

Deutsches  
**Ingenieurblatt**

10-2017 Oktober  
€ 14,00



**OBJEKTBAU**

inklusive **bauplaner** SOFTWARE 2



**Hallen: Zweck und Anspruch |  
Brücke: außergewöhnliche Lösung**

**HOAI: Verbindliches Preisrecht  
in Deutschland verteidigen**

**Großprojekte und der Fluch  
der ersten Zahl**



The Irish  
Advantage

# Komplexe Anforderungen in Leistungen verwandeln



Flexible  
Arbeitskräfte



Bestens vertraut  
mit geltenden  
Bestimmungen



Bewährt und  
zuverlässig



Führend bei  
Innovationen

Irische Bauunternehmen sind europaweit führend bei der Umsetzung komplexer Projekte wie Rechenzentren, Pharmaanlagen und Forschungseinrichtungen.

Mit ihrer Innovationskraft und Flexibilität sind irische Unternehmen ideale Partner, die selbst bei den anspruchsvollsten Projekten sämtliche Kundenwünsche erfüllen und Aufträge termingerecht, kostengünstig und anhand höchster technischer Standards durchführen.

Den passenden Partner für Ihre Bauvorhaben finden Sie unter [irishadvantage.de/construction](http://irishadvantage.de/construction)

 **ENTERPRISE  
IRELAND**



## Liebe Leserinnen und Leser,

Der Freie Beruf. Wie viel Unabhängigkeit in diesen zwei Worten steckt. Frei zu sein in den eigenen Handlungen, in den Entscheidungen, in der Ausgestaltung der Berufsausübung. Verantwortung übernehmen, die Zukunft eines Unternehmens bestimmen, langfristige Strategien entwickeln, spannende Projekte betreuen. Alles auf Grundlage besonderer beruflicher Qualifikationen oder Begabungen.

Was wie ein Traumjob klingt, ist die Realität vieler Freiberufler. Im Interesse ihrer Auftraggeber erbringen sie eigenverantwortlich und unabhängig bestimmte Dienstleistungen. Natürlich beinhaltet die Selbstständigkeit auch Schattenseiten und Risiken. Und dennoch kenne ich wenige Unternehmer – unabhängig von der Größe ihres Büros, ob Einzelkämpfer oder Arbeitgeber für zahlreiche Mitarbeiter – die sich nicht wieder für diese Form der Berufsausübung entscheiden würden.

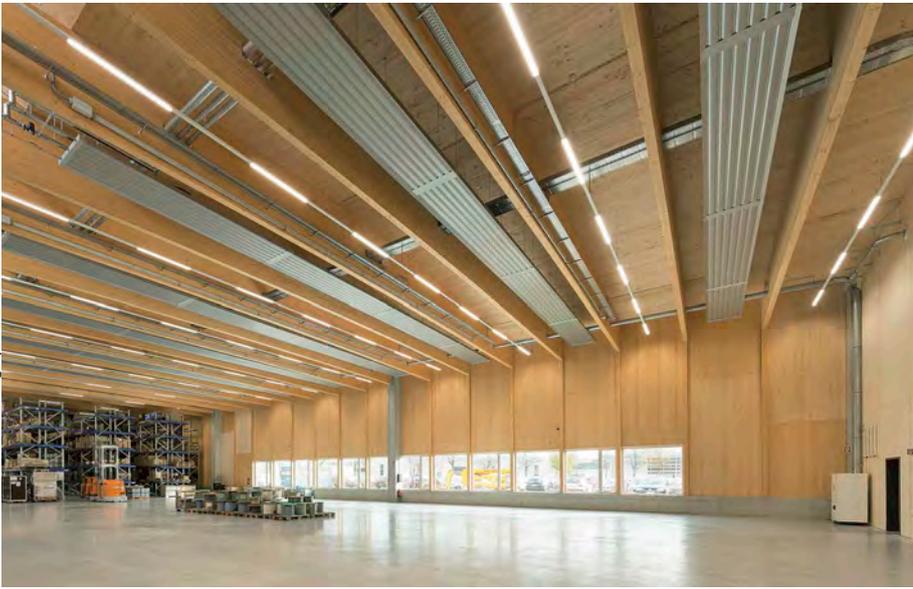
Es zeichnet sich aber langsam ab, dass es immer schwieriger wird, junge Menschen für den Schritt in die Freiberuflichkeit oder die Übernahme eines Unternehmens zu begeistern. Man darf es nicht unterschätzen: Das (Berufs-)Leben von Freiberuflern ist so frei nicht, wie die Bezeichnung vermuten lässt. Es gibt selten ein Drahtseil oder einen doppelten Boden. Komplexe steuerliche Herausforderungen sowie die unternehmerischen Belastungen, darunter oftmals auch Vergütungen, die man nicht mehr als auskömmlich bezeichnen kann, halten viele Menschen davon ab, die große Verantwortung der Selbstständigkeit zu schultern. Bei manchen freiberuflichen Tätigkeiten kommt erschwerend hinzu, dass zur Ermittlung eines Honorars nicht einmal eine Gebührenordnung als Grundlage hinzugezogen werden kann, um willkürliche Rechnungslegungen oder ruinösen Wettbewerb zu vermeiden.

Mit der Honorarordnung für Architekten und Ingenieure (HOAI) gibt es ein festgelegtes verbindliches Preisrecht, das für alle Personen, die von Deutschland aus Planungsleistungen erbringen, gilt. Unabhängig davon, ob es In- oder Ausländer sind. Nun hat die Europäische Kommission im Juni Klage gegen das verbindliche Preisrecht (Mindest- und Höchstsätze) der HOAI beim EuGH eingereicht. Eine der ernüchternden Erkenntnisse ist der Umstand, dass die KOM den von der Bundesregierung reklamierten Schutz der mittelständischen Struktur für irrelevant hält.

In einem Beitrag in dieser Ausgabe fasst der Hauptgeschäftsführer der Bundesingenieurkammer, Martin Falenski, den aktuellen Stand im HOAI-Klageverfahren zusammen. Und auch, wenn mit einer Entscheidung in dieser Sache frühestens in eineinhalb Jahren gerechnet wird, ist es wichtig, das Thema nicht aus den Augen zu verlieren. Hier geht es um mehr als den Erhalt einer Honorarordnung. Es geht auch darum, einen Preiswettbewerb auf Kosten von Leistung und Qualität zu verhindern.

Man darf nicht unterschätzen: rund eine Million Freiberufler erwirtschaften knapp zehn Prozent des Bruttoinlandproduktes und beschäftigen weit über zwei Millionen Mitarbeiter. Wer soll in die Fußstapfen dieser Selbstständigen treten, wenn ihnen ständig neue Steine in den Weg gelegt werden?

**Susanne Scherf**



26



32

**3 Editorial**

| Susanne Scherf

**6 Magazin**

**> FORSCHUNG + TECHNIK**

**12 Journal**

**14 Drei Hallenbauten mit unterschiedlichen Ansätzen**  
Ob Vollholz, enges Zeitbudget oder minimale CO<sub>2</sub>-Emission

| Susanne Jacob-Freitag

**16 Hallenbau mit engstem Zeitbudget**

Neue Produktions- und Lagerhalle

**22 Vollholz statt Fachwerk**

Baustoffwahl: zweckorientiert und kostenminimierend

**26 CO<sub>2</sub>-neutrale Logistikhalle mit Atmosphäre**

Minimalistisches Tragwerk

**32 Bahnbrücke in Nürnberg verschoben**

Neues Kreuzungsbauwerk in einer Woche passgenau eingesetzt

| Annette Rauhaus

**> POLITIK**

**40 Journal**

**42 Verbindliches Preisrecht verteidigen**

HOAI-Vertragsverletzungsverfahren

| Martin Falenski

**> KAMMER**

**46 Journal**

**> RECHT**

**48 Honorare bei der Planung von Bahnsteiganlagen**

Alles Bahnsteig – oder was?

| Peter Kalte, Michael Wiesner

**> MEINUNG**

**50 Der Fluch der ersten Zahl**

Warum scheitern Großprojekte?

| Norbert Gebbeken

Deutsches  
**Ingenieurblatt**

**Digitale Ausgabe: Für Abonnenten**  
Nutzen Sie den Abo-Vorteil und recherchieren Sie in unserem umfangreichen Online-Archiv. Sie können sich mit Ihrer **Kundennummer anmelden**. Diese finden Sie auf Ihrem Adressticket. Als **Passwort** dient Ihre **Postleitzahl**.

[www.deutsches-ingenieurblatt.de](http://www.deutsches-ingenieurblatt.de)

Fachverlag Schiele & Schön GmbH - Markgrafenstr. 11 - 10969 Berlin  
PVST 002835

02835#KUNDENUMMER#12/2016

Herrn  
Beratenden Ingenieur  
Max Mustermann  
Musterstraße 13  
10101 Musterstadt

Bei Fragen können Sie sich gern an [service@schiele-schoen.de](mailto:service@schiele-schoen.de) wenden.



Schöck Bauteile GmbH



66

> ENTWICKLUNG

58 Von Naturprozessen und Risikoabschätzungen  
Umwelttechnologie hilft bei Früherkennung  
| Richard Ladwein

> OBJEKTE

64 Bürolandschaften des 21. Jahrhunderts  
Offene Arbeitswelten in Hamburg  
| Christina Gräwe

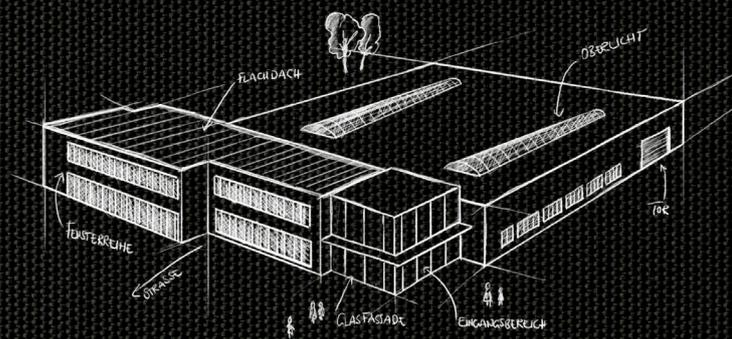
66 Neues Leben für altes Gebäude  
Energieeffiziente Revitalisierung in Köln  
| Jana Metzka

68 Effizient heizen und kühlen über den Fußboden  
Wohlfühlklima im Bürogebäude  
| Manja Zander

70 Produkte

74 Impressum

# Abdichtung nach Maß – genau mein Plan.



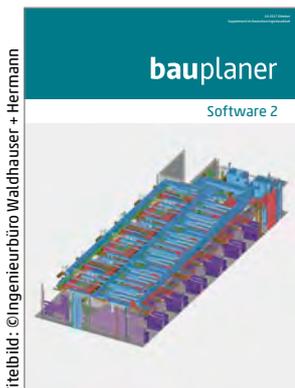
**CARLISLE® – WASSERDICHTHE  
LÖSUNGEN FÜR IHRE VISIONEN.**

- Extrem langlebige EPDM-Abdichtungen für Dach, Fassade, Bauwerk
- Maßgeschneiderter Service: von Ausschreibung bis Fertigstellung
- CARLISLE® ACADEMY Architektenseminare

**Jetzt beraten lassen: [www.ccm-europe.com](http://www.ccm-europe.com)**

**bauplaner ab Seite 75:**

Die kollektive Planung von Gebäuden und deren Technik wird mit dem Einsatz von BIM deutlich vereinfacht (Autodesk-Software Revit): Siehe Artikel auf Seite 8



Titelbild: ©Ingenieurbüro Waldhauser + Hermann

## Auf ein Wort!

## Liebe Ingenieurinnen, liebe Ingenieure,

nach der Bundestagswahl ist es wieder an der Zeit, den Blick auf Europa zu richten – nach der Klageerhebung wegen des Preisrahmens der HOAI und der Vorstellung des Dienstleistungspakets droht nun erneut Ärger seitens der EU-Kommission. Diese hat innerhalb der Umsetzung ihrer Binnenmarktstrategie kürzlich ein sogenanntes „Konformitätspaket zur besseren Einhaltung und Umsetzung von EU-Regeln“ vorgestellt.

Der erste darin enthaltene Verordnungsvorschlag betrifft die Einführung eines einheitlichen digitalen Zugangstors. Künftig sollen Bürger und Unternehmen leichter Zugang zu europäischen und nationalen Informationen haben sowie auf elektronische Behördendienste zugreifen können. Dazu soll eine zentrale Webseite durch die EU-Kommission eingerichtet werden, die zu den jeweiligen nationalen Webseiten verlinkt, auf denen Informationen zu Binnenmarktregeln, Online-Verwaltungsverfahren, Beratungsangeboten und rechtlichen Anforderungen hinterlegt sind (z. B. solche zu Unternehmensgründungen, zum Arbeits- und Sozialversicherungsrecht, zu Steuern aber auch zur Anerkennung ausländischer Berufsqualifikationen). Die Mitgliedstaaten sollen Koordinatoren bestimmen, die der Kommission Links zu nationalen öffentlichen oder privaten Stellen zur Aufnahme in die zentrale Webseite vorschlagen. Die Kommission behält sich vor, die Qualität der Inhalte der Hilfs- und Problemlösungsdienste zu überprüfen.

Der zweite Verordnungsvorschlag betrifft die Einführung eines sog. „Single Market Information Tools“. Um sicherzustellen,

dass Bürger und Unternehmen ihre Rechte im Binnenmarkt wahrnehmen können, soll ein entsprechendes Tool geschaffen werden. Mit diesem möchte die Kommission mittels verpflichtender Fragebögen gezielt Daten zu Kostenstruktur, Preispolitik, verkauftem Produktvolumen bei und von z. B. Unternehmen und Unternehmensvereinigungen beziehen. Die Möglichkeit des direkten Zugriffs soll aber nur dann möglich sein, wenn ein wichtiges politisches Ziel der EU durch erhebliche Schwierigkeiten bei der Anwendung des Unionsrechts gefährdet ist und die Kommission anderweitig nicht an die entsprechenden Informationen gelangt. Die Falsch- oder Nichtbeantwortung des von der Kommission verwendeten Fragebogens soll dabei ggf. Bußgelder nach sich ziehen. Kleinstunternehmen (durchschnittlich bis zu zehn Beschäftigte) sind vom Anwendungsbereich des Verordnungsvorschlags ausgenommen. Bei kleinen und mittelständischen Unternehmen (KMU) soll der Verhältnismäßigkeitsgrundsatz beachtet werden.

Die gesammelten Informationen können Gegenstand eines Vertragsverletzungsverfahrens gegen einen Mitgliedstaat wegen nicht ordnungsgemäßer Umsetzung oder Anwendung von EU-Recht werden.

Während der erste Verordnungsvorschlag (erneut) vor allem Fragen auf die Abgrenzung zu bereits bestehenden oder geplanten Instrumenten oder Maßnahmen der KOM (EA, Dienstleistungskarte, etc.) aufwirft, birgt der zweite Verordnungsvorschlag eine erhebliche Brisanz in sich: Der EU-Kommission soll es nach ihrer Vorstellung künftig möglich sein, Daten, die bspw. ein Mitglieds-



BingK

staat bewusst nicht an sie herausgibt, direkt von Unternehmen oder Unternehmensvereinigungen zu fordern. Der Begriff des „Unternehmens“ wie auch der „Unternehmensvereinigung“ sind dabei weit gefasst, sodass auch Verbände und Kammern unter den Begriff der „Unternehmensvereinigung“ subsumierbar sind. Die Kommission führt selbst aus, dass sie dieses Instrument vor allem dann nutzen will, wenn Mitgliedsstaaten bei Dialogverfahren (etc.) nicht auf ihre Anfragen reagieren.

Damit schafft die Kommission sich erneut eine Möglichkeit, wie sie den in den Gründungsverträgen der EU festgelegten Verfahrensgang umgehen kann. Darüber hinaus stellt der Verordnungsvorschlag nicht nur eine Gefahr für den Datenschutz, sondern auch für Betriebsgeheimnisse und sonstige sensible Daten jeglicher Art dar. Über das weitere Verfahren, insbesondere die Entwicklungen in der zuständigen Ratsarbeitsgruppe, werden wir zeitnah informieren.

Ihr Hans-Ullrich Kammeyer  
Präsident der Bundesingenieurkammer

## Museum für Architektur und Ingenieurkunst (M:AI)

## Launch des neuen Online-Archivs

Wie lässt sich das vielfältige und wandelbare Thema der Architektur und des Ingenieurwesens für Interessierte erlebbar machen, ohne dass dies bloß in Form von Modellen und Plänen geschieht?

Im neugeschaffenen Online-Archiv des Museums für Architektur und Ingenieurkunst ([archiv.mai-nrw.de](http://archiv.mai-nrw.de)) werden die Projekte des Museums visuell ansprechend in den vier

Kategorien Architektur, Ingenieurkunst, Stadlandschaft und Kunst zusammengefasst. Die Kategorie Jahresprogramme bietet in Form von Themenheften eine Übersicht über die Veranstaltungen der vergangenen Jahre. Interessierte finden im Archiv allgemeine Fakten über die Künstler bis hin zu Videos und Fotos der einzelnen Ausstellungen.

Das Besondere am M:AI ist das einzigartige

Konzept des mobilen Museums. Die Ausstellungen finden immer vor Ort, aber niemals am selben Ort. Dabei prägen die Standorte den individuellen Charakter der Projekte, denn Ausstellungen werden beispielsweise in einem vom Abriss bedrohten Baudenkmal oder in frisch von einem Architekten entworfenen Häusern realisiert.

MM

## Riesige Windkraftanlagen sollen effizienter und leiser werden

### Projekt „TOPWind“ gestartet

Windenergieanlagen wurden in den vergangenen Jahren immer größer. Rotordurchmesser von mehr als 120 Metern sind bei Anlagen auf dem Festland bereits keine Seltenheit mehr.

Bei den vor der Küste installierten Windkraftanlagen ist der Rotordurchmesser sogar 40 Meter größer. Die damit verbundenen aerodynamischen und aeroakustischen Herausforderungen beim Betrieb dieser Anlagen sind groß. Aufgrund der Windscherung in der Atmosphäre und durch Turbulenzen sind die Rotorblätter ständig wechselnden Bedingungen und Lasten ausgesetzt. Bisher wurden die Lasten mittels einer Einzelblattregelung ausgeglichen. Für solche großen Rotordurchmesser ist dies bei gleichzeitig leichter Bauweise der Rotorblätter nicht mehr ausreichend. Intelligente, lokal integrierte Elemente, die auf Veränderungen der Strömung reagieren, könnten hier zum Einsatz kommen. Die im Bereich der Luftfahrt genutzte aktive Strömungs-

kontrolle ist dabei eine vielversprechende Technologie.

Vor diesem Hintergrund startete das vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) mit fast vier Millionen Euro geförderte Forschungsvorhaben TOPWind, in dem bis Juli 2020 effiziente, robuste und auf das System Windenergieanlage angepasste Aktoren und Systeme entwickelt werden sollen. Ziel ist es, die Rotoreffizienz und damit die mögliche Energieausbeute zu verbessern. Zudem soll durch eine Reduktion der wechselnden aerodynamischen Lasten der Lärm der Rotorblätter reduziert werden. Im Projekt kooperieren mehrere Partner – auf Seiten der Forschungseinrichtungen sind vier Institute der Fraunhofer-Gesellschaft, das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) sowie die Technische Universität Chemnitz beteiligt. Aus der Privatwirtschaft engagieren sich im Projekt zwei Großunternehmen sowie drei mittelständische Unternehmen.

➤ TÜV Rheinland und das Sentinel Haus Institut veranstalten am 15. November 2017 in Köln eine eintägige Fachkonferenz zu den Konsequenzen des EuGH-Urteils zur deutschen Baustoffzulassung. Ein Urteil des Europäischen Gerichtshofs verbietet Deutschland, für einen großen Bereich von Bauprodukten eigene nationale Qualitätsanforderungen zu stellen. Stattdessen gelten hier nur noch die deutlich schwächeren Anforderungen europäischer Normen. In der Folge wurde das Bauordnungsrecht geändert, was bei vielen Praktikern und Verbänden auf großen Widerstand stößt. Die Veranstaltung thematisiert die aktuelle rechtliche und praktische Situation für die Akteure der Baubranche. Im Mittelpunkt der Fachvorträge stehen neue Herausforderungen und Lösungen für die gesundheitliche Sicherheit von Gebäuden. Angesprochen sind Vertreter von Bauunternehmen, Baustoffhandel, Fertighaushersteller, Kommunen sowie Architekten und Bauingenieure.

Weitere Informationen unter [www.tuv.com/seminar-17444](http://www.tuv.com/seminar-17444)

### Erneuerbare überflügeln Atomkraft Anteil am Strommix legt zu

In der Europäischen Union wächst der Anteil der Erneuerbaren Energien am Strommix. Wie aus Daten der Internationalen Atomenergie-Organisation (IAEA) hervorgeht, sank die Produktion von Atomstrom im immer älter werdenden EU-Kraftwerkspark 2016 im Vergleich zum Vorjahr um zwei Prozent auf rund 800 Milliarden Kilowattstunden (kWh). Im Gegenzug erhöhte sich die Stromproduktion aus Erneuerbaren Energien um rund zwei Prozent auf mehr als 950 Mrd. kWh. Dabei konnten laut Daten von Agora Energiewende alle wichtigen Erneuerbaren-Technologien leicht zulegen. „Der Trend geht klar in Richtung Erneuerbare Energien, auch wenn der Ausbau noch zügiger voranschreiten kann. Damit die Atomkraft europaweit endlich an ihren wahren horrenden Kosten gemessen wird und ins Museum kommt, braucht es faire Regeln in der EU“, erklärt der stellvertretende Geschäftsführer der Agentur für Erneuerbare Energien (AEE), Nils Boenigk, in einer Presseinformation.

In den kommenden Jahren wird erwartet, dass die Erneuerbaren weiter zulegen. In Frankreich beispielsweise erhöhte sich 2016 die installierte Leistung in den Technologiesparten Windkraft und Bioenergie gegenüber dem Vorjahr jeweils zweistellig. Insgesamt stieg die installierte Anlagenleistung Erneuerbarer Energien zur Stromproduktion um 2.200 Megawatt (MW) auf knapp 46.000 MW. Die neue französische Regierung hat das Ziel bekräftigt, den dominierenden Anteil der Atomenergie bis 2025 auf 50 Prozent abzusinken und dazu bis zu 17 Atomreaktoren stillzulegen. Knapp die Hälfte aller EU-Atomreaktoren steht in Frankreich. In Deutschland geht Ende dieses Jahres Block B des Kernkraftwerks Gundremmingen vom Netz. Dann verbleiben noch sieben Reaktoren, darunter Brokdorf, wo es in diesem Jahr zu einer langen Produktionspause gekommen war. Trotz Atomausstiegsbeschluss ist Deutschland bislang vor Großbritannien und Schweden immer noch der zweitgrößte EU-Atomstromproduzent.

➤ Tagung „Hochspannungsschaltanlagen“, 7. bis 8.11.2017 in Dresden: Umspannwerke und Hochspannungsschaltanlagen sind als Knotenpunkte der Übertragungs- und Verteilungnetze für die Aufrechterhaltung der elektrischen Versorgungssicherheit unverzichtbar. Je nach Größe und Standort der Anlage müssen bei Planung, Bau, Betrieb und Instandhaltung nicht nur die technische Auslegung, sondern auch hohe Anforderungen an die Arbeits- und Anlagensicherheit sowie an den Umweltschutz berücksichtigt werden. Die Tagung bietet einen umfassenden Themenüberblick mit Vorträgen über aktuelle Entwicklungen, Trends und Perspektiven sowie Netzwerkmöglichkeiten. Die Teilnehmer erhalten für diese zertifizierte Tagung 2 VDSI Punkte Arbeitsschutz. Alle Informationen und das vollständige Programm zur Tagung „Hochspannungsschaltanlagen“ am 7. und 8. November 2017 in Dresden unter [www.hdt-essen.de/W-H010-11-910-7](http://www.hdt-essen.de/W-H010-11-910-7)

## Geothermiekongress 2017

### Über 700 Besucher diskutierten neueste Erkenntnisse

Über 700 nationale und internationale Besucher haben in diesem Jahr den Erfahrungsaustausch auf dem dreitägigen Geothermiekongress im September 2017 besucht.

Der Bundesverband Geothermie (BVG), der gemeinsam mit Bayern Innovativ Veranstalter des Geothermiekongresses ist, zeigte sich in einer Meldung zufrieden mit dem gestiegenen Interesse an der zentralen Wissensplattform zur Erdwärmennutzung.

Unterstützt wurde die zentrale Veranstaltung vom Bayerischen Staatsministerium für Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie sowie der Wirtschaftsförderung Bayern Innovativ und dem Hauptsponsor Stadtwerken München.

Im Fokus standen in diesem Jahr der Austausch mit dem Partnerland Österreich und der Partnerregion Zentralamerika.

Während der Eröffnung am 13. September wurden Dr. Christian Hecht und Dr. Christian Pletl mit der Patricius Medaille für ihre Verdienste um die Geothermie besonders im Raum München ausgezeichnet. Der Preis für den besten Nachwuchswissenschaftler ging an Klas Lüders (Christian-Albrechts-Universität zu Kiel) für seine zukunftsweisenden Leistungen im Bereich der Erforschung und Bewer-

tung von hydrogeochemischen Prozessen in unterirdischen Wärmespeichern. Für den besten Beitrag beim Posterwettbewerb der Science Bar wurde die Jungwissenschaftlerin Julia Gallas (Universität Bremen/Leibniz-Institut für Angewandte Geophysik) ausgezeichnet. Sie überzeugte die Jury mit ihrer Masterarbeit über die Attributanalyse zur Beschreibung der seismischen und lithologischen Fazies des Malm. Die Science-Bar wird organisiert durch die „Junge Geothermie“, einen Verbund von Studenten und jungen Wissenschaftlern im BVG.

Außerdem wurde das BVG-Präsidium einstimmig bestätigt: Dr. Erwin Knapke durfte

sich über seine dritte Amtszeit als Präsident des Bundesverbandes Geothermie e.V. freuen. Mit ihm im Präsidium sind weiterhin Lutz Stahl von der Deutschen ErdWärme GmbH, Leonhard Thien von der Energieagentur.NRW sowie Prof. Dr. Inga Moeck vom Leibniz-Institut für Angewandte Geophysik.

Im kommenden Jahr lädt der Bundesverband Geothermie zum Branchenaustausch ins Ruhrgebiet ein. Der DGK 2017 findet vom 27. bis 29. November im Haus der Technik in Essen statt. Interessenten können sich per E-Mail unter [info@geothermie.de](mailto:info@geothermie.de) bereits für den Infoverteiler registrieren.



Bundesverband Geothermie/StefanWeberPhotoArt

## IT im Bauwesen

### Forschungsprojekt zur Optimierung von Kläranlagen

Mithilfe computergestützter Verfahren sollen Planung, Bau und Betrieb von Abwasserreinigungsanlagen in Zukunft effizienter werden. Diesem Vorhaben widmen sich Forscher der Bauhaus-Universität Weimar innerhalb des Kooperationsprojekts „Integrales Lifecycle-Management für die Abwasserreinigung“ (ILMA) bis Februar 2020.

Die Planung abwassertechnischer Anlagen ist komplex und erfordert oft jahrelange Berufserfahrung. Was fehlt, ist eine Vernetzung der bestehenden Planungswerkzeuge, wodurch es zu Störungen im Planungs- und Betriebsprozess von Kläranlagen kommen kann. Moderne Informations- und Kommunikationstechnologie könnte diese Lücke schließen, ist Prof. Dr.-Ing. Kay Smarsly, Leiter der Professur Informatik im Bauwesen der Bauhaus-Universität Weimar, überzeugt.

Bislang spielt der Einsatz intelligenter, digital vernetzter Systeme bei der Planung

abwassertechnischer Anlagen jedoch eine untergeordnete Rolle. Vielmehr basiert die Planung und Nutzung von Abwasserreinigungsanlagen auf dem Know-how einzelner Experten. Hier sehen die Beteiligten des Forschungsprojektes Ilma Optimierungsbedarf: „Die Anbindung computergestützter Verfahren an alle Planungsphasen verspricht eine Effizienzsteigerung im zweistelligen Bereich zugunsten der Kläranlagenbetreiber – und damit im kommunalen Bereich auch zugunsten der Gebührenzahler.“ Ziel sei es daher, eine moderne „IT-Infrastruktur zur kollaborativen, konsistenten und ganzheitlichen Planung und Optimierung abwassertechnischer Anlagen“ zu entwickeln. Um Planungsingenieure zu entlasten, soll unter anderem eine Software zur Automatisierung von Routineaufgaben, wie die Bemessung von Vor- und Nachklärbecken, entwickelt werden.

Grundlage ist ein digitales Modell, welches

das Bauprojekt 1:1 abbildet. Davon ausgehend könnten verschiedene Bauszenarien bereits vorab simuliert werden. „Planungsfehler würden minimiert“, erläutert Dr. Eike Tauscher, Projektleiter an der Bauhaus-Universität Weimar. Dort wird bereits seit Jahren an der Erfassung, Visualisierung, Auswertung und Vernetzung von Bauwerksinformationen geforscht. Innerhalb des Ilma-Vorhabens sollen die Methoden zur Modellierung im Bauwesen weiterentwickelt werden.

Koordiniert wird Ilma von der hydrograv GmbH aus Dresden. Zwei große Kläranlagenbetreiber, drei Ingenieurbüros sowie die Bauhaus-Universität Weimar und die Technische Universität Dresden unterstützten das Projekt als assoziierte Partner. Gefördert wird das Vorhaben vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) mit rund 880.000 Euro.

[www.uni-weimar.de](http://www.uni-weimar.de)

## Lilienthal-Gleiter

## Wunder der Ingenieurskunst

Mit seinem innovativen Gleitflugapparat hat Otto Lilienthal vor mehr als 125 Jahren die Grundlage für die moderne Luftfahrt geschaffen. Weltweit sind nur noch vier Exemplare des Normal-Segelapparats erhalten, eines davon befindet sich im Deutschen Museum. Computertomografische Untersuchungen, die Forscher der Technischen Universität München (TUM) zusammen mit der Firma Airbus durchgeführt haben, erlauben erstmals einen Blick ins Innere der Konstruktionsstruktur. Die Bilder sollen Forschern und Restauratoren des Deutschen Museums bei der Konservierung helfen.

„Der Apparat ist ein Wunder der Ingenieurskunst: extrem leicht gebaut und aus flexiblen Materialien gefertigt, die an den entscheidenden Stellen verstärkt wurden.“ Wenn Prof. Christian Große, Leiter des TUM-Lehrstuhls für Zerstörungsfreie Prüfung, über Otto Lilienthals Flugapparat spricht, kommt er ins Schwärmen.

Der „Normal-Segelapparat“ besteht aus einem mit Stoff bespannten Holz-Skelett, das eine Spannweite von fast sieben Metern hat. Aus heutiger Sicht bildet die ausgetüftelte Konstruktion die Basis für die weitere Entwicklung der modernen Luftfahrt: So nutzten die Gebrüder Wright die Erkenntnisse Lilienthals, um das erste Motorflugzeug zu bauen. Vier Exemplare von Lilienthals Erfindung sind bis heute erhalten, eines davon befindet sich im Besitz des Deutschen Museums. Der Luftfahrt-Kurator des Museums, Andreas Hempfer, sagt: „Es ist ein Glücksfall, dass dieser Gleiter die Zeiten in einem authentischen, wenn auch sehr fragilen Zustand überstanden hat. Er erlaubt uns daher einzigartige Einblicke in die Arbeitsweise Lilienthals.“

Bisher können die Besucher der Flugwerft Schleißheim nur das Original-Gestellkreuz des Lilienthalgleiters bestaunen – auf der Museumsinsel und in Schleißheim sind aber Nachbauten des Flugapparats zu sehen. Die Forschungen zusammen mit der TUM zielen darauf ab, die Überreste des Original-Gleiters so zu konservieren, dass er in der Luftfahrt-Ausstellung spätestens 2025 wieder ausgestellt werden kann. Eine detaillierte Zustandsbeschreibung wurde als Grundlage dafür nun von Teresa Donner und Laura Lehmacher vom Lehrstuhl für Restaurierung, Kunsttechnologie und Konservierungswissenschaft der TUM erstellt. Im Auftrag des Deutschen Museums untersuchten die beiden Studentinnen die

Stoff- und Holzfragmente und erarbeiteten Vorschläge zur Konservierung des Flugapparates in Zusammenarbeit mit dem Kurator Andreas Hempfer, den Flugzeugrestauratoren Mathias Winkler und Philipp Stengele sowie den Konservierungswissenschaftlern am Deutschen Museum um Dr. Marisa Pamplona-Bartsch.

Bei den Untersuchungen sollte der Apparat natürlich nicht beschädigt werden. Ein Experte für zerstörungsfreie Prüfungsverfahren empfahl den Studentinnen eine Computertomografie. Mit ihr lassen sich große Objekte und verschiedene Materialien detailliert abbilden. Die Prüfung ist zudem völlig zerstörungs- und kontaktfrei.

Allerdings war ein geeigneter Computertomograf nicht so leicht zu finden. Die Luftfahrtindustrie benutzt solche Hightech-Geräte, um Bauteile aus Faserverbundwerkstoffen zu prüfen. Die Ingenieure bei Airbus Helicopters in Donauwörth erklärten sich bereit, drei Fragmente des historischen Flugapparats mit der modernen Technik zu untersuchen. Die Auswertungen fanden anschließend bei Airbus Materials X und Airbus Testia in München statt.

Die 3D-Aufnahmen brachten Klebungen zum Vorschein, Nägel, Lackschichten und jede Menge Fraß-Löcher von Insekten. Teilweise sind die Holzstreben des Flugapparats völlig zerfressen und werden nur noch durch die äußere Lackschicht zusammengehalten. Die Nägel sind übrigens gebogen und so platziert, dass sie die Last verteilen – dies verstärkt die Konstruktion. Ein weiteres interessantes Detail, das erst durch die Computertomografie entdeckt wurde.

Die Ergebnisse der Untersuchungen helfen jetzt den Forschern zusammen mit den Konservierungswissenschaftlern am Deutschen Museum die richtigen Restaurierungsverfahren zu entwickeln. So muss beispielsweise ein geeignetes Holzverfestigungsmittel gefunden werden. Allerdings ist der Einsatz von zerstörungsfreien Prüfverfahren nicht nur hilfreich für die Planung von Konservierungsmaßnahmen. Die Bilder, die der Computertomograf liefert, könnten auch genutzt werden, um den Besuchern der Ausstellung einen einzigartigen Blick ins Innere der Exponate zu ermöglichen.

[www.zfp.tum.de](http://www.zfp.tum.de)



**DIE EINZIGE TÜR  
MIT EUROPÄISCHER  
ZULASSUNG\***

## NovoPorta Premio. Eine Tür, tausend Möglichkeiten

NovoPorta Premio ist die vielseitige Stahltüren-Generation von Novoferm. Konsequenterweise entwickelt für die europäischen Anforderungen, ausgestattet mit Technik- und Designoptionen für mehr Möglichkeiten als je zuvor. Ob Feuerschutz, Rauchschutz, Schallschutz, Mehrzweck oder Sicherheit: Sie werden alles bekommen und nichts vermissen.

\*Brandschutz-Innentür aus Stahlblech mit einer Europäischen Technischen Bewertung (ETA).



Jetzt Katalog anfordern  
(0 28 50) 9 10-0  
oder anschauen unter  
[www.novoferm.de](http://www.novoferm.de)

**novoferm**

Türen · Tore · Zargen · Antriebe

## Deutscher Preis für Denkmalschutz Preisträger veröffentlicht

Das Präsidium des Deutschen Nationalkomitees für Denkmalschutz verleiht in diesem Jahr zehn Persönlichkeiten und Personengruppen, die sich in besonderem Maße um die Erhaltung des baulichen und archäologischen Erbes verdient gemacht haben, den Deutschen Preis für Denkmalschutz.

Der Deutsche Preis für Denkmalschutz ist die höchste Auszeichnung auf diesem Gebiet in der Bundesrepublik Deutschland. Die Auszeichnung kann in folgenden Kategorien verliehen werden: Der Karl-Friedrich-Schinkel-Ring, die Silberne Halbkugel, der Journalistenpreis und der Internetpreis.

Die Silbernen Halbkugeln erhalten:

- Trier Gesellschaft e.V. (Rheinland-Pfalz)
- Förderverein Hofgestüt Bleesern e.V. (Sachsen-Anhalt)
- Denkmal Kultur Mestlin e.V. (Mecklenburg-Vorpommern)
- Forschungsstelle Glasmalerei des 20. Jahrhunderts e.V. (Nordrhein-Westfalen)
- Verein zur Erhaltung der Geraer Höhlen e.V. (Thüringen)
- Manfred Kegel (Sachsen)

Den Journalistenpreis erhalten:

- Ralph Baudach, Norddeutscher Rundfunk
- Jens Arndt, Rundfunk Berlin-Brandenburg
- Maya Kristin Schönfelder, Rundfunk Berlin-Brandenburg

Den Internetpreis erhält:

- André Winterwitz ([www.rottenplaces.de](http://www.rottenplaces.de))

Der Karl-Friedrich-Schinkel-Ring wird in diesem Jahr nicht vergeben.

Die Preise werden am 13. November 2017 in der Aula des Naturhistorischen Museums in Basel (Schweiz) durch das Deutsche Nationalkomitee für Denkmalschutz feierlich überreicht.

## Pilzmyzelium in der Architektur

### Was kann konventionelle Materialien ersetzen?

Aus dem Wurzelwerk von Pilzen wachsen Bausteine, die sich zu selbsttragenden Strukturen aufeinanderschichten lassen: Wissenschaftler am Karlsruher Institut für Technologie (KIT) und an der ETH Zürich erforschen den Einsatz von Pilzmyzelium in der Architektur. Wiederverwertbare Baustoffe wie Myzelium oder Bambus könnten künftig konventionelle Materialien wie Stahl und Beton ersetzen. Derzeit zeigen die Forscher ihre Vision unter dem Titel „Beyond Mining – Urban Growth“ bei der Seoul Biennale of Architecture and Urbanism 2017.

Das globale Bauwesen konzentriert sich auf einige wenige Materialien – aber die Ressourcen sind endlich. So droht Sand, ein wichtiger Zuschlagstoff für Beton, in manchen Regionen bald auszugehen. Der Einsatz von Stahlbeton macht viele Länder von Importen abhängig. Wissenschaftler des Fachgebiets Nachhaltiges Bauen an der Fakultät für Architektur des KIT suchen nach Alternativen zu den konventionellen Materialien. Gemeinsam mit der Block Research Group (BRG) an der ETH Zürich erforscht das interdisziplinäre Karlsruher Team aus Architekten, Bau- und Bioingenieuren, Material- und Energiewissenschaftlern unter Federführung von Karsten Schlesier und Felix Heisel den Einsatz regenerativer Materialien in der Architektur.

Myzelium ist das Wurzelwerk von Pilzen, ein schnell wachsendes feines Geflecht aus fadenförmigen Zellen. Die Pilze ernähren sich von Cellulose, dem Hauptbestandteil pflanzlicher Zellwände, und wandeln sie in Chitin

um. Um Bausteine aus Myzelium herzustellen, verwenden die Forscher aus Karlsruhe und Zürich den Pilz *Ganoderma lucidum* (Glänzender Lackporling) und mischen Pilzgewebe mit Holzspänen oder anderen pflanzlichen Abfällen. Auf einer Farm des Industriepartners Mycotech in Indonesien wächst in wenigen Tagen eine dichte, schwammähnliche Substanz aus miteinander verflochtenen Zellfäden. Diese Masse lässt sich in fast jede Form füllen, wo sie sich über einige Tage weiter verdichtet. Abschließend wird sie getrocknet, um das Wachstum zu stoppen und den Pilz abzutöten. Ergebnis sind leichte Bausteine, die gut isolieren. Das Team um Professor Dirk E. Hebel arbeitet außerdem an neuartigen Verbundwerkstoffen mit Bambus. Dieser besitzt lange, stabile Fasern und wächst deutlich schneller als Holz.

Die Druck- und Zugbelastbarkeit gewachsener oder wiederverwerteter Baustoffe ist gewöhnlich vergleichsweise gering. Durch gezielte Gestaltung der geometrischen Form und des inneren Kräfteflusses lassen sich diese Eigenschaften jedoch wesentlich verbessern. Die Wissenschaftler am KIT und der ETH Zürich greifen dabei auf Methoden grafischer Statik zurück, bei der statische Aufgaben zeichnerisch gelöst werden. Mithilfe moderner Software erweitern sie die traditionell zweidimensionale grafische Statik auf die dritte Dimension. „Nachwachsende Baustoffe erhalten so das Potenzial, konventionelle Materialien in vielen architektonischen Strukturen zu ersetzen“, erklärt Dirk E. Hebel.



Foto: Carilina Teteris

Der „Mycotree“, eine Struktur aus Pilzmyzelium und Bambus. Die Geometrie wurde mit Methoden grafischer Statik in 3D optimiert und tragfähig gemacht.

