



**Ausgabe 2/99  
November 1999**

- 1. Ermüdung von Beleuchtungs- und Signalmasten durch den böigen Wind**
- 2. Zum Nachweis der Ermüdungsfestigkeit geschweißter Stahlträger mit schlanken Stegen**
- 3. Stahl '98 – Stahlforum - Modernes Bauen mit Stahl**
- 4. Statische und dynamische Verformungen von Stahlfunkmasten**
- 5. Rotationskapazität von 3-Punkt-Biegeträgem unter Normalkraft aus hochfestem Stahl**
- 6. Entwurf DIN 18 800-5, vereinfachter Biegedrillknicknachweis für Verbundträger**
- 7. Beanspruchung von Schwingfestigkeit der Doppel-HY-Naht mit Doppelkehlnaht von Stirnplattenverbindungen**
- 8. Prüfung von Kabel mit verbessertem Brandverhalten im Brandschachtverfahren**

## **Ermüdung von Beleuchtungs- und Signalmasten durch den böigen Wind**

Auf der Grundlage der Untersuchungen auf den Einflussfeldern „Windeinwirkungen“, „dynamisches Systemverhalten“ und „Kerbwirkung im Öffnungsbereich“ wurde ein Konzept für den Ermüdungsnachweis von Beleuchtungs- und Signalmasten erarbeitet. Dieser Bemessungsvorschlag stellt eine sichere und wirtschaftliche Methode zur hinreichend genauen Abschätzung der Lebensdauer solcher Masten dar. Das Forschungsziel des Vorhabens wurde damit erreicht.

Der Bedarf an Beleuchtungs- und Signalmasten lag in den 50er und 60er Jahren in den alten Bundesländern bei etwa ½ Mill. Stück pro Jahr. Mitte der 80er Jahre wurde für Neuanlagen und zur Deckung des Ersatzbedarfs immerhin noch von ca. 200.000 Stück/Jahr ausgegangen. Seit der Deutschen Wiedervereinigung ist dieser Bedarf sicher-

lich noch gestiegen. Daraus ergibt sich trotz der relativ geringen Einzelkosten eines Lichtmastes ein verhältnismäßig hoher jährlicher Investitionsbedarf. Mit dem vorgeschlagenen Bemessungskonzept steht für die öffentliche Hand ein wirksames Planungsinstrument für entsprechende Reinvestitionen zur Verfügung. Dieses ist von erheblichem volkswirtschaftlichen Interesse, da die Investitionssummen von Masten in Großstädten wegen der erwähnten großen Zahl enorme Größenordnungen aufweisen.

Im Rahmen des Vorhabens wurde zudem der Einfluß verschiedener geometrischer Mastparameter auf die Spannungsspitzen im Bereich der Türöffnung und damit auf die Lebensdauer eines Lichtmastes untersucht. Dabei wurde unter Berücksichtigung einer ausreichenden Zugänglichkeit als optimale

Öffnung eine elliptische Form gefunden. Die durchgeführten Ermüdungsversuche zeigten, dass durch das Punktschweißen von Stützblechen (zur Halterung des Türdeckels) in den Bereichen der Eckausrundungen einer Öffnung die Ermüdungsfestigkeit eines Mastes deutlich herabgesetzt wird.

Ausgehend von den zuvor beschriebenen Forschungsergebnissen kann bei der Entwicklung neuer Maste der Materialeinsatz optimiert werden, so dass betriebswirtschaftliche Vorteile für die Hersteller von Beleuchtungs- und Signalmasten entstehen. Die Maste werden weitgehend von kleinen und mittleren Unternehmen gefertigt, die im allgemeinen keine eigenen Forschungsabteilungen unterhalten können.

Die Forschungsergebnisse werden zum einen publiziert, zum anderen können sie gegebenenfalls in Bauvorschriften verankert werden.

