

1. Juni 1999  
Ausgabe 1/99

- Untersuchung zur Bestimmung der Rotationsanforderungen bei Verbundkonstruktionen für die Bemessung nach der Fließgelenkmethode
- Haftung von SG-Klebstoffen an Gläsern mit organischen Oberflächenbeschichtungen
- DIN 18800 Teil 5: Vereinfachter Biegedrillknicknachweis für Verbundträger
- Zink in der Umwelt
- Korrosionsschutz im Stahlbau durch Feuerverzinken + Beschichten (Duplex-System)
- Dachstuhl mit Sparren aus oberflächen-veredeltem Stahl-Feinblech
- Flexibler Wohnungs- und Bürobau mit Stahl

## Aus der Arbeit des Deutschen Instituts für Bautechnik DIBt, Berlin

### Untersuchung zur Bestimmung der Rotationsanforderungen bei Verbundkonstruktionen für die Bemessung nach der Fließgelenkmethode

Der Tragsicherheitsnachweis im Stahl-, Verbund- und Massivbau wird üblicherweise geführt, indem das wirkliche Verhalten des Tragwerks im Grenzzustand der Tragfähigkeit durch vereinfachte, auf der sicheren Seite liegende Modellansätze abgeschätzt wird. Der Nachweis selbst beinhaltet in der Regel zwei Elemente, die unabhängig voneinander betrachtet werden:

- Überprüfung der Einhaltung der für die Verwendung der gewählten vereinfachten Methoden angegebenen Anwendungsgrenzen. Diese Anwendungsgrenzen werden in den jeweiligen Bemessungsvorschriften angegeben

und beziehen sich besonders auf die beschränkte Rotationsfähigkeit.

- Gegenüberstellung der Bemessungswerte der Auswirkung der ungünstigsten Lastkombination und der Bemessungswerte der Tragfähigkeit des Systems.

An dieser Stelle setzt die Zielsetzung der Arbeit an. Nämlich ein Berechnungsverfahren zu entwickeln, das ausgehend von den wirklichen experimentell ermittelten Momenten-Rotationscharakteristiken von Einfeldträgern die Bestimmung des wirklichen nichtlinearen Verhaltens von Tragwerken erlaubt

und bei dem durch die Implementierung der experimentell ermittelten Momenten-Rotationszusammenhänge die verfahrensbedingten Einschränkungen der bisherigen vereinfachten Methoden nicht mehr benötigt werden.

Das vorgestellte Verfahren geht zunächst von dem rechnerischen Grenz- zustand der Tragfähigkeit des Systems aus, für den aus der Lage der Momentennullpunkte die Einfeldträger bestimmt werden können, deren Momenten-Rotationscharakteristiken die Grundlage für das weitere Vorgehen bilden. Es folgt die Formulierung der systemabhängigen Gleichgewichts- und Verträglichkeitsbedingungen, mit deren Hilfe es möglich ist, die gegenseitige Abhängigkeit der Belastung und der Momenten-Rotationscharakteristiken der Einfeldträger zu bestimmen.

Für einfache Systeme kann das Verfahren direkt mittels Handrechnung, für komplexere Systeme schrittweise mit Hilfe einfacher Programme angewandt werden. Das vorgestellte Verfahren öffnet den Weg für eine gleichartige, bauweisenübergreifende Berechnung der Tragsicherheit. Gleichzeitig ergibt sich die Möglichkeit, die Genauigkeit der etablierten vereinfachten Verfahren und ihrer Anwendungsgrenzen in den verschiedenen Anwendungsbereichen zu überprüfen.

Dieses Forschungsvorhaben wurde unter der Lfd. Nr. 17.5.2 von Prof. Sedlacek, RWTH Aachen, Mies-van-der-Rohe-Str. 1, 52074 Aachen, im Auftrag und mit finanzieller Förderung durch die Länder der Bundesrepublik Deutschland, vertreten durch das Deutsche Institut für Bautechnik DIBt, Berlin, durchgeführt.

