



STAHLBAU AKTUELL

Jahresmagazin
für Stahl & Erfolg



Unendliche Möglichkeiten

- Wie Stahl beim Städtebau gewinnt
- Wer die tollsten Projekte hat
- Was bei Ertüchtigung von Bauwerken genau passiert

PLUS

- Regelwerke als Chance
- Das Chaos mit den Bauprodukten

SEITE 16

STAHLBAU- PREIS 2019

Alle Bauwerke,
alle Sieger

SEITE 20

„SPIELEN SIE DIESES ASS AUS!“

Leichtbaupapst Sobek
exklusiv

SEITE 32

KÖNIGSWEG FEUERVERZINKEN

Was sich beim
Brandschutz tut



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





C. JOHN LINDEN

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, diesmal mit besonderem Schwerpunkt auf die Chancen des Stahlbaus und den Österreichischen Stahlbautag samt Vergabe der Österreichischen Stahlbaupreise.

Dem FMTI danken wir für die Unterstützung und die gute Zusammenarbeit, ebenfalls 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, Präsident



Georg Matzner, Geschäftsführer

Medieninhaber und Herausgeber: Österreichischer Stahlbauverband (ÖSTV),

Mitglied der europäischen Konvention für Stahlbau – EKS, 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

Kooperationspartner:



Inhalt

- 4 „Können in vielem schneller und auch sicherer sein als andere Baustoffe“**
Stahlbau Aktuell sprach mit dem Präsidenten des ÖSTV.
- 6 Die Chancen von Stahl im Städtebau**
Brücken und Wolkenkratzer, Industriehallen und Wohnbauten könnten nicht effizient erbaut werden – gäbe es nicht den Stahlbau.
- 11 „Sie sind gefragt, aktiv zu werden“**
Omar Al-Rawi erklärt, wie gut die Chancen des Stahlbaus in der Wiener Stadtentwicklung sind.
- 13 Parkhäuser in Stahlbauweise**
- 14 Normung, Regelungswut, Baugesetze – geht's noch?** Von ÖSTV-Geschäftsführer Georg Matzner.
- 16 So sehen Sieger aus** Die Gewinner des Österreichischen Stahlbaupreises.
- 20 „Spielen sie doch dieses Ass aus!“**
Werner Sobek über die Notwendigkeit von Leichtbau im allgemeinen und die Chancen von Stahlbau dabei.
- 22 Projektberichte**
 - + Neubau Paracelsusbad Salzburg
 - + Das „donauSEGEL“ vor dem ACV
 - + Bahnhof Seefeld Überdachungen
 - + Wirtschaftlichere Bauten durch effizienteren Materialeinsatz
- 28 Ertüchtigung: Ein zentraler Vorteil** Brücken aus Stahl lassen sich besonders effizient verstärken.
- 32 Feuerverzinken: Schutzmantel für Stahl**
Als Korrosionsschutz schon lange bewährt, macht Feuerverzinken nun auch im Brandschutz von sich reden.
- 34 Quo vadis Verordnung (EU) Nr. 305/2011?**
Schlusspunkt. Von Georg Matzner
- 35 Mitgliederliste**

„Wir können da in vielen Bereichen schneller und auch sicherer sein als andere Baustoffe“

Stahlbau Aktuell sprach mit dem Präsidenten des Österreichischen Stahlbauverbands Dr. Thomas Berr über Brandschutzfortschritte, den Stand bei der Digitalisierung und den jetzt genau richtigen Zeitpunkt für eine Stahlbau-Offensive.

Von Thomas Pöll

STAHLBAU Aktuell: *Der Stahlbau hat viele Themen. Es gibt weltweit den Trend, den Stahlbau wieder nach vorne zu bringen, es gibt viele Entwicklungen im Bereich Automation und das Wachstum unserer Städte bringt ebenfalls einiges an Perspektiven für den Stahlbau. Was ist aus Ihrer Sicht am wichtigsten und warum?*

Dr. Thomas Berr: Der Stahlbau hat sehr viele Vorteile, die er in gewissen Situationen so ausspielen kann, sodass man ihn nicht ersetzen kann. Aber der Anwendungsbereich wäre noch viel größer, würde man in der Planungsphase und bei den Architekten schon daran denken, dass man das Projekt in Stahl machen könnte.

Wir haben die Situation, dass der Stahlbau auch aufgrund der zahlreichen zu erfüllenden Regelwerke – wir liefern ja die am besten qualitätsgesicherten Bauwerke – hochqualifizierte Leute erfordert.

Alles, was mit Automatisierung zu tun hat, hat den Vorteil, dass ich in der Werkstätte schneller, genauer und effizienter fertigen und den Menschen für die höher qualifizierten Tätigkeiten entlasten kann.

Ist dabei nicht ein Problem, dass schon das Ausgangsmaterial in sehr unterschiedlichen Qualitäten angeliefert wird?

Berr: Ja – und das Erstaunliche ist, dass das den Erzeugern so nicht bewusst war und dass wir das als gegeben hingenommen ha-

ben. Da gibt es einige Dinge, die als gegeben angenommen werden und bei denen jemand kommen muss, der nicht schon lange in diesem System mitgeschwommen ist, sondern die entsprechenden grundlegenden Fragen stellt. Und dann geht es zum Beispiel darum, dass die Produzenten schon im Warenausgang vermessen und dann dem Kunden – uns – eine unterschiedliche Qualitätspalette anbieten.

Wir dürfen ja nicht vergessen, dass wir hier in einem Hochlohnland leben und im Osten von Ländern mit einem deutlich niedrigeren Lohnniveau und anderer Kostenstruktur umgeben sind. Da ist Automatisierung eine gute Lösung, weil ich das wenige Fachpersonal, das ich habe, in der Werkstätte ersetzen kann. Im Gesamten ist das also eine ganz große Chance, hier wieder Marktanteile zu gewinnen.

Wie sieht es da mit dem Investment und den Kosten dafür aus?

Berr: Das ist sicher derzeit noch eine Hürde. Ich könnte mir aber vorstellen, dass es da in Kürze Servicegesellschaften geben wird, die auf die grüne Wiese Automatenhallen stellen, wo ich mit einem sehr schnellen Durchlauf die Konstruktionsteile für den Stahlhochbau bekommen kann. Dazu ergeben sich durch neue Digitalisierungsmöglichkeiten beim Schweißen, wie sie etwa die Firma Kemppi anbietet, we-

sentlich geringere Abweichungen und Nachprüfungsnotwendigkeiten im Vergleich zu heute.

In welchem Anwendungsbereich sehen Sie denn das größte Wachstumspotenzial für den Stahlbau?

Berr: Was sich zum Beispiel in der Stadt Wien tut, ist natürlich eine großartige Sache (dazu hat SP-Stadtentwicklungspolitiker und Bauingenieur Omar Al-Rawi beim Stahlbautag 2019 einen viel beachteten Vortrag über die Chancen des Stahlbaus bei der Stadtentwicklung und -erweiterung gehalten, Anm.). Wir können da in vielen Bereichen schneller und auch sicherer sein als andere Baustoffe.

Ein großes Thema, bei dem immer wieder Verwirrung herrscht, ist in dem Zusammenhang der Brandschutz beim Stahl. Können sie in kurzen Worten Licht ins Dunkel bringen?

Berr: Die modernen Anforderungen an die Brandsicherheit von Stahlbauten sind so hoch, dass man hier kein Risiko eingeht. Die Auflagen sind sehr streng, und auch wenn bei 500 bis 600 Grad der Stahl nachgibt, muss man das im Verbund der gesamten Konstruktion sehen. Ein brandbedingtes Versagen einer Stahlkonstruktion ist in den letzten Jahrzehnten nicht bekannt. Jeden, der den Mythos wiedergibt, dass Stahl



Dr. Thomas Berr: „Der Anwendungsbereich wäre noch viel größer, würde man in der Planungsphase und bei den Architekten schon daran denken, dass man das Projekt in Stahl machen könnte.“



C.SCHNEIDER.COM

im Brandfall sehr plötzlich versagen kann, müsste man nach Beispielen fragen. Es ist nämlich genau umgekehrt: der Stahl hat sogar Vorteile. Wir haben außerdem ja in der Regel auch Beton mit im Projekt, schon allein wegen des Fundaments, aber es gibt auch sehr gute Verbundlösungen, die absolut sicher sind – nicht nur im Brand, auch im Erdbebenfall. Da biegt sich der Stahl zuerst und bricht nicht wie Beton.

Braucht es eine Imagekampagne für den Stahl?

Berr: Die anderen Baustoffe haben eine viel stärkere Lobby. Das Bauen im Beton hat ein Vielfaches an Volumen, bei Holz sind die Ressourcen wesentlich größer. Also Stahl ist absolut ausbaubar – und die Wahl des Materials ist ja oft eine Sache von Traditionen. In den Niederlanden, Norwegen oder Großbritannien wird sehr viel im Stahlskelettbau gebaut. Es geht darum, in der Übung zu sein – und das muss vom Architekten ausgehen, der dem Bauherren sagt, dass er mit Stahl eine höhere Nutzfläche hat und rascher fertig ist und damit schneller vermarkten kann.

Was heute noch positiv dazukommt ist, dass man viel mehr auf die Gesamtlebensdauer und das Lebensende eines Bauwerks schaut. Nicht nur, dass sich ein Stahlbauwerk komplett recyceln kann, wenn ich es nicht mehr brauche – ich kann es auch

durch bestimmte Verstärkungen ertüchtigen, wenn die Nutzung sich ändert. Oder ich kann ein ganzes Parkdeck demontieren und woanders wieder aufbauen. Das geht nur mit Stahl.

Was macht man dann mit den Planern?

Berr: Etliche Planer sind im Stahlbau weniger routiniert, daher werden wir an die ausbildenden Fakultäten herantreten und dort mit sehr positiven Beispielen ansetzen. Es geht darum, einen neuen Kreis und eine Aufwärtsspirale in Gang zu setzen. Der internationale Stahlbauverband World Steel hat das Gott sei Dank erkannt und nimmt da jetzt auch die Stahlhersteller in die Pflicht, weil mehr Volumen ja deren primäres Interesse ist.

Wie steht es mit dem Stahlbau und dem allgegenwärtigen Thema Digitalisierung und BIM?

Berr: Wir planen seit 20 Jahren in dreidimensionalen Bauteilen. Jetzt geht es darum, den Zugang zu vereinfachen, Standardanschlüsse für die Planung digital zugänglich zu machen und die Prozesswege zu klären. Wir haben als Stahlbauverband da ein Projekt, bei dem wir zunächst in einer kleinen Gruppe ein einfaches Projekt aus dem Bereich Stahlbau im Bestand durchdeklinieren. Welche Daten brauche ich wann? Was passiert, wenn ich eine Änderung habe? Etc.

Im Vorjahr war das Thema der digitalen Vermessung im Stahlbauverband sehr präsent. Wie ist da der Stand?

Berr: Wir haben kürzlich das erste diesbezügliche Handgerät beschafft und sind dabei, uns damit einzuüben. Wenn es einigermaßen das kann, was wir glauben, ist das ein wesentlicher Schritt vorwärts bei der Vermessung zB im Bestand. Und das Gerät passt in die Jackentasche.

Daneben werden auch die 3-D-Laserscanner vom Preis her günstiger, so dass ich ganze Baustellen leicht vermessen und die Daten ins Büro schicken kann, auch wenn das in einem anderen Bundesland liegt.

Wurde nicht eine Zeit in eine viel größere Richtung gedacht? Ein ganzes Vermessungsportal stand ja im Raum.

Berr: In der Werkstatt ist das noch einmal eine andere Sache. Dort habe ich eher das Thema, wo ich den Scanner aufhänge. Aber wenn dieser nicht mehr so viel kostet, nehme ich ein Stativ und fahre damit hinauf. Das ist dann auch für kleine und mittlere Firmen leistbar und es wird auch keiner daran vorbei kommen. Diese Dinge sind evolutionär – und wenn sie am Markt sind, wirken sie dann plötzlich revolutionär.

Ein ewiges Thema und Auslöser von Unmut sind die diversen Normen, Eurocodes etc. – wie steht es da?

Berr: Zuerst möchte ich sagen, dass ich denke, dass wir unsere Energie weniger auf diese mühsamen Dinge richten sollten als auf das, was uns positiv weiter bringt. Aber dennoch: Gehen wir einmal davon aus, dass das alles eine sinnvolle Sache ist – die Regelwerke des Eurocode sind ja auch Ergebnisse vieler Erfahrungen in der europäischen Baugeschichte. Allerdings ist das ein Hochleistungstool, das dazu gemacht ist, alle möglichen auch sehr komplexen Fälle zu erfassen. Das braucht der Bauingenieur im täglichen Leben kaum. Daher gibt es jetzt einen sogenannten Easycode, eine Vereinfachung dieses Regelwerks, mit der ich 80 Prozent der Bauten berechnen und bemessen kann. Das war dringend notwendig.

Und die Bauproduktenverordnung?

Berr: Wir begrüßen sehr den Gedanken des gemeinsamen Marktes in der Europäischen Union, allerdings lassen Bauproduktenverordnung und mitgeltende Normen, sowie andere Veröffentlichungen auf den Internetseiten der Kommission, wesentliche Begriffe für den Stahlbau nach wie vor ungeklärt. Es geht hierbei Großteils um formalrechtliche Dinge, und nicht um Themen der Sicherheit und Zuverlässigkeit von Bauwerken, die wie bisher bewährten nationalen Regelungen unterliegen.

Wie all dies auszulegen ist, um es letztendlich formal richtig zu machen, diese Diskussion begleitet uns seit Einführung der BPV. Der ÖSTV steht in dieser Sache in engem Kontakt mit dem OIB und wir sind gemeinsam um verständliche und anwendbare Lösungen bemüht. ◇



Die Chancen von Stahl im Städtebau



C. JOHN LINDEN

Unsere moderne Welt wäre ohne den Einsatz und die Verarbeitung von Stahl kaum denkbar. Spektakuläre Brückenbauten und immer höher in den Himmel ragende Wolkenkratzer, aber auch Industriehallen und mittlerweile auch sogar Wohnbauten könnten nicht effizient erbaut werden – gäbe es nicht den Stahlbau.

Text: Peter Reischer

Stahl ist im Bauwesen ein viel verwendeter Werkstoff – nur im mehrgeschossigen Wohnungs- und Verwaltungsbau wird er wenig eingesetzt. Mauerwerk und Beton dominieren hier. Unser Nachbarland Schweiz hat uns in dieser Hinsicht – trotz seiner Liebe zum Holz – einiges voraus. Dabei bieten Stahltragwerke eine hohe Flexibilität und kurze Bauzeiten. Stahl verfügt zudem über ein geringes Gewicht in Relation zur statischen Leistungsfähigkeit. In den Niederlanden oder Großbritannien wird Stahl selbst im sozialen Wohnungsbau eingesetzt.

Die Stahl-Bauweise bietet bei geringem Raumverbrauch schlanke, hoch belastbare Bauteile und ermöglicht einen hohen Vorfertigungsgrad für kurze Bauzeiten. Bedingung ist jedoch eine gründliche und umfassende Planung, die zudem 3-D, bzw. BIM erfordert. Diese umfasst neben der Architektur auch die Tragwerksplanung, Konstruktion sowie Haustechnik und erleichtert später das Facility-Management des Gebäudes.

