

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Deutsches Institut für Bautechnik
ANSTALT DES ÖFFENTLICHEN RECHTS

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten
Bautechnisches Prüfamts

Mitglied der Europäischen Organisation für
Technische Zulassungen EOTA und der Europäischen Union
für das Agrément im Bauwesen UEAtc

Tel.: +49 30 78730-0
Fax: +49 30 78730-320
E-Mail: dibt@dibt.de

Datum: 17. Juni 2009 Geschäftszeichen:
I 34-1.26.2-3/05

Zulassungsnummer:

Z-26.2-41

Geltungsdauer bis:

30. Juni 2011

Antragsteller:

spannverbund Gesellschaft für Verbundträger mbH
Auf der Lind 13, 65529 Waldems-Esch

Zulassungsgegenstand:

Spannverbund-Träger



Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen.
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst sieben Seiten und zwei Anlagen.
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung
Nr. Z-26.2-41 vom 13. Juni 2001, verlängert durch Bescheid vom 28. Juni 2006. Der
Gegenstand ist erstmals am 13. Juni 2001 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 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

Bei dem zugelassenen Bauprodukt handelt es sich um ein werkseitig hergestelltes Fertigteil, das als so genannter Spannverbund-Träger für die Herstellung von Stahlverbundträgern auf der Baustelle verwendet wird.

Das Fertigteil besteht aus einem spannungslos vorgekrümmten Stahlträger, der entgegen der Richtung dieser Vorkrümmung durch Vorbelastung gebogen wird ("Vorbiegen") und dessen gezogener Gurt (in der Regel der Untergurt) in diesem Zustand mit einem Beton gurt ummantelt wird (siehe Anlage 1). Der Verbund mit dem Beton erfolgt durch aufgeschweißte Kopfbolzendübel. Nach Erhärtung des Betons und nach Entlastung ist der so hergestellte Spannverbund-Träger vorgespannt ("Vorgedrückter Zuggurt"). Durch Ergänzung des Spannverbund-Trägers mit Ortbeton oder mit Stahlbeton-Fertigteilen entstehen einfeldrige oder mehrfeldrige durchlaufende Verbundträger, so genannte Doppelverbundträger, die als mittels planmäßig eingepprägter Deformationen vorgespannte Verbundträger im Sinne von DIN 18800-5¹ und des DIN-Fachberichts 104, Ausgabe März 2009, gelten.

Der Spannverbund-Träger darf für Doppelverbundträger unter vorwiegend ruhender und nicht ruhender Belastung verwendet werden.

2 Bestimmungen für das Bauprodukt

2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

2.1.1 Werkstoffe

2.1.1.1 Stahlträger

Für den Stahlträger dürfen warmgewalzte Erzeugnisse aus unlegierten Baustählen nach DIN EN 10025-2² oder aus schweißgeeigneten Feinkornbaustählen nach DIN EN 10025-3³ mit einem festgelegten Wert der Mindeststreckgrenze von 355 N/mm² sowie aus hochfesten schweißgeeigneten Feinkornbaustählen nach DIN EN 10025-6⁴ mit einem festgelegten Wert der Mindeststreckgrenze bis zu 460 N/mm² verwendet werden.

Die Stahlsorte ist entsprechend dem vorgesehenen Verwendungszweck und der erforderlichen Schweißbeignung auszuwählen.

2.1.1.2 Betongurt

Der vorgedrückte Zuggurt ist in Beton der Festigkeitsklasse C50/60 nach DIN EN 206-1⁵ in Verbindung mit DIN 1045-2⁶ herzustellen.



