



Der vom Wiener Ingenieurbüro VCE um Dipl.-Ing. Robert Schedler entwickelte Kabelkran für den Bau der höchsten Eisenbahnbrücke der Welt steht im Himalaja in Indien. Die Stahlkonstruktion hat eine Gesamtlänge von 1.350 Metern.

Foto: Vce-consult ZT-GmbH

Kompetenz erlaubt mutigen Fortschritt

Der Beruf des Ingenieurs vereint Kreativität und Technik wie kein zweiter. Akademisch ausgebildete Techniker sind am Arbeitsmarkt gefragt wie nie zuvor. Doch trotz der Attraktivität klafft eine große Lücke zwischen Angebot und Nachfrage.

Ingenieure arbeiten an der Schnittstelle zwischen technischer Erkenntnis und praktischer Umsetzung. Sie sind es, die sich ununterbrochen dieser Herausforderung stellen müssen. Die Suche nach Innovation, nach neuen Umsetzungsmöglichkeiten, ist ein ganz wesentlicher Teil des Berufsbildes. „Dabei geht es nicht um epochale Änderungen, sondern vielmehr um die Frage der Neubewertung und der damit verbundenen technischen Änderung, die dann wiederum zu einer neuen Ausgangsposition wird und auch die Produktion neuer technischer Geräte mit sich bringt“, ist DI Peter Bauer, Präsident der Kammer der Architekten und Ingenieurkonsulenten für Wien, Niederösterreich und Burgenland, überzeugt. Österreich ist in der glücklichen Lage, ein sehr ausdifferenziertes System der Ingenieurausbildung zu haben und damit die „Besten“ mit der entsprechenden Kernkompetenz ausbilden zu können. All jene, die sich dieser Herausforderung stellen wollen,

haben die Chance auf einen spannenden, kreativen und zukunftsweisenden Job.

Dass Ingenieure eine große Zukunft haben, ist nicht nur in Österreich mittlerweile bekanntes Faktum, sondern weltweit. Peter Bauer: „Es gilt, ganz bestimmte Voraussetzungen zu erfüllen. Das ist zum einen die Fähigkeit, seine Leistungen zu kommunizieren, sich Netzwerke zu erarbeiten und selbstverständlich immer den Blick über den Tellerrand hinaus zu halten. Zum anderen braucht es eine exzellente Ausbildung und den Willen zu hoch-

spezialisiertem Generalistentum.“ In keinem anderen Beruf, außer in der wissenschaftlichen Forschung, besteht eine derartige Fülle an Möglichkeiten, kreativ zu arbeiten, wie in der Technik – darüber sind sich alle im Berufsleben stehenden TechnikerInnen einig.

Der Ingenieur – gefragter denn je

Selbstverständlich funktioniert keine Praxis ohne Theorie, und gerade in den technischen Berufen ist das theoretische Know-how eine unabdingbare Voraussetzung, die es sich in der Ausbildung zu erarbeiten gilt. „eine echte Herausforderung, der sich leider nach wie vor zu wenige stellen“, so Bauer. Die Spezialisierung der Ingenieure hat zugenommen, was den Aufwand für ein abgeschlossenes Studium nicht verringert hat. Die gewachsenen Anforderungen haben die relativen StudentInnenzahlen in den Ingenieurfächern sinken lassen, die Ausfallraten sind dabei aber nicht geringer geworden.

Nicht nur in Österreich, sondern weltweit sind unsere Gesellschaften mit einem Mangel an Ingenieuren konfrontiert. Doch nicht nur der Schwierigkeitsgrad des Studiums ist dafür verantwortlich, dass es immer weniger Studienabschlüsse

Spannend und herausfordernd: Die Aufgabe des Ingenieurs ist es mehr und mehr, bestehende Systeme zu hinterfragen, zu überarbeiten und zu optimieren.

im technisch-naturwissenschaftlichen Zweig gibt. Es ist auch das Bildungssystem, dem es nach wie vor zu wenig gelingt, Neugier, Einfallsreichtum und Erfindergeist der Kinder zu wecken und aufrechtzuerhalten. Dabei sind – nicht zuletzt aufgrund moderner Entwicklungen und gestiegenen Umweltbewusstseins – die Aufgabenbereiche der Ingenieure wesentlich spannender und damit herausfordernder geworden, wie in der Bau- und Abfallwirtschaft oder aber auch im IT-Bereich. Gefordert werden Ingenieure aller Sparten neben der Entwicklung neuer Verfahren, auch bei Fehlentwicklungen korrigierend einzugreifen. Gefragt ist mehr und mehr auch das ständige Hinterfragen, Überarbeiten und Optimieren bestehender Infrastruktur-, Versorgungs- und Verbrauchersysteme.

Ingenieure lösen die Probleme der Welt

Es gibt „kein Ding ohne Ing“

Ohne Ingenieure und Ingenieurteams funktioniert heute gar nichts. Die gesamte technische Infrastruktur unserer Gesellschaft, auf der unsere heutige Lebensqualität basiert, wird von der kreativen und vielseitigen Tätigkeit von Ingenieurleistungen bestimmt. Sie prägen unseren Alltag wie sonst kaum ein Berufszweig. Wer heute ein technisches Studium absolviert, kann damit rechnen, vom Fleck weg engagiert zu werden. Ingenieurinnen und Ingenieure treiben die Entwicklung der Gesellschaft voran und prägen das Bild der Gegenwart. Wie sehr jedoch, ist kaum jemandem bewusst. Erst wenn etwas nicht funktioniert, eine Katastrophe passiert, der Strom in Europa ausgeht, eine Brücke einstürzt oder ganz banal das Internet gerade nicht funktion-

niert, merken wir schmerzlich, dass ohne sie gar nichts geht. Wenn in Afrika ein Brunnen gebohrt wird oder ein massentauglicher Elektromotor gesucht wird, all dies ist nur durch sie möglich.