Dem Ziel des Brandschutzes, dass die tragende Konstruktion eines Gebäudes dem Feuer möglichst lange widersteht, kommt beim Stahlbau eine besondere Bedeutung zu. Denn bei Temperaturen über 500 Grad Celsius nimmt die Tragfähigkeit von Stahl annähernd linear ab. Daher hat der Schutz der Bauteile oberste Priorität. Die Bemessung der Bekleidung erfolgt meist nach dem Verhältnis U/A , also Umfang zur Querschnittsfläche des Stahlprofils – allerdings laut DIN 4102 erst ab einem U/A -Verhältnis der Profile von über 300-1. Als Bekleidung einsetzbar sind Gipsbauplatten nach DIN 18180, Gipskar-

tonfeuerschutzplatten, Spezialbrandschutzplatten auf Gipsbasis und Kalziumsilikatplatten.

Bei einem Gebäude mit einem Tragwerk aus Stahl lassen sich nachträglich Grundrisse ändern. Außerdem kann auch der Rückbau relativ problemlos erfolgen, da Stahltragwerke in der Regel nur verschraubt werden. Planerische Flexibilität und die mögliche Wiederverwendung der Konstruktion oder des Materials sprechen für die besondere Nachhaltigkeit dieser Bauweise.

Systemlösungen im Wohnbau

Es gibt in Wien Wohnbauten, die auf den ersten Blick wie industrielle Rasterbauten aussehen, auf den zweiten Blick jedoch durchaus Qualitäten offenbaren. Und zwar als Wohnungsbau. Dafür gibt es mehrere Gründe: Einer ist das Sofortwohnbau-Programm der Stadt Wien. Es wurde 2016 ins Leben gerufen, um das Problem der Wohnungsknappheit in der wachsenden Stadt zu entschärfen. So sollten laut Stadtregierung 1.000 mobile, kostengünstige und auch nachhaltige Wohnungen entstehen. Alle Projekte des Wiener Wohnbau-Sofortprogramms in System- und Leichtbauweise entstehen vorrangig auf Liegenschaften mit den Widmungen Verkehrsband oder Betriebsbaugelände oder anderweitig unpassenden Widmungen bzw. auf Arealen mit Bausperren – also Arealen, die in absehbarer Zukunft nicht für den geförderten Wohnbau vorgesehen sind. Die Liegenschaften befinden sich im Eigentum der Stadt Wien oder von Bauträgern. Die durchschnittliche Wohnungsgröße liegt bei 50 Quadratmetern. Diese Wohnungen sollen in System- und Leichtbau-



C. DANIEL HAWELKA

HOME 21 in Wien ist ein Systembau, eine Mischung aus Stahlbetonplatten und Stahlstützen und kann in zehn Jahren komplett verändert werden.



C. PHILIPPE RUAULT

Ein Gewinn an Wohnraum und an Lebensqualität bietet die Erweiterung eines sozialen Wohnbaus in Saint Nazaire, Frankreich, durch Lacaton & Vassall.

weise errichtet werden. Da die Grundstücke nur temporär (für einen Zeitraum von fünf bis zehn Jahren) zur Verfügung stehen, können Projekte mit qualitativ hochwertigen Bausystemen (z. B. aus Holz, Stahl oder Leichtbeton) in einer rascheren Bauzeit (ab Baureife des Grundstücks in etwa sechs bis zwölf Monaten) errichtet werden. Das ist mindestens doppelt so schnell wie bei einer konventionellen Bauweise und spart Kosten. Mobil und nachhaltig heißt in diesem Fall, dass nach Ablauf der Nutzung auf einem Grundstück die Bausubstanz abgebaut und je nach Gebrauchszustand andernorts erneut aufgebaut oder recycelt wird. Hier lässt die Verwendung von Stahlteilen optimal zugeschnittene Lösungen für die jeweiligen Grundstücke, aber auch genügend Spielraum für eine innovative und vielfältige Architektur zu.

HOME 21 in der Siemensstraße in Wien ist einer dieser Systembauten, ein multifunktionelles Bauwerk und auch ein ambitionierter sozialer Wohnbau. Das Haus soll als Wohnbau über die ersten zehn Jahre seines Lebenszyklus funktionieren, danach muss er in wirtschaftlicher Art und Weise zu einem Gewerbebau umgebaut werden können. Das bedeutet natürlich eine von Anfang an nutzungsneutrale Auslegung, um den späteren Umbau zu ermöglichen.

Beim gegenständlichen Projekt wurde daher das mit dem Bauträger entwickelte und vom KALLCO patentierte Slim-Buil-

ding® System verwendet. Dieses innovative Bausystem verwendet schlanke Stahlsäulen in direktem Verbund mit Stahlbetonelementdecken. Die Außenwände sind nicht tragend. So entstehen offene, loftartige Innenräume, die unterschiedlich aufgeteilt werden können. Für den Bauprozess halbiert Slim-Building die Rohbauzeit – und schnelles Bauen ist eine Vorgabe des Sofortwohnbaus. Da die Herstellungskosten lediglich 1.200 Euro/m² betragen dürfen, muss sich das Projekt innerhalb der nächsten 10 Jahre amortisieren.

HOME 21 nutzt das Potenzial dieses Systems optimal aus. Die Grundrisse bauen auf einem strengen, sehr wirtschaftlichen Raster auf, die Aufteilung ist sowohl auf die kompakten Grundrisse der Wohnnutzung wie auch auf die Erfordernisse der gewerblichen Nachnutzung abgestimmt. Die lichte Raumhöhe aller Geschosse beträgt zumindest 2,82 Meter, im Erdgeschoss sogar drei Meter. Die kompakten, aber sehr gut organisierten Wohnungen wurden überwiegend an Menschen mit beschränkten Einkommen (auch MigrantInnen) vergeben. Es sind keine Eigenmittel erforderlich und die Miete ist auf 7,50 Euro (brutto) pro Quadratmeter Nutzfläche begrenzt. Das Projekt ist nicht unterkellert; im Erdgeschoss befinden sich neben dem Heim und dem Gewerbe auch Stellplätze und Einlagerungsräume.

Die architektonische Sprache und die Materialität entstehen unmittelbar aus

der Auseinandersetzung mit dem Programm, dem Bausystem und der Ökonomie. Der Grundgedanke war, die unterschiedlichen Systeme – Tragwerk, wohnungsbezogenen Freiraum, Fassade und Erdgeschoss – aufeinander abzustimmen. Das Traggerüst für die Balkone besteht aus einfachen, verzinkten Stahlprofilen. Die Steher des Gerüstsystems liegen auf den Achsen des Slim-Building Raster, die Balkone sind auf stählerne Konsolen aufgelegt. Die Brüstungen sind aus bandbeschichtetem Alu-Trapezblech hergestellt. Die Balkone können in zwei unterschiedlichen Positionen im Gerüst angebracht werden, somit ließen sich Kontrapunkte zum strengen Rhythmus des Systemrasters erzeugen. Das Farbspiel zwischen der roten Fassade und den Goldtönen der Balkonbeschichtung verleiht der Komposition Wärme und Spannung.

Stahl im sozialen Wohnbau

Anne Lacaton und Jean Philippe Vassal (die Gewinner des diesjährigen Preises der Europäischen Union für zeitgenössische Architektur, dem Mies van der Rohe Award 2019) haben schon 2016 ein ähnliches (wie das preisgekrönte) Projekt realisiert, und zwar in La Chesnaie in Saint Nazaire. Dort wurden mittels einer vorgestellten Stahlkonstruktion 40 Wohnungen in einem sozialen Wohnbau radikal aufgewertet. Die Architekten verlängerten die gabelförmigen Enden des Baukörpers und gaben jeder der



C. PETER LANDERS



Wohnen in einem alten Gasbehälter ist auch in London en vogue.

Kuben aus Stahl und Glas prägen den Bau der ETHNOS Architekten in Tokyo



Wohnungen 33 Quadratmeter mehr Fläche: Wintergärten, Balkone, Wohnraumerweiterungen etc. Das passierte bei laufendem Betrieb – kein Mieter musste ausziehen und an der Statik wurden keinerlei strukturelle Veränderungen vorgenommen. Die Bäder wurden in einen der Schlafräume (neun m²) verlegt, ein neuer Schlafraum auf der Erweiterungsfläche geschaffen, das alte Bad wurde ein Abstellraum. Eine zwei Meter breite Klimazone aus transparenten Paneelen und Vorhängen dient als Wintergarten. Zusammen mit einem ein Meter breiten Balkon wurde der Bereich einfach vor die bestehende Fassade montiert. Der Umbau, die Erweiterung und die Verdichtung dieses Wohnblockes (40 Einheiten) war wesentlich kosteneffektiver als der Abriss und der Bau 80 neuer Wohnungen, abgesehen davon, dass die neuen Wohnungen wesentlich kleiner ausgefallen wären.

Wohnen im Gasbehälter

Was in Wien die Gasometer sind, sind in London die denkmalgeschützten, viktorianischen Gasbehälter in London's King's Cross. Die Architekten Wilkinson Eyre haben nun die Transformation dieser Stahlzylinder in einen luxuriösen Apartmentkomplex beendet. 2002 hatten sie den entsprechenden Wettbewerb gewonnen. Die aus dem Jahr 1860 stammenden Behälter (Stahl- und Eisenkonstruktionen) sind dafür komplett abgebaut, restauriert und an Ort und Stelle wieder aufgebaut worden. In Inneren der

Objekte befinden sich insgesamt 145 Wohnungen. Zusätzlich gibt es neun Penthouses mit Dachgärten. Diese und auch ein allgemein zugänglicher Bereich haben einen Überblick über den Regent's Canal bis hin zum Shard von RPBW Architects (Renzo Piano Building Workshop). Die Materialpalette der Architektur gibt auch einen Hinweis auf die Preise dieser High-End-Wohnungen: Polierter Stahl, Messing und Marmor prägen die großen Atrien im Inneren der Zylinder, von hier aus werden über balkonartige Gänge die einzelnen Wohnungen erschlossen. Perforierte, graue Metalljalousien, entworfen von den Architekten, können als Sichtschutz vor die raumhohen Außenverglasungen gezogen werden, sie passen zu der grauen Struktur der Stahlgerüste.

Verschachtelter Turm aus Stahl und Glas

Mitten in einem Viertel von Tokyo, das von Kommerzbauten, Schildern, Billboards und Werbung geradezu strotzt, sitzt das neue Gebäude von Hulic Co., Ltd an einer Straßenkreuzung. Die Architekten ETHNOS wollten das Volumen aller Ebenen durch eine verglaste Außenhülle sichtbar machen. Das bedingte natürlich eine leichte Bauweise aus Stahl. Geschossweise leicht versetzte Kuben ragen in die Höhe und bieten auf jeder Ebene Balkonflächen und Fluchtwege. Diese externen, außerhalb der Hülle gelegenen Terrassen maximieren den als Verkaufsfläche zu Verfügung stehenden Raum im Inneren. Die Architekten

entwickelten auch eine rahmenlose, feuerhemmende Isolierverglasung, um in jeder Ebene das "Gläserne" in den Vordergrund zu stellen. Der Stahl-Glasturm wurde im Jahr 2017 fertiggestellt und bietet eine Nutzfläche von 2.121 Quadratmeter.

Paracelsusbad

Das neue Paracelsusbad von Berger + Parkkinen Architekten ZT GmbH aus Wien bildet ein Gelenk zwischen den gründerzeitlichen Blockstrukturen der Auerspergstraße, der offenen Bebauung der Schwarzstraße und dem historisch gewachsenen Mirabellgarten. Als Wiederhall der ehemaligen Stadtbefestigung und der bis heute erhaltenen Wasserbastei ist das Badehaus als begehbare Erweiterung des Kurgartens konzipiert. Die Badeebene im dritten Obergeschoss wird zu einem Teil der Parkanlage. Die drei Hauptelemente des Hauses bilden eine klar ablesbare vertikale Schichtung: Das eher introvertierte Kurhaus bildet einen ungefähr elf Meter hohen Sockel aus. Der oberste, scheinbar schwebende Teil des Hauses beherbergt Gastronomie und Saunalandschaft. Das eigentliche Schwimmbad, ein rundum verglaste und offener Raum – erscheint zwischen den beiden Volumina herausgeschnitten zu sein.

Oberhalb der Badeebene wird die tragende Gebäudestruktur als zwischen den Stahlbetonkernen frei gespanntes räumliches Stahltragwerk ausgeführt. Im Zuge



C. BERGER PARKINEN



Beim neuen Paracelsusbad in Salzburg verschwinden die hochkomplizierten Stahlkonstruktionen hinter einer eleganten Decke im Badbereich.

der statischen Entwurfsplanung wurde dieses Raumbauwerk in einem dreidimensionalen, statischen Modell erfasst und dabei derart konstruiert und dimensioniert, dass einerseits die erforderlichen Steifigkeiten und andererseits aber auch die für die Nutzung erforderlichen Durchgängigkeiten gegeben sind. Entsprechend den von der Architektur vorgegebenen Lichtanforderungen und Auflagemöglichkeiten an den Kernen, mussten die Fachwerke mit unterschiedlichen und zum Teil auch über die Längen variablen Höhen, teils eingeschossig und teils zweigeschossig konstruiert werden.

Die insgesamt 4 Stahlfachwerke sind ca. 35 m lang und wiegen zwischen 25 und 35 Tonnen. Sämtliche Stahlbauteile werden verzinkt ausgeführt und mit einem Brandschutzanstrich (im Werk) versehen. Es wird die Korrosivitätskategorie C5-M gemäß EN ISO 12944-5 angestrebt. Die Fachwerke mit Stahlgüte S355 werden im Werk geschweißt und beschichtet und wurden wegen der Transportierbarkeit in mehreren Teilen angeliefert. Als Teilungsebene boten sich Schraubstöße oberhalb des Mittelgurtes an. Im Bereich der sichtbaren Rundrohre sind diese Schraubstöße mit einer Abdeckkonstruktion verblendet. Die Einzelfachwerksteile konnten auf der Baustelle auf der Decke über Untergeschoss miteinander verbunden und mit Autokränen eingehoben werden.

Städtische Infrastruktur

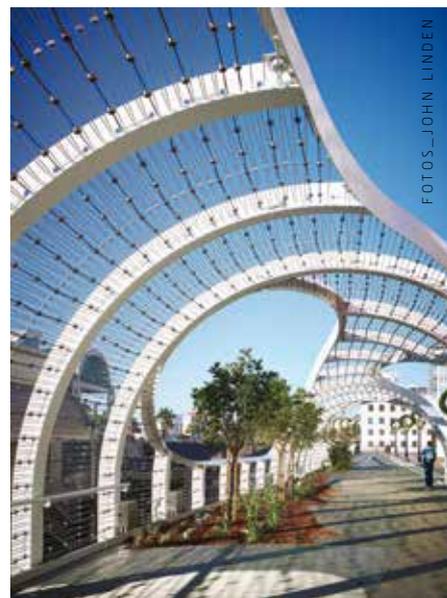
Auch Brücken zählen zu den Aufgaben im Städtebau und die Rainbow Bridge (oder offiziell die Long Beach Seaside Way Pedestrian Bridge), entworfen vom Architekturbüro SPF:architects stellt eine öffentliche Verbindung zweier Hauptattraktionen in Long Beach dar: dem Long Beach Convention Center und dem Long Beach Performing Arts Center. Ihre Hauptcharakteristika sind die welleninspirierte Stahlform und die dynamische Beleuchtung, welche nach einem speziellen Entwurf von SPF:architects angefertigt wurde. Die Form der Brücke kann man als Abstraktion einer sich brechenden Welle betrachten. Die Gehwegfläche besteht aus vielfältigen Elementen, die alle eine Fußgängerumgebung bestimmen: Sitzbänke, Überdachungen und auch Landschaft. Strukturelle Elemente wie die Hüllform verbinden sich mit einer Eleganz und Gleichförmigkeit, wie man sie in Wellen finden kann, die LEDs sind an netzähnlichen Kabelsystemen befestigt.

