

Deutsches
Ingenieurblatt

6-2022 Juni
€ 15,-





Jobware, da hab' ich den Job her!

jobware.de

Kooperationspartner vom
Deutschen Ingenieurblatt

 **Jobware**



Liebe Leserinnen und Leser,

► manchen Menschen gelingt es, trotz widriger Umstände, ein erfolgreiches und glückliches Leben zu führen. Und es gibt auch in „problematischen“ Branchen immer wieder einzelne Unternehmen oder Büros, die trotz allgemeiner Negativstimmung oder „schlechter Zeiten“ weiterhin im Plus wirtschaften – und sogar noch wachsen, wo andere bereits Insolvenz anmelden.

Es gibt einen Begriff, der das geheimnisvolle Potenzial erfolgreicher Personen oder Unternehmen beschreibt: Resilienz. Doch was verbirgt sich hinter diesem (Mode-)Wort, das immer häufiger in Situationen verwendet wird, wo sich jemand oder etwas als widerstandsfähiger im Vergleich zu anderen zeigt? Ist es die Fähigkeit, mit hohen Belastungen und Widrigkeiten umgehen zu können, wo ein Aufgeben bei objektiver Betrachtung nachvollziehbar erscheint? Welche Rolle spielen persönliche, sozial vermittelte oder unternehmerische Ressourcen bei der Entscheidung, ob eine Krise als Anlass zur Entwicklung oder als Grund zum Scheitern verstanden wird?

Angesichts der zahlreichen (welt-)politischen, persönlichen und wirtschaftlichen Probleme, die Tag für Tag unsere Aufmerksamkeit binden, wächst die Sorge bei vielen vor ihrer eigenen Verwundbarkeit und Betroffenheit. Und alles – so scheint es – verlangt eine sofortige Reaktion oder Meinung. Um Zukunftsängsten und dem Gefühl von Hilflosigkeit den omnipräsenten Konflikten gegenüber zunächst wertfrei und beobachtend zu begegnen, erfordert es ein hohes Maß an rationalem Denken, Sachlichkeit und einer gewissen inneren Distanz. Zuversicht und Hoffnung sind zweckdienlich bei der Bewältigung schwieriger Situationen, eine gewisse Portion Optimismus lenkt den Fokus auf das Positive, auf mögliche Lösungen. Dabei beinhaltet letzteres nicht die Bagatellisierung des Problems oder der Krise – es verändert allerdings die Erwartungen und die Haltung einer Sache gegenüber. Das lässt sich trainieren. Rückschläge, Scheitern und Krisen gehören zum Leben – sowohl in Bezug auf die eigene Person als auch im Unternehmensalltag. Wird das als Lernaufgabe verstanden und als Aufforderung, aktiv und gestaltend das Thema anzugehen, entstehen Chancen und Wachstumsmöglichkeiten.

Theoretisch ließe sich das auch auf große Teile unsere Gesellschaft übertragen, um den spürbaren Auswirkungen der aktuellen Konflikte zuversichtlicher zu begegnen.

Wie solche Strategien zur Bewältigung und Vermeidung von Krisen aussehen können, welche ökologischen, ökonomischen und sozialen Aspekte in die Betrachtung von Herausforderung einfließen, zeigt ein Artikel in dieser Ausgabe auf. Mit einer „Vorbereitung auf das Unerwartete“ lassen sich Gefahren und schmerzhaftes Auseinandersetzen nicht vermeiden – es wäre naiv, das zu glauben. Doch um den Anforderungen an eine vernetzte, globale und schnelle Welt und den vielschichtigen Herausforderungen unseres Lebens und unserer Gesellschaft aktiv begegnen zu können, sind entsprechende Vorsorgen und eine gewisse Bereitschaft zur Selbstregulation unverzichtbar. ◀

Susanne Scherf



Achim Birnbaum Architektur Fotografie



Dagmar Brey/AdobeStock

12

22

3 Editorial
| Susanne Scherf

6 Magazin

> **TECHNIK**

12 **Kompaktbau mit Sheddach**
Elegante Schlichtheit einer Dreifach-Sporthalle
| Susanne Jacob-Freitag

19 Magazin

> **POLITIK**

20 **Brauchen wir eine Approbation für Ingenieure?**
Das Ziel: Eine zeitgemäße, eigenverantwortlich organisierte Berufsaufsicht
| Helmut Schmeitzner

> **MANAGEMENT**

22 **Innenentwicklung versus Außenentwicklung**
Teil II: Ziele und Handlungsfelder der nachhaltigen Stadtentwicklung
| Adrian Bienkowski, Lars Wolfarth

30 **Vorbereitung auf das Unerwartete**
Steigerung der Resilienz
| Winfried Heusler, Dirk Terhechte

37 Magazin

38 **Lernzeiten sollten anerkannt werden**
Betriebliche Weiterbildung im Wandel
| Ronja Siemens

> **KLIMA**

40 **Entwurfsgrundsätze bei der Tragwerksplanung**
Die Klimakrise – Transformation der gebauten Umwelt
| Angela Feldmann, Max Dombrowski,
Nicholas Nearchou, Stefanie Grün

45 Magazin

> **ENERGIE**

46 **Multivalente Wärmeversorgung mit eigener Serienfertigung**
Großprojekt „Center Parcs Park Allgäu“
| Jürgen Schwausch

DIB Titelbild: Mapics_AdobeStock

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.ingenieurbau-online.de

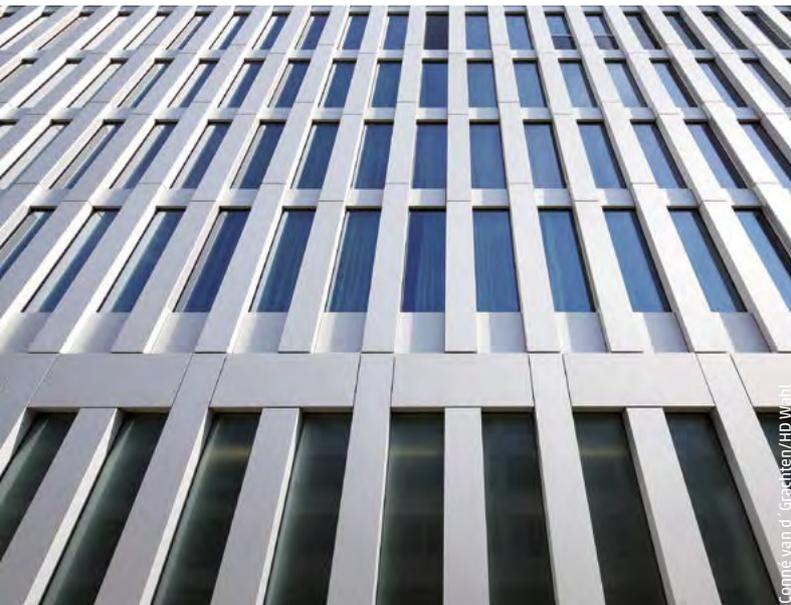
Schiele & Schön GmbH - Schlangebader Str. 13 - 14197 Berlin
PVST 002835

02835#KUNDENNUMMER#12/2016

Herrn
Beratenden Ingenieur
Max Mustermann
Musterstraße 13
10101 Musterstadt

Bei Fragen können Sie sich gern an service@schiele-schoen.de wenden.





Conné van d'Guchten/HD Wühl

49

› BAUSTOFFE/BAUSYSTEME

49 **Wie die Nutzung wirtschaftlich und nachhaltig wurde Aluminium in der Architektur und im konstruktiven Ingenieurbau**

| Werner Mader, Dietrich Wieser, Reinhold Gitter

54 **Was Dornstadts Feuerwehr im Boden hat Unterirdisch top aufgestellt**

| Tom Kionka

› OBJEKTE

56 **Der Sound, der aus der Erde kommt JazzHall in Hamburg**

| Barbara Mäurle

59 **Produkte**

62 **Impressum**



Intelligent Door Solutions

FeuerTrutz 2022

29. + 30. Juni 2022 in Nürnberg
Halle 4 – Stand 303

Wir freuen uns auf Ihren Besuch!