## **Haftung von SG-Klebstoffen an Gläsern mit organischen Oberflächenbeschichtungen**

Aufgrund aufgetretener Schäden an zugelassenen SG-Systemen, die auf organischen Schichten verklebt sind, bestand Handlungsbedarf, um die Haftverhältnisse zwischen den einzelnen Fügepartnern besser zu erkennen.

Zu diesem Zweck erstellte eine Arbeitsgruppe der EOTA 1996 den Entwurf des Programms „Draft Guideline for European Technical Approval for Structural Glazing Systems“ zur Charakterisierung der Haftung in der Kette der Fügepartner Floatglasorganische Beschichtung - organische Beschichtung - SG-Silikon (mit bauaufsichtlicher Zulassung) unter Klimaeinflüssen und Belastung durch Dehnung. Das in diesem Entwurf vorgeschlagene Prüfprogramm sollte im vorliegenden Forschungsprojekt auf seine Eignung und praxisnähe überprüft werden.

In einem geeigneten Prüfaufbau wurde unter Laborbedingungen auf fünf verschiedene Beschichtungen eine kombinierte Belastung aus klimatischen Einflüssen bei gleichzeitiger Zugbelastung aus Dehnung aufgebracht. Die fünf überprüften Beschichtungen gehören zur Gruppe der organischen Beschichtungen. Zum Vergleich wurden auch Proben mit anorganischen Beschichtungen und reines Floatglas den gleichen Prüfbedingungen ausgesetzt. Die Beurteilung erfolgte mit Hilfe einer Haft-Dehn-Prüfung bis zum Versagen. Das Kriterium war der erreichte Flächenanteil des Kohäsionsbruchs im Klebstoff.

Die Ergebnisse zeigten, daß von keinem der untersuchten Systeme die Anforderungen bei allen Probekörpern erreicht werden können. Auch die mituntersuchten Oberflächen Floatglas und organische Beschichtung als Fügepart-

ner erreichten den geforderten Flächenanteil nicht.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, daß die Kombination aus Temperatur, hoher Luftfeuchte, UV-Einfluß und ständig wirkender Zugkraft für alle Systeme zerstörend wirkt. Ein Prüfprogramm zur Charakterisierung des Haftverhaltens von SG-Klebungen auf organischen Schichten muß daher neu überarbeitet werden.

Dieses Forschungsvorhaben wurde von den Herren W. Stieß und K. Lieb im Institut für Fenstertechnik e.V. -ift-, Rosenheim, im Auftrag und durch Förderung des Bundesministeriums für

Raumordnung, Bauwesen und Städtebau -BMBau-, Bonn, und mit finanzieller Förderung durch die Länder der Bundesrepublik Deutschland, vertreten durch das Deutsche Institut für Bautechnik DIBt, Berlin, durchgeführt.

Der Forschungsbericht wurde im Juli 1998 abgeschlossen, umfaßt 27 Seiten und ist als Kopie zum Preis von DM 24,15 inkl. MwSt. zzgl. Versandkosten beim Fraunhofer IRB Verlag, Nobelstr. 12, D-70569 Stuttgart, Tel: (0711)970-2500, Fax: (0711)970-2508, e-mail: irb@irb.fhg.de, unter der Bestellnummer: T 2830 zu beziehen. Der Bericht ist auch in englischer Sprache erhältlich.

