



## Bemessungshilfe Integrierte Deckenträger in Verbundbauweise CoSFB

### Die Slim-Floor Bauweise

Die Slim-Floor Bauweise ist die durch die Integration des Trägers in die Decke gekennzeichnet. Wesentliche Vorteile sind:

- **Störungsfreie Montage der Haustechnik** – Die Slim-Floor Bauweise ist unterzugsfrei, so wird die Montage der Haustechnik unter der Decke nicht durch Unterzüge gestört (**Bild 1**).
- **Entkopplung von Tragwerk und Haustechnik in der Planung** – Der Wegfall aufwändiger Trägerdurchführungen vereinfacht sowohl die Planung der Haustechnik, als auch die des Tragwerks signifikant.
- **Einfache Erweiterung bei Umnutzung**  
Aufgrund der guten Zugänglichkeit kann die Haustechnik sehr leicht und ohne großen Aufwand an zukünftige Anforderungen angepasst werden.
- **Integrierter Feuerwiderstand der Deckenträger**  
Bedingt durch die Integration der Träger in die Decke, wird im Brandfall nur die Auflagerplatte direkt dem Feuer ausgesetzt. In der Regel können die Deckenträger ohne weitere Maßnahmen in die Feuerwiderstandsklasse R60 eingestuft werden, oft gar in R90. Ist die Feuerwiderstandsklasse R120 erforderlich, so kann dies durch passives Schützen der Platte (z.B. mit dämmschichtbildenden Anstrichen) sehr wirtschaftlich erfüllt werden.
- **Geringe Konstruktionshöhe**  
Die geringe Konstruktionshöhe von Decke und Träger ermöglicht eine optimale Ausnutzung der zur Verfügung stehenden Gebäudehöhe (**Bild 2**).
- **Flexibilität und einfache Montage der Deckenelemente**  
Der Slim-Floor Träger kann mit nahezu allen gängigen Deckensystemen wie z. B. Betonteilfertigteilen und Spannbeton-Hohldielen oder auch hohen Profilblechdecken, kombiniert werden. Die breite Auflagerplatte ermöglicht ein einfaches, schnelles und sicheres Verlegen der Deckenelemente.
- **Hohe Wirtschaftlichkeit und Nachhaltigkeit**  
Aufgrund eines sehr geringen Materialverbrauchs, das Trägergewicht bezogen auf die Deckenfläche liegt üblicherweise bei ca. 25kg/m<sup>2</sup>, ist die Slim-Floor Bauweise insgesamt sehr wirtschaftlich und nachhaltig.



Bild 1: Störungsfreie Installation der Haustechnik bei Slim-Floor-Decken

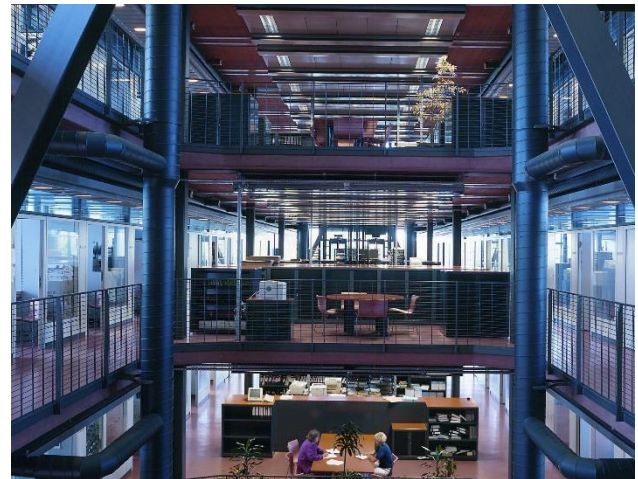


Bild 2: Optimale Ausnutzung der Gebäudehöhe

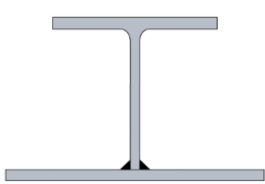


Bild 3a: Integrated Floor Beam (IFB)