Spannende Aufgaben für vernetzte Teams

Die Gesellschaft ist also auf ihre Hilfe angewiesen. Und die Ingenieurberufe sind zunehmend spannender geworden. Durch die Zivilisation und die Bevölkerungszunahme werden die Ressourcen immer knapper, unsere Umwelt verschmutzt. Der Klimawandel ist nur eine Folge davon. Die Probleme, die gelöst werden müssen, sind unendlich. All das ergibt eine Fülle von Aufgaben für Ingenieure und Ingenieurteams. Ihr Handeln erfordert ein hohes Maß an

Verantwortung. Denn die Aufgaben sind mittlerweile so komplex, dass sie nicht mehr vom einzelgängerischen Ingenieur, wie er bei Jules Verne beschrieben wurde, gelöst werden können, sondern Teams aus Experten unterschiedlicher Fachgebiete gebildet werden. Nur sie können die auf unsere Gemeinschaft einstürzenden Aufgaben bewältigen. Immer häufiger sind Ingenieure aller Sparten aufgerufen, Fehlentwicklungen, die mangels ausreichenden Wissens und zu großer Zukunftseuphorie entstanden sind, zu korrigieren, wobei Verbesserungen zwingend ressourcenschonender, energieeffizienter, schadstoffärmer und ökonomischer sein müssen. Nicht nur der geniale Wurf in die Zukunft, sondern die stetige Hinterfragung und Überarbeitung der Masse



Dipl.-Ing. Michaela Ragossnig-Angst, Msc. (OU), Vorsitzende der Sektion Ingenieurkonsulenten der Kammer der Architekten und Ingenieurkonsulenten für Wien, Niederösterreich und Burgenland

von Infrastruktur-, Versorgungs- und Verbrauchersystemen steht an. Aufgaben, die in Summe viel mehr ausmachen, weil der Nachholbedarf dank des – wenigstens in den Köpfen – endlich erfolgten Paradigmenwechsels weg von der Verschwendungsgesellschaft hin zu einer nachhaltigen und bewahrenden Gesellschaft enorm ist.

DIE JURY

- o. Univ.-Prof. DI Dr. techn. Sabine Seidler, Rektorin TU Wien
- Univ.-Prof. DI Dr. Dr. h. c. Martin H. Gerzabek, Rektor BOKU Wien
- Em. o. Univ.-Prof. DI Dr. techn. Dr. h. c. mult. Heinz Brandl, Präsident ÖIAV (Österreichischer Ingenieur- und Architekten-Verein) (in der 2. Jurysitzung vertreten von Univ.-Prof. DI Dr. techn. Andreas Kolbitsch, TU Wien)
- DI Brigitte Jilka MBA, Stadtbauamtsdirektorin
- SR DI Hermann Papouschek, Abteilungsleiter MA 29 – Brückenbau und Grundbau
- DI Peter Resch, Ingenieurkonsulent für Bauingenieurwesen
- DI Andreas Rösner, Zivilingenieur für Bauwesen
- DI Werner Schwab, ÖBB Projektleitung Hauptbahnhof
- DI Dr. techn. Peter Steinrück, Executive Vice-President, Hoerbiger Compressortechnik Holding GmbH
- Dr. Gerfried Sperl, DER STANDARD

RUDOLF-WURZER-PREIS FÜR RAUMPLANUNG

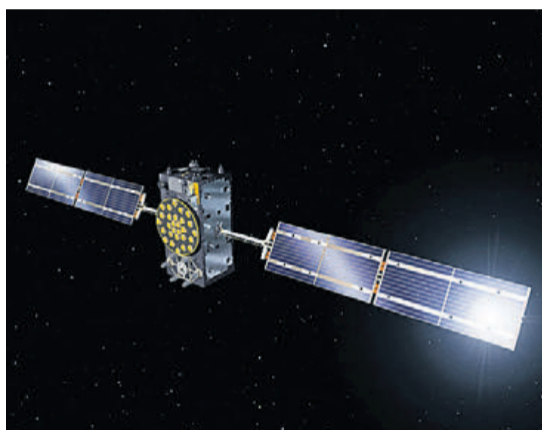
Gesucht: Forschungsvorhaben mit Vorbildcharakter

Der Rudolf-Wurzer-Preis für Raumplanung wird im Zweijahresrhythmus an Absolventen einschlägiger Studienrichtungen österreichischer Universitäten vergeben, deren Forschungsarbeiten Vorbildcharakter für die Praxis der Stadtentwicklung und Raumplanung in Österreich haben. Aus 32 Bewerbern wurden heuer DI Sabine Lutz, DI Daniela Allmeier und DI Stefan Groh als Hauptpreisträger ausgewählt. Zwei Anerkennungspreise wurden an DI Dr. techn. Johannes Suitner sowie an DI Vera Seriakov und DI Nela Kadic für ihre gemeinsame Arbeit verliehen.

ROLAND-RAINER-FORSCHUNGSTIPENDIUM

Großwohnanlagen weiterbauen, Urbanität erzeugen

2014 waren Architektinnen und Architekten aufgerufen, ihre Konzepte für Untersuchungen zum Potenzial von Großwohnanlagen aus den Jahren 1950 bis 1980 mit Schwerpunkt Wien einzureichen. Ziel sollte ein möglichst innovativer und interdisziplinärer Forschungszugang zur Neubewertung dieser Standorte sein. Aus den zahlreichen Bewerbungen wurde das Projekt „Das Büro der Gesellschaft“ des österreichischen Wissenschaftsfonds FWF von Andreas Rumpfhuber mit dem interessantesten Forschungsansatz ausgewählt.



GPS-Antenne im Vordergrund und Radioteleskop im Hintergrund. Aus Distanzmessungen zu mindestens vier GPS-Satelliten kann man die Position des GPS-Empfängers an der Erdoberfläche berechnen.