Das strukturelle Design der Brücke beruht auf einer Stahlbetonkonstruktion mit einem Träger auf zwei Pfeilern. SPF:architects zerlegte die Hauptkomponenten dieses Systems und setzte sie in einer spielerischen und innovativen Art neu zusammen. In einer ähnlich kreativen Art hat man die Leitplanken benutzt, um eine Bewegung in die Brücke zu bringen – sie nimmt die Form der Welle auf. Man kann hier sehen, dass die

Fortsetzung auf Seite 12



Stahl spielt seine Stärken voll aus, wenn es um gleichzeitige ästhetische Filigranität und Stabilität geht.



FOTOS: JOHN LINDEN

„Sie sind gefragt, aktiv zu werden“

Der gelernte Bauingenieur und Wiener SP-Politiker Omar Al-Rawi erklärte am Stahlbautag, wie gut die Chancen des Stahlbaus in der Wiener Stadtentwicklung sind und wo sie liegen.

Omar Al-Rawi legte die Möglichkeiten für den Stahlbau dar – ausgehend von Änderungen in der Stadtplanung und dem großen Wohnraumbedarf.



C. SCHEINAST.COM

Plastisch gesprochen brauchen wir jedes Jahr eine Seestadt Aspern in Wien, um den Bevölkerungszuwachs zu bewältigen“, sagte Omar Al-Rawi in seinem Vortrag und stellte die Stadtentwicklungsgebiete und vor allem die Änderung der Pläne der Stadt Wien zB beim Entwicklungsgebiet des ehemaligen Nordbahnhofs vor.

1994 im ursprünglichen Plan hätte man in relativ gleich großen und verteilten „Briefmarkerln“ gedacht, seither habe sich das in Richtung einer Quartiersplanung geändert, bei der es in der Mitte eine große freie Fläche und – um die entsprechende Anzahl an Wohnungen unterzu-

bringen – in den Randzonen höhere Häuser, darunter acht Hochhäuser um die freie Mitte gibt.

„Bissl mehr Platz, dafür höher“

Aus dieser Verdichtung würden sich, so Al-Rawi, große Möglichkeiten für den Stahlbau ergeben. Er wandte sich mit einer klaren Botschaft an das Auditorium: „Ich glaube, wenn wir von Innovation reden, dass Sie auch von sich aus gefragt sind, sich mit ihren Ideen an die Bauträger zu wenden. Ich kann ihnen auch verraten, dass drei dieser Hochhäuser mit einer Stahlfassade vorgesehen sind.“ Preislich ginge sich das also aus, sagte Al-Rawi, bei den Hochhäusern auch zum Teil durch Reduzierung der Höhe, aber man bliebe noch immer bei mindestens 30 Metern.

„Warum nicht auch ein Stahlhochhaus?“

Und auch das Thema Smart City-Entwicklung biete, sagte Al-Rawi, Möglichkeiten für den Stahlbau. „Die Smart City ist zwar eine hoch entwickelte, gescheite Stadt, aber wir verstehen darunter eine Stadt, die sich jeder leisten kann. Dabei ist außer guter Lebensqualität auch ein guter Umgang mit Ressourcen wichtig. Jede Entwicklung, die Ressourcen wie Grundfläche spart oder sonstwie nachhaltig ist, ist gut. Wir ver-

wenden ja nicht nur alte Bahnhöfe oder Flugfelder, sondern wir überplatten und überqueren auch – da könnte sich der Stahlbau auch einiges überlegen dazu.“ Des weiteren wäre Innovation an sich ein Thema für die smarte Stadtentwicklung. „Wenn wir heute in der Seestadt ein Holzhochhaus errichten können, warum sollte da nicht auch für ein Stahlhochhaus Platz sein?“

Auch die neue geplante Ersatzhalle für die in die Jahre gekommene Wiener Stadthalle werde „wohl nicht ohne Stahlbau auskommen.“ Dazu kämen eine Seebühne beim Entlastungsgerinne, die Forcierung von Photovoltaik, die mit Stahlbau gut kombinierbar ist, usw.

Hin zum Lebenszyklusdenken

Last but not least schnitt Al-Rawi das Thema Recycling und Abbau an. „Das wird zunehmend ein Thema“, sagte Al-Rawi. „Hier wäre vielleicht nachzudenken, wie sie als Stahlbauer darstellen können, wie viel besser ein Gebäude in der Betrachtung des Gesamtlebenszyklus inklusive Abbau und Recycling liegt, als etwa ein Gebäude mit einer Vollwärmeschutzfassade aus Polystyrol.“ Und auch Brandschutzthemen wie Dachgeschoßbrände ließen sich mit Stahlbau erfahrungsgemäß gut adressieren. ♦



Statt über die ganze Ausdehnung eines Viertels gleichmäßig wird zB am Wiener Nordbahnhof nun mit einer Freifläche in der Mitte, dafür am Rand höher geplant.



Bienenstöcke und ein Glasdach mit einer grünen Oase sollen – nach dem Entwurf von Studio NAB – die neue Notre-Dame prägen



Ein parametrisch entworfenes Dach mit einem schlanken Stahlurm – das ist die Vision von Architekt David Deero.

parametrischen Designwerkzeuge, die uns heute zur Verfügung stehen, hilfreich sind, aber trotzdem auch immer ein gutes Stück handwerkliches Können und Kreativität mit dabei sein muss.

Die Früchte dieses Zusammenwirkens lassen sich am besten im „Auge“ der Brückeneindeckung erkennen. Dieses Detail ist von einer fünf Meter hohen, kontinuierlich gebogenen Stahlplatte gekennzeichnet, sie ist an den Bögen in unterschiedlichen Punkten und Höhen befestigt. Dieses gebogene Stahlband wurde fast ausschließlich von Hand gefertigt. Man begann mit einer Stahlplatte, die wie ein Tuch über die Form gelegt wurde, anschließend wurde händisch eine fugenlose Anpassung durchgeführt. Bei der Konstruktion, der über 180 Meter langen Brücke, gibt es 76 geschweißte, gebogene Rippen für den Rahmen. Die Eindeckung der Brücke beinhaltet 3.500 LEDs in allen Farben und 70 Flutlichtstrahler – alle können programmiert und gesteuert werden, um eine Symphonie von Effekten zu gestalten.

Notre-Dame de Paris

Die Feuerbeständigkeit von Stahl (im Vergleich zu Holzkonstruktionen) entfacht immer wieder Diskussionen in der Fachwelt. Nicht nur seit der Katastrophe in Paris, bei der das Dach der berühmten Notre-Dame-Kathedrale fast komplett zerstört wurde, denkt man über Stahl im Dachgebälk nach. Bei vielen Kirchen in den Metropolen Europas ist der Dach-

stuhl meistens bereits aus Stahl, im Stephansdom in Wien hat man ihn nach dem Zweiten Weltkrieg mit diesem Material wieder aufgebaut. In Paris überbieten sich derzeit internationalen Büros und Architekten mit aufsehenerregenden Entwürfen und innovativen Ideen für den Wiederaufbau.

Glashauss für Biodiversität

Das in Paris beheimatete Studio NAB denkt an ein gigantisches Glashauss als Dach der Notre-Dame-Kathedrale. Statt des Turmes soll ein Volumen, gefüllt mit vielen Ebenen und Bienenstöcken, errichtet werden. Das verstehen die Architekten von NAB unter „Anpassung an die heutige Zeit“ – in Bezug auf ein Statement des französischen Premiers Edouard Philippe. Die Pflanzgefäße sollen alle aus dem Holz des abgebrannten Dachstuhls gemacht werden (Kreislauf der Natur) und eine goldfarbene Stahlkonstruktion wird die Verglasung über dem Längsschiff und den Seitenarmen tragen.

Idealisierung

Der französische Architekt und Künstler David Deero schuf einen Entwurf für eine „idealistische Darstellung, wie Notre-Dame wieder aufgebaut werden könnte. Die Visualisierung zeigt eine moderne Dachform und einen Turm, ähnlich dem abgebrannten, parametrisch designed und aus Stahl errichtet. ◇



Die Errichtung des Parkhauses erfolgte in Stahlverbundbauweise entsprechend den Richtlinien des Österreichischen Stahlbauverbandes für offene Parkdecks. Die Verbunddecken wurden im System „Hösch-Additivdecke“ hergestellt. Das Tragwerk besteht aus lotrechten Walzprofilstützen und aus überhöhten horizontalen Stahlbindern, die im Verbund mit der Stahlbetondecke wirken. Die Stützen sind auf den Streifenfundamenten gelenkig gelagert. Die Fassade der Parkhauserweiterung wurde mit Wandpaneelen und Fassadenrosten ansprechend gestaltet und an den Bestand angepasst.

Parkhäuser in Stahlbauweise

Speziell beim Zukunftsthema Mobilität hat die Stahlbauweise viele Vorteile zu bieten – unter anderem bei Parkhäusern.

Es gibt wenig, was sich im aktuellen Städtebau so rasant ändert wie Verkehrsgegebenheiten. Der öffentliche Verkehr rückt mit seinen Park+Ride-Endpunkten immer weiter nach außen, die Autos variieren in der Größe wie noch nie und E-Mobilität ist gerade in der Stadt ein Riesenthema. Hier können Stahl und Stahlverbund ihre Vorteile gesammelt ausspielen.

Die Vorteile von Stahlbauten sind dabei neben geringem Eigengewicht, Setzungsunempfindlichkeit und einfachen Auflagern, die keine Biegemomente übertragen und daher zu einer Vereinfachung von Flachgründungen oder zu einem Verzicht auf teure Pfahlgründungen führen können, vor allem die Möglichkeit großer Spannweiten mit ihren positiven Folgen und die vergleichsweise leichte Wartung und sogar örtliche Versetzbarkeit.

Anpassungswunder durch Spannweite

„Wir haben den Vorteil einer relativ leicht erreichbaren größeren Spannweite bei relativ minimierter Trägerbauhöhe“, sagt Peter Zeman, Vizepräsident des Österreichischen Stahlbauverbandes. „Bei einem Parkhaus aus Beton hat man innen relativ vie-

le Stützen. Das fällt jetzt deshalb auf, weil ältere Parkhäuser für kleinere Autos dimensioniert waren – der Raum zwischen den Stützen bleibt aber gleich groß.“ Größere Spannweite führt daher zu Flexibilität bei der Gestaltung der Stellplatzanordnung und -größe. „Mich erstaunt, dass nicht schon längst mehr Betreiber erkannt haben, dass man damit Kapazität und damit Einnahmen liegen lässt, wenn man gleichzeitig auf jeden Quadratmeter Grund schaut.“

Die Zukunft wird aller Voraussicht nach in noch dichter bebautem Gebiet (wie etwa jetzt schon in Japan oder auch Istanbul) mehr Bewegung in Richtung mechanischer Parkhäuser bringen, bei denen die Autos nur eingefahren und dann platzsparend (da keine Auffahrten etc.) verstaut werden, bis der Fahrer sie wieder abholt. Zeman: „Die sind tatsächlich so konzipiert, dass man sie zusammenpacken, mitnehmen und woanders wieder aufstellen kann.“

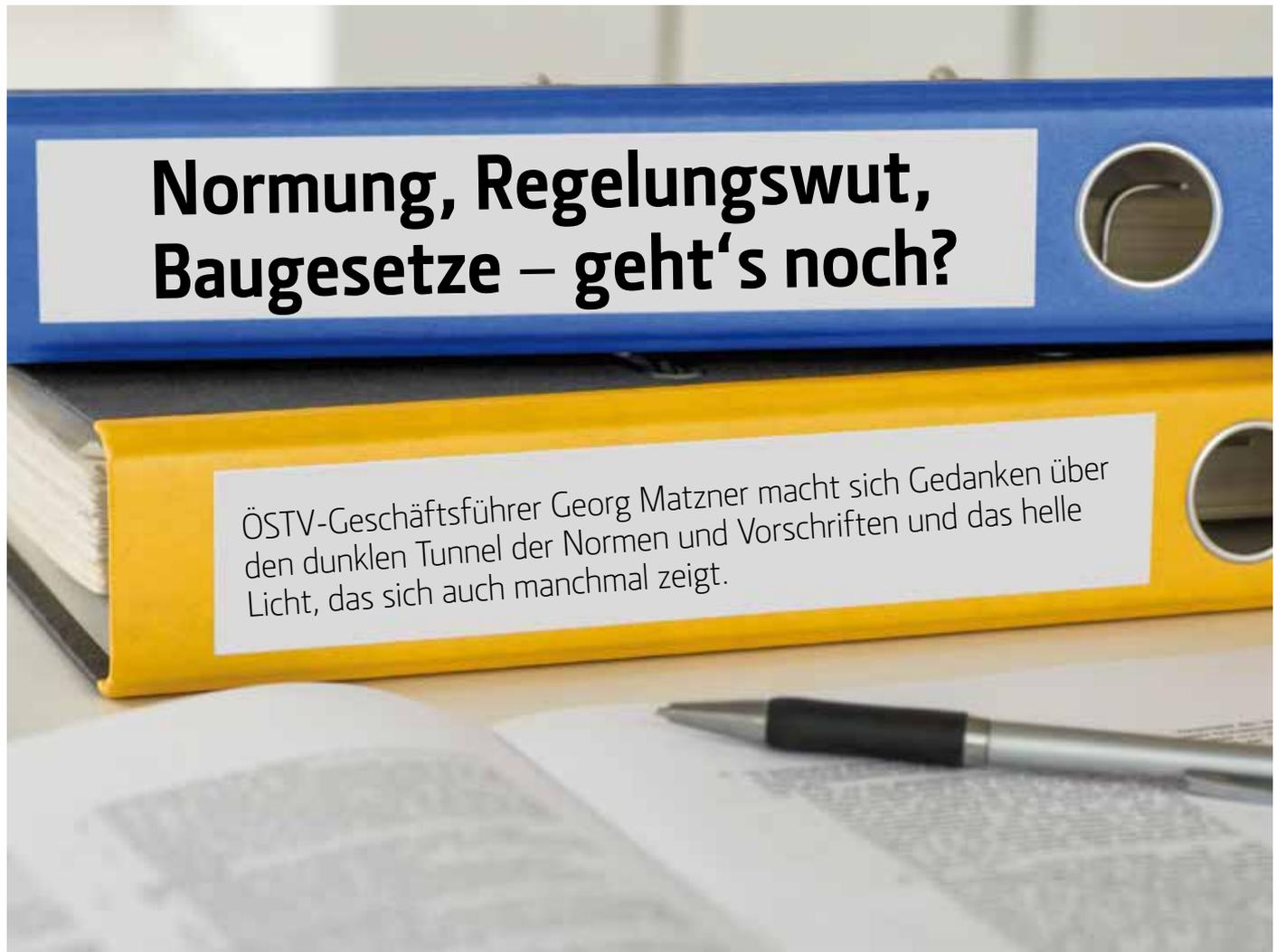
Damit kann man perfekt auf sich ändernde Verkehrszubringer sowohl öffentlicher als auch privater Natur oder sonst wie sich ändernde Rahmenbedingungen reagieren. „Heute weiß ja schon keiner, welches

Auto man sich kaufen soll“, sagt Zeman, „umso weniger kennt man die Parkbedürfnisse in ein paar Jahren“. So ist es etwa vorstellbar, dass man sehr schnell zB jeden Stellplatz zu einem E-Auto-Aufladeplatz machen oder das auch wieder ändern kann.

