

communication



The Journal of iC
Die Zeitschrift der iC

EDITION 19/2015

BULLETIN | Meldungen **4**

ENERGY | ENERGIE

SOLAR THERMAL ENERGY FOR INDUSTRIES IN THE MENA REGION

Thermische Solarenergie für Industrien in der MENA-Region **8**

ENVIRONMENT | UMWELT

EVENT MONITORING - NOISE CONTROL AT EVENTS

Eventmonitoring - Lärmschutz bei Veranstaltungen **14**

GEOLOGY & GEOTECHNICAL ENGINEERING
GEOLOGIE & GEOTECHNIK

GEOLOGIC 3D MODEL FOR THE VIENNA UNDERGROUND EXTENSION (U2/U5)

Geologisches 3-D-Modell für die Wiener U-Bahn-Erweiterung (U2/U5) **22**

INTERNATIONAL

FROM GALICIA TO THE EUROPEAN UNION - THE JOURNEY OF A BILLION LIVES

Von Galizien in die Europäische Union - Die Reise einer Milliarde Leben **28**

CONSTRUCTION & PROJECT MANAGEMENT
BAUWIRTSCHAFT & PROJEKTMANAGEMENT

EFFECTUATION: 5 ROUTES TO SUCCESSFUL COOPERATION IN CONSTRUCTION PROJECTS

Effectuation: 5 Wege zur erfolgreichen Kooperation bei Bauprojekten **34**

WATER | WASSER

SEDIMENT TRANSPORT IN WATER BODIES INFLUENCED BY POWER STATIONS

Feststofftransport in kraftwerksbeeinflussten Gewässerstrecken **40**

INTERNATIONAL

TIMMELBACH - TORRENT & AVALANCHE CONTROL PROJECT

Timmelbach - Wildbach- & Lawinenverbauungsprojekt **46**

CONSTRUCTION & PROJECT MANAGEMENT
BAUWIRTSCHAFT & PROJEKTMANAGEMENT

EARLY INTERVENTION AND CORE PROBLEM SOLUTION

Früh-Intervention und Kernproblem-Lösung **50**

TUNNELLING | TUNNEL

A9 PYHRN MOTORWAY - FULL EXPANSION OF THE KLAUS CHAIN OF TUNNELS

A9 Pyhrnautobahn - Vollausbau Tunnelkette Klaus **60**

WATER | WASSER

FAECAL SLUDGE MANAGEMENT - THE DAILY BUSINESS

Fäkalschlammmanagement - Das tägliche Geschäft **66**

WATER | WASSER

iC PROVIDES PROMPT & NON-BUREAUCRATIC AID TO THE VICTIMS OF THE NEPAL EARTHQUAKE

iC hilft rasch & unbürokratisch Erdbebenopfern in Nepal **72**

CONSTRUCTION & PROJECT MANAGEMENT
BAUWIRTSCHAFT & PROJEKTMANAGEMENT

UNIVERSITAS PERSONAL THOUGHTS ON THE ANNIVERSARY OF THE UNIVERSITY OF VIENNA BY W. REISMANN

Persönliche Gedanken zum Jubiläum der Universität Wien von W. Reismann **76**

CONSTRUCTION & PROJECT MANAGEMENT
BAUWIRTSCHAFT & PROJEKTMANAGEMENT

INGENIUM & UNIVERSITAS

Ingenium & Universitas **80**

CONSTRUCTION & PROJECT MANAGEMENT
BAUWIRTSCHAFT & PROJEKTMANAGEMENT

SEARCHING FOR TRUE VALUE - A CONTRIBUTION ON MARKET VALUE

Von der Suche nach dem wahren Wert - Ein Beitrag zum Verkehrswert **86**

BOOK TIP | Buchtipp **90**

NEW PROJECTS | Neue Projekte **91**

Imprint | Impressum

Edited by | Medieninhaber & Herausgeber
iC consulenten Ziviltechniker GesmbH

Coordination | Koordination
Angela Kundl, Theresa Zaiser

Art direction | Art-Direktion
Veronika Grigkar (grigkar.de)

Photos | Fotos

Alexander Arnberger, Architekt DI Alfred Piniel, Barbara Mair, Dreamstime.com, flickr.com, iC-Archiv, IL - Ingenieurbuero Laabmayr & Partner ZT GesmbH, iStockphoto, LCKJV, DYWIDAG-Systems International GmbH, Pixelio.de, Spinal Center, Universität Wien

Cover picture | Titelbild
iStockphoto (Parthum)

Writers | Autoren

Rainer Bahnmüller, Magdalena Bäuerl, Manfred Brod, Konrad Gornik, Thomas Gruber, Andreas Helbl, Albert Hirn, Christine Jaweckl, Johannes Kleberger, Andreas Knapp, Rainer Kolator, Ivan Krofak, Angela Kundl, Michael Loibl, Elisabeth Mattersberger, Peter Mayr, Hanspeter Pussnig, Markus Querner, Wilhelm Reismann, Elena Rybak, Stefan Sattler, Hartwig Schindler, Christian Seyser, Bernhard Spindler, Elmar Thurner, Wolfgang Wagner, Mikis Waschl, Jonas Weil, Jaka Zevnik

Translation & proofreading |

Übersetzung & Lektorat
Michaela Alex-Eibensteiner, Christina Hurt, Tilti Systems GmbH

Printed by | Druck

Print-Sport Handels GmbH & Co KG (Leobersdorf, Austria)

Circulation | Auflage

5,000 copies | 5.000 Exemplare

We would like to dedicate this journal to both our clients and employees, and to express our thanks for all they did for iC. Our heartfelt thanks to all who contributed to our success, especially for the good cooperation, without which even the most successful work cannot really provide any pleasure.

The partners of iC

Wir widmen diese Zeitschrift unseren Auftraggebern und unseren Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern mit herzlichem Dank für alle ihre Leistungen für die iC. Ein herzliches Dankeschön allen, die zu unserem Erfolg beigetragen haben, insbesondere auch für die gute Zusammenarbeit, ohne die auch die erfolgreichste Arbeit keine Freude bereitet.

Die Partner der iC

Statement according to § 24 Austrian media law | Impressumspflicht gemäß § 24 Mediengesetz

Publisher | Medieninhaber

iC consulenten Ziviltechniker GesmbH
1120 Vienna, Schönbrunner Strasse 297

Partners of iC | Partner der iC

Georg Atzl, Michael Bergmair, Josef Daller, Gerfried Falb, Thomas H. Lehner, Michael Loibl, Georg Pintar, Andrej Pogačnik, Michael Propreter, Markus Querner, Wilhelm Reismann, Hartwig Schindler, Peter Schubert, Martin Sipser, Bernhard Spindler, Wolfgang Unterberger, Rainhard Weis, Peter Wötzinger, Anjo Zigon

EDITORIAL

“It is not that we have a short space of time but that we waste much of it“. This quote by the philosopher Lucius A. Seneca shows us again and again that time is one of the most precious things in our professional and private lives. Given the social, economic and political changes in the world, this has never been more true than today.

Based on this motto iC is constantly striving towards reflecting, improving and enhancing its services and so we are pleased to present this latest edition of our communiCation. The enormous response of our readers, who were impressed by the extensive range of iC's services and projects, confirms that public relations are an important aspect of our corporate communication.

The present issue offers interesting insights into the specialist fields of iC from solar energy and noise protection to geological modelling and sediment transport in water bodies and furthermore provides information on other exciting projects we are participating in.

We know all too well, that complex projects cannot be accomplished all alone. Thus we attach great importance to both internal and external teamwork, cooperation and an interdisciplinary approach. Two contributions are dedicated to cooperation and problem solving in construction projects.

Concluding, I would like to quote Sir Peter Ustinov who said, "Now are the good old days we will be longing for in ten years' time". In this sense we hope that our attentive readers will enjoy reading and we would like to thank our clients and project partners for the trust they have put in us and for the long-standing and excellent cooperation.



Hartwig Schindler specialises in technical and economic engineering services. His activities focus on project management, controlling and civil engineering. The expert witness was appointed partner of iC in 2010.

Hartwig Schindler ist spezialisiert auf technisch-wirtschaftliche Ingenieurleistungen und ist gerichtlich beedeter Sachverständiger. Der Experte für Projektmanagement, Controlling und Bautechnik ist seit 2010 Partner der iC.

Wir möchten ausdrücklich darauf hinweisen, dass die weitgehende Verwendung der männlichen Form in unseren deutschen Texten in keiner Weise diskriminierend zu verstehen ist, sondern ausschließlich der besseren Lesbarkeit dient.

„Es ist nicht zu wenig Zeit, die wir haben, sondern es ist zu viel Zeit, die wir nicht nutzen“. Dieses Zitat des Philosophen Lucius A. Seneca führt uns immer wieder zu der Erkenntnis, dass die Zeit zu den kostbarsten Dingen unseres (Berufs-)Lebens zählt. Angesichts der gesellschaftlichen, wirtschaftlichen und politischen Veränderungen auf der Weltkarte gilt dies heute mehr denn je.

Die iC pflegt die interdisziplinäre Zusammenarbeit nach diesem Motto und ist stets bemüht, ihre Leistungen zu reflektieren, zu verbessern, aber auch zu steigern. Deshalb freuen wir uns, wieder eine neue Ausgabe unserer communiCation präsentieren zu dürfen. Die zahlreichen Reaktionen unserer Leser, die unter anderem beeindruckt waren von der großen Bandbreite an Leistungen und Projekten der iC, zeigen uns, dass Öffentlichkeitsarbeit nach wie vor ein wichtiger Aspekt unserer Unternehmenskommunikation ist.

Auch die aktuelle Ausgabe bietet weitere interessante Einblicke in die speziellen Fachthemen der iC, von Solarenergie und Lärmschutz bis zu geologischen Modellierungen und Feststofftransport in Gewässern, sowie Informationen über andere spannende Projekte, bei denen wir mitwirken dürfen.

Wir wissen nur allzu gut, dass komplexe Projekte niemals alleine bewerkstelligt werden können. Teamwork, Kooperation und Interdisziplinarität sind uns sowohl intern als auch extern besonders wichtig. Zwei Beiträge in dieser Ausgabe sind der Kooperation und der Problemlösung von Bauprojekten gewidmet.

Um mit einem Zitat von Sir Peter Ustinov abzuschließen: „Jetzt sind die guten alten Zeiten, nach denen wir uns in zehn Jahren zurücksehen“. In diesem Sinne wünschen wir unseren aufmerksamen Leserinnen und Lesern eine spannende Lektüre und bedanken uns bei unseren Auftraggebern und Projektpartnern für das uns bisher entgegengebrachte Vertrauen sowie die gute und langjährige Zusammenarbeit.

FURTHER NEWS

all around iC

■ New Office in Germany

iC strengthens its international presence by opening a branch office in Germany.

Alpentalstraße 18
D-83457 Bayerisch Gmain
deutschland@ic-group.org

■ iC Starts Pilot Project on Quality Control of Roads Rehabilitation in Ukraine

iC was awarded the pilot project "Quality Assessment of Road Maintenance Works" to support the regional road administrations in performing quality inspections for road maintenance works in the Kiev region. iC reported on the quality and appropriateness of the repairs, undertook a cost-benefit analysis of different road maintenance methods and suggested improvements to the procurement and implementation methods and Ukraine national standards.

MEHR NEUIGKEITEN

rund um die iC

■ Neues Büro in Deutschland

Die iC erweitert ihre internationale Präsenz durch die Niederlassung in Deutschland.

Alpentalstraße 18
D-83457 Bayerisch Gmain
deutschland@ic-group.org

■ iC startet Pilotprojekt zur Qualitätskontrolle von Straßensanierungsmaßnahmen in der Ukraine

Die iC wurde mit einem Pilotprojekt zur Qualitätskontrolle von Straßensanierungsmaßnahmen in der Ukraine beauftragt. Die Leistung umfasste eine „Qualitätsbewertung der Straßeninstandhaltungsarbeiten“ als Maßnahme zur Unterstützung regionaler Straßenverwaltungen hinsichtlich der Qualität der Instandhaltungsmaßnahmen im Raum Kiev. Die iC untersuchte die Qualität sowie die Angemessenheit durchgeführter Sanierungsarbeiten, führte eine Kosten-Nutzen-Analyse über verschiedene Straßenerhaltungsmethoden durch und unterbreitete Verbesserungsvorschläge über Vergabeverfahren, Umsetzungsmethoden und die Anwendung ukrainischer Standards.

Yusufeli Dam Turkey

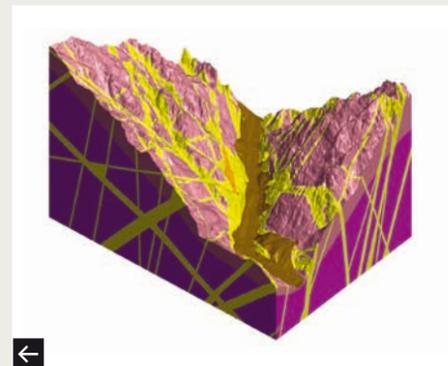
Start of Rock Excavation for the Arch Dam

AUTHOR Johannes Kleberger

The Yusufeli dam and hydroelectric power plant, which is constructed by Limak-Cengiz-Kolin JV, is located on the Çoruh River about 70km southwest of Artvin. With a capacity of some 2.2 billion m³ the Yusufeli dam and HPP will be the biggest dam to be constructed in the Çoruh basin, and its 272m height will make it the third highest double curvature concrete arch dam in the world. Approximately 2.9 million m³ of concrete will be used for the body of the dam and about 1.8 billion kWh of electricity will be generated annually in the plant, which has an installed capacity of 540 MW.

After completion of the excavation of the more than 140m high cut-slopes for the cable crane runways and the working platforms, the excavation of the foundation pit between level 715m a.s.l. and el. 440m commenced in July 2015.

Since 2013 up to ten engineering geologists, hydro-geologists and geotechnical engineers of iC have been contributing to this demanding project on site and in the Bergheim office in the fields of consultancy, modelling and design as subcontractors to SuYapı Mühendislik, Ankara.



Das Yusufeli-Wasserkraftwerk wird von Limak-Cengiz-Kolin JV am Fluss Çoruh, etwa 70km südwestlich der Stadt Artvin in der Türkei errichtet. Mit einem Fassungsvermögen von ca. 2,2 Milliarden m³ wird der Yusufeli-Damm der größte Staudamm im Çoruh-Becken und mit einer Höhe von 272m zugleich die dritthöchste doppelt gekrümmte Bogenstau-mauer der Welt sein. Etwa 2,9 Millionen m³ Beton sollen für die Sperre aufgewendet werden. Mit einer installierten Leistung von 540 MW wird die Anlage jährlich über 1,8 Mrd. kWh Strom erzeugen.

Im Anschluss an die Fertigstellung des Aus-hubs und der Felssicherungen der bis zu 140m hohen Felsböschungen für den Kabelkran und die Arbeitsplattformen begann im Juli 2015 der Aushub für die Baugrube des Sperrbauwerkes selbst unterhalb der Kote 715 m (Sohlkote etwa 440 m ü. NN).

Seit 2013 sind bis zu zehn Mitarbeiter der iC bei diesem anspruchsvollen Projekt sowohl auf der Baustelle als auch im Büro Bergheim als Ingenieurgeologen, Hydrogeologen und Geotechniker für Beratung, Modellierung und Design als Subunternehmer der Su-Yapı Mühendislik, Ankara, beteiligt.

NEWS

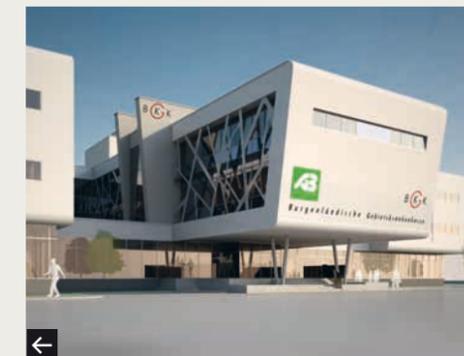


Topping-out Ceremony at the New Building of the BGKK Burgenland Regional Health Insurance, Eisenstadt

AUTHORS Thomas Gruber, Elmar Thurner, Hartwig Schindler

In addition to treatment facilities, doctors' surgeries and dental practices, the 12,000m² useable floor space of the new building of the Regional Health Insurance in Eisenstadt will also accommodate the administrative areas, including the customer centre of the BGKK, as well as the SVB (Austrian Farmers' Social Security Authority). It is the first time in Austria that infrastructure of this type will be used jointly by the BGKK and SVB. ÖZIV (the Austrian Association of Civilian Handicapped) is helping ensure that disabled access throughout the building is provided to the required standards.

The project is being completed by STRABAG, the construction firm, as part of a turnkey contract (detailed design and construction services) to the plans and designs of architect Alfred Piniel. In its capacity as Consultant to the Client, iC provides support to BGKK, and is also responsible for project monitoring. The topping-out ceremony took place at the end of July 2015. Now past the half-way mark, the project is running to schedule in terms of time and costs and meets all quality requirements. It is anticipated that the building will be officially opened in autumn 2017. "Glück auf!" as they say in Austria on such occasions!



Der Neubau der Gebietskrankenkasse in Eisenstadt wird neben den Therapieeinrichtungen, Ordinationen und Zahnarztpraxen auch die Verwaltungsbereiche inklusive Kundencenter der BGKK sowie auch die Sozialversicherungsanstalt der Bauern auf einer Nutzfläche von 12.000m² beherbergen. Erstmals in Österreich wird diese Infrastruktur gemeinsam von BGKK und SVB genutzt. Die Gewährleistung der Barrierefreiheit wird in Zusammenarbeit mit dem ÖZIV sichergestellt.

Abgewickelt wird dieses Projekt nach den Entwürfen von Architekt Alfred Piniel im Wege eines Totalunternehmervertrages (Ausführungsplanung und Bauleistungen) durch die Fa. STRABAG. Als Unterstützung für den Bauherrn BGKK ist die iC als Bauherrenberater und Begleitende Kontrolle tätig. Ende Juli 2015 wurde bereits die Dachgleiche gefeiert. Nach Halbzeit des Projektes lässt sich auch ein erstes Resümee ziehen: Das Projekt wird den Qualitätsanforderungen gerecht und liegt im Zeit- und Kostenplan. Die Eröffnung ist für Herbst 2017 vorgesehen. Glück auf!

The Compliance System of iC

AUTHOR Michael Loibl

Since its foundation it has been the policy of iC to conduct its business activities correctly and in strict accordance with all applicable laws, rules and regulations. This refers not only to compliance with the law, but the policy is also applicable to the maintenance of business principles and business ethics.

The objective of the company's philosophy is to foster a culture which promotes ethical behaviour and strict compliance with the law and to make every effort to prevent and detect misconduct.

The policy is based on the Compliance Management System of iC, the main points of which are:

- Any form of misconduct such as fraudulent, corrupt, collusive, coercive or obstructive practices will not be tolerated in any way.
- It is prohibited to accept or to pay for any gifts, entertainment and hospitality- or travel expenses which may be deemed to improperly affect the outcome of a business transaction or otherwise result in an improper advantage.
- It is obligatory to maintain accurate, detailed and comprehensive records of all business transactions and payments.
- Continuous and structured measures will be taken to prevent possible misconduct by individuals and business partners.
- A special review and approval is necessary for all charitable donations, sponsorships or political contributions.

The compliance with these guiding principles is mandatory for all staff members and is examined in specific compliance audits.

All business partners of iC undertake to conduct their business in accordance with this programme.

Possible misconduct must be reported immediately to the Compliance Officer; it can be done confidentially and anonymously via the Internet page of iC.

The Compliance Management System of iC guarantees that business is conducted in accordance not only with legal requirements but also with the highest ethical and moral standards.

Die iC verfolgt seit ihrem Bestehen den Grundsatz, die Geschäftstätigkeit stets korrekt und ausschließlich in Übereinstimmung mit den geltenden Gesetzen, Regeln und Vorschriften durchzuführen. Hiermit ist jedoch nicht nur die Einhaltung der Gesetze, sondern auch die Aufrechterhaltung von Unternehmensgrundsätzen und -ethik gemeint.

Aufgabe dieser Unternehmensphilosophie ist es, eine Kultur zu pflegen, welche ethisches Verhalten und die strikte Einhaltung von Gesetzen fördert und andererseits jede Anstrengung unternimmt, um Fehlverhalten zu verhindern und aufzudecken.

Grundlage hierfür ist das Compliance-Management-System der iC mit den Hauptpunkten:

- Fehlverhalten wie Betrug, Korruption, Bestechung, unlautere Absprachen, Nötigung oder Behinderung werden in keinsten Weise toleriert.
- Vorteile oder Zuwendungen (Geschenke, Unterhaltung, Reisen, Kosten), welche unsachgemäß beeinflussen können, werden weder angenommen noch zur Verfügung gestellt.
- Alle geschäftlichen Transaktionen und Geldflüsse werden durch eine detaillierte und umfassende Buchführung gewissenhaft und nachvollziehbar dokumentiert.
- Es werden kontinuierliche und strukturierte Maßnahmen getroffen, um mögliches Fehlverhalten von Personal und Geschäftspartnern zu verhindern.
- Spenden, Sponsoring und Parteienfinanzierung unterliegen besonderen Prüf- und Freigabeprozessen.

Sämtliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sind zur Einhaltung dieser Richtlinie verpflichtet, eine Überprüfung erfolgt im Rahmen eigener Compliance-Audits.

Weiters sind alle Geschäftspartner der iC verpflichtet, ihre Geschäfte in Übereinstimmung mit diesem Programm durchzuführen.

Meldungen über mögliches Fehlverhalten sind unverzüglich an den Compliance Officer zu übermitteln, dies kann auch vertraulich und anonym über die Internetseite der iC erfolgen. Das Compliance-Management-System der iC gewährleistet somit eine Geschäftsgebarung unter Wahrung nicht nur der gesetzlichen Erfordernisse, sondern darüber hinaus höchster ethischer und moralischer Grundsätze.

NEWS



© Devanyu / iStockphoto



SOLAR THERMAL ENERGY

FOR INDUSTRIES IN THE MENA REGION

Potentials and
Investment Barriers

Energy plays a crucial role in the economic development of a country. States with an underdeveloped energy sector are thus looking for alternatives to compensate for poor energy access and installed capacity. Political and economic uncertainties and their impact on the energy markets require states to diversify their energy mix and explore the possibilities of alternative energy sources.

AUTHOR Ivan Krofak

In recent years investors and development funds have paid increased attention to industrial applications of solar thermal systems. As a technical and – under certain conditions (energy price policy, climatic conditions etc.) – also economic alternative, solar technology offers a significant contribution to reach energy independence and furthermore provides an opportunity to drive the decentralisation of energy provision. Industries are also taking notice of this largely unexplored technology and are investigating their technical and economic options.

In countries like Pakistan, Morocco or Egypt the climate provides perfect conditions for utilising industrial solar technologies. However, these three countries are struggling to meet their energy demand which strongly affects their industries in terms of production losses and/or production costs.

CES clean energy solutions (CES) in cooperation with the Austrian solar specialist SOLID investigated the potential contribution that solar thermal technology could make to the energy requirements of selected industries in Pakistan, Egypt and Morocco. The study was prepared for the International Finance Corporation (IFC, World Bank Group) and co-financed by DANIDA (Danish International Development Agency). The goal of the study was to evaluate a range of industries in subject countries in order to guide the solar market development of IFC in the region. The study was focused only on low-temperature solar thermal applications (i.e. less than 100°C) and aimed to identify and prioritise industries in selected countries with respect to the potential contribution and related investment potential of solar thermal technology. Based on a methodology developed by CES, short- and long-term market development scenarios have been elaborated and verified.

As a result of the performed pre-selection of industries in the respective countries, the study included case studies of facilities/companies that act as representatives for a certain industry in the three countries in question. This allowed for a broader picture regarding the implementation of solar thermal technologies, covering different industrial processes that each industry includes.

Fossil fuels such as oil, coal and natural gas are by far the largest sources of energy in the subject countries and are widely projected to dominate the energy mix in the future.

However, all three reference countries have recognised their sizeable potential in solar energy. As part of the new initiatives that aim to stabilise the energy sector, the contribution of renewable energy sources, including solar energy, should be increased significantly in order to diversify the energy mix in those countries. Despite these ambitious plans Pakistan, Egypt and Morocco have not succeeded in making significant advancements in the renewables sector, mainly due to a poor regulatory framework and a lack of financial incentives.

The major limiting factors for the installation of solar thermal applications are low prices of conventional energy sources that are still heavily subsidised. The removal of subsidies for fossil fuels is the first prerequisite to boost investments in solar thermal applications in the reference countries.

Table 1 shows the variations of key investment indicators, over three countries, for three



1 Steam boilers for producing 90°C water; textile industry in Egypt
Dampfkessel zum Erhitzen von Wasser auf 90°C; Textilindustrie in Ägypten

Table|Tabelle 1

Industrial solar thermal investment potential by country and process temperature

The study was focused only on low-temperature solar thermal applications (i.e. less than 100°C)

Das industrielle Investitionspotenzial für thermische Solarenergie nach Ländern und Verfahrenstemperaturen
Die Studie beschäftigte sich nur mit Anwendungen thermischer Solarenergie bei niedrigen Temperaturen (d.h. unter 100°C)

Country Land	SUBSTITUTED FUEL: NATURAL GAS SUBSTITUIERTER BRENNSTOFF: ERDGAS			SUBSTITUTED FUEL: OIL SUBSTITUIERTER BRENNSTOFF: ÖL			Investment indicator Investitionsindikator
	30°C	50°C	70°C	30°C	50°C	70°C	
MOROCCO MAROKKO	16%	13%	10%	15%	12%	9%	IRR
	6.40	7.49	9.35	6.81	7.96	9.93	Payback (years) Rückzahlung (Jahre)
EGYPT ÄGYPTEN	2%	0%	-1%	0%	-2%	-4%	IRR
	17.04	19.24	no payback keine Rückzahlung	no payback keine Rückzahlung	no payback keine Rückzahlung	no payback keine Rückzahlung	Payback (years) Rückzahlung (Jahre)
PAKISTAN PAKISTAN	5%	3%	1%	24%	20%	16%	IRR
	13.62	15.64	18.89	4.45	5.16	6.34	Payback (years) Rückzahlung (Jahre)

different process temperatures, compared to gas and oil as substituted fuel under current market conditions.

It is clear that under current market conditions, renewables are fighting a hard battle to compete low (subsidised) energy prices. However, this might change dramatically in the near future. It can be expected that state energy subsidies will be cut down to a minimum releasing an enormous potential for industrial solar thermal energy applications in these three countries. Furthermore, it is widely predicted that system costs for solar thermal technology will continue to go down over time, which will further boost this alternative in the process energy sector.

In general, the surveyed countries are reflecting the situation in most of the MENA region, so it will be interesting to observe the development of solar applications in the next years.

Finally, it is not to be expected that a fossil-free energy future will come any time soon, but in countries that are fighting power shortages and poor energy infrastructure and have a high need of decentralised energy supply, solar thermal technology could become the long awaited alternative (Table 2). ■

THERMISCHE SOLARENERGIE FÜR INDUSTRIEN IN DER MENA-REGION

Potenziale und Investitionshürden

Energie ist einer der Schlüsselfaktoren für die wirtschaftliche Entwicklung eines Landes. Staaten, deren Energiewirtschaft unterentwickelt ist, suchen daher nach Alternativen, um den schlechten Energiezugang und die installierten Leistungen kompensieren zu können. Politische und wirtschaftliche Instabilität und deren Auswirkungen auf die Energiemärkte zwingen die Staaten dazu, auf einen breiten Energiemix zu setzen und die Möglichkeiten alternativer Energiequellen zu erkunden.

AUTOR Ivan Krofak

In den letzten Jahren haben Investoren und Entwicklungsfonds ihre Aufmerksamkeit vermehrt auf die Verwendung thermischer Solarsysteme im Bereich der Industrie gerichtet. Als technische und – unter bestimmten Voraussetzungen (Energiepreispolitik, Klimabedingungen etc.) – auch als wirtschaftliche Alternative leistet Solartechnologie einen wesentlichen Beitrag auf dem Weg zur energiewirtschaftlichen Unabhängigkeit und fördert zudem die Dezentralisierung der Energieversorgung. Auch die Industrie wird langsam auf die noch weitgehend unge-

nutzte Technologie aufmerksam und zeigt Interesse an ihren technischen und wirtschaftlichen Möglichkeiten.

Länder wie Pakistan, Marokko oder Ägypten haben perfekte Klimabedingungen für den Einsatz von industrieller Solartechnologie. Alle drei Länder haben jedoch Probleme, ihren Energiebedarf zu decken, was sich in Produktionsverlusten niederschlägt und/oder auf die Produktionskosten auswirkt.

CES clean energy solutions (CES) hat gemeinsam mit dem österreichischen Solarexperten SOLID untersucht, welchen Beitrag die thermische Solartechnologie zur Deckung des Energiebedarfs ausgewählter Länder wie Pakistan, Ägypten und Marokko leisten könnte. Die Studie wurde für die International Finance Corporation (IFC, Weltbankgruppe) erstellt und von DANIDA (Danish International Development Agency) finanziert. Ziel der Studie war es, eine Reihe von Industrien in den jeweiligen Ländern zu bewerten, um eine Leitlinie für die Entwicklung des Solarmarktes der IFC in der Region zu erhalten. Die Studie befasste sich nur mit thermischen Anwendungen bei niedrigen Temperaturen (d.h. unter 100°C) und war darauf ausgelegt, in ausgewählten Ländern Industrien im Hinblick auf ihren potenziellen Beitrag und das damit verbundene Investitionspotenzial hinsichtlich thermischer Solartechnologie zu bestimmen und zu priorisieren. Auf der Grundlage einer von CES entwickelten

Methode wurden kurz- und langfristige Markt-szenarien ausgearbeitet und verifiziert.

Es wurde eine Vorauswahl der Industrien in den jeweiligen Ländern getroffen, auf deren Grundlage Fallstudien von Einrichtungen/Unternehmen in die Studie aufgenommen wurden, die jeweils als Beispiel für eine bestimmte Industrie in den drei fraglichen Ländern fungieren. Dadurch wurde ein besserer Überblick über die Anwendung thermischer Solartechnologien in den jeweiligen in den Industrien eingesetzten Verfahren geschaffen.

Fossile Brennstoffe wie Öl, Kohle und Erdgas sind in den untersuchten Ländern die bei Weitem am häufigsten genutzten Energiequellen. Laut Prognosen werden sie auch in Zukunft den größten Anteil am Energiemix haben.

Alle drei Beispielländer haben jedoch ihr beträchtliches Potenzial an Solarenergie erkannt. Im Zuge neuer Initiativen zur Stabilisierung des Energiesektors soll der Anteil erneuerbarer Energien, einschließlich Solarenergie, deutlich erhöht werden, um den Energiemix in diesen Ländern breiter aufzustellen. Trotz dieser ehrgeizigen Pläne ist es Pakistan, Ägypten und Marokko bislang nicht gelungen, im Bereich erneuerbarer Energien wesentliche Fortschritte zu erzielen. Das ist hauptsächlich auf unzureichende rechtliche Rahmenbedingungen und fehlende finanzielle Anreize zurückzuführen.

Es sind vor allem die niedrigen Preise der immer noch stark subventionierten konventionellen Energiequellen, die die Installation thermischer Solarsysteme erschweren. Die Abschaffung der Subventionen für fossile Brennstoffe ist eine Grundvoraussetzung, um Investitionen in thermische Solarsysteme in den untersuchten Ländern attraktiv zu machen.

Tabelle 1 zeigt die unterschiedlichen Schlüsselfaktoren für Investitionen in den drei Ländern für drei verschiedene Verfahrenstemperaturen im Vergleich zu Gas und Öl als substituierte Energiequellen unter den aktuellen Marktbedingungen.

Es zeigt sich, dass erneuerbare Energien unter den aktuellen Marktbedingungen kaum mit den niedrigen (subventionierten) Energiepreisen mithalten können. Das könnte sich jedoch in naher Zukunft drastisch ändern. Es ist zu erwarten, dass die staatlichen Energiesubventionen auf ein Minimum gekürzt werden, wodurch ein enormes Potenzial für die industrielle Nutzung thermischer Solarenergie in diesen Ländern entsteht. Außerdem besagen die meisten Prognosen, dass die Kosten für thermische Solarenergie weiterhin kontinuierlich sinken werden, was diese Alternative für den Energiesektor attraktiver werden lässt.

Allgemein spiegeln die untersuchten Länder die Situation im Großteil der MENA-Region wider, es ist also interessant, die Entwicklung von Solaranwendungen in den nächsten Jahren zu beobachten.

Abschließend lässt sich festhalten, dass eine Energiezukunft ganz ohne fossile Brennstoffe in absehbarer Zeit nicht zu erwarten ist. Thermische Solartechnologie könnte jedoch für Länder, die mit Energieunterversorgung und schlechter Energieinfrastruktur zu kämpfen haben und einen hohen Bedarf an dezentralisierter Energieversorgung aufweisen, die lang ersehnte Lösung sein (Tabelle 2). ■



Ivan Krofak studied building science and technology at the Vienna University of Technology and civil engineering at the University of Zagreb. The project manager is an expert in energy design/energy management, sustainable construction as well as green building construction and joined IC in 2013.

Ivan Krofak studierte Building Science and Technology an der TU Wien und Bauingenieurwesen an der Universität Zagreb. Der Projektleiter mit besonderen Kenntnissen in den Bereichen Energieplanung/Energiemanagement sowie nachhaltiges und ökologisches Bauen ist seit 2013 für die IC tätig.

Table|Tabelle 2
Estimated market potential for an industrial solar thermal application on the example of Egypt
Geschätztes Marktpotenzial für eine industrielle Anwendung von thermischer Solarenergie am Beispiel Ägyptens

Industry Industrie	UNDER CURRENT MARKET CONDITIONS UNTER DEN AKTUELLEN MARKTBEDINGUNGEN				GIVEN THE REMOVAL OF SUBSIDIES FOR CONVENTIONAL ENERGY SUPPLIES UNTER DER VORAUSSETZUNG DER ABSCHAFFUNG VON SUBVENTIONEN FÜR HERKÖMMLICHE ENERGIEQUELLEN			
	Investment potential - short term (payback <10 years) [million USD] Investitionspotenzial - kurzfristig (Rückzahlung <10 Jahre) [Mio. USD]	Investment potential - long term (payback 10-20 years) [million USD] Investitionspotenzial - langfristig (Rückzahlung 10-20 Jahre) [Mio. USD]	CO ₂ reduction - short term [thousand tons/a] CO ₂ -Reduktion - kurzfristig [tausend Tonnen/Jahr]	CO ₂ reduction - long term [thousand tons/a] CO ₂ -Reduktion - langfristig [tausend Tonnen/Jahr]	Investment potential - short term (payback <10 years) [million USD] Investitionspotenzial - kurzfristig (Rückzahlung <10 Jahre) [Mio. USD]	Investment potential - long term (payback 10-20 years) [million USD] Investitionspotenzial - langfristig (Rückzahlung 10-20 Jahre) [Mio. USD]	CO ₂ reduction - short term [thousand tons/a] CO ₂ -Reduktion - kurzfristig [tausend Tonnen/Jahr]	CO ₂ reduction - long term [thousand tons/a] CO ₂ -Reduktion - langfristig [tausend Tonnen/Jahr]
Tourism Tourismus	0	497.3	0	883.2	3,587.1	826.1	1,696.1	232.4
Chemical Chemie								
Food Nahrungsmittel								
Textile Textil								
Agriculture Landwirtschaft								

WEBSITE TO VISIT
www.ic-ces.at

Reference Projects:

CES

■ **Großkrut and Simonsfeld Wind Parks**
Servion SE
(2015)

Monitoring of the installation of Servion 3.2M wind turbines with a hub height of 143m, including deep-seated foundation, foundation construction, hybrid tower construction, HSE coordination and acceptance inspections.

■ **Mammut Modular Villa**
Mammut Group of Companies
(2013-2015)

CES provides support for establishing serial production of 350 to 1,500m² modular designed, entirely prefabricated luxury villas in Dubai (erection and commissioning within one week). Services: 3D MEP/BIM design, MEP project management, procurement support, site supervision.

■ **EBRD: Biomass Project Identification Study in Montenegro**

European Bank for Reconstruction and Development
(2014-2015)

Feasibility study for the development of biomass-fired district heating systems in 10 municipalities, analysis of the heat market, biomass supply potential, technical concept, cost-benefit analysis, environmental improvements and prospective funding/implementation arrangements.

■ **EBRD: ESP in Armenia, Azerbaijan, Georgia and Moldova - Project Identification Study**

European Bank for Reconstruction and Development
(2014-2015)

Identification and mapping of projects in the municipal utility sector; preparation of a shortlist of mature priority and bankable projects; organisation of seminars with relevant government and local authority officials.

Referenzprojekte:

CES

■ **Windparks Großkrut und Simonsfeld**
Servion SE
(2015)

Überwachung der Errichtung von Windkraftanlagen, Type Servion 3.2M mit 143m Nabenhöhe inkl. Tiefgründung, Fundamentbau, Hybridturmbau, HSE-Koordination und technischer Abnahmen.

■ **Mammut - modulare Villen**
Mammut Group of Companies
(2013-2015)

CES unterstützt die Serienproduktion von modularen, zur Gänze vorgefertigten 350 bis 1.500m² großen Luxusvillen in Dubai (Aufbau und Übergabe innerhalb einer Woche). Leistungen: 3-D-MEP/BIM-Design, MEP-Projektmanagement, Vergabeberatung, Örtliche Bauaufsicht.

■ **EBRD: Biomasse-Projektidentifikationsstudie in Montenegro**

Europäische Bank für Wiederaufbau und Entwicklung
(2014-2015)

Machbarkeitsstudie für die Entwicklung von biomassebetriebenen Fernwärmenetzen in 10 Gemeinden, Analyse des Wärmemarktes, Ermittlung des verfügbaren Biomaspotenzials, technisches Konzept, Kosten-Nutzen-Analyse, Untersuchung der positiven Auswirkungen auf die Umwelt sowie der Finanzierungs- bzw. Umsetzungsmöglichkeiten.

