



# STAHLBAU AKTUELL

Jahresmagazin  
für Stahl & Erfolg



## STAHL EN VOGUE

**Nachwuchs startet durch**  
HTL-Video- und Studierendenwettbewerb

**„Müssen uns nicht verstecken“**  
Stahl und Zement als Lösung des Problems

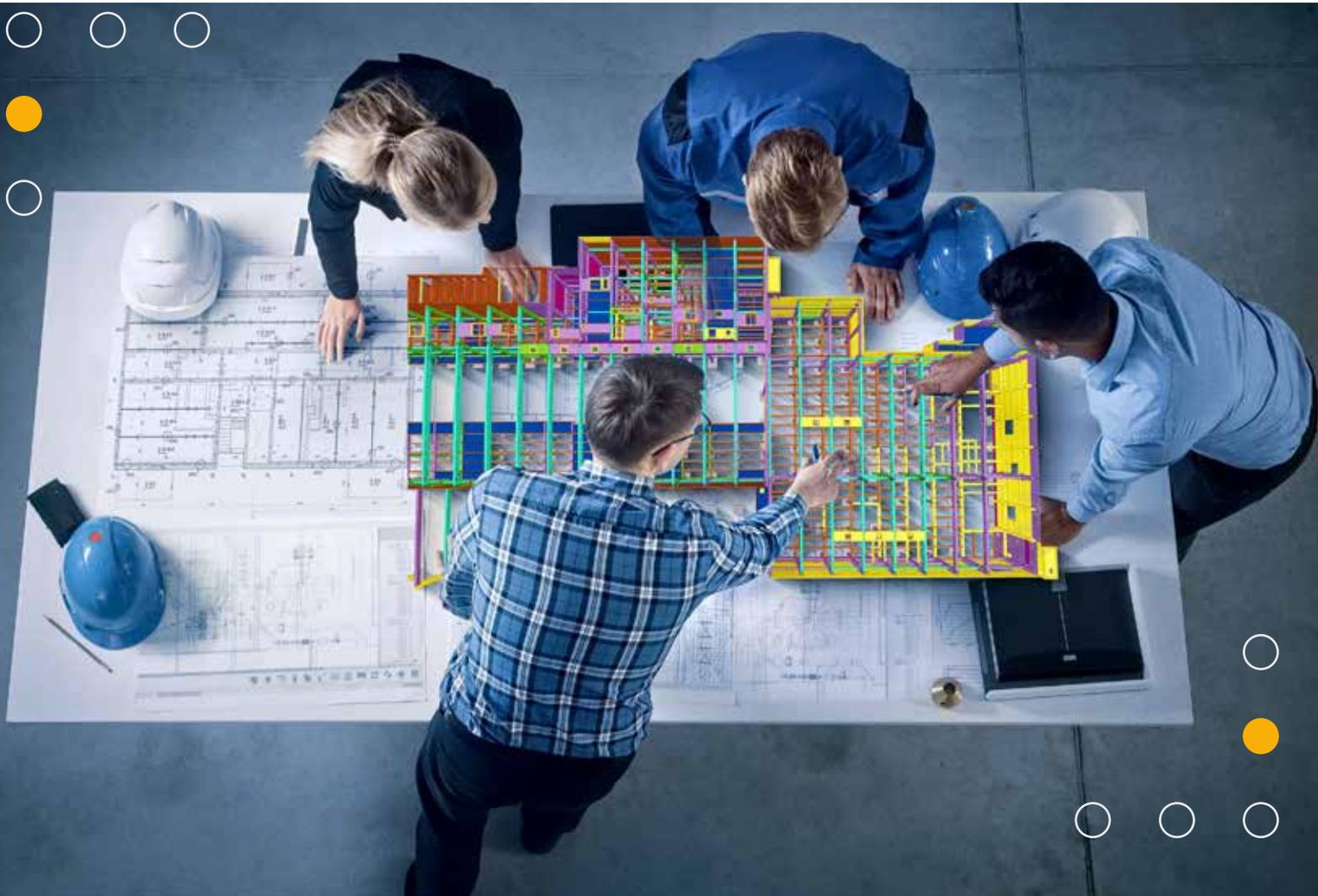
**EPDS, HOCHFESTE STÄHLE UND MEHR ZUM THEMA NACHHALTIGKEIT**

**ALLE EINREICHUNGEN ZUM ÖSTERREICHISCHEN STAHLBAUPREIS 2023**

**WICHTIGES AUS DEM STAHLBAUVERBAND**



# Tekla software für den Stahlbau



Tekla's intelligente 3D Modellierungssoftware für den Entwurf, Detaillierung, Fertigung und Montage im Stahlbau

**Video anschauen**



Info: Construsoft GmbH, A-1190 Wien, Leopold-Ungar-Platz 2, [www.construsoft.at](http://www.construsoft.at)

Georg Matzner  
Geschäftsführer



Arno Sorger  
Präsident des ÖSTV

## Liebe Leserin, lieber Leser!

**W**ir freuen uns, Ihnen vorliegenden STAHLBAU AKTUELL präsentieren zu dürfen.

Schwerpunkt dieser Ausgabe ist der am 15. und 16. Juni in Graz stattfindende 33. Österreichische Stahlbautag samt Vergabe des Österreichischen Stahlbaupreises. Eine Auswahl der dafür eingereichten Projekte erwartet Sie im Magazininneren. Jedes einzelne ist ein Unikat und auszeichnungswürdig – Allesamt spiegeln sie die hohe Leistungsfähigkeit des österreichischen Stahlbaues wider.

Weiters erfahren Sie vom besonders erwähnenswerten und erfreulich starken Signal unseres studierenden Techniker-Nachwuchses: Für den heuer wieder ausgelobten Österreichischen Stahlbaupreis für Studierende gibt es beachtliche 67 Einreichungen – Eine Marathonaufgabe wartet auf die Jury. Wir bedanken uns bei den zahlreichen Studenten und Studentinnen, sich mit Stahl auseinandergesetzt und kreative Arbeiten geschaffen zu haben. An dieser Stelle danken wir auch Frau Prof. Fasch und ihrem Team der TU Wien für die tatkräftige Unterstützung des Wettbewerbes.

Was unsere Stahlbau-Branche betrifft, hat sich eines der uns im Jahr 2022 am meisten aufwühlenden Themen wieder beruhigt bzw. wieder normalisiert: Verfügbarkeit und Preisentwicklung bei Stahlblechen mit ihrer 2022 eingeschränkten bzw. stark verzögerten Lieferbarkeit der Vormaterialien bei gleichzeitig nach oben schießenden Preisen. Mittlerweile ist die Verfügbarkeit wieder vollständig gegeben und die Einstands-Preise seit dem Sommer 2022 wieder sukzessive gesunken – diese ha-

ben sich im 1. Quartal des heurigen Jahres wieder auf Vorkriegs-Niveau eingependelt.

Ganz ausgestanden ist das Thema aber noch nicht. So wird derzeit bei all jenen Projekten, bei welchen die Vergabe vor und die Ausführung nach dem Kriegsbeginn am 24.02.2022 erfolgte, die Frage geklärt werden, wer nun die Mehrkosten aufgrund der gestiegenen Material-Einstandspreise tatsächlich zu tragen hat: Der Auftraggeber oder der Auftragnehmer? Obwohl bei ÖNORM B2110 basierenden Werkverträgen die Rechtslage eindeutig ist, wird hier bedauerlicherweise doch versucht, unter hohem rechtsfreundlichem Einsatz dagegen zu halten. Und so wird – bei vorhersehbarem Ausgang – viel Zeit und Geld in vermeidbare Gerichtsverfahren gesteckt, beides wäre anderweitig weit besser eingesetzt.

Und dann fragen wir uns noch: Wird es noch was mit Nachhaltigkeit? Um es kurz zu machen: Wir denken schon: Bei allen relevanten Stahlerzeugern kann man Stähle kaufen, die nur mehr ca. 400-600 kg CO<sub>2</sub>-Equ./t Stahl verursachen. Das ist eine Reduktion um ca. 75%! Und mit dem geplanten Elektrostahlwerk in Ö wird das Stahlrecycling noch lukrativer und grüne Stähle in noch größerer Menge verfügbar. Und weil Bauen mit geringem Ressourcenverbrauch ein Gebot der Nachhaltigkeit ist, werfen wir einen Blick auf die neuen Eurocodes bei den hochfesten Stählen bis S 960, und was das für den Stahlbau bedeutet.

Wir wünschen Ihnen im Namen des Österreichischen Stahlbauverbandes eine interessante Lektüre.

## IMPRESSUM

### Medieninhaber und Herausgeber

Österreichischer Stahlbauverband (ÖSTV)  
1045 Wien, Wiedner Hauptstraße 63  
www.stahlbauverband.at, info@stahlbauverband.at  
Tel.: +43 (0) 1 503 94 74

### Grundlegende Richtung

STAHLBAU AKTUELL ist ein periodisches Medium zur Information der Mitgliedsbetriebe des Österreichischen Stahlbauverbandes sowie aller Interessenten zu Belangen des Stahlbaus.

### Verlag und Redaktion

WEKA Industrie Medien GmbH  
Dresdner Straße 43, 1200 Wien  
www.solidbau.at, office@solidbau.at  
Chefredakteur: Thomas Pöll  
Anzeigen: Claudia Adam

### Coverfoto

Haslinger Stahlbau

Kooperationspartner:

**DIE  
METALLTECHNISCHE  
INDUSTRIE**



C.-HERTHA HURNAUS

06

23

C.-SPAUN



20

C.-ADOBE STOCK

## INHALT

### 06 Potenzial des Stahlbaus preisgekrönt umsetzen

Alle Einreichungen zum Österreichischen Stahlbaupreis 2023.

### 14 Premiere hat voll eingeschlagen

Der steel4future-Videowettbewerb 2023 fand großen Widerhall.

### 16 Einreichungsrekord zum Relaunch

Die Wiedergeburt des „Stahlbaupreis für Studierende The next generation“ ist mit 67 Einreichungen ein riesiger Erfolg.

### 17 Sandwich für Eisenbahnbrücken

Das Forschungsprojekt SCSC-Sandwichplatte für den Ersatzneubau von Eisenbahnbrücken meistert mannigfaltige technische Herausforderungen.

### 20 Hochfest für Europa

Hochfeste Stähle können eine Chance für die europäische Stahlherstellung und -verarbeitung sein. In puncto Nachhaltigkeit sind sie auf jeden Fall gut – wichtig ist jetzt Anwendungsforschung und der Eingang in Normen.

### 22 Jetzt einmal ehrlich: Das Nachhaltigkeits-Update

Lesen Sie hier, wo sich noch schrauben lässt und welche Nachhaltigkeitszertifikate es gibt, die einen ganzheitlichen Ansatz verfolgen. Plus: alles über EPDs.

### 23 Stahl und Zement: zwei Werkstoffe vor der Transformation

VÖZ-Geschäftsführer Sebastian Spaun über die vielleicht wichtigste bauwirtschaftliche Entwicklung aller Zeiten.

### 24 Mobile Schwimmhalle im Wiener Stadionbad

Unger Steel. Der Umweltgedanke manifestiert sich in der Verwendung des Baustoffs Stahl im Kontext der Kreislaufwirtschaft.

### 26 Raiffeisen Arena in Linz

Haslinger Stahlbau. Seit Februar kann der LASK genau diese Momente in seiner neuen unverwechselbaren Arena auf der Linzer Gugl in vollen Zügen genießen. Einen wesentlichen Beitrag dazu leistete Haslinger Stahlbau.

### 28 Heiligenstädter Brücke Wien - Gesamtinstandsetzung

GLS Bau und Montage. Dieses Projekt war vor allem eine logistische Meisterleistung. Nur mit Stahl ist so etwas in diesen Zeitfenstern überhaupt möglich.

### 30 Neubau Koralm-Bahnhof Weststeiermark

Thomas Lorenz/Zeman & Co. Das große Thema bei diesem Projekt ist der Umgang mit den durch Zugdurchfahrten entstehenden massiven Windbelastungen. Auch hier ist Stahl praktisch alternativlos.

### 32 Richtiges Vorspannen von Schrauben

Mithilfe der neuen Schraubenanweisung können Sie jetzt Verbindungen im Stahlbau immer und überall entsprechend dem aktuellen Stand der Technik vorspannen.

### 35 Mitgliederliste des Österreichischen Stahlbauverbands

50  
JAHRE



**KUHN**

# Sicher kalkulieren! **Kettenbagger- Aktion 2023**



## **AUSWÄHLEN & SPAREN:**

- +** WARTUNGSKOSTEN INKLUSIVE bis 36 Mon./3000 Std.
- +** BIS 60 MONATE FINANZIERUNG
- +** MIETKAUF ODER LEASING
- +** VOLLGARANTIE bis 36 Mon./3000 Std.

**KOMATSU**



**Gültig für alle lagernden Kettenbagger:**

**PC210LC, PC210LCi, PC228USLC, PC240NLC, PC290NLCi, PC360NLC, HB365NLC**

**Beispiel: KOMATSU PC210LC-11**

Inklusive Oil Quick Schnellwechsler 70/55, Tieflöffel 130 cm

**Inklusive Wartung oder Vollgarantie bis 3000 h**

**48 Mon. Leasing, max. 1000 h/Jahr €/Monat 2.545,-\***

\* Finanzierung vorbehaltlich Bonitätsprüfung. Rate variiert je nach Ausstattung und Anbauteile. Vorbehaltlich Verfügbarkeit. Preise zzgl. Mwst

**Unsere Leistung - Ihr Erfolg!**

**[www.kuhn.at](http://www.kuhn.at)**



C.-ÖSTERREICHISCHER STAHLBAUVERBAND

Die Jury des Österreichischen Stahlbaupreises v.l.n.r.: GF DI Georg Matzner, Univ.Prof. DI Dr. Josef Fink, Jury-Vorsitzender Arch. DI Dieter Wallmann, DI Romana Ring, Arch. DI Thomas Hoppe, Vizepräsident Ing. Stefan Halwachs

# Potenzial des Stahlbaus preisgekrönt umsetzen

[STAHLBAUPREIS 2023](#). Bereits zum 9. Mal wird heuer der Österreichische Stahlbaupreis vergeben. Dabei werden die Fachkompetenz und Leistungsfähigkeit des österreichischen Stahlbaus anhand von herausragenden und innovativen Projekten präsentiert und gewürdigt.

21 Projekte aus dem In- und Ausland wurden heuer von einer Fachjury des Österreichischen Stahlbauverbandes unter dem Vorsitz von Arch. DI Dieter Wallmann beurteilt. Die architektonischen und technischen Umsetzungen in Bezug auf den Stahlbau sind allesamt preiswürdig. Sie zeigen entweder einen herausragenden architektonischen Entwurf, ihre Produktion erfordert ein besonders hohes Maß an Fertigungskompetenz, die konstruktiven

Anforderungen an den Tragwerksentwurf sind vorbildhaft für den Einsatz des Baumaterials Stahl, ungeachtet, ob es sich um eine sichtbare oder verdeckte Stahlkonstruktion handelt.

Weiters zeigen sie das Innovationspotenzial von Stahlbau oder beinhalten zukunftsweisende Lösungen für ressourcenschonenden Leichtbau in Stahlbauweise. Auf den folgenden Seiten stellen wir Ihnen alle Einreichungen zum Stahlbaupreis 2023 kurz vor.

## LANDINGS 5 LINK BRIDGE



C.GIG FASSADEN GMBH

Die Brücke als Verbindung zwischen zwei Gebäuden zeichnet sich durch ihr Design aus großflächigen schwarz emaillierten Glasscheiben aus. Die dadurch auftretenden Reflexionen der Gebäude in den Glasflächen lässt anmuten, dass die Brücke schweben würde. Das Team aus Architekten, Konsultanten und Ingenieuren schaffte es ohne persönliches Treffen in Pandemie-Zeiten, das komplette Engineering abzustimmen.

<b>Kategorie</b>	Hochbau
<b>Einreicher</b>	GIG FASSADEN GmbH
<b>Stahlbau</b>	Thompson Project Management Ltd in Carlow/Irland
<b>Projektstandort</b>	North Wall Quay, Dublin
<b>Bauherr/ Auftraggeber</b>	Central Bank of Ireland, Dublin / Walls Construction Ltd
<b>Planer/Architekt</b>	Henry J. Lyons Architects
<b>Ausführungs- und Werkstattplaner</b>	GIG FASSADEN GmbH
<b>Zeitraum</b>	Mai 2020 – Mai 2022

Das rund 8.000 to schwere Dachtragwerk mit einer Gesamtfläche von 26.000 m<sup>2</sup> wurde zur Montage in fünf Segmente zu je ca. 1.600 to aufgeteilt. Diese wurden auf einer Montageplattform in 28 m Höhe zusammengebaut und von einer Seite aus nacheinander über 200 Meter, über 5 Verschubbahnen hydraulisch mit um 90 Grad gedrehten Litzenhebern in die endgültige Einbaulage gezogen.