Der Wiener Ingenieurpreis

Heimische Ingenieure bereits zum 4. Mal vor dem Vorhang

In einem gemeinsamen Festakt wurden am 12. November im Festsaal des Österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins der 4. Wiener Ingenieurpreis, der Rudolf-Wurzer-Preis für Raumplanung und das Roland-Rainer-Stipendium vergeben. Zusammen mit der Stadt Wien vergibt die Kammer heuer bereits zum 4. Mal den Wiener Ingenieurpreis. Der Preisträger 2014, Univ.-Prof. Dr. Johannes Böhm, übernahm den mit 10.000 Euro dotierten Preis für sein Team aus den Händen von Vizebürgermeisterin Mag. Maria Vassilakou und DI Michaela Ragossnig-Angst, Vorsitzende der Sektion Ingenieurkonsulenten der Kammer. Damit wird erstmals ein Projekt aus dem Bereich der Vermessungstechnik prämiert. Ein hochspezialisierter Beruf, der sich aus der ursprünglichen Landvermessung und Kartografie in die lichten Höhen des Weltalls entwickelt hat. Jeder nutzt heute GPS oder Google Maps. Doch damit etwa ein Standort genau ermittelt werden kann, braucht es mehr. Die an der Technischen Universität Wien von Prof. Johannes Böhm entwickelten „Wiener Projektionsfunktionen“ (Vienna Mapping Functions, VMF) sind international anerkannter Standard, wenn es um die Modellie-

rung atmosphärischer Laufzeitverzögerungen mit höchsten Genauigkeitsanforderungen bei GPS und anderen geodätischen Weltraumverfahren geht. Davon profitieren Ingenieure im Bereich des Vermessungswesens ebenso wie Wissenschaftler, die den Meeresspiegelanstieg untersuchen. Mittlerweile greift selbst die NASA auf das in Wien entwickelte System zurück. Die „Vienna Mapping Functions“ stellen eine Wiener Erfolgsgeschichte im Bereich des Ingenieurwesens dar. Konzipiert für verbesserte GPS-Positionsbestimmungen im Bereich des Vermessungswesens und der Geodäsie verknüpfen sie aktuelle numerische Wettermodelle der Meteorologen mit einem innovativen mathematischen Ansatz basierend auf der Lösung der Eikonalgleichung. Wer weiß – vielleicht finden sie auch schon bald den Weg in kleinste Navigationsgeräte wie Smartphones.

Nachwuchsmangel

Trotzdem österreichische Ingenieurleistungen weltweite Beachtung finden, ist ihr Ansehen in der breiten Öffentlichkeit unangemessen gering. Diese fehlende Wertschätzung schlägt sich in einem bedenklichen Mangel an Nachwuchskräften nieder; und das, obwohl die Nachfrage nach Absolventen technischer Studien ständig steigt. Angehenden Jungingenieuren bietet sich ein weites Betätigungsfeld: von der technischen Chemie, dem Maschinenbau, der Elektrotechnik und Elektronik über das Bauwesen und die Kulturtechnik bis hin zur Raumplanung. Allein an der Technischen Universität Wien werden derzeit 21 Bachelor- und 41 Masterprogramme angeboten.

4. Wiener Ingenieurpreis

Der Wiener Ingenieurpreis wurde 2008 von der Stadt Wien gemeinsam mit der Kammer der Architekten und Ingenieurkonsulenten für Wien, Niederösterreich und Burgenland ins Leben gerufen und wird alle zwei Jahre vergeben. Ausgezeichnet werden außerordentliche Leistungen von Wiener IngenieurInnen und Ingenieurteams. Mit der Vergabe dieses Preises sollen die öffentliche Wahrnehmung und die gesellschaftliche Wertschätzung für technische Berufe gesteigert werden. Aus 31 Einreichungen wurden in zwei Jurydurchgängen fünf Ingenieurteams mit Projekten unterschiedlicher Fachbereiche nominiert und aus diesen das Siegerteam ermittelt.

4. Wiener Ingenieurpreis

Der Wiener Ingenieurpreis wurde 2008 von der Stadt Wien gemeinsam mit der Kammer der Architekten und Ingenieurkonsulenten für Wien, Niederösterreich und Burgenland ins Leben gerufen und wird alle zwei Jahre vergeben. Ausgezeichnet werden außerordentliche Leistungen von Wiener IngenieurInnen und Ingenieurteams. Mit der Vergabe dieses Preises sollen die öffentliche Wahrnehmung und die gesellschaftliche Wertschätzung für technische Berufe gesteigert werden. Aus 31 Einreichungen wurden in zwei Jurydurchgängen fünf Ingenieurteams mit Projekten unterschiedlicher Fachbereiche nominiert und aus diesen das Siegerteam ermittelt.

Die Vermessung des Weltalls

„Wiener Projektionsfunktionen“ – Wie schnell sind GPS-Signale in der Atmosphäre? Oder: Wie kann man mit Wettermodellen und klassischer Mathematik die Position millimetergenau bestimmen? Eine Ingenieurleistung mit international anerkanntem Standard.

Zugegeben, zum Auffinden von kleinen Schätzen beim Geocaching oder auch zur Navigation mit dem Mietauto in einer neuen Stadt ist die Anwendung der Vienna Mapping Functions wohl etwas überschießend. Allerdings verwenden wissenschaftliche Organisationen wie die NASA oder ESA diese Modellierung atmosphärischer Laufzeitverzögerungen, um die Genauigkeit der Positionsbestimmung zu erhöhen.