■ **EBRD: ESP in Armenien, Aserbaidschan, Georgien und Moldawien - Studie zur Ermittlung von Projekten**

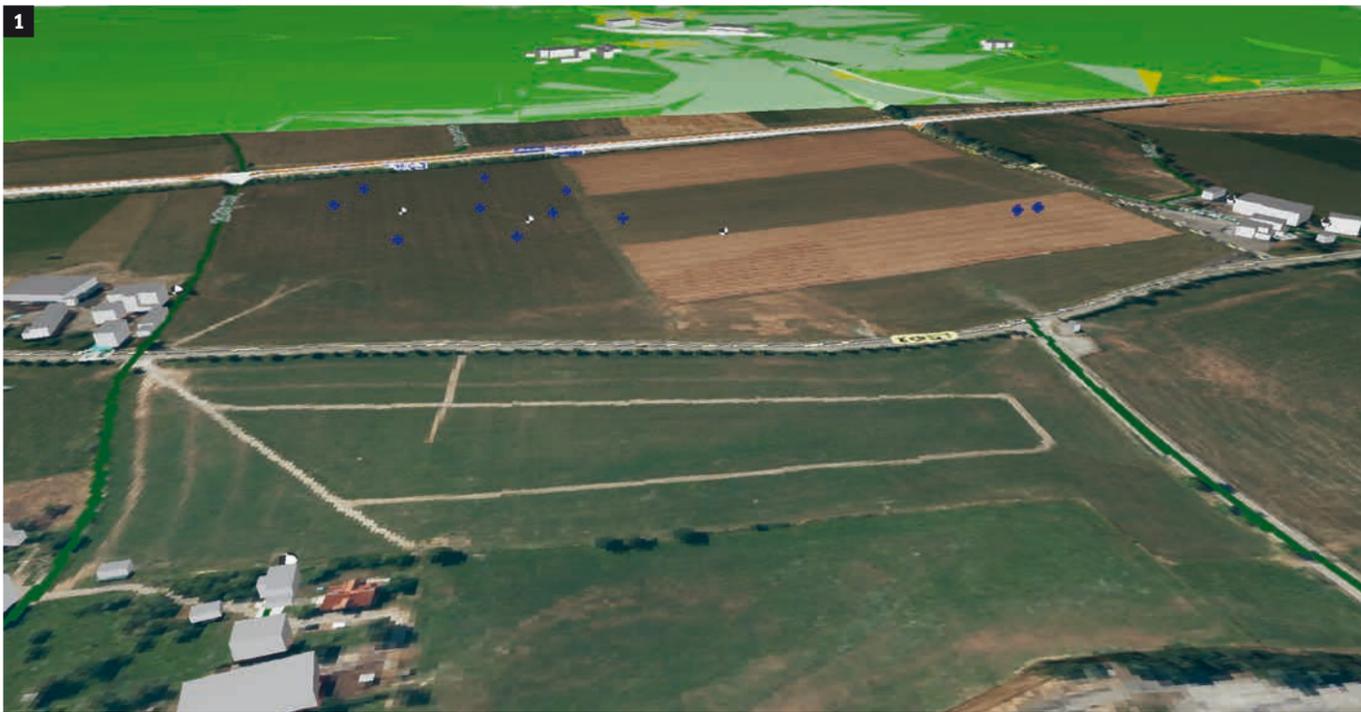
Europäische Bank für Wiederaufbau und Entwicklung
(2014-2015)

Identifikation und Evaluierung von Projekten im Bereich der kommunalen Infrastruktur; Bewertung und Priorisierung dieser Projekte hinsichtlich Finanzierbarkeit und Umsetzungszeitraum; Organisation von Seminaren mit Vertretern von Regierungen und lokalen Behörden.



EVENT MONITORING

*Noise Control
at Events*



“Music is always noise-related and often not appreciated.”
(Wilhelm Busch, *The Mole*)

This piece of wisdom still applies today. Noise, by definition, is disturbing or harmful sound. Both of these may be true for musical performances, sometimes even simultaneously in the case of big open-air concerts with powerful sound equipment. This is why various Acts covering events in the federal provinces often regulate noise generation at open-air events, which must then be observed. We would like to demonstrate iC's performance in this field by the example of Austria's largest open-air concert – the AC/DC performance in Spielberg.

AUTHOR Albert Hirn

Open-air events are very popular and may be staged in many different forms and places. The spectrum ranges from mobile DJ consoles with two speaker boxes up to rock festivals continuing for several days and including supporting programmes and camping facilities. The league of organisers may be just as colourful and varied and their concepts and working methods must be taken into account. You may find highly professional organisations here, such as the ORF [Austrian Broadcaster] or concert agencies with the pertinent experience in the organisation of big events. Creative individuals may have good ideas but lack experience in dealing with the authorities and may often not be aware of the documentation required when applying for an events licence. Statutory framework conditions may also vary from province to province, since Acts regulating events fall under the legislative authority of the federal provinces and these

authorities may have different approaches to the topic of noise. Advisory services in the field of acoustics in the concert environment are thus a highly diverse field of activity, often demanding flexible solutions. A basic pattern, however, tends to pervade all approval processes, since acoustic problems occurring during planning and staging of an event tend to fall into two categories. Acoustic inspections will usually be required before an event can be approved and sound level measurements may furthermore be mandated during the event to check the predicted figures or to monitor compliance with the relevant limits. iC will assist the organiser with both – the anticipated acoustic levels as well as with monitoring measurements. The concert of rock legends AC/DC in Spielberg may here be used as an example of a major open-air event where iC assisted the organiser with advisory services and acoustic measurements.

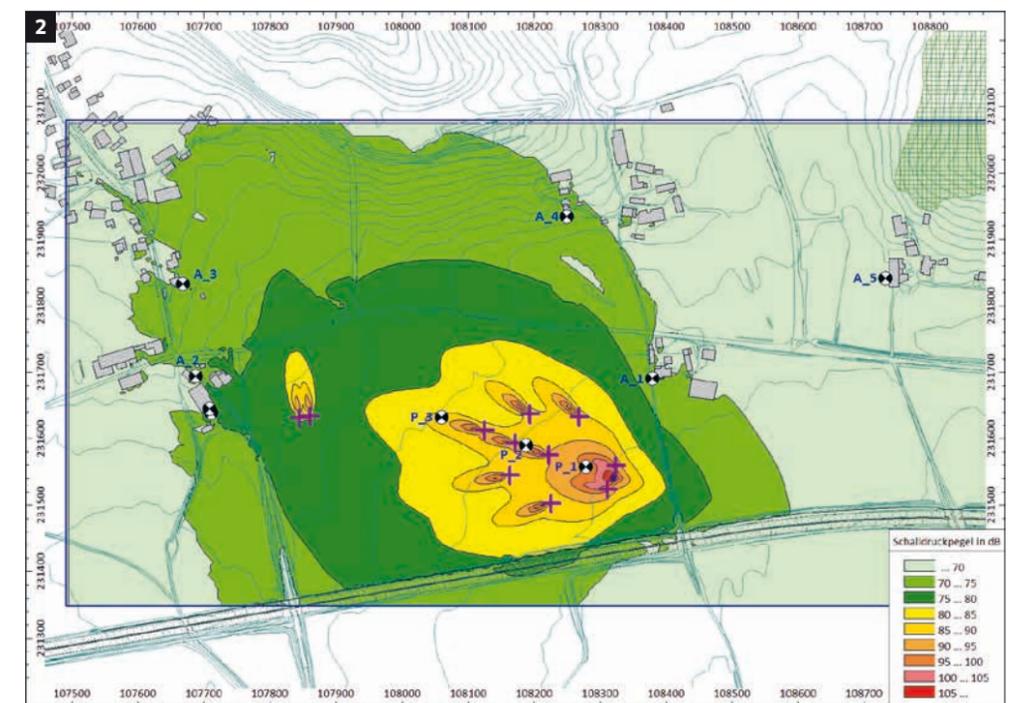
Preliminary discussions were held with the organiser who had already had first discussions with the district authorities responsible for approval and protection of the neighbourhood from acoustic disturbance. This AC/DC concert took place in the federal province of Styria where the Act regulating events has a provision uniquely different from the rest of Austria. Although the Styrian Events Act stipulates limits for acoustic immission by events, this applies to motor sport only. Courtesy of Formula 1 here. For this reason noise limits for events other than motor sport will be defined by the authorities for each individual case. The Forum Schall guideline “Noise control for events” (Vienna 2011) may in such cases be referenced which proposes limits that depend on the frequency of events. The oftener an event venue will be used per year, the lower the limits will be. The authorities will know how often a venue is used. Actual noise control planning could start after the applicable limits were finally ascertained – in the case of AC/DC, 70dB as measured at the closest neighbouring buildings.

A layout showing the type of loudspeakers and their position and orientation served as a basis here. Since the radiation of loudspeakers will vary, it is important to study the design – acoustic levels in front of the speaker, for instance, will be significantly higher than behind. This also varies depending on speaker type: subwoofers (especially powerful bass speakers) warrant special consideration, since they are

disturbingly bass-heavy and may often be heard from far. Since iC has experience in different conventional types of speakers it is in a position to estimate the expected acoustic distribution. A 3D model including speaker position, terrain and surrounding buildings is used in the calculations. The model is at the core of sonic calculations used to detect problematic distributions, to check the efficacy of noise control measures and to quickly compare different scenarios in a virtual environment. Figure 1 shows the computer model of the event terrain in Spielberg. Sonic sources are shown as blue crosses and the black/white spheres represent the points where sound pressure was calculated.

The organiser will specify the sound level he needs in the audience to achieve the character he desires for his event. Some bands will, for instance, only perform if a certain sound level can be guaranteed. This may sometimes lie in a range that constitutes a health hazard, in which case the organiser will need to provide hearing protection to the visitors. A sound pressure level of 95 to 100 dB may be assumed for a rock concert. In the digital model, the virtual acoustic sources are therefore designed to reach the desired value. The sound pressure levels the closest neighbours can expect may then be calculated in the model. Noise control measures must be taken should these values be too high, i.e. above the limits. This may, for instance, entail limiting the duration of the event, changing

- 1 The calculation model serving as a basis
Das Rechenmodell, die Arbeitsgrundlage
- 2 Acoustic raster map with isophonic contours as a basis for the assessment
Die Rasterkarte mit Isophonen, die Basis der Beurteilung



speaker orientations or even reducing the volume. The model calculations also generate coloured acoustic raster maps, so-called isophonic contours, depicting the anticipated sound pressure level distribution in the area. Noise impaired positions in the neighbourhood may in this way be identified as early as in the planning phase. Figure 2 shows the isophonic map for the AC/DC concert. The strong northwest directional distribution of the speakers is clearly evident. The closest neighbour north of the main stage will therefore actually not be as exposed as the buildings more distant, but in the main direction of sound distribution. The impact of a smaller stage west of the event terrain, which is part of the performance programme, is also evident.

A report on the calculations and planned noise control measures will be submitted to the authorities with the application for a permit, which will then stipulate the required sound pressure thresholds. Monitoring measurements will often be required, as was the case with AC/DC in Spielberg.

The second step in terms of noise control were ongoing sound level measurements in the course of the event. A homestead in the town of Flatschach, where the highest sound pressure levels were found in the calculations, was selected as the monitoring point. Figure 3 shows an overview of the terrain of the event. The main stage is shown on the left and buildings in Flatschach lie on the right-hand margin. The landowner must first be consulted whether and,

if yes, where the monitoring measurements may be set up. This may be difficult on occasion, since neighbours affected by noise may be rather annoyed by the event and are thus not eager to cooperate. However, agreement came fast in the case of AC/DC in Spielberg and a suitable position was found (Figure 4). The landowner was an enterprising farmer who made his land available for a few catering stands, a parking area and camping. Since he stood to benefit from the event, his attitude was correspondingly positive. The required noise level measurements could thus be performed for the duration of the event, i.e. from start to official end, including supporting programme and breaks. The value to be reported is the mean value generated from the measurements over the entire period. The measurements are always performed with calibrated class 1 noise level measuring instruments (Figure 5). Whilst other events will often require measurements to be carried out at several positions, one position sufficed in Spielberg.

The complete set of measurements will then be analysed on a PC and a measurement report compiled for the organiser to submit to the authorities. A positive measurement report could be compiled by iC in the case of AC/DC. The limit of 70dB max. was not exceeded on average during the entire event, even though 80dB was on occasion recorded during the main performance between 8.40 p.m. and 10.40 p.m. (Figure 6). ■

3 Live on site, the festival area in Spielberg
Live vor Ort, das Festivalgelände in Spielberg



3

EVENTMONITORING

Lärmschutz bei Veranstaltungen

„Musik wird oft nicht schön gefunden, weil sie stets mit Geräusch verbunden.“
(Wilhelm Busch, *Der Maulwurf*)

Diese Weisheit gilt auch heute noch. Lärm ist definitionsgemäß störender oder gesundheitsgefährdender Schall. Beides kann auf Musikdarbietungen zutreffen, im Fall von großen Freiluftkonzerten mit entsprechenden Beschallungsanlagen mitunter auch zugleich. Daher gibt es in den verschiedenen Veranstaltungsgesetzen der Bundesländer meist einen Bezug auf die Lärmentwicklung von Freiluftveranstaltungen, auf die entsprechend einzugehen ist. Am Beispiel des größten Freiluftkonzerts Österreichs, dem Auftritt von AC/DC in Spielberg, möchten wir zeigen, welche Leistung die iC in diesem Bereich anbietet.

AUTOR Albert Hirn

Veranstaltungen im Freien erfreuen sich großer Beliebtheit und finden in den unterschiedlichsten Formen und an den verschiedensten Orten statt. Das Spektrum reicht vom mobilen DJ-Pult mit zwei Aktivboxen bis hin zum mehrtägigen Rockfestival inkl. Rahmenprogramm und Campingplatz. Entsprechend bunt und vielfältig ist auch die Riege der Veranstalter, deren individuelle Vorstellungen und Arbeitsweisen zu berücksichtigen sind. Hier können sehr professionelle Organisationen am Werk sein, z.B. der ORF oder Konzertagenturen mit entsprechender Erfahrung in der Organisation von Großveranstaltungen. Aber auch kreative Einzelpersonen, die zwar gute Ideen, aber wenig Erfahrung im Umgang mit Behörden haben, und manchmal nicht genau wissen, welche Nachweise zur Erlangung einer Veranstaltungsbewilligung überhaupt beizubringen sind. Hinzu kommt, dass sich die gesetzlichen Rahmenbedingungen von Bundesland zu Bundesland unterscheiden, da Veranstaltungsgesetze in die Verantwortung der Länder fallen, wodurch auch die genehmigenden Behörden unterschiedliche Zugänge zum Thema Lärm haben können. Schalltechnische Beratungsleistungen im Umfeld von Konzertveranstaltungen sind also ein sehr abwechslungsreiches Betätigungsfeld, in dem oft flexibel reagiert werden muss. Ein gewisses Grundmuster zieht sich jedoch durch alle Genehmigungsverfahren, denn im Ablauf der Planung und Durchführung einer Veranstaltung können im Wesentlichen an zwei Punkten schalltechnische Fragestellungen auftreten. Zunächst sind meist bereits im Vorfeld schalltechnische Untersuchungen zur Erlangung

einer Veranstaltungsgenehmigung durchzuführen, des Weiteren sind während der Veranstaltung oftmals begleitende Schallpegelmessungen erforderlich, um die Prognosewerte zu überprüfen bzw. die Einhaltung der jeweiligen Grenzwerte zu überwachen. Die iC kann in beiden Bereichen für den Veranstalter tätig sein, in der Immissionsprognose ebenso wie bei begleitenden Messungen, dem Monitoring. Als Beispiel für eine große Open-Air-Veranstaltung, bei der die iC dem Veranstalter beratend zur Seite stehen konnte, darf hier das Konzert der Rocklegenden AC/DC in Spielberg aus schalltechnischer Sicht dargestellt und die Tätigkeiten und Leistungen der iC ein wenig beschrieben und erläutert werden.

Im ersten Schritt erfolgt ein Abstimmungsgespräch mit dem Veranstalter, der zu diesem Zeitpunkt bereits mit der genehmigenden Behörde, der Bezirkshauptmannschaft, erste Gespräche zum Thema Lärmschutz der Anrainer geführt hat. Im Falle des Konzertes von AC/DC fand die Veranstaltung im Bundesland Steiermark



4 The monitoring point at a homestead in Flatschach
Der Messpunkt am Gehöft in Flatschach

5 The noise level measuring instrument
Das Schallpegelmessgerät

statt, dessen Veranstaltungsgesetz eine österreichweit einzigartige Besonderheit aufweist. Im Steiermärkischen Veranstaltungsgesetz ist zwar durchaus ein Grenzwert für Lärmimmissionen aus Veranstaltungen festgelegt, allerdings nur für den Motorsport. Hier grüßt die Formel 1. Daher sind Lärmgrenzwerte für Nicht-Motorsport-Veranstaltungen im Einzelfall durch die Behörde festzulegen. In diesen Fällen behilft man sich mit der Richtlinie „Lärmschutz für Veranstaltungen“, Forum Schall, Wien 2011. Diese schlägt Grenzwerte in Abhängigkeit von der Häufigkeit der Veranstaltung vor. Je häufiger innerhalb eines Jahres ein Veranstaltungsplatz bespielt wird, umso niedriger die Grenzwerte. Wie oft ein Platz bespielt wird, weiß dann wieder die Behörde. Nachdem der anzuwendende Grenzwert endlich gefunden war, für AC/DC waren das 70dB an den nächstgelegenen Anrainergebäuden, konnte die eigentliche Lärmschutzplanung beginnen.

Grundlage dazu ist ein Lageplan mit der Position, Ausrichtung sowie der Art der Lautsprecher. Die Bauform der Lautsprecher zu kennen ist dabei wichtig, denn Lautsprecher unterscheiden sich in ihrem Abstrahlverhalten, d.h. in Spielrichtung des Lautsprechers werden deutlich höhere Schallpegel erzeugt als hinter dem Lautsprecher. Dies ist nicht für alle Lautsprechertypen gleich: Insbesondere Subwoofer (besonders leistungsstarke Tiefton-Lautsprecher) sind hier zu berücksichtigen, denn gerade die wummernden Bässe sind oft in weiter Entfernung noch störend wahrnehmbar. Die iC verfügt über Erfahrungswerte zu verschiedenen gängigen Lautsprechertypen und kann daher die zu erwartende Schallverteilung prognostizieren. Dies geschieht über ein 3-D-Rechenmodell, welches die Position der Lautsprecher sowie das Gelände und die umliegende Bebauung beinhaltet. Das Rechenmodell ist das Herzstück der schalltechnischen Beurteilung, mit dessen Hilfe problematische Immissionen erkannt, die Wirksamkeit von Lärmschutzmaßnahmen virtuell getestet und verschiedene Szenarien rasch miteinander verglichen werden können. Abbildung 1 zeigt das Rechenmodell des Veranstaltungsgeländes in Spielberg. Die einzelnen Schallquellen sind als blaue Kreuze dargestellt, Immissionsrechenpunkte als schwarz-weiße Kugeln.

Der Veranstalter gibt vor, welchen Pegelwert er im Publikumsbereich erzeugen will, um den gewünschten Charakter seiner Veranstaltung zu erreichen. Manche Bands treten beispielsweise nur auf, wenn ihnen garantiert wird, einen bestimmten Pegel erzeugen zu dürfen. Mitunter liegt dieser weit im gesundheitsschädlichen Be-



reich, in solchen Fällen ist dann vom Veranstalter Gehörschutz an die Besucher zu verteilen. Bei einem Rockkonzert ist von einem Schalldruckpegel von 95 bis 100dB auszugehen. Die virtuellen Schallquellen im Rechenmodell werden daher so modelliert, dass der gewünschte Wert erreicht wird. Dann lässt sich im Rechenmodell ablesen, welche Schalldruckpegel bei den nächstgelegenen Anrainern zu erwarten sind. Sollten diese Werte zu hoch liegen, d.h. Grenzwerte überschritten werden, so sind Lärmschutzmaßnahmen vorzusehen. Dies kann z.B. eine Einschränkung der Spieldauer, die Änderung der Ausrichtung der Lautsprecher oder sogar eine Reduzierung der Lautstärke sein. In den Modellrechnungen werden auch farbige Schallrasterkarten erstellt, sogenannte Isophonenkarten, mit denen die zu erwartende Verteilung der Schalldruckpegel im Umfeld dargestellt wird. Daraus lassen sich lärmbelastete Positionen in der Umgebung bereits in der Planungsphase erkennen. Abbildung 2 zeigt die Isophonenkarte für das AC/DC-Konzert. Die starke Richtwirkung der Lautsprecher in Richtung Nordwest ist deutlich zu erkennen. Die eigentlich nächstgelegene Ortschaft nördlich der Hauptbühne ist daher weniger stark betroffen als weiter entfernt liegende Gebäude in Richtung der Beschallung. Zu sehen ist ebenfalls der Einfluss einer kleineren Bühne am westlichen Vorfeld des Veranstaltungsgeländes, die im Rahmenprogramm bespielt wird.

Ein Bericht über die durchgeführten Berechnungen und geplanten Lärmschutzmaßnahmen wird der Behörde vorgelegt, woraufhin ein Genehmigungsbescheid erlassen werden kann, der die einzuhaltenden Lärmgrenzwerte festschreibt.

6 The measured value, the sound level curve at the monitoring point
Die Messwerte, der Schallpegelverlauf am Messpunkt

Die messtechnische Überwachung wird dabei oft als Auflage formuliert, so auch bei AC/DC in Spielberg.

Im zweiten schalltechnisch relevanten Schritt erfolgten daher begleitende Schallpegelmessungen während der Veranstaltung. Als Messpunkt wurde dabei jener Anrainer gewählt, an dem gemäß Prognoseberechnung die höchsten Schallimmissionen zu erwarten waren, ein Gehöft in der Ortschaft Flatschach. Abbildung 3 zeigt einen Überblick über das Veranstaltungsgelände. In der linken Bildhälfte ist die Hauptbühne zu sehen, am rechten Bildrand Gebäude der Ortschaft Flatschach. Zuerst gilt es, sich mit dem Grundbesitzer zu einigen, ob und wenn ja, wo man das Messgerät aufstellen darf. Was nicht immer einfach ist, da lärmbelastete Anrainer mitunter ein wenig verärgert auf die Veranstaltung reagieren und entsprechend wenig kooperativ sind. Bei AC/DC in Spielberg war dies hingegen rasch erledigt und ein geeigneter Platz gefunden (Abbildung 4). Der Grundbesitzer war ein geschäftstüchtiger Landwirt, der seinen Grund für einige Gastronomiestände, einen Parkplatz und einen Campingplatz zur Verfügung stellte. Er profitierte also durchaus von der Veranstaltung und war entsprechend positiv eingestellt. Damit konnte also die vorgeschriebene Schallpegelmessung erfolgen, die prinzipiell über die gesamte Veranstaltungsdauer, d.h. ab Beginn inkl. Rahmenprogramm und Pausen bis zum offiziellen Ende durchgeführt wird. Der auszuweisende Messwert ist dann der Mittelwert über die gesamte Dauer. Die Messungen werden dabei immer mit geeichten, kalibrierten Schallpegelmessgeräten der Klasse 1 durchgeführt, die den Schalldruckpegel kontinuierlich aufzeichnen (Abbildung 5). Für andere Veranstaltungen sind Messungen an mehreren Positionen nicht unüblich, in Spielberg war eine Messstelle ausreichend.

Nach Abschluss der Messungen erfolgt die Auswertung der Messdaten am PC und die Erstellung eines Messberichtes, den der Veranstalter der Behörde vorzulegen hat. Im Falle von AC/DC konnte die iC einen positiven Messbericht ausstellen. Auch wenn während des Hauptacts zwischen 20.40 und 22.40 Uhr Immissionen von über 80dB auftraten (Abbildung 6), wurde im Mittel über die gesamte Veranstaltung der Grenzwert von 70 dB nicht überschritten. ■



Albert Hirn studied process engineering at the Vienna University of Technology and has profound knowledge of noise protection. The leading expert has been working for iC since 2005.

Albert Hirn studierte Verfahrenstechnik an der TU Wien und verfügt über besondere Kenntnisse im Bereich Schalltechnik. Der Leitende Experte ist seit 2005 für die iC tätig.

Reference Projects: ENVIRONMENT

■ Noise Monitoring at the "Wiener Wiesn-Fest" Wiesn Veranstaltungs- und Kultur GmbH (since 2011)

The "Wiener Wiesn-Fest" takes place annually on the so-called Kaiserwiese in Vienna's Prater. The event offers music, food and drink in three large marquees and the event area also comprises a large open space in front of the marquees. iC provides consulting to the event organiser in the planning phase including support for obtaining approval by the authorities, and performs noise measurements to monitor noise pollution.

■ Pitten Paper Mill W. Hamburger GmbH (2003-2015)

The W. Hamburger paper mill in Pitten, Lower Austria, is an internationally successful industrial plant with a long tradition. iC provides the company with support regarding acoustic issues in connection with the modification or extension of the plant or planning of noise abatement measures. The services rendered comprise noise level measurements in the plant or its vicinity for monitoring noise emissions and pollution, the preparation of documents for submission to the authorities regarding the development of a noise protection plan for the entire plant.

Referenzprojekte: UMWELT

■ Schalltechnische Begleitung des Wiener Wiesn-Festes Wiesn Veranstaltungs- und Kultur GmbH (seit 2011)

Auf der Kaiserwiese im Wiener Prater findet jährlich das Wiener Wiesn-Fest statt. Diese Veranstaltung umfasst drei große Festzelte mit Livemusik-Unterhaltung und Gastronomie sowie einen großen Freibereich vor den Zelten. Die iC steht dem Veranstalter in der Planungs- und Einreichphase beratend zur Verfügung und führt während der Veranstaltung begleitende Schallpegelmessungen zum Monitoring der Immissionen durch.

■ Papierfabrik Pitten W. Hamburger GmbH (2003-2015)

Die W. Hamburger Papierfabrik am Standort Pitten, NÖ, ist ein international erfolgreicher Industriebetrieb mit langer Tradition. Die iC unterstützt den Betrieb in schalltechnischer Hinsicht bei Änderungen oder Erweiterungen der Betriebsanlage sowie bei der Planung von Lärmschutzmaßnahmen. Der Bearbeitungsumfang reicht dabei von Schallpegelmessungen im Werk oder in der Umgebung zur Kontrolle von Schallemissionen und -immissionen über die Erstellung von Einreichunterlagen zur Vorlage bei der Behörde bis zur Planung eines Lärmschutzkonzeptes für die Gesamtanlage.

GEOLOGIC 3D MODEL

for the Vienna Underground Extension (U2/U5)

The expansion of the Vienna underground network includes the new U5 line (Rathaus - Hernalts) and the relocation and extension of the U2 heading south (Rathaus - Wienerberg). Together with the Municipal Department 29 for Bridge and Foundation Engineering/ Foundation Engineering Section, iC is creating a geologic 3D model as a basis for planning work. The underlying concept, content and use of this model are set out here.

AUTHORS Jonas Weil, Christine Jaweckl



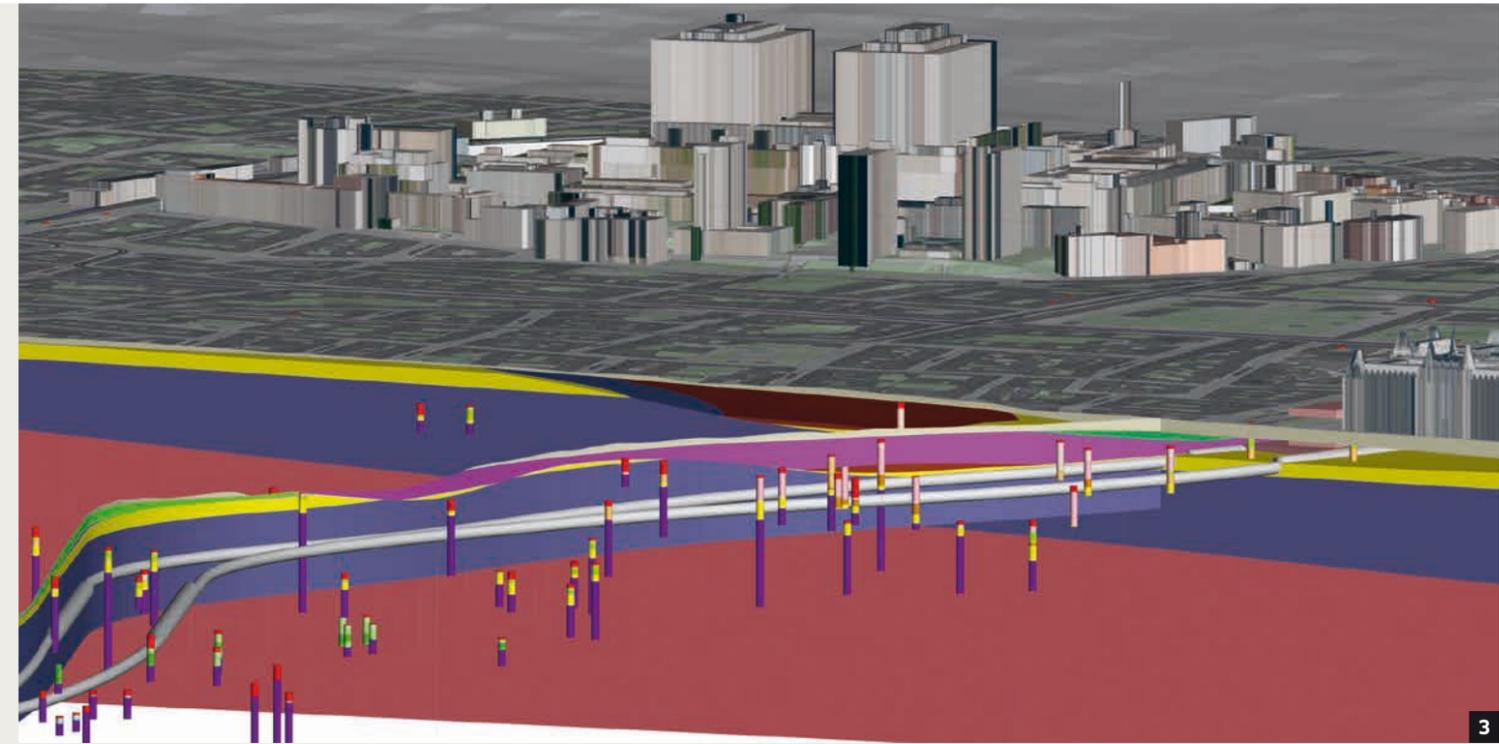
- 1 Drill core samples from investigation drilling
Bohrkerne aus einer Aufschlussbohrung
- 2 Drilling machine in action, downtown Vienna
Bohrgerät im Einsatz in der Wiener Innenstadt

After the decision to expand the Vienna underground network was made in June 2014, the planning work is currently under way as to the exact route, the location of stations and the possible excavation methods. The Wiener Linien company commissioned the Municipal Department 29 for Bridge and Foundation Engineering with preparing the geological and geotechnical planning basis.

Due to the successful use of this method during the extension of the U1 line (U1/9, Verteilerring Favoriten roundabout), iC was consulted to develop a digital geologic 3D model for planning purposes to visualise the geological situation.

GEOLOGICAL OVERVIEW

The Viennese subsoil along the route of the new underground line consists of Neogene sediments of the Vienna Basin (mainly layers of silt, clay and sand) and the Pleistocene sediments of glacial and interglacial periods deposited discordantly above.



3 3D view of the model with bore holes, modelled geological layers, tunnel structures and triangulated building structures (municipality of Vienna)
Ansicht des 3-D-Modells mit Bohrungen, modellierten geologischen Schichten, Tunnelbauwerken und Baukörpermodell der Stadt Wien

Today's topography was created by the dominant sedimentation or erosion of the Ur-Donau (original Danube) accompanying each climatic cycle: during the glacial periods, large quantities of debris accumulated in the glaciers of the Alps. After melting of the glaciers, this debris was transported by rivers and deposited as terrace gravel. As the erosive power of the Danube in the interglacial stages increased, the valley deepened, leaving the older terrace edges preserved at its fringes.

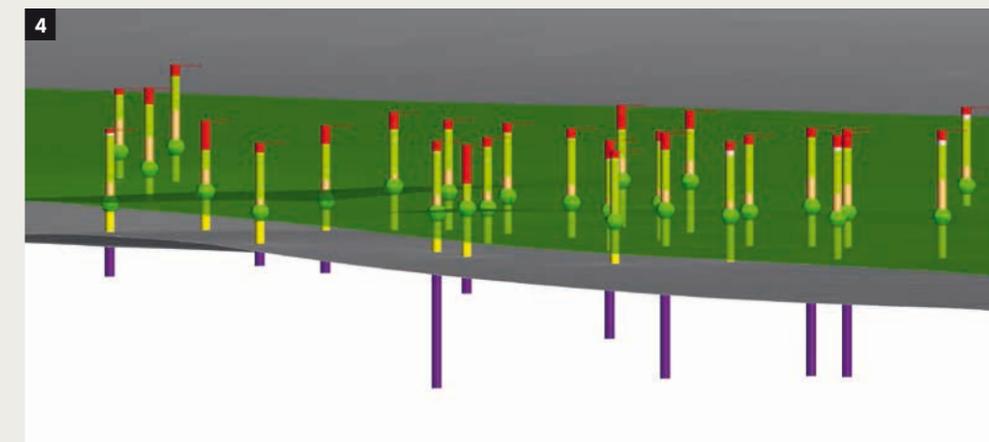
The resulting multi-level terraced landscape has been reshaped by runoff and weathering, loess cover, incisions made by smaller rivers and finally human intervention.

This stratification can also be seen along the route: Figure 5 shows a longitudinal section exported from the model. Starting in the south

on the edge of Laaerberg terrace, it goes downhill over the Wienerberg and Arsenal terraces to the valley of the Wien River, where Pleistocene and recent sandstone gravel deposits can be found. In the sixth district, the route crosses the Arsenal terrace level again. Between the complex slope areas at Burggasse and Vienna General Hospital (AKH), the route crosses the city terrace level; Gürtel (outer ring road) and Hernalts district are again located at the Arsenal terrace level.

UNDERLYING DATA

The model is based primarily on the information from recent exploration drilling and site investigation data from the building land registry. During the first drilling campaign, 30 core drill holes were created along the route. From the database of the building land registry, approx. 400



4 Modelling of a contact surface based on bore hole data (selected lithological contacts)
Modellierung einer Schichtgrenze basierend auf Bohrdaten (ausgewählte lithologische Kontakte)

relevant drill holes have been identified and processed to create a consistent classification and organisation of information together with the new data and to extract the geotechnical relevant layers of the ground (processing and evaluation by the Municipal Department 29).

The client also provided digital terrain models, a high-resolution orthophoto, digital maps and parts of the triangulated building structure model of the city of Vienna.

In addition to the drill hole data, information has been taken from maps, specialist literature and previous projects to model the relevant layers as volumes, taking into account the underlying geological processes.

Existing buildings (underground train tunnel, Wien River collecting duct etc.) as well as planned tunnel and shaft structures are also integrated into the model to analyse the intersection with the modelled ground structure.

METHOD AND SOFTWARE USED

The model has been created in the software Leapfrog Geo from ARANZ Limited, which is mainly used in mining, exploration and resource modelling. In recent years, iC and Elea have used this method successfully for infrastructure projects as well. Based on the above input data, the filtering and grouping of drill hole data and

three-dimensional drawing functions, surfaces are generated by interpolation methods. The intersection of these surfaces creates volumetric bodies representing the previously classified ground structure.

OUTPUT AND USE

The existing geologic model is used by the client in a viewer software so that, depending on the issue at hand, the stored data can be retrieved and sections or 3D views created. iC will draw up processed sections and 3D views as well as provide modelled layer boundaries, thicknesses and volumetric bodies in various data formats for further use in GIS, CAD or for example geotechnical calculation software.

Other available information can be incorporated by iC, and the model can be adapted and refined to suit new data and findings.

Important issues in the first phase of the project include, for example, determining the precise route, planning further exploration campaigns, choosing excavation methods and defining contract sections. ■

GEOLOGISCHES 3-D-MODELL für die Wiener U-Bahn-Erweiterung (U2/U5)

Die Erweiterung des Wiener U-Bahn-Netzes beinhaltet die neue Linie U5 (Rathaus – Hernals) und die Umlegung und Verlängerung der U2 in Richtung Süden (Rathaus – Wienerberg). Die iC erstellt zusammen mit der MA 29-Brückenbau und Grundbau, Fachbereich Grundbau, ein geologisches 3-D-Modell als Basis für die Planungsarbeiten. Grundlage, Inhalt und Verwendung dieses Modells sollen hier vorgestellt werden.

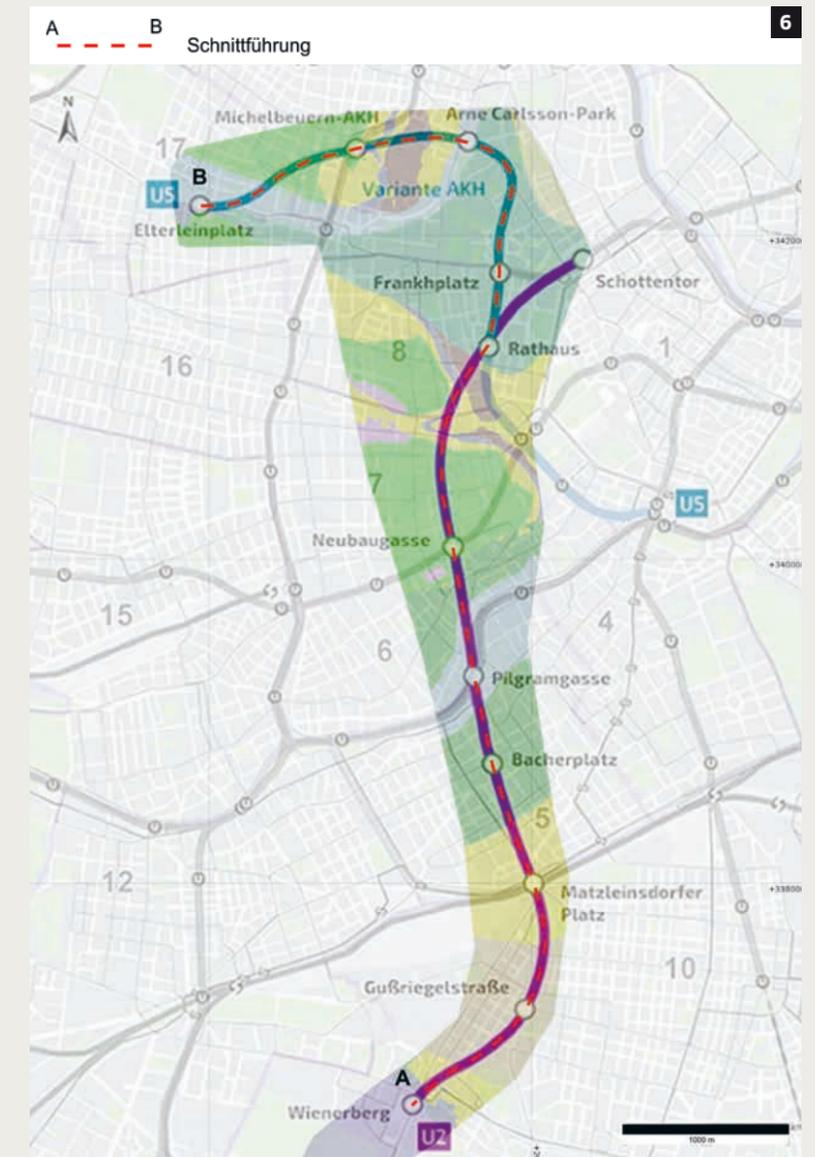
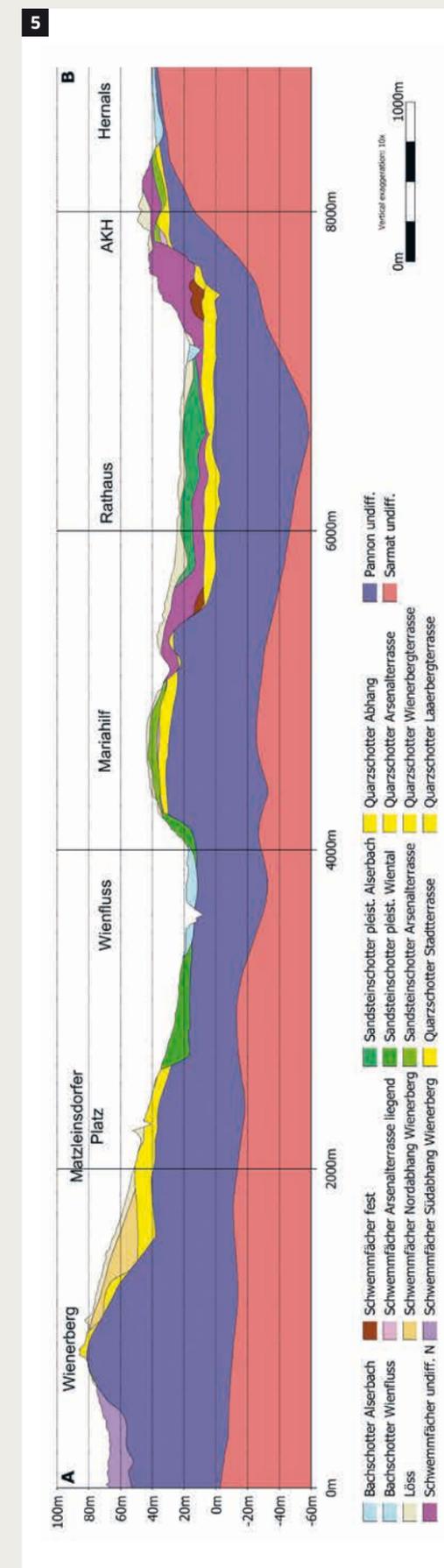
AUTOREN Jonas Weil, Christine Jawecki

■ Nachdem im Juni 2014 die Erweiterung des Wiener U-Bahn-Netzes beschlossen wurde, laufen derzeit die Planungsarbeiten bezüglich der genauen Trassenführung, der Lage von Stationen und der möglichen Vortriebsmethoden. Die Wiener Linien haben die Magistratsabteilung 29-Brückenbau und Grundbau mit der Erstellung der geologischen und geotechnischen Planungsgrundlage beauftragt.