1	DIN 18800-5:2007-05	Stahlbauten - Teil 5: Verbundtragwerke aus Stahl und Beton - Bemessung und Konstruktion
2	DIN EN 10025-2:2005-04	Warmgewalzte Erzeugnisse aus Baustählen - Teil 2: Technische Lieferbedingungen für unlegierte Baustähle
3	DIN EN 10025-3:2005-02	Warmgewalzte Erzeugnisse aus Baustählen - Teil 3: Technische Lieferbedingungen für normalgeglühte/normalisierend gewalzte schweißgeeignete Feinkornbaustähle
4	DIN EN 10025-6:2005-02	Warmgewalzte Erzeugnisse aus Baustählen - Teil 6: Technische Lieferbedingungen für Flacherzeugnisse aus Stählen mit höherer Streckgrenze im vergüteten Zustand
5	DIN EN 206-1:2001-07	Beton - Teil 2: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität
6	DIN 1045-2:2008-08	Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton - Teil 2: Beton - Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität - Anwendungsregeln zu DIN EN 206-1

2.1.1.3 Verbundmittel

Als Verbundmittel sind Kopfbolzendübel gemäß DIN 18800-5¹ oder DIN Fachbericht 104, Ausgabe März 2009, zu verwenden. Abweichend von den dortigen Regelungen dürfen im Bereich des vorgedrückten Zuggurtes auch kürzere Kopfbolzendübel mit $d = 19 \text{ mm}$ und $2,62 \leq h_{sc}/d < 3$ verwendet werden.

2.1.2 Konstruktive Durchbildung, Abmessungen

Die Grenzwerte der Querschnittsabmessungen sowie die Ausführung der Stahlteile des Spannverbund-Trägers sind in der Anlage 2 dargestellt.

Der Stahlträger darf aus einem Walzprofil bestehen oder als geschweißter Träger ausgebildet werden. Falls erforderlich, dürfen diese Grundprofile durch Zulagelamellen an den Gurten verstärkt werden. Bei nicht vorwiegend ruhender Belastung müssen die Zulagelamellen bis zum Trägerende geführt werden, wenn sie eine größere Breite aufweisen als die Grundprofile.

Das Querschnittsflächenverhältnis zwischen dem Betongurt und dem einbetonierten Flansch des Stahlträgers soll in der Regel mindestens 5 sein.

2.2 Herstellung und Kennzeichnung

2.2.1 Eignung des Herstellwerks

Die Stahlträger dürfen nur in einem Werk geschweißt werden, das über die Herstellerqualifikation E (Großer Eignungsnachweis mit Erweiterung auf dynamischen Bereich) nach DIN 18 800-7⁷, Tabelle 14, mit Erweiterung auf das Bolzenschweißen gemäß DIN EN ISO 14555⁸ verfügt.

2.2.2 Prüfung des Stahlträgers

Vor dem Vorbiegen des Stahlträgers ist dieser einer einmaligen Prüfbelastung zu unterziehen, die in Anordnung und Größe der im Spannprogramm vorgesehenen entsprechen muss (siehe Abschnitt 3).

Für die Prüfbelastung ist ein Prüfprogramm aufzustellen, in dem die rechnerischen Durchbiegungen in Trägermitte für 1/3, 2/3 und 3/3 der vollen Prüfbelastung anzugeben sind. Die unter diesen Laststufen sowie bei vollständiger Entlastung während des Be- und Entlastungsvorganges gemessenen Durchbiegungen sind zu protokollieren. Betragen die Abweichungen der Messwerte von den Sollwerten der Prüfbelastung oder der Durchbiegung mehr als 5 %, so sind diese zu begründen und hinsichtlich ihres Einflusses auf das Tragverhalten zu berücksichtigen.

2.2.3 Fertigung

Die für die Fertigung des Spannverbund-Trägers erforderlichen Abmessungen, die Verbundmittel, die Bewehrung und die Spannkraft müssen der statischen Berechnung und dem zugehörigen Spannprogramm (siehe Abschnitt 3) entsprechen.

Die Serienfestigkeit ist mindestens an drei Würfeln mit einer Kantenlänge von 150 mm zu ermitteln. Die Würfel sind unter den gleichen Bedingungen wie die Spannverbund-Träger zu lagern und nach einem Tag auszuschalen. Die Einzelwerte der Druckfestigkeitsprüfungen dürfen maximal um 5 % voneinander abweichen.