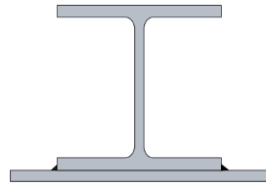


Bild 3b: Slim-Floor Beam (SFB)

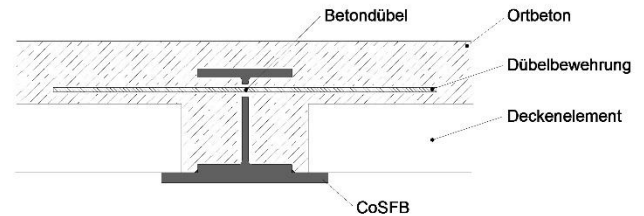


Bild 4: Slim-Floor Träger in Verbundbauweise mit CoSFB-Betondübel (CoSFB)

Die Deckenträger werden aus handelsüblichen Walzprofilen gefertigt, wobei prinzipiell zwei Trägerarten, IFB und SFB, unterschieden werden: --Der IFB wird aus einem am Steg geteilten HE- oder IPE-Profil hergestellt, an das ein breites Untergurtblech angeschweißt wird (**Bild 3a**). - Der SFB besteht aus einem Walzprofil das am Unterflansch durch ein angeschweißtes Blech ergänzt wird (**Bild 3b**). Das angeschweißte Blech dient zur Auflagerung der Deckenelemente und ermöglicht so einen schnellen Baufortschritt.

### Slim-Floor Träger in Verbundbauweise - CoSFB

Der CoSFB (= Composite Slim-Floor Beam) stellt eine Weiterentwicklung der herkömmlichen Slim-Floor Bauweise dar. Hierbei wird die Verbundtragwirkung zwischen Walzprofil und Ort beton über sogenannte

„CoSFB-Betondübel“ gewährleistet. Diese Betondübel bestehen aus über die Trägerlänge gleichmäßig angeordneten Bohrlöchern im Trägersteg, durch die bauseits handelsübliche Bewehrungsstäbe geführt werden. Beim späteren Betonieren der Decke werden sie und die Kammer des Trägers einfach mit vergossen (**Bild 4**). Im Vergleich zu auf dem Trägeroberflansch aufgeschweißten Kopfbolzendübeln, ermöglichen CoSFB-Betondübel unter Beibehaltung der Tragfähigkeit eine weitere Reduzierung der Deckenstärke. Die zur Verfügung stehende Konstruktionshöhe wird optimal ausgenutzt, was insgesamt zu einer äußerst materialsparenden, nachhaltigen und wirtschaftlichen Bauweise führt. In Deutschland wird die Bemessung der CoSFB-Betondübel durch eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung (Z-26.4-59) geregelt.

## Software zur (Vor-) Bemessung – ABC, CoSFB

Mittels der Programme „ABC“ und „CoSFB“ wird die Bemessung von integrierten Deckenträgern wesentlich vereinfacht. Beide Programme stehen unter der Webadresse [sections.arcelormittal.com](http://sections.arcelormittal.com) zum Gratis-Download zur Verfügung.

Mittels ABC (= ArcelorMittal Beam Calculator) können - neben einfachen Stahl- und Verbundträgern - integrierte Deckenträger ohne Verbundtragwirkung nachgewiesen werden. Im Wesentlichen auf den Bemessungsregeln der Eurocodes basierend, werden die üblichen Nachweise für den Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit, den Grenzzustand der Tragfähigkeit und die Nachweise zur Bestimmung der Feuerwiderstandsklasse/ Feuerwiderstandsdauer geführt.

