

STAHLBAU AKTUELL

Jahresmagazin
für Stahl & Erfolg

In die Zukunft mit Stahl

- Wie die Digitalisierung klappt
- Was im Nachwuchs passiert
- Warum Stahl bei Brücken auftrumpft

SEITE 10

LASERSCANS & PHOTOGRAMMETRIE

Stahlbaudialog 2018

SEITE 16

STAHLTREND BEI HOCHHÄUSERN

im Brennpunkt

SEITE 28

BEST OF STAHL

Tolle Bauwerke

PLUS

- EN 1090-1
Zertifizierungg
HTL Mödling
- News aus
der Branche



Tekla Structures für die Stahlbauindustrie

Modellierung, Fertigung und Montage sämtlicher Stahlkonstruktionen schneller und in höherer Qualität



www.tekla.com

Das Arbeiten mit exakten, detailgetreuen 3D Tekla-Modellen reduziert das Risiko kostspieliger Nacharbeiten und ermöglicht durch eine vollständige Prozessoptimierung profitablere Projekte. Die BIM-Software (Building Information Modeling.) von Tekla bietet Vorteile auf der Baustelle und im Büro: Koordinieren Sie Entwurf, Fertigung und Montage, um sämtliche Prozesse zu optimieren und stärker zu automatisieren.

Info: Construsoft GmbH, A-1190 Wien, Mooslackengasse 17, email: info-at@construsoft.com

TRANSFORMING THE WAY THE WORLD WORKS



Liebe Leserin, lieber Leser!

Wir freuen uns, Ihnen auch heuer wieder unser Magazin Stahlbau Aktuell vorlegen zu dürfen. Sie finden darin wie gewohnt interessante Artikel zu den Themen, die uns als Verband und die Stahlbauwelt insgesamt bewegen.

Dem FMTI danken wir für die Unterstützung und die gute Zusammenarbeit, ebenfalls den Autoren, dem Team von „SOLID – Wirtschaft und Technik am Bau“ aus dem Haus WEKA Industrie Medien und allen, die zum Gelingen dieser Ausgabe beigetragen haben.

Ihnen danken wir für Ihr Interesse und wünschen anregende Lektüre, Ihr

Thomas Berr (Präsident ÖSTV)
Georg Matzner (Geschäftsführer ÖSTV)



Thomas Berr



Georg Matzner

Medieninhaber und Herausgeber:

Österreichischer Stahlbauverband (ÖSTV), Mitglied der europäischen Konvention für Stahlbau – EKS

A-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 Stahlbauverbands sowie aller Interessenten zu Belangen des Stahlbaus.

Verlag und Redaktion:

WEKA Industrie Medien GmbH, Dresdner Straße 45, 1200 Wien
Tel.: 0043-(0)1-97000-200, www.solidbau.at, office@solidbau.at

Chefredakteur: Thomas Pöll

Anzeigen: Claudia Adam, Jakob Kahl

Kooperationspartner

DIE METALLTECHNISCHE INDUSTRIE

 DVS SLV HALLE

LEHRGÄNGE KORROSIONSSCHUTZ

- Korrosionsschutz im Stahlbau unter Berücksichtigung der EN ISO 12944 **21.06.2018**
- Korrosionsschutz im Stahlbau unter Berücksichtigung der DAST-Richtlinie 022 **22.06.2018**
- KOR-SCHEIN-Lehrgang nach ZTV-ING Teil 4, Prüfung zum Kolonnenführer **26.11. – 12.12.2018**

LEHRGÄNGE METALLOGRAPHIE ZERSTÖRENDE PRÜFUNG

- Zerstörende Werkstoffprüfung für den Praktiker nach EN ISO 15614-1 **29.05. – 30.05.2018**
- Grundlagen der Werkstoffkunde metallischer Werkstoffe **19.06. – 20.06.2018**
- Angewandte Metallographie für den Praktiker **20.11. – 22.11.2018**

www.slv-halle.de



Wer die Skyline von Warschau noch nicht live gesehen hat, für den wird es jetzt Zeit.

C. FOTOLIA



Türkei auf dem Weg

Zeman & Co. errichtet in Istanbul ein spannendes Bauwerk.

Das Design des Baus stammt vom Architekturbüro Salon Architects.



Beim „Istanbul Metropolitan Municipality (IBB) Topkapı City Museum“ sind die Wiener mit Planung, Produktion der Stahlelemente und Montage betraut. Insgesamt werden für das Hauptgebäude des Museums 2.130 Tonnen Stahl verbaut. Das Gebäude umfasst fünf Stockwerke, von denen die unteren drei aus bewehrtem Beton und die oberen zwei als reine Stahlstruktur errichtet werden. Die gesamte Höhe wird 23,7 m betragen, davon 11 Meter unter der Oberfläche. Planmäßige Fertigstellung ist im Sommer 2018.



Theo, wir fahren nach ...

Der ÖSTV lädt zur Studienreise nach Polen.

Warum Polen? Polen hat in den letzten Jahren ein robustes Wirtschaftswachstum gezeigt und ist damit ein attraktiver Wirtschaftspartner. Mit Polen gibt es eine lange gemeinsame politische Geschichte und Verbundenheit. Polen hat eine bedeutsame Industrieschicht, in der Stahl eine große Rolle spielt.

Im Mittelpunkt dieser Reise stehen interessante Stahlbau-Projekte, die die konstruktiven und architektonischen Möglichkeiten von Stahl überzeugend zeigen. In Warschau sehen wir unter anderem die

Zlote Tarasy, das Nationalstadion und das Agora Head Office. Von Warschau fahren wir mit der Bahn nach Lodz, wo uns ein neuer Bahnhof in Stahlbauweise würdig empfängt. In Lodz werden wir im Vienna House Andel's Lodz – einem sehr gelungenen Beispiel für das Bauen mit Stahl im Bestand – nächtigen.

Weiters gibt es bei dieser Reise die Gelegenheit, den Wirtschaftsraum Polen kennenzulernen und Kontakte zu knüpfen.

Information und Anmeldung:
info@stahlbauverband.at



„Hoffnungsvoll in die Zukunft“

Kommentar. ÖSTV-Präsident Thomas Berr über die Themen, die die Stahlbauwelt bewegen.



ÖSTV-Präsident Thomas Berr

Die Agenda 2030 der Vereinten Nationen hat es zum Ziel, der nachhaltigen Entwicklung mehr Gewicht zu geben. Auch Österreich hat diese Zielsetzung übernommen. Im Stahlbau betreffen uns vor allem Nachhaltigkeit in Industrie, Innovation und Infrastruktur. So werden etwa bei Bauwerken, neben dem Aufwand zu deren Errichtung, vor allem die Gesamtlebensdauer einschließlich potenzieller Nutzungsänderung wie auch Rückbau und Stoffkreislauf der verwendeten Baustoffe in den Fokus gerückt.

Stahl kann wie kaum ein anderer Baustoff bei all diesen Anforderungen hervorragen – dennoch ist einiges zu verbessern! Wir sehen unseren Beitrag darin, die Prozessketten zu evaluieren und zu optimieren, um weniger Ressourcen zu verschwenden und die Arbeit effizienter zu gestalten.

Auch wenn wir hoffnungsvoll in die digitale Zukunft blicken, es wird noch dauern, bis alle Hürden genommen sind und BIM (Building Information Modeling) – quasi der digitale Zwilling eines Bauwer-

kes – funktioniert. In der Planung sind 3D-Softwaretools bereits Standard, jedoch gibt es noch großen Bedarf, um die bestehende Lücke der digitalen Erfassung von realen Bauteilen in allen Stadien der Fertigung zu schließen, auch auf der Baustelle. Denn Stahlbau ist in der Regel Bauen im Bestand, wo es oft Differenzen zwischen Plan- und Naturmaßen gibt.

Handarbeit wird den Zusammenbau großer und schwerer Teile mit herausfordernder Geometrie noch länger prägen. Erst wenn Maßband, Wasserwaage und Winkel-

„Auch wenn wir hoffnungsvoll in die digitale Zukunft blicken: Es wird noch dauern, bis alle Hürden genommen sind.“

messer durch einfach zu handhabende robuste 3D-Scanner ersetzt sind, deren Messdaten mit den CAD-Systemen kompatibel sind, werden lästige menschliche Fehler durch mangelnde Aufmerksamkeit und Sorgfalt vermeidbar. Dies reduziert Verschwendung, spart Ressourcen, Kosten und Ärger! Mit diesem Zukunftsthema beschäftigt sich der ÖSTV ganz aktuell. Durch die



Punktgenaue Vermessung dürfte im Stahlbau der Zukunft eine große Rolle spielen – hier eine Stereokamera.

bevorstehende Realisierung etlicher Hochhausprojekte in Wien eröffnen sich neue Chancen für den Stahlbau. Stahl hat hier eindeutige Vorteile – sei es mehr Nutzfläche pro Stockwerk durch schlanke Stützen und größere Spannweiten oder geringere Massen und daher weniger Transporte, kürzere Bauzeit durch die Vorfertigung im Werk und weniger Lärm und Staub auf der Baustelle. Zahlreiche Beispiele weltweit zeigen, wie es geht.

Verschärfungen sind bei den wiederkehrenden Audits nach EN 1090-1 zu befürchten. Nach dem vorliegenden Positionspapier der Group of Notified Bodies sind kürzere Intervalle von bisher drei auf ein Jahr gefordert. Das bedeutet zusätzliche Kosten von einigen Tausend Euro pro Jahr, die sinnvoller investiert wären. Wem nützt das? Ist die Qualität unserer Produkte tatsächlich so bescheiden und nur über mehr Aufsicht zu verbessern? Wo bleibt die Eigenverantwortung der Unternehmen? Deregulierung haben wir uns anders vorgestellt.

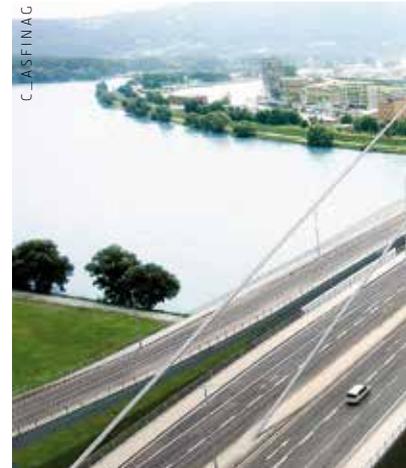
Erfreuliches kommt hingegen von der HTL Mödling, welche jetzt die Qualitätsanforderungen an eine Stahlbaufertigung erfüllt. Wir gratulieren zur bestandenen Zertifizierung nach EN 1090-1!

Aktuelles finden Sie unter www.stahlbauverband.at, so zur Studienreise des ÖSTV nach Polen im September, zur Teilnahme der Steel Panthers der TU Graz am BRICO-Wettbewerb in Tallinn und vieles mehr. ♦



1 Auftragsvergabe: Voraussichtlich 24.5.2018
Bauherr: Neue Schienenachsen Linz
 im Auftrag der Stadt Linz
Planung: Marc Mimram Ingénierie Paris
Baukosten: 72,3 Mio. Euro
Geplante Verkehrsfreigabe: Herbst 2020

C_MARC MIMRAM



Statisch überzeugend ist die Konstruktion nicht, aber offensichtlich wollte man unbedingt zwei Bögen realisieren – mit nur zwei Auflagern ist das wohl nicht anders möglich.

Vier gewinnt – in der Hauptstadt des Brückenbaus

Ganze vier bautechnisch besondere Brücken entstehen gerade in Linz – eine Milliardeninvestition. Stahlbau Aktuell nennt den aktuellen Stand und die kommenden Schritte.

Von Peter Martens

Linz ist ab heuer Österreichs „Hauptstadt des Stahlbrückenbaus“. In einem riesigen Kraftakt gehen Baufirmen mehrere Großprojekte an, die besonders aus der Sicht heimischer Stahlbauer interessant sind – denn Aufträge für architektonisch anspruchsvolle Stahlbrücken sind rar und heiß begehrt. Zwei zentrale Entscheidungen kommen in den nächsten Wochen.

1 Neues Wahrzeichen aus Stahl: Donaubrücke

An der Stelle des alten stählernen Wahrzeichens von Linz, einst der modernste Stahlbau der gesamten Monarchie, errichten Baufirmen in den kommenden zwei Jahren ein neues. Wer genau, ist noch offen: Nach einem EU-weiten Ausschreibungsverfahren entscheidet der Gemeinderat Ende Mai.

Den Architekturwettbewerb für die neue Brücke gewann das Pariser Büro Mimram. Einer der zentralen Gründe: Die Franzosen

zitieren sehr deutlich die Bogenformen der alten Eisenbahnbrücke und entwerfen für die Stahlstadt Linz wieder eine schlanke, stählerne Zügelgurtkonstruktion. Die neue Donaubrücke soll insgesamt 396 Meter lang sein und auf drei Pfeilern ruhen, zwei davon in der Donau. Der Montageplatz am Urfahrner Ufer steht schon bereit. Laut aktuellem Zeitplan werden ab dem heurigen Sommer zuerst die alten Widerlager an den Ufern durch neue ersetzt und danach neue Pfeiler errichtet. Die Herstellung der stählerne Brückenbögen startet 2019. Ein Jahr danach ist das Einschwimmen der Bögen in ihre Position geplant.

2 Neue Brückenfamilie: Vöest-Brücke mit Bypässen

Die Vöest-Brücke auf der A7, die mittels Stahlseilen an einem 65 Meter hohen Pylon hängt, bekommt zwei Bypass-Brücken an jeder Seite. Auch die Bypass-Brücken werden an Pylonen hängen und mit der

bestehenden Brücke ein Ensemble bilden, wobei die Architekten eine klare „hierarchische“ Abstufung vorsehen. Jede Bypass-Brücke besteht aus mehreren Brückenabschnitten, die mittels einer Seilabspannung zusätzlich gestützt werden. Die Brückendecks selbst werden als Stahlhohlkasten hergestellt, die Pylone ebenfalls. Zu den technischen Herausforderungen kommt eine weitere: Jeden Tag rollen 100.000 Autos mitten durch die Baustelle.

Aus Sicht des Stahlbaus bemerkenswert sind die 7.800 Tonnen Stahl, die in den neuen Brücken verbaut werden – um 500 Tonnen mehr als beim Eiffelturm. Im Lauf des Projekts wartet auch eine besondere Aufgabe: Die Hafenstraßenbrücke auf der Linzer Seite steht auf 60 Pfeilern. Auf jedem einzelnen muss das Lager, auf dem die Brücke liegt, getauscht werden. Dazu wird die Brücke um wenige Millimeter angehoben, das alte Lager entfernt und ein neues eingebaut. Und das bei laufendem Verkehr.