<b>Kategorie</b>	Hochbau
<b>Einreicher</b>	Haslinger Stahlbau GmbH
<b>Stahlbau</b>	Haslinger Stahlbau GmbH
<b>Projektstandort</b>	Frankfurt
<b>Bauherr/ Auftraggeber</b>	Fraport Ausbau Süd GmbH
<b>Planer/Architekt</b>	
<b>Ausführungs- und Werkstattplaner</b>	Haslinger Stahlbau GmbH
<b>Zeitraum</b>	Juli 2021 – Mai 2023

C.-CHRISTOPH MÄCKLER ARCHITEKTEN

## FLUGHAFEN FRANKFURT AIRPORT T3 CHECK-IN HALLE



Das Gebäudeensemble liegt in der parkähnlichen Landschaft an der stark geneigten Wulkalände und gegenüber dem steil abfallenden Bahndamm. Zwischen den beiden signifikanten Baukörpern unterschiedlicher Entstehungsepochen liegt zum neuen Platz das Foyer als räumliches und funktionales Gelenk aus Stahl und Glas. Um eine klare Differenzierung gegenüber den Betonbauten vorzunehmen, wurde ein fragiles, nur aus Stahl errichtetes Gebäude entwickelt.

<b>Kategorie</b>	Hochbau
<b>Einreicher</b>	HOLODECK architects ZTGmbH
<b>Stahlbau</b>	Unger Stahlbau GesmbH
<b>Projektstandort</b>	Mattersburg
<b>Bauherr/ Auftraggeber</b>	LIB-Landesimmobilien Burgenland GmbH
<b>Planer/Architekt</b>	HOLODECK architects ZTGmbH
<b>Ausführungs- und Werkstattplaner</b>	Unger Stahlbau GesmbH
<b>Zeitraum</b>	Fertigstellung Oktober 2022

## KULTURZENTRUM MATTERSBURG



C.-WOLFGANG THALER

## ATMOSPHERE BY KRALLERHOF



C\_HOTEL KRALLERHOF ALTENBERGER

Auf dem massiven Untergeschoss setzt eine großzügige, weit spannen- de Stahl- und Stahlbeton-Verbundkonstruktion auf und bildet die Basis des Spas. Das Herzstück des geschwungenen und in sich gestaffelten Stahltragwerks bilden die komplexen, dreidimensional gekrümmten Mittel- und Randträger. Große Teile der Westfassade können im Boden versenkt werden und lassen Innen- und Außenraum verschmelzen.

<b>Kategorie</b>	Hochbau
<b>Einreicher</b>	Oberhofer Stahlbau GesmbH
<b>Stahlbau</b>	Oberhofer Stahlbau GesmbH
<b>Projektstandort</b>	Leogang
<b>Bauherr/ Auftraggeber</b>	Hotel Krallerhof Altenberger GmbH & Co KG,
<b>Planer/Architekt</b>	Henry J. Lyons Architects
<b>Ausführungs- und Werkstattplaner</b>	Hadi Teherani Architects GmbH, Hamburg
<b>Zeitraum</b>	November 2021 – Jänner 2023

Die über 70-jährigen Rohrbrückentragwerke mit sowohl genieteten, geschweißten und geschraubten Konstruktionen mussten der aktuellen Belastungssituation entsprechend statisch verstärkt werden. Mit 3D-Scans und 3D-Modellen konnten alle notwendigen statischen Nachweise für die Knoten des Stahlbaues erbracht und Verstärkungsmaßnahmen geplant werden.

<b>Kategorie</b>	Hochbau
<b>Einreicher</b>	PÖRNER Ingenieurgesellschaft mbH.
<b>Stahlbau</b>	Pro Steel GmbH
<b>Projektstandort</b>	Linz
<b>Bauherr/ Auftraggeber</b>	Borealis Agrolinz Melamine GmbH
<b>Planer/Architekt</b>	PÖRNER Ingenieurgesellschaft mbH.
<b>Ausführungs- und Werkstattplaner</b>	Pro Steel GmbH
<b>Zeitraum</b>	Jänner 2018 – Septemer 2021

## PIPE RACK REFURBISHMENT – ROHRBRÜCKENSANIERUNG



C\_PÖRNER INGENIEURGMBH

## INTERSPAR GÄNSERNDORF



C\_RUDOLF METALLBAU GMBH

Die über dem verglasten Mittelteil befindliche Eternitverkleidung musste aufgrund der zu erwartenden Durchbiegung der Leimbinder als selbsttragendes Fachwerk von Säulenachse zu Säulenachse über ca. 8 Meter Breite gespannt werden. Zwischen Metall- und Holzbau gibt es, abgesehen von den Befestigungspunkten der Steher, keine Berührungspunkte.

<b>Kategorie</b>	Hochbau
<b>Einreicher</b>	Rudolf Metallbau GmbH
<b>Stahlbau</b>	Rudolf Metallbau GmbH
<b>Projektstandort</b>	Gänserndorf
<b>Bauherr/ Auftraggeber</b>	DHP Immobilien Leasing GmbH
<b>Planer/Architekt</b>	KBIA Kulmus Bügelmayr GmbH
<b>Ausführungs- und Werkstattplaner</b>	ISZ Metalltechnik GmbH
<b>Zeitraum</b>	2022/2023

## SCHACKL ROOFTOP



C.-PETER SCHACKL

Während die tragenden Strukturen verschwinden, rückt das Angenehme in den Vordergrund: überraschende Raumhöhen, ein außergewöhnlicher Boden, eigens für den Raum gestaltete Möbel und durchgehende, große Schiebefenster mit Ausblick auf die umgebende Natur. Für räumliche Behaglichkeit sorgt der Einsatz von Eichenholz und Bio-Wollfilz.

<b>Kategorie</b>	Hochbau
<b>Einreicher</b>	Stahlbau Grasch GmbH
<b>Stahlbau</b>	Stahlbau Grasch GmbH
<b>Projektstandort</b>	Turnau
<b>Bauherr/ Auftraggeber</b>	Steirereck Stadtpark GmbH
<b>Planer/Architekt</b>	PPAG architects
<b>Ausführungs- und Werkstattplaner</b>	TB Posch & Posch GmbH
<b>Zeitraum</b>	Jänner 2021 – April 2021

Das Projekt verfolgt im Zuge der Sanierung eines Dachgeschossausbaus im historischen Bestand das Konzept, Lebensraum zu schaffen bei Berücksichtigung sämtlicher Ziele der Nachhaltigkeit. Im Zuge der Überlegungen, das Projekt aufgrund unterschiedlicher Aspekte in Stahlbau umzusetzen, wurde offensichtlich, in wie vielen Bereichen Stahl (13 Tonnen konstruktiv!) und Metall zum Einsatz kommen.

<b>Kategorie</b>	Hochbau
<b>Einreicher</b>	Arch. DI Peter Schackl
<b>Stahlbau</b>	SMB Stahl Metallbau GmbH
<b>Projektstandort</b>	Baden
<b>Bauherr/ Auftraggeber</b>	Peter Schackl
<b>Planer/Architekt</b>	Arch. DI Peter Schackl
<b>Ausführungs- und Werkstattplaner</b>	Konzeptplanung: DI Schackl, Statik: DI Seltenhammer/DI Kargl, Werkplanung SMB GmbH
<b>Zeitraum</b>	November 2021 – Dezember 2021

## STEIRERECK AM POGUSCH SALETTL



C.-HERTHA HURNAUS

Das Projekt zeigt den Umbau der seit 50 Jahren bestehenden Stahlbaukonstruktion als zukunftsweisende, ressourcenschonende und nachhaltige Lösung. Die notwendigen Eingriffe für das neue Anforderungsprofil waren nur im Stahlbau zu realisieren. Das architektonische Ergebnis visualisiert den komplexen Tragwerksentwurf und das besondere Maß an Fertigungskompetenz.

<b>Kategorie</b>	Hochbau
<b>Einreicher</b>	.tmp architekten   tischler mechs projekte ENGELSMANN PETERS GmbH
<b>Stahlbau</b>	Gänsweider Metalltechnik GmbH, Meistermetall GmbH, S. Jaritz Stahlbau & Montage GmbH
<b>Projektstandort</b>	Kapfenberg
<b>Bauherr/ Auftraggeber</b>	Stadtgemeinde Kapfenberg
<b>Planer/Architekt</b>	.tmp architekten
<b>Ausführungs- und Werkstattplaner</b>	.tmp architekten u. ENGELSMANN PETERS GmbH
<b>Zeitraum</b>	Mitte 2021 – Ende 2022

## STADTHALLE KAPFENBERG



C.-PAUL OTT

## NEUBAU HALLE 259 – HAMBURG



C\_ UNGER STAHLBAU GES.M.B.H.

Die 3.500 Tonnen schwere Halle, mit einer Länge von 122 Metern und einer Breite von 86 Metern wird stützenfrei mittels 2 außenliegenden 11 Meter hohen und 122 Meter langen Fachwerken überspannt. Um bei dieser Dimension ein schlankes Tragwerk zu realisieren, wurde die Sonderstahlgüte S460 verwendet. Dies senkte den Stahlverbrauch um ca. 30 %.

<b>Kategorie</b>	Hochbau
<b>Einreicher</b>	Unger Stahlbau Ges.m.b.H.
<b>Stahlbau</b>	Unger Stahlbau Ges.m.b.H.
<b>Projektstandort</b>	Hamburg
<b>Bauherr/ Auftraggeber</b>	Köster GmbH
<b>Planer/Architekt</b>	PSP Architekten Hamburg
<b>Ausführungs- und Werkstattplaner</b>	Unger Stahlbau Ges.m.b.H.
<b>Zeitraum</b>	Februar 2022 – Februar 2023

Die mobile Einhausung des Olympiabekens ist eine technische Meisterleistung im Stahlbau und den nachfolgenden Gewerken. Da es in Österreich kein vergleichbares Bauvorhaben gibt, forderte es einen hohen Grad an Engineering und Know-how von Spezialisten. Außerdem stand die Nachhaltigkeit des Projektes an oberster Stelle.

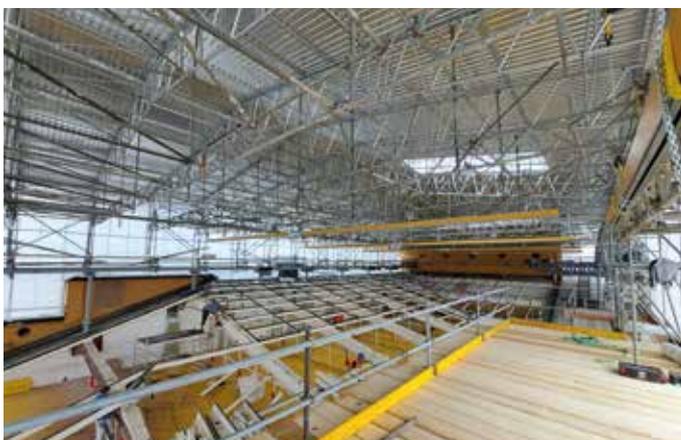
<b>Kategorie</b>	Hochbau
<b>Einreicher</b>	Unger Stahlbau Ges.m.b.H.
<b>Stahlbau</b>	Unger Stahlbau Ges.m.b.H.
<b>Projektstandort</b>	Prater-Krieau, Wien
<b>Bauherr/ Auftraggeber</b>	Wiener Sportstätten Betriebsgesellschaft m.b.H.
<b>Planer/Architekt</b>	RRP Architekten ZT-GmbH
<b>Ausführungs- und Werkstattplaner</b>	Unger Stahlbau Ges.m.b.H.
<b>Zeitraum</b>	November 2021 – April 2022

## MOBILE SCHWIMMHALLE IM WIENER STADIONBAD



C\_PIERER PHOTOGRAPHY

## SANIERUNG DES STAHL-GLAS- DACHS ÜBER DEM PLENARSAAL



C\_WAAGNER BIRO STEEL & GLASS

Bei den Sanierungsarbeiten waren die Abbrucharbeiten sowie die komplexe Logistik der Bauarbeiten bei laufendem Betrieb des Landtags eine wesentliche Herausforderung. Der Zugang zur Stahl-Glaskonstruktion war durch die prominente Nutzung des Gebäudes erschwert und musste mittels einer beachtlichen Gerüst-, Plattform- und Schutzkonstruktion gelöst werden.

<b>Kategorie</b>	Hochbau
<b>Einreicher</b>	Waagner Biro steel & glass GmbH
<b>Stahlbau</b>	Waagner Biro steel & glass GmbH
<b>Projektstandort</b>	Maximilianeum, München
<b>Bauherr/ Auftraggeber</b>	Staatliches Bauamt München 2
<b>Planer/Architekt</b>	Werner Sobek AG
<b>Ausführungs- und Werkstattplaner</b>	Waagner Biro steel & glass GmbH
<b>Zeitraum</b>	September 2021 – Februar 2023

# FLUGHAFEN MÜNCHEN – ERWEITERUNG TERMINAL 1



C. ZEMAN & CO. GMBH

Der neue Terminalbau wird über vier Brücken mit dem in Betrieb befindlichen Terminal 1 verbunden. Diese überspannen die hoch frequentierte Betriebsstraße des Flughafens. Die Rautenfachwerke haben jeweils eine Spannweite von 22 m und einen Brückenquerschnitt von 10 x10 m. Die Fachwerke wurden an die zuvor montierten Innenbrücken abgehängt. Für die vorgesezte Glasfassade wurden im Werk 144 Stück Anschlussdrehteile verschweißt.

<b>Kategorie</b>	Hochbau
<b>Einreicher</b>	Zeman & Co GmbH
<b>Stahlbau</b>	Zeman & Co GmbH
<b>Projektstandort</b>	Flughafen „Franz Josef Strauß“, München
<b>Bauherr/ Auftraggeber</b>	Flughafen München Realisierungsgesellschaft mbH
<b>Planer/Architekt</b>	Planungsgesellschaft T1E
<b>Ausführungs- und Werkstattplaner</b>	Zeman & Co GmbH
<b>Zeitraum</b>	Jänner 2021 – Februar 2023

Spektakuläre Konstruktion mit der Funktion als Aussichtsplattform und Informationen über die Wasserverläufe in Europa. Stahlplattform mit Geländer und Sitzmöglichkeit. Mittig wurde das Europäische Gebirge mittels Edelstahlblechen nachgebaut und die Wasserscheide und die größten Flüsse mittels LED-Leuchten sichtbar gemacht.

<b>Kategorie</b>	Infrastruktur
<b>Einreicher</b>	Geiger Technik GmbH
<b>Stahlbau</b>	Geiger Technik GmbH
<b>Projektstandort</b>	Silvrettastausee Bielerhöhe
<b>Bauherr/ Auftraggeber</b>	IllwerkeVkw AG
<b>Planer/Architekt</b>	Pronatour Innsbruck
<b>Ausführungs- und Werkstattplaner</b>	Geiger Technik GmbH
<b>Zeitraum</b>	Mai 2020 – April 2021

## AUSSICHTSPLATTFORM SILVRETTA



C.-GEIGER TECHNIK GMBH

## LADY HERKOMER STEG



C. ROLAND HALBE

Der Lady Herkomer Steg ist als Fußgänger- und Radbrücke konzipiert. Eine Aussichtsplattform und Sitzbänke sorgen für Verweilmöglichkeiten auf der Brücke. Das Brückentragwerk ist als 2-feldrige Rahmenbrücke mit nahezu gleichen Stützweiten von je ca. 60 m ausgebildet. Die Konstruktion aus wetterfestem Baustahl in integraler Bauweise ist wartungsarm.

<b>Kategorie</b>	Infrastruktur
<b>Einreicher</b>	GLS Bau und Montage GmbH
<b>Stahlbau</b>	GLS Bau und Montage GmbH
<b>Projektstandort</b>	Landsberg am Lech, Deutschland
<b>Bauherr/ Auftraggeber</b>	Stadt Landsberg am Lech
<b>Planer/Architekt</b>	Mayr   Ludescher   Partner (München) in ARGE mit DKFS Architects (London)
<b>Ausführungs- und Werkstattplaner</b>	Dopplmair-Engineering Gesellschaft m.b.H. & Co.KG.
<b>Zeitraum</b>	Juni 2020 – Mai 2021

## VYSOMARCH GEH- UND RADWEGBRÜCKE



C. ALEXANDER FIRMBERGER

Die Brücke in Maria Gugging (Klosterneuburg) verbindet den Campus mit dem Park des Institute of Science and Technology Austria (ISTA) und ist als dreidimensional gekrümmtes Stahltragwerk konzipiert. Im Bereich des westlichen Widerlagers verschmelzen beide Brückenarme zu einem gemeinsamen Tragwerk. Die maximale freie Spannweite beträgt ca. 45 m.