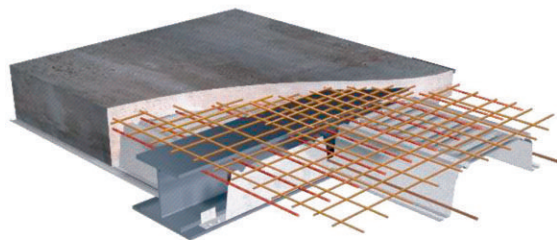


Bild 5: CoSFB mit Cofraplus 220

Zur Bemessung von integrierten Deckenträgern in Verbundbauweise steht nun ein neues Programm, CoSFB (Composite Slim-Floor Beam) zur Verfügung. Die Verbundtragwirkung kann entweder durch auf den Trägeroberflansch aufgeschweißte Kopfbolzendübel oder auch durch „CoSFB-Betondübel“ realisiert werden. Beide Programme sehen die Verwendung verschiedenster Deckensysteme vor. In der Slim-Floor Bauweise bewährt haben sich Fertigteildecken oder auch Spannbeton-Hohldielen mit Ortbetonergänzung. Auch werden vermehrt Profiblechdecken mit hohen Stegen eingesetzt, wie etwa Cofraplus 220® (Zulassung Z-26.1-55), (Bild 5). Sie ermöglichen einen hohen Vorfertigungsgrad und somit einen optimierten, beschleunigten Bauablauf. Dank ihres, im Vergleich zu traditionellen Betondecken reduzierten Eigengewichtes, führen sie zu einer äußerst wirtschaftlichen Gesamtlösung. Grundsätzlich handelt es sich bei der Kombination von Slim-Floor Trägern in Verbundbauweise mit Cofraplus 220 um eine erprobte und wirtschaftliche Bauweise, die bereits in einer Vielzahl von europäischen Projekten erfolgreich eingesetzt wurde, (Bild 6).



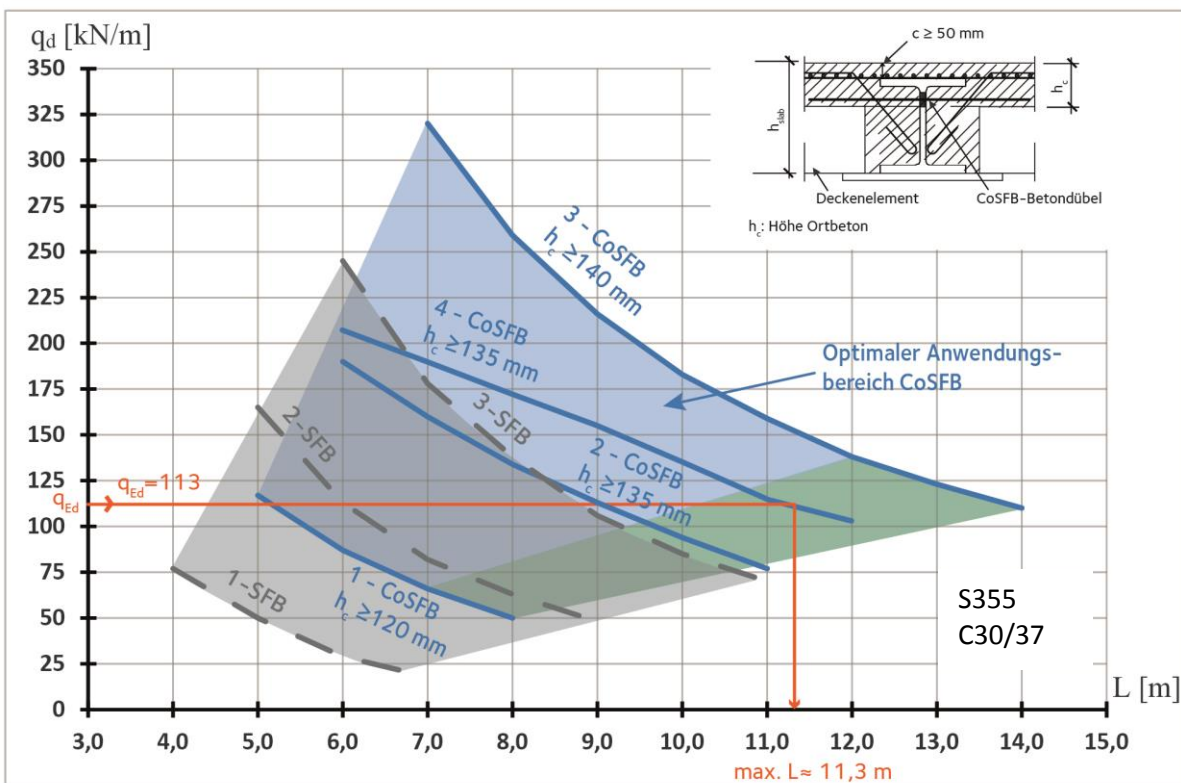
Bild 6: Slim-Floor Träger in Verbundbauweise mit Cofraplus 220 Decke