## **DIN 18800 Teil 5: Vereinfachter Biegedrillknicknachweis für Verbundträger**

Das Tragverhalten von durchlaufenden Verbundträgern wird an den Innenstützen durch Versagen infolge Biegedrillknicken bestimmt. Im Eurocode 4-1 und in E DIN 18 800-5 wird die Momententragfähigkeit  $M_{Rd}$  bei Biegedrillknickgefahr durch Abminderung des vollplastischen Bemessungswertes der Momententragfähigkeit  $M_{Rd}$  mit dem Abminderungsfaktor  $K_M$  bestimmt. Der Reduktionsfaktor  $K_M$  ist dabei von der bezogenen Schlankheit  $\lambda_M$  abhängig, die wiederum eine Funktion des charakteristischen Wertes der Momententragfähigkeit und des idealen Biegedrillknickmomentes  $M_{Kj}$  ist. Mit Hilfe des Biegedrillknickmomentes werden die Lagerungsbedingungen und die Art der Beanspruchung erfaßt. Der Berechnung von  $M_{Kj}$  liegt ein Modell zugrunde, bei dem der Stahlquerschnitt am Obergurt als seitlich unverschieblich gehalten betrachtet wird und die Einflüsse aus der Betonplatte und der Profilverformung des Trägers durch eine effektive drehelastische Bettung erfaßt werden. Der Einfluß der Belastung wird im Eurocode 4 durch Beiwerte berücksichtigt, die von der Momentenverteilung abhängen.

Diese im EC4 enthaltenen Beiwerte wurden ohne Berücksichtigung der drehelastischen Bettung ermittelt. Der Einfluß der Drehbettung wird, wie im Stahlbau üblich, über eine Erhöhung der St. Venantschen Torsionssteifigkeit berücksichtigt, wobei bei der Ermittlung der effektiven drehelastischen Bettung von einer einwelligen Eigenform ausgegangen wird. Diese Vorgehensweise kann bei großer drehelastischer Bettung zu erheblichen Fehlern bei der Bestimmung von  $M_{Kj}$  führen. Es wird gezeigt, daß eine Analogie zwischen dem Biegetorsionsproblem bei gebundener Drehachse und drehelastischer Bettung und dem Stabilitätsproblem des elastischen gestützten Druckstabes besteht. Auf der Grundlage dieser Analogie wird ein verbessertes Näherungsverfahren zur Bestimmung des idealen Biegedrillknickmomentes von Verbundträgern hergeleitet und mit dem Verfahren nach Eurocode 4, Anhang B und genauen numerischen Lösungen verglichen.

Dieses Forschungsvorhaben wurde von den Herren G. Hanswille, und D. München, mit finanzieller Förderung durch

die Länder der Bundesrepublik Deutschland, vertreten durch das Deutsche Institut für Bautechnik DIBt, Berlin, durchgeführt.

Der Forschungsbericht wurde im September 1998 abgeschlossen, umfaßt 30 Seiten und ist als Kopie zum Preis von

DM 25,50 inkl. MwSt. zzgl. Versandkosten beim Fraunhofer IRB Verlag, Nobelstr. 12, D-70569 Stuttgart, Tel: (0711)970-2500, Fax: (0711)970-2508, e-mail: irb@irb.fhg.de, unter der Bestellnummer: T 2833 zu beziehen.

## **Aus der Arbeit des Gemeinschaftsausschusses Verzinken e.V. GAV, Düsseldorf**

### **Zink in der Umwelt**

Die neue Broschüre der International Zinc Association (IZA) in Zusammenarbeit mit dem Institut Feuerverzinken GmbH befaßt sich mit den verschiedensten Aspekten von Zink in der Umwelt. Es wird darauf eingegangen, daß Zink als natürliches Element für die Biologie von Mensch, Tier und Pflanze unverzichtbar ist. Die essentielle Bedeutung von Zink wird an einfachen Beispielen erläutert. Darüber hinaus wird jedoch auch anschaulich und fachlich kompetent auf Zinkemissionen in die Umwelt und die Gehalte von Zink in der Umwelt eingegangen. Die Broschüre verweist hierbei auf neueste wissenschaftliche Kenntnisse, die insbesondere die Korrosionsraten für Zink mit neuen Daten belegen.

Die Broschüre geht darauf ein, daß unter den gegebenen Rahmenbedin-

gungen weniger eine Überversorgung der Bevölkerung mit Zink zu befürchten ist, sondern eher der Zinkmangel ein Problem darstellen kann. In der Darstellung zum Recycling wird darauf hingewiesen, daß in Deutschland mehr als 80% des verfügbaren Zinks in diesem Bereich dem Recycling zugeführt wird. In mehreren Kapiteln wird auf die Verknüpfung des Zinks mit Öko-Systemen und seine Ökotoxikologie eingegangen.