Schließlich hat ein Parkhaus ja auch – etwa bei einem Einkaufszentrum – eine nicht unwesentliche Funktion als Visitenkarte und Anknüpfungspunkt. Zeman: „Hier wird sehr viel Geld in Wohlfühlatmosphäre und Design investiert, damit die Leute kommen – und das könnte und sollte ja vielleicht auch fürs Parken gelten. Das müssen ja keine hässlichen Katakomben sein.“

Baukosten

Die durchschnittlichen Baukosten für ein reguläres Parkhaus aus Stahl mit mehreren Geschossen belaufen sich laut Arcelor Mittal auf ca. 5.000 Euro pro Stellplatz. Beim Einsatz sehr sparsamer Baumethoden können diese Kosten auf 3.000 Euro gesenkt werden, aber durch bestimmte Bedingungen vor Ort, den Umfang von zusätzlichen Einrichtungen, die Berücksichtigung von Komfort und ästhetischen Gesichtspunkten auch auf bis zu 10.000 Euro ansteigen lassen. ◇



C_FOTOLIA

Seit 2008 – seitdem ich GF des ÖSTV bin – kenne ich nun den schönsten Reibebaum der Branche, und er wächst gedeihlich: die Normung. Viele jammern darüber: so viele Normen, man kennt sich nicht mehr aus! Teilweise sind sie widersprüchlich, sodass man nicht weiß, ob A oder B zu tun ist. Und es werden immer mehr Normen, mit immer mehr Seiten! Stellt sich die Frage, woher kommt das trotz des oft gehörten Leitsatzes: Soviel Normung wie nötig und so wenig wie möglich.

Ein Blick in eine zufällig ausgewählte nationale Normungssitzung macht rasch klar, warum Normen mehr und umfangreicher werden: Neue Forschungsergebnisse müssen berücksichtigt werden, ein anderer möchte mehr Klarheit nach einer

teuren Abschlagszahlung aufgrund einer „Unklarheit“ in der Norm, ein Experte konnte seinem Vorgesetzten keine Grundlage für seine Entscheidung vorlegen und möchte daher künftig eine Regelung in der Norm wiederfinden, ... Die Liste ist lang, und so werden es auch die Normen. Oder es wird etwas reklamiert, weil der Rechnungshof eine Vergabe kritisiert hat und der Beamte sich nun rechtfertigen muss, was man künftig vermeiden will.

Und wenn es EN-Normen sind, dann wird es noch um ein Vielfaches komplizierter, weil dann auch die nationalen Gesetze und Normenbestände der CEN-Mitgliedstaaten ins Spiel kommen. Worum geht es letzten Endes? Alle wollen ein Maximum an Sicherheit, geht es doch um die

Bauwerke in denen wir leben. Sicher? Vielleicht. Ich denke aber, es geht genauso um eine sich herausbildende Kultur der Absicherung mit immer weniger Eigenverantwortung.

Denn, wenn etwas in einer Norm geregelt ist, dann gibt es keine Diskussionen und kein Risiko mehr. Wirklich? Wir dürfen heute keine Fehler mehr akzeptieren, weil wir gelernt haben, dass wir dann sofort Gefahr laufen, selbst belangt zu werden. Daher werden immer mehr Nachweise, Dokumentationen gefordert, erstellt und abgelegt. Bis zum nächsten Streit. Dann werden diese Nachweise entscheidend, denn es muss Recht gesprochen werden, egal ob das Ergebnis nun gerecht oder fair ist.

Bei einem großen Infrastrukturbetreiber ist die Dokumentation eines Bauvorhabens

mittlerweile um vieles umfangreicher als die archivierten Planungsunterlagen. Das sollte uns zu denken geben! Die Lösung erscheint einfach, wenn jeder mitmacht: Fairness und wieder mehr Verantwortung für die eigenen Entscheidungen, anstatt jedes Detail normativ zu regeln. Es ist auch an der Zeit, jene Mitarbeiter, die während der Vergabe oder einer Bauphase mit unvollständigen Informationen Entscheidungen kurzfristig treffen müssen, nicht auf der Grundlage des Wissenstandes nach Projektabschluss zur Verantwortung zu ziehen, sondern anhand des damals verfügbaren Wissenstandes.

Dieser Holzweg, auf welchem Normen nach immer noch engeren Vorgaben verordnet werden und jeder kleinste Einzelfall berücksichtigt wird, bis eine Norm so kompliziert wird, dass sie nicht missverständlich aber gleichzeitig nicht mehr anwendbar ist, ist zum Scheitern verurteilt. Aber wer traut sich, das zuzugeben und zu sa-

gen, dass ein Kapitel oder gleich eine ganze Norm gestrichen werden sollte? Kaum jemand. Wir machen daher weiter und normieren. Denn es gibt Normungsorganisationen, deren Auftrag genau dies ist, wie z.B. ISO oder europäisch das CEN, oder das Austrian Standards Institute, ...

Aber ist es die Normung alleine, die uns so zu schaffen macht? Nein, denn es sind noch regionale Bauordnungen zu beachten. Wie in Österreich beispielsweise das Arbeitsstättengesetz und das zentrale Arbeitsinspektorat. Und dann wird es wirklich kompliziert und widersprüchlich.

Gleichzeitig ist zu erkennen, dass Normen immer mehr als Grundlage für das Ausnutzen der Rechte des Stärkeren dienen, mit dem Argument, der gefundene „Fehler“ ist – wenn auch irrelevant z.B. für die Standsicherheit – eben nicht normgerecht. Dann kann der Auftragnehmer nicht mehr viel machen, außer sich vergleichen.

Und was macht die Europäische Kommission? Diese vergibt weiter Normungsaufträge an das CEN, denn das dient der Vervollkommnung des gemeinsamen europäischen Marktes. Ein Blick auf die CEN-Statistik sagt alles: 2015 gab es 977 EN-Normen, 2017 sind es bereits 1.052. Eine Steigerung um 8%! Und es ist kein Ende in Sicht.

Aber es ist auch Licht am Ende des Tunnels erkennbar: Die Eurocode-Serie zur statischen Bemessung von Gebäuden wird oft als kompliziert bezeichnet. Dies ist auch den Experten in der Normung nicht verborgen geblieben und daher hat das deutsche Bauforum Stahl das Projekt Easycode gestartet. Das Ergebnis ist eine einfache Eurocode-basierte Bemessung, die auch von den Behörden akzeptiert wird. Warum eigentlich nicht gleich? Das Beispiel zeigt, dass Normung gebraucht wird, aber mit Maß und Ziel, sonst wird das Bauen immer teurer! ◇

openBIM-PRAXISTAG

Erleben Sie anhand eines gemeinsamen Modells den openBIM-Prozess von A bis Z sowie aktuelle Möglichkeiten der BIM-Integration (IFC) mit Softwareprodukten unterschiedlicher Hersteller.

- > **WIEN** | 18.09.2019
- > **GRAZ** | 17.10.2019
- > **SALZBURG** | 23.10.2019

> openbim-praxistag.at



ALLPLAN
A NEMETSCHKE COMPANY

SOLID
WIRTSCHAFT UND TECHNIK AM BAU

So sehen Sieger aus

Im Rahmen des hervorragend besuchten 32. Österreichischen Stahlbautags in Salzburg wurden die Gewinner des Österreichischen Stahlbaupreises ausgezeichnet.



C. HUBER - THEISSL ARCHITEKTEN



FOTOS_SCHEINAST.COM

Die Preisträger des Österreichischen Stahlbaupreises mit ihren Urkunden: Christian Wall (GLS), Markus Zebinger (Zeman), Doris Dockner, Florian Oberhauser (gbd) und Karl Gruber (4juu)



Der Stahlbautag bot mit seiner Mischung aus Vorträgen und einem gut besuchten Raum für Aussteller perfekte Flächen für das so wichtige Networking. Kleines Bild re: Auch der Nachwuchs in Form einer gesamten HTL-Klasse aus Mödling war vertreten.



C_SCHNEINAST.COM



Über 300 Besucherinnen und Besucher aus der Branche (darunter auch eine ganze HTL-Klasse aus Mödling) und 30 ausstellende Firmen zeigten am 16. und 17. Mai im Salzburg Congress, dass sich der Stahlbau im Aufwind befindet.

Es gab zahlreiche Fachvorträge und dazwischen und am Abend viel Gelegenheit, um sich auszutauschen – und dieses Networking wurde auch dankbar in Anspruch genommen.

Höhepunkt der Veranstaltung war die durch eine Keynote von „Leichtbaupapst“ Werner Sobek aus Stuttgart (das mit ihm vor Ort geführte Interview finden sie auf S. 20) eingeleitete Verleihung des Österreichischen Stahlbaupreises.

Siegerprojekte in den Kategorien Hochbau und Infrastruktur

Insgesamt 19 Projekte wurden heuer eingereicht und – diesmal erstmals von einer Fachjury und nicht in einer Publikumswahl – bewertet.

Sieger in der Kategorie Hochbau ist das Dornbirner Unternehmen gbd ZT mit

dem Projekt „Aufstockung der Ferrarischule Innsbruck“ (Huber und Theissl Architekten, Stahlbau Ambrosi). In der Kategorie Infrastruktur gewinnt das Unternehmen GLS Bau und Montage GmbH aus Perg mit dem Projekt „Ennssteg Steyr“ (Marte.Marte ZT GmbH). Der Sonderpreis für Ingenieurskunst geht an die Wiener Firma Zeman für die „Schierker Feuerstein Arena“ (Graft Architekten) in Deutschland. Anerkennungspreise erhielten 4juu architekten (Bereich Infrastruktur) und die ARGE DI Doris Dockner mit Tritthart + Herbst Architekten ZT-OG (Bereich Hochbau).

Die Siegerprojekte in den Kategorien Hochbau und Infrastruktur überzeugten durch ihre architektonische Ausdrucksstärke und mit innovativen, hochkomplexen technischen Lösungen. „Das Projekt Ennssteg Steyr, Sieger in der Kategorie Infrastruktur, ist ein Beispiel für ein äußerst gelungenes Konzept, ein neues Bauwerk in ein historisches Stadtbild zu integrieren. Das Projekt besticht durch eine außergewöhnliche Schlankeheit der Konstruktion und seine farbliche und materialtechnische

Über den Österreichischen Stahlbaupreis

Der Österreichische Stahlbaupreis wird im Zweijahresrhythmus vom Österreichischen Stahlbauverband vergeben. Ziel ist es, die Fachkompetenz und die Leistungsfähigkeit des österreichischen Stahlbaus zu präsentieren sowie die architektonische Ausdrucksstärke, das technische Potential und die Vielseitigkeit des Stahlbaus zu zeigen. Die Prämierung der Top-Stahlbauprojekte wird durch eine Fachjury vorgenommen.

Teilnahmeberechtigt sind Stahlbauunternehmen, Architektur-, Ingenieur- und Planungsbüros mit Sitz in Österreich. Bauten im Inland müssen von einem österreichischen Stahlbauunternehmen ausgeführt worden sein. Bauten im Ausland werden dann berücksichtigt, wenn österreichische Unternehmen maßgeblich ab Planung und/oder Fertigung beteiligt waren. Der Österreichische Stahlbauverband vertritt rund 100 Mitglieder aus den Bereichen Stahlbau (industriell und gewerblich), Stahlhandel, Stahlerzeugung, Zulieferindustrie, Korrosionsschutz, Interessenvertretungen, Behörden, Prüfanstalten, Technische Büros und Zivilt Techniker.

www.stahlbauverband.at



FOTOS_GEORG MATZNER

Die Jury (gebildet aus dem Jury-Vorsitzenden Dieter Wallmann, Isabella Marboe, Thomas Hoppe, Michael Kleiser und Thomas Berr sowie dem Organisator Georg Matzner) widmete sich mit großer Begeisterung und Fachkenntnis der Bewertung der Einreichungen. Wallmann: „Es geht nicht um große oder kleine Projekte, nicht um Stahltonnagen und nicht darum ob ein Objekt nur aus Stahl gefertigt wurde. Es ging nur um die materialadäquate, gestalterische, konstruktive, wirtschaftliche und innovative Qualität der Projekte im Stahlbau. Ganz besonders war bei allen Arbeiten zu spüren, wie wichtig die Zusammenarbeit von Gestaltern, Konstrukteuren, Ausführenden und Auftraggebern beim Gelingen von hervorragenden Bauwerken ist. Die Einreichungen und auch die vielen nicht eingereichten, aber guten Projekte werden den Stellenwert des Baumaterials Stahl innerhalb der österreichischen Baulandschaft nachhaltig heben.“

Anpassung an die Umgebung durch den Einsatz von wetterfestem Stahl“, so die Jury.

Auch das Gewinnerprojekt in der Kategorie Hochbau, die Aufstockung der Ferrarischule in Innsbruck, vereint sämtliche Vorteile des Baustoffes Stahl und überzeugte die Jury sowohl gestalterisch, als auch ästhetisch: „Die Herausforderung, ein bereits statisch optimiertes Projekt aus den 1960er-Jahren durch eine Aufstockung zu vergrößern, wird uns über die nächsten Jahrzehnte begleiten. Die alternativlos scheinende Tragwerkslösung aus Stahl bei der Ferrarischule zeigt eine filigrane Architektur der Kräfte, welche exakt an den einzigen zulässigen Punkten eingeleitet

werden. Nicht nur gestalterisch, sondern auch ästhetisch werden die Erwartungen hier mehr als erfüllt.“

Sonderpreis für Ingenieurskunst und Anerkennungspreise

Große Spannweiten galt es auch für das Wiener Unternehmen Zeman beim Umbau der Schierker Feuerstein Arena in der deutschen Stadt Wernigerode zu bewältigen. Die Jury begründete den Sonderpreis für Ingenieurskunst folgendermaßen: „Das Projekt zeigt stahlbauliche Ingenieurskunst auf internationalem Niveau. Eine derartige Lösung eines dreidimensional verwundenen Stahl-Hohlkastens auf zwei

Auflagern mit einer seilverspannten Netzstruktur als eigentlichem Dach können nur wenige Unternehmen berechnen und noch weniger Stahlbauunternehmen fertigen und montieren. Die Wahl der formprägenden doppelgekrümmten Konstruktion ermöglicht einen geringen Materialeinsatz bei gleichzeitig hoher statischer Effizienz.“

Einen Anerkennungspreis im Bereich Infrastruktur vergab die Jury an ajuu architekten für ihr Projekt „Fußgängersteg Rosenburg“ in Niederösterreich. Im Bereich Hochbau erhielt die ARGE DI Doris Dockner mit Tritthart + Herbst Architekten ZT-OG einen Anerkennungspreis für das Projekt „Kirschkapelle“ in der Südsteiermark. ◇

*Gratulation an alle Preisträger und Teilnehmer im Namen des Stahlbauverbandes.
Und jetzt schon die Erinnerung an den Stahlbaupreis 2021*

PREISTRÄGER HOCHBAU

PROJEKT 11 / AUFSTOCKUNG FERRARISCHULE INNSBRUCK
(Einreicher: gbd ZT GmbH, Konstrukteure)
Mit Arch. Huber+Theissl, Stahlbau Ambrosi

Das Projekt steht als Platzhalter für eine Bauaufgabe, die in Zukunft auf Österreich oftmals zu kommen wird. Die Herausforderung, ein bereits statisch optimiertes Projekt aus den 1960er Jahren durch eine Aufstockung zu vergrößern, wird uns über die nächsten Jahrzehnte begleiten. Die alternativlos scheinende Tragwerkslösung aus Stahl zeigt eine filigrane Architektur der Kräfte, welche exakt an den einzigen zulässigen Punkten eingeleitet wird. Nicht nur gestalterisch, sondern auch ästhetisch werden die Erwartungen mehr als erfüllt.



