

A 6449

# Stahlbau

# 6

73. Jahrgang  
Juni 2004  
Heft 6  
ISSN 0038-9145

**Ernst & Sohn**  
A WILEY COMPANY



Die neuen Stahl-Attraktionen im Skigebiet Sölden (Österreich) auf über 3000 m Seehöhe bringen die faszinierende Bergwelt spürbar nahe. Die extremen Belastungs- und Montagebedingungen im alpinen Hochgebirge sowie die sichtbar bleibenden konstruktiven Details machten diese touristisch viel beachteten Gipfelsymbole auch ingenieurtechnisch zu einer besonderen Herausforderung.

**Mountain attractions in steel.** *The new steel attractions in the skiing resort of Soelden (Austria) at more than 3000 m above sea level are fetching the fascinating mountain scenario to a touchable closeness. The exceptional loading and erection conditions in the high alpine mountains in combination with the esthetical demands on the visible construction details made these touristic summit symbols to an engineering challenge.*

## 1 Einleitung

Der Winter- und Sommertourismus im Tiroler Ötztal (Bild 1) hat eine neue Attraktion von sehenswerter optischer Gestaltung und Konstruktion: „The Big Three“ – drei inszenierte Dreitausender Gipfel, die bequem mit Liftanlagen entlang der „Big Three Ralley“ mit einer Gesamthöhendifferenz von über 10000 m erreichbar sind. „The Big Three“ steht somit nebst den Gipfeln „Gaislachkogel“, „Tiefenbachkogel“ und „Schwarze Schneid“ für die darauf errichteten Erlebnisbauwerke: eine aufgeständerte Panoramaplattform (29 t), ein weit auskragender Felssteg (13 t) und eine Naturplattform mit Obelisk (6 t).

Die drei Stahlinstallationen sind angesichts der außergewöhnlichen Umgebungsbedingungen in diesen

Höhen konstruktiv atemberaubend kühn und dennoch architektonisch einfühlsam genug, um dem strengen Naturschutz in Tirol zu entsprechen. Die Gipfelkreuze unserer Väter vermittelten in ihrer Ausgesetztheit bereits ein erhebendes Bergerlebnis – diese modernen „Vista Points“ übertreffen diese Höhen- und Panoramaerfahrung nun noch.

Die Herausforderung der extremen Bedingungen im Hochgebirge traf Planung und Ausführung gleichermaßen: hohe Lasten aus Schnee und Wind, hubschraubergerechte Montage, Felsanker, Betonieren bei Frost, einfache Justiermöglichkeiten auf dem Gletschereis bzw. Permafrost und Materialwahl bezüglich Ermüdung und Lebensdauer. Für die primären Tragkonstruktionen wurde verzinkter Stahl S 355 J2G3 verwendet, der Obelisk und die Mastverkleidung bestehen aus Corten-Stahlblechen, und für die Sekundärbauteile kamen Lärchenholz und Glas zum Einsatz.

Die detaillierte Planung begann im Hochsommer 2003, die Fertigstellung gelang rechtzeitig im Dezember 2003 – gefeiert mit einem Event für Journalisten und Tourismusexperten aus ganz Europa.

## 2 Panoramaplattform Gaislachkogel, 3050 müA

Die Idee eines am Gipfelfelsen auskragenden Aussichtstellers mit Rundumblick wurde mit einer elliptischen Trägerrostplattform von 21 m × 12 m realisiert (Bild 2), die in der Nähe der Seilbahnstation mit Gipfelrestaurant in 9 m Höhe aufgeständert auf einem Felsplateau einem Raumschiff gleich schwebt. Die unregelmäßige Stützenstellung ergab sich als Optimierungsergebnis aus der geologisch nutzbaren Aufstandsfläche, der bestmöglichen Kernflächenausnutzung und der gewünschten optischen Leichtigkeit.