2

Bauherr: Asfinag
Planung: Solid Architecture (Wien) mit RWT plus ZT (Wien) und Bernard Ingenieure ZT (Hall in Tirol)
Baufirmen: Swietelsky (Linz), Granit Bau (Graz)
Baukosten: 428 Mio. Euro für Ausbau der A7 gesamt. Davon 170 Mio. Euro für die Bypass-Brücken
Bauzeit: Bypässe 2018-2020, Sanierung Vöest-Brücke 2022-2023

3

Auftragsvergabe: Juli 2018
Bauherr: Asfinag
Planung: Arge Schlaich Bergermann / Obholzer Baumann / van Gerkan Marg und Partner
Baukosten: 668 Mio. Euro für Ausbau der A26 gesamt. Davon 240 Mio. Euro für Brückenbau und Tunnelanbindung
Bauzeit: Herbst 2018 bis Fertigstellung Westring Anfang 2032



C_ASFINAG

**3 Neue Hängebrücke:
 Das Westring-Projekt**

An der Linzer Stadtautobahn A26 startet im Herbst der Bau einer architektonisch besonderen Brücke. Das 306 Meter lange Bauwerk wird zwei Tunnel verbinden und an Stahlseilen hängen, die direkt im Fels der Donauufer verankert werden. Die europaweite Ausschreibung endete Mitte April.

Sieben Konsortien haben in digitaler Form insgesamt zwölf Angebote abgegeben – jedes davon Tausende Seiten lang. Darunter seien „namhafte österreichische“, aber auch ausländische Baufirmen. Namen nennt die Asfinag nicht. Im Juli will der Autobahnbetreiber den Zuschlag erteilen. Die Stahlseile werden 500 Meter lang sein. Geplant ist, dass das wuchtige Bau-

werk an zwei massiven Seilpaketen hängt, die zwei Meter hoch und 40 Zentimeter breit sind. Die Bündel werden jeweils aus zwölf einzelnen Stahlseilen mit einem Durchmesser von 14,5 Zentimetern bestehen. Kleinere Hängeseile mit einem Durchmesser von knapp zehn Zentimetern werden die Hauptseile mit der Fahrbahn verbinden.

PEM Buildings: Generalunternehmer im Stahlhallenbau

Der Stahlhallenspezialist mit Sitz in Mauthausen bietet als Generalunternehmer Komplettservice mit höchstem Qualitätsanspruch.

Durch langjährige Erfahrung, fachliche Kompetenz und Handlungsschlagqualität hat sich PEM Buildings als vertrauenswürdiger Partner für mittelständische Unternehmen über die Grenzen Österreichs hinaus beim Stahlhallenbau etabliert. Der verlässliche Partner für Hallenbau bietet seinen Kunden einen Komplettservice an: Betriebsgebäude können inklusive der Erd- und Betonarbeiten, dem Innenausbau, der gesamten

Elektro-, Wasser-, Sanitär- sowie Heizungsinstallation und der Gestaltung der Außenanlagen errichtet werden. „Die Nachfrage nach schlüsselfertigen Objekten steigt im Generalunternehmerbereich. Um diese Nachfrage zu erfüllen, haben wir reagiert und unseren Firmensitz und die Generalunternehmerabteilung erweitert“, so PEM-Geschäftsführer Mag. Thomas Ennsberger. Das durchdachte Konzept des Systempartners für Stahlhallenbau, der über 40 Jahre Erfahrung im Gewerbe- und Industriebau verfügt, ist durch den optimalen, termingetreuen Projektlauf maximal effizient. „Diese hohe



C_PEM Buildings

Effizienz ist aufgrund der genauen Projektsteuerung, die wir zum Vorteil des Kunden koordinieren und optimieren, möglich“, so Ennsberger. Nähere Informationen unter www.pem.com

PEM BUILDINGS
 HALLENBAU | SANIERUNG
 GENERALUNTERNEHMER
 PEM-STRASSE 1, A-4310 MAUTHAUSEN
 Tel. +43 (0) 72 38 27 12 0, www.pem.com

Stahlträger und -knoten bei Brücken werden regelmäßig überprüft, die Gefahr für Zwischenfälle durch verborgene Fehler ist daher sehr gering.

Landung bei Henne und Ei

Technik. Geht es um Stahlbrücken, ist deren Langlebigkeit immer ein Asset im Vergleich zur Konkurrenz aus anderen Baustoffen. Die Nahaufnahme des Themas zeigt allerdings noch andere spannende Aspekte. **Von Thomas Pöll**

Spricht man von Langlebigkeit bei Stahlbrücken, geht es nicht nur um simplen Korrosionsschutz, sondern vor allem auch um das Berechnungsmodell, das jeweils zugrunde gelegt wird. Rainer Georgi (MCE), der Leiter des Technischen Ausschusses beim ÖSTV, erinnert sich an einen sehr plakativen Fall: „Bei der Autobahnbrücke Kiefersfelden (im deutsch-österreichischen Grenzgebiet, Anm.d.Red.) wurde ein deutsches Berechnungsmodell für die Sanierung verwendet. Hätte man das österreichische Modell verwendet, wäre Kiefersfelden nicht einmal mehr sanierbar gewesen und hätte abgerissen und neu gebaut werden müssen.“

Erklärung: dem deutschen Modell lagen andere Belastungsannahmen zugrunde. „Das wird dann schon sehr theoretisch“, sagt Georgi – je nachdem, welche Zahlen die Universitätsprofessoren annehmen

und welche Modelle sie verwenden. Bei der Praterbrücke in Wien etwa wurde die Sanierung im Vorjahr fertiggestellt unter der Prämisse, es müsse so bis 2030 halten, wobei man Belastungsannahmen mit bis zu 200 Prozent Steigerung zugrunde legte. „Der Berechnungsansatz muss nämlich nicht nur richtig gestaltet sein, sondern auch mitwachsen.“

Schwingungsmessungen ergaben das genaue Gegenteil

Und das alles muss sich an der Praxis erproben und nachverfolgen bzw. nachjustieren lassen. Dabei, so Georgi, würden immer wieder interessante und kontraintuitive Dinge zutage treten. So war man davon ausgegangen, in der Nacht schweißen zu müssen, weil die Brücke da – weil weniger Verkehrsaufkommen – von weniger Schwingungen betroffen sein und der Schweißvorgang damit genauer sein sollte.

Bei Messungen zeigte sich dann allerdings das genaue Gegenteil. Die Erklärung: Ein einzelner LKW verursacht mehr Schwingungen als eine Kolonne, bei der sich mehrere Spitzen ausgleichen und neutralisieren.

Was, fragen wir, geschieht dann mit den Ergebnissen dieser Messungen und den Messungen des tatsächlichen Verkehrs nach dem Vergleich mit den Modellen? Georgi: „Die werden dann genommen und in die Normungsgremien gebracht. Dann stellt sich aber wieder die Frage: Wer sitzt in den Normungsgremien drinnen? Das sind oft wiederum Leute, die ein Geschäftsmodell kreieren müssen. Und so landen wir unausweichlich beim alten Henne-Ei-Problem.“

Und als Praktiker stehe man oft vor der Frage, wie es das gegeben haben kann, dass eine Brücke durchgehalten hat, obwohl man nachweislich beim Bau oder ei-

ner ersten Sanierung Dinge anders als laut Empfehlung der Langlebigkeit förderlich gemacht hat.

Rechnen mit Angstfaktoren

Sind Stahlbrücken also noch wesentlich sicherer und noch langlebiger als ohnedies schon angenommen, fragen wir. Georgi: „Ich sage einmal: Jeder rechnet mit Angstfaktoren. Die spannende Frage ist ja: Was ist denn Sicherheit überhaupt? Die Norm definiert das relativ einfach mit Gaußschen Glockenkurven und verlangt 95 Prozent Abdeckung der denkbaren Extremfälle. Aber wenn ich in mehreren Dimensionen solche Normalverteilungen habe – wie definiere ich Sicherheit? Wo ramme ich meine Pflöcke in den Boden?“ Die Wirklichkeit zeige ja nie z. B. hundert Prozent Schnee UND hundert Prozent Wind UND hundert Prozent Verkehr. Die Planer allerdings müssen auf Nummer sicher gehen und bauen daher extreme Reserven ein.

De facto zeigt sich als Bild, dass – ordnungsgemäße und regelmäßige Checks vorausgesetzt – die Wahrscheinlichkeit von gefährlichen Einzel-Bruchvorfällen bei Stahlbrücken sehr niedrig ist, die Sanierung allerdings natürlich umso teurer wird, je später sie vorgenommen wird.

Eindeutiges Ergebnis

„Bei einer Berechnung über die gesamte Lebensdauer oder auch allein einer volkswirtschaftlichen Berechnung“, sagt Georgi,

„gewinnt die Stahlbrücke aber gegenüber der in der Errichtung sicher billigeren Betonbrücke um Längen.“

Schon 2012 ließ der ÖSTV dazu von Prof. Friedrich Schneider von der Johannes Kepler Universität Linz zusammen mit Christian Wall (GLS) eine Fallstudie zur Berechnung der externen Kosten anhand des Neubaus einer Straßenbrücke über eine bestehende sechsstreifige Autobahn erstellen. Passend dazu wurde beim Salzburger Ziviltechnikbüro SBV ein architektonischer und technischer Entwurf für eine Autobahnbrücke in Auftrag gegeben, deren Bau ein Minimum an externen Kosten auslöst.

Das Ergebnis der angestellten Vergleichskostenrechnung zeigt eindeutig, dass jenes Bauwerk mit den geringsten Herstellungskosten im Regelfall nicht ein ganzheitliches Optimum bietet. „Die Baukosten der Verbundbrücke lagen zwar um 30 % höher als die einer Betonbrücke, jedoch konnten die Gesamtkosten inkl. Instandhaltung, Staus, Unfälle, Zeitverlust etc. abgezinst auf das Preisniveau zum Zeitpunkt der Studie um fast 40 % reduziert werden“, rechnete Rudolf Brandstötter (Tragwerkstatt ZT) damals anschaulich vor. Auch wenn natürlich so manche Unsicherheit im Berechnungsmodell vorhanden war, zeigte die sehr detaillierte Analyse auf: Bauen verursacht substanzielle indirekte Kosten. Das sollte künftig stärker in die technische (stützenfreie) Gestaltung

von Tragwerken einfließen, da damit die Baustellenführung und -dauer der Fahrbahnen stark beeinflusst wird. Und was die Bauzeit betrifft, sind Verbundbrücken laut Schneider schlicht unschlagbar

Um und Auf: kompetente Planer

Der heutige Trend geht dabei eindeutig in Richtung Stahl-Verbundbrücken. Dabei werden die Vorteile von beiden Systemen kombiniert und gemeinsam ausgespielt: lange Träger, auf die man gut und schnell betonieren kann. Vor allem in Deutschland wird bereits praktisch jede Brücke so gebaut. Apropos Deutschland: Laut Deutscher Bahn müssen bis 2021 557 Brücken saniert oder neu gebaut werden. Georgi: „Es gibt aber ganze sieben Zulieferer. Wir haben uns gegenseitig angeschaut und 557 durch sieben geteilt – das müsste eigentlich ein Riesengeschäft sein, knapp an der Grenze des überhaupt Machbaren.“

Aber auch hier, sagt Georgi, wären dann wieder die eingangs erwähnten Universitätsprofessoren gekommen und hätten die Annahmen im Berechnungsmodell korrigiert und damit die Brücken „gesund gerechnet“.

Das Um und Auf aber seien – das zeige etwa auch die deutsche DVS 1709 – kompetente Planer. Dann würde man sich auch in den oft politisch geprägten und nicht unbedingt der Sache gemäß entschiedenen Neubau-vs.-Sanierungsdebatten besser orientieren können. ◇



Die Praterbrücke in Wien ist eines der jüngsten großen Sanierungsbeispiele. Dabei stieß man bei Schwingungsmessungen auf überraschende Ergebnisse.

C.PICTUREDESK.COM

Eindeutiges Ergebnis

Resultat: Die Verbundbrücke bringt 3,14 Mio. Euro Kostenersparnis.

Kosten	Ortbetonbrücke mit Mittelstütze ND = 70 Jahre	Verbundbrücke ohne Mittelstütze ND = 100 Jahre
Errichtung/Erneuerung	1.900.000	2.380.000
+ Verkehrsführung	340.000	-
+ Instandhaltung	490.000	540.000
+ Externe Effekte	4.780.000	1.450.000
= Gesamtkosten	7.510.000	4.370.000

Beträge in Euro

Digital, doch nicht vermessen

Stahlbaudialog. Was kann der Stahlbau aus der Digitalisierung für sich herausholen? Dieser Frage widmete sich eine Veranstaltung mit Expertenvortrag und reger Diskussion. Stahlbau Aktuell war dabei und berichtet hier. **Von Thomas Pöll**



Für digitale Vermessung werden heute hauptsächlich Drohnen verwendet – egal ob für Laserscan oder Photogrammetrie.

„**S**tahlbau ist fast immer Bauen im Bestand“, sagt ÖSTV-Präsident Dr. Thomas Berr – und dabei spielt digitale Vermessung natürlich eine große Rolle. Doch was sich so einfach anhört, ist es gerade in der Praxis des Stahlbaus nicht. Schweißverzüge sind eines der Themen, einfache Passgenauigkeit der Teile ein ande-

res. Die realen finanziellen Verluste durch fehlerhafte Teile für die Verbandsmitglieder könne man, so Berr, pro Jahr gut und gern mit 200.000 Euro oder mehr ansetzen.

Geld, das man bei einem gemeinsamen und fruchtbringenden Angehen des Themas zum Großteil einsparen könnte, dachte sich Berr und fand in Peter Dor-

ninger, dem Gründer und Geschäftsführer von 4D-IT, einen kongenialen Partner zum Entwickeln von Gedanken, die schließlich Ende April 2018 zu einer spannenden Veranstaltung in den Räumen des FMTI führten.