© Foto Novoform / Andrea Flak

**KEIN WIDER-
SPRUCH:
BRANDSCHUTZ
UND GUTE
GESTALTUNG.**

www.novoform.de

Rohrrahmentüren von Novoform sind mit eleganten Oberflächen, zeitlosem Design und in variablen Ausführungen die richtige Wahl für transparente Feuer- und Rauchschutzabschlüsse im Innen- und Außenbereich.

Besuchen Sie uns auch auf



Jetzt Katalog anfordern:
(0 28 50) 9 10-0
oder anschauen unter
www.novoform.de



Tasha Vector/istock

bauplaner ab Seite 63

Auf ein Wort!

Liebe Ingenieurinnen, liebe Ingenieure,

hätte mir jemand vor zwei Jahren gesagt, dass wir uns 2022 mit den Folgen einer weltweiten Pandemie und einem Krieg mitten in Europa auseinandersetzen müssen, hätte ich ihn sehr wahrscheinlich für verrückt erklärt. Und so, wie es derzeit aussieht, hält auch die Zukunft jede Menge Herausforderungen für Planerinnen und Planer bereit. Gerade erst habe ich für die Bundesingenieurkammer am Auftakttreffen des Bündnisses für bezahlbaren Wohnraum teilgenommen, zu dem Bundesbauministerin Klara Geywitz Vertreter aus Politik, Wirtschaft und von Verbänden eingeladen hatte. Es war ein richtiger und wichtiger Austausch. Denn wie wir alle wissen, fehlen dringend erschwingliche Wohnungen. Zudem führt kein Weg mehr daran vorbei, dass wir nachhaltig und energieeffizient planen und bauen müssen, wenn wir den Klimawandel noch aufhalten wollen. Keine leichte Aufgabe – umso weniger, wenn die Baumaterialien fehlen und, falls vorhanden, immer teurer werden. Hier wünsche ich mir weniger Vorschriften und Normen und mehr Gestaltungsspielraum für unseren Berufsstand. Damit ist sicherlich immer noch nicht alles machbar. Aber wenn die Rahmenbedingungen stimmen, bin ich überzeugt, dass

wir gemeinsam Lösungen finden. Bei all dem, was mir, was uns gerade Kopfzerbrechen und vielleicht auch schlaflose Nächte bereitet, gibt es aber auch gute Nachrichten. Es freut mich beispielsweise außerordentlich, dass das große Finale unseres bundesweiten Schülerwettbewerbs wieder in Präsenz in Berlin stattfinden konnte. Es war und ist immer ein besonders Ereignis, die besten Ideen des Ingenieur Nachwuchses und ihre Umsetzung zu prämiieren. In dieser Runde des „Junior.ING“ waren Schülerinnen und Schüler aufgerufen, eine funktionstüchtige Skisprungschanze zu planen und als Modell zu bauen. Was an großartigen Ergebnissen dabei herausgekommen ist, können Sie sich auf unserer Internetseite unter www.bingk.de oder direkt vor Ort im Deutschen Technikmuseum in Berlin anschauen. Dort werden die drei Besten der jeweiligen Alterskategorie bis Ende des Jahres in einer Sonderausstellung zu sehen sein. An dieser Stelle danke ich allen ganz herzlich, die sich beteiligt haben, aber auch allen, die den Schülerwettbewerb Jahr für Jahr möglich machen. Und zwar mit so viel Einsatz, dass die Kultusministerkonferenz unseren „Junior.ING“ in ihre Liste der empfehlenswerten Schülerwettbewerbe aufgenommen hat. Neben



Samuel Becker

der Auszeichnung zukünftiger Ingenieurgeneration würdigen wir natürlich auch „Historische Wahrzeichen der Ingenieurbaukunst in Deutschland“. So geht der 29. Titel an die höchste Talsperre Deutschlands, die Rappoldetsperre in Sachsen-Anhalt, ein wirklich beeindruckendes Ingenieurbauwerk. In diesem Sinn, lassen Sie uns gemeinsam weiter „Großes“ tun – auch im Kleinen – und dafür sorgen, dass die Arbeit von Ingenieurinnen und Ingenieuren die Anerkennung erhält, die sie verdient.

Ihr
Dr.-Ing. Heinrich Bökamp
 Präsident der Bundesingenieurkammer

Auslobung Deutscher Städtebaupreis 2023

Beiträge zur Stadtbaukultur auszeichnen

Seit mehr als 40 Jahren dient der mit insgesamt 25.000 € dotierte Deutsche Städtebaupreis der Förderung einer zukunftsweisenden Planungs- und Stadtbaukultur. Er wird seit dem 1. Mai 2022 bis zum 15. September 2022 von der Deutschen Akademie für Städtebau

und Landesplanung (DASL) ausgelobt und von der Wüstenrot Stiftung gefördert.

Mit dem Deutschen Städtebaupreis werden städtebauliche Projekte prämiert, die sich durch nachhaltige und innovative Beiträge zur Stadtbaukultur auszeichnen. Dabei sollen die

Projekte den aktuellen Anforderungen an zeitgemäße Lebensformen ebenso Rechnung tragen wie den Herausforderungen an die Gestaltung des öffentlichen Raums, dem sparsamen Ressourcenverbrauch sowie den

genüber der Orts- und Stadtbildpflege.

Der parallel zum Städtebaupreis ausgelobte Sonderpreis dient der Akzentuierung besonders dringlicher Handlungsfelder im Städtebau und in der Stadtplanung. Das Thema des Sonderpreises 2023 lautet „Klimaanpassung gestalten“.

Um die Preise können sich freischaffende und angestellte Planerinnen und Planer sowie öffentliche und private Planungsträger bewerben.

Bekanntgabe der prämierten Projekte und Preisverleihung erfolgt nach dem Oscar-Prinzip im Mai 2023 in Berlin.

Weitere Informationen und eine Liste einzureichender Unterlagen finden Sie unter

www.staedtebaupreis.de



Politischer Abend der Bundesingenieurkammer Große Herausforderungen unserer Zeit

Am 17. Mai 2022 fand – nach zweijähriger coronabedingter Pause – wieder der „Politische Abend“ der Bundesingenieurkammer in Berlin statt.

Das Grußwort zur Eröffnung hielt Bundesbauministerin Klara Geywitz. Darin erklärte sie, wie ihr Haus den bevorstehenden großen Herausforderungen begegnen wolle. „Klimaschutz im Gebäudebestand und beim Neubau von Wohnraum ist eine der großen Herausforderungen unserer Zeit. Und dabei sind wir bereits mittendrin im Transformationszeitalter. Die effizienten und zukunftsweisenden Ideen vieler Planerinnen und Planer helfen uns, diese Herausforderungen anzugehen. Ich freue mich daher sehr, dass sich die Bundesingenieurkammer im Bündnis bezahlbarer Wohnraum engagiert. Der Berufsstand kann sich zudem auf sein Bundesbauministerium verlassen, wenn es darum geht, sich für die Belange der planenden Berufe einzusetzen“, so die Ministerin.

Auch der Präsident der Bundesingenieurkammer, Dr.-Ing. Heinrich Bökamp, unterstrich die immense Bedeutung, die dem Berufsstand in der aktuellen Situation zukomme. „Wir freuen uns, dass Bundesbauministerin Geywitz die Wichtigkeit der planenden Berufe für die Transformation erkannt hat. Wir Ingenieurinnen und Ingenieure übernehmen Verantwortung für nachhaltige und zukunftsweisende Vorhaben und unterstützen die Bundesregierung nach Kräften. Wichtig ist aber, dass Qualität vor Geschwindigkeit geht. Es muss gewährleistet sein, dass die ergriffe-



Bundesbauministerin Klara Geywitz, hier mit dem Präsidenten der Bundesingenieurkammer, Dr. Heinrich Bökamp, sprach das Grußwort am politischen Abend der BIngK.

nen Maßnahmen auch nachhaltig sind. Projekte, die nur auf kurzfristige Erfolge setzen, helfen uns in der aktuellen Situation nicht“, so Dr.-Ing. Bökamp abschließend.