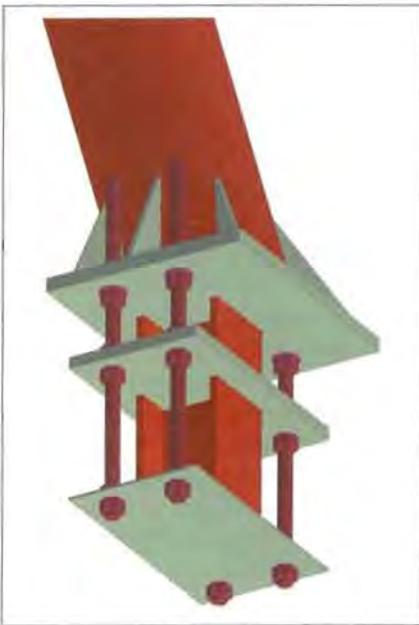
Der Trägerrost wird aus offenen Profilen für den Außenring (IPE 300), den gestützten Mittelring (HEB 400) und den Zentralring gebildet. Die Ringträgersegmente binden torsions- und biegesteif verschraubt in die durchlaufenden, nach außen hin gevouteten Radialträger (HEB 300-400) ein. Zur Reduktion der Stützweite des Holzbelags wurden die äußeren Segmente nochmals mit Sekundärradialträgern IPE 160 unterteilt. Die Rohrstützen (Ø 324 mm) sind vertikal mittels Stellschrauben höhenjustierbar auf den Einzelfundamenten gelagert (Bild 3). Der Horizontal-



**Bild 1.** Lageplan Sölden, Österreich (Quelle Ötztaler Gletscherbahnen)  
**Fig. 1.** Site plan Soelden, Austria (Quelle Ötztaler Gletscherbahnen)



**Bild 2.** Gaislachkogel: Stahlträgerrost (Quelle Unger)  
**Fig. 2.** Gaislachkogel: steel grillage girder (Quelle Unger)



**Bild 3.** Gaislachkogel: Höhenjustierbarer Fußpunkt (Quelle Unger)  
**Fig. 3.** Gaislachkogel: height adjustable support (Quelle Unger)

schub aus der geneigten Stützenstellung wird von einem, im Rohrrinneren gleitenden Horizontaldorn abgetragen.

Für den Antransport der Bauteile auf den Berggipfel wurden Pistenraupen eingesetzt. Die Montage erfolgte mit einem Bagger in folgenden Arbeitsschritten: Positionierung der Stützen, Anheben eines Teils des Trägerrosts bestehend aus dem Zentralring und vier Radialträgern, Vervollständigung des Trägerrosts in der Endposition (Bild 4).

Zur Verstärkung des Tiefblickerlebnisses im vorderen, über die Felskante hinaus auskragenden Plattformbereichs wurden Gitterrostelemente für den Boden eingesetzt. Im restlichen Bereich kamen Lärchenholzbohlen zur Anwendung (Bild 5). Hinter einem Fußanschlagrohr laufen die Glasgeländerflächen räumlich nach innen geneigt auf neoprengesperrten Klemmhalterungen.



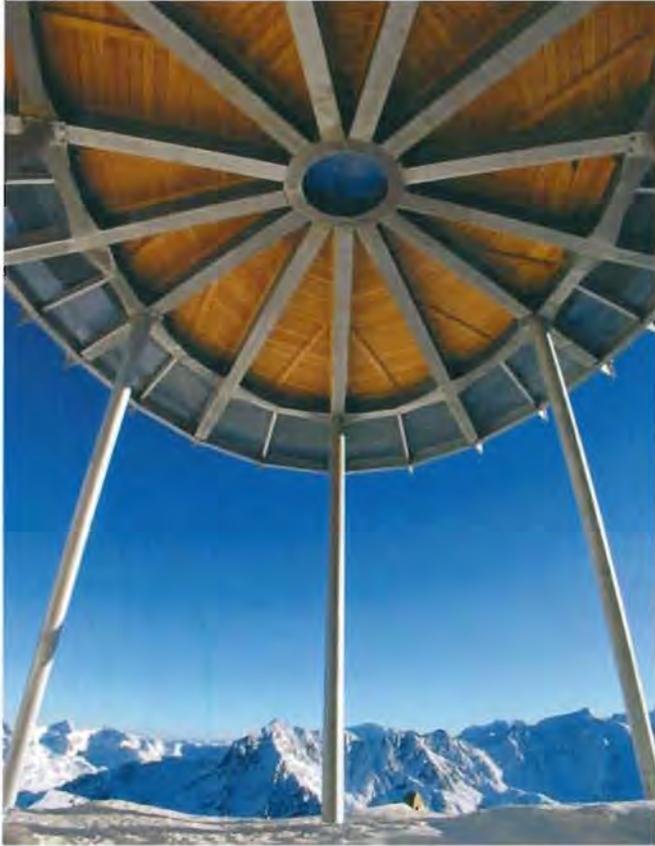
**Bild 4.** Gaislachkogel: Montage (Quelle Unger)  
**Fig. 4.** Gaislachkogel: erection (Quelle Unger)



