



Nahm breiten Raum
ein: die Zukunft
im Stahlbrückenbau

Fachseminar und Workshop

Schweißen und Schrauben im Stahlbau

Heiko Glüntert, Josef Moos

In bewährter Zusammenarbeit mit „Bauen mit Stahl e.V.“ hat die Fachhochschule (FH) München ihr schon traditionelles Fachseminar durchgeführt. Gut 150 Interessierte kamen – aus Konstruktionsbüros, Stahlbauunternehmen, Baubehörden, aber auch der Nachwuchs von der FH und von der Münchner Technikerschule für Metallbau.

Prof. Dr. Stark, Dekan des Fachbereiches Bauingenieurwesen an der gastgebenden FH München, brachte eingangs sein großes Anliegen auf den Punkt: Er appellierte an die Vertreter der Wirtschaft, nicht nur den fachlichen Austausch zu pflegen, sondern mit der Hochschule gemeinsam in die nachrückende Generation zu investieren. Durch das umfangreiche Programm von Workshop und Seminar mit seinen 17 Vorträgen (s. Kasten Seite 34) führten Prof. Dr. Ö.

Bucak (FH München) und Dipl.-Ing. Klaus Leihener (Bauen mit Stahl e.V.).

Mit der Betriebsfestigkeit von Verschraubungen gestanzter und anschließend verzinkter Löcher bei oszillierenden Bauteilen – z.B. im Mast- und Windkraftwerkbau – beschäftigte sich Prof. Dr.-Ing. G. Valtinat. Zahlreiche Versuche zur Ermittlung des Reibbeiwertes mit diversen Oberflächenbehandlungen, Schraubverbindungen und Lastkombinationen ließen ihn zu dem Schluss kommen, dass ein geschädigtes

– weil gestanztes – Loch keine negativen Auswirkungen hat, wenn die Verbindung anschließend kontrolliert vorgespannt wird. Tests haben seine Forschungsergebnisse bestätigt.

DIN 18000. Prof. Dr.-Ing. H. Schmidt lieferte den Zuhörern einen Einblick in den neuen

Teil 7 der DIN 18800: Schraubenverbindungen, Montage und Toleranzen. Er forderte dazu auf, die Ausführungsunterlagen besonders sorgfältig zu erstellen, Montageanweisungen darauf abzustimmen, und er appellierte an die Tragwerksplaner, geometrische Toleranzen durch eine ordentliche Gestaltung von Futterblechen auszugleichen.

Zu den Qualitätsanforderungen an Schweißbetriebe nach DIN 18800, Teil 7, sprach Dipl.-Ing. W. Pupp von der SLV München. Er erläuterte die Einteilung der Stahlbauten in die Klassen A bis E, abhängig von Art und Abmessungen der Bauteile, ihrer Beanspruchung sowie den Grundwerkstoffen. Während

z.B. für die Klasse A kein Eignungsnachweis erforderlich ist, benötigt man für den Geltungsbereich der Klasse B den „Kleinen Eignungsnachweis“, bis hin zum „Großen Eignungsnachweis mit Erweiterung auf den dynamischen Bereich“ für die Klasse E (Tragwerke, die nicht vorwiegend ruhend beansprucht werden). Gerade hier herrscht bei Metallbauern noch große Unklarheit. Mit der Neufassung der Norm liegt nun ein Regelwerk vor, das den Stand der Technik unter Berücksichtigung sowohl europäischer Normen als auch deutscher baurechtlicher Bestimmungen darstellt.

Zugspannung. In einem sehr interessanten Vortrag beschäftigten sich Dipl.-Ing. R. Bergemann und Dipl.-Ing. K. Göppert mit Seilen und Seilverbindungen – sie erobern zunehmend den Stahlbau als tragende Bauelemente, z.B. als Dachtragwerke an verschiedenen Sportstadien. Ausgehend von einem normalen, vorge-spannten Speichenrad, bei dem die Speichen von der äußeren Felge zur Nabe gespreizt wer-

den, wird das Prinzip durch den Einbau innerer Zugringe so variiert und vervollständigt, dass ein funktionierendes Tragsystem entsteht. Besondere Herausforderungen für das Ingenieurbüro Schlaich, Bergemann und Partner sind Dachkonstruktionen mit großen Spannweiten und den sich daraus ergebenden Dach-tiefen von mehr als 50 m. Erschwerend kommt oft dazu, dass die Stadien während der Errichtung des Daches beispielbar bleiben müssen.