N.N., Broschüre International Zinc Association und Institut Feuerverzinken GmbH.

Einzelexemplare können kostenlos angefordert werden beim Institut Feuerverzinken GmbH Sohnstraße 70 40237 Düsseldorf Tel.: 0211-690765-0 (GAV-Bericht)

### **Korrosionsschutz im Stahlbau durch Feuerverzinken + Beschichten (Duplex-System)**

Zur Verbesserung des Umweltschutzes hat auch die Entwicklung von neuartigen Beschichtungssystemen für den Korrosionsschutz im Stahlbau beigetragen. Hierzu zählen der Einsatz von ökologisch unbedenklichen Korrosionsschutzpigmenten in der Grundbeschichtung sowie der Wegfall von orga-

nischen Lösemitteln bei mit Wasser verdünnbaren Lacken.

Als eine erprobte Alternative zu konventionellen organischen Beschichtungssystemen ist die Kombination des Feuerverzinkens mit organischen Beschichtungssystemen. Trotz der ausgeprägten synergetischen Schutzwirkung

der beiden Schichtkomponenten gibt es in der Anwendung offene Fragen zur Schutzwirkung, die allein mit Problemen des langzeitigen Haftvermögens der Beschichtung auf Zink zusammenhängen. Zur Vermeidung dieser Schwierigkeiten wird vielfach ein Sweep-Strahlen empfohlen.

Die durchgeführten Untersuchungen wurden im Rahmen eines größeren Forschungsvorhabens durchgeführt, an denen auch der GAV beteiligt war. Es sollten Zusammenhänge zwischen Ergebnissen aus Laboratoriums- und Freibewitterungsversuchen hergestellt und die Wirkung des Sweepens geprüft werden.

### **Versuche**

Feuerverzinkte Stahlbleche mit normaler blumenartiger Zinkschicht, überwiegend vorbehandelt durch Sweepen, sowie grauer Zinkschicht wurden mit fünf unterschiedlichen Beschichtungssystemen versehen und folgenden Korrosionsbelastungen ausgesetzt: 14 Tagen Haagen- und  $\Delta T$ -Test sowie vier Jahre Freibewitterung in verschiedenen Klimata.

Im allgemeinen sind die Ergebnisse der Laboratoriumsuntersuchungen, die nach AGK-Arbeitsblatt B 1 recht gut miteinander korrelierten, stärker differenzierend als die der Freibewitterung.

Hinsichtlich des Werkstoffeinflusses zeigte sich, daß auf unbehandelter blumiger Zinkfläche die schlechtesten Prüfwerte vorkommen, während bei Zinküberzügen mit Sweep-Vorbehandlung sowie auf matten Zinkoberflächen keine besonderen Unterschiede bestehen.

Zum Beschichtungseinfluß wird bestätigt, daß EP-Grundbeschichtungen einer Sweep-Behandlung bedürfen. Wasserverdünnbare Systeme sind nicht nachteilig. Am besten verhielten sich Acrylharz-Beschichtungen.

### **Ergebnisse**

Nach diesen Befunden können die Laboratoriumsversuche über das Verhalten bei der Freibewitterung nur dann eine sichere Aussage liefern, wenn die Befunde verhältnismäßig gut sind. Dazu zählen GT-Werte bis maximal 2. Bei schlechteren Werten besteht keine Korrelation zwischen den Befunden nach AGK-Arbeitsblatt B 1 und der Freibewitterung. Es muß aber darauf hingewiesen werden, daß nach vier Jahren Freibewitterung alle Proben einen weitgehend schadfreien Eindruck machten und praktisch als gleichwertig beständig anzusehen waren.

Epoxidharz-Beschichtungssysteme sind nicht unproblematisch und bedürfen im allgemeinen einer Oberflächenvorbereitung durch Sweepen. Bei den anderen untersuchten Beschichtungssystemen ist eine solche Oberflächenvorbereitung in der Wirksamkeit indifferent oder ohne Einfluß auf das Ergebnis. Die Dauer zwischen dem Sweepen und dem Aufbringen der Grundbeschichtung kann einige Stunden betragen. Eine geringe Verschlechterung wurde erst nach sieben Wochen Freilagerung unter Dach beobachtet.