<b>Kategorie</b>	Infrastruktur
<b>Einreicher</b>	Peter Mandl ZT GmbH
<b>Stahlbau</b>	Biedenkapp Stahlbau GmbH
<b>Projektstandort</b>	Maria Gugging
<b>Bauherr/ Auftraggeber</b>	Land Niederösterreich
<b>Planer/Architekt</b>	RCR ARCHITECTES als Generalplaner vertreten durch Riegler Riewe Architekten ZT GmbH
<b>Ausführungs- und Werkstattplaner</b>	Peter Mandl ZT GmbH und Biedenkapp Stahlbau GmbH
<b>Zeitraum</b>	2016 – 2021

## NEUE EISENBAHNBRÜCKE LINZ



C. GREGOR HARTL

Die 260 Meter lange Hängebrücke unterstützt die Regionalentwicklung sowie den Radtourismus auf beiden Länderseiten (Österreich und Slowakei). Herausforderungen für den Bau waren einerseits die kurze Plan- und Bauzeit sowie die Arbeiten im Naturschutzgebiet und Hochwasserabflussgebiet (Baustelle wurde mehrmals überflutet) und das grenzübergreifende Arbeiten.

<b>Kategorie</b>	Infrastruktur
<b>Einreicher</b>	GLS Bau und Montage GmbH
<b>Stahlbau</b>	GLS Bau und Montage GmbH
<b>Projektstandort</b>	Marchegg (AT) und Vysoká pri Morave (SK)
<b>Bauherr/ Auftraggeber</b>	Land Niederösterreich & Selbstverwaltungsbezirk Bratislava
<b>Planer/Architekt</b>	Mayer Ingenieurleistungen ZT GmbH & HPIEngineering ZT GmbH auf Grdl eines Entwurfs der IBBS ZT-GmbH
<b>Ausführungs- und Werkstattplaner</b>	GLS Bau und Montage GmbH & HPIEngineering ZT GmbH
<b>Zeitraum</b>	Februar 2021 – März 2022

## MICHAEL-GRÖLLER-FUSSGÄNGER- BRÜCKE – „PASSAREL·LA“



C. RIEGLER RIEWE ARCHITEKTEN

Das rund 400 m lange und bis 33,7 m breite Brückentragwerk ist als 4-feldrige Zügelgurtbrücke in Stahlverbundbauweise konzipiert, wobei die Tragkonstruktion vorwiegend als Stahlkonstruktion ausgeführt ist. Die einzelnen Querschnitte verändern über die gesamte Brückenlänge ihre Breite, ihre Höhe und die Winkel zueinander.

<b>Kategorie</b>	Infrastruktur
<b>Einreicher</b>	MCE GmbH und KMP ZT-GmbH
<b>Stahlbau</b>	MCE GmbH
<b>Projektstandort</b>	Linz
<b>Bauherr/ Auftraggeber</b>	Landeshauptstadt Linz
<b>Planer/Architekt</b>	KMP ZT-GmbH / Marc Mimram Architecture Ingenierie
<b>Ausführungs- und Werkstattplaner</b>	Ausführungsplanung: KMP ZT-GmbH Werkstattplanung: MCE GmbH
<b>Zeitraum</b>	2016 – 2021

Das Besondere an der Rheinbrücke Hard-Fußach ist die erstmalige Realisierung eines Brückenstahlüberbaus mit gelenkig gelagerten Masten (Pylone) und flach gewählten Seilwinkeln. Weiters die gelenkige Lagerung der Maste (Pylone) zum Stahlüberbau über hochfeste Stahl-Gussknoten. Erstmalig wurden Stahlmullensättel in einem Stahlmast einbetoniert.

## RHEINBRÜCKE HARD-FUSSACH



C-DIVIDE - DIGITAL VIDEO DESIGN

<b>Kategorie</b>	Infrastruktur
<b>Einreicher</b>	MCE GmbH
<b>Stahlbau</b>	MCE GmbH
<b>Projektstandort</b>	Hard und Fußach
<b>Bauherr/ Auftraggeber</b>	Land Vorarlberg
<b>Planer/Architekt</b>	Dissing + Weitling und Leonhardt, Andrä und Partner und Schimetta Consult
<b>Ausführungs- und Werkstattplaner</b>	Planer-ARGE Leonhardt, Andrä und Partner & Schimetta Consult ZT GmbH / MCE GmbH
<b>Zeitraum</b>	2022 – 2022

## POTTENDORFER STEG



C-TONI RAPPERSBERGER

Der Pottendorfer Steg nutzt die Stärken und Vorteile von Stahl aus. Dabei wurden schlanke Querschnitte und eine leichte Konstruktion realisiert. Stahl wird eingesetzt, um schwierigste Randbedingungen wie die Querung einer Bahnstrecke, ein angrenzendes Umspannwerk samt Starkstromleitungen, limitierte Zufahrtsmöglichkeiten sowie geringste Platzverhältnisse zu meistern.

<b>Kategorie</b>	Infrastruktur
<b>Einreicher</b>	NCA Container- und Anlagenbau GmbH
<b>Stahlbau</b>	NCA Container- und Anlagenbau GmbH
<b>Projektstandort</b>	Pottendorfer Straße, Wien
<b>Bauherr/ Auftraggeber</b>	ÖBB Infrastruktur AG / Steiner-Bau GesmbH
<b>Planer/Architekt</b>	Potyka & Partner ZT GmbH - DI Julian Wieser / Ostertag ARCHITECTS ZT GmbH
<b>Ausführungs- und Werkstattplaner</b>	NCA Container und Anlagenbau GmbH / Ingenieurbüro dkonstruction - Ing. Detlef Konegger
<b>Zeitraum</b>	2021 – 2022

Die verzinkte Stahlbrücke bei der Burg Mauterndorf besteht aus zwei Stahlböcken, montiert auf Stahlbetonfundamenten, in der Mitte über dem Bach gibt es zwei mit einer einzigen Handkurbel leicht zu betätigende Hubelemente mit Gegengewichten, die sich gleichzeitig heben oder senken. Das Projekt ist angesiedelt zwischen Kunst, Stahlbau und Maschinenbau, Statik und Architektur.

## ZUGBRÜCKE, BURG MAUTERNDORF



C-MONIKA TRIMMEL

<b>Kategorie</b>	Infrastruktur
<b>Einreicher</b>	werkraum ingenieure zt gmbh
<b>Stahlbau</b>	Fa. Ritzer, Mauterndorf/Lungau
<b>Projektstandort</b>	Mauterndorf/Lungau
<b>Bauherr/ Auftraggeber</b>	Land Salzburg, DI. Tina Tscherteu
<b>Planer/Architekt</b>	Monika Trimmel, werkraum ingenieure zt gmbh
<b>Ausführungs- und Werkstattplaner</b>	Fa. Ritzer, Dominik Gappmaier
<b>Zeitraum</b>	Frühjahr 2022

3. Platz



1. Platz



# Premiere hat voll eingeschlagen

Der steel4future-Videowettbewerb 2023 fand großen Widerhall – und brachte spannende Siegerprojekte hervor.

Univ. Prof. Peter Bauer, Juryvorsitzender steel4future 2023



C-WERKRAUM\_ZT

**D**ie Einreichungen des vom österreichischen Stahlbauverband zum ersten Mal ausgeschriebenen Videowettbewerbs steel4future, der für Schülerinnen und Schüler aller HTLs offen war, wurden am 18. April 2023 juriiert. 12 Kurzvideos aus dem gesamten Bundesgebiet zeigten sowohl die Kreativität der jungen Teilnehmer als auch das Potential des Werkstoffs Stahl auf.

Die Auswahl der Preisträgerinnen und Preisträger war nicht einfach – Entwürfe ohne Scheu vor komplexer Geometrie standen baureif durchdachten Bauwerken bis hin zu Projekten, die tatsächlich ausgeführt wurden, gegenüber. Das Videofor-

mat hatte offenbar auch dazu eingeladen, Präsentationsformate zu überdenken und auch auf diesem Gebiet Talente und erfrischende Ideen zu Tage gefördert.

Nach insgesamt drei Durchgängen standen dann die Preisträger fest. Es wurde ein erster und ein zweiter Preis vergeben. Weiters zwei dritte Preise und – in Anbetracht der hohen Qualität der Beiträge erweitert – drei vierte Preise.

Im Namen der gesamten Jury möchte ich den Preisträgerinnen und Preisträgern an dieser Stelle herzlich gratulieren und mich bei allen Teilnehmerinnen und Teilnehmern für die hohe Qualität ihrer Beiträge bedanken. //



## 1. Platz

HTL Imst - Josef Hatzer und Kilian Mutschlechner

### Warum ist hier Stahl verwendet worden?

Wir haben uns für Stahl entschieden, da er uns ermöglicht hat, einen filigranen und schlanken Überbau zu konstruieren. Durch eine geringe Konstruktionshöhe war es uns möglich, den Obergurt mit einem Abstand von 1,20 m ausgehend von der Oberkante des Fahrbahnbelags auszuführen. Der Obergurt deckt somit die erforderliche Geländerhöhe bei Radwegbrücken ab und fungiert somit nicht nur als statisches Element, sondern auch als Handlauf. Auch aus optischen Gründen haben wir uns für Stahl entschieden. In Bezug auf die Statik lässt sich die Stahlkonstruktion außerdem gut optimieren, um ein möglichst wirtschaftliches Ergebnis zu erzielen.

### Was finden Sie an Ihrem eigenen Projekt besonders cool?

Besonders cool war es, eine Visualisierung und ein Modell des Projektes zu entwerfen. Dies half uns vor allem, die optischen Aspekte der Baute hervorzuheben, die in zweidimensionaler Ebene nicht ersichtlich sind. Besonders die Ausführung des Fachwerks soll dadurch zum Vorschein kommen. Bei den Fachwerkstäben handelt es sich um dünnwandige geschweißte Dreieckshohlprofile, die zum Obergurt hin zunehmend schmaler werden.

### Was war das Schwierigste?

Am schwierigsten war es, einen Entwurf auszuarbeiten, der unseren Vorstellungen entspricht. Bei der Brücke handelt es sich um eine Fachwerktrögbrücke in Stahlbauweise. Die Ausarbeitung eines Regelquerschnittes, der das Erscheinungsbild der Brücke in der Ansicht nicht veränderte, war eine große Herausforderung. Auch Detailpunkte bezüglich der Querträger und der Fahrbahnkonstruktion konstruktiv zu lösen, war herausfordernd. Die Fahrbahnplatte wird als durchlaufende einachsige Stahlbetonplatte ausgeführt. Aufgrund der durchlaufenden Plattenführung entstehen Stützmomente an den HE-B-Trägern, die die Fahrbahnplatte tragen. Entsprechend der errechneten Bewehrung müssen Löcher an den HEB-Trägern angeordnet werden, durch die die Stäbe gefädelt werden können. Für die Herstellung der Fahrbahnplatten werden HOLORIB-Verbundbleche eingesetzt, die über Blechverformungsanker am Flansch der Querträger befestigt werden.

Stephan Wurbs,  
Lukas Eisl und  
Jonas Wuggenig

## 2. Platz

HTL Mödling - Max Purkl und Aldin Sejdic



## 3. Platz

HTL Salzburg - Stephan Wurbs sowie Lukas Eisl & Jonas Wuggenig

### Warum ist hier Stahl verwendet worden?

Die Verwendung von Stahl war bei der großen Spannweite von 210 m der einzige Baustoff, der uns ein dünnes und leichtes Tragwerk ermöglicht hat. Zudem bringt Stahl wesentliche Vorteile im Bauverfahren im Vergleich zu anderen Baustoffen mit sich.

### Was finden Sie an Ihrem eigenen Projekt besonders cool?

Unser Projekt zeichnet sich vor allem durch die realitätsnahe Aufgabenstellung aus, die mit einer eigens entworfenen doppelten Schrägseilbrücke bewältigt wurde. Im Zuge der Planungen erhielten wir Unterstützung von Firmen, die uns eine detaillierte Planung des Brückentragwerks und der Brückengründungen erlaubte. Persönlich konnten wir uns als Team ideal ergänzen und somit gemeinsam neues Wissen aneignen.

### Was war das Schwierigste?

Als Herausforderungen galten vor allem die große Spannweite von ca. 210 m sowie der schlechte Baugrund aus Seeton. Im Laufe der Planung erfuhr wir von einer Hochwasserschutzplanung in Form einer Flussaufweitung, die eine Verdoppelung der Spannweite erforderlich machte.





# 67 Einreichungen zum Relaunch

Die Wiedergeburt des „Stahlbaupreis für Studierende The next generation“ ist ein voller Erfolg

**B**is vor einigen Jahren wurde parallel zum österreichischen Stahlbaupreis auch die Steel Student Trophy ausgelobt. Da die Resonanz sowohl bei Lehrenden als auch Studierenden von Jahr zu Jahr sehr unterschiedlich war, aber man kein Format finden konnte, das auf gleichmäßiges Interesse bei den Studierenden stieß, ließ man den Wettbewerb 2013 auslaufen. Fast 10 Jahre vergingen, bis im Dezember 2022 Frau Prof. Hemma Fasch im Stahlbauverband anrief und uns auf drei Dinge hinwies: Erstens fände sie es schade, dass der Stahlbaupreis für Studierende nicht mehr stattfindet, zweitens dass sie daran glaube, dass dieser Wettbewerb eine Zukunft hat und sie es gemeinsam mit dem Verband schaffen würde, ihn bis zum Stahlbautag im Juni 2023 erfolgreich über die Bühne zu bringen, und drittens, dass Mitte 2023 ihre Professur ausläuft.

Der Vorstand des Stahlbauverbandes war trotz engen Zeithorizonts aufgrund des Commitments von Hemma Fasch rasch überzeugt und so ging es Mitte Jänner 2023 mit den notwendigen Vorarbeiten los. Das Motto war rasch gefunden: The next generation – Stahlbaupreis für Studierende.

Jetzt (Ende Mai, Anm.d.Red.) freuen sich alle Beteiligten, dass es möglich war, in so kurzer Zeit den Wettbewerb auszuloben, eine Jury aufzustellen und insgesamt fünf österreichische Universitäten zum Mitmachen zu bewegen. Das großartige Ergebnis: 67 Einreichungen! Auch wenn die Jury u.a. mit Prof Werner Sobek gerade erst tagen wird und daher das Ergebnis noch offen ist, zeigen die Einreichungen, dass sich die Studierenden sehr kreativ mit dem Werkstoff Stahl auseinandersetzen.

Das Ziel des Wettbewerbes ist dabei nicht, eine sauber detaillierte Einreichpla-

nung zu einer Entwurfsaufgabe zu erhalten, sondern einen themenbezogenen Kreativprozess basierend auf Stahl zu ermöglichen. Dieser schöpferische Vorgang ist für unseren Verband bedeutend, das Spielen mit den Möglichkeiten, die dieser Baustoff bietet. Da das konkrete Planen und Bauen noch früh genug kommt, ist es uns ein Anliegen gewesen, dass die Studenten eben ohne enge Vorgaben eine weitgehend freie Entwurfsarbeit machen können. //

## Die Gewinner des Wettbewerbes

The next generation – Stahlbaupreis für Studierende werden am 15.6. ab 16.45 Uhr am Stahlbautag in Graz bekannt gegeben. Eintritt frei gegen Voranmeldung.



# Sandwichplatte als Fahrbahn- decke für Eisenbahnbrücken

**FORSCHUNGSPROJEKT.** Beim Ersatzneubau von Eisenbahnbrücken gilt es, einen Schotteroberbau zu realisieren, in den aus schalltechnischen Gründen der Gleiskörper eingebettet ist. Welche technischen Herausforderungen sich dadurch ergeben, wie diese gelöst werden können, und was hinter dem Forschungsprojekt SCSC-Sandwichplatte steckt, erfahren Sie hier. Von Kristof Lutz

„**S**CSC“ steht für „Steel-Concrete-Steel-Composite“, also eine Stahl-Beton-Stahl-Zusammensetzung, die in Form einer Sandwichplatte eine äußerst spannende Anwendung von Stahl bei Brückentragwerken verspricht. Dass sich die Verbindung von Stahl mit Beton in einer derartigen Sandwichplatte gefunden hat, ist kein Zufall. Neben praktischen Vorteilen gegenüber der bislang konventionellen Lösung verspricht die SCSC-Sandwichplatte auch statisch einiges.

## Brückentragwerke im Eisenbahnbau

Im Eisenbahnbau bilden Brückentragwerke eine Schlüsselposition, sind sie doch aus nationalen und internationalen Schienennetzen nicht wegzudenken. Alleine in Österreich sind solche überreichlich vorhanden.