## Wirtschaftlicher Anwendungsbereich von CoSFB

Der optimale, wirtschaftlichste Anwendungsbereich von CoSFB liegt in etwa bei Träger-spannweiten von 6m bis 12m. Eine Auswahl möglicher Spannweiten in Abhängigkeit der Deckenstärke, Bemessungslast und der Trägerquerschnitte sind in **Bild 7** dargestellt. Zum Vergleich sind auch SFB, d.h. Slim-Floor Träger ohne Verbundtragwirkung, dargestellt. In der Vorbemessung kann die erforderliche Trägerhöhe  $h$  eines CoSFB zu  $h \approx L/35$  abgeschätzt werden.

## Anwendungsbeispiel

Ein Deckenfeld von 11m x 8.1m soll vorbemessen werden, wobei die Deckenspannweite 8.1m und die des CoSFB  $L = 11m$  beträgt. Sowohl Decke als auch CoSFB werden im Bauzustand unterstützt. Die Decke besteht aus Cofraplus 220 mit 140mm Ortbetonergänzung, woraus sich eine Gesamtdeckenstärke von  $h_{slab} = 360mm$  ergibt. Das Eigengewicht der Decke beträgt ca.  $g_k = 4,5kN/m^2$ . Zusätzlich werden eine Ausbaulast (ständig wirkend) von  $\Delta g_k = 1,5kN/m^2$  und eine Nutzlast von  $q_k = 3,5kN/m^2$  berücksichtigt. Somit ergibt sich für den Träger eine Bemessungslast von ca.  $q_{Ed} = 113kN/m$  -> aus **Bild 7** für Deckenstärke  $h_{slab} = 360mm$  und CoSFB Querschnitt 4  
-> max.  $L \approx 11,3m >$  vorhanden  $L = 11,0m$  -> CoSFB = HE320A + Platte 500x25, S355.



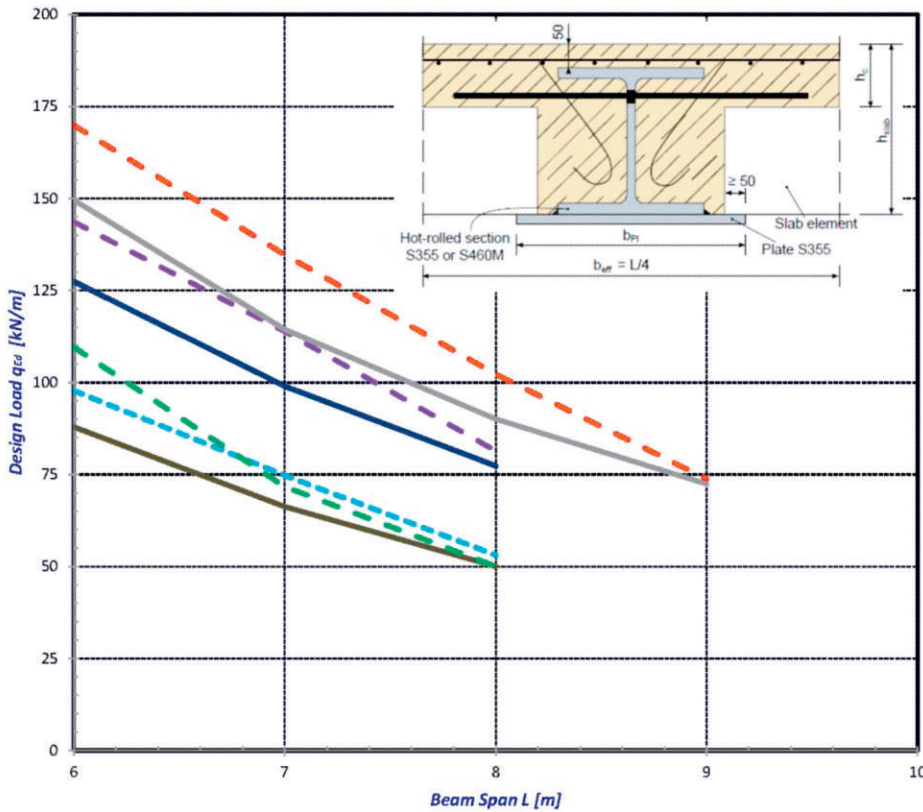
### Querschnitte (Auswahl):