Das Forschungsprojekt AiF-Nr. 11072N wurde vom Institut für Stahlbau der Technischen Universität Braunschweig mit finanzieller Förderung durch die Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen "Otto von Guericke" e.V. (AiF), Köln, aus Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft im Auftrage des Deutschen Ausschusses für Stahlbau DASt durchgeführt. Den Förderern sei für die Unterstützung und Hilfe bei der vorliegenden Arbeit bestens gedankt. Der Bericht ist über die Stahlbau-Verlagsgesellschaft mbH, Sohnstr. 65, 40237 Düsseldorf, zu beziehen.

## **Zum Nachweis der Ermüdungsfestigkeit geschweißter Stahlträger mit schlanken Stegen**

Schlankstege erfahren bei Belastungen oberhalb ihrer linear elastischen Beullasten große Verformungen aus ihrer Ebene. Bei häufig wiederholter Belastung kommt es zu einem zyklisch wiederkehrenden Ausbeulen der Stege, das als Stegatmen bezeichnet wird. Durch das zyklische Ausbeulen der Stege entstehen sekundäre Biegespannungen an den Einspannungen der Stegbleche. Bei entsprechender Häufigkeit der Lastwechsel führen diese sekundären Biegespannungen zu Ermüdungsrissen an den Schweißnähten und bewirken ein vorzeitiges Versagen.

Um die wirtschaftlichen Vorteile der überkritischen Tragreserven nutzen zu können, wurde im Rahmen dieses Forschungsvorhabens das Trag- und Ermüdungsverhalten von zwei Trägern mit schlanken Stegen (Schlankheit  $\beta = 200$ ) experimentell untersucht. Im Unterschied zu den in der Literatur existie-

renden Versuchen, lag das Hauptaugenmerk der Versuche, auf der Untersuchung der kombinierten Beanspruchung aus Biegung und Querkraft.

Durch umfangreiche, versuchsvorbereitende FE-Untersuchungen konnte sichergestellt werden, dass ausschließlich Ermüdungsrisse infolge der Stegatmung aufgetreten sind.

Bei den Versuchen hat sich gezeigt, dass bei der gemeinsamen Wirkung von Biegemoment und Querkraft vornehmlich Risse vom Typ 4 entstehen, bei denen es zur Rissbildung am Gurt und/oder an den Quersteifen kommt.

Die Nachrechnung der Versuchsergebnisse unter Anwendung der FE-Methode ergab eine sehr gute Übereinstimmung mit den Versuchsergebnissen. Die Trägerversuche bilden dadurch eine ausreichende Grundlage für die weiterführende theoretische Behandlung der Stegatmung.

Bei der Bestimmung der Ermüdungsfestigkeit, für die bei der Stegarmung vorkommenden Risstypen, wurden neben den Ergebnissen der Trägerversuche zusätzlich acht Ermüdungsversuche an Nahtproben durchgeführt.

Durch statistische Auswertung und durch Nachrechnung (Kerbgrundkonzept, Bruchmechanik) dieser Versuchsergebnisse, konnte eine Einteilung der Rißstypen in zwei Kerbdetails erzielt werden.

Die Ergebnisse der Trägerversuche und die Beanspruchbarkeitswerte aus den Nahtprobenversuche dienten zur Überprüfung der Stegarmungsformel nach EC 3.

Das Forschungsprojekt AiF-Vorhaben-Nr. 11448 N wurde von der Universität Stuttgart, Institut für Konstruktion und Entwurf I, mit finanzieller Förderung durch die Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen „Otto von Guericke“ e.V. (AiF), Köln, aus Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft im Auftrag des Deutschen Ausschusses für Stahlbau DASt durchgeführt. Den Förderern sei für die Unterstützung bestens gedankt. Das Ziel des Vorhabens wurde erreicht. Der Bericht ist über die Stahlbau-Verlagsgesellschaft mbH, Sohnstr. 65, 40237 Düsseldorf, zu beziehen.