Der Bau, die Instandhaltung und der Betrieb von Gebäuden und Ingenieurbauwerken verbrauchen fast ein Drittel aller Rohstoffe und annähernd 40 Prozent der Energie weltweit. Gleichzeitig wird aber deutlich mehr Wohnraum benötigt und es muss massiv in die Infrastruktur für die Zukunftsfähigkeit des Landes investiert werden. Wie aber lassen sich die ambitionierten Ziele erreichen, ohne dass die Ressourcen weiter im bisherigen Maß ver-

braucht werden? Hier sind neue Technologien und Ideen gefragt. Es braucht ein Umdenken in Richtung einer nachhaltigen Bauwirtschaft, um den „CO₂-Fußabdruck“ von Gebäuden und Bauwerken und ihren Energieverbrauch massiv zu senken. Ingenieurinnen und Ingenieure stehen für die Gestaltung einer lebenswerten Zukunft mit ihrem Wissen gern bereit.

Der Einladung der Bundesingenieurkammer waren rund 150 Gäste aus Politik, Wirtschaft, Verwaltung, Verbänden und den Ingenieurkammern der Länder gefolgt.

Impressionen von der Veranstaltung unter www.bingk.de



Während der Begrüßungsworte von Dr. Heinrich Bökamp: Der Präsident und der 2. Vizepräsident der Bayerischen Ingenieurkammer-Bau, Prof. Norbert Gebbeken und Dr. Werner Weigl, mit Bundesbauministerin Klara Geywitz.



Rund 150 Gäste waren der Einladung der Bundesingenieurkammer zu ihrem politischen Abend nach Berlin gefolgt.

Traineeprogramm der Bayerischen Ingenieurekammer-Bau

Ein erkennbarer Mehrwert

„Das Traineeprogramm der Bayerischen Ingenieurekammer-Bau ermöglicht jungen Ingenieurinnen und Ingenieuren vertiefte Einblicke in die Breite des Bauingenieurwesens und verbessert damit ihre Kompetenzen zur Abwicklung anspruchsvoller Projekte. Wir sind überzeugt, dass der interdisziplinäre Austausch für unsere Mitarbeiterin fachlich und auch persönlich in hohem Maße bereichernd sein wird.“ – das sagt Andreas Hecke, Baudirektor beim Staatlichen Bauamt Würzburg, dessen Mitarbeiterin Patricia Daniel derzeit die berufsbegleitende Fortbildung an der Ingenieurakademie Bayern absolviert.

Hecke ist „Wiederholungstäter“ – Frau Daniel ist bereits die zweite Mitarbeitende, der er die Teilnahme am Traineeprogramm der Bayerischen Ingenieurekammer-Bau ermöglicht hat.

Auch die Landesgewerbeanstalt (LGA) ist vom Traineeprogramm überzeugt. Für den am 13. Oktober 2022 startenden Jahrgang ist bereits ein Platz für einen Mitarbeiter gebucht. Der erste Kollege nahm 2019/2020 teil.

Dipl.-Ing. Michael Hanrieder, Prüfamtsleiter der LGA Augsburg, erklärt die Beweggründe der LGA: „Die Entscheidung, junge Kollegen als Berufseinsteiger am Traineeprogramm der Bayerischen Ingenieurekammer-Bau teilnehmen zu lassen, rührt daher, den Mitarbeitern frühzeitig einen Blick über den Tellerrand der LGA zu gewähren, da von uns explizit gewünscht ist, dass unsere Kolleginnen und Kollegen möglichst viele Aspekte des Baugeschehens auch außerhalb der Prüfstatik und damit andere Sicht- und Denkweisen der Bau-



Bayerische Ingenieurekammer-Bau

beteiligten kennenlernen.“ Hanrieders Urteil: „Aus meiner Wahrnehmung wird durch das Traineeprogramm v. a. auch die Kommunikationsfähigkeit der Teilnehmer gestärkt. Ein weiterer positiver Nebeneffekt ist die Vernetzung mit Berufseinsteigern anderer Fachrichtungen und Tätigkeiten am Bau.“

Das Traineeprogramm ist aber nicht nur für behördliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter geeignet. Auch Büroinhaber geben ihren Angestellten gerne die Möglichkeit, sich umfassend weiterzubilden.

Und das lohnt sich: „Für unser Büro ist durch die Ausbildung von Herrn Spinner ein erkennbarer Mehrwert entstanden. Herr Spinner ist neben seiner Tätigkeit als Projektleiter inzwischen auch als Prokurist für Akquise und alle Tätigkeiten der Geschäftsführung eingesetzt“, freut sich Ulrich Nerf, Geschäftsführer des Büros ing Altötting.

Hubert Dandl, Geschäftsführer der Dandl GmbH Projektmanagement mit sieben Mitarbeitenden hat zwar noch keinem seiner Traineeprogrammabsolventen Prokura erteilt, aber er sagt: „Den Mitarbeitern hat es den Einstieg in Projekte und die Einordnung der Beteiligten mit ihren Aufgaben erleichtert. Unser Ziel war die strukturierte Einführung unserer jungen Wirtschaftsingenieure in die Vielfalt der Aufgaben, Rollen und in die Managementprozesse mit Schnittstellen im Rahmen von Bauprojekten mit Teamerfahrung.“

Wenn auch Sie junge, motivierte Angestellte haben, die das Potenzial zu Führungskräften haben – noch sind Restplätze im nächsten Traineeprogramm frei. Bis zum 31. Juli 2022 profitieren Sie zusätzlich vom Frühbucherrabatt.

Am 5. Juli findet um 10 Uhr eine Online-Info-Veranstaltung statt, in der Sie alles über die genauen Fortbildungsinhalte und den Ablauf erfahren.

Alle Infos gibt es unter:
www.bayika.de/de/trainee

*Sonja Amtmann, Pressesprecherin
Bayerische Ingenieurekammer-Bau*

Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)

Sofortmaßnahmen für beschleunigten Ausbau

Ein als „besonders eilbedürftig“ eingestuftter Gesetzentwurf der Bundesregierung (<https://dserver.bundestag.de/btd/20/016/2001630.pdf>) zu Sofortmaßnahmen für einen beschleunigten Ausbau der erneuerbaren Energien und weiteren Maßnahmen im Stromsektor wurde am Donnerstag, 12. Mai 2022, in erster Lesung im Bundestag beraten. Dadurch soll das gesamte Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) grundlegend novelliert werden.

Während das bisherige „EEG 2021“ noch von einem Anstieg des Anteils der Erneuerbaren auf 65 Prozent im Jahr 2030 ausging und eine treibhausgasneutrale Stromerzeugung bis 2050 anstrebte, sieht das neue Gesetz vor, dass im Jahr 2030 mindestens 80 Prozent des verbrauchten Stroms aus erneuerbaren Energien stammen. Bereits im Jahr 2035 soll die Stromversorgung fast vollständig aus erneuerbaren Energien gedeckt werden. Dazu kommt die Festlegung und deutliche Anhe-

bung der Ausbaupfade und Ausschreibungsmengen für die einzelnen Technologien wie Wind- und Solarenergie. Bei der Solarenergie soll z. B. der Ausbau hälftig auf Dach- und auf Freiflächenanlagen verteilt werden.

Einzelne Maßnahmen des Gesetzes sollen schon unmittelbar gelten, in Gänze soll das neue EEG 2023 am 1. Januar 2023 in Kraft treten.

