

DEUTSCHES INSTITUT FÜR BAUTECHNIK

Anstalt des öffentlichen Rechts

10829 Berlin, 18. Februar 2005
Kolonnenstraße 30 L
Telefon: 030 78730-256
Telefax: 030 78730-320
GeschZ.: I 24-1.21.5-60/04

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Zulassungsnummer:

Z-21.5-1654

Antragsteller:

Heinz Soyer
Bolzenschweißtechnik GmbH
Inninger Straße 14
82237 Wörthsee

Zulassungsgegenstand:

Verankerung von Stahlteilen mittels angeschweißter
Soyer Kopfbolzen

Geltungsdauer bis:

28. Februar 2010

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen. *
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst elf Seiten und 18 Anlagen.

*

Der Gegenstand ist erstmals am 27. Januar 1999 allgemein bauaufsichtlich/baurechtlich zugelassen worden.

I. ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung ist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Zulassungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 3 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 4 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.
- 5 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.
- 6 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

1.1 Zulassungsgegenstand

Die Soyer Kopfbolzen bestehen aus niedrig legierten Stabstählen mit den Durchmessern 13, 16, 19 und 22 mm. An einem Ende des Kopfbolzens ist ein Kopf aufgestaucht. Das andere Ende ist für das Bolzenschweißverfahren mittels Hubzündung vorbereitet.

Die auf ein Stahlteil (i.a. eine Ankerplatte) geschweißten Kopfbolzen werden im Beton verankert. An die - in der Regel oberflächenbündig einbetonierte - Ankerplatte können weitere Stahlbauteile angeschweißt werden.

Auf der Anlage 1 ist die Verankerung im eingebauten Zustand dargestellt.

1.2 Anwendungsbereich

Die Verankerung (Stahlteil mit angeschweißten Kopfbolzen) darf in bewehrtem und unbewehrtem Normalbeton mindestens der Festigkeitsklasse von B 25 nach DIN 1045:1988-07 "Beton und Stahlbeton, Bemessung und Ausführung" verwendet werden; sie darf auch in Beton der Festigkeitsklasse von mindestens C20/25 nach DIN EN 206-1:2001-07 "Beton - Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität" in Verbindung mit DIN 1045-2:2001-07 "Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton - Teil 2: Beton - Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität" verwendet werden. Die Verankerung darf nur verwendet werden, sofern keine Anforderungen hinsichtlich der Feuerwiderstandsdauer an die Gesamtkonstruktion einschließlich der Verankerung gestellt werden.

Die Verankerung darf im gerissenen und ungerissenen Beton verankert werden.

Die Verankerung ist mit Einzelbolzen oder Bolzengruppen zulässig.

Die Kopfbolzen und Ankerplatten aus niedrig legiertem Stahl dürfen nur für Bauteile in geschlossenen Räumen, z.B. Wohnungen, Büroräumen, Schulen, Krankenhäusern, Verkaufsstätten - mit Ausnahme von Feuchträumen - verwendet werden. Der Korrosionsschutz der Ankerplatten richtet sich nach DIN 18800-1:1990-11 Stahlbauten, Bemessung und Konstruktion.

2 Bestimmungen für die Bauprodukte

2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

2.1.1 Kopfbolzen

Die Kopfbolzen müssen den Angaben in DIN EN ISO 13918:1998-12 "Schweißen - Bolzen und Keramikringe zum Lichtbogenbolzenschweißen" entsprechen. Für die Kopfbolzen ist ein Stahl mit dem Kurzzeichen "SD" nach DIN EN ISO 13918, Tabelle 13 zu verwenden. Die Abmessungen der Kopfbolzen sind in der Tabelle 1, Anlage 2 angegeben.

2.1.2 Ankerplatten

Die Stahlteile (Ankerplatten), an die Kopfbolzen aus (St 37-3) angeschweißt werden, müssen aus S 235 JR; S 235 JRG1; S 235 JRG2; S 235 JO; S 235 G3; S 355 JO oder S 355 J2G3 nach DIN EN 10025:1994-03 bestehen.