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

### **Stahl '98 – Stahlforum - Modernes Bauen mit Stahl**

Neue Stahlsorten, innovative Bearbeitungsverfahren und neuartige konstruktive Lösungen tragen entscheidend dazu bei, daß Stahl als modernem Konstruktionswerkstoff vielfältige Baulösungen ermöglicht, die einfach und elegant und kostenoptimal mit anderen Baustoffen nicht zu erreichen sind. Die deutsche Stahlindustrie hat dieses Thema im Rahmen der Jahrestagung Stahl '98 umfassend aufgegriffen und es in den Mittelpunkt des Stahlforums - Modernes Bauen mit Stahl gestellt. Es war gelungen, eine beachtliche Zahl von Fachleuten zu gewinnen, verschiedene wichtige Aspekte des Bauens mit Stahl zu bearbeiten und auf dem Stahlforum '98 vorzutragen. Im einzelnen haben Prof. Dipl.-Ing. K.-H. Petzinka, Düsseldorf, Dipl.-Ing. K. Ewald, Aschaffenburg, Prof. Dr.-Ing. J. Lange, Darmstadt, Dr.-Ing. L.-M. Chaussy, Dillingen, Prof. Dr.-Ing. B. Isecke, Berlin, Dipl.-Ing. G. Schlemper, Wickede, Prof. Dipl.-Ing. H.C. Schulitz, Braunschweig, wesentliche Aspekte und Beispiele zu dem gewählten zentralen Thema vorgetragen;

auch das von M. Erdenberger, Köln, moderierte Podiumsgespräch behandelte das zentrale Thema des Stahlforums.

Das Stahlforum '98 ist organisiert worden vom Werkstoffausschuss des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute und der Studiengesellschaft Stahlanwendung e.V., mit dabei waren Bauen mit Stahl e.V., Deutscher Stahlbau-Verband und Stahl-Informations-Zentrum.

#### **Die Vorträge**

1. Architekten gestalten mit Stahl, Konstruieren, Fertigen und Montieren mit Stahl
2. Stahlbaukonzepte für Personen- und Gebäudesicherheit,
3. Neue Werkstoffe für den Stahlbau einer modernen Industriegesellschaft,
4. Dauerhaftes und umweltschonendes Bauen in Stahl.
5. Oberflächenveredelter und nichtrostender Stahl im Fassadenbau,
6. Flexibler und kostenoptimierter Wohnungsbau

wurden in der Spitze von 1.400 Teilnehmern besucht. Die Düsseldorfer Stadthalle im Congress Center Düsseldorf bot für die Veranstaltung den geeigneten Rahmen. Der Tagungsband, der sämtliche Vorträge, Bilder, Skizzen und Fotos des Stahlforums '98 - Modernes Bauen mit Stahl - enthält, steht interessierten Fachleuten zur Verfügung. Es ist damit die Möglichkeit gegeben, die Tagung Revue passieren zu lassen oder für diejenigen, denen eine Teilnahme nicht möglich war, sich in die

Materie einzuarbeiten. Modernes Bauen mit Stahl eröffnet dem Werkstoff Stahl und den verarbeitenden Unternehmen ein neues weites Feld der Stahlanwendung, weil mit Stahl innovativ und kostenoptimal gebaut werden kann.

Der Forschungsband ist über die Studiengesellschaft, Düsseldorf zu beziehen und umfasst 196 Seiten und enthält 148 Abbildungen/Tabellen. Schutzgebühr: DM 50,- inkl. MwSt zzgl. Versandkosten, ISBN 3-930821-91-6

## **Statische und dynamische Verformungen von Stahlfunkmasten**

Gegenstand des Forschungsvorhabens waren Funkmaste in Stahl und Stahlbetonbauweise, wie sie derzeit für den flächendeckenden Ausbau der Mobilfunknetze eingesetzt werden. An ihnen war jeweils das statische und dynamische Verformungsverhalten unter Windeinwirkung bis in den Grenzstand der Gebrauchstauglichkeit zu untersuchen.