## BDA: Neues Präsidium in Potsdam gewählt Heiner Farwick als Präsident bestätigt

Der Bundesvorstand des Bundes Deutscher Architekten (BDA) hat am 15. September 2017 in Potsdam ein neues Präsidium gewählt. Dabei wurden Heiner Farwick als Präsident und Kai Koch als Vizepräsident mit großer Mehrheit im Amt bestätigt. Ebenfalls wiedergewählt wurden die Präsidiumsmitglieder Elke Reichel, Florian Boge und Ervien Wachter. Neu im Präsidium sind Christian Schmitz und Susanne Wartzeck. Heiner Farwick sprach Hubertus Eilers und Hermann Scheidt, die nicht mehr kandidierten, seinen herzlichen Dank für ihre Arbeit im Präsidium aus.

Präsident Farwick hob die besondere Verpflichtung der BDA-Architekten hervor, sich zur Verantwortung vor der Gesellschaft zu bekennen. Damit stehe der BDA für die Glaubwürdigkeit der Architektenschaft. Es sei erforderlich, die gesellschaftliche Relevanz der Architektur verstärkt in die Debatte einzubringen, da die Architektur ein Spiegel der Gesellschaft sei. Die Vermittlung guter Architektur in der Öffentlichkeit soll einen weiteren Schwerpunkt seiner Amtszeit bilden.

[www.bda-architekten.de](http://www.bda-architekten.de)



Bildquelle: BDA

Das BDA-Präsidium 2017 (v. l.): Ervien Wachter, Elke Reichel, Heiner Farwick, Kai Koch, Christian Schmitz, Florian Boge. Nicht im Bild: Susanne Wartzeck.

## Braunschweiger Baubetriebsseminar 2018 Vertragsänderungen und Vergütungsansprüche

Zum Thema „Vertragsänderungen und Vergütungsansprüche nach neuem Bauvertragsrecht“ findet am Freitag, den 16. Februar 2018, das 16. Braunschweiger Baubetriebsseminar statt.

Am 09.03.2017 hat der Bundestag nach vielen Anhörungen und politischen Diskussionen das entsprechende Gesetz verabschiedet. Ab 01.01.2018 treten nun die neuen Regelungen in Kraft, die besonders hinsichtlich der einseitigen Anordnung von Änderungen und den resultierenden Ansprüchen an die Vergütung und (Abschlags-)Zahlung für die ausführenden Unternehmen und Planer vollkommen neue Akzente setzen.

Die Referenten werden ausgewählte Aspekte der Thematik aus verschiedenen Perspektiven beleuchten und ihre Thesen zur Diskussion stellen. Einleitend wird Prof. Dr. Rolf Kniffka (Vorsitzender Richter am Bundesgerichtshof a. D.) die wesentlichen Gedanken des Gesetzgebers zu dieser Thematik erläutern. Veranstaltungsort ist das Helmholtz-Zentrum (HZI) für Infektionsforschung in Braunschweig, Inhoffenstraße 7, 38124 Braunschweig, am 16.02.2018 von 09:00 bis ca. 17:30 Uhr.

Anmeldung und weitere Informationen unter [www.baubetriebsseminar.de](http://www.baubetriebsseminar.de)

## VIELSEITIGE ELEKTRONISCHE ZUTRITTSLÖSUNGEN

## FLEXIBEL KOMFORTABEL ZUVERLÄSSIG

- für Außentüren, Büros, Besprechungs- und Technikräume, automatische Türsysteme, Tore, Briefkastenanlagen, Aufzüge, Spinde, Parkflächen u. v. m.
- maßgeschneiderte Systemarchitektur: online, offline, funkvernetzt und mobil
- Systemplattform mit Türbeschlägen und -zylindern, Wandlesern, Spindel-schlössern, Software u. v. m.
- weltweit an über 3 Millionen Türen im Einsatz; davon ca. 750.000 in Deutschland, Österreich und der Schweiz

Für weitere Informationen senden wir Ihnen gerne unsere Planermappe kostenfrei zu. – Bitte anfordern per E-Mail: [planung@saltosystems.com](mailto:planung@saltosystems.com), Betreff: SALTO Planermappe.

ARCHITECT@WORK, 06./07.12.17  
DÜSSELDORF, HALLE 8B, STAND 157

## Grundlagen und Anwendungen

**Wärmebehandlung von Eisenwerkstoffen I**

Die Kenntnis der durch ein Wärmebehandeln im Werkstoff bewirkten Änderungen sowie deren Auswirkungen auf die Eigenschaften der Werkstücke und Werkzeuge ermöglicht es, die Werkstoff- und Verfahrensauswahl im Hinblick auf Fertigungskosten und Qualität zu optimieren, Beanstandungen an wärmebehandelten Teilen zu vermeiden, Fehlerursachen zu erkennen und abzustellen.

Die Leser werden in die Lage versetzt, selbstständig die Werkstoff- und Verfahrensauswahl zu treffen, die dazu erforderlichen Fertigungsunterlagen zu erstellen, die Werkstückform wärmebehandlungsgerecht zu gestalten sowie mögliche Fehlerursachen zu erkennen.

Das Buch ist ein Hilfsmittel für diejenigen, deren Aufgabe darin besteht, die Werkstoff- und Verfahrensauswahl im Hinblick auf Fertigungskosten und Qualität zu optimieren, beim Wärmebehandeln mögliche Fehler zu erkennen und Fertigungsstörungen zu vermeiden.



Foto: Expert-Verlag

*Dr.-Ing. Dieter Liedtke und fünf Mitautoren*  
*Wärmebehandlung von Eisenwerkstoffen I:*  
*Grundlagen und Anwendungen*  
*10., neu bearb. Auflage 2017,*  
*69,80 €,*  
*ISBN 978-3-8169-3401-1*  
*(Kontakt & Studium, 349)*

Ab sofort zum kostenlosen Download

**FDB-Merkblatt Nr. 7 Brandschutz mit Betonfertigteilen 07/2017**

Die Fachvereinigung Deutscher Betonfertigteilebau e.V. (FDB) hat ihr Merkblatt zum Brandschutz intensiv überarbeitet und ihm einen neuen Namen gegeben: „FDB-Merkblatt Nr. 7 Brandschutz mit Betonfertigteilen“. Die neue Fassung von 07/2017 ersetzt die Ausgabe 11/2012 (Erstausgabe 09/2008).

Das Merkblatt umfasst 20 Seiten und steht allen Interessierten kostenlos als Download auf der FDB-Homepage [www.fdb-fertigteilebau.de](http://www.fdb-fertigteilebau.de) zur Verfügung.

Das aktualisierte FDB-Merkblatt beinhaltet neben einer Vielzahl konstruktiver Details für häufige Anschlüsse, Fugen und Verbindungen im Betonfertigteilebau auch brandschutztechnische Angaben für typische Betonfertigteile wie z. B. Mindestquerschnittsabmessungen. Die vorliegende überarbeitete Fassung basiert auf dem Eurocode 2 Teil 1-2 (DIN EN 1992-1-2). Zudem ist die Neufassung von DIN 4102-4:2016-05 eingeflossen.

Die komplette FDB-Merkblattsammlung umfasst derzeit elf FDB-Merkblätter in ihrer jeweils aktuellen Version zum kostenlosen Download. Die FDB-Merkblätter erläutern für das Bauen mit Betonfertigteilen die Themen Sichtbeton, Planung und Befestigung von Betonfertigteilfassaden, Architekturbeton, Nachhaltigkeit, Brandschutzanforderungen, die Vorspannung mit sofortigem Verbund, Ladungssicherung, Korrosionsschutz von Verbindungselementen, Toleranzen und Passungsberechnungen.

Die Fachvereinigung Deutscher Betonfertigteilebau e. V. ist der technische Fachverband für den konstruktiven Betonfertigteilebau. Sie besteht seit 1970 als bundesweiter Zusammenschluss von Herstellern und Verwendern von Betonfertigteilen.

[www.fdb-fertigteilebau.de](http://www.fdb-fertigteilebau.de)

## Praxis-Handbuch

**Ingenieur- und Architektenrecht**

Für Architekten und Ingenieure stellen sich in der täglichen Praxis – auch vor dem Hintergrund immer komplexer werdender Bauvorhaben und Projektstrukturen – eine Fülle von juristischen Fragen und Problemen.

Das „Praxis-Handbuch Ingenieur- und Architektenrecht“ erläutert die vielfältigen rechtlichen Belange, die beim Betrieb von Architektur- und Ingenieurbüros anfallen – dies unter Berücksichtigung aller Neuerungen aus der Reform des Bauvertragsrechts.

Das Nachschlagewerk behandelt unter anderem Themen wie Berufs- und Arbeitsrecht, Bürogründung, Berufshaftpflichtversicherung, Planungswettbewerbe, Verträge und Leistungspflichten, Haftung und Honorarberechnung. Zahlreiche Beispiele, Praxistipps, Formulierungsvorschläge und Handlungsempfehlungen für die direkte Anwendung helfen das Haftungsrisiko zu minimieren und klassische Fehler sicher zu vermeiden.

Das Handbuch wendet sich neben Architekten und Ingenieuren auch an Sachverständige, Energieberater, Bauträger, Projektsteuerer, Baujuristen, Investoren, Wohnungsbaugesellschaften, Studenten sowie Vertreter kommunaler und öffentlicher Unternehmen.

Praxis-Handbuch

*Ingenieur- und Architektenrecht*

*Hrsg.: Dr. Alexander Wronna,*

*Rechtsanwalt Ralf Kemper,*

*Dr. Karl Schwarz.*

59,- €

ISBN Buch: 978-3-481-03370-5

ISBN E-Book (PDF): 978-3-481-03371-2

[rudolf-mueller@vuserice.de](mailto:rudolf-mueller@vuserice.de)

[www.baufachmedien.de](http://www.baufachmedien.de)



Foto: Verlagsgesellschaft Rudolf Müller GmbH &amp; Co. KG

## Neues aus der Normung

### Objektbau

Als Architekt und Ingenieur kommt man nicht an ihr vorbei, wenn Projektkosten und Honorare richtig ermittelt werden sollen: Die DIN 276-1 für Architekten und die DIN 276-4 für Ingenieure sind hilfreiche Begleiter bei der täglichen Arbeit und bieten die Vorgaben zur Kostenplanung im Bauwesen, insbesondere für die Ermittlung und die Gliederung von Kosten. Sie erstreckt sich auf die Kosten von Hochbauten, Ingenieurbauwerken, Freianlagen und Verkehrsanlagen sowie die damit zusammenhängenden projektbezogenen Kosten.

Nun wurde sie vom Arbeitsausschuss „Kosten im Bauwesen“ im DIN-Normenausschuss NA-Bau überarbeitet. Seit dem 02.06.2017 lag der Norm-Entwurf zur DIN 276 der Öffentlichkeit für drei Monate zur Prüfung und Stellungnahme aus. Bis der derzeitige Normenentwurf seinen Entwurfsstatus verliert und als Norm erscheint, kann es allerdings noch ein wenig dauern.

Gegenüber DIN 276-1:2008-12, DIN 276-4:2009-08 und DIN 277-3:2005-04 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

a) DIN 276-1 und DIN 276-4 wurden zu einer

Norm zusammengefasst, dementsprechend wurde der Titel der Norm angepasst;

b) die Regelungsinhalte der DIN 277-3:2005-04 wurden in DIN 276 übernommen;

c) die Gliederung der Norm wurde überarbeitet;

d) der Anwendungsbereich der Norm wurde entsprechend der geänderten Inhalte neu formuliert;

e) die normativen Verweisungen wurden neu aufgenommen;

f) die Begriffe wurden überarbeitet und ergänzt;

g) die Grundsätze der Kostenplanung wurden mit dem Ziel einer sicheren und einheitlichen Anwendung geändert und ergänzt;

h) die Stufen der Kostenermittlung wurden im Hinblick auf eine kontinuierliche Kostenplanung erweitert und redaktionell überarbeitet; dabei wurden insbesondere die Anforderungen an die Gliederungstiefe der Kostenermittlungen erhöht;

i) die Beschreibung der Kostengliederung wurde geändert und ergänzt;

j) die Kostengliederung wurde insgesamt über-

arbeitet; dabei wurden mit dem Ziel einer sicheren und einheitlichen Anwendung die Anmerkungen ergänzt und präzisiert;

k) durch die Übernahme der Regelungsinhalte aus DIN 277-3 wurden die Tabellen 2 bis 4 neu aufgenommen;

l) in der ersten Ebene wurde die Kostengliederung auf acht Kostengruppen erweitert;

m) die Kostengruppen 300 und 400 wurden so überarbeitet, dass eine einheitliche Kostengliederung für Hochbauten und für Ingenieurbauwerke vorliegt;

n) die Kostengruppe 500 wurde neu gefasst, so dass sie sich nun auf Außenanlagen, selbstständige Freianlagen (unabhängig von Bauwerken), Verkehrsanlagen und selbstständige Anlagen der technischen Infrastruktur erstreckt.

Diese und andere nützliche Normen sind enthalten im Onlinedienst Normenportal Ingenieure, zu finden unter [www.normenportal-ingenieure.de](http://www.normenportal-ingenieure.de) – hier erhalten Sie als Mitglieder der Länderingenieurkammern exklusiv und aktuell die wichtigsten Normen für die tägliche Arbeit der Ingenieure.

## Wissenschaftliche Begleitung im Murgtal

### Pilotstrecke für Oberleitungs-Lkw

Der schwere Straßengüterverkehr rückt stärker in den Mittelpunkt der Diskussionen um eine Verkehrswende: Er trägt einen relevanten Anteil zu Klimagas- und lokalen Emissionen bei und wächst zunehmend. Eine interessante Alternative zu den heutigen Diesel-Lkw sind Oberleitungs-Lkw. Mit dem Projekt eWayBW fördert das Bundesumweltministerium seit September 2017 den Aufbau einer Teststrecke im Murgtal bei Karlsruhe. Allerdings sind für ihren Betrieb noch viele Fragen offen, vor allem im Hinblick auf die Themen der Akzeptanz und der energiewirtschaftlichen Auswirkungen. Ein Konsortium unter der Leitung des Fraunhofer ISI untersucht innerhalb der wissenschaftlichen Begleitforschung diese und andere Forschungsfragen.

Die bisher geplanten deutschen Teststrecken für Oberleitungs-Lkw in Schleswig-Holstein und Hessen sollen auf Autobahnen errichtet werden. Das Projekt in Baden-Württemberg, welches unter der Leitung des Verkehrsministeriums Baden-Württemberg mit einer Reihe von Praxispartnern durchgeführt wird, ist dagegen auf der vielbefahrenen Bundesstraße B462 zwischen Gernsbach und

Kuppenheim im Schwarzwald vorgesehen. Hier findet sich auch Widerstand der Bevölkerung gegen den Lkw-Verkehr vor allem im Hinblick auf den Lärm. Ein Schwerpunkt der wissenschaftlichen Begleitforschung des Projekts eWayBW ist deshalb die Begleitung der verkehrlichen Auswirkungen, zum Beispiel durch Verkehrssicherheitsanalysen und Lärm-messung

Neben den direkten verkehrlichen Auswirkungen spielt die Akzeptanz eine Rolle: Unter anderem wird die örtliche Bevölkerung durch Workshops und Befragungen in das Projekt eingebunden, um die Akzeptanz der Oberleitungsinfrastruktur durch Anwohner und Straßennutzer zu ermitteln und Maßnahmen zur Akzeptanzerhöhung zu ergreifen. Ein weiterer wichtiger Aspekt der Begleitforschung ist die Analyse der energiewirtschaftlichen Auswirkungen: Welche Auswirkungen haben die Oberleitungs-Lkw auf die Stromnachfrage? Wie kann der Strom mit einer möglichst guten Umweltbilanz hergestellt werden? Kann eine bessere Integration der Erzeuger von Strom aus erneuerbaren Quellen gelingen? Welche Auswirkungen ergeben sich auf die örtlichen

Stromverteilnetze? Weiterhin wird in der Begleitforschung untersucht, ob sich das Konzept der Oberleitungs-Lkw auf andere Strecken in Baden-Württemberg ausdehnen lässt. Zu weiteren Leitfragen gehören: Welche Infrastrukturaufbaukosten sind damit verbunden? Inwieweit kann damit ein Beitrag zur Energie-wende geleistet werden? Mit welchen Auswirkungen auf den Schienengüterverkehr ist zu rechnen? Wie lassen sich Oberleitungs-Lkw in ein Verkehrskonzept für Baden-Württemberg einbinden?

Alle Institutionen der Begleitforschung des Projekts eWayBW arbeiten im Leistungszentrum „Profilregion Mobilitätssysteme Karlsruhe“ eng zusammen und können im Projektverlauf auf weitere Partner des Leistungszentrums zurückgreifen. Das FZI ist zudem im „Testfeld Autonomes Fahren Baden-Württemberg“ eingebunden und leistet damit einen wichtigen Brückenschlag: Auch bei Oberleitungs-Lkw könnten durch autonomes Fahren gegebenenfalls ökonomische und energiewirtschaftliche Effizienzgewinne erzielt werden.

Ob Vollholz, enges Zeitbudget oder minimale CO<sub>2</sub>-Emission

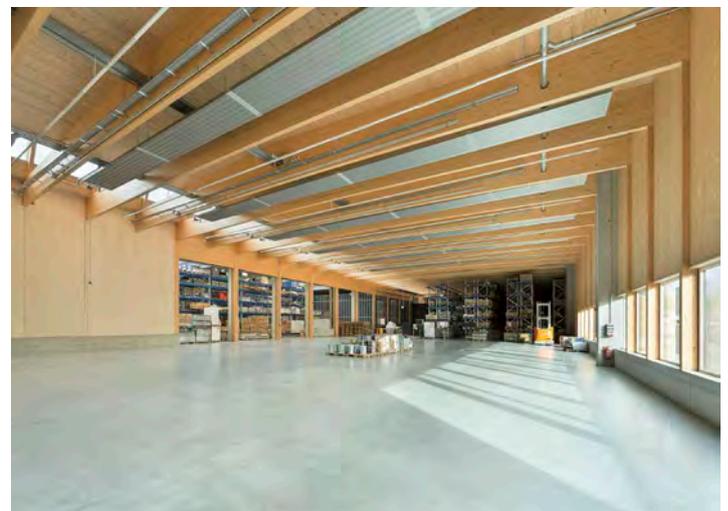
# Drei Hallenbauten mit unterschiedlichen Ansätzen



Die Konstruktion und Ausgestaltung einer Halle richtet sich nach ihrem Zweck und Anspruch, das betrifft auch die verwendeten Materialien und die technische Ausstattung. Auf den folgenden Seiten werden drei Hallenbauten vorgestellt, die als An- oder Neubau anspruchsvolle Wege beschreiten: Nach dem Abbrand der Halle des Holzbearbeitungsunternehmens Burgbacher galt es, innerhalb kürzester Zeit eine neue zu errichten. Dank vieler gleicher Bauteile und hochgradig vorgefertigter Holzbau-Elemente der Gebäudehülle ließ sich der Hallenneubau extrem schnell bewerkstelligen und die Ausfallzeit auf ein Minimum reduzieren.

Die Dachkonstruktion der großen Lagerhalle der neuen Niederlassung „Scheffele-Schmiederer“ (SCS) im baden-württembergischen Philippsburg ist komplex. Sie fällt aufgrund ihrer enormen Spannweite und ungewöhnlichen Dachlandschaft ins Auge. Da aber keine aufgelösten Fachwerkträger, sondern massive Vollholzquerschnitte zum Einsatz kamen, sorgt der gleichmäßige Rhythmus der Binder für ein ruhiges, homogenes Erscheinungsbild. Beim Anbau einer neuen Logistikhalle setzte die elobau GmbH auf Holz und ein minimalistisches Tragwerk. Unter der Vorgabe „Rohbau ist gleich Ausbau“ sollte das Ergebnis exakt auf die Nutzung abgestimmt sein und gleichzeitig eine hohe Aufenthaltsqualität bieten.

*Diese Lagerhalle beeindruckt sowohl durch ihre Größe als auch durch ihre lebendige Dachlandschaft, die für angenehme Leichtigkeit sorgt.*  
Foto: Brigida Gonzalez



#### SUSANNE JACOB-FREITAG

› Dipl.-Ing. (FH); konstruktiver Ingenieurbau Karlsruhe; von 1997 - 2007 Redakteurin einer Holzbau-Fachzeitschrift; seit 2007 freie Journalistin, schwerpunktmäßig Ingenieur-Holzbau und Architektur; Inhaberin des Redaktionsbüros manuScriptur, Karlsruhe



gemeine) Brandversuche an Holzrahmenbau-Elementen an einem renommierten Institut zeigten, dass ein Vollbrand-Szenario bei Verwendung solcher Elemente nur schwer entstehen kann, da sie auch bei Brandeinwirkung lange tragfähig bleiben.

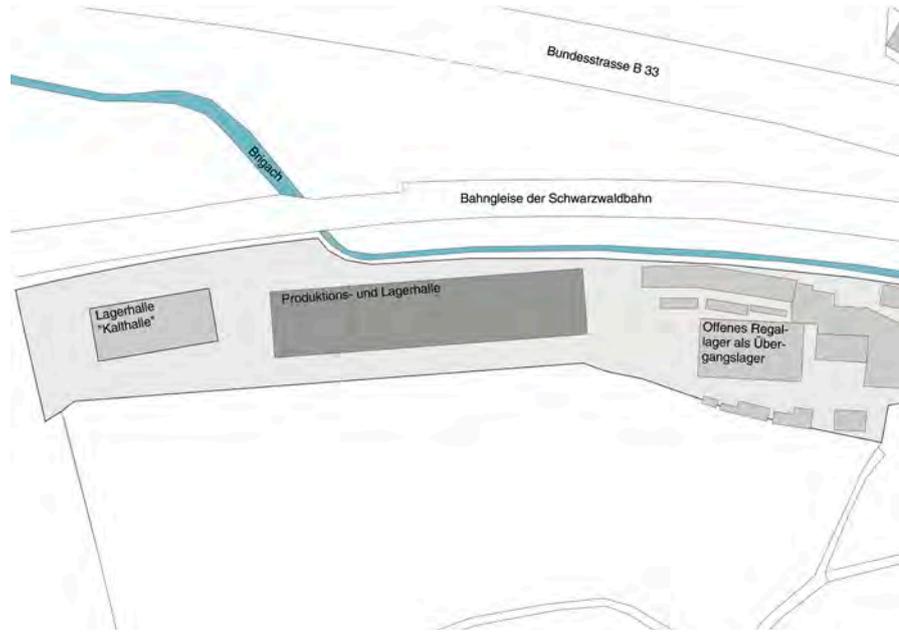
Die Brandschutzklassifizierung aller Bauteile erfolgte schließlich auf Basis der DIN 4102. Mit einem Tragwerk aus Brettschicht(BS)-Holz-Bindern und Dachelementen in Holzrahmenbauweise war eine berechenbare REI-30-Konstruktion für das Hallendach gefunden.

### „Balken auf zwei Stützen“ macht das Tragwerk unkompliziert

Der Neubau brachte nun die Gelegenheit, eine größere Halle als die ursprüngliche zu bauen – sie sollte zudem stützenfrei werden. Die Hallengröße ergab sich mit knapp 121 m Länge, rund 25,60 m Breite und 9 m Höhe aus dem optimierten Produktionsablauf und den dazugehörigen Maschinen- bzw. Anlagenabmessungen. Das gesamte Tragwerk der Halle aus Holz zu bauen, war aus Brandschutzgründen dann allerdings doch nicht möglich. Die Wahl fiel auf eine Stahlbeton-Holz-Konstruktion.

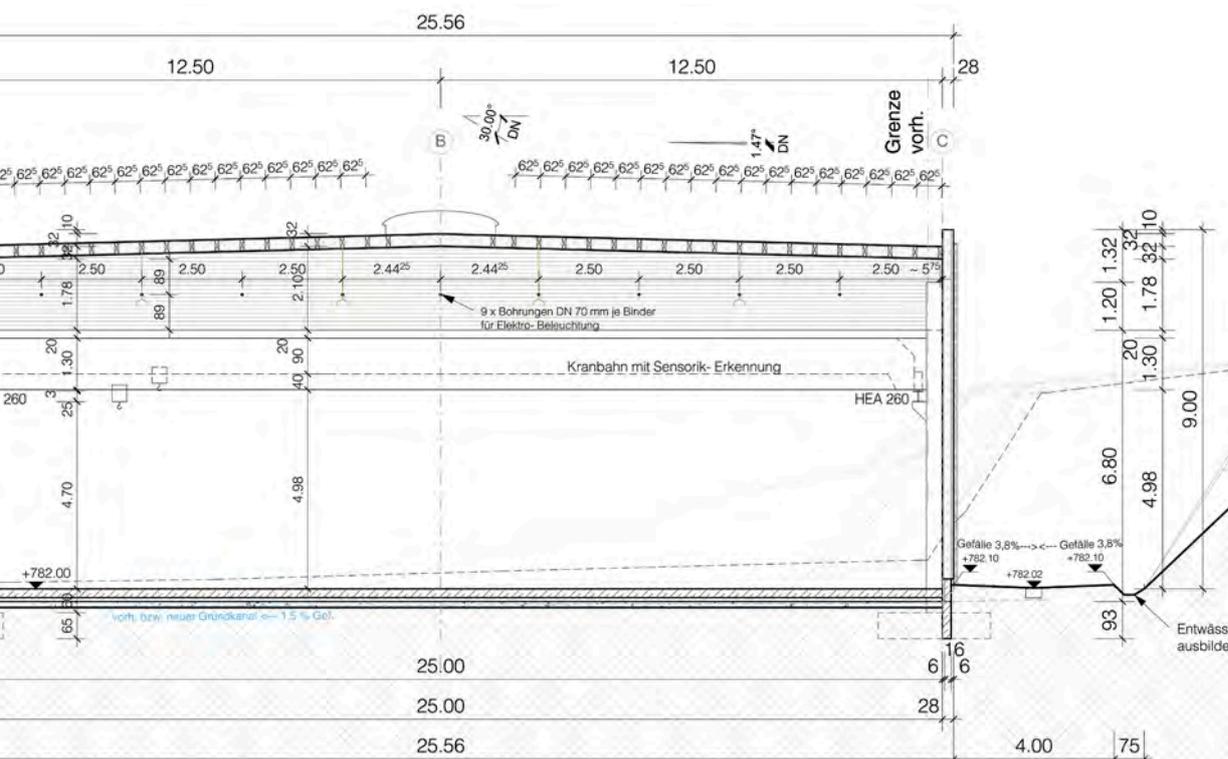
Für das Haupttragwerk wählten die Planer den „Balken auf zwei Stützen“, das heißt Satteldach-Binder aus BS-Holz (Festigkeitsklasse GL 28 c) auf eingespannten Stahlbetonstützen in Reihung (e = 6 m). Um möglichst schnell und kostengünstig zu sein, wurde die Konstruktion so optimiert, dass sie aus möglichst vielen gleichen Teilen mit möglichst einfachen Geometrien besteht. So haben alle Stützen und Binder dieselben Abmessungen.

Das Sekundärtragwerk und damit die Gebäudehülle bilden großformatige Dach- und Wandelemente in Holzrahmenbauweise.



Die Errichtung der Halle dauerte vom Spatenstich zur Übergabe nur zehn Wochen. Der Holzbau nahm davon nur acht Tage in Anspruch: Die Planer, die für die Fertigung, die Logistik und die Montage verantwortlich zeichneten, wählten maximal vorgefertigte und wärmedämmte Holzrahmenbau-Elemente und bestimmten ihre optimale Aufteilung bei ebenfalls möglichst vielen gleichen Elementen. Dank geschickter Baustellenlogistik konnten die Monteure die knapp 25,60 m langen Binder und die großformatigen, 9 m hohen Wand- bzw. 18 m langen Dachelemente ohne Kranumbau versetzen.

↑ 1 Lageplan



↓ 2 Der Querschnitt zeigt die neue Halle aus Stahlbetonstützen und Satteldach-Bindern aus BS-Holz mit den Dach- und Wandelementen als Gebäudehülle. Die Trägerform erzeugt eine Dachneigung von 1,5°.



Aufmacherfoto:  
Thomas Riedel, Karlsruhe  
Zeichnungen 1 und 2:  
Schneider Architekten  
Foto 3: Thomas Riedel,  
Karlsruhe  
Foto 4 und 5: Schneider  
Architekten  
Foto 6: Wiehag GmbH

18

↑ 3 Eine vertikale, sägeraue Holzleisten-schalung aus sibirischer Lärche bildet die Fassade. Vertikale Lichtbänder aus Acryl-Doppelstegplatten ermöglichen zusätzlich zum Oberlicht eine natürliche Belichtung und Belüftung.

→ 4 Die Dachelemente überspannen je drei Binderfelder und werden zu einer Dachscheibe verbunden.

↓ 5 Die hallenhohen Wandelemente umschließen mit der Dachscheibe das Haupttragwerk und sorgen für die Aussteifung.



Um auch den mineralischen Teil der Halle zügig voranzubringen, wurden die 46 Stahlbetonstützen (b/d = 45 cm x 40 cm) mit Einzelfundamenten als Komplettfertigteile per Schwertransport auf die Baustelle geliefert und ver-setzt.

### Gabellager und Dachscheibe sichern gegen Kippen

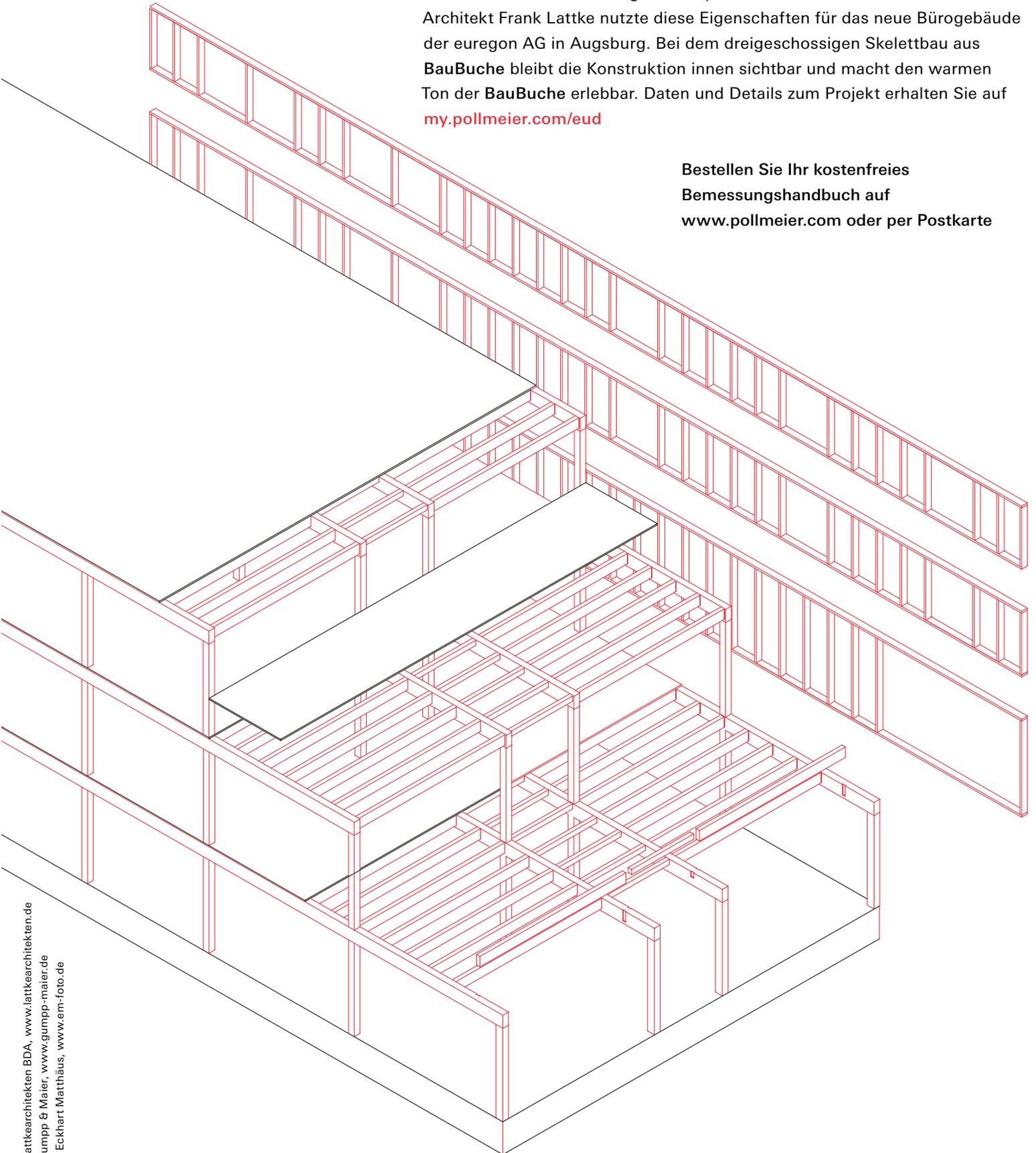
Die als Gabellager ausgeführten Köpfe der eingespannten Stahlbetonstützen nehmen die Satteldach-Binder (b/h = 20 cm x 1,78 – 2,10 m) auf, fixieren sie in ihrer Lage und sichern sie gegen Kippen. Um die Kippsicherung über die 25 m Spannweite hinweg zu gewährleisten, sind die Binder mit den zur Scheibe verbundenen Dachelementen verschraubt, denn die Kipptendenz des Trägers nimmt zur Feldmitte hin zu und erzeugt Abtriebskräfte am oberen Trägerrand. Über die Verschraubung werden diese in die Dachscheibe eingeleitet und aufgenommen. Beidseitig des Lichtbands sind zudem Pfetten angeordnet. Sie stabilisieren den oberen Trägerrand im Bauzustand. Die Breite des gewölbten Lichtbands im Dach, wo die Koppelung zwischen Dachscheibe und Binder über 2 m unterbrochen ist, ergibt sich aus dem maximal möglichen Abstand, bei

# BauBuche spart Raumhöhe

## Ein schlanker Skelettbau für das euregon AG Bürogebäude

**BauBuche** besitzt eine außergewöhnlich hohe Tragfähigkeit und ermöglicht schlankere Bauteile sowie größere Spannweiten im konstruktiven Holzbau. Architekt Frank Lattke nutzte diese Eigenschaften für das neue Bürogebäude der euregon AG in Augsburg. Bei dem dreigeschossigen Skelettbau aus **BauBuche** bleibt die Konstruktion innen sichtbar und macht den warmen Ton der **BauBuche** erlebbar. Daten und Details zum Projekt erhalten Sie auf [my.pollmeier.com/eud](http://my.pollmeier.com/eud)

Bestellen Sie Ihr kostenfreies  
Bemessungshandbuch auf  
[www.pollmeier.com](http://www.pollmeier.com) oder per Postkarte





## › BAUTAFEL

**Bauherr:** Werner Burgbacher, Holzwerk GmbH & Co. KG, D-78112 St. Georgen-Peterzell, [www.burgbacher-holz.de](http://www.burgbacher-holz.de)

**Architektur:** Schneider Architekten BDA, D-78112 St. Georgen, [www.schneider-architekturbuero.com](http://www.schneider-architekturbuero.com)

**Tragwerksplanung:** Ingenieurbüro Stern, Dipl.-Ing. (FH) Gerhard Stern, D-78112 St. Georgen

**Brandschutzplanung:** Ingenieurbüro Riesener GbR, D-72336 Balingen, [www.ib-riesener.de](http://www.ib-riesener.de)

**Fertigungsplanung und Ausführung**  
**Holzbau:** Wiehag GmbH, A-4950 Altheim, [www.wiehag.com](http://www.wiehag.com)

20

6 Pfetten zwischen den oberen Trägerrändern, rechts und links vom Lichtband sowie am Trägerende vor der Wandebene dienen als Vorjustierung und Kippsicherung der Satteldach-Binder im Bauzustand.

dem ein Träger auch ohne „Fixierung von oben“ noch stabil bleibt.

### Außenwände und zwei Dachscheiben steifen das Gebäude aus

In diesem Sinn handelt es sich um zwei Dachscheiben – eine rechts und eine links vom Lichtband. Sie sorgen zusammen mit den Wandscheiben für die Gesamtaussteifung der Halle.

Die vollgedämmten, 32 cm dicken Dachelemente mit fertiger Dachhaut und Akustikprofilierung spannen mit 18 m Länge und 2,50 m Breite (bzw. 1,25 m zum Lichtband hin) jeweils über drei Binderfelder. Über Stufenfalze der oberseitigen OSB-Beplankung wurden die Elemente an den Stößen schubfest miteinander verklammert und zu einer aussteifenden Scheibe verbunden. Nach dem gleichen Prinzip sind die hallenhohen, 28 cm dicken Wandelemente zu Wandscheiben ausgebildet. Sie reichen bis über die Dachscheibe hinaus und sind mit ihr gekoppelt. Der Überstand bildet die Attika.

So können Lasten, z. B. durch Wind auf die Giebelwände, von den Dachscheiben aufgenommen und in die Längswände eingeleitet werden.

### Versicherungsfähiger Brandschutz geht auch mit Holz

Die Versicherungen forderten ursprünglich eine Halle in F30-A-Qualität (nicht brennbar). Gleichzeitig wollten sie eine Brandwand zwischen dem Produktions- und dem Lagerbereich. Beide Auflagen hielt der Bauherr für zu restriktiv. Eine Brandwand wollte er vermeiden, um bei einem

späteren Um- oder Anbau die Möglichkeit der flexiblen Nutzung des Hallengrundrisses zu erhalten.

Mithilfe eines Brandschutzgutachtens im Sinn der Industriebaurichtlinie (IndBauRL) konnte nachgewiesen werden, dass die Holzkonstruktion in F30-B2 (feuerhemmend und normalentflammbar) ein adäquates Schutzziel gemäß LBO erreicht. Allerdings stellten die Versicherer höhere Anforderungen als die IndBauRL. Dass sie am Ende dennoch einer Halle in Holzbauweise zustimmten, hatte auch mit der Anzahl der vorgesehenen Rauch- und Wärmeabzugsanlagen (RWA) zu tun: Mit je einer RWA pro Dachfeld – insgesamt 20 Stück – bot die Halle mehr, als die einschlägigen Vorschriften (hier die DIN 18232-2) fordern. Mit einer über die gesamte Halle installierten Brandmeldeanlage stellten die Planer außerdem sicher, dass die Feuerwehr sofort alarmiert wird.

Die Brandschutzingenieure konnten außerdem nachweisen, dass gemäß den Anforderungen der IndBauRL ein zusammenhängender Brandabschnitt ohne Trennung in zwei Brandabschnitte baurechtskonform und damit keine Brandwand erforderlich ist.

Schließlich waren sogar die Versicherungen – gegen alle ursprünglichen Einwände – davon überzeugt, dass der Sachwert in und um die Hallen auch in einem F30-B2-Gebäude ohne Brandwand ausreichend geschützt ist.

Da das Hallentragwerk aus einer Aneinanderreihung von „Balken auf zwei Stützen“ besteht und im Sinn der IndBauRL noch Reserven gegeben sind, hätte die Halle jede beliebige Länge haben können. Einer Erweiterung steht also nichts im Weg – weder statisch noch brandschutztechnisch. ◀

# Laden Sie sich neue Kunden ein

## *e.on*



Mit den Ladestationen von E.ON machen Sie Elektromobilität zu Ihrem Wettbewerbsvorteil. Punkten Sie bei Ihren Kunden und Gästen mit einem besonderen Service direkt vor Ihrer Tür. Infos und Beratung auf

[www.eon-drive.de/gk](http://www.eon-drive.de/gk)

Baustoffwahl: zweckorientiert und kostenminimierend

## Vollholz statt Fachwerk

➤ Schon von Weitem sticht die große Lagerhalle aufgrund ihrer enormen Spannweite und ungewöhnlichen Dachlandschaft ins Auge. Sie dominiert die neue Niederlassung „Scheffele-Schmiederer“ (SCS) im baden-württembergischen Philippsburg. Fünf Niederlassungen hatte der Holzgroßhändler schon – verteilt über ganz Süddeutschland. Im Südwesten fehlte eine, dabei boomt hier der Holzbau. Deshalb suchte das Unternehmen nach einem strategisch günstigen Ort und fand ihn hier.