Wegen der Beanspruchung der Ankerplatten (Stahlteile) in Dickenrichtung ist auch insbesondere auf den möglicherweise nicht homogenen Aufbau der Bleche in dieser Richtung Rücksicht zu nehmen. Auf die Gefahr von Doppelungen im Blech sowie Terrassenbrüche wird hierbei hingewiesen. Die DAST-Richtlinie 014 (Ausgabe 01/81) ist zu beachten.

Für nicht vorwiegend ruhende Belastung sind ultraschallgeprüfte Stahlteile (Bleche) zu verwenden.

2.2 Herstellung und Kennzeichnung

2.2.1 Allgemeines

Es dürfen nur Kopfbolzen verwendet werden, deren Übereinstimmung mit den Festlegungen gemäß DIN EN ISO 13918 für den Werkstoff S235J2G3 durch eine Übereinstimmungserklärung des Herstellers nach vorheriger Prüfung durch eine anerkannte Prüfstelle (ÜHP) bestätigt wurde und die mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) und einer Prägung nach Anlage 2 gekennzeichnet sind.

Die Bezeichnung der Kopfbolzen erfolgt entsprechend den Maßen der Schaftdurchmesser (Bolzentyp) und der Nennlänge der Kopfbolzen, z.B. 16/75 (Schaftdurchmesser 16 mm / Länge 75 mm). Die Nennlänge bezieht sich auf die Länge nach dem Schweißen.

Die Kopfbolzen sind mittels Lichtbogenbolzenschweißung mit Hubzündung im Werk oder auf der Baustelle an die Stahlteile (Ankerplatten) aufzuschweißen.

Für die Sicherung der Qualitätsanforderungen der Schweißverbindung gelten DIN EN ISO 14555:1998-12 "Schweißen - Lichtbogenbolzenschweißen von metallischen Werkstoffen" und DIN EN 729:1994-11 "Schweißtechnische Qualitätsanforderungen - Schmelzschweißen metallischer Werkstoffe". Bezüglich des Eignungsnachweises des Betriebes gilt DIN 18800-7:2002-9 "Stahlbauten - Teil 7: Ausführung und Herstellerqualifikation".

Es sind höchstens zwei übereinandergeschweißte Bolzen (Doppelbolzen) zulässig, wenn diese im Werk zusammengeschweißt werden. Unter dem ersten Kopf ist eine Polsterung anzuordnen, die in ihrer Lage gesichert ist und dauerhaft eine Zusammendrückung von ≥ 5 mm ermöglicht (siehe Anlage 5). Die Schweißverbindungen untereinander sind entsprechend der obengenannten Norm zu prüfen.

2.2.2 Anschweißen der Kopfbolzen an die Stahlteile im Werk

Werden die Kopfbolzen im Werk an die Ankerplatten aufgeschweißt, so hat der Hersteller durch eine Übereinstimmungserklärung mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) zu bestätigen, dass die Herstellung entsprechend den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung erfolgt ist.

Verpackung, Beipackzettel oder Lieferschein der Kopfbolzenverankerungen (Kopfbolzen und Ankerplatte) muss vom Hersteller mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder gekennzeichnet werden. Zusätzlich sind das Werkzeichen, die Zulassungsnummer und die vollständige Bezeichnung des Kopfbolzens anzugeben.

2.2.3 Anschweißen der Kopfbolzen an die Stahlteile auf der Baustelle

Bei der Herstellung der Kopfbolzenverankerung (Kopfbolzen und Ankerplatte) auf der Baustelle muss der Hersteller bestätigen, dass er die Besonderen Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung insbesondere Abschnitt 2.2.1 eingehalten hat.

3 Bestimmungen für Entwurf und Bemessung

3.1 Entwurf

3.1.1 Allgemeines

Die Verankerungen (Kopfbolzen und Ankerplatten) sind ingenieurmäßig zu planen. Unter Berücksichtigung der zu verankernden Lasten sind prüfbare Berechnungen und Konstruktionszeichnungen anzufertigen, die die Lage der Verankerungen einschließlich möglicher Maßabweichungen enthält.

Es sind Einzelbolzen oder Bolzengruppen entsprechend Bild 3.1, Anlage 2 zulässig. Auf den Anlagen 3 bis 5 sind Begriffe und Formelzeichen, die hier verwendet werden, erläutert.