Aufgrund der guten Erfahrungen bei der Verlängerung der Linie U1 (U1/9, Verteilerkreis Favoriten) wurde die iC zur Erarbeitung eines digitalen geologischen 3-D-Modells hinzugezogen, das Eingang in die Planungsgrundlage finden und zur Visualisierung der geologischen Situation herangezogen werden soll.

GEOLOGISCHER ÜBERBLICK

Der Wiener Untergrund wird im Trassenverlauf von den neogenen Sedimenten des Wiener Beckens (hauptsächlich Schluff-, Ton- und Sandlagen) und den diskordant darüber abgelagerten



5 Geological longitudinal section along an early-stage alignment
Geologischer Längsschnitt entlang einer vorläufigen Trassenführung

6 Overview map of the early-stage alignments of U2 and U5. Colours represent the outcrop extent of geological layers in the model area (without cover of till and alluvial fan sediments, i.e. "Löss" and "Schwemmflächer undiff. N" layers)
Übersichtskarte zur vorläufigen Trassenführung der U2 und U5. Farblich dargestellt die Ausbissbereiche der geologischen Schichten im Modellbereich (ohne Bedeckung von „Löss“ und „Schwemmflächer undiff. N“)

pleistozänen Sedimenten der Glaziale und Inter-glaziale aufgebaut.

Die heutige Topografie entstand durch die mit den Klimazyklen jeweils einhergehende dominierende Sedimentation oder Erosion der Ur-Donau: Während der Glaziale entstanden in den Alpen große, vorwiegend in den Gletschern gebundene Schuttmengen, die beim Abschmelzen fluviatil abtransportiert und als Terrassen-schotter sedimentiert wurden. Durch die Erhöhung der Erosionskraft der Donau in den Inter-glazialen erfolgte eine Tieferlegung der Talebene, sodass die älteren Terrassenränder jeweils randlich erhalten geblieben sind.

Die so entstehende mehrstufige Terrassen-landschaft wurde durch Abschwemmungen, Einschnitte von kleineren Flüssen, Lössbedeckung und schließlich die Umgestaltung durch den Menschen überprägt.

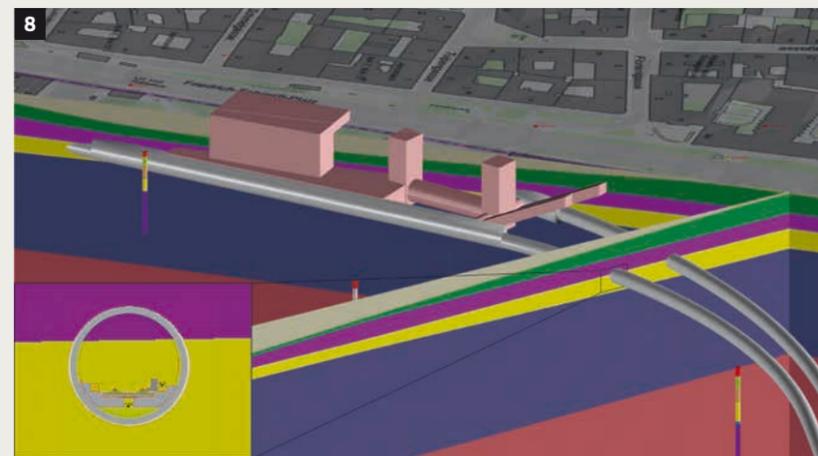
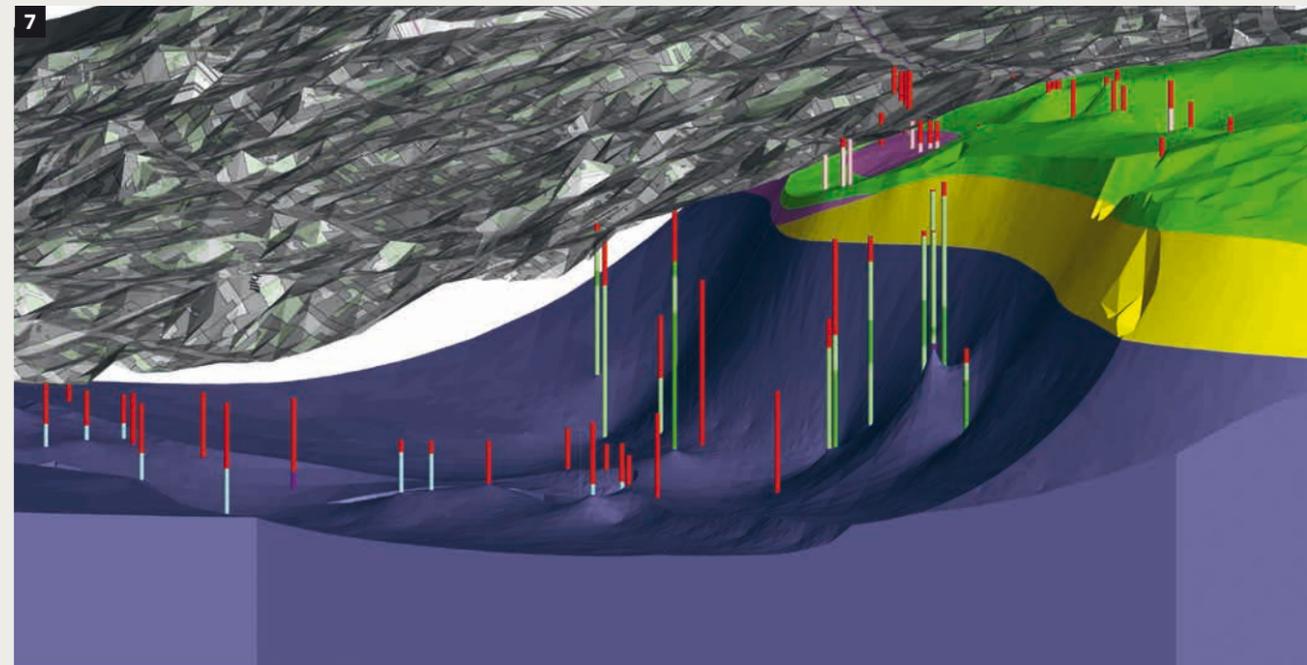
Diese Gliederung lässt sich auch entlang der Trasse ablesen: In Abbildung 5 ist ein aus dem Modell exportierter Längenschnitt dargestellt. Beginnend im Süden am Rand der Laaerberg-terrasse geht sie bergab über Wienerberg- und Arsenalterrasse bis ins Tal des Wienflusses, wo pleistozäne und rezente Sandsteinschotterab-lagerungen auftreten. Im 6. Bezirk quert die Trasse wieder das Arsenalterrassenniveau. Zwischen den komplex aufgebauten Abhangbereichen bei Burggasse und AKH wird das Stadterrassen-niveau gequert, Gürtel und Hernals liegen wieder am Niveau der Arsenalterrasse.

DATENGRUNDLAGE

Das Modell basiert vorrangig auf den Informatio-nen von neu erstellten Erkundungsbohrungen und den Aufschlussdaten des Baugrunderkaters. Im Zuge der ersten Bohrkampagne wurden 30 Kernbohrungen entlang des Trassenverlaufs er-stellt. Aus der Datenbank des Baugrunderkaters wurden ca. 400 relevante Aufschlüsse identi-fiziert und aufbereitet, sodass zusammen mit den neuen Daten eine konsistente Klassifizierung und Gliederung der Informationen erstellt und die geotechnisch maßgeblichen Schichtglieder des Bodenaufbaus ausgeschieden werden konn-ten (Daten, deren Aufbereitung und Auswertung von der MA 29).

Vom Auftraggeber wurden außerdem digi-tale Geländemodelle, ein hochauflösendes Ortho-foto, digitale Karten und Teile des Baukörpermo-dells der Stadt Wien zur Verfügung gestellt.

Zusätzlich zu den Bohrdaten wurden Infor-mationen aus Karten, Fachliteratur und vorhe-rigen Projekten herangezogen, um unter Berück-sichtigung der zugrunde liegenden geologischen



Prozesse die relevanten Schichtglieder als Volu-menskörper zu modellieren.

Außerdem werden Bestandsbauwerke (U-Bahntunnel, Wienflusssammelkanal etc.) sowie geplante Tunnel und Schachtbauwerke in das Modell integriert, um den Verschnitt mit dem modellierten Bodenaufbau zu analysieren.

METHODE UND VERWENDETE SOFTWARE

Das Modell wurde in der Software Leapfrog Geo der Firma ARANZ Limited erstellt, die hauptsäch-lich im Bergbau und in der Lagerstättengeologie Verwendung findet. Bei iC und Elea wird diese Methode in den letzten Jahren vermehrt auch bei Infrastrukturprojekten erfolgreich eingesetzt. Auf Basis der oben genannten Eingangsdaten, der Filterung und Gruppierung der Bohrdaten und dreidimensionalen Zeichenfunktionen wer-den durch Interpolationsmethoden Flächen er-

7 10x exaggerated view of modelled layers at erosional contact
10x überhöhte Darstellung der modellierten Schichten an einer Erosionsfläche

8 Intersection of Tunnel structures with the geological model
Verschnitt von Tunnelbauwerken mit dem geologischen Modell



Jonas Weil studied geology at the Ruhr University Bochum and the University of Vienna. The project leader and expert in geological 3D modelling has been with iC since 2011.

Jonas Weil studierte Geologie an der Ruhruniversität Bochum und der Universität Wien. Der Projektleiter und Experte für geologische 3-D-Modellierungen ist seit 2011 für die iC tätig.



Christine Jawecki studied geology at the University of Vienna and has been working for the Municipal Department 29 since 1997. As state geologist, she specialises for example in the geology of Vienna, building land information and geological consultancy.

Christine Jawecki studierte Geologie an der Universität Wien und ist seit 1997 bei der MA 29 beschäftigt. Als Landes-geologin zählen zu ihren besonderen Schwerpunkten die Geologie von Wien, Baugrunderkennung und geologische Beratung.

zeugt, durch deren Verschnitt sich Volumens-körper definieren lassen, die den vorher klassifi-zierten Bodenaufbau abbilden.

OUTPUT UND VERWENDUNG

Das nun vorliegende geologische Modell wird vom Auftraggeber in einer Viewer-Software ge-nutzt, sodass je nach Fragestellung die hinter-legten Daten abgefragt und Schnitte oder 3-D-Ansichten erstellt werden können. Von der iC werden zum einen aufbereitete Schnittdarstel-lungen und Ansichten ausgefertigt, zum anderen werden die modellierten Schichtgrenzen, Mäch-tigkeiten und Volumenskörper in verschiedenen Datenformaten zur Verwendung in GIS, CAD oder z.B. geotechnischer Berechnungssoftware zur Verfügung gestellt.

Zusätzlich verfügbare Informationen kön-nen durch die iC eingearbeitet werden, und das Modell kann an neue Daten und Erkenntnisse an-gepasst und verfeinert werden.

Wichtige Fragestellungen in der gegenständ-lichen ersten Projektphase sind z.B. die Fest-legung der genauen Trassenlage, die Planung weiterer Aufschlusskampagnen, die Wahl der Vortriebsmethoden und die Abgrenzung von Baulosen. ■

Reference Projects:

GEOLOGY & GEOTECHNICAL ENGINEERING

■ **Concrete Arch Dam Yusufeli, Turkey**
SU-YAPI Mühendislik ve Müşavirlik A.Ş./LCK Yusufeli JV (2013-ongoing)

The Yusufeli dam in north-eastern Turkey will be the third highest double-curvature arch dam in the world (272 m) and will support a 540MW power station. About ten members of iC provide consulting in geological and design problems, geologic 3D modelling as well as 2D and 3D rock mechanic calculations, both on site and in the Bergheim and Vienna offices.

■ **La Colosa Gold Mining Project, Colombia**
AngloGold Ashanti Colombia S.A. (2011-2015)

The La Colosa project represents the biggest gold mining project in the Northern Andes and is the most significant private infrastructure project in Colombia. iC elaborates geological and geotechnical reports dealing mainly with structural geology, rock mass characterisation and 3D modelling.

■ **Geological Documentation and Consultancy for the "Ersatzstollen Neubruck" of the Second Vienna Mountain Spring Pipeline**
MA31 - Magistrat der Stadt Wien (2013-2014)

The 1,075 m long gallery, which crosses the thrust fault between the Northern Calcareous Alps and the flysch zone is to replace the partly damaged existing gallery. The services rendered by iC comprised the geological documentation of gallery excavation works as well as geotechnical consultancy to the client.

Referenzprojekte:

GEOLOGIE & GEOTECHNIK

■ **Bogenstaumauer Yusufeli, Türkei**
SU-YAPI Mühendislik ve Müşavirlik A.Ş./LCK Yusufeli JV (2013-laufend)

Der Yusufeli-Damm im Nordosten der Türkei wird mit 272 m die dritthöchste doppelt gekrümmte Bogenstaumauer der Welt sein, die installierte Leistung des Kraftwerks wird 540MW betragen. Derzeit sind etwa zehn Mitarbeiter der iC unter anderem mit Planung und Beratung, geologischer Modellierung und felsmechanischen Berechnungen in 2-D und 3-D am Projekt beteiligt, sowohl auf der Baustelle als auch in den Büros Bergheim und Wien.

■ **La Colosa Goldbergbauprojekt, Kolumbien**
AngloGold Ashanti Colombia S.A. (2011-2015)

Das La-Colosa-Projekt gilt als das derzeit größte Goldbergbauprojekt in den nördlichen Anden und ist das bedeutendste private Infrastrukturprojekt in Kolumbien. Die iC erstellt geologische und geotechnische Studien, die sich vor allem mit Strukturgeologie, Gebirgscharakterisierung und 3-D-Modellierung beschäftigen.

■ **II. Wiener Hochquellenleitung, Ersatzstollen Neubruck, geologische Dokumentation und Beratung**
MA31 - Magistrat der Stadt Wien (2013-2014)

Der 1,075 m lange, durch die Überschiebungszone zwischen Nördlichen Kalkalpen und Flyschzone verlaufende Stollen soll den bestehenden, teilweise beschädigten Stollen ersetzen. Die iC zeichnete für die baugelogeische Dokumentation der Vortriebsarbeiten sowie für die geotechnische Beratung des Bauherrn verantwortlich.

FROM GALICIA TO THE EUROPEAN UNION

The Journey of a Billion Lives

In the last issue of our communication we explored the broad perspectives for market development in Ukraine. Many things have happened since then. The number of regular employees in iC's Ukraine office will soon be reaching ten people and sector activities are growing. Contrary to what one would expect, the political instability has not stopped but rather boosted business as Ukraine receives more attention from the EU as well as from donors and IFIs. We are sure iC is in the right place at the right time.

In this article, we will not share our latest project developments but something that has become increasingly meaningful in recent months: Ukraine's history which brings together two different civilisations.

AUTHORS Rainer Bahnmüller, Andreas Helbl, Elena Rybak

©Karel Kozbowski / iStockphoto

Since December 2014 iC has been carrying out two projects in Western Ukraine, specifically in the cities of Ivano-Frankivsk (Stanislav) and Chernivtsi (Chernovits). The connection between these incredibly historical places and what is remembered as the former Austro-Hungarian Empire is simply impressive in the light of contemporary geopolitical developments. The article below is by Rainer Bahnmüller, one of iC's key experts in the NEFCO-Building Rehabilitation Project who has been travelling quite a lot to Western Ukraine. He provides his personal analysis and interpretation of the latest developments in Ukraine and takes us on a historical journey that presents Ukraine from a different viewpoint.

In the past months during our work in Ivano-Frankivsk we came to understand why this city in the very heart of lovely Galicia required so

many fortresses. The historical novel *With Fire and Sword* by Henryk Sienkiewicz tells of the battles of the Polish Republic against the Cossack Prince Bohdan Khmelnytsky in the middle of the 17th century – in particular of the legendary siege of the Zbarazh Fortress (Zbaraż, Збараж), not far from Ternopil and Ivano-Frankivsk, by the enormous Cossack army of Khmelnytsky and its Tatar allies. The great Polish commander Jeremi Wiśniowiecki was able to defend the city against the attacks for several weeks with only a few thousand soldiers. By establishing a cease-fire with the Polish Prince the Tatar Khan thwarted the certain victory of the Cossacks.

At the time the Royal Republic of Poland-Lithuania was one of the largest states in Europe and included areas of present-day Poland, a large part of today's Ukraine, Belarus, almost all the Baltic regions and parts of Russia and Moldova. It extended from the Baltic Sea to the Black Sea

and was a multi-ethnic state with a religious diversity unique in Europe. The spectrum of religions represented in Poland-Lithuania ranged from Judaism to Protestantism, Catholicism and Orthodoxy through to Islam. There was freedom of religion in this empire. The Polish Republic had remained on the sidelines of the Thirty Years War.

This book is recommended to anyone who would like to once again read a romantic chivalric novel with wonderfully realistically written characters. Henryk Sienkiewicz's novels are required reading in Polish secondary schools. Sienkiewicz is also known and read in Ukraine as he showed empathy with the Cossacks in his novel despite his aim of strengthening Polish national identity.

There is also a fantastically overplayed costume drama adaptation of this novel, produced in Poland in cooperation with renowned Ukrainian and Polish historians in 1999. Historically, Ukraine can be seen as the conflict area between different empires and peoples, such as the Asian mounted tribes, the Poles, the Tatars, the Turks and the Russians. Only under the Cossack state the local population was able to establish autonomy for more than 200 years, but this never achieved importance outside the region.

The Cossacks are important for the national identity of today's Ukraine. There are Cossack comics, Cossack children's books and Cossack images in supermarkets and films. Punks and the old rocker bikers in Lviv wear long strands of hair on shaved heads in the style of the Cossacks. The Cossacks are a symbol of Ukrainian history and a Ukrainian phenomenon with their contradictory history, torn between their uprisings against the exploitative landed gentry on the one hand and their alliances with the Polish-Lithuanian Republic, the Tatars, the Turks and the Russian Empire and their wars against these same states and peoples on the other hand.

Ukraine relies on symbols in the same way as any state or community of people. The Maidan revolution which started at the end of 2013 proved that this is not limited to national symbols. There has never been a larger pro-European demonstration when millions of people gathered together throughout the country in favour of Europe. In Europe, however, this uprising was often only referred to in connection with crisis, coup or chaos. A lot of things were misunderstood, obviously also intentionally, controlled by clever Russian propaganda. People went on the streets because of the unbearable favouritism in the economy, corruption, the excessive enrichment of the political elite. Primarily they

stood up against the sham democracy and chased their billionaire president to Moscow, unfortunately with the billions, and were not welcomed by Europe with open arms but rather coolly ditched.

I believe that many "misunderstandings" were created in the political cabinets of Europe. To disavow current political tendencies in Ukraine by claiming that they support right-wing radicalism is an effective method to avoid dealing with the revolution in Ukraine. Europe likes to comment on the election successes of the right-wing party "Svoboda". In the Ternopil region in Western Ukraine this party, which also uses Nazi symbols, achieved the same success as the FPÖ in Austria. On average across the country this party gained approximately 5% of votes, far fewer than usually achieved by right-wing radicals in most Western European states.

In the same sense the war in Eastern Ukraine is described as a civil war of nationally motivated fighters. However, it is a war and it is about money - Eastern Ukraine is the rich industrial region in the country - and about Russian self-image that will not accept the independence of former Russian provinces. The Soviet Union was a Russian empire. It is not only Ukraine that has been kept in leading-strings for many years, but all former Soviet Republics.

I cannot avoid raising the suspicion that the latest revolution in Ukraine is really an embarrassment to European governments. The EU has so many internal challenges to cope with that another country knocking on its door is more of a nuisance.

It seems wrong to simply reduce the Cossacks to peasant revolts. Compared with the angry uprising of enslaved farmers, the Cossack wars were mostly accompanied with diplomacy and contracts, as in a sovereign state. Nowhere in Europe was there such a powerful army of farmers or was it possible for rebels to form such an independent culture for centuries as the Cossacks did in Ukraine. Many famous Cossack Princes or leaders came from noble families, for example Bohdan Khmelnytsky who was from the minor Polish aristocracy and was educated in a Jesuit college, as was Ivan Mazepa, another important and contradictory Cossack leader. Thus, the Cossack elite was in no way made up of wild, angry and lawless persons, but rather of people who knew Europe and were well educated. The Cossacks were not just rebels. The Cossacks' own culture and state structures were probably the reason why they were able to defend their independence over centuries, not through war but through political talent.



Series of cartoons "How Cossacks..."
Comicserie „Wie Kosaken...“

©Vasconiel/Dreamstime.com

It is said of the Cossacks that they failed to follow any consistent line. They were torn backwards and forwards between revolutionary uprisings against the rich, Polish aristocracy, in battles and alliances with Tatars, Turks and Russians and finally with the Soviet Union and the German Wehrmacht. It is, however, easy to recognise the clear line and the important principle in their actions as being a fight for independence.

In the Soviet Union the Cossacks were even seen as the avant-garde of the class war, although many Cossacks fought with the White Guard in the civil war after the revolution. Now they are

the spearhead of nationalism in both Russia and Ukraine. Putin adorns himself with the title of Hetman (from the Middle High German term Hauptmann or Captain) of the Cossacks, who now take on paramilitary tasks in Russia such as: guard of the Orthodox Church, site security or market supervisor. In a Ukrainian travel guide, the Cossacks today are compared to the volunteer fire department in Germany. I don't think they are that harmless.

The fact that numerous Cossacks in Russia support Russian-minded rebels does not fit very well into the image of a Ukrainian hero. How can you explain that to a Ukrainian child who has just fallen in love with a Cossack hero? ■

VON GALIZIEN IN DIE EUROPÄISCHE UNION

Die Reise einer Milliarde Leben

In der letzten Ausgabe unserer communication haben wir die großen Entwicklungsperspektiven der ukrainischen Märkte durchleuchtet. Seither ist viel geschehen. Die Zahl der fest angestellten Mitarbeiter in der Ukraine wird in Kürze auf zehn steigen und die Aktivitäten in neuen Sektoren wachsen kontinuierlich. Die politische Instabilität konnte die wirtschaftliche Entwicklung nicht stoppen. Ganz im Gegenteil entsteht dadurch wieder neues Leben: Die Ukraine genießt im Moment die besondere Aufmerksamkeit der EU, internationaler Finanzinstitutionen und anderer Organisationen. Wir sind davon überzeugt, dass auch die iC zur rechten Zeit am rechten Ort ist.

Wie auch immer, dieses Mal möchten wir Sie nicht über unsere neuesten Projekte informieren, sondern über etwas, das in den letzten Monaten an Bedeutung gewonnen hat: die Geschichte der Ukraine, welche zwei Zivilisationen verbindet.

AUTOREN Rainer Bahnmüller, Andreas Helbl, Elena Rybak

Seit Dezember 2014 führt die iC zwei Projekte in der Westukraine durch, genauer gesagt in Iwano-Frankiwsk (Stanislaw) und Tscherniwzi (Czernowitz). Die Verbindung zwischen diesen beiden unglaublich historischen Städten und unseren Erinnerungen an die frühere österreichisch-ungarische Monarchie ist im Licht der aktuellen geopolitischen Entwicklungen einfach überwältigend. Der nachstehende Artikel wurde von Rainer Bahnmüller verfasst, einem der iC-Experten des NEFCO-Gebäudesanierungsprojekts, der in den letzten Jahren viele Male in die Westukraine gereist ist. Sein Artikel ist eine persönliche Analyse und Interpretation der neuesten Entwicklungen in der Ukraine und eine historische Reise, in der dem werten Leser das Land aus einem anderen Blickwinkel näher gebracht wird.

In den vergangenen Monaten ist uns während unserer Arbeit in Iwano-Frankiwsk klar geworden, warum in dieser Stadt mitten im beschau-

lichen Galizien so viele Festungen notwendig waren. Der historische Roman *Mit Feuer und Schwert* von Henryk Sienkiewicz handelt von den Schlachten der Polnischen Republik gegen den Kosakenfürsten Bohdan Chmelnyzky Mitte des 17. Jahrhunderts - insbesondere von der legendären Belagerung der Festung Zbarazh (Zbaraż, Збараж) nicht weit von Ternopil und Iwano-Frankiwsk durch das riesige Kosakenheer Chmelnyzkys und seine tatarischen Verbündeten. Der große polnische Feldherr Jeremi Wiśniowicki konnte die Stadt gegen die Angriffe mit nur einigen tausend Soldaten mehrere Wochen halten. Der Khan der Tataren hat in einem gesonderten Waffenstillstand mit dem polnischen Fürsten den sicheren Sieg der Kosaken vereitelt.

Damals war die Königliche Republik Polen-Litauen einer der größten Staaten Europas und umfasste neben Gebieten des heutigen Polens einen großen Teil der heutigen Ukraine, Weißrussland, fast alle baltischen Gebiete sowie Teile Russlands und Moldawiens. Sie erstreckte sich von der Ostsee bis zum Schwarzen Meer und war ein Vielvölkerstaat mit einer in Europa einzigartigen konfessionellen Vielfalt. Das Spektrum der in Polen-Litauen vertretenen Religionen reichte vom Judentum über den Protestantismus, Katholizismus und die Orthodoxie bis zum Islam. Dieses Reich, in dem Religionsfreiheit herrschte, hielt sich aus dem Dreißigjährigen Krieg heraus.

Wer wieder mal einen romantischen Ritterroman mit wunderbar lebendig beschriebenen Charakteren lesen möchte, dem sei dieses Buch empfohlen. Henryk Sienkiewicz' Romane sind in polnischen Gymnasien Pflichtlektüre. Sienkiewicz ist auch in der Ukraine bekannt und gelesen, hat er trotz seines Anliegens, das polnische Nationalbewusstsein zu stärken, in seinem Roman doch auch den Kosaken gegenüber Empathie gezeigt. Die filmische Umsetzung, ein fantastischer Kostümschinken polnischer Produktion, wurde 1999 in Zusammenarbeit mit namhaften ukrainischen und polnischen Historikern realisiert.

Die Ukraine versteht sich historisch als Spannungsfeld verschiedener Reiche und Völker wie den asiatischen Reitervölkern, den Polen, Tataren, Türken und Russen. Der lokalen Bevölkerung ist es nur im Kosakenstaat gelungen, über mehr als 200 Jahre eine eigene staatliche Selbstverwaltung zu etablieren, die überregional jedoch nie Bedeutung hatte.

Die Kosaken sind heute in der Ukraine wesentlich für die nationale Identität. Es gibt Kosaken-Comics, Kosaken-Kinderbücher, Kosaken-Bildchen in Supermärkten und Filme. Punks und die alten Motorrad-Rocker in Lemberg (Lviv) tragen ganz auf kosakische Art lange Haarsträhnen auf glattrasierten Köpfen. Die Kosaken sind mit ihrer widersprüchlichen Geschichte, zerrissen zwischen ihren Aufständen gegen den ausbeuterischen Landadel einerseits und andererseits ihren Bündnissen mit der polnisch-litauischen Republik, den Tataren, Türken, dem russischen Kaiserreich und ihren Kriegen gegen ebendiese Staaten und Völker, Symbol ukrainischer Geschichte und ein ukrainisches Phänomen.

Die Ukraine ist wie jeder Staat, wie jede menschliche Gemeinschaft auf Symbole angewiesen. Dass es nicht nur bei nationalen Symbolen bleibt, hat die Maidan-Revolution, die Ende 2013 losbrach, bewiesen. Niemals gab es eine größere proeuropäische Demonstration – Millionen Men-

schen protestierten im ganzen Land für Europa. In diesem Zusammenhang wurde in Europa oft nur von Krise, Putsch oder Chaos gesprochen. Da wurde durch geschickte russische Propaganda gesteuert, vieles offensichtlich auch mit Absicht falsch verstanden. Die Menschen gingen wegen der unerträglichen Günstlingswirtschaft, der Korruption, der unmäßigen Bereicherung ihrer politischen Eliten und vor allem gegen die Scheidemokratie auf die Straße. Sie haben ihren milliardenschweren Präsidenten, leider zusammen mit den Milliarden, nach Moskau verjagt und wurden dabei von Europa nicht mit offenen Armen empfangen, sondern kühl abserviert.

Ich glaube, dass hier viele „Missverständnisse“ in den politischen Kabinetten Europas produziert wurden. Die aktuellen politischen Strömungen in der Ukraine mit dem Verdacht des Rechtsradikalismus zu desavouieren, ist ein wirksames Mittel, sich mit der Revolution in der Ukraine nicht ernsthaft auseinandersetzen zu müssen. Die Wahlerfolge der Rechtsaußenpartei „Svoboda“ werden in Europa gerne kommentiert. In der Region Ternopil in der Westukraine hatte diese Partei, die sich auch nationalsozialistischer Symbolik bedient, ein Wahlergebnis ähnlich jenem der FPÖ in Österreich erzielt. Im landesweiten Durchschnitt liegt diese Partei bei etwa 5% Stimmenanteil, weit weniger als Rechtsradikale in den meisten westeuropäischen Staaten üblicherweise an Stimmen bekommen. Im gleichen Sinne wird der Krieg in der Ostukraine als Bürgerkrieg national motivierter Kämpfer beschrieben. Tatsächlich ist es aber ein Krieg, in dem es um Geld – die Ostukraine ist die reiche Industrieregion des Landes – und Russlands Selbstverständnis geht, das die Eigenständigkeit ehemaliger russischer Provinzen nicht verkraftet. Die Sowjetunion war einst ein russisches Imperium. Seit vielen Jahren wird nicht nur die Ukraine gegängelt, sondern alle ehemaligen Sowjetrepubliken.

Ich werde den Verdacht nicht los, dass die jüngste Revolution in der Ukraine den europäischen Regierungen in Wahrheit peinlich ist. Die EU hat selbst so viele interne Aufgaben zu bewältigen, dass ein weiteres Land, das an ihre Türen klopft, eher stört.

Die Kosaken alleine auf Bauernaufstände zu reduzieren, dürfte falsch sein. Verglichen mit dem wütenden Aufstand geknechteter Bauern, waren die Kriege der Kosaken meist von Diplomatie und Verträgen, wie bei einem souveränen Staat, begleitet. Nirgendwo in Europa gab es ein so mächtiges Bauernheer, nirgendwo konnten Aufständische über Jahrhunderte eine so eigenständige Kultur entwickeln wie die Kosaken in



Rainer Bahnmüller has been in charge of national and international energy projects for more than 25 years. Since the early nineties he has worked regularly at energy projects mostly in the Balkan countries. His work is focused mainly on central heating plants especially with biomass as a fuel and the development of financing mechanisms.

Rainer Bahnmüller betreut seit 25 Jahren Energieprojekte auf nationaler und internationaler Ebene, seit den 1990er Jahren überwiegend in den Balkanländern. Der Schwerpunkt seiner Tätigkeit liegt vor allem bei Biomasse-Zentralheizungsanlagen und der Entwicklung von Finanzierungsmechanismen.

der Ukraine. Viele berühmte Kosakenfürsten oder Anführer gehörten adeligen Familien an wie der aus polnischem Kleinadel stammende Bohdan Chmelnyzky, der wie der ebenfalls bedeutende und widersprüchliche Kosakenführer Iwan Masepa in einem Jesuitenkolleg erzogen wurde. Die Elite der Kosaken bestand also keineswegs aus wilden und wütenden Gesetzlosen, sie kannte Europa und war hoch gebildet. Damit waren die Kosaken keine einfachen Aufständischen. Die eigene Kultur und die staatlichen Strukturen der Kosaken dürften der Grund sein, warum sie nicht nur durch Kriege, sondern mit viel politischem Geschick über Jahrhunderte ihre Eigenständigkeit behaupten konnten.

Den Kosaken wird nachgesagt, keine einheitliche Linie verfolgt zu haben. Sie wären hin- und hergerissen zwischen revolutionären Aufständen gegen die Reichen, dem polnischen Adel, Kämpfen und Bündnissen mit Tataren, Türken und Russen und schließlich der Sowjetunion und der Deutschen Wehrmacht. Die einheitliche Linie, das wesentliche Prinzip ihrer Handlungen, ist jedoch einfach zu erkennen, es ist ihr langer Kampf um Eigenständigkeit.

In der Sowjetunion wurden die Kosaken als Avantgarde des Klassenkampfes gesehen, obwohl zahlreiche Kosaken im Bürgerkrieg nach der Revolution mit den Weißen Garden gekämpft hatten. Jetzt sind sie sowohl in Russland als auch in der Ukraine die Speerspitze des jeweiligen Nationalismus. Putin schmückt sich mit dem Titel Hetman (mittelhochdeutsch für Hauptmann) der Kosaken, die in Russland mittlerweile paramilitärische Aufgaben übernehmen wie: Garde der orthodoxen Kirche, Wachschutz oder Marktaufseher. In einem ukrainischen Reiseführer werden die Kosaken heute mit der freiwilligen Feuerwehr in Deutschland verglichen. Ich glaube, ganz so harmlos ist es nicht.

Dass in der Ostukraine zahlreiche Kosaken aus Russland russisch gesinnte Aufständische unterstützen, passt jedoch nicht so ganz ins Bild eines ukrainischen Helden. Wie soll man das einem ukrainischen Kind erklären, das sich eben in einen kosakischen Helden verliebt hat? ■



Andreas Helbl has been in charge of national and international energy projects of iC group for more than 20 years. Since 1999 he has been involved in European R&D projects as project partner and project coordinator. He was head of the renewable energy and sustainability team since 2006, and has been managing director of CES since 2010.

Andreas Helbl ist seit mehr als 20 Jahren innerhalb der iC group für nationale und internationale Energieprojekte verantwortlich und begleitet seit 1999 europäische Forschungs- & Entwicklungsprojekte als Projektpartner bzw. Projektkoordinator. Seit 2006 leitete er das Team erneuerbare Energie und Nachhaltigkeit, seit 2010 ist er Geschäftsführer der CES.



Elena Rybak holds a degree in business administration from the International Christian University in Kiev and is an alumna of several international exchange and leadership programmes. She has been managing director of iC in Ukraine since February 2013.

Elena Rybak absolvierte ein Betriebswirtschaftsstudium an der Internationalen Christlichen Universität Kiew und nahm an verschiedenen internationalen Austausch- und Leadership-Programmen teil. Seit Februar 2013 ist sie Geschäftsführerin der iC in der Ukraine.

Reference Projects:

iC UKRAINE

■ **Supporting Energy Efficiency on the National Level Under the GIZ Project "Establishment of Energy Agencies in Ukraine"**
Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH
(2015)

Preparation of the Analytical Strategy Document, which would improve the national and local framework for energy efficiency and the establishment of energy agencies in Ukraine; preparation of methodological guidelines for housing unions to support the development of EE projects.

■ **Feasibility Study on Energy Efficiency Improvements in Public Buildings in Ivano-Frankivsk and Chernivtsi**
NEFCO – Nordic Environment Finance Corporation
(2014–2015)

In the scope of this feasibility study iC developed a Priority Investment Programme for EE improvements in public buildings. The project was based on the Ukrainian cities' initiatives to improve EE in educational and medical institutions and in the cities' infrastructure (specifically district heating systems) and to reduce CO₂ emissions.

■ **Quality Assessment of Road Maintenance Works in Ukraine**
NGO "My Road" and the Ukrainian Ministry of Infrastructure
(2015)

iC Kyiv & Vienna examined the operating condition of motorways in the Kiev region, performed quality control of pothole repair works and assessed the methodology and materials used on the request of the Ministry of Infrastructure of Ukraine.

Referenzprojekte:

iC UKRAINE

■ **Förderung der Energieeffizienz auf nationaler Ebene im Rahmen des GIZ-Projekts „Aufbau von Energieagenturen in der Ukraine“**
Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH
(2015)

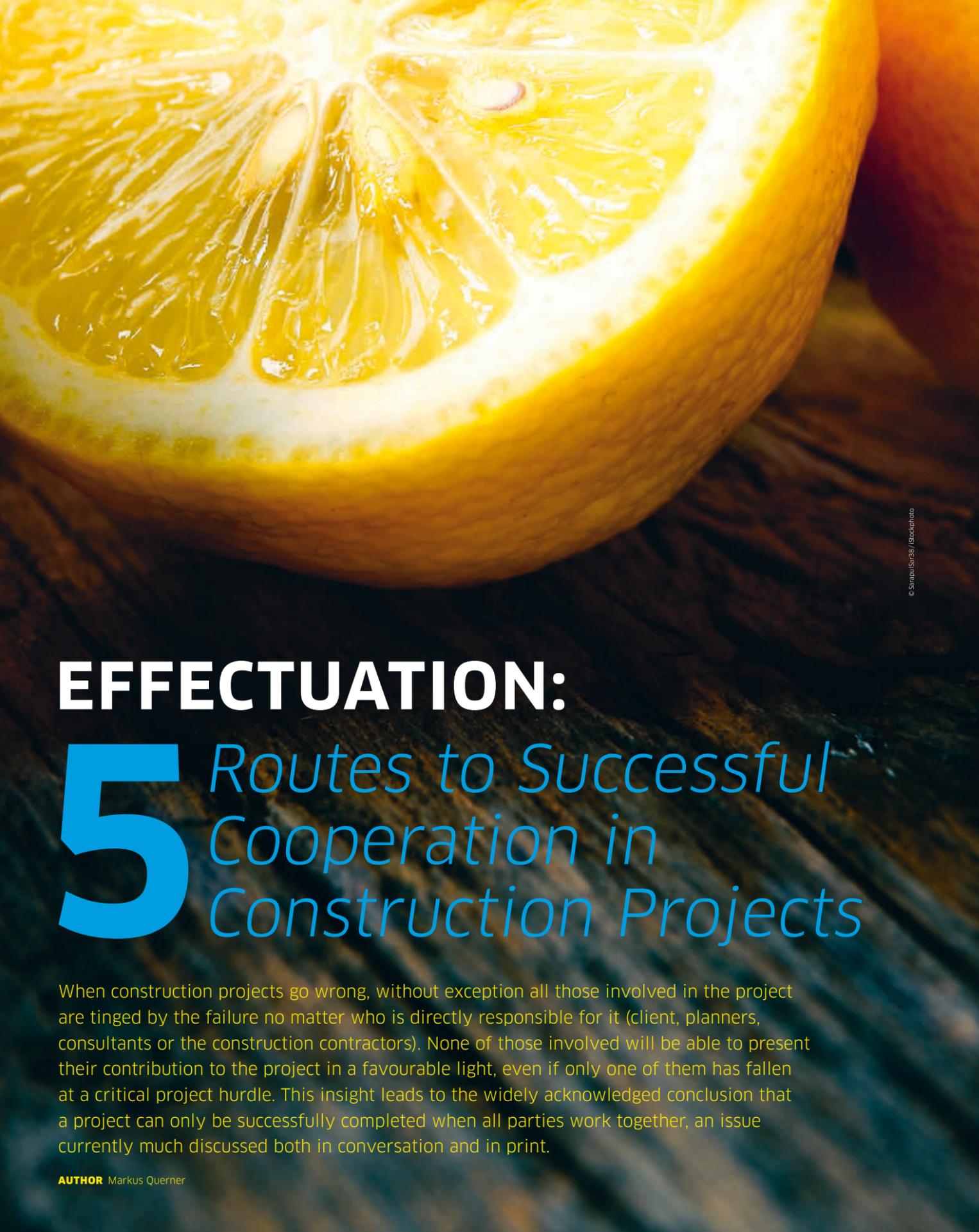
Erstellung eines analytischen Strategiedokuments zur Verbesserung der nationalen und lokalen Rahmenbedingungen für Energieeffizienz und zum Aufbau von Energieagenturen in der Ukraine; Erstellung eines methodologischen Leitfadens für gemeinnützige Wohnbauvereinigungen zur Entwicklung von Energieeffizienzprojekten.