**Bild 5a.** Gaislachkogel: Anblick vom Gipfel (Quelle Huber)  
**Fig. 5a.** Gaislachkogel: view from the summit (Quelle Huber)



**Bild 5b.** Gaislachkogel: Blick von der Bergstation (Quelle Huber)  
**Fig. 5b.** Gaislachkogel: view from the cable car station (Quelle Huber)



**Bild 5c.** Gaislachkogel: Tragkonstruktion und Bergpanorama (Quelle Huber)

**Fig. 5c.** Gaislachkogel: structure and mountain panorama (Quelle Huber)



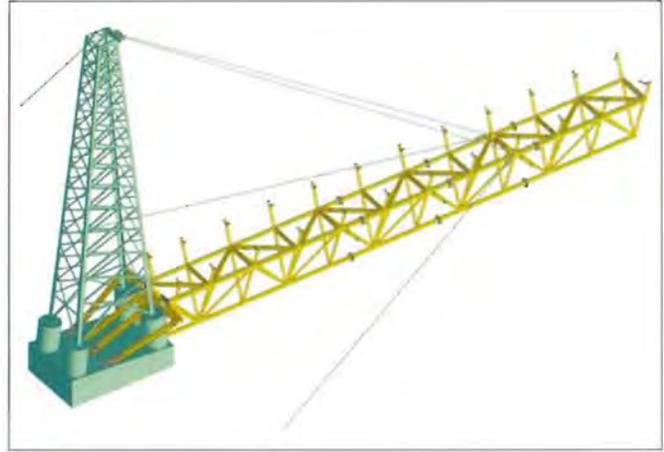
**Bild 5d.** Gaislachkogel: Presseeröffnung (Quelle Foto Lorenzi)

**Fig. 5d.** Gaislachkogel: press opening (Quelle Foto Lorenzi)

### 3 Felssteg Tiefenbach, 3250 müA

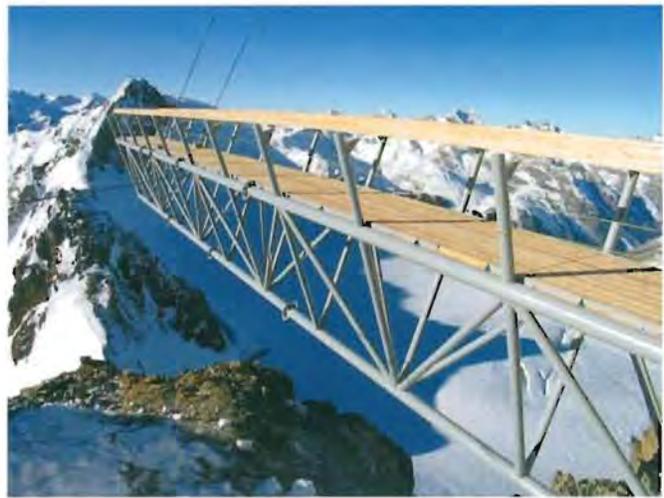
Eine 25 m lange Dreigurt-Fachwerkbrücke (Bild 6) neben der Seilbahnstation des Tiefenbachkogels macht es möglich, über den steilen Felsabbruch hinauszuschreiten – mit einem genußvollen Blick nach vorne in Richtung „Wildspitze“ und einem ehrfürchtigen Blick hinunter auf die ca. 400 m tiefer liegenden Gletscherbrüche (Bild 7).