Die wasserverdünnbaren Bindemittel zeigen bei der Freilagerung verhältnismäßig gute Ergebnisse, während sie bei den Laboratoriumsversuchen indifferent sind. Das beste Verhalten wiesen Beschichtungssysteme mit Grundbeschichtungen auf Basis von Acrylharz auf.

Die Ergebnisse gelten nur für die untersuchten Systeme, wobei eine Übertragbarkeit auf andere, stofflich ähnliche Systeme nicht ohne Prüfung vorgenommen werden darf. So wurde durch andere Untersuchungen gezeigt, daß es auch gute Epoxidharz-Systeme gibt, die keine Sweep-Behandlung benötigen.

Das Forschungsvorhaben wurde von den Herren G. Steinbeck, W. Dahl und W. Schwenk in „Farbe&Lacke“, Heft 8/98, S. 22-26, Vincentz-Verlag als GAV-Bericht Nr. 141 abgedruckt.

## **Aus der Arbeit der Studiengesellschaft Stahlanwendung e.V., Düsseldorf**

### **Dachstuhl mit Sparren aus oberflächen-veredeltem Stahl-Feinblech**

Gegenstand dieser Machbarkeitsstudie ist die Entwicklung eines Dachstuhls aus Stahl unter Beibehaltung bewährter konstruktiver Konzepte für Dachstuhl und Dacheindeckung. Der Grundgedanke dabei war, daß bei der Verwendung von Stahl die traditionellen Holzsparren durch Stahl-Holz-Sparren substituiert werden. Dabei wurde nachgewiesen, daß der Stahl-Holz-Sparren bei entsprechender Konstruktion im Vergleich zu einem traditionellen Holzsparren statisch und bauphysikalisch günstiger ist.

Die Stahl-Holz-Bauweise zeichnet sich durch hohe Flexibilität aus, so daß komplizierte geometrische Dachformen, z.B. Gauben, schiefe Verschnitte auch in Verbindung mit Holz einfach gelöst werden können. Sie liefert außerdem Anreize für wirtschaftliche Weiterentwicklungen durch Handwerker und Hersteller.

Stahl-Holz-Verbundsparren sind außerdem deutlich leichter als traditionelle Holzsparren und können deshalb ohne Kran eingebaut werden. Die Kosten für Hebezeuge entfallen somit bei diesem Gewerk.

Bei Serienvorfertigung im Betrieb (z.B. vorheriges Ausklinken von Profilen für Anschlüsse, Vorfertigung der Verbund

sparren durch werkseitiges Aufschrauben der Holzlatten auf die Stahlträger) ist die komplette Montage schneller, und die Gesamtkosten lassen sich weiter reduzieren.

Der Einsatz von Stahl-Holz-Verbundsparren führt nicht zur Verdrängung eines Gewerkes, er bietet dem Zimmermann vielmehr eine Alternative zur traditionellen Holzdachbauweise, ohne daß vorlaufende oder nachfolgende Gewerke sich umstellen müssen. Es zeigte sich eine schnelle Akzeptanz durch die Handwerker und ein reibungsloses Einfügen in den Bauablauf. Das Ziel der Studie, die wirtschaftliche und technisch vorteilhafte Einsatzmöglichkeit von Stahl im traditionellen Dachstuhl nachzuweisen, wurde erreicht.

Das Forschungsprojekt wurde am Lehrstuhl für Stahlbau der RWTH Aachen durchgeführt. Eine finanzielle Förderung erfolgte durch die Studiengesellschaft Stahlanwendung e.V., Düsseldorf.