Das angebotene Sortiment reicht von Produkten für den konstruktiven Holzbau wie Brettschichtholz und Konstruktionsvollholz bis hin zu Werkstoffen wie OSB-, Dreischicht-, Mehrschicht- und DWD-Platten. Insgesamt hält

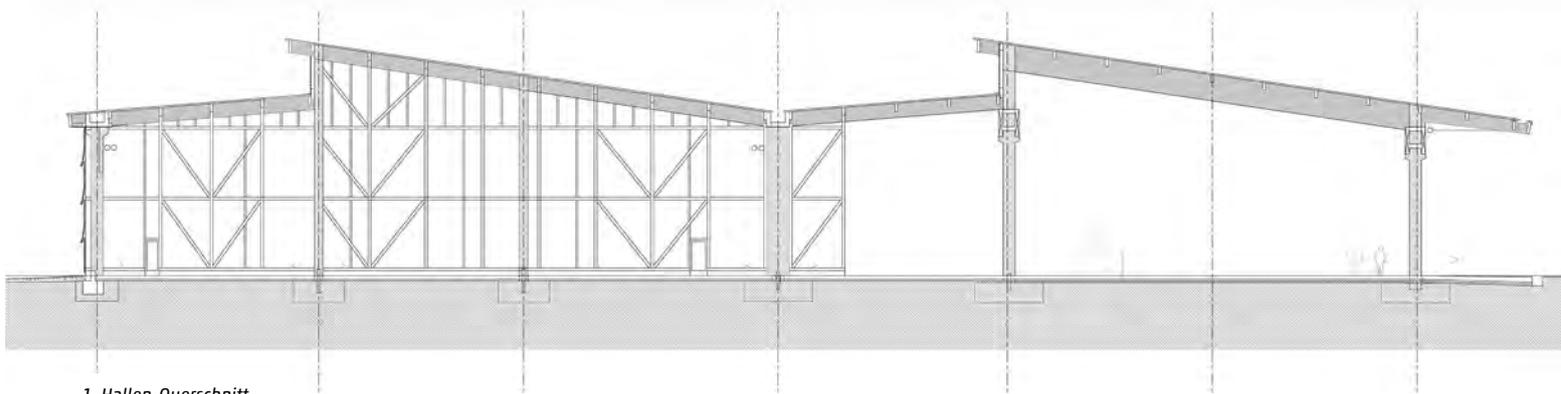
das Lager ständig rund 3000 m<sup>3</sup> Material vor. Für die Belieferung der Kunden stehen zwei 40-t-Sattelzüge, ein 26-t-Kranfahrzeug sowie ein offenes 7,5-t-Fahrzeug zur Verfügung. Diese Größenordnungen an Material und an rangierenden Transportfahrzeugen sinnvoll unterzubringen, war eine der großen Herausforderungen bei dem Hallenneubau.

### So viel wie nötig, so wenig wie möglich

Die Baustoffwahl erfolgte zweckorientiert und kostenminimierend. Natürlich sollte auch die Ästhetik ansprechend sein, aber vor allem aus einer gelungenen Formgebung und geschickten Kombination der Baustoffe resultieren.

*Blick in die Ladezone. Hier spannen die BS-Holz-Träger des Pultdachs über 24 m von Stütze zu Stütze bzw. vom Längsträger zu den aufgeständerten Auflagerkonstruktionen. Der gleichmäßige Rhythmus der BS-Holz-Träger überspielt die komplizierte Statik und sorgt für eine ruhige Anmutung.*





1 Hallen-Querschnitt



2 Spezielle Vertikalverbände mit Diagonalverstrebrungen setzen in den Shed-Achsen als Auflager für die Dachbinder auf den Längsträgern auf.



3 Stahlbeton-Stützen mit „Nadelöhr“ und Gabellager am Stützenkopf nehmen die Längsträger ebenso auf wie die Dachbinder.

Zum Einsatz kamen einfache, industrielle Materialien wie Beton, Brettschicht(BS)-Holz, Stahlblech und Polycarbonat. Unbewehrte Betonfahrbahnplatten auf einer vermörtelten Auffüllung und eingespannte Stahlbeton-Stützen bilden die mineralische „Unterkonstruktion“. Darauf setzt das Dachtragwerk aus BS-Holz-Haupt- und -Nebenträgern auf.

Das 160 m lange Bauwerk besteht aus zwei gekoppelten Hallentrakten mit zusammen 70 m Breite. Jede besitzt eine schmale und eine breite Pultdachfläche – gegeneinander geneigt und in der Höhe versetzt, was an ein Sheddach erinnert. Für eine künftige Erweiterung lässt sich das modulare Prinzip fortsetzen.

### Rangierflächen bestimmen die Spannweiten

Im Inneren teilt in der Mitte eine in Querrichtung verlaufende, breite und stützenfreie Fahrstraße die Halle in zwei Hälften. Seitlich von ihr liegen drei Lagerbereiche und eine Ladezone. Zwar sind die Hallenstützen im „Normalfall“ in einem quadratischen Raster angeordnet, doch die Breiten der Fahrstraße und Ladezone bemessen sich aus der Rangierfläche, die ein Seitenstapler mit einer Ladung der längsten Bauteile benötigt: 27 m sind das in der Fahrstraße und 24 m in der Ladezone – die größten Spannweiten, die es in der Halle zu überbrücken galt, die eine in Längs-, die andere in Querrichtung.



4 Montage der Dachbinder, Querträger und K-Verbände über einem der Lagerbereiche

Die Hallentrakte basieren auf drei Achsen, was sich auch in der Dachform widerspiegelt: Die breiten Pultdächer überspannen jeweils zwei Achsen, die schmalen jeweils eine. Während die BS-Holz-Binder die Lagerbereiche jeweils als Zweifeldträger unter der langen und als Einfeldträger unter der kurzen Dachfläche mit relativ kleinen Stützweiten von 12 m überspannen, müssen die Binder in den stützenfreien Zonen als Einfeldträger die 24 m und



5 In der 24 m breiten Zone links werden LKW beladen. Rechts schließt senkrecht dazu die Fahrstraße an, die die BS-Holz-Längsträger mit 27 m überspannen.

➤ BAUTAFEL

**Bauvorhaben:** Neubau einer Lagerhalle der Scheiffele-Schmiederer KG in Philippsburg-Huttenheim, Deutschland  
**Bauweise:** Ingenieurholzbau  
**Nutzfläche:** 11.335 m<sup>2</sup>  
**Umbauter Raum:** 142.500 m<sup>3</sup>  
**Bauherr:** Scheiffele-Schmiederer KG, 76661 Philippsburg-Huttenheim, [www.scheiffele-schmiederer.de](http://www.scheiffele-schmiederer.de)  
**Architektur:** gumpp . heigl . schmitt architekten, 80336 München, [www.gumpp-heigl-schmitt.de](http://www.gumpp-heigl-schmitt.de)  
**Tragwerksplanung:** Dr. Linse Ingenieure GmbH, 80333 München, [www.drlinse.de](http://www.drlinse.de);  
**Holzbau:** Hess Timber GmbH & Co. KG, 63924 Kleinheubach, [www.hess-timber.com](http://www.hess-timber.com)  
**Prüfingenieur:** Ing.-Büro Blaß & Eberhard, 76227 Karlsruhe, [www.ing-bue.de](http://www.ing-bue.de)

24

27 m überbrücken, was eine statisch anspruchsvolle Lösung erfordert.

**Bauherren-Vorgabe: keine aufgelösten Träger**

Aus Kostengründen wünschte der Bauherr ein Hallen-tragwerk aus Vollholzquerschnitten statt einer aufgelösten Konstruktion. Letztere wäre durch die Montage teurer gekommen als Vollholz-Binder, die ein Holzgroßhändler preisgünstig einkaufen kann. Die große Herausforderung bestand darin, für die unterschiedlichen statischen Situationen ein einheitliches, überzeugendes Konstruktionsbild zu finden.

So spannen in allen Hauptlängsachsen BS-Holz-Binder mit annähernd gleichen Querschnitten als Mehrfeldträger

über die Stahlbeton-Stützen. Auf diesen sind sie entweder gabelgelagert und dadurch gegen Kippen gesichert oder in den Shed-Achsen, wo die Stützen höher sind, durch eine Art „Nadelöhr“ durch die Stützen „gefädelt“. Vertikalverbände mit Diagonalverstreben liegen zur Füllung der Shedfläche und als Auflager für die Dachbinder auf den mehrfeldrigen Längsträgern auf. Die 12 m bis 24 m langen Dachbinder spannen von Stahlbetonstütze zu Stahlbetonstütze oder vom Längsträger zu den aufgeständerten Auflagerkonstruktionen der Shed-Achsen.

Zwischen die Dachbinder eingefügte Querträger bilden die Unterkonstruktion für den Dachaufbau. Ihre Anordnung in der oberen Querschnittshälfte bzw. oberflächenbündig mit den Dachbindern sorgt zudem dafür, dass die

6 Die Rückseite der auf zwei Seiten teilweise offenen Lagerhalle ist bereits für eine Erweiterung vorbereitet: Hinter dem vermeintlichen Tor ist das Ende der Fahrstraße, die dann nahtlos verlängert werden könnte.



Binderoberkanten in regelmäßigen Abständen punktuell gehalten und damit gegen seitliches Ausweichen gesichert sind. In der äußeren Längsachse wird die Knicklänge der über die Ladezone spannenden Dachbinder noch durch zusätzliche Verstrebungen verkürzt. Angeschlossen in der Mitte der Längsträgerhöhe bzw. am Stützenkopf und in der Mitte der Dachbinderhöhe bzw. einem weiteren Querträger bilden sie in der Reihung eine Art geneigtes Fachwerk aus, das die Konstruktion zusätzlich stabilisiert.

Die Dachkonstruktion über den Lagerbereichen ist nach dem gleichen Prinzip ausgeführt, aber entsprechend den statischen Gegebenheiten abgewandelt. Hier gibt es Mittelstützen unter den Dachbindern. Eine Vielzahl von K-Verbänden steift die Dachkonstruktion als Ganzes aus.

Das Tragwerk ist als F30-Konstruktion konzipiert. Die 13.000 m<sup>2</sup> Hallenfläche wurden zudem in Brandabschnitte unterteilt: Jeder Lagerbereich ist einer, weshalb zwischen den hinteren beiden Lagern eine Stahlbeton-Brandwand steht. Der vordere Bereich braucht keine Brandwand, weil die Fahrgasse aufgrund ihrer Breite als trennendes „Element“ fungiert und weil die Ladezone als nahezu brandlastfrei eingestuft wurde.

### Außenhaut aus Polycarbonat und Trapezblech

Die Außenwände und die Dachflächen bestehen aus lichtdurchlässigen Polycarbonatplatten und Trapezblechpaneelen. In der Ladezone und dem Einfahrbereich der Fahrstraße ist die Halle seitlich offen. Komplett witterungsgeschützt sind also nur die Bereiche, in denen das Holz lagert.

Die Shedoberlichter und die mit abgerundeten Holzkeilen „aufgebogenen“ Blechpaneele in der Fassade sorgen für eine gute Durchlüftung. Die Summe aller Lüftungsschlitze in den Sheds und der Fassade machen 2 % der Hallengrundfläche aus. Das entspricht genau dem, was für einen Rauchabzug offen sein muss. Weitere 3 % würden im Brandfall die Polycarbonatplatten des Dachs liefern: Unter Feuer schmelzen sie und tropfen nicht-brennend ab, sodass Brandgase und Rauch hier zusätzlich entweichen können.

Die Polycarbonatplatten im Dach, in der Fassade und in den Shedoberlichtern sorgen außerdem für eine natürliche Belichtung aller Hallenbereiche. Die stufenweise aufgebogenen Trapezbleche lassen das voluminöse Bauwerk leicht erscheinen und strukturieren es elegant. Die mit vertikaler Lichtfuge verlegten

Panelbahnen ziehen die Halle in ihrer Breite optisch etwas zusammen. Die unterste Reihe aus dunklen Paneelen erzeugt den Eindruck eines Sockels und „erdet“ den Bau.

Die Entwässerung der Dachflächen erfolgt über Mittelrinnen, die von einem Unterdruckentwässerungssystem entleert werden, das das Regenwasser in eine lange, offene Sickermulde leitet. Zwei Drittel der Dachfläche sind mit nach Westen orientierten Photovoltaik-Elementen belegt. ◀

Aufmacherfoto: Brigida Gonzalez  
Zeichnung: gumpp . heigl . schmitt  
Foto 2, 3, 4: gumpp . heigl . schmitt  
Foto 5, 6: Brigida Gonzalez



## SIGHT BETON

### Makelloser Sichtbeton – anziehend schön

#### RAPIDOBAT CRETCON HD



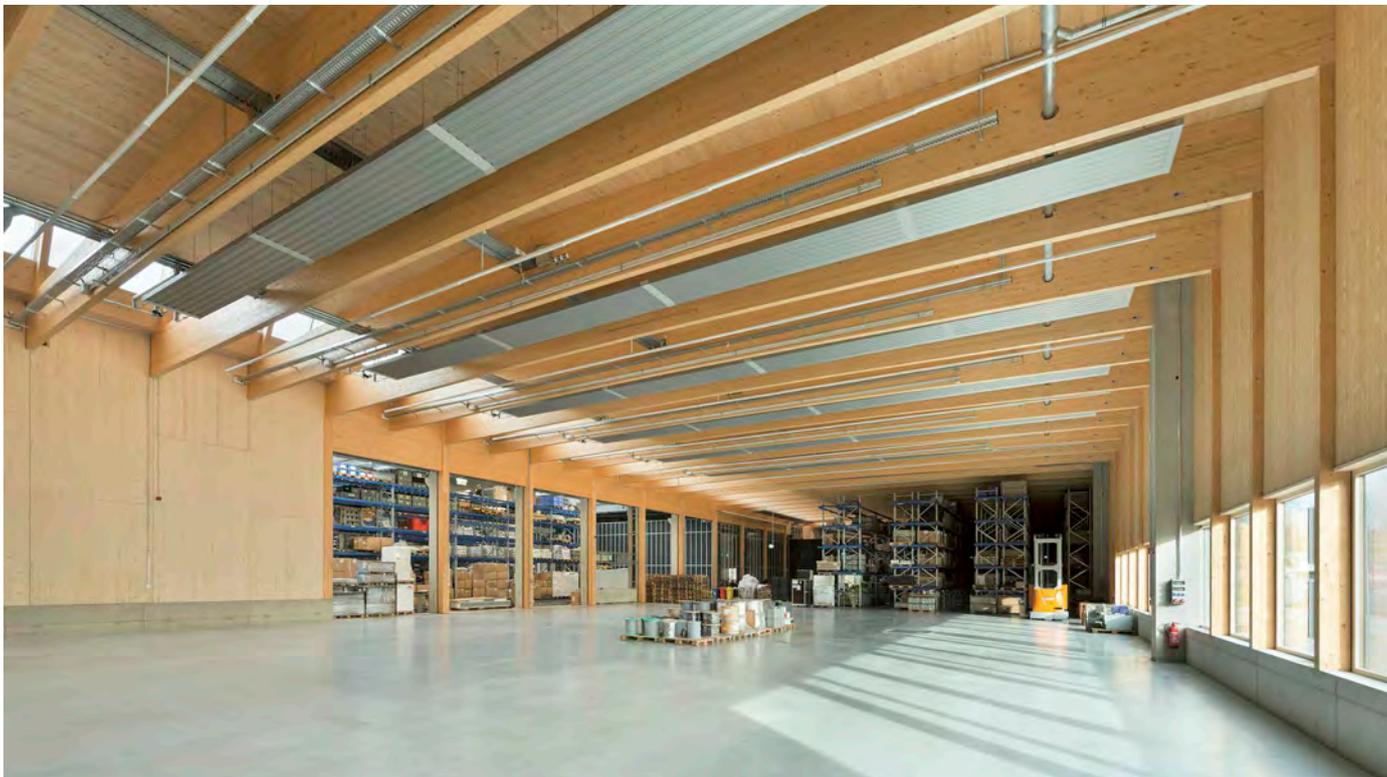
Vertrauen Sie bei Sichtbetonstützen auf unsere preisgekrönten Schalrohre – für eine einzigartige Oberfläche, mühelos und ohne Nachbessern. RAPIDOBAT® Cretcon HD verwendet eine neuartige Hydrogel-Schalhaut, die Wasser aufsaugt und so die Bildung von Poren verhindert.

Das Resultat sind Oberflächen von bisher unerreichbarer Ästhetik und Qualität – bei jedem Kriterium. Sichtbetonstützen aus unseren Schalrohren erfüllen die höchsten Anforderungen des DBV-Merkblatts Sichtbeton zu Porigkeit, Farbtongleichmäßigkeit, Ebenheit und Schalhautfuge. Im Ergebnis heißt das: **SB 4** garantiert. Das verstehen wir unter: Vorausbauend.

[www.h-bau.de](http://www.h-bau.de)

Abdichtung ■ Wärmedämmung ■ **Schalung** ■ Schallsolation ■ Bewehrung ■ Verbindung ■ Zubehör

Vorausbauend.



26

## Minimalistisches Tragwerk

# CO<sub>2</sub>-neutrale Logistikhalle mit Atmosphäre

*Der Anbau der neuen Logistikhalle ist hell und freundlich. Fensterbänder und ein verglastes Sheddach über die gesamte Hallenlänge lassen viel Tageslicht hinein. Satteldach-Binder auf Pendelstützen in Reihung bilden das klar strukturierte Hallentragwerk. Installationen ließen sich wie gestalterische Elemente zwischen den Bindern integrieren.*

Die elobau GmbH mit zwei Standorten in Leutkirch ergänzte ihr Logistikzentrum schon kurz nach der ersten Erweiterung ein weiteres Mal: Bereits 2012 erhielt das Werk 2 des stark wachsenden Unternehmens für Fahrzeugtechnik, Maschinensicherheitssysteme und Füllstandsmessung rechtzeitig zum 40-jährigen Firmenjubiläum ein neues Produktions- und Bürogebäude. Im Zuge der Expansion entschied die Geschäftsführung dann kurz darauf, den gesamten Logistikbereich zu bündeln und dafür den Bestand an geeigneter Stelle mit einem Hallenanbau zu erweitern. Darin sollten der gesamte Warenein- und -ausgang sowie das zentrale Lager untergebracht werden.

Der Bauherr wünschte ein umweltfreundliches Gebäude mit einem minimalen CO<sub>2</sub>-Fußabdruck sowohl bei der Errichtung als auch im Betrieb. Ein Holzbau sollte es daher werden. Das Konzept sah außerdem einen Energie-Plus-Standard für den Anbau vor.

Die Planer ordneten den Baukörper wegen der Lage des vorhandenen Lkw-Hofs und der Anlieferung im Süden des Bestands an. Die Abmessungen der Halle mit 88,50 m Länge, 25,50 m Breite und 9,50 m Höhe ergaben sich aus den Abläufen darin. Der Kubus umfasst einen 70 m langen Hallen- und einen 18,50 m langen Bürobereich. Das Tragwerk dafür sollte schlicht und ästhetisch ansprechend sein und für eine hohe Aufenthaltsqualität viel Tageslicht hineinlassen.



**1 Montage der Satteldachbinder:** Die Wandelemente sind zwischen den Pendelstützen eingefügt und ragen bis zur Binderoberkante über sie hinaus. So ergeben sich gabellagerähnliche Taschen, in die die Binderenden eingelegt werden und seitlich gehalten sind.



2 Die 16 cm schlanken Binder sind zur Kippsicherung auch mit der Deckenscheibe verschraubt.

## Unkompliziertes Tragwerk mit einfach montierbarer Gebäudehülle

Für das Haupttragwerk wählten die Planer als statisches System den „Balken auf zwei Stützen“: Brettschicht(BS)-Holz-Satteldach-Binder auf BS-Holz-Pendelstützen. Im Abstand von 2,50 m hintereinander gereiht bilden sie das Skelett der Halle. Auf der freien Gebäudeseite ersetzen zu Aussteifungszwecken drei eingespannte Stahlbetonstützen im Abstand von 20 m die Pendelstützen. Als Sekundärtragwerk kamen vorgefertigte Wandelemente in Holzständerbauweise und Dreischichtplatten als Dachscheibe zum Einsatz.

## Kippsicherung durch Wandelemente

Die 6,60 m hohen Pendelstützen ( $b/h = 16 \text{ cm} \times 24 \text{ (32) cm}$ ) stoßen stumpf unter die Satteldach-Binder ( $b/h = 16 \text{ cm} \times 1,20\text{-}1,82 \text{ cm}$ , GL32c). Nach der Stützen-Montage auf den Stahlbetonsockeln wurden zunächst die 2,34 m breiten und etwa 24 cm dicken Wandelemente zwischen die Stützen eingefügt und deren Randpfosten mit ihnen verschraubt. Die Wandelemente ragen 1,20 m über die Pendelstützen hinaus, sodass sich gabellagerähnliche Taschen ergeben, in die die Binder über ihre ganze Höhe und über die Stützentiefe von 24 bzw. 32 cm eingelegt werden können. Damit sind sie in ihrer Lage fixiert und seitlich gegen Kippen gehalten.

# Hart im Nehmen. DER NEUE S9.



Der Trend im mehrgeschossigen Wohnungsbau geht zum Ziegel. Aus gutem Grund: der ist wohngesund.

Und der neu entwickelte POROTON®-S9® hält auch noch richtig was aus: Druckfestigkeit  $f_k$  5,3 MN/m<sup>2</sup>.

Das macht ihn zum stabilsten perlitgefüllten Objektziegel. Für Wohnanlagen mit einschaliger Außenwand bis zu 9 Etagen. Mit sicherem Brandschutz, hervorragender Wärmedämmung und gutem Schallschutz, in einem natürlichen Baustoff vereint.

Mehr Informationen unter: [www.schlagmann.de](http://www.schlagmann.de)

POROTON®-S9®		
Einsatzbereich	optimal für den Objektbau	
Wärmeleitzahl	0,09 W/(mK)	0,09 W/(mK)
Wanddicke	36,5 cm	42,5 cm
U-Wert (mit Leichtputz)	0,23 W/(m <sup>2</sup> K)	0,20 W/(m <sup>2</sup> K)
Druckfestigkeit $f_k$	5,3 MN/m <sup>2</sup>	5,3 MN/m <sup>2</sup>
Schallschutz $R_{w, \text{Bau, ref}}$	≥ 50 dB	≥ 50 dB
Brandschutzklasse	F90-AB	F90-AB



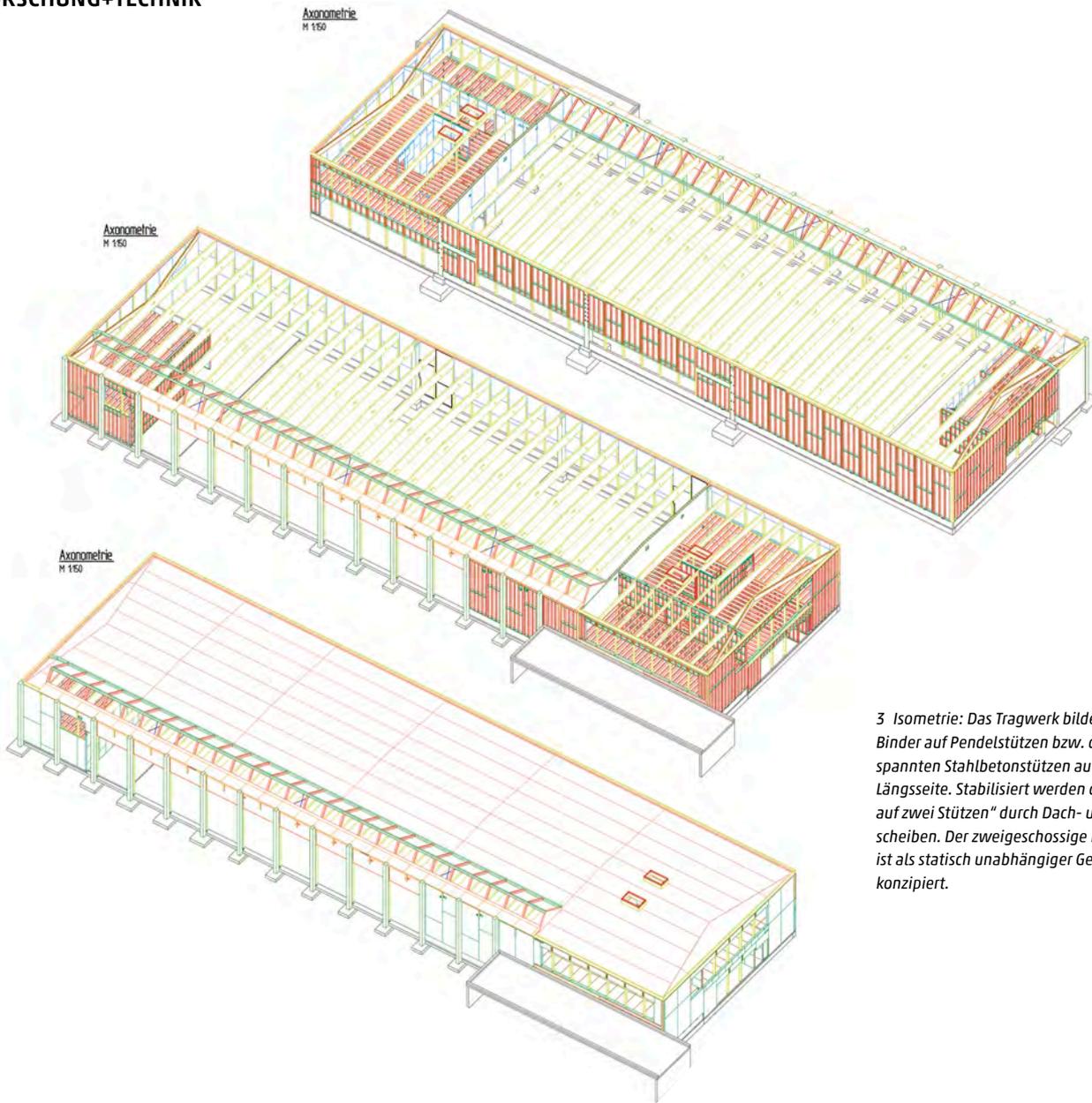
Unser perlitgefüllter Ziegel erfüllt die Anforderungen an emissionsarme Baustoffe.



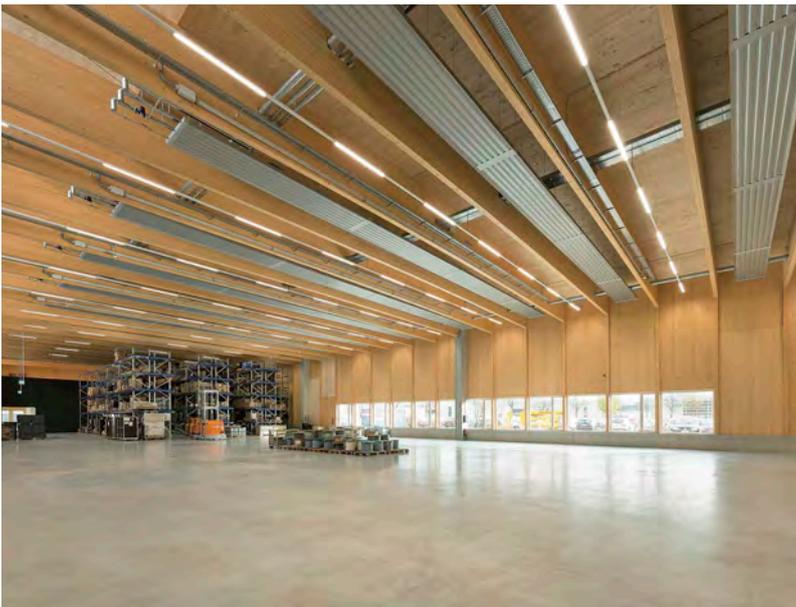
Der Perlit-Dämmstoff für unsere Premiumziegel ist mit dem Blauen Engel ausgezeichnet.



Nachhaltige Rohstoffauswahl, niedrige Emissionen und sauber in der Herstellung.



3 Isometrie: Das Tragwerk bilden Satteldach-Binder auf Pendelstützen bzw. drei eingespannten Stahlbetonstützen auf der freien Längsseite. Stabilisiert werden die „Balken auf zwei Stützen“ durch Dach- und Wandscheiben. Der zweigeschossige Bürobereich ist als statisch unabhängiger Gebäudeteil konzipiert.



4 In der bestandsabgewandten Längsachse sorgen neben der 30 m langen Wandscheibe drei eingespannte Stahlbetonstützen für die Horizontalaussteifung.



5 Alle Wandelemente wirken aussteifend zwischen den Pendelstützen. Für die Gebäudeaussteifung sorgen aber vor allem die hallenhohen, geschlossenen Wandscheiben. Außenseitig verbinden OSB-Platten die Elemente stützenübergreifend zu größeren Wandscheiben.

Um die Kippsicherung auch über die 25,50 m Spannweite hinweg zu gewährleisten, sind die Binder mit den zur Scheibe verbundenen Dreischichtplatten des Dachs verschraubt. Denn ihre Kipptendenz nimmt zur Feldmitte hin zu und erzeugt Abtriebskräfte am oberen Trägerrand. Über die Verschraubungen werden diese in die Dachscheibe eingeleitet und aufgenommen.

Zur Querzugverstärkung erhielten die Binder vier eingeklebte Gewindestangen – rechts und links je zwei mit 1,50 m bzw. 5 m Abstand vom Firstpunkt entfernt. Um einem optischen Durchhängen der Binder entgegenzuwirken, wurden sie außerdem mit einer Überhöhung von 4 cm ausgeführt.

Im Übergangsbereich von der Halle zum Lager entsprechen die Durchgänge mit 5 m Breite dem Gebäuderaster, sie haben aber das doppelte Maß der Binderabstände. Die hier fehlenden Stützen zur Auflagerung werden mithilfe von wandartigen Querträgern kompensiert. Wie Wechselbalken sind sie zwischen die Stützen eingefügt und nehmen die Binder über entsprechende Ausfräsungen in der Mitte auf.

### Wand- und Dachscheibe sorgen für die Gesamtaussteifung

Für die Gesamtaussteifung des Gebäudes sorgen verschiedene zu Scheiben ausgebildete Wandbereiche in den Hallenaußenwänden in Kombination mit der Dachscheibe und den drei eingespannten Stützen in der bestandsabgewandten Längsachse.

So sind in beiden Längsachsen hallenhohe, mit Dreischicht- und OSB-Platten beplankte, bis zu 30 m lange Wandscheiben angeordnet, und die Giebel der Gebäudestirnseiten als Spezialkonstruktionen so ausgeführt, dass sie als Scheibe fungieren.

Die auf den Satteldachbindern verlegten 6 cm dicken Dreischichtplatten spannen mit 12,50 m bzw. 15 m Länge und 2,50 m Breite jeweils über fünf bzw. sechs Binderfelder der Halle. Sie sind an den Stößen ausgefräst und über Deckbretter schubfest zu einer aussteifenden Dachscheibe verbunden.

Dach- und Wandscheiben sind so miteinander gekoppelt, dass Horizontallasten, z. B. durch Wind auf die Gebäudestirnseiten, von der Dachscheibe aufgenommen und in

## JOMA | THERMOBODEN

Unzureichende Wärmedämmung der Dachbodendecke wirkt wärmetechnisch wie ein Riesenloch. Deshalb wird der JOMA-Thermoboden dort verlegt, wo die Wärmedämmung am sinnvollsten ist: auf der obersten Geschossdecke, unmittelbar über dem Wohnbereich.

- **erstklassige Wärmedämmung in WLS 032 und WLS 034 erhältlich**
- **doppelte Nut und Feder garantieren wärmebrückenfreie Stöße**
- **Unterlüftungskanäle bieten Sicherheit vor Durchfeuchtung**
- **energiesparend und umweltschonend – Heizkosteneinsparung bis zu 16 %**
- **hohe Belastbarkeit, trittschalldämmend, verschiedene Oberflächen**
- **keine Dampfsperre nötig, dadurch schneller zu verlegen und materialsparend**

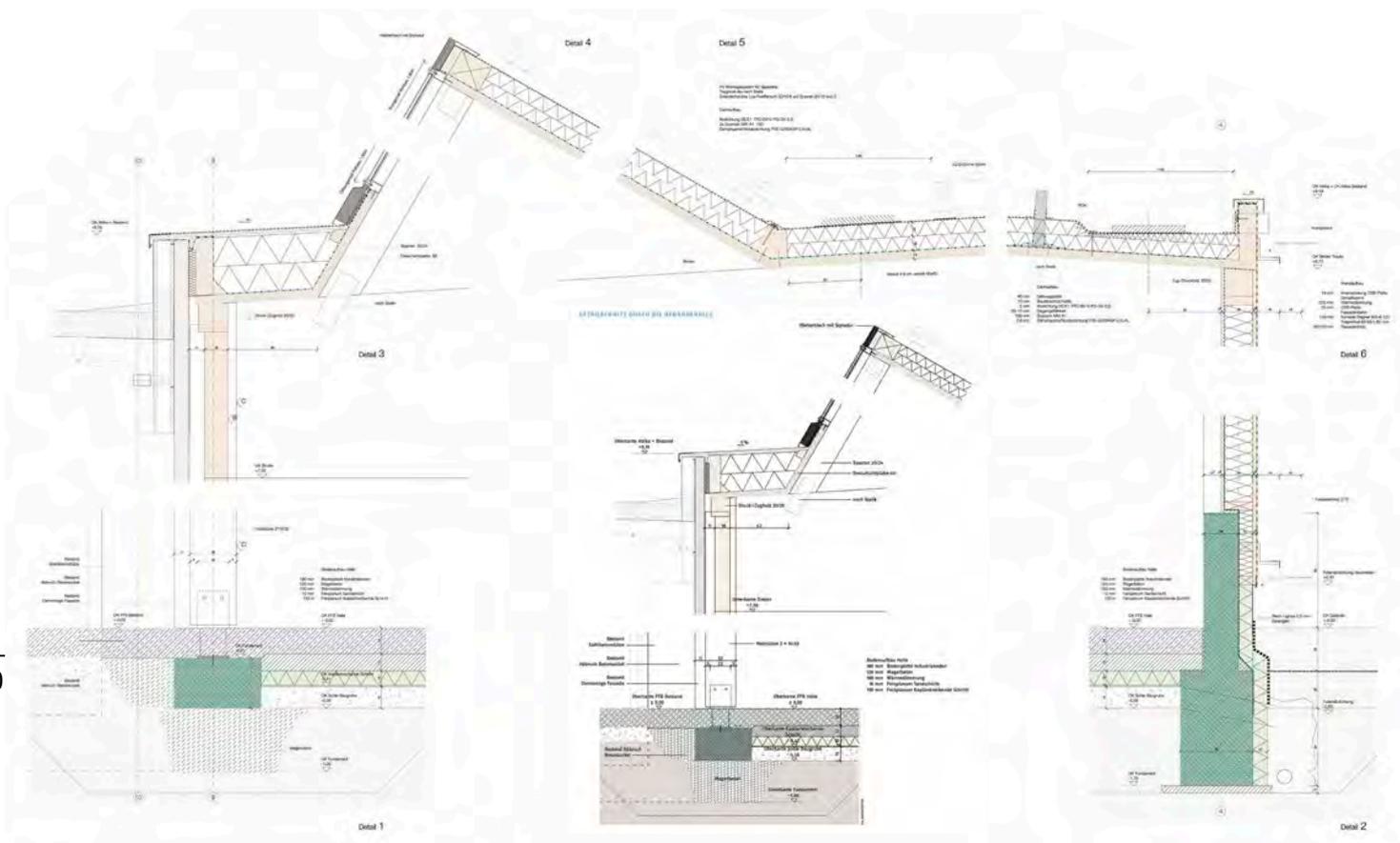
**Jetzt Thermoboden online konfigurieren!**

Besser dämmen mit

**JOMA**



[www.thermoboden-dib.de](http://www.thermoboden-dib.de)



6 Detailschnitt durch die Gebäudehülle

die Längswände bzw. die eingespannten Stahlbetonstützen eingeleitet werden können.

Das aufgeständerte Sheddach über die gesamte Länge der bestandszugewandten Hallenseite bringt viel Tageslicht ins Innere. Da es die Dachscheibe unterbricht, mussten zur Kraftübertragung drei Windverbände in Form von Stahlauskreuzungen in das Shed eingebaut werden.

**Präzise CAD-Planung für exakte Passung**

Das ausführende Holzbauunternehmen wurde frühzeitig in die Planung eingebunden und entwickelte zusammen mit den Statikern das effiziente Tragwerk. Darauf basierend erarbeiteten die Ingenieurholzbauer die komplette Werkstattplanung und sorgten für die Fertigung aller Bauteile sowie deren Montage vor Ort.

Die Konstrukteure erstellten ein exaktes 3D-CAD-Modell (cadwork), in das alle Geometrien samt Ausfräsungen für Anschlussbleche und Stahlverbinder sowie Aussparungen und Ähnliches millimetergenau eingearbeitet wurden. Es bildete die Grundlage zur Weiterverarbeitung der CAD-Daten in abbundfähige CNC-Daten für die Fertigung.

Mit einer ausgefeilten Fertigungs- und Transportlogistik konnten die Bauteile termingerecht zur Baustelle gebracht und direkt eingebaut werden. Die passgenauen Stützen, Binder, Dreischichtplatten und Wandelemente fügten sich bei der Montage wie Puzzlestücke zusammen.

Durch die beiden Nutzungsbereiche „Halle“ und „Büro“ ergaben sich für den Brandschutz unterschiedliche Anforderungen: Das Hallentragwerk hatte eine Feuerwider-

**BAUTAFEL**

**Bauvorhaben:** Neubau eines Logistikzentrums für elobau sensor technology in Leutkirch – Erweiterung des Werkes 2 um eine Logistikhalle mit Büros

**Bauweise:** Ingenieurholzbau

**Energiestandard:**

Energie-Plus-Standard

**BRI:** 21.636 m<sup>3</sup>

**BGF:** 3.012 m<sup>2</sup>

(davon ca. 700 m<sup>2</sup> Büro)

**Bauherr:** elobau GmbH & Co. KG, 88299 Leutkirch, [www.elobau.com](http://www.elobau.com)

**Architektur:**

f64 Architekten GbR, 87437 Kempten, [www.f64architekten.de](http://www.f64architekten.de)

**Tragwerksplanung:** Häussler Ingenieure GmbH, 87435 Kempten, [www.hauessler-ingenieure.com](http://www.hauessler-ingenieure.com)

**Technische Beratung:**

Stephan Holzbau GmbH, Züblin Holzingenieurbau, 74401 Gaildorf, [www.zueblin-timber.de](http://www.zueblin-timber.de)

**Energie- und Klimakonzept:**

Transsolar Energietechnik, 80336 München, [www.transsolar.com](http://www.transsolar.com)

Aufmacherfoto: elobau - Rainer Retzlaff Photographie  
 Foto 1: Stephan Holzbau  
 Foto 2: elobau - Rainer Retzlaff Photographie  
 Zeichnung 3: Stephan Holzbau  
 Foto 4: elobau - Rainer Retzlaff Photographie  
 Foto 5: Stephan Holzbau  
 Zeichnung 6: f64 architekten  
 Foto 7: elobau - Rainer Retzlaff Photographie



standsklasse von F30 zu erfüllen, die Geschossdecke des Büros bzw. die Trennwand zwischen Büro und Halle dagegen F90-B.

### Klima- und Energiekonzept „goes green“

„elobau goes green“ ist das Motto, nach dem alle Strategien und Entscheidungen des Bauherrn ausgerichtet sind. So ist die Produktion in den Werken CO<sub>2</sub>-neutral, und die Dächer des Bestands sind mit eigenen Solaranlagen belegt.

Der Energie-Plus-Standard wird neben der hochwärmegedämmten Gebäudehülle (U-Wert: 0,225 W/(m<sup>2</sup>K)) durch Sparen von Nutzenergie, den effizienten Umgang bei der Nutzung nicht erneuerbarer Energie und die Verwendung von regenerativer Energie erreicht.

Per Simulation wurden die optimalen Dämmstärken, Heiz- und Kühlsysteme ermittelt. Die gezielte Positionierung von Fenstern und Oberlichtern mit zeitgesteuerter

Nachlüftung ermöglichte es, auf eine Lüftungsanlage zu verzichten. Dreifach verglaste Holz-Aluminium-Fenster (U<sub>w</sub>-Wert: 0,80 W/(m<sup>2</sup>K)) tun ihr Übriges. Mit der optimierten Tageslichtnutzung kann zudem Energie für Kunstlicht gespart werden.

Das Gebäude wird über einen Biogaskessel mit Heizenergie versorgt. Die 1.200 m<sup>2</sup> Kollektoren der Photovoltaik-Anlage, die weite Teile der Halle überspannt, erwirtschaften in der Jahresbilanz 2,6 mal so viel Primärenergie, wie der Anbau selbst benötigt. Der erzeugte Strom wird eingespeist.

Um dem Motto „elobau goes green“ visuellen Ausdruck zu verleihen, wird der Baukörper grün ausgebildet und mit einem leichten, hölzernen „Filter“ überzogen. Dadurch entsteht eine lebendige Fassade mit visuellen Effekten, die das Gebäude zum Hingucker macht. Sie markiert darüber hinaus, was Neubau und Bestand ist. ◀

*7 Lebendige Fassade: Ein grüner Baukörper mit verschieden geformten Holzlamellen als „Filter“ gibt dem Gebäude je nach Blickwinkel eine andere Anmutung. Nur in der Frontalansicht ist das Grün zu erkennen. Ein großer Schriftzug „Logistik“ hinter dem Filter wird nur dem Vorbeifahrenden abschnittsweise sichtbar.*

## DER REGEN-SPEICHER

[www.optigruen.de](http://www.optigruen.de)



### OPTIGRÜN-SYSTEMLÖSUNG RETENTIONS-DACH TYP DROSSEL

Optigrün-Wasser-Retentionsbox WRB mit Drosselsystem.  
Zusätzliches Speichervolumen von ca. 80 – max. 140 l/m<sup>2</sup> zum vorhandenen Gründach-Speicher.