DI Brigitte Jilka
MBA, Stadtbauamtsdirektorin

Spannende Technik

Die Funktionsweise des Global Positioning System (GPS) der USA oder des europäischen Systems Galileo basiert auf der Laufzeitmessung der von den Satelliten ausgesandten Signale. Aus der Laufzeit zu mindestens vier Satelliten wird die Entfernung zwischen Satellit und dem Signalempfänger bestimmt, und damit die Empfängerposition. Die Genauigkeit liegt dabei bei 5–15 m. Dies ergibt sich daraus, dass die normalerweise lichtschnellen Signale vom Satelliten zum Empfänger durch die Atmosphäre – Hoch- und Tiefdruckgebiete, Wasserdampf, Ionisierung – abgebremst und abgelenkt werden. Diese beschriebene Verzögerung und der geometrische Umweg müssen dafür in Modellen berücksichtigt werden. Aus numerischen Wettermodellen, z.B. des Europäischen Zentrums für mittelfristige Wettervorhersage, kann man zunächst Informationen über Druck, Temperatur und Luftfeuchtigkeit mit einer zeitlichen Auflösung von sechs Stunden nehmen. Die damit bestimmte Refraktion führt schließlich zu einer Strahlverfolgung als Lösung der Eikonalgleichung für jede Beobachtung. Aufgrund der großen Anzahl an GPS-Beobachtungen und der Ungenauigkeit von numerischen Wettermodellen ist dieser Ansatz zur Modellbildung allerdings nicht optimal.

Rasche GPS-Signale

Die Vienna Mapping Functions („Wiener Projektionsfunktionen“) können nun diese Effekte der atmosphärischen Laufzeitverzögerung modellieren. Somit kann eine Genauigkeit bei Positionsbestimmungen von wenigen Millimetern erreicht werden. Erst die Vienna Mapping Functions stellen den entscheidenden mathematischen Ansatz basierend auf der Lösung der Eikonalgleichung dar, der diese verbesserte Positionsbestimmung ermöglicht. Denn sie beschreiben das Verhältnis der troposphärischen Laufzeitverzögerung von GPS-Signalen bei beliebiger Elevation oder Höhe zu den Verzögerungen in Zenitrichtung. Die troposphärische Laufzeitverzögerung setzt sich aus einem hydrostatischen (Luftdruck) und einem feuchten (Wasserdampf) Anteil zusammen. Beide Anteile haben

eine zugehörige Projektionsfunktion als Faktor. Die mathematische Form der Projektionsfunktion ist eine fortgesetzte Bruchdarstellung mit drei Koeffizienten. Neben den Vienna Mapping Functions wurden auch die Global Mapping Functions entwickelt, welche eine vereinfachte Form darstellen, die eine Auswertung ohne Online-Download der Koeffizienten ermöglicht. Auch wenn die Genauigkeit reduzierter ist, so ist die einfache Anwendung ein Pluspunkt und auch in klassischer Positionierungssoftware im Einsatz. Der Professor für geodätische Weltraumverfahren an der TU Wien, Prof. Dr. Johannes Böhm, hat sich bereits früh auf seinem wissenschaftlichen Weg der Laufzeitverzögerung in der Troposphäre verschrieben. Seine Dissertation darüber bei seinem Vorgänger em. Prof. Dr. Ing. Schuh liegt nun 10 Jahre zurück, und seitdem hat er in diesem Bereich intensiv weitergearbeitet.

Überzeugte Jury

Die Jury sieht in dieser Arbeit eine außergewöhnliche Ingenieurleistung, welche mittlerweile einen international anerkannten Standard im Bereich der Geodäsie darstellt. Oftmals werden nur Hoch- und Tiefbauprojekte als Ingenieurwissenschaften gesehen, doch hier erkennt man, dass die Herausforderungen für IngenieurInnen heutzutage viel weiter zu fassen sind. Auch wenn die Vienna Mapping Functions zunächst sehr theoretisch erscheinen, so zeigt gerade die Anwendung und Umsetzung der mathematischen Grundlagen unter Einbeziehung anderer Fachgebiete wie z.B. Meteorologie die herausragende Leistung. Positiv wurde das breite Einsatzspektrum von lokalen Lösungen bis zur Vermessung des Weltraums genannt. Die weltweit anerkannte Anwendung beweist die Funktionsfähigkeit und Praxistauglichkeit der Vienna Mapping Functions sehr gut. Die Jury freut es besonders, dass hier ein Projekt gewonnen hat, das nicht nur einen Wien-Bezug im Namen trägt, sondern durch die Arbeit von Prof. Böhm an der TU Wien auch eine echte Wiener Erfolgsgeschichte ist.

DIE PREISTRÄGER DES WIENER INGENIEURPREISES

FACTS

2008
Em. o. Univ.-Prof. Baurat h.c.
Dipl.-Ing. Dr. techn. h.c.
Alfred Pauser

Lebenswerk: Brückenbau Wiens

Alfred Pauser war an der Errichtung von mehr als 50 Prozent der Wiener Brückenflächen wesentlich beteiligt. Er hat über 20 Jahre lang an der TU gelehrt. Er erhielt den Preis für sein Lebenswerk.

2010
Bauingenieur Dipl.-Ing. Dr. techn.
Richard Woschitz

Projekt: Nachhaltiges innovatives Bauen mit Holz

Ausgezeichnet für die Gesamtheit seiner Planungen für den modernen Holzbau in der Großstadt – Wien. Insbesondere seine kreativen Konstruktionen – abgestimmt auf den Werkstoff Holz – bilden mit den gestalterischen Elementen seiner Projekte eine perfekte harmonische Einheit.

2012
Prof. Peter Blaha & Univ.-Prof. Dr.
Karlheinz Schwarz, TU Wien

Projekt: Wien2k Programmpaket

Es erlaubt die Berechnung der elektronischen Struktur von Festkörpern und damit die Simulation zahlreicher Eigenschaften eines Materials. Für die Industrie und die Materialforschung weltweit ist dies enorm wichtig, denn man kann dadurch am Computer simulieren, was man ansonsten nur durch aufwendige Laborexperimente erfahren kann.

2014
Univ.-Prof. Dipl.-Ing.
Dr. techn. Johannes Böhm,
Institut für Geodäsie und
Geoinformation, TU Wien

Projekt:
Vienna Mapping Functions
Wie schnell sind die GPS-Signale in der Atmosphäre?

Mittels Wettermodellen und klassischer Mathematik kann eine Position millimetergenau bestimmt werden.