Die ursprüngliche Idee einer Abstützung unterhalb der Brücke schräg zurück in die Felswand wich der deutlich grazileren Lösungsvariante, einen ohnehin bereits vor-



**Bild 6.** Tiefenbachkogel: Stahlkonstruktion (Quelle Unger)

**Fig. 6.** Tiefenbachkogel: steel structure (Quelle Unger)



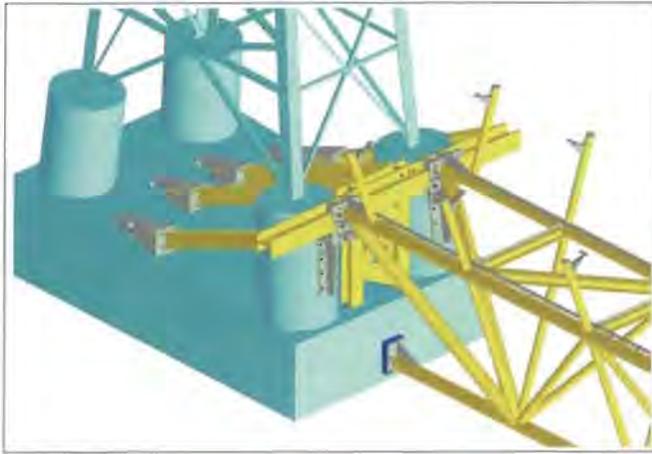
**Bild 7a.** Tiefenbachkogel: Eröffnung (Quelle Huber)

**Fig. 7a.** Tiefenbachkogel: opening (Quelle Huber)



**Bild 7b.** Tiefenbachkogel: Presseeröffnung (Quelle Foto Lorenzi)

**Fig. 7b.** Tiefenbachkogel: press opening (Quelle Foto Lorenzi)



**Bild 8.** Tiefenbachkogel: Anschlußdetail Mastfundament  
(Quelle Unger)

**Fig. 8.** Tiefenbachkogel: connection detail at the foundation  
(Quelle Unger)

handenen Stromversorgungsmast der Seilbahn für eine Schrägseilabspannung mit zu nutzen (Bild 6). Der bisher nur einseitig beanspruchte Stromkabelmast inklusive Fundierung erhielt nun eine Gegenkraft auf die andere Seite. Diese horizontale Entlastung machte die vertikale Zusatzbeanspruchung ohne Verstärkungsmaßnahmen des Bestandes möglich. Der 15 m hohe Pylon soll letztendlich noch mit Corten-Stahlblechen verkleidet werden und mit einem Pyramidendach wie ein Gipfel-Obelisk wirken.

Eine zusätzliche konstruktive Herausforderung war die biegesteife Horizontal- und Vertikalanbindung der Fachwerkbrücke an den vorhandenen Mast-Fundamentblock mittels eines Rückverankerungsfachwerks (Bild 8). Neben den hohen, auf engem Raum konzentrierten Kräften mußten grobe Maßtoleranzen des Bestandes kraftschlüssig ausgeglichen werden.

Die außergewöhnlich hohen, stoßartigen Windböenkräfte von der Seite und von unten machten vor allem für die Gebrauchstauglichkeit eine horizontal auseinander füh-

rende und gering nach unten geneigte Seilabspannung zu beidseitigen Felsverankerungen erforderlich (Bild 6).

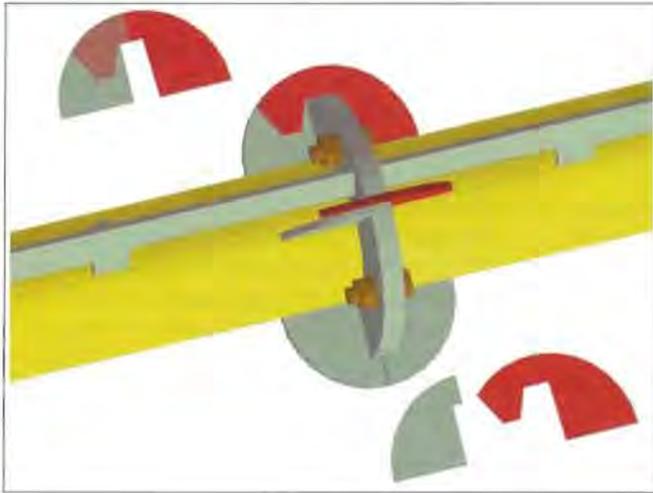
Der Fußsteg selbst ist 1,7 m breit, 2,5 m hoch und korrosionsschutz- und optisch bedingt aus sphärisch verschweißten Rohrprofilen ( $\varnothing$  194 mm und  $\varnothing$  114 mm) gefertigt. Die Glasgängerflächen neigen sich mit der Dreigurtgeometrie nach außen und unterstützen somit den atemberaubenden Tiefblick.