Für Langzeitbeobachtungen und -messungen wurden aus der Vielfalt der konkurrierenden Bauweisen beispielhaft fünf Originalmaste - in einer Stahl-, einer Schleuderbeton-Vollwandbauweise sowie in drei verschiedenen Stahlgitterausführungen - ausgewählt. Im Grenzschicht-Wendkanal wurden parallel dazu Modellversuche durchgeführt. Durch Auswertung der Messergebnisse mit Blick auf den maximalen Verdrehwinkel an der Mastspitze und die Überschreitungsdauer der zulässigen Änderung des Abstrahlwinkels sollten gesicherte Häufigkeitskurven gewonnen werden. Sie mussten auch Starkwindereignisse enthalten, bzw. durch Extrapolation auf deren Wirkung schließen lassen.

Sowohl Originalmessungen als auch Modellversuche ergaben, dass die auf Basis bestehender Bemessungskonzepte errechneten Beanspruchungen und Verformungen in keinem Fall erreicht werden. Auf der Grundlage dieser Untersuchungen wurde ein neues Konzept vorgeschlagen, das sich an der

Bemessungsphilosophie der Eurocodes orientiert. Dabei wird für die Auslegung von Funkmasten im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit unter Windeinwirkung nicht mehr auf das bisher gültige willkürliche deterministische Kriterium, halber Staudruck ohne Böenreaktion, zurückgegriffen. Statt dessen erfolgt die Bemessung auf der Basis der vom Betreiber zugelassenen Häufigkeit der Überschreitung des Abstrahlwinkels als Folge der Wahrscheinlichkeit von Extremwindsituationen.

Nach den neu gewonnen Erkenntnissen besteht für alle Bauweisen in Stahl wie in Stahlbeton, bei der Auslegung von neuen Bauwerken noch ein Optimierungspotential. Zudem wird erwartet, dass sich an bereits bestehenden Funkmasten Bemessungsreserven nachweisen lassen, die die Mastbetreiber für die Nachrüstung mit zusätzlichen Antennen nutzen können.

Durch die geplante Erschließung infrastrukturarmer Gebiete, Kapazitätserweiterungen und das Hinzutreten neuer Netzanbieter ist mittelfristig ein hoher Bedarf an Funkmastbauprodukten zu erwarten. Langfristig steht die europaweite Ausdehnung der Mobilfunknetze im Mittelpunkt der Bautätigkeit. Aufgrund der umfangreichen Stahlmengen, die unabhängig von der gewählten Bauweise benötigt werden, besteht hier ein großer Markt für den deutschen Stahlbau.

Das Forschungsprojekt wurde am Lehrstuhl für Stahlbau der RWTH Aachen durchgeführt. Eine finanzielle Förderung erfolgte durch die Stiftung Stahlanwendungsforschung, Essen.

Der Forschungsband ist über die Studiengesellschaft, Düsseldorf zu beziehen und umfasst 286 Seiten und enthält 328 Abbildungen/Tabellen. Schutzgebühr DM 70, inkl. MwSt zzgl. Versandkosten, ISBN 3-930621-97-5.

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

### **Entwurf DIN 18 800-5, vereinfachter Biegedrillknicknachweis für Verbundträger**

Das Tragverhalten von durchlaufenden Verbundträgern wird an den Innenstützen durch Versagen infolge Biegedrillknicken bestimmt. Im Eurocode 4-1 und in EDIN 18 800-5 wird die Momententragfähigkeit  $M_{Rd}$  bei Biegedrillknickgefahr durch Abminderung des vollplastischen Bemessungswertes der Momententragfähigkeit  $M_{pl,Rd}$  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  $M_{Ki}$  ist. Mit Hilfe des Biegedrillknickmomentes werden die Lagerungsbedingungen und die Art der Beanspruchung erfasst. Der Berechnung von  $M_{Ki}$  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 EC 4 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  $M_{Ki}$  führen. Es wird gezeigt, dass eine Analogie zwischen dem Biegetorsionsproblem bei gebundener Drehachse und drehelastischer Bettung und dem Stabilitätsproblem des Druckstabes mit elastischer Wegfederbettung 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 unter der Lfd. Nr. 17.8 von Prof. Hanswille, Bochum, im Auftrag und mit finanzieller Förderung durch die Länder der Bundesrepublik Deutschland, vertreten durch das Deutsche Institut für Bautechnik DIBt, Berlin, durchgeführt.