- 1 – HE160B mit Platte 300 x 15, S355 –  $h_{slab} \sim 210$ mm
- 2 – HE260B mit Platte 400 x 20, S355 –  $h_{slab} \sim 310$ mm
- 3 – HE360B mit Platte 500 x 30, S355 –  $h_{slab} \sim 410$ mm
- 4 – HE320A mit Platte 500 x 25, S355 –  $h_{slab} \sim 360$ mm

Bild 7: Wirtschaftlicher Anwendungsbereich von CoSFB

# Vorbemessungsdiagramme

## CoSFB - $200 \text{ mm} \leq h_{\text{slab}} \leq 250 \text{ mm}$

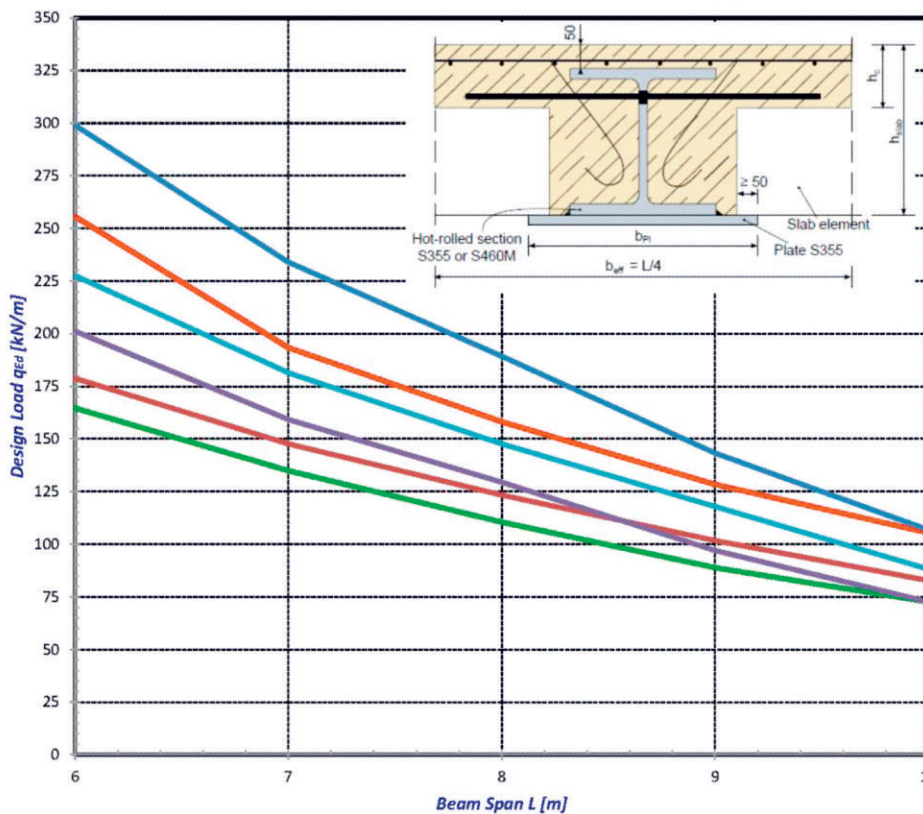


- HE160B (S355) + 300x15 (S355) -  $h_c \geq 120\text{mm}$
- - - HE140M (S355) + 300x15 (S355) -  $h_c \geq 125\text{mm}$
- - - HE160B (S460M) + 300x15 (S355) -  $h_c \geq 120\text{mm}$
- HE180B (S355) + 350x20 (S355) -  $h_c \geq 120\text{mm}$
- - - HE180B (S460M) + 350x20 (S355) -  $h_c \geq 120\text{mm}$