Eine Bolzengruppe liegt vor, wenn die einwirkenden Lasten über eine gemeinsame ausreichend steife Ankerplatte in die einzelnen Bolzen der Gruppe übertragen werden. In einer Bolzengruppe dürfen nur gleiche Bolzendurchmesser und Bolzenlängen verwendet werden.

Die Bolzenschnittkräfte an der Betonoberfläche sind aus den an der Ankerplatte angreifenden Kräften und Momenten nach der Elastizitätstheorie zu berechnen. Dabei sind folgende Annahmen zu treffen:

- a) Die Ankerplatte bleibt unter den einwirkenden Schnittkräften eben.
- b) Die Steifigkeit aller Bolzen ist gleich. Sie entspricht der Steifigkeit des Stahlquerschnitts.
- c) Der Elastizitätsmodul des Beton ist mit $E_c = 21\,000\text{ N/mm}^2$ anzunehmen.

Bei Verankerungen am Bauteilrand mit Querbeanspruchung zum Rand dürfen nur die randnahen Bolzen zur Lastaufnahme herangezogen werden.

3.1.2 Minimale Achs- und Randabstände

Die in Tabelle 2, Anlage 2 angegebenen minimalen Achs- und Randabstände dürfen nicht unterschritten werden.

3.1.3 Minimale Bauteildicke

Die minimale Bauteildicke h_{\min} ergibt sich aus der gewählten Kopfbolzenlänge und der erforderlichen Betondeckung:

- a) nach DIN 1045:1988-07

$$h_{\min} = h_n + t + \text{nom } c \quad (3.1)$$

h_n = Nennlänge des Bolzen

t = Dicke der Ankerplatte

$\text{nom } c$ = erforderliche Betondeckung nach DIN 1045:1988-07

- b) nach DIN 1045-1:2001-07

$$h_{\min} = h_n + t + c_{\text{nom}} \quad (3.1a)$$

h_n = Nennlänge des Bolzen

t = Dicke der Ankerplatte

c_{nom} = erforderliche Betondeckung nach DIN 1045-1:2001-7

3.2 Bemessung

3.2.1 Allgemeines

Die Verankerungen sind ingenieurmäßig nach dem nachfolgend beschriebenen Verfahren mit Teilsicherheitsbeiwerten zu bemessen.

Der Nachweis der unmittelbaren örtlichen Kraffteinleitung in den Beton ist erbracht.

Die Weiterleitung der zu verankernden Lasten im Bauteil ist nachzuweisen.

Beanspruchungen, die in der Verankerung oder im angeschlossenen Bauteil aus behinderter Formänderung (z.B. bei Temperaturwechseln) entstehen können, sind zu berücksichtigen.

3.2.2 Erforderliche Nachweise

Es ist nachzuweisen, dass der Bemessungswert der Beanspruchung S_d den Bemessungswert der Beanspruchbarkeit R_d nicht überschreitet

$$S_d \leq R_d \quad (3.2)$$

S_d = Bemessungswert der Beanspruchung (Einwirkung)

R_d = Bemessungswert der Beanspruchbarkeit (Widerstand)

Die Bemessungswerte der Einwirkungen sind nach DIN 18800-1, Abschnitt 7.2 zu ermitteln. Für den einfachsten Fall (ständige Last und eine in gleicher Richtung wirkende veränderliche Last) gilt:

$$F_d = S_d = \gamma_G \cdot G_K + \gamma_Q \cdot Q_K \quad (3.3a)$$

$G_K; Q_K$ = charakteristischer Wert einer ständigen bzw. einer veränderlichen Einwirkung nach einschlägigen Normen über Lastannahmen

$\gamma_G; \gamma_Q$ = Teilsicherheitsbeiwert für ständige bzw. veränderliche Einwirkungen

Der Bemessungswert des Widerstandes für den Nachweis der Tragfähigkeit ergibt sich aus der charakteristischen Tragfähigkeit der Kopfbolzenverankerung zu:

$$R_d = R_k / \gamma_M \quad (3.3b)$$

R_k = charakteristischer Wert des Widerstandes (Tragfähigkeit) (z.B. N_{Rk} oder V_{Rk}). Dieser Wert ist für die einzelnen Versagensursachen in den Anlagen 5 bis 17 angegebenen bzw. nach den angegebenen Verfahren zu berechnen.