■ **Erstellung einer Machbarkeitsstudie zur Verbesserung der Energieeffizienz in öffentlichen Gebäuden in Iwano-Frankiwsk und Tscherniwzi**
NEFCO – Nordic Environment Finance Corporation
(2014–2015)

Im Rahmen der Machbarkeitsstudie entwickelte die iC ein prioritäres Investitionsprogramm zur Verbesserung der Energieeffizienz in öffentlichen Gebäuden. Das Projekt basiert auf der Initiative von ukrainischen Städten, die Energieeffizienz in Schulgebäuden, Gesundheitseinrichtungen sowie der städtischen Infrastruktur zu verbessern (vor allem Fernheizsysteme) und CO₂-Emissionen zu reduzieren.

■ **Qualitätskontrolle der Straßenrehabilitierung in der Region Kiew**
NGO „My Road“ / Ukrainisches Infrastrukturministerium
(2015)

Im Auftrag des Ukrainischen Infrastrukturministeriums führten die iC Kiew und die iC Wien eine Zustandsüberprüfung der Autobahnen in der Region Kiew inklusive Qualitätskontrolle der Reparatur von Schlaglöchern und eine Bewertung der angewandten Vorgehensweisen und Materialien durch.



© Sarina/Sarab / Stockphoto

EFFECTUATION:

5 Routes to Successful Cooperation in Construction Projects

When construction projects go wrong, without exception all those involved in the project are tinged by the failure no matter who is directly responsible for it (client, planners, consultants or the construction contractors). None of those involved will be able to present their contribution to the project in a favourable light, even if only one of them has fallen at a critical project hurdle. This insight leads to the widely acknowledged conclusion that a project can only be successfully completed when all parties work together, an issue currently much discussed both in conversation and in print.

AUTHOR Markus Querner

Sarasvathy's five principles Fünf Prinzipien nach Sarasvathy

5 principles 5 Prinzipien	Effectuation		Goal-oriented Zielorientiert
1 CRAZY QUILT	Strategic alliances Strategische Allianzen	vs.	Competitive analysis Mitbewerberanalyse
2 LEMONADE	Leverage contingencies Nutzung von Unvorhergesehenem	vs.	Utilise your existing knowledge Verwertung bestehenden Wissens
3 AFFORDABLE LOSS	Focus on the downside risk Leistbarer Verlust	vs.	Expected return Zu erwartender Ertrag
4 BIRD-IN-HAND	Start with your existing means Neues mit bestehenden Mitteln	vs.	New means for defined goals Neue Mittel für definierte Ziele
5 PILOT-IN-THE-PLANE	Control of an unpredictable future Steuerung einer nicht vorhersehbaren Zukunft	vs.	Forecasting the future Vorhersage der Zukunft

■ An approach to entering into cooperative partnerships that are successful in the long term may be found in the *effectuation* theory of Saras D. Sarasvathy, derived from the idea of establishing and developing business start-ups. The theory is based on five guidelines for taking action (Sarasvathy also calls them principles) that make for successful strategic partnerships.

The theory involves seeing the available means as a given, defining goals and outcomes on the basis of these available means and, from the range of options for achieving these goals, choose only those that can be realised with precisely these means. The implications of effectuation are not that the future is rendered more predictable, but that it becomes something that can be shaped more readily by our actions. Learning and improvement come from reflecting on the experiences we have accumulated, rather than from focusing on avoiding error and mistakes.

Although cooperative partnerships in the field of construction projects appear far removed from setting up a business, the frame conditions are similar. For instance, both processes take place in an uncertain (unknown outcome) and complex (multifarious interlinked relationships) environment, and in both cases one-off tasks have to be addressed in an area of activity that can be shaped.

1 CRAZY QUILT PRINCIPLE: ENTER INTO STRATEGIC PARTNERSHIPS!

One of the central issues of construction projects is selecting the right partners. Who can I trust? Will I be exploited? This way of seeing things inevitably leads to a situation where the various project partners are clearly delimited from one another. The strong tendency to assign roles is reflected in complex contractual agreements and interface definitions.

Effectuation gives much greater weight to the formation of strategic alliances (Crazy Quilt) than it does to analyses of the market and the competitors.

It is a tenet of effectuation that you have to enter into strategic alliances in order to be fully prepared to meet future uncertainty. The choice of strategic partners is based on who can provide the relevant means to best handle a task. Competition is replaced by cooperation. Informal agreements are there to govern the cooperation in the first instance, but they also reduce the risk and uncertainty for both partners.

2 LEMONADE PRINCIPLE: ACTIVELY LEARN FROM MISTAKES!

The ability to profit from chance occurrences and the unexpected is a central tenet of the effectuation approach.

Dealing with unforeseen events opens up an additional perspective: chance occurrences or problems provide additional information about a system. As to construction, this approach means that although the unexpected must be evaluated on the basis of risk management – in an environment that cannot be completely planned – the chance occurrences in a project defined on the basis of goals will however be seen as opportunities. As a result the project may well be better adapted to its environment. This does not mean that risk management will be done away with completely but that the scope of it will be limited to those aspects of the project environment that can actually be planned in advance.

3 AFFORDABLE LOSS PRINCIPLE: CHOOSE THE OPTION WHICH OFFERS FURTHER OPPORTUNITIES!

According to the effectuation theory, the basis of all entrepreneurial decisions is a maximum degree of sustainable loss defined by the entrepreneur – the “affordable loss”. Within the limits of this loss tolerance, the entrepreneur “experiments” with alternatives. Where similar outcomes are anticipated, the preferred option is the one that results in further opportunities.

If this principle is applied, in the case of partnerships it will result in the following:

- 1 The only solutions considered are those that are feasible: no partner promises anything they cannot deliver.
- 2 Trust between partners increases.
- 3 Multiple solutions to a task start to crystallise; the one with the lowest degree of loss is generally the one that is applied.

All project partners can thereby see what the affordable losses are and will endeavour to always minimise these or avoid them by choosing another option.

4 BIRD-IN-HAND PRINCIPLE: DEFINE NEW GOALS BASED ON THE MEANS AVAILABLE TO YOU!

Effectuation is means-driven, not goal-driven. Effectuation theory dictates that goals are defined creatively on the basis of the actual means in your possession. The focus here is on the question of what can be achieved with various combinations of the means at your disposal.

For any successful construction project we can derive a cybernetic model showing how a means-oriented approach to goals replaces one that is purely goals-based (Figure 1).

In the field of building and construction, the project customisation required due to external factors often occurs too late, or else the push to innovate based on accumulated experience is only made once the project has been completed. An advantage of means-oriented goal development is the opportunity it affords to incorporate environmental factors, refinement of products etc. at any point during the course of the project. Ongoing adaptation or customisation allows to keep goals (which in building and construction often involve a degree of inconsistency) fluid, before eventually making a final decision as to their relative importance.

5 PILOT-IN-THE-PLANE PRINCIPLE: TRUST IN YOUR OWN RESOURCES!

If the future is seen as being unpredictable, it makes no sense to invest a lot of time and money in the increasingly complex methods of forecasting the future and analysing trends. A much more useful approach is to focus on those aspects of the future that can be influenced by one's own actions.

The Pilot-in-the-Plane principle means recognising that one's own opportunities, work and trust in people are the main drivers of one's own development, instead of relying on external circumstances and developments.

CONSTRUCTION PROJECTS FEATURE ALL THE PREREQUISITES NEEDED FOR AN EFFECTUATION APPROACH

Construction projects, which always break new ground in one way or another, are subject to a degree of uncertainty that impacts on the project goals. Effectuation provides guidelines for taking the action needed to create a project environment that will allow project goals to be achieved in a future that cannot be fully planned. Projects will then be governed by the choice of the available means, the affordable loss, informal agreements and how the unexpected is dealt with.

The application of this business start-up approach to construction and building projects will deliver considerably greater success when it comes to long-term cooperation in construction projects. ■

EFFECTUATION:

5 Wege zur erfolgreichen Kooperation bei Bauprojekten

Wenn Bauprojekte misslingen, sind ausnahmslos alle Projektbeteiligten mit dem Misserfolg verhaftet. Ganz unabhängig vom Verursacher des Misserfolgs – egal ob Bauherr, Planer, Konsulenten oder die Auftragnehmer Bau – keiner der Beteiligten kann seinen Projektbeitrag erfolgreich darstellen, hat auch nur einer von ihnen die wesentlichen Projekthürden nicht genommen. Diese Einsicht führt zum bekannten Schluss, dass ein Projekt nur gemeinsam gelöst werden kann, ein Thema über das derzeit viel gesprochen und geschrieben wird.

AUTOR Markus Querner



Ein Ansatz, um nachhaltig erfolgreiche Kooperationen einzugehen, erschließt sich aus der *Effectuation*-Theorie (effectuate-zu-stande bringen) von Saras D. Sarasvathy, der sich aus der Gründungs- und Entwicklungsidee von Start-up-Unternehmen ableitet. Im Zentrum dieser Theorie stehen fünf Handlungsanweisungen (nach Sarasvathy auch Prinzipien genannt), die strategische Partnerschaften gelingen lassen.

Im Zentrum dieser Theorie werden die vorhandenen Mittel als gegeben betrachtet, die Ziele und Ergebnisse auf Basis dieser vorhandenen Mittel definiert und jene möglichen Alternativen zur Zielerreichung ausgewählt, die mit diesen Mitteln verwirklicht werden können. Die Zukunft wird im Sinne der *Effectuation* nicht vorhersehbarer, jedoch durch Handlungen als gestaltbarer angesehen. Lernen und Verbessern erfolgt durch das Reflektieren gemachter Erfahrungen und weniger durch den Fokus auf Fehlervermeidung.

Obwohl das Kooperieren bei Bauprojekten und die Unternehmensgründung zwei unterschiedliche Welten zu sein scheinen, sind die Randbedingungen ähnlich. So finden beide Prozesse in einem unsicheren (Ausgang unbekannt) und komplexen (vielfältige, vernetzte Beziehungen) Umfeld statt und in beiden Fällen sind in einem gestaltbaren Bereich einmalige Aufgaben zu bewältigen.

Weiterführende Literatur

Sarasvathy, 2001: *Causation and Effectuation: Toward a Theoretical Shift from Economic Inevitability to Entrepreneurial Contingency*.

Hisrich, Peters, Shepherd, 2008: *Entrepreneurship*.

Sarasvathy, 2008: *Effectuation, Elements of Entrepreneurial Expertise*.

1 CRAZY-QUILT-PRINZIP: GEHE STRATEGISCHE PARTNERSCHAFTEN EIN!

Eine der Kernfragen bei Bauprojekten ist die nach den richtigen Partnern. Wem kann ich vertrauen? Werde ich ausgebeutet? Diese Sichtweise führt unweigerlich zu einer klaren Abgrenzung der Projektpartner untereinander. Das starke Rollendenken spiegelt sich in komplexen Verträgen und Schnittstellendefinitionen wider.

Effectuation misst der Bildung von strategischen Allianzen (Crazy QUILT oder Fleckerlteppich) wesentlich höhere Bedeutung zu als der Markt- und Mitbewerberanalyse.

Effectuation spricht von der Notwendigkeit, strategische Allianzen einzugehen, um für zukünftige Unsicherheiten gerüstet zu sein. Bei der Auswahl der strategischen Partner geht es darum, wer die geeigneten Mittel beisteuern kann, um eine Aufgabe bestmöglich zu erfüllen. Anstelle eines Gegeneinanders entsteht ein Miteinander. Vereinbarungen regeln vorrangig die Kooperation, gleichzeitig reduzieren sie aber auch das Risiko und die Ungewissheit der beiden Partner.

2 LEMONADE-PRINZIP: LERNE AKTIV AUS FEHLERN!

Zufälle und Unvorhergesehenes zu nutzen, ist im *Effectuation*-Denken fest verankert und zielt auf die Fähigkeit, vom Unerwarteten zu profitieren.

Der aktive Umgang mit unvorhergesehenen Ereignissen eröffnet einen weiteren Blickwinkel: Zufälle oder Störungen liefern zusätzliche Informationen über ein System. Für das Bauen bedeutet dieser Ansatz, dass Unvorhergesehenes in einer nicht vollständig planbaren Umwelt zwar durch Risikomanagement bewertet werden soll, die Zufälle im von Zielen definierten Projektgeschäft jedoch als Chancen wahrgenommen werden. Dadurch kann es zu einer besseren Anpassung des Projektes an seine Umwelt kommen. Es bedeutet nicht, auf Risikomanagement vollständig zu verzichten – es muss lediglich der Handlungsspielraum des Risikomanagements auf die tatsächlich planbare Umwelt beschränkt bleiben.

3 AFFORDABLE-LOSS-PRINZIP: WÄHLE JENE ALTERNATIVE, DURCH DIE SICH WEITERES ERGIBT!

Basis aller unternehmerischen Entscheidungen nach *Effectuation* ist ein selbst definierter, maxi-



mal tragbarer Verlust, der sogenannte "Affordable Loss". Innerhalb dieser Verlustgrenze wird mit Alternativen „experimentiert“. Werden ähnliche Ergebnisse erwartet, wird jene Alternative bevorzugt, die weitere Möglichkeiten eröffnet.

Handelt man demgemäß, löst dies folgende Reaktionen bei Partnerschaften aus:

1. Es stehen die machbaren Lösungen im Vordergrund, kein Partner verspricht unhaltbare Leistungen.
2. Das Vertrauen der Partner untereinander steigt.
3. Es kristallisieren sich mehrere Lösungen einer Aufgabe heraus, jene mit dem geringsten Verlust kommt üblicherweise zum Einsatz.

Alle Projektpartner halten somit den Blick auf die leistbaren Verluste und suchen diese permanent zu minimieren bzw. durch Alternativen zu umgehen.

4 BIRD-IN-HAND-PRINZIP: DEFINIERE NEUE ZIELE ANHAND DEINER VORHANDENEN MITTEL!

Effectuation funktioniert mittel- und nicht zielgetrieben. Ziele nach *Effectuation* werden kreativ auf Basis der eigenen, vorhandenen Mittel definiert. Im Mittelpunkt dabei steht die Frage, was mit welcher Kombination von eigenen Mitteln erreicht werden kann.

1 Cybernetic model of means-oriented approach to goals
Regelkreis mittelorientiertes Vorgehen mit Zielen

Für ein erfolgreiches Bauprojekt lässt sich ein Regelkreis ableiten, der sicherstellt, dass ein mittelorientiertes Vorgehen mit Zielen die reine Zielorientierung ablöst (Abbildung 1).

Im Bauwesen erfolgt eine durch äußere Einflüsse notwendige Projektanpassung oft zu spät bzw. findet der Innovationsschub aus gemachten Erfahrungen erst nach Projektabschluss statt. Ein Vorteil bei mittelorientierter Zielentwicklung ist die Möglichkeit, Umwelteinflüsse, die Weiterentwicklung von Produkten etc. jederzeit im Projektverlauf einzubauen. Die laufende Anpassung ermöglicht es, die im Bauwesen oft widersprüchlichen Ziele ambivalent im Blickfeld zu halten und deren Gewichtung anzupassen.

5 PILOT-IN-THE-PLANE-PRINZIP: VERTRAUE AUF DEINE EIGENEN RESSOURCEN!

Wenn die Zukunft als unvorhersehbar betrachtet wird, macht es keinen Sinn, großen Aufwand in die immer komplexeren Methoden der Zukunftsprognose und Trendanalyse zu investieren. Viel sinnvoller ist es, sich auf diejenigen Aspekte der Zukunft zu konzentrieren, die durch die eigenen Handlungen beeinflusst werden können.

Das Pilot-in-the-Plane-Prinzip bedeutet, als primären Treiber der eigenen Entwicklung die eigenen Chancen und Gelegenheiten sowie die Arbeit und das Verlassen auf Menschen zu erkennen, anstatt sich auf äußere Umstände und Entwicklungen zu verlassen.



Markus Querner holds the position of partner in the field of project management and construction economics. Following his studies in civil engineering and business administration (entrepreneurship) he specialised in project control, costing, contract law, procurement law, construction economics consultancy and project monitoring.

Markus Querner ist Partner im Fachbereich Projektmanagement und Bauwirtschaft. Nach dem Studium Bauingenieurwesen und Master of Business Administration (Entrepreneurship) hat er sich auf Projektsteuerung, Kostenplanung, Vertrags- und Vergaberecht, bauwirtschaftliche Beratung sowie Begleitende Kontrolle spezialisiert.

BAUVORHABEN BIETEN OPTIMALE VORAUSSETZUNGEN FÜR EIN VORGEHEN NACH EFFECTUATION

Bauvorhaben, die immer neue Wege beschreiten, unterliegen einer Ungewissheit, die Einfluss auf die Projektziele hat. *Effectuation* gibt hier Handlungsanweisungen, um eine Projektumwelt derart zu gestalten, dass Projektziele in einer nicht durchgehend planbaren Zukunft erreicht werden können. Projekte werden dann über die Wahl der verfügbaren Mittel, den leistbaren Verlust, Vereinbarungen und den Umgang mit Zufällen gesteuert. Sich bei Bauprojekten an diesem Start-up-Ansatz zu orientieren, lässt nachhaltige Kooperationen im Bauprojekt wesentlich besser gelingen. ■

Reference Projects: CONSTRUCTION & PROJECT MANAGEMENT

■ Quartier Belvedere Central (QBC)
STRAUSS&PARTNER Development GmbH
(2014-2018)

iC was commissioned to perform site supervision and construction site coordination according to the Austrian Construction Work Coordination Act (BauKG).

■ Rudolfinerhaus Hospital
Rudolfinerhaus Privatklinik GmbH
(2014-2016)

The privately run Rudolfinerhaus hospital has an underground car park for 200 vehicles built, which shall include parking places for residents' cars and for bicycles as well as e-charging stations. Under this project iC is responsible for project control and site supervision.

■ City Road London
ISIS Papyrus Europe AG
(2015-2016)

iC has been contracted by a private client with project control, contract administration and MEP consulting for the refurbishment of an office building in the city of London, UK. The contract is administrated under JCT - The Joint Contract Tribunal construction contract.

■ UNIKO - Consulting Services for Strategic Facility Management and CAFM Implementation
UNIKO - Universities Austria represented by the University of Vienna
(2014-2015)

Project control and specialist support in the implementation of a CAFM system and the development of new facility management processes.

Referenzprojekte: BAUWIRTSCHAFT & PROJEKTMANAGEMENT

■ Quartier Belvedere Central (QBC)
STRAUSS&PARTNER Development GmbH
(2014-2018)

Die iC wurde mit den Leistungen der örtlichen Bauaufsicht und der Baustellenkoordination nach dem BauKG beauftragt.

■ Privatklinik Rudolfinerhaus
Rudolfinerhaus Privatklinik GmbH
(2014-2016)

Die Privatklinik Rudolfinerhaus errichtet eine Tiefgarage für 200 Stellplätze. Diese Garage bietet Anrainerparkplätze, Fahrrad-Abstellplätze und E-Ladestationen. Die iC ist bei diesem Projekt mit der Projektsteuerung und der örtlichen Bauaufsicht betraut.

■ City Road London
ISIS Papyrus Europe AG
(2015-2016)

Die iC wurde von einem privaten Auftraggeber mit den Leistungen der Projektsteuerung, des Vertragsmanagements und der MEP-Beratung für die Sanierung eines Bürogebäudes in London betraut. Der Auftrag wird im Rahmen eines JCT (The Joint Contract Tribunal)-Bauvertrages abgewickelt.

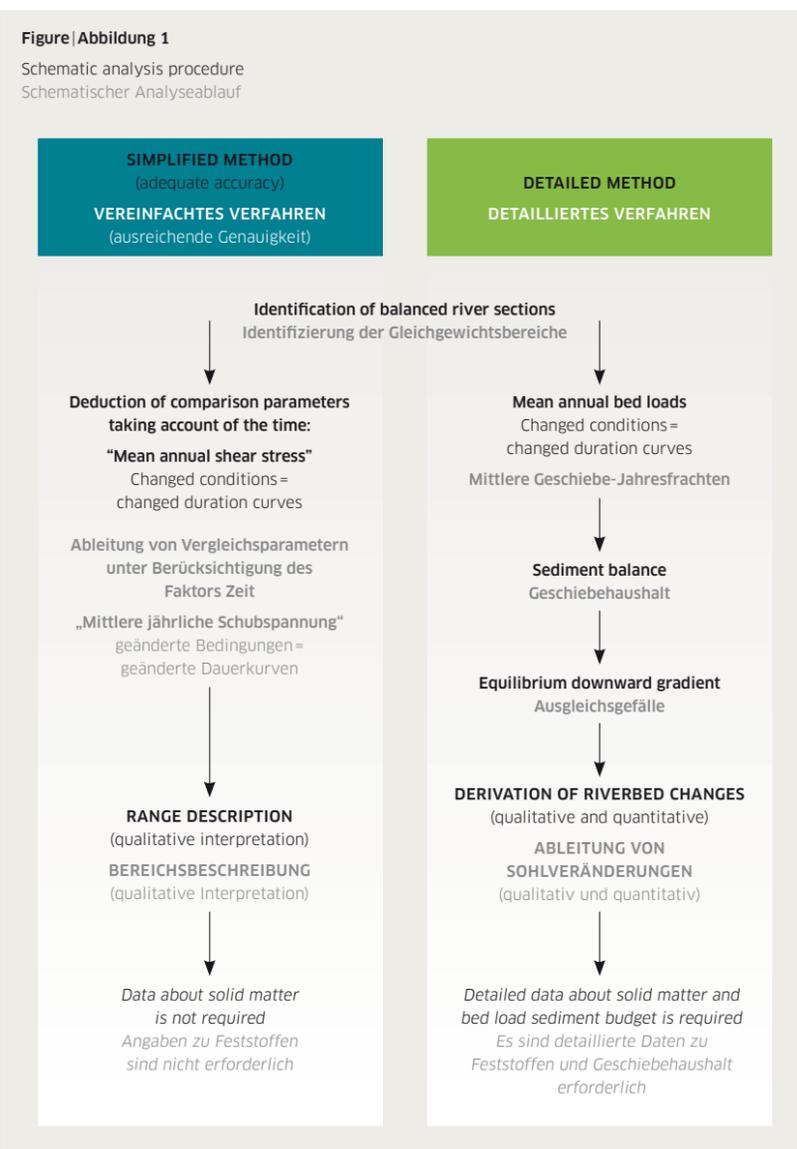
■ UNIKO - Beratungsleistungen für strategisches Facility Management und CAFM-Implementierung
UNIKO - Österreichische Universitätenkonferenz vertreten durch die Universität Wien
(2014-2015)

Projektsteuerung und fachliche Begleitung bei der Einführung eines CAFM-Systems und Erstellung neuer Facility-Management-Prozesse.

SEDIMENT TRANSPORT IN WATER BODIES *Influenced by Power Stations*

Sediment passability and intensive bed load transport in the Alpine region have a significant impact on several water management areas and are the reason for multiple usage conflicts. Documentation in support of improved planning of hydropower plants in terms of sediment passability was to be compiled within the framework of the EU SedAlp project.

AUTHORS Stefan Sattler, Peter Mayr, Elisabeth Mattersberger



Apart from the requirements of flood protection, the objective of contemporary planning in river engineering, pursuant to the Water Act or the EU Water Framework Directives, is also the achievement and maintenance of ecologically sound surface water conditions. The EU-supported SedAlp project has the objective of integrated bed load management in the Alps. Within the framework of this project, documentation was compiled on request of and in cooperation with the provinces of Tyrol and Carinthia, to serve as a basis for the development and improved planning of hydropower plants in terms of sediment passability. Factors impacting on bed load passability and marginal conditions could simultaneously be investigated. The focus would be to

- reduce the risks brought about by bed load,
- improve water body ecology,
- reduce negative effects of hydropower plants.

The specific objectives were redefined as general questions in response to which methods were developed allowing the assessment of water bodies regarding river bed changes in the absence of specific measurements. The focus was mainly on correlations of transport capacity, bed load and bed change and on simple analysis and presentation. The proposed methods should serve as the basis for more detailed investigations, such as numerical models for bed load and sediment transport or tests on physical models.

Two analysis methods (Figure 1) were proposed. Depending on the problem and on available data, the most suitable of these methods can be chosen.

Detailed method - derivation of river bed changes

The detailed method of analysis yields precise results for the current status of river reach and on bed changes to expect in the medium to long term.

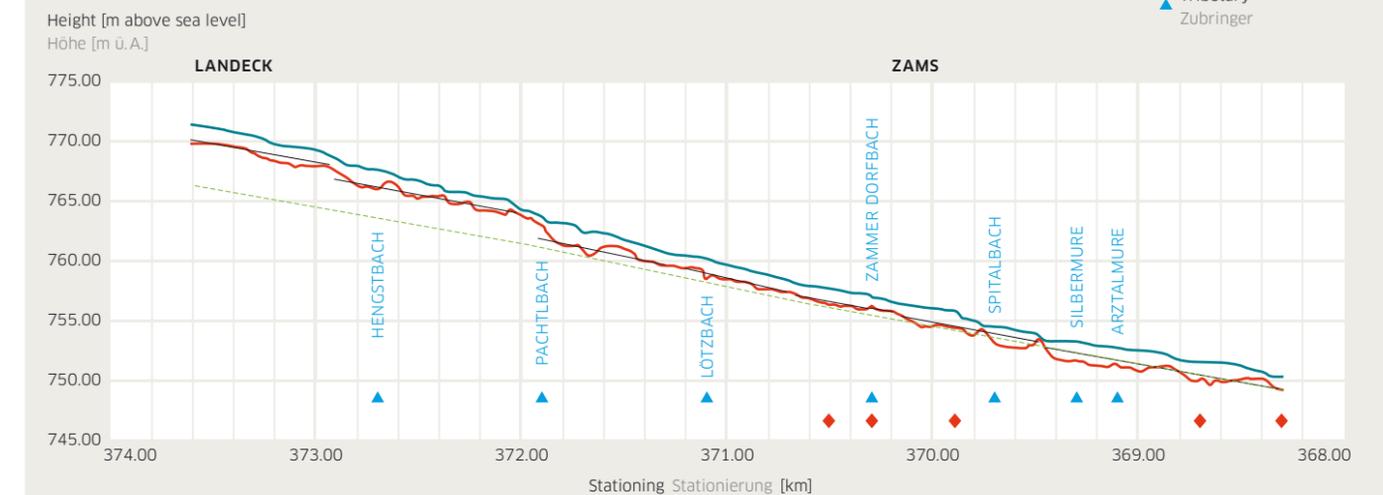
A tried and tested method was selected here. The method was published by Hengl and Stephan (2008) and has been widely applied. Existing and detailed knowledge and data on the sediment regime is a prerequisite here. Given adequate data, the sediment regime and the resultant condition of the river bed (and its future change) may, according to Hengl and Stephan (2008), be found by calculating the equilibrium gradient: "Given an unchanged average bed load inflow over several years, all streams will tend towards a so-called equilibrium gradient." A dynamic equilibrium exists if, on average over several years, the bed load volume entering a section is equal to the bed load volume leaving the section, i.e. INPUT = OUTPUT.

After preparation of the data at the onset of the analysis, profiles were identified for which a dynamic equilibrium condition could be assumed. These served as reference profiles for further processing. The condition may be deemed dynamic if the layers of the bed, as recorded annually over these profiles, differ only insignificantly and remain stable on average. Based on the selected profiles, the project stretch was divided into sections, which were similar in terms of flow morphology and hydraulics. Bed fixtures (ramps, bedrock etc. of natural or anthropogenic origin)



Figure | Abbildung 3

River km 368.3-372.6
(Zams motorway bridge to Perjen Bridge, Landeck)
Flkm 368,3-372,6
(Autobahnbrücke Zams bis Perjen-Brücke Landeck)



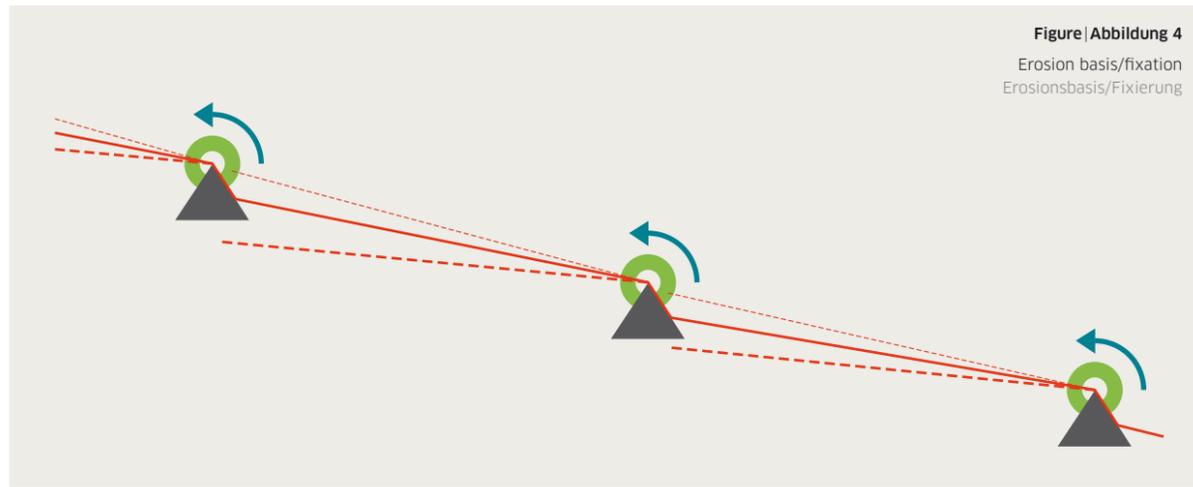
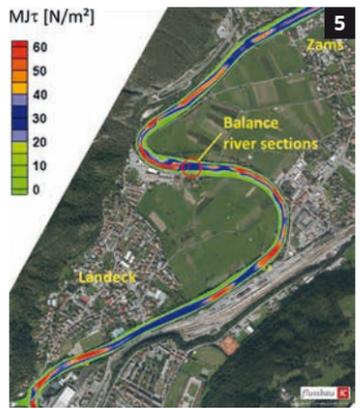


Figure | Abbildung 4
Erosion basis/fixation
Erosionsbasis/Fixierung



5 Bed load capacity
Sohlbelastungen

presented additional sectional boundaries since the river bed will here remain at constant height. Comparative profiles were defined at places deemed characteristic for each section and adapted (calibrated) to results found in hydraulic investigations (1D/2D models) (Figure 2). The average annual bed load was then calculated within these profiles, based on sediment characteristics and the average annual run-off duration curve. This reference load was used to calculate the equilibrium gradient for each section and, based on this, the trend of future development (river bed erosion, aggradation or stable reach) of this section (Figure 3). An equilibrium bed level was determined based on the results per cross sectional profile and section. This will develop upstream from each erosion base (Figure 4).

Selection of the suitable method of calculation is the basis for identifying the bed load. The transport formulae of Meyer-Peter and Müller (1949) and Smart and Jäggi (1983) were used in this project on the basis of the processed water bodies. Based on the assessment/estimated development yielded by this method, a river maintenance concept may be developed, including probable future developments.

Simplified method - area description

The simplified assessment is a method of analysis developed for this project specifically. It is to be applied automatically within the framework of run-off studies (2D hydraulics) and hazard zone planning. Over and above the data required for run-off studies, only data allowing the identification of river reaches or profiles that are in dynamic equilibrium (Figure 5) will be needed. Information on the general condition of a bed (fixtures, known problem areas etc.) will also be pertinent to the correct interpretation of subsequent results.

The simplified evaluation method is based on the hypothesis that only permanent loads (taking into account time) are significant to bed changes, not peak loads. A new parameter was deduced for evaluation, describing the average annual bed load.

Based on this parameter and applying the theory of equilibrium state (equilibrium gradient), the tendency for bed change in the individual water body sections may be assessed. Values above or below this parameter will indicate corresponding development trends - erosion (bed degradation) and sedimentation (bed aggradation). Another important question before developing any plan of action, however, is the present condition of the bed (material composition of the top layer). Degrading reaches will often exhibit a strong coarsening of the top layer. Such layers will be significantly more resistant to erosion and can tolerate higher loads.

The simplified procedure is based on an existing 2D hydraulic model (Figure 6). The results of a hydraulic model will include the water depth, flow velocity and bottom shear stress, based on which qualitative analyses and assessments may be carried out in respect of water level variation, local stress and system stability. The only prerequisites before applying the procedure are the results of a hydraulic investigation and observations of equilibrium water body sections. The purpose of this method is to assess the impact of planned projects on the future development of a river (Figure 7) quickly and without the need for extensive recording of data (especially capturing of sediment transport data).

The simplified procedure cannot replace in-depth analyses. It was developed to respond to morphological problems quickly and in detail, without the need for time-consuming prior analysis. ■

FESTSTOFFTRANSPORT IN KRAFTWERKSBEINFLUSSTEN GEWÄSSERSTRECKEN

Die Sedimentdurchgängigkeit und der intensive Geschiebetransport im alpinen Bereich haben großen Einfluss auf mehrere Wassermanagementbereiche und verursachen mehrfache Nutzungskonflikte. Im Rahmen des EU-Projekts SedAlp sollten Unterlagen erstellt werden, die für eine verbesserte Planung von Wasserkraftanlagen im Hinblick auf die Sedimentdurchgängigkeit herangezogen werden können.

AUTOREN Stefan Sattler, Peter Mayr, Elisabeth Mattersberger

Ziel einer zeitgemäßen Planung im Flussbau gemäß dem Wasserrechtsgesetz bzw. den Wasserrahmenrichtlinien der EU ist, neben rein schutzwasserwirtschaftlichen Vorgaben, die Erreichung und Erhaltung eines guten ökologischen Zustands der Oberflächengewässer. Das von der EU geförderte Projekt SedAlp beschäftigt sich mit integriertem Geschiebemanagement in den Alpen. Im Rahmen dieses Projekts wurden im Auftrag von und in Zusammenarbeit mit dem Land Tirol und dem Land Kärnten Unterlagen erstellt, die bei der Entwicklung von Maßnahmen für eine im Hinblick auf die Feststoffdurchgängigkeit verbesserte Planung von Wasserkraftanlagen herangezogen werden können. Gleichzeitig können so die die Geschiebedurchgängigkeit beeinflussenden Faktoren und Randbedingungen untersucht werden. Das Hauptaugenmerk liegt dabei auf

- der Verringerung der vom Geschiebe hervorgerufenen Risiken,
- der Verbesserung der Gewässerökologie,
- der Reduktion der negativen Auswirkungen von Wasserkraftwerken.

Die gesetzten Ziele wurden in generelle Fragestellungen überführt, anhand derer Methodiken entwickelt wurden, die die Bewertung von Gewässerstrecken im Hinblick auf die Sohlveränderung bei Fehlen konkreter Messdaten zulassen. Das Hauptaugenmerk wurde dabei auf den Zusammenhang zwischen Transportkapazität, Geschiebefracht und Sohlveränderung und seine einfache Analyse und Darstellung gelegt. Die vorgestellten Methoden sollen die Basis für vertiefende Untersuchungen wie numerische Geschiebe- bzw. Feststofftransportmodelle oder physikalische Modelluntersuchungen bilden.

Es wurden zwei Analyseverfahren vorgeschlagen (Abbildung 1). Die Wahl des jeweils geeigneten Analyseverfahrens hängt von den Fragestellungen ab und ist wesentlich von den zur Verfügung stehenden Daten abhängig.

Vertieftes Analyseverfahren - Ableitung von Sohlveränderungen

Das vertiefte Analyseverfahren ermöglicht detaillierte Aussagen über den aktuellen Zustand eines Gewässerabschnittes und über mittel- bis langfristig zu erwartende Sohlveränderungen.

Hierfür wurde ein bewährtes Verfahren ausgewählt. Die Methodik wurde von Hengl und Stephan (2008) publiziert und vielfach angewandt. Voraussetzung dafür sind bereits vorliegende detaillierte Erkenntnisse und Daten über

Figure | Abbildung 6
Base results of numerical 2D hydraulic models
Basisergebnisse numerischer 2-D-Hydraulikmodelle



ANALYSES - EVALUATIONS | ANALYSEN - BEWERTUNGEN

WSP amendments
WSP-Veränderungen

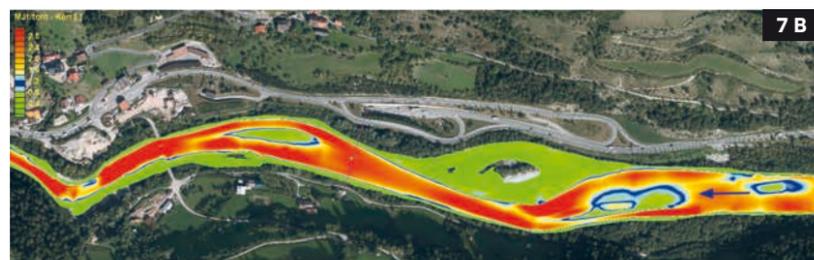
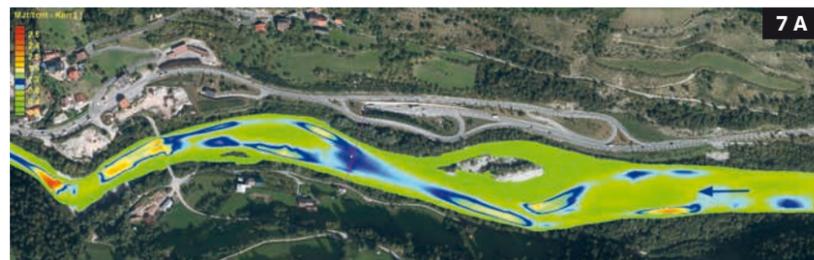
System stability (bed/embankments)
Systemstabilität (Sohle/Böschungen)

Loads (fixtures)
Beanspruchungen (Einbauten)

den Feststoffhaushalt. Sind ausreichend Daten vorhanden, kann der Feststoffhaushalt und der sich daraus ergebende Sohlzustand (und dessen künftige Veränderung) über die Ermittlung des Gleichgewichtsgefälles nach Hengl und Stephan (2008) abgeleitet werden: „Bei einem im langjährigen Mittel gleichbleibenden Geschiebeeintrag strebt jedes Fließgewässer einem sogenannten Gleichgewichtsgefälle zu.“ Ein dynamisches Gleichgewicht besteht dann, wenn die Menge des in einen Abschnitt eingetragenen Geschiebes im langjährigen Mittel gleich der Menge des aus dem Abschnitt ausgetragenen Geschiebes ist, also INPUT = OUTPUT ist.

Zu Beginn der Analyse wurden nach Aufbereiten der Daten Profile identifiziert, von denen ein dynamischer Gleichgewichtszustand angenommen werden konnte. Diese dienten als Referenzprofile für die weitere Bearbeitung. Von einem dynamischen Sohlzustand kann dann ausgegangen werden, wenn die in diesen Profilen jährlich aufgenommenen Sohlagen nur geringfügig voneinander abweichen und im Mittel stabil sind. Anhand der ausgewählten Profile konnte die Projektstrecke in Bewertungsabschnitte eingeteilt werden, die flussmorphologisch und hydraulisch ähnlich sind. Sohlfixierungen (Rampen, Felsschwellen, ... natürlichen oder anthropogenen Ursprungs) stellten zusätzliche Abschnittstrennungen dar, da hier die Sohlage auf gleicher Höhe gehalten wird. An für jeden Abschnitt charakteristischen Stellen wurden Vergleichsprofile bestimmt, die an die Ergebnisse der Hydraulikuntersuchungen (1-D/2-D-Modelle) angepasst (kalibriert) wurden (Abbildung 2). Anschließend wurde in diesen Profilen mit den Sedimentkenngrößen und der mittleren jährlichen Abflussdauerlinie die mittlere jährliche Geschiebefracht berechnet. Anhand dieser Referenzfracht konnte für jeden Teilabschnitt das Gleichgewichtsgefälle bestimmt und damit die zukünftige Entwicklungstendenz (Sohleintiefung, Sohlerrhöhung oder stabiler Sohlzustand) in diesem Abschnitt bestimmt werden (Abbildung 3). Aus den Ergebnissen der Berechnungen je Querprofil und Abschnitt wurde eine Gleichgewichtssohle ermittelt. Diese entwickelt sich jeweils ab einer Erosionsbasis flussauf (Abbildung 4).