- HE200B (S355) + 350x20 (S355) -  $h_c \geq 125\text{mm}$
- - - HE200B (S460M) + 350x20 (S355) -  $h_c \geq 125\text{mm}$

Concrete class: C 30/37  
 Load Ratio:  $\Sigma G / Q \approx 1.0$   
 Deflection under Q:  $f_Q \leq L/300$

With:  
 $\Sigma G$  = Sum Permanent Loads  
 Q = Live Load

## CoSFB - $250 \text{ mm} < h_{\text{slab}} \leq 300 \text{ mm}$

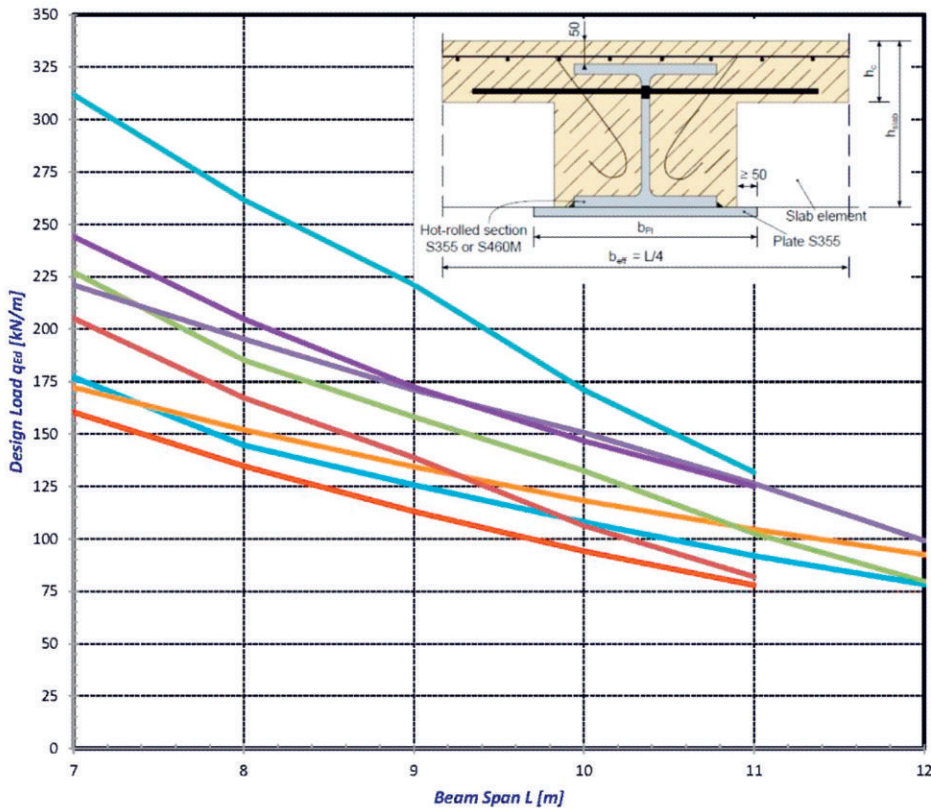


- HE220B (S355) + 400x20 (S355) -  $h_c \geq 125\text{mm}$
- HE240B (S355) + 400x20 (S355) -  $h_c \geq 130\text{mm}$
- HE220B (S460M) + 400x20 (S355) -  $h_c \geq 125\text{mm}$
- HE240B (S460M) + 400x20 (S355) -  $h_c \geq 130\text{mm}$
- HE220M (S355) + 400x25 (S355) -  $h_c \geq 135\text{mm}$
- HE220M (S460M) + 400x25 (S355) -  $h_c \geq 135\text{mm}$