γ_M = Teilsicherheitsbeiwert für den Materialwiderstand

Die erforderlichen Nachweise beim Nachweis der Tragfähigkeit bei Zug- bzw. Querbeanspruchung sind in den nachfolgenden Tabellen 3.1 und 3.2 zusammengestellt.

Tabelle 3.1 Erforderliche Nachweise bei Zugbeanspruchung

Versagensursachen	Einzelbolzen	Bolzensgruppen
Stahlversagen (Kopfbolzen)	$N_{Sd} \leq N_{Rk,s} / \gamma_{Ms}$	$N_{Sd}^h \leq N_{Rk,s} / \gamma_{Ms}$
Herausziehen	$N_{Sd} \leq N_{Rk,p} / \gamma_{Mc}$	$N_{Sd}^h \leq N_{Rk,p} / \gamma_{Mc}$
lokaler Betonausbruch randnahe Verankerung	$N_{Sd} \leq N_{Rk,cb} / \gamma_{Mc}$	$N_{Sd}^g \leq N_{Rk,cb} / \gamma_{Mc}$
Betonausbruch ohne Rückhängebewehrung	$N_{Sd} \leq N_{Rk,c} / \gamma_{Mc}$	$N_{Sd}^g \leq N_{Rk,c} / \gamma_{Mc}$
Betonausbruch mit Rückhängebewehrung	$N_{Sd} \leq N_{Rk,h} / \gamma_{Mh}$	$N_{Sd}^h \leq N_{Rk,h} / \gamma_{Mh}$
Rückhängebewehrung Betonausbruch	$N_{Sk} \leq N_{Rk,c} / 1,3$	$N_{Sk}^g \leq N_{Rk,c} / 1,3$
Spalten	Mindestbewehrung nach Abschnitt 3.2.4 erforderlich	

Tabelle 3.2 Erforderliche Nachweise bei Querbeanspruchung

Versagensursachen	Einzelbolzen	Bolzensgruppen
Stahlversagen (Kopfbolzen)	$V_{Sd} \leq V_{Rk,s} / \gamma_{Ms}$	$V_{Sd}^h \leq V_{Rk,s} / \gamma_{Ms}$
Betonausbruch lastabgewandte Seite	$V_{Sd} \leq V_{Rk,cp} / \gamma_{Mc}$	$V_{Sd}^g \leq V_{Rk,cp} / \gamma_{Mc}$
Betonkantenbruch bei randnahen Verankerungen ¹	$V_{Sd} \leq V_{Rk,c} / \gamma_{Mc}$	$V_{Sd}^g \leq V_{Rk,c} / \gamma_{Mc}$
Rückhängebewehrung bei randnahen Verankerungen	$V_{Sd} \leq V_{Rk,h} / \gamma_{Mh}$	$V_{Sd}^h \leq V_{Rk,h} / \gamma_{Mh}$

¹ Dieser Nachweis ist nicht erforderlich, wenn eine Rückhängebewehrung nach Anlage 17 oder 18 vorhanden ist.

Liegt eine kombinierte Zug- und Querbeanspruchung (Schrägzugbeanspruchung) vor, ist die folgende Interaktionsbedingung einzuhalten:

$$(N_{sd} / N_{Rd})^\alpha + (V_{sd} / V_{Rd})^\alpha \leq 1 \quad (3.4)$$

Für die Verhältniswerte N_{sd} / N_{Rd} und V_{sd} / V_{Rd} ist jeweils der größte Wert aus den einzelnen Versagensursachen einzusetzen.

Für Verankerungen ohne Rückhängebewehrung bzw. für Verankerungen mit Rückhängebewehrung für Zug- und Querlasten ist der α -Wert in Gleichung (3.4) mit 1,5 anzunehmen. Wird entweder eine Rückhängebewehrung für Zugbeanspruchung (Abschnitt 3.2.4.2) oder eine Rückhängebewehrung für Querlasten am Rand (Abschnitt 3.2.4.3) bei der Bemessung berücksichtigt, so ist der α -Wert mit 2/3 anzunehmen.