Wurde die Konstruktion solcher Brückentragwerke früher in der sogenannten offenen Bauweise ausgeführt, erfüllen Eisenbahnbrücken dieser Bauweise heute nicht mehr die aktuellen Anforderungen – insbesondere, wenn es um das Thema Schallschutz und Schallemission geht.

## Offene Bauweise und Schallemission

Die früher gebräuchliche offene Bauweise ist insofern gekennzeichnet, als im Fahrbahnbereich solcher Brücken das Tragwerk lediglich aus Längs- und Quer-

trägerkonstruktionen besteht und auf den Längsträgern die Schiene über der Schwelle direkt befestigt ist. Durch die direkte Schienen- und Schwellenlagerung sind aber einer Lärmemission durch über die Brücke fahrende Züge keine Schranken gesetzt. Ein Problem, das es generell zu verhindern gilt – umso mehr, als die Vermeidung von Schallemission aus diversen Gründen an Bedeutung gewinnt. So ergibt sich in ei-

nem ersten Schritt die Notwendigkeit, Bestandstragwerke von Eisenbahnbrücken im sogenannten Ersatzneubau generalzüberholen.

## Ersatzneubau, technische Richtlinien im Eisenbahnbau und Problematik

Beim genannten Ersatzneubau werden solche alte, in offener Bauweise gestaltete Brücken durch neue, den aktuellen Anforderungen entsprechende Brücken er-



Die sogenannte Steel-Concrete-Steel-Composite (SCSC)-Sandwichplatte misst 200 mm, wobei jeweils oben und unten 15 mm dicke Bleche sitzen, zwischen welchen 170 mm Stahlbeton und sogenannte Schubleisten liegen, welche die beiden Bleche miteinander verbinden.

setzt, ohne die Art der Nutzung grundlegend zu ändern.

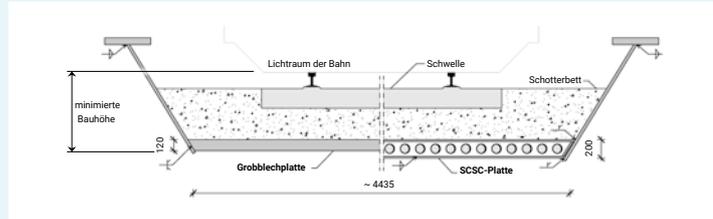
Neben einigen normativen Vorgaben, welche das Thema Schallemission im Eisenbahnbau adressieren, haben die staatlichen Österreichischen Bundesbahnen (ÖBB) technische Richtlinien konstituiert, die beim Ersatzneubau von Eisenbahnbrücken Folgendes vorschreiben: Neue Brückenkonstruktionen bedürfen eines Schotteroberbaues, bei dem der Gleisrost in einen Schotterkörper, sozusagen in einen Schottertrog eingebettet ist – ein lärmdämmendes Element also, das der erwähnten Schallemission entgegenwirken soll. Dies gilt für sämtliche Brückenneukonstruktionen – sei es nun bei Trogbriicken oder bei Deckbrücken.

Um an die technische Herausforderung bei der Umsetzung ebendieser Vorgabe im Ersatzneubau heranzuführen, mag man sich folgende praxisnahen Umstände denken: Die alte bestehende Eisenbahnbrücke weist eine Konstruktionsunterkante (Tragwerksunterkante) und eine Konstruktionsoberkante auf, wobei für erstere durch eine bestimmte Verkehrssituation unterhalb der Brücke wenig Spielraum zur Senkung und damit zur Änderung des Lichtraumes gegeben sein wird. Die Konstruktionsoberkante hingegen bestimmt sich näher durch die Schienenoberkante. Für diese gilt es ebenfalls, ein Anheben durch einen im Ersatzneubau notwendigen Schotterkörper zu vermeiden. Würde nämlich die Gleis-Nivellette angehoben, so führte dies zu baulichen Maßnahmen vor und nach der Brücke, die u.a. durch entstehende Mehrkosten vermieden werden wollen.

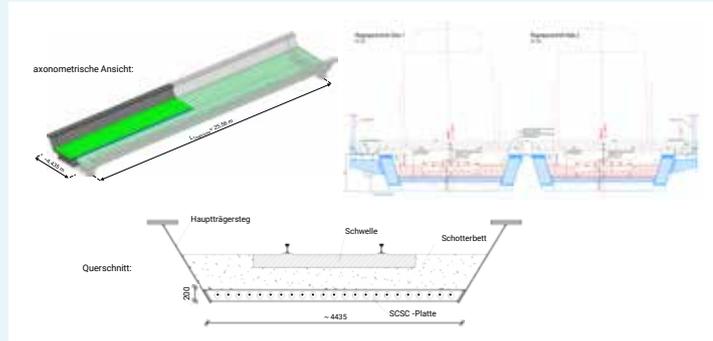
Insoweit ein Schotteroberbau mit einer gewissen Höhe (Regelmaß 550 mm) notwendig ist, die Unter- und Oberkante der Tragwerkskonstruktion aber nicht geändert werden sollen, fordert dies eine sehr schlanke Fahrbahnplatte. Klassische Konstruktionen wie beispielsweise Orthotrope oder Verbund-Platten schließen sich als Lösung demnach aus. Für die Realisierung solch schlanker Fahrbahnplatten bieten sich folglich zwei Lösungsansätze an.

## Zwei Lösungsansätze

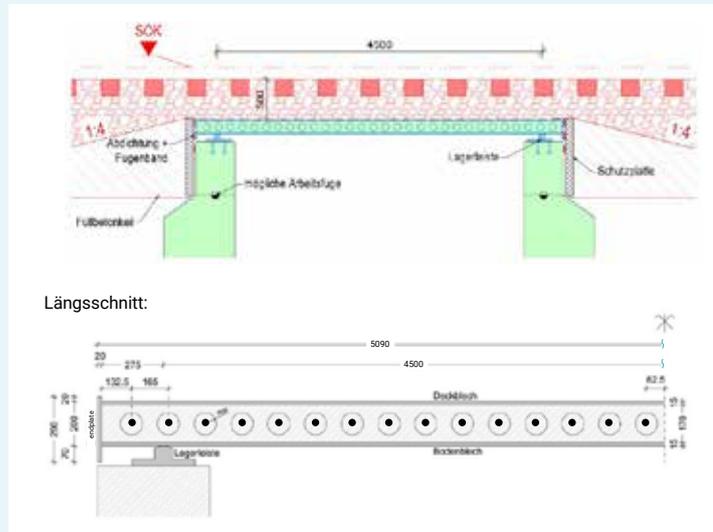
Im Konstruktiven Ingenieurbau bietet sich eine konventionelle Herangehens-



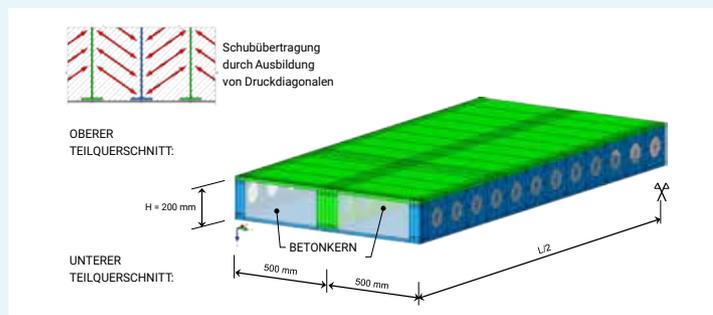
**Abbildung 1:** Links erkennt man die Ausführung einer schmalen Fahrbahnplatte bei Trogbriicken mit einer Grobblechplatte von 120 mm – rechts hingegen eine alternative Ausführung mit einer Steel-Concrete-Steel-Composite (SCSC)-Sandwichplatte, welche in Summe 200 mm Dicke misst. In beiden Fällen muss die Gleis-Nivellette nicht angehoben werden.



**Abbildung 2:** Einsatz von SCSC-Platte bei Ersatzneubauten von alten Eisenbahnbrücken in Trogbriickenbauweise mit offener Fahrbahn und Spannweiten von 10–25 m.



**Abbildung 3:** Einsatz von SCSC-Platte als Plattenbrücke mit Spannweiten um 5 m.



**Abbildung 4:** Schubübertragung durch Ausbildung von Druckdiagonalen im Inneren der SCSC-Platte.

weise für solch geforderte schlanke Fahr-  
bahnplatten mit sogenannten Grob-  
blechplatten-Konstruktionen bei Trog-  
brücken an. Diese messen beispielsweise  
eine Höhe von 120 mm (Vgl. hierzu:  
Abb.1). Obwohl damit eine extrem nied-  
rige Bauhöhe zwischen Schienenober-  
kante und Tragwerksunterkante einge-  
löst werden kann, gibt es für Grobblech-  
platten zwei wesentliche Nachteile. Erst  
einmal ist die Marktverfügbarkeit solch  
dicker Grobbleche begrenzt. Gerade  
wenn es sich um geringe Tonnagen han-  
delt, zieht dies sehr lange Lieferzeiten  
nach sich. Überdies ist zweitens die Her-  
stellung der Schweißstöße resp. von äu-  
ßerst dicken Schweißnähten, die durch  
eine Plattendicke von 120 mm notwen-  
dig werden, technisch herausfordernd.

Unter Berücksichtigung dieser Umstän-  
de gab es seitens der ÖBB eine Anfrage für  
etwaige mögliche Alternativlösungen, wel-  
cher sich die TU Wien, das Institut für  
Tragkonstruktionen unter der Leitung von  
Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Josef Fink,  
annahm. Das Anforderungsprofil habe da-  
zumal recht abstrakt formuliert ungefähr  
gelautet: Möglichst schlank, nicht viel dic-  
ker als diese 120 mm solle die Fahrbahn-  
platte sein – oben und unten aus Stahl, er-  
innert sich Fink heute.

Der Lösungsansatz fand sich schließ-  
lich in einer Sandwichplattenkonstrukti-  
on wieder – genauer in der sogenannten  
Steel-Concrete-Steel-Composite (SCSC)-  
Sandwichplatte. Die gesamte Konstruk-  
tion misst dabei 200 mm, wobei jeweils  
oben und unten 15 mm dicke Bleche sit-  
zen, zwischen welchen 170 mm Stahlbe-  
ton und sogenannte Schubleisten liegen,  
welche die beiden Bleche miteinander  
verbinden (Vgl. Abb.1).

Obwohl die Konstruktion mit 200 mm  
dicker ist als bei Grobblechplatten-Kon-  
struktionen, überwiegen in der Gesamtdar-  
stellung ihre Vorteile. Einerseits ist die  
Marktverfügbarkeit solch dünner 15 mm  
Bleche besser, andererseits kann damit  
die technische Herausforderung für die  
Herstellung der Schweißstöße bei 120  
mm Grobblechplatten umgangen werden  
und trotz ihrer 200 mm liegt die Umsetz-  
barkeit ohne Gleis-Nivellette-Anhebung  
im Rahmen des Machbaren.

### **SCSC-Sandwichplatte – Anwendung, Herstellung, Tragmechanismus**

Die möglichen Anwendungsbereiche sol-  
cher SCSC-Sandwichplatten reichen von  
Ersatzneubauten bei alten Eisenbahnbrü-  
cken in Trogbrückenbauweise mit offe-  
ner Fahrbahn und Spannweiten von 10-  
25 m (Vgl. Abb. 2) bis hin zum Einsatz als  
Plattenbrücke mit Spannweiten um 5 m  
(Vgl. Abb. 3).

Die Herstellung der neuartigen SCSC-  
Sandwichplatte gliedert sich grob in drei  
aufeinanderfolgende Arbeitsschritte:

1. Anschweißen der Schubverbinder  
(Lochdübelleiste) jeweils am Deck-  
bzw. Bodenblech
2. Zusammenbau Oberteil mit Unterteil
3. Betonieren

Statisch gestaltet sich die Schubübertra-  
gung im Inneren der SCSC-Platte durch  
die Ausbildung von Druckdiagonalen, wie  
dies Abbildung 4 veranschaulichen will.  
Die Bewehrung im Stahlbetonkern der SC-  
SC-Platte ist insoweit ausgelegt, als sich  
diese in eine Hauptbewehrung, Quer- und  
Längsbügel gliedert.

### **Forschungsprojekt SCSC-Sandwichplatte**

Die von der TU Wien, vom Institut für  
Tragkonstruktionen, konzeptuelle Ent-  
wicklung des Lösungsansatzes für Ersatz-  
neubauten bei alten Eisenbahnbrücken  
mit SCSC-Sandwichplatten führte zu ei-  
nem großen branchenfinanzierten For-  
schungsprojekt, welches aktuell läuft und  
sich in Summe über drei Jahre erstrecken  
soll. Dabei erfolgte die Abwicklung über  
die Österreichische Bautechnik Vereini-  
gung (ÖBV), eingereicht wurde das For-  
schungsprojekt über FFG.

Bereits vor dem Start des Forschungs-  
projektes konnten diverse Vorversuche  
zeigen, dass SCSC-Sandwichplatten eine  
weitaus höhere Tragfähigkeit liefern, als  
diese im Ersatzneubau gefordert wird. Im  
Zuge des Forschungsprojektes wurden  
die Versuchsreihen schließlich konkreti-  
siert. Experimentelle Traglastuntersu-  
chungen an großmaßstäblichen Platten-  
elementen und Labortests zur Ermitt-  
lung der Schubtragfähigkeit der Ver-  
bundmittel der neuartigen SCSC-Platte  
sowie begleitende numerische Simulatio-

nen unter Anwendung der Finite-Ele-  
mente-Methode konnten zeigen, dass die  
Sandwichkonstruktion eine ausgespro-  
chen hohe Tragfähigkeit unter statischen  
Lasten bei gleichzeitig hoher Duktilität  
aufweist. Die SCSC-Platte besitzt demge-  
mäß ein hohes Potenzial in Hinsicht auf  
einen zukünftigen Einsatz in der Praxis.

Als weiterführende Forschungsaufga-  
ben stellen sich aktuell die Entwicklung  
eines ingenieurmäßigen Nachweismod-  
ells sowie die Ermittlung der Ermü-  
dungsfestigkeit der SCSC-Platte dar.  
Univ.-Prof. DI. Dr. Josef Fink, Leiter des  
Forschungsprojektes und Institutsvor-  
stand des Instituts für Tragkonstrukti-  
onen an der TU Wien, meint, wie man  
mittlerweile wisse, stelle die Tragfähig-  
keit kein Problem dar. Kritisch werde  
hingegen die Tragfähigkeit, wenn Ermü-  
dungslasten mitberücksichtigt werden  
würden. Insbesondere bei der verbauten  
Längsbewehrung gelte es nun, weil es da-  
für bis dato noch keine Bemessungs-  
modelle gebe, über Versuche Bemessungs-  
modelle für die Längsbewehrung abzulei-  
ten. Das sei quasi die Herausforderung  
oder eine der Herausforderungen, die ei-  
nen im Rahmen des Forschungsprojektes  
aktuell beschäftige. //

### **INFO**

Das Forschungsprojekt SCSC-Sand-  
wichplatte erstreckt sich insgesamt  
über drei Jahre, wurde über die FFG  
eingereicht und konnte im Zuge der  
Abwicklung über die Österreichische  
Bautechnik Vereinigung (ÖBV) von ins-  
gesamt 20 Sponsoren branchenfinan-  
ziert werden. Im Rahmen der TU Wien,  
Institut für Tragkonstruktionen, For-  
schungsbereich Stahlbau, sind Hr. DI.  
Alfred Hüngsberg, Hr. Univ.-Prof. DI. Dr.  
Josef Fink und Hr. DI. Dr. Patrik Takács  
maßgeblich an den Forschungsar-  
beiten beteiligt.

Eine der naheliegendsten Anwendungen für hochfeste Stähle im Stahlbau sind Stützen im Wohnbau und bei hohen Gebäuden. Hier kommt auch das Thema Nachhaltigkeit ins Spiel.



C\_ADOBE STOCK

# Hochfest für Europa

Hochfeste Stähle im Stahlbau können eine Chance für die europäische Stahlherstellung und -verarbeitung sein. In puncto Nachhaltigkeit sind sie auf jeden Fall gut – wichtig sind jetzt Anwendungsforschung und der Eingang in in Normen, Vorschriften und den Eurocode. Von Thomas Pöll



C\_FOSTA

Dr. **Gregor Nüsse** (FOSTA) im Bild und Prof. Markus Feldmann (RWTH Aachen) sind die treibenden Kräfte hinter der Forschung zu hochfestem Stahl und seiner Anwendbarkeit im Stahlbau

**H**ochfeste Stähle sind an sich nichts Neues. Es sind legierte Stähle, die bessere mechanische Eigenschaften und eine höhere Korrosionsbeständigkeit aufweisen als herkömmlicher Kohlenstoffstahl. Von hochfesten Stählen spricht man ganz allgemein bei Streckgrenzen über 550 MPa.. Bis dato wurden und werden sie besonders im Maschinen- und Anlagenbau verwendet, etwa bei Mobilkränen, an deren Auslegern an der äußersten Spitze, die dann noch ausklappbar ist, lokal besonders starke Kräfte auftreten, die direkt auf die Zugfestigkeit des Materials gehen.