Nicht alles lässt sich richtig scannen

Dorninger erzählte zuerst von seinen langjährigen Erfahrungen unter anderem auch mit einer Marsmission und zeigte sich dabei sehr schnell als in allen Details der Vermessung versierter Fachmann. So erklärte er, man wäre etwa beim Laserscan draufgekommen, dass sich z. B. Marmor durch seine unterschiedliche, leichte Lichtdurchlässigkeit nicht korrekt scannen lasse und man dafür eine Beschichtung brauche, die man nach dem Scan wieder abwaschen müsse. Nämliches gilt zum Teil auch für spiegelnde Flächen. Dann erklärte er die Vor- und Nachteile der unterschiedlichen Verfahren des Laserscans und der Photo-



Beispiel für digitale Vermessung einer Treppe – links normales Foto, rechts Digitalisierung.

grammetrie – sie sind je nach Aufgabe und Wiederholbarkeit verschieden. Gleich bleibe aber, so Dorninger, dass es nicht auf die Größe eines Objektes ankommt, denn die Algorithmen seien immer die gleichen. Am Ende des Vortrags folgte eine Vorstellung unterschiedlicher Systeme und auch unterschiedlicher Drohnen, mit denen die Vermessung vorgenommen werden kann.

Und was heißt das für den Stahlbau?

Richtig spannend wurde es dann bei der anschließenden Diskussion. Der im Thema Digitalisierte Fertigung schon recht weit fortgeschrittene Peter Zeman erzählte von den „durch die wahnsinnige Größenstreuung bei Einzelteilen großen Probleme bei der Automatisierung“ und klagte gleichzeitig über die hohe Fehlerwahrscheinlichkeit in Produktion und Montage durch die personalintensiven Punktschweißungen und Bandschweißungen. „Mit einer ordentli-

chen Vermessung nach der Produktion und Vergleich mit den CAD-Daten käme ich auf 80 Prozent der Fehler.“

Eine Investition, die ihm das garantiere, wäre relativ leicht darstellbar.

Ziemlich schnell entwickelte sich die rege Diskussion unter den Anwesenden in Richtung der Frage nach der Möglichkeit eines Messportals für Teile von zwei bis 15 Metern Länge und einem Durchmesser unter 3 Meter.

Dorningers Antwort: „Die Hauptfrage dabei ist wahrscheinlich die Stabilität der Halle oder wo immer die Messeinrichtung angebracht ist. Das Problem ist, präzise Passmarken zu erfassen, es könnten aber auch vorhandene Strukturen sein, die man benutzt.“ Aber möglich wäre es – und daraus ergab sich am Ende der Veranstaltung der Beschluss einer Fortsetzung in Form eines Lokalausgangs unter realen Bedingungen – siehe Terminhinweis unten. >>



Nicht unwichtig: Manche Strukturen können wegen Lichtreflexion oder -durchlässigkeit nicht gescannt werden und brauchen Beschichtung.



BAUTEN
SCHUTZ
KOMPETENZ

KORROSIONSSCHUTZ

www.avenariusagro.at

Kontaktflächen für gleit- feste Verbindungen

Haftreibungszahl $\mu > 0,50$

Gleitflächenklasse **A**

geprüft nach **EN 1090-2**

AGROZINC ES

Zinkäthylsilikat 1K

Hochwertige Zinkstaub-
grundierung.



JETZT NEU!



„DAS REGE INTERESSE ZEIGT BEDARF“

Peter Dorninger, Geschäftsführer von 4D-IT und langjähriger Experte für Laserscanning und Photogrammetrie, beantwortet im Gespräch mit Thomas Pöll die essenziellen Fragen zum Thema.

STAHLBAU AKTUELL: Was sind aus Ihrer Sicht die großen Unterschiede zwischen Laserscanning und Photogrammetrie?

Peter Dorninger: Laserscanning ist ein aktives Messverfahren. D. h. ein Lasersignal wird vom Messgerät ausgesendet und am Objekt reflektiert. Aus der Laufzeit des Signales kann die Entfernung ermittelt werden. Photogrammetrische Verfahren nutzen im Allgemeinen die vorhandene Textur der Objektoberfläche, um mittels Bildzuordnung aus mehreren Fotos die von unterschiedlichen Standpunkten aus erfasst wurden, die Objektgeometrie zu ermitteln.

Die größten Vorteile des Laserscannings sind einerseits die weitgehende Unabhängigkeit von natürlicher oder künstlicher Beleuchtung bzw. der vorhandenen Textur der zu vermessenden Objekte und andererseits die Möglichkeit, 3D-Punkte bereits von einem Standpunkt aus zu ermitteln. Nachteilig ist die komplexere und daher im Allgemeinen kostspieligere Sensorik und dass man zusätzlich zum Lasermesssystem Kameras in das System integrieren muss, wenn man neben der Geometrie auch die Textur erfassen möchte. Bildbasierte Geometrieerfassung (häufig als SFM – Structure From Motion – bezeichnet) kann mit nahezu jeder Kamera realisiert werden. Das Angebot an SFM-Software reicht mittlerweile von gratis Apps für Handys bis zu professionellen Softwarelösungen für den industriellen Einsatz.

Die Stärke der Photogrammetrie liegt somit einerseits in der „einfachen Verfügbarkeit“ der erforderlichen Sensorik sowie in der impliziten Erfassung der Textur. Die zwei größten Nachteile sind die zwingende Notwendigkeit, die zu erfassende Oberfläche von mindestens zwei Standpunkten zu erfassen, und die Tatsache, dass ohne Textur (d. h. ein Muster) eine Erfassung der Oberfläche nicht möglich ist.

Ein Mittelding stellen die meisten sogenannten Nahbereichsscanner dar. Derartige System basieren im Allgemeinen auf dem photogrammetrischen Prinzip der Bildzuordnung. Allerdings werden zusätzlich Musterprojektoren verwendet, um so künstliche Texturen auf Objekte zu projizieren. Aufgrund der präzisen Ausführung der Geräte sind meist extrem hohe Genauigkeiten (< 0.1 mm) erzielbar. Nachteilig ist hier allerdings der meist beschränkte Erfassungsbereich (wenige cm bis m).

Welche Vor- und Nachteile hat welche Methode für den Stahlbau und seine Anforderungen?

Dorninger: Wie bereits aufgezeigt, haben Laserscanning und Photogrammetrie jeweils Stärken und Schwächen, die sich optimalerweise durch hybride Anwendung der beiden Messverfahren ergänzen. Dies erfordert allerdings entsprechende Messsysteme, die beide Sensoren integrieren, und adäquate Software und Prozesse, die in der Lage sind, derartige Daten, wenn möglich in kurzer Zeit, zu verarbeiten. Aus Kosten- und Effizienzgründen ist daher vorab zu überlegen, welches Verfahren einzusetzen ist.

Ist man an der Oberflächenform von weitgehend untexturierten Objekten interessiert, so sollte man jedenfalls ein aktives Verfahren verwenden. Soll das System kostengünstig sein und man möchte nur den Umriss automatisch detektieren, so kann ein relativ einfaches, kamerabasiertes System durchaus ausreichend sein.

Generell kann man sagen, dass eine kleinräumige Vermessung genauere Ergebnisse liefert und mit kostengünstigeren Messanordnungen erfasst werden kann als großräumige Aufnahmen. Eine wesentliche Entscheidung ist daher, wie man die praktische Integration in den Produktionsprozess realisiert. Unter Berücksichtigung der extrem hohen Genauigkeitsansprüche über das gesamte zu vermessende Objekt kann es daher durchaus einfacher und kostengünstiger sein, ein Messportal zu realisieren, welches eine stückweise Erfassung des Objektes zulässt, als eine umfassende Vermessung großer Objekte mit der Erfordernis entsprechenden Referenzsystemen mit hoher Genauigkeit (< 1 mm) zu realisieren.

Beim Stahlbaudialog wurde hauptsächlich über Kontrollanwendungen diskutiert – sehen Sie auch andere Anwendungsmöglichkeiten und welche?

Dorninger: Eine umfassende Kontrolle im Zuge der Fertigung ist essenziell, um Fehlentwicklungen im Laufe eines Projektes zu minimieren bzw. rechtzeitig entgegenwirken zu können. Dadurch soll gewährleistet werden, dass nicht erst bei der Endabnahme oder noch schlimmer im laufenden Betrieb Fertigungsmängel aufgedeckt und somit hohe Kosten zur Behebung verursacht werden. Allerdings muss man auch bedenken, dass es im Zuge der



Experte Peter Dorninger beim Erklären der nötigen Länge einer Drohnenantenne.

meisten Projekte zu Wechselwirkungen zwischen den unterschiedlichen Gewerken kommt. Die Planung des Architekten unterscheidet sich von der Realität nach den Betonbauarbeiten. Somit ist der SOLL-Plan des Architekten nur bedingt für eine präzise Planung der Folgearbeiten geeignet. Photogrammetrie und Laserscanning können hier eingesetzt werden, um eine solide Planungsgrundlage für weitere Arbeiten zu schaffen. In gewisser Weise ist dies natürlich auch eine Kontroll-Anwendung. Wenngleich nicht zur Kontrolle der Tätigkeiten im Stahlbau, sondern zur Kontrolle der vorangegangenen Arbeiten.

Wie beurteilen Sie die Erfolgsaussichten der Initiative des Stahlbauverbands?

Dorninger: Das rege Interesse so wie die konstruktive Diskussion im Rahmen des Stahlbaudialoges haben gezeigt, dass hier durchaus Bedarf für die Etablierung innovativer Technologien besteht. Es ist immer schwierig, neue Prozesse in bestehenden und durchaus bewährten Verfahren zu integrieren. Die Gespräche und Diskussionen haben aber gezeigt, dass den Teilnehmern bewusst ist, dass es im Zeitalter von Industrie 4.0 und BIM – um einige aktuelle Schlagworte anzuführen – zuverlässigere und genauere Verfahren zur Kontrollmessung geben muss als Maßband oder elektrisches Distanzmessgerät.

Ich denke, dass das geplante Treffen im Rahmen einer Besichtigung eines Fertigungsbetriebes sowie die zu erwartende Unterstützung bei der Entwicklung angepasster Messsysteme durchaus eine gute Erfolgsaussicht haben, um die Möglichkeiten der Stahlbauindustrie in Österreich im Rahmen eines kooperativen Projektes zu erweitern und zu verbessern.

Grenzenlose
Möglichkeiten
mit **RHS**
Stahlhohlprofilen.

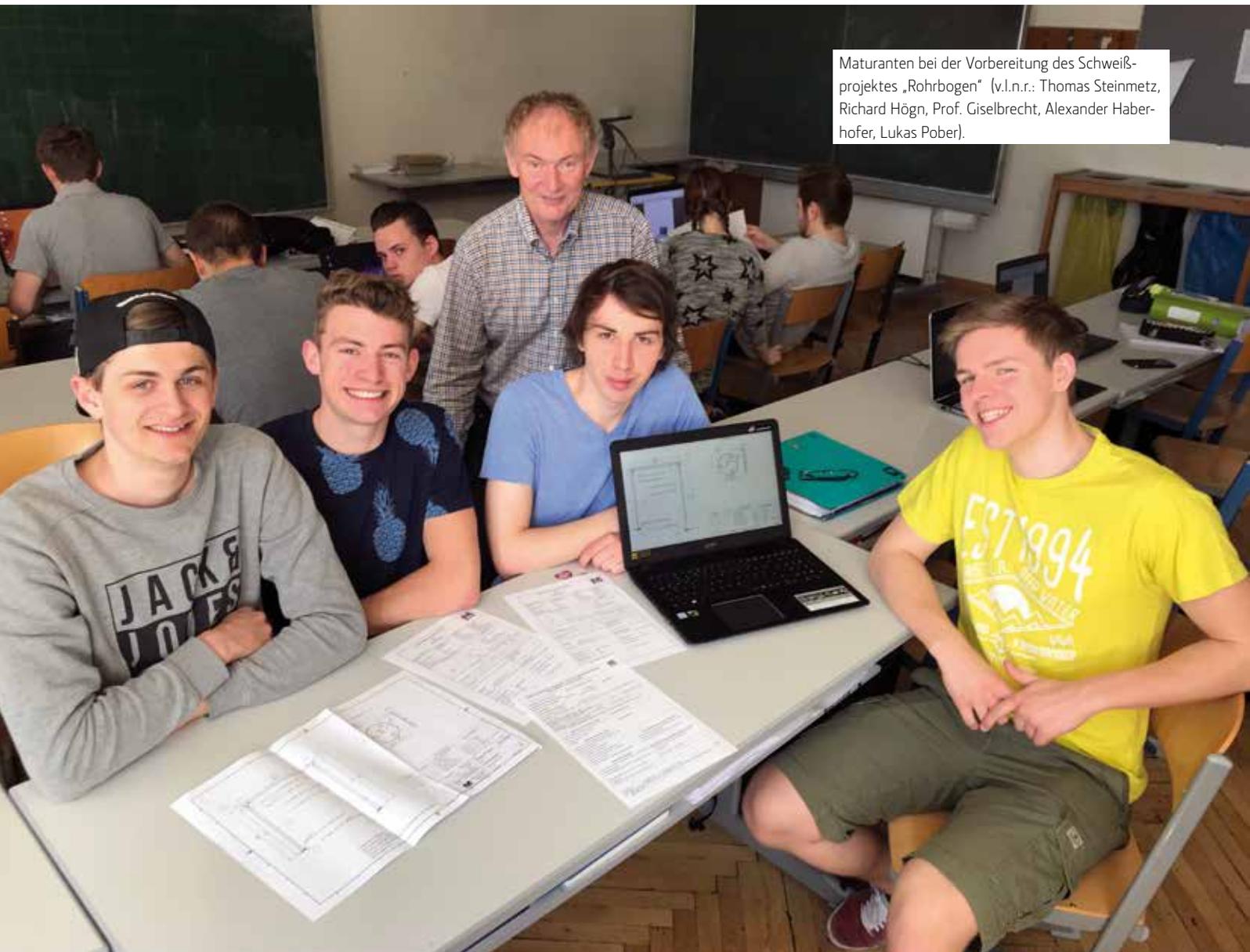
ALUKÖNIGSTAHL
WEIL DER MEHRWERT ENTSCHEIDET

alukoenigstahl.com



HTL Mödling als 1. in Österreich EN 1090-1 zertifiziert

Die Höhere Technische Bundes-, Lehr- und Versuchsanstalt Mödling wird als erste HTL in ganz Österreich nach den von der Industrie geforderten Qualitätsanforderungen für das Schmelzschweißen nach EN 3834-3 und für die Ausführung von Stahltragwerken nach EN 1090 zertifiziert.



Maturanten bei der Vorbereitung des Schweißprojektes „Rohrbogen“ (v.l.n.r.: Thomas Steinmetz, Richard Högn, Prof. Giselbrecht, Alexander Haberhofer, Lukas Pober).

Mit der Einführung der Ausführungsklassen nach EN 1090 wird für tragende Bauteile aus Stahl eine CE-Kennzeichnung, ein Konformitätsnachweis, vorgeschrieben. Dies hat die HTL Mödling zum Anlass genommen, um den für den Stahlbau essenziellen Industriestandard erstmals auch in einer Schule umzusetzen.