## Beanspruchung von Schwingfestigkeit der Doppel-HY-Naht mit Doppelkehlnaht von Stirnplattenverbindungen

**Ausgangspunkt/Ziel:** Die biegesteife Stirnplattenverbindung mit hochfesten, vorgespannten Schrauben 10.9 findet als eine der gebräuchlichsten Anschlusskonstruktionen im Stahlhochbau und in vielen Bereichen des Maschinenbaus zunehmend auch bei nicht ruhender Beanspruchung Anwendung. Das Tragverhalten und die Beanspruchung der einzelnen Teile der Verbindung sowie der Verbindungsmittel sind dabei zuverlässig zu erfassen, um eine gesicherte Aussage über die Ermüdungsfestigkeit machen zu können.

**Forschungsmethode:** Gegenstand der vorliegenden Arbeit sind die experimentelle und numerische Untersuchung zur Klärung der Beanspruchung und Spannungsverteilung der Stirnplattenverbindung mit Doppel-HY-Naht mit Doppelkehlnaht und Dauerschwingversuche zur Ermittlung der Ermüdungsfestigkeit der Schweißnaht und des Rissursprungs.

**Untersuchungen:** Nach derzeitigem Stand der Regelwerke (Eurocode 3) ist die Kerbe in der Nahtwurzel bei dieser nicht durchgeschweißten Verbindungsart ausschlaggebend für die Einstufung in die Kerbfallklassen und damit für den Ermüdungsfestigkeitsnachweis der gesamten Verbindung. Die Beurteilung der Wurzelkerbe und die Einstufung in die niedrigste Kerbgruppe 36\* erfolgte allerdings auf der Basis der am Kreuzstoß gewonnenen Versuchsergebnisse.

Der grundsätzlich andere Kraftfluss des geschraubten T-Stoßes im Gegensatz zum Kreuzstoß gab Anlass, die bisherige Bewertung der Nahtwurzel in Frage zu stellen.

Dazu wurden einige grundsätzliche Fragen zur geometrischen Form der untersuchten Schweißverbindung und dem Einfluß von Imperfektionen auf die Er-

müdungsfestigkeit geklärt. Zunächst wurde die Größe der Spannungskonzentration infolge der Schraubverbindung ermittelt und bei der Berechnung der Nennspannung berücksichtigt. Im weiteren wurden die gemessenen Unregelmäßigkeiten in der Nahtgeometrie, wie z.B. die Überhöhung, Dickenüberschreitung und Ungleichschenkligkeit der Naht, in Bezug auf die Ermüdungsfestigkeit bewertet. Dabei wurde auf die aktuellen Regelwerke (DIN EN 25 817, DVS-Merkblätter 703 und 705) Bezug genommen.

Für diese Verbindungsart waren drei mögliche Versagensarten bezogen auf den Bruchausgangsort zu bewerten: der Übergang der Schweißnaht im Zugblech, der Übergang von der Schweißnaht zur Stirnplatte und die Nahtwurzel.

Zur Ermittlung der Ermüdungsfestigkeit des Stirnplattenstoßes mit Doppel-HY-Naht mit Doppelkehlnaht wurden zwei Serien von jeweils 25 Dauerschwingversuchen an zwei im Schweißzustand belassenen Modellen mit unterschiedlicher Stirnplattendicke (25 mm und 30 mm) unter schwelender Zugbeanspruchung ( $R = 0$ ) durchgeführt.

Der Bruchausgang trat bei beiden Serien ausschließlich am Nahtübergang zur Stirnplatte auf. Der Nahtübergang zum Zugblech und die Nahtwurzel zeigten keine Brücke. Damit ist diese Stelle der Schweißverbindung für die Bemessung und Einstufung des T-Stoßes in Bezug auf die Ermüdungsfestigkeit maßgebend.

Für die beiden untersuchten Versuchsserien wurden die normierten Wöhlerkurven auf der Basis des Eurocode 3 ermittelt.