*RA Markus Balkow,
stellv. Geschäftsführer der BlnGK*

Heidelberger Erklärung

VBI und BDA fordern neue Vergabepaxis am Bau

Der Verband Beratender Ingenieure VBI und der Bund Deutscher Architektinnen und Architekten BDA fordern einen Bruch mit der bisher weitgehend geübten Vergabepaxis. Dies haben sie bei einer gemeinsamen Vorstandssitzung in Heidelberg beschlossen.

Insbesondere müsse endlich der gesetzlich verankerte Vorrang des Leistungswettbewerbs umgesetzt werden, so VBI und BDA in einer Presseinformation. Die hohen Anforderungen an die Energiewende, Verkehrswende, den Wohnungsbau und die Brückensanierung stünden in krassem Widerspruch zur Suche nach dem billigsten

Anbieter. Entscheidend müssen vielmehr die Aufstellung und Beurteilung von Qualitätskriterien sein. Auch bei einfachen Planungsleistungen sollte das Honorar nur eine untergeordnete Rolle spielen und mit nicht mehr als 20 Prozent gewertet werden.

Die Bundesregierung hat jüngst den Monitoring-Bericht zur Anwendung des Vergaberechts 2021 vorgelegt. Danach ist klar, dass sich immer weniger Unternehmen an den Vergabeverfahren der öffentlichen Hand beteiligen. Grund für die sinkende Attraktivität der öffentlichen Auftraggeber ist vor allem der immer weiter um sich greifende

Preiswettbewerb, aber auch die Qualität der Ausschreibungen.

VBI und BDA fordern:

- › Vergabe von Planungsleistungen im Leistungswettbewerb bei max. 20 Prozent Preiswertung,
- › Vereinfachung der Referenzregelungen,
- › keine Vergabe an Generalübernehmer,
- › Verpflichtung öffentlicher Auftraggeber zur Anwendung des Vergaberechts,
- › Widerstand gegen Dumpingforderungen bei Honoraren

Heidelberger Erklärung des VBI und des BDA

Bündnistreffen

Vorschläge der Bundesingenieurkammer für mehr bezahlbaren Wohnraum

Am 27. April 2022 fand auf dem Eurf-Campus in Berlin das Auftakttreffen des Bündnisses für bezahlbaren Wohnraum statt, zu dem Bundesbauministerin Klara Geywitz eingeladen hatte. Vertreter aus Politik, Wirtschaft und von Verbänden diskutierten dort Vorschläge zur Schaffung von mehr bezahlbarem Wohnraum. Auch die Bundesingenieurkammer nahm an dem Spitzengespräch teil.

„Das Bündnistreffen war ein wichtiger und richtiger Auftakt. Dem müssen aber jetzt Taten folgen. Auf die Auswirkungen der Corona-Pandemie und des Kriegs in der Ukraine – wie beispielsweise den Mangel an und die Verteuerung von Baustoffen – haben wir derzeit nur bedingt Einfluss. Daher müssen andere Stellschrauben gedreht werden, um zu mehr bezahlbarem Wohnraum zu kommen. Das Reduzieren von Normen und die Vereinheitlichung der Landesbauordnungen sind nur zwei Beispiele. Ich würde mir wünschen, dass Ingenieurinnen und Ingenieure mehr Gestaltungsspielraum erhalten, um ins Tun kommen zu können!“, kommentierte der Präsident der Bundesingenieurkammer Dr.-Ing. Heinrich Bökamp die Ergebnisse des Austauschs.

Vorschläge der Bundesingenieurkammer für mehr bezahlbaren Wohnraum sind unter anderem:

- › Vereinheitlichung der Landesbauordnungen
- › Einführung praxisingerechterer Normungsziele



BMWSB/Henning Schacht

Ende April fand das Auftakttreffen des Bündnisses für bezahlbaren Wohnraum in Berlin mit Bundesbauministerin Klara Geywitz statt.

- › eine verstärkte Auslobung interdisziplinärer Wettbewerbe
- › Stärkung digitaler Planungsmethoden unter Beibehaltung der Unabhängigkeit von Planung und Bau
- › Sicherstellung mittelstandsfreundlicher Ausschreibungs- und Vergabepaxis
- › Modernisierung bestehender modernisierungsfähiger Gebäudesubstanz
- › Förderung von Maßnahmen, die dem Fachkräftemangel langfristig begegnen, ohne die Qualität in der Ausbildung abzusenken
- › Aufstockung des Fachpersonals in der Verwaltung
„Aus Sicht von Ingenieurinnen und Ingenieuren gibt es eine Reihe geeigneter Maßnahmen, um Wohnen wieder bezahlbar zu machen, ohne die Qualität des Planens und Bauens zu senken. Die gilt es jetzt umzusetzen“, lautete das Fazit des Präsidenten der Bundesingenieurkammer nach dem Bündnistreffen.

Weitere Informationen unter www.bingk.de

Neues aus der Normung

Geotechnische Erkundung und Untersuchung

Bei der Planung von Bauprojekten werden Bauherr, Architekt, Objekt- oder Tragwerksplaner bereits am Anfang des Planungsprozesses mit wichtigen geotechnischen Fragestellungen konfrontiert. Es gilt, alle für das Projekt relevanten Eigenschaften des Baugrunds mittels geotechnischer Untersuchungen zu erfassen. Ein unterschätztes oder vernachlässigtes Baugrundrisiko kann später zur Kostenfalle für das gesamte Bauvorhaben werden.

Die Entnahme von Proben ist ein wichtiger Bestandteil geotechnischer Untersuchungen. Zu den in diesem Zusammenhang wichtigen Normen gehört DIN EN ISO 22475-1 „Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Probenentnahmeverfahren und Grundwassermessungen – Teil 1: Technische Grundlagen für die Probenentnahme von Boden, Fels und Grundwasser“. Im Februar 2022 ist das Dokument nun in aktualisierter Fassung erschienen.

DIN EN ISO 22475-1 behandelt die Grundlagen für die Entnahme von Proben von Boden, Fels und Grundwasser. Damit erfüllt das Dokument die Anforderungen an die Probenentnahme sowie an Grundwassermessungen als Teil des Programms zur geotechnischen Erkundung und Untersuchung nach EN 1997-1 und EN 1997-2. Diese Erkundungen dienen:



Jahresnutzungsgebühr: ab 442,00 €
www.normenportal-ingenieure.de

a) der Gewinnung von Boden-, Fels- und Wasserproben in einer Qualität, die es erlaubt, die allgemeine Eignung des Baugrunds für geotechnische Zwecke zu beurteilen und die geforderten Baugrundeigenschaften im Labor zu bestimmen; b) der Feststellung von Folge, Dicke und räumlicher Lage der Schichten und Trennflächen; c) der Feststellung von Art, Zusammensetzung und Zustand der einzelnen Schichten; d) der Feststellung der Grundwasserverhältnisse im Baugrund sowie der Entnahme von Wasserproben für die Beurteilung der Wechselwirkung zwischen Grundwasser, Boden, Fels und Baustoffen. Nicht behandelt

wird hingegen die Gewinnung von Bodenproben für landwirtschaftliche und umweltbezogene Bodenuntersuchungen. Die Norm gilt ebenfalls nicht für die Gewinnung von Wasserproben zur Kontrolle der Eignung, Beschaffenheit und Erkennung von Wasserverunreinigungsquellen, einschließlich Ablagerung und Schlämmen.

Gegenüber dem Vorgängerdokument DIN EN ISO 22475-1:2007-01 wurden folgende Änderungen vorgenommen: Abschnitte zur Grundwassermessung werden Teil von ISO 18674-4. Zudem wurden neue Kategorien der Probenentnahme für Böden ergänzt. Darüber hinaus erfolgten redaktionelle Änderungen.