C_HUBER_THEISSL_ARCHITEKTEN

SONDERPREIS INGENIEURKUNST

PROJEKT 19 / SCHIERKER FEUERSTEIN ARENA
(Einreicher: Zeman & Co GmbH)
Mit Konstrukteure Schlaich, Bergermann + Partner, Arch. Kraft,

Das Projekt zeigt stahlbauliche Ingenieurskunst auf internationalem Niveau. Eine derartige Lösung eines dreidimensional verwundenen Stahl-Hohlkastens auf zwei Auflagern mit einer seilverspannten Netzstruktur als eigentlichem Dach können nur wenige Büros berechnen und noch weniger Stahlbauunternehmen fertigen und montieren. Das Projekt überzeugt durch seine Eleganz und sinnvolle technische Komplexität bei einfacher Anmutung. Das Dach verbindet Schutz vor den Elementen bei gleichzeitiger Offenheit zur umgebenden Natur.



FOTO: ANDREAS BRAUN

PREISTRÄGER INFRASTRUKTUR

PROJEKT 12 / ENNSSTEG STEYR
(Einreicher: GLS Bau und Montage GmbH)
Mit Arch. Marte.Marte,

Das Projekt zeigt in einem kleinen Maßstab, wie man großartige städtebaulich relevante Architektur mit der Geradlinigkeit eines schlanken Tragwerks konsequent umsetzen kann. Das Projekt besticht durch seine farbliche und materialtechnische Anpassung an die Umgebung durch den Einsatz von wetterfestem Stahl. Die technische Ausführung zeugt von der Meisterschaft in Planung und Ausführung dieses Stahlbauobjektes.



C_MARTE_MARTE_ARCHITEKTEN_ZT_GMBH
ALEXANDER_FIRMBERGER

„Spielen Sie doch dieses Ass aus!“

Der renommierte Architekt Werner Sobek hielt im Rahmen der Verleihung des Stahlbaupreises eine viel beachtete Keynote. Wir sprachen mit ihm über die Notwendigkeit von Leichtbau im allgemeinen und die Chancen von Stahlbau dabei.



C...SCHEINAST.COM

Erst kürzlich erhielt Werner Sobek (im Gespräch mit Thomas Pöll, li.) den Global Award for Sustainable Architecture. Die Jury würdigte mit der Auszeichnung seine „bahnbrechenden Forschungen“, die er seit 25 Jahren als Leiter des Instituts für Leichtbau Entwerfen und Konstruieren (ILEK) initiiert und betreut.

STAHLBAU Aktuell: *In Österreich kennt man Sie vor allem vom Thema Ultraleichtbetone und anderen kreativen Baumaterialien wie etwa einem, bei dem Pilze zum Einsatz kommen, deren Wachstum dann gestoppt wird. Wie kommt hier der Stahlbau ins Spiel?*

Werner Sobek: Schon bei meinem ersten Gebäude war Stahl von essentieller Bedeutung. Ich baue gerne und viel mit Stahl, insbesondere im Kontext gewichtsminimierter Fassaden und Sonderkonstruktionen. Stahl spielt natürlich auch dann eine besondere Rolle, wenn es um weitspannenden Strukturleichtbau geht. Als Beispiel sei hier der internationale Flughafen in Bangkok genannt, den ich zusammen

mit meinem Freund Helmut Jahn geplant habe. Das Dach spannt 140 Meter weit und hat Kragarme von 45 Metern – alles in Stahl.

Diese Spannweiten bekommt man ja nur mit Stahl zusammen, oder?

Sobek: Letztlich hat Stahl bei großen Spannweiten einen Vorteil wegen seiner Zugfestigkeit. Ultrahochfeste Betone weisen in vielem mit Stahl vergleichbare Qualitäten auf. Ihre Druckfestigkeit ist hervorragend – Zugfestigkeit ist aber nicht gegeben. Insbesondere bei sehr weit spannenden Konstruktionen macht daher eine Kombination beider Werkstoffe Sinn.

Was ist das Spezifische an Stahl im Leichtbau?

Sobek: Entscheidend ist die Notwendigkeit von Leichtbau als Lösung für die riesige Zukunftsproblematik der Baustoffe und der Emissionen und dafür gibt es im Stahlbau einige sehr gute Beispiele, wie man durch optimierte Bauhöhenverläufe zu Gewichtseinsparungen kommt. Das ist beim Stahl ein absolutes Muss, um seine Durchsetzung noch viel weiter zu verbreiten: dass wir gewichtsarm bauen und dass wir die leidige Brandschutzfrage in den Griff bekommen, die ja häufig zu einem Verkleiden der sehr schönen Konstruktionen führt, was wir natürlich alle nicht wollen.

Beim Stahl ist ja Leichtbau schon da, beim Beton muss man ihn erst erzeugen. Was fehlt ihm also zum kompletten Durchbruch?

Sobek: Als ich studiert habe, habe ich als Student die Stahlbau-Vorlesung nach einer Stunde verlassen. Der Professor sagte: machen sie nichts Neues, da machen sie nichts falsch – und dann hat er uns ein paar Bilder mit ganz schrecklich anzusehenden Bauwerken gezeigt, auf die er aber offensichtlich ziemlich stolz war. Mit dieser Ouverture zu seinen Vorlesungen hat er praktisch alle kreativen Studierenden verjagt.

Was wir im Stahlbau über lange Jahre nicht gehabt haben, waren aus Ingenieurssicht lösungsorientierte Zugänge etwa mit Materialmix, Stahlguss oder ähnlichem. Stahlbau war lange Zeit viel zu geradlinig und langweilig, der Rest zu teuer und zu schwierig. Demgegenüber hat der Holzbau, was die Klaviatur der Geometrien und Füge-techniken betrifft, den Stahlbau fast abgehängt. CNC-Fertigungen sind ein Punkt, wo sich der Stahlbau gut und gern am Holzbau orientieren könnte und sollte. Damit bekommen sie im Stahlbau auch eine andere ästhetische Qualität. Aber das ist Sache der Ingenieurausbildung.

Muss sich der Stahlbau neu erfinden?

Sobek: Das muss er. Und eigentlich sind die Wurzeln dafür ja im Boden – man muss sie nur identifizieren und nicht immer nur von Kosten reden. Wenn man gut und klug und fantasievoll konstruiert, hat man nämlich sogar einen Kostenvorteil, weil man einen Gewichts- und damit einen Montagevorteil hat und und und.

Und der Stahlbau hat ja auch Qualitäten bezüglich Recycling und Lebensdauer?

Sobek: Ja. Da kann man nur raten: spielen Sie doch dieses Ass aus! Das passiert viel zu wenig.

Wir werden mit dramatisch weniger Baustoffen für dramatisch mehr Menschen bauen müssen, sonst haben wir eine globale Erwärmung nicht von 2, sondern von 6 bis 8 Grad. Der Stahlbau hat am Ende des Lebenszyklus den Vorteil der sortenreinen Verschmelzung. ◇



ANERKENNUNG INFRASTRUKTUR

PROJEKT 01 / FUSSGÄNGERSTEG ROSENBURG

(Einreicher: 4juu architekten)

Mit Konstrukteur DI Matthias Doubek, Stahlbau Johann Binder



C_GAENGERSTEG_ROSENBURG

Das Projekt zeigt einen sensiblen Umgang in der Tradition der historischen Landschaftsarchitektur mit einem fast romantisch anmutenden leichten Ansatz von Stahlbau in englischer Tradition. Die Kombination aus Holz und Stahl schafft einen ansprechenden Gartenraum. Das vermutlich mittragende Geländer erscheint geschickt in der zufällig anmutenden Stabanordnung ein Fachwerk zu verstecken.



ANERKENNUNG HOCHBAU

PROJEKT 04 / KIRSCHKAPELLE

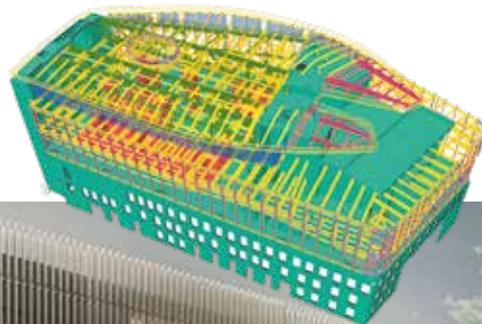
(Einreicher: ARGE DI Doris Dockner und Tritthart+Herbst Architekten...)

Mit Stahlbau Andreas Pfinstl



C_T.TRITHTART_W...CROCE

Das Projekt zeigt einen sehr eigenständigen Umgang mit dem Thema Stahlbau. Die Transparenz der nach sich oben hin auflösenden Kapelle zeigt einen sensiblen Umgang mit der Natur in einer fast spielerisch anmutenden Art und Weise. Die Widerspiegelung der Natur zeigt sich durch die aus Stahl ausgeschnittene Dachstruktur mit Blättern oder des Gebäudegrundrisses in Form einer Kirsche. Der Einsatz von Flachstahl ermöglicht die Transparenz des Bauwerkes und gleichzeitig die behutsame Abgrenzung zur Umgebung.



C_SKANINWAS, BERGER + PARKINEN ARCHITECTEN ZT GMBH

Neubau Paracelsusbad Salzburg

Unger Stahlbau. Der Neubau sollte am selben Standort errichtet werden, an dem sich vorher noch die bestehende Kur- und Badeanlage aus den 1950er Jahren befand. Das Badehaus definiert sich als Übergang zwischen den gründerzeitlichen Hauskanten der Auersperg- und der Schwarzstraße und dem historisch gewachsenen Kurgarten.

Das Gesamtprojekt gliedert sich in drei Baumassen, dem solitären Kur- und Badehaus, welches an das Hotel Sheraton angebaut werden soll, und den zwei kleineren Baukörpern. Das Badehaus selbst ist als 3-dimensional begehbare Erweiterung des Parks konzipiert.

Die bebaute Fläche der drei neuen Baukörper beträgt ca. 3.100 m² (Badneubau: 2.120 m², Baukörper 1: 590 m² und Baukörper 2: 300 m²) und erhöht sich damit gegenüber jener des ehemals bestehenden Kur- und Badehauses um 160 m². Der Baukörper bis zur Attika wird hierbei horizontal durch die umlaufend verglaste Badeebene (Panoramaebene) im 3. Obergeschoß in drei Bereiche gegliedert. Als

Sockel das eher introvertierte Kurhaus, in der Mitte das Panoramabad als Herzstück des Badehauses und als oberer Abschluss ein schwebendes, ebenfalls geschlossen erscheinendes Volumen. Die Oberkante der verglasten Zone variiert in der Höhe und ist geschwungen ausgebildet, womit das Glasband vertikale Ausdehnungen von etwa 2,7 m bis maximal 7,5 m aufweist. Gegenüber der Attika rückversetzt bildet das 5. Obergeschoß mit Saunalandschaft und Außenpool die vierte Höhenzone und den Abschluss des Gebäudes, welches ein geschwungenes, teilweise auskragendes Blechdach in den Randzonen und ein Flachdach in der Mittelzone aufweist. ◇



In der Gestalt des neuen Bade- und Kurhauses sind vier Höhenzonen deutlich ablesbar.

Baujahr: 2017–2019

Standort: Salzburg, Österreich

Bauherr: Stadtgemeinde Salzburg

Nutzfläche: 11.000 m²

NOMINIERT
FÜR DEN



**...WEITERE EYECATCHER AUS DER FEDER
VON UNGER STAHLBAU**

FOTOS: WERNER GÄTTERMAYR



House of Brands

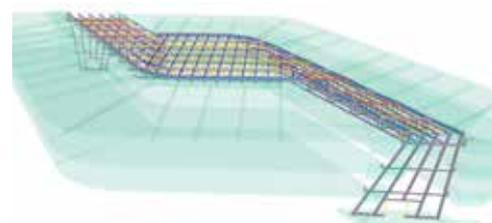
Bürogebäude für das Unternehmen KTM mit Besprechungsräumen, Ausstellungsflächen, Lounge-Bereichen und einem Multifunktionsaal.

Baujahr: 2017–2019

Standort: Munderfing, Österreich

Bauherr: Pierer Immoreal GmbH

Nutzfläche: 8.949,07 m²



KTM Motohall

Museumsgebäude mit Veranstaltungssaal und Schauwerkstatt, mit vorgelagertem Museumsplatz, angrenzendem Stadthaus und zweigeschossiger Tiefgarage.

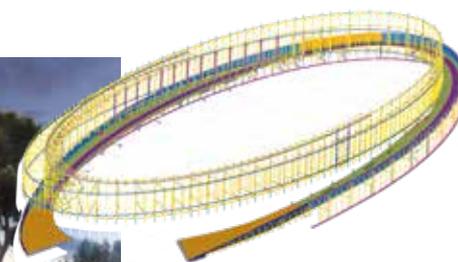
Baujahr: 2016–2019

Standort: Mattighofen, Österreich

Bauherr: Mattighofen Museums-Immobilien GmbH

Partner: X Architekten ZT GmbH | Linz

Nutzfläche: 6.823 m²



Swarovski Manufaktur

Die Swarovski Manufaktur befindet sich in Wattens, Österreich und wird als das Kristallatelier des 21. Jahrhunderts bezeichnet.

Baujahr: 2015–2018

Standort: Wattens, Österreich

Bauherr: D. Swarovski KG

Nutzfläche: 7.000 m²



C_B3D.AT

Das „donauSEGEL“ vor dem Austria Center Vienna

ZEMAN & CO Gesellschaft m.b.H. Das Austria Center Vienna bekommt eine flexible und technisch aufwändige Segelkonstruktion. Die ausführende Firma sorgt dafür, dass sie für verschiedenste Zwecke adaptiert werden kann.

Damit nicht nur in den Hochhäusern, sondern auch am Boden dazwischen Leben einzieht, wird derzeit das Austria Center Vienna (ACV) samt Vorplatz umgestaltet und die bestehende gelbe Vordachkonstruktion des Konferenzzentrums abgebaut.

Bis 2020 wird eine gitterförmige, weiße Überdachung namens „donauSEGEL“ über die bestehenden Parkdecks errichtet. Die Stützen haben eine lichte Höhe von 13 Metern an der Oberfläche und erstrecken sich noch drei Etagen in die Tiefe.

Das Dach ist 63 m breit und 90 m lang. Die Stahlkonstruktion hat ein Gewicht von 660 t. In der veranstaltungsfreien Zeit steht der Platz künftig als städtischer Begegnungsraum der Bevölkerung zur Verfügung. Das donauSEGEL soll den Platz zwischen den Hochhäusern aufwerfen und beleben. Bei Bedarf kann der Vorplatz unter dem donauSEGEL zu einer Halle mit 4.200 m² Fläche geschlossen und auch als Indoor-Location bespielt werden – etwa bei internationalen Großkongressen. ◇



Baujahr: 2019

Standort: Bruno-Kreisky-Platz 1, 1220 Wien

Bauherr: Austria Center Vienna, IAKW – AG

Planung:

Dietrich | Untertrifaller Architekten ZT GmbH

Bauausführende Firma:

Zeman & Co Gesellschaft m.b.H.



Die logistische Herausforderung lag darin, diese Großbauteile mit Sondertransporten zur Baustelle zu bringen und einzuheben. Vor Ort musste auf Grund der äußerst beengten Platzverhältnisse teilweise schienengebunden, in Nachtschichten und unter Einsatz eines Gleiskrans gearbeitet werden.

C_ BERNARD INGENIEURE ZT

ÖBB Bahnhof Seefeld Bahnsteigüberdachungen

HASLINGER STAHLBAU Rechtzeitig vor den nordischen Skiweltmeisterschaften wurde der Bahnhof Seefeld, der höchstgelegene ICE Bahnhof weltweit, zu einer modernen und leistungsfähigen Verkehrsdrehscheibe umgebaut.