Die Montage erfolgte in vier Teilschüssen. Der erste Schuß mit 3880 kg wurde per Bagger eingehoben, die weiteren Schüsse (1360, 1480 und 1650 kg) folgten per Hubschrauber (Bild 9). Aus der Forderung nach einer minimalen Montageflugzeit und der größtmöglichen Unempfindlichkeit der Stoßverbindung gegenüber unruhigen Windverhältnissen bei der Montage wurde eine selbstzentrierende, einklinkende Kopplungskralle entwickelt (Bild 10). Die Stoßverbindung wird dabei letztendlich über ausgesteifte, verschraubte Kopfplatten hergestellt, wobei die optisch kreisrund gestalteten Steifen einseitig über die Kopfplatte hinausragen und die anzubindende Gegenplatte des nächsten Schusses durch eine Krallenausbildung „einfangen“. Durch die seitliche Neigung dieser Krallen um 45° zentriert sich der Stoß horizontal automatisch beim vertikalen Absenken. In dieser stabilisierten Lage war das endgültige Verschrauben dann schnell und problemlos möglich – der Montageaufwand war minimal und sehr schnell, die optische Erscheinung ansprechend und konstruktionsnah. Die Zugstöße in den Diagonalen



**Bild 9.** Tiefenbachkogel: Montage (Quelle Huber)

**384 Fig. 9.** Tiefenbachkogel: erection (Quelle Huber)



**Bild 10.** Tiefenbachkogel: Kopplungs-Kralle  
(Quelle *Huber/Unger*)

**Fig. 10.** Tiefenbachkogel: docking claw (Quelle *Huber/Unger*)

wurden konventionell mit geschlitzten Laschenblechen gelöst.

Bis zur Wirksamkeit der endgültigen schrägen Abspannseile zum Mast (Spiralseile  $\varnothing 32$  mm) wurden während der insgesamt ca. dreistündigen Montage schräge Hilfsabspannungen zum Pylon angebracht. Der enge Terminlauf bis zur Presseeröffnung im Widerspiel mit der Betonaushärtungszeit der Felsankerköpfe bedingte die Notwendigkeit von temporären horizontalen Hilfsabspannungen. Die endgültigen Horizontalabspannungen ( $\varnothing 24$  mm) wurden mit je 100 kN vorgespannt, und anschließend konnten die Geländerflächen montiert werden.

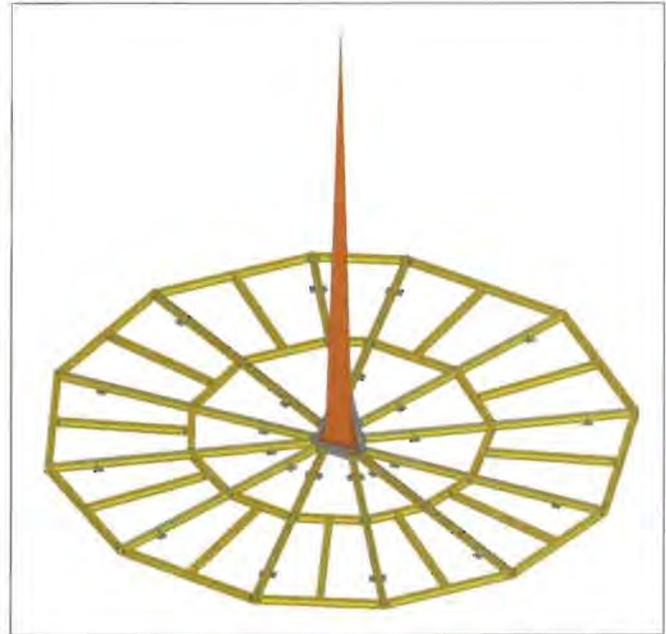
#### 4 Naturplattform Schwarze Schneid, 3350 müA

Diese besonders naturverbundene Attraktion lockt zu einem Fußmarsch auf den oberhalb der Bergstation gelegenen Gipfel mit einem unvergeßlichen 360°-Panoramarundumblick – ein geradezu meditatives Erlebnis (Bild 11).