Univ. Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. **Johannes Böhm**,
Institut für Geodäsie und Geoinformation, TU Wien
Vienna Mapping Functions
„Wie schnell sind die GPS-Signale in der Atmosphäre?“

IMPRESSUM

Eigentümerin (100%)/MedieninhaberIn, Verlagsort und Verwaltungsadresse: Wiener Ingenieurpreis: Finanzielle Unterstützung der Sektion Ingenieurkonsulenten der Kammer der Architekten und Ingenieurkonsulenten f. W, NÖ, B; **Hersteller, Herstellungs- und Erscheinungsort:** Mediaprint Zeitungsdruckerei Ges.m.b.H. & Co. KG, 1232 Wien, Richard-Strauss-Straße 16. **Text:** Brigitte Groihofer, Juroren, Agentur FOURWAERTS; **Illustrationen:** PM Hoffmann.

3D-Druck: Die Zukunft nach dem Hype

3D-Drucker sind mittlerweile State of the Art mit ständig neuen Anwendungsfeldern. Die größte Herausforderung besteht dabei darin, Teile mit ausgezeichneten geometrischen und mechanischen Eigenschaften herzustellen.

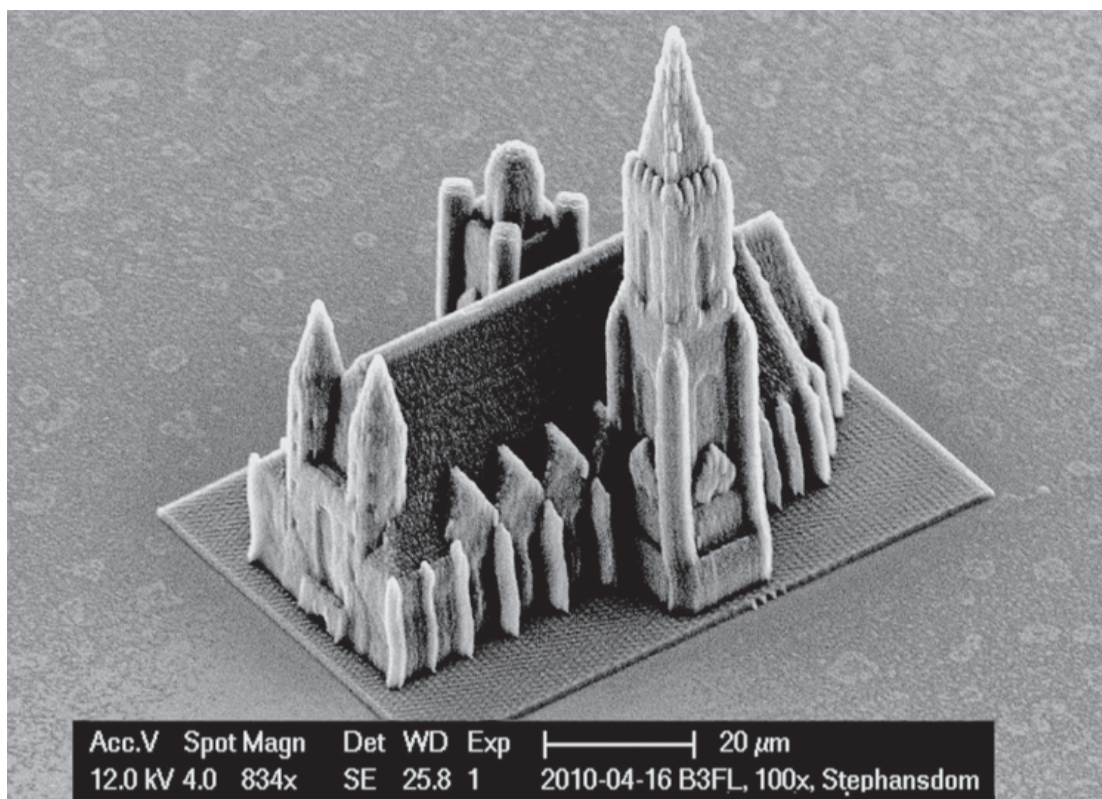
Die Anwendbarkeit von mit 3D-Druckverfahren (Additive Manufacturing Technologies – AMT) hergestellten Bauteilen ist direkt mit den erzielbaren geometrischen und mechanischen Eigenschaften verknüpft. Das AMT-Team an der TU Wien arbeitet seit knapp fünfzehn Jahren an diesen Themenstellungen, mit einem starken Fokus auf lithographiebasierte 3D-Druckverfahren. Dabei liegt der große Wettbewerbsvorteil der Gruppe darin, dass sie Expertinnen und Experten für alle Teilbereiche unter einem Dach versammelt. Ob Materialkunde, Prozess-Know-how oder Lichtquellen – an all diesen Bereichen wird gleichzeitig geforscht. So lassen sich die Ideen der einzelnen Forschungsgruppen von Anfang an optimal aufeinander abstimmen, Maschinenbau und Chemie greifen ineinander: Die genaue chemische Zusammensetzung des Materials ist genauso wichtig wie die LED-Technologie und die Optik, mit der Licht auf die exakt richtigen Positionen gelenkt wird und dort das Material hart werden lässt. 3D-Drucker schaffen mittlerweile den Sprung von Forschungslabors in den industriellen Alltag. Diese Entwicklung bedingt Forschungsk Kooperationen, auch diese pflegt das AMT-Team außeror-

dentlich erfolgreich seit nunmehr 10 Jahren mit führenden Unternehmen. Aus dieser Forschungsarbeit ging auch das Spin-off-Unternehmen „Lithoz“ hervor, das ebenfalls interdisziplinär aufgestellt ist: Es hat Know-how in den Bereichen Polymerchemie, Keramik, Maschinenbau, Prozessmanagement und Software-Entwicklung aufgebaut – es kann also ebenfalls den gesamten Herstellungsprozess abdecken.