Basis der Ermittlung der Geschiebefracht ist die Wahl der geeigneten Berechnungsformel. In diesem Projekt wurden auf Grundlage der zu bearbeitenden Gewässerstrecken die Transportformeln von Meyer-Peter und Müller (1949) und Smart und Jäggi (1983) verwendet. Anhand der Bewertung/Entwicklungsabschätzung mit diesem Verfahren kann ein Gewässerbewertungs-



konzept erstellt werden, das die wahrscheinliche zukünftige Entwicklung einbezieht.

Vereinfachtes Analyseverfahren – Bereichsbeschreibung

Das vereinfachte Bewertungsverfahren stellt eine eigens für dieses Projekt entwickelte Analysemethodik dar. Es soll automatisiert im Rahmen von Abflussuntersuchungen (2-D-Hydraulik) und eventuell Gefahrenzonenplanungen anwendbar sein. Über die für eine Abflussuntersuchung erforderlichen Daten hinaus werden lediglich Daten benötigt, anhand derer Gewässerabschnitte oder -profile identifiziert werden können, die sich im dynamischen Gleichgewicht befinden (Abbildung 5). Für eine korrekte anschließende Interpretation der Ergebnisse sind noch Kenntnisse über den generellen Sohlzustand (Fixierungen, bekannte Problembereiche, ...) entscheidend.

Für das vereinfachte Bewertungsverfahren wird die Hypothese aufgestellt, dass nicht die Spitzenbelastungen, sondern Dauerbelastungen (Berücksichtigung der Zeit) maßgeblich für Sohlveränderungen sind. Zur Bewertung wurde ein neuer Parameter abgeleitet, der die mittlere jährliche Sohlbelastung beschreibt.

Mit diesem Parameter und der Theorie der Gleichgewichtszustände (Gleichgewichtsgefälle) kann für die einzelnen Gewässerabschnitte die Sohlentwicklungstendenz angegeben werden. Über- und Unterschreitungen des Parameters weisen auf entsprechende Entwicklungstrends – Erosion (Sohleintiefung) und Sedimentation (Sohlerhöhung) – hin. Für die Festlegung einer möglichen Maßnahmenerfordernis ist allerdings noch die Kenntnis des aktuellen Sohlzustands (Materialzusammensetzung der obersten Schicht=Deckschicht) wichtig. Bei sich eintiefenden Flüssen tritt oftmals eine starke Vergrößerung der Deck-



Stefan Sattler studied environmental engineering and water management at the University of Natural Resources and Life Sciences, Vienna. The managing director of flussbau iC GesmbH has been with iC since 2012, his responsibilities being the development of numerical models and applications in the field of hydraulics and sedimentation.

Stefan Sattler studierte Kulturtechnik und Wasserwirtschaft an der Universität für Bodenkultur Wien. Der Geschäftsführer der flussbau iC GesmbH ist seit 2012 für die iC tätig, zu seinen Schwerpunkten zählt die Entwicklung von numerischen Modellen und Anwendungsmethodiken im Hydraulik- und Feststoffbereich.



Peter Mayr studied environmental engineering and water management at the University of Natural Resources and Life Sciences, Vienna. The managing director of flussbau iC GesmbH joined iC in 2012 and currently heads the Villach branch. He specialises in measurements and hydraulic engineering.

Peter Mayr studierte Kulturtechnik und Wasserwirtschaft an der Universität für Bodenkultur Wien. Der Geschäftsführer der flussbau iC GesmbH ist seit 2012 für die iC tätig und leitet die Firmenniederlassung in Villach. Zu seinen Schwerpunkten zählen die Vermessung sowie der Bereich des konstruktiven Wasserbaus.

schicht auf. Diese Schichten sind deutlich widerstandsfähiger und können höhere Belastungen tolerieren.

Basis des vereinfachten Verfahrens ist ein vorliegendes 2-D-Hydraulikmodell (Abbildung 6). Die Ergebnisse eines hydraulischen Modells sind Wassertiefe, Fließgeschwindigkeit und Schubspannung, anhand derer qualitative Analysen und Bewertungen in Bezug auf Wasserspiegelveränderungen, lokale Beanspruchungen und Systemstabilität getroffen werden können. Für die Anwendung des Verfahrens sind lediglich die Erkenntnisse einer Hydraulikuntersuchung und Beobachtungen von sich im Gleichgewicht befindlichen Gewässerabschnitten erforderlich. Diese Methode soll dazu dienen, rasch und ohne Erfordernis erweiterter Datenerhebung (insbesondere Erhebungen des Feststofftransports) die Auswirkungen von geplanten Maßnahmen auf die künftige Entwicklung des Flusses zu bewerten (Abbildung 7).

Das vereinfachte Verfahren kann vertiefende Analysen nicht ersetzen. Es wurde entwickelt, um rasch und detailliert auf gewässermorphologische Fragestellungen reagieren zu können, ohne vorab zeitintensive vertiefende Analysen durchführen zu müssen. ■



Elisabeth Mattersberger studied environmental engineering and water management at the University of Natural Resources and Life Sciences, Vienna, joining iC in 2012. As a project leader she specialises in the implementation and analysis of numerical models (hydraulics, sedimentation).

Elisabeth Mattersberger studierte Kulturtechnik und Wasserwirtschaft an der Universität für Bodenkultur Wien und kam 2012 zur iC. Zu den besonderen Kenntnissen der Projektleiterin zählt die Entwicklung und Auswertung von numerischen Modellen (Hydraulik, Feststoff).

Reference Projects:

WATER

■ **Saalachspitz Flood Protection Measures Hydraulic Engineering and Detailed Design for Building Permission**
Bundeswasserbauverwaltung Salzburg (2014-2015)

Widening and restoration of the rivers Salzach and Saalach in the confluence area of the two rivers (the so-called Saalachspitz) from river kilometre 59 to river kilometre 61 (Salzach) and from river kilometre 0 to river kilometre 2.0 (Saalach). Implementation of measures: winter 2014/2015; opening: July 2015.

■ **Temporary Flood Protection Freilassing/ Hydraulic Analyses**
City of Freilassing/Bavaria (2014-2015)

Hydraulic analyses of measures to prevent flooding/ reduce the risk of flooding until the implementation of permanent flood protection measures for the city of Freilassing. Assessment of the current situation to support the reconstruction of the Badylon leisure park; assistance in the development of a disaster management plan.

■ **Fragant - Haselstein Power Plants/ Innerfragant Storage**
KELAG-Kärntner Elektrizitäts-Aktiengesellschaft (2014-2015)

State-of-the-art flood wave computation of the Haselstein and Innerfragant storages to determine the propagation of flood waves from the above-mentioned storages and to provide the basis for the development of emergency plans.

Referenzprojekte:

WASSER

■ **Hochwassersofortmaßnahme Saalachspitz Wasserbauliche Einreich- und Detailplanung**
Bundeswasserbauverwaltung Salzburg (2014-2015)

Aufweitungen und Renaturierungen an Salzach und Saalach im Bereich der Saalachmündung (Saalachspitz) von Salzach-Flkm 59 bis etwa Flkm 61 und der Saalach von der Saalachmündung (Flkm 0) bis etwa Flkm 2.0. Baumsetzung Winter 2014/2015 – Eröffnung im Juli 2015.

■ **Temporärer Hochwasserschutz Freilassing/ hydraulische Analysen**
Stadt Freilassing/Bayern (2014-2015)

Hydraulische Analysen von Maßnahmen zur Gefahrenabwehr bzw. zur Verringerung eines Hochwasserrisikos bis zur Umsetzung eines endgültigen Hochwasserschutzes für Freilassing. Situationsbewertung als Unterstützung der Wiederherstellung des Freizeitentrums Badylon und Unterstützung bei der Erstellung von Katastrophenschutzplänen.

■ **KW-Gruppe Fragant – Speicher Haselstein/Innerfragant**
KELAG-Kärntner Elektrizitäts-Aktiengesellschaft (2014-2015)

Flutwellenberechnung der Speicher Haselstein und Innerfragant. Ziel war es dabei, die Ausbreitung von Flutwellen aus den genannten Speichern nach dem Stand der Technik zu berechnen und die notwendigen Grundlagen für Alarmpläne zu liefern.



TIMMELBACH TORRENT & AVALANCHE CONTROL PROJECT

The Timmelbach avalanche breaker, an anchored, pre-stressed reinforced concrete barrier with a width of 69m and a height of 23m, is designed to protect Prägraten am Großvenediger from snow avalanches and debris flows through energy dissipation.

AUTHORS Jaka Zevnik, Hanspeter Pussnig

BENCHMARK DATA

Client, project planning & execution
Torrent and Avalanche Control,
Regional Construction Management
East Tyrol, Tyrol Section

Structural engineers
Elea iC, a member of iC group,
Ljubljana, Slovenia

Any doubts regarding the damage potential of the Timmelbach avalanche were dispelled at the latest after the avalanche disaster of 1951, in which one person was killed and numerous buildings were damaged. 88 buildings were classified as at risk in the designated hazard zone. Avalanche dynamics modelling reproduced the risk to the population of Prägraten am Großvenediger. The Timmelbach avalanche is considered a dormant avalanche. Events are infrequent but when they happen they are extreme. The Timmelbach stream, which has no debris restraint systems, also represents a major risk for Prägraten from debris flow following excessive rainfall. One only needs to imagine

what would happen if the rain quantities in the Dorferbach stream event of 2011 or the Firschnitzbach stream event of 2012 flowed across the catchment area of the Timmelbach stream. This could trigger a debris flow with substantial driftwood load, and log jams at bridges would cause mud flows and flooding in large areas of Prägraten.

A functional chain of measures was developed in the course of the construction project including avalanche protection with steel snow bridges on approximately 4ha in the area of the Wunwand peak below the Venediger Höhenweg path, a reinforced concrete avalanche and debris breaker near the debris cone head and two avalanche retention dams made of reinforced earth approximately 200m below the debris and avalanche breaker on the left and right banks of the Timmelbach stream.

The debris and avalanche breaker can be seen as the key structure in the group of measures. This structure has the ability to affect a debris flow in such a way that the geometry of the debris cone channel is sufficient to discharge the event without it causing damage. It also



- 1 Heavy reinforcement
Bewehrung
- 2 Timmelbach avalanche breaker
Lawinenbrecher Timmelbach
- 3 Part of the grill which serves as
dissipator of avalanche energy
Teil der Sperre zur Energie-
dissipation der Lawine
- 4 Construction of the avalanche
breaker
Bau des Lawinenbrechers

achieves energy dissipation in the event of an avalanche. Put simply the speed of the avalanche is reduced and this forces the avalanche to deposit load in the two avalanche retention dams located downstream.

The debris and avalanche breaker is subjected to extreme loads that can be up to 200kN/m² in individual cases. The location of the avalanche breaker represented an additional challenge to the engineers as there is a tectonic fault running through the valley where the avalanche breaker is constructed. The properties of the ground are relatively unfavourable for the foundations and the wings cannot be embedded into the ground because the slopes are not stable. The stability of the avalanche breaker is assured,

among other measures, by the 37 geotechnical anchors (12 strands), each 29m long and with a fixed length of 6m. As one of the largest barriers of its kind the avalanche breaker extends 23.14m across the site and the crown is 69m wide. The foundation slab is 26.30m wide, 27.50m long and between 2m and 2.65m thick. The 2m thick wing walls are reinforced with five ribs and two beams that are 1.50m thick and either 8.50m or 4.45m high. The two beams are post-tensioned with eight and six bonded tendons respectively. 3,900m³ of concrete and 438t of reinforcement were built into the avalanche breaker. The structure weighs over 10,000t with costs amounting to approximately EUR 3 million. ■

TIMMELBACH

Wildbach- & Lawinen- verbauungsprojekt

Der Lawinenschleier Timmelbach, eine 69 m breite und 23 m hohe verankerte, vorgespannte Stahlbetonsperre, soll Prägraten am Großvenediger durch Energiedissipation zukünftig vor Lawinen und Muren schützen.

AUTOREN Jaka Zevnik, Hanspeter Pussnig



Spätestens nach dem Lawineneingriff von 1951, bei dem eine Person getötet und zahlreiche Gebäude beschädigt wurden, bestehen bezüglich des Schadenspotenzials der Timmelbach-Lawine keine Zweifel mehr. In der Gefahrenzonenausweisung wurden 88 Gebäude als gefährdet eingestuft. Durch lawindynamische Modellierung konnte die Gefahr der Bevölkerung von Prägraten am Großvenediger vor Lawineneingriffen der Timmelbach-Lawine nachvollzogen werden. Die Timmelbach-Lawine gilt als schlafende Lawine. Ereignisse treten nur selten, dann aber in extremer Form auf. Auch der Timmelbach, der über keine Geschieberückhalteverbauungen verfügt, übt bei entsprechender Überregnung eine große Gefahr für Prägraten durch Vermurungen aus. Man stelle sich nur vor, die Regenmenge des Dorfereignisses von 2011 oder des Firschnitzbachereignisses von 2012 ergießt sich über das Einzugsgebiet des Timmelbaches. Dies könnte einen Murgang mit erheblicher Wildholzbelastung auslösen und durch verklauerte Brücken wären weite Flächenausmaße von Prägraten vermurrt oder überflutet.

Im Zuge des Verbauungsprojektes wurde eine funktionelle Maßnahmenkette erarbeitet, die eine Anbruchverbauung aus Stahlschneebrücken auf ca. 4 ha im Bereich der Wunwand unterhalb des Venediger Höhenweges, einen Mur- und Lawinenschleier aus Stahlbeton im Bereich des Schwemmkegelhalses und zwei Lawinenauffangdämme aus bewehrter Erde ca. 200 m unterhalb des Mur- und Lawinenschleiers links- und rechtsufrig des Timmelbaches vorsieht.

Als Schlüsselbauwerk im Maßnahmenverbund ist der Mur- und Lawinenschleier zu be-

zeichnen. Dieses Bauwerk ist befähigt, auf einen Murgang in der Form einzuwirken, dass die Schwemmkegelgerinnegeometrie ausreicht, um ein Bemessungsereignis schadlos abzuführen. Weiters wird bei einem Lawineneingriff eine Energiedissipation herbeigeführt. Vereinfacht ausgedrückt wird die Lawinengeschwindigkeit verringert, wodurch die Lawine zur Ablagerung in den zwei nachgereihten Lawinenauffangdämmen gezwungen wird.

Der Mur- und Lawinenschleier ist einer extrem großen Belastung ausgesetzt, die in Einzelfällen bis 200 kN/m² ihrer Bruttofläche betragen kann. Eine zusätzliche Herausforderung an das Ingenieurwesen stellt der Standort des Lawinenschleiers dar, da durch das Tal, in dem er errichtet wird, eine tektonische Bruchlinie verläuft. Der Boden ist für die Fundierung relativ ungünstig und ermöglicht keine Einspannung der Flügel ins Terrain, da die Hänge instabil sind. Die Stabilität der Sperre wird unter anderem durch 37 Verpressanker mit je 12 Litzen gewährleistet, die jeweils 29 m lang sind und deren Krafteintragslänge 6 m beträgt. Als eine der größten Sperren dieser Art reicht der Lawinenschleier 23,14 m über das Gelände, die Breite der Krone beträgt 69 m. Die Fundamentplatte ist 26,30 m breit, 27,50 m lang und hat eine Stärke von 2 m bis 2,65 m. Die 2 m starken Flügelwände sind mit fünf Rippen und zwei 1,50 m starken und 8,50 m bzw. 4,45 m hohen Trägern verstärkt. Die Träger sind mit acht bzw. sechs Spanngliedern mit nachträglichem Verbund gespannt. Es wurden 3.900 m³ Beton und 438 t Bewehrung in die Sperre eingebaut. Das Gewicht des Bauwerks beträgt über 10.000 t, die Kosten beliefen sich auf ca. 3 Mio. EUR. ■



5 Beams and stiffeners forming the grill, a view downstream
Träger und Verstärkungen der Sperre, talabwärts

6 Construction site in the winter: testing the pre-stressed geotechnical anchors
Die Baustelle im Winter: Die vorgespannten geotechnischen Verankerungen werden getestet

7 A stroll through the foundation slab
In der Fundamentplatte

ECKDATEN

Auftraggeber, Projektierung & Ausführung
Wildbach- und Lawinenschleier, Gebietsbauleitung Osttirol, Sektion Tirol
Tragwerksplaner
Elea iC, a member of iC group, Ljubljana, Slowenien



Jaka Zevnik is a structural engineer, researcher and earthquake engineer with 11 years of experience in bridge and structural design as well as project management specialising in earthquake resistant design of bridges, buildings and application of innovative materials and devices. He has been working for Elea iC since 2007.

Jaka Zevnik ist Statiker, Forscher und Erdbebeningenieur mit 11 Jahren Berufserfahrung in der Brückenplanung, Statik und im Projektmanagement mit Schwerpunkt auf der erdbebensicheren Planung von Bauwerken und der Verwendung innovativer Materialien und Vorrichtungen. Er arbeitet seit 2007 für die Elea iC.



Hanspeter Pussnig works as an appraiser for the Torrent and Avalanche Control, Regional Construction Management East Tyrol, Tyrol Section.

Hanspeter Pussnig ist als Sachverständiger für die Wildbach- und Lawinenschleier, Gebietsbauleitung Osttirol, Sektion Tirol, tätig.

Reference Projects:

ELEA iC

■ **City Gate Graz, Austria**
VENTA Consulting GmbH
(since 2015)

Elea iC is in charge of structural design and of the design of building pit protection for a commercial and residential complex with a total area of 28,000 m² comprising seven buildings with up to 10 storeys and two underground floors.

■ **S1 Tower, Slovenia**
OFIS Arhitekti d.o.o.
(since 2015)

Structural design for a 81.25 m tall office tower (100 m with antenna) with inclined composite columns meeting the core at ground level and post-tensioned reinforced concrete hangers. The tower will host a 5-star Intercontinental hotel.

■ **Karavanke Tunnel, Slovenia**
DARS d.d.
(2014-2015)

Due to the increased traffic and stricter safety regulations the 7.820 km long Karavanke tunnel is to be upgraded to a twin-tube tunnel. Elea iC was in charge of concept design, safety documents, BIM model development and geological investigations.

■ **Leapfrog Geo**
ARANZ Geo Ltd.
(since 2013)

Elea iC established a long lasting relationship with ARANZ Geo based on our joint commitment to help introducing 3D geological modelling in the civil construction industry. The project has no defined scope and time, yet is constantly evolving with new ideas.

Referenzprojekte:

ELEA iC

■ **City Gate Graz, Österreich**
Kunde: VENTA Consulting GmbH
(seit 2015)

Elea iC zeichnet für die statische Bearbeitung und die Planung der Baustellensicherung für einen Geschäfts- und Wohnkomplex bestehend aus sieben Gebäuden mit bis zu 20 Stockwerken und zwei Tiefgeschossen mit einer Gesamtfläche von 28.000 m² verantwortlich.

■ **S1 Tower, Slowenien**
OFIS Arhitekti d.o.o.
(seit 2015)

Statikplanung für einen 81,25 m hohen Büroturm (100 m mit Antenne) mit schrägen, auf Erdgeschoßebene zum Gebäudekern verlaufenden Verbundstützen und nachgespannten Stahlbetonzugstäben. Der Turm wird ein 5-Stern-Intercontinental-Hotel beherbergen.

■ **Karawankentunnel, Slowenien**
DARS d.d.
(2014-2015)

Aufgrund des erhöhten Verkehrsaufkommens und strengerer Sicherheitsvorgaben wird der 7.820 km lange Karawankentunnel zu einem zweiröhrenigen Tunnel umgebaut. Elea iC war für das Planungskonzept, Sicherheitsunterlagen, BIM-Modell-Entwicklung und geologische Untersuchungen verantwortlich.

■ **Leapfrog Geo**
ARANZ Geo Ltd.
(seit 2013)

Elea iC verbindet eine langjährige Zusammenarbeit mit ARANZ Geo basierend auf dem gemeinsamen Bestreben, geologische 3-D-Modellierung in der Bauindustrie zu etablieren. Bei diesem Projekt gibt es keinen vordefinierten zeitlichen und inhaltlichen Rahmen, es wird laufend um neue Ideen erweitert.

WEBSITE TO VISIT
www.elea.si

EARLY INTERVENTION



CORE PROBLEM SOLUTION

The human factor: Project insiders are aware years before a project actually goes belly-up that it will be bound to fail.

And the reason is that, although the right questions have been asked, the answers given to these have been all too evasive and even contradictory. As human beings, we have a particular responsibility in this connection: we need to be honest with ourselves, be willing to answer openly and frankly and – what is similarly important – we must be capable of putting our own interests on the back burner.

Although technology and nature present us with challenges, we learn to master these. But this is not the case when it comes to the human risk; we fail every time because dealing with other humans seems to be simply beyond us.

AUTHOR Wilhelm Reismann



■ APPROPRIATE QUESTIONS TO ASK AT THE BEGINNING AND DURING THE COURSE OF PROJECTS

- Do I really know what type of project I want?
- Have I looked closely at and have I optimised the core processes?
- Have I looked closely at and have I optimised the value chain?
- Do I have the right partners in my team?
- Are my cost forecasts realistic?
- Are my deadline forecasts realistic?
- Is the site appropriate?
- Have quality requirements been defined?
- Have all marginal conditions been considered?
- Is my organisational structure appropriate?
- Will the structure make it possible to complete the tasks?
- Have responsibilities been clearly demarcated?
- Are well-informed decisions made after careful preparation?
- Is an appropriate control system in place?
- Are all main aspects being documented?
- Have the correct tools been provided?
- Are processes efficient?
- Are problems being anticipated and effectively solved?
- Is a risk management system in place?

ONLY BY ASKING THE RIGHT QUESTIONS WILL YOU OBTAIN THE ANSWERS YOU NEED

If you do not ask questions, you are acting carelessly. And you are being foolish if you do not answer them. It is useful to obtain help so that you know what questions to ask and how to answer them.

Major factors that determine success are an impartial outlook, use of the four-eyes principle and the ability to take criticism.

It is often the case that projects miscarry because problems are not identified early enough and because there is failure to find a core solution to them. This can result in negative developments over the long term that are often concealed; these can escalate, leading to tension and dispute between individuals. Remedial measures then subsequently need to be introduced and these are often expensive. Would it not be better to avoid this situation from the start? Using a very personal and unconventional approach – when conventional measures prove to be ineffective.

1 HOW? PROCEEDING TO THE CORE

The way forward is to commission outsiders to identify the core of any problem so that these can work with insiders to find a solution in a trusting relationship so that nobody needs to suffer loss of face. Once a core problem has been eliminated, the project can be continued and successfully concluded using the same or an appropriately modified organisational structure.

2 WHEN? THE ALL-IMPORTANT EARLY PHASE

There are many situations in which early intervention and core problem solutions are necessary. From the economic point of view, these are the only effective response. From the business point of view, the same interrelationships and the same rules apply.

Easily the most advantageous and most humane option is to intervene while you still have no problems. It is in the early phase of your project that intervention can be most effective. Consider your needs from an impartial perspective. What do you really need from the organisational point of view? Is it worthwhile to again review your future business processes from an impartial perspective? Is it about needs or is it about wishes?

Wishes can also be important for success or failure. It is often sufficient to (re)organise rather than launch a full construction project, to restructure rather than begin building anew. The identification of requirements and cost-benefit optimisation are the initial foundations on which success can be built.

3 WHO? THE BEST MINDS

Things must be considered from many different viewpoints if a genuinely impartial conclusion is to be reached; expertise and dependability are needed to define a stable and secure strategy while understanding and capacity for compromise are required to define a sustainable strategy.

And to get all this, you need a team made up of the best minds. We are not talking here about the widespread practice of hiring a new expert every time a problem occurs – quite the opposite.

We would suggest recruiting, at the commencement of a project, a supporting team consisting of a few, independent, uncompromising but trustworthy consultants in the form of recognised and experienced experts in their fields whose expertise would cover all the relevant aspects of the project. It would be their reputation that would be on the line, and they would thus need to be rewarded accordingly – because loss of their reputation would mean for them loss of their major asset.

They would monitor the project rather than be actively involved in its management and would have enough experience to recognise where problems could occur. They would have the self-assurance to tell the decision-makers what is needed and the backbone to leave if they felt they were being used merely to cover up inadequacies. This is important because their reputation is involved. And reward and kudos have much in common. Both money and kudos must be conferred on those who earn them.

Results need to be practicable, mutual, feasible solutions, not solutions that no one can implement. Finding the solution must be a process undertaken in collaboration with those involved.

The target should always be to design win-win situations. Those who earnestly strive to find solutions should be allowed to benefit accordingly. It has never proved successful over the long term to benefit at the cost of others. And this aspect must also be taken into account when considering possible solutions.

4 WHAT? TYPICAL ISSUES

The issues from which problems arise and to which solutions need to be found not only occur in the early phase of projects.

If the problems arise from technical or technological issues, you will need experts with the necessary knowledge and experience in these fields. Your issue may have consequences for research and development, in which case you will need to collaborate with universities and R&D experts.

If the problems concern cost-effectiveness and financing, you will need experts capable of finding practicable solutions on the basis of their national and international know-how because it is often the case that successful solutions developed elsewhere can be used and adapted to the individual situation.

Where legal and contractual aspects, the tender process and awarding of contracts are concerned, you will need legal consultants whose task it will be to find solutions rather than profit from the problem.

At the beginning of a project, when it is necessary to clarify all aspects and put the necessary preventative measures in place, you will need experts to collaborate with legal consultants to document the legal situation.

The data essential for this will be the first link for a data chain vital for efficient project implementation. This data can also be used to generate visual and graphic aids that can provide an overview of the project and make it more intelligible for interested and involved parties.

BIM and other IT tools can also help make issues, planning and problems more visible, thus considerably facilitating early identification and core problem solutions. Digitalisation is now beginning to penetrate the construction sector, making it possible to produce transparency, documentation, analyses and insights of a quality never previously achieved.

But always at the centre will be human beings with their emotional intelligence. This is something that machines will never be able to reproduce and for which we will retain responsibility.

Projects can succeed only when their socio-environment is willing to participate and the mindset is positive. Here we mean human beings with their subjective relationships with the project; these have the right to be appropriately informed and involved. And it is not usually possible to achieve this unless confidence-building measures are put in place with the help of the relevant experts.

Then there are the social, political and regulatory factors that must be taken into account if a project is to have a positive outcome. When negotiations with individuals need to be conducted, be they official or unofficial in nature, it is usually the informal rather than the formal approach that will prove more effective. But the solutions found must then be clearly and honestly documented.

It is often necessary to engage with the media, in which case professional guidance will determine whether this is successful or not.

When it comes to the construction process, early involvement with its natural concomitants permanent prototyping and permanent compromising also mean that those who will subsequently

be implementing the project and subsequently using the result must be allowed to participate in the development and planning of the project. There is no other industry in which processes are as fragmented as those in the construction sector, where formal, commercial and legal constraints can hamper the development of efficient project delivery methods.

Another factor determining success is the ability to efficiently manage data and avoid being swamped by or starved of information. Discussions between younger and older colleagues can often engender good and pragmatic solutions. The younger generation can contribute its effortless interaction with IT, the older generation its experience with regard to costs and benefits. If digital media are to be used efficiently, valid, professionally verified benchmarks must be generated from all sectors and phases. Only then will the early involvement of operation and construction experts in the development and building phases be effective. It is much easier to pass on experience when the appropriate data and facts are available.

- When business and construction experience needs to be assimilated in the development and planning phases
- When an efficient data and information management system is being created
- When arranging the details of the tender and award process, of contracts, implementation and payment to avoid ambiguities that could lead to disputes
- When sustainability and life cycle are issues and an appropriate balance between impact and success factors needs to be found; e.g. cost-effectiveness and financial feasibility vs. various life cycle cost drivers
- When those involved are unable to deal with project-related problems in a professional, efficient manner with the necessary consideration for others
- When there is the risk that a problem could escalate, that positions could become uncompromising and that the relationships between individuals could deteriorate
- When critical points of transition that require careful preparation are reached, such as organisational transitions, transfers of ownership, phase transitions etc.

5 WHEN? TYPICAL POINTS IN TIME

- In the early phase, when needs and wishes have to be analysed, processed, presented, discussed, optimised and a consensus needs to be reached
- When cost-effectiveness and financing are issues and a second opinion is required before a decision is made
- When the organisational structure of the project is being set up and the two following basic aspects need to be considered:
 - What is my ideal structure irrespective of the resources available?
 - What is the actual structure I will be able to put in place using the resources available?
- When the project situation needs to be analysed by outside experts to create sufficient room for manoeuvre
- When clear and professional presentation of the project is essential to ensure it passes the scrutiny of policy-makers, civic action groups, committees etc.
- When there are uncertainties with regard to costs and deadlines and external analysis can help enhance the accuracy of a realistic assessment

6 HOW? TYPICAL PROCESSES

The process usually commences with analytical discussions with all those involved, at all levels, showing consideration for all and observing confidentiality.

Once the core problem has been identified and a possible solution has been proposed, this latter needs to be defined, continually refined through personal discussions, made known and implemented.

However, if the core problem has been identified but it proves impossible to reach consensus with regard to a solution within a reasonable time, a solution-finding process will need to be initiated that is more formalised than that described above. In this case, task forces, mediation and arbitration can be used, but an "officially" formalised process should be avoided because the focus needs to be placed on the human factor and on efficiency.

Among the tried-and-tested methods that can be employed are practical examples of lessons learnt and workshops that allow the exchange of experience and facilitate problem identification and improve solution-finding abilities.



© vasabi / iStockphoto

FRÜH-INTERVENTION UND KERNPROBLEM-LÖSUNG

Das menschliche Risiko: Jahre bevor Projekte schiefgehen, erkennen Insider bereits, dass sie schiefgehen.

Der Grund dafür ist, dass auf die richtigen Fragen ausweichende, häufig widersprüchliche Antworten gegeben werden. Die Verantwortung, die uns dabei trifft, ist eine zutiefst menschliche: ehrlich zu sein mit sich selbst, Fragen zuzulassen und sie ehrlich zu beantworten, vor allem die Eigeninteressen zurückzustellen.

Obwohl uns Technologien und die Natur herausfordern, lernen wir damit umzugehen. Doch am menschlichen Risiko scheitern wir, weil der Umgang mit Menschen uns jedes Mal aufs Neue zu überfordern scheint.

AUTOR Wilhelm Reismann

We are convinced that all problems can eventually be resolved if the decision-makers can be helped to find solutions with a human dimension.

It might be possible to implement the solution within the existing organisational structure and processes or perhaps modifications to organisational or personnel components are required. We can propose these and help you with their implementation if you so require.

Any intervention also needs to be as short as possible with regard to duration and restricted to what is essential. Autonomy on the one hand and communication on the other are two of the main supports but also represent limitations.

Regular, detailed control measures during intervention can be provided as required while deadlines can be specified by which solutions are to be found; otherwise, the intervention will need to be reviewed.

The objective is to clarify and reinforce the existing organisational structure to ensure that you can bring the project to a successful conclusion - when necessary, changes may need to be made. ■

GERECHTFERTIGTE FRAGEN ZU BEGINN UND IM LAUFE VON PROJEKTEN

- Weiß ich wirklich, welche Art von Projekt ich brauche?
- Habe ich den Kernprozess hinterfragt, optimiert?
- Habe ich die Wertschöpfungskette hinterfragt, optimiert?
- Habe ich die richtigen Partner im Team?
- Stimmen meine Kostenprognosen?
- Stimmen meine Terminprognosen?
- Ist der Standort optimal?
- Wurden die Qualitätsanforderungen definiert?
- Sind alle Randbedingungen ausgelotet?
- Ist meine Organisation angemessen?
- Stimmt die Struktur für die Lösung der Aufgaben?

- Ist die Verantwortung klar zugeteilt?
- Werden Entscheidungen gut vorbereitet? Getroffen?
- Ist ein angemessenes Controlling eingerichtet?
- Werden alle wesentlichen Themen dokumentiert?
- Sind die richtigen Werkzeuge/Tools bereit?
- Wurden effiziente Prozesse eingerichtet?
- Werden Probleme vorausgesehen und effektiv gelöst?
- Gibt es ein Risiko-Management?

NUR DIE RICHTIGEN FRAGEN FÜHREN ZU RICHTIGEN ANTWORTEN

Fragen nicht zu stellen, ist fahrlässig. Sie nicht zu beantworten, ist unklug. Sie nicht alleine zu stellen und zu beantworten, ist vernünftig.

Entscheidende Erfolgskriterien sind eine unabhängige Sichtweise, ein Vier-Augen-Prinzip und Kritikfähigkeit.

Sehr häufig scheitern Projekte durch Probleme, die nicht frühzeitig erkannt und im Kern gelöst werden. Dadurch kommt es zu langfristigen, oft nicht bemerkten Fehlentwicklungen, zur Eskalation, zu menschlicher Reibung, zu Streit und zu späten, meist teuren Korrekturmaßnahmen. Das soll vermieden werden. Auf sehr persönliche, unkonventionelle Weise. Wenn Konventionen nicht greifen.

1 WIE? DER WEG ZUM KERN

Der Weg ist, den Kern des Problems durch Externe erkennen zu lassen, um gemeinsam mit den Internen Lösungen zu erarbeiten, in einem respektvollen Umgang und möglichst ohne Gesichtverluste. Somit kann das Projekt mit gelöstem Kernproblem erfolgreich fortgesetzt werden, mit unveränderter oder entsprechend angepasster Organisation.

2 WANN? DIE ENTSCHEIDENDE FRÜHPHASE

Es gibt viele Anlässe für eine Früh-Intervention und Kernproblem-Lösung. Volkswirtschaftlich wird sie als die einzig sinnvolle erkannt. Betriebswirtschaftlich wirken dieselben Zusammenhänge und gelten die gleichen Regeln.

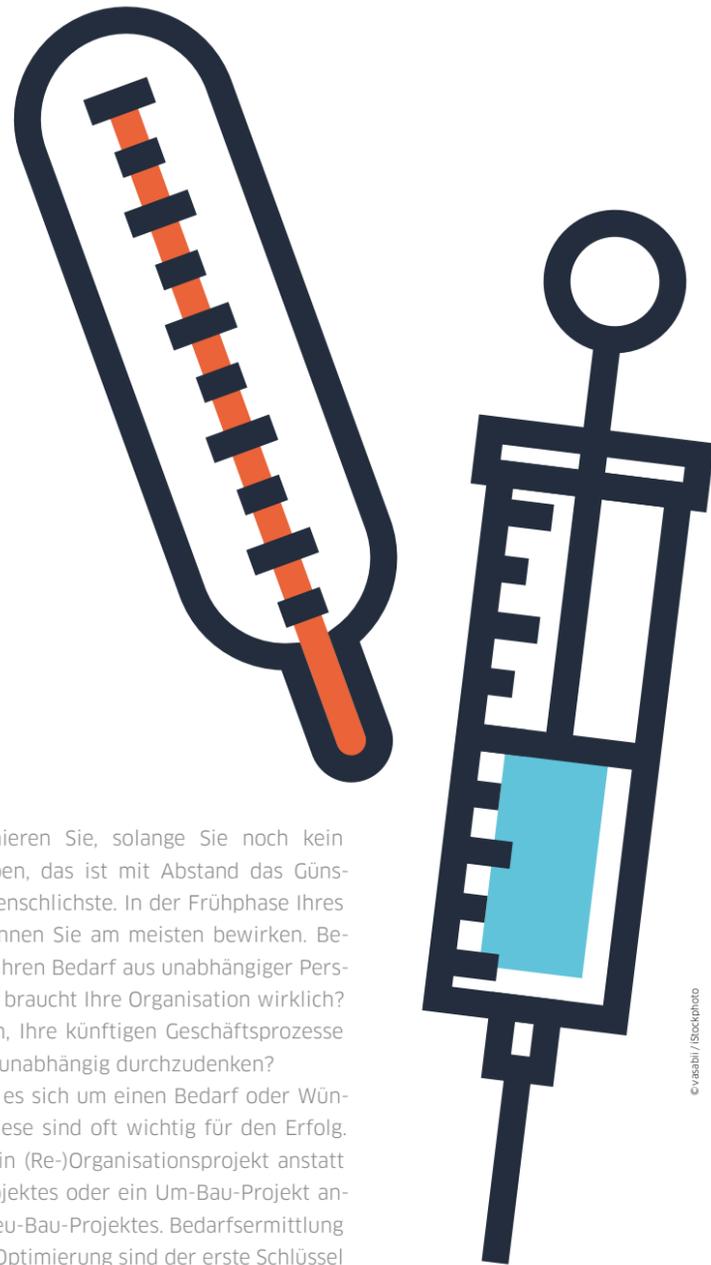
Intervenieren Sie, solange Sie noch kein Problem haben, das ist mit Abstand das Günstigste und Menschlichste. In der Frühphase Ihres Projektes können Sie am meisten bewirken. Betrachten Sie Ihren Bedarf aus unabhängiger Perspektive. Was braucht Ihre Organisation wirklich? Lohnt es sich, Ihre künftigen Geschäftsprozesse noch einmal unabhängig durchzudenken?

Handelt es sich um einen Bedarf oder Wünsche, auch diese sind oft wichtig für den Erfolg. Oft genügt ein (Re-)Organisationsprojekt anstatt eines Bauprojektes oder ein Um-Bau-Projekt anstatt eines Neu-Bau-Projektes. Bedarfsermittlung und Nutzen-Optimierung sind der erste Schlüssel zum Erfolg.

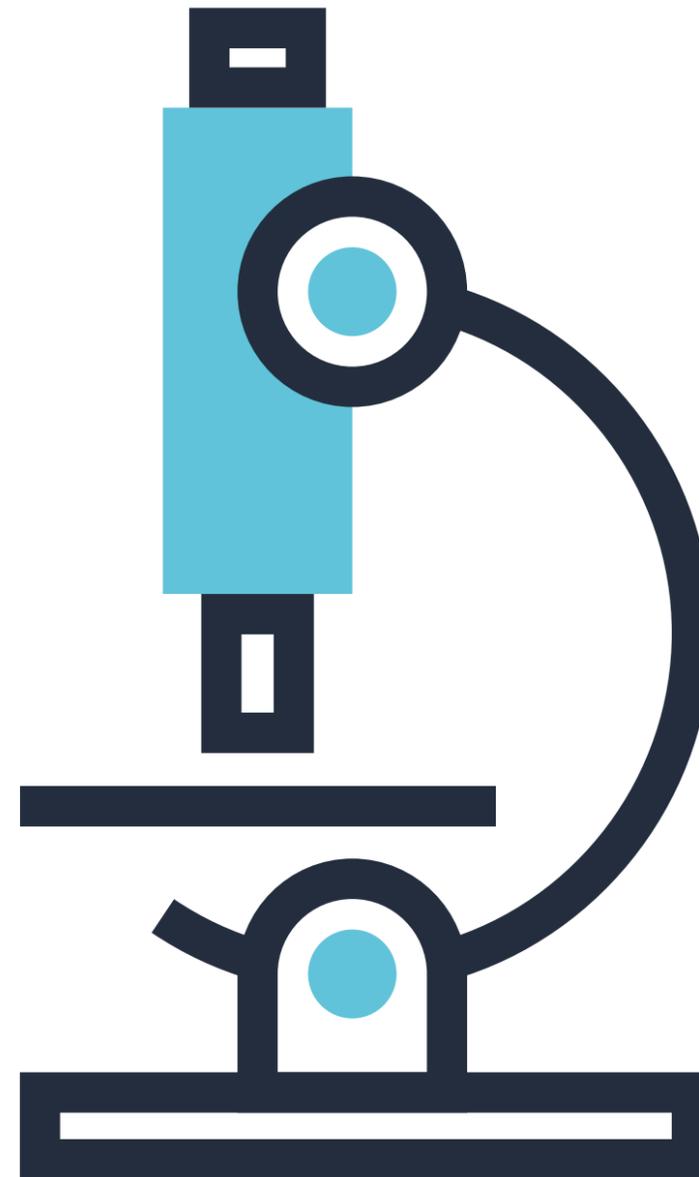
3 WER? DIE BESTEN KÖPFE

Um eine unabhängige Meinung zu bilden, braucht es viele Blickwinkel, für die Erarbeitung einer standfesten Position Expertise und Standfestigkeit und für eine nachhaltige Position Verständnis und Kompromissfähigkeit.