Zusätzlich ist für Träger, für die dieselbe Betonrezeptur und dieselben Zuschläge verwendet werden, der Elastizitätsmodul des Betons (Sekantenmodul E_{cm}) an drei Probekörpern zu bestimmen. Der in der Berechnung verwendete E-Modul zur Bestimmung der maximalen Druckspannung darf maximal 10 % vom Mittelwert der drei Prüfergebnisse abweichen.

Beim Freisetzen der Vorspannung sollte der Beton eine Mindestdruckfestigkeit von 46 N/mm^2 aufweisen.

⁷
⁸

DIN 18800-7:2008-11
DIN EN ISO 14555:2006-12

Stahlbauten - Teil 7: Ausführung und Herstellerqualifikation
Schweißen - Lichtbogenschweißen von metallischen Werkstoffen



Während der Fertigung sind die Durchbiegungen vor und nach dem Entspannen zu messen und in einem Spannprotokoll einzutragen. Betragen die Abweichungen der Messwerte von den Sollwerten der Spannkraft oder der Durchbiegung mehr als 5 %, so sind diese zu begründen und hinsichtlich ihres Einflusses auf das Tragverhalten zu berücksichtigen.

Zur Vermeidung großer Kriech- und Schwindverformungen ist der Beton bei der Herstellung und Lagerung der Träger vor Austrocknung zu schützen.

2.2.4 Kennzeichnung

Der Spannverbund-Träger muss vom Hersteller mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder gekennzeichnet werden. Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.3 erfüllt sind.

Außerdem muss der Spannverbund-Träger mit dem Herstellungsdatum versehen und so gekennzeichnet sein, dass jederzeit eine eindeutige Zuordnung zu den Prüf- und Spannprotokollen möglich ist.

2.3 Übereinstimmungsnachweis

2.3.1 Allgemeines

Die Bestätigung der Übereinstimmung des Spannverbund-Trägers 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 Spannverbund-Trägers nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgen.

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

Dem Deutschen Institut für Bautechnik und der obersten Bauaufsichtsbehörde des Landes, in dem das Herstellwerk liegt, 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:

- Für die Stahlträger und Kopfbolzendübel sind bei jeder Materiallieferung die nach Abschnitt 2.1 geforderten Werkstoffeigenschaften des Ausgangsmaterials zu überprüfen. Der Nachweis der Werkstoffeigenschaften des Ausgangsmaterials ist durch ein Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach DIN EN 10204⁹ zu erbringen. Die Übereinstimmung der Angaben in dem Abnahmeprüfzeugnis 3.1 mit den Angaben in Abschnitt 2.1 ist zu überprüfen.
- An jedem Stahlträger ist die Ausführung der Schweißnähte entsprechend den Angaben in den Konstruktionszeichnungen zu kontrollieren.
- Prüfung jedes Stahlträgers nach Abschnitt 2.2.2.
- Prüfung jedes Spannverbund-Trägers nach Abschnitt 2.2.3.



- Prüfung der Bolzenschweißverbindungen nach DIN EN ISO 14555⁸.
- Prüfungen zum Konformitätsnachweis des Betons nach DIN EN 206-1⁵ in Verbindung mit DIN 1045-4¹⁰.

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

- Bezeichnung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials und der Bestandteile,
- Art der Kontrolle oder Prüfung,
- Datum der Herstellung und der Prüfung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials oder der Bestandteile,
- Ergebnis der Kontrollen und Prüfungen und, soweit zutreffend, 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 Spannverbund-Trägers durchzuführen, ist stichprobenhaft nach Abschnitt 2.3.2 zu prüfen und können Proben für Stichprobenprüfungen entnommen werden. Die Probenahme und Prüfungen obliegen jeweils der anerkannten Überwachungsstelle.