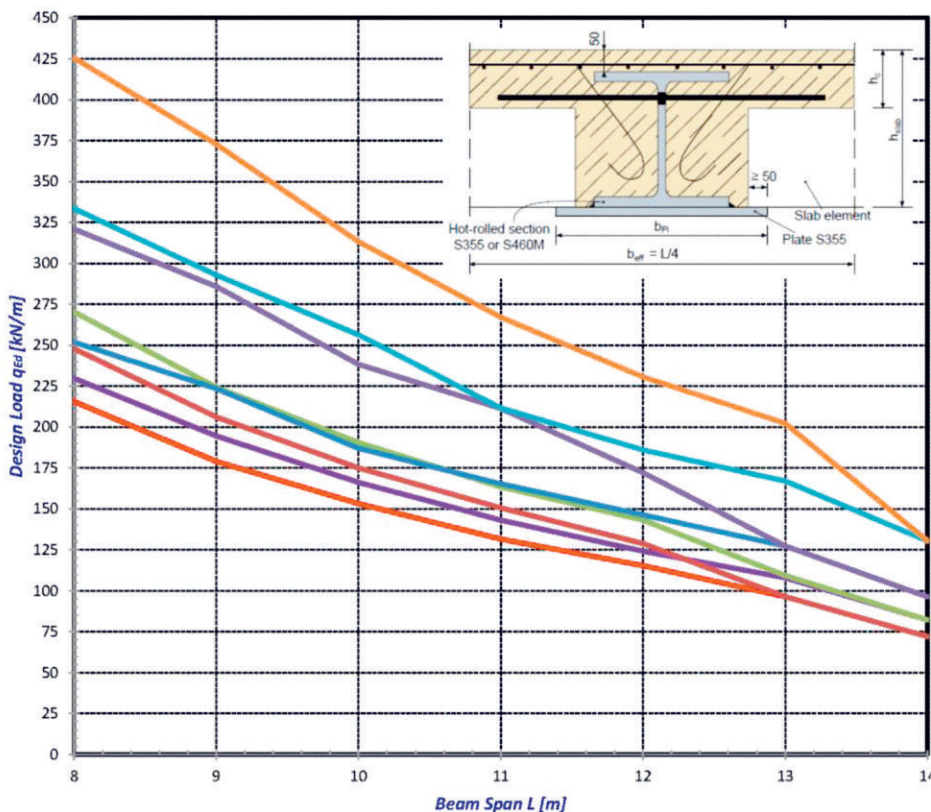
Concrete class: C 30/37  
 Load Ratio:  $\Sigma G / Q \approx 1.0$   
 Deflection under Q:  $f_Q \leq L/300$