Ein anderes Projekt, ebenfalls von Schlaich, Bergemann und Partner geplant, ist das Mün-gersdorfer Stadion in Köln mit einer 29.000 m² großen Dachfläche, die in vier Abschnitten errichtet wird. Nacheinander werden die alten Tribünen demontiert und durch neue ersetzt, ohne den Spielbetrieb zu beeinträchtigen. In zahlreichen Berechnungen und Windkanalversuchen mit Modellen musste die Standfestigkeit für jede Phase nachgewiesen werden. Vom Prinzip her handelt es sich um vier in sich stabile Hängeseilbrücken. Die drei neuen Tribünen Süd, West und Nord bilden ein besonders windanfälliges „U“, die vierte Seite ist offen.

Unbeantwortet blieb in diesem Zusammenhang die aus dem Auditorium gestellte Frage, ob man wegen der zunehmenden Orkanstürme auch in Deutschland mit besonderen Windlastannahmen rechnen müsse. Damit werden sich in Zukunft wohl die Planer und Konstrukteure befassen müssen.

Internationale Projekte. Über die größte Drehbrücke der Welt, die El Ferdan Eisenbahnbrücke über den Suezkanal, berichtete Dr.-Ing. M. Pfeiffer von Krupp-Stahlbrückenbau. Diese imposante Fachwerk-konstruktion wurde als Doppelkragensystem ausgebildet, wiegt 10.500 t und ist voll verschweißt. Lediglich die Windverbände wurden geschraubt. Zwischen den beiden Drehkränzen mit je 17,1 m Durchmesser wird eine Distanz von 340 m überbrückt. Ein Öffnungs- bzw. Schließvorgang bei



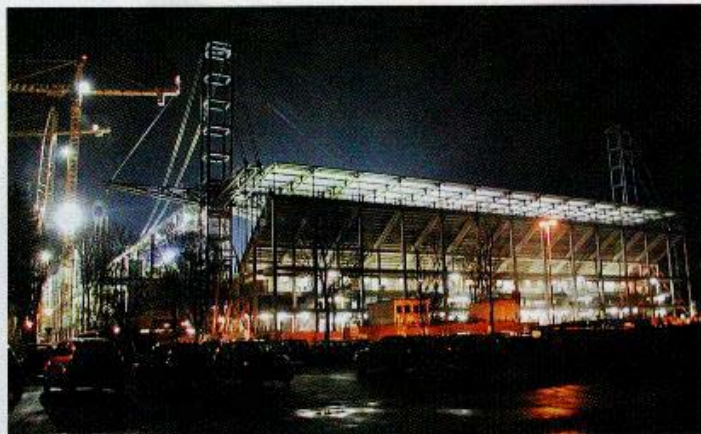
Lebhafte Diskussionen: Seminarteilnehmer in einer der Vortragspausen

einem Öffnungswinkel von 90° benötigt ca. 15 min. Elektromotoren betreiben die insgesamt vier Gurtverriegelungen. Mittelzapfen aus S355 mit 1,3 m Durchmesser und einer Länge von 3,27 m gewährleisten eine vollkommen zentrische Bewegung der beiden Brückenhälften.

Brücken aus Stahl. Eine innovative Idee zur Senkung der Kosten von Stahlbrücken stellte Dipl.-Ing. G. Mayr mit Stützen-Federlamellen für wartungsfreie Lagerkonstruktionen vor. Anstatt die Bewegungen des Oberbaues infolge von Temperaturschwankungen, Schwindungseinflüssen und Durchbiegungen aus Verkehrslasten über besondere Lagerkonstruktionen abzufangen, wurden die Stützen-Federlamellen in Kombination mit schlanken Stützen entwickelt. Die hoch elastische Lamelle erlaubt die Überbauverdreherung. Dieses Prinzip ermöglicht außerdem filigrane Abmessungen bei geringem Kosten- und Herstellungs Aufwand. Bereits erfolgreich ausgeführte Projekte sind die Eiserne Brücke in Regensburg und der erste Bauabschnitt der Luitpoldbrücke in Augsburg.