Der numerische Teil der Untersuchungen lieferte Aussagen über die Auswirkung verschiedener Parameter auf die

Beanspruchung der Verbindung. Die Auswirkung der Größe der Wurzelkerbe auf die Ermüdungsfestigkeit wurde in einer Parameterstudie mit der FEM untersucht. Weiterhin wurden die Nahtüberhöhung und die Stirnplattendicke entsprechend der verwendeten Versuchskörpern variiert. Dabei wurden nach dem Kerbspannungskonzept von Radaj die Nahtübergänge und die Nahtwurzel zur Berücksichtigung der Neuberschen Mikrostützwirkung mit dem Kerbradius von einheitlich  $p = 1$  mm ausgerundet. Aus den Randspannungsverläufen der FE-Modelle ließen sich für die rissgefährdeten Stellen der Verbindung Kerbwirkungszahlen ableiten. Bei Verknüpfung der Kerbwirkungszahlen an der Stelle des Nahtübergangs zur Stirnplatte mit den experimentell abgeschätzten Nenndauerschwingfestigkeiten wurden örtlich ertragbare Werkstoffdauerschwingfestigkeiten für die eigenspannungsbehafteten Proben errechnet.

**Forschungsergebnis:** Aus der vorliegenden Untersuchung werden Vorschläge für die Einstufung der Verbindungsart T-Stoß in die Kerbfälle nach Eurocode 3 unterbreitet. Der Übergang Schweißnaht zur Stirnplatte mit Biegung in der Stirnplatte sollte in Kerbgruppe 80 eingestuft werden. Die Einstufung des Übergangs Schweißnaht zum Zugblech mit Längskraft im Zugblech in Kerbgruppe 71 wird bestätigt. Der Bruch der Nahtwurzel mit Beanspruchung quer zur Naht wird bei dieser Verbindungsart nicht maßgebend. Eine Einstufung in Kerbgruppe 36\* für Spannungen  $\sigma_w$  ist zu ungünstig.

Sowohl die Dauerschwingversuche als auch die numerischen Berechnungen zeigten, dass für diesen Verbindungstyp nicht die Wurzelkerbe maßgebend für den Nachweis der Ermüdungsfestigkeit wird, sondern die Nahtübergänge.

Dieses Forschungsvorhaben wurde unter der Lfd. Nr. 16.81 von Prof. Schumann, Universität Hannover, im Auftrag und mit finanzieller Förderung durch die Länder der Bundesrepublik Deutschland, vertreten durch das Deutsche Institut für Bautechnik DIBt, Berlin, durchgeführt.

**Prüfung von Kabel mit verbessertem Brandverhalten im Brandschachtverfahren**

**Ausgangspunkt/Ziel:** Kabel sind gemäß der Umsetzung von europäischem in nationales Recht Bauprodukte und nach der Neufassung der DIN 4102 Teil 1 und Teil 16 zu prüfen. Nach der Muster-Leistungsanlagen-Richtlinie MLAR (Juni 1998) gelten als elektrische Leitungen mit verbessertem Brandverhalten sowohl Kabel, die nach VDE 0472 geprüft sind, als auch solche, die nach DIN 4102 Teil 1 in Verbindung mit Teil 16 (Baustoffklasse B1) geprüft sind. Der Nachweis der Gleichwertigkeit in brandschutztechnischer Hinsicht wurde jedoch für die nach unterschiedlichen Kriterien klassifizierten Kabel bisher noch nicht erbracht.

Bei den vorliegenden Untersuchungen wurden drei Kabeltypen verwendet, deren verbessertes Brandverhalten nach den VDE-Richtlinien bereits nachgewiesen wurde.

**Untersuchungen:** Der Prüfaufbau nach DIN 4102 Teil 16 ist bisher nicht geregelt. Daher wurden Versuche im Brandschacht an Kabeln mit einem Durchmesser von 18-19 mm mit folgendem Aufbau durchgeführt:

1. Die Kabel liegen dicht nebeneinander und sind in zwei Lagen angeordnet.
2. Die Kabel sind einlagig mit einem Abstand von ca. 5 mm zueinander angeordnet.