In einem ersten Schritt wurden vor gut einem Jahr Werkstättenlehrer schweißtechnisch fortgebildet. Im zweiten Schritt wurde im April dieses Jahres anhand eines konkreten Projektes eine Schweißer-Prüfungsbescheinigung an einem nichtrostenden Stahl X6CrNiMoTi 17-12-2 unter Aufsicht des TÜV SÜD durchgeführt. Nach

der erfolgreich abgelegten Schweißerprüfung nach EN 9606-1 konnte das Audit anhand des Projektes „Rohrbogen“, das von Maturanten der Abteilung Maschinenbau konstruiert wurde, nach EN 1090-2 mit der Ausführungsklasse EXC 1 und nach EN 3834-3 durchgeführt und erfolgreich abgeschlossen werden. Nun haben auch SchülerInnen der HTL Mödling die Möglichkeit, im Rahmen von Diplomarbeiten und Abschlussarbeiten schweißtechnische Projekte normgerecht nach CE-Richtlinien umzusetzen, um bestens auf die sich ändernden Anforderungen im Berufsleben vorbereitet zu sein.

Professor Wolfgang Giselbrecht dankte dem Stahlbauverband für die finanzielle

Unterstützung und die zielführenden Diskussionen.

Die feierliche Überreichung des Zertifikates durch den TÜV SÜD erfolgt Ende Mai an der HTL Mödling. ◇



FL Robert Rattenschlager
beim Schweißen des
Projektes „Rohrbogen“.



v.l.n.r.: WL Rainer Winkler, Dir. Harald Hrdlicka,
Dr. Wolfgang Giselbrecht, AV Elisabeth Berger,
FL Robert Rattenschlager

Hoch hinaus

Weltweit eifern die Architekten und Staaten um den höchsten Skyscraper – und Stahl spielt dabei eine wichtige Rolle.

Von Peter Reischer

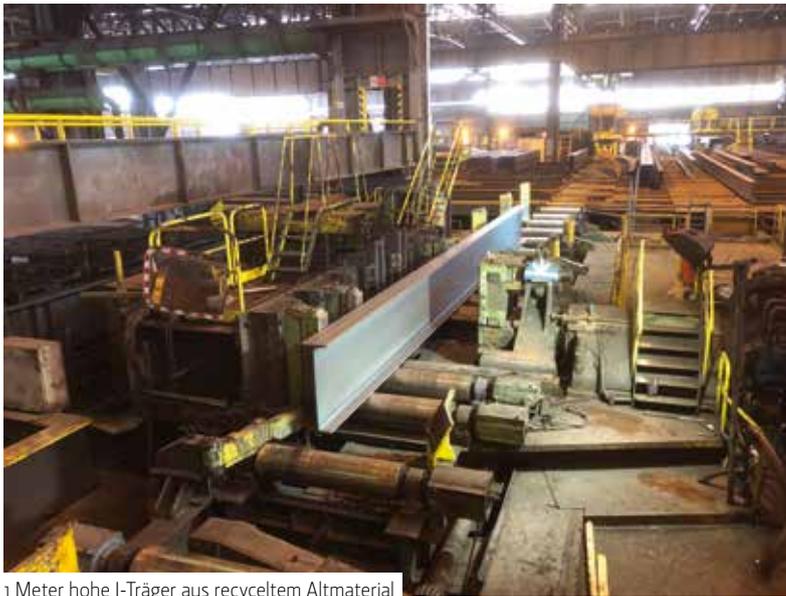


C_ARCELORMITTAL

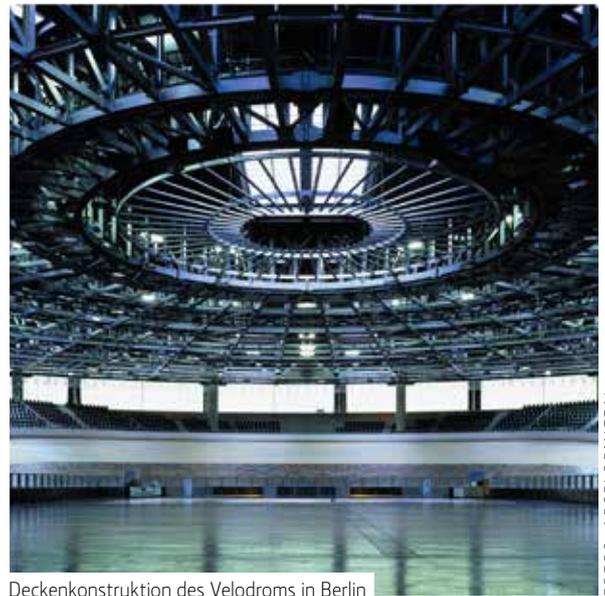
Das 541 Meter hohe One World Trade Center (1 WTC) wurde zwischen 2006 und 2014 vom Büro Skidmore, Owings and Merrill (SOM) nach einem Entwurf von Daniel Libeskind am Ground Zero errichtet.

Die Globalisierung hat das Bild der Welt-Stahlindustrie in den vergangenen Jahren stark verändert und hat zu neuen Unternehmensdimensionen geführt. Große Impulse gingen dabei von den asiatischen Ländern aus. Die EU ist hinter China der zweitgrößte Stahlproduzent weltweit. Asien war 2016 mit einem Marktanteil von 66 % der größte Markt für Stahlfertigerzeugnisse in der Welt. China allein hält 45 % am Weltmarkt. Zweitgrößter Markt der Welt ist Europa (ohne GUS) mit einem Marktanteil von 13 % (EU-28 allein: 10 %), gefolgt von Amerika mit 12 %. Größter Stahlkonzern weltweit ist ArcelorMittal, der auch an vier Standorten in Deutschland Stahl produziert.

Der Konzern ist an fast allen Hochhäusern weltweit in irgendeiner Weise beteiligt: vom Burj Khalifa (829,8 m) in Dubai bis zum Lakhta Zentrum, ein noch im Bau befindliches Mehrzweckgelände in Sankt Petersburg. Hier wird zukünftig Europas höchster Skyscraper (wie lange wird der o. e. Wettbewerb zeigen) stehen. 462 Meter wird dieser Wolkenkratzer das historische Zentrum von Russlands nördlicher Metropole überragen. Gazprom, der größte Gaskonzern der Welt, zeigt mit dieser neuen Firmenzentrale seine Macht. Während hier (Mehrzweckgelände) die meisten Bauteile Stahlbetonbauten sind, ist der Lakhta Tower selbst eine hybride Konstruktion aus ei-



1 Meter hohe I-Träger aus recyceltem Altmaterial



Deckenkonstruktion des Velodroms in Berlin

FOTOS_ARCELMITTAL

nem Betonkern zur vertikalen Erschließung mit umlaufender Stahlkonstruktion für die Deckenebenen und Stützen.

ArcelorMittal produziert überwiegend Stahl aus Schrott, also Stahl, der auf recyceltem Material basiert. Dadurch senkt man nicht nur CO₂-Emissionen, sondern arbeitet auch energieeffizient und ressourcenschonend. Denn Stahl ist im Prinzip unendlich oft recycelbar. Die EPD (Environmental Product Declaration, auf Deutsch: Umwelt-Produktdeklaration) weist einen Recyclingprozentsatz von 99 % für Grobbleche und offene Stahlprofile auf. Das heißt, dass nach dem Rückbau diese Teile problemlos recycelt werden können. Sie werden für eine geschlossene Kreislaufführung der Materialien benutzt, davon 11 % sogar direkt wiederverwendet. Der Verlust liegt somit bei nur 1 % – ein Traumwert im Vergleich zu anderen Materialien. Stahl ist somit einer der nachhaltigsten Baustoffe überhaupt. Bei Beton gibt es dagegen eigentlich nur ein Downcycling, wenn er zum Beispiel zerkleinert und gebrochen beim Straßenbau eine Wiederverwendung findet.

Stahl ist auch unter den Substituten mit Abstand der mengenmäßig bedeutendste Werkstoff und hat in den vergangenen 30 Jahren sogar noch an Bedeutung gewonnen. Das ist vor dem Hintergrund der Tatsache, dass der technische Fortschritt einen Rückgang der Stahlintensität

stahlhaltiger Güter mit sich bringt, Ausdruck einer außerordentlichen Performance im Substitutionsgüter-Wettbewerb. Die Stahlindustrie hat sich vom Vormateriallieferanten zum Partner zahlreicher Stahlverarbeiter und Anbieter von High-tech-Produkten bis hin zu maßgeschneiderten Komponenten entwickelt.

Bei Stahl im Hochbau gelten die gleichen Grenzen wie bei anderen Materialien: Mit zunehmender Gebäudehöhe geht es vermehrt um die Gebrauchstauglichkeit des Gebäudes. Schwingungsverhalten, Auslenkung durch Wind usw. – wenn richtig bemessen wird, gibt es hier zumindest keine technischen Grenzen. Interessante Lösungen könnten in Zukunft aus einer Kombination von Holz und Stahl entstehen, eine Variante, die heute erst selten eingesetzt wird. Überhaupt werden die Vorteile, die sich aus der Vorfertigung sowohl bei Stahl wie auch bei Holz ergeben, zu wenig beachtet. Mit Stahl sind auch große Spannweiten ohne Zwischenstützen realisierbar, die besonders im Büro- und Gewerbebau wichtig sind und dies bei insgesamt geringeren Stützenabmessungen. Bei einem Grundriss mit dem üblichen kleinteiligen Raster wie im Wohnungsbau ist zwar der Betonbau zunächst etwas billiger. Bei stützenfreien Räumen wird der Beton z. B. durch erforderliche Vorspannung und massive Decken sehr aufwendig und der Stahlbau ist dann günstiger. In

England kann man das sehr gut sehen. Dort ist der Anteil von Stahl im Gewerbebau bei 70 %, in Deutschland und Österreich ist er bei 10 %. In Zentraleuropa sind Ingenieurbüros und Unternehmen eben gewohnt, mit Beton zu bauen. Man überlegt sich eher die Lösung aus Beton, bevor man auf einen anderen Baustoff ausweicht und sich Gedanken darüber macht.

Besonders in Deutschland sind Arbeitsplätze der Stahlindustrie durch die Verschärfung der Umweltschutzrichtlinien in Gefahr. Eine Herausforderung (auch weltweit) sind da die chinesischen Stahlproduktionen. Diese agieren sehr preisaggressiv und unterliegen nicht den gleichen Arbeitsschutz- und Umweltschutzbedingungen, die sogenannten „weichen“ Bedingungen sind nicht identisch. Das kann langfristig dazu führen, dass in Europa die Wettbewerbsfähigkeit der Stahlhersteller massiv bedroht ist. Solange es keine vergleichbaren Wettbewerbsbedingungen zwischen EU und anderen Regionen wie China gibt, sind Zölle auf gedumpte Produkte notwendig, um die Wettbewerbsfähigkeit zu gewährleisten.

Und in Wien ...?

Wie schon eingangs erwähnt, sind Hochhäuser weltweit ein Thema der Stunde. Das erste Hochhaus in Wien in der Herrngasse wurde 1930-32 von den Architekten Siegfried Theiß und Hans Jaksch entworfen. Die

Konstruktion besteht aus Stahlsäulen, die mit Beton ummantelt wurden. Heute geht es ganz anders zu im Hochhausbau in Wien und ein Büro, welches sich besonders der Tragwerksplanung, Geometrieentwicklung und -optimierung widmet, ist Werkraum Ingenieure ZT GmbH. Wir erreichten DI Peter Bauer, geschäftsführender Gesellschafter des Teams, und befragten ihn.

STAHLBAU AKTUELL: Herr DI Bauer, warum wird, wenn doch Stahl für den Hochhausbau sehr gut geeignet ist, in Österreich so wenig mit dem Material gearbeitet?

Peter Bauer: Weil die Leute Beton gewohnt sind. Weil Stahl zwar sehr gut einsetzbar und sehr leistungsfähig ist, auch – wenn man es richtig macht – sehr wirtschaftlich, aber es gibt nicht viele, die das gut können. England hat da eine andere Tradition, da gibt es auch den Schiffsbau (mit Stahl). Die Österreicher sind traditionell leider keine Stahlbaukultur, obwohl sie es schon einmal waren, man denke nur an die Stahlbauten der Gründerzeit. Aber es wird besser, auch dank der Bemühungen des Stahlbauverbandes.

Was könnte man denn tun, um den Stahl im Bauwesen zu propagieren?

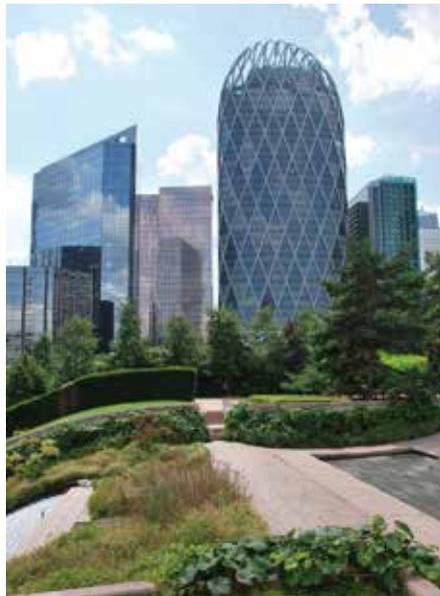
Bauer: Man muss einfach die Leute ausbilden, man muss entsprechend vertiefte Angebote in der Weiterbildung machen, man muss bessere Unterlagen zur Verfügung stellen. Man muss den Stahlbau sozusagen mundgerecht aufbereiten.

Stahlbau muss man genau planen, die Schraube muss immer millimetergenau ins Loch passen, er duldet keine Ungenauigkeiten. Das erfordert einen erhöhten Planungsaufwand, der sich aber bezahlt macht. Da Projekte aber in den Planungsabteilungen entwickelt werden, kommt halt oft – da man es nicht gewohnt ist – ein Massivbau heraus, obwohl es eigentlich auch ein Stahlbau sein könnte.

Aus Traditionen und Kulturen auszubrechen, ist eben nicht so einfach!

Der Stahlbau ist jedoch schon für Hochhäuser besonders geeignet?

Bauer: Ja, vor allem in den Bauweisen Stahlverbundbau, da man hier den Brandschutz sehr effektiv bewältigen kann. So kommt man zu sehr reduzierten Querschnitten und der Konstruktionsanteil steigt ja beim



Tour D2 ist ein Wolkenkratzer in Paris mit 171 Metern Höhe. Entworfen wurde das Bürohochhaus von den Architekten Anthony Béchu und Tom Sheehan.