**NEU: Dynamische Drosselsteuerung 4.0 über Wetter-App!**

**OPTIGRÜN**<sup>®</sup>  
DIE DACHBEGRÜNER

Neues Kreuzungsbauwerk in einer Woche passgenau eingesetzt

# Bahnbrücke in Nürnberg verschoben

Bahnbaustellen mit engem Zeitplan sind eine Herausforderung für alle Beteiligten. Anfang März 2017 stellte ein erfahrenes Bauunternehmen am Rande des Verkehrsprojekts Deutsche Einheit 8 (VDE8) ein Kreuzungsbauwerk für zwei Bahnstrecken fertig – direkt im Herzen von Nürnberg, wenige Meter neben fahrenden Zügen und mit einer Streckensperrung von nur einer Woche. Der Trick: Die Stahlbeton-Kreuzung wurde vor Ort vorgefertigt und dann innerhalb weniger Tage an ihren endgültigen Platz geschoben. | [Annette Rauhaus](#)

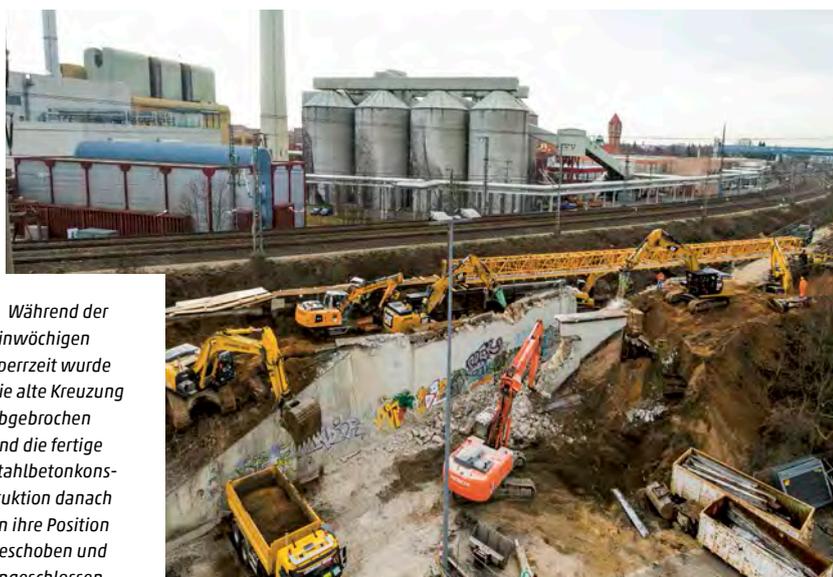
32



*Aufgrund der extrem kurzen Vollsperrung der Bahnlinie von nur einer Woche wurde das neue Nürnberger Kreuzungsbauwerk schon vorab direkt neben der Strecke gebaut.*



2 Innerhalb von sechs Monaten entstand ein über 8 m hohes, 12 m breites und 35 m langes Kreuzungsbauwerk aus Stahlbeton mit einem Gewicht von mehr als 3.200 t.



3 Während der einwöchigen Sperrzeit wurde die alte Kreuzung abgebrochen und die fertige Stahlbetonkonstruktion danach an ihre Position geschoben und angeschlossen.

Mitten in Nürnberg überquert die S-Bahnlinie Richtung Ansbach an einer steilen Böschung ein 6 km langes stillgelegtes Verbindungsgleis zwischen Rangier- und Güterbahnhof. Um im Zuge des VDE8 – des Ausbaus zwischen München und Berlin – die Nürnberger Hauptstrecken vom Güterverkehr zu entlasten, will die Deutsche Bahn dieses Gleis reaktivieren. Allerdings war die untere Durchfahrt des ursprünglichen Kreuzungsbauwerks für die Installation einer Oberleitung nicht hoch genug. Daher wurde Leonhard Weiss als Generalunternehmer mit dem Neubau der Kreuzung beauftragt – unter der Vorgabe, mit nur einer Woche Vollsperrung der Ansbacher Strecke auszukommen.

Die extrem kurze Sperrzeit erforderte eine besondere Baumethode: Das neue Kreuzungsbauwerk wurde bereits vor der Sperrung direkt neben der Strecke errichtet. Innerhalb der Sperrzeit musste dann die alte Kreuzung abgebrochen und die fertige Stahlbetonkonstruktion an ihre Position geschoben und angeschlossen werden. Mit Ingenieur- und Schlüsselfertigbau, Gleisinfrastrukturbau sowie Straßen- und Netzbau hatte das Unternehmen alle Kompetenzen für solch ein Projekt unter einem Dach. So konnten alle beteiligten Gewerke reibungslos ineingreifen, um bei derartig engen Zeitplänen parallel zu arbeiten.



## Mehr Produktivität

im Ingenieurbüro |  
praxisgerecht und TÜV-geprüft



„Durch ingenieurmäßige Organisation, effektives Arbeiten und die Beschränkung auf dieses eine Thema lässt sich ein QM-Handbuch tatsächlich an nur einem Wochenende erstellen.“

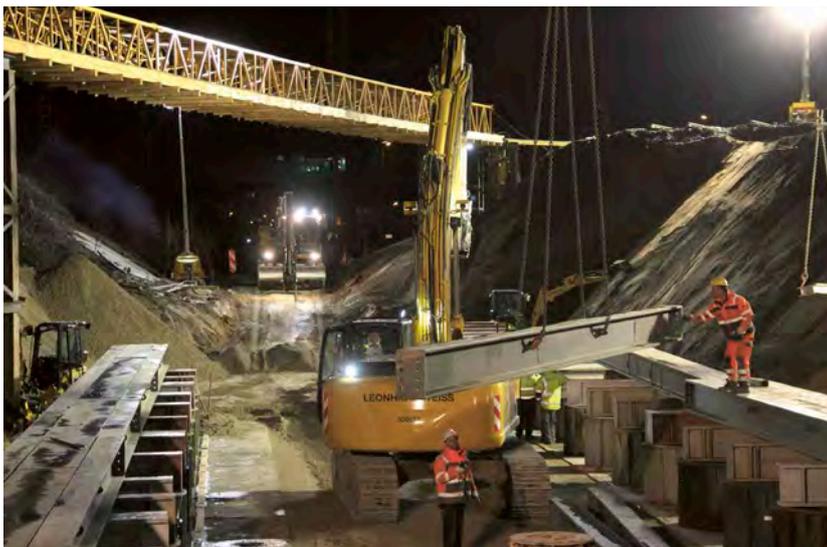
Und zwar so, dass es genau auf die Belange des eigenen Büros passt!“

Dipl.-Ing. Holger Schliesenski,  
Geschäftsführer W+S WESTPHAL Ingenieurbüro  
für Bautechnik GmbH, Braunschweig

### Infopaket QM-Klausur- wochenende anfordern

An einem Wochenende  
zum eigenen QM-Handbuch

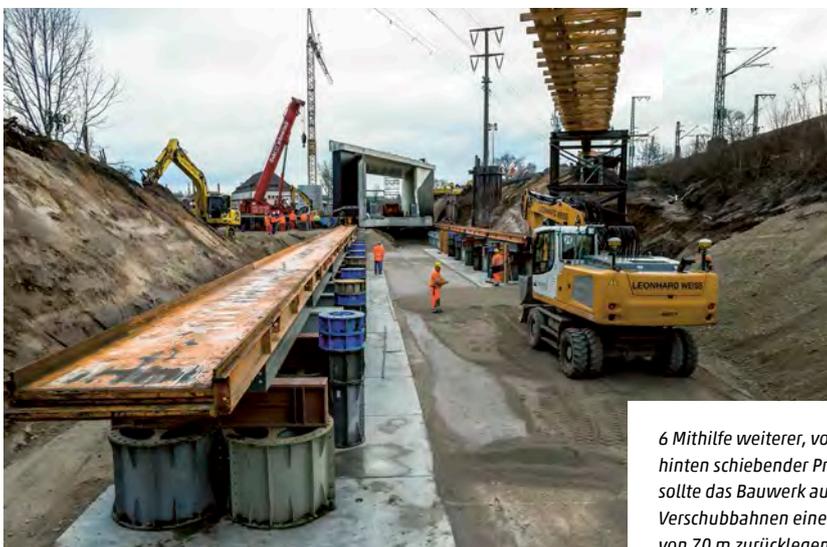
**Kostenlos auf  
unserer Internetseite**  
[www.planer-am-bau.de](http://www.planer-am-bau.de) oder  
unter [info@planer-am-bau.de](mailto:info@planer-am-bau.de)  
anfordern



4 Für den Vershub wurden auf 99 m Länge Verschubbahnen verlegt – zwei parallele, eingeölte Fahrinnen aus je 9 m langen Stahlschienenstücken, in denen die Hydraulikpressen gleiten sollten.



5 Je Seite setzten die Mitarbeiter acht Pressen mit einer jeweiligen Traglast von 250 t unter das Bauwerk und verschraubten sie. Unter die Pressen wurde Stickstoff mit einem Druck von 26 bar geleitet, sodass das Bauwerk wie auf einem Luftpolster in seinen Fahrinnen gleiten konnte.



6 Mithilfe weiterer, von hinten schiebender Pressen sollte das Bauwerk auf den Verschubbahnen eine Strecke von 70 m zurücklegen.

## Enge Baustelle, außergewöhnliche Lösungen

Bereits die Einrichtung der Baustelle war eine Herausforderung, denn die Kreuzung liegt von allen Seiten beengt direkt neben einer der Nürnberger Hauptbahnlinien, zwischen Wohngebiet, Industriegebiet und vierspuriger Schnellstraße. Zusätzlich zur bestehenden Baustellenzufahrt wurden zwei weitere Zufahrten und zwei Lagerplätze im näheren Umkreis geschaffen.

Der einzig mögliche Platz für den Bau der Stahlbetonkonstruktion war vom Ursprungsbauwerk rund 70 m entfernt. Da im Boden unter dem Bauplatz zahlreiche Schutzrohre mit 110.000-Volt-Kabeln, Hauptgasleitung sowie Fernwärme-, Wasser- und Kommunikationsleitungen verliefen, wurde das Bauwerk in einer Höhe von 2,13 m über seiner eigentlichen Endlage hergestellt – eine außergewöhnliche Lösung. „Ein Vershub ist schon nicht alltäglich, aber das Absenken eines solchen Bauwerks um mehr als 2 m ist absolut untypisch“, sagt Eckhard Schreiner, Bereichsleiter Ingenieurbau.

## Befestigter Baugrund

Der gesamte Untergrund vom Bauplatz über die Vershubstrecke bis zur Endlage musste so befestigt werden, dass die Last des Bauwerks und das zusätzliche Gewicht der Vershubtechnik an jeder Stelle aufgenommen werden konnten. Daher stimmten Statiker und Geologe die Tragfähigkeit des Baugrunds und die daraus resultierenden Maßnahmen im Vorfeld miteinander ab. Wichtig war, dass der Düker mit den Versorgungsleitungen in jeder Bauphase lastfrei gehalten wurde, da nicht bekannt war, welche Lasten die Konstruktion aufnehmen konnte. Hierzu wurden eigens Bohrpfähle auf beiden Seiten des Dükers erstellt und die Decke durch massive Stahlträgerpakete, auf denen später die Verschubbahnen verlegt wurden, überbrückt. Zwischen Stahlträgern und Decke waren rund 10 cm Platz, die als Reserve für eventuelle Durchbiegungen beim Vershub vorgesehen waren. Der Abstand zwischen der Unterkante des Bauwerks und der Oberkante des Dükers lag bei rund 50 cm.

Um den Höhenunterschied zwischen Herstelllage und Endlage anzugleichen, plante der Statiker auf der Vershubstrecke eine Abtreppung ein. Am Bauplatz wurde dann ein Teil der späteren Baugrube bis zum bestehenden Bahndamm ausgehoben und der feste Bauuntergrund soweit angefertigt, dass die Strecke, die während der Sperrpause noch

ergänzt werden musste, möglichst kurz war. Der Aufbau des Untergrunds war in allen Bereichen nahezu gleich: Bodenaustausch über 1 m Tiefe, verdichteter Schotter und Lastverteilungsplatten aus Beton, am Bauplatz bis zur Abtreppung in 35 cm Höhe aus Ortbeton und in der Vershub- und Endlage 35 cm hohe Fertigteilplatten. Diese wurden zueinander versetzt in zwei Lagen angeordnet. So ließ sich vermeiden, dass die Fertigteile beim Verschieben des Bauwerks an den Kanten aneinanderpressten und sich aufstellten.

### Betonage in einem Zug

Die besondere Herausforderung, ein solch gigantisches Bauwerk zu verschieben, abzulassen und passgenau in die Gleisstrecke einzubinden, erforderte ein ganz exaktes Arbeiten. Daher mussten der Untergrund am Bauplatz sowie das Splittbett in der Endlage, auf dem die Kreuzung abgesetzt wurde, absolut horizontal hergestellt werden. Ansonsten besteht bei solchen Projekten die Gefahr, dass sich das Bauwerk beim Absetzen schieft.



7 Im tieferen Teil der Baugrube unterfütterten Stapel die Vershubbahnen und glichen so den Höhenunterschied aus.

# HOCH BEGABT.

Der neue **Ytong ThermStrong** ist da: ein schlauer Baustoff, der hohe Lasten aufnehmen kann und hohe Leistung bringt. Sein Spezialgebiet: Monolithische Wandlösungen, die gleichermaßen wirtschaftlich und sicher sind. Das reicht, um ganz oben anzukommen – bis in die 5. Etage.

**Mehr Infos? 0800 – 5235665 oder [www.intelligenz-am-bau.de](http://www.intelligenz-am-bau.de)**

**YTONG**



36

8 Nach eineinhalb Stunden stand die neue Kreuzung schon an ihrem Platz – allerdings noch 2,13 m zu hoch.



19 Die Kreuzung liegt von allen Seiten beengt direkt neben einer der Nürnberger Hauptbahnlinien, zwischen Wohngebiet, Industriegebiet und vierspuriger Schnellstraße.

10 Das Abstapeln über einen Höhenunterschied von 2,13 m war ein längerer Prozess, da die Pressen das Bauwerk nach 12,5 cm absetzen und die Stapelhöhe für den nächsten Schritt reduziert werden musste. Hier kurz vor Ende des Vorgangs.



Innerhalb von sechs Monaten entstand ein über 8 m hohes, 12 m breites und 35 m langes Kreuzungsbauwerk aus Stahlbeton mit einem Gewicht von mehr als 3.200 t und extra angebauten Knaggen als Auflager für die Hydraulikpressen beim Verschub. Die große Kubatur und der spitze Winkel der beiden Gleisstrecken zueinander erforderten eine gute Planung und Vorbereitung der Betonage. Die Spezialisten der Arbeitsvorbereitung von Leonhard Weiss haben für die Schalung des Kreuzungsbauwerks serienmäßige Schalungselemente mit Sonderelementen und Passstücken ergänzt. Die Sonderelemente wurden im hauseigenen Schalungsbau in Satteldorf vorgefertigt und die Passstücke mithilfe einer CNC-Fräse millimetergenau hergestellt.

Da vor Ort kaum Lagerflächen zur Verfügung standen, konnte die Schalung nicht komplett angeliefert werden. Im Vorfeld wurde daher genau geplant, in welcher Reihenfolge die Elemente geliefert und aufgebaut werden sollten. Die fertige Schalung war rund 7,20 m hoch und rund 35 m lang, die beiden



11 Der Grundriss des Bauwerks musste absolut korrekt und der Untergrund vollkommen eben sein, damit die Lage der Kreuzung stimmte und die Gleise wieder angeschlossen werden konnten.

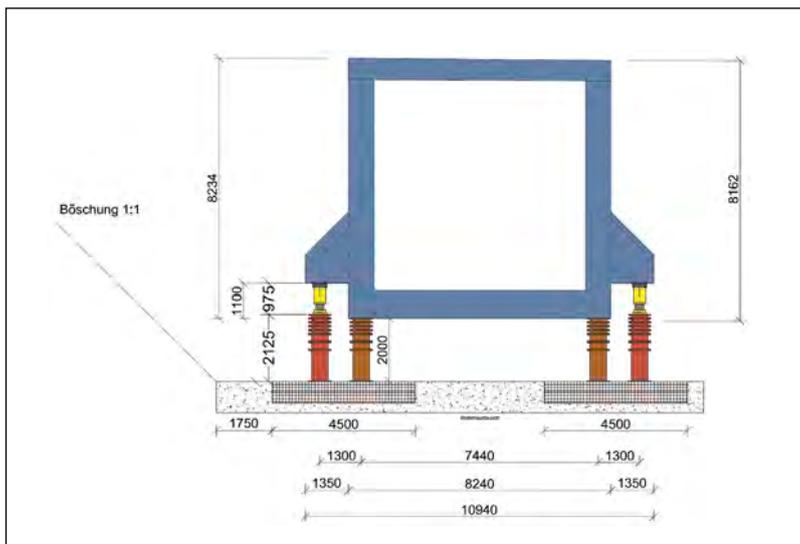
**Schöck Dorn**



**Grenzenlos zuverlässig.**  
**Der neue Lastdorn.**

Der Querkraftdorn Schöck Dorn Typ LD spart Kosten durch eine deutlich gesteigerte Tragfähigkeit. Die Europäische Technische Bewertung (ETA 16/0545), erstmalig mit Brandschutzklassifizierung R120, ermöglicht höchste Planungssicherheit.

Schöck Bauteile GmbH | Vimbacher Straße 2 | 76534 Baden-Baden | Telefon: 07223 967-0 | [www.schoeck.de/dorn](http://www.schoeck.de/dorn)



12 Beim Abstapeln wird das Bauwerk abwechselnd auf innenliegenden und außenliegenden Stapel abgesetzt. Bei jedem Umsetzen werden die lastfreien Stapel in der Höhe reduziert, sodass die Konstruktion in 12,5-cm-Schritten nach unten rückt.

38

schräg angeschlossenen Flügelwände zogen sich jeweils nochmal über 6 m Länge. Die Stärke der Rahmenwand wurde auf 80 und die der Flügel auf 99 cm festgelegt.

Aufgrund der Bewehrungsführung und der extremen Schräge zwischen Flügel und Rahmen wurden die Schalungen komplett am Stück hergestellt und anschließend vom Statiker abgenommen. Die erste Wand wurde dann in einem Zug innerhalb von nur elf Stunden betoniert. Besonderen Wert legten die Spezialisten darauf, die 250 m<sup>3</sup> Beton gleichmäßig einzubringen und trotz der Höhe von mehr als 7 m gut zu verdichten. Eingesetzt wurden daher sowohl Außen-, als auch Innen-

rüttler. Bereits nach zwei Tagen begann das Ausschalen. Auch die zweite Wand und die Decke wurden jeweils in einem Zug betoniert.

### Nur eine Woche Zeit

7 Tage, 16 Stunden und 15 Minuten Sperrpause waren von der Bahn vorgesehen, bis der erste Zug um 4:30 Uhr wieder fahren sollte. Entsprechend groß war der Druck auf die Teams, die in zwei Schichten rund um die Uhr arbeiteten.

Grob unterteilt lief die Arbeit während der Vollsperrung in sieben Schritten ab: Zunächst wurde die Oberleitung abgeschaltet, die Masten, die innerhalb der Baugrube standen, wurden durch verschiedene Konstruktionen gesichert und die in Betrieb bleibenden Signalleitungen der Bahn über eine gesondert angefertigte Kabelbrücke geführt. Danach konnten die Gleise bis zum Rand der Baugrube entfernt werden. Parallel zum Abbruch des alten Kreuzungsbauwerks mit fünf Baggern und einem Radlader hoben dann weitere vier Bagger 8.500 m<sup>3</sup> Erde für die Baugrube aus. Auf dem seitlich und – durch die Kabelbrücke – nach oben begrenzten Raum forderte das eine sehr gute Logistik, höchste Konzentration und absolutes Können.

### 70 m Vershub und 2,13 m Abstapeln

Vor dem Vershub musste der Boden über die gesamte Strecke mit Schotter und Beton befestigt werden. Anschließend verlegte das Team unter den Knaggen des Bauwerks auf 99 m Länge Vershubbahnen – zwei parallele, eingeölte Fahrinnen aus je 9 m langen

Stahlschienenstücken, in denen die Hydraulikpressen gleiten sollten. Im tieferen Teil der Baugrube unterfütterten Stapel die Vershubbahnen und glichen so den Höhenunterschied aus. Je Seite setzten die Mitarbeiter acht Pressen mit einer jeweiligen Traglast von 250 t unter das Bauwerk und verschraubten sie. Um die Konstruktion anzuheben und zu verschieben, wurde Stickstoff mit einem Druck von 26 bar unter die Pressen geleitet, sodass das Bauwerk mithilfe weiterer, von hinten schiebender Pressen wie auf einem Luftpolster in seinen Fahrinnen vorangeleiten konnte. Nach eineinhalb Stunden stand die neue Kreuzung schon an ihrem Platz – allerdings noch 2,13 m zu hoch. Das Abstapeln war dagegen ein längerer Prozess: Das Bauwerk wurde abwechselnd auf innenliegenden und außenliegenden Stapel abgesetzt. Bei jedem Umsetzen wurden die lastfreien Stapel in der Höhe reduziert, sodass die Konstruktion in 12,5-cm-Schritten nach unten rückte.

Auf dem Boden angekommen, wurde es spannend: Der Grundriss des Bauwerks musste absolut korrekt und der Untergrund vollkommen eben sein, damit die Lage der Kreuzung stimmte. Denn über eine Höhe von 8 m und eine Strecke von 35 m wirken sich schon kleine Abweichungen enorm aus – und die Gleisanschlüsse passen nicht mehr. Daher arbeitete Leonhard Weiss in jeder Phase mit einem Vermesser zusammen. Nach dem Abstapeln liefen Tiefbau, Gleisbau und Herrichtung der Oberleitung in umgekehrter Reihenfolge ab. Bis wenige Minuten vor dem ersten Zug wurde durchgearbeitet. Abschließend kontrollierte die Bahn noch einmal die Gleislage und nahm die Oberleitung wieder in Betrieb. <

### > BAUTAFEL

**Projekt:** Reaktivierung und Elektrifizierung eines 6 km langen Verbindungsgleises zwischen Rangierbahnhof und Güterhauptbahnhof Nürnberg im Zuge des Verkehrsprojekts Deutsche Einheit 8 (VDE 8) der Deutschen Bahn

**Bauleistung:** Erstellung und Einbau eines neuen Kreuzungsbauwerks mit ausreichender Höhe für die Oberleitung

**Bauzeit:** September 2016 bis März 2017

**Streckensperrung für den Einbau:** 25.2.2017 12:15 Uhr bis 5.3.2017 4:30 Uhr

**Bauherr:** Deutsche Bahn

**Bauausführung:** Leonhard Weiss mit den Bereichen Ingenieurbau, Straßenbau, Gleisbau



### ANNETTE RAUHAUS

> Fachjournalistin bei Ruess Public B in Stuttgart; seit über zehn Jahren spezialisiert auf den Bereich Bauen und Technik

Foto 1+2 +4+7+8 : DB AG/Hannes Frank  
Foto 3+5+6+9-12: Leonhard Weiss,

# Deutsches Ingenieurblatt

ARCHIVSUCHE



TERMINE



PRODUKTE



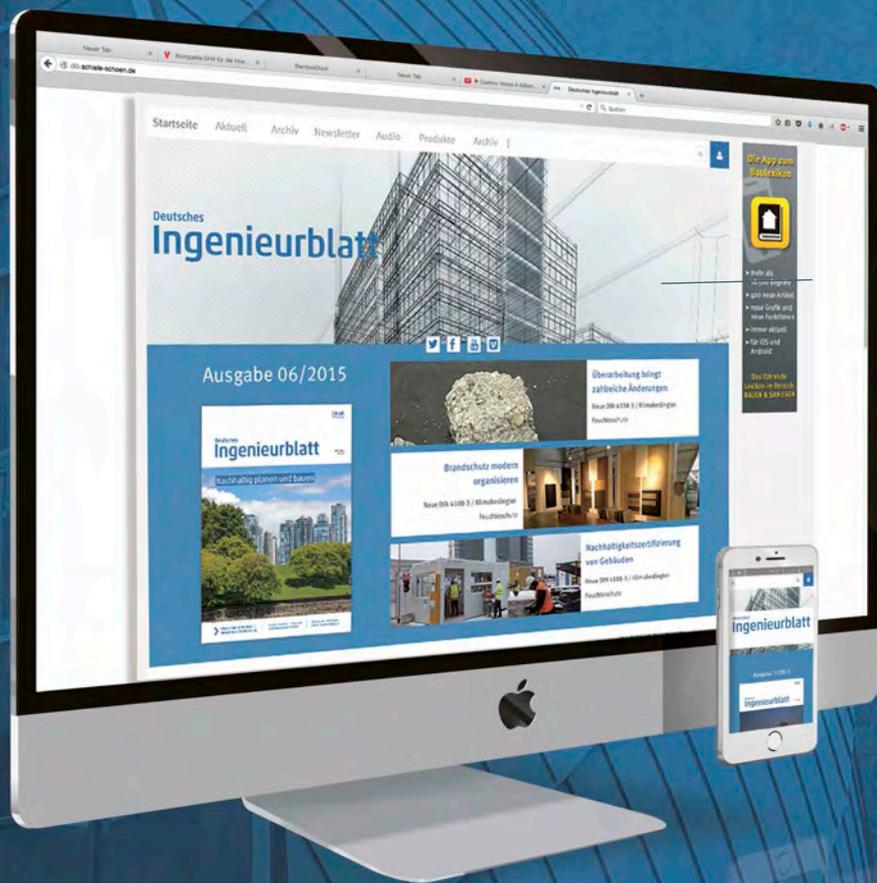
ARTIKEL  
ZUM  
DOWNLOAD



STELLENBÖRSE



NEWSLETTER



## online

umfangreicher und kostenloser Service auf  
[www.deutsches-ingenieurblatt.de](http://www.deutsches-ingenieurblatt.de)

## Serielles Bauen

**Vielversprechende Teilnehmer beim Wettbewerb**

Die Teilnehmer beim europaweiten Wettbewerb um den Abschluss einer Rahmenvereinbarung für serielles Bauen stehen fest. Aus der unerwartet hohen Bewerberanzahl hat der Spitzenverband der Wohnungswirtschaft GdW als Vergabestelle die gemäß Ausschreibung bestplatzierten Teilnahmeanträge ausgewählt. Bis Ende Oktober 2017 können die ausgewählten Teilnehmer ihre konkreten Angebote für seriellen und modularen Wohnungsbau einreichen.

Das europaweite Ausschreibungsverfahren, das vom Bundesbauministerium (BMUB) und dem Verband der Wohnungswirtschaft GdW gemeinsam mit der Bundesarchitektenkammer und der Bauindustrie Ende Juni gestartet wurde, war in kurzer Zeit auf ein breites Interesse gestoßen. Über 40 Bieter und Bietergemeinschaften hatten sich beworben.

In einem weiteren Schritt erfolgt ab Anfang Dezember die Prüfung und Bewertung der Angebote nach speziell ausgearbeiteten Kriterien durch ein eigens einberufenes Bewertungsgremium, das sich aus Experten der Bau- und Wohnungswirtschaft, Forschung und des Bundesbauministeriums zusammensetzt. Ziel des Wettbewerbs ist es, im Frühjahr 2018 eine Vereinbarung über den Neubau von mehrgeschossigen Wohngebäuden in serieller und modularer Bauweise mit insgesamt fünf bis zehn Bietergemeinschaften aus Planung und Ausführung abzuschließen.

Das neuartige Verfahren bietet insbesondere öffentlichen Wohnungsunternehmen die Möglichkeit, konkrete Angebote aus der Rahmenvereinbarung mittels Einzelaufträgen direkt zu realisieren – zu einem festen Preis, der alle Kosten bis auf die lokale Anpassung

umfasst. Die Vorlaufzeiten für Bauvorhaben sollen sich durch dieses Verfahren verkürzen.

Die Partner aus dem Bündnis für bezahlbares Wohnen und Bauen setzen mit dem erstmals gemeinsam von Bauplaner- und Ausführerseite durchgeführten Ausschreibungsverfahren ein Ergebnis der Baukostensenkungskommission um. Angesichts des sich verschärfenden Wohnungsmangels in vielen deutschen Großstädten gilt es, das Angebot preisgünstiger Wohnungen in Deutschland zu vergrößern. Serieller und modularer Wohnungsbau sind dafür ein wichtiger Teil der Lösungsstrategie.

Alle Infos zum Ausschreibungsverfahren sind unter [web.gdw.de/seriellesbauen](http://web.gdw.de/seriellesbauen) elektronisch einsehbar.

## Hochwasserschutzprojekt an der Elzmündung

**Rückhalteraum schützt 2,1 Mio. Menschen vor Hochwasser**

An der Elzmündung am Oberrhein wurde ein Hochwasserschutzprojekt eingerichtet, das ein Rückhaltevolumen von bis zu 5,3 Mio. Kubikmetern Wasser schafft. Es wird innerhalb des Nationalen Hochwasserschutzprogramms gefördert und gehört darüber hinaus zum Integrierten Rheinprogramm (IRP). Das IRP ist ein Projekt des Landes Baden-Württemberg und geht auf eine vertragliche Vereinbarung zwischen Frankreich und Deutschland zurück.

Mit dem Hochwasserschutzprojekt an der Elzmündung sollen stromabwärts rund 2,1 Mio. Menschen besser vor den Folgen von großen Hochwasserereignissen geschützt werden. Ziel des Nationalen Hochwasserschutzprogramms des Bundes und der Länder ist es, länderübergreifend in allen großen Flussgebieten Deutschlands Hochwasser zu verhindern oder zu verringern.

An der Elzmündung wird einer von 13 Hochwasserrückhalteräumen im Bereich der ehemaligen Überflutungsflächen zwischen Basel und Mannheim geschaffen, die durch den Bau der Staustufen oberhalb Iffezheim verloren gegangen sind. Damit erfolgt eine umweltverträgliche Wiederherstellung des Hochwasserschutzes am Oberrhein, gleichzei-

tig profitieren auch die Unterlieger von den Maßnahmen. Die Hauptbauaktivitäten werden bis 2021 abgeschlossen sein.

Das Nationale Hochwasserschutzprogramm umfasst 14 Maßnahmen aus Baden-Württemberg. Ein Teil davon wird über den Sonderrahmenplan „Präventiver Hochwasserschutz“ gefördert. Der Bund unterstützt damit die Schaffung oder Wiederherstellung von Wasserrückhalteräumen. In der näheren Umgebung am Oberrhein gehören weitere Maßnahmen des Integrierten Hochwasserschutzprogramms IRP ebenso dazu wie auch Deichrückverlegungen an Dreisam, Rench und Kinzig.

Hochwasserschutz ist nach dem Grundgesetz Ländersache. In das Nationale Hochwasserschutzprogramm von Bund und Ländern werden nur Maßnahmen aufgenommen, die aus Flussgebietsicht prioritär sind und überregionale Bedeutung haben. Mit dieser bundesweiten Maßnahmenliste wollen Bund und Länder gemeinsam das Solidaritätsprinzip in den Flussgebieten stärken.

Der Bund unterstützt die Länder freiwillig und zusätzlich zur bisherigen Förderung bei der Umsetzung der Maßnahmen über den

Sonderrahmenplan „Präventiver Hochwasserschutz (SRP). Förderfähig nach SRP sind nur Projekte, die dem Hochwasserrückhalt dienen (Deichrückverlegungen, Flutpolder, Rückhaltebecken etc.), diese aber einschließlich Flächenenerwerb.

Das Nationale Hochwasserschutzprogramm, dessen Kostenvolumen in den kommenden 20 Jahren auf rund 5,5 Milliarden Euro geschätzt wird, umfasst inzwischen 32 überregional wirkende Projekte zur Deichrückverlegung und 59 Projekte zur gesteuerten Hochwasserrückhaltung – im Wesentlichen Flutpolder – sowie 16 Projekte zur Beseitigung von Schwachstellen.

Insgesamt sind dies 226 Einzel- und Teilmaßnahmen im NHWSP. Durch die Umsetzung des Nationalen Hochwasserschutzprogramms werden renaturierte Auen mit einer Fläche von mehr als 20.000 Hektar sowie mehr als 1.200 Millionen Kubikmeter zusätzliches Rückhaltevolumen durch steuerbare Polder geschaffen.

Fragen und Antworten zum Nationalen Hochwasserschutzprogramm: [www.bmub.bund.de/P3572/](http://www.bmub.bund.de/P3572/)

## Branchendialog „Digitaler Hochbau“

### Vernetzung der Akteure der Wertschöpfungskette Bau

Gemeinsam mit Bauindustrie-, Maschinenbau-, Architekten- und Ingenieurverbänden haben Wirtschaftsstaatssekretär Matthias Machnig und Baustaatssekretär Gunther Adler am 14. September die Auftaktsitzung für den Branchendialog „Digitaler Hochbau“ eröffnet. Die führenden Vertreter von Bundesarchitektenkammer (BAK), Bundesingenieurkammer (BInGK), dem Hauptverband der Deutschen Bauindustrie (HDB), dem Zentralverband Deutsches Baugewerbe (ZDB), dem Bundesverband Bausoftware (BVBS) und dem Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau e.V. (VDMA) sollen in einem Beirat als zentralem Organ des Branchendialogs die Vernetzung der Akteure der Wertschöpfungskette

Bau verstärken und Lösungen auf den Weg bringen.

Mit dem Branchendialog soll der digitale Transformationsprozess im Planungs- und Baubereich politisch flankiert werden und konzentriert den Hochbaubereich unterstützen. Durch den Austausch der beteiligten Akteure können Synergieeffekte für die bereits bestehenden vielfältigen Initiativen geschaffen werden.

Die deutsche Bauwirtschaft ist mit mehr als 2,2 Millionen Beschäftigten der größte Arbeitgeber in Deutschland. Dabei haben 90 Prozent der Betriebe des Bauhauptgewerbes weniger als 20 Beschäftigte. Die Wertschöpfungskette Bau ist damit nicht nur eine tragende Säule

der mittelständigen Wirtschaft, sondern ein ganz zentraler Wirtschaftsfaktor für Deutschland, erklärte Matthias Machnig. Es müsse daher alles dafür getan werden, damit die Bau- und Immobilienwirtschaft auch international wettbewerbsfähig bleibt.

Die Auftaktsitzung knüpfte an die Konferenz „Digitalisierung im Hochbau“ vom Mai dieses Jahres an. Mit dem Branchendialog setzen Bundesbau- und Bundeswirtschaftsministerium zusammen mit den Vertretern der Wertschöpfungskette Bau den Weg der schrittweisen, mittelstandsfreundlichen digitalen Transformation fort.

## Unterschwellenvergabeordnung (UVgO) eingeführt

### Gilt zunächst nur auf Bundesebene

Mit Rundschreiben des Bundesfinanzministeriums (BMF) vom 01.09.2017 zur Neufassung der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zu § 55 BHO wurde die Unterschwellenvergabeordnung (UVgO) nun auf Bundesebene eingeführt und trat damit zum 02.09.2017 in Kraft.

Aufgrund der besonderen Regelungsmaterie und der bevorstehenden Einführung der UVgO in den Bundesländern hierzu ergänzend folgende Hinweise:

Die UVgO ist keine unmittelbar wirkende Rechtsverordnung. Zwar wurde sie bereits am 7. Februar 2017 im Bundesanzeiger veröffentlicht, hieraus erfolgte aber keine Rechtsverbindlichkeit.

Gemäß Nr. 2 der Verwaltungsvorschrift haben Behörden und Einrichtungen des Bundes bei der Vergabe von Liefer- und Dienstleistungen unterhalb der EU-Schwellenwerte die UVgO anzuwenden.

Damit gilt die UVgO zunächst jedoch nur auf Bundesebene.

In den Bundesländern ist zur Rechtsverbindlichkeit der UVgO noch die landesrechtliche Umsetzung innerhalb der Landeshaushaltungsordnungen erforderlich.

Im Rundschreiben des BMF ist die Anwendung der UVgO für die Vergabe von Liefer- und Dienstleistungen vorgeschrieben.

Daneben enthält § 50 UVgO für die Vergabe von freiberuflichen Leistungen eine eigenständige Regelung. Danach kann die Vergabe von freiberuflichen Leistungen ohne Bindung an die übrigen Vorschriften der UVgO erfolgen. Es gibt somit hinsichtlich der Verfahrensart für die Vergabe freiberuflicher Leistungen keine bindenden Vorgaben an die Verfahrensarten (öffentliche Ausschreibung oder wettbewerblicher Dialog). Es muss aber so viel Wettbewerb geschaffen werden, wie dies nach der Natur des Geschäfts oder nach den besonderen Umständen möglich ist. Damit wird an der bisherigen Verfahrenspraxis für die Vergabe von freiberuflichen Leistungen unterhalb der Schwellenwerte festgehalten.

Für die Einführung der UVgO in den Ländern ist zu darauf zu achten, dass entsprechend der Formulierung des § 50 UVgO an der bisherigen Vergabepaxis für die Vergabe von freiberuflichen Leistungen festgehalten und für diese keine Anwendung der für Liefer- und Dienstleistungen geltenden Verfahrensarten öffentliche Ausschreibung und wettbewerblicher Dialog vorgeschrieben wird.

*RA, Markus Balkow, stellvertretender Geschäftsführer der Bundesingenieurkammer*

## Flughafen Tempelhof

### Nachnutzung der Flughafengebäude

Die Öffnung des ehemaligen Flughafengebäudes Tempelhof für Veranstaltungen und touristische Nutzungen als „Nationales Projekt des Städtebaus“ wurde im September vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit mit 4 Millionen Euro gefördert.

Das Förderprojekt ist ein Schritt zur dauerhaften Nachnutzung der Flughafenbauten. In den nächsten zwei Jahren werden Teile des westlichen Kopfbaus und der Tower des einstigen Zentralflughafens Tempelhof denkmalgerecht saniert, barrierefrei umgebaut und für die Öffentlichkeit zugänglich gemacht. Ab 2020 können Besucher das markante Treppenhaus im westlichen Kopfbau des Flughafens betreten und aus dem verglasten Tower einen spektakulären 360°-Blick über Berlin und das Tempelhofer Feld genießen, der früher nur Fluglotsen vergönnt war. Große Teile der obersten Gebäudeebene sind als Ausstellungsraum vorgesehen. Auch der Schritt hinaus auf das 1,2 km lange Dach ist dann möglich. Mit dem Einzug des Alliierten Museums in Hangar 7 entsteht ein weiterer Besuchermagnet in direkter Nachbarschaft.

[www.bmub.bund.de/themen/stadt-wohnen/staedtebau-foerderung/bundesprogramm-nationale-projekte/](http://www.bmub.bund.de/themen/stadt-wohnen/staedtebau-foerderung/bundesprogramm-nationale-projekte/)



## HOAI-Vertragsverletzungsverfahren

# Verbindliches Preisrecht verteidigen

Seit 2015 betreibt die Europäische Kommission (KOM) ein Vertragsverletzungsverfahren gegen die Bundesrepublik Deutschland wegen der verbindlichen Mindest- und Höchstsätze der HOAI. Am 23.6.2017 hat die KOM Klage gegen das verbindliche Preisrecht (Mindest- und Höchstsätze) der HOAI beim EuGH eingereicht. Der Bundesregierung ist die Klage am 28.6.2017 zugestellt worden. | [Martin Falenski](#)

Das in einer staatlichen Verordnung festgelegte verbindliche Preisrecht der HOAI gilt für alle Personen (In- und Ausländer), die von Deutschland aus bestimmte Planungsleistungen erbringen. Die HOAI ist daher keine Gebühren- oder Honorarordnung für „deutsche“ Architekten und Ingenieure. Stattdessen knüpft sie ausschließlich an bestimmte Tätigkeiten an, die zu einem großen Teil auch von Personen erbracht werden dürfen, die nicht (in Deutschland) als Ingenieure oder Architekten anerkannt oder zugelassen sind. Darüber hinaus gilt die HOAI

von vornherein nicht für Leistungen, die innerhalb einer nur vorübergehenden grenzüberschreitenden Dienstleistung in Deutschland erbracht werden.

### Positionen der KOM

Gleichwohl sieht die Europäische Kommission (KOM) in den verbindlichen Mindest- und Höchstsätzen der HOAI einen Verstoß gegen die Niederlassungsfreiheit (Art. 49 AEUV) und gegen Art. 15 der Dienstleistungsrichtlinie.