3.2.3 Teilsicherheitsbeiwerte

Die Teilsicherheitsbeiwerte der Einwirkungen beim Nachweis der Tragfähigkeit betragen i.a. für ständige bzw. veränderliche Einwirkungen:

$$\gamma_G = 1,35 \quad \text{bzw.} \quad \gamma_Q = 1,5$$

Die Teilsicherheitsbeiwerte für den Materialwiderstand beim Nachweis der Tragfähigkeit sind wie folgt anzunehmen:

γ_{Mc}	=	1,8	Betonversagen (Herausziehen, Betonausbruch)
γ_{Ms}	=	1,5	Stahlversagen der Kopfbolzen (zentrischer Zug)
γ_{Ms}	=	1,25	Stahlversagen der Kopfbolzen (Querlast)
γ_{Mh}	=	1,15	Versagen der Rückhängebewehrung bei Querlasten (Stahlbruch)
γ_{Mh}	=	1,8	Versagen der Rückhängebewehrung bei Zuglasten (Herausziehen)

Für den Nachweis der Gebrauchstauglichkeit sind die Teilsicherheitsbeiwerte γ_G ; γ_Q und γ_M mit 1,0 anzusetzen.

3.2.4 Bewehrung

3.2.4.1 Mindestbewehrung (Spalten)

Eine Mindestbewehrung mit folgendem Querschnitt $A_{s,erf}$ muss vorhanden sein, um das Spalten des Betonbauteils zu verhindern:

$$A_{s,erf} = 0,5 \cdot \frac{\sum N_{sd}}{f_{yk} / \gamma_{Mh}} \quad (3.5)$$

$\sum N_{sd}$ = Summe der Zugkräfte der zugbeanspruchten Kopfbolzen unter dem Bemessungswert der Einwirkungen

f_{yk} = Streckgrenze der Bewehrung

γ_{Mh} = 1,15

Auf dem obengenannten Nachweis kann verzichtet werden, wenn im Bereich der Kopfbolzenverankerungen mindestens eine kreuzweise Bewehrung (BSt 500) $\varnothing 8/15$ vorhanden ist.

Die Spaltbewehrung ist bei flächenartigen Tragwerken in beiden Richtungen erforderlich. Sie ist bei überwiegend auf Zug beanspruchten Bauteilen auf beiden Querschnittsseiten und bei überwiegend auf Biegung beanspruchten Bauteilen auf der zugbeanspruchten Seite anzuordnen. Sie soll aus mindestens drei Stäben mit einem Stababstand $s \leq 150$ mm bestehen und ist außerhalb der Kopfbolzenverankerung mit der Verankerungslänge l_o (nach DIN 1045:1988-07) bzw. l_b (nach DIN 1045:2001-07) zu verankern. Bei Linientragwerken braucht die Spaltbewehrung nur in einer Richtung angeordnet zu werden.

Bei Verankerungen an Bauteilrändern muss diese Bewehrung ebenfalls als Randbewehrung mit entsprechender Rückhängebewehrung vorhanden sein.

3.2.4.2 Rückhängebewehrung für Zugbeanspruchung

Wenn eine Rückhängebewehrung entsprechend Bild 3.8, Anlage 11 an den Kopfbolzen angeordnet wird, braucht der Nachweis gegen Betonausbruch nur für den Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit mit $\gamma_G = \gamma_Q = 1,0$ und $\gamma_{Mc} = 1,3$ geführt zu werden. Die Kopfbolzen müssen hierbei mindestens eine Nennlänge von 150 mm haben und der Randabstand muss $\geq 1,5 h_{ef}$ sein.

Die charakteristische Zugtragfähigkeit eines Stabes (BSt 500 S) der Rückhängebewehrung ist in Tabelle 3.7, Anlage 11 angegeben.

Die Rückhängebewehrung ist auf der lastabgewandten Seite mit der Verankerungslänge l_1 (nach DIN 1045:1988-07) bzw. $l_{b,net}$ (nach DIN 1045:2001-07) im Beton zu verankern.

Bei exzentrischer Zugbeanspruchung ist die für den höchstbelasteten Bolzen ermittelte Bewehrung bei allen Bolzen anzuordnen.