Neben der Neuerrichtung einer barrierefreien Bahnsteigunterführung wurde das bestehende und denkmalgeschützte Aufnahmegebäude vollständig umgebaut. Durch die neue Gleiskonfiguration und den Rückbau von Gleis 4 stehen nunmehr zwei Randbahnsteige zur Verfügung. Der Bahnhofsvorplatz auf der Westseite wurde vollständig neu konzipiert und bietet nun Platz für den Bus-terminal und die Park & Ride Anlage. Die Wartebereiche an den beiden Bahnsteigen sowie die Bike & Ride Anlage am Vorplatz wurden mit transparenten Stahl-Glas-Überdachungen ausgestattet.

Drei große Überdachungen werten den Bahnhof auf: die Überdachung des kombinierten Bus- und Hausbahnsteiges, die Überdachung des Randbahnsteiges am Riehlweg, sowie die Überdachung der B&R-

Anlage. Die Tragkonstruktion der Überdachungen bildet jeweils ein rautenförmig angeordneter Dachträgerrost aus luftdicht geschweißten Stahlhohlkastenprofilen, die in ausgewählten Knotenpunkten an die rautenförmigen und dicht verschweißten Stahlstützen aus sechseckigen Hohlkastenprofilen angebunden sind. Sämtliche Knotenpunkte sind als geschweißte Lösung ohne sichtbare Verschraubungen ausgeführt.

Um die Montage innerhalb der vorgegebenen Zeitfenster (Gleissperren) sicherzustellen, wurden im Werk möglichst große Teile mit Abmessungen von bis zu 20,2m x 5,6m x 1,73m und Stückgewichten bis zu 30 t vorgefertigt. Die logistische Herausforderung lag darin, diese Großbauteile mit Sondertransporten zur Baustelle zu bringen und einzuheben. Vor Ort muss-



C_ HASLINGER STAHLBAU

te auf Grund der äußerst beengten Platzverhältnisse teilweise schienengebunden, in Nachtschichten und unter Einsatz eines Gleiskrans gearbeitet werden. ◊

Baujahr: März 2017 bis Oktober 2018

Standort: Seefeld

Bauherr: ÖBB Infrastruktur AG

Architekt:

stoll.wagner+partner architektur ZTgmbH

Tragwerksplaner: BERNARD Ingenieure ZT GmbH

Bauausführende Firma: Haslinger Stahlbau GmbH

NOMINIERT
FÜR DEN





Mit Lochstegträgern werden Tragwerke leichter und Spannweiten größer. Der Effekt: größere Flexibilität in der Nutzung, ergänzt durch eine hohe Funktionalität mit der Möglichkeit, technische Installationen (Rohre, Leitungen) durch die Öffnungen zu führen.



Durch Verwendung von Walzprofilen und Spundwänden bei Brückenbauwerken werden Bauzeiten reduziert und Staus vermieden.

Wirtschaftlichere Bauten durch effizienteren Materialeinsatz

ArcelorMittal optimiert Vorteile für Bauherren, Investoren, Planer und Stahlbauer

Um wirtschaftlich zu bauen, ist effizienter Materialeinsatz unverzichtbar. Der Werkstoff Stahl bietet dazu eine Reihe von Vorteilen. Wer an Gebäudeeffizienz, Ökobilanz, reduzierte Bauzeiten, verbesserte Flächennutzung und geringere Wartungskosten denkt, kommt um den Baustoff Stahl nicht herum.

Hochfeste Stahlgüten: wirtschaftlich und nachhaltig

Für die meisten Planer, Stahlbauer und Investoren stehen beim Bauen mit Stahl vor allem wirtschaftliche und nachhaltige Faktoren im Vordergrund. Hochfeste Stahlgüten bieten hier eine Reihe konkreter Möglichkeiten, Gebäude effizient und kostensparend zu entwickeln. Dazu gehören etwa Wabenträger, die als leichte Bau-Elemente für große Spannweiten eingesetzt werden können, um große stützenfreie Räume zu ermöglichen – eine effiziente und kostengünstige Alternative zu Stahlfachwerkträgern. Und mit Magnelis, einer innovativen Metallbeschichtung, erhalten Stahlprodukte einen Schutz, der den rauesten Witterungsbedingungen standhält und bis zu 25 Jahre Garantie bietet. Die Anwendungen sind vielfältig: Im Außenbereich etwa als

Unterkonstruktionen von hinterlüfteten Fassaden, Verbunddecken oder Dachpfetten, außerdem für Geräte und elektrische Anlagen, landwirtschaftliche und industrielle Gebäude, Solaranlagen und Verkehrsinfrastruktur. In Innenräumen bietet sich der Einsatz etwa bei Heizungs-, Lüftungs- und Klimaanlageanlagen (Schächte, Luftaufbereitungsanlagen etc.) an. Das robuste Material senkt auch die Wartungskosten. Durch einfache und schnelle Verarbeitung reduzieren sich bei der Verwendung von Stahlelementen zudem Bauzeiten und -kosten.

Mehr nutzbare Fläche

Eine spannende Entwicklung mit viel Potenzial bietet der Flachdeckenbau aus Stahl. Damit entsteht ein Gewinn an nutzbarer Geschosshöhe bei gleicher Bauhöhe. Hierfür wurden in den letzten Jahren innovative Verbundträger entwickelt. Im Verbund mit den hochfesten Stahlträgern entstehen eine flexiblere Raumnutzung ohne störende Innenstützen und mehr Raumhöhe. So kann zum Beispiel die Haus-Klimatechnik in der Trägerebene untergebracht und durch Stegöffnungen geführt werden. Der Vorteil: Die Gebäudeeffizienz erhöht sich und damit auch die Rendite für Investoren.

Weniger Staus und Umweltauswirkungen

Nicht nur die direkten Bauwerkskosten, sondern auch die volkswirtschaftlichen Kosten infolge von Verspätungen, erhöhten Treibstoffverbräuchen sowie Luftverschmutzungen durch Staus während des Lebenszyklus von Brücken müssen heute in Betracht gezogen werden. Die Wahl eines Brückentwurfs mit reduzierter Bauzeit und mit geringem Wartungsaufwand wird somit zum vorrangigen Ziel bei einer globalen Bewertung unter Berücksichtigung der Kosten dieser externen Effekte. Stahlverbundbrücken mit höherfesten Walzprofilen und Spundwandwiderlagern aus Stahl sind robuste Bauwerke, die zudem schon während der Errichtungsphase Zeit und Geld sparen. Sie bedürfen anschließend geringer Wartung und Instandhaltung durch Verwendung von zeitgemäßen Korrosionsschutzarten, die ohne Erneuerung über den gesamten Lebenszyklus von 100 Jahren auskommen. Am Ende der Lebenszeit können alle Stahlkomponenten einfach zurückgewonnen und recycelt werden. Dies ist ein Beitrag zur Kreislaufwirtschaft und schont wertvolle Ressourcen.

Die Vorteile des Stahlbaus sind also, gerade wenn es um Wirtschaftlichkeit und Nachhaltigkeit geht, bestechend. ◇

4. Internationale SOLID-Konferenz

**SAVE
THE
DATE!**



**SOLID
Konferenz**

Digital ist mehr
als BIM

**19
9
2019**

Novotel
Hauptbahnhof
Wien

SOLID
WIRTSCHAFT UND TECHNIK AM BAU

solidkonferenz.at



Ertüchtigung: Ein zentraler Vorteil von Stahlbauwerken

Stahlbauwerke und besonders Brücken aus Stahl lassen sich besonders effizient verstärken – und bleiben damit über Jahrzehnte und sogar über Jahrhunderte bei neuen Anforderungen flexibel und damit wirtschaftlich.

Von Peter Martens



C_ÖBB_MICHAEL FRITSCHER

Jeder Baustoff hat seine eigenen spezifischen Vorteile. Einer von vielen Vorteilen des Werkstoffs Stahl ist die Möglichkeit der Ertüchtigung – die sehr viel umfassender und trotzdem schneller und leichter umsetzbar ist, als etwa bei Holz und Beton. Und das wiederum bedeutet, dass Bauwerke aus Stahl sich auch über Jahrzehnte und sogar Jahrhunderte hinweg flexibel an geänderte Anforderungen anpassen lassen, so viel länger in Betrieb bleiben und damit wirtschaftlich sind.

Ein Beispiel von vielen: Mauterner Brücke

Im Brückenbau wird das besonders gut sichtbar. Viele Beispiele in Österreich zeigen, wie Ertüchtigung von Stahlbrücken und Stahlbetonverbundbrücken vonstatten geht. Eines davon ist aktuell die Mauterner Brücke: Eine Straßenbrücke mit einer Gesamtlänge von 435 Metern über die Donau zwischen Krems und Mautern in Niederösterreich. Diese Stahlfachwerksbrücke wurde 1895 als Kaiser-Franz-Joseph-Brücke erbaut, war im Ersten Weltkrieg stark umkämpft, wurde im Zweiten Weltkrieg im südlichen Teil völlig zerstört und danach wieder aufgebaut. Vor sechs Jahren folgte eine Renovierung und eine teilweise Ertüchtigung.

In den vergangenen Jahren kam trotzdem eine Diskussion um einen Abriss auf. Im Vorjahr dann die Entscheidung: Das ehrwürdige, filigrane Bauwerk der Kaiserzeit, das aus dem Landschaftsbild des Weltkulturerbes Wachau nicht wegzudenken ist, bleibt in seiner derzeitigen Form bestehen. Die Stahlkonstruktion erlaubt jedoch, dass die Brücke gründlich ertüchtigt und um knapp einen halben Meter angehoben wird. Sogar eine Verbreiterung der Fahrbahn sei technisch möglich, hieß es im Vorjahr aus dem Kremser Bürgermeisteramt. Nachgedacht wird aber derzeit in der Stadtverwaltung und in der niederösterreichischen Landesregierung über eine Neuerrichtung des nach 1945 wieder aufgebauten Südteils – weil dieser sich in einem schlechteren Zustand befindet als die 124 Jahre alten, aus der Kaiserzeit stammenden Rundbögen des Nordteils. Falls es so kommt, wäre auch das ein Beleg für die Flexibilität des Werkstoffs Stahl.

Verbesserung im Bestand statt Abriss

Beim Vergleich zum Werkstoff Beton formuliert es ein leitender österreichischer Stahlbaumanager, der nicht genannt werden will, etwas überspitzt so: „Bauwerke aus Stahl lassen sich ebenso ertüchtigen wie Krane, Schiffshebewerke oder Gebäude aus Stahl. Das ist nicht auf Brücken beschränkt. Bei Brücken stellt sich dagegen für Betonbauer meist gar nicht die Frage, ob sie ertüchtigt werden können oder nicht. In der Praxis geht es meist nur um die eine Frage: Abreißen oder nicht abreißen.“ Professor Harald Unterweger, Leiter des Instituts für Stahlbau der TU Graz, relativiert: „Ertüchtigung kann grundsätzlich unabhängig vom Werkstoff passieren, ob bei Stahl, Beton oder Holz. Aber Stahl hat gegenüber Holz und Beton natürlich einige Vorteile. Zum Beispiel lassen sich bei Brückentragwerken die Träger und Stützen sehr leicht verstärken, auch unter fließendem Verkehr. Ich brauche dafür auch kein schweres Hubzeug, keine Krane, weil ich nur einzelne Bleche anschweiße. Ich kann auch alle Werkstücke in der Werkstatt vorbereiten und alles vorbohren. Auf der Baustelle geht es dann sehr schnell, weil die Elemente nur verschweißt und verschraubt werden müssen. Und das bei jeder Witterung.“

Ertüchtigung ist Verstärkung – aus verschiedenen Gründen

Der Stahlbauwissenschaftler Harald Unterweger zählt in Österreich zu den führenden Experten beim Thema Ertüchtigung von Stahltragwerken. Gerade treibt er mit seiner Mannschaft an der TU Graz mehrere Projekte rund um eine exaktere Bestimmung der Restlebenszeit von Stahltragwerken voran – eine zentrale Frage bei Stahlbrücken. Zur Definition des Begriffs erklärt Unterweger, dass mit Ertüchtigung grundsätzlich immer eine Verstärkung von Bestandstragwerken gemeint ist – und nicht etwa nur Korrosionsschutz. Die Gründe dafür können demnach sehr unterschiedlich sein: Oft sind die Anforderungen an ein Tragwerk viel höher als zur Zeit seiner Errichtung. Oder man rechnet nach und stellt fest, dass bei einer früheren Konstruktion die Möglichkeit eines Erdbebens gar nicht einberechnet war. Oder die Nutzung selbst ändert sich, etwa beim Dachgeschoßausbau

Professor Harald Unterweger, Leiter des Instituts für Stahlbau der TU Graz: „Ertüchtigung kann grundsätzlich unabhängig vom Werkstoff passieren, ob bei Stahl, Beton oder Holz. Aber Stahl hat gegenüber Holz und Beton natürlich einige Vorteile.“



C-088



Bei den ÖBB ist Ertüchtigung ein großes Thema – schließlich gibt es im Bahnbereich deutlich mehr Stahlkonstruktionen als im Straßenbau.

eines Wohnhauses, was höhere Tragfähigkeiten der unteren Geschosse erfordert. Oder eben die Nutzlasten erhöhen sich – zum Beispiel, wenn eine Brücke um mehrere Fahrspuren verbreitert werden soll.

Ertüchtigung in der Praxis

„Die Ertüchtigung bietet die Möglichkeit, in wenigen Schritten den Erhalt und die weitere Nutzung einer Brücke zu sichern“, bestätigt Diplomingenieur Alfred Hüngsberg, Leiter Brückenbau bei den ÖBB. Bei den ÖBB ist das durchaus ein Thema – schließlich gibt es im Bahnbereich deutlich mehr Stahlkonstruktionen als im Straßenbau. Etwa 9.000 Brücken gebe es bei den ÖBB, so Hüngsberg, und ungefähr jede fünfte davon sei eine Stahlbrücke.

Wie Ertüchtigung in der Praxis aussieht, wissen alle heimischen Stahlbauprofis: Der Korrosionsschutz wird entfernt und dann werden ältere Stahlelemente durch neue ersetzt oder mit zusätzlichen Blechen verstärkt. Dabei werden neue Stahlelemente an bestehende Anschlüsse angepasst, wobei man mit Naturmaßen arbeiten muss. Bei traditionell genieteten Brücken kommen heute meist die einfacher umzusetzenden Schraubverbindungen zum Einsatz. Zum Schluss wird wieder ein Korrosionsschutz aufgetragen.