Die verbindlichen Mindestsätze würden nach Auffassung der KOM eine Niederlassung

in Deutschland weniger attraktiv machen, weil Neuanbieter sich nicht über niedrigere Preise Marktzutritt verschaffen könnten, sondern auf den Qualitätswettbewerb beschränkt seien. Der Hinweis darauf, dass die verbindlichen Mindestsätze der HOAI für Anbieter aus dem Ausland in der Realität kein Hindernis darstellen, sich in Deutschland niederzulassen, sondern hierfür vielmehr fehlende Sprachkenntnisse oder die sehr komplexen rechtlichen Bestimmungen im Planungs- und Bausektor ursächlich sind, ist dabei für die KOM bedeutungslos. Stattdessen betont sie ausdrücklich, dass die Dienstleistungsrichtlinie grundsätzlich auch für reine Inlands Sachverhalte gelte. Auf die Frage, ob eine grenzüberschreitende Beeinträchtigung des Binnenmarktes tatsächlich oder auch nur potentiell vorliegt oder nicht, käme es somit gar nicht an. Ihrer Auffassung nach habe sie auch das Recht, nahezu alle dienstleistungsrelevanten Bereiche auch mit reinem Inlandsbezug zu regeln. Sie könnte somit in fast allen Wirtschaftsbereichen ihren Maßstab dafür anle-



Die Bundesregierung hat seit Beginn des Vertragsverletzungsverfahrens deutlich gemacht, das verbindliche Preisrecht der HOAI verteidigen zu wollen. Jetzt muss der EuGH über deren Vereinbarkeit mit höherrangigem EU-Recht entscheiden. Mit einem Urteil wird erst in eineinhalb bis zwei Jahren gerechnet.

gen, was aus ihrer Sicht einen Markt behindert oder weniger attraktiv macht, selbst wenn es sich z. B. um rein regionale Märkte handelt.

Der KOM ist dabei jegliche Form der Regulierung ein Dorn im Auge. Als „mildere“ Alternativen zu den verbindlichen Mindestsätzen der HOAI schlägt sie beispielsweise die stärkere Kontrolle des Berufszugangs oder die Einführung verpflichtender Berufshaftpflichtversicherungen vor. Dies ist schon deshalb widersinnig, weil die HOAI nicht an die Berufsbezeichnungen „Ingenieur“ oder „Architekt“ anknüpft, sondern ausschließlich an die Erbringung bestimmter Leistungen, die in Deutschland grundsätzlich von „jedermann“ erbracht werden können. Auch lieferte dieser Ansatz der Kommission de facto auf eine „Vollverkammerung“ der Ingenieure hinaus, da sich auf andere Weise die Vorschläge der Kommission nicht realisieren/überwachen ließen. Zudem stellen Maßnahmen auf Ebene des Berufszugangs zwangsläufig immer die größere Beeinträchtigung dar. Denn sie regeln nicht nur Modalitäten der Berufsausübung, sondern beschränken den Zugang zum Beruf selbst. Im Übrigen arbeitet die Kommission mit ihrer Binnenmarktstrategie gerade in diesen Bereichen an einer Herabsetzung bzw. Beseitigung bestehender Standards und Berufsausübungsregelungen. Somit zieht sie zur Begründung der HOAI-Klage Vorschläge heran,

# Regenwasserbremse für die Kanalisationsnetze in unseren Städten!

## Wasserrückhalt via Retentions-Gründach

als wirkungsvolle Maßnahme gegen die Folgen zunehmender Starkregenereignisse. Der natürliche Wasserkreislauf ist empfindlich gestört, keine Frage! Mit diesem Systemaufbau bieten wir Ihnen ein wirkungsvolles Instrument, das Wasser trotzdem in den Griff zu bekommen.

[www.zinco.de/systeme/retentions-gruendach](http://www.zinco.de/systeme/retentions-gruendach)



hier geht es zu unseren neuesten Objektfilmen



Leben auf dem Dach

## Gfs Sicherheit an Türen



### GfS DEXCON (DoorEXitCONtroller) – Türüberwachung mit großer Funktionsvielfalt





an Stangengriffen



an Druckstangen

**Vielfältige Funktionen bereits ab Werk**

- Batterie- oder Netzbetrieb
- Batterieüberwachung
- Automatische Alarmabschaltung nach 3 min
- Hotelmodus einstellbar: Alarmdauer 30 sek
- 2 Lautstärken zur Wahl
- Alarmverzögerung einstellbar
- 15 Sekunden Offenhaltezeit
- Fremdeinspeisungsklemme und potenzialfreier Kontakt für Alarmweiterleitung
- Daueroffenfunktion (nicht bei Stangengriffen)
- „Tür zu lange offen“-Alarm
- Stiller Alarm einstellbar
- Externer Taster für Freigaben anschließbar (Fernsteuerung)

**GfS – Gesellschaft für Sicherheitstechnik mbH**  
 Fon 040-79 01 95-0 · [info@gfs-online.com](mailto:info@gfs-online.com) · [www.gfs-online.com](http://www.gfs-online.com)



die sie selbst in anderen Zusammenhängen – wie z. B. aktuell bei ihren Vorschlägen zum „Dienstleistungspaket“ – als unverhältnismäßig und wettbewerbshemmend kritisiert.

Die Bundesregierung hat die KOM nicht zuletzt auch darauf hingewiesen, dass die verbindlichen Mindestsätze der HOAI der besonderen mittelständischen Struktur der Planer in Deutschland Rechnung tragen. Gerade für die Neugründung kleiner und mittlerer Büros ermöglichen die Mindesthonorare eine solide und verlässliche Planung. Den Schutz des Mittelstands als zwingenden Grund des Allgemeininteresses hat sich die KOM in ihrem „Small Business Act“ und auch in anderen Bereichen (z. B. im Vergaberecht) zudem selbst auf ihre Fahnen geschrieben. Tatsächlich aber erklärt die KOM mit der HOAI-Klage den von der Bundesregierung reklamierten Schutz der mittelständischen Struktur ausdrücklich für irrelevant. Es handele sich um nichts anderes als den Versuch, die Anbieter vor Wettbewerb zu schützen. Die Fokussierung der KOM auf den Preiswettbewerb zeigt, dass sie faktisch nichts gegen eine im Ergebnis zu erwartende Marktberreinigung mit nur wenigen marktbeherrschenden Anbietern einzuwenden hätte.

### Unterstützung der Bundesregierung und der deutschen Parlamente für die HOAI

Die Bundesregierung hat seit Beginn des Vertragsverletzungsverfahrens deutlich gemacht, das verbindliche Preisrecht der HOAI verteidigen zu wollen und – sofern erforderlich – den EuGH über deren Vereinbarkeit mit höherrangigem EU-Recht entscheiden zu lassen. Die verbindlichen Mindestsätze sichern die Qualität von Planungsleistungen und die

nen damit dem Verbraucherschutz. Zudem tragen sie zur anerkannt hohen Baukultur in Deutschland bei.

Auf das Verfahren haben sich vor allem das Bundeswirtschaftsministerium und das Bundesbauministerium als die für die HOAI zuständigen Ministerien seit langem intensiv vorbereitet. Dies erfolgte in enger Zusammenarbeit und mit politischer Rückendeckung durch das Bundeskanzleramt und mit Unterstützung der Kammern und Verbände der planenden Berufe. Auch der Deutsche Bundestag hat sich unter anderem im Juli 2015 (BT-Drs. 18/5217, „Transparenzinitiative der Europäischen Kommission mitgestalten – Bewährte Standards im Handwerk und in den Freien Berufen erhalten“) ähnlich positioniert und die Bundesregierung aufgefordert, „mit dem System der Kosten- und Honorarordnungen der Freien Berufe zu gewährleisten, dass weiterhin eine am Gemeinwohl orientierte Leistungserbringung sichergestellt und ein Preiswettbewerb auf Kosten der Qualität verhindert wird“. Mehrere Länderparlamente haben vergleichbare Erklärungen abgegeben.

### Klageerwiderung der Bundesrepublik Deutschland

Das Bundeswirtschaftsministerium als das für das Klageverfahren zuständige Ressort der Bundesregierung hat sich in seiner Klageerwiderung vor allem darauf gestützt, dass die Niederlassungsfreiheit nicht beeinträchtigt sei, da Architekten und Ingenieure aus anderen EU-Mitgliedstaaten weder der Marktzugang verwehrt, noch die dauerhafte Teilnahme am deutschen Markt erschwert werde. Die HOAI sei – gerade um die grenzüberschreitende Erbringung von Architek-

ten- und Ingenieurleistungen weitest möglich zu gewährleisten – grundsätzlich nur auf Dienstleistungen anwendbar, die rein innerstaatlich erbracht würden. Beeinträchtigungen habe die KOM bisher lediglich behauptet und nicht konkret dargelegt. Solche seien auch nicht erkennbar. Die HOAI entspräche in der bestehenden Form den unionsrechtlichen Anforderungen, sowohl was die Niederlassungsfreiheit nach Art. 49 AEUV als auch die konkretisierende Dienstleistungsrichtlinie betrifft.

Unbeschadet dessen wäre aus Sicht der Bundesregierung die von der KOM behauptete Beschränkung der Niederlassungsfreiheit aus zwingenden Gründen des Allgemeinwohls aber auch gerechtfertigt. Hier sei insbesondere auf die Sicherung der Qualität, der Planungsleistungen, des Verbraucherschutzes sowie der Bausicherheit und der Baukultur verwiesen. Die besondere Behandlung der Planungsleistungen beruhe auf dem Umstand, dass für diese ein besonderes öffentliches Interesse an der Gewährleistung hoher Qualitätsstandards bestehe. Aufgrund der Besonderheiten von Planungsleistungen drohe ohne verbindlichen Honorarraumen ansonsten ein Marktversagen und eine Abwärts Spirale („race to the bottom“) zulasten der genannten Rechtsgüter sowie der Verbraucher. Die differenzierte und flexible Ausgestaltung des verbindlichen Honorarraumens sei auch verhältnismäßig und zulässig. Sie beschränke sich auf den erforderlichen Kern des Regelungsbereichs und diene lediglich dem Schutz der genannten Rechtsgüter.

Insbesondere dem immer wieder von der KOM vorgebrachten Argument, es wären keinerlei konkrete Anhaltspunkte dafür ersichtlich, dass es einen Zusammenhang zwischen

(Mindest-) Preis und Qualität gäbe, konnte innerhalb der genannten Verhältnismäßigkeitsprüfung vor allem durch das von der Bundesingenieurkammer (BingK), der Bundesarchitektenkammer (BAK) und dem Ausschuss der Verbände und Kammern der Ingenieure und Architekten für die Honorarordnung e.V. (AHO) beigebrachte bauökonomische Gutachten von Prof. Clemens Schramm begegnet werden. Darin setzt sich Schramm explizit mit der Herleitung dieser Korrelation auseinander. Unter anderem aufgrund der Untersuchung von Schadensfällen kommt er diesbezüglich zu der Aussage, dass „Qualitätsmängel sowie die Schadenträchtigkeit und die Schadenhöhe bei Mindestsatzunterschreitungen zunehmen“, mithin ein ursächlicher Zusammenhang zwischen Qualität und Preis besteht. Anlass zur Hoffnung gibt in diesem Zusammenhang, dass der EuGH es in einigen neueren Verfahren hat ausreichen lassen, wenn ein Mitgliedstaat lediglich nur plausible Indizien für die Geeignetheit einer regulatorischen Maßnahme beigebracht hat. Mit den Argumenten aus

dieser und den anderen in das Verfahren eingebrachten gutachterlichen Stellungnahmen übererfüllt die Bundesregierung diese Anforderungen sogar noch.

Nachdem die Bundesregierung die Klageerwidlung mit Frist zum 07.09.2017 eingereicht hat, besteht nun für die Kommission die Möglichkeit, innerhalb einer Frist von einem Monat und zehn Tagen darauf zu reagieren. Im Anschluss kann die Bundesregierung wiederum mit gleicher Frist erneut erwidern. Dem schriftlichen Verfahren wird sich aufgrund der herausragenden Bedeutung für die Freiberuflichkeit – nicht nur in Deutschland – voraussichtlich eine mündliche Verhandlung anschließen. Mit einem Urteil ist wohl frühestens in eineinhalb bis zwei Jahren zu rechnen.

### Erwartung an die Politik

Vor dem Hintergrund der breiten und parteiübergreifenden Unterstützung für die HOAI muss jetzt der EuGH entscheiden. Von der neuen Bundesregierung und dem sich neu konstituierenden Deutschen Bundestag erwarten

die Planer, die Mindest- und Höchstsätze der HOAI auch weiterhin zu verteidigen. Mit ihren Wahlprüfsteinen für die Bundestagswahl 2017 haben die planenden Berufe die Parteien zu ihrer Haltung zur HOAI befragt. Grundsätzlich haben sich alle Parteien für die HOAI und damit – zumindest implizit – für eine weitere Verteidigung der HOAI ausgesprochen. <



**MARTIN FALENSKI**

➤ RA; Hauptgeschäftsführer der Bundesingenieurkammer

**Beton?**  
Natürlich.



### Natürlich temperierend.

Sein großes thermisches Speichervermögen macht Beton zu einem idealen Baustoff. Im Sommer bleibt Außenwärme weitestgehend draußen und im Winter wird Innenwärme im Raum gehalten. So entsteht ein angenehmes Raumklima. Diese klimaregulierende Wirkung kann man mit Hilfe der so genannten Betonkernaktivierung noch effizienter gestalten. Hier erfahren Sie mehr:

[www.beton.org/temperierend](http://www.beton.org/temperierend) oder QR-Code einscannen

## Zweiter City-Tunnel für Leipzig?

### Kammern starten Initiative „Mobilität Leipzig 700plus“

Leipzig wächst dynamisch und mit einem prognostizierten Bevölkerungswachstum von 720.000 bis 760.000 Einwohnern im Jahr 2030 wird das Verkehrsaufkommen noch einmal deutlich zunehmen. Schon heute sieht sich die Stadt mit einem unzureichenden Verkehrsinfrastrukturausbau, Nutzungsüberlagerungen im öffentlichen Verkehrsraum und ökologischen Herausforderungen konfrontiert.

Daher haben sich die Industrie- und Handelskammer zu Leipzig, die Handwerkskammer zu Leipzig, die Ingenieurkammer Sachsen sowie der Gemeinsam für Leipzig e. V. und der Unternehmerverband Sachsen e. V. zur Initiative „Mobilität Leipzig 700plus“ zusammengeschlossen, welche die notwendigen Impulse für den Ausbau geben will. Die erarbeiteten Maßnahmen haben die Beteiligten am 24. August zahlreichen Pressevertretern vorgestellt. Der präsentierte Aktionsplan hat ein tragfähiges, integriertes Verkehrskonzept für die Stadt Leipzig zum Ziel. Im Fokus stehen dabei die Bereiche Straßenverkehr, Öffentlicher Personennahverkehr (ÖPNV), Radverkehr und deren Vernetzung.

Die Kernpunkte des Aktionsplanes sehen einen vollständigen Schluss des innerstädtischen Ring- und Tangentensystems vor sowie den sechsstreifigen Ausbau der A14 zwischen der Anschlussstelle Leipzig-Ost und dem Autobahndreieck Parthenaue und die Fertigstellung der A72 bis zur A38. Zusätzlich soll die



Die Kammerpräsidenten gaben am 24. August den Startschuss für die Initiative „Mobilität Leipzig 700plus“ (v. l.): Kristian Kirpal, Präsident der Industrie- und Handelskammer zu Leipzig, Claus Gröhn, Präsident der Handwerkskammer zu Leipzig, Prof. Dr.-Ing. Hubertus Milke, Präsident der Ingenieurkammer Sachsen.

Leistungsfähigkeit des ÖPNV erhöht werden, u. a. durch den Ausbau des S-Bahn-Netzes in Ost-West-Richtung mit Hilfe eines zweiten City-Tunnels. Der jetzt bestehende City-Tunnel verläuft in Nord-Süd-Richtung und wurde im Dezember 2013 in Betrieb genommen.

Prof. Dr.-Ing. Hubertus Milke, Präsident der Ingenieurkammer Sachsen, sagte zum Start der Initiative: „Wir wollen einen Paradigmen-

wechsel hin zu mehr Sicherheit und Durchlässigkeit im Verkehr der Stadt Leipzig. Dafür müssen die Weichen sofort gestellt werden, damit die Stadt auch im Jahr 2030 wettbewerbsfähig ist. Unsere Ingenieure mit ihrem Innovationspotential freuen sich auf diese gemeinsame Herausforderung.“

Den Aktionsplan finden Sie unter dem nachfolgenden Link: [www.ing-sn.de/700plus](http://www.ing-sn.de/700plus)

## Neue Vertragsvorlagen der Bayerischen Ingenieurekammer-Bau

### Kostenfreier Muster-Arbeitsvertrag

Praxistauglich, flexibel, übersichtlich. Mit dem neuen Muster-Arbeitsvertrag vereinfacht die Bayerische Ingenieurekammer-Bau Ingenieurbüros die Anstellung neuer Mitarbeiter. Die Vertragsvorlage ist individuell anpassbar und steht ab sofort zum Download bereit.

Bei der Konzeption der Unterlagen wurden die verschiedenen Bedürfnisse unterschiedlich aufgestellter Ingenieurbüros berücksichtigt. Entstanden ist ein einfach zu handhabender und übersichtlicher Muster-Arbeitsvertrag, von dem nicht zuletzt kleinere und mittlere Ingenieurbüros ohne eigene Personalabteilung profitieren.

Der Präsident der Bayerischen Ingenieurekammer-Bau, Prof. Dr. Norbert Gebbeken, betont: „Wie bereits bei unseren kostenfreien Muster-Ingenieurverträgen haben wir ein neutrales und ausgewogenes Vertragsmuster erarbeitet, das durch die vorgegebenen Vertragsregelungen sowohl Arbeitgeber als auch Arbeitnehmer in ihren vertretbaren Rechtspositionen gleichermaßen berücksichtigt.“

Die Unterlagen gliedern sich einerseits in einen grundsätzlichen Teil mit Vertragspunkten, die in jedem Arbeitsvertrag enthalten sein müssen. Andererseits stehen verschiedene Anlagen zur Verfügung, auf die bei Bedarf zurückgriffen werden kann. Zusätzlich werden

Hinweise auf gesetzliche Regelungen gegeben, die immer wieder Änderungen unterworfen sind und von daher im Einzelfall in der jeweils aktuellen Fassung einzuarbeiten sind.

Vorteil dieser Struktur ist, dass nur die Bausteine in den Vertrag integriert werden müssen, die den Regelungen und Wünschen des jeweiligen Büros entsprechen. Gleichzeitig dienen die Zusatzmodule dazu, besondere Anreize und Möglichkeiten der Mitarbeiterbindung einzuräumen.

Die Vertragsvorlage steht als bearbeitbare Word-Datei und als PDF kostenlos zum Download auf der Kammer-Homepage bereit unter [www.bayika.de/download](http://www.bayika.de/download).

Foto: Ingenieurkammer Sachsen

## IK Baden-Württemberg

### IBA 2027: Ingenieure gefragt

100 Jahre nach dem Bau der Stuttgarter Weißenhofsiedlung soll eine Internationale Bauausstellung neue Maßstäbe für innovatives Bauen, Leben und Arbeiten setzen. Die IBA StadtRegion Stuttgart 2027 hat gleichsam die Aufgabe, radikale Ideen für die großen Herausforderungen des 21. Jahrhunderts zu finden: Bezahlbares Wohnen, soziale Durchmischung, Klimawandel, nachhaltige Mobilität, Digitalisierung etc. Dabei ist auch der Sachverstand der Ingenieure gefragt. Die Ingenieurkammer Baden-Württemberg (IngBW) wird aus diesem Grund die IBA in enger Zusammenarbeit mit der Architektenkammer Baden-Württemberg (AKBW) und dem Bund Deutscher Architekten BDA Baden-Württemberg unterstützen.

Die Vorbereitungen des Projekts sind mittlerweile weit fortgeschritten: Die Gründung der Projektgesellschaft steht unmittelbar bevor. Zu den Gründungsgesellschaftern werden die Landeshauptstadt Stuttgart, der Verband Region Stuttgart und die Wirtschaftsförderung Region Stuttgart GmbH (WRS) gehören, ebenso die Universität Stuttgart und die AKBW. Letztere teilt ihren Sitz in der Projektgesellschaft mit der IngBW und dem BDA im Verhältnis zur jeweiligen Größe der Mitgliedschaft. Zu diesem Zweck soll ein Memorandum of Understanding unterzeichnet werden. Darin ist ein gemeinsamer Koordinierungsrat sowie die Aufteilung der Kosten vorgesehen. Die IngBW

beteiligt sich mit 13.300 Euro pro Jahr. Auch wollen AKBW, IngBW und BDA bei Aktivitäten nach außen hin gemeinsam auftreten. Es wird erwartet, dass die IBA-Projektgesellschaft bereits im Herbst mit der operativen Arbeit beginnen kann.

Der IBA-Prozess wird auch weiterhin ein offener Beteiligungsprozess sein. „Hierbei ist das Know-how von uns Ingenieuren gefragt. Wir sind deshalb aufgerufen, dieses Jahrhundertprojekt zu begleiten und aktiv zu unterstützen“, betonte IngBW-Präsident Prof. Dr.-Ing. Stephan Engelmänn. Über die weiteren Schritte und Beteiligungsmöglichkeiten wird die IngBW fortlaufend informieren.

## Nds. Ingenieur- und Unternehmerverbände überreichen Resolution

### Qualität der Berufsbezeichnung erhalten

In einer gemeinsamen Resolution fordern die niedersächsischen Ingenieur- und Unternehmerverbände zusammen mit der Ingenieurkammer Niedersachsen die Landesregierung auf, die Berufsbezeichnung Ingenieur zu erhalten und das Qualitätsgütesiegel Ingenieur zu schützen.

Hintergrund sind die aktuellen Beratungen zur Novellierung des Niedersächsischen Ingenieurgesetzes. Die Initiative der Ingenieurverbände und Unternehmen zielt darauf ab, der mit großer Sorge begleiteten Gefahr um den Abbau der Qualität des Berufsbezeichnungsschutzes entgegenzutreten.

Im Kontext der jetzt notwendigen Umsetzungen europäischer Regelungen in Landesrecht fordern die niedersächsischen Verbände und Kammern den Gesetzgeber auf, die gesetzlichen Voraussetzungen zum Führen der Berufsbezeichnung und somit den Verbraucherschutz und die Qualitätssicherung nicht abzusenken. Zu bedenken gilt, so die Unterzeichner der Resolution weiter, dass mit dem Wegfall des akademischen Grades Dipl.-Ing. nur noch und ausschließlich die Berufsbezeichnung erkennen lässt, welche fachliche Profession und Kompetenz erworben wurde. In zahlreichen Gesprächen mit der niedersächsischen Landesregierung zur Novellierung

des NIngG hat sich die Ingenieurkammer seit Monaten dafür eingesetzt, bei der Definition zum Führen der Berufsbezeichnung einen angemessenen hohen MINT-Anteil im Ingenieurgebiet zu verankern.

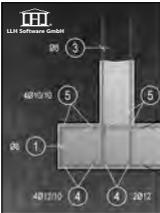
Die Berufsbezeichnung Ingenieur nimmt großen Raum in den Diskussionen zu der dem Landtag vorliegenden Novelle des Niedersächsischen Ingenieurgesetzes ein. Ingenieure, so die Ingenieur- und Unternehmerverbände, seien Garanten für Sicherheit und Verbraucherschutz. Sie bestimmten durch ihre Leistungen wesentlich die technische, ökologische und wirtschaftliche Entwicklung des Landes mit. Durch die Berufsbezeichnung ausgewiesen, signalisieren sie Verbrauchern, Auftraggebern und Arbeitgebern ein bestimmtes Mindestmaß an technischer Kompetenz, die gerade in Anbetracht der weiter

steigenden Anforderungen an Ingenieure in Zukunft noch größere Bedeutung erlangen wird.

Eine Absenkung der Voraussetzungen zum Führen der Berufsbezeichnung durch MINT-Anteile auf weniger als 70 % in den Studiengängen laufe, so die Unterzeichner, den Notwendigkeiten der Entwicklung des technischen und wirtschaftlichen Fortschritts zuwider.

Studiengänge mit weniger MINT-Anteilen könnten durchaus Nachfrage auf dem Arbeitsmarkt besitzen, die Absolventen dieser Studiengänge jedoch als Ingenieure zu bezeichnen, halten die Beteiligten für „Etikettenschwindel“.

Die Verbände und Kammern forderten daher den Gesetzgeber auf: Schützen Sie das Qualitätsgütesiegel Ingenieur!



**DIG-CAD®**

**Ingenieurbau 2**

- Schalpläne
- Positionspläne
- Bewehrungspläne (EC2)
- Bewehrungslisten
- Architektur
- Stahlbau (EC3)

info@llh-software.de
www.llh.de
Tel. 05405 969-31
Fax -32



Ein Außenbahnsteig besteht auf der Seite zum Gleis hin immer aus einem vorgegebenen Fertigteil. Auf der Seite zum Gelände hin aus einem Tiefbord und dazwischen aus einer Pflasterung.

Alles Bahnsteig – oder was?

## Honorare bei der Planung von Bahnsteiganlagen

Bahnsteiganlagen sind im Sinn der HOAI Verkehrsanlagen und werden aktuell und deutschlandweit an vielen Bahnhöfen erneuert. Zu den Gleisen hin sind sie weitgehend standardisiert. Die Einbindung in das weitere Umfeld ist jedoch individuell zu planen. Werden Stützwände erforderlich, sind dies Ingenieurbauwerke. Soll der Bahnsteig ein Wartehaus erhalten, ist dies ein Gebäude im Sinn der HOAI.

### DIPL.-ING. PETER KALTE

› Öffentlich bestellter und vereidigter Honorarsachverständiger  
**RA MICHAEL WIESNER LL.M.**  
 › Fachanwalt für Bau- und Architektenrecht, Dipl.-Betriebswirt (FH)

#### Frage 1:

Ein Planer möchte wissen, ob er auch die Wartehäuser einer Bahnsteiganlage zu planen habe, wenn er nur mit der Planung von Verkehrsanlagen beauftragt sei.

#### Frage 2:

Derselbe Planer will zudem wissen, ob alle erforderlichen Stützwände bei Bahnsteiganlagen Teil des Objekts Bahnsteiganlage sind.

**Zur Frage 1:** Auf Nachfrage teilt der Planer mit, dass der Vertrag die Leistung wie folgt definiert: „Objektplanung Verkehrsanlage(n), § 47 HOAI, gemäß Anlage 1.1“

In der Anlage 1.1 zum Vertrag sind die Grundleistungen laut Anlage 13 zu § 47 Abs. 2 HOAI in Bezug genommen.

Welche Leistungen ein Planer schuldet, ergibt sich aus dem geschlossenen Vertrag (BGH, Urteil vom 24.06.2004 - VII ZR 259/02). Nimmt der Vertrag auf die HOAI Bezug, ist die HOAI Auslegungshilfe zur Bestimmung der vertraglich geschuldeten Leistung (BGH, Urteil vom 26.07.2007 - VII ZR 42/05).

Laut Vertrag haben die Parteien, unter Bezugnahme auf die HOAI, Grundleistungen für Verkehrsanlagen „nach HOAI“ vereinbart. Bahnsteiganlagen sind Verkehrsanlagen im Sinn der HOAI. Sie sind in der Objektliste der Verkehrsanlagen in Anlage 13.2 zu § 48 Abs. 5 HOAI unter lit. b) „Anlagen des Schienenverkehrs“ explizit genannt. Anlagen des Schienenverkehrs wiederum sind vom Anwendungsbereich der Verkehrsanlagen in § 45 Nr. 3 HOAI erfasst. Laut Vertrag schuldet der Planer also alle Leistungen, welche eine Verkehrsanlage und damit auch den Bahnsteig betreffen. Was er aber nicht schuldet, sind Leistungen eines anderen Leistungsbilds oder Fachplanungsleistungen. So schuldet er weder die Planung für ein Gebäude, noch eine Tragwerksplanung.

Was die HOAI unter einem Gebäude versteht, zeigt die Objektliste laut Anlage 10.2 zu § 35 Abs. 7 HOAI. Dort sind unter der Rubrik „Infrastruktur“ genannt: „Überdachungen, zum Beispiel Wetterschutzhäuser“.

Demnach stellen alle Überdachungen in der Infrastruktur, und damit auch das hier zu bewertende Wartehaus auf einem Bahnsteig, Gebäude im Sinn der HOAI dar (Seifert in Fuchs/Berger/Seifert, Beck'scher HOAI und Architektenrechtskommentar, 2016, § 35 Rdn. 20). Somit ist die Planung eines Wetterschutzhauses im Sinn der HOAI die Planung eines Gebäudes und nicht die Planung einer Verkehrsanlage.



## Warum scheitern Großprojekte?

# Der Fluch der ersten Zahl

Alle Großprojekte sind eine Herausforderung. Weltweit. Unabhängig von der Technologie. Fast alle Probleme ergeben sich aus menschlichen Defiziten. „Mislungen“ Großprojekte sind aus heutiger Sicht oft gar keine misslungenen Projekte, sie wurden in realistischer Zeit mit realistischen Kosten abgeschlossen. Mislungen waren meist die Ersteinschätzung und die Kommunikation unsicherer Daten. Die vielen Großprojekte, die den ersten Erwartungen gerecht wurden, waren keine Zufälle, sondern wurden bereits unter Beachtung der Empfehlungen geplant und gebaut. Insofern ist es ein Fakt, dass wir Großprojekte können. Wenn die Rahmenbedingungen stimmen. | [Norbert Gebbeken](#)

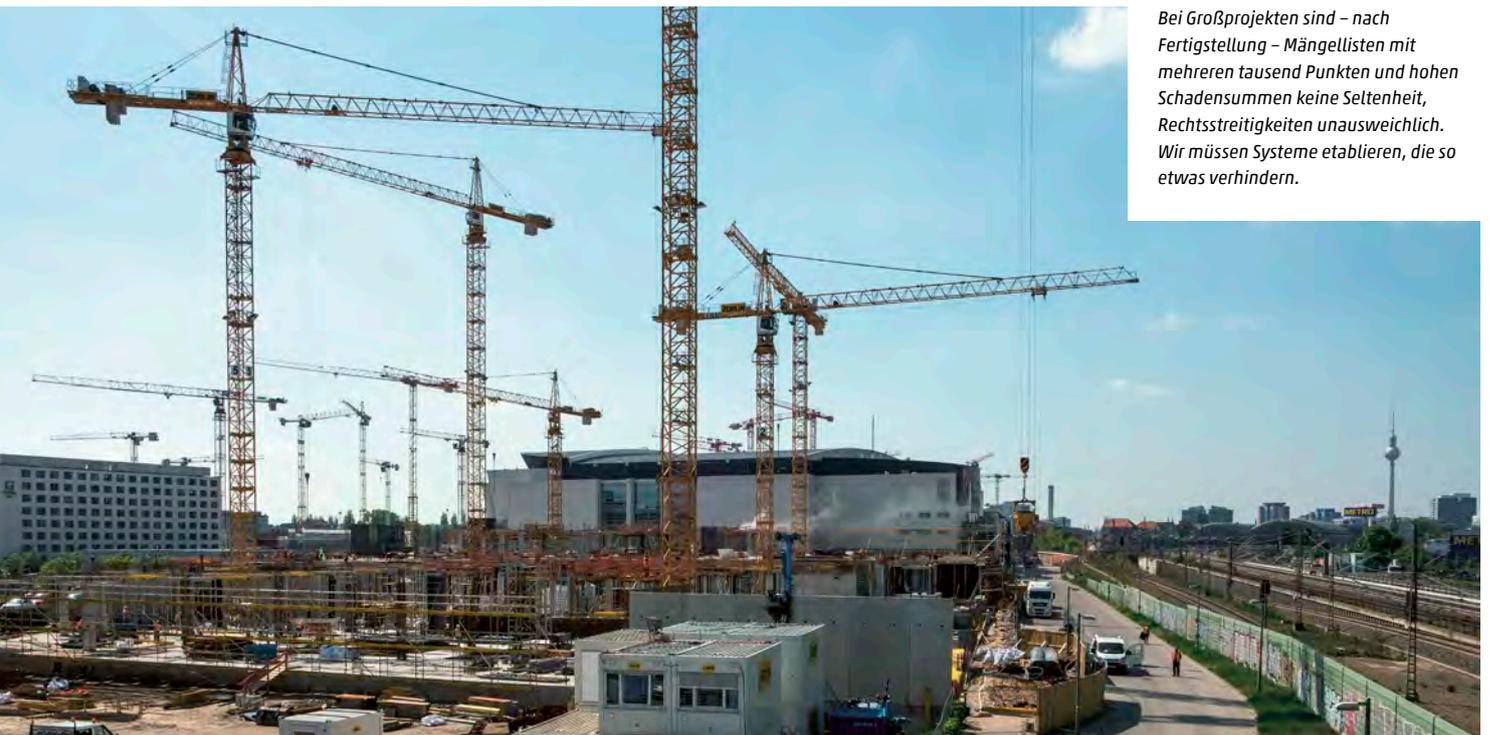
50

### Warum wird die Umwelt baulich gestaltet?

Zunächst einmal: Wir bauen nicht um des Bauens willen. Wir erfüllen gesellschaftliche Forderungen, die an uns Ingenieure herangetragen werden. In Deutschland beträgt das nominale Bauvolumen jährlich etwa 335 Mrd. Euro (Öffentlicher Bau 45 Mrd., Wirtschaftsbau 100 Mrd., Wohnungsbau 190 Mrd. (2015)). Das sind erhebliche Summen. Aus den gesellschaftlichen Forderungen nach der Gestaltung der gebauten Umwelt ergeben sich Konsequenzen, die mehr und mehr zu Konflikten führen, welche nur im gesellschaftlichen Diskurs gelöst werden können.

Deutlich wird das an einem konkreten Beispiel der sozialen Infrastruktur. Bildung ist in Deutschland systemrelevant. Alle wollen bessere Bildung, mehr und besser ausgebildete Lehrer. Eine zukunftsweisende, gesunde Bildungsinfrastruktur. München wächst. Ein immer größer werdender Anteil eines Jahrgangs geht aufs Gymnasium. Demzufolge benötigen wir mehr Gymnasien. Wegen mangelnder Investitionen in den Bauunterhalt sind einige Schulgebäude allerdings quasi verfallen. Parallel dazu haben sich Baustandards verschärft. Der Klimawandel und die gesellschaftliche Forderung nach Nachhaltigkeit ha-

*Bei Großprojekten sind – nach Fertigstellung – Mängellisten mit mehreren tausend Punkten und hohen Schadenssummen keine Seltenheit, Rechtsstreitigkeiten unausweichlich. Wir müssen Systeme etablieren, die so etwas verhindern.*



ben zur neuen Energieeinsparverordnung geführt. Diese Verordnung entstand aufgrund des gesellschaftlichen Drucks. Konsequenz: Die neuen Standards verteuern das Bauen, also auch den Schul- und Wohnungsbau. Das Gleiche gilt für den Brandschutz. Die Vorschriften werden von Fachleuten gemacht, sie sind aber gesellschaftlich und damit politisch veranlasst. Das sind die baulichen Rahmenbedingungen. Beachten wir all diese Vorschriften, dann stellt man in München fest, dass die Gebäude des Wilhelm-Hausenstein-Gymnasiums (WHG) nicht zu retten sind. Die politische Entscheidung, einvernehmlich mit dem Bezirksausschuss getroffen, heißt: Neubau des WHG auf einem noch zu suchenden Grundstück, dann Abriss des alten WHG und auf dem bestehenden Schulgrundstück Neubau eines neuen Gymnasiums. Ein geeignetes Grundstück wird im Fidelipark gefunden. Aber dann kommt der Stopp: Ja, natürlich sind alle für das Gymnasium. Aber doch bitte nicht hier. Denken Sie an die Kinder, die Hunde, das Grün, Flora und Fauna. Flächenfraß. Die bestehende verkehrliche Infrastruktur kann die vielen SUVs der taxifahrenden Helikoptereltern nicht aufnehmen. Der Bürgerprotest ist formiert. Bildung – ja. Bildungsinfrastruktur – bitte hier nicht. Einsprüche, Klagen, Verzögerungen. Ein ähnliches Szenario könnte ich für den Fall einer Verkehrsentlastung einer Gemeinde aufzeigen. Menschenschutz gegen Naturschutz. Erbitterte Kämpfe. Und es stellt sich die Frage: Was ist hier Gemeinwohl?

Halten wir fest: Die Gestaltung der gebauten Umwelt ist ein gesellschaftlicher Auftrag. Die dadurch entstehenden Konflikte sind gesellschaftliche Konflikte. Architekten und am Bau tätige Ingenieure bieten Lösungen an. Welche davon, oder ob sie überhaupt realisiert werden, das entscheidet die Gesellschaft.

### Bauprojekte in den Medien

Kleine und große Bauprojekte unterscheiden sich von der Planung und Durchführung her grundsätzlich nicht von einander. Allerdings sind in der jüngsten Vergangenheit bauliche Großprojekte in die Schlagzeilen geraten. BER, Stuttgart21, Elbphilharmonie und so weiter – kann Deutschland keine Großprojekte mehr? Natürlich nicht. Die Wahrnehmung ist lediglich so, weil über die gelungenen Projekte nicht geschrieben wird. Und hier wird etwas sehr deutlich, was besonders in jüngster Zeit vermehrt auch in der Gesellschaft diskutiert wird: die Rolle der Medien. Schlechte Nachrichten und Katastrophen bringen die Aufmerksamkeit, nicht das, was als normal empfunden wird. Durch die Berichterstattung entsteht eine verzerrte Wahrnehmung, ja, gar eine verfälschte Wahrheit. Über gelungene Großprojekte berichten nur die Fachjournale der Ingenieure und Architekten. Aber wo sind die überregionalen Tageszeitungen? Es gibt unzählige tolle, gelungene Klein- und Großprojekte, die zeigen, was wir technologisch können und wie wir pfleglich und behutsam mit der gebauten Umwelt und unserer Baukultur umgehen. Das Interesse der Medien und der Öffentlichkeit daran tendiert allerdings eher gegen Null.



### Großprojekte anderer Technologie-Bereiche

Wie sieht es weltweit beispielsweise mit Großprojekten im Automobilbau aus, oder in der Luft- und Raumfahrt-industrie? Alle Technologien sind bei der Digitalisierung führend. Erst virtuell planen und bauen, dann real bauen. Von vielen wird die Digitalisierung als Allheilmittel angesehen. Das ist sie aber nicht. Im Jahr 2015 explodiert eine unbemannte Falcon-9-Rakete des privaten Unternehmens SpaceX wenige Minuten nach dem Start in Cape Canaveral. Die Rakete sollte im Auftrag der NASA Nachschub zur internationalen Raumstation ISS bringen. Verlust: etwa 60 Mio US\$. Wieso explodiert eine Rakete, die vollständig digital geplant und konstruiert, mehrfach verbessert und vorher getestet wurde? Der Boeing-Dreamliner – weder im Zeit-, noch im Kostenrahmen. Die Auslieferung verzögerte sich um mehr als drei Jahre, die Kosten explodierten. (Die Markteinführungskosten liegen etwa bei 13 Mrd. US\$.). Immer wieder liest man von noch bestehenden Triebwerks- und Software-Problemen. Aber das wurde doch alles digital im Computer vorgeplant, entwickelt und mehrfach getestet! Beim Airbus A380 trat eine ähnliche Problematik auf. Der A 400M, ein Militärtransporter und großes europäisches Prestigeprojekt, wurde 2003 in Auftrag gegeben und sollte 2008 in Serienproduktion gehen, der Termin wurde um zwei Jahre verschoben. Der erste operative Einsatz nach unzähligen Tests und Testflügen erfolgte 2013. Im Jahr 2015 stürzte eine Maschine bei Sevilla ab. Fast neun Jahre Verzögerung, die Kostensteigerungen lagen bei ca. 1,5 Milliarden Euro.

Oder die Autoindustrie: Die Autos werden heute vollständig digital am Computer entworfen und entwickelt. Die Montage erfolgt zunächst in der digitalen Fabrik, also vollständig im Computer. Warum müssen dann noch Hunderte von Prototypen unter den verschiedensten Bedingungen getestet werden? Nun, um Fehler abzustellen,

*Warum entsteht medial immer der Eindruck, dass ausschließlich im Baubereich große Projekte nicht funktionieren? Ein Blick in andere Technologiebereiche zeigt: Trotz digitaler Vorplanung, intensiver Entwicklung und mehrfachen Tests verzögern sich Auslieferungen und explodieren die Kosten. So beispielsweise beim Boeing-Dreamliner.*

die durch die digitalen Modelle noch nicht erkannt wurden.

Digital planen heißt, mit Modellen planen. Modelle sollen der Realität nah kommen, sie sind aber nicht die Realität. Und es gilt nach wie vor der Rat erfahrener Autokäufer: Kaufe nie ein neues Modell im ersten Jahr der Markteinführung, es müssen erst noch die Kinderkrankheiten abgestellt werden. Und: Prototypen sind oft deutlich teurer als Serienmodelle.

Da denken sich Ingenieure und Architekten am Bau: Dürften wir die Elbphilharmonie (die begleitend mit BIM geplant wurde), mehrfach bauen, dann könnten wir schon nach dem ersten Prototyp sehr präzise Angaben über Kosten, Zeit und Technik machen.

### Alles Unikate

Wir Ingenieure und Architekten dürfen aber nicht an Prototypen experimentieren. Unser Prototyp ist als Einzelstück das Auslieferungsmode. Keine andere Technologie unterliegt derart hohen Herausforderungen wie die Bautechnologie. Das macht sich kaum jemand klar. Verlangt wird im Baubereich ein einmaliger Prototyp zum Preis eines Serienmodells. Die Elbphilharmonie funktioniert. Obwohl die unrealistisch prognostizierten Kosten und der angenommene Zeitrahmen nicht eingehalten wurden – wie bei vielen Großprojekten anderer Technologien weltweit auch. Aber sie ist ein weltweit gerühmtes, funktionierendes Unikat.