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 zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

3 Bestimmungen für Entwurf und Bemessung

3.1 Allgemeines

Für die bauliche Durchbildung und die Bemessung des Spannverbund-Trägers und des daraus hergestellten Doppelverbundträgers gelten DIN 18800-5¹, DIN-Fachbericht 104, Ausgabe März 2009 sowie die Richtlinie 804 für Eisenbahnbrücken, Ausgabe Mai 2005, sofern im Folgenden nichts anderes bestimmt wird.

3.2 Entwurf

Wird die Druckzone des Doppelverbundträgers aus Betonfertigteilen gebildet, sind die entsprechenden Bestimmungen nach DIN 1045-1¹¹ zu beachten.

¹⁰ DIN 1045-4:2001-07 Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton – Teil 4: Ergänzende Regeln für die Herstellung und die Konformität von Fertigteilen

¹¹ DIN 1045-1:2008-08 Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton – Teil 1: Bemessung und Konstruktion



3.2 Bemessung

Die erforderliche Beanspruchbarkeit des Spannverbund-Trägers richtet sich nach den Anforderungen an den geplanten Doppelverbundträger im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit und im Grenzzustand der Tragfähigkeit. Der Grad der Vorspannung wird von den Anforderungen an den Doppelverbundträger im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit bestimmt. Entsprechend ist die Spannkraft für die Fertigung des Spannverbund-Trägers (s. Abschnitt 2.2.3) zu berechnen und in einem Spannprogramm festzulegen. In dem Spannprogramm sind Größe und Anordnung der Spannkraft (Vorbelastung) und die rechnerische Durchbiegung vor und nach dem Entspannen des Spannverbund-Trägers anzugeben. Beim rechnerischen Nachweis sind für den Fertigungs- und Montagezustand des Spannverbund-Trägers folgende besondere Regelungen zu beachten:

- Die Stahlzugspannungen dürfen während des Vorbiegens maximal 95 % des charakteristischen Wertes der Streckgrenze erreichen.
- Die Betondruckspannungen dürfen nach Wegnahme der Spannkraft den Wert $0,70 \cdot f_{cm}(t)$ nicht überschreiten. Hierbei ist $f_{cm}(t)$ der Mittelwert der Betondruckfestigkeit (Serienfestigkeit) zum Zeitpunkt der Eintragung der Vorspannkraft.
- Bei Verwendung von Kopfbolzendübeln mit $d = 19 \text{ mm}$ und $2,62 \leq h_{se}/d \leq 3$ (vgl. Abschnitt 2.1.1.3) ist der Beiwert α für die Ermittlung der Längsschubtragfähigkeit der Kopfbolzendübel durch Extrapolation zu ermitteln.

Bezüglich des Nachweises der Gebrauchstauglichkeit sind bei Verwendung des Spannverbund-Trägers für Eisenbahnbrücken zusätzlich die Regelungen der Richtlinie 804 für Eisenbahnbrücken, Ausgabe Mai 2005, Modul 804.4303 zu beachten.

Bei Verwendung des Spannverbund-Trägers für Straßenbrücken ist für den Nachweis der Gebrauchstauglichkeit zusätzlich DIN-Fachbericht 104, Ausgabe März 2009, Abschnitt II-5.1.2(2) zu beachten. Als Mindestanforderung ist dabei Anforderungsklasse D anzunehmen. Bei der Ermittlung der Verformungen ist der Einfluss der Rissbildung unter Beachtung der Herstellungsgeschichte zu berücksichtigen, wenn die Betonzugspannungen unter der charakteristischen Einwirkungskombination den Mittelwert der Betonzugfestigkeit f_{ctm} überschreiten.

Bei Verwendung des Spannverbund-Trägers für den allgemeinen Hoch- und Industriebau gilt für den Nachweis der Gebrauchstauglichkeit hinsichtlich der Anforderungsklasse DIN 1045-1¹¹, Abschnitt 11.2, wobei der Träger wie ein Stahlbetonbauteil behandelt werden darf. Hinsichtlich der Verformungen gelten hier ebenfalls die zuvor genannten Regelungen für Straßenbrücken.