C._CONSTRUIR ACIER



Das Shanghai World Financial Center mit ein 492 Metern das zweithöchste Gebäude der Stadt. Entworfen von Kohn Pedersen Fox Architekten.

C._ARCELOMITTAL

Hochhaus ab einem gewissen Punkt rapide an. Es gibt Berechnungen, dass ein Stahlhochhaus im Vergleich zu einem in Massivbauweise bis zu 7 % mehr Nettoutzfläche bringt. Da sollten Projektentwickler und Kostenrechner hellhörig werden. Und die Flexibilität der stützenarmen Geschosse lässt Platz für Umplanungen bis zur letzten Minute, statt einer nicht verkaufbaren 120 m² Fläche sind es dann eben 2 x 60 m².

Würden Sie den Turm am Heumarkt aus Stahl bauen?

Bauer: Wenn man dort so etwas bauen will, könnte man sicher auch ein schlankes Stahlhochhaus bauen.

Wie steht Stahl gegen Beton preislich da?

Bauer: Wenn das Projekt richtig geplant und bemessen, scharf ausgelegt ist – dann kann er selbstverständlich mithalten. Gerade wenn man ein bisschen komplexere Geometrien hat, wenn nicht alles im rechten Winkel übereinandergestapelt ist. Moderne Hochhäuser haben ja oft spielerische Formen und bei einer schrägen Stütze hat der Beton wesentlich mehr Anschlussprobleme als der Stahl. Der kann hier seine Flexibilität ausspielen.

Hat der Stahl ökologische Vorteile gegenüber anderen Werkstoffen?

Bauer: Das hängt davon ab, auf welchen Grundlagen die Berechnung erfolgt. Wenn ein Werkstoff richtig und effizient eingesetzt wird, leistet er sicher einen guten Beitrag zur Nachhaltigkeit. Stahl lässt sich zu 100 % recyceln – mit gleichen oder

wenn gewünscht anderen Eigenschaften.

Wofür ist Stahl das ideale Material im Bauwesen?

Bauer: Sicher für das Bauen im Bestand, den Dachausbau. Hier werden fast 90 % im Stahlbau errichtet. Vor allem, weil am Dach komplexe, hochleistungsfähige Geometrien gefragt sind und die Decken dünn bleiben müssen, um Raumhöhe zu lukrieren.

Sollte es in der Gesetzgebung und im Normenwesen Reformen oder Änderungen geben, um dem Stahlbau mehr Raum zu ermöglichen?

Bauer: Eine alte Forderung ist eine zielorientiertere Formulierung. Beim Brandschutz sind Fluchtwege in Längensfestschreibungen (40 Meter Fluchtwege) Methoden, von denen man kaum gleichwertig abweichen kann. Wenn man zum Beispiel sagt, es ist die Beweisführung zu liefern, dass ein Gebäude in einer Entfluchtungszeit entleert werden kann, würde das einen Freiraum in der Planung geben. Dann kann man flexible Konzepte machen und werkstoffadäquater als bisher arbeiten. Im Stahlbau sind leistungsfähige Antworten für den Brandschutz entwickelt worden: Anstriche, Verbundbauweisen, Stahl selbst brennt nicht und liefert keinen Beitrag zur Brandlast.

Wie viele Hochhäuser sind denn in Wien in der näheren Zukunft geplant?

Bauer: In den nächsten 10 Jahren werden ca. 100 Hochhäuser in Wien gebaut werden. Da müsste auch für den Stahlbau ein guter Anteil drinnen sein. ♦

—CREATING LANDMARKS SINCE 1854—

Waagner-Biro errichtete nach einem Entwurf von Lord Norman Foster die Überdachung des Queen Elizabeth II Great Court im British Museum in London. Das verglaste Dach umfasst 5.900 m² und besteht aus 4.878 Stäben, 1.566 unterschiedlichen Knoten sowie 3.312 Isolierglasscheiben mit einem Gesamtgewicht von etwas 800 Tonnen.

waagner biro

WWW.WAAGNER-BIRO.COM

ABU DHABI*BAKU*BARNESLEY*DOHA*DUBAI*JAKARTA*LONDON*LUXEMBOURG*MADRID
MANILA*MOSCOW*SHANGHAI*ST. PETERSBURG*VIENNA*WEIHERHAMMER*

„Standard können wir auch“

Sandwichpaneele. Im niederösterreichischen Michelhausen im Tullnerfeld werkt die Firma Brucha an der Perfektionierung des Themas Sandwichpaneel – mit großen Marktambitionen. **Von Thomas Pöll**

80.000 Quadratmeter Produktionsfläche, insgesamt über 600 Mitarbeiter, die knapp 4,5 Millionen Quadratmeter Sandwichpaneele herstellen, vertreiben und montieren und damit und mit einigen Zusatzprodukten knapp 160 Millionen Euro im Jahr Erlösen – das kann sich schon mehr als nur sehen lassen.

Für Vertrieb und Marketing dort zuständig ist Michael Gerster, dem man die Begeisterung für sein Produkt und vor allem für dessen Vertrieb und die Lehren daraus gut anmerken kann. „Das Sandwichpaneel ist unser Hauptprodukt“, sagt er. „Es wird verwendet für den Kühlhausbau, aus dem wir entstanden sind, und den Industriebau, der jetzt unser größtes Geschäftsfeld ausmacht.“

Die Paneele werden bei Brucha seit den 1970er-Jahren hergestellt. Damals war das noch diskontinuierliche Produktion und Handmanufaktur, seit 1998 wird kontinuierlich auf mittlerweile vier Produktionsmaschinen gearbeitet, das Gesamtproduktionsvolumen beträgt 4,5 Millionen Quadratmeter.

Aus Stahl ist dabei die Deckschicht des eine Dämmschicht aus Polyurethan, Mineralwolle oder EPS beinhaltenden Paneels – und zwar sowohl innen als auch außen –, in einer Spezialanfertigung sogar in der Dämmschicht drinnen.

Exportquote über 50 Prozent

Brucha ist Marktführer in Österreich, ein weiterer Produzent ist die Firma Domico in

In diesem Fall besteht die Oberfläche der Sandwichpaneele aus wetterfestem Stahl, dessen optisch interessanter Rostprozess kontrolliert gestoppt wird und der dann korrosionsbeständig wird.

Vöcklamarkt/Oberösterreich (siehe Kasten).

Die Exportquote beträgt über 50 Prozent, die Brucha-Paneele findet man „in ganz Europa, von Holland bis Griechenland“, sagt Michael Gerster. „Wir betreiben da sehr konsequenten Marktaufbau und haben überall eigene Verkäufer, derzeit sind es europaweit 38.“ Dabei werden zuerst die Absatzmärkte ausgesucht, dann gezielt das Personal dafür gecastet.

Die Sandwichpaneelherstellung für große Lager-, Produktionshallen und Gewerbeobjekte ist dabei mit ca. 110 Mio. EUR Umsatz der größte Geschäftsbereich, es folgen (Tief-)Kühlraumbau mit eigener Montage (250 eigene Monteure) mit ca. 55 Mio. und die eigene Produktion von EPS/Styropor (15 Mio.) in Michelhausen.

Nur das Stahlblech wird – in verschiedensten Qualitäten – zugekauft, „von der Vöest, aber auch international“.

Gibt es bei einem Produkt wie einem Sandwichpaneel so etwas wie ein Copy-

right, fragen wir? Gerster lacht: „Bei der Vielzahl von diesen Herstellern in Deutschland, Italien, Frankreich, England usw. ist das nicht möglich.“ Was macht dann den Erfolg aus? Gerster: „Allgemein spricht für diese Paneele, dass es ein einziger Arbeitsschritt ist, um ein Gehäuse zu isolieren, regendicht zu machen und auch optisch zu gestalten.“ Dazu kommen geringe Bauzeit und Montagekosten und dass ein Paneel mit PU drin den besten Isolationswert überhaupt hat.

Außergewöhnliche Produktvarianten

Und die Brucha-Paneele im Speziellen? „Wir machen auf der einen Seite zwar ein Massenprodukt, haben aber ein großes Serviceangebot. Wir sind überall vor Ort und haben die größte Verkaufsmannschaft, sind beratend bei Architekten, Stahlbaufirmen etc. Hohe Produktqualität ist sowieso selbstverständlich. Und drittens beschäftigen wir uns sehr mit außer-





gewöhnlichen Produktvarianten. Da haben wir gerade in den letzten drei bis vier Jahren sehr viel neu ins Programm genommen. Unser Wahlspruch, der vor allem Architekten stark anspricht, ist: Standard können wir auch.“

Eine der Ausprägungen dabei ist wetterfester Stahl, ein Stahl, der eine rostige Oberfläche hat, aber nach 4-5 Monaten zu rosten aufhört und Korrosionsschutz nach innen bietet. Andere Varianten sind verschiedene Farben, 2-Schicht-Lackierungen und viele Profilmöglichkeiten. Dazu kommen Loch- und Wabenbleche oder das sogenannte Carrier-Paneel, „da rutscht das Paneel in die Dämmebene zurück und vor das Paneel kommt in verschiedenen Konfigurationen eine Art Vorsatzschale“.

Alles in allem eine spannende Verbindung von Produktentwicklung und Marktaktivität, die – vielleicht nicht auf demselben Feld – Nachahmer durchaus suchen könnte. ◇



FOTOS_CORTEN_ÖSTV



„POTENZIAL IM DACHSEGMENT“

Interview. Doris Hummer vom heimischen Paneel-Mitbewerber Domico über die Philosophie ihres Produkts und mehr.

STAHLBAU AKTUELL: *Wie lange produzieren Sie diese Paneele schon und wie haben sich Produktion und Absatz entwickelt?*

Doris Hummer: Unser Unternehmen wurde vor 40 Jahren von meinem Vater gegründet. Begonnen haben wir mit dem Gleitbügeldach aus Metall (GBS), kurz darauf sind wir in die Fassadenproduktion eingestiegen. Wir verstehen uns als Anbieter von Komplettlösungen für Dach und Wand – für großflächige Gebäudehüllen aus Metall. Vor allem im Fassadenbereich, aber auch in unserer Sparte Element-Dach und Element-Halle verzeichnen wir jährlich Zuwächse.

Wo sehen Sie die große Stärke speziell Ihres Produkts, wo unterscheiden Sie sich vom Markt?

Hummer: Unsere Produkte unterscheiden sich vor allem durch die ausgereifte Technik und die hochwertige Verarbeitung. Wir gelten in unserem Markt als Technologieführer, weil wir ständig an Verbesserungen unserer Produkte arbeiten. Die durchdringungsfreie und verdeckte Befestigung ist dabei der Garant für gleichbleibende Qualität, besondere Ästhetik und lange Lebensdauer. Domico-Produkte finden vor allem auch dort Einsatz, wo besondere Architektur einem Gebäude mehr als Wirtschaftlichkeit und Funktionalität abverlangt. So finden Sie unsere Fassaden- und Dachsysteme auf Universitätsgebäuden, Museen, Schauräumen, Bildungs- und Gesundheitszentren uvm. Jedes Projekt wird individuell geplant und gefertigt. Die Lieferung unserer Produkte erfolgt ausschließlich an Fachfirmen und wird – just in time – auf die Baustelle geliefert.

Was sind Ihre Ziele für die kommenden Jahre – wo sehen Sie Potenzial, wo Schwierigkeiten?

Hummer: Wir sind in den vergangenen 40 Jahren kontinuierlich gewachsen und genau diesen Weg wollen wir als Familienunternehmen auch weitergehen. Daher investieren wir gerade am Zentralstandort in ein neues Kunden- und Bürozentrum, da uns die enge Zusammenarbeit mit unseren Kunden (Fachfirmen) besonders wichtig ist. Maximale Vorfertigung wird aufgrund der immer angespannteren Facharbeiterproblematik weiter das Gebot sein. Wir sind auch davon überzeugt, dass Qualität immer ihren Wert haben wird. Potenzial sehen wir vor allem im Dachsegment, hier hatte es in den letzten Jahren einen Trend zu Billigstlösungen gegeben. Dieser Trend scheint sich jetzt aber wieder abzuschwächen. ◇



Doris Hummer ist die Geschäftsführerin von Domico.

C_DOMICO



C. KIRILL UMRIKHIN

Die wahren Gewinner

Seit mittlerweile mehr als 80 Jahren baut der Vorarlberger Seilbahnhersteller Doppelmayr für die ganze Welt. Mit Olympia verbindet die Wolfurter eine besondere Geschichte. Und auch für Peking 2022 gibt es bereits die nächsten Aufträge. **Von Peter R. Nestler**

Wenn zwei gut miteinander können, ist eine Partnerschaft schlüssig. Das dachten sich wohl auch der Vorarlberger Seilbahnhersteller Doppelmayr und das Österreichische Olympische Comité (ÖOC). Die Zusammenarbeit zwischen dem Unternehmen und dem nationalen Olympischen Verband bringt für beide Seiten Vorteile. Die Wolfurter sind ja seit jeher mit den olympischen Winterspielen eng verbunden und bauen für die Austragungsstätten seit den Winterspielen in Oslo 1952. Die Verlänge-

rung der Partnerschaft mit dem ÖOC bis 2022 war somit nur konsequent.

Gepunktet hat Doppelmayr auch in Korea. Für die Olympischen Winterspiele in Pyeongchang kamen die Wolfurter bei allen vier Neubauvorhaben zum Zuge und wurden mit dem Bau von insgesamt 22 Anlagen beauftragt. Damit wurde der Rekord von Sotschi von 40 Anlagen (35 für Olympia und 5 weitere für danach) zwar nicht mehr erreicht, aber dennoch sorgen die Aufträge für Olympische Spiele, Weltmeisterschaften und andere Sportveranstaltungen

für eine schöne Auslastung und generierten für das Geschäftsjahr 2013/14 so nebenbei auch noch einen Rekordumsatz von 858,3 Mio. Euro. Sportlich bringt Doppelmayr den Österreichern wohl auch Glück. Vielleicht hatten die komfortablen Seilbahnfahrten das österreichische Sportlerteam beflügelt, denn Doppelmayrs Heimatnation konnte am Ende fünf Gold-, drei Silber- und sechs Bronzemedailles in der Erfolgsbilanz verzeichnen.

Besonders spannend wird es für Doppelmayr immer dann, wenn ein neuer

Info

Doppelmayr ist bei Olympischen Spielen (links: Sotschi 2014) und anderen Großveranstaltungen groß im Geschäft. Der nächste dicke Punkt auf der Eroberungs-Weltkarte der Vorarlberger (re.) wird Peking 2022 sein.