Besonders beeindruckt zeigte sich das Auditorium von den beiden Referenten des Stahlbauunternehmens Bögl in Neumarkt: Es gelang ihnen, neben der Güteüberwachung von Schweißnähten auch die Probleme zu visualisieren, die sich bei der Herstellung, dem Transport und der Montage von großen Stahlkonstruktionen ergeben.

Fazit. Die Veranstaltung mit ihrer ausgewogenen Mischung an Referenten und Themen war für die Teilnehmer eine gute Gelegenheit, ihren Wissensstand zu aktualisieren und Visionen kennen zu lernen, die in naher Zukunft den Stahlbau verändern werden. Nicht mehr das schwere, massive Walzprofil wird die Gestaltung bestimmen, sondern feingliedrige Flächentragwerke und futuristisch anmutende Brückenbauten. Das wird ein Umdenken bei Architekten, Planern und Ingenieuren erfordern – weg von den „Massen aus Eisen“ und



Eines der vorgestellten Projekte: das Müngersdorfer Stadion in Köln

hin zum Stabwerk aus hochfestem Stahl. Die FH München hat einmal mehr ihr breit gefächertes Spektrum in Lehre, Forschung und

Informationsdienstleistung eindrucksvoll vor Augen geführt. ◊

Auf einen Blick

Themen und Referenten

- Forschungsergebnisse und Anwendungen bei Stahlbauverschraubungen (Prof. Dr.-Ing. G. Valtinat)
- Entwicklung europäischer Normen für Schrauben des Stahlbaues – wie kommt eine Schraubverbindung auf ihre Vorspannkraft? (Dr.-Ing. U. Hasselmann)
- DIN 18800, Teil 7: Schraubenverbindungen: Montage, Toleranzen (Prof. Dr.-Ing. H. Schmidt)
- DIN 18800, Teil 7: Qualitätsanforderungen an die Schweißbetriebe (Dipl.-Ing. W. Pupp)
- Seile und Seilverbindungen (Dipl.-Ing. D. Stauske)
- Schweißtechnische Besonderheiten beim Bau der seilverspannten Flughafenbrücke über den Rhein in Düsseldorf (Dr.-Ing. R. Wagner; Dipl.-Ing. O. Schreiber)
- Seilkonstruktionen als Dachtragwerke an den Beispielen der WM-Stadien (Dipl.-Ing. R. Bergermann, Dipl.-Ing. K. Göppert)
- Müngersdorfer Stadion in Köln – Konstruktion und Montage (Dipl.-Ing. K. Göppert, Dr.-Ing. F. Breinlinger)
- Baurecht: Eisenbahnspezifische Liste der eingeführten Technischen Baubestimmungen (ELTB), Eurocode, DIN, Fachberichte (Dipl.-Ing. Freystein, Dipl.-Ing. M. Muncke)
- Überführungen ohne Mittelpfeiler, einfeldiger Stahlverbundrahmen mit Fertigtafeln (Dipl.-Ing. S. Schiefer)
- Verbundbrücken mit kleineren Stützweiten (Dipl.-Ing. V. Schmitt)
- El Ferdan Brücke – Bau und Montage der größten Drehbrücke der Welt über den Suezkanal (Dr.-Ing. M. Pfeiffer)
- Brückensysteme neuerer Generation (Dipl.-Ing. T. Frisch)
- Schweißtechnik im Brückenbau am Beispiel der Nibaugenbrücke in Regensburg (Dipl.-Ing. E. Morawetz)
- Stahlbrücken mit neuartiger, wartungsfreier Lagerkonstruktion (Dipl.-Ing. G. Mayr)
- Erhaltung von Stahlbrücken im Bereich der Autobahndirektion Nordbayern (Dipl.-Ing. S. Schiefer, Dr.-Ing. U. Willberg)
- Reparatur und Ertüchtigung von Straßenbrücken und orthotroper Fahrbahn (Prof. Dr.-Ing. O. Bucak, Dr.-Ing. D. H. Meier, Dipl.-Ing. J. Steiner)

Info + Kontakte

Fachhochschule München
 Fachbereich Bauingenieurwesen/Stahlbau
 Prof. Dr.-Ing. Ömer Bucak
 Karlstraße 6
 80333 München
 Tel. (089) 1265-2688
 Fax (089) 1265-2611
 laborSL@bauwesen.fh-muenchen.de
 www.stahlbaustudium.de