Warum also werden bei so vielen Großprojekten aller Technologiebereiche (unrealistische) Kostenvorgaben und Zeitvorgaben nicht eingehalten? Dazu gibt es eine Untersuchung von Wissenschaftlern der Universitäten Oxford und Harvard aus dem Jahr 2015 [4]. Ausgewertet wurden

mehr als 2000 Großprojekte aus 104 Ländern und sechs Kontinenten. Das Ergebnis: Drei Viertel der Großprojekte verliefen nicht nach Plan. Dabei scheint es ein typisches Schema zu geben: „Die Kosten werden systematisch unterschätzt, der wirtschaftliche Nutzen dagegen überschätzt“, so die Studie. Verhaltensforscher beschäftigen sich damit, warum sich Menschen nicht immer rational verhalten – auch nicht, wenn sie Großprojekte bauen. „Die am Projekt Beteiligten denken insgesamt viel zu optimistisch und unterschätzen die Realisierungszeit.“ Dazu kommt, dass Schwierigkeiten oft gar nicht oder nicht früh genug kommuniziert werden. Das hängt mit der Projektkultur zusammen. Einerseits befürchtet der Überbringer schlechter Nachrichten Nachteile, andererseits werden Probleme schlicht ignoriert. In der Studie spricht man von „Hiding Hand“ und „Providential Ignorance“. Andererseits wird festgestellt, dass, wenn Risiken erkannt und offen diskutiert werden, es zu guten, manchmal sogar zu besseren Lösungen kommt, als ursprünglich geplant. Darüber hinaus wird festgestellt, dass die Kombination von Ignoranz und Macht für Großprojekte fatal ist.

Halten wir fest: Unabhängig von der Technologie sind Großprojekte weltweit eine große Herausforderung. Bei fast 75 % werden prognostizierte Kosten und Zeit nicht eingehalten.

### Bauliche Großprojekte – Soll = Ist

Was läuft bei den baulichen Großprojekten anders, die wie erwartet abgeschlossen wurden?

Der neue Flughafen München, die Allianz Arena, Legoland Deutschland, Therme Erding, der Gotthard Tunnel, A8 Augsburg-München und viele andere Projekte zeigen, dass wir sehr wohl Großprojekte „nach Plan“ realisieren kön-

*Bei baulichen Großprojekten sind Kostenüberschreitungen keine Ausnahme. Die Streubreite ist immens. Der Bau des Opernhauses in Sydney hatte eine Kostensteigerung um 1400 %.*



nen. Das Großprojekt Legoland Deutschland in Günzburg ist ein gelungenes Beispiel, wie die am Bau Beteiligten gemeinsam das Projekt erfolgreich gestemmt haben.

Legoland Deutschland wurde 2002 eröffnet. Es wurden damals auf ca. 140 ha etwa 130 Mio. DM investiert. Ende 1997 starteten die am Bau Beteiligten ihre Planungen und stellten eine Zeitplanung auf. Bauzeit drei Jahre. Der Investor „Legoland Development“ schickte seinen CEO nach Deutschland, um über eine deutliche Verkürzung der Bauzeit zu reden. Bei der Besprechung kam der CEO schnell auf den Punkt: Er erwarte, dass die Bauzeit von drei Jahren auf zwei Jahre verkürzt werde. Geht nicht, gibt's nicht. Die Beteiligten (der Autor war bei dem Projekt federführender Prüfingenieur, Anm. d. Red.) sollten sagen, wie es gehe. Man erläuterte ihm, dass Bauen im Regelfall ein serieller Prozess sei, der zum Beispiel in der HOAI abgebildet werde. Würden Prozesse parallelisiert, dann könne man schneller sein. Es entstünde allerdings ein erhöhtes Risiko, das sich ermitteln ließe und dann berücksichtigt werden müsse. Der CEO bat darum, die Risiken zu identifizieren und zu beziffern. Man kam auf etwa 20 % Risikozuschlag auf die Rohbaukosten. Also wurde das Budget für Legoland Deutschland um 20 % erhöht. Für den CEO war es eine leichte Entscheidung, denn er rechnete die Einnahmen von geschätzten 800.000 Besuchern in einem Jahr dagegen.

Im Einzelnen wurden folgende wesentliche Maßnahmen beschlossen:

- Eine größtmögliche Parallelisierung der Prozesse.
- Beauftragt wurden nur Planer, die nachweisen konnten, dass sie bereits einschlägige Erfahrungen hatten. Diese Planer wurden auskömmlich honoriert.
- Es wurden nur Firmen zu Angeboten aufgefordert, die absolute Gewährleistung für die Qualität garantierten, mit voller Power auf der Baustelle waren und keinesfalls insolvent gehen würden. Qualitätswettbewerb statt Preiswettbewerb.
- Es wurde in die Verträge geschrieben, dass es aufgrund der Risikobetrachtung zu Mehrleistungen kommen könne. Diese Mehrleistungen wurden bereits mit angeboten. Klassische Nachträge sollte es nicht geben.
- Es wurde auch in die Verträge geschrieben, dass es Behinderungen geben werde. Man legte fest, was in Phasen von Behinderung zu tun sei und wie diese Phasen vergütet würden. Das „Spiel“ mit Behinderungsanzeigen wurde einvernehmlich unterbunden.
- Es wurde ein Risikomanagement vereinbart.
- Es wurden hinreichend viele Bauleiter und Bauüberwacher eingestellt.
- Planer und Prüfer mussten sicherstellen, innerhalb weniger Stunden auf der Baustelle zu sein, unabhängig von der Uhrzeit.

Die untere Bauaufsichtsbehörde gab mir als verantwortlichem Prüfingenieur freie Hand – unter der Voraussetzung, dass am Tag der Eröffnung sämtliche Prüfungen und Freigaben schriftlich bei der Behörde vorzuliegen hätten. Ergebnis: Bauzeit von drei auf zwei Jahre verkürzt, Budget um fast 10 % unterschritten, keine klassischen Behinderungsanzeigen, keine Unfälle, keine gerichtlichen Auseinandersetzungen.

# KLAPP-, FALT- & SCHIEBELÄDEN von Colt

Wir liefern die Systeme  
für Ihre Ideen.

Fassadensysteme von Colt

- aus Glas, Metall,  
Textilien oder Holz,
- starr oder beweglich  
mit innovativen Steuerungs-  
und Regelungskonzepten,  
geben Gebäuden ein  
individuelles Gesicht.

DLR, Stuttgart | Hebeklappläden  
Foto: © Gericke Gestalter

**COLT**  
www.colt-info.de

zungen, Eröffnungstag mit allen am Bau Beteiligten und ihren Familien. Das Ziel wurde erreicht. Und es zeigt: Wir können Großprojekte selbstverständlich realisieren. Die Rahmenbedingungen müssen allerdings stimmen und die formuliert wesentlich der Bauherr.

Halten wir fest: Es gibt genügend gelungene Großprojekte.

Es kommt auf die Qualität von Menschen und Bauprodukten an, auf realistisch kalkulierte Angebote und auf offene und transparente Risikobetrachtung und Risikokommunikation. Darüber hinaus gibt der Bauherr die Spielregeln vor. Er bestimmt wesentlich die Kultur am Bau.

### Großprojekte allgemein

Doch wo liegen die Fehler allgemein bei Großprojekten? In verschiedenen Quellen findet man Zusammenstellungen von identifizierten Fehlern, einige davon stehen als **WEBINFO 175** zur Verfügung.

Bei großen Bau-Projekten müssen wir zwischen Neubauprojekten und Sanierungsprojekten unterscheiden; also meistens dem Erhalt von Bestandsbauten, die von besonderer Bedeutung für die Kultur (ebenso die Baukultur) sind. Beim Bauen im Bestand, insbesondere bei Bau- denkmälern, gibt es häufig keine Bauunterlagen; man kann nur bedingt in die Struktur hineinschauen und man weiß nicht, wie die Qualität der Baumaterialien und die Gründungssituation sind. Deswegen ist die Grundlagenermittlung beim Bestandsbau besonders schwierig und risikobehaftet. Mit Überraschungen ist immer zu rechnen.

Bei baulichen Großprojekten liegen die Kostenüberschreitungen nach [11] im Mittel bei 44 %. Die Streubreite ist jedoch immens, wie folgende Beispiele zeigen:

- Opernhaus Sydney (1959 – 1973): Kostensteigerung um 1400 %
- Olympische Spiele Griechenland (2000 – 2004), Zuschlag 1997. Das Budget stieg von 4,6 auf 11,2 Milliarden Euro. Kostensteigerung: 240 %.
- Olympische Spiele London (2006 – 2012), Zuschlag 2005, von 5,5 Mrd. auf ca. 12 Mrd., 118 % Kostensteigerungen
- Drei-Schluchten-Staudamm in China (1993 – 2008), 402 % Kostensteigerungen
- Elbphilharmonie, 2006 – 2013, 2016 eröffnet – Soll: 352 Mio., Ist: 865 Mio., 146 % Kostensteigerungen, Bauzeitverlängerung: 200 %
- BER: geplant 2,5 Milliarden, jetzt ca. 5,4 Milliarden, 125 % Kostensteigerungen, Bauzeit: Soll: 2,5 Jahre, jetzt schon 8 Jahre

Die angeführten Gründe für die Kostensteigerungen und Zeitüberschreitungen sind zahlreich: Mal ist es der starke Einfluss von sachkundigen Politikern und Entscheidern, dann wieder wurde zu spät mit der Planung und dem Bauen begonnen.

Kosten werden gerne kleingerechnet, um die Zustimmung der Bürger zu erhalten. Das ist von fast jedem politisch motivierten Bauprojekt bekannt. Dann wäre da noch der medienwirksame Spatenstich vor der eigentlichen Planung. Aber dann passiert lange nichts auf der Baustel-

le. Es muss ja noch geplant werden. Der politische Druck auf die Planer wird erhöht.

Ähnlich ist es bei der Band-Durchschneide-Strategie: Die Eröffnung muss noch unbedingt in dieser Wahlperiode erfolgen. Und: ein Neubau ist oft medienwirksamer als eine Sanierung.

Fällen fachkundige Politiker im Aufsichtsrat desaströse Entscheidungen und hören nicht hinreichend auf die Fachleute, ist das Scheitern vorprogrammiert.

### Das Problem mit der Nahtstelle

Doch lassen sich „Fehler am Bau“ zuordnen? Es gibt diesbezüglich zwei Untersuchungen, die nach dem Einsturz der Eissporthalle in Bad Reichenhall 1996 vom Verband der Prüflingenieur und vom TÜV bei den angeordneten Bauwerksüberwachungen festgestellt wurden. Sie beziehen sich vor allem auf die Standsicherheitsrelevanten Punkte. Beide Untersuchungen kommen praktisch zum gleichen Ergebnis:

- › Planungsfehler 10 %
- › Ausführungsfehler 50 %
- › andere 40 %

Das Unternehmen Drees & Sommer kommt zu folgender Analyse, die sich nicht auf die Standsicherheit beschränkt, sondern alle Gewerke umfasst:

- › Planungsfehler 21 %
- › Bauleitungsfehler 25 %
- › Ausführungsfehler 45 %
- › Materialfehler 6 %
- › unvorhersehbare Einflüsse 3 %

Was heißt das konkret? Betrachtet man den hohen Anteil von Ausführungsfehlern, dann wird deutlich, dass häufig nicht so gebaut wird, wie geplant wurde. Es gibt also ein Problem bei der Nahtstelle zwischen Planung und Ausführung. Dieses Problem wurde in Bayern teilweise dadurch behoben, dass der Prüflingenieur die unabhängige Bauüberwachung auf der Baustelle durchführen muss.

Unabhängiger Sachverstand und unabhängige Überwachungen helfen somit bei der Fehlervermeidung.

### Es menschelt

Trotz aller Digitalisierung und Roboterisierung bleiben doch Menschen die interagierenden Akteure. Doch wie gehen wir miteinander um? Benötigen wir projektbegleitende Psychologen und Therapeuten? Beispiele für Reibungspunkte sind zahlreich (hier nur eine kleine Auswahl):

- › Es gibt Bauherren, die behandeln ihre Planer wie Lakaien.
- › Das Verhältnis zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer soll insbesondere bei Verkehrsinfrastrukturprojekten inzwischen in der Regel desaströs sein.
- › Es erfolgt auf den Baustellen keine Konfliktlösungsstrategie, sondern der „schwarze Peter“ wird weitergereicht.
- › Der Bauherr bestimmt die Spielregeln und das Klima am Bau. Dessen ist er sich meist nicht bewusst.
- › Diejenigen, die (früh) auf Risiken hinweisen, sind die Verhinderer, die gerne ausgebremst oder aus den Konsortien entfernt werden.

- Risiken werden gerne beiseite geschoben und ignoriert.
- Das Spiel mit Behinderungsanzeigen ist unsäglich.
- Vielen fehlt es an Weitsicht.
- Fehler in den Entscheidungsprozessen auf den niedrigeren Ebenen eines Projekts werden häufig nicht über die Weisungskette kommuniziert. Das führt zu einer zusätzlichen Fehlausrichtung der Puzzleteile eines Projekts. Je später es erkannt wird, desto mehr zusätzliche Arbeit wird nötig, was wiederum zu Zeitplan- und Budgetüberschreitungen führt.
- Mangelnde Kommunikation unter allen Beteiligten; jeder denkt, plant und handelt nur für sich.
- Beim Wechsel von Projektleitern möchte der „Neue“ gerne dem Projekt „seinen Stempel“ aufdrücken und zeigen, wer „das Sagen hat“.

### Projekt – Organisation, Prozess, Durchführung

Zuerst steht da die Idee. Vielleicht ein neuer Konzertsaal für x Millionen. Vielleicht verbirgt sich dahinter ein (nicht sachkundiger) politischer Wille. Grundlagen, Anforderungen – alles ist noch unklar. Und dann, der Fluch der ersten Zahl. Die Medien haben tolle Schlagzeilen. Architekten und Ingenieure raufen sich die Haare. Das Drama ist vorgezeichnet. Die bereits diskutierten Analysen zeigen, der Konzertsaal wird vermutlich das x-fache der kommunizierten Summe kosten. Das Szenario lässt sich auf viele Großprojekte übertragen.

Die Bauherrschaft ist häufig eine Projektgesellschaft, in der zu viele nicht sachkundige Personen mitreden, manchmal auch noch mit unterschiedlichen Interessen. Einwände von Sachkundigen werden gerne missachtet, vor allem, wenn sie „politischen“ Zielen nicht gerecht werden.

Insbesondere, wenn die Bauherrschaft nicht sachkundig ist, bedient man sich oft eines „Bauherrenvertreters“. Dieser (Architekt, Bauingenieur oder Generalunternehmer (GU)) wird mit der neutralen und unabhängigen Wahrnehmung der Bauherrenaufgaben beauftragt. Der GU erbringt in der Regel sämtliche Bauleistungen für die Errichtung eines Bauwerks bis hin zur Schlüsselfertigkeit. Durch die Weitergabe von (Teil-)Leistungen an Sub- oder Nachunternehmer durch den GU haben sich in der Vergangenheit große Probleme mit der Qualität, dem Personal und Knebelverträgen bis hin zu Menschenrechtsverletzungen ergeben. Der GU als einziger Vertragspartner des Bauherrn hat die volle Verantwortung für die Gesamtleistung zu tragen, sein Zuschlag auf den Preis beträgt bis zu 15 %. Der GU muss, wenn er überleben will, wirtschaftlich agieren und Risiken abdecken. Das lässt sich auch über „kluge“ Verträge machen. Das Nachtragsmanagement boomt inzwischen. An den Hochschulen und an manchmal „zweifelhaften“ Weiterbildungseinrichtungen werden Nachtragsmanager ausgebildet. Wenn die Politik nun als Lösung der „Probleme“ den GU bei öffentlichen Bauvorhaben fordert, dann wurden die eigentlichen Herausforderungen nicht erkannt.

Die Projektsteuerung gehört zum professionellen Bau-Management, um die Projektziele zu erreichen. Die Aufgaben des Projektsteuerers übernimmt häufig ein Architekt



55

oder ein Ingenieur. Inzwischen gibt es Ausbildungsgänge „Projektsteuerer“, die teilweise umstritten sind. Im Grunde kann sich jeder Projektsteuerer nennen. Vorsicht ist geboten, da sich auch in diesem Segment viele Scharlatane am Markt tummeln. Der Projektsteuerer nimmt aber eine wichtige Management-Funktion ein. Gerade deshalb müssen besondere Anforderungen an seine fachlichen und menschlichen Qualitäten gestellt werden.

### Zeit für Planungen

Die Anfangsfehler sind fast schon klassisch zu nennen. Der Bauherrenwunsch ist nebulös, die Lastenhefte sind unvollständig und die Zeitvorgaben unrealistisch. Es existiert kein oder kein hinreichendes Risikomanagement. Von Risiken will grundsätzlich niemand etwas hören. Auch die Verantwortungen werden nicht geregelt oder bleiben unklar. Entscheidungen fallen zu spät und es bleibt zu wenig Zeit für eine solide Planung, insbesondere für Variantenuntersuchungen. Neben einer geringen Personaldecke erschweren auch Bürgerbeteiligungen und Umweltbelange manches Bauprojekt. Selbstverständlich haben die Bürger ein Recht, sich zu äußern und gehört zu werden. Allerdings wird der Aufwand für Eingaben, Einsprüche und Klagen in der Regel von den am Bau Beteiligten unterschätzt. Auch die Belange des Naturschutzes sind zu beachten. Deren Berücksichtigung kann allerdings heute dazu führen, dass sich Projekte um viele Jahre verzögern, was allein durch die Preissteigerungen zur Erhöhung der Baukosten führt.

Die Planungen können eigentlich erst beginnen, wenn sämtliche Grundlagen ermittelt und die Lastenhefte geschrieben sind. Das braucht Zeit, die man aber oft nicht zugestehen will. Die Grundlagenermittlung ist schon bei Neubauten sehr aufwändig, aber ungleich aufwändiger bei der Sanierung oder beim Umbau von Bestandsbauten, für die es oftmals keine oder keine hinreichenden

*Wie gehen wir miteinander um? Der Mensch bleibt wichtigstes Instrument auf der Baustelle. Ist die Kommunikation gestört, leidet das gesamte Projekt.*

Foto 1: hanohiki/  
Shutterstock.com  
Foto 2: mirounga/  
Shutterstock.com  
Foto 3: Chris Howey/  
Shutterstock.com  
Foto 4: goodluz/  
Shutterstock.com

Baudokumente gibt. Gerade die Grundlagenermittlung beim Bauen im Bestand kann sehr aufwändig sein. Doch meistens zahlt sich der Aufwand aus, weil Überraschungen, und damit Risiken, vermieden werden. Gleichwohl: Restrisiken bleiben immer. Ingenieure und Architekten planen mit Modellen, heute fast ausschließlich mit Computermodellen. Die Modelle können nur Wirklichkeitsnah sein, wenn die Grundlagen vollständig ermittelt sind. Ansonsten müssen die Planer Annahmen treffen. Die Gültigkeit und die Zulässigkeit der Annahmen ergeben sich erst im weiteren Planungs- oder Bauprozess. Bis dahin sind die erforderlichen Annahmen unsicher und unscharf, mit Folgen für Kosten und Zeit. Komplexe, einzigartige Projekte können in der Regel nicht bis zum letzten „Pinselstrich“ durchgeplant werden. Die vielen Entwicklungsstufen und Prototypen im Automobilbau belegen diese Erkenntnis. Daran ändert auch die Digitalisierung, also BIM, nicht viel. Bei der Planung am Bau kann grundsätzlich zwischen der Tragwerksplanung und der Planung der Ausbaugewerke unterschieden werden. Planungsfehler bei der Tragwerksplanung werden mit der Häufigkeit von 10 % angegeben. Dieser geringe Wert liegt u. a. daran, dass es ein Vier-Augen-Prinzip gibt. Ein unabhängiger Prüfer prüft die statischen Berechnungen und die Ausführungsplanung der Tragwerksplaner. Dadurch werden Überraschungen auf der Baustelle vermieden. Planungsfehler allgemein werden mit der Häufigkeit von 21 % angegeben. Für die Planung der technischen Anlagen gibt es kein Vier-Augen-Prinzip. Dadurch werden Planungsfehler eher nicht erkannt. Häufig genannter Grund für Planungsfehler ist der immense Zeitdruck. Durch ihn wird der Rohbau häufig schon erstellt, bevor die technische Gebäudeplanung abgeschlossen ist. Dadurch kommt es dann zu Änderungen der Tragwerksplanung und zu baulichen Eingriffen in die tragende Gebäudestruktur (Verlegung von Wänden, nachträgliche Durchbrüche, die Einflüsse auf die Statik haben, etc.). Hier kann BIM teilweise Abhilfe schaffen.

### Teure Bauten

Es gibt noch weitere Einflüsse auf die Planung, insbesondere bei Projekten, deren Planung und Bauzeit einige Jahre dauert: die Änderungen von Standards, die Entwicklung neuer Technologien, die Verteuerung von Baumaterialien durch Verknappung oder durch Zölle oder auch die Verteuerung durch Verzögerungen oder konjunkturelle Einflüsse. Aber auch Änderungswünsche, Erweiterungen während der Planungsphase und „Überraschungen“, z. B. durch mangelnde Grundlagenermittlung, führen dazu, dass sich Zeit- und Kostenplan nicht mehr halten lassen. „Wer billig plant, der baut teuer“, sagt Hans-Ullrich Kammeyer, Präsident der Bundesingenieurkammer.

### Bauüberwachung

Die Bauüberwachung ist für das Erstellen des Rohbaus besonders streng geregelt: Die Bauleitung (extern oder intern) überwacht die Ausführung bezüglich aller Qua-

litätsanforderungen, die einzelnen Baufirmen innerhalb der Eigenkontrolle. Der Tragwerksplaner führt die Bauüberwachung bezüglich Standsicherheit und Gebrauchstauglichkeit durch. Der hoheitliche Prüfer kontrolliert, unabhängig von den übrigen am Bau Beteiligten, im Auftrag der Bauaufsichtsbehörde die Materialien, Bauprodukte und Konstruktionen hinsichtlich der Standsicherheit stichprobenhaft und teilweise unangekündigt. Als Ergebnis dieses Systems der Bauüberwachung treten fast keine Kosten- und Zeitüberschreitungen beim Rohbau auf. Es ist zu überlegen, ob ein ähnliches Überwachungssystem (Vier-Augen-Prinzip) auch bei den Ausbau-Gewerken eingeführt werden sollte. Dem Autor wurde vor einigen Jahren als (hoheitlichem) Prüfer ein Projektsteuerer ein Werkvertrag mit weitreichenden Konsequenzen hinsichtlich Haftung und Abrechnung aufgenötigt. Beim Projektsteuerer wechselten im Projektverlauf mehrfach die verantwortlichen Projektleiter. Alle zeigten sich beratungsresistent, Kompetenz war nicht erkennbar. Das Verhalten führte zu einer Vielzahl an Schwierigkeiten. Interessant ist, dass Israel beabsichtigt, das deutsche Vier-Augen-Prinzip einzuführen.

### Compliance und Ethik am Bau

„Die Baustelle“ ist ein eigener Kosmos. In den vergangenen Jahren hat sich eine besondere Methode des „Geld-Verdienens“ auf der Baustelle eingeschlichen, auf hochkomplizierten, juristisch ausgefeilten Verträgen basierend, die nur noch Spezialisten überblicken. Das „Spiel“ mit Behinderungsanzeigen und das Nachtragsmanagement wird heute bereits „geschult“. Compliance und Ethik am Bau sollten vielleicht neue Unterrichtsfächer werden.

Die Klagen von Bauunternehmen, dass ihnen Verträge aufgenötigt worden seien, sind häufig.

Haftungsfragen und Qualität bleiben bei der Vielzahl an Nachunternehmern, Nach-Nachunternehmern und Nach-Nach-Nachunternehmern häufig auf der Strecke. „Pfuscher am Bau“ entsteht meistens durch Kosten- und Zeitdruck, durch minderqualifizierte Auftragnehmer und durch mangelnde Bauüberwachung. Auch führen Änderungen und Erweiterungen seitens der Bauherrschaft bzw. seitens des Nutzers zu erheblichen Kostensteigerungen und Zeitverzögerungen.

Es fällt auf, dass die Unternehmen oft nicht ausreichend Personal und nicht genügend Maschinen zur Verfügung stellen. Ist der Zeitdruck zu stark, kommt es vor, dass der Bauleiter sich Freigaben telefonisch vom Tragwerksplaner und vom Prüfer holt.

Bei Vergaben an den Billigsten kommt es häufig zu Insolvenzen. Der nachfolgende Unternehmer stellt dann meist Mängel fest, reißt das mangelhafte neue Produkt komplett heraus und fängt für sein Gewerk bei Null an. Ab jetzt wird es richtig teuer. Der Autor kennt Projekte, bei denen Insolvenz auf Insolvenz folgte. Es ergibt sich daraus, dass wir unsere Vergaben völlig anders gestalten müssen, rechtlich und prozessual. Doch zu häufig schlägt der Angebotspreis-Wettbewerb den Qualitätswettbewerb.

## Fazit

Wenn es keine hinreichenden Bauüberwachungen gibt und keine hinreichenden Zeiten für Test-Phasen, dann fallen die Mängel meist erst zum Schluss auf. Wegen der Komplexität der Systeme ist die Fehlersuche dann wie das Suchen der Nadel im Heuhaufen. Zwischen-Testphasen werden häufig als unnötig und als Behinderung angesehen, als „Phasen, in denen nichts vorangeht“. Deswegen sind Meilensteine wichtig, zu denen einvernehmlich „abgenommen“ oder nachgebessert wird. Systeme sollten redundant und resilient sein. Über Resilienz wird am Bau bisher nicht nachgedacht.

Bei Großprojekten sind – nach Fertigstellung – Mängel mit mehreren tausend Punkten und hohen Millionenbeträgen für Schadensummen keine Seltenheit. Der Rechtsstreit ist unausweichlich und dauert möglicherweise Jahrzehnte. Es stellt sich dabei auch immer die Frage, wer hier seine Aufsichtspflicht verletzt hat. Wir müssen uns Systeme überlegen, die so etwas verhindern.

Die Bundesregierung hat im Jahr 2013 eine Reformkommission „Bau von Großprojekten“ einberufen, die 2016 den Endbericht [8] vorgelegt hat. Im Endbericht wurden sieben wesentliche Ursachen für Fehlentwicklungen ausgemacht, die in der **WEBINFO 175** aufgeführt sind. Ebenso die zehn Empfehlungen, die von der Reformkommission erarbeitet wurden, um Großprojekte besser zu realisieren.

Die eigene Erfahrung hat gezeigt: Der Bauherr gibt wesentlich das Klima am Bau vor. Er muss auch darauf achten, dass „die Chemie stimmt“. Einkäufermentalitäten, Machtspiele, Ignoranz etc. muss er unterbinden, gegebenenfalls muss ein Mediator mit am Tisch sitzen. Wichtig ist, eine „Fehlerkultur“ zu implementieren. Neben wirklichen Risikoanalysen muss es Resilienzanalysen geben. Letztere sind aus dem Bauwesen in der Form noch nicht bekannt, aber beispielsweise aus dem Katastrophenschutz.

BIM kann es zukünftig ermöglichen, systemischer zu planen. Aufgrund der Grundlagenermittlung, der Risikobetrachtungen und der Planungen sollte man nur einen Kostenrahmen nennen, der sehr weit gefasst sein kann. Eine einzige Zahl kann erst nach Schlussrechnung des Gesamtprojekts genannt werden. Eine Projektanalyse („lessons learnt“) sollte immer erfolgen. Sie ist bei schiefgelaufenen Projekten praktisch nicht möglich, weil die am Bau Beteiligten sich nur noch vor Gericht treffen.

Aus meiner Sicht und Erfahrung ist der Mensch der Schlüssel zum Erfolg. Deswegen müssen wir uns mehr der Menschbildung zuwenden. Dabei hilft – ähnlich wie im Sport – ein „Fair-Play-Kodex“. ◀

*Grundlage für diesen Artikel war ein Vortrag mit dem Titel „Warum scheitern Großprojekte und was kann man dagegen tun“, den der Autor am 4. September 2017 an der Akademie für politische Bildung Tutzing gehalten hat.*

## Verweis

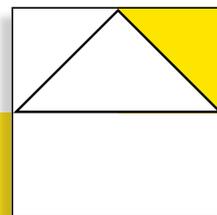
1. [www.spiegel.de/forum/leben-undlernen/spiegel-gespraech-im-livestream-kann-deutschland-keine-grossprojekte-mehr-herr-mehdor-thread-110818-1.html](http://www.spiegel.de/forum/leben-undlernen/spiegel-gespraech-im-livestream-kann-deutschland-keine-grossprojekte-mehr-herr-mehdor-thread-110818-1.html)
2. [www.faz.net/aktuell/wissen/weltraum/cape-canaveral-space-rakete-falcon-9-explodiert-nach-start-13673275.html](http://www.faz.net/aktuell/wissen/weltraum/cape-canaveral-space-rakete-falcon-9-explodiert-nach-start-13673275.html)
3. [www.faz.net/aktuell/wirtschaft/unternehmen/studie-grossprojekte-wie-der-ber-zum-scheitern-verurteilt-13827732.html](http://www.faz.net/aktuell/wirtschaft/unternehmen/studie-grossprojekte-wie-der-ber-zum-scheitern-verurteilt-13827732.html)
4. [arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1509/1509.01526.pdf](http://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1509/1509.01526.pdf)
5. Roland Berger: Keep you megaproject on track, [www.rolandberger.com/de/Solutions/Industries/Infrastructure.html](http://www.rolandberger.com/de/Solutions/Industries/Infrastructure.html)
6. Drees & Sommer: Woran Großprojekte wirklich scheitern (Markus Weigold), [www.buildingsmart.de/kos/WNetz?art=File.download&id=3294&name=19-buildingSMART-Forum\\_Weigold.pdf](http://www.buildingsmart.de/kos/WNetz?art=File.download&id=3294&name=19-buildingSMART-Forum_Weigold.pdf)
7. Hanns-Seidel-Stiftung (2014): Warum Großprojekte scheitern, [www.hss.de/politik-bildung/themen/themen-2014/warum-grossprojekte-scheitern.html](http://www.hss.de/politik-bildung/themen/themen-2014/warum-grossprojekte-scheitern.html)
8. BMVI (2015): Reformkommission Bau von Großprojekten, [www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/G/reformkommission-bau-von-grossprojekten.html](http://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/G/reformkommission-bau-von-grossprojekten.html)
9. Computerwoche (2014): [www.computerwoche.de/a/warum-das-projekt-team-versagt,2495865,5](http://www.computerwoche.de/a/warum-das-projekt-team-versagt,2495865,5)
10. Spiegel Online (2015): Großprojekte in Deutschland, [www.spiegel.de/wirtschaft/soziales/grossprojekte-in-deutschland-die-top-und-flop-ten-a-1033977.html](http://www.spiegel.de/wirtschaft/soziales/grossprojekte-in-deutschland-die-top-und-flop-ten-a-1033977.html)
11. Genia Kostka, Hertie School of Governance, Großprojekte in Deutschland – Zwischen Ambition und Realität (2015). [www.hertie-school.org/de/infrastruktur/](http://www.hertie-school.org/de/infrastruktur/)
12. DIN 18205 – Bedarfsplanung im Bauwesen, November 2016



### NORBERT GEBBEKEN

► Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil.; Universität der Bundeswehr München; Forschungszentrum RISK; MJG Ingenieure GmbH, München; Präsident Bayerische Ingenieurekammer-Bau; [norbert.gebbeken@unibw.de](mailto:norbert.gebbeken@unibw.de)

© KERN ingenieurkonzepte



**DÄMMWERK**  
Bauphysik + EnEV-Software

**Update**

kostenfrei testen!



**2018**

[www.bauphysik-software.de](http://www.bauphysik-software.de)



*Murenabgänge beispielsweise können – so wie viele andere Naturereignisse – schwere Schäden anrichten. Es sollte in der räumlichen Planung daher eine hohe Priorität haben, flächendeckend alle Risiken neu zu untersuchen.*

Umwelttechnologie hilft bei Früherkennung

## Von Naturprozessen und Risikoabschätzungen

In Folge der zunehmenden Bewirtschaftung durch den Menschen ist die Ökosphäre so stark verändert worden, dass mit fatalen Folgen für den Menschen und die Umwelt, auch noch erschwerend wegen der unabwendbaren Folgen des Klimawandels, zu rechnen ist. Auf der einen Seite muss der Mensch mithilfe der natürlichen Ressourcen seine Existenz erhalten, bewahren und sichern, auf der anderen Seite muss er sich schützen gegen und vor Naturgefahren wie Massebewegungen, Hochwasser, Dürren. Um grundsätzlich dieser Forderung gerecht zu werden, muss er sich über den Raum, in dem er sich bewegt, informieren, ihn analysieren und die gewonnenen Daten interpretieren, nutzen und umsetzen. Ein neues Analyse-Verfahren kann dabei helfen.

| Richard Ladwein

Die Raumplanung als Träger der räumlichen Gesamtplanung, Raumordnung, Regionalplanung, Flächennutzungsplanung und Bauleitplanung trifft für die Gesellschaft Entscheidungen, ob, wie und wo bestimmte Räume und Flächen genutzt werden und werden dürfen.

Diese Entscheidungen, verbunden mit konkreten Bodennutzungen, die sich in baulichen Anlagen manifestieren, haben langfristige Auswirkungen, sind oftmals reversibel und bedürfen bei den sich ändernden Situationen und Bedingungen einer besonderen Prüfung. Eine wesentliche Aufgabe der Raumplanung besteht in der Festlegung der Nutzung von Räumen und Flächen und dem Aufbau von Infrastrukturen wie z. B. Verkehrsnetzen, Kanalisation und Kläranlagen, der Verlegung von Leistungssystemen unterschiedlicher Art.

Bevor das Wo, das Wie und das Was der Raumnutzung definiert wird, hat die Untersuchung und Analyse des Raums oberste Prio-

rität. So muss es aus raumplanerischer Sicht auch um die Auseinandersetzung mit den Risiken aus Naturgefahren im Raum Erdoberfläche, besonders in Zeiten des Klimawandels, gehen.

### Unterschiedliche Charaktere und Eigenschaften

Einem Risiko liegt stets eine Art von realer Gefahr zugrunde. Zum Risiko wird eine Gefahr durch die Verwundbarkeit/Vulnerabilität eines Raums durch besondere Kräfte, den endogenen (innenbürtigen), langandauernden Prozessen mit Plattenverschiebungen etc. und den exogenen (außenliegenden) Kräften mit kurzfristigen, wetterbedingten Erscheinungen und deren schwerwiegenden Folgen, die durch das Schadenspotenzial (bzw. die möglichen Folgen des Ereignisses für Menschen, Sachgüter und Umwelt) und das Vorsorge- und Reaktionspotenzial einer Gesellschaft beeinflusst wird (vgl. Greiving, 2004).

Daher kann und muss in der Raumplanung der Schutz von Menschen, Sach- und Kulturgütern und Ressourcen vor Naturereignissen (-prozessen und -katastrophen) eine entscheidende Rolle spielen. Bei Entscheidungen zur Raumentwicklung von der territorialen bis zur regionalen und lokalen Entwicklung und bei der Überprüfung von bisher Bebautem in allen Bereichen sind potenzielle Risiken mit den vielen teils hohen Schädigungen in Zukunft einzubeziehen.

Die Erhöhung der Eintrittswahrscheinlichkeit und des Schadenspotenzials gegenüber Risiken aus Naturgefahren – die Orte des Auftretens sind vielen bisher meist noch unbekannt – zwingen vor dem Hintergrund der unabwendbaren Folgen des Klimawandels zur Handlung. Die räumliche Planung muss demnach flächendeckend alle räumlichen Risiken neu untersuchen: „Wo“ sind die Stellen des geringeren Widerstands auf und unter der Erdoberfläche, die in Zukunft bei größerer Beanspruchung des Reliefs z. B. durch Starkregen, Sturzregen und Dauerregen nicht mehr standhalten, und „Wie“ (z. B. als Erdbeben, Schlammlawinen, Erosionen, Verwässerung, Infiltration, Abspülungen, Unterhöhlung in Verbindung mit gewaltigen Wassermassen) reagieren und mit teils hohem Schadenspotenzial mit großen finanziellen Verlusten und u. U. zu beklagenden Menschenleben einhergehen.

„Neu untersuchen“ sollte man sie, da sich Schadensereignisse aufgrund von Naturereignissen immer häufiger in Gebieten ereig-

nen werden, die bisher nicht oder nur selten betroffen waren, die als sicher galten oder gänzlich unbekannt waren. Gerade auch in den „nichtspektakulären“ Bereichen des Prozessgeschehens auf und unter der Erdoberfläche liegt die eigentliche Gefahr, die allzu oft überhaupt nicht oder zu spät erkannt wird, bis dann chaotische Verhältnisse eintreten. All diese Ereignisse spielen sich im Raum der Erdoberfläche ab.

### Die Erdoberfläche als Form- und Prozessgestalter

Die Formen der Erdoberfläche, die die Morphographie beschreiben, geben Auskunft über die Morphodynamik und somit über die Lokalitäten der Reliefgefährdung. Diese Formen beinhalten Informationen darüber, wo in Zukunft Naturprozesse mit teils schwerwiegenden Folgen bei zunehmenden Extremwetterereignissen stattfinden werden.

Die wissenschaftliche Kenntnis über die Formen der Erdoberfläche ist von besonderer Bedeutung, trägt diese in Ihrer Geformtheit zur Entwicklung der auf und unter ihr ablaufenden Prozesse maßgeblich bei. Die Formen stehen dabei in verschiedenen Wechselwirkungen mit den Umweltkomponenten, z. B. Niederschlägen, Temperatur, Boden, Vegetation und der Tätigkeit des Menschen, der durch Eingriffe den Raum der Erdoberfläche verän-

dert. Die Schwerkraft stellt bei allen Prozessen den beherrschenden Umweltfaktor dar.

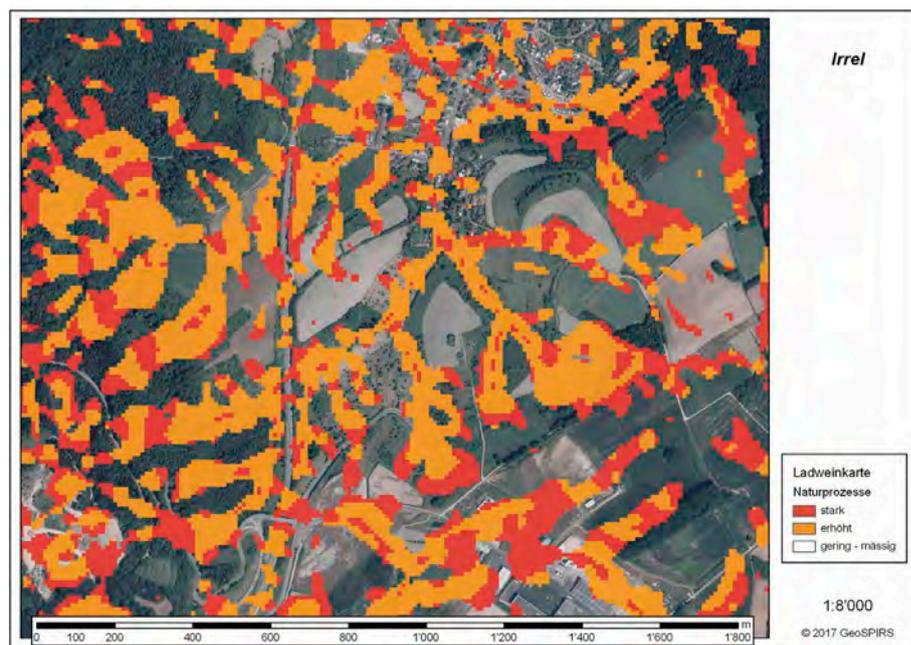
Es ist wichtig, die Formgebung zu strukturieren und zu charakterisieren. Der jeweiligen Struktur liegen Eigenschaften zugrunde, die die Prozesse auf und unter der Erdoberfläche und die Weiterentwicklung wesentlich steuern. Die Formen spielen in ihrer metrischen Gestalt und der Aufbereitung eine zentrale Rolle, um zu erkennen, wo sich für die Zukunft Prozesse ergeben und wie sie verlaufen. Das Wasser nimmt bei der Entwicklung der rezenten Strukturen und Skulpturen eine zentrale Rolle ein.