Aber dort endet die Anwendbarkeit der hochfesten Stähle nicht, und sie können auch für den klassischen Stahlbau von Bedeutung sein. Diesem Thema widmet sich der Forschungsverbund Hochfest in Deutschland, hinter dem federführend Prof. Markus Feldmann von der RWTH Aachen und Dr. Gregor Nüsse von der FOSTA (Forschungsvereinigung Stahlanwendung) stehen.

Bedeutung hat das Thema aber naturgemäß auch für die Herstellung des

Stahls. Hier ist die voestalpine im Grobblech- und im Bereich der geschlossenen Hohlprofile erfolgreich tätig, aber auch andere Stahlhersteller wie Arcelor Mittal haben und entwickeln Produkte. Mit einer Zunahme der Bedeutung von hochfesten Stählen und vor allem der benötigten Mengen würde sich, so die These von Feldmann und Nüsse, auch eine Verbesserung der Marktsituation für die europäische Stahlindustrie ergeben, da zur Produktion hochfester Stähle einiges an Ingenieurwissen notwendig ist. Und zweite These: je mehr sich das Thema Nachhaltigkeit Bahn bricht und damit Transportwege und Gewichte mehr Bedeutung in Ausschreibungen und Finanzierung gemäß EU-Taxonomien bekommen, desto mehr würde auch hier für hochfeste Stähle als Option sprechen.

Markus Feldmann: „Unabhängig davon, wie viel wir schon an Ergebnissen haben in puncto hochfest, das noch nicht so weit in die technischen Regeln eingeflossen ist, als dass man es sofort jetzt zur Anwendung bringen kann, zielen wir darauf ab, dass wir einen stärkeren Impuls setzen

wollen, um auch europäisch den hochfesten Stahl weiter voranzubekommen, und wir haben auch auf europäischer Ebene entsprechende Vorkehrungen getroffen, dass das passieren kann“. In einigen (vor allem den skandinavischen) Ländern, so Feldmann, sei man schon weiter.

## Hochfest ist nicht hochfest

Hochfester Stahl entsteht dadurch, dass der Werkstoff nachbehandelt wird. Er wird dazu entweder einer bestimmten Temperatur für einen bestimmten Zeitraum ausgesetzt oder er wird mechanisch nachbehandelt (gewalzt). Die Verfahren können auch kombiniert werden. Letztendlich ist das Ziel, eine gute hohe Streckgrenze und eine gewisse „Gutmütigkeit“ (Nüsse) des Materials zu erreichen. Das bedeutet, dass man das Material gut schweißen kann und dass es vor allen Dingen nicht sprunghaft versagt.

Die Festigkeiten im Stahlbau sind dabei weit nicht so hoch wie etwa im Kranbau. Im Bauwesen ist man mit Streckgrenzen S235 oder S355 unterwegs, zum Teil auch schon S460 (gemessen in jeweils

100 Newton pro Quadratmillimeter). Im Mobilkranbau spricht man bis zu S1300.

Gregor Nüsse: „Letztendlich ist es so, dass gerade der schwere Stahlbau auch eine Schnittmenge in den Anlagenbau hat. Wir werden ja als Organisation, als Forschungsvereinigung hauptsächlich finanziert von der stahlproduzierenden Industrie, beschäftigen uns aber nicht mit Themen der Produktion, sondern mit der Anwendung des Werkstoffs in unseren Projekten.“ In diesem Zusammenhang gab es Mitte Mai eine gut besuchte Tagung in Essen, die den Stahl- und den Anlagenbau zusammen gebracht hat (siehe Kasten).

### Knackpunkt Normen und Richtlinien

Dass im Bauwesen bis dato höherfeste Stähle nicht häufiger angewendet werden, liegt an unterschiedlichen Dingen. Nüsse: „Vor allem ist der Baubereich ein absolut geregelter Bereich mit viel Normung, Standardisierung und Richtlinien, die bauaufsichtlich eingeführt sein müssen.“ Und die aktuelle Eurocode-Generation sei dabei im Bezug auf hochfeste Stähle aus den 1960er Jahren. „Deswegen gibt es gerade auch die Evaluierung und eine neue Generation der Eurocodes. Und unser Ziel ist es jetzt, in die neue Generation der Eurocodes so viel wie möglich an Anwendungshilfen einzubringen, die für höher feste Stähle da sind.“

Die hochfesten Stähle würden schon sehr viel können und seien mittlerweile sehr gut verarbeitbar. „Deswegen muss man das auch in die Regelwerke überführen und das geht nur mit Anwendungsforschung.“

### Hochleistungsverbund als Top-Anwendungsgebiet

Beim Brückenbau ist man durchaus auch im Bereich S460. Fürs Bauwesen besonders interessant sind aber Stützen, vor allem Hochleistungsverbundstützen, die zum Beispiel in Hochhäusern oder in großen Gebäuden auch eingesetzt werden.

Bei Stahl-Beton-Verbund wird ein Einstellprofil aus Stahl erzeugt, und mit dem ummantelnden Beton ist auch das Thema Brandschutz erledigt, da der Beton das innere hochfeste Stahlteil abschirmt, welches auf Druck sehr gut tragen kann. Nüsse: „Wir sprechen mittlerweile übri-

gens auch über Stahl-Holzkonstruktionen, sind also auf jeden Fall für hybride Bauweisen immer offen.“

### Marktdurchsetzung via Industrie, Planer

Die Marktdurchsetzung, so Feldmann und Nüsse praktisch gleichlautend, ist derzeit noch „so lala“. Was würde es brauchen und ab welchem Zeitpunkt würde es dann so richtig losgehen, fragen wir?

Nüsse sieht dabei die Stahlhersteller mit ihrem Interesse an Innovation am Zug, aber auch die vielen mittleren und kleinen Planungsbüros. „Im Bauwesen haben wir wenige große Baukonzerne, aber sehr viele kleine und mittelständische Unternehmen, nicht nur auf ausführender Seite, sondern besonders auch bei den Ingenieurbüros, die im Prinzip die Bemessung machen.“

Deswegen brauche es eben eine kontinuierliche Weiterentwicklung der Bemessungsrichtlinien und kontinuierliche Information über neue Dinge, die man machen kann.

„Und es braucht auch das kontinuierliche Gespräch mit Zulassungsbehörden. Das ist ein mehrschichtiges System, das die Anwendung von Innovationen nicht unbedingt einfach macht.“ Aber man müsse auch sehen, dass auch immer der Schutz von Leib und Leben dahinter steht.

Und es müsse auch eine ausschreibende Stelle „dann mal den Mut nehmen und sagen: wir möchten europäische Produkte und Unternehmen und das müssen wir in die Ausschreibung auch reinschreiben.“

### Nachhaltigkeit als Argument pro hochfest

Was der Verwendung hochfester Stähle in die Karten spielen könnte, ist das Thema Nachhaltigkeit. Nüsse: „Gerade in der jetzigen Zeit mit Kreislaufwirtschaft und Nachhaltigkeit ist die Materialeffizienz ein großes Thema, und das bringt eine Konstruktion aus hochfesten Werkstoffen natürlich mit. Wenn Sie hochfeste Stützen bauen, ist die Stütze natürlich wesentlich gedrungener und damit effizienter im Materialverbrauch. Wir können mit weniger Wandstärke eine gleiche Tragfähigkeit herbekommen und erhalten damit auch

Vorteile im Arbeitsschutz, weil die Bauteile auch leichter werden.“ Letzteres würde sich auch bei den Transportkosten und -umweltbelastungen auswirken.

„Es muss das Ziel sein, dass wir aus den Normen die älteren Reduktionsfaktoren und Bemessungsverfahren rauskriegen, und da sind wir auf einem sehr guten Weg, muss ich sagen“, so Nüsse abschließend. //



C. FOSTA

## Großes Interesse bei Tagung in Essen

**Am 16. und 17. Mai 2023 veranstaltete die FOSTA (Forschungsvereinigung Stahlanwendung e. V.) die Tagung „Hochfester Stahl im Stahl- und Anlagenbau“ im Haus der Technik in Essen.**

Die mit rund 150 Teilnehmenden sehr gut besuchte Veranstaltung belegt das hohe Interesse im Markt an hoch- und höchstfesten Stählen und ihrem enormen Potenzial für neue Formen des Leichtbaus, für Effizienzsteigerungen im Materialeinsatz sowie für neue Konstruktionsarten mit dem Werkstoff Stahl.

Die Veranstaltung berichtete über die Arbeit des FOSTA Forschungsverbund HOCHFEST, der sich in mehreren Teilprojekten dieser Aufgabenstellung widmet. Der Forschungsverbund wurde vor ca. drei Jahren ins Leben gerufen und beschäftigt sich mit technisch-wissenschaftlichen Fragestellungen, die zur Verbesserung von Bemessungs- und Konstruktionsregeln, zur Weiterentwicklung von Entwurfs- und Anwendungstechniken sowie zur Erweiterung von Einsatzgebieten hoch- und höchstfester Stähle im Stahl und Anlagenbau beitragen können.



# Jetzt einmal ehrlich: Das Nachhaltigkeits-Update

\*) EPD = Environmental Product Declaration. Eine EPD ist ein Dokument, das alle Auswirkungen neutral und objektiv abzubilden versucht, die das Produkt auf seine Umwelt haben kann. Im Idealfall spiegelt sich darin der gesamte Lebenszyklus eines Produktes wider.

**EPD\***. Eine energieintensive Herstellung, die einen großen Teil der Kohlendioxidemissionen im Industriesektor ausmacht, scheint auch beim Baustahl ein schwer überwindliches Problem zu sein. Lesen Sie aber hier, wo sich noch schrauben lässt, und welche Nachhaltigkeitszertifikate es gibt, die einen ganzheitlichen Ansatz verfolgen. Von Kristof Lutz

**F**ür Baustoffe gibt es viele Öko-Labels, die in drei Typen eingeteilt werden können. Bei Typ 1 bewertet eine Umweltorganisation Merkmale eines Produktes.

Bei einem Typ 2 Label bewertet der Hersteller sein eigenes Produkt. Für eine transparente und vollständige Information reichen diese Labels aber nicht aus.

Bei Typ 3 der Öko-Labels werden hingegen klare Informationen über Inhalte und Umwelteinflüsse eines Produktes bezogen auf seinen gesamten Lebenszyklus zusammengetragen. Diese EPD (Environmental Product Declaration) basiert auf internationalen Normen und wird durch unabhängige Prüfstellen verifiziert. Veröffentlicht werden die meisten EPDs vom IBU, dem Institut Bauen und Umwelt.

## EPD im Stahlbau

Eine EPD ist also ein Dokument, das alle Auswirkungen neutral und objektiv abbilden versucht, die das Produkt auf seine Umwelt haben kann. Im Idealfall spiegelt sich darin der gesamte Lebenszyklus eines Produktes wider. Leider erlaubt die Normengrundlage für EPDs eines nicht: Das Recyclingpotenzial darf leider nicht mit eingerechnet, aber immerhin informativ angeführt werden. Klug ist das nicht, aber da Stahl ein Paradebeispiel für Kreislaufprodukte ist und das auch in zahlreichen Dokumenten der Europäischen Kommission so gesehen wird, wird das hoffentlich ohne Nachteil bleiben.

## Neue Norm ab 2023

Die im Jahr 2023 erscheinende Norm mit dem deutschen Titel: „EN 15804 ergänzen-

de Produktkategorieregeln für tragende Produkte aus Stahl, Aluminium und Metall für den Einsatz in Bauwerken“ schafft mehr Transparenz für die Erstellung von EPDs für die betroffenen Bauprodukte. Die EN 15804+A2 liefert zwar die für alle Bauprodukte geltenden Grundregeln. Allerdings dienen ergänzende Produktkategorieregeln (cPCR complementary Product Category Rules) dazu, für die verschiedenen Produktgruppen, wie in dem Fall der EN 17662 auch Baustahl, für eine einheitli-

che Auslegung der EN 15804+A2 zu sorgen. Die Norm gibt technische Hilfestellung bei der Berechnung der Ökobilanz für alle relevanten Lebenszyklusphasen und legt die Systemgrenzen einheitlich fest. Dies führt zu einer Qualitätssteigerung der EPDs und zu einer besseren Vergleichbarkeit untereinander. In den Anhängen der Norm werden allgemeingültige Durchschnittsdaten zur Verfügung gestellt, die verwendet werden können, wenn keine eigenen Werte vorliegen. //

## Green Markets für Stahl

**Im letzten Stahlbau aktuell haben wir umfassend über die Transformation der Stahlindustrie am Weg zur CO<sub>2</sub>-freien Stahlproduktion berichtet. Auch wenn manche der Technologien noch fern scheinen mögen, sind bereits erste Weichenstellungen und Veränderungen am Stahlmarkt zu beobachten.**

Die Hersteller investieren Milliarden, um die erforderlichen Einsparungen zu erreichen. Und langsam kann man das auch als Kunde sehen. Ein Blick auf die EPDs verschiedener Stahlerzeuger zeigt: Ganz leise hat sich in den letzten Jahren ein Stahlmarkt für „green steels“ entwickelt. Qualitätshersteller wie voestalpine oder ArcelorMittal haben viele Stahlprodukte auf den Markt gebracht, die mit zu 85 % reduzierter CO<sub>2</sub>-Equiv. Emission pro Tonne Stahl hergestellt werden. D.h. wir reden von Stählen mit ca. 330–600 kg CO<sub>2</sub> Equiv/t Stahl. Greentec Steel heißt das beim österreichischen

Stahlkocher voestalpine, X-Carb bei Arcelor. Die Stähle sind verfügbar, die meisten mit EPDs und Zertifikat über die tatsächlich erzielte CO<sub>2</sub>-Einsparung beim gekauften Produkt. Klar, die Stähle kosten je nach gewünschter THG-Reduktion unterschiedlich viel mehr. Die Produktionsmengen sind noch begrenzt, aber mit den geplanten Investitionen (Arcelor z. B. plant ein CO<sub>2</sub>-freies Stahlwerk in Spanien, zwei Elektroöfen sind bei voestalpine bis 2027 projektiert), ist eine rasche Verbreiterung der Produktpalette und der verfügbaren Mengen gesichert. Und wenn die Voestalpine ihr 1,5 Mrd € Investment bis 2027 fertigstellen kann, sollte es auch möglich sein, dass die Bundesländer dann endlich die OIB RL7 fertiggestellt haben. Dann sollte die Nachfrage nach Niedrig-CO<sub>2</sub>-Stahl nochmals zunehmen und damit endlich den green markets im Bauwesen zum Durchbruch verhelfen.

Das Projekt „Wientalterrassen“ in der Käthe-Dorsch-Gasse in Penzing ist ein Vorzeigeprojekt für modernen Massivbau.

# Stahl und Zement: Zwei Werkstoffe stehen vor der industriellen Transformation

**KOMMENTAR.** VÖZ-Geschäftsführer **Sebastian Spaun** über die vielleicht wichtigste Entwicklung aller Zeiten in der Bauwirtschaft.



**D**ie Dekarbonisierung ist DIE Herausforderung, mit der die heimische Industrie konfrontiert ist. Die Klimakrise als auch die Nachfrage nach nachhaltigen Lösungen forciert die dringend notwendige Transformation der Stahl- und Zementbranche. Sei es der Ausbau der für einen funktionierenden Staat notwendigen Infrastruktur wie der öffentliche Verkehr, Brücken oder Tunnel – ebenso aber als zukunftsweisender Beitrag für ein fossilfreies Heizen und Kühlen von Gebäuden die Bauteilaktivierung.

Die heimische Industrie benötigt einen Green Deal, denn der Bedarf nach Stahl und Zement ist in den vergangenen beiden Jahrzehnten global ums Doppelte gestiegen. Parallel ist klar, dass die Substitution mit Holzwerkstoffen keine Lösung ist – denn dies würde die wichtige und für das Stoppen der Erderwärmung dringend benötigten CO<sub>2</sub>-Senke Wald bedrohen. Schon jetzt sprechen Experten davon, dass Wälder vermehrt unter Schutz gestellt werden müssen, um die natürlichen Klimafunktionen des Waldes erhalten zu können.