Vier entscheidende Faktoren

Wann aber wird eine Ertüchtigung sinnvoll – und wirtschaftlicher als ein Abriss und Neubau? Bei dieser Frage seien vier

Faktoren ausschlaggebend, so Hüngsberg: „Erstens, wenn die Planung entsprochen hat. Zweitens, wenn die Ausführung gut war, also die Brücke gut gebaut wurde. Drittens, wenn über die gesamte Lebensdauer hinweg der Korrosionsschutz rechtzeitig erneuert wurde. Und viertens schließlich, wenn es über die Jahrzehnte hinweg nicht zu viele Überfahrten gegeben hat. Sind all diese Faktoren gegeben, ist eine Ertüchtigung oft sinnvoller als ein Neubau. Dann kann man eine sehr hohe Lebensdauer erwarten. Das kann bis zur doppelten Zeit der üblichen wirtschaftlichen Nutzungsdauer reichen.“

Korrosionsschutz und Nutzungsdauer

Eine Faustregel, ab welchen Zeiträumen eine Ertüchtigung wirtschaftlicher sei als ein Neubau, gebe es nicht, so Brückenbauer Hüngsberg. Er nennt aber zwei Anhaltspunkte: „Die übliche wirtschaftliche Nutzungsdauer beträgt 80 Jahre. Guter Korrosionsschutz hält im Schnitt 30 Jahre. Bei einer Stahlbrücke, die schon hundert Jahre alt und gut erhalten ist, kann es sich sehr wohl lohnen, nochmal den Korrosionsschutz zu erneuern, um sie weitere 30 Jahre nutzen zu können – und eventuell auch darüber hinaus.“ Bei den ÖBB betont man jedenfalls, bei der Konstruktion eine Lebensdauer von vielen Jahrzehnten in den Vordergrund zu stellen. „Uns interessiert nicht der Investitionspreis allein. „Gute Planung und Ausführung sowie – bei der Bahn traditionell – guter Korrosionsschutz

sind die Basis für günstige Lebenszykluskosten“, sagt ÖBB-Manager Hüngsberg. „Vor allem die Hochwertigkeit des Korrosionsschutzes ist von großer Bedeutung. Beim Neubau beträgt der Kostenanteil nur drei Prozent. Bei der Erneuerung kann man von bis zu zehnfachen Quadratmeterpreisen ausgehen. Darin sind allfällige Kosten für Zugverspätungen noch nicht berücksichtigt. Die Qualität des Korrosionsschutzes beim Neubau spielt daher eine entscheidende Rolle für die Stahlbauweise.“

Eurocodes und die Frage der Restlebensdauer

Die bautechnischen Berechnungsregeln beim Bauen mit Stahl und allen anderen Materialien sind in den Eurocodes definiert, die Grundlagen der Tragwerksplanung etwa im EN 1990, Eurocode 0 sowie die Regeln zu Entwurf, Berechnung und Bemessung von Stahlbauten im EN 1993, Eurocode 3. Die zentralen Begriffe dieser Regelwerke sind Tragsicherheit, Gebrauchstauglichkeit und Dauerhaftigkeit, die rechnerisch nachgewiesen werden müssen. Bei allen dieser Begriffe spielt das Thema der Ertüchtigung mit hinein.

Deutlich schwerer zu bestimmen ist dagegen die exakte Restlebensdauer. Sie wird einerseits durch die Berechnung der Materialermüdung mittels der so genannten Wöhlerlinie genau definiert, die nach dem Eisenbahningenieur August Wöhler benannt ist, der nach einem Eisenbahnunfall auf der Strecke Salzburg-Linz im Jahr 1875 einen Versuch zur Bestimmung der



C_ÖBB_ROBERT_DEOPITO



C_ÖBB_MARKUS_ETTLINGER

Etwa 9.000 Brücken gibt es bei den ÖBB, sagt ÖBB-Brückenbauleiter Alfred Hüngsberg, Jede fünfte ist eine Stahlbrücke.

Schwingfestigkeit von Werkstoffen entwickelt hat. Dabei kann man anhand der Daten zu den Lastwechseln, also etwa der Anzahl der Überfahrten auf einer Brücke, die Materialermüdung und damit das ertragbare Spannungsniveau ausrechnen. Das große Problem: Bei Tragwerken, die schon seit 50 bis 100 Jahren in Betrieb sind, fehlen diese Daten. Derzeit behilft man sich teilweise mit alten Fahrplänen und Statistiken.

Forschung an der TU Graz für bessere Prognosen

Genau hier kommt die Forschungsarbeit von Harald Unterweger ins Spiel. Das Thema der Restlebensdauer von Stahlkonstruktionen ist ein Schwerpunkt an dem von ihm geleiteten Institut für Stahlbau an der TU Graz. „Der heutige Verkehr ist sehr gut durch Messungen fassbar, Asfinag und ÖBB kennen die Zahlen genau. Was aber war vor 60 Jahren? Das wissen wir nicht genau, und deshalb sind wir derzeit gezwungen, konservative Prognosen zu machen“, erklärt Professor Unterweger. Gerade diese konservativen Annahmen sind in der Praxis manchmal zu streng. So kann manchmal die berechnete Restlebensdauer viel geringer ausfallen als die tatsächliche und es kommt heraus, dass die Ertüchtigung einer Stahlbrücke sich nicht mehr lohnt. Das Ziel der Forschungsprojekte am Grazer Stahlbauinstitut: Diese Prognosen in Zukunft viel genauer und vor allem wirtschaftlicher zu machen.

Eine Million Lastspiele

Bei einem dieser Projekte in Zusammenarbeit mit den ÖBB hat die Mannschaft von Harald Unterweger bei einer älteren genieteten Stahlbrücke, die ersetzt werden musste, einen vier Meter langen Fahrbahnträger ausgebaut, im Labor wieder aufgebaut und dann in der Mitte davon eine Einzellast platziert, stellvertretend für einen Zug. „Jetzt wird die Last erhöht und gesenkt, mit einer Frequenz von circa vier Hertz, das sind vier Lastspiele pro Sekunde. Wir machen eine Million Lastspiele. So ein Versuch dauert etwa drei Tage. Und dann messen wir ganz genau das Wachstum der Risse“, erklärt Unterweger. „Wir ergänzen also für die ÖBB die Bemessungsregeln. Das Nahziel ist, dass die ÖBB das bald umsetzen können.“ Das mittelfristige Ziel lautet, diese neuen Berechnungsmethoden auch auf europäischer Ebene einzuführen – weil es dazu aktuell keine europäischen Regelwerke gibt. Echte Pionierarbeit also.

Kritik an den Auslegungen hierzulande

Widersprüche zum derzeitigen Regelwerk gibt es auch von ganz anderer Seite: Im heimischen Stahlbau stößt die österreichische Auslegung der Eurocodes bisweilen auch auf Ablehnung. „Die österreichische Auslegung der Eurocodes ist oft viel schärfer als etwa in Deutschland oder in Tschechien. Und die strengere Auslegung macht alles teurer. Ich frage mich: Was machen die deutschen Kollegen falsch?“, sagt ein leitender Stahlbaumanager, der nicht genannt werden will. Er verweist etwa auf

Schweißnahtdicken, die immer dicker würden. Oder auf die österreichische RVS-Richtlinie beim Korrosionsschutz, die strenger sei als die deutsche ZVN-Norm. In Österreich würden der RVS-Richtlinie nur zwei Anbieter entsprechen – was den Preis für Lacke und Farbe wiederum erhöhe.

„Dass die Auslegung in Österreich strenger ist als in anderen Ländern, kann ich nicht bestätigen“, meint dagegen Harald Unterweger. „Es kann passieren, dass die örtliche Bauaufsicht zu streng ist, aber das ist je nach Projekt verschieden. Auf jeden Fall werden die jetzigen Eurocodes seit fünf Jahren angewendet, wir arbeiten schon an der nächsten Generation von Eurocodes. Dabei findet eine Vereinheitlichung statt. Ich persönlich würde befürworten, dass man in Europa zu einheitlichen Regelungen kommt, weil wir hier in Österreich vor allem international agierende Stahlbauer und Ziviltechniker haben.“

Ertüchtigung: Ein Thema, das an Aktualität gewinnen dürfte

Wohin geht nun der Trend? Beim Grazer Institut für Stahlbau heißt es, dass ältere Eisenbahnbrücken „in naher Zukunft, infolge erhöhter Betriebsbelastung für die Bauteile der offenen Fahrbahn, bereits die nach den gültigen Regeln der Technik nachweisbare rechnerische Restlebensdauer erreichen.“ Das Thema der Ertüchtigung dürfte also in kommenden Jahren noch an Aktualität gewinnen – ein Thema, bei dem der Stahlbau einen seiner zentralen Vorteile ausspielen kann. ♦

Feuerverzinken: Ein Schutzmantel für Stahl

Als Korrosionsschutz schon lange bewährt, macht Feuerverzinken nun auch im Brandschutz von sich reden. Ein Forschungsprojekt der TU München untersuchte intensiv die positiven Auswirkungen auf den Feuerwiderstand.

Stahlkonstruktionen ohne zusätzliche Brandschutzmaßnahmen können mitunter eine geforderte Feuerwiderstandsklasse von R30 (früher F30), die im Brandfall für mindestens 30 Minuten eine funktionierende Tragfähigkeit fordert, verfehlen. Die Folge ist, dass passive Brandschutzmaßnahmen für Stahlbauteile wie Verkleidungen, Spritzputze oder Brandschutzbeschichtungen eingesetzt werden müssen. Diese sind jedoch kostspielig und bewegen sich in Höhe von zehn bis 15% der Rohbaukosten (ab Oberkante Untergeschoss). Zudem müssen sie oft auf der Baustelle aufgebracht werden. Dieser Aufwand führt als Folge häufig zu einer Bevorzugung der Betonbauweise.

Schutzhülle wird im Werk aufgebracht

Durch Feuerverzinkung können Stahlkonstruktionen die geforderte Feuerwiderstandsklasse von R30 häufig erreichen – und das ohne passive Brandschutzmaßnahmen. Der Einsatz feuerverzinkter Profile trägt damit wesentlich zur Verbesserung der Wirtschaftlichkeit und Wettbewerbsfähigkeit von Stahl- und Stahlverbundkonstruktionen bei.

Das Feuerverzinken ist ein industrieller Korrosionsschutz ab Werk, der unter definierten Bedingungen durchgeführt wird. Witterungs- und jahreszeitbedingte Einflüsse können sich beim Feuerverzinken somit nicht auf die Qualität des Korrosionsschutzes auswirken. Im Hinblick auf die Brand-



Christian Gaigl

schutzeigenschaften der Feuerverzinkung ist es jedoch grundsätzlich möglich, für vorhandene feuerverzinkte Stahlbauteile in bestehenden Gebäuden die verlängerte Feuerwiderstandsdauer von feuerverzinktem Stahl im Rahmen des Brandschutznachweises zu berücksichtigen.

Forschungsprojekt belegt positive Auswirkungen

„Die Feuerverzinkung ist als bewährter und extrem langlebiger Korrosionsschutz bekannt. Darüber hinaus besitzt die Feuerverzinkung aber auch positive Brandschutzeigenschaften, weil sie die Feuerwiderstandsdauer von Stahl verbessert. Dies ergab ein aktuelles Forschungsprojekt am Lehrstuhl für Metallbau der Technischen Universität München“, informiert Martin Kopf, Mitglied des Vorstandes des Industrieverbandes Feuerverzinken.

Die Veränderung des Feuerwiderstands durch Feuerverzinken wurden intensiv



Martin Mensinger

Korrosionsschutz von mindestens 50 Jahren

Als Korrosionsschutz für Stahl erreicht eine Feuerverzinkung zumeist eine Schutzdauer von 50 Jahren und mehr. Ein Wartungs- und Instandhaltungszwang, den man von anderen Korrosionsschutzsystemen kennt, fällt während dieser Zeit nicht an.

Eine große Vielfalt an Referenzbeispielen belegt die Dauerhaftigkeit der Feuerverzinkung in der Praxis (Abb. 1). Typische Anwendungsfelder der Feuerverzinkung sind im Baubereich Geländer- und Treppenkonstruktionen, Stahlhallen, moderne Stahl-Glas-Gebäude, Fassaden und Parkhäuser. Im Vergleich zu anderen Korrosionsschutzsystemen ist die Feuerverzinkung zumeist bereits bei den Erstkosten günstiger.

Dies zeigt auch der Leitfaden „Kosten im Stahlbau“, der von der unabhängigen Stahlbau-Organisation bauforumstahl herausgegeben wird. Der recycelbare feuerverzinkte Stahl punktet auch unter Nachhaltigkeitsaspekten. Eine Studie der TU Berlin zeigt, dass im Vergleich zu Beschichtungen eine Feuerverzinkung bis zu 114 kg CO₂ pro Tonne Stahl einspart.

Detaillierte Umweltdaten zum Korrosionsschutz durch Feuerverzinken sowie zu feuerverzinkten Baustählen können aktuellen drittgeprüften Umweltschutzdeklarationen entnommen werden:

www.feuerzinken.com/nachhaltigkeit



Mehr als 120 Jahre alt:
Wellblechhütte des
Bahnhofs St. Ottilien
am Ammersee



Brandschutz: Durch
Feuerverzinken wird die
Feuerwiderstandsdauer
von Stahl verbessert.

untersucht. Empirische Studien durch Brandversuche gehörten ebenso dazu wie komplexe Simulationen. Darauf aufbauend wurde ein Rechenmodell entwickelt, das die Quantifizierung und Berechnung dieser Verbesserung möglich macht.

„Durch die Konzipierung eines Rechenmodells, das es erlaubt den Feuerwider-



Martin Kopf

stand von feuerverzinkten Stahlkonstruktionen zu berechnen, ist ein unmittelbarer Praxistransfer unserer Forschungsarbeiten gegeben“, fasst Prof. Dr. Martin Mensinger, Inhaber des Lehrstuhls für Metallbau, zusammen. Fachleute, die Brandschutz für Stahl planen, haben mit der Feuerverzinkung jetzt eine neue Option. Durch die Studienergebnisse ergeben sich völlig neue Anwendungsmöglichkeiten jenseits des Korrosionsschutzes und für den Stahlbau verbesserte Wettbewerbschancen.

Geringere Emissivität schafft Bemessungsvorteile

„Die Verbesserung des Feuerwiderstands basiert auf einer verringerten Emissivität

von feuerverzinkten Stählen. Emissivität ist ein Maß dafür, wie stark ein Material Wärmestrahlung mit seiner Umgebung austauscht“, erläutert der federführend an dem Forschungsprojekt beteiligte Doktorand Christian Gaigl. Gerade in der Anfangsphase eines Brandes führen verringerte Werte der Emissivität zu einer deutlich verzögerten Erwärmung der Bauteile und können insbesondere bei Bauteilen mit ausreichender Massivität wesentlich dazu beitragen, einen geforderten Feuerwiderstand von R30 zu erreichen. Feuerverzinkter Stahl weist bei Brandeinwirkung bis zu einer Temperatur von 500°C eine Emissivität auf, die um 50 Prozent geringer ist.

Ein direkter Vergleich am Beispiel von dreiseitig beflammt HEB-Trägern in feuerverzinkter und nicht-feuerverzinkter Ausführung zeigt auf sehr anschauliche Weise den positiven Effekt der Feuerverzinkung auf den Feuerwiderstand nach einer Branddauer von 30 Minuten (siehe Abbildung). Es werden durch Feuerverzinken Festigkeitssteigerungen von bis zu 98,5 Prozent erreicht. Die Erwärmung der feuerverzinkten Träger liegt bis zu 103 °C unter der Temperatur von nicht-verzinkten Trägern.