Der Forschungsbericht umfaßt 86 Seiten und enthält 49 Abbildungen/Tabellen. Gegen eine Schutzgebühr: DM 50,- inkl. MwSt zzgl. Versandkosten, kann der Bericht bei dem Verlag und Vertriebsgesellschaft mbH, Postfach 105127, 40027 Düsseldorf unter der ISBN 3-930621-90-8 bezogen werden.

### **Flexibler Wohnungs- und Bürobau mit Stahl**

Die Erfolgsaussichten für flexiblen Wohnungs- und Bürobau können durch Kooperation unterschiedlicher Akteure gesteigert werden. Das zeigen internationale Beispiele. Die große Herausforderung für Wohnungs- und Bürobau mit

Stahl in Deutschland für eine erfolgreiche Markterschließung besteht vor allem in einer Verknüpfung verfügbarer oder sich bereits in Entwicklung befindlicher Teillösungen zu einem integrierten System.

Die vorliegende Arbeit des Instituts Arbeit und Technik, Gelsenkirchen, stellt - nach einer Wertung der derzeitigen Situation - allgemeine Grundsätze auf, nach denen der Werkstoff Stahl im Wohnungs- und Bürobau nutzbringend und erfolgreich eingesetzt werden kann.

Eine detaillierte Beschreibung einzelner Teilsysteme, die bereits im Markt eingeführt sind, wird nicht gegeben, vielmehr werden die Bedeutung und der Systemansatz für das vorteilhafte Bauen mit Stahl beschrieben.

Wegen der Besonderheiten des deutschen Baumarkts ist eine Systemlösung besonders wichtig. Bauen mit Stahl steht in einem harten Wettbewerb zum konventionellen Bauen und zum Betonfertigtbau. In dieser Wettbewerbssituation kommt es darauf an, innerhalb kürzester Zeit ein integriertes Systemangebot zu entwickeln, das günstige Baukosten und eine möglichst hohe Flexibilität des Bauens bietet. Das kann die deutsche Stahlindustrie durch eine Gemeinschaftslösung erreichen.

Mit einem solchen Angebot hat die deutsche Stahlindustrie die Chance, der globale oder zumindest europäische Leitmarkt für Wohnungs- und Bürobau mit Stahl zu werden. Leitmärkte spielen, wie die Innovationsforschung deutlich macht, eine entscheidende Rolle für den wirtschaftlichen Erfolg von neuen Produkten und neuen Lösungen, weil sie frühzeitig konkrete Informationen über die Nachfrage vermitteln. Sie setzen Trends und Standards für die weitere technische und wirtschaftliche Entwicklung neuer Produkte und lassen Netzwerke mit Kunden entstehen.

Den großen Vorteilen eines integrierten Systems steht ein vergleichsweise geringer Aufwand gegenüber. Die deutsche Stahlindustrie, die die tragenden Konstruktionsteile produziert, muß sich

lediglich auf einen Basiskatalog einigen, der einen Rahmen zur Sicherung der Kompatibilität darstellt und folgende Punkte erfaßt:

- einheitlich definierte Maße für die Standardteile des Systems
- einheitlich gestaltete Schnittstellen für die Verbindung der Elemente des Systems
- eine einheitliche Lösung für die Integration der Haustechnik
- ein einheitliches Rastermaß für die Wand- und Deckengestaltung
- Qualitätsstandards für alle Elemente des Systems.

Die Kooperation zur Entwicklung eines Baukastens schafft eine geeignete Basis, auf der die Wettbewerbsfähigkeit der beteiligten Unternehmen nachhaltig gestärkt werden kann. Ein solcher Basiskatalog erlaubt es den Stahlunternehmen, ihre unterschiedlichen Trägersysteme und Profile und auch andere eigene Lösungen konkurrierend anzubieten. Gleichzeitig bietet dieser Katalog die Vorteile einer integrierten Systemlösung, die ihre weitere Ausdifferenzierung auf dem Markt erfahren wird.

Das Forschungsprojekt wurde am Institut Arbeit und Technik, Gelsenkirchen, im Wissenschaftszentrum Nordrhein-Westfalen durchgeführt. Eine finanzielle Förderung erfolgte durch die Studiengesellschaft Stahlanwendung e.V., Düsseldorf.