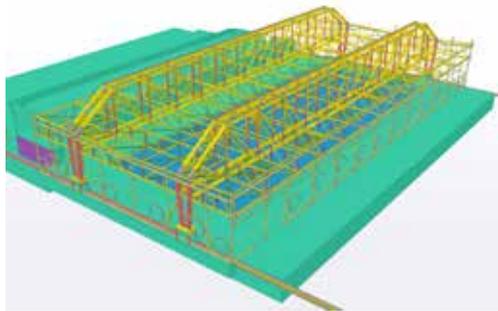
Es gibt keine Alternative zu zementbasierten Baustoffen. Die Zement-, Beton- und Stahlbranche ist sich ihrer Verantwortung bewusst und unternimmt höchste Anstrengungen, um ihre Produktion zu de-

karbonisieren. Zudem muss der Ressourcenverbrauch reduziert werden. Eine Vielzahl an Beispielen zeigt – das geht. Wir erzeugen mittels 3D-Druck bereits materialoptimierte Decken, die 35 Prozent weniger an Beton und ebenso weniger Bewehrung benötigen. Wir bauen Gebäude mit Bauteilaktivierung, die in Kombination mit Wärmepumpen und Photovoltaik längst energieautark geheizt und gekühlt werden können. Beton und Stahl sind Teil der Lösung, können zu 100 Prozent wiederverwendet werden und behaupten sich als Werkstoffe über viele Jahrzehnte.

Zwei Drittel der Emissionen bei der Herstellung von Zement sind Prozessemissionen, ein Drittel stammt aus den Brennstoffen. Österreich ist bei der Senkung der Emissionen mit 549 Kilo CO<sub>2</sub> pro Tonne Zement Weltmeister – der EU-Schnitt liegt bei 619, die USA bei 751. Auch beim Einsatz alternativer Brennstoffe führen wir mit 82 Prozent das internationale Ranking – Kanada verwendet nur 15 Prozent alternative Brennstoffe, Spanien 36 Prozent. Unsere Betriebe arbeiten mit Hochdruck daran, die Prozessemissionen noch weiter zu senken. Bei den neuen Zementen (CEM II C) wird der Klinkeranteil drastisch reduziert – von aktuell 70 Prozent auf 50 Prozent. Die österreichische Zementindustrie bekennt sich zum internationalen 5-C-An-

satz: Clinker (incl. CCU/S), Cement, Concrete, Construction, Carbonation.

Die Transformation endet nicht bei der Produktentwicklung. Die Stichworte dazu sind Carbon Capture, die weitere Dekarbonisierung und Elektrifizierung des Brennprozesses, eine feinere Mahlung – und natürlich die Umstellung der Transportfahrzeuge auf kohlenstoffneutralen Antrieb. Wir müssen lernen, mit weniger mehr zu bauen. Dieser Ansatz beinhaltet eine Vielzahl an Bedingungen: Wir müssen ganzheitlich planen, dazu alle vorhandenen Instrumente wie Lean und BIM nützen. Ebenso muss aber vorab geklärt sein, wozu wir das Gebäude benötigen und wie flexibel in der Nutzung wir das Bauwerk planen können. Ganzheitlich denken bedeutet aber ebenso, dass die vorhandene Infrastruktur immer miteinbezogen wird. Beim großvolumigen Wohnbau müssen die Weichen, die für die Infrastruktur, die dieser einmal benötigt, gestellt werden – vom Kindergarten, Schule bis zu Mobilitätslösungen. Der nächste Schritt muss in Richtung Anergienetze gehen, um ganze Stadtteile zu Selbstversorgern machen zu können. Dazu benötigt Österreichs Industrie aber ausreichend starke Stromnetze und der Aufbau der Infrastruktur für den Transport und die Verwertung von CO<sub>2</sub> und Wasserstoffen wie auch von Pipelines muss beginnen. //



# Mobile Schwimmhalle im Wiener Stadionbad

UNGER STEEL. Der Umweltgedanke wurde bei diesem Projekt großgeschrieben und manifestiert sich in der Verwendung des Baustoffs Stahl im Kontext der Kreislaufwirtschaft.



**Ort:** 1020 Prater-Krieau / Wien, Österreich  
**Bauzeitraum und Fertigstellung:**  
 November 2021 – April 2022  
**Ausführende Firma/Firmen:**  
 Unger Stahlbau Ges.m.b.H.  
**Bauherr:** Wiener Sportstätten  
 Betriebsgesellschaft m.b.H.



FOTOS: UNGER STAHLBAU

**D**ie mobile Schwimmhalle bietet Spitzensportlern eine ganzjährige Nutzung des 50 m -Wettkampfbeckens. Die 300 t schwere, 64,5 m lange, 31,8 m breite und auf Schienen bewegliche Stahlkonstruktion ermöglicht die Dualität des Sportbeckens, als Freibad und Hallenbad zu agieren.

Realisiert wurde dies durch ein spezielles Fahrwerk, auf dem die Überdachung gelagert ist. Per Funksteuerung wird der elektrische Antrieb ausgelöst, das hydraulische Fahrwerk ausgefahren und auf der eingelegten Stahlschiene entweder in die Sommer- oder Winterposition manövriert. Die runden, unregelmäßig angeordneten Fenster in den Außenwänden, die für zusätzliche Belichtung sorgen, sollen aufsteigende Luftblasen darstellen.

### Ein besonderes Projekt

Die feuerverzinkte Stahlkonstruktion der mobilen Schwimmhalle besteht aus zwei 64 m langen und 6 m hohen Hauptfachwerken. Jedes der beiden Hauptfachwerke hat ein Eigengewicht von über 80 Tonnen,

diese werden von 13 Sekundärfachwerken im Abstand von fünf Metern ausgesteift.

Die gesamte Tragkonstruktion inklusive der Dach- und Wandverkleidung stützt sich auf vier V-förmige Stahlstützen, die am Fußpunkt auf motorisierten Fahrschemeln auf eingelegten Schienen lagern. Jeder der vier Fahrschemel besteht aus je einem sogenannten Folgerad und einer Antriebseinheit, die sich wiederum aus dem Antriebsrad (2,6 kW Elektromotor) und einer hydraulischen Hubeinheit zusammensetzt. Der komplette Prozess des Verfahrens der Schwimmhalle, von der überdachten (Winterstellung) in die nicht überdachte Beckenposition (Sommerstellung) und vice versa, dauert lediglich 20 Minuten und wird mittels Fernbedienung samt integrierter Sicherheitsabschaltungsmechanismen ermöglicht.

### Beispielgebend vom Umweltgesichtspunkt

Die ursprünglich vorhandene Tragluft-halle wurde durch eine mobile

Schwimmhalle ersetzt - dadurch kam es zu keinen zusätzlichen Bodenversiegelungen.

Jährlich werden ca. 500 t CO<sub>2</sub> eingespart – resultierend aus einer vollflächigen PV-Anlage am Dach und einer bauphysikalisch optimierten Gebäudehülle, dessen Dichtheit in der Winterstellung via „Blower Door Test“ belegt wurde. Die Beleuchtung im Gebäude wurde mittels energieeffizienten LED Lichtbändern ausgeführt, welche sich an die Tageslichtsituationen automatisch anpassen.

Der Umweltgedanke bei der mobilen Schwimmhalle wurde großgeschrieben und manifestiert sich bei der Verwendung des Baustoffs Stahl im Kontext zur Kreislaufwirtschaft.

Das Konzept der mobilen Schwimmhalle ist österreichweit ein Unikat. Durch den ausgeklügelten Fahrmechanismus konnte ressourcenschonend und nachhaltig eine ganzjährige Nutzung des 50m-Wettkampfbeckens ermöglicht werden. //

Anspruchsvolle Montage  
aufgrund erschwelter  
Bedingungen am Baufeld



# Raiffeisen Arena in Linz

[HASLINGER STAHLBAU](#). Was wären denn magische Fußballabende ohne die dazu passende Location? Seit Februar kann der LASK genau diese Momente in seiner neuen unverwechselbaren Arena auf der Linzer Gugl in vollen Zügen genießen. Einen wesentlichen Beitrag dazu leistete Haslinger Stahlbau.

**M**itte Februar 2022 erhielt Haslinger Stahlbau den Zuschlag für den Stahlbau des Dachtragwerks und der Fassaden sowie für die Gebäudehülle der neuen Fußballarena in Linz. Konkret war Haslinger Stahlbau mit der Berechnung der Detail- und Knotenstatik, der Erstellung der Werks- und Montageplanung, der Fertigung sowie der Montage des konstruktiven Stahlbaues für die Unterkonstruktion des Daches und der Fassaden beauftragt. Die Gebäudehülle, welche aus Metall-Stehfalzbahnen ausgeschrieben war, wurde an die Fa. Zoppoth als Subunternehmen vergeben.

1.083 t Stahl wurden zu insgesamt 60 Stk. feingliedrigen Fachwerksbindern in das Dachstuhltragwerk und die Fassaden-

unterkonstruktion verbaut. Aufgrund ihrer einzigartigen Geometrie brachte die Arena einige Herausforderungen mit sich.

## **Idealisierte Grundlagenplanung vs. reale Ausführungsplanung**

Im Zuge der Detailausarbeitung haben die Ingenieure von Haslinger Stahlbau erkannt, dass die beigestellte Tragwerksplanung auf Annahmen und Rechenmethoden beruht, welche die Fachwerksberechnungen idealisiert abbildeten.

Dabei wurde in der Grundlagenplanung angenommen, dass es sich um Fachwerke handelt, deren Belastung nur in den Systemknoten erfolgt und diese durch Annahme vollgelenkiger Knotenpunkte ausschließlich über Stabnormal-

kräfte abtragen. Zusätzlich auftretende Nebenspannungen wurden in dieser Annahme sohin nicht berücksichtigt. Diese idealisierte Tragwerksplanung entspricht nicht dem Eurocode und bildet nicht den Stand der Technik ab.

Die Annahme vollgelenkiger Knotenpunkte trifft bei „realen Fachwerken“ und Eurocode-konformer Berechnung wegen meist über größere Knotenzahl ohne Unterbrechung von durchlaufenden Fachwerkskurven verbunden mit stahlbau-typischen Stabendanschlüssen mittels Schrauben und Stirnplatten nicht zu. Anders als bei idealisierten Fachwerken entstehen bei realen Fachwerken neben den Stabnormalkräften auch Biegemomente. Diese resultieren aus Stab-



FOTOS\_THENY

krümmung, Knotenverdrehung und Abstützeffekten und führen zu erheblichen Nebenspannungen.

In einer dem Stand der Technik entsprechenden Tragwerksplanung sind ausschließlich reale Fachwerksberechnungen vorzunehmen, in welchen in der Realität selbstverständlich auftretende Nebenspannungen zu berücksichtigen sind. Diese Eurocode-konforme Tragwerksberechnung erfolgte erst während der Ausführungsphase durch Haslinger Stahlbau.

Daraus resultierten jedoch schließlich höhere Profildimensionen bei den Stäben, aufwendigere Knotenausbildungen sowie zusätzliche Verstärkungen in den Profilstegen und Knoten.

Speziell die Fachwerksbinder mit ihren atypischen Knotendetails im West- und Ostbereich sowie in den Kurven, zu denen in der Anbotsphase keine Stahlbau-Führungspläne vorlagen, bestachen durch ihre Vielfalt und Komplexität. Im Zusammenspiel von vier hauseigenen Statikern und zwölf Konstrukteuren wurden Lösungen und Details entwickelt, um die ausgeschriebene Konstruktion baubar zu machen. Des Weiteren wurde von Haslinger Stahlbau das gesamte Konzept samt Grundlagenplanung für die Videowalls mit Lauf- und Wartungsstegen durchgeführt. Äußerst schwierig gestaltete sich zudem

die Beschaffung der Stahlbleche und Stahlprofile für die neue Fußballarena. Aufgrund des Ukraine-Krieges, welcher sechs Tage nach Zuschlagserteilung begann, kam es zu außergewöhnlichen und chaotischen Situationen mit massiven Preissteigerungen und Terminverzögerungen am Beschaffungsmarkt. Durch schnelles und entschlossenes Handeln sowie einen erheblichen Vorfinanzierungsaufwand konnte Lieferverzögerungen bzw. Lieferausfällen dementsprechend, so gut wie möglich, entgegengewirkt werden. Ein Zuwarten oder auch ein Spekulieren auf Preisveränderungen war aufgrund des engen Terminkorsetts nicht möglich.

Schließlich konnte im Juni 2022 mit der Fertigung der ersten Stahlbauteile in unseren Werken begonnen werden.

### **Termingerechte Montage unter erschwerten Bedingungen**

Um eine Stadionhülle mit der dazugehörigen Stahlunterkonstruktion in weniger als fünf Monaten zu montieren, wurde seitens Haslinger Stahlbau ein Montagekonzept entwickelt, welches vorsah, die feuerverzinkte Stahlkonstruktion direkt auf das jetzige Spielfeld anzuliefern. Damit konnten nicht notwendige und vor allem zeitraubende Zwischentransporte auf der Baustelle vermieden werden. Der

Zusammenbau der Fachwerksbinder geschah auf vorbereiteten „Tischen“ am Spielfeld. Schließlich erfolgte Ende Juli 2022 der Einhub des ersten Fachwerkbinders mittels Raupenkran vom Spielfeld aus. Die Montage der Videowall im Westen sollte im Zuge der Hauptmontage durchgeführt werden. Aufgrund verspäteter bauseitiger Freigabe musste diese zu einem späteren Zeitpunkt unter erhöhtem Aufwand, mit einem für ausschließlich diesen Einsatz erforderlichen Citykran, eingehoben werden. Nur durch den Einsatz von 25 gleichzeitig auf der Baustelle arbeitenden Monteuren war es in weiterer Folge möglich, den erschwerenden und teilweise behindernden Gegebenheiten am Bauort erfolgreich entgegenzuwirken. Letztendlich ist es trotz aller Widrigkeiten gelungen, den Termin für den Ankick des Eröffnungsspiels im Februar 2023 zu ermöglichen. //

**Projekt:** Raiffeisen Arena Linz

**Bauherr:** LASK GmbH

**Ausführung Stahlbau:**

Haslinger Stahlbau GmbH

**Stahlgewicht:** 1.083 t

**Fassungsvermögen:**

19.080 Besucher



Brücke nach erfolgreichem Wochenende

# Heiligenstädter Brücke Wien - Gesamtinstandsetzung

GLS BAU UND MONTAGE. Dieses Projekt war vor allem eine logistische Meisterleistung. Nur mit Stahl ist so etwas in diesen Zeitfenstern überhaupt möglich.



Einfahren der Brücke zum Hebe-  
punkt



FOTOS\_GLS

Die Mannschaft

### Besondere Aufgabenstellung

Das zur Verfügung stehende Zeitfenster vom 29.10.2021 bis 1.11.2021 war sehr kurz bemessen. Von den Verkehrsumleitungen über den Aufbau der Krane bis hin zum Transport mit dem KAMAG als auch der Schalungsaufbau und ebenso der Rückbau müssen in diesem Zeitfenster abgewickelt werden.

### Kreative Lösung

Das Stromtragwerk wurde auf dem Landweg mit zwei Sondertransporten angeliefert (32,0 x 3,5 x 3,3 m, L x B x H, Stückgewicht 65 Tonnen). Die Brückenhälften sind auf dem Vormontageplatz zu einer

Einheit verschweißt worden. Mittels zweier KAMAGs wurde die Brücke zum Hebe-  
punkt manövriert und mit zwei Mobil-  
kränen (500t und 750t Kran) eingehoben.

### Details zum Bauablauf

Der extrem arbeitsintensive Einsatz für das Einheben der Brücke wurde von der Bauleitung (Fr. Dipl. Ing. Stefanie Meindlhuemer) auf das genaueste geplant und umgesetzt (Sperrung der Heiligenstädter Brücke, Donaukanal Straße beide Fahrtrichtungen). Für das Wochenende wurde sogar der Schiffsverkehr eingestellt und der Donaukanal gesperrt.

### Auftraggeber/Bauherr

Stadt Wien - Brückenbau und Grundbau

### Ausführende Firma

GLS Bau und Montage G.M.B.H.

### Zeitraum des Projekts

25.03.2021 – 30.09.2023

### Zahlen zum Projekt

(Mengen, Flächen, Manpower, Kosten etc.)

**407 Tonnen Stahl** (Obergurt 40/50 mm, Steg 15/20 mm, Untergurt 30 mm)

**Brückenlänge:** 93,85 m

**Rampenlänge:** 19. Bezirk 145 m

**Rampenlänge:** 20. Bezirk 125 m  
5570 m<sup>2</sup> Korrosionsschutz S14 inkl. GA  
788 lfm Geländer, 2400 Koblizen

**Gesamtauftragswert:** ca. 11 Mio. €



FOTOS: THOMAS LORENZ ZT GMBH

Montage des Stahlbaus des Aufnahmegebäudes

# Neubau Koralm-Bahnhof Weststeiermark

[THOMAS LORENZ/ZEMAN & CO.](#) Das große Thema bei diesem Projekt ist der Umgang mit den massiven Windbelastungen durch die Zugdurchfahrten. Auch hier ist Stahl praktisch alternativlos.