3.2.4.3 Rückhängebewehrung für Querlasten am Rand

Wenn bei Verankerungen am Bauteilrand und Querlasten zum Rand eine Rückhängebewehrung entsprechend der Bilder 3.16; 3.17 oder 3.18, Anlagen 17 und 18 angeordnet wird, braucht der Nachweis gegen Betonkantenbruch nach Anlagen 13 bis 16 nicht geführt zu werden.

Die charakteristische Quertragfähigkeit eines Stabes (BSt 500) der Rückhängebewehrung ist in Tabelle 3.9, Anlage 17 angegeben.

Die Rückhängebewehrung ist auf der lastabgewandten Seite mit der Verankerungslänge l_1 (nach DIN 1045:1988-07) bzw. $l_{b,net}$ (nach DIN 1045:2001-07) im Beton zu verankern.

Bei exzentrischer Querbeanspruchung ist die für den höchstbelasteten Bolzen ermittelte Bewehrung bei allen Bolzen einzulegen.

3.2.5 Bauteiltragfähigkeit nach DIN 1045:1988-07

Für die Ermittlung der Schubspannung gilt DIN 1045:1988-07, Abschnitt 17.5. Die mitwirkende Breite unter Punktlasten ist nach Heft 240 des Deutschen Ausschusses für Stahlbeton, Abschnitt 2.2.2.1 zu ermitteln. Dabei ist als Lasteintragungsbreite $t_1 = s_{t,1} + 2h_{ef}$ bzw. $t_2 = s_{t,2} + 2h_{ef}$ anzunehmen.

Es ist nachzuweisen, dass die durch die Bolzenbelastung hervorgerufenen Schubspannungen $\tau_{0,D}$ unter Gebrauchslast den Wert $0,4 \cdot \tau_{011}$ nicht überschreiten. Auf diesen Nachweis darf verzichtet werden, wenn eine der folgenden Bedingungen eingehalten wird (vgl. Tabelle 3.3).

- Die rechnerische Schubbeanspruchung im Bauteil unter Gebrauchslast und unter Berücksichtigung der Dübellasten beträgt $\tau \leq 0,8 \cdot \tau_{011}$.
- Der Abstand zwischen den äußeren Bolzen benachbarter Bolzengruppen oder zu Einzelbolzen entspricht mindestens dem Wert nach Gleichung (3.6) und die Zuglastkomponente der einwirkenden Last beträgt ≤ 30 kN.

$$a \geq 200 \cdot \sqrt{N_{Sk}} \quad a \text{ [mm]; } N_{Sk} \text{ [kN]} \quad (3.6)$$

N_{Sk} bedeutet hier die Zuglastkomponente der charakteristischen einwirkenden Last auf die Bolzenverankerung (Einzelbolzen oder Bolzengruppe)

- Eine Aufhängebewehrung entsprechend DIN 1045:1988-07, Abschnitt 18.10.3 ist vorhanden.

Als Aufhängebewehrung im Sinne DIN 1045:1988-07, Abschnitt 18.10.3 dürfen Bügel, die die äußere Bewehrung umschließen und im Bereich bis zu einem maximalen Abstand von $0,5 \cdot h_{ef} \leq 50$ mm von Einzelbolzen bzw. von den äußeren Bolzen einer Bolzengruppe angeordnet sind, angesetzt werden, wenn diese Bügel für die zusätzlichen Lasten aus der Verankerung nachgewiesen werden können.

Ist die Zuglastkomponente N_{Sk} der einwirkenden Last größer als 60 kN, muss in jedem Fall eine Aufhängebewehrung nach DIN 1045:1988-07 vorhanden sein.