DIN EN ISO 22475-1:2022-02 ist im „Normenportal Ingenieure“ des Beuth Verlags enthalten, das von Mitgliedern der Länderingenieurkammern bezogen werden kann. Das Portal bietet Zugriff auf rund 500 aktuelle Dokumente, darunter weitere Normen aus dem Bereich der geotechnischen Erkundung und Untersuchung, wie DIN EN ISO 14688, DIN EN ISO 14689 sowie wichtige Teile der Reihe DIN EN ISO 22476. Zurückgezogene Dokumente sind im historischen Pool aufrufbar. Das Portal wird vierteljährlich aktualisiert.

www.beuth.de

Stiftungspreis für Aussteifung von Holz-Hybrid-Gebäuden

Ingenieurkammer Niedersachsen ehrt HAWK-Holzingenieur

Der HAWK-Absolvent Lukas Muth hat für seine Bachelorabschlussarbeit über die Aussteifung von Holz-Hybrid-Gebäuden im Studiengang Holzingenieurwesen den Stiftungspreis der Ingenieurkammer Niedersachsen gewonnen. Das Thema bearbeitete er an der Hildesheimer Fakultät Bauen und Erhalten der HAWK Hochschule für angewandte Wissenschaft und Kunst Hildesheim/Holzminde/Göttingen unter der Betreuung von Prof. Dr.-Ing. Thomas Wedemeier und Dipl.-Ing. Henning Klatenhoff. Der Vorstand und das Kuratorium der Stiftung der Ingenieurkammer Niedersachsen haben insgesamt drei Bachelor-, zwei Master- und zwei Promotionsarbeiten von niedersächsischen Universitäten und Hochschulen mit je einem Stiftungspreis ausgezeichnet. Jeder der sieben Stiftungspreise ist mit 500 Euro dotiert.

Mit seiner Abschlussarbeit im Bachelorstudiengang Holzingenieurwesen erreichte

Lukas Muth im Bereich konstruktiver Holzbau die beste Abschlussnote. Hierfür ehrten ihn bereits das Institut für Prüfung und Forschung im Bauwesen e.V. (IPFB) und der Förderverein Holzingenieurwesen von der Fakultät am HAWK-Standort Hildesheim mit einem Büchergutschein und dem zweiten Förderpreis.

In seiner Arbeit untersuchte und beschrieb Muth das räumliche Tragverhalten von Gebäuden, die in Mischbauweise mit Holz und Stahlbeton gebaut werden, den sogenannten Holz-Hybrid-Gebäuden. Um die Standsicherheit der Gebäudeteile sicherzustellen, kommen Holz- und Betonbauteile als Aussteifungselemente zum Einsatz. Besonders relevant ist die Abschlussarbeit für die genauere Bemessung von Aussteifungssystemen in solchen Hybrid-Gebäuden, da hier bislang noch keine vereinfachten Berechnungsmethoden in den Normen existieren. Die von Muth zusammen-



Mit seiner Abschlussarbeit im Bachelorstudiengang Holzingenieurwesen gewann Lukas Muth an der HAWK bereits einen Buchpreis vom IPFB und den zweiten Förderpreis des Fördervereins Holzingenieurwesen.

gestellten Methoden sollen eine wirtschaftlichere Bemessung möglich machen.

„Für mich ist die Auszeichnung natürlich eine besondere Ehre, da ich neben einer Auszeichnung der Bachelorarbeit durch den

Förderverein Holzingenieurwesen der HAWK, für den es auch schon 500 Euro Preisgeld gab, nun auch noch außerhalb der Hochschule eine Auszeichnung erhalten habe. Dies bestätigt mich in meinem bisher eingeschlagenen Kurs des Studiums und der beruflichen Tätigkeit in der Planung von nachhaltigen Holz- und Holz-Hybrid-Gebäuden.", freut sich Lukas Muth über seinen Erfolg bei der Ingenieurkammer und an der HAWK.

Seit seinem Bachelorabschluss arbeitet Muth an der Technischen Universität Braunschweig auf einen Masterabschluss im Bauingenieurwesen hin. Seine Schwerpunkte sind

dabei Holzbau, Brandschutz sowie umwelt- und ressourcengerechtes Bauen. Zudem arbeitet er bereits seit seinem HAWK-Studium als Werkstudent bei Assmann Beraten + Planen. Davor war er Werkstudent bei Hanse Haus.

Aufgrund der Lage der Pandemie gab die Ingenieurkammer bisher die Vergabe der Stiftungspreise lediglich online bekannt. Eine Verleihung in Präsenz plant die Ingenieurkammer für Donnerstag, 01. September 2022. Dann wird sie auch nachträglich die Stiftungspreise des Vorjahrs offiziell verleihen. Im Herbst 2021 hatten Professorinnen und Professoren von niedersächsischen Hoch-

schulen und Universitäten insgesamt 44 Abschlussarbeiten eingereicht, was einen neuen Höchststand markiert. Die Themen erstreckten sich vom Wasserbau über geodätische Auswertungsmethoden bis zur Dünnfilmsensorik. „Bemerkenswert waren die überdurchschnittlich guten Bewertungen aller eingereichten Arbeiten“, so der Stiftungsvorsitzende Hon.-Prof. Hans Georg Oltmanns. Die Stiftung der Ingenieurkammer Niedersachsen fördert den Ingenieur Nachwuchs, indem sie jährlich niedersächsische Absolvierende für ihre exzellenten wissenschaftlichen Ingenieurleistungen auszeichnet.

Anmeldung zur Fachveranstaltung

BIM-Pilotprojekte in der Wasserwirtschaft

Building Information Modeling (BIM) ist aus der Baubranche nicht mehr wegzudenken. Auch die Bauprojekte der Wasserwirtschaft und die verschiedenen Akteure bereiten sich zunehmend auf die digitale Transformation vor. Das Klimaschutzministerium des Landes Rheinland-Pfalz fördert seit 2019 die konkrete Anwendung von BIM in fünf ausgewählten Pilotprojekten, um Erfahrungen aus der Anwendung der Methode zu gewinnen und für zukünftige Projekte zu fundieren.

Die Erkenntnisse aus den Pilotprojekten werden allen am Bau Beteiligten, den kommunalen Auftraggebern, den Planern sowie den ausführenden Bauunternehmen in einer Präsenzveranstaltung unter Beteiligung der einzelnen Institutionen (Umweltministerium RLP, Ingenieurkammer RLP, Bauwirtschaft, TU Kaiserslautern sowie der BIM-Beratung, den Planungsbüros, den Auftraggebern und der beauftragten Kanzlei) näher gebracht.

Die Fachveranstaltung findet am 11. Juli 2022 ab 13:30 Uhr im Erbacher Hof in Mainz statt. Inhalte der Veranstaltung „Building Information Modeling in der Wasserwirtschaft Rheinland-Pfalz – Erfahrungen aus den Pilotprojekten“ sind:

„Building Information Modeling“ – Initiative der Pilotprojekte

Dr.-Ing. Horst Lenz, Präsident der Ingenieurkammer Rheinland-Pfalz, und Dipl.-Ing. (FH) Wilhelmina Katzschmann, Sprecherin des BIM-Clusters Rheinland-Pfalz, Vizepräsidentin der Ingenieurkammer Rheinland-Pfalz

„Allgemeine BIM-Prozesse“ – Lessons Learned Erstellung von AIA Aqib Rehman, M. Sc., Bauberatung DBC Consulting GmbH/TU Kaiserslautern

„Vertragsgestaltung, Vergabe, Honorierung und Förderung von Planungsleistungen“ Dr. Dr. Stefanie Theis, LL.M., Fachwältin für Bau- und Architektenrecht, Fachwältin für Vergaberecht, Kunz Rechtsanwälte Koblenz, Mainz, Köln, Düsseldorf & Frankfurt

Praxisvortrag I – „BIM in der Kanalsanierung. Turbo oder Mode? Integrierte Kanalsanierungsplanung und Kanalneubau in der VG Sprendlingen-Gensingen“ Markus Becker, Berthold Becker – Büro für Ingenieur- u. Tiefbau GmbH, Rika Glöde, Vorstand Verbandsgemeindewerke Sprendlingen-Gensingen AÖR

Praxisvortrag II „BIM in der Entwurfsplanung – 5-D-Kanalplanung in der Drachenfelsstraße Landau“ Manuel Weber, M.Sc., Fachbereichsleiter Digitale Planung, Obermeyer Infrastruktur GmbH & Co. KG, Kaiserslautern

Praxisvortrag III „BIM in der Bauausführung – Praxisbeispiel Schöpfwerk Leimersheim“ Dipl.-Ing. Thomas Zimmermann / Tobias Tessmann, M. Sc., Unger Ingenieure - Ingenieurgesellschaft mbH

Die Veranstaltung beginnt schon am Vormittag mit dem ersten Teil zum Thema: „Benchmarking Wasserwirtschaft Rheinland-Pfalz - Abschlussveranstaltung 6. Leistungs-

vergleich Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung“.