Bauzustand  
März 2023



Montage des Stahltragwerks  
mit Autokran

### Hub Personensteg-Teile mit 350 Tonnen-Kran.

Der Personensteg wurde ermüdungsge- recht konstruiert, um Windbelastungen aus Zugdurchfahrten mit 250 km/h stand- zuhalten. Die beiden seitlich vom Perso- nensteg auskragenden Wartungsgänge mussten „dicht“/ mit kontrollierter Ent- wässerung ausgeführt werden, um War- tungsarbeiten wie z. B. eine Fassadenreini- gung jederzeit/ohne Abschaltung der Oberleitungen durchführen zu können. Weiters wurden diese aufgrund der hohen Windlasten aus Zugdurchfahrt in Form von massiven geschweißten Stahlblechen konstruiert.

Weitere Besonderheiten sind das Dach, das Aufnahmegebäude in Bogenform inkl. Freiformfläche im Anbindungsbereich des Personenstegs sowie ein Gleitbügeldach der Firma Bemo als Dacheindeckung (Dachträger: HEA 800/HEB 800 Vollwand- träger, gerollt). Die Herstellung fand in drei Baulosen statt.

#### Auftraggeber/Bauherr

ÖBB Infrastruktur AG

#### Ausführende Firma

- // Zeman & Co KG (Stahlbau Personensteg)
- // Müller Stahlbau GmbH (Stahlbau Auf- nahmegebäude & Bahnsteigdächer)

#### Weitere beteiligte Firmen (fakultativ)

- // Zechner & Zechner ZT GmbH (Generalplaner)
- // Thomas Lorenz ZT GmbH (Tragwerksplaner innerhalb des GP-Teams)
- // Bauunternehmung Granit GesmbH (GU Bau)
- // Bemo Systems GmbH (Systemlieferant Dach Aufnahmegebäude)

#### Zeitraum des Projekts

2015–2024

#### Zahlen zum Projekt

(Mengen, Flächen, Manpower, Kosten etc.)

**800 t Baustahl**, davon  
Personensteg 80 t

#### Spannweite der 2 Personensteg-Teile

40 m und 16 m, B/H = 6,15/4,60 m

#### Dachkonstruktion Aufnahmegebäude

rd. 3.500 m<sup>2</sup>, Spannweite 2x 20 m

**Bahnsteigdächer** rd. 2.100 m<sup>2</sup>

# Richtiges Vorspannen von Schrauben

Mit der neuen Schraubenanweisung können Sie jetzt Verbindungen im Stahlbau immer und überall entsprechend dem Stand der Technik vorspannen.



**A**ls einer der wichtigsten Verbindungselemente von Tragwerken aus Stahl kommt der Schraube bzw. Schraubengarnitur eine besondere Bedeutung zu. Umso wichtiger ist die korrekte Handhabung dieser Verbindungsmittel, um eine dem aktuellen technischen Stand entsprechende Verbindung sicherzustellen.

Aus diesem Grund wurde die bestehende Schraubenrichtlinie dem derzeit gültigen Normenstand angepasst, um allen Anwendern eine weiterhin praxistaugliche und bewährte Grundlage für die Ausführung von Schraubenverbindungen bereitstellen zu können.

Die Schraubenanweisung besteht im Wesentlichen aus einer Schritt für Schritt Anleitung für zwei Anziehverfahren (modifiziertes Drehmomentverfahren & kombiniertes Vorspannverfahren), unterstützt mit grafischen Darstellungen, welche zum Download auf der Homepage des österreichischen Stahlbauverbands frei zur Verfügung steht. Der Aufbau orientiert sich an

einem Handbuch, welches jederzeit und überall zur Verfügung stehen soll.

## Die wichtigsten Neuerungen in der überarbeiteten Version sind:

### // Begriffe

Diverse Begriffe wurden an aktuelle Regelwerke angepasst oder konkretisiert, um die Verständlichkeit zu verbessern.

### // Normenbezüge

Aufgrund der vergangenen Jahre war eine Anpassung von Normenbezügen an aktuell gültige Regelwerke unumgänglich.

### // Erweiterungen

In manchen Bereichen wurden ergänzende Erläuterungen vorgenommen. (z. B.: welche Witterungseinflüsse können negative Auswirkungen auf die Schmierung einer Schraubengarnitur haben)

### // Bilder

Bilder wurden kritisch hinterfragt und verbessert bzw. ergänzt.

### // k-Klasse

Auf die Anforderung an die entsprechende k-Klasse wurde an allen zutreffenden Stellen Rücksicht genommen.

### // Drehmomente

Speziell für das kombinierte Vorspannverfahren wurden Vor-Anziehdrehmomente angepasst.

Diese Schraubenanweisung stellt eine erste Unterstützung vorrangig für die Praxis dar. Vielen Themen, die eine Basis für die dargestellten Vorgaben sind, werden von dem international besetzten Expertenteam weiter ausgearbeitet. Als nächster Schritt sollen für Interessierte weitere Kommentare bzw. Erläuterungen zur Verfügung gestellt werden.

Neben der Überarbeitung der Schraubenrichtlinie widmet sich der Technische Ausschuss weiteren aktuellen Themen und überarbeitet bzw. ergänzt bestehende Richtlinien. Folgende Tabelle liefert einen Überblick über Tätigkeiten innerhalb des Technischen Ausschusses. //



C.-ADOBE STOCK

„Der Schraube resp. Schraubengarnitur kommt bei der Verbindung von Tragwerken aus Stahl ein essenzielle Rolle zu. Umso wichtiger ist die korrekte Handhabung dieser Verbindungsmittel, um eine dem aktuellen technischen Stand entsprechende Verbindung sicherzustellen.“

## ÖSTV-Richtlinien- Bestellung

Folgende Richtlinien des Österreichischen Stahlbauverbandes können Sie als Download (003 und 005 auch als Papierversion) bestellen:

- 001 Offene Parkdecks** (Ausgabe: 2021-07)
- 002 Stückverzinken von Stahlbauteilen** (Ausgabe: 2020-01)
- 003 Zeichnungen im Stahlbau** (Ausgabe: 2013-12)
- 004 Brandschutz im Stahlbau** (Ausgabe: 2021-11)
- ÖSTV-Brandschutz-Programm** [als .exe verfügbar] Informationsblatt zum ÖSTV-Brandschutz-Programm
- 005 Revitalisierung Historischer Stahlbauten** (Ausgabe: 2015-11)
- 006 Befestigungstechnik – Dübeltechnik** (Ausgabe: 2020-12)
- 007 Schraubenweisungen für vorgespannte Schraubenverbindungen nach ÖNORM EN 1090-2:2020** (EN 1090-2:2018) (Ausgabe: 2022-11)

6

- Bauteile ausrichten
- an der Mutter handfest anziehen, mit normalem Schraubenschlüssel ohne Verlängerung
- je Schraubengarnitur: max. 3 Scheiben/Unterlegbleche
- Unterlegbleche:  $t \geq 4$  mm

14

**Kontrolle: Anziehen mit  $1,1 \times M_{A, \text{soll}}$**

- Messung des Weiterdrehwinkels nach Aufbringen des Kontroll-Anziehungsmoments  $M_{A, \text{kontroll}} = 1,10 \times M_{A, \text{soll}}$

→ $< 30^\circ$ = fehlerfrei
→ $30^\circ - 60^\circ$ = fehlerhaft, Garnitur belassen und zwei benachbarte Garnituren im gleichen Anschluss prüfen
→ $> 60^\circ$ = fehlerhaft, Garnitur austauschen und zwei benachbarte Garnituren im gleichen Anschluss prüfen

- Dokumentation fertigstellen

Hier ein Auszug aus der Schritt für Schritt-Anleitung für zwei Anziehverfahren (modifiziertes Drehmomentverfahren & kombiniertes Vorspannverfahren). Insgesamt liegen für beide Anziehverfahren je 14 Schritte vor, wobei sich Schritt 6 für beide Fälle deckt. Schritt 14 ist hier für das modifizierte Drehmomentverfahren dargestellt.

Fortsetzung >>

**ÖSTERREICHISCHER STAHLBAUVERBAND**

**Modifiziertes Drehmomentverfahren (MDMV)**

Red. Vorspannkraft  $F_{pc}$

Schraubenweisung vorgespannter Schraubenverbindungen zur Erhöhung der Gebrauchstauglichkeit

Nur anwenden, wenn vom Planer vorgegeben

**1**

- Dokumentation:
  - Ausführungsplan
  - Kontroll- und Prüflplan
  - Schraubenprotokoll
- Werkzeug mit einer nachgewiesenen Genauigkeit von  $\pm 4\%$  (EN ISO 6789)
- Prüfung Anziehgerät nach 5.000 Lastwechsel (mind. jährlich)

**2**

H<sub>2</sub>O, MoS<sub>2</sub>, ...

- Nur Schraubengarnituren (Schraube + je 1 Scheibe kopf- und mutterseitig + Mutter) von einem Hersteller
- Festigkeitsklasse 8.8 (EN 14399-3 & -7) oder Festigkeitsklasse 10.9 (EN 14399-3, -4, -7 & -8)
- CE-Kennzeichnung, Kennzeichen **HV** oder **HR**
- Abnahmeprüfzeugnis 3.1 oder Fertigungs-Chargennummer (Los-Kennzeichnung) auf Garnitur
- k-Klasse K1
- keine Veränderung der Schmierung bis zum finalen Anziehschritt! (z.B.: Nachschmieren mit MoS<sub>2</sub>, Witterungseinfluss durch Regen, ...)

**3**

- Kontaktflächen: sauber (Beschichtung unversehrt)
- Nur Grundbeschichtung mit einer Trockenschichtdicke je Kontaktfläche < 100 µm (gilt auch für Auflageflächen von Scheiben)
  - EN 1090-2, Anhang F.4 & I
- Normales rundes Lochspiel ⇒ EN 1090-2, Tab. 11
- Toleranzvorgaben beachten ⇒ EN 1090-2, 6.6.3 & Tab. B.8 & B.14 (z.B.: Ovalisierung durch Aufdornen < 1 mm)

**4**

- Schraube sorgfältig und ohne Gewalt einstecken
- Einsteckrichtung der Schraube, wenn möglich, von oben nach unten
- Einbaurichtung der Scheibe:
  - Fase zu Kopf und Mutter
  - Anziehen erfolgt an der Mutter!

**5**

- Herstellerkennzeichen der Mutter muss sichtbar sein
- Mutter muss „von Hand“ frei drehbar sein
- Herstellervorgaben bei Verwendung von zusätzlichen Sicherungselementen beachten (z.B.: Keilsicherungsscheiben)

**6**

- Bauteile ausrichten
- an der Mutter handfest anziehen, mit normalem Schraubenschlüssel ohne Verlängerung
- je Schraubengarnitur:
  - max. 3 Scheiben/Unterlegbleche
  - Unterlegbleche:  $t \geq 4$  mm

**7**

- verbleibende Spalten an Kanten:  $\leq 2$  mm
- Dickenunterschied der Bleche bei vorgespannten Laschenverbindungen:  $\leq 1$  mm
- max. 3 Futterbleche (jeweils  $t \geq 1$  mm)
- Futterbleche  $\neq$  Unterlegblech (Schrauben)

**8**

Anziehrefolgenfolge: schrittweise von steiferen zu weicheren Teilen (innen ⇒ außen)

Drehen der Mutter (gesonderter Verfahrensnachweis bei Drehen am Kopf notwendig!)

**9** Vor-Anziehdrehmomente  $M_{A1}$  [Nm] empfohlen

	Garnituren 8.8 <sup>1</sup>	Garnituren 10.9
<b>M12</b>	53	75
<b>M16</b>	130	190
<b>M20</b>	225	340
<b>M24</b>	450	600
<b>M27</b>	675	940
<b>M30</b>	900	1250
<b>M36</b>	1550	2100

<sup>1</sup>Anforderungen entsprechend Punkt 2 beachten

**10**

**1. Vorspannschritt: Anziehen mit  $M_{A1}$**

- Anziehen mit Vor-Anziehdrehmoment  $M_{A1} = 0,75 \times M_{A,soff}$  aller Garnituren einer Verbindung, bis die Verbindung vollständig zusammengezogen ist. Mehr als ein Anziehdurchgang kann notwendig sein, um gleichmäßige Vorspannkraft zu erzielen.
- Sichtkontrolle auf vollständiges Anliegen im Bereich der Schraubenlöcher. Falls erforderlich, weiter anziehen mit max. 10% erhöhtem  $M_{A1} = 1,1 \times M_{A,soff}$

**11**

	Anziehdrehmoment $M_{A,soff}$ [Nm]		Kontroll-Anziehdrehmoment $1,1 \times M_{A,soff}$ [Nm]	
	8.8 <sup>1</sup>	10.9	8.8 <sup>1</sup>	10.9
<b>M12</b>	70	100	77	110
<b>M16</b>	170	250	187	275
<b>M20</b>	300	450	330	495
<b>M24</b>	600	800	660	880
<b>M27</b>	900	1250	990	1375
<b>M30</b>	1200	1650	1320	1815
<b>M36</b>	2100	2800	2310	3080

<sup>1</sup>Anforderungen entsprechend Punkt 2 beachten

**12**

**2. Vorspannschritt: Anziehen mit  $M_{A,soff}$**

- Anziehen mit Anziehdrehmoment  $M_{A,soff}$
- Kontrolle: 1 vollständiger Gewindegang
- Kontrolle: verbleibende Spalte an Kanten (siehe Punkt 7)
- Dokumentation der Zuordnung des ausführenden und geschulten Personals

mindestens 1 Gewindegang

**13**

**Kontrolle nach 12 – 72 h**

- Mutter zum Schraubenschaft markieren
- Kontrolle des 2. Anziehschritts innerhalb 12 bis 72 Stunden mit kalibriertem Anziehgerät mit  $1,1 \times M_{A,soff}$
- Prüfumfang nach Prüflösen: 5% der Garnituren bei EXC2, 10% bei EXC3
- festgelegtes Stichprobenverfahren anwenden

**14**

**Kontrolle: Anziehen mit  $1,1 \times M_{A,soff}$**

- Messung des Weiterdrehwinkels nach Aufbringen des Kontroll-Anziehdrehmoments  $M_{A,soff}$
- $\leq 30^\circ$  = fehlerfrei
- $30^\circ - 60^\circ$  = fehlerhaft, Garnitur belassen und zwei benachbarte Garnituren im gleichen Anschluss prüfen
- $> 60^\circ$  = fehlerhaft, Garnitur austauschen und zwei benachbarte Garnituren im gleichen Anschluss prüfen
- Dokumentation fertigen

**ÖSTERREICHISCHER STAHLBAUVERBAND**

**Kombiniertes Vorspannverfahren (KVV)**

Volle Vorspannkraft  $F_{pc}$

Schraubenweisung vorgespannter Schraubenverbindungen zur Sicherstellung der Gleitfestigkeit bzw. Tragfähigkeit

**1**

- Dokumentation:
  - Ausführungsplan
  - Kontroll- und Prüflplan
  - Schraubenprotokoll
  - Zuordnung Personal
- Werkzeug mit einer nachgewiesenen Genauigkeit von  $\pm 10\%$  (EN ISO 6789)
- Prüfung Anziehgerät nach 5.000 Lastwechsel (mind. jährlich)

**2**

H<sub>2</sub>O, MoS<sub>2</sub>, ...

- Nur Schraubengarnituren (Schraube + je 1 Scheibe kopf- und mutterseitig + Mutter) von einem Hersteller
- Festigkeitsklasse 8.8 (EN 14399-3 & -7) oder Festigkeitsklasse 10.9 (EN 14399-3, -4, -7 & -8)
- CE-Kennzeichnung, Kennzeichen **HV** oder **HR**
- Abnahmeprüfzeugnis 3.1 oder Fertigungs-Chargennummer (Los-Kennzeichnung) auf Garnitur
- k-Klasse K1 oder K2
- keine Veränderung der Schmierung bis zum finalen Anziehschritt! (z.B.: Nachschmieren mit MoS<sub>2</sub>, Witterungseinfluss durch Regen, ...)

**3**

- Kontaktflächen: sauber (Beschichtung unversehrt)
- Nur Grundbeschichtung mit einer Trockenschichtdicke je Kontaktfläche < 100 µm (gilt auch für Auflageflächen von Scheiben)
  - EN 1090-2, Anhang F.4 & I
- Normales rundes Lochspiel ⇒ EN 1090-2, Tab. 11
- Toleranzvorgaben beachten ⇒ EN 1090-2, 6.6.3 & Tab. B.8 & B.14 (z.B.: Ovalisierung durch Aufdornen < 1 mm)

**4**

- Schraube sorgfältig und ohne Gewalt einstecken
- Einsteckrichtung der Schraube, wenn möglich, von oben nach unten
- Einbaurichtung der Scheibe:
  - Fase zu Kopf und Mutter
  - Anziehen erfolgt an der Mutter!