Diese wichtigen Informationen hält der Raum Erdoberfläche bereit. Zwei allgemeine Prinzipien sind leicht zu durchdenken und zu erkennen:

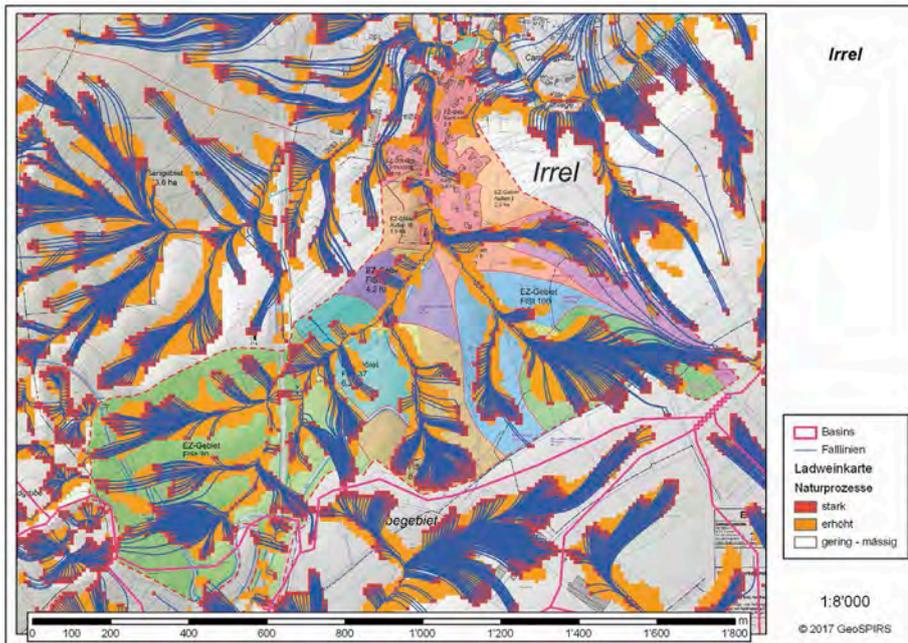
„Strukturen (Formungen) kontrollieren Prozesse (z. B. Erosion, Masseabgänge, Wasserverläufe, Infiltration) und Prozesse schaffen sich ihre spezifischen Strukturen. Wenn die Strukturen permanent sind oder werden, gibt es auf Flächen Bereiche, in denen viel, und andere, in denen wenig passiert (Symader 2004, S.94).“

Alle Prozesse, die die Tendenz besitzen, sich hin zum dynamischen Gleichgewicht zu bewegen, laufen im Schwerefeld der Erde ab und werden maßgeblich davon gesteuert.

Ist die Metrik dieses Erdoberflächenraums detailliert analysiert, bringt sie Informationen



Die Einzugsgebietsanalyse von potenziellen Sturzflutentstehungs- und -wirkungsgebieten zur Erkennung geeigneter Lokalitäten für entsprechende Minderungsmaßnahmen (z. B. Rückhaltebecken, Ableitungen, Gräben, Verwallungen) in der Ortsgemeinde Irrel (Auftraggeber), Verbandsgemeinde Südeifel.



Gerade im Zusammenhang mit Starkregenereignissen offenbart die Analyse den ganz erheblichen Einfluss möglicher Verlagerungsprozesse auf den Zustand des Gewässernetzes. Potenziell abrutschende Hänge, dabei mitgerissene Materialien wie Holz und Geröll sowie abgespülte Bodenkrume und Bewuchs, die dann im Gewässernetz abtransportiert werden, bergen erhebliche Unsicherheiten und Risiken bei der wasserwirtschaftlichen Planung. Traditionelle Abflussmodellierungen decken dieses Risiko überhaupt nicht ab.

ten Strukturen (S), wo zukünftig im Response (Wirkungs)-System (R) durch die jeweils innenliegenden Eigenschaften in den Neigungswinkelverhältnissen (I) Prozesse (P) anstehen. In verschiedenen Algorithmen stellt das Modell in einer dreidimensionalen Berechnung der Erdoberfläche eine Flächendifferenzierung auf Grundlage der digitalen Geländedaten zur Verfügung. Im Ergebnis gibt das Modell Auskunft über die Wirkungszusammenhänge der Geformtheit und weist die Lokalitäten aus, die in der Lage sind, unter Beachtung und Einbringung anderer Informationen wie

- › Flach-, Geneigt- oder Steilrelief,
- › Wasserkonzentration,
- › Fließrichtung von Masse und Wasser,
- › Stärke der Wölbungsradien,
- › Hanglänge,
- › Einwirkung des Hinterlands (Einzugsgebiet),
- › parallel, divergierenden, konvergierenden Bewegungen

das Relief an manchen Stellen stark (rot), erhöht (orange) und gemäßigt, gering, schwach oder nicht (transparent) agieren zu lassen.



Zur besseren Visualisierung des Verlaufs (Richtung, Weg und Länge) der aus den roten Stellen entspringenden Naturprozesse in Irrel dienen die „Falllinien“.

hervor, die wichtige Hinweise auf zukünftige Gefahrenpotenziale, Wasser- und Bodenschatzvorkommen geben könnten.

### Der Ladwein-Schlüssel und die Ladwein-Karte

Nach den verheerenden Katastrophen im Alpenraum 1999 ist in wissenschaftlich fundierter Weise aus empirischen Untersuchungen ein mathematisches Modell entstanden, das durch die Analyse der metrischen Gestalt der Geformtheit des Raums Erdoberfläche

die Örtlichkeiten von Massenverlagerungsprozessen auf und unter der Erdoberfläche ausfindig macht. Erfahrungen, Untersuchungen und Wissen haben zur Entwicklung eines Verfahrens geführt, das auf der Geometrie der Erdoberfläche basiert. Schon die klassische Geomorphologie beschreibt in der geomorphologischen Prozessforschung die geomorphometrische Aufnahme als eine unabdingbare, praxisrelevante Flächenaussage.

Das Verfahren nach Ladwein analysiert das System (S) Erdoberfläche in den rezen-

### Die Erdoberfläche: stabil und labil

Da die Erdoberfläche sich in einem offenen System befindet, kann sie im Zustand eines Fließgleichgewichts, des dynamischen Gleichgewichts oder weit weg davon sein. Dies steht in Abhängigkeit zu den Lokalitäten, die offen sind, gegen den Widerstand der Schwerkraft ein Gleichgewicht herstellen zu müssen, und den Kräften aus anderen Sphären, die mit ihren Energien die Motorik einsetzen.

Normalerweise besitzt das System Erdoberfläche Eigenschaften und Kräfte, z. B. Scherfestigkeit, Kohäsions- und Adhäsionskräfte, positiven Porenwasserdruck und Hangwasserhaushaltsvermögen, die für die Existenz und die Stabilität in einem dynamischen Gleichgewicht sorgen und von grundlegender Bedeutung gegenüber kleineren externalen

Störungen die entsprechende Elastizität aufzeigen, wenn diese Abweichungen noch innerhalb der natürlich festgelegten Grenzen im Kräftespiel der Agenzien liegen und gegen die Wirkung der Schwerkraft genügend Widerstand leisten. Die Landschaft bewegt sich in einem Fließgleichgewicht mit der entsprechenden Elastizität und es herrscht Strukturhaltung vor.

Wenn sich aber Landschaftsteile von diesem Fließgleichgewichtszustand entfernt befinden, kommt es zur Zerstörung alter und gleichzeitig Bildung neuer Strukturen.

Es gibt Stellen im Relief, die durch die Dynamik in der Entstehung ihrer Formung und Formeigenschaften in unterschiedlicher Materialausstattung und unterschiedlichen Materialeigenschaften das Stabilitätsfeld verlassen haben, zur Instabilität/ zu Prozessen abdriften und nicht mehr innerhalb fester, sicherer Grenzen liegen. Das kann zum Auftreten eines möglichen Chaos führen, da

die Ausgangsbedingungen für ein meist plötzliches Auftreten von Prozessen in Form von Massebewegungen vorhanden sind. Manchmal bedarf es auch nur kleinerer externer Störungen, um Prozesse mit extremer Veränderung der Landschaft auszulösen. Extreme Verlaufsformen und Prozesse, die zu Änderungen der Strukturen führen, finden gerade im Zuge des Klimawandels immer häufiger statt.

### Die Komponenten: Form, Material, Prozess im Struktursystem Erdoberfläche

Wirkungen von Formen, Material und Prozessen zusammen als Komponenten in dem Geflecht des geomorphologischen Prozessresponseystems.

Das Prozessresponseystem reagiert in typischen Prozessen auf unterschiedliche Form- und Materialeigenschaften. Da die Systeme, so wie sie ursprünglich geformt

wurden und so wie sie aktuell geformt werden, rezent vorhanden sind, in einer Wirkungsbeziehung stehen, werden sie je nach Kräftespiel in Vorgängen reagieren (Vorgangssystem).

Das System „Erdoberfläche“ besteht aus folgenden Komponenten:

1. a) Formen (z. B. Flusstäler, Hänge, Abrisskanten, Terrassen)
- b) Formeigenschaften (z. B. Hangneigungen, Krümmungen, Wölbungen)
2. a) Materialarten (z. B. Gesteine, Verwitterungsböden, Substrate)
- b) Materialeigenschaften (z. B. Klüftung, Korngröße, Durchlässigkeit, Infiltration)
3. a) Prozesse (z. B. Verwitterung, Masseverlagerung, Erosion)
- b) Prozesseigenschaften (Abflusshäufigkeiten, Erosionsraten, Rutschgeschwindigkeiten).



## InfraTech2018

Fachmesse für Straßen- und Tiefbau

### Jetzt kostenloses Ticket sichern!

10. - 12. Januar 2018, MESSE ESSEN

Unter dem Motto "Fundamente für die Zukunft" wird die InfraTech 2018 zum zentralen Treffpunkt für alle Experten und Entscheider aus dem Infrastrukturbereich. Schwerpunkte sind:

- Tiefbau, Straßen- und Wasserbau
- Ver- und Entsorgung
- Öffentliche Raumgestaltung
- Verkehr und Mobilität

Seien Sie dabei. Registrieren Sie sich vorab kostenfrei unter [www.infratech.de](http://www.infratech.de)

Bitte nutzen Sie bei Ihrer Anmeldung diesen Registrierungscode **452318**

Die InfraTech 2018 findet gleichzeitig mit den Messen aqua alta, Construct IT und Industrial Building statt.

PARTNER



VERANSTALTER





### RICHARD LADWEIN

> Hochschulstudium an der Erziehungswissenschaftlichen Hochschule in Koblenz mit dem Abschluss der ersten Staatsprüfung in den Fächern Deutsch und Geografie; Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Landesmedienzentrum Koblenz mit der Aufgabe des Aufbaus einer Luftbilddatei; Zweite Staatsprüfung für das Lehramt an Grund- und Hauptschulen; Wissenschaftlicher Mitarbeiter beim Forschungsprogramm der Deutschen Forschungsgesellschaft (DFG) mit dem Schwerpunktprogramm der geomorphologischen Kartierung Deutschlands; Lehrtätigkeit an Grund- und Hauptschulen; Mitautor des Buchs „Regionalkunde von Rheinland-Pfalz und Saarland“; Lehrbeauftragter im Fach Geografie an der Erziehungswissenschaftlichen Hochschule Koblenz; seit 1993 Forschungstätigkeiten im Bereich der Geomorphologie; 2000 – 2003 Entwicklung einer softwarebasierten Umwelttechnologie: GeoSpirs; von 2003 – 2009 Wissenschaftlicher Leiter bei der Firma Geoka GmbH & Co. KG in Trier; seit 2007 Durchführung von weltweiten Projekten im Bereich risk management, prospection of water and minerals; CEO der Firma GeoSpirs Ltd. in Trier, CEO der Firma U51 S.à.r.l. in Luxemburg; seit 2011 Wissenschaftlicher Leiter bei U51 S.à.r.l. in Luxemburg; Managing Partner GeoSpirs Qatar mit Explorations für Wasser und Bodenschätze in Südamerika und Afrika  
 Kontakt: Richard Ladwein, Im Ecken 10, 54344 Kenn; Email: ladweinge-spirs.com; 0151 1965 8387

Aufmacherbild:  
 Hans und Christa Ede/fotolia  
 Geodaten und Bildnachweis:  
 DGM und Luftbild:  
 Landesamt für Vermessung und  
 Geobasisinformation RLP  
 Lageplan Irrel:  
 Ingenieurbüro Scherf, Trierweiler

Jede einzelne vorhandene Form mit ihren Formeigenschaften, entstanden auf der Grundlage des jeweils anstehenden Materials mit den entsprechenden Materialeigenschaften, wird in Prozessen mit entsprechenden Prozesseigenschaften reagieren. Jede Form regelt in ihren Formeigenschaften die Prozesse, d. h. die Morphometrie steuert wesentlich die Morphodynamik.

### Das Höhenmodell

Das Höhenmodell stellt das Relief in Farbabstufungen, von den höchsten Erhebungen in Weiß, über Braun, Orange, Gelb in den mittleren Höhenlagen bis zu den tiefsten Stellen in Grün, Hellgrün dar (s. DHM). Andere Farbverläufe sind möglich. Das Höhenmodell ist der einzig zwingend notwendige Grunddatensatz und die Basis für alle durchzuführenden Berechnungen.

### Die Ladwein-Karte

Die Analyseergebnisse aus dem GeoSpirs-Verfahren, dem mathematischen Kernstück der Flächendifferenzierung, zeigt in der Visualisierung die sogenannte „Ladwein-Karte“. Sie trennt die Stellen detailliert voneinander, die stark (rot), erhöht (orange) und wenig bis überhaupt nicht (transparent) mit Naturprozessen auf und unter der Erdoberfläche behaftet sind.

Die Formungsanalyse berechnet die Qualität des Raums Erdoberfläche und gibt Aufschluss über sichere Areale und über die Risikobereiche, die durch weitere Parameter differenziert betrachtet werden.

Die Stellen in roter Flächenausweisung sind sehr aktiv im Prozessgeschehen (die Areale in oranger Farbe weniger stark), sie liegen außerhalb des Fließgleichgewichts, sind gegenüber der Wirkung der Schwerkraft hin offen, beinhalten widerstandslose Areale und bedürfen eines oder mehrerer Agenten, zum Beispiel Wasser, Erschütterungen etc., um einen entsprechenden Prozess je nach der absoluten Neigung auszulösen. In diesen Flächen sind latent Prozesse aktiv. Die Gebiete in oranger Färbung weisen Areale aus, die im Prozessgeschehen älteren Datums sind und früher aktiv waren (wie aktuell die jetzt in rot erscheinenden Flächen). Diese Flächen haben ihre Hauptaktivität hinter sich, sie funktionieren hauptsächlich als Abfuhrkanäle von Wasser und Masse in geneigten und steilen Gebieten und als Wasser- und Massesammler in flachen und flach geneigten Arealen.

Außerdem gibt die geometrischen Anordnung (die Pattern) der roten und gelben

Flächen Auskunft über die Zusammensetzung des Untergrunds, also der vorhandenen Formationen/Geologien, ob es sich zum Beispiel um

- > einen grobkörnigen Sand oder Kalk mit dementsprechend großer Porosität und Permeabilität
- > einen dichteren Stoff in Form von feinkörnigen Sanden, Mergel, Schluff
- > oder um anstehendes Grundgestein handelt.

Die Ladwein-Karte stellt nach der Analyse eine interpretierte Oberflächenaussage bereit.

### Die Falllinien

Diese Linien stellen Prozessverläufe von Masse und Wasser dar. Sie beginnen in den roten, widerstandslosen Bereichen, führen den dort begonnen Prozess weiter und verlaufen zum nächst niedrigen Punkt bis zur niedrigsten Stelle des Geländes.

Die Länge ist je nach Untergrundbeschaffenheit, der Dichte, der Korngröße, der Durchlässigkeit und nach dem jeweiligen Gefälle und der Formgestalt des jeweiligen Geländes sehr unterschiedlich. Bei größerer Durchlässigkeit, wie groben Sanden – wichtiges Indiz für die Erkundung von Erdöl – ist der Weg kurz und/ oder es findet an Ort und Stelle eine Infiltration oder Verschlammung von Bodenteilen statt. Bei Substratverdichtung erhöht sich der Oberflächenabfluss und es entwickeln sich unterschiedlich lange Prozesswege. Die Ergebnisse zu dem Verhalten der Prozesslänge hat die Flächendifferenzierungsanalyse ergeben. Somit bringt die Analyse eine Materialeigenschaftsbeschreibung hervor und stellt gleichzeitig Informationen über die Wirkungen, die aus dem Untergrund stammen, z. B. das Abflussverhalten, auch unter Vegetation bereit.

### Wasserscheiden, Bassin, Entwässerungszellen (Streamnet)

Die Wasserscheiden in roter/lila Linie trennen die Bassins, die einzelnen Wasserbereiche. An ihnen schneiden sich die Flächen, es kommt zu Tieferlegungen. In den Bassins verlaufen helle Linien mit unterschiedlicher Stärke. Diese geben an, wie viele Zellen aus einem Gebiet wohin entwässern.

### Das Prinzip in den direkten und speziellen Anwendungsbereichen

Da der Ladwein-Schlüssel die jeweils zu untersuchenden Räume in Wert setzt, kann er bei baulichen Planungen, im Wasserwesen,

bei der Rohstoffgewinnung und der Katastropheneinsatzplanung als integraler Bestandteil des Bevölkerungsschutzes angewendet werden. Das Konzept Schüssels und der Inhalt der Kartenwerke ermöglichen die direkte Anwendung für vielfältige Zwecke in der technisch-ökonomischen Praxis und Ökologie.

Bodenbewegungen und Unterspülungen werden in den Karten gestaffelt nach ihrem Risikopotenzial angezeigt.

Auch zu Bohrstellen und Wasservorkommen lassen sich Aussagen treffen. Flächen, die bei Stark- und Dauerregen überlastet sind, werden detailliert ausgewiesen.

Bisher werden viele Risikogebiete als solche erst nach einem Erdbeben und anderen Erdbewegungen beachtet. Auf der Ladwein-Karte werden bereits unsichere Arealen und Knotenpunkte dargestellt. Die Aufmerksamkeit der Bevölkerung und der Behörden kann so geschärft und Gegenmaßnahmen können frühzeitig vor einem Schadensereignis ergriffen werden.

Im Speziellen ist das Relief für die Wahl der Linienführung von Verkehrsstrecken (Schiene/Straße) interessant. Oft muss eine aus ökonomischen Gründen getroffene Entscheidung, Siedlungen und Industrieanlagen auf kürzestem Weg zu verbinden, nicht die optimale Lösung aus Sicht des Reliefs sein.

Bei allen Untersuchungen für den Trassenbau (Schiene/Straße) müssen nicht nur die eigentlichen Baukosten, sondern auch die späteren Erhaltungskosten bei intensivem Naturprozessgeschehen, z. B. Unterhöhlung und Unterspülung, Folgeschäden der Absackungen, im Vorfeld in Betracht gezogen werden.

## Fazit

Die Analyse nach GeoSpirs schafft die Möglichkeit, die Vielfalt der differenzierten Flächen zu erkennen und in Wirkungsart und -bedingungen gerade im Zuge des Klimawandels mit seinen weitreichenden Folgen besser einschätzen zu können. Durch diese metrische Detailanalyse ist es möglich, zwei allgemeine Prinzipien zu erkennen, die leicht zu durchdenken, aber in der unendlichen Mannigfaltigkeit der Formungen und deren Eigenschaften ohne das Modell schwer erkennbar wären: „Strukturen kontrollieren Prozesse, und Prozesse schaffen sich ihre eigenen, spezifischen Strukturen. Wenn die Strukturen permanent sind oder werden, gibt es auf Flächen Bereiche, in



Um diesen Zusammenhang besser zu illustrieren, kann als Ergänzung zur GeoSpirs-Analyse ein hydrologisches Abflussmodell erstellt werden, mit dem sich zusätzlich auch noch die Menge des abfließenden Wassers an jeder Stelle des Gewässernetzes in den einzelnen Einzugsbereichen berechnen lässt.

denen viel und andere in denen wenig passiert.“ (Symader 2004, S.94).

Durch die Informationen aus dem Verfahren kann das latente Gefährdungspotenzial im Bereich dynamischer Naturprozesse in der Geomorphosphäre mit gravierenden Auswirkungen auf Mensch, Ökologie, kritische Infrastrukturen und Schutzgüter im Vorfeld erkannt werden.

Die beispielhafte Methodik der Flächen-differenzierung dient zur Vermeidung von Fehleinschätzungen im Planungsbereich und zur verbesserten Risikoabschätzung in vielseitigen Einsatzmöglichkeiten. ◀

## Literaturverzeichnis

- Ahnert, F.: Einführung in die Geomorphologie, Stuttgart 1996.  
 Büdel, J.: Klima-Geomorphologie, 2., veränd. Auflage, Berlin 1981.  
 Demek, J.: Handbuch der geomorphologischen Detailkartierung. Internationale geographische Union, Wien 1976.  
 Greiving, S.: Räumliche Planung und Risiko, München 2002.  
 Leser, H.: Geographie, 1. Auflage, Braunschweig 1980.  
 Leser, H. und H.-J. Klink: Handbuch und Kartieranleitung Geoökologische Karte 1:25000, in: Forschungen zur Deutschen Landeskunde, Band 228, Trier 1988.  
 Richter, G.: Bodenerosion – Analyse und Bilanz eines Umweltproblems, Darmstadt 1998.  
 Seuffert, O.: Hydrostruktur, Morphometrie, Morphodynamik, Berlin 1984.

Stäblein, G. (Hrsg.): Der klimagenetische Ansatz in der Geomorphologie, Berlin 1984.

Steinhardt, U., O. Blumenstein und H. Barsch: Lehrbuch der Landschaftsökologie, Heidelberg 2005.

Strahler, A.H. und A.N. Strahler: Physische Geographie, 3. korrigierte Auflage, Stuttgart 2005.

Symader, W.: Was passiert, wenn der Regen fällt? – Eine Einführung in die Hydrogeologie, Stuttgart 2004

**INGENIEURE OHNE GRENZEN**

**Setzen Sie Ihr Geld richtig ein.**

**Zum Beispiel für Brücken.**

Sie sichern den Zugang zu Lebensmitteln, medizinischer Versorgung, Bildung und Arbeit. Und sind dabei viel mehr als nur Infrastruktur, denn sie verbinden Menschen. Als gemeinnützige Hilfsorganisation bauen wir Brücken zusammen mit lokalen Partnern. Denn unser Ziel ist technische Hilfe zur Selbsthilfe.

**Unterstützen Sie unsere Projekte mit einer Spende oder Fördermitgliedschaft!**

[www.ingenieure-ohne-grenzen.org](http://www.ingenieure-ohne-grenzen.org)  
 Greifswalder Str. 4 | 10405 Berlin  
 T: 0049 (0)30 32529865 | Konto 1030 333 337  
 Sparkasse Marburg Biedenkopf | BLZ 533 500 00  
 IBAN: DE89 5335 0000 1030 3333 37  
 BIC: HELADEF1MAR



← 1 Der neue Firmensitz von Philips in Hamburg setzt auf ein offenes und flexibles Arbeitsumfeld. Die Feuer- und Rauchschutztüren von Hörmann tragen zur Sicherheit und Transparenz innerhalb des Gebäudes bei.

der sich alle zwei Stockwerke etwas weiter nach vorne schiebt, dem Komplex eine unverkennbare Adresse. Im leicht eingezogenen Teil der lang gestreckten Nordfassade liegt der Haupteingang. Der hohe Glasanteil dieses Abschnitts signalisiert bereits eine gewisse Offenheit. Das eigentliche Experimentierfeld wartet im Inneren des Gebäudes. Schon das Foyer tritt hell und klar geordnet auf. Blaue Lichtstreifen im Boden sowie der Empfangstresen aus versetzt übereinander gelegten strahlend weißen Platten geben mit den Konzernfarben Besuchern wie Mitarbeitern ein unmissverständliches Zeichen, wo sie sich befinden. Große Auslässe in der Decke lassen den Blick durch blaue Glasbrüstungen hindurch bis in die erste Etage wandern.

### Mobile Arbeitsplätze für mehr Kommunikation

Die Büroetagen mit einer für Neubauten großzügigen lichten Raumhöhe von drei Metern sind dreibündig angelegt: Zwei Streifen mit Arbeitsplätzen – rund 85 Prozent „Open Space“ und lediglich 15 Prozent Zellenbüros – rahmen eine Zone für Sondernutzungen und die Treppenhaukerne in der Mitte. Die Mitarbeiter bewegen sich je nach Einsatzgebiet und Aufgabe durch das Haus und stößeln sich mit ihren Laptops dort ein, wo sie gerade gebraucht werden. Die Arbeitsnischen bestehen aus einer blanken Tischplatte sowie einer Steckdose. Selbst Festnetzanschlüsse fehlen, mobile Telefone ersetzen sie. Für das Arbeitsmaterial stehen den Teams Stauräume und jedem Beschäftigten auch private Unterbringungsmöglichkeiten zur Verfügung. Zunächst war durchaus Skepsis vorhanden, auf die individuelle Binnen-Möblierung mit Kaffeetasse und Fotorahmen zu verzichten. Die Belegschaft wurde jedoch früh und intensiv eingebunden. Eine eigene Intranetseite hielt sie auf dem aktuellen Stand der Planungen, in einem Musterraum konnte sie sich für oder gegen Möbelschläge aussprechen. Die neuen Arbeitsplätze, auch die „Touch-Down“-Stationen als Kurzzeit- oder Gästearbeitsplatz, bieten eine andere Art der Individualität: Die jeweiligen Licht- und Temperaturverhältnisse können dort selbst bestimmt werden. Gegen akustische Überreizung helfen die filzbespannten Stirnseiten der Schreibtischnischen sowie textile Wandanteile und Teppiche. Außerdem setzt das Konzept auf einen Raum-Mix, denn neben den offenen Arbeitsbereichen und wenigen Zellenbüros gibt es mit Glaswänden abgetrennte Rückzugsorte für vertrauliche Gespräche sowie unterschiedlich

## Offene Arbeitswelten in Hamburg

# Bürolandschaften des 21. Jahrhunderts

Die baulichen Besonderheiten des neuen deutschen Hauptsitzes des Philips-Konzerns in Hamburg liegen im Inneren, wo konventionelle Zellenbüros und beengte Teeküchen einem fließenden Raum-Mix aus mobilen Arbeitsplätzen, möblierten Sitzlandschaften und Ruhe- und Konferenzräumen gewichen sind. Kurze Wege und interdisziplinäres Arbeiten stehen im Vordergrund der Firmenphilosophie.

| Christina Gräwe

➤ Zwei Herren haben sich in einem Strandkorb niedergelassen, weiß lackierte Holzstühle sorgen für Schiffsdeckatmosphäre und Sitzgruppen in künstlichen Birkenwäldern lassen eher an ein luxuriöses Picknick denken als an eine Bürolandschaft. In der Philips-Zentrale für die Standorte Deutschland, Österreich und die Schweiz befinden sich diese einladenden Innenwelten. Sie sind Teil des „Work Place Innovation“-Programms, das das niederländische Unternehmen den rund 2.000 Mitarbeitern am flughafennahen Standort Hamburg-Fuhlsbüttel verordnet hat. In dem vier- bis sechsstöckigen Neubau arbeiten die Abteilungen Verwaltung, Forschung, Marketing und Service auf einem Campus zusammen.

Die unaufgeregte Architektur passt sich dem nüchternen Bestand an: eine Stahlbetonkonstruktion umhüllt von raumhohen Glaselementen im Wechsel mit Backsteinbändern. Letztere lesen sich als Reminiszenz an die Speicherstadt und die Backsteintradition Hamburgs. Zur westlich gelegenen vielbefahrenen Flughafenachse gibt ein verglaster Kopfbau,

Bilder 1-5: Hörmann

große Besprechungs- und Konferenzräume. Über Touchscreens neben den Türen können sie reserviert beziehungsweise ihre Belegung abgelesen werden. Das gesamte Raumprogramm hat eine intensivere Kommunikation zwischen den Mitarbeitern zum Ziel und zwar abteilungsübergreifend. Drehkreuze dafür sind die sogenannten „Breakout Areas“. Sie liegen jeweils im Knotenpunkt des T-förmigen Grundrisses; dort befinden sich „Themenwelten“ als Treffpunkt oder auch Ruhezonen. Ergänzend kommen Ausstellungsflächen und – nicht zu vergessen – ein Café mit Dachterrasse hinzu.

### Rauch- und Feuerschutztüren sorgen für Sicherheit und Transparenz

Auch ein Haus mit einem weitgehend offenen Raumprogramm braucht Türen, bei aller Innovation der Arbeitsabläufe sind pragmatische Kriterien wie die des Brandschutzes zu erfüllen. Dafür sorgte der Tor- und Türhersteller Hörmann mit Rauchschutztüren (RS) sowie Feuerschutztüren in den Brandschutzklassen T30 und T90. Die in der Philips-Zentrale verbauten Aluminium-Rohrrahmenelemente sind mal ein-, mal zweiflügelig, mal mit und mal ohne Seitenteil und Oberlicht ausgeführt. Sie befinden sich überwiegend in den Flurbereichen und Treppenhäusern zur Trennung der Brandabschnitte, teilen aber auch Büros ab. In Brand- und Rauchschutzausführung verhindern sie im Brandfall ein Ausbreiten des Feuers und sichern Fluchtwege für die sich im Gebäude befindenden Personen. Häufig sind sie zudem mit elektronischen Öffnern, automatischen Drehflügelantrieben und Obentürschließern ausgestattet und erfüllen damit ein hohes Maß an Komfort und Barrierefrei-

heit. Die anthrazitfarbenen Aluminium-Rohrrahmen nehmen sich in der Gestaltung zurück und sind farblich auf die Einfassungen der Glaswände abgestimmt. Durch ihre schlanken Profile bleibt den Türen ein hoher Glasanteil – sicher keine zufällige Wahl als Teil eines Raumkonzepts, das auf Transparenz und möglichst viel Tageslichteinfall setzt. <

*2 Die „Breakout Areas“, hier mit Birkenwäldchen und Gartenmöbeln ausgestattet, sollen die abteilungsübergreifende Kommunikation fördern und Ruhezonen bieten.*

*3 Größtenteils sind im Gebäude loftähnliche Arbeitswelten zu finden. Die Stirnwände der Arbeitsnischen in den offenen Bereichen sind aus akustischen Gründen mit Filz bespannt.*

*4 T30-Aluminium-Rohrrahmenelemente von Hörmann schaffen die gesetzlich vorgeschriebenen Brandabschnitte und trennen Gebäudeteile voneinander ab, um Fluchtwege zu sichern.*

*5 Zellenbüros machen nur 15 Prozent der Arbeitsräume in der Philips-Zentrale aus. Die Verglasung dieses T90-Elements HE911 wurde bauseitig mit einer Trockenverklebung beschichtet und sorgt somit für Transparenz und Diskretion.*



2



3



4



5

### > BAUTAFEL

**Standort:** Röntgenstraße/  
Sengemannstraße, 22335 Hamburg  
**Bauherr/Investor:** ECE Zwölfte Generalübernehmer GmbH & Co. KG, vertreten durch die Verwaltung ECE Zwölfte Generalübernehmer GmbH, Oststeinbek  
**Größe:** BGF: 18.000 m<sup>2</sup>  
Bürofläche: 13.500 m<sup>2</sup>  
**Bauzeit:** 01.2014 bis 12.2015  
**Projektentwicklung, Architektur, Generalplanung, Projektmanagement:** ECE Projektmanagement, Hamburg  
**Entwurfs- und Leitdetailplanung:** Schaub & Partner Architekten, Hamburg  
**Generalunternehmer:** BAM Deutschland AG, Stuttgart  
**Innenraumgestaltung:** Seel Bobsin Partner, Hamburg  
**Tragwerksplanung:** GuD Planungsgesellschaft, Hamburg  
**Gebäudetechnik:** IPP, Hamburg/Wrage Herzog & Partner, Mölln  
**Fassadenplanung:** Prof. Michael Lange Fassadentechnik, Hannover  
**Brandschutz:** Hahn Consult, Hamburg  
**Hörmann-Produkte:** 105 Aluminium-Rohrrahmenelemente (ohne Funktion, RS, T30 und T90), teilweise mit Seitenteil und Oberlicht, automatischen Drehflügelantrieben und elektronischen Öffnern



*Den Architekten gelang es, das 70er-Jahre Hochhaus in ein Wohngebäude mit hochwertigen Eigentumswohnungen, den sogenannten „Flow Tower“, umzuwandeln.*

## Energieeffiziente Revitalisierung in Köln

# Neues Leben für altes Gebäude

Das ehemalige Bürogebäude des BDI (Bundesverband der Deutschen Industrie) in Köln wurde zu Wohnzwecken umgenutzt und kernsaniert. In direkter Rheinnähe entstanden 132 Wohnungen mit nachträglich angebrachten Balkonen. Sie bieten eine weite Aussicht über den Rhein bis hin zum Siebengebirge. | [Jana Metzka](#)

➤ Am Gustav-Heinemann-Ufer ist rund um das BDI-Hochhaus ein neues Quartier zum Wohnen und Arbeiten entstanden. Der BDI residierte von 1968 bis 1999 in dem früher elfstöckigen Gebäude mit dunklen Brüstungen und Fenstern mit den – für die damalige Zeit typischen – orangefarbenen Sonnenschutzgläsern. Nach dem Umzug nach Berlin stand das Gebäude leer. JSWD Architekten aus Köln wurden mit dessen Umbau und Sanierung beauftragt. Im Zuge der Revitalisierung wan-



*Das Gebäude wird von weißen, unregelmäßig perforierten Brüstungsbändern aus Metall umgeben.*

delte sich das 70er-Jahre Hochhaus zu einem Wohngebäude mit hochwertigen Eigentumswohnungen, dem sogenannten „Flow Tower“.

### Außergewöhnliches Entwurfskonzept

Die geschwungene Hochhaussscheibe musste umfassend entkernt werden. Die ursprüngliche Fassade mit den horizontalen Fensterbändern war aus bauphysikalischen Gründen nicht mehr zu halten. Die enorme Geschosshöhe des auch früher schon verglasten Erdgeschosses wurde durch den Einzug einer Empore nutzbar gemacht. Hier entstanden zwei- bzw. dreigeschossige Maisonette-Wohnungen als Haus-im-Haus Typus mit eigenem Garten. Der Baukörper wurde um ein zusätzliches Staffelgeschoss erweitert, welches vier großzügigen Penthäusern mit Dachterrassen Raum bietet.

Im Rahmen der Sanierung erhielt die Fassade ein zeitgemäßes Gesicht: weiße, unregelmäßig perforierte Brüstungsbänder aus Metall umgeben das Gebäude und wölben sich auf den Längsseiten im Bereich der geschossweise versetzten Balkone nach außen. Die wellenartige Form der neuen großzügigen

Alle Fotos: Schöck Bauteile GmbH

gen Balkone greift die geschwungene Formensprache des Bestandsgebäudes auf und unterstreicht die Dynamik des neuen Wohngebäudes.

## Hohe Brandschutzanforderungen am Balkon

Das Hochhaus war damals bereits hochwertig ausgeführt – ein Hybrid aus Stahlskelettbau mit Stahlbetondecken und einem Aussteifungssystem aus Stahlbetonkernen. Das Gebäude musste bis auf den Rohbau entkernt werden. Holger Seitz von Kempen Krause Ingenieure, Köln: „Die Herausforderung beim Projekt bestand darin, das Gebäude nachträglich mit Balkonen zu versehen. Da es sich baurechtlich um ein Hochhaus handelt, mussten die Balkone eine Feuerwiderstandsdauer von 90 Minuten aufweisen.“ Die Wahl fiel dabei auf eine Konstruktion aus Stahlträgern mit einer Stahlbetonplatte, wobei die Stahlträger für den Feuerwiderstand verkleidet wurden. Obwohl das Gebäude aufgrund seiner bisherigen Nutzung als Bürogebäude und den ursprünglich angesetzten Bemessungslasten durchaus Tragreserven hatte, war die Eignung der Bestandskonstruktion für die zusätzliche Last aus den massiven Balkonen nicht ohne Weiteres nachweisbar. Um die Bemessungslasten für die Bestandskonstruktion zu reduzieren, wurde gemeinsam mit dem Prüflingenieur ein Bemessungskonzept für die neu zu errichtenden Balkone und die vorhandene Stahlkonstruktion abgestimmt. Hierbei wurden sämtlichen neuen Bauteilen entsprechend die Bemessungsregeln der DIN EN 1990 nachgewiesen und für den Nachweis der Bestandsstützen folgendes Bemessungskonzept entwickelt: Ständige Lasten aus Geländerkonstruktion, Brandschutzbekleidung und sonstige Ausbauten wurden mit einem Sicherheitsbeiwert gemäß Norm von  $\gamma = 1,35$  berücksichtigt, da diese Größen im Laufe der Ausführungsplanung noch stark variieren konnten. Die Hauptlast aus dem Eigengewicht der Balkonplatte wurde in Anlehnung an die DAfStb-Richtlinie „Belastungsversuche an Betonbauwerken“ mit einem Sicherheitsbeiwert von  $\gamma = 1,15$  eingeplant. Um dies zu ermöglichen, wurden die Fertigteilplatten nach der Herstellung einzeln gewogen und durften nur bei Unterschreitung eines vorgegebenen Zielgewichtes eingebaut werden. Dieser Vorgang musste protokolliert und dem Aufsteller der statischen Berechnung sowie dem Prüflingenieur zur Freigabe vorgelegt werden. Auf diese Weise konnte man die Belastung für die Bestandsbauteile auf Bemessungsniveau um



Für die Montage der Balkone konnten die freigelegten, durchgehenden senkrechten Stahlträger des tragenden Stahlskeletts genutzt werden.



Der „Schöck Isokorb Typ KST“ sorgt für die thermische Entkopplung.

rund 6 Prozent reduzieren. Bei einer Gesamtmenge von rund 200 Tonnen Stahl, die zur Verstärkung der Konstruktion verbaut wurde, stellt diese augenscheinlich geringfügige Lastoptimierung durchaus einen nennenswerten Beitrag zur Kostenreduzierung dar.

## Lösung für Wärmebrückenproblematik im Stahlbau

„Im Vorfeld haben wir untersucht, ob die Balkone direkt an die vorhandenen Stützen angeschlossen werden können, um die Konstruktion monolithisch auszuführen“, erklärt Holger Seitz. „Nach den erfolgten 3D-Wärmebrückenberechnungen hätten Silikatplatten als Innendämmung zur Ausführung kommen müssen, denn die Oberflächentemperatur in diesen Ecken wäre sonst unter zwölf Grad gesunken. Die Innendämmung schloss der Bauherr aber aus optischen Gründen bereits in der Planung

aus. Daher haben wir den Schöck Isokorb schon im Vorfeld ausgeschrieben.“ „Nachdem das Gebäude komplett entkernt, die Fenster und Fassadenelemente entfernt waren, stand im Grunde nur noch das Stahlskelett mit den Stahlbetondecken“, beschreibt Jens Neumann, Einbaumeister von Schöck, die Ausgangslage. Die freigelegten, durchgehenden senkrechten Stahlträger des tragenden Stahlskeletts konnten für die Montage der Balkone genutzt werden. Die Balkone bestehen aus zirka zwei Meter auskragenden Doppel-T-Trägern mit einem aufliegenden Betonfertigteile in Sichtbetonqualität. Darauf wurden nachträglich die Brüstungselemente aus Stahl verschraubt. Für die Montage der Doppel-T-Träger an das Bestandsgebäude und deren thermische Entkopplung kam der „Schöck Isokorb Typ KST“ zum Einsatz. Dieser ist ein tragendes Wärmedämmelement für den Anschluss von Stahlträgern an Stahlkonstruktionen. Er besteht aus KSTZ-Modulen für die Übertragung der Zugkräfte und KSTQ-Modulen für die Übertragung der Quer- und Horizontalkräfte. Die Stahlbau-firma montierte den Isokorb direkt im Werk an die Endstücke des Doppel-T-Trägers, die den Balkon stützen. Auf den Isokorb schraubten sie eine Stirnplatte aus Stahl mit seitlichen, vertikalen Laschen. Ein Kran hob die Stahlkonstruktion vor Ort auf die jeweilige Etagenhöhe, auf der die Träger dann mittels der seitlichen Laschen an die bestehenden vertikalen Stahlträger angeschweißt wurden. Dank einer höhenverstellbaren Arbeitsbühne, die mit Schienen direkt mit der Fassade verbunden war, konnten die Arbeiter die Balkonträger von außen millimetergenau ausrichten. Kempen Krause Ingenieure berechneten je nach Größe jeweils zwischen drei und fünf Stahlträger pro Balkon, auf diese dann die halbrunden Balkonelemente von zirka vier bis acht Meter Breite befestigt wurden. Um die Betonfertigteile auf die Stahlträger zu setzen, nutzten die Arbeiter eine Hebeltraverse am Kranausleger. Diese hob dann die 2,5 bis 5 Tonnen schweren Balkonplatten von vorne an das Gebäude. <

## > BAUTAFEL

**Architekt:** Astoc GmbH & Co. KG, Köln  
**Bauherr:** ABG Allgemeine Bau-träger-gesellschaft mbh & Co. KG, München  
**Statiker:** Kempen Krause Ingenieur-gesellschaft, Köln  
**Bauunternehmen:** BAM Deutschland AG, Stuttgart  
**Schöck-Produkte:** Isokorb Typ KST, KS

Wohlfühlklima im Bürogebäude

# Effizient heizen und kühlen über den Fußboden

Hoher Komfort und Behaglichkeit für die Beschäftigten bei geringem Energieverbrauch – bei der Erweiterung des Firmensitzes eines SHK-Fachbetriebs im niedersächsischen Goslar stellte der Bauherr hohe Ansprüche an die eigene Haustechnik und an die Architektur, die zum Unternehmen passen sollte. Entstanden ist ein dreigeschossiger Neubau, der durch die Nutzung regenerativer Energien nahezu energieautark ist. | [Manja Zander](#)

68

1988 gegründet entwickelte sich das Unternehmen HLF zu einem geschätzten Fachhandwerksbetrieb in der Region mit mehr als 70 Mitarbeitern. Die gute Auftragslage in den letzten Jahren trug dazu bei, dass die ursprünglichen Räumlichkeiten zu klein wurden. Daher entstand 2015 nach nur 7 Monaten Bauzeit ein dreigeschossiger Erweiterungsbau.