Weitere Informationen zum Programm und zur Anmeldung finden Sie unter <https://wasser.rlp-umwelt.de/servlet/is/1214/>

Inzwischen hat das Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie und Mobilität Rheinland-Pfalz mit der Neufassung der Förderrichtlinien Wasserwirtschaft die BIM-Planungen förderfähig gemacht. Darin heißt es u. a.: „Die vereinbarten Ingenieurleistungen sind bis zu einem Höchstsatz von 50 % über dem nach der HOAI 2021 zu ermittelnden Basishonorar, darüber hinaus mit höchstens 15 % der anrechenbaren Baukosten nach DIN 276 zuwendungsfähig.“

Bei Vereinbarung der Planungsmethode Building Information Modeling (BIM) als besondere Leistung sind bis zu 20 % des zuwendungsfähigen Honorars zusätzlich förderfähig, sofern die dafür zu erbringenden Leistungen und ihre Honorierung schriftlich vereinbart worden sind.“

Das Land Rheinland-Pfalz verfolgt damit konkrete Ziele:

Die Planungsmethode BIM soll – auch im Hinblick auf den Koalitionsvertrag – im Bereich der Wasserwirtschaft praxistauglich vorangebracht werden. Es soll herausgefunden werden, wieviel BIM für wen in konkreten Anwendungsfällen zielführend ist.

Die BIM-Methode soll möglichst dauerhaft umgesetzt und ein kontinuierlicher Informationsaustausch sichergestellt werden.

Bianca Balzer, Managerin BIM-Cluster Rheinland-Pfalz



Achim Birbaum Architektur Fotografie

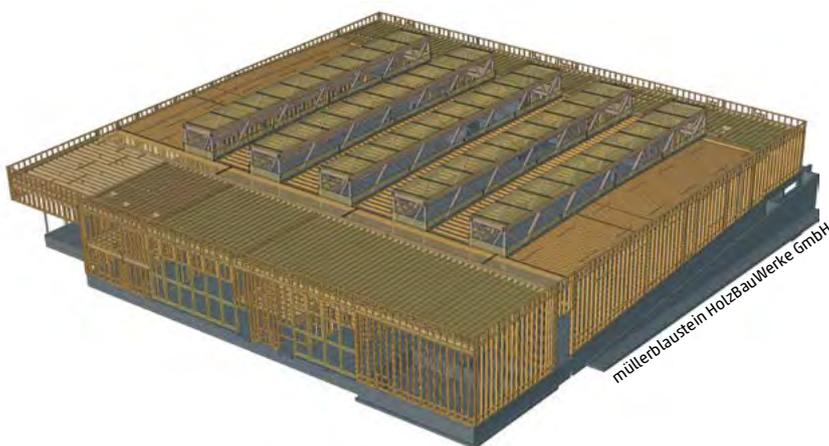
Den kompakten Baukörper der neuen Sporthalle Waldau krönt ein besonderes Dachtragwerk aus fünf Raumtragwerken, die eine Art Sheddach bilden. Einen kontrastreichen Akzent erhält die Halle an der Südecke, wo der Haupteingang als zurückversetzter und verglaster Bereich ins Auge fällt. Auf dem Dach erhielt die Sporthalle eine Photovoltaik-Anlage und eine extensive Dachbegrünung zwischen den Sheddach-Konstruktionen.

12

Elegante Schlichtheit einer Dreifach-Sporthalle

Kompaktbau mit Sheddach

Der klar strukturierte Sporthallen-Neubau in Stuttgart-Waldau erscheint außen und innen ebenso schlicht wie elegant. Dabei basiert die Form des kammartig geformten Dachs auf zehn Fachwerkbindern aus hochtragfähigem Buchen-Furnierschichtholz. Paarweise zu kastenähnlichen Raumtragwerken verbunden und auf Abstand verlegt, bilden sie die formschöne Konstruktion aus. Sie prägt den Innenraum und sorgt für maximales Tageslicht in der Halle. | [Susanne Jacob-Freitag](#)



Isometrie des Holzbaus auf dem Stahlbeton-Unterbau. Die Form des Gebäudes ist aus den Anforderungen an Tragwerk und Belichtung der Sporthalle entwickelt worden.

Die im Herbst 2020 fertiggestellte Dreifach-Sporthalle liegt im Zentrum des Sport- und Erholungsgebiets Waldau, des zweitgrößten Sportareals in Stuttgart. Die Gestaltung des Neubaus entwickelten die Architekten aus den unterzubringenden Funktionen, den sich daraus ergebenden statischen Anforderungen sowie aus dem Wunsch nach einer optimalen Versorgung der Halle mit Tageslicht. Herausgekommen ist ein Holzbau der besonderen Art. Trotz des kompakten Baukörpers mit Abmessungen von 58 m Länge, 50 m Breite und 10,50 m Höhe ist es den Planern gelungen, das Hallenbauwerk so geschickt in die Umgebung zu integrieren, dass sich sein Volumen beinahe unauffällig in die Landschaft einfügt. Der Neubau ist als Mischkonstruktion konzipiert, wobei aus Gründen der Nachhaltigkeit vor allem Holz verwendet wurde. Lediglich die erdberührten Bauteile sind aus Stahlbeton.

Üblicherweise werden Dreifach-Sporthallen aufgrund der sehr großen Spannweiten von über 30 m als Stahlbau ausgeführt, zum Beispiel mit Stahlstützen und Fach-

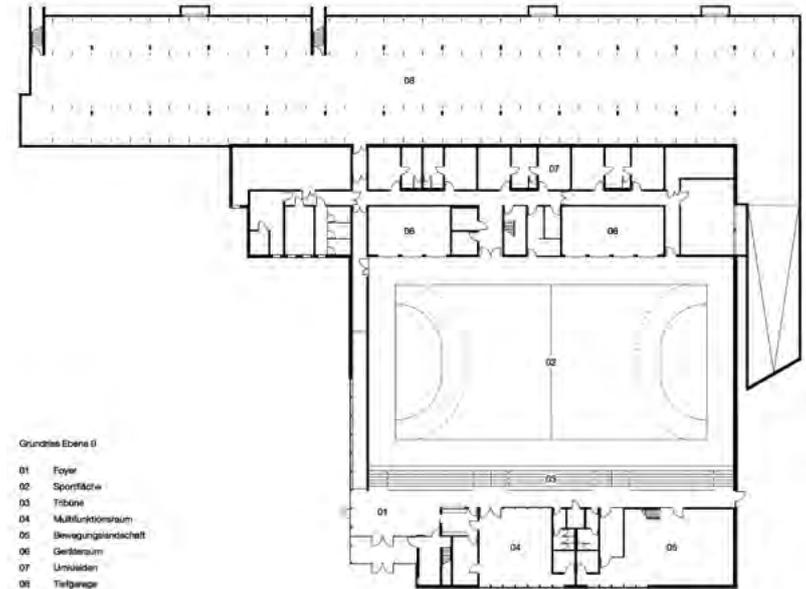
werkträgern aus Stahlprofilen. Durch die Verwendung von Buchen-Furnierschichtholz (Buchen-FSH) lässt sich eine solche Konstruktion aber ohne Weiteres in einen ebenso leistungsfähigen Ingenieurholzbau überführen. So geschehen bei der Sporthalle in Waldau.