All das bekommt man in einem vertrauten Team der besten Köpfe. Es wird hier nicht einer häufigen Usance das Wort geredet, für jedes Problem neue Experten an Bord zu holen, im Gegenteil.



© vrasabil / Stockphoto



Der Vorschlag ist, zu Projektbeginn aus einigen Wenigen, Unabhängigen, Unbeugsamen, aber Vertrauenswürdigem ein Experten-Begleitteam zu bilden, das die Expertisen des Projektes abdeckt und aus anerkannten, erfahrenen Persönlichkeiten besteht. Ihr Risiko ist ihr Ruf. Dafür sind sie zu honorieren. Verlieren sie ihn, ist für sie persönlich viel verspielt.

Sie begleiten das Projekt, aber nicht im Operativen und haben genug Erfahrung, dorthin zu sehen, wo es ein Problem geben könnte. Sie ha-

ben Mut, den Entscheidenden zu sagen, was es braucht und Charakter, um zu gehen, wenn man sie als Feigenblatt missbrauchen will. Das ist wichtig, denn es geht um den guten Ruf. Honorierung hat viel mit Ehre zu tun. Beides soll ausreichend gegeben sein, Geld und Ehre, wenn es verdient wird.

Dabei geht es immer um praktische, gemeinsame, umsetzbare Lösungen, die keine sind, wenn man sie nicht umsetzen kann. Daher geht es auch um den Lösungsweg, gemeinsam mit den Betroffenen.

Lösungen sollen Win-win-Situationen zum Ziel haben. Wer sich ehrlich um Lösungen bemüht, soll daraus Gewinn ziehen. Auf Kosten anderer zu gewinnen, hat sich nie langfristig bewährt. Auch daran sind Lösungen zu messen.

4 WAS? TYPISCHE THEMEN

Nicht nur in der Frühphase von Projekten geht es häufig um dieselben Themen, aus denen Probleme entstehen und auf die bei der Lösung einzugehen ist.

Geht es um technische, technologische Fragestellungen, brauchen Sie Experten aus diesem geforderten Wissens- und Erfahrungsgebiet. Ihr Thema kann bis in Anforderungen aus Forschung und Entwicklung hineinreichen, dann ist mit Universitäten und F&E-Experten zusammenzuarbeiten.

Geht es um Wirtschaftlichkeit und Finanzierung, brauchen Sie Experten, die praktische Lösungen aus nationaler und internationaler Erfahrung anbieten, denn oft geht es darum, anderswo Erfolgreiches zu nutzen und individuell angepasst anzuwenden.

Handelt es sich um Recht, Ausschreibungen, Vergaben, Verträge, benötigen Sie Juristen, deren Anliegen es ist, nicht am Problem zu verdienen, sondern es zu lösen.

Geht es darum, zu Beginn eines Projektes die Fakten klar auf den Tisch zu legen und abzusichern, brauchen Sie Experten, die gemeinsam mit Juristen den rechtmäßigen Bestand dokumentieren.

Die dafür unabdingbaren Daten stellen den Beginn einer Datenreihe dar, ohne die Projekte nicht effizient abgewickelt werden können. Aus diesen Daten werden Anschauungen (Visualisierung, Imaging) generiert, die das Verständnis für Projekte erhöhen und für Betroffene und Interessenten gut erklärbar machen.

BIM und andere IT-Tools helfen uns, Themen, Planungen, auch Probleme anschaulich darzustellen, was die Früh-Erkennung und Kernproblem-Lösung extrem erleichtert. Die Digitalisierung beginnt die Bauwirtschaft zu durchdringen, wodurch Transparenz, Dokumentation, Analysen und Erkenntnisse in nie dagewesenem Ausmaß ermöglicht werden.

Das Maß bleibt dabei immer der Mensch mit seiner emotionalen Intelligenz. Sie wird uns von Maschinen nie genommen werden können und bleibt immer unsere menschliche Verantwortung.

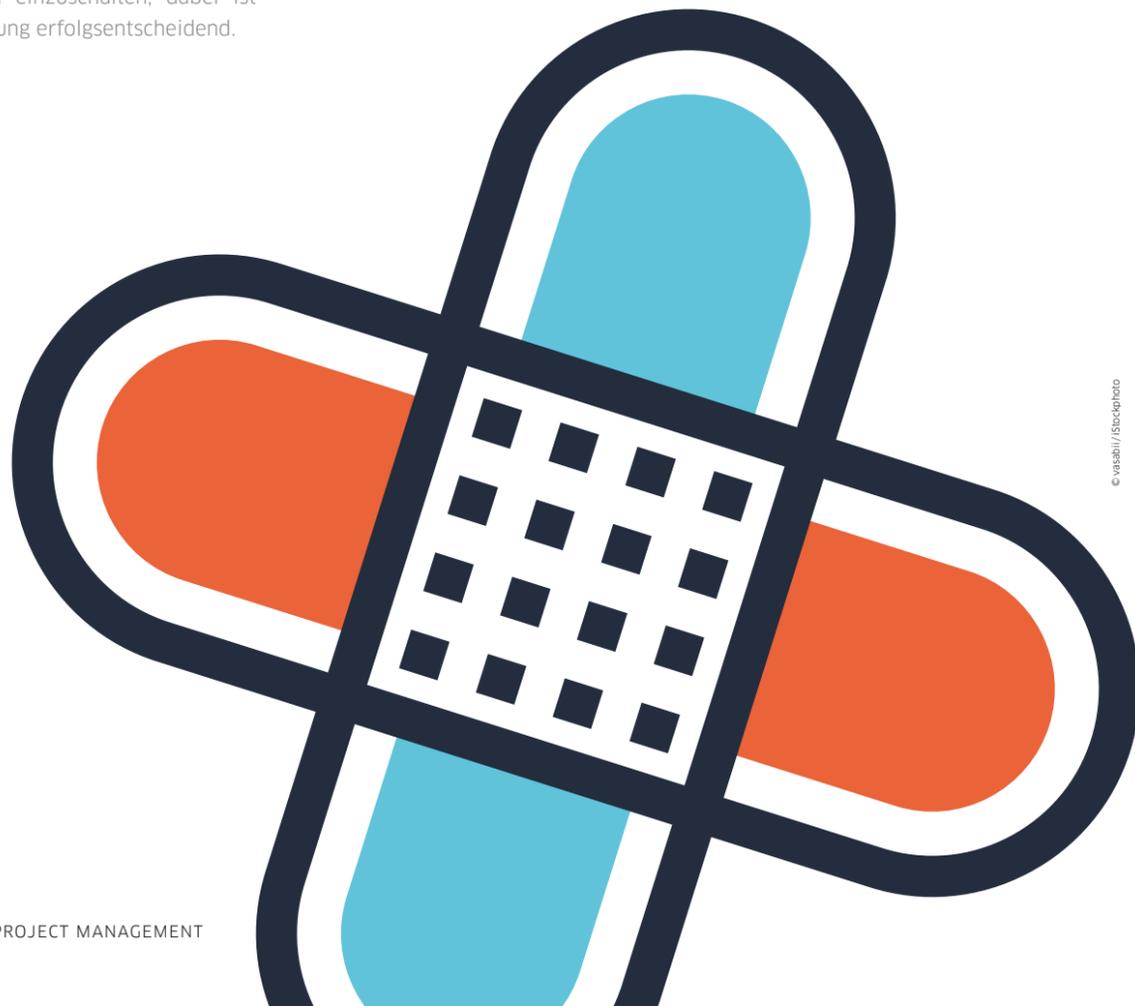
Projekte gelingen nur, wenn ihr Umfeld miteinbezogen und positiv gestimmt ist. Dabei geht es um Menschen in einer subjektiven Projektnähe, die ein Recht darauf haben, angemessen informiert und involviert zu werden. Ohne vertrauensbildende Maßnahmen mit Unterstützung entsprechender Experten gelingt das in der Regel nicht.

Dabei geht es auch um gesellschaftliche, politische und behördliche Rahmenbedingungen, ohne deren Respektierung Projekte nicht gelingen können. Sind persönliche Gespräche zu führen, offiziell oder inoffiziell, sind oft die informellen hilfreicher als die formalen. Solange die gefundenen Lösungen am Ende gut und ehrlich dokumentiert werden.

Oft sind Medien einzuschalten, dabei ist professionelle Begleitung erfolgsentscheidend.

„Early Involvement“ bedeutet auch im Bauprozess mit seinem naturgegebenen „Permanent Prototyping“ und „Permanent Compromising“, dass die späteren Ausführenden und künftigen Nutzer in die Entwicklung und Planung von Projekten einzubeziehen sind. Keine andere Industrie lässt sich auf einen so zersplitterten Prozess ein wie die Bauindustrie, getrieben von Formalismen, wirtschaftlichen und legislativen Zwängen, die oft sinnvolle Unternehmer-Einsatzformen verhindern.

Effizientes Daten-Management zwischen Daten-Flut und Mangel-Information ist ein wesentlicher Erfolgsfaktor. Hier kommt es aus der Diskussion zwischen Jung und Alt oft zu guten, pragmatischen Lösungen. Die Jungen tragen ihren selbstverständlichen Umgang mit IT bei, die Alten ihre Erfahrungen zu Aufwand und Nutzen. Voraussetzung für sinnvollen Nutzen aus der Digitalisierung ist, dass aussagekräftige, fachlich hinterlegte Benchmarks aus allen Bereichen und Phasen generiert werden. Erst dann ist das „Early Involvement“ von Experten aus Betrieb und Bau in den Phasen Entwicklung und Bau effektiv. Untermauert von Daten und Fakten lässt sich Erfahrung viel leichter vermitteln.



© vasabli/istockphoto



Wilhelm Reismann, expert in construction project management, is one of the founding partners of iC. He is honorary professor at the Vienna University of Technology and a leading member of professional associations in Austria and abroad.

Wilhelm Reismann ist Experte für Bauprojektmanagement und seit der Firmengründung Partner der iC. Er ist Honorarprofessor der TU Wien und führendes Mitglied von Berufsvereinigungen im In- und Ausland.

5 WANN? TYPISCHE ZEITPUNKTE

- In der Frühphase, wenn Bedarf und Wünsche zu analysieren, aufzubereiten, vorzustellen, zu diskutieren, zu optimieren und im Konsens zur Entscheidung zu bringen sind
- Wenn es um Wirtschaftlichkeit und Finanzierung geht und eine „Second Opinion“ wichtige Entscheidungsgrundlage ist.
- Bei Aufstellung der Projektorganisation mit zwei entscheidenden Gesichtspunkten:
 - welche Ideal-Organisation strebe ich an, unabhängig von den Ressourcen
 - welche Real-Organisation ergibt sich mit den vorhandenen Ressourcen
- Wenn das Projektumfeld von „extern“ abzuklären ist, damit Handlungsspielraum entsteht
- Wenn eine anschauliche, professionelle Darstellung des Projektes entscheidend ist für die Durchsetzbarkeit bei politischen Entscheidungen, Bürgerbeteiligung, Gremialentscheidungen etc.
- Bei Unklarheiten von Kosten und Terminen, wobei eine externe Analyse zur Klarheit einer realistischen Einschätzung beitragen kann
- Beim Einbezug von Erfahrungen aus Bau und Betrieb in die Phasen Entwicklung und Planung
- Beim Erstellen eines effizienten Daten- und Informations-Managements
- Bei der Organisation der AVVAA, also Ausschreibung, Vergabe, Vertrag, Abwicklung und Abrechnung, um Unklarheit und Streit zu verhindern
- Wenn Nachhaltigkeit und Lebenszyklus Thema sind und eine Balance zwischen Einfluss- und Erfolgsfaktoren zu finden ist, z.B. Wirtschaftlichkeit und Finanzierbarkeit vs. diverse Lebenszyklus-Kostentreiber
- Wenn inhaltliche Probleme von den direkt Involvierten nicht mehr sachlich, effizient und respektvoll abgehandelt werden können
- Wenn ein Thema zu eskalieren droht, sich Positionen verhärten und das menschliche Klima gefährdet ist
- Bei kritischen Übergängen, die rechtzeitiger Vorsorge bedürfen wie Organisationsübergang, Eigentumsübergang, Phasenübergang etc.

6 WIE? TYPISCHER EINSATZ

Typischerweise beginnt der Einsatz mit Analysegesprächen mit allen Involvierten, auf allen Ebenen, mit vollem Respekt und mit Vertraulichkeit.

Wird das Kern-Problem erkannt und ist eine Lösung möglich, wird diese formuliert, in persönlichen Gesprächen iterativ abgestimmt und bekanntgegeben sowie zur Umsetzung gebracht.

Wird das Kern-Problem erkannt, ist aber in vertretbarer Zeit keine Lösung im Konsens zu erreichen, wird ein Lösungsverfahren vorgeschlagen, das formalisierter abläuft als im vorigen Absatz beschrieben. Eine Anlehnung an Task-Forces, Mediation und Schlichtung wird vorgenommen, es wird aber bewusst auf offizielle Formalisierungen verzichtet, weil Menschlichkeit und Effizienz im Vordergrund stehen.

Bewährte Mittel sind der Einsatz praktischer Erfahrungsbeispiele, von „Lessons Learnt“ und Workshops zum Erfahrungsaustausch bzw. zur Schärfung der Problem-Erkennung und Lösungskompetenz.

Es ist unsere Überzeugung, dass letztendlich fast alle Themen lösbar sind, wenn man mit den Entscheidenden zu menschlichen Lösungen gelangt.

Die Lösung kann im Rahmen der bestehenden Organisation (Aufbau und Ablauf) gefunden werden; oder eine organisatorische, auch personelle Veränderung erweist sich als unabdingbar. Diese wird vorgeschlagen und bei der Umsetzung unterstützt, wenn gewünscht.

Interventionen sollen von ihrer Dauer und ihrem Einsatz her immer auf das Kürzest- und Geringstmögliche begrenzt sein. Autonomie einerseits und Kommunikation andererseits sind zwei wesentliche Säulen und Grenzen.

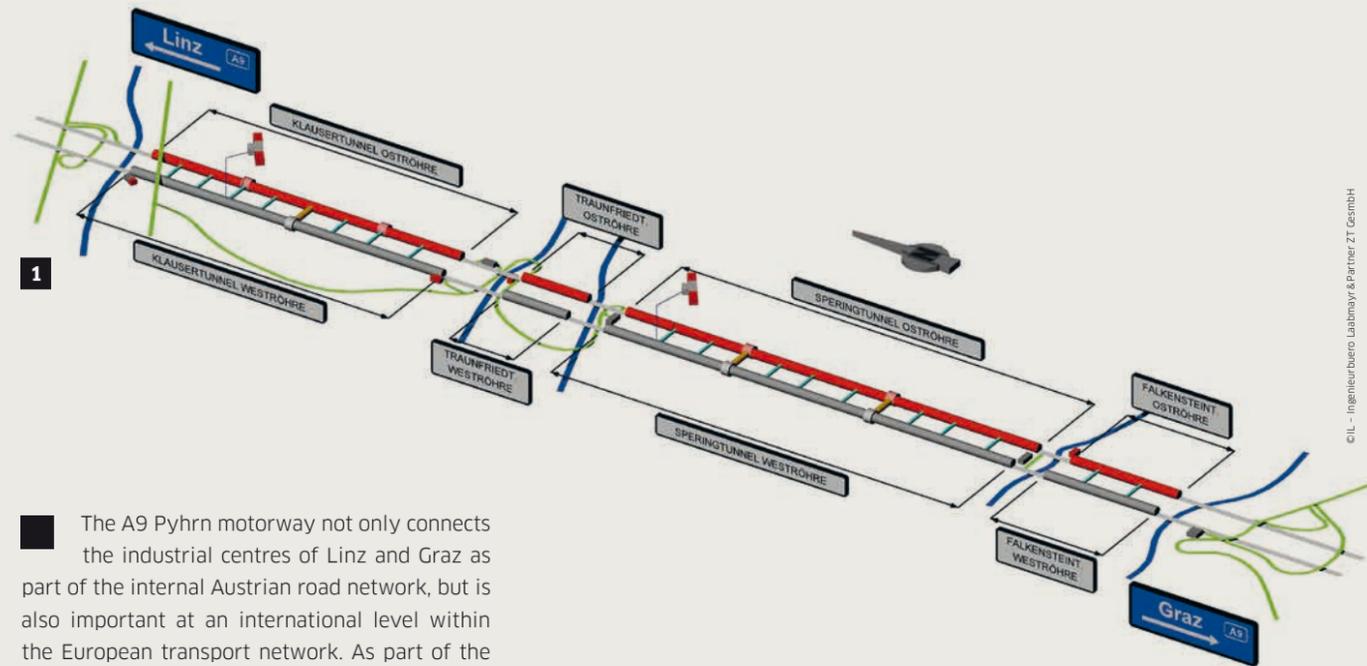
Ein regelmäßiges, punktwises Controlling während der Intervention kann vereinbart werden sowie Zeiträume, in denen sich Lösungen zu ergeben haben, ansonsten ist die Intervention neu zu betrachten.

Das Ziel ist, die bestehende Organisation so zu klären und stärken, dass sie das Projekt erfolgreich abschließen kann. Allenfalls kann es zu Veränderungen kommen. ■

WEBSITE TO VISIT
www.thebetterway.cc

A9 PYHRN MOTORWAY

Full Expansion of the Klaus Chain of Tunnels



© iL - Ingenieurbüro Laabmayr & Partner ZT GesmbH

The A9 Pyhrn motorway not only connects the industrial centres of Linz and Graz as part of the internal Austrian road network, but is also important at an international level within the European transport network. As part of the European E57 route, the A9 belongs to the north-west-southeast axis through the lowest eastern passage across the Alps. It also provides a supra-regional connection between Nuremberg and Zagreb, making it a transit route to South East Europe (Turkey, Greece).

As a first step in bridging the infrastructure gaps, the second tube of the approx. 5.5km long Bosruck tunnel was completed in July 2013. Since then, the existing tube was completely renovated and the tunnel's one-way traffic system for each tube has been in operation since 19 October 2015. The total project costs for fully expanding the Bosruck tunnel are estimated at approx. EUR 280 million. iC was responsible for project management in the planning and construction phases between 2004 and 2011.

The full expansion of the approximately 8.3km long Gleinalm tunnel includes the construction of a second tube and the general renovation and refurbishment of the existing

tube with a view to having separate lanes for traffic in each direction planned from 2019. The total project costs for fully expanding the Gleinalm tunnel are estimated at approx. EUR 240 million. iC is currently responsible for tunnel design within the IL/IGT/iC working group.

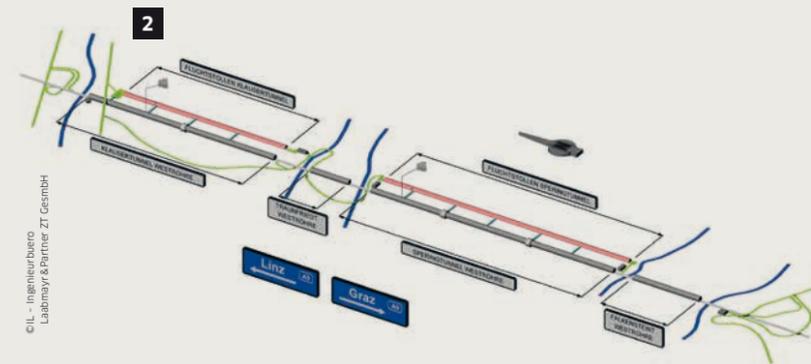
This article focuses on the full expansion of the Klaus chain of tunnels, for which iC as a partner of the iC/Metz/Rinderer working group was in charge of project management in the planning phase from as early as 2006. iC has been involved in "project monitoring in the construction phase" since 2013. The project costs are estimated at approx. EUR 180 million.

The full expansion of the Klaus chain of tunnels involves building the east tubes (Linz carriageway) of the tunnels concerned. Once the new tubes are completed, two-way traffic will be relocated to these. The subsequent repair of the existing tubes involves renewing the operating and safety equipment in particular.

- 1 Klaus chain of tunnels after full expansion
Tunnelkette Klaus nach Vollausbau
- 2 Klaus chain of tunnels, existing objects - tunnel before full expansion
Tunnelkette Klaus Bestandsobjekte - Tunnelbau vor Vollausbau

The entire section of the Pyhrn motorway between Voralpenkreuz interchange (A1/A8/A9) and the state border near Spielfeld has been fully open to traffic since 18 December 2004. Except for areas between Klaus junction and St. Pankraz/Hinterstoder junction (Klaus tunnel chain) and the Bosruck and Gleinalm tunnels, the A9 has already been fully expanded, with one tunnel tube for each direction of travel. The three two-way traffic bottlenecks mentioned are currently being expanded to create four lanes of one-way traffic (two in each direction) along the entire Pyhrn motorway from 2019. Total investment by ASFINAG for these three underdeveloped areas of the motorway as part of the full expansion project is estimated at approx. EUR 700 million. iC is involved in all three projects.

AUTHOR Manfred Brod



© iL - Ingenieurbüro Laabmayr & Partner ZT GesmbH

CONSTRUCTION WORKS COMPRISE THE FOLLOWING 8 CONSTRUCTION LOTS

- Construction lot 01**
Valley crossing Steyr and ramp bridge
Contractor (construction): STRABAG
- Construction lot 02**
Teichl and Vorderer Rettenbach arch bridges
Contractor (construction): SWIETELSKY
- Construction lot 03**
Pertlgraben bridge and Wallergraben objects
Contractor (construction): Massivbau
- Construction lot 04**
Klauser and Traunfried tunnels
Contractor (construction): BeMo/w&f consortium
- Construction lot 05**
Spering and Falkenstein tunnels
Contractor (construction): BeMo/w&f consortium
- Construction lot 06**
Electrical/mechanical equipment
Contractor (construction): not yet awarded
- Construction lot 07**
Reconstruction of Klaus and St. Pankraz junctions; road construction
Contractor (construction): not yet awarded
- Construction lot 08**
Renovation of existing tubes
Contractor (construction): not yet awarded

Project scope

The total 7.6km stretch to be expanded primarily involves building bridges and tunnels. The project began in 2013 with the construction of a ramp bridge in the vicinity of the Klaus junction and the construction of valley crossings at Steyr (270m), Pertlgraben (190m), Wallergraben (50m), Rettenbach (90m) and Teichl (90m).

All bridge structures also form the access routes for constructing the second tubes of the tunnels Klaus (2.2km), Spering (2.9km), Traunfried (450km) and Falkenstein (750km). The second tubes for tunnels Traunfried and Falkenstein must be entirely excavated from scratch, while the two longer tunnels Spering and Klaus already each have a continuous escape tunnel in the form of top heading excavation, which will be widened using bench and invert excavation. Open areas are limited to a few hundred meters between the tunnels and bridges and at junctions Klaus and St. Pankraz, where only half the expansion work has been completed. New cross passages are also being constructed between the east and west tubes for use as an escape route so that the distance between the cross passages is

no greater than 350m when complete. The full expansion project also includes building new operating premises and expanding the existing firefighting water tanks at Klaus and Spering.

The mountain in which the tunnels are to be excavated consists primarily of lime and dolomite, which is why - except in areas of soft ground in the portal areas - a mining method in the form of blasting is primarily used. In the Klaus tunnel, it is necessary to use a cut-and-cover method near the north portal on a c. 110m long section due to insufficient overburden at Frauensteiner Bezirksstrasse.

The standard tunnel cross-sections consist essentially of a primary lining formed using shotcrete and other supporting equipment such as steel mesh, anchors etc., a sealing system and a secondary lining (inner vault). The sealing system consists of a double-welded plastic sealing film and an outer protective membrane laid on the sealing supports. The water off the mountains is collected and taken away by the line drainage on both sides installed in the invert area (sectional drainage pipes).

After the tunnels have been excavated and the ground stresses relocated, the tunnel tubes can be expanded. The abutments, drainage pipes with drainage concrete and the sealing system are installed ahead of the inner vault. The inner vault consists of an unreinforced in-situ concrete shell (secondary lining), which is built in 12m long sections (called blocks) using a mobile formwork carriage. The secondary lining will only be reinforced in the portal areas, while the cross passage intersections and breakdown areas are partially reinforced. After the inner vault has been created, the raised hard shoulder, roadway drainage system and the road itself will then be



3 Construction of Teichl bridge in the direction of Linz, June 2014
Herstellung Teichlbrücke Richtungsfahrbahn Linz im Juni 2014

4 Existing section of Teichl bridge in the direction of Graz and construction of Teichl bridge in the direction of Linz, June 2014
Bestehende Teichlbrücke Richtungsfahrbahn Graz und Neubau Teichlbrücke Richtungsfahrbahn Linz im Juni 2014

built. The final work to be carried out before the tunnel construction is complete involves installing firefighting water supply lines and electrical/mechanical equipment as well as painting the tunnel. The tunnel can then be opened to traffic.

Advantages of the full expansion

- No two-way traffic – preventing frontal collisions
- Improved traffic flow – lower risk of rear-impact collisions
- Modernisation of the operating and safety equipment, increasing road safety
- Cleaner air through one-way traffic in each tube – less churning up of exhaust gases
- Less traffic closures due to necessary renovation measures in the tunnel
- Increased speed (100km/h instead of 80km/h) and possibility of overtaking in twin-tube tunnels

The new tunnel and the repaired tubes are equipped with state-of-the-art safety systems: lighting, ventilation, radio, emergency phone, fire alarm system, video surveillance, variable message signs and curb reflectors using LED technology are part of the ASFINAG standard.

Acoustic tunnel monitoring (AKUT) includes “smart” microphones that quickly detect any abnormal noises like breaking glass or screeching tyres and automatically alert the nearest control centre (at Ardning in this case), saving time in an emergency.

Project status

The bridge construction works began in mid-September 2013 and were tendered and awarded in the following three construction sections:

- Section 1: Valley crossing Steyr and ramp bridges (contractor: company STRABAG)
- Section 2: Arch bridges Rettenbach and Teichl (contractor: company SWIETELSKY)
- Section 3: Valley crossing at Pertlgraben and Wallergraben objects (contractor: company Massivbau)

It was essential that individual bridges were in operation in good time to be able to build the second tunnel tubes. Despite a large number of scheduling dependencies between the bridge and tunnel construction works, good progress in all construction works meant all project deadlines could be met and scheduling interface problems avoided.

Work began on the second tubes for the Spering and the Falkenstein tunnels (section 5) on 1 November 2014, while those for the Traunfried and Klaus tunnels (section 4) started on 13 April 2015. The construction contractor for sections 4 and 5 is the working group BeMo/w&f.

Section 5 was carried out as early as 4 May 2015 and involved breaking through the top heading of the 750m long Falkenstein tunnel. The bench and invert excavation of the Spering tunnel was also completed in May 2015.

The top heading of the Traunfried tunnel was broken through on 1 July 2015 as part of section 4. The next step involves the bench and invert excavation work for the Klaus tunnel.

Contracts are yet to be tendered and awarded for “electrical/mechanical equipment”, “road construction including junction reconstruction” and “renovation of existing structures”.

Renovation work on the existing tubes will begin at the end of 2017 once traffic has been relocated to the new tunnel tubes towards Linz. The entire one-way traffic system for each tube in the fully expanded Klaus chain of tunnels is due to be operational at the end of 2018. ■

A9 PYHRNAUTOBAHN

Vollausbau Tunnelkette Klaus

Die Pyhrnautobahn ist seit 18. Dezember 2004 vom Knoten Voralpenkreuz (A1/A8/A9) bis zur Staatsgrenze bei Spielfeld durchgehend befahrbar. Mit Ausnahme der Bereiche Anschlussstelle Klaus bis Anschlussstelle St. Pankraz/Hinterstoder (Tunnelkette Klaus), des Bosruck- und des Gleinalmtunnels ist die A9 bereits im Vollausbau, und somit mit je einer Tunnelröhre je Richtungsfahrbahn, errichtet. Die erwähnten drei im Gegenverkehr betriebenen Nadelöhre werden derzeit ausgebaut, sodass die Pyhrnautobahn ab 2019 durchgehend vierspurig im Richtungsverkehr befahrbar sein wird. Die ASFINAG-Gesamtinvestition für diese drei Vollausbau-Lückenschlüsse beträgt ca. 700 Mio. EUR. Die iC wirkt bei allen drei Projekten mit.

AUTOR Manfred Brod

Die A9 Pyhrnautobahn stellt nicht nur im innerösterreichischen Verkehrsnetz die Verbindung der Industriezentren von Linz und Graz dar, sondern hat eine weit darüber hinausgehende internationale Bedeutung im europäischen Verkehrsnetz. Als E57 ist die A9 Teil der Nordwest-Südost-Achse über den niedrigsten Ostalpenübergang. Sie verbindet überregional Nürnberg mit Zagreb und ist ein Transitweg in die Südostregion Europas (Türkei, Griechenland).

Als erster Schritt im Vollausbau-Lückenschluss wurde im Juli 2013 die zweite Röhre des ca. 5,5km langen Bosrucktunnels fertiggestellt. Seither wird die Bestandsröhre generalsaniert, wobei die Verkehrsfreigabe im Richtungsverkehr am 19. Oktober 2015 erfolgte. Die Gesamtprojektkosten des Vollausbaus Bosrucktunnel betragen ca. 280 Mio. EUR. Die iC erbrachte zwischen 2004 und 2011 die Dienstleistung der Projektsteuerung in der Planungs- und Bauphase.

Der Vollausbau des ca. 8,3km langen Gleinalmtunnels umfasst die Errichtung der zweiten Röhre und die Generalerneuerung und Ertüchtigung der Bestandsröhre im Hinblick auf den ab dem Jahr 2019 geplanten Richtungsverkehr. Die Projektkosten für den Vollausbau des Gleinalmtunnels betragen gesamt ca. 240 Mio. EUR. Die iC zeichnet aktuell im Rahmen der Arbeitsgemeinschaft ARGE IL/IGT/iC für die Tunnelplanung verantwortlich.

Gegenstand des vorliegenden Artikels ist der Vollausbau der Tunnelkette Klaus, bei dem die iC bereits ab 2006 als Partner der ARGE iC/Metz/Rinderer die Leistung der Projektsteuerung in der Planungsphase erbrachte. Seit 2013 ist die iC in der Funktion „Begleitende Kontrolle in der Bauphase“ tätig. Die Projektkosten betragen ca. 180 Mio. EUR.

Im Zuge des Vollausbaus der Tunnelkette Klaus werden die Oströhren (Richtungsfahrbahn Linz) der betroffenen Tunnel hergestellt. Nach Fertigstellung erfolgt die Umlegung des Gegenverkehrs in die neuen Röhren. Im Zuge der anschließenden Instandsetzung der Bestandsröhren wird vor allem die betriebs- und sicherheitstechnische Ausrüstung erneuert.

Projektumfang

Beim insgesamt 7,6km langen Vollausbau sind in erster Linie Brücken und Tunnel herzustellen. Der Start erfolgte 2013 mit der Errichtung einer Rampenbrücke im Bereich der Anschlussstelle Klaus und der Herstellung der Talübergänge Steyr (270m), Pertlgraben (190m), Wallergraben (50m), Rettenbach (90m) und Teichl (90m).

Alle Brückenbauwerke bilden zugleich die Zufahrtsstrecken für den Bau der zweiten Röhren bei den Tunneln Klaus (2,2km), Spering (2,9km), Traunfried (450km) und Falkenstein (750km). Die Tunnel Traunfried und Falkenstein müssen gänzlich neu ausgebrochen werden, während die beiden längeren Tunnel Spering und Klaus bereits über je einen durchgehenden Fluchtstollen in Form von Kalottenausbrüchen verfügen, die durch Strossen- und Sohlenausbrüche aufgeweitet werden. Die Freilandbereiche beschränken sich auf wenige hundert Meter zwischen den Tunneln und Brücken sowie auf die Anschlussstellen Klaus und St. Pankraz, die derzeit noch im Halbausbau bestehen. Zusätzlich erfolgt die Herstellung neuer Querschläge zwischen Ost- und Weströhren zur Verwendung als Fluchtweg, sodass der Querschlagabstand im Endzustand nicht größer als 350m ist. Der Vollausbau umfasst weiters die Errichtung neuer Betriebsgebäude und die Erweiterung der bestehenden Löschwasserbehälter Klaus und Spering.

Das im Tunnelbau aufzufahrende Gebirge besteht vor allem aus Kalk und Dolomit, weshalb – außer in kurzen Lockergesteinsabschnitten in den Portalbereichen – überwiegend eine bergmännische Bauweise im Sprengvortrieb zur Anwendung gelangt. Beim Klausertunnel ist nahe dem Nordportal, infolge der geringeren Überdeckung zur Frauensteiner Bezirksstraße, auf einem Abschnitt von ca. 110m die Herstellung in Deckel- und offener Bauweise erforderlich.

Die Tunnel-Regelquerschnitte bestehen im Wesentlichen aus einem durch Spritzbeton und andere Stützmittel wie z.B. Baustahlgitter, Anker etc. gebildeten Ausbau (Außenschale), einer darauf aufgetragenen Abdichtung und einer Innenschale (Innengewölbe). Das Abdichtungssystem setzt sich aus einer doppelt verschweißten Kunststoffabdichtungsfolie und einem außen auf dem Abdichtungsträger liegenden Schutzvlies zusammen. Die Aufnahme und Ableitung anfallender Bergwässer erfolgt durch beidseitig im Sohlbereich eingebaute, außen liegende Ulmen-Drainagen (Teilsickerrohre).

Nach dem Ausbruch der Tunnelröhre und der abgeschlossenen Umlagerung der Gebirgsspannungen erfolgt der Ausbau der Tunnelröhren. Dem Innengewölbe vorausgehend werden die Widerlager, die Drainageleitungen mit Drainagebeton und die Abdichtung eingebaut. Das Innengewölbe besteht aus einer unbewehrten Ortbetonschale (Innenschale), welche mittels eines fahrbaren Schalwagens in 12m langen Abschnitten (sogenannten Blöcken) hergestellt wird. Eine Bewehrung der Innenschale ist lediglich in den Portalbereichen vorgesehen, eine Teilbewehrung wird bei Querschlagsverschnidungen und in den Pannenbuchten vorgenommen. Nach dem Innengewölbe folgt der Einbau des erhöhten Seitenstreifens, der Fahrbahntwässerung sowie der Fahrbahn. Die letzte Ausführungsphase vor Fertigstellung des Tunnelbauwerkes umfasst den Einbau der Löschwasserleitung, den Tunnelanstrich und die elektromaschinelle Ausrüstung. Danach steht der Verkehrsfreigabe nichts mehr im Weg.

Die Vorteile des Vollausbaus

- kein Gegenverkehr – Verhinderung von Frontalzusammenstößen
- besserer Verkehrsfluss – geringere Gefahr von Auffahrunfällen
- Modernisierung der Betriebs- und Sicherheitsausrüstung und damit erhöhte Verkehrssicherheit
- reinere Luft durch Richtungsverkehr – Abgase werden weniger verwirbelt

- weniger Verkehrsanhaltungen durch notwendige Sanierungsmaßnahmen im Tunnel
- schnelleres Vorankommen (100km/h anstatt 80km/h) und Überholmöglichkeit im zwei-röhrigen Tunnel

Die neuen Tunnel sowie die instandgesetzten Röhren erhalten die modernste Ausrüstung in Sachen Sicherheit: Beleuchtung, Lüftung, Funk, Notruf, Brandmeldeanlage, Videoüberwachung, Wechselverkehrszeichen und Bordsteinreflektoren in LED-Technik gehören zum ASFINAG-Standard.

Weiters erkennen beim sogenannten akustischen Tunnelmonitoring (AKUT) „intelligente“ Mikrofone blitzschnell untypische Geräusche wie etwa splitterndes Glas oder quietschende Reifen, wodurch die nächste Überwachungszentrale (in diesem Fall Ardnig) automatisch alarmiert wird, was im Ernstfall Zeit spart.

Projektstatus

Die Brückenbauarbeiten begannen Mitte September 2013 und wurden in folgenden drei Bau-lösen ausgeschrieben und vergeben:

Baulos 1: Talübergang Steyr und Rampenbrücken (Auftragnehmer: Fa. STRABAG)

Baulos 2: Bogenbrücken Rettenbach und Teichl (Auftragnehmer: Fa. SWIETELSKY)

Baulos 3: Talübergang Pertlgraben und Objekte Wallergraben (Auftragnehmer: Fa. Massivbau)

Die rechtzeitige Befahrbarkeit einzelner Brückenobjekte war die Voraussetzung für den Bau der zweiten Tunnelröhren. Trotz einer großen Anzahl



Manfred Brod

Our specialist in project management and project monitoring for infrastructure construction projects joined iC in 1999 and was appointed senior expert in 2008.

Manfred Brod

Unser Experte für Projektmanagement und Begleitende Kontrolle im Tunnelbau sowie für Dienst- und Bauleistungen im Verkehrsinfrastrukturbau ist seit 1999 bei der iC, seit 2008 als Leitender Experte.



5 Tunnel driving in soft ground by means of excavators, south portal of Falkenstein tunnel
Bagger-vortrieb im Lockergestein Südportal Falkenstein-tunnel

6 Tunnel driving in hard rock, Falkenstein tunnel – equipment for blast drilling
Festgesteinsvortrieb Falkenstein-tunnel – Bohrgerät bei Herstellung Sprengbohrungen

7 Tunnel driving in hard rock, Falkenstein tunnel – application of explosives
Festgesteinsvortrieb Falkenstein-tunnel – Einbringen Sprengstoff in Sprengbohrungen



terminlicher Abhängigkeiten zwischen Brücken- und Tunnelbau konnten, infolge des guten Leistungsfortschritts bei allen Bauleistungen, alle Projekttermine eingehalten und terminliche Schnittstellenprobleme vermieden werden.

Der Baubeginn der zweiten Röhren für den Spreng- und den Falkenstein-tunnel (Baulos 5) erfolgte am 1. November 2014, jener für den Traunfried- und den Klausertunnel (Baulos 4) am 13. April 2015. Der bauausführende Auftragnehmer für die Baulose 4 und 5 ist jeweils die ARGE BeMo/w&f.

Im Baulos 5 erfolgte bereits am 4. Mai 2015 der Kalottendurchschlag des 750m langen Falkenstein-tunnels. Weiters wurde im Mai 2015 auch der Strossen- und Sohlenvortrieb des Sprengtunnels abgeschlossen.

Im Baulos 4 ging der Kalottendurchschlag beim Traunfried-tunnel am 1. Juli 2015 vonstatten. Im Anschluss beginnt der Strossen- und Sohlenvortrieb des Klausertunnels.

Die Bauleistungen „elektromaschinelle Ausrüstung“, „Straßenbau samt Umbau Anschlussstellen“ und „Sanierung des Bestandes“ sind noch auszu-schreiben und zu vergeben.