## Nachhaltigkeit im Neubau

Realisiert wurde der Neubau in Systembauweise und war schon nach sieben Monaten bezugsfertig. Der Geschäftsleitung war es vor allem wichtig, dass den Beschäftigten komfortable Arbeitsplätze mit viel Tageslicht bei optimaler Raumtemperatur zur Verfügung stehen. Gleichzeitig sollte der Energieeinsatz

für Heizung und Kühlung auf ein Minimum reduziert werden. Dies ist durch die Kombination aus einer energetisch optimierten Gebäudehülle und einem Haustechnikkonzept gelungen, welches das Unternehmen HLF selbst geplant und umgesetzt hat.

Im Neubau war eine Heizlast von 20 Kilowatt abzudecken. HLF entschloss sich für den Einsatz eines Niedertemperatursystems zur Beheizung und sommerlichen Gebäudekühlung und kombinierte eine invertergeregelter Luft-/Wasser-Wärmepumpe mit einer PV-Anlage, um den Stromeigenverbrauch zu verbessern. Im Zusammenspiel passt die Wärmepumpe ihr Betriebsverhalten an die Solarstromerzeugung an. Ein Pufferspeicher bevorratet die Wärmeenergie und fängt Leistungsspitzen ab. Durch seine ausgleichende Wirkung kann die Wärmepumpe mit gleichmäßig langen Laufzeiten im Grundlastbetrieb heizen. Außerdem wurde der für den Bestandsbau zuständige Wärmeerzeuger erneuert: Eine neue Brennwerttechnik sowie eine komplett neue Regelung für die gesamte Anlage wurden installiert. Um das Wärmepumpensystem ganzjährig effektiv nutzen zu können, erfolgte die hydraulische Einbindung in das vorhandene Heizsystem. Ist die zur Verfügung stehende Wärme im Pufferspeicher aufgebraucht, fährt die Wärmepumpe auf Vollast hoch. Reicht dies aufgrund des hohen Wärme- oder Kühlbedarfs nicht aus, unterstützt zusätzlich das Brennwertgerät.

## Dezentrale Wärmeverteilung über Fußbodenheizung

Eine Voraussetzung für den effizienten Betrieb des bivalenten Wärmepumpensystems sind niedrige Vorlauftemperaturen. Deshalb wird die Wärme im gesamten Erweiterungsbau über eine Fußbodenheizung von Empur verteilt. Der Hersteller riet zu einem Fußbodenheizsystem im Klettverfahren. Diese Heizrohr-Verlegetechnik lässt sich zügig und wirtschaftlich realisieren, da der Fachmann ohne zusätzliche Verlege- und Befestigungswerkzeuge auskommt. Das Zusammenspiel von Klettband und Haftfolie sorgt für die gleichbleibende Haftung. Durch



Abb. 1: Energieeinsparung und thermische Behaglichkeit zählen zu den wichtigsten Anforderungen in einem Gebäude. Der SHK-Fachbetrieb HLF nahm diese Aufgabe für seinen Neubau selbst in die Hand: Planung, Berechnung und Ausführung der gesamten haustechnischen Anlage erfolgte durch Mitarbeiter im eigenen Haus.

die einseitige Überlappung der Folie im Randbereich der Platten ist eine vollflächige Abdeckung der Dämmung sichergestellt und ein Eindringen des Estrichs in die Dämmlage wird verhindert.

Zunächst werden die kaschierten „PUR-Therm Verbundplatten Exklusiv“ vollflächig ausgelegt und anschließend die Stoßkanten mit dem Verbindungsband „Klett“ fixiert. Danach lassen sich die mit Klettband ummantelten, selbsthaftenden Heizrohre zügig im berechneten Verlegeabstand einbringen. Durch geringen Druck mit dem Fuß bringt der Installateur das Klett-Heizrohr auf der Dämmplatte auf. Dabei verzahnt es sich mit der Vliesoberfläche der Verbundplatten. Trotz der hohen Haftkraft lässt sich eine Lagekorrektur vornehmen. Der sichere Halt der Rohre wird auch bei der Estricheinbringung gewährleistet.

### Bedarfsgerechte Kühlfunktion im Sommer

Aufgrund der großen Fensterflächen, die für viel Licht in den Büros sorgen und den solaren Eintrag erhöhen, kann im Sommer eine Kühlung der Räume notwendig werden. Hier liegt ein weiterer Vorteil des Flächenheizsystems: Eine Absenkung der Raumtemperatur über den Fußboden macht den Aufenthalt im Büro oder Schulungsraum angenehm. Anders als bei der konvektiven Wärmeabgabe über Radiatoren wirkt sich die Flächentemperatur positiv auf die Behaglichkeit aus. Eine Fußbodenheizung erzeugt kaum Luftbewegungen im Raum, was auch die Staubaufwirbelung und -verteilung minimiert. Einen Beitrag zur Reduktion der Energieverluste bei der Beheizung und Kühlung leisten die „Empur-GeniAx“-Komplettverteiler. Das System erkennt den Wärme- bzw. Kühlbedarf einzelner Räume und steuert die Wärmeverteilung durch voneinander unabhängige Zeit- und Temperaturprogramme.

### Effizient durch Wärmemanagement

Über den „GeniAx“-Server, der mit dem zentralen Wärmeerzeuger über den „GeniAx“-BUS verbunden ist – dieser vernetzt alle elektronischen Komponenten miteinander – werden die kleinen Nassläufer-Umwälzpumpen im Verteiler stets im hydraulisch optimalen Bereich gesteuert. Hierbei transportiert die Wärmepumpe das warme Wasser bis zum Verteilerschrank, ab dort übernehmen Pumpen die Wärmeverteilung und transportieren kaltes und/oder warmes Wasser zur Heizung oder Kühlung in jeden Raum. Jeder Heizkreis ist mit einer Nassläufer-Pumpe ausgestattet,



Abb. 2 und 3: Nach dem vollflächigen Auslegen und Verbinden der Verbundplatten werden die Rohrleitungen gemäß der vorher erstellten Berechnung verlegt. Bei diesem System sind das Klettband und die Haftfolie aufeinander abgestimmt.



Alle Fotos: Empur

Abb. 4: Die Heizrohr-Klettummantelung und das reißfeste Klettvlies auf der Verbundplatte verzahnen sich mit hoher Haltekraft, eine erforderliche Lagekorrektur ist dennoch möglich.

die über eine Pumpenelektronik verfügt und den Heizkreis zum richtigen Zeitpunkt mit dem angepassten Volumenstrom versorgt. Auf diese Weise ist eine Wärme-/Kälteversorgung möglich, die den Nutzeransprüchen entspricht. Das Unternehmen HLF spart so bis zu 20 Prozent Heizenergie und bis zu 50 Prozent Strom für den Betrieb der Heizungsanlage gegenüber konventionellen Lösungen ein. Trotzdem ist jederzeit die Wohlfühltemperatur gewährleistet. ◀

### ► BAUTAFEL

**Standort:** Magdeburger Kamp 1,  
38644 Goslar  
**Bauherr:** HLF Heizungs Sanitär GmbH  
**Planung/Bauüberwachung:**  
Die Hallenprofis Gewerbe- und  
Industriebau GmbH, Langenstein  
**SHK-Planung u. Ausführung:**  
HLF Heizungs Sanitär GmbH  
**Bruttogeschossfläche Neubau:**  
500 m<sup>2</sup>

**Dennert**

**Fertigkeller nach Maß in Industriequalität**

Ein Keller bringt nicht nur zusätzliche Wohn- oder Nutzfläche, sondern kann bei einem eventuellen späteren Verkauf ein wertsteigernder Faktor sein. Bei den „Base“-Fertigkellern von Dennert bestehen die vollmassiven 17,5 Zentimeter starken Wände aus wasserundurchlässigem Beton und enthalten bereits alle notwendigen Aussparungen. Die Kellersysteme werden im Werk witterungsunabhängig und exakt nach den individuellen Bauplänen vorgefertigt. Auch der Einbau von Kellerfenstern, Feuerschutztüren und des Elektroerohrsystems findet bereits im Vorfeld im Werk statt. Eine kraftschlüssige Verschraubung der Wände auf der Baustelle sorgt für die schnelle Montage an nur einem Tag; Montagestützen sind nicht erforderlich.

Die „DX-Vollmontagedecke“ und eine darauf abgestimmte geradläufige oder gewendelte Elementtreppe ergänzen das Kellersystem. Auch Decke und Treppe werden exakt vorgefertigt und innerhalb weniger Stunden montiert.

Zusätzlich empfiehlt der Hersteller das Abdichtungssystem „Adicon Lamin DS“. Es bietet Sicherheit gegen das Eindringen von Druckwasser und besitzt ein allgemeines bauaufsichtliches Prüfzeugnis. Somit entspricht es den Qualitätsanforderungen der „Richtlinie zur Herstellung von wasserundurchlässigen Bauwerken“ des Deutschen Ausschusses für Stahlbeton. Drainagen sind nicht erforderlich. In Verbindung mit seinem Base-Kellersystem bietet Dennert ebenfalls die entsprechende Bodenplatte mit an, auch als thermoaktives Bauteil zur Raumtemperierung im Winter.

[www.dennert-baustoffe.de](http://www.dennert-baustoffe.de)



Die massiven Wandelemente werden im Werk exakt nach den individuellen Bauplänen vorgefertigt.

**D+H Mechatronic**

**Leiser Kettenantrieb für Rauchabzug und Lüftung**

Der universell einsetzbare Kettenantrieb „CDC-0252“ von D+H Mechatronic für die profilintegrierte oder aufgesetzte Montage macht sich im Einbau nahezu unsichtbar. Durch die mechanische Entkopplung läuft der Kettenantrieb zudem leise. Damit ist das Produkt für ästhetisch und funktional durchdachte Fassadenlösungen im Bereich des Rauchabzugs und der natürlichen Lüftung geeignet.

Die Serie CDC ist passend für zahlreiche Fenster- und Fassadenlösungen, für Holz-, Aluminium- und auch moderne Kunststoffprofile. Durch die „ACB-Technologie“ (Advanced Communication Bus) lässt sich der Kettenantrieb individuell per PC und Windows Tablet über die „SCS-Software“ von D+H parametrieren.

Ganz nach Wunsch und Anwendung sind Antriebsfunktionen, Leistungsmerkmale, Hublängen, Öffnungsweiten und Geschwindigkeiten getrennt für das Öffnen und Schließen einstellbar. Außerdem teilt der Antrieb der Steuerung fortlaufend Informationen über seinen Zustand, Anschluss und Position mit.

Schlank und unauffällig im Fensterprofil versteckt bewegt der CDC Kipp-, Dreh- und Parallelabstellfenster aus Kunststoff und Holz. Speziell entwickelt für besonders breite und schwere Fassadenfenster, Lichtkuppeln und Lüftungsklappen: Der „CDC-TW“, der gleich zwei Antriebsketten in einem Gehäuse unterbringt, sorgt mit doppelter Druck- und Zugkraft für eine gleichmäßige Lastverteilung am Fensterflügel.

[www.dh-partner.com](http://www.dh-partner.com)



Nutzerorientiert, sicher und leise: der Kettenantrieb „CDC-0252“

**Doyma**

**Dichtungseinsätze bieten Schutz gegen Radon**

Das Edelgas Radon ist ein natürliches Zerfallsprodukt, das in uranhaltigem Gestein im Boden entsteht. Da es farb- und geruchslos ist, kann es vom Menschen nicht wahrgenommen werden. Messungen zeigen in manchen Regionen besonders hohe, besorgniserregende Radonwerte. Radon kann durch Öffnungen in Kellerwänden und Sohlplatten (z. B. undichte Rohrdurchführung) eindringen und sich dann anschließend in den Wohnräumen anreichern. Studienergebnisse zeigen einen proportionalen Zusammenhang zwischen steigender Radonkonzentration und einem Lungenkrebsrisiko.

Von entscheidender Bedeutung ist es deshalb, alle erdberührten Teile der Gebäudehülle dauerhaft gegen Radon abzudichten. Insbesondere gilt das für die Abdichtung von Ver- und Entsorgungsleitungen – in Neubauten, aber auch bei Sanierungen im Bestand. Schutz bieten „Curaflex“-Dichtungseinsätze von Doyma, denn sie dichten gegen Radon ab und verhindern, dass drückendes Wasser ins Gebäude eindringen kann.

Der Dichtungseinsatz „Doyma-Grip“ ist ein alterungsbeständiges Elastomer und eignet sich für den Außenbereich bei erdberührten Bauten. Es verhindert u. a., dass reibungsverringende Substanzen den Dichtungseinsatz unter Belastung zum Rutschen bringen. Seit November 2015 ist das Produkt durch das IAF-Institut für Radioökologie geprüft und zertifiziert. Es gewährleistet die fachgerechte und radondichte Abdichtung von Medienleitungen mit Curaflex-Dichtungseinsätzen (gilt für zertifiziertes Doyma-Grip, das als Plattenware und in Formteilen hergestellt wird).

[www.doyma.de](http://www.doyma.de)



Diverse Dichtungseinsätze von Doyma: „Curaflex A“ und „Curaflex C“, „Curaflex Nova Multi“ und „Curaflex Nova Uno“ (von hinten nach vorne, von links nach rechts)

**Knauf AMF****Deckensysteme für ein Hotel in Kroatien**

Eine spannende Architektur mit ständigem Wechsel von Erlebnis- und Ruhezeiten charakterisiert das Ferienresort Amarin in Rovinj in Istrien direkt an der Adria. Knauf AMF hat in diesem Neubau fast 3.500 m<sup>2</sup> Deckensysteme geliefert. Sie verteilen sich auf fünf verschiedene Systeme. Das Hotel wurde im Sommer 2016 eröffnet.

Das bauliche Konzept basiert auf einer konsequenten Trennung zwischen öffentlichen und privaten Bereichen des Hotels, die auch unterschiedlich gestaltet wurden. Das Angebot und die Räume für alle sind farbig-bunt, mit überraschenden Stilelementen, der Logisbereich dagegen ist durchgängig in Weiß gehalten, mit wiederkehrenden Gestaltungselementen, die Ruhe ausstrahlen.

Früh in der Planungsphase stand der Wunsch nach einer Metalldecke im Raum. Damit wollen die Architekten insbesondere im Eingangsbereich einen optischen Kontrast setzen zu den dort dominierenden weißen Flächen. Bei der Auswahl der Metalldecke bestand seitens der Planer die Anforderung einer Perforierung ohne Rand, die sich mit dem Metalldeckensystem „AMF Modena®“ System A erfüllen ließ. Insgesamt 700 m<sup>2</sup> wurden im Eingangsbereich montiert.

Über dem Schwimmbad und Spa-Bereich wurden 900 m<sup>2</sup> „Heradesign® superfine“ verbaut. Die charakteristische Textur der Holzwolle eignet sich als Oberfläche für kreative Farbgestaltung – hier im Hotel Amarin entschied man sich für Schwarz (RAL 9005), um so die dort aufgehängten Fischernetze zur Geltung zu bringen.

[www.knaufamf.com](http://www.knaufamf.com)



Insbesondere im Eingangsbereich des Hotels bestand der Wunsch nach einem optischen Kontrast zu den dort dominierenden weißen Flächen.

**HeidelbergCement****Estrichzement für frühe Belegreife und schnelle Verarbeitung**

Der Termindruck auf Baustellen ist groß. Lange Trocknungszeiten von Estrichsystemen führen nicht selten zu Verzögerungen in den knapp bemessenen Zeitplänen. Der Hersteller HeidelbergCement hat einen Zement entwickelt, mit dem Estriche bereits nach rund 14 Tagen belegreif sind: „EasyCem“ – der Estrichzement aus dem Sack zur Herstellung von Estrichen auf Trennschicht, Dämmschicht oder im Verbund (DIN 18560).

Das Produkt kann vor Ort schnell mit Gesteinskörnung und Wasser angemischt und unkompliziert verarbeitet werden. Da EasyCem kein Zusatzmittel benötigt, fallen auch keine Produktreste aus angebrochenen Kanistern oder Packungen an, die sonst beim Anmischen übrig bleiben und anschließend entsorgt werden müssten.

Der chromatarne Estrichzement eignet sich für alle Bodenbeläge und kann sowohl im Innen- als auch im Außenbereich verwendet werden, ebenso in Nassräumen. Auch für Heizestriche ist der Spezialzement geeignet. Durch seinen geringen Wasseranspruch lassen sich damit hohe Biegezugfestigkeiten und hohe Druckfestigkeiten beim Estrich erreichen. Zu beziehen ist der IBF-geprüfte EasyCem über den Baustofffachhandel.

[www.easycem.de](http://www.easycem.de)



Bei der Estrichherstellung mit „EasyCem“ von HeidelbergCement werden keine Zusatzmittel benötigt.

**Halfen****Thermische Trennung und Brandriegel in einem**

Die „HIT Iso-Elemente“ von Halfen zur thermischen Trennung auskragender Bauteile wie Balkone, Attiken oder Konsolen sorgen für die Wärmedämmung und erfüllen aufgrund eines Dämmkörpers aus Mineralwolle auch die höchsten Brandschutzanforderungen. So können bei Wärmedämmverbundsystemen auf EPS-Basis aufwändige Zusatzmaßnahmen für die durchlaufenden Brandriegel im Balkonbereich oder bei Laubengängen entfallen.

Bei den Balkonanschlüssen „HIT-HP“ und „HIT-SP“ wird ausschließlich nicht brennbare Mineralwolle der Brandschutzklasse A1 verwendet. In Verbindung mit der speziellen Form des Dämmkörpers sind diese Balkonanschlüsse in die Feuerwiderstandsklasse REI 120 nach DIN EN 13501 sowie F120-AB nach DIN 4102 eingestuft. Insbesondere bei Wärmedämmfassaden mit Polystyrolämmung sind die Anschlüsse als Bestandteil der notwendigen Brandschutzmaßnahmen geeignet. Im Bereich von Balkonen oder Loggien können die HIT Iso-Elemente die Funktion des Brandriegels mit übernehmen. Versprünge im Brandriegel oder Zusatzmaßnahmen mit Brandschutzplatten in diesem Bereich sind nicht erforderlich.

Neben Balkonen eignen sich die Produkte auch für thermisch getrennte Anschlüsse von Wänden, Brüstungen, Konsolen, Loggien oder Attiken. Sie sind in 80 mm oder 120 mm Dämmstärke verfügbar. Mit dem reduzierten Zugstabquerschnitt, den verringerten Durchdringungspunkten und dem durchgehenden Dämmstoff werden Wärmebrücken reduziert.

[www.halfen.de](http://www.halfen.de)



Mit den Halfen „HIT Iso-Elementen“ können auskragende Bauteile direkt in den Brandriegel eines Wärmedämmverbundsystems integriert werden.

**Salto**

**IP-basierte Türsteuerung für bis zu zehn Türen**

Mit der IP-basierten „XS4 2.0“-Steuerung von Salto können bis zu zehn Türen über eine IP-Adresse verwaltet werden – jeweils mit eigenen Zutrittsberechtigungen. Die Steuerung arbeitet mit der Web-basierten Managementsoftware „ProAccess Space“ und den neuen „XS4 2.0“-Wandlesern zusammen. Sie verfügt über vier Schaltausgänge, sechs Eingänge und zwei Sabotageeingänge. Eine Tür- und Sabotageüberwachung via Eingabkontakte für Einbruchalarme und Tür-offen-Alarme ist ebenso integriert. Die Datenübertragung von und zur Managementsoftware erfolgt über das IP-Netzwerk – wie es bei Salto seit 15 Jahren Standard ist.

An die „XS4 2.0“-Steuerung können zwei Wandleser angeschlossen werden, die entweder der Zutrittssteuerung unterschiedlicher Türen oder der Ein- und Ausgangsteuerung einer Tür dienen. Beim Anschluss von zwei Wandlesern für eine Tür ist die Funktion „Anti-Passback“ einstellbar. Sämtliche Kommunikation zwischen Steuerung und Wandler sowie Steuerung und Managementsoftware ist verschlüsselt.

Die Steuerung gibt es als Online-Variante sowie als Erweiterungssteuerung. Als letztere benötigt sie keine eigene IP-Adresse. Sie fungiert dann als untergeordneter Controller oder als Offline-Steuerung im Salto Virtual Network (SVN). Durch das Zusammenschließen von einer Online-Steuerung und bis zu vier Erweiterungssteuerungen können daher bis zu zehn Türen über eine IP-Adresse gemanagt werden.

[www.saltosystems.de](http://www.saltosystems.de)



Mit der „XS4 2.0“-Steuerung von Salto lassen sich bis zu zehn Türen über eine IP-Adresse steuern – jeweils mit eigenen Zutrittsberechtigungen.

**Unipor**

**Gefüllter Mauerziegel „Coriso“ feiert Jubiläum**

Erstmals präsentierte die Unipor-Gruppe ihre „Coriso“-Ziegelgattung auf der Messe BAU 2007. Damit eröffnete der rein mineralisch gefüllte Hochlochziegel eine neue Produktgruppe in der deutschen Ziegelindustrie. Zehn Jahre und 670 Millionen verkaufte Normalformat-Einheiten später zieht Unipor-Geschäftsführer Dr. Thomas Fehlhaber Bilanz: „Die Entwicklung der ‚Coriso‘-Gattung war ein Erfolg – nicht nur für Unipor, sondern auch für die generelle Akzeptanz gefüllter Mauerziegel im Markt.“

Als Ergebnis eines Entwicklungsprojektes aus dem Jahr 2004 entstand der erste Mauerziegel mit einer rein mineralischen Dämmstofffüllung. Nach weiteren Prüfungen und bauaufsichtlicher Zulassung gingen die Ziegel schließlich im Herbst 2007 in Serienproduktion. Mit dem „Coriso“ wurde erstmals ein gefüllter Mauerziegel hergestellt, bei dem sich der Füllstoff am Ziegel orientiert und nicht umgekehrt, denn die Dämmstofffüllung wird in bereits bestehende wärmedämmende Ziegel eingebracht. Möglich macht dies das patentgeschützte Produktionsverfahren. Anstatt vorgeformte Stecklinge zu nutzen, wird der mineralische Dämmstoff mittels einer Rütteltechnik erst im Mauerziegel verdichtet. So ist es maschinell möglich, die Füllung unabhängig vom Lochbild in jeden bestehenden Hintermauerziegel einzubringen.

Gab es auch in den Jahren zuvor schon gefüllte Mauerwerksprodukte, kam deren Absatz erst ab 2008 überregional in Schwung. In Süddeutschland werden inzwischen bei mehr als der Hälfte aller Wohnbauten gefüllte Mauerziegel eingesetzt.

[www.unipor.de](http://www.unipor.de)



Kubische Bauform in Kornwestheim: Die Stadtvielen wurden mit den massiven Mauerziegeln „Unipor WS09 Coriso“ und „Unipor WS10 Coriso“ errichtet.

**Xella**

**3D-Planungs-Kooperation bei Seniorenwohnprojekt**

Beim Projekt Hornehoof ersetzte man ein traditionelles Pflegeheim durch komfortable, altersgerecht gestaltete Appartements inklusive eines seniorengerechten Serviceangebots, das von den Bewohnern bei Bedarf abgefragt werden kann. In drei mehrstöckigen Wohngebäuden sind insgesamt 89 Zwei- oder Dreizimmer-Appartements entstanden. Alle Wohnungen sind barrierefrei sowie rollstuhlgerecht geplant und so konzipiert, dass auch Pflegegeräte installiert werden können.

Erstellt wird die Anlage, die alle geforderten energetischen Standards erfüllt, mit „Silka XL Plus“. Das großformatige Bausystem wird werkseitig passgenau zugeschnitten und als kompletter Bausatz inklusive der objektbezogenen Verlegepläne just-in-time auf die Baustelle geliefert. Für die Innenwände kommt „Ytong“-Porenbeton zum Einsatz.

In 3D-basierter Kooperation mit dem Bauunternehmen Jongen Meulen wurde das Bauprojekt realisiert. Dabei konnten die Vorteile der Arbeitsmethode BIM in Bezug auf Planungsoptimierung, Mengenermittlung, Festlegung von Qualitäten und den daraus resultierenden Kosten und Zeiten ausgeschöpft werden. Aufgrund der Anschaulichkeit wurden mögliche Risiken im Bauablauf in der Planung früh erkannt und nach Prüfung durch die Xella Technical Service Unit beseitigt. Insgesamt wurden mehr als 80 Stunden in die Optimierung der Datenmodelle investiert und rund 100 Fehler in 20 Stockwerken identifiziert. „Mit Xella als BIM-Partner wurden alle notwendigen Informationen von Anfang an gut koordiniert“, lobt Marc Zeegers, BIM-Planer bei Jongen-Meulen, die Zusammenarbeit.

[www.ytong-silka.de](http://www.ytong-silka.de)



Xella realisiert in 3D-Planungs-Kooperation mit Bauunternehmen Jongen Meulen ein komplexes Seniorenwohnprojekt.

## Eyeled

## Effizienter Arbeitsablauf bei Schadstoffüberprüfungen

Bisher erfolgte die Planung eines Schadstoffgutachtens auf Basis vorhandener Papierpläne oder direkt vor Ort durch den Gutachter. Auch die Durchführung der Probenentnahme erfolgte meist durch den Gutachter. Notizen und Fotos wurden dabei mithilfe von Formblättern und Digitalkamera aufgezeichnet. Die vor Ort gesammelten Informationen mussten im Büro digital erfasst und zusammengeführt werden. Unvollständige Erfassungen, aufwändige manuelle Zuordnungen von Fotos und Notizen, Übertragungsfehler und lange Wartezeiten gehörten zu den Problemen im Arbeitsalltag der Gutachter. Zukünftig wird daher beim Unternehmen Tauw die Software „mobiPlan“ vom Hersteller Eyeled bei allen anfallenden Arbeitsschritten der Schadstoff-Beprobungen von der Planung, über die Durchführung bis zur Erstellung des Schadstoffkatasters angewendet.

Grundlage für die Planung bilden digitale Pläne der zu beprobenden Gebäude und Gelände. Diese werden einmalig ins mobiPlan-Portal hochgeladen und stehen nach der Synchronisation für die Arbeit mit der App auch ohne Internetverbindung bereit. Vor Ort erfasst der Gutachter die Verdachtsstellen zur Probenentnahme inklusive Notizen und Fotos in der mobiPlan-App direkt auf dem Plan und synchronisiert die Daten zurück auf den zentralen Server. Damit stehen immer die aktuellen und vollständigen Informationen für alle Projektmitarbeiter sowohl in der App als auch im Portal zur Verfügung. Durch Verschlüsselung bei der Übertragung und nach Mandanten getrennter Datenablage im Server sorgt mobiPlan im Arbeitsprozess für Datensicherheit.

[www.eyeled.de](http://www.eyeled.de)



Tauw GmbH

Die Planung von Schadstoffbeprobungen sowie die Auswertung der erfassten Daten inklusive Berichterstellung werden durch das mobiPlan-Portal unterstützt.

## DIENSTLEISTUNGEN

**bauingenieur 24®.de**  
content for constructors

Berufsportal mit Stellenmarkt für Bauingenieure [seit 2001]



»Hier finde ich attraktive Jobangebote für Bauingenieure.«

Oliver Bremmenkamp  
Bauingenieur

Den Volltext finden Sie mit der Job Nr. unter [www.bauingenieur24.de/stellenmarkt](http://www.bauingenieur24.de/stellenmarkt).

**Bauingenieure / Projektleiter (m/w) Wasserbau**

Dresden, Karlsruhe, München, Köln oder Darmstadt  
Arcadis Germany GmbH

Job Nr.  
17524

**Projektleiter (m/w) örtliche Bauüberwachung**

Darmstadt, Karlsruhe, Köln oder Berlin  
Arcadis Germany GmbH

Job Nr.  
17523

**Bauingenieur (m/w)**

Stuttgart, Baden-Württemberg  
EHS beratende Ingenieure für Bauwesen GmbH

Job Nr.  
17492

In der Fakultät für Ingenieurwissenschaften, Bereich Bauingenieurwesen, ist zum 01.09.2019 folgende



**Professur W2  
„Bauphysik/Ressourcenschonendes Planen und Bauen“**

zu besetzen.

Gesucht wird eine Persönlichkeit, die die Lehrgebiete Bauphysik und ressourcenschonendes Planen und Bauen im Bachelor- und im Masterstudiengang Bauingenieurwesen vertritt und an der Weiterentwicklung der Lehrangebote im Bauingenieurwesen aktiv mitwirkt.

Neben einem Hochschulabschluss und einer Promotion im Bauingenieurwesen werden von den Bewerberinnen und Bewerbern umfangreiche Kenntnisse und mindestens eine dreijährige Erfahrung außerhalb der Hochschule auf dem Gebiet der Planung und Ausführung von Bauvorhaben im Hochbau (Neubau/Bauen im Bestand) unter besonderer Berücksichtigung bauphysikalischer Aspekte (Wärme- und Feuchteschutz, Energieeffizienz, Schallschutz) vorausgesetzt. Erfahrungen im Bereich des Bauens im Bestand sind erwünscht.

Schwerpunkt dieser Professur ist die Vermittlung von Grundlagen der Bauphysik (insbesondere Wärmeschutz, Feuchteschutz, Schallschutz) im engen Zusammenhang mit den Lehrgebieten Baukonstruktion und Gebäudetechnik im Bachelorstudium. Es wird erwartet, dass vor dem Hintergrund der Klimaschutzziele über das Ziel der Minimierung des Primärenergiebedarfs hinaus auch Fragen nach dem Herstellungs- und Entsorgungsaufwand von Gebäuden, Bauprodukten und technischen Anlagen sowie nach der Wieder- bzw. Weiterverwendung von Gebäude- und Bauteilen verstärkt in Lehre und Forschung einbezogen werden (graue Energie, Lebenszyklusbetrachtungen).

Die Bewerber/-innen müssen bereit sein, die Berufungsgebiete in Lehre, Weiterbildung und anwendungsbezogener Forschung zu vertreten. Es wird erwartet, dass auch Lehrveranstaltungen in den Grundlagenfächern der Fakultät und in anderen Studiengängen übernommen werden. Überdies wird eine aktive Kooperation mit der regionalen Wirtschaft sowie die Bereitschaft zu interdisziplinärer Zusammenarbeit erwartet.

Im Rahmen der Internationalisierung der Hochschule Wismar sind aktive Englischkenntnisse und Auslandskontakte von Vorteil. Die Bereitschaft zur Mitarbeit in der akademischen Selbstverwaltung wird vorausgesetzt.

Mit der Professur ist die Leitung des Bauphysiklabors im 2016 neu eröffneten Laborgebäude des Bereichs Bauingenieurwesen der Hochschule Wismar verknüpft. Der Stelle ist anteilig ein Laboringenieur sowie eine wissenschaftliche Mitarbeiterin zugeordnet.

Nähere Auskünfte erteilt der Vorsitzende der Berufungskommission, Herr Prof. Dr.-Ing. Frank Braun ([frank.braun@hs-wismar.de](mailto:frank.braun@hs-wismar.de), Tel. 03841-753-7205). Die Professur wird in einem Beamtenverhältnis auf Lebenszeit, auf Zeit oder im Angestelltenverhältnis besetzt. Die Probezeit beträgt 2 Jahre. Hinsichtlich der allgemeinen Einstellungsvoraussetzungen wird auf § 58 Landeshochschulgesetz M-V verwiesen.

Die Hochschule Wismar strebt die Erhöhung des Frauenanteils bei der Professorenschaft an und fordert qualifizierte Frauen ausdrücklich zur Bewerbung auf. Solange Frauen in diesem Bereich der Hochschule Wismar unterrepräsentiert sind, werden Frauen bei gleichwertiger Qualifikation bevorzugt berücksichtigt (§ 4 Abs. 3 GlG MV).

Die Hochschule ist Trägerin des Total-E-Quality-Prädikates und als familiengerechte Hochschule zertifiziert.

Schwerbehinderte werden bei gleicher Eignung und Befähigung bevorzugt berücksichtigt. Dazu ist es sinnvoll, schon in der Bewerbung ausdrücklich auf die Schwerbehinderung aufmerksam zu machen und den Nachweis zu erbringen.

Bewerbungskosten werden von der Hochschule Wismar nicht übernommen. Dies gilt auch für evtl. Gespräche.

Bewerbungen mit entsprechenden Unterlagen, inkl. Nachweis der wissenschaftlichen Qualifikation (insbesondere Publikationsliste), senden Sie bitte bis zum **30.11.2017** an:

**Vertrauliche Personalsache**  
Hochschule Wismar  
University of Applied Sciences Technology, Business and Design  
Stichwort: 78 350 003  
Postfach 12 10, 23952 Wismar



Geschäftsführer in spe (m/w) im Zentrum Nds.

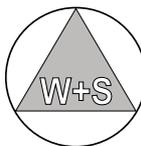
PLANUNGSBÜRO

Kontakt: 0511 / 952 50 21 / avb@ist-hannover.de

W+S WESTPHAL Ingenieurbüro  
für Bautechnik GmbH sucht**Tragwerksplaner (m/w)  
in Braunschweig**

für Hoch- und Industriebau.

Bei Eignung Führungsposition möglich, gerne aber auch Berufseinsteiger.

W+S WESTPHAL Ingenieurbüro für Bautechnik GmbH, Karlstraße 92,  
38106 Braunschweig, info@ws-westphal.de, ws-westphal.de

Organ der deutschen Ingenieurkammern, Körperschaften des öffentlichen Rechts.

Die beiliegenden Regionalausgaben der Ingenieurkammern der Länder sind die offiziellen Kammerorgane und Verkündungsblätter der jeweiligen Länderkammer. Sie können bei der jeweiligen Länderkammer fortlaufend oder einzeln gegen eine Schutzgebühr zzgl. Porto bezogen werden.

Herausgeber: Bundesingenieurkammer e.V., Joachimsthaler Straße 12, 10719 Berlin,  
Telefon: (030) 25 89 882-0, Fax: (030) 25 89 882- 40Chefredakteurin (v.i.S.d.P.): Susanne Scherf  
Stellv. Chefredakteur: Dipl.-Ing. Harald LinkRedaktion: Postfach 721126, 30531 Hannover  
Telefon: (0511) 76 83 57 01, Fax: (0511) 76 83 57 18  
redaktion@deutsches-ingenieurblatt.de

Objekte und Produkte:

Dipl.-Ing. Alexandra Busch, Goebelstr. 21, 64293 Darmstadt,  
Telefon: (06151) 365 20 74, alexandra.busch@schiele-schoen.deVerlag: Fachverlag Schiele & Schön GmbH, Markgrafstraße 11, 10969 Berlin,  
Telefon: (030) 25 37 52-0, Fax: (030) 25 37 52-99, www.schiele-schoen.de,  
dib@schiele-schoen.de, Geschäftsführer: Harald Rauh, Karl-Michael MehnertVerlagsleiterin und verantwortlich für Anzeigen: Viola Heinrich,  
Telefon: (030) 25 37 52-29, Fax: (030) 25 37 52-99, heinrich@schiele-schoen.de

Gültige Anzeigenpreisliste Nr. 24 vom 01.01.2017

Anzeigenleiterin: Gabriele Strauchmann, Telefon: (030) 25 37 52-43,  
Fax: (030) 25 37 52-99, strauchmann@schiele-schoen.de

Tatsächlich verbreitete Auflage: 47.826 Exemplare, IVW 2/2017.

Abonnementbetreuung: Helga Leuchter, Telefon: (030) 25 37 52-24,  
Fax: (030) 25 37 52-99, leuchter@schiele-schoen.de

Erscheinungsweise: 10 x jährlich

Bezugspreis: Einzelheft EUR 14,00, Abonnement Inland EUR 128,00, Vorzugsab-  
onnement für Studenten (gegen Nachweis) im Inland EUR 64,00, Abonnement  
Ausland EUR 138,00. Die Postgebühren sind jeweils eingeschlossen. Mitglieder der  
Ingenieurkammern der Länder erhalten das Deutsche Ingenieurblatt im Rahmen  
ihrer Mitgliedschaft. Der Bezugspreis ist im Mitgliedsbeitrag enthalten.Bezugsmöglichkeiten: Bestellungen nehmen der Verlag, der Herausgeber oder die Inge-  
nieurkammern der Länder entgegen. Abbestellungen sind jeweils zum Ende des  
Bezugszeitraumes möglich und sind 6 Wochen vorher dem Verlag mitzutteilen.  
Andernfalls verlängert sich das Abonnement um ein weiteres Jahr. Sollte das  
„Deutsche Ingenieurblatt“ aus Gründen, die nicht vom Verlag zu vertreten sind, nicht  
geliefert werden können, besteht kein Anspruch auf Nachlieferung oder Erstattung  
vorausbezahlter Bezugsgelder.

Layout und Produktion:

Christina Kalzer, Telefon: (030) 25 37 52-51, kalzer@schiele-schoen.de

Druck: Möller Druck und Verlag GmbH, Zeppelinstraße 6,  
16356 Ahrensfelde OT Blumberg

Erfüllungsort und Gerichtsstand: Berlin

Reproduktion: Die im „Deutschen Ingenieurblatt“ veröffentlichten Beiträge und  
Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung ist ohne Zustimmung  
des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen,  
Übersetzungen, Mikroverfilmung und die Einspeicherung und Bearbeitung in elek-  
tronischen Systemen. Die redaktionellen Inhalte des „Deutschen Ingenieurblatts“  
werden im Internet veröffentlicht und bei Bedarf vom Verlag weiterverwertet. Für  
unverlangt eingesandte Manuskripte wird keine Haftung übernommen. Bei Annah-  
me gelten die Honorarsätze der Redaktion für Bild und Text. Die Redaktion behält  
sich vor, Leserbriefe zu kürzen.Namentlich gekennzeichnete Artikel geben die Meinung des jeweiligen Autors bzw.  
Autorin wieder und müssen nicht unbedingt mit der der Redaktion übereinstimmen.  
Mitteilungen von Firmen und Organisationen erscheinen außerhalb der Verantwor-  
tung der Redaktion.Alle verwendeten Namen und Bezeichnungen können Marken oder eingetragene  
Marken ihrer jeweiligen Eigentümer sein, auch wenn diese nicht gesondert  
gekennzeichnet sind. Das Fehlen der entsprechenden Kennzeichnung lässt nicht  
automatisch den Rückschluss zu, dass kein Markenschutz besteht und der Name oder  
die Bezeichnung von jedermann frei verwendbar wäre.

Beilagenhinweis:

Diese Ausgabe enthält eine Teilbeilage der Mitteilungsblätter der Ingenieurkam-  
mern folgender Bundesländer: Baden-Württemberg, Bayern, Berlin, Brandenburg,  
Bremen, Hamburg, Hessen, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen, Nordrhein-  
Westfalen, Rheinland-Pfalz, Saarland, Sachsen, Sachsen-Anhalt, Schleswig-Holstein  
und Thüringen.

Wir bitten um Beachtung!

**ANZEIGENSCHLUSS**  
DIB 11 UMNUTZUNG UND SANIERUNG-2017  
bauplaner BRANDSCHUTZ 2  
ist am 23.10.2017

## Sauberes Wasser sollte für alle Menschen selbstverständlich sein.

Wir freuen uns über jede Spende,  
die unsere Arbeit unterstützt!  
Ingenieure ohne Grenzen |  
IBAN: DE89 5335 0000 1030 3333 37[www.ingenieure-ohne-grenzen.org](http://www.ingenieure-ohne-grenzen.org)

# Informativ. Innovativ. Inspirierend.



## Deutsches Ingenieurblatt und greenBUILDING

begleiten Dich während des Studiums und darüber hinaus.



10 x jährlich



6 x jährlich

👉 Du erhältst beide Zeitschriften im Abo zum **Studenten-Sonderpreis** von nur **100 Euro** jährlich!

👉 Obendrauf hast Du kostenfreien Zugang zu den Online-Archiven!

👉 **Bestell jetzt unter dem Stichwort: Studium2017 per E-Mail: service@schiele-schoen.de**

👉 Beide Zeitschriften können jederzeit gekündigt werden.



Aufzüge  
Rolltreppen  
Automatiktüren



# WAHRE LIEBE

... überwindet Hindernisse. Müheloser geht's mit Aufzügen von KONE. Ob Neubau oder nachträglicher Einbau ins Bestandsgebäude: Wir sorgen für komfortable Fortbewegung – mit Lösungen, die zu Ihren Wünschen passen. Fragen Sie uns. Wir beraten Sie gern.

[www.kone.de](http://www.kone.de)