Die Halle selbst ist übersichtlich und klar strukturiert, sämtliche Funktionen sind auf einer Ebene angeordnet. Das Zentrum bildet der Hallentrakt samt Zuschauertribüne. Umsäumt wird er von verschiedenen Funktionsräumen. Im Süden befindet sich der verglaste Eingangsbereich, eine Pfosten-Riegel-Fassade aus Holz und Aluminium mit Dreifachverglasung, an den sich ein großzügiges Foyer anschließt. Eine zur Halle hin offene Flurzone verbindet das Foyer mit den Zuschauerbereichen auf der einen und mit dem Multifunktionsraum und der Indoor-Bewegungslandschaft auf der anderen Seite. Als Tribüne dienen drei Sitzstufen, die auf der Hallenebene beginnen. Im nördlichen Hangbereich befinden sich die Geräteräume, ein Krafraum und die Umkleidekabinen. Unmittelbar daneben liegt die Tiefgarage mit direktem Hallenzugang.

Holzskelett-/Holzrahmenbau von Doppelfachwerken gekrönt

Die Sporthalle ist im Bereich des Hallenbaukörpers als Holzskelettbau aus Buchen-FSH-Stützen sowie Brett-schicht(BS)-Holz-Stützen und -Trägern der Festigkeitsklasse GL 24h konzipiert. Die Außenwände sowie die Wände der Anbauten an die Sporthalle mit Büros, Umkleiden, Multifunktionsraum und Bewegungslandschaft wurden in Holzrahmenbauweise ausgeführt. Für das Dachtragwerk der Sporthalle haben die Planer ebenfalls Buchen-FSH, kurz BauBuche, gewählt – mit dem Ziel, möglichst schlanke Querschnitte und dadurch geringe statische Höhen zu erhalten. Dabei funktioniert die kammartig geformte Konstruktion wie ein Sheddach. Gebildet wird es aus zehn Fachwerkträgern, die paarweise zu etwa 3,40 m breiten und 2,80 m hohen kastenähnlichen Raumtragwerken verbunden wurden und 30,25 m überspannen.

Für die 2,80 m hohen Fachwerkträger wurde BauBuche der Festigkeitsklasse GL 75 verwendet. Die Träger bilden 28 cm breite und 32 cm hohe Ober- und Untergurte, die mit einer parabelförmigen Überhöhung von 9 cm gefertigt wurden, sowie 28 cm breite Fachwerkdiagonalen, die



- Grundriss Ebene 0
- 01 Foyer
 - 02 Sportfläche
 - 03 Tribüne
 - 04 Multifunktionsraum
 - 05 Bewegungslandschaft
 - 06 Geräteraum
 - 07 Umkleiden
 - 08 Tiefgarage

von außen zur Bindermitte hin mit 20 cm, 16 cm und 12 cm unterschiedlich hoch dimensioniert sind. Eingeschlitzte Bleche und Stabdübel stellen die zug- und druckfesten Verbindungen der Fachwerkknoten her. Shedsparren (b x h: 16 cm x 32 cm), ebenfalls aus BauBuche, verbinden die Fachwerke an den Stirnseiten jeweils an den Ober- und Untergurten. Hier sorgen spezielle Stahlanschlussteile mit Vollgewindeschrauben für den biegesteifen Anschluss. Eine V-förmige Verstrebung steift den Rahmen hier zusätzlich aus.

Grundriss Ebene 0
Glück + Partner GmbH

Darüber hinaus erhielten die etwa 30,25 m langen und 3,40 m breiten Doppelfachwerke an den Seiten bis zu einer Höhe von 80 cm und obenauf über die gesamte Länge eine 10 cm dicke, weiß lasierte aufgeschraubte Brettsperrholz(BSP)-Platte. Dabei fungiert die Dachplatte als aussteifende Scheibe. Sie nimmt die in den Fachwerkträgern wirkenden Biege- und Normalkräfte auf und sichert die Querschnitte gegen Verdrehen und Verschieben.

Einer der beiden Obergurte eines jeden Doppelfachwerks erhielt zudem über die gesamte Binderlänge eine Aufdoppelung aus Konstruktionsvollholz (KVH) mit quer

Längsschnitt
Glück + Partner GmbH



Sowohl für die Stützen als auch für das Dachtragwerk kam Buchen-Furnierschichtholz zum Einsatz. Die schlanken Querschnitte, die hellen Farben im Gebäudeinnern und das über die sheddachartigen Konstruktionen einfallende Tageslicht sorgen für eine freundliche Atmosphäre und optimale Bedingungen beim Sport.

zum Binder geneigter Oberseite. Auf den beiden Obergurten verlegt, erreicht die jeweilige Dachplatte dann das erforderliche 2 %-Quergefälle zur Entwässerung. An den Stirnseiten schließt ein entsprechend zugeschnittener Holzkeil aus KVH die Lücke zwischen dem oberen BauBuche-Shedsparrnen und der BSP-Dachplatte. Diagonalverschraubungen sorgen hier für den biegesteifen Anschluss und spannen die drei Bauteile zusammen.

Die in 3-m-Stücken verlegten fünfplagigen BSP-Dachplatten wurden an ihren Stoßkanten (quer zu den Obergurten) ausgefräst und über eingelegte OSB-Streifen zu Dachscheiben verbunden. Dabei galt es bei der Fertigung darauf zu achten, dass drei der fünf BSP-Lagen in Spannrichtung, also von Obergurt zu Obergurt, angeordnet sind.

Aussteifung des Holztragwerks ohne Stahldiagonalen

Die KVH-Balkenlagen des Dachtragwerks spannen zum einen zwischen den Doppelfachwerken und beidseitig daneben über die Hallenenden. Sie erhielten eine Beplankung aus 30 mm dicken OSB-Platten; letztere sind an den Stößen über Deckleisten zu statisch wirksamen Scheiben verbunden. Die 6,20 m bzw. 8,25 m langen vorgefertigte Elemente der Dachkonstruktion der Sporthallen-Schmalseiten liegen auf den Holzrahmenbau(HRB)-Außenwänden sowie auf den seitlich auf den Raumfachwerken aufgetragenen Auflagerhölzern; die übrigen Dachelemente überspannen die 4,15 m zwischen den Raumfachwerken und liegen als Einfeldträger ebenfalls auf den seitlich montierten Auflagerhölzern.

Für die nördlichen und südlichen Anbauzonen wurde BS-Holz für die Balkenlagen (b x h: 12 cm x 32 cm) verwendet, die ebenfalls mit 30 mm dicken OSB-Platten beplankt und zu Dachscheiben verbunden worden sind. Hier bleibt die Balkenlage zudem sichtbar. Diese 6,40 m bzw. 10 m langen, vorgefertigten Elemente spannen von den HRB-Außenwänden zu den 3,90 m bzw. etwa 6,50 m hohen BauBuche-Stützen (b x h: 28 cm x 20 cm bzw. 28 cm) und BS-Holz-Trägern der Skelettkonstruktion im Bereich der Sporthallen-Längsseiten. Den vom Foyer abgehenden Flurbereich wiederum überspannen 10 cm dicke flurbreite BSP-Platten von 7 m bis 14 m Länge.