**Bild 11.** Schwarze Schneid: Presseeröffnung  
(Quelle Foto *Lorenzi*)

**Fig. 11.** Schwarze Schneid: press opening (Quelle Foto *Lorenzi*)



**Bild 12.** Schwarze Schneid: Stahlträgerrost (Quelle *Unger*)

**Fig. 12.** Schwarze Schneid: steel grillage girder (Quelle *Unger*)

Im Gegensatz zur hoch aufgeständert schwebenden Plattform am Gaislachkogel ruht dieser kreisrunde Stahlträgerrost mit 12 m Durchmesser mehrfach punktgestützt direkt auf dem Gletschereis (Bild 12). Die Fußpunkte wurden in das Gletschereis versenkt und anschließend wieder vereist. Schraubspindeln sorgen für eine spätere Höhenjustierbarkeit. Der daraufliegende Trägerrost aus offenen Profilen wurde – in Einzelelemente zerlegt – per Hubschrauber eingeflogen und vor Ort verschraubt (Bild 13).



**Bild 13.** Schwarze Schneid: Montage (Quelle *Unger*)

**Fig. 13.** Schwarze Schneid: erection (Quelle *Unger*)

Im Zentrum der Plattform steht ein 10 m hoher Obelisk aus Corten-Stahlblechen. Die Authentizität der Panoramasituation wird durch den Bodenbelag aus Lärchenholz unterstützt.

## 5 Zusammenfassung

Auch der Bergtourismus kann – in moderatem Maße und immer im Bewußtsein der mächtigen Natur und der Kleinheit des Menschen mit seiner zerbrechlichen Technik – eine Inszenierung brauchen.

Auf drei benachbarten Dreitausendern in den Öztaler Alpen wurden Plattformen aus Stahl und Lärchenholz errichtet, welche das Verweilen und Genießen im rauen Hochgebirge einfacher und einladender gestalten.

Die Besonderheit dieser Bauwerke liegt natürlich in der gewaltigen Kulisse und in der einfühlsamen Formfindung und Materialität. Aber auch die Last- und Montagebedingungen im Gebirge im Spätherbst bis Winter 2003 waren nicht alltäglich. Unsere Wertschätzung gebührt den

unerschrockenen Monteuren, der ausführenden Firma und dem Realphantasten *Peter Schuck*, aber auch den zuständigen Behörden und dem Bauherrn, Fam. *Falkner*, Sölden. Es war eine Freude, als Ingenieure mitgewirkt zu haben.

### Am Bau Beteiligte:

Bauherr: Öztaler Gletscherbahn Ges.m.b.H. & Co KG, Sölden, Österreich  
Architektur: ella Kasch GmbH, Prof. *Schuck*, Unterföhring, Deutschland  
Statik: aste konstruktion, Prof. *Aste*, Dr. *Huber*, Innsbruck, Österreich  
Stahlbau: Stahlbau Unger, Innsbruck/Oberwart, Österreich

### Autoren dieses Beitrages:

Dipl.-Ing. Dr. techn. Gerald Huber, Kohlsiedlung 9, A – 6091 Goetzens (vorm. aste Konstruktion) und Dipl.-Ing. Christian Aste, aste Konstruktion, Elerstraße 13, A – 6020 Innsbruck