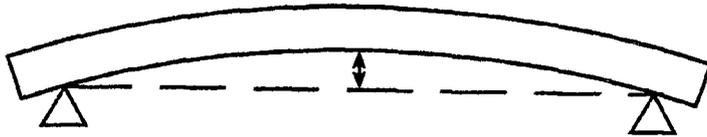
4 Bestimmungen für die Ausführung

Es gelten die Regelungen in DIN 18800-5¹, DIN Fachbericht 104, Ausgabe März 2009 sowie die Richtlinie 804 für Eisenbahnbrücken, Ausgabe Mai 2005.

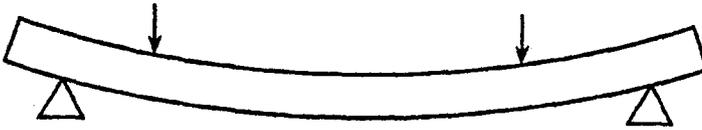
Dr.-Ing. Kathage



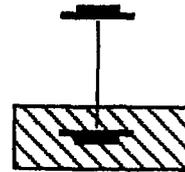
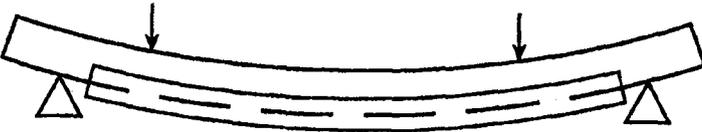
1.



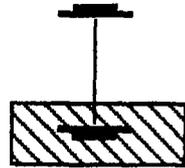
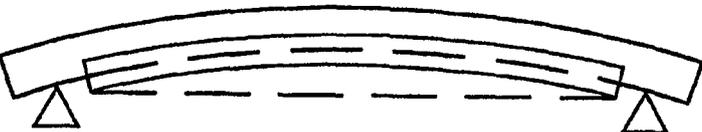
2.



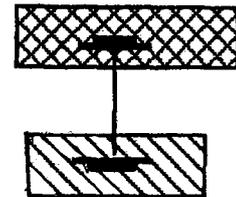
3.



4.



5.



Fertigungsreihenfolge:

1. Mit Überhöhung hergestellter Stahlträger
2. Aufbringung der Biegebelastung gemäß Spannprogramm
3. Betonieren des Untergurtes und Erhärtung des Betons unter Beibehaltung der Biegebelastung
4. Wegnahme der äußeren Biegebelastung → Druckvorspannung im Untergurtbeton
(Endstufe der Werkfertigung, Transport zur Baustelle)
5. Komplettierung zum Doppelverbundträger durch Ortbeton auf der Baustelle (Beispiel)



spannverbund
tragkraft, die schlank macht

Schematischer
Fertigungsablauf eines
Spannverbund-Trägers

Anlage 1
zur allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung
Nr. Z-26.2-41
vom 17. Juni 2009