Ein erstes Projekt mit feuerverzinktem Stahl als Brandschutz befindet sich in der Schweiz in Bau. In Polen sind Bauten mit feuerverzinktem Tragwerk geplant: Hier soll durch die Feuerverzinkung eine Feuerwiderstandsdauer von R15 sichergestellt werden. ◇

Berechnungsmodell für Brandschutz

Ab Mitte 2019 wird das Berechnungsmodell als Excel-Tool publiziert und für die Praxis verfügbar sein. Weitere Informationen und Support zum Thema Brandschutz durch Feuerverzinken bietet: www.feuerverzinken.com/brandschutz

Spezies	Spezifische Oberfläche	Anwendung		Emissivität	
		Wärme	Wärme	Wärme	Wärme
Alle Bauteile					
Brandverhalten nach EN 13381 (Auswahl)					
1. Unverzinkter Stahl	0,11	0,05	0,05	0,05	0,05
2. Feuerverzinkter Stahl	0,11	0,05	0,05	0,05	0,05
3. Feuerverzinkter Stahl	0,11	0,05	0,05	0,05	0,05
4. Feuerverzinkter Stahl	0,11	0,05	0,05	0,05	0,05
5. Feuerverzinkter Stahl	0,11	0,05	0,05	0,05	0,05
6. Feuerverzinkter Stahl	0,11	0,05	0,05	0,05	0,05
Spezies: Stahl					
Brandverhalten nach EN 13381 (Auswahl)					
1. Unverzinkter Stahl	0,11	0,05	0,05	0,05	0,05
2. Feuerverzinkter Stahl	0,11	0,05	0,05	0,05	0,05
3. Feuerverzinkter Stahl	0,11	0,05	0,05	0,05	0,05
4. Feuerverzinkter Stahl	0,11	0,05	0,05	0,05	0,05
5. Feuerverzinkter Stahl	0,11	0,05	0,05	0,05	0,05
6. Feuerverzinkter Stahl	0,11	0,05	0,05	0,05	0,05
Spezies: Stahl					
Brandverhalten nach EN 13381 (Auswahl)					
1. Unverzinkter Stahl	0,11	0,05	0,05	0,05	0,05
2. Feuerverzinkter Stahl	0,11	0,05	0,05	0,05	0,05
3. Feuerverzinkter Stahl	0,11	0,05	0,05	0,05	0,05
4. Feuerverzinkter Stahl	0,11	0,05	0,05	0,05	0,05
5. Feuerverzinkter Stahl	0,11	0,05	0,05	0,05	0,05
6. Feuerverzinkter Stahl	0,11	0,05	0,05	0,05	0,05

Kostenvergleich: Der Korrosionsschutz durch Feuerverzinken ist zumeist bereits bei den Erstkosten günstiger.

HEB-Träger 3-seitig beflammt	Temperatur nach 30 Minuten Branddauer (1000 Auflockerung)		
	Verzinkt	Unverzinkt	Festigkeitssteigerung Verzinkt - Unverzinkt
HEB 100	170	170	0,0%
HEB 125	170	170	0,0%
HEB 150	170	170	0,0%
HEB 175	170	170	0,0%
HEB 200	170	170	0,0%
HEB 225	170	170	0,0%
HEB 250	170	170	0,0%
HEB 275	170	170	0,0%
HEB 300	170	170	0,0%
HEB 325	170	170	0,0%
HEB 350	170	170	0,0%
HEB 375	170	170	0,0%
HEB 400	170	170	0,0%
HEB 425	170	170	0,0%
HEB 450	170	170	0,0%
HEB 475	170	170	0,0%
HEB 500	170	170	0,0%
HEB 525	170	170	0,0%
HEB 550	170	170	0,0%
HEB 575	170	170	0,0%
HEB 600	170	170	0,0%
HEB 625	170	170	0,0%
HEB 650	170	170	0,0%
HEB 675	170	170	0,0%
HEB 700	170	170	0,0%
HEB 725	170	170	0,0%
HEB 750	170	170	0,0%
HEB 775	170	170	0,0%
HEB 800	170	170	0,0%
HEB 825	170	170	0,0%
HEB 850	170	170	0,0%
HEB 875	170	170	0,0%
HEB 900	170	170	0,0%
HEB 925	170	170	0,0%
HEB 950	170	170	0,0%
HEB 975	170	170	0,0%
HEB 1000	170	170	0,0%

Brandschutzvergleich: Verzinkt – Nicht verzinkt am Beispiel von dreiseitig beflammt HEB-Trägern im Brandfall.



Quo vadis Verordnung (EU) Nr. 305/2011*?

Schlusspunkt. Von Georg Matzner

Besser bekannt als Bauproduktenverordnung (BPV) wirkt dieses „Gesetz“ weit in unsere Stahlbau-Welt hinein. Es wäre jetzt einfach, sich hier wieder über die EN 1090-1 auszulassen und darüber, wie hier das Zusammenspiel der Europäischen Kommission und dem CEN nicht funktioniert. Viel interessanter ist aber, hinter die Kulissen zu blicken und zu ergründen, was hier grundsätzlich schief läuft.

Machen wir einen großen Schritt zurück in die 1990er Jahre. Begonnen hat alles damit, dass die EK – als Hüterin der EU-Verträge – den einen europäischen Markt für Bauprodukte etabliert hat. Dazu wählte sie anfangs den Weg der Bauprodukten-Richtlinie, wodurch die Konformitätserklärung mit einer harmonisierten Norm (z.B. der EN 1090-1) als Grundlage für eine spätere CE-Kennzeichnung festgeschrieben wurde. Die Konformitätserklärung hatte den Vorteil, dass sie leicht verständlich und praktisch war – vor allem, da sie eine rechtlich verbindliche Zusage des Herstellers hinsichtlich dessen war, dass der gelieferte Stahlbau der EN 1090-1 entsprach. Alle darauffolgenden harmonisierten Normen und die CE-Kennzeichnung bauen seither auf diesem „Gesetz“ auf.

Bald nach Inkrafttreten der Richtlinie wurde von der EK der Auftrag (ein sogenanntes Mandat, oder heute „standardization request“ genannt) an das CEN erteilt, eine harmonisierte Norm für Stahlbau zu erstellen. Diesen Auftrag zu erfüllen, war für das zuständige Komitee nicht so einfach. Man bat die EK um Anpassungen des Mandates, doch erhielt leider keine Rückmeldung. Dabei war schlicht eine Norm abzuliefern. Dies gelang dann trotz aller Probleme auch schließlich im Jahre 2009.

Dann, im Jahr 2011, kam der Wechsel zur Bauproduktenverordnung. Dies hatte

zur Folge, dass statt der Konformität mit einer Norm, nunmehr die Konformität des Produktes mit einer zugesicherten Leistung erklärt werden musste. 2018 erkundigte sich der ÖSTV bei der Produktinformationsstelle für Bauprodukte, dem OIB, wie dies im Stahlbau bei einem komplexen Bauwerk (Bauteil) funktionieren soll. Das OIB erschien sehr bemüht darum, sich Gedanken über den Entwurf einer Leistungserklärung zu machen. Eine Lösung haben wir jedoch nicht erhalten.

Daraufhin wandte sich der Vizepräsident des ÖSTV, Peter Zeman, an den obersten Beamten der EK, den Generalsekretär Herrn Dr. Selmayr, und unterbreitete ihm einen Vorschlag, wie die ganze Systematik rund um die Leistungserklärung und CE-Kennzeichnung vereinfacht werden könnte. Nach einiger Zeit erhielten wir sogar ein Antwortschreiben. Eingangs wurde die Unzuständigkeit der EK dargelegt und schlussendlich wurde er an das CEN verwiesen – schließlich handelt es sich hier um eine harmonisierte Norm.

„Da steh ich nun ich armer Thor und bin so klug als wie zuvor.“

Die Zuständigkeit der EK für die Bauproduktenverordnung ist nicht zu leugnen. Aus Sicht des ÖSTV ist diese als Rechtsgrundlage für alle harmonisierten Normen weiterhin überarbeitungswürdig. Warum? Ein Beispiel: Der Begriff „Auf dem Markt bereitstellen“ ist fast zehn Jahre nach Erscheinen der Verordnung noch immer nicht geklärt. Bezieht man sich hiermit auf den Abschluss eines Kaufvertrages, auf das Verlassen der Werkshalle eines Bauproduktes, oder womöglich auf die Übergabe? Überdies sind weitere Begriffe unklar: Was ist beispielsweise ein Serienprodukt oder ein Bausatz?

Mit all diesen Unklarheiten müssen sich Betriebe beschäftigen und Lösungen

finden, sonst können Verwaltungsstrafen drohen. Weiters besteht die Frage der rechtlichen Bedeutung, wenn die EK, anders als in der im offiziellen Amtsblatt veröffentlichten Norm, auf ihrer Homepage z.B. Stiegen und Geländer ausnimmt, obwohl diese Produkte in den Gültigkeitsbereich der EN 1090-1 fallen und daher eine CE-Kennzeichnung benötigen. Müssen sich die Unternehmen an solche Feststellungen halten? Was, wenn nicht? Klarheit gibt es keine.

Die Bauproduktenverordnung ist mangelhaft und das praktische Zusammenspiel von CEN und der EK im Bereich der Bauprodukte funktioniert kaum: Die EK sieht sich als nicht zuständig und das CEN kann ohne EK die Arbeitsgrundlagen nicht korrigieren. Unter Rücksichtnahme auf die Bedürfnisse der Praxis erstellte Entwürfe des CEN werden vom EK nicht akzeptiert. Auch hat der EuGH in den wenigen Entscheidungen zur BPV wenig zur Klarheit beigetragen.

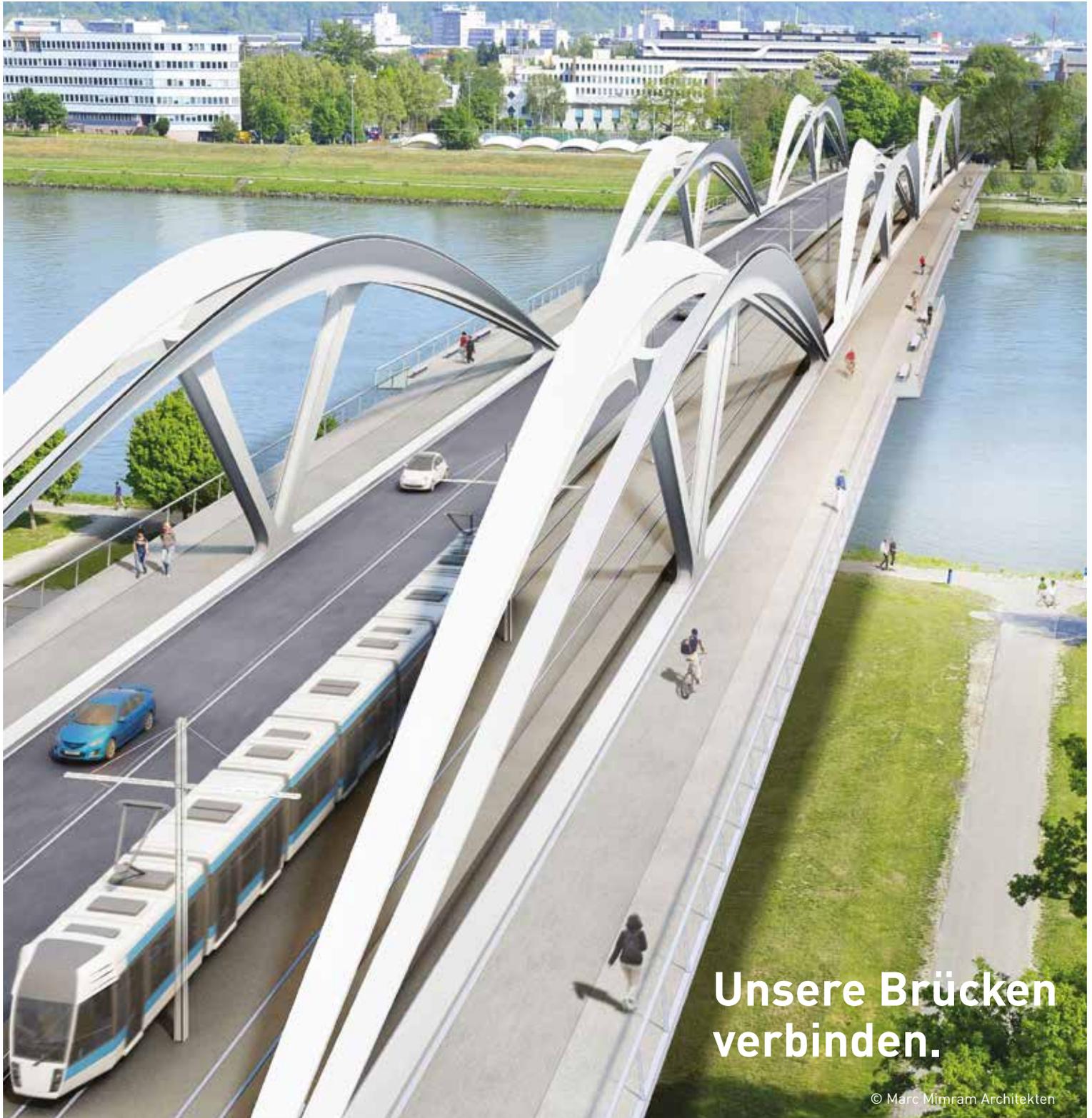
Die Position des ÖSTV ist klar: Wir treten für einen gemeinsamen europäischen Markt ein und wollen diesen inklusive BPV beibehalten. Unser Appell geht an die neue Kommission, hier eine grundlegende Verbesserung zu bewirken, denn das sinnvolle Konzept der CE-Kennzeichnung hat im Bereich der Bauprodukte bislang – zumindest im Stahlbau – nur Verwirrung und Frustration bei den Unternehmen bewirkt. ◇

* Verordnung (EU) Nr. 305/2011 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 9. März 2011 zur Festlegung harmonisierter Bedingungen für die Vermarktung von Bauprodukten und zur Aufhebung der Richtlinie 89/106/EWG des Rates Text von Bedeutung für den EWR

Mitglieder des ÖSTV

Acht. Ziviltechniker GmbH Statik und Konstruktion, 1130 Wien, www.acht.at +++ **Akzo Nobel Coatings GmbH**, 5161 Elixhausen, www.akzonobel.com +++ **ALU KÖNIG STAHL GmbH**, 2351 Wr. Neudorf, www.alukoenigstahl.com +++ **Andritz AG**, 8074 Raaba-Grambach, www.andritz.com +++ **ArcelorMittal Commercial RPS Austria GmbH**, 5020 Salzburg, www.arcelormittal.com +++ **Austrian Standards Institute**, 1020 Wien, www.austrian-standards.at +++ **Assmont GmbH**, 9556 Liebenfels, www.assmont.com +++ **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 +++ **DIAMANT Metallplastic GmbH**, D-41238 Mönchengladbach, www.diamant-polymer.de +++ **diebauplaner salzer&partner zt gmbH Ingenieurkonsulenten 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 +++ **Doppelmair Seilbahnen GmbH**, 6922 Wolfurt, www.doppelmair.com +++ **Dopplmair 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 +++ **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 +++ **FMTI Fachverband Metalltechnische Industrie**, 1045 Wien, www.metalltechnischeindustrie.at +++ **FRANKSTAHL Rohr- und Stahlhandelsgesellschaft m.b.H.**, 1030 Wien, www.frankstahl.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 (Germany) GmbH**, 2351 Wiener Neudorf, www.hempel.de +++ **Hilti Austria GmbH**, 1231 Wien, www.hilti.at +++ **Hinterleitner Engineering GmbH**, 4040 Linz, www.hinterleitner.com +++ **HPIConsulting 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 +++ **Kemppi GmbH**, D-35428 Langgöns, www.kemppi.com +++ **DI Wolfgang Kirchmair Zivilingenieur für Bauwesen**, 4210 Gallneukirchen +++ **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 Ingenieurkonsulent 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 +++ **Metallbau Payreder GmbH**, 4320 Perg, www.payreder.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 +++ **Schüller Franz**, 1040 Wien +++ **schwab innovations in technology gmbh**, 8510 Stainz, www.schwab-innovations.at +++ **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 +++ **Stahl- und Fahrzeugbau Grabner GmbH**, 8230 Hartberg, www.stahlbau-grabner.at +++ **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.tb-tappauf.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 +++ **voestalpine Grobblech GmbH**, 4020 Linz, www.voestalpine.com/grobblech +++ **VOK - Verband Österreichischer Korrosionsschutzunternehmen**, 1040 Wien, www.vok.at +++ **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 +++





Unsere Brücken
verbinden.

© Marc Mimram Architekten



MCE GmbH
A 4031 Linz, Lunzerstraße 64
Tel.: +43 (0) 732 9011 - 5843
www.mce-hg.com

HABAU GROUP ist ein internationaler Komplettanbieter.
Welche Anforderungen Sie auch haben: **Wir bauen es.**