**5**

- Herstellerkennzeichen der Mutter muss sichtbar sein
- Mutter muss „von Hand“ frei drehbar sein
- Herstellervorgaben bei Verwendung von zusätzlichen Sicherungselementen beachten (z.B.: Keilsicherungsscheiben)

**6**

- Bauteile ausrichten
- an der Mutter handfest anziehen, mit normalem Schraubenschlüssel ohne Verlängerung
- je Schraubengarnitur:
  - max. 3 Scheiben/Unterlegbleche
  - Unterlegbleche:  $t \geq 4$  mm

**7**

- verbleibende Spalten an Kanten:  $\leq 2$  mm
- Dickenunterschied der Bleche bei vorgespannten Laschenverbindungen:  $\leq 1$  mm
- max. 3 Futterbleche (jeweils  $t \geq 1$  mm)
- Futterbleche  $\neq$  Unterlegblech (Schrauben)

**8**

Anziehrefolgenfolge: schrittweise von steiferen zu weicheren Teilen (innen ⇒ außen)

Drehen der Mutter (gesonderter Kalibrierprüfung bei Drehen am Kopf notwendig!)

**9** Vor-Anziehdrehmomente  $M_A$  [Nm] gültig für K1<sup>2</sup>

	Garnituren 8.8 <sup>1</sup>	Garnituren 10.9
<b>M12</b>	50	75
<b>M16</b>	120	190
<b>M20</b>	220	340
<b>M24</b>	450	600
<b>M27</b>	670	940
<b>M30</b>	900	1240
<b>M36</b>	1570	2100

<sup>1</sup>Anforderungen entsprechend Punkt 2 beachten für K2 gilt EN 1090-2 B.5.4a

**10**

**1. Vorspannschritt: Anziehen mit  $M_A$**

- Anziehen mit Vor-Anziehdrehmoment  $M_A$ . Mehr als ein Anziehdurchgang kann notwendig sein, um gleichmäßige Vorspannkraft zu erzielen.
- Sichtkontrolle auf vollständiges Anliegen im Bereich der Schraubenlöcher. Falls erforderlich, Verbindung lösen, Spalte schließen (z.B.: Unterfütern mit Blechen) und Anziehvorgang wiederholen
- Lage der Mutter zum Schraubenschaft markieren

**11**

**Kontrolle nach dem 1. Vorspannschritt**

- Kontrollanziehdrehmoment  $M_A$
- mind. 5% der Garnituren einer Schraubengruppe in EXC3 & EXC4 (keine Kontrolle in EXC2)
- Messung des Weiterdrehwinkels:
  - $\leq 15^\circ$  = fehlerfrei
  - $\geq 15^\circ$  = fehlerhaft, Prüfumfang auf Schraubengruppe ausweiten (z.B.: Verbindung)
- Falls erforderlich, neue Markierung anbringen

**12**

**2. Vorspannschritt**

Haltepunkt! Vor Beginn des 2. Vorspannschritts muss der 1. Vorspannschritt für alle Schrauben einer Verbindung abgeschlossen sein!

2. Vorspannschritt: t = Klemmlänge; Gesamtdicke zu verbindender Teile inkl. Futterblechen, Scheiben, ...  
d = Schraubendurchmesser

	aufzubringender Drehwinkel	
	Grad	Drehung
$t < 2d$	60	1/6
$2d \leq t < 6d$	90	1/4
$6d \leq t < 10d$	120	1/3

**13**

**2. Vorspannschritt: Weiterdrehwinkel aufbringen**

- festgelegten Drehwinkel (Soll-Drehwinkel) nach Tabelle auf der Mutter aufbringen
- Kontrolle: 1 vollständiger Gewindegang
- Kontrolle: verbleibende Spalte an Kanten (siehe Punkt 7)
- Dokumentation der Zuordnung des ausführenden und geschulten Personals

mindestens 1 Gewindegang

**14**

**Vollständige visuelle Kontrolle nach dem 2. Vorspannschritt**

- Bewertung der Abweichung des Drehwinkels:
  - $< 15^\circ$  als festgelegter Wert = fehlerhaft ⇒ Korrektur, Prüfumfang auf Schraubenuntergruppe ausweiten (z.B.: Verbindung)
  - $\geq 15$  bis  $+30$  = fehlerfrei
  - $> +30^\circ$  als festgelegter Wert = Garnitur überdreht ⇒ ersetzen, Prüfumfang auf Schraubenuntergruppe ausweiten (z.B.: Verbindung)

# Mitglieder des ÖSTV

**Acht Engineering ZT GmbH**, www.acht.at, 1130 Wien +++ **Akzo Nobel Coatings GmbH**, www.akzonobel.com, 5161 Elixhausen +++ **ALU KÖNIG STAHL GmbH**, www.alukoenigstahl.com, 2351 Wr. Neudorf +++ **Andritz AG**, www.andritz.com, 8074 Raaba-Grambach +++ **ArcelorMittal Commercial RPS Austria GmbH**, www.arcelormittal.com, 5020 Salzburg +++ **ASCO Anlagenbau Consulting GmbH**, www.asco.co.at, 9433 Sankt Andrä im Lavanttal +++ **austroSteel Dr. Gerald Luza**, www.austrosteel.at, 8045 Graz-Andritz +++ **Avenarius-Agro GmbH**, www.avenarius-agro.at, 4600 Wels +++ **BauCon ZT-GmbH**, www.baucon.at, 1030 Wien +++ **BERNARD Gruppe ZT GmbH**, www.bernard-gruppe.com, 6060 Hall in Tirol +++ **Bollinger und Grohmann ZT GmbH**, www.bollinger-grohmann.at, 1010 Wien +++ **Brucha GesmbH**, www.brucha.com, 3451 Michelhausen +++ **David Brunner, Gerichtssachverständigen Büro & DIN zertifizierter Beschichtungsinspektor**, www.brunner-sv.at, 2123 Wolfpassing an der Hochleithen +++ **Bundesinnung der Metalltechniker**, www.metalltechnik.at, 1040 Wien +++ **Construsoft GmbH**, www.construsoft.com, 1190 Wien +++ **diebauplaner salzer&partner zt gmbh, Ingenieurkonsultanten für Bauingenieurwesen**, www.diebauplaner.com, 1050 Wien +++ **DI Diermayr Richard, Ziviltechniker für Bauingenieurwesen**, www.diermayr-zt.at, 1230 Wien +++ **Doka GmbH**, www.doka.com, 3300 Amstetten +++ **DOMICO Dach-, Wand- und Fassadensysteme KG**, www.domico.at, 4870 Vöcklamarkt +++ **Doppelmayr Seilbahnen GmbH**, www.doppelmayr.com, 6922 Wolfurt +++ **Dopplmair Engineering Ges.m.b.H. & Co. KG**, www.dop.co.at, 4040 Linz +++ **Ebner ZT GmbH**, www.ebner-zt.com, 6020 Innsbruck +++ **ESTET Stahl- und Behälterbau GmbH**, www.estet.com, 8770 St. Michael in Obersteiermark +++ **Fachverband Metalltechnische Industrie**, www.metalltechnischeindustrie.at, 1045 Wien +++ **DI Farag Shaaban, DI Zivilingenieur für Bauwesen**, www.farag-zt.at, 1010 Wien +++ **Mag. Dr. Federspiel Per, Ingenieurbüro für Chemie im Bauwesen**, www.federspiel.co.at, 3430 Tulln +++ **FICEP S.p.A.**, www.ficepgroup.com, I-21045 Gazzada Schianno (VA) +++ **FRANKSTAHL Rohr- und Stahlhandels-gesellschaft m.b.H.**, www.frankstahl.com, 1030 Wien +++ **Gänsweider Metalltechnik GmbH**, www.gaensweider.at, 8561 Söding +++ **gbd ZT GmbH Ingenieurkonsultanten für Bauwesen**, www.gbd.at, 6850 Dornbirn +++ **GCE Consultants GmbH**, www.statiker.co.at, 1080 Wien +++ **GLS Bau und Montage GmbH**, www.gls.at, 4320 Perg +++ **Grabner Stahl & Maschinenbau GmbH**, www.grabnergruppe.at, 8230 Hartberg +++ **Haberkorn GmbH**, www.haberkorn.com, 6961 Wolfurt +++ **Handel Engineering GmbH**, www.handelengineering.com, 8010 Graz +++ **Hartl Metall GmbH**, www.hartl-metall.at, 4595 Waldneukirchen +++ **Haslinger Stahlbau GmbH**, www.haslinger.co.at, 9560 Feldkirchen +++ **Heidenbauer Stahl und Tragwerk GmbH**, www.heidenbauer.com, 8600 Bruck/Mur +++ **HEMPEL (GERMANY) GmbH**, www.hempel.de, D-25421 Pinneberg +++ **Hilti Austria GmbH**, www.hilti.at, 1231 Wien +++ **Hinterleitner Engineering GmbH**, Ingenieurbüro für Stahlbau, www.hinterleitner.com, 4212 Neumarkt im Mühlkreis +++ **HPIEngineering ZT GmbH**, www.hpi-engineering.com, 1160 Wien +++ **DI Ibler Arnulf, Zivilingenieur für Bauwesen**, www.ibler.at, 8042 Graz +++ **IBPA Passegger Ingenieure ZT GmbH**, www.ibpa.info, 6071 Aldrans +++ **Kaltenbach Gesellschaft m.b.H.**, www.kaltenbach.co.at, 4053 Haid +++ **Kaltenbach.Solutions GmbH**, www.kaltenbach-solutions.com, D-79098 Freiburg im Breisgau +++ **Kellner & Kunz AG**, www.reca.co.at, 4600 Wels +++ **Kemppi GmbH**, www.kemppi.com, D-35428 Langgöns +++ **DI Wolfgang Kirchmair Zivilingenieur für Bauwesen**, 4210 Gallneukirchen +++ **KMP ZT-GmbH**, www.kmp.co.at, 4040 Linz +++ **Lorenz Consult ZT GmbH**, www.lorenz-consult.at, 8010 Graz +++ **Thomas Lorenz ZT GmbH**, www.tlorenz.at, 8010 Graz +++ **Peter Mandl ZT GmbH Structural Engineering**, www.petermandl.eu, 8010 Graz +++ **MCE GmbH**, www.mce-hg.com, 4030 Linz +++ **METALLICA Stahl- und Fassadentechnik GmbH**, www.metallica-fassade.com, 8160 Weiz +++ **MK-ZT Kolar & Partner Ziviltechniker GmbH**, www.mk-zt.at, 1230 Wien +++ **MM ZT GmbH**, www.mm-zt.com, 1210 Wien +++ **NCA Container- und Anlagenbau GmbH.**, www.nca.co.at, 9470 St. Paul im Lavanttal +++ **Nord-Lock GmbH**, www.nord-lock.de, 4461 Laussa +++ **Oberhofer Stahlbau GmbH**, www.oberhofer-stahlbau.at, 5760 Saalfelden +++ **ÖGEB - Österr. Gesellschaft zur Erhaltung von Bauten Fachgruppe Bauwesen p.A. ÖIAV**, www.oia.v.at, 1010 Wien +++ **Metallbau Payreder GmbH**, www.payreder.at, 4320 Perg +++ **Peikko Austria GmbH**, www.peikko.at, 6837 Weiler-Klaus +++ **PEM Gesellschaft m.b.H.**, www.pem.com, 4310 Mauthausen +++ **PLARAD Maschinenfabrik Wagner GmbH & Co.KG**, www.plarad.de, D-53804 Much +++ **PORR Bau GmbH**, www.pph.at, 6175 Kematen in Tirol +++ **Praher-Schuster ZT GmbH**, www.praher-schuster.at, 1070 Wien +++ **Raffl Stahlbau GmbH**, www.raffl.at, 6150 Steinach am Brenner +++ **Reitgruber ZT GmbH**, 1020 Wien +++ **Rembrandtin Coatings GmbH**, www.rembrandtin.com, 1210 Wien +++ **RWT PLUS ZT GmbH**, www.rwt.at, 1010 Wien +++ **sam-architects**, www.sam-architects.at, 3500 Krems an der Donau +++ **SBV ZT GmbH**, www.sbv-ztgmbh.at, 5020 Salzburg +++ **Schinnerl Metallbau GmbH**, www.metallbau-schinnerl.at, 3430 Tulln +++ **Wilhelm Schmidt Stahlbau KG**, www.schmidtstahl.at, 2320 Schwechat +++ **Schrag Austria GmbH**, www.schrag.at, 1140 Wien +++ **DI Schüller Franz**, 1040 Wien +++ **schwab innovations in technology gmbh**, www.schwab-innovations.at, 8503 St. Josef +++ **SCIA Datenservice GmbH**, www.scia.at, 7083 Purbach +++ **SDO ZT GmbH**, www.olipitz.com, 9184 St. Jakob im Rosental +++ **SFL Engineering GmbH**, www.sfl-engineering.com, 8152 Stallhofen +++ **Sherwin-Williams Coatings Deutschland GmbH**, www.sika-coatings.sherwin-williams.com, D-71665 Vaihingen/Enz +++ **SMART Bau Consult GmbH**, www.smart-bc.at, 9112 Griffen +++ **Stahlbau Grasch GmbH**, www.stahlbau-grasch.at, 8410 Neudorf/Wildon +++ **Steel and Bridge Consulting ZT GmbH**, www.s-bc.at, 1220 Wien +++ **Steel for you GmbH**, www.steelforyou.at, 8042 Graz +++ **Strauss Engineering GmbH**, www.strauss-engineering.at, 8045 Graz +++ **tappauf.consultants GmbH TB für Stahlbau, Bauphysik und Baudynamik**, www.tbappauf.at, 8010 Graz +++ **TB Posch & Posch GmbH**, www.tbposch.com, 8401 Kalsdorf +++ **Tecton Consult Engineering ZT GmbH**, www.tecton-consult.at, 1050 Wien +++ **TGW Mechanics GmbH**, www.tgw-group.com, 4600 Wels +++ **tragwerkspartner zt gmbh**, www.tragwerkspartner.com, 6020 Innsbruck +++ **tragwerkstatt Ziviltechniker gmbh**, www.tragwerkstatt.at, 5020 Salzburg +++ **TÜV AUSTRIA SERVICES GMBH**, www.tuv.at, 1230 Wien +++ **TÜV Austria TVFA Prüf- und Forschungs GmbH**, www.tvfa.at, 1230 Wien +++ **TÜV SÜD Landesgesellschaft Österreich GmbH**, www.tuev-sued.at, 1030 Wien +++ **Unger Stahlbau Ges.m.b.H.**, www.ungersteel.com, 7400 Oberwart +++ **VCE Vienna Consulting Engineers ZT GmbH**, www.vce.at, 1030 Wien +++ **voestalpine Grobblech GmbH**, www.voestalpine.com/grobblech, 4020 Linz +++ **voestalpine Krems Finaltechnik GmbH**, www.voestalpine.com/finaltechnik, 3502 Krems an der Donau +++ **VOK - Verband Österreichischer Korrosionsschutzunternehmen**, www.vok.at, 1040 Wien +++ **Waagner-Biro Bridge Systems AG**, www.waagnerbiro-bridgesystems.com, 1010 Wien +++ **Waagner Biro steel & glass GmbH**, www.wb-sg.com, 1220 Wien +++ **Werkraum Wien Ingenieure ZT-GmbH**, www.werkraum.com, 1060 Wien +++ **WERNER CONSULT Ziviltechnikergesellschaft m.b.H.**, www.wernerconsult.at, 1200 Wien +++ **Weyland GmbH**, www.weylend.at, 4782 St. Florian am Inn +++ **Wiesinger GmbH & Co KG, Ingenieurbüro für Maschinenbau, Stahlbau und Schweißtechnik**, www.wiesinger.eu, 3125 Statzendorf +++ **WIS Welding Inspection e.U. Inh. Helmut Muralter**, www.sv-netzwerk.at, 8430 Leibnitz +++ **Würth Handelsgesellschaft m.b.H.**, www.wuerth.at, 3071 Böhheimkirchen +++ **Zeman & Co. Gesellschaft m.b.H.**, www.zeman-gruppe.com, 1100 Wien +++ **zieritz + partner ZT GmbH**, www.zp-zt.at, 3100 St. Pölten +++ **ZINKPOWER BRUNN GmbH**, www.zinkpower.com, 2345 Brunn am Gebirge +++ **ZSZ Ingenieure ZT-Gesellschaft mbH**, www.zsz.at, 6020 Innsbruck



# performance in construction

[mce-hg.com](https://mce-hg.com)

Unter dem Dach der HABAU GROUP planen, fertigen und montieren wir Brücken am europäischen und internationalen Markt. Gemeinsam mit unseren Partnern meistern wir so die großen Herausforderungen der Infrastruktur.

part of the family  
**HABAU  
GROUP**