Der Forschungsbericht umfaßt 70 Seiten und enthält 5 Abbildungen/Tabellen. Gegen eine Schutzgebühr von DM 35,- inkl. MwSt zzgl. Versandkosten kann der Bericht bei dem Verlag und Vertriebsgesellschaft mbH, Postfach 105127, 40027 Düsseldorf unter ISBN 3-930621-95-9 bestellt werden.



Neuerscheinung

# Stahlbau-Kalender 1999

Das neue Standardwerk für den Stahlbau

Hrsg.: Ulrike Kuhlmann

1. Auflage 1999, ca. 650 Seiten mit zahlr. Abb. und Tab. 17 x 24 cm, gebunden  
**248,- DM**

Die Herausgeberin:

Das Bild des deutschen Stahlbaus hat sich verändert: Der Stahlbau-Kalender richtet sich nicht nur an Stahlbauer, sondern, so wie sich unsere Bauwerke heute in der Regel als Mischbauwerke aus den verschiedensten Baustoffen zusammensetzen, an alle Bauingenieure, die mit Stahlbauten umgehen, auch im Zusammenhang mit anderen Baustoffen wie z.B. bei Glas- und Verbundkonstruktionen.

Die erste Ausgabe des Stahlbau-Kalenders konzentriert sich auf sieben sorgfältig aufbereitete und umfassend dargestellte Themen. Da als regelmäßig erscheinendes **Jahrbuch** konzipiert, werden weitere Themenbereiche und eine Aktualisierung des Wissenstandes durch die Folgebände ermöglicht.

Als verlässliche Arbeitshilfe für den Praktiker werden die wichtigsten Bemessungsnormen wie in diesem Jahr die DIN 18800 im Original einschließlich aller aktuellen Änderungen und Ergänzungen abgedruckt und von Experten kommentiert. Zu Kernthemen des Stahlbaus wie zum Verbundhochbau, zur Brandsicherheit oder zur Eindeckung mit Trapezprofilblechen wird von Fachleuten für die Praxis ebenso wie für die Hochschule das verfügbare Wissen anwendungsgerecht mit Hinweisen zu Normen, mit Bemessungshilfen und Beispielen aufbereitet. Innovative Themen wie Stahl-Glas-Konstruktionen werden so erläutert, daß sich für den Leser neue Anwendungsbereiche erschließen.

## Inhaltsübersicht:

- Horst Bossenmayer:  
**Stahlbaunormung - Heute und in Zukunft aus Sicht des DAST**
- Helmut Eggert, Dietmar H. Maier:  
**Stahlbaugrundnorm mit Kommentar und Anwendung**
- Ulrike Kuhlmann:  
**Beispiele aus dem Verbundhochbau**
- Wolfram Klingsch:  
**Brandsicherheit von Stahlbauteilen**
- Knut Schwarze, Friedrich A. Lohmann:  
**Konstruktion und Bemessung von Dach- und Wandflächen aus Stahl**
- Tschemmernegg, T. Angerer, M. Fischhut:  
**Bemessungshilfen für nachgiebige Stahlknoten mit Stirnplattenanschlüssen**
- Ömer Bucak:  
**Glas im konstruktiven Ingenieurbau**

**Ab 1999 wird der Stahlbau-Kalender jährlich erscheinen** und wechselnde Beiträge aus Praxis und Forschung im Stahlbau enthalten.

Der Kalender wird die Entwicklungen im Stahlbau und in den verwandten Bereichen begleiten und wird für alle Ingenieure, die größere sowie kleinere Stahlbau-Projekte zu betreuen haben, eine unverzichtbare Informationsquelle sein.

**Faxbestellung: (0211) 6 70 78 - 21**

Ich/Wir bestelle(n)

**Stahlbau-Kalender 1999**

.....Exemplare

**248,- DM**

(inkl. Mehrwertsteuer zuzügl. Portokosten)

.....  
Datum

.....  
Unterschrift (in Blockschrift)

.....  
Firmenstempel