Tabelle 3.3: Nachweise zur Sicherung der Bauteiltragfähigkeit bei Eintragung von Bolzenlasten

Rechnerische Schubbeanspruchung des Bauteils unter Berücksichtigung der Bolzenlasten	Abstände a zwischen Einzelbolzen und Bolzengruppen [mm]	N_{Sk} [kN]	Gesonderte Nachweise der rechnerischen Schubspannung aus angehängten Bolzenlasten
$\tau \leq 0,8 \cdot \tau_{011}$	$a \geq 3 \cdot h_{ef}$	≤ 60	nicht erforderlich
$\tau_0 > 0,8 \cdot \tau_{011}$	$a \geq 3 \cdot h_{ef}$ und $a \geq 200 \cdot \sqrt{N_{Sk}}$	≤ 30	nicht erforderlich
	$a \geq 3 \cdot h_{ef}$	≤ 60	$\tau_{0,D} \leq 0,4 \cdot \tau_{011}$ oder Aufhängebewehrung
		> 60	Aufhängebewehrung

3.2.6 Bauteiltragfähigkeit nach DIN 1045:2001-07

Es ist nachzuweisen, dass die durch die Lasten aus der Verankerung erzeugten Querkkräfte $V_{Sd,a}$ den Wert $0,4 \cdot V_{Rd,ct}$ nicht überschreiten ($V_{Rd,ct}$ = Bemessungswert des Widerstandes bei Querbeanspruchung nach DIN 1045-1:2001-07).

Bei Berechnung von $V_{Sd,a}$ sind die Lasten aus der Verankerung als Punktlasten mit einer Lastrichtungsbreite von $t_1 = s_{t1} + 2h_{ef}$ und $t_2 = s_{t2} + 2 \cdot h_{ef}$ anzunehmen, mit s_{t1} (s_{t2}) = Achsabstand zwischen den Gewindestangen einer Gruppe in Richtung 1 (2). Die mitwirkende Breite ist nach der Elastizitätstheorie zu berechnen.

Auf diesen Nachweis darf verzichtet werden, wenn eine der folgenden Bedingungen eingehalten wird (vgl. Tabelle 3.3.1).

- Die durch den Bemessungswert der Beanspruchungen einschließlich der Lasten aus der Verankerung am Bauteil verursachte Querkraft beträgt $V_{Sd} \leq 0,8 \cdot V_{Rd,ct}$
- Unter den charakteristischen Einwirkungen beträgt die resultierende Zuglast N_{Sk} der zugbeanspruchten Verankerungen (Verankerungsgruppen) $N_{Sk} \leq 30$ kN und der Achsabstand a zwischen den äußeren Bolzen benachbarter Bolzengruppen erfüllt Gleichung (3.6.1):

$$a \geq 200 \cdot \sqrt{N_{Sk}} \quad a \text{ [mm]; } N_{Sk} \text{ [kN]} \quad (3.6.1)$$

N_{Sk} bedeutet hier die Zuglastkomponente der charakteristischen einwirkenden Last auf die Bolzenverankerung (Einzelbolzen oder Bolzengruppe)

- Die Lasten aus den Bolzen werden von einer Rückhängebewehrung aufgenommen. Als Rückhängebewehrung dürfen Bügel, die die Zugbewehrung umschließen und im Bereich bis zu einem maximalen Abstand von $0,5 \cdot h_{ef} \leq 50$ mm von den äußeren Bolzen einer Gruppe angeordnet sind, angesetzt werden, wenn diese Bügel für die zusätzlichen Lasten aus der Verankerung nachgewiesen werden können.

Ist unter den charakteristischen Einwirkungen die resultierende Zuglast N_{Sk} der zugbeanspruchten Verankerungen $N_{Sk} \geq 60$ kN, muss eine Rückhängebewehrung gemäß Absatz c) vorhanden sein.

Tabelle 3.3.1: Nachweise zur Sicherung der Bauteiltragfähigkeit bei Eintragung von Bolzenlasten

Rechnerische Querbeanspruchung des Bauteils unter Berücksichtigung der Bolzenlasten	Achsabstand zwischen einzelnen Kopfbolzen und Gruppen [mm]	N_{Sk} [kN]	Nachweis der rechnerischen Querlast aus Kopfbolzenlasten
$V_{Sd} \leq 0,8 \cdot V_{Rd,ct}$	$a \geq 3 \cdot h_{ef}$	≤ 60	nicht erforderlich
$V_{Sd} > 0,8 \cdot V_{Rd,ct}$	$a \geq 3 \cdot h_{ef}$ und $a \geq 200 \cdot \sqrt{N_{Sk}}$	≤ 30	nicht erforderlich
	$a \geq 3 \cdot h_{ef}$	≤ 60	erforderlich: $V_{Sd,a} \leq 0,4 \cdot V_{Rd,ct}$ oder Rückhängebewehrung
		> 60	nicht erforderlich, jedoch Rückhängebewehrung

3.2.7 Verschiebungsverhalten

In der nachfolgenden Tabelle 3.4 sind die zu erwartenden Verschiebungen unter den angegebenen zugehörigen Lasten zusammengestellt.