Austragungsort die Vergabe für die Ausrichtung der Olympischen Winterspiele erhält. Denn dann sind auch größere Aufträge zu erwarten. Aber in der Regel müssen auch in bereits etablierten Skigebieten Anlagen neu errichtet werden, wenn Olympia anklopft.

Die nächsten Olympischen Winterspiele werden in Peking 2022 stattfinden und auch da steht Doppelmayr bereits als Sieger fest. Für die Infrastruktur in den olympischen Spielstätten müssen einige Seilbahnen neu gebaut werden. Für den Betrieb im Yanqing National Alpine Ski Center, wo die alpinen Ski-Bewerbe stattfinden werden, erhielt Doppelmayr den Zuschlag für alle bisher neuen Seilbahnanlagen – insgesamt neun an der Zahl. Der Vertrag wurde am 8. April 2018 in Peking bei der Wirtschaftsmission Österreichs im Beisein des Bundespräsidenten Alexander van der Bellen und des Bundeskanzlers Sebastian Kurz unterzeichnet. Damit setzt sich die Siegesserie von Doppelmayr bei Olympia nahtlos fort.

74 Kilometer nordwestlich vom Stadtzentrum Pekings entfernt liegt Yanqing – einer von drei Austragungsorten der Olympischen Winterspiele 2022 in Peking. Hier befindet sich das Alpine Center, wo die alpinen Ski- sowie die Bob- und Rodelbewerbe stattfinden werden. In der Entwicklung der Infrastruktur setzt Olympia ein weiteres Mal auf Doppelmayr: Bis Herbst 2019 wird der Weltmarktführer in

Yanqing neun Seilbahnanlagen errichten. Darunter fünf kuppelbare 8er-Gondelbahnen, zwei kuppelbare 6er-Sesselbahnen mit Bubble und zwei fixe 4er-Sessellifte. Damit erhielt Doppelmayr den Zuschlag für alle neun, bisher für Yanqing ausgeschrieben Anlagen.

„Für Doppelmayr ist der Auftrag für Olympia 2022 und das erneute Vertrauen in unsere Produkte großartig. Wir freuen uns, für dieses sportliche Großereignis auf Neue unsere Leistungsfähigkeit unter Beweis stellen zu dürfen“, sagte Alexander Klimmer, Gesamtvertriebsleiter der Doppelmayr Seilbahnen GmbH, bei der Vertragsunterzeichnung.

Insgesamt fast 15.000 Anlagen hat Doppelmayr in seiner langen Firmengeschichte bereits gebaut. Heute arbeiten knapp 2.700 Mitarbeiter in 42 Ländern weltweit für die Gruppe und bedienen Kunden in mittlerweile 91 Ländern und auf allen Kontinenten. Die Doppelmayr-Gruppe – im Jahr 2002 wurde mit dem Schweizer Seilbahnhersteller Garaventa zur Doppelmayr/Garaventa Gruppe fusioniert – ist Weltmarktführer bei Seilbahnen und bezeichnet sich auch als Technologieführer in diesem Bereich. Olympia war dafür stets ein guter Trigger, denn eine Reihe von Innovationen wurden gerade für Anlagen bei Olympischen Winterspielen entwickelt.

Die wahre Zukunft der Vorarlberger liegt allerdings auch in der Erschließung neuer Märkte. Das weiß Unternehmenschef Mi-

chael Doppelmayr. Darum setzen die Wolfurter in der Forschung und Entwicklung auf den Bereich urbaner Seilbahnen und Transportsysteme in der Industrie. Da gehören Transportsystem in Autofabriken (etwa im Volkswagen-Werk in Bratislava) genauso dazu wie Pendelbahnen für den Materialtransport und eben auch städtische Seilbahnen wie jene in London über die Themse, die ins öffentliche Verkehrsnetz der Stadt eingebunden wurde.

Olympia ist für Doppelmayr stets ein guter Boden gewesen. So wie sich der Sport weiterentwickelt, so tun es die Vorarlberger in ihrem Geschäftsfeld. Gemeinsam mit den guten Leistungen der Sportler kann diese Symbiose durchwegs als eine Erfolgsgeschichte bewertet werden und wir wünschen uns, dass diese noch lange fortgeschrieben wird. Der nächste Meilenstein darf dann 2022 bei den Olympischen Winterspielen in Peking eingetragen werden. ♦



Die Delegationen von Doppelmayr, ÖOC und Peking-Olympia-Veranstaltungskomitee bei der Vertragsunterzeichnung.



Mit einer fünf Meter langen und zwei Meter hohen Brücke aus Stahl nehmen die „Steel Panthers“ der TU Graz an der Endausscheidung der BRICO 2018 in Tallinn, Estland, teil. V.l.n.r.: Die Teamleiter Markus Kettler und Friedrich Novak und die Studierenden Franz Kiem, Markus Auer, Stefan Wetscher und Dominik Matzler.



Die Schüler der HTL Pinkafeld richteten das Schwalbenhaus in der Kaserne Güssing ein. Hier arbeiteten sie auch mit Stahl.



Für den Eingangsbereich der HTL Pinkafeld planten die Schüler Wartepplätze aus Stahlbau. Die Realisierung wartet noch.

Einsatzfreude, Neugier und Hausverstand

Ausbildung. Das Thema Stahlbau hält immer stärker an den HTLs Einzug. In Pinkafeld wurde gemeinsam mit der Wirtschaft sogar ein eigener Lehrplan ausgearbeitet. **Von Bettina Kreuter**

Von Jahr zu Jahr nimmt die Wissensvermittlung aus dem Bereich Stahlbau an den heimischen Höheren Technischen Lehranstalten zu. DI Helmut Kampf, Abteilungsvorstand Maschinenbau der **HTL1 Lastenstraße in Klagenfurt**, beschreibt die aktuelle Situation: „Wir haben sehr namhafte Stahlbauunternehmen in Kärnten. Das Thema Stahlbau fließt bei uns erst seit Kurzem in allen Fächern ein bisschen ein. Der Lehrplan gibt uns aber ein sehr enges Korsett vor.“ Er hofft, dass sich dies in naher Zukunft ändert. Möglicherweise auch durch die zahlreichen Stahlbauunternehmen, die in Kärnten beheimatet sind.

An der **HTL Pinkafeld** bildete sich eine Arbeitsgruppe bestehend aus Prof. Dr. Peter Derler (HTL-Pinkafeld) und den Firmen Stahlbau Grabner, Alu Sommer sowie der Unger Steel Group. Gemeinsam erarbeitete man einen neuen Lehrplan, der voraussichtlich im nächsten Schuljahr verordnet wird. Er ist dementspre-

chend nach den Erfordernissen der Wirtschaft verfasst worden.

Studierende können die Module „CAD und EDV-Methoden im Stahlbau“, „Konstruktiver Stahlbau“ und „Fassadentechnik“ wählen. Für die Erarbeitung dieser Lehrinhalte war die HTL-Pinkafeld verantwortlich.

An der **HTL Bau und Design Innsbruck** erfolgt die Ausbildung im Stahlbau entsprechend dem neuen Lehrplan im Pflichtgegenstand „Tragwerke“ im 7. bis 10. Semester. Die Ausbildungsinhalte sind vielfältig und umfassen:

- + Herstellung der Baustähle, Eigenschaften und Arten, Materialeigenschaften – Kennwerte
- + plastische Querschnittswiderstände
- + grundlegende Bemessungsverfahren Stahl
- + Schweißverbindungen
- + Schraubverbindungen
- + EDV-Schnittkraftermittlung und Bemessung

Einblicke in die Stahlbau-Praxis

Von besonderer Bedeutung ist für die Schulen die Kooperation mit Firmen: „Wir arbeiten als Bildungsinstitution am Puls der Zeit, um unsere Schüler auf die Wirtschaft vorzubereiten. Stahlbau und der Fassadenbau aus Metall sind an der HTL-Pinkafeld ein Thema, um fit für die Zukunft zu sein“, informiert DI Ulrike Hartler, Abteilungsvorständin Bautechnik.

So ist Ing. Stefan Halwachs, ehemaliger Schüler der **HTL Pinkafeld** und Leiter der Abteilung Stahlbau bei der Firma Stahlbau Grabner, ein wichtiger Ansprechpartner in der Wirtschaft. In unmittelbarer Schulnähe hat Alu Sommer seinen Firmensitz. Bei Vorträgen und Lehrausgängen soll den Schülern die Wichtigkeit und die Problematik des Fassadenbaues vermittelt werden. „Geschäftsführer DI Hans Tritremmel hat immer ein Ohr, wenn wir Projekte im Bereich des Fassadenbaues machen“, freut sich Hartler.

Partnerschaften mit Firmen aus dem Stahlbaubereich wie Urbas, Haslinger Stahlbau oder Sauritschnig werden an der **HTL1 in Klagenfurt** schon seit Längerem gelebt. Diese Kooperationen zum Beispiel bei Lehrausflügen sind auf die Initiative der Maschinenbau-Abteilung zurückzuführen.

Auch bei der Unterstützung von Diplomarbeiten sind die Firmen wichtig. Ulrike Hartler hofft, dass der Anteil an Projekten dieser Art größer wird, wenn sie den Stahlbau an ihrer Abteilung manifestieren können.

An der **HTL Villach** wurden und werden ebenfalls sehr praxisnahe Diplomarbeiten betreut. Unter ihnen befindet sich ein Konstruktionsentwurf Stahlkonstruktion zur Überdachung der Parkfläche des ATRIO Einkaufszentrums in Villach. ATRIO ist Kooperationspartner der DA.

Bei manchen Projekten werden in Innsbruck an der HTL Stahlbauunternehmen direkt eingebunden. In den 5. Klassen machen drei bis vier Schüler in einer Gruppe ein Projekt. Bei diesen Projekten gibt es verschiedene Konstruktionen in Stahl, wie zum Beispiel einen Verbindungssteg als Fachwerkbrücke oder Stahlträger in einer Dachkonstruktion.

Get-together bei Stahlbautagen

Mit den Stahlbautagen erlangt das Thema noch einmal einen wichtigen Stellenwert. Bei diesen Terminen kommen Vertreter der Wirtschaft mit den Schülern in Kontakt.

Zum ersten Mal veranstaltet die **HTL1** im Dezember einen Stahlbautag für alle Maschinenbau-Schüler der 4. und 5. Jahrgänge. „Das Wort ‘Stahlbau’ besteht aus den beiden Wortsilben ‘Stahl’ und ‘Bau’. Beide Wörter stellen essenzielle Bestandteile des Maschinenbaus dar, weshalb die Stahlbauindustrie auch ein wichtiger Arbeitgeber für unsere Absolventen ist“, meint Abteilungsvorstand Kampf. Mit dabei war auch DI Georg Matzner vom Stahlbauverband. Er informierte die Schüler über die Entwicklungen und Highlights weltweiter Stahlbauarchitektur. Als Geschenk überreichte er noch zahlreiche einzigartige Anschauungsstücke der voestalpine für den Theorie- und Laborunterricht.

DI Walter Oberlercher, Leiter des Technischen Büros bei Haslinger Stahlbau,

stellt die Berufsaussichten von Absolventen der Maschinenbau-Abteilung vor: „Als wesentliche Anforderungen gelten generell Einsatzfreude, Neugier und der logische Hausverstand.“

Im Herbst 2019 findet der nächste Stahlbautag der Maschinenbau-Abteilung statt. Der Verein HTL Bau+ rund um Obmann Mag. Matthias Unger von der Unger Steel Group ermöglichte die Ausrichtung

TU GRAZ: STEEL PANTHERS ZIEHEN IN WETTBEWERB

Vier Studierende der TU Graz, Institut Stahlbau, nehmen mit ihren Betreuern als einziges Team aus Österreich an einem internationalen Brückenbauwettbewerb teil.

Durch Zufall stieß Assistenz-Professor DI Dr. Markus Kettler vom Institut Stahlbau der TU Graz vorigen Sommer auf die Ausschreibungsunterlagen zum BRICO 2018 (Nordic Steel Bridge Competition). „Ich glaube an die Idee des Wettbewerbs und die Motivation für Studierende, die davon ausgeht. Da können sie ihr ganzes Know-how einsetzen. Daher war ich in den letzten Jahren immer auf der Suche nach einem Bewerb im Stahlbau. Ziemlich schnell haben sich dann auch vier Studierende gemeldet, die teilnehmen wollten“, so Kettler.

Die „Steel Panthers“ der TU Graz mit den Teamleitern Markus Kettler und Friedrich Novak sowie den Studierenden Franz Kiem, Markus Auer, Stefan Wetscher und Dominik Matzler sind das einzige Österreich-Team, das vom 14. bis 18. Mai an der Endausscheidung der BRICO 2018 in Tallinn, Estland, teilnehmen wird.

Gesucht wird bei dem internationalen Studierenden-Wettbewerb eine stählerne Brücke, die durch Ästhetik und Effizienz überzeugt. Es gilt, die Brücke von fünf Metern Länge zu planen, zu fertigen, sie vor Ort in schnellstmöglicher Zeit selbst aufzubauen und sie vor einem internationalen Publikum im Ausland auf Englisch zu präsentieren.

Die Brücke soll eine Last von bis zu 1.000 Kilogramm tragen können und sich dabei nicht zu stark verformen. Durch den Effizienz-Gedanken war nicht eine massive, sondern eine filigrane Konstruktion gesucht. Die Brücke der Österreicher wiegt nur 50 Kilogramm – Material musste sparsam eingesetzt werden und dennoch musste die

des Stahlbautages an der **HTL Pinkafeld** im Vorjahr. Hier wurde den Schülern Stahlbau und dessen Nachhaltigkeit nähergebracht.

Seitens des Stahlbauverbandes gab es einen Stahl-Bausatz für die Schule. Auch an der **HTL Bau und Design Innsbruck** haben die Schüler beim Stahlbautag Kontakt mit dem Stahlbauverband und Firmen. ◇



Stabilität gegeben sein. Die Konstruktion soll aus mehreren Bauteilen bestehen, wobei ein Segment maximal 1,20 Meter lang sein darf. Jedes einzelne Segment muss in eine Box von 25 x 25 x 120 Zentimetern hineinpassen und darf nicht mehr als sechs Kilogramm wiegen. Die Teile müssen so geplant sein, dass sie das Team vor Ort möglichst schnell zusammenbauen kann.