Bei den Versuchen nach 1. wurden Restlängen von 18-19 cm ermittelt. Bei der Versuchsanordnung nach 2. reduzierte sich die Restlänge auf 16 cm bzw. bei einem Material wurde der Versuch wegen Temperaturüberschreitung abgebrochen.

Die ermittelten Werte zur Rauchentwicklung lagen in allen Fällen unter 40% min und sich als gering einzustufen.

**Forschungsergebnis:** Nach Vorlage der Ergebnisse im SVA des DIBt „Brandverhalten von Baustoffen“ wurde die betroffene Industrie aufgefordert, Prüfungen an unterschiedlichen Kabeltypen und Durchmessern durchführen lassen.

Nach Vorlage entsprechender Versuchsergebnisse soll eine endgültige Prüfanordnung für unterschiedliche Kabelarten festgelegt werden. Danach können sie nach bestandener Prüfung einen Verwendbarkeitsnachweis durch eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung erhalten.

Forscher: Prof. Hosser, TU Braunschweig, Beethovenstr. 52, 38106 Braunschweig.

Dieses Forschungsvorhaben wurde unter der Lfd. Nr. 4.121 von Prof. Hosser, TU Braunschweig, im Auftrag und mit finanzieller Förderung durch die Länder der Bundesrepublik Deutschland, vertreten durch das Deutsche Institut für Bautechnik DIBt, Berlin, durchgeführt.

## Veröffentlichungen des Deutschen Stahlbau-Verbandes DSTV über die Stahlbau-Verlagsgesellschaft mbH

### Typisierte Anschlüsse im Stahlhochbau

Erscheint im Dezember 1999:  
DSTV-Ringbuch in zwei Bänden von Prof. Dr. Ing. G. Sedlacek, Dr.-Ing. K. Weynand, RWTH Aachen, Lehrstuhl für Stahlbau  
Herausgeber: Deutscher Stahlbau-Verband, Stahlbau-Verlagsges. mbH Düsseldorf  
Ca. 400 Seiten, zahlr. Tabellen und Abbildungen  
448,- DM Subskriptionspreis bis Erscheinen  
498,- DM nach Erscheinen

#### Aus dem Inhalt:

Band 1:  
**Gelenkige I-Trägeranschlüsse**  
- Winkelanschlüsse (IW)  
- Stirnplattenanschlüsse (IS)  
- Oberkantenbündige Winkelanschlüsse mit gestreckten Winkeln (IG)  
Erläuterungen und Formelsammlung,  
S 235/S 355 - 4.6/10.9 Beanspruchbarkeitstabellen  
- Ausklinkungen (IK)  
S 235/S 355 - Beanspruchbarkeitstabellen

**Krafteinleitungen**  
- Rippenlose Trägeranschlüsse (IR)  
Erläuterungen und Formelsammlung,  
S 235/S 355 - Beanspruchbarkeitstabellen

Band 2:  
**Momententragfähige I-Trägeranschlüsse**  
- Stirnplattenanschlüsse (IH)  
S 235/S 355 - 8.8, 10.9 Beanspruchbarkeitstabellen  
**Pfetten**  
- Gelenkige Pfettenstöße (PQ)  
- Momententragfähige Pfettenstöße (PM)  
Erläuterungen und Formelsammlung,  
Beanspruchbarkeitstabellen  
- Pfettenschuhe (PS)  
- Zugstangen (PZ)

**Folgende Ergänzungslieferungen sind für Band 2 geplant:**  
1) Momententragfähige I-Trägeranschlüsse mit vier Schrauben je Reihe  
2) Stützen, Gelenkige Stützenfüße, Momententragfähige Stützenfüße (Erläuterungen und Formelsammlung, Beanspruchbarkeitstabellen)

Zu beziehen über:  
**Stahlbau-Verlagsges. mbH**  
Sohnstr. 65  
40237 Düsseldorf  
Tel.: 0211/6 70 78 - 01  
Fax: 0211/6 70 78 - 21