Tabelle 3.4: Verschiebungen

Bolzentyp		13	16	19	22
Verschiebungen bei Zugbeanspruchung bis zu 0,7 mm bei nebenstehenden Lasten	[kN]	20	35	30	35
Verschiebungen bei Querbeanspruchung bis zu 1,5 mm bei nebenstehenden Lasten	[kN]	20	30	45	60

Die angegebenen Verschiebungswerte gelten für Kurzzeitbelastung, bei Dauerbelastungen können sich die Werte bis auf 1,8 mm bei Zugbeanspruchung bzw. 2,0 mm bei Querbeanspruchung erhöhen.

3.2.8 Nicht vorwiegend ruhende Belastung

Bei Einleitung und Verankerung von nicht vorwiegend ruhender Belastung dürfen folgende Schwingbreiten im Bolzenschaft unter Gebrauchslast nicht überschritten werden.

Zugbeanspruchung: $2\sigma_A = 70 \text{ N/mm}^2$

Querbeanspruchung: $2\tau_A = 25 \text{ N/mm}^2$

Für bügelartige Rückhängebewehrungen entsprechend Abschnitt 3.2.4.2 oder 3.2.4.3 ist im Gebrauchszustand folgende Schwingbreite einzuhalten:

$$2\sigma_A = 45 \text{ N/mm}^2$$

4 Bestimmungen für die Ausführung

4.1 Einbau der Verankerungen

Die Verankerungen (Kopfbolzen und Ankerplatten) sind entsprechend der anzufertigenden Konstruktionszeichnungen einzubauen. Die Konstruktionszeichnungen müssen die genaue Lage und die Ausführungsangaben (Abmessungen der Ankerplatte und Lage, Größe und Längen der Kopfbolzen) der Verankerungen enthalten. Die Verankerungen sind so auf der Schalung zu fixieren, dass sie sich beim Verlegen der Bewehrung sowie beim Einbringen und Verdichten des Betons nicht verschieben.

Beim Betonieren ist darauf zu achten, dass unter den Köpfen der Kopfbolzen der Beton besonders sorgfältig verdichtet wird.

4.2 Anschweißen der Anbauteile

Das Anschweißen der vorgesehenen und geplanten Anbauteile an die einbetonierten Ankerplatten darf nur von solchen Betrieben durchgeführt werden, die einen entsprechenden Eignungsnachweis nach DIN 18800-7 besitzen.

Die auftretenden Wärmebeanspruchungen durch das Anschweißen sind zu beachten. Eventuell sind die Ankerplatten durch Trapezholzleisten oder andere elastische Fugenmaterialien einzufassen, um die freie Ausdehnung der Ankerplatten beim Anschweißen zu ermöglichen.

4.3 Kontrolle der Ausführung

Beim Einbau der Verankerungen muss der mit der Verankerung von Kopfbolzen betraute Unternehmer oder der von ihm beauftragte Bauleiter oder ein fachkundiger Vertreter des Bauleiters auf der Baustelle anwesend sein. Er hat für die ordnungsgemäße Ausführung der Arbeiten zu sorgen und eine Erklärung der Übereinstimmung mit den Bestimmungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung abzugeben. Dies gilt auch, wenn die Kopfbolzen auf der Baustelle an die Ankerplatten aufgeschweißt werden. Insbesondere muss er die Ausführung und Lage der Verankerungen sowie einer eventuellen Rückhängebewehrung kontrollieren.

Die Aufzeichnungen hierüber müssen während der Bauzeit auf der Baustelle bereitliegen und sind dem mit der Kontrolle Beauftragten auf Verlangen vorzulegen. Sie sind ebenso wie die Lieferscheine nach Abschluss der Arbeiten mindestens 5 Jahre vom Unternehmen aufzubewahren.

Laternser

Beglaubigt