Auch die Industrie griff dem innovativen Team unter die Arme: So stellte ein Stahlhändler das Material zur Verfügung, ein Stahlbauer schnitt die Bauteile, eine andere Firma erzeugte die Bogenform für die Stäbe und am Institut für Fertigungstechnik wurden Leute gefunden, die die Bauelemente bearbeiteten. Damit konnte die Hälfte der insgesamt 10.000 Euro an Fertigungskosten als Sachleistungen aufgetrieben werden.

„Bei einem ästhetisch ansprechenden Bauwerk sind die Fertigungskosten relativ hoch. Und wir rechnen mit Reisekosten in der Höhe von 4.000 Euro für vier Studierende und einen Betreuer. Obwohl uns die Fakultät für Bauingenieurwesen der TU Graz tatkräftig unterstützt, müssen wir noch rund 8.000 Euro aufstellen“, meinte Assistenz-Professor Markus Kettler wenige Wochen vor der Abreise nach Tallinn. ◇

Neues für die Sicherheit

Der Fortschritt im Korrosions- und Brandschutz ist auch 2018 ungebrochen. Untenstehende Beispiele zeigen exemplarisch die neuesten Entwicklungen, Trends und Normenanpassungen.



Autor Ing. Stefan Kobar, Gruppenleiter Korrosionsschutz/Brandschutz des ÖSTV, Regionalverkaufsleiter Österreich-Bayern der Sika Deutschland GmbH

Trends im Brandschutz

Zukunftstreiber im Bereich Brandschutz sind lösemittelfreie 2-K-Epoxidharzbeschichtungen. Dank ihrer mechanischen Widerstandsfähigkeit und kürzester Aushärtezeiten können diese Dämmschichtbildner bereits im Werk appliziert werden und sind nach 24 Stunden transport- und montagefähig. So kann man große Bauprojekte innerhalb kürzester Zeit abwickeln. Zusätzlich bietet diese Art von Technologie im Systemaufbau Korrosionsschutz bis C5.

Trends im Korrosionsschutz

Der Trend der High-Solid-Technologie im schweren Korrosionsschutz ist nicht aufzuhalten. Durch diese neuen Beschichtungstoffe (Festkörpergehalt > 80 %) können Arbeitsgänge eingespart und der Durchsatz in den Werkstätten erhöht werden. Als positiver Nebeneffekt wird auch die Lösemittelbilanz verbessert.

Neue EN ISO 12944

Die weltweit gültige Korrosionsschutznorm EN ISO 12944 wurde in verschiedenen Arbeitsgruppen mit Experten aus der ganzen Welt überarbeitet und in allen Teilen angepasst. Wichtigste Änderungen sind die Erweiterung der Schutzdauern, die neue Einteilung der Umgebungsbedingungen, ein neuer normativer Anhang B in Teil 5, der Mindestanforderungen, z. B. an die Schichtdicke oder die Anzahl von Schichten, definiert und ein neuer Teil 9, welcher die ISO 20340 ersetzt.

RVS

Zum 1. Juni 2018 erscheint voraussichtlich die neueste Fassung der RVS 15.05.11, welche die Grundlage zur Ausführung von Korrosionsschutzarbeiten im öffentlichen Bauwesen in Österreich darstellt.



Bauschutz feiert 60 Jahre

Der ÖSTV gratuliert dem mittelständischen Dienstleistungsunternehmen zur Entwicklung vom Anstreicher zum Korrosionsschutzspezialisten mit internationalem Format.



Die Bauschutz-Geschäftsführer Ing. Klaus Kriechbaumer und Bmst. Ing. Michael Stadler, MBA

Die Kernkompetenzen Beschichten, Sanieren und Schützen von Stahl und Beton wurden in den 60 Jahren den Anforderungen entsprechend weiterentwickelt. Durch fachliche Kompetenz der Techniker und Fachkräfte wurde Bauschutz mit Firmensitz in Wels zum anerkannten Spezialisten in den Bereichen Korrosionsschutz und Betonsanierung. Bauschutz hat ca. 450 gewerbliche Fachkräfte und Helfer, 50 kaufmännische und technische Angestellte.

Update ÖSTV-Technik

Es tut sich einiges im Stahlbau. Normung, Zertifizierung, Richtlinien – überall herrscht Bewegung. Lesen Sie hier mehr darüber. **Von Georg Matzner**

Unternehmerfreundliche Regelungen schauen anders aus als die derzeit von der Europäischen Kommission geplanten.

C_FOTOLIA

EN 1090-2 Ausführung von Stahltragwerken

Nach zahllosen CEN und nationalen Stahlbau-Normungskomitee-Sitzungen wurde nach Jahren der unbezahlten Normungsarbeit die EN 1090-2 nun angenommen. D. h. die überarbeitete Norm ist per Anfang Mai verfügbar. Der 30.11. ist dann der letzte Tag der Koexistenz mit der aktuell noch gültigen Fassung.

Die neue EN 1090-2 wird einige Änderungen und Verbesserungen bringen. Die ÖSTV-Mitglieder erfahren per Newsletter, wo sich die gravierendsten Änderungen finden und was sie bedeuten. Im Oktober 2018 wird der ÖSTV dazu einen Stahlbaudialog (Seminar) veranstalten, wo im Detail die Neuerungen vorgestellt werden. Details dazu ab Mitte Mai auf www.stahlbauverband.at. Weiters ist eine Einabreitung der Neuerungen in den ÖSTV-Arbeitsbehelf zur EN 1090-2 geplant.

EN 1090-1

Das Gezerre bei der Neuauflage der EN 1090-1 des CEN-Komitees mit der Europäischen Kommission und dem CEN-Consultant führt zu weiteren Verzögerungen. Das ist insofern bedauerlich, da sich die aktuelle Fassung noch immer auf die Bauproduktenrichtlinie bezieht und damit Lücken in der Erfüllung der Vorgaben der Bauproduktenverordnung gegeben sind.

Viel schlimmer, als dass die Norm noch immer weit davon entfernt ist, beschlos-

sen werden zu können, ist, dass die Group of Notified Bodies, die regelmäßig in Brüssel unter Beteiligung der Europäischen Kommission tagt, beschlossen hat, den maximalen Zeitraum der Wiederholungsaudits von drei auf ein Jahr zu kürzen. Also eine Verdreifachung der Kosten. Und damit nicht genug, auch bei der Auditdauer hat man beschlossen, dass es künftig Mindest- und Höchstdauern geben soll. Unternehmerfreundliche Regelungen schauen anders aus (siehe dazu auch den Leitartikel auf Seite 5).

Richtlinien

Stückverzinken-Richtlinie

Der Stahlbauverband wird 2018 die Richtlinie für das Stückverzinken von Stahlbauteilen neu herausgeben. Wichtige Anpassungen werden die Einbindung & Ergänzungen DAST 022-, Hinweise zur korrekten Durchführung von Duplexbeschichtungen, Informationen zu den Verzinkungsfehlern Weißrost Braunverfärbung sowie der Hochtemperatur Feuerverzinkung sein.

Brandschutz-Richtlinie

Ebenfalls 2018 neu aufgelegt wird die Brandschutz-Richtlinie. Neuerungen betreffen, neben der Anpassung an und Berücksichtigung geänderter Normen, die Berücksichtigung von Zugstangen und Vorsatzbalkonen. Damit werden die Änderungen z. B. der Wiener Bauordnung 2014, die ein erleichtertes Anbringen von Balkonen

auch an der Straßenseite erlaubt, berücksichtigt.

Sanierungen von Stahlbrücken – Merkblatt

Sanierungen von Stahlbrücken können selten im Zuge einer Totalsperre erfolgen. Häufiger ist, dass Arbeiten trotz Nutzung erfolgen müssen. Damit sind auch z. B. Schweißarbeiten unter Verkehrslasten durchzuführen, was nicht ganz triviale Aufgaben mit sich bringt. Der ÖSTV technische Ausschuss hat sich daher in den vergangenen Monaten intensiv mit dieser Materie auseinandergesetzt um hier eine Position zu finden. Nach intensiver Diskussion wird das Regelwerk der Deutschen Vereinigung für Schweißtechnik, Merkblatt Nr. 1709 (Instandsetzung und Verstärkung orthotroper Fahrbahnplatten. Themengebiet: Schweißen im Bauwesen) auch für derartige Arbeiten vom ÖSTV unterstützt und als geeignet angesehen. ◇

Veranstaltungen

Im Oktober 2018 wird der ÖSTV zwei Stahlbaudialoge organisieren: 1.) Neuerungen der EN 1090-2 2.) Neuerungen in den ÖSTV Richtlinien Stückverzinken und Brandschutz Näheres ab 15.5. auf www.stahlbauverband.at

BEST OF



Holtekamp Bridge

Standort: City of Jayapura, Provinz Papua, Indonesien

Wagner-Biro verantwortet hier das Design, Herstellung und Montage aller Brücken-Bestandteile. Die Brücke besteht aus 7.100 Tonnen Stahl und ist fast 600 Meter lang.

Im Werk und in einer angemieteten Werft in Surabaya (Hauptstadt der Provinz Jawa Timur in Indonesien) wurden die Teile vorproduziert und teilweise zusammengebaut. Auf einer Barge werden die über 120 Meter langen Brückenteile dann über 3.200 Kilometer in einer 28-tägigen Reise über das offene Meer bis zum Bestimmungsort gebracht und eingehoben. Durch die ungewöhnliche Art des Antransportes (also nicht über Land) hat Wagner-Biro ein Jahr Bauzeit gespart. Das war nur einer der Gründe, warum Wagner-Biro den Auftrag zu dieser spektakulären Brücke erhalten hat – dem indonesischen Staatspräsidenten war eine besonders schnelle Fertigstellung ein Anliegen





C._DWITYANDARU HANANTO



C._DWITYANDARU HANANTO



C._WAAGNER BIRO

BEST OF



GF Arno Sorger: „Wir sind froh und stolz, den Stahlbau mit 14.500 t trotz der extremen Anforderungen an der Nordsee im Winter termingerecht realisiert zu haben.“



Schwerlasthalle, Cuxhaven, BRD

Haslinger Stahlbau hat im Auftrag des Generalunternehmens ARGE Heitkamp – Ballast Nedam den Stahlbau für die in Cuxhaven an der Nordsee errichtete Schwerlasthalle der Siemens AG gefertigt, geliefert und montiert. In diesem neuen Fertigungsstandort werden in weiterer Folge Maschinenhäuser (sog. Nacelle) für Offshore-Windturbinen hergestellt und montiert.

Diese Windenergieanlagen sind für den Einsatz auf dem Meer konzipiert und haben eine Leistung von mehr als sechs Megawatt.

Dieses Neubauvorhaben stellt eines der bedeutendsten Neubauvorhaben der letzten Jahre im Produktionsbereich der Siemens AG in Deutschland dar.

Die gesamte von Haslinger Stahlbau errichtete Stahlkonstruktion von 14.500 t beinhaltet neben der Tragkonstruktion bestehend aus Fachwerkstützen mit einem Stückgewicht von bis zu 45 t und Fachwerken mit einer Spannweite von 40 m auch 3.500 t Kranbahnträger mit einem Stückgewicht bis zu 65 t, einer Spannweite von 30 m und einer Höhe von 4 m.

Der Hauptteil der Produktionshalle mit einer Fläche von 52.700 m² lagert auf 74 Fachwerkstützen mit einem Eigengewicht von 45 t und einer Höhe von 29 m. Die Dachkonstruktion besteht aus 186 Stk. Fachwerken mit einer Länge von 40 m und über 17 km Pfetten. Die 6 Brückenkrane, welche im

Tandemhub bis zu 500 t heben können, bewegen sich auf insgesamt 204 Stk. Kranbahnträgern mit einem Gesamtgewicht von 3.500 t und einem Stückgewicht von bis zu 45 t. Die Stahlkonstruktion wurde mit mehr als 850 Transporten auf die Baustelle geliefert. Die Montage erfolgte mit 3 Stück 200 t Raupenkränen. Des Weiteren waren zu Spitzenzeiten ein 60 t und zwei 120 t Teleskopkräne auf der Baustelle, um den Stahlbau mit der Hilfe von bis zu 75 Monteuren in der Rekordzeit von 6 Monaten zu montieren. Die besondere Herausforderung war der Tatsache geschuldet, dass die Montage überwiegend im Winter durchgeführt werden musste. Erschwerend kamen die extremen Witterungsver-



FOTOS_ SIEMENS AG ULRICH WIRRWA



hältnisse an der Nordsee mit Windspitzen von 100 km/h und eisigen Temperaturen hinzu.

Mit einem Auftragsvolumen von ca. 32 Millionen Euro handelt es sich um einen der größten Aufträge in der 68-jährigen Firmengeschichte von Haslinger Stahlbau.

KEY-FACTS:

Stahlgewicht: 14.500 t

Fläche: 52.700 m

Length: 340 m

Breite: 155 m

Höhe: 40 m

Montageausführung: Okt. 2016 – April 2017



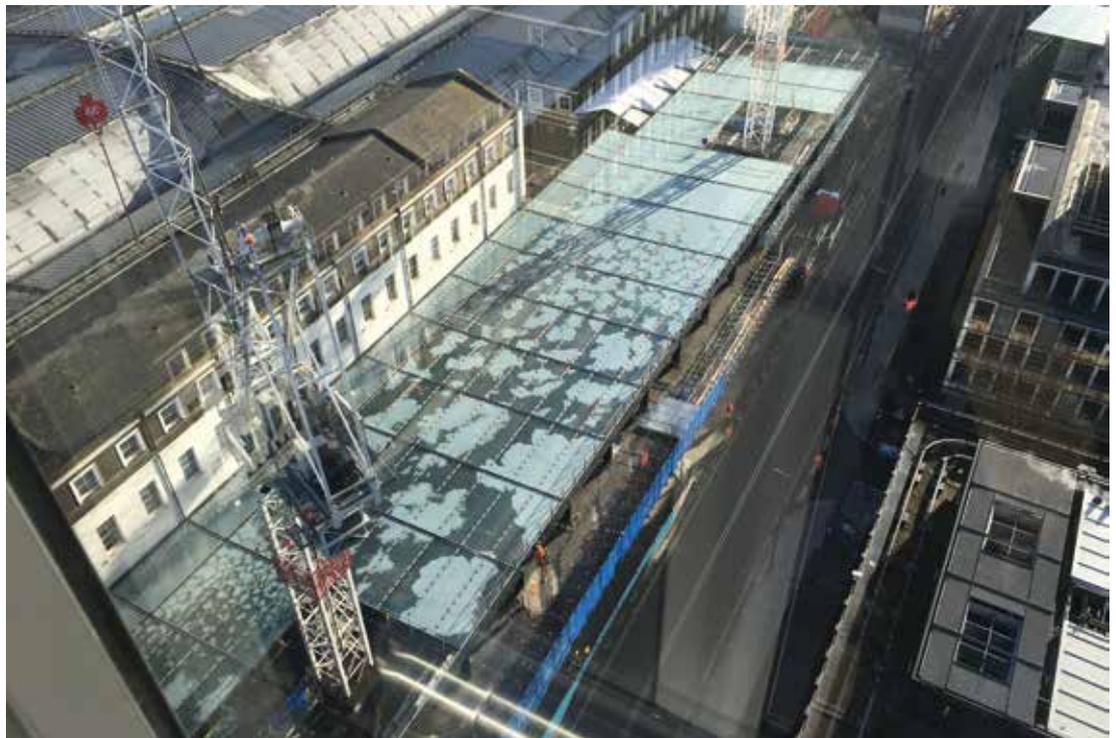
BEST OF



*Bahnhof Paddington,
London, UK*

Die Waagner-Biro Stahlbau erhielt am berühmten Londoner Bahnhof Paddington den Auftrag für eine 2.440 Quadratmeter große bombensichere Verglasung des Crossrail Zugangs, der direkt am bestehenden Bahnhofskomplex errichtet wird. Es handelt sich dabei um den größten Umbau seit Errichtung des Gebäudes im Jahr 1853: Ein dreistöckiges Gebäude wird direkt an den Bahnhof angebaut. Dessen Dach ist ein spektakuläres Stahl-Glas Canopy, welches ein Kunstwerk des amerikanischen Künstlers Spencer Finch zeigt. Dieser kreierte das Glaskunstwerk „Cloud Index“, das sich – nach Tradition von Constable oder Turner –, je nach Licht- und Sonneneinfall verändert. Zuvor wurden extensive Forschungen und Tests auf Bombensicherheit durchgeführt. Das Projekt wird gemeinsam mit der britischen Tochterfirma Qualter, Hall & Company Limited durchgeführt.