Bild 1

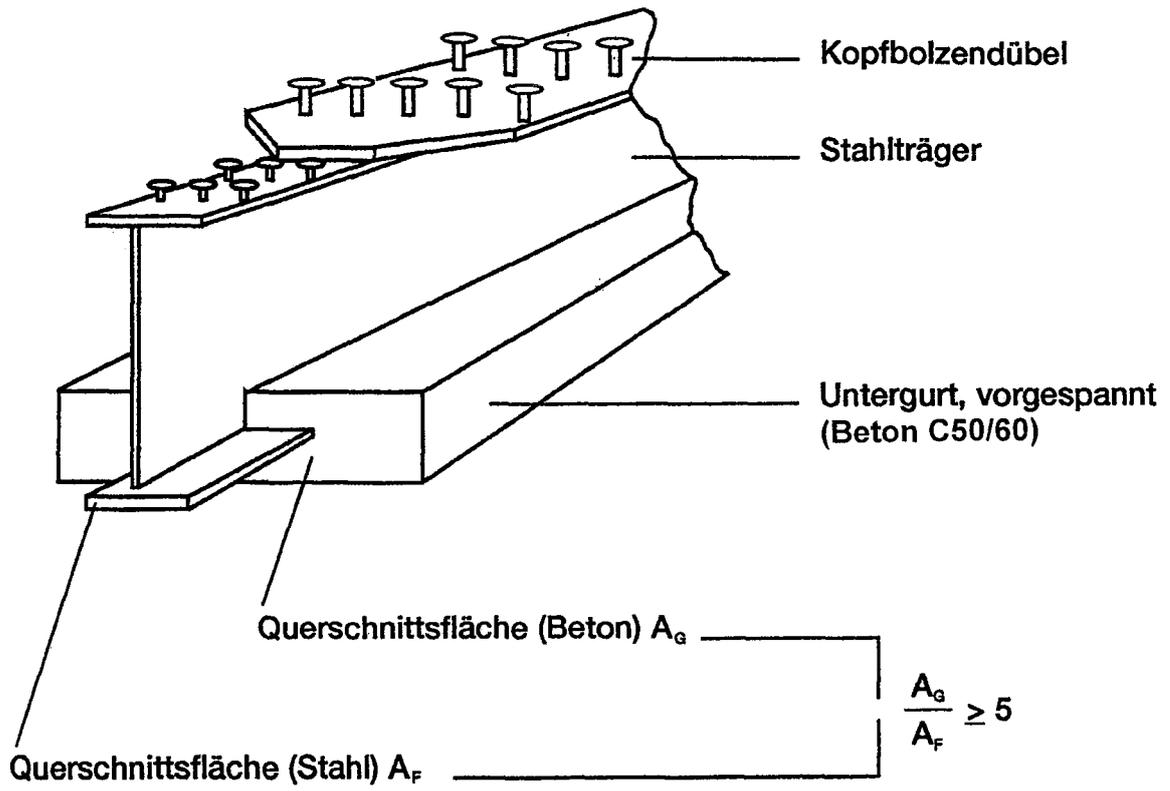
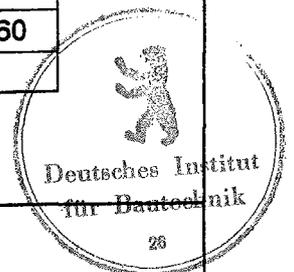
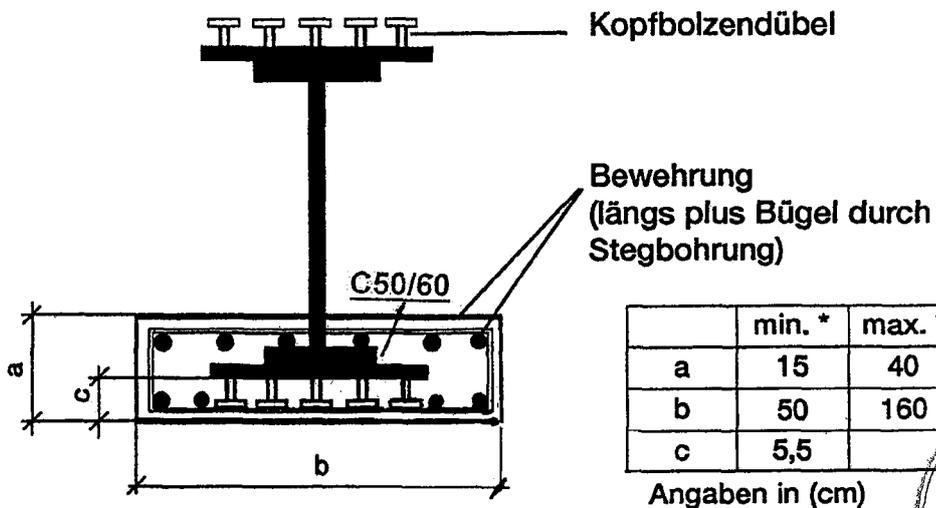


Bild 2



spannverbund
tragkraft, die schlank macht

Aufbau eines
Spannverbund-Trägers
(schematisch)

Anlage 2
zur allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung
Nr. Z-26.2-41
vom 17. Juni 2009