## Stahlbau-Förderpreis 2004 entschieden

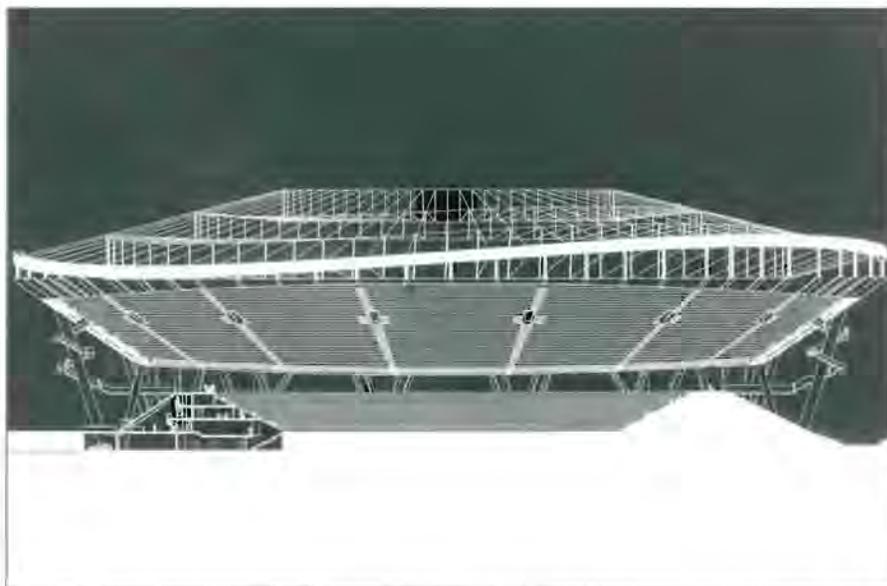
Der von BAUEN MIT STAHL e.V. alle zwei Jahre ausgelobte Wettbewerb „Förderpreis des Deutschen Stahlbaues 2004“ für den Nachwuchs der Architekten und Bauingenieure fördert fortschrittliche Ideen und Lösungen für Stahlkonstruktionen auf den Gebieten des Hoch- und Brückenbaues. Da die Themenstellung offen war, umfaßte die Palette der eingereichten Arbeiten Stadien und Arenen, Ausstellungs- und Messehallen, Flughäfen und Brücken ebenso wie Büro- und Industriebauten. Die Jury zeigte sich von dem überwiegend hohen Niveau der 94 eingereichten Arbeiten beeindruckt.

Gewonnen hat den Studentenwettbewerb *Jonas Schmidt-Thomsen* von der Technischen Universität Berlin. Seine Diplomarbeit „Neukonzeption des Sportgeländes Alte Försterei in Berlin-Köpenick“ unter der Betreuung von Professor *Rainer Hascher* beeindruckte die Jury mit dem Vorschlag, das System des bekannten, geschlossenen „Geiger-Dome“ weiterzuentwickeln. Der Entwurf basiert auf einem vorgespannten Stahltragwerk, das über Diagonal-, First- und Ringseile konisch ausgebildete Druckstäbe frei im Raum hält. Alle Zugkräfte werden in den außen liegenden Druckring eingeleitet und bilden so ein in sich geschlossenes Tragsystem, das ohne Pylone und/oder Abspannungen auskommt. Als Ganzes entsteht eine Architektur, die im Zusammenspiel von Alt und Neu, von Masse und Transparenz ihre Eigenständigkeit und Harmonie der Gegensätze zeigt.

Die weiteren Preisträger

2. Preis:

*Lutz Krüger*, Fachhochschule Aachen, Fachbereich Architektur, Betreuer: Prof. *H. G. Brückmann*



Mit dem ersten Preis ausgezeichnet: Neukonzeption des Sportgeländes Alte Försterei in Berlin-Köpenick

Your Work in where you are – Arbeitswelten der Zukunft

*Martin Wille*, *Rainer Nitschke*, Fachhochschule Stuttgart, Fachbereich Architektur, Betreuer Prof. *G. Gassmann*, Prof. *F.-U. Buchmann*  
Steg über die Donau bei Inzighofen

3. Preis:

*Jens Martin Löffler*, *Christina Martin*, Fachhochschule Nordostniedersachsen, Fachbereich Bauingenieurwesen, Betreuer Prof. Dr.-Ing. *Maritta Petersen*  
Leistungsfähigkeit von Stahlrahmen-ecken mit Vouten aus Dreiecksblechen

*Frauke Meyer-Speulda*, Hochschule für Bildende Künste Hamburg, Fachgebiet Tragwerksentwurf, Betreuer Prof. Dr.-Ing. *M. Staffa*, Prof. Dipl.-Ing. *A. Werner*, Dipl.-Ing. *T. Bingel*  
Elbbrücke Olympiapark

Außerdem sprach die Jury sieben Lobe aus.

Die offizielle Preisverleihung erfolgt im Rahmen des Festaktes anlässlich der 100-Jahr-Feier des Deutschen Stahlbau-Verbandes auf dem traditionellen Verbandstag am 15. Oktober 2004 in Berlin.