Ein Highlight der Arbeit dieser Teams sind die Erfolge, die im Rahmen der „Zwei-Photonen-Lithographie“ erzielt wurden. For-

schungsteams der TU Wien konnten diese Technologie entscheidend verbessern: Der entwickelte Hochpräzisions-3D-Drucker druckt um Größenordnungen schneller als bisherige Geräte. Dadurch ergeben sich ganz neue Anwendungsperspektiven. Durch die erreichte hohe Geschwindigkeit kann man darüber hinaus in einem gegebenen Zeitraum viel größere Objekte herstellen als bisher. Das macht die Zwei-Photonen-Lithographie auch für die Industrie interessant. Der Drucker eignet sich für die Herstellung präziser Bauteile für die biomedizinische

Anwendung sowie für die Nanotechnologie. Derzeit wird nach biokompatiblen Harzen für medizinische Anwendungen gesucht. Mit ihnen könnte man maßgeschneiderte Strukturen bauen, die lebende Zellen als Gerüst benutzen, um biologi-



Acc.V Spot Magn Det WD Exp | 20 µm
12.0 kV 4.0 834x SE 25.8 1 2010-04-16 B3FL, 100x, Stephansdom

Eine Nachbildung des Wiener Stephansdoms im Maßstab 1 : 1.000.000 – geometrisch vereinfacht, aber unvorstellbar klein: Etwas über 50 µm misst das Modell.

Foto: Klaus Cicha



O. Univ.-Prof. DI Dr. techn. Sabine Seidler, Rektorin TU Wien

sches Gewebe nachzubilden. Die 3D-Drucker verwenden flüssiges Harz, das genau an den gewünschten Stellen durch fokussierte Laserstrahlen ausgehärtet wird. Der Brennpunkt des Laserstrahls wird durch beweglichen Spiegeln durch das Harz gelenkt und hinterlässt dort eine ausgehärtete Polymer-Linie mit einem Durchmesser von weniger als einem Zehntausendstelmillimeter (100 nm). Bei dieser Genauigkeit lassen sich sogar fein strukturierte Skulpturen von der Größe eines Sandkorns anfertigen. Bisher hat man die Druckgeschwindigkeit in Millimetern pro Sekunde gemessen. Das TU-Gerät schafft in einer Sekunde fünf Meter. In der Zwei-Photonen-Lithographie ist das Weltrekord.

Der Nährboden für zukunftsichernde Innovationen liegt an den Universitäten im Wissensdreieck Forschung, Lehre und Innovation. Das AMT-Team ist ein Role-Model für diese Prozesse.

FACTS

Additive Manufacturing Team der TU Wien:

Ao. Univ.-Prof. DI Dr. techn. Robert Liska, Institut für Angewandte Synthesechemie und Ao. Univ.-Prof. DI Dr. mont. Jürgen Stampfl, Institut für Werkstoffwissenschaften und Werkstofftechnologie – „3D-Druck: Die Zukunft nach dem Hype“

Innovative und einzigartige Aquäduktsanierung

Die Wiener Hochquellenwasserleitungen sind für die Wienerinnen und Wiener nicht nur lebenswichtige Infrastruktur, sie sprechen als eines der Wahrzeichen Wiens auch die Emotionen an. Dem Erhalt dieses Bauwerkes widmen sich DI Dr. Wolfgang Zerobin und BOI Franz Müllner von der MA 31, Wiener Wasser.

Die Erste Wiener HQWL wurde 1870–73, die zweite 1900–1910 erbaut. Sie sind bis heute die wichtigste Versorgungsquelle für das weltberühmte Wiener Wasser. Eine große Aufgabe ist es, die heutigen Ansprüche unter Erhalt der historischen Infrastruktur sicherzustellen. Eine ganz besondere Herausforderung ist die Sanierung von Aquädukten, die vollständig aus Ziegeln erbaut wurden, wie z. B. jenes in der Endresstraße. Aquädukte in südlichen Gebieten sind meist aus Stein, unterliegen keiner Frostgefährdung und führen keine vergleichbar hohen Wassermengen.

Sanierung bei laufendem Betrieb

Der Einsatz moderner Techniken zur Sanierung bedeutsamer historischer Bausubstanz bedarf eines hohen Maßes an Innovation und Interdisziplinarität. Der künstlerische Anspruch ist in die Ingenieurleis-

tung ebenfalls miteinzubeziehen. 140 Jahre alte Aquädukte, die unseren Witterungsverhältnissen ausgesetzt sind, während des Betriebes zu sanieren ist Neuland. In dem von der MA 31 eingereichten Projekt wird die erfolgreiche, im laufenden Betrieb durchgeführte Sanierung des Aquäduktes in der Endresstraße beschrieben. Eine besondere Herausforderung war die teilweise Entfernung des tragenden Ziegelbogenmauerwerkes bei laufendem Betrieb. Dabei wurde eine großflächige Seilschneidtechnik angewandt, die unseres Wissens noch nicht in dieser Dimension eingesetzt wurde. Dabei waren zahlreiche Herausforderungen zu bewältigen, die die Bauphysik ebenso betrafen wie die Materialtechnologie und die Anforderungen des Bundesdenkmalamtes. Die Nominierung erfolgte aufgrund des hohen Innovationsgrades. Beispiele von Sanierungen solch großer Aquädukte unter Betrieb sind nicht bekannt. Hier wurde ein gesamtheitliches Sanierungskonzept in Schritten umgesetzt, nämlich die Abdichtung des Leitungskanals mittels PE-Folie, die Abdichtung gegen Wassereintritt von oben durch Erneuerung der Decke und dann die Sanierung des zerfallenden Mauerwerkes. Insbesondere die Sanierung auch der statisch tragenden Ziegelbögen war eine große Herausforderung. Nach der Entfernung von rund 15 cm schadhaften Ziegelmauerwerkes



Fotos: Klaus Cicha

140 Jahre alte Aquädukte während des Betriebes zu sanieren war Neuland – bis jetzt.

wurden nach Lehrschalung blinde Klinkerziegelmauern hergestellt. Ein weiterer Faktor für die Nominierung war die Nachhaltigkeit der Maßnahmen, also z. B. die Verbesserung der Widerstandsfähigkeit gegen Witterungseinflüsse, die

Abstimmung von Mörtel-Stein bei Steinsanierung und natürlich auch die optisch sehr gelungene Sanierung. Die Funktion wurde in besonders harmonischer Weise mit dem Erscheinungsbild des Aquäduktes kombiniert.

