (Für zusammengesetzte bzw. kurze Bolzen siehe Abb. 2 bzw. 3, Anhang B4)

Tabelle 8: Verschiebungen unter Querlast

Kopfbolzen - Nenngröße	10	13	16	19	22	25 ²⁾
Verschiebungen δ_{v0} ¹⁾ bis zu 1,5 mm bei nebenstehenden Lasten in [kN]	15	20	30	45	60	75

- 1) Die angegebenen Verschiebungen gelten nur für Kurzzeitbelastungen, bei Dauerlasten können sich die Verschiebungen $\delta_{v\infty}$ bis auf 2,0 mm erhöhen
- 2) Kopfbolzengröße 25 nur als Werkstoff gemäß Anhang A3, Tabelle 2, Teil 1

Kombinierte Zug- und Querzugbeanspruchung

Der Faktor k_7 ist bei kombinierter Zug- und Querzugbeanspruchung gemäß CEN/TS 1992-4.2:2009, section 6.4.1.3 $k_7 = 2/3$

SB Kopfbolzen

Leistungsdaten
Charakteristische Widerstände und Verschiebungen unter Querlast
Kombinierte Zug- und Querbeanspruchung

Anhang C2