With:  
 $\Sigma G$  = Sum Permanent Loads  
 Q = Live Load

### CoSFB - $300 \text{ mm} < h_{\text{slab}} \leq 350 \text{ mm}$



### CoSFB - $350 \text{ mm} < h_{\text{slab}} \leq 430 \text{ mm}$



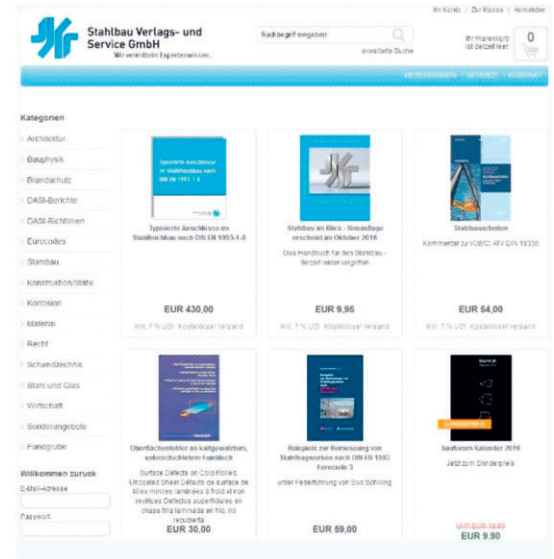
## „Wir vermitteln Expertenwissen für das Bauen mit Stahl“

### Unser Auftrag

Einem interessierten Fachpublikum einen umfangreichen Einblick in die neuesten Entwicklungen im Stahlbau und die Innovationen in der Forschung zu bieten.

### Unser Angebot

Wir beschaffen nationale und internationale Fachpublikationen zum Bauen mit Stahl, Zeitschriften und elektronische Medien. Unser Angebot reicht von den für den Stahlbau unerlässlichen DAST-Richtlinien, DAST-Forschungsberichten und Typisierten Anschlüssen im Stahlhochbau bis hin zu tagesaktuellen Fachzeitschriften sowie Literatur zum Stahlbau und Stahl-Verbundbau. Finanz-, Rechts- und wirtschaftspolitische Fragen sowie top aktuelle Themen runden unser Angebot ab. Und wenn doch eine Lücke im Sortiment besteht, können sich unsere Kunden auf eine kompetente Recherche verlassen.



### Unser Service

Wir liefern kostenlos innerhalb Deutschlands. In unserem Online-Shop bestellen Sie schnell und sicher per Mausclick. Unser Newsletter informiert Sie regelmäßig über Neuerscheinungen, Sonderveröffentlichungen, Buch-Tipps und Aktionen. Ein Team hoch qualifizierter Mitarbeiter (Architekten, Ingenieure und Redakteure) steht bereit, um Informationen zu filtern und den Wünschen unserer Kunden gerecht zu werden.

### Ihr Vorteil

Auf Grund unserer langjährigen Erfahrung ist die Stahlbau Verlags- und Service GmbH bestens mit sämtlichen Autoren und Fachverlagen der Branche vernetzt, was einen direkten Informationsvorsprung für unsere Kunden bedeutet.

### Stahlbau wird erlebbar

Den Werkstoff Stahl in seinem nahezu unbegrenzten Anwendungspotential mit modernen und effizienten Herstellungs- und Verarbeitungsverfahren in den Blickpunkt zu rücken, ist auch eine entscheidende Säule bei der Entwicklung praxisnaher Fachseminare und Tagungen. In unserem Veranstaltungsmanagement verschmelzen über ein halbes Jahrhundert Erfahrung im Stahlbau und das Know-how innovativer Ingenieure und Architekten zu einer effizienten Einheit. Das Ergebnis sind informative Seminare, Fachforen, Tagungen und Inhouse-Schulungen, die nicht nur fachspezifische Themen praxisnah transportieren, sondern sich auch zu kommunikativen Netzwerktreffen für Architekten, Ingenieure, Stahlhersteller, den Handel und natürlich den Stahlbau entwickelt haben.

## Mitglieder bauforumstahl .....



## Verbände .....

**DSTV**



## Impressum

Herausgeber: bauforumstahl e.V., Sohnstraße 65 | 40237 Düsseldorf

Ein Nachdruck dieser Publikation – auch auszugsweise – ist nur mit schriftlicher Genehmigung des Herausgebers gestattet. Für fehlerhafte Angaben und deren Folgen übernimmt bauforumstahl keine Haftung.

© bauforumstahl e.V., Düsseldorf, Dezember 2016



Sohnstraße 65 | 40237 Düsseldorf

+49 (0)211.6707.828 | zentrale@bauforumstahl.de

www.bauforumstahl.de | facebook.com/bauforumstahl