- Stahlgerüst:** 280 Tonnen
- Laminiertes Glas:** 2.440 m
- Paneele:** 500 m
- Architekt:** Weston Williams
- Auftraggeber:** CSJV
- Kunde:** Cross Rail
- Endkunde:** Network Rail
- Geplante Fertigstellung:** Mitte 2018



FOTOS: WAACMER BIRO

SCHLUSSPUNKT



**FC Bayern Campus,
München, BRD**

Das neue Nachwuchsleistungszentrum für den deutschen Rekordmeister wurde im Spätsommer feierlich eröffnet. Zahlreiche prominente Gäste ließen sich das Ereignis nicht entgehen. Auf 30 Hektar wurden acht Fußballplätze für 14 Nachwuchsmannschaften, eine Sporthalle sowie ein Stadion für 2.500 Zuschauer errichtet, in dem die Junioren der U17 und der U19 zukünftig ihre Bundesligaspiele austragen. Die Unger Steel Group war bei diesem Projekt mit der Realisierung des konstruktiven Stahlbaus für das neue Nachwuchsstadion verantwortlich. In nur 65 Tagen wurden auf rund 5.950 m² Fläche 445 Tonnen Stahl verbaut. Der FC Bayern München zeigte sich mit den Arbeiten der Unger Steel Group höchst zufrieden.



Mitglieder des ÖSTV

Acht. Ziviltechniker GmbH Statik und Konstruktion, 1130 Wien, www.acht.at +++ **ALU KÖNIG STAHL GmbH**, 2351 Wr. Neudorf, www.alukoenigstahl.com +++ **Andritz AG**, 8074 Raaba-Grämbach, www.andritz.com +++ **ArcelorMittal Commercial RPS Austria GmbH**, 5020 Salzburg, www.arcelormittal.com +++ **Austrian Standards Institute**, 1020 Wien, www.austrian-standards.at +++ **austroSteel Dr. Gerald Luza**, 8045 Graz-Andritz, www.austrosteel.at +++ **Avenarius-Agro GmbH**, 4600 Wels, www.avenarius-agro.at +++ **BERNARD Ingenieure ZT GmbH**, 6060 Hall in Tirol, www.bernard-ing.com +++ **BrandRat ZT GesmbH**, 1050 Wien, www.brandrat.at +++ **Brucha GesmbH**, 3451 Michelhausen, www.brucha.com +++ **Bundesinnung der Metalltechniker**, 1040 Wien, www.metalltechnik.at +++ **Construsoft GmbH**, 1190 Wien, www.construsoft.com +++ **diebauplaner salzer&partner zt gmbh Ingenieurkonsulten für Bauingenieurwesen**, 1070 Wien, www.diebauplaner.com +++ **Diermayr Richard Dipl. Ing. Ziviltechniker f. Bauingenieurwesen**, 1130 Wien, www.diermayr-zt.at +++ **Doka GmbH**, 3300 Amstetten, www.doka.com +++ **DOMICO Dach-, Wand- und Fassadensysteme KG**, 4870 Vöcklamarkt, www.domico.at +++ **Doppelmayr Seilbahnen GmbH**, 6922 Wolfurt, www.doppelmayr.com +++ **Dopplmaier Engineering Ges.m.b.H. & Co. KG**, 4020 Linz, www.dop.co.at +++ **Ebner ZT GmbH**, 6020 Innsbruck, www.ebner-zt.com +++ **ESTET Stahl- und Behälterbau GmbH**, 8770 St. Michael in Obersteiermark, www.estet.com +++ **Fachverband Metalltechnische Industrie**, 1045 Wien, www.metalltechnischeindustrie.at +++ **Federspiel Mag. Dr. Per G. Ingenieurbüro für Chemie im Bauwesen**, 3430 Tulln, www.federspiel.co.at +++ **FICEP S.p.A.**, 21045 Gazzada Schianno (VA), www.ficep.it +++ **Fachverband Metalltechnische Industrie**, 1045 Wien, www.metalltechnischeindustrie.at +++ **FRANKSTAHL Rohr- und Stahlhandelsgesellschaft m.b.H.**, 1030 Wien, www.frankstahl.com +++ **FRONIUS INTERNATIONAL GmbH Sparte Schweißtechnik**, 4600 Wels, www.fronius.com +++ **GCE Consultants GmbH**, 1080 Wien, www.statiker.co.at +++ **GLS Bau und Montage GmbH**, 4320 Perg, www.gls.at +++ **Haberkorn GmbH**, 6961 Wolfurt, www.haberkorn.com +++ **Handel Engineering GmbH**, 8010 Graz, www.handelengineering.com +++ **Haslinger Stahlbau GmbH**, 9560 Feldkirchen, www.haslinger.co.at +++ **Heidenbauer Industriebau GmbH**, 8600 Bruck/Mur, www.heidenbauer.com +++ **HEMPEL Österreich**, 1010 Wien, www.hempel.de +++ **Hilti Austria GmbH**, 1231 Wien, www.hilti.at +++ **Hinterleitner Engineering GmbH**, 4040 Linz, www.hinterleitner.com +++ **HPI Consulting Herrman Projects & int. Consulting e.U.**, 1160 Wien +++ **Ibler Arnulf Dipl.-Ing. Zivilingenieur für Bauwesen**, 8042 Graz, www.ibler.at +++ **Kaltenbach Gesellschaft m.b.H.**, 4053 Haid, www.kaltenbach.co.at +++ **Karner Consulting ZT-GmbH**, 1230 Wien, www.karner.co.at +++ **KMP ZT-GmbH**, 4040 Linz, www.kmp.co.at +++ **Kremsmüller Industrieanlagenbau KG**, 4641 Steinhaus, www.kremsmueller.com +++ **Thomas Lorenz ZT GmbH**, 8010 Graz, www.tlorenz.at +++ **Peter Mandl ZT GmbH Structural Engineering**, 8010 Graz, www.petermandl.eu +++ **MCE GmbH**, 4031 Linz, www.mce-hg.com +++ **MK-ZT Kolar & Partner Ziviltechniker GmbH**, 1230 Wien, www.mk-zt.at +++ **MM Ziviltechnik Ingenieurkonsultent für Bauingenieurwesen**, 1210 Wien, www.mm-zt.com +++ **NCA Container- und Anlagenbau GmbH**, 9470 St. Paul im Lavanttal, www.nca.co.at +++ **NMPB Architekten ZT GmbH Wien**, 1060 Wien, www.nmpb.at +++ **Nord-Lock GmbH**, 4461 Laussa, www.nord-lock.de +++ **Oberhofer Stahlbau GmbH**, 5760 Saalfelden, www.oberhofer-stahlbau.at +++ **ÖGEB - Österr. Gesellschaft zur Erhaltung von Bauten Fachgruppe Bauwesen p.A. ÖIAV**, 1010 Wien, www.oia.v.at +++ **Peikko Austria GmbH**, 6837 Weiler-Klaus, www.peikko.at +++ **Peiner Träger GmbH**, 31226 Peine, www.peinertraeger.de +++ **PEM Gesellschaft m.b.H.**, 4310 Mauthausen, www.pem.com +++ **PORR Bau GmbH**, 6175 Kematen in Tirol, www.pph.at +++ **Praher-Schuster ZT GmbH**, 1070 Wien, www.praher-schuster.at +++ **Raffl Stahlbau GmbH**, 6150 Steinach am Brenner, www.raffl.at +++ **Rath Peter DI, Zivilingenieur für Bauwesen**, 8071 Hausmannstätten, www.perath.at +++ **Rembrandtin Lack GmbH Nfg. KG**, 1210 Wien, www.rembrandtin.com +++ **sam-architects**, 3500 Krems an der Donau, www.sam-architects.at +++ **SBV ZT GmbH**, 5020 Salzburg, www.sbv-ztgmbh.at +++ **Schinnerl Metallbau GmbH**, 3430 Tulln, www.metallbau-schinnerl.at +++ **Wilhelm Schmidt Stahlbau KG**, 2320 Schwechat, www.schmidtstahl.at +++ **Schrag Austria GmbH**, 1140 Wien, www.schrag.at +++ **schwab innovations in technology gmbh**, 8510 Stainz, www.schwab-innovations.at +++ **Schweißtechnische Zentralanstalt**, 1030 Wien, www.sza.info +++ **SCIA Datenservice GmbH**, 1200 Wien, www.scia.at +++ **SDO ZT GmbH**, 8010 Graz, www.olipitz.com +++ **SFL technologies GmbH**, 8152 Stallhofen, www.sfl-technologies.com +++ **Sika Deutschland GmbH**, D-71665 Vaihingen/Enz, www.sika.com +++ **Stahlbau Fritz GmbH**, 6020 Innsbruck, www.stahlbau-fritz.at +++ **Steel and Bridge Consulting ZT GmbH**, 1220 Wien, www.s-bc.at +++ **Steel for you GmbH**, 8042 Graz, www.steelforyou.at +++ **STRABAG AG**, 8160 Weiz, www.strabag.com +++ **Strauss Engineering GmbH**, 8045 Graz, www.strauss-engineering.at +++ **Synthesa Chemie Gesellschaft m.b.H.**, 6175 Kematen, www.synthesa.at +++ **Schweißtechnische Zentralanstalt**, 1030 Wien, www.sza.info +++ **tappauf.consultants GmbH TB für Stahlbau, Bauphysik und Baudynamik**, 8010 Graz, www.tbtauff.at +++ **TB Posch & Posch GmbH**, 8073 Feldkirchen bei Graz, www.tbposch.com +++ **Tecton Consult ZT-GesmbH**, 1060 Wien, www.tecton-consult.at +++ **tragwerkstatt Ziviltechniker gmbh**, 5020 Salzburg, www.tragwerkstatt.at +++ **TÜV AUSTRIA SERVICES GMBH**, 1015 Wien, www.tuv.at +++ **TÜV Austria TVFA Prüf- und Forschungs GmbH**, 1230 Wien, www.tvfa.at +++ **TÜV SÜD Landesgesellschaft Österreich GmbH**, 1030 Wien, www.tuev-sued-sza.at +++ **Unger Stahlbau Ges.m.b.H.**, 7400 Oberwart, www.ungersteel.com +++ **VCE Vienna Consulting Engineers ZT GmbH**, 1030 Wien, www.vce.at +++ **Vesely Robert Ing.**, 1200 Wien +++ **voestalpine Grobblech GmbH**, 4020 Linz, www.voestalpine.com/grobblech +++ **VOK - Verband Österreichischer Korrosionsschutzunternehmen**, 1040 Wien, www.vok.at +++ **Waagner-Biro Bridge Systems AG**, 1220 Wien, www.waagner-biro.com +++ **Waagner-Biro Stahlbau AG**, 1220 Wien, www.waagner-biro.com +++ **Werkraum Wien Ingenieure ZT-GmbH**, 1060 Wien, www.werkraum.com +++ **WERNER CONSULT Ziviltechnikergesellschaft m.b.H.**, 1200 Wien, www.wernerconsult.at +++ **Wernly + Wischenbart + Partner Ziviltechniker GmbH**, 4040 Linz, www.wplus.at +++ **Weyland GmbH**, 4782 St. Florian am Inn, www.veyland.at +++ **WIESINGER KG Ingenieurbüro für Maschinenbau & Metalltechnik**, 3125 Statzendorf, www.wiesinger.eu +++ **Würth Handelsges.m.b.H.**, 3071 Böheimkirchen, www.wuerth.at +++ **Zeman & Co. Gesellschaft m.b.H.**, 1120 Wien, www.zeman-stahl.com +++ **Zenkner Consulting Engineer Technisches Büro für Stahlbau**, 8010 Graz, www.zenknerhandel.com +++ **zieritz + partner ZT GmbH**, 3100 St. Pölten, www.zp-zt.at +++ **ZinkPower Brunn GmbH**, 2345 Brunn am Gebirge, www.zinkpower.com +++ **ZSZ Ingenieure ZT-Gesellschaft mbH**, 6020 Innsbruck, www.zsz.at



REVOLUTIONNIERT IHREN ARBEITSALLTAG

Hilti PROFIS Engineering



Hilti Software

Mit der neuen PROFIS Engineering Suite bietet Hilti eine anwenderfreundliche Bemessungssoftware für die Befestigung von Dübeln in Beton, Mauerwerk sowie zur Geländerbemessung.

PROFIS Engineering bietet Tragwerksplanern sowie Stahl- und Metallbauern Planungssicherheit bei der Berechnung ihrer Projekte. Die web-basierte Software mit der individuell anpassbaren Benutzeroberfläche ermöglicht eine stets aktuelle, wirtschaftliche und zulassungskonforme Dübelbemessung inklusive Setzanweisung.