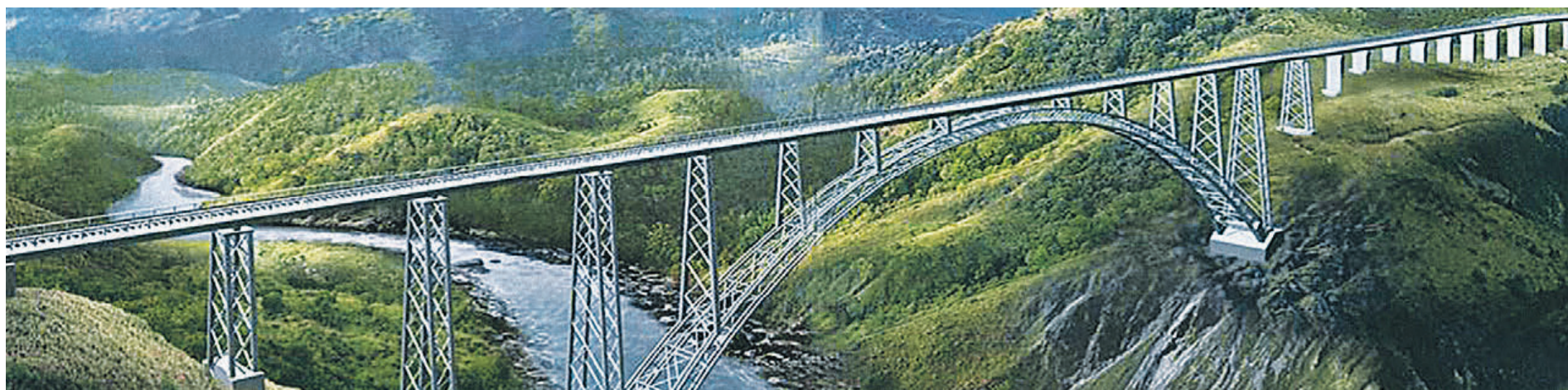
FACTS

DI Dr. Wolfgang Zerobin und BOI Franz Müllner für MA 31, „Wiener Wasser Aquäduktsanierung“



Univ.-Prof. DI Dr. Dr. h. c. Martin H. Gerzabek, Rektor BOKU Wien

BEZAHLTE ANZEIGE



Eine Baustelle der Superlative. Die Brücke wird 1,3 km Länge haben – realisiert durch das Know-how von Wiener Ingenieuren.

Fotos: VCEVienna-ConsultingEngineers ZT-GmbH



Der größte Kabelkran der Welt

Ein Eisenbahnprojekt im nördlichen indischen Bundesstaat Jammu und Kashmir stellt Ingenieure vor große Herausforderungen. Das Wiener Ingenieurbüro VCE nahm diese an und exportiert nun österreichisches Ingenieur-Know-how nach Indien.

„Im Himalaja entsteht die höchste Brücke der Welt“, titelte die deutsche „Welt“ am 16. Juli dieses Jahres unter dem Schlagwort „Rekord-Bauwerk“ und führte weiter aus: „Im Himalaja baut Indien an der zukünftig höchsten Eisenbahnbrücke der Welt. Sie soll 2016 fertiggestellt werden und 35 Meter höher als der Eiffelturm sein. Kein leichtes Unterfangen.“ „India today“ hatte bereits im Februar 2013 gejubelt: „India joins the superlative club, we now have the world's highest rail bridge“.

Tatsächlich stellt ein Vorhaben dieser Größenordnung eine große Herausforderung für alle an der Planung und am Bau Beteiligten dar. Die Trassierung einer Bahnlinie wie der gegenständlichen von Baramulla nach Jammu, welche den nordindischen Bundesstaat Jammu

und Kashmir mit dem Rest des Landes verbinden soll, lässt lediglich geringe und gleichmäßige Steigungen zu, die Folge sind mitunter große Brückenbauwerke über Geländeeinschnitte wie jenen des Chenab bei Salal.

Für die Wahl des besten Brückentragwerks für eine solche Aufgabe sind viele Randbedingungen zu berücksichtigen wie die örtliche Geologie und die lokalen meteorologischen Verhältnisse, die Verfügbarkeit und Kosten verschiedener Baustoffe und die erforderlichen und vorhandenen Transportwege. Und nicht zuletzt beeinflusst auch die Baumethode die Wahl des Tragwerks: welche Hilfskonstruktionen sind für die Montage erforderlich, welche Hebewerkzeuge? Die örtlichen Verhältnisse der Chenabbrücke – die große Spannweite und

große Höhe über dem Fluss – erforderten eine leichte Konstruktion mit Tragwerksteilen, die vom Montagekran gerade noch transportiert werden und ohne weitere Rüstungsteile montiert werden konnten. Zur Ausführung gelangte daher eine Stahlkonstruktion mit einer Gesamtlänge von 1.315 m und einem zentralen Brückenbogen, der als räumliche Fachwerkskonstruktion mit einer Bogenspannweite von 505 m geplant wurde, mit aufgeständerten Brückenpfeilern.

Die zur Brückenherstellung errichtete und die beiden Brückenden verbindende Kabelkrananlage, der Gegenstand dieses Einreichprojekts, ist dabei selbst ein höchst beeindruckendes Ingenieurbauwerk: Die Pylonen der beiden Kabelkräne, die zum Transport größter Lasten auch gekoppelt werden können, weisen Höhen von 120 m bzw. 100 m auf, die Spannweite zwischen den Pylonen beträgt 915 m. Die Breite der einzelnen Krananlagen beträgt 40 m; somit wird ein 80 m breiter Arbeitsbereich zwischen den Widerlagern bedeckt. Die Tragkraft der



DI Peter Resch, Ingenieurkonsulent für Bauingenieurwesen

beiden Kabelkräne beträgt 20 t, im Tandembetrieb somit 40 t. Diese Größenordnungen bedeuten einen neuen Weltrekord.