Ende 2017 beginnt nach der Verlegung des Verkehrs in die neuen Tunnelröhren in Fahrtrichtung Linz die Sanierung der Bestandsröhren. Die Gesamtverkehrsfreigabe im Richtungsverkehr der voll ausgebauten Tunnelkette Klaus ist für Ende 2018 geplant. ■

Reference Projects:

TUNNELLING

■ **Koralmtunnel, Construction LOT KAT3, Detailed Design**
PORR Bau GmbH
(2014-2016)

Detailed design for a 12km long section of the northern tube which will be excavated by shielded TBM in soft ground and hard rock below ground water level. The tunnel will have a sealed single-shell segmental lining.

■ **Emscher BA 40, Detailed Design**
PORR Bau GmbH/PORR Deutschland GmbH
(2013-2015)

Detailed design for a 10.05km long two-pipe sewer system with an inner diameter of 2.6m. It will be constructed using two earth pressure balanced shield machines and is to be lined with sealed single-shell segments.

■ **New Semmering Base Tunnel, Alignment Selection, Building Permit Design, Tender Design and Detailed Design**
ÖBB-Infrastruktur AG, Austria
(since 2006)

Study of different alignments in the alignment selection process, optimisation of selected alignment, preparation of documents for environmental impact assessment, design for building permit, tender design, detailed design, construction management and geotechnical consultancy during construction.

■ **Stuttgart 21, Filder Tunnel, Detailed Design**
PORR Tunnelbau GmbH, Germany
(2011-2016)

Detailed design for the PFA 1.2 (approval section) of the Stuttgart 21 project. The 9.5km long Filder tunnel is part of the new high-speed line to Ulm, which connects Stuttgart with the southern Filder region and the airport.

Referenzprojekte:

TUNNEL

■ **Koralmtunnel Baulos KAT3, Ausführungsplanung**
PORR Bau GmbH
(2014-2016)

Ausführungsplanung für den 12km langen kontinuierlichen Vortrieb der Nordröhre, welche mit einschalig gedichteter Tübbingauskleidung im Locker- und Festgestein unter Grundwasser hergestellt wird.

■ **Emscher BA 40, Ausführungsplanung**
PORR Bau GmbH/PORR Deutschland GmbH
(2013-2015)

Ausführungsplanung für das ca. 10,05 km lange Zwei-Rohr-Kanalsystem mit einem Innendurchmesser von 2,6m, welches mittels zweier Erddruckschildmaschinen aufgeföhrt und mit einschalig gedichteten Tübbing ausgekleidet wird.

■ **Semmering-Basistunnel neu, Trassenauswahlverfahren, Einreich-, Ausschreibungs- und Ausführungsplanung**
ÖBB-Infrastruktur AG, Österreich
(seit 2006)

Trassenentwicklung im Bahnhofs- und Trassenauswahlverfahren, Optimierung der ausgewählten Trasse, fachliche Mitarbeit zur Erstellung der Unterlagen für Umweltverträglichkeitsprüfungen und teilkonzentriertes Genehmigungsverfahren, Ausschreibungs- und Ausführungsplanung sowie optional Baumanagement und geotechnische Fachbetreuung vor Ort.

■ **Stuttgart 21, Fildertunnel, Ausführungsplanung**
PORR Tunnelbau GmbH, Deutschland
(2011-2016)

Ausführungsplanung des PFA 1.2 des Projektes Stuttgart 21. Der Fildertunnel umfasst die 9,5km lange Strecke, die den Stuttgarter Hauptbahnhof mit dem Flughafen und der Neubaustrecke nach Ulm verbindet.

FAECAL SLUDGE MANAGEMENT

The Daily Business

With more than 2.5 billion people worldwide still lacking access to safe sanitation, the management of onsite sanitation systems presents an urgent global need.

AUTHOR Magdalena Bäuerl

Open drainage system improvised by residents of the Kalibari community (India)
Offener Abflusskanal gebaut von den Bewohnern der Kalibari-Gemeinde (Indien)



© Ashley Wheaton, 2009

The walk to the toilet – a daily business that we commonly spend very little thought on. We literally “flush and forget”. While a different reality is unthinkable for most of us, around 1 billion people worldwide are left with no other option than to defaecate in the open. Even more than twice this number of people still lack access to improved sanitation which could safely separate people from their excreta thereby decreasing public and environmental health hazards. In a world where currently more children die from diarrhoea-related diseases than from HIV, malaria and measles together, the provision of safe sanitation is forced on the priority agenda of governments, investors, communities as well as research institutions or NGOs, especially with regard to the Millennium Development Goals.

With more than 50% of the world’s population now living in urbanised surroundings, the global sanitation crisis especially affects the urban poor. In many African and Asian cities the majority of toilets are not connected to a sewer and excreta are collected together with flush-, grey- and

other forms of wastewater in onsite sanitation systems such as pit latrines and septic tanks. The content accumulating in these systems is commonly referred to as faecal sludge.

If managed properly, onsite technologies can be seen as an adequate form of safe and reliable sanitation provision at a more affordable level than conventional sewer-based solutions. This is especially true in areas where water is scarce and operation of sewer systems is energy- and resource-intensive. In reality though, onsite sanitation management is commonly characterised by poor operation and maintenance, insufficient treatment and very few alternatives to disposing faecal sludge directly into the environment. Especially under these circumstances, adequate sanitation can only be realised through sustainable management of the entire service chain. This must include access to clean toilets, regular collection of accumulated faecal sludge and organised transport to efficiently operating treatment facilities allowing for some form of safe end-use or disposal.



© Jörg Dieze, 2009

- 1 Slum in Manila during flooding
Hochwasser in einem Slum in Manila
- 2 VIP toilet with shower room in Adjumani, Northern Uganda
VIP-Toilette mit Dusche in Adjumani, Nord-Uganda
- 3 Faecal sludge truck at work in Senegal
Fäkalschlamm-Saugwagen im Einsatz im Senegal



© Hanns-André Piroz, 2014



© Sonja Hofbauer, hydrophil

In response to this need, hydrophil was working together with the Swiss Federal Institute of Aquatic Science and Technology (eawag, Switzerland) and local partners from Ghana, Senegal and Uganda on the development and implementation of end-use oriented faecal sludge management service chains. The so-called Faecal Management Enterprise (FaME) project was hereby striving to change the perception of faecal sludge as a waste and disposal problem towards that of a valuable product that itself provides a profit motive for

its continuous collection and re-direction to safe endpoints. Faecal sludge is rich in organic matter and nutrients, hence ideal for various forms of end-use such as:

- Industrial biomass fuel
- Soil conditioner or fertiliser
- Biogas from anaerobic digestion
- Protein source for animal-feed (through larvae used in treatment)
- Additive in concrete production

The current resource recovery from faecal sludge for these purposes is still very limited though. The value creation of faecal sludge end products could help to provide incentives and cash flow within the financial framework of robust sanitation schemes.

Besides financial elements and technology selection, a more holistic view on faecal sludge management could be assured through further considering institutional environment, regulatory assessment, monitoring as well as manpower development. With focus on sub-Saharan Africa, South-East and East Asia, hydrophil is currently engaged with the Asian Institute of Technology (AIT, Thailand) to disseminate a comprehensive set of analytical, diagnostic and planning tools for the use of practitioners in the faecal sludge management sector. The developed faecal sludge management toolbox should guide users through the planning, design and effective execution of projects and bridge knowledge gaps. The project is hereby following a very practical approach through field testing and user validation from an early stage on. Easy application of e.g. templates for institutional frameworks or other policy documents, comprehensive financial and technological assessment tools, training modules or uniform lists of performance indicators should enhance the capability of local as well as international practitioners and incentivise them in opting for appropriate solutions.

In the face of urbanisation and rapid population growth, especially within developing countries, sustainable faecal sludge management stands as a precondition to assure humane living conditions. The consideration of onsite sanitation management as an adequate alternative to sewer-based systems is therefore inevitable, because we all know one thing is for sure ... shit happens! ■



© S. Blume, 2010



© Laura Kraft, 2010



© Peter Morgan, 2010



© N. Khawaja, 2010

FÄKALSCHLAMMMANAGEMENT

Das tägliche Geschäft

Mit mehr als 2,5 Milliarden Menschen weltweit ohne Zugang zu sicherer Sanitärversorgung stellt das Management von Vor-Ort-Sanitärsystemen eine dringende globale Notwendigkeit dar.

AUTORIN Magdalena Bäuerl



Magdalena Bäuerl studied environmental engineering and water management at the University of Natural Resources and Life Sciences, Vienna. The project officer with particular expertise in water supply and sanitation has been working at hydrophil for five years.

Magdalena Bäuerl studierte Kulturtechnik und Wasserwirtschaft an der BOKU Wien. Die Projektmitarbeiterin mit besonderen Kenntnissen in Siedlungswasserwirtschaft arbeitet seit fünf Jahren für die hydrophil.

Der tägliche Gang zur Toilette ist für uns eine selbstverständliche Angelegenheit, an die wir nicht viele Gedanken verschwenden. Wir „spülen und vergessen“, im wahrsten Sinne des Wortes. Während dies für die meisten von uns kaum anders vorstellbar ist, leben rund eine Milliarde Menschen weltweit in einer Realität, in welcher sie gezwungen sind, sich in der freien Natur ohne Schutz und Privatsphäre einer Toiletteneinrichtung zu erleichtern. Mehr als doppelt so viele Personen haben keinen Zugang zu fortschrittlicheren Sanitäranlagen, mit denen Fäkalien sicher vom Lebensumfeld der Menschen isoliert werden können, um Gesundheits- und Umwelt Risiken zu reduzieren. In einer Welt, in der heute mehr Kinder an Durchfallerkrankungen sterben als an HIV, Malaria und Masern zusammen, hat die Bereitstellung sicherer Sanitärversorgung höchste Priorität auf den Agenden von Regierungen, Investoren, Gemeinden, Forschungsinstituten und gemeinnützigen Einrichtungen, insbesondere mit Blick auf die Millenniums-Entwicklungsziele der Vereinten Nationen.

Da über 50 Prozent der Weltbevölkerung in städtischen Umgebungen leben, betrifft der sanitäre Notstand vor allem die arme Stadtbevölkerung. In vielen afrikanischen und asiatischen Städten sind die meisten Toiletten nicht an die Kanalisation angeschlossen und Fäkalien fließen gemeinsam mit anderen Haushaltsabwässern in Vor-Ort-Sanitäranlagen wie Latrinen-, Jauche- und Senkgruben. Der in solchen Systemen gesammelte Inhalt wird allgemein als Fäkalschlamm bezeichnet.

Bei angemessenem Management können Vor-Ort-Technologien eine sichere und zuverlässige Sanitärversorgung darstellen, die preisgünstiger ist als konventionelle Kanalisationssysteme. Dies

- 4 Faecal sludge disposal in Cotonou, Benin**
Fäkalschlamm Entsorgung in Cotonou, Benin
- 5 Informal settlements like Mathare slum in Nairobi (Kenya) typically lack proper infrastructure and access to public services like water and sanitation. Faecal sludge hence accumulates in the direct surrounding of the population as a health and environmental hazard**
In informellen Siedlungen wie dem Mathare Slum in Nairobi (Kenia) fehlt es an Infrastruktur und Zugang zu öffentlichen Diensten. Fäkalschlamm sammelt sich darum im direkten Umfeld der Bewohner und stellt ein Gesundheits- und Umwelt-risiko dar
- 6 Banana profiting from nutrients of a VIP toilet in Zimbabwe**
Bananen profitieren von den Nährstoffen einer VIP-Toilette in Simbabwe
- 7 Digester dome construction in Afghanistan**
Bau eines Faulbehälters in Afghanistan

gilt insbesondere für Gebiete mit Wassermangel, in denen der Betrieb von Kanalisationssystemen energie- und ressourcenintensiv wäre. In der Realität jedoch ist das Management von Vor-Ort-Sanitäranlagen häufig von unsachgemäßem Betrieb, mangelnder Wartung und unzulänglicher Abwasserbehandlung gekennzeichnet und es bieten sich nur sehr wenige Alternativen zur direkten Entsorgung von Fäkalschlamm in die freie Natur. Besonders unter solchen Umständen kann eine angemessene Sanitärversorgung nur durch nachhaltiges Management der gesamten Servicekette erzielt werden. Dies umfasst die Verfügbarkeit sauberer Toiletten, die regelmäßige Sammlung von Fäkalschlamm sowie den effizient organisierten Transport zu funktionsfähigen Behandlungsanlagen, um eine sichere Endnutzung oder Entsorgung zu gewährleisten.

Um diesem Bedarf gerecht zu werden, hat hydrophil gemeinsam mit der Eidgenössischen Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz (eawag, Schweiz) sowie lokalen Partnern aus Ghana, dem Senegal und Uganda an der Entwicklung und Implementierung Endverwertungs-orientierter Serviceketten für die Fäkalschlamm Entsorgung gearbeitet. Das hieraus entstandene Projekt Faecal Management Enterprise (FaME) verfolgt das Ziel, dass Fäkalschlamm nicht als Abfall- und Entsorgungsproblem, sondern als nutzbares Produkt gesehen wird, dessen Sammlung und Verwertung zu sicheren Endpunkten ein Ertragspotenzial darstellt. Fäkalschlamm ist reich an organischen Substanzen und Nährstoffen und eignet sich daher hervorragend für verschiedene Anwendungsbereiche, wie zum Beispiel:

- industrielle Biomassebrennstoffe
- Bodenverbesserer und Dünger
- Biogas aus anaerober Gärung
- Proteinquelle für Futtermittel (durch den Einsatz von Larven im Aufbereitungsprozess)
- Zusatzstoffe für die Betonproduktion

Die Wertstoffrückgewinnung aus Fäkalschlamm für solche Zwecke ist derzeit allerdings noch sehr begrenzt. Wertschöpfung aus Fäkalschlammprodukten könnte innerhalb von solide funktionierenden Sanitärversorgungssystemen jedoch dazu beitragen, finanzielle Anreize zu schaffen.

Neben finanziellen Aspekten und adäquater Technologieauswahl kann durch weiterführende Berücksichtigung des institutionellen und regulatorischen Umfelds, kontinuierliches Monitoring und Evaluierung sowie Beobachtung angemessener Kapazitätsentwicklung ein ganzheitlicherer Ansatz im Hinblick auf Fäkalschlammmanagement erreicht werden. Mit besonderem Fokus auf Afrika südlich der Sahara, Südost- und Ostasien arbeitet hydrophil derzeit gemeinsam mit dem Asian Institute of Technology (AIT, Thailand) an der Entwicklung einer umfassenden Zusammenstellung von Analyse-, Diagnose- und Planungsinstrumenten für den praktischen Einsatz im Bereich des Fäkalschlammmanagements. Diese Toolbox soll Nutzer bei der Planung, Ausgestaltung und Umsetzung von Projekten unterstützen sowie Wissenslücken schließen. Hierfür verfolgt das Projekt einen ausgesprochen praktischen Ansatz, bei welchem Feldversuche und Nutzerbewertungen bereits ab den ersten Umsetzungsphasen stattfinden. Einfache Anwendungen wie zum Beispiel Vorlagen für behördliche Rahmenvorschriften oder sonstige Richtlinien, umfangreiche Instrumente für die Bewertung auf finanzieller und technologischer Ebene, Schulungsmodule oder Listen mit einheitlichen Leistungsindikatoren sollen hierbei die Fähigkeiten und das Wissen lokaler und internationaler Akteure im Sektor steigern und zur Implementierung angemessener Lösungen beitragen.

Angesichts der Urbanisierung und des raschen Bevölkerungswachstums, insbesondere in den Entwicklungsländern, ist nachhaltiges Fäkalschlammmanagement eine zwingende Voraussetzung für die Gewährleistung humaner Lebensbedingungen. Die Etablierung des Managements von Vor-Ort-Sanitärversorgung als angemessene Alternative zu Kanalsystemen ist somit unverzichtbar, denn wir alle wissen, ... shit happens! ■

iC PROVIDES PROMPT & NON-BUREAUCRATIC AID to the Victims of the Nepal Earthquake

The earthquake that hit Nepal on 25 April 2015 covered the country in a cloud of rubble and devastation. Direct aid was quickly able to be organised thanks to employees of iC who were engaged in development work in Nepal. iC provided support to the Spinal Centre, a medical centre for spinal injury sufferers. The centre had to quadruple its capacity as a result of the disaster.

AUTHOR Andreas Knapp

With a magnitude of 7.8 on the Richter scale, the earthquake that struck Nepal on 25 April claimed over 9,000 lives and severely injured close to 19,000 people. The quake and its aftershocks destroyed houses and temples that had stood for millennia, burying entire villages under landslides and debris avalanches.

For me in particular, having worked and lived in Nepal for four years with my family, it was horrendous to see the images of destruction and suffering and not be able to do anything about it. When we lived in Nepal, the threat of a major earthquake was an omnipresent fear. The country's people lived with the awareness that many structures were not earthquake-proof and ran from their homes in panic every time there was a small tremor, a regular occurrence in the Himalayas. Yet the awareness of the danger did not keep pace with the growth of the city, and the means for adequate safety retrofits were largely lacking. I personally had assisted in retrofitting my workplace, since even international organisations were not always up to code. At this time, my wife was head of the communications department at the Spinal Centre, the only rehabilitation centre for spinal injury sufferers in Nepal. There as well it was clear what consequences a major earthquake would pose to the country. The

centre knew that it would have to increase its capacity drastically in the event of such a disaster and had therefore developed an emergency plan to enable rapid response to an earthquake.

My wife was in constant contact with the Spinal Centre after the quake. When I saw how courageously and competently the Spinal Centre acted in this situation, and how urgently it needed support, I also wanted to help. That is why I am so pleased that we at iC (iC consulente and hydrophil) resolved so quickly to provide financial support.

Below is a short report about the Spinal Centre and what has occurred there since the quake: The Spinal Centre was founded more than ten years ago and, in addition to "stationary rehabilitation", is also active in prevention, raising awareness, post-operative care and building networks - in a country where rehabilitation and social integration are not standard practice.

Kanak Mani Dixit, a Nepalese journalist, founded the centre in April 2002, after he himself had suffered a spinal injury in 2001. In 2008 the centre, which had already treated 1,500 patients before the quake, moved to a building specially created in Sanga, on the main road between Kathmandu and Dhulikhel.

Thanks to its earthquake-proof construction method, the rehabilitation centre managed to survive the disaster without damage. The centre has its own solar array, which ensures backup during power outages, and its own spring, which provides a good water supply.

From the very first minute, the Spinal Centre went into action as an emergency medical centre. The number of patients grew every hour during those first days, since the quake led to many new spinal injuries.

In cooperation with Dhulikhel Hospital and Nepal's national hospitals, emergency response teams were formed, with the primary task of ensuring that injured survivors were transported in a way that did not harm their spines. The centre's three ambulances were in constant use after the disaster, covering more than 4,000 km in the first 14 days.

Fortunately, after just one day it became clear that all the centre's employees were unharmed. The staff living near the rehabilitation centre provided care in the centre on their own initiative during the first days, while wheelchair users from Kathmandu established a shelter in Jorpati (in Kathmandu) for people with disabilities on the grounds of the NDA (Nepal Disabled Association).

The Spinal Centre continues to fill up: In addition to the 51 regular beds, a provisional station was also installed at the beginning of May, with more than 50 beds. More than 150 patients are currently being treated there and an additional shelter offers quake victims a place to stay and assistance until they have a new roof over their heads. ■

© Simon Wilkinson / iStockphoto

iC HILFT RASCH & UNBÜROKRATISCH ERDBEBENOPFERN IN NEPAL

Am 25. April 2015 bebte die Erde in Nepal und hüllte das Land in eine Wolke aus Schutt und Leid. Durch Mitarbeiter der iC, die in Nepal Entwicklungsarbeit leisteten, konnte rasch Direkthilfe organisiert werden. Die iC unterstützte das Spinal Centre, ein Zentrum für Rückenmarksgeschädigte, das durch die Katastrophe seine Bettenkapazität um das Vierfache steigern musste.

AUTOR Andreas Knapp

Das Erdbeben in Nepal vom 25 April mit einer Stärke von 7,8 auf der Richterskala verursachte über 9.000 Tote und an die 19.000 Schwerverletzte. Während des Erdbebens und der darauf folgenden Nachbeben brachen Häuser und jahrtausendealte Tempel zusammen, ganze Dörfer wurden unter Erdrutschen und Gerölllawinen begraben.

Gerade für mich, der ich vier Jahre in Nepal gearbeitet und mit meiner Familie dort gelebt habe, war es schrecklich, die Bilder der Zerstörung und des Leides mit anzusehen und nichts tun zu können. Als wir in Nepal lebten, war die Angst vor einem größeren Erdbeben allgegenwärtig gewesen. Die Menschen lebten im Bewusstsein, dass vieles nicht erdbebensicher gebaut war und liefen bei jeder kleinen Erschütterung, die es nun mal in der Himalayaregion gibt, in Panik aus ihren Häusern. Doch das Bewusstsein hatte sich langsamer gebildet, als die Stadt gewachsen war, und die Mittel für fachgerechte Nachrüstung fehlten großteils. Ich selbst hatte die Nachrüstung meiner Arbeitsstätte mitbetreut, da sogar internationale Organisationen nicht immer den Standards entsprachen. Meine Frau leitete zu dieser Zeit die Kommunikationsabteilung des Spinal Centre, des einzigen Rehabilitationszentrums für Rückenmarksgeschädigte in Nepal. Auch dort war klar, welche Konsequenzen ein größeres Erdbeben für das Land haben würde. Das Zentrum wusste, dass es im Falle einer solchen Katastrophe seine Kapazitäten drastisch steigern würde müssen und hatte daher einen Notplan entwickelt, um im Falle eines Erdbebens rasch einsatzfähig zu sein.

Nach dem Erdbeben war meine Frau in permanentem Kontakt mit dem Spinal Centre. Als

ich sah, wie beherzt und kompetent das Spinal Centre in dieser Situation handelte, und wie dringend es Unterstützung benötigte, wollte auch ich hier helfen. Umso mehr freut es mich, dass wir uns innerhalb der iC (iC consulents und hydrophil) rasch zu einem finanziellen Beitrag entschließen konnten.

Hier ein kurzer Bericht über das Spinal Centre und darüber, was sich seit dem Erdbeben dort abgespielt hat: Das Spinal Centre existiert seit mehr als zehn Jahren und engagiert sich neben der „stationären Rehabilitation“ auch für Bewusstseinsbildung, Prävention, Nachbetreuung und Netzwerkbildung – in einem Land, in dem Rehabilitation und soziale Integration kein Standard sind.

Kanak Mani Dixit, ein nepalesischer Journalist, gründete das Zentrum im April 2002, nachdem er 2001 selbst eine Wirbelsäulenverletzung erlitten hatte. 2008 zog das Zentrum, in dem bis zum Erdbeben bereits 1.500 Patienten betreut wurden, in ein eigens errichtetes Gebäude in Sanga an der Hauptstraße zwischen Kathmandu und Dhulikhel ein.

Dank seiner erdbebensicheren Bauweise konnte das Rehabilitationszentrum die Katastrophe ohne Schäden überstehen. Eine eigene Solaranlage sichert das elektrische Back-up und eine eigene Quelle ermöglicht eine gute Wasserversorgung.

Das Spinal Centre hat von der ersten Minute an tatkräftig als Notspital fungiert. Stündlich wuchs die Anzahl der Patienten in den ersten Tagen, da das große Erdbeben eine hohe Zahl an neuen Rückenmarksschädigungen mit sich brachte.



all photos © Spinal Centre



Andreas Knapp studied environmental engineering and water management at the University of Natural Resources and Life Sciences, Vienna. He holds an INSEAD Leadership certificate and is an expert in sector policy consulting and programme development. The managing director of hydrophil GmbH joined iC in 2013.

Andreas Knapp studierte Kulturtechnik und Wasserwirtschaft an der Universität für Bodenkultur Wien. Er ist Inhaber eines INSEAD-Leadership-Zertifikats und erfahren in der Sektorpolitikberatung und Programmentwicklung. Der Geschäftsführer der hydrophil GmbH ist seit 2013 für die iC tätig.



- 1 Wheelchair users help each other
Rollstuhlbenützer helfen einander
- 2 Emergency shelters at the Spinal Centre after the earthquake
Notlager im Spinal Centre nach dem Erdbeben
- 3 Spinal Centre Nepal
Spinal Centre Nepal
- 4 Patient transport
Krankentransport
- 5 Emergency shelter at the Spinal Centre after the earthquake
Notlager im Spinal Centre nach dem Erdbeben

In Zusammenarbeit mit dem Dhulikhel Hospital und den nationalen Krankenhäusern wurden Rettungsteams gebildet, die vor allem den rückenmarkschonenden Transport der Verletzten sicherstellen sollten. Die drei Krankenwagen des Zentrums waren seit der Katastrophe im Dauereinsatz und haben in den ersten 14 Tagen über 4.000 km zurückgelegt.

Zum Glück war auch schon nach einem Tag klar, dass alle Mitarbeiter des Zentrums wohlauf waren. Das in der Nähe des Rehabilitationszentrums lebende Personal betreute die ersten Tage im Zentrum eigenständig und die Rollstuhlbenützer aus Kathmandu errichteten in Jorpati (Kathmandu) ein Auffanglager für Menschen mit Behinderung auf dem Areal der NDA (Nepal Disabled Association).

Nach und nach füllt sich das Spinal Centre: Neben den 51 regulären Betten wurde mit Anfang Mai schon eine weitere improvisierte Station mit mehr als 50 Betten installiert. Derzeit werden über 150 Patienten behandelt und eine weitere Auffangstation bietet den Opfern von Verschüttungen Unterkunft und Betreuung an, bis sie ein neues Dach über dem Kopf haben. ■

WEBSITE TO VISIT
www.hydrophil.at

Reference Projects: HYDROPHIL iC

■ **Master Plan for Wadi Abu Nar & Feasibility Study for Wastewater Management for Baqa Al-Sharqia & Nazlat**
United Nations Development Programme
(2014–2015)

Preparation of the Master Plan aiming at (1) protection of mountain aquifers and the environment through safe collection and treatment of wastewater and (2) improvement of trans-boundary wastewater pollution control.

■ **Support Programme for Infrastructure Sector Strategies and Alternative Financing (SISSAF)**
European Commission
(2013–2016)

Improvement of service delivery and financial sustainability in the Lebanese water infrastructure sector including improvement of aid effectiveness provided to the sector.

■ **Water Sector Study Armenia/Sector Review & Strategy**
State Committee of Water Economy, Armenia
(financed by KfW)
(2013–2014)

Support to the government of Armenia in developing a clear road map for the challenging water sector reform programme and implementation of the most suitable model for the organisation of water service provision.

■ **Šibenik Wastewater Investment Programme – Project Implementation Support**
Vodovod i odvodnja d.o.o., Šibenik (financed by EBRD)
(2013–2016)

Extension of the sewage network, connection to the wastewater treatment plant: design review, procurement support and supervision (FIDIC Engineer); 8 million euros investment.

Referenzprojekte: HYDROPHIL iC

■ **Master Plan für Wadi Abu Nar & Machbarkeitsstudie für das Abwassermanagement für Baqa Al-Sharqia & Nazlat**
Entwicklungsprogramm der Vereinten Nationen
(2014–2015)

Erstellung eines Masterplans zum Schutz des im Hochland gelegenen Aquifers und der Umwelt durch eine sichere Sammlung und Behandlung von Abwasser sowie die Verbesserung der grenzübergreifenden Kontrolle der durch Abwasser verursachten Verschmutzung.

■ **Programm zur Unterstützung der Sektorstrategien für Infrastruktur und alternative Finanzierungen**
Europäische Kommission
(2013–2016)

Verbesserung der Versorgungssicherheit sowie der finanziellen Nachhaltigkeit des libanesischen Wasser-Infrastruktursektors inklusive der Verbesserung der Effektivität von bereitgestellter Hilfe für diesen Sektor.

■ **Wassersektorstudie Armenien/ Sektoranalyse & Strategieentwicklung**
Staatskomitee für Wasserwirtschaft, Armenien
(Finanzierung durch die KfW)
(2013–2014)

Unterstützung der armenischen Regierung bei der Entwicklung eines effizienten Wassersektor-Reformprogramms und der Umsetzung des bestgeeigneten Organisationsmodells für die Dienstleistungsbereitstellung im Wassersektor.

■ **Šibenik Abwasser-Investitionsprogramm – Unterstützung bei der Projektumsetzung**
Vodovod i odvodnja d.o.o., Šibenik
(Finanzierung durch die EBRD)
(2013–2016)

Erweiterung des Kanalnetzes und Anbindung an die Kläranlage: Planungsüberprüfung, Unterstützung bei Vergabe und Bauaufsichtsleistungen (FIDIC-Ingenieur); 8-Millionen-Euro-Investitionsprogramm.

UNIVERSITAS



PERSONAL THOUGHTS

on the Anniversary of the University of Vienna

by W. Reismann

Universitas ... 650th anniversary of the University of Vienna ... centuries of education, research and teaching at the heart of Europe ... the ups and downs of European history ... man's eternal urge to discover, research and master.

What does universitas mean today? We live in times of tremendous upheaval and – as usual – we will only be able to realise what that means later on. Only when we know the – inevitable – outcome will we be able to understand how things started and how it all happened.

Does universitas refer to a new quantity and quality of communication? Which we cannot escape in a multi-centric, multi-cultural world. There have always been centres in this world that competed and often disputed with one another. Will we succeed in replacing the battle of life and death by peaceful competition, despite our human urges ...?

Does universitas stand for a new understanding of space and time? Trapped in the available space of our small planet with little (bad-quality) air, little (good-quality) water and limited resources? Caught in our human diversity and divergency in terms of history, culture and civilisation? Knowing that if we are not successful together we will completely fail?

Does universitas stand for smart cooperation of young and old in fast-moving times? For a sensible partnership between the younger, future-oriented generation and the older generation anchored in history?

What does universitas mean for a community of experts like iC? Does it mean that the EU and iC are not as chaotic as they might seem from the outside, but rather an early, experimental stage of development of a new form of social universitas based on respectful coexistence, a development from domination to cooperation.



What does universitas mean for our projects, for our future? That we take up and internalise new, global forms of innovation, technology and communication fast yet sensibly (sic!), that we realise that cooperation becomes ever more crucial for the success of a project, even if this is hardly noticeable in today's construction processes.

In times of upheaval universitas means that we have to tread new paths hoping that those will be "better" paths, and it also means that we have to take care that everybody can follow these paths. Long-lasting successful cooperation is only possible when everybody benefits from the situation. Any other approach will not last long given the limited space, time and resources available.

And we should be able to jointly achieve and demonstrate a little bit of universitas in each project. ■

- 1 Campus festival
Campus-Festival
- 2 Main building of the University of Vienna, arcade court
Hauptgebäude der Universität Wien, Arkadenhof
- 3 Campus festival
Campus-Festival
- 4 Market for rare plants at the university's garden
Raritätenbörse – Pflanzenmarkt im „universitären Garten“
- 5 Main building of the University of Vienna, stairs in front of the entrance
Hauptgebäude der Universität Wien, Eingangstreppe

WEBSITE TO VISIT
www.univie.ac.at



PERSÖNLICHE GEDANKEN

zum Jubiläum der Universität Wien

von W. Reismann

historischen, kulturellen, zivilisatorischen Divergenz? Mitgefangen im Bewusstsein, entweder gemeinsam Erfolg zu haben oder unterzugehen?

Bedeutet Universitas ein kluges Zusammenwirken von Jung und Alt in einer schnellen Zeit? Die Jungen mit ihrer Ausrichtung auf die Zukunft, die Alten mit ihrer Verankerung in der Geschichte, zusammen sinnvoll wirkend?

Was bedeutet Universitas für eine Experten-Gemeinschaft wie die iC? Dass die EU und die iC doch nicht so chaotisch sind, wie es von außen bisweilen wirkt, sondern die frühen, experimentellen Entwicklungsstufen einer neuen Form von gesellschaftlicher Universitas im Nebeneinander, weg von der Beherrschung zum Zusammen-Wirken.

Was bedeutet Universitas für unsere Projekte, unsere Zukunft? Dass wir neue, globale Formen der Innovation, der Technologie, der Kommunikation rasch, aber sinnvoll (sic!) aufgreifen und verinnerlichen, dass wir erkennen, dass das Zusammen-Wirken immer wesentlicher für den Projekt-Erfolg wird, auch wenn man das in unseren Bauprozessen heute kaum spürt.

Universitas in Zeiten des Umbruchs bedeutet, dass wir uns auf neue Wege einlassen, in der Hoffnung, dass es „bessere“ Wege sind und dass wir darauf achten, dass diese Wege gangbar für alle sind. Nur wenn alle dabei gewinnen, werden wir dauerhaft erfolgreich zusammen wirken können. Und alles andere wird in der Enge von Raum, Zeit und Ressourcen nicht lange möglich sein.

Und ein kleines Stück von dieser Universitas sollten wir in jedem Projekt gemeinsam erarbeiten und herzeigen. ■

Universitas ... 650 Jahre Universität Wien ... Jahrhunderte der Bildung, Forschung und Lehre in der Mitte Europas ... das Auf und Ab europäischer Geschichte ... unser ewig menschlicher Drang nach Entdeckung, Forschung und Beherrschung.

Was bedeutet Universitas heute? Wir leben in einer Zeit größter Umbrüche, und wie immer wird man erst später erkennen, was es bedeutete. Erst wenn herausgekommen ist, was herauskommen musste, wird klar, wie es begonnen und sich getragen hat.

Bedeutet Universitas heute eine neue Quantität und Qualität von Kommunikation? Unentrinnbar in einer multi-zentrischen, multi-kulturellen Welt. Die Welt hatte immer Zentren, die miteinander wetteiferten, oft stritten. Schaffen wir es morgen, den Streit auf Leben und Tod durch friedlichen Wettstreit zu ersetzen, bei all unserem menschlichen Drang ...?

Bedeutet Universitas ein neues Verständnis von Raum und Zeit? Gefangen im Raum unseres engen Planeten, mit wenig (schlechter) Luft, wenig (gutem) Wasser und begrenzten Ressourcen? Eingefangen in unserer menschlichen Vielfalt und

INGENIUM & UNIVERSITAS

In all lifecycle phases of projects and property developments, engineers work together with clients and other experts to contribute in a multitude of diverse ways. Using the services we provide for the University of Vienna and other academic institutions as a basis, it is our intention here to illustrate the broad spectrum required to meet client expectations and to optimise the lifecycle of the property developments entrusted to us.

AUTHORS Konrad Gornik, Mikis Waschl, Christian Seyser



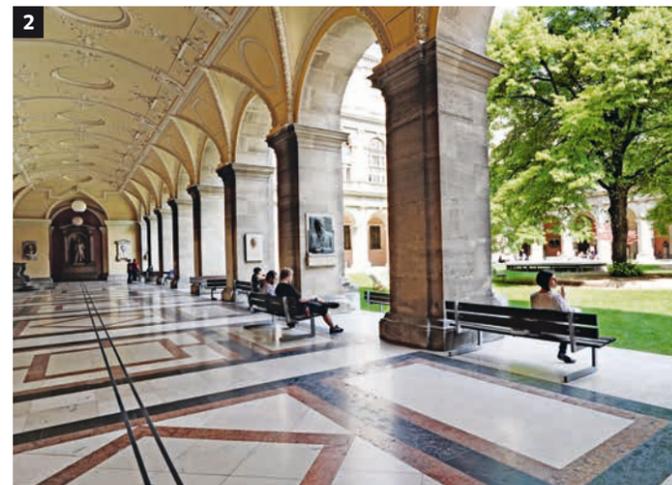
- 1 Main building of the University of Vienna, arcade court
Hauptgebäude der Universität Wien, Arkadenhof
- 2 Main building of the University of Vienna, arcade
Hauptgebäude der Universität Wien, Arkadengang
- 3 Cafeteria at the university
Universitäts-Cafeteria
- 4 Entrance hall in the main building of the University of Vienna
Die Aula des Hauptgebäudes der Universität Wien

Planning and construction are more and more becoming consciously embedded in a much longer and more extensive value creation process that begins with organisation and development and ends after decades of long phases of use, operation and maintenance. Demolition, re-use, land reclamation and construction of a new building mark the end of this process of value creation. We would like to briefly illustrate this by means of a few examples of university buildings.

The process begins by considering the social aspect of how long our buildings should actually last and be of benefit and use to society. Are hundreds of years in line with our traditional expectations? Are a few decades reasonable, because requirements will have completely changed by then? Therefore a lot of university buildings such as the Historic University with its "Alte Aula" building, the University on the Ring, the University of Technology at Karlsplatz and Getreidemarkt, the old and new University of Veterinary Medicine, and the three building complexes of the University of Economics and Business at the Währinger Park, above the Emperor Franz Joseph Railway and next to the Prater, provide a lot of food for thoughts.

The collaboration between engineers (iC) and facility management experts (CAFM or Computer-Aided Facility Management) is a good forum to address such thoughts and to discuss the arising questions.

- What does the user expect from our buildings? How clearly is this articulated?
- What needs to be done in order to optimise operation and maintenance, refurbishment and re-use?



- How does the interface between planning and construction on the one hand and use and operation on the other hand work? How should this work?
- What information and data does each side need from the other and is it already available in a suitable form and to a suitable extent?
- What opportunities does digitisation offer for continuous optimisation of the lifecycle?
- Are BIM (Building Information Modelling) and FIM (Facility Information Management) on the way to become two inseparable elements in process management?
- Will we in future utilise user and operator experience more in the initial project stages than we do at present?
- How flexible must buildings be in order to still meet people's expectations in 20, 30 or 100 years?
- Or will nothing of what we are building today still be standing in 100 years? Or even 50 years?

When one considers the gamut of contract services currently being implemented or under preparation at the University of Vienna, it becomes evident how important it is to link the initial stages (namely organisation and development) at all times with planning, construction, and operation.

To name one example regarding the enhancement of the safety for users, specifically fire safety, it is becoming clear that constructional

measures alone either do not achieve the desired effect, or that these measures are unaffordable on the scale required. Therefore, within the framework of the available budget, it is the organisational measures that are the most expedient: reducing the number of persons on the upper floors and placing auditoriums and other public functions on the lower floors are possible alternative solutions to circumvent expensive and complex escape route extensions.

The long-term cost relevance of organisational decisions made in the initial stages is always underestimated. A need exists in property development, industry or infrastructure and this can essentially be fulfilled in three ways: through reorganisation, renovation or new building. A decision that is – to eschew the term “sustainable” – viable over the long term can usually then be made based on appropriate technical and economic foundations. Architects and engineers operate in a very broad working and decision-making environment which in practice is often seen as too restricted and therefore does not result in economically justified decisions that would be appropriate.

In future engineers and architects will have to work much more closely in a team with other experts, primarily those with an economic background, on the initial project stages in order to face technical and economic requirements and obtain an optimised (lifecycle) cost-benefit ratio. Today there is a lot of talk about this issue, however, the optimisation is still hampered by organisational and methodical, and also human limitations.

The following projects with their objectives and challenges illustrate the variety of services provided in collaboration with a wide range of experts.

University building at Rossauer Lände 3

An existing building is being converted to serve a new purpose. 800 workstations and space for 2,500 students are being created. The focus here is on the traditional services of project management and monitoring.

Meta-planning for long-term restructuring of the organisation

A long-term process for the future organisation and development of a spatial and functional programme which will then result in numerous and varied measures when implemented.

Implementation of a fire safety concept for the University of Vienna

A variety of technically and economically coordinated organisational, constructional and technical measures in several construction phases will ensure that buildings and operation satisfy all legal and social expectations with respect to safety in the event of fire.

Building management and data acquisition for a CAFM system

The aim of this measure is the provision of uniform standards for data recording and data management for operation and maintenance in order to implement efficient CAFM. In order to achieve this, intensive collaboration is required between IT, operation and construction.

UNIKO – collaboration in the field of CAFM

Seven universities (University of Vienna, University of Graz, University of Salzburg, University of Innsbruck, Medical University of Vienna, Medical University of Innsbruck and Mozarteum University Salzburg) are working together to develop uniform systems for CAFM, exchange best practice, create synergies and avoid unnecessary duplication. A corresponding process for communication and decision-making provides the underlying structure for this initiative.

Introduction of an employee and student card

With 92,000 students, 9,500 employees, 180 study programmes, 15 faculties, 10,000 lectures per year and 100 campus sites, the University of Vienna has very challenging organisational, logistical and administrative requirements. A service card is intended to make work easier for everyone, increase efficiency and offer a new service level. The demands made towards the experts by IT and process management are causing appropriate challenges.

4.0 is the current buzzword for the future. Looking at “Service 4.0” as our own future challenge, this means high integration capability, partnership, openness to new concepts, utilising IT, identifying opportunities from the developments of others both nationally and internationally and developing practical, profitable solutions, as none of us have money or time to waste.

The task of universities has always been to act as visionaries and pioneers. This has to be recognised and used as a benefit for all.

Ingenium is what we are able to contribute – engineers working together with many others. ■

- 5 Library, Sensengasse 3a
Bibliothek, Sensengasse 3a
- 6 Frontal view of the Faculty of Education in Sensengasse
Frontansicht Institut für Bildungswissenschaften in der Sensengasse
- 7 University of Vienna,
Oskar-Morgenstern-Platz 7/9
Universität Wien, Oskar-Morgenstern-Platz 7, Stiege 9
- 8 University of Vienna,
Oskar-Morgenstern-Platz 7
Universität Wien, Oskar-Morgenstern-Platz 7



Planen und Bauen ist mehr und mehr bewusst eingebettet in einen viel längeren, größeren Wertschöpfungsprozess, der mit dem Organisieren und Entwickeln beginnt und nach Jahrzehnten, nach einer langen Phase des Nutzens, Betreibens und Instandhaltens, aufhört. Das Ende der Wertschöpfung bedeutet Abbruch, Wiederverwertung, Renaturierung, Neubau. Dies soll an einigen Beispielen von Universitätsbauten kurz dargestellt werden.

Zu Beginn stellt sich die gesellschaftliche Frage, wie lange unsere Bauten denn überhaupt leben und Nutzen bringen sollen. Hunderte Jahre, wie es unseren traditionellen Vorstellungen entspricht? Ein paar Jahrzehnte, weil sich dann die Anforderungen komplett geändert haben werden? Die Alte Universität mit ihrer „Alten Aula“, die Universität am Ring, die TU am Karlsplatz und am Getreidemarkt, die alte und neue VetMed und drei Gebäudekomplexe der Wirtschaftsuniversität am Währinger Park, über den Geleisen der Franz-Josefs-Bahn und im Prater geben viel zu denken.

INGENIUM & UNIVERSITAS

Ingenieure leisten gemeinsam mit Kunden und anderen Experten vielfältige Beiträge in allen Phasen des Lebenszyklus von Projekten und Immobilien. Anhand der Leistungen für die Universität Wien und andere universitäre Einrichtungen soll hier das breite Spektrum dargestellt werden, das es braucht, um den Erwartungen der Auftraggeber zu entsprechen und den Lebenszyklus der betreuten Objekte zu optimieren.

AUTOREN Konrad Gornik, Mikis Waschl, Christian Seyser

Die Zusammenarbeit von Ingenieuren (iC) und Facility-Management-Experten (CAFM oder Computer-Aided Facility Management) ist ein gutes Forum für solche Gedanken und die daraus resultierenden Fragen.

- Was erwartet der Nutzer von unseren Bauten? Wie klar wird dies artikuliert?
- Was ist zu tun, um Betrieb und Erhaltung, Instandsetzung und Wiederverwertung zu optimieren?
- Wie funktioniert die Schnittstelle zwischen Planen & Bauen einerseits, Nutzen & Betreiben andererseits? Wie sollte sie funktionieren?
- Welche Informationen und Daten brauchen die einen von den anderen und bekommen sie diese heute in geeigneter Form und Zahl?
- Welche Chancen bietet die Digitalisierung für eine durchgängige Optimierung des Lebenszyklus?
- Werden BIM (Building Information Modelling) und FIM (Facility Information Management) zwei untrennbare Elemente im Prozess-Management?
- Werden wir künftig mehr als heute die Erfahrungen der Nutzer und Betreiber in den frühen Projektphasen nutzen?
- Wie flexibel müssen Bauten sein, um auch in 20, 30, 100 Jahren noch zu entsprechen?
- Oder wird in 100 Jahren nichts mehr von dem stehen, was wir heute bauen? In 50 Jahren schon?

Betrachtet man das Bündel von Leistungen, die derzeit in der Universität Wien in Umsetzung oder Vorbereitung sind, wird ersichtlich, wie sehr auch die Frühphase, nämlich das Organisieren und Entwickeln, permanent mit dem Planen, Bauen und Betreiben zusammen gesehen und bearbeitet werden muss.

Geht es z.B. um die Erhöhung der Sicherheit für die Nutzer, konkret um den Brandschutz, wird klar, dass bauliche Maßnahmen allein entweder nicht den gewünschten Effekt bringen, oder nicht in dem dafür erforderlichen Umfang leistbar sind. Also sind im Rahmen des gegebenen Budgets vor allem organisatorische Maßnahmen zielführend: Personenzahl in den oberen Geschoßen verringern, Hörsäle und andere öffentliche Funktionen in die unteren Geschoße verlegen sind Lösungen, die sich anstelle eines teuren und schwierigen Fluchtwegeausbaus anbieten.

Allzu oft wird die langfristige Kostenrelevanz von organisatorischen Entscheidungen in der Frühphase unterschätzt. Besteht Bedarf im Bereich Immobilien, Industrie oder Infrastruktur,

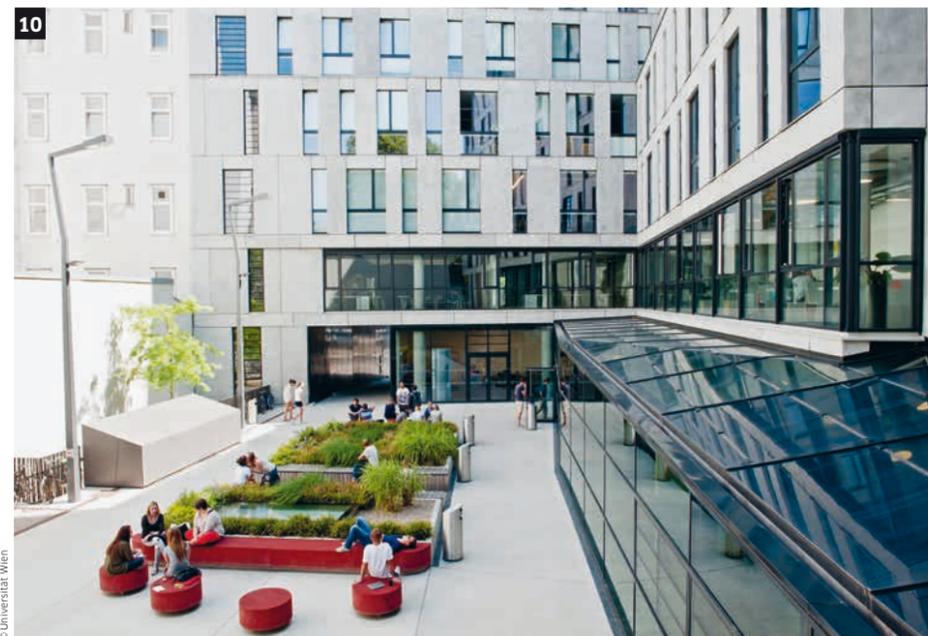
kann dem grundsätzlich auf drei Arten entsprochen werden: durch Reorganisation, Umbau oder Neubau. Auf Basis entsprechender technisch-wirtschaftlicher Grundlagen kann dazu in der Regel eine langfristig sinnvolle (um nicht „nachhaltig“ zu verwenden) Entscheidung aufgebaut werden. Architekten und Ingenieure arbeiten hier in einem sehr breiten Arbeits- und Entscheidungsumfeld, das in der Praxis allerdings oft zu eng verstanden wird und in der Folge dann nicht zu den wirtschaftlich begründeten Entscheidungen führt, die angemessen wären.

Auch in der Frühphase werden Ingenieure und Architekten künftig wesentlich intensiver mit anderen, vor allem wirtschaftlich ausgerichteten Experten im Team zusammenwirken, um ein technisch-wirtschaftliches Optimum für die Bedarfserfüllung, den Nutzen im Verhältnis zu den (Lebenszyklus-)Kosten herauszuholen. Viel wird heute davon gesprochen, allzu oft stößt man dabei auf organisatorische und methodische, auch menschliche Grenzen, die der Optimierung noch im Wege stehen.

Die folgenden Projekte mit ihren Zielsetzungen und Herausforderungen geben ein Bild von der Vielfalt an Leistungen im Zusammenwirken unterschiedlichster Experten.

Universitätsgebäude Rossauer Lände 3

Ein bestehendes Gebäude wird umgebaut und einer neuen Nutzung zugeführt. 800 Arbeitsplätze und Raum für 2.500 Studierende werden ge-



10

© Universität Wien



9 Study area at Währinger Strasse 29
Lernbereich in der
Währinger Straße 29

10 Department of Communication,
University of Vienna
Publizistikinstitut, Universität Wien

© Universität Wien

schaffen. Hier stehen die traditionellen Leistungen von Projektsteuerung und Begleitender Kontrolle im Vordergrund.

Metaplanung für eine langfristige Umstrukturierung des Hauses

Ein langfristig ausgelegter Prozess zur künftigen Organisation und Entwicklung eines danach ausgerichteten Raum- und Funktionsprogramms, der in der Umsetzung zu zahlreichen sehr unterschiedlichen Maßnahmen führt.

Umsetzung Brandschutzkonzept Universität Wien

Eine Vielzahl von technisch-wirtschaftlich abgestimmten organisatorischen, baulichen und technischen Maßnahmen in mehreren Bauphasen stellt sicher, dass Gebäude und Betrieb allen gesetzlichen und gesellschaftlichen Erwartungen betreffend Sicherheit im Brandfall entsprechen.

Gebäudemanagement und Datenerfassung für ein CAFM-System

Ziel der Maßnahme sind einheitliche Standards für die Datenaufnahme und -verwaltung zu Betrieb und Erhaltung, um darauf ein effizientes CAFM aufzusetzen. Dazu ist ein intensives Zusammenwirken von IT, Betrieb und Bau erforderlich.

UNIKO – Zusammenarbeit auf dem Gebiet CAFM

Sieben Universitäten (Uni Wien, Uni Graz, Uni Salzburg, Uni Innsbruck, MedUni Wien, MedUni Innsbruck und Mozarteum Salzburg) bereiten ge-

meinsam einheitliche Systeme für CAFM vor, tauschen Best Practices aus, heben Synergien und vermeiden Doppelgleisigkeiten. Ein entsprechender Kommunikations- und Entscheidungsprozess bildet das Rückgrat dieser Initiative.

Einführung einer Mitarbeiter- und Studentenkarte

92.000 Studierende, 9.500 Mitarbeiter, 180 Studien, 15 Fakultäten, 10.000 Lehrveranstaltungen pro Jahr, 100 Standorte beschreiben die organisatorischen, logistischen und administrativen Anforderungen der Universität Wien. Eine Servicecard soll die Arbeit aller erleichtern, ihren Wirkungsgrad erhöhen und einen neuen Service-Level bieten. IT und Prozess-Management stellen entsprechend hohe Anforderungen an die Experten.

4.0 ist das Schlagwort der Gegenwart für die Zukunft. Nehmen wir „Dienstleistung 4.0“ als Herausforderung für unsere eigene Zukunft an, so bedeutet das hohe Integrationsfähigkeit, Partnerschaft, Offenheit für Neues, Nutzung von IT, Chancen aus den Entwicklungen anderer im In- und Ausland zu erkennen und praktische, nutzbringende Lösungen zu entwickeln, denn für Unnützes fehlt uns allen Geld und Zeit.

Universitäten hatten immer die Aufgabe, Vordenker und Vorreiter zu sein. Auch das gilt es zu erkennen und zu nutzen.

Ingenium ist, was wir beitragen können. Ingenieure im Zusammenwirken mit vielen anderen. ■



Konrad Gornik, senior expert in construction technology and construction economics, joined iC in 2006 and has been managing director of LCCO³ since 2013. He works in Austria and in CEE countries.

Konrad Gornik, Leitender Experte für Bautechnik und Bauwirtschaft, ist seit 2006 bei der iC beschäftigt und seit 2013 Geschäftsführer der LCCO³. Er ist in Österreich sowie Mittel- und Osteuropa tätig.



Mikis Waschl studied civil engineering and management at HTWG Konstanz and is versatile in several languages. The leading expert in FM&CAFM has been a cooperation partner of iC since 2011.

Mikis Waschl studierte Wirtschaftsingenieurwesen Bau an der HTWG Konstanz. Der vielsprachige Leitende Experte für FM & CAFM ist seit 2011 als Kooperationspartner der iC tätig.



Christian Seyser studied civil engineering and construction management at the University of Applied Sciences FH Campus Wien. The project leader with profound knowledge in project management, cost and deadline monitoring joined iC in 2009.

Christian Seyser studierte Bauingenieurwesen/Baumanagement an der FH Campus Wien. Der Projektleiter mit besonderen Kenntnissen in den Bereichen Projektmanagement, Kosten- und Terminverfolgung kam 2009 zur iC.

WEBSITES TO VISIT
www.cafm-engineering.at
www.uniko.ac.at

SEARCHING FOR TRUE VALUE

A Contribution on Market Value

WHAT IS THE MARKET VALUE?

Leaving aside the lengthy standard definitions, we may for our purposes speak of a “reasonable” price – defined as the aggregate price that the well-informed and objectively thinking market players would consider reasonable. The British Royal Institution of Chartered Surveyors in its Red Book – one of the bibles in the global valuation environment – terms the result of an expert valuation as “fair value”.

THE THREE BASIC METHODS FOR DETERMINING THE MARKET VALUE

The three basic methods towards finding a market value are, in principle, independent of borders and statutes, they are actually also independent of real estate, since they deliver answers to the three questions:

- What are the others doing?
- What does it cost?
- What are the benefits?

What the others are doing – comparative value approach

The comparative value approach is the method most directly oriented towards market realities, making use of recent transactions involving similar real estate in close proximity to the valued object and the prices agreed upon. This procedure can, however, rarely be applied to built-up real estate, since these objects will generally differ too much to find an adequate number for significant comparison. German jurisdiction will accept seven to eight suitable objects as an adequate number for comparison. These will generally be impossible to find, even considering the meticulousness of our neighbours to the North. The comparative value approach is suitable and common, however, for determining the value of empty properties.

The objective of real estate valuation is to find the “true” value of a property at the time of the assessment and to present this objectively and correctly. Discussions in the media indicate that this objective is not always easily achieved. The purpose of this contribution is to suggest interpretations of the market value of real estate, since searching for “the correct” value will prove fruitless.

AUTHORS Wilhelm Reismann, Rainer Kolator, Hartwig Schindler, Bernhard Spindler, Wolfgang Wagner

What it costs – tangible asset method

The tangible asset method values the substance of the object to be assessed. The tangible asset value is calculated based on the manufacturing costs, devalued in accordance with age or other objects, as at the valuation key date (market value = manufacturing costs less depreciation due to age, constructional defects etc.).

What the benefits will be – earning capacity approach

The earning capacity approach calculates the total net yield achievable over the estimated (remaining) life of the object in terms of cash value as at the valuation key date (market value = cash value of anticipated yields over the remaining life, less anticipated expenses).

AND WHAT WILL EACH VALUATION TELL ME?

Since the earning capacity approach and tangible asset method are common and applied mainly to building objects, the analysis below will focus on these two only.

Let's emphasise the essential difference to start off with: A shack selling ice-cream at the Lido di Caorle has a high earning capacity value, but low tangible asset value. A smart villa adjacent to a high-emission industrial plant, on the other hand, has a high tangible asset value, but presumably a relatively low earning capacity value (since few will be willing to pay high rent in this location). The current trend in real estate valuation favours the earning capacity approach, i.e. the emphasis is on anticipated returns and less on the value of the built “object”.

A further difference is also of interest. Whilst the tangible asset value of a conventional building construction may be objectively determined within relatively narrow limits by reasonably experienced engineers or architects, the earning capacity approach requires assumptions

to be made for future value – fraught with uncertainty, of course. Collective misjudgements of future asset values have repeatedly led to real estate bubbles in the past with familiar consequences.

Excursion – residual value method: The residual value method is also referred to as investor method or developer method and is a concept used in real estate valuation to find a maximum purchasing price for land. The process will normally be applied within the framework of project development to assist investors in finding the maximum price to pay for property in order to render a project profitable. The maximum affordable land value (residuum) is calculated using a preliminary market value less the cost of required constructions, including (interim) costs of financing. An acceptable profit must also be included for the developer. Purchasing land will make no sense to a developer unless he can make a profit.

Note on real estate transfer tax:

The 2015/2016 tax reform amended real estate transfer tax by no longer basing calculations on three times the assessed tax value. The market value of the real estate will in future be applied instead. How to determine this in practice has not been defined yet. Reverting to statistical data such as the real estate price comparison table will probably be inevitable, if only for reasons of cost. As is common in statistical data, isolated cases will deviate significantly – probably a reason for involving real estate experts again.

CONCLUSION

For major investors in the real estate market, the earning capacity approach will remain the method of evaluation to satisfy company requirements. The private housing market will also count among the type of real estate where the price will be determined largely by expectations of revenue. Private small investors should be aware that market prices in this sector will be driven less by the value of an object than by the expectation of future earnings. Should the future not turn out as expected, the resolutions of the German Federal Supreme Court may soon be evident: “The price of an object need not reflect its value.” Following the 2015/2016 tax reform, the market value will be used also for the calculation of real estate transfer tax. The residual value method will be applied in investment projects to establish land purchasing prices. ■



VON DER SUCHE NACH DEM WAHREN WERT

Ein Beitrag zum Verkehrswert

WAS IST DER VERKEHRSWERT?

Verkehrswert ist ein Synonym für Marktwert. Ohne die in den Regelwerken enthaltenen absatzlangen Definitionen zu bemühen, können wir für unsere Zwecke vom angemessenen Preis sprechen – verstanden als die aggregierten Preisvorstellungen der in der Marktwirtschaft bekanntlich vorhandenen wohlinformierten und objektiviert denkenden Marktteilnehmer. Die britische Royal Institution of Chartered Surveyors bezeichnet das fachgerechte Bewertungsergebnis in ihrem Red Book – eine der Bibeln im internationalen Bewertungsumfeld – eloquent sogar als „Fair Value“.

DIE DREI GRUNDSÄTZLICHEN VERFAHREN ZUR ERMITTLUNG DES VERKEHRSWERTS

Die drei Grundverfahren der Verkehrswertermittlung bestehen von ihren Prinzipien her unabhängig von Landesgrenzen und Rechtsnormen, eigentlich auch unabhängig vom Immobilienwesen, denn sie sind die Antworten auf die drei Fragen:

- Was machen die anderen?
- Was kostet's?
- Was bringt's?

Was die anderen machen – Vergleichswertverfahren

Das am direktesten an Marktvorgängen orientierte Vergleichswertverfahren bedient sich in zeitlicher und räumlicher Nähe zum Bewertungsobjekt vollzogener Transaktionen von gleichartigen Liegenschaften und der dabei erzielten Preise. Bei bebauten Liegenschaften ist dieses Verfahren allerdings selten durchführbar, da sich diese zumeist zu stark unterscheiden, um belastbare Vergleichswerte in ausreichender Anzahl zu gewinnen. Die Rechtsprechung in der Bundesrepublik Deutschland akzeptiert als ausreichende Anzahl sieben bis acht geeignete Vergleichsobjekte. Das ist selbst bei der bekannten Akribie unserer nördlichen Nachbarn zumeist nicht zu erreichen. Geeignet und üblich ist das Vergleichswertverfahren aber für die Wertermittlung unbebauter Grundstücke.

Was es kostet – Sachwertverfahren

Im Sachwertverfahren wird das Bewertungsobjekt in seiner Substanz bewertet. Der Sachwert

Das Ziel der Liegenschaftsbewertung ist es, den „wahren“ Wert einer Immobilie zum Zeitpunkt der Bewertung abzuschätzen und objektiv korrekt darzustellen. Die Diskussionen in den Medien zeigen, dass dieses Ziel nicht immer friktionsfrei erreicht wird. Der folgende Beitrag gibt Anregungen zur Deutung des Verkehrswertes von Liegenschaften, denn „einen richtigen“ Wert wird man vergeblich suchen.

AUTOREN Wilhelm Reismann, Rainer Kolator, Hartwig Schindler, Bernhard Spindler, Wolfgang Wagner

ergibt sich aus den entsprechend dem Lebensalter oder anderen Eigenschaften abgeminderten Herstellkosten zum Bewertungsstichtag (Marktwert = Herstellkosten abzgl. Wertminderung wegen Alter, Baumängeln etc.).

Was es bringt – Ertragswertverfahren

Im Ertragswertverfahren werden die über die abgeschätzte (Rest-)Nutzungsdauer des Objekts erzielbaren Gesamtnettoerträge als Barwert am Bewertungsstichtag dargestellt (Marktwert = Barwert der über die Restnutzungsdauer erwarteten Erträge abzgl. der erwarteten Aufwendungen).

UND WAS SAGT MIR WELCHER WERT?

Gebräuchlich sind und hauptsächlich Anwendung für Bauobjekte finden das Ertragswert- und das Sachwertverfahren, weshalb sich die nachfolgende Analyse auf diese beiden beschränkt.

Um den wesentlichen Unterschied gleich plakativ darzustellen: Eine Bretterbude, aus der man am Lido di Caorle Eis verkauft, hat einen hohen Ertragswert, aber einen geringen Sachwert. Dagegen hat eine neuwertige Villa neben einer emissionsbelasteten Industrieanlage zwar einen hohen Sachwert, aber vermutlich einen relativ niedrigen Ertragswert (weil die Bereitschaft, in dieser Lage höhere Mieten zu bezahlen, eher gering sein wird). Dem Lauf der Zeit entsprechend geht der Trend in der Immobilienbewertung in Richtung Ertragswertverfahren, das heißt in Richtung der Betonung von erhofften Renditen, und eher weg vom Wert der gebauten „Sache“.

Zusätzlich ist noch ein weiterer Unterschied interessant. Während sich der Sachwert als die bauliche Substanz eines üblichen Hochbauobjekts – zumindest für einen halbwegs versierten Ingenieur oder Architekten – in relativ engen Grenzen objektivieren lässt, sind beim Ertragswertverfahren Annahmen über die Zukunft zu treffen, die naturgemäß unsicher sind. Kollektive Fehleinschätzungen der erwarteten Ertragswerte haben schon wiederholt zur Bildung von Immobilienblasen und den damit verbundenen Nachwirkungen geführt.



© Rainer Sturm/pixelio.de



Wilhelm Reismann, expert in construction project management, is one of the founding partners of iC. He is honorary professor at the Vienna University of Technology and a leading member of professional associations in Austria and abroad.

Wilhelm Reismann ist Experte für Bauprojektmanagement und seit der Firmengründung Partner der iC. Er ist Honorarprofessor der TU Wien und führendes Mitglied von Berufsvereinigungen im In- und Ausland.



Rainer Kolator studied civil engineering at the Vienna University of Technology. The chartered engineer and expert witness has particular knowledge in traffic planning and road safety. He has been working at iC since 1999, currently as a civil engineering consultant. He is the author of the present road safety programme of Salzburg.

Rainer Kolator studierte Bauingenieurwesen an der TU Wien. Der Ziviltechniker und Gerichtssachverständige verfügt über besondere Kenntnisse in den Bereichen Verkehrsplanung und Verkehrssicherheit. Er ist seit 1999 für die iC tätig, aktuell als Ingenieurkonsulent für Bauingenieurwesen. Er ist der Autor des aktuellen Verkehrssicherheitsprogrammes des Landes Salzburg.



Hartwig Schindler specialises in technical and economic engineering services. His activities focus on project management, controlling and civil engineering. The expert witness was appointed partner of iC in 2010.

Hartwig Schindler ist spezialisiert auf technisch-wirtschaftliche Ingenieurleistungen und ist gerichtlich beideter Sachverständiger. Der Experte für Projektmanagement, Controlling und Bau-technik ist seit 2010 Partner der iC.



Bernhard Spindler studied civil engineering at the Vienna University of Technology. He has been active in the fields of project management and project monitoring for many years and has been in charge of numerous large-scale projects of public sector clients. He was appointed partner of iC in 2010.

Bernhard Spindler studierte Bauingenieurwesen an der TU Wien. Er ist seit vielen Jahren im Bereich des Projektmanagements und der Begleitenden Kontrolle für große öffentliche Auftraggeber in Österreich tätig. Seit 2010 ist er Partner der iC.



Wolfgang Wagner is an expert in the real estate valuation and head of the valuation department at EHL. Wolfgang Wagner, expert witness and Member of the Royal Institution of Chartered Surveyors (MRICS), and EHL have been cooperation partners of iC for many years.

Wolfgang Wagner ist Experte für Immobilienbewertungen und leitet die Bewertungsabteilung bei EHL. Er ist allgemein beideter und gerichtlich zertifizierter Sachverständiger und Mitglied der Royal Institution of Chartered Surveyors (MRICS). Wolfgang Wagner und die EHL sind langjährige Kooperationspartner der iC.

Exkurs Residualwertverfahren: Das Residualwertverfahren wird auch Investoren- oder Bauträgermethode genannt und ist ein Begriff aus der Immobilienbewertung zur Ermittlung des maximalen Bodenkaufpreises. Das Verfahren wird in der Regel im Rahmen der Projektentwicklung angewendet, wenn ein Investor an der Frage interessiert ist, welchen maximalen Grundstückspreis er zahlen kann, um das Projekt wirtschaftlich zu realisieren. Der maximal tragfähige Bodenwert (Residuum) wird über den vorläufigen Verkehrswert abzüglich der für die Realisierung der Baumaßnahme notwendigen Kosten einschließlich der (Zwischen-)Finanzierungskosten ermittelt. Weiters ist auch ein tragfähiger Developergewinn zu berücksichtigen. Denn nur wenn ein Gewinn erzielt werden kann, ist der Grundstückskauf für einen Entwickler auch sinnvoll.

Hinweis Grunderwerbssteuer:

In der Steuerreform 2015/2016 wurde die Änderung der Grunderwerbssteuer beschlossen, bei deren Berechnung als Grundlage nicht mehr wie bisher der dreifache Einheitswert herangezogen werden wird. Stattdessen kommt künftig der Verkehrswert der Immobilie zum Einsatz. Wie dieser in der Praxis ermittelt werden soll, ist zum derzeitigen Zeitpunkt noch völlig offen. Ein Zu-

rückgreifen auf statistische Daten wie etwa den Immobilienpreisspiegel wird wohl nicht zuletzt aus Kostengründen unumgänglich sein. Wie bei statistischen Daten aber üblich, kann der Einzelfall stark abweichen – und dann kommt wohl wieder der Immobiliensachverständige ins Spiel.

FAZIT

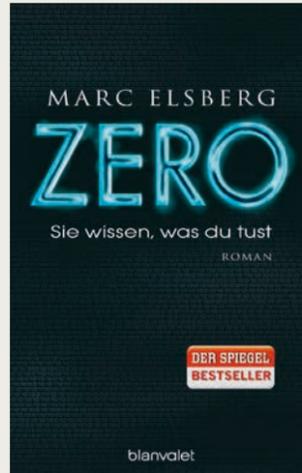
Für Großinvestoren am Immobilienmarkt ist das Ertragswertverfahren (und war es immer) das dem Unternehmenszweck entsprechende Bewertungsverfahren. Zu dem Typ von Liegenschaften, deren Preisentwicklung weitgehend an Ertragsentwicklungen gebunden ist, gehört u.a. auch der freie Wohnungsmarkt. Private Kleininvestoren sollten sich im Klaren sein, dass die Marktpreise auch in diesem Bereich weniger vom Wert der Sache an sich als von der Hoffnung auf zukünftige Renditen getrieben sind. Entwickelt sich die Zukunft anders als erwartet, kann schnell eintreten, was der deutsche Bundesgerichtshof bereits in seinen Urteilen festgehalten hat: „Der Preis einer Sache muss ihrem Wert nicht entsprechen.“ Der Verkehrswert ist mit der Steuerreform 2015/16 auch für die Ermittlung der Grunderwerbssteuer heranzuziehen. Für die Ermittlung des Bodenkaufpreises kommt bei Investitionsprojekten das Residualwertverfahren zum Einsatz. ■

ZERO They know what you are doing Marc Elsberg

They know what you are doing? Who knows what you are doing? ZERO is about the transparent citizen. In the era of Google, Facebook, smartphones, algorithms, credit cards and surveillance cameras the subject matter could scarcely be more topical. All the techniques mentioned in the book are already in use or would at least be possible.

The President of the United States is threatened by several ZERO drones and filmed at the same time. ZERO livestreams the video and the exposure of the world's most powerful man highlights the dangers of the digitalised world. ZERO – an organisation consisting of several online activists – is now sought by state and private institutions. And also by the journalist Cynthia Bonsant, who is equipped with high-tech-equipment for her research by her employer, the *Daily* newspaper. She lends her data glasses to her daughter Viola, who is involved in a shoot-out during which one of her friends is killed. In the course of her research into the background of this event the journalist comes across the popular Internet platform Freemee, where Viola and her friends are also registered. Freemee collects and analyses data, gives users tips and in doing so promises a better and more successful life. But at what price? Only one organisation warns against the threat posed by Freemee: ZERO. The journalist comes into conflict with Freemee and the US secret services and becomes the quarry herself. In a world of surveillance there's probably no escape...

They not only know what you are doing. They also know who you are, where you are and what you will do next. A thriller with a resemblance to reality. Welcome to paranoia!



The book has not been published in English.

Marc Elsberg
ZERO. Sie wissen, was du tust
(Blanvalet)
ISBN 978-3-7645-0492-2



Angela Kundl studied journalism and communication science with a specialisation in marketing/PR at the University of Vienna. She has been at iC since 2013 and heads the marketing department.

Angela Kundl studierte Publizistik- und Kommunikationswissenschaften mit Schwerpunkt Marketing/PR an der Universität Wien. Sie kam 2013 zu iC und hat die Leitung der Marketingabteilung inne.

ZERO Sie wissen, was du tust Marc Elsberg

Sie wissen, was du tust? Wer weiß, was du tust? In ZERO geht es um den gläsernen Menschen. Ein aktuelleres Thema in Zeiten von Google, Facebook, Smartphones, Algorithmen, Kreditkarten und Überwachungskameras gibt es wohl nicht. Alle im Buch erwähnten Techniken sind bereits heute im Einsatz oder wären zumindest möglich.

Der US-Präsident wird von mehreren Drohnen von ZERO bedroht und dabei gefilmt. ZERO stellt das Video live ins Internet und macht mit der Bloßstellung des mächtigsten Mannes der Welt auf die Gefahren der digitalisierten Welt aufmerksam. ZERO – eine Organisation, die aus mehreren Onlineaktivisten besteht – wird nun von staatlichen und privaten Stellen gesucht. Auch von der Journalistin Cynthia Bonsant, die für ihre Recherche von ihrem Arbeitgeber, der Zeitung *Daily*, mit High-Tech-Geräten ausgestattet wird. Ihre Datenbrille leiht sie ihrer Tochter Viola, die dadurch in eine Schießerei gerät, bei der ein Freund von Viola getötet wird. Die Journalistin stößt bei ihrer Recherche nach den Hintergründen dieses Ereignisses auf die gefeierte Internetplattform Freemee, wo auch Viola und ihre Freunde registriert sind. Freemee sammelt und analysiert Daten, gibt den Usern Tipps und verspricht dadurch ein besseres und erfolgreicheres Leben. Doch zu welchem Preis? Nur einer warnt vor Freemee: ZERO. Die Journalistin gerät in Konflikt mit Freemee und den US-Geheimdiensten und wird selbst zur Gejagten. In einer Welt der Überwachung gibt es wohl kaum ein Entkommen...

Sie wissen nicht nur, was du tust. Sie wissen auch, wer du bist, wo du bist und was du als Nächstes tun wirst. Ein Thriller mit Nähe zur Realität. Willkommen in Paranoia!

1 Semmering Base Tunnel (SBT) – Construction Management

The Semmering base tunnel is about 27.3km long and connects the cities of Gloggnitz and Mürzzuschlag. In addition to both portals three additional construction accesses with vertical shafts are required for completing the tunnel within an acceptable timeframe. The project, which is divided into three construction lots, comprises two parallel running tunnels, cross-passages every 500m and an emergency stop facility with two vertical ventilation shafts. The design team with iC is also in charge of construction management services for all construction lots.

2 S10 Mühlviertel Expressway

In accordance with the Environmental Impact Statement by air pollutant and climate experts air quality measurements are required in the course of the construction of the S10 Mühlviertel expressway. Nitrogen oxides NO_x, particulate matter PM₁₀ and meteorological measurements are to be carried out in the area of the cities of Freistadt, Kefermarkt, Neumarkt and Obervisnitz.

3 Quartier Belvedere Central – QBC

Next to Vienna's Central Station STRAUSS&PARTNER Development GmbH are developing Quartier Belvedere Central consisting of several objects including offices, hotels, retail space and an underground car park that connects the different areas. iC is in charge of building physics design, site supervision and services according to the Austrian Construction Work Coordination Act (BauKG).

4 Reconstruction of Diocese Archive, Vienna

Two basement floors at the Archbishop's Palace are converted into an archive. On behalf of the building authority of the Archdiocese of Vienna iC is in charge of structural

design, building physics design as well as HVAC and electrical design and site supervision.

5 Models for Ecological, Economical, Efficient, Electric Car-Sharing

Today's cities require a transformation process that leads to a reduction of pollution and energy consumption while increasing the quality of public space. These challenges can be met by implementing flexible car-sharing systems based on electric cars that additionally allow users a smooth transition between different transport modes.

6 Galati Project Implementation Support

Consulting to the Romanian city of Galati regarding tendering, procurement and implementation of three road construction contracts, three services contracts (site supervision) and a supply contract (14 trolley busses).

7 Feasibility Study for Energy Efficiency Improvements in Public Buildings of Chernivtsi and Ivano-Frankivsk (NEFCO)

Energy efficiency experts of iC have prepared comprehensive feasibility studies (including conceptual design) for two cities in the western part of Ukraine. The elaborated bankable investment programme contributed to significantly reducing the energy consumption of more than 100 buildings, as well as the burden of fuel and electricity costs for the cities' budget. Moreover the indoor conditions for a large number of pupils and patients have been improved.

8 Study on Potential Lake Retention – Styrian Salzkammergut Region

Survey of findings on lake retention, supplemented by new findings and identification of available retention potential. Following the analyses, structural measures are to be developed to optimise lake retention.

1 Semmering-Basistunnel (SBT) – Baumanagement

Der Semmering-Basistunnel ist ca. 27,3km lang und verläuft zwischen Gloggnitz und Mürzzuschlag. Neben den beiden Portalen an den Tunnelenden sind drei zusätzliche Zwischenangriffe für die Herstellung des Tunnels in akzeptabler Bauzeit erforderlich. Das in drei Baulose unterteilte Projekt umfasst im Endzustand zwei eingleisige Streckenröhren, Querschläge mit 500m Maximalabstand sowie eine Nothaltestelle mit zwei vertikalen Lüftungsschächten. Das Planungsteam mit der iC wurde für alle Baulose auch mit den Leistungen des Baumanagements beauftragt.

2 S10 Mühlviertler Schnellstraße

Im Zuge der Errichtung der S10 Mühlviertler Schnellstraße sind gem. UVP-Bescheid des Fachbereichs Luftschadstoffe und Klima Messungen der Luftgüte vorzunehmen. Die Messungen von Stickstoffoxid NO_x, Feinstaub PM₁₀ und der Meteorologie sind im Bereich Freistadt, Kefermarkt, Neumarkt und Obervisnitz durchzuführen.

3 Quartier Belvedere Central – QBC

Neben dem Hauptbahnhof Wien entwickeln STRAUSS&PARTNER Development GmbH das Quartier Belvedere Central. Geplant sind mehrere Objekte mit Büro-, Hotel- und Verkaufsnutzung über einer verbindenden Tiefgarage. Die iC ist mit der Bauphysikplanung, der OBA und dem BauKG beauftragt.

4 Umbau Diözesanarchiv, Wien

Zwei Kellergeschoße im Erzbischöflichen Palais in Wien werden zu einem Archiv umgebaut. Die iC wurde vom Bauamt der Erzdiözese Wien mit den Leistungen der statisch-konstruktiven und bauphysikalischen Bearbeitung, der TGA-Planung sowie der Bauaufsicht TGA beauftragt.

5 Modelle für ökologisches, ökonomisches, effizientes Car-Sharing mit Elektroautos

Städte sehen sich heute mit der Notwendigkeit einer Transformation konfrontiert, die bei gleichzeitiger Erhöhung der Qualität des öffentlichen Raums zu weniger Emissionen und weniger Energieverbrauch führt. Diesen Herausforderungen kann mit flexiblen Car-Sharing-Systemen auf Basis von Elektroautos begegnet werden, die den NutzerInnen zudem einen flüssigen Wechsel zwischen verschiedenen Verkehrsmodi erlauben.

6 Galati-Projekt – Unterstützung bei der Umsetzung

Beratung der Stadt Galati (Rumänien) bei der Ausschreibung, Vergabe und Umsetzung von drei Straßenbauaufträgen, drei Dienstleistungsaufträgen (OBA) und einem Lieferauftrag für 14 Trolleybusse.

7 Machbarkeitsstudie für Verbesserungen hinsichtlich der Energieeffizienz in öffentlichen Gebäuden in Tscherniwzi und Ivano-Frankiwsk (NEFCO)

Energieeffizienzexperten der iC erstellten umfassende Machbarkeitsstudien (inklusive Entwurfsplanung) für zwei Städte in der Westukraine. Dank des ausgearbeiteten bankfähigen Investitionsprogramms konnte der Energieverbrauch von mehr als 100 Gebäuden gesenkt, das Budget der Städte hinsichtlich Heiz- und Stromkosten entlastet und das Raumklima für eine große Anzahl von Schülern und Patienten verbessert werden.

8 Potenzialstudie Seerentention – Steirisches Salzkammergut

Erhebung bestehender Erkenntnisse über die Seerentention, Ergänzung durch neuere Erkenntnisse und Ermittlung vorhandener Retentionspotenziale. Im Anschluss an die Analysen werden bauliche Maßnahmen zur Optimierung der Seerentention entwickelt.

Dimensions of iC

innovative
integrative
international

Complex projects and tasks demand integrative solutions based on a broad spectrum of experience.

This conviction has systematically characterised our method of working. We involve participants and affected parties in all projects. We take all boundary conditions into account and address all the possible alternatives.

**If you wish to know more about us,
please visit our website.**

Dimensionen der iC

innovativ
integrativ
international

Komplexe Projekte und Aufgabenstellungen erfordern integrative Lösungen, basierend auf einem breiten Erfahrungsspektrum.

Diese Überzeugung hat unsere Arbeitsweise systematisch geprägt. Wir beziehen bei allen Projekten Beteiligte und Betroffene mit ein. Wir berücksichtigen alle Randbedingungen und befassen uns mit allen möglichen Alternativen.

**Falls Sie mehr über uns erfahren wollen,
besuchen Sie unsere Website.**



iC group

Schönbrunner Str. 297, 1120 Vienna, Austria
T +43 1 521 69-0, F +43 1 521 69-180
office@ic-group.org

www.ic-group.org