Es ist klar, dass bei einem Bauwerk dieser Größenordnung Ingenieure der ganzen Welt miteinander in Konkurrenz treten. Und es ist erfreulich, dass es einem österreichischen Unternehmen gelungen ist, sich gegen diese Konkurrenz durchzusetzen: Dem Wiener Ingenieurbüro VCE mit seinem Geschäftsführer DI Robert Schedler, der dieses Projekt für den Wiener Ingenieurpreis 2014

einreichte, ist es gelungen, österreichisches Ingenieur-Know-how nach Indien zu exportieren: Das Büro VCE zeichnete verantwortlich für die Konzeptplanung, die Detailplanung der Kabelkrananlage inklusive Seilstatik und für die örtliche Bauaufsicht.

„Neben technischer Expertise ist vor allem Offenheit ausschlaggebend für das Gelingen von Engagement im Ausland“, sagt Schedler. „Dies betrifft Offenheit für die Menschen anderer Kulturkreise, aber auch eine gewisse geschäftliche Offenheit, denn zu Beginn muss erst ein Leistungsbild gemeinsam erarbeitet werden. Hier ist Präzision erforderlich, nicht zuletzt aber auch gegenseitiges Vertrauen aller Geschäftspartner.“

FACTS

DI Robert Schedler, VCE Vienna Consulting Engineers ZT GmbH „Chenab Kabelkran, Indien – der größte Kabelkran der Welt“

Mehr Energie als notwendig

Österreichs größtes Plus-Energie-Bürogebäude wurde am 6. November am Getreidemarkt in Wien eröffnet und hat das Potenzial, mehr Energie ins Netz liefern zu können, als für die Nutzung und den Gebäudebetrieb benötigt wird.



Univ.-Prof. DI Dr. techn. Andreas Kolbitsch, TU Wien

Seit August wird das vollkommen sanierte ehemalige „Chemie-Hochhaus“ der TU Wien bezogen und wird nach Abschluss der Arbeiten 700 Personen – Studierenden und wissenschaftlichem Personal – Platz bieten. Das Gebäude mit einer Nettogrundfläche von 13.500 m² hat 11

Stockwerke und zeichnet sich vor allem durch die innovative Energienutzung mit Serverabwärmenutzung und Energierückgewinnung der Aufzugsanlage in Verbindung mit der auf dem Dach neu errichteten Photovoltaikanlage aus.

Vom Projektteam unter Leitung von Thomas Bednar vom Institut für Hochbau und Technologie der TU Wien mussten zur Erreichung des hochgesteckten Zieles mehr als 9.300 technische Einzelkomponenten aus 280 unterschiedlichen Kategorien untersucht und optimiert werden. Diese imposante Prozessleistung war für die Jury ein wesentlicher Punkt für die Auszeichnung des Projektes. Besonders hervorzuheben ist auch, dass durch die Bauwerksnutzung als Gebäude der Technischen Universität Wien die Perfor-

mance des Musterprojektes weiter verfolgt, wissenschaftlich ausgewertet und für die Praxis aufbereitet werden kann. Besondere Bedeutung hat zudem der Aspekt, dass es sich bei dem eingereichten Projekt um die Umnutzung eines bestehenden Gebäudes handelt, wobei der Tragwerkskern erhalten wurde, sowie die Haustechnik und die Gebäudehülle vollständig erneuert wurden. Die Basis der Erneuerung bildete dabei die verbesserte Passivhaushülle. Einige Spezifika der Haustechnik sind die Kernlüftung zur automatisierten Nachtlüftung und Kühlenergieeinsparung und die durchgehende Bauteilaktivierung der Estriche der Fußbodenaufbauten; diese werden zum Heizen und Kühlen des Gebäudes herangezogen.

Musterbeispiel für interdisziplinäre Ingenieurleistungen

Weitere technische Besonderheiten der durchgehenden Gebäudesanierung betreffen unter anderem die hohe Dämmung sämtlicher Verteilungen und der Betrieb der Lüftungsanlage und des Kanalnetzes mit minimalen Druckverlusten; dies wurde durch den Verzicht auf Heiz- und Kühlregister erreicht. Der energieeffiziente Betrieb des Gebäudes wird durch den Einsatz besonders sparsamer Bürogeräte und der gewählten Serverlösungen sicherge-



Das Plus-Energie-Bürohochhaus ist das weltweit erste Bürohochhaus mit dem Anspruch, mehr Energie ins Stromnetz zu speisen, als für Gebäudebetrieb und Nutzung benötigt wird.

Foto: Gisela Erlacher

stellt, wobei die Abwärme aus dem Serverraum zur Abdeckung eines Teils des Heizenergiebedarfs genutzt wird. Projektpartner bei der Realisierung der Umsetzung der innovativen Ansätze waren die BIG Bundesimmobiliengesellschaft als Eigentümerin, die TU Wien als Nutzerin und Mieterin sowie die mit dem Gesamtprojekt betrauten Generalplaner, die AERGE der Architekten Hiesmayr – Gallister – Kratochwill. Für die Jury stellt die ausgezeichnete

Ingenieurleistung einen wesentlichen Schritt zur bewussten Energieeinsparung bei urbanen Bürogebäuden dar, wobei die weitere Auswertung der gewonnenen Daten und die besonderen Aspekte einer Bauwerksanierung besonders hervorzuheben sind. Das Projekt stellt zudem ein Musterbeispiel für interdisziplinäre Ingenieurleistungen zur Realisierung einer hochkomplexen Planungs- und Umsetzungsaufgabe dar.

FACTS

Ao.Univ.-Prof. DI Dr.techn. Thomas Bednar, DI Markus Leeb, TU Wien – Institut für Hochbau und Technologie und DI Helmut Schöberl – Schöberl & Pöll GmbH „Weltweit erstes Plus-Energie-Bürogebäude“