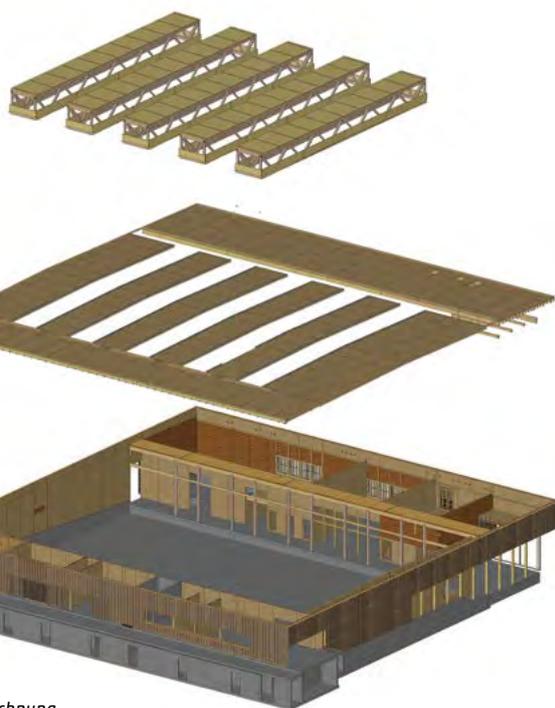
Die Aussteifung des Holztragwerks gegen horizontale Lasten aus Schiefstellung und Wind wird sowohl über die Dachscheibe als auch über die Holzwandscheiben ohne Einsatz von Stahlauskreuzungen gewährleistet.

Beschichtung und Folie als Schutz vor Feuchtigkeit beim Transport

Um die BauBuche vor Feuchtigkeit und Bewitterung zu schützen, wurden die Fachwerk-Stäbe und -Gurte nach



Achim Birnbaum Architektur Fotografie



Explosionszeichnung



Achim Birnbaum Architektur Fotografie

Die paarweise zu 3,40 m breiten kastenähnlichen Raumtragwerken verbundenen Fachwerkbinder aus Buchen-Furnierschichtholz überspannen rund 30 m. Sie erhielten eine seitliche Bekleidung aus lichtstreuenden Polycarbonatstegplatten. Im Hintergrund ist das Foyer zu sehen.

müllerblaustein Holzbauwerke GmbH

20.–23. SEPT. 2022
DÜSSELDORF | GERMANY

dem Abbund mehrfach beschichtet und am Ende die vormontierten Kastenträger für Transport und Montage noch zusätzlich in Folie gepackt. So konnten sie stückweise per Lkw zur Baustelle gebracht, per Kran beidseits auf den Wandelementen bzw. den darin integrierten BauBuche-Stützen – die später in der Halle zum Teil auch nur als Stützen in Erscheinung treten – abgesetzt und mit lichtem Abstand zueinander von jeweils 4,15 m montiert werden.

Fassade aus unbehandeltem, kammergetrocknetem Lärchenholz

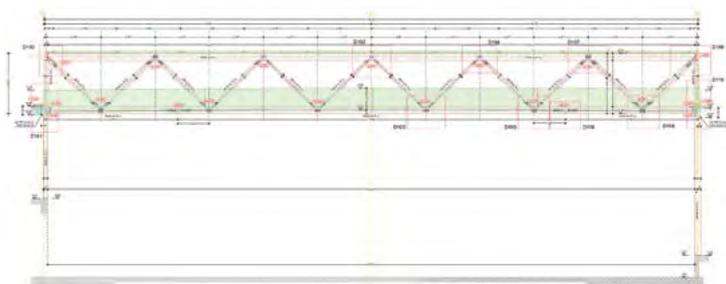
Die Gebäudehülle setzt sich aus unterschiedlichen Baustoffen zusammen. Die Außenwände der erdberührenden Hanglagen bestehen aus 25 cm dickem Ortbeton mit raumseitiger Sichtqualität. Die freistehenden Zonen der tragenden Außenwände hingegen hat man in Holzrahmenbauweise errichtet. Sie basiert auf einem 24 cm tiefen Ständerwerk aus KVH, das mit Mineralwolle in gleicher Stärke gedämmt und innenseitig mit einer Dampfbremshahn bespannt wurde. Darauf folgen 18 mm dicke OSB-Platten, die an den Stößen zu statisch wirksamen Wandscheiben verbunden wurden. Sie steifen die Konstruktion nicht nur aus, sondern sind gleichzeitig luftdichte Ebene. Den Raumabschluss bilden je nach Funktion unterschiedliche holzbasierte Innenraumbekleidungen auf beispielsweise Weißtanne-Dreischichtplatten in den Anbauten oder ballwurfsichere Prallwände in der Sporthalle.

Außenseitig folgen auf die KVH-Rahmen 16 mm dicke diffusionsoffene, winddichte und mittragende Holzfaserplatten als Unterdeckebene für die offene Fassadenschalung. Diese besteht aus vertikal angeordneten Leisten aus unbehandeltem, kammergetrocknetem Lärchenholz, die auf eine Konter- und Traglattung als Hinterlüftungsebene geschraubt wurden.

Passgenaue Verbindung

Die Realisierung des Projekts gelang mithilfe einer durchgängigen 3D-Planung, die sowohl einen weitreichenden Vorfertigungsgrad sowie just-in-time aufeinander getaktete Transport- und Montageprozesse ermöglichte. Dadurch fiel auch die Bauzeit vergleichsweise kurz aus.

Einer besonderen Betrachtung bedurfte es jedoch bei Abbund und Montage der Buchen-FSH-Fachwerkträger.



müllerhaustein HolzbauWerke GmbH

Die in sich stabilen und damit selbsttragenden Doppelfachwerke mit seitlicher und oberseitiger BSP-Belastung ruhen auf äußerst schlanken BauBuche-Stützen, die je nach Gebäudeseite unterschiedliche Längen aufweisen.



ENDLICH WIEDER!

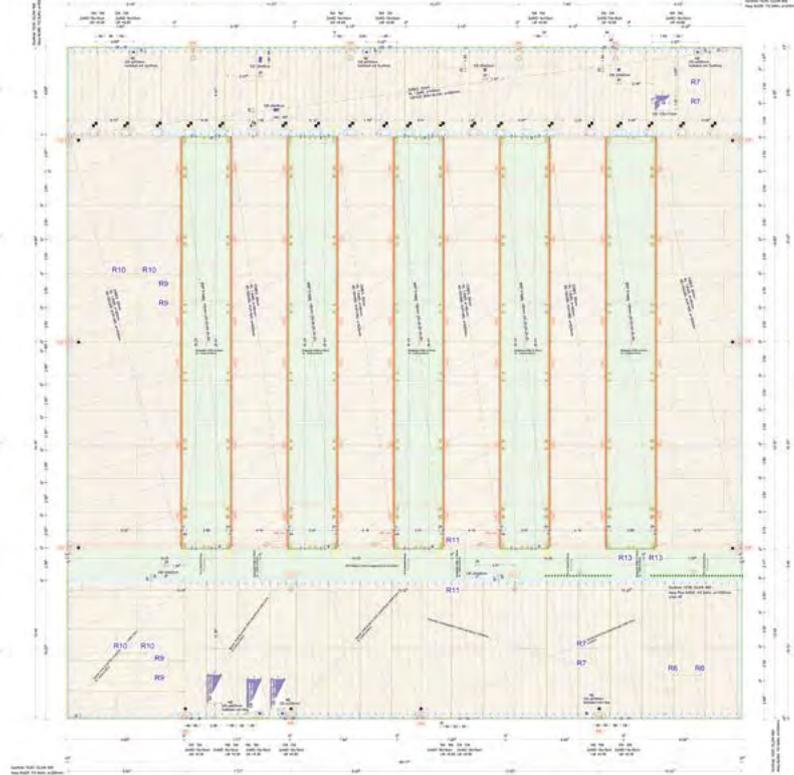
Endlich wieder den besonderen Spirit der Weltleitmesse spüren. Der ganzen Glaswelt Face to Face begegnen. Sich mit den Besten der Branche zu den neuesten Entwicklungen mit dem Hightech-Material Glas austauschen. Ob Energiegewinnung, CO₂-Einsparung, effektive Produktions- und Bearbeitungstechnologien oder innovative Glasprodukte und -anwendungen. Vom einzigartigen Rahmenprogramm mit vielen Highlights und Vorträgen der führenden Experten und Expertinnen weltweit profitieren. Schon heute mit wegweisenden Exponaten in die Glaszukunft blicken. glasstec – let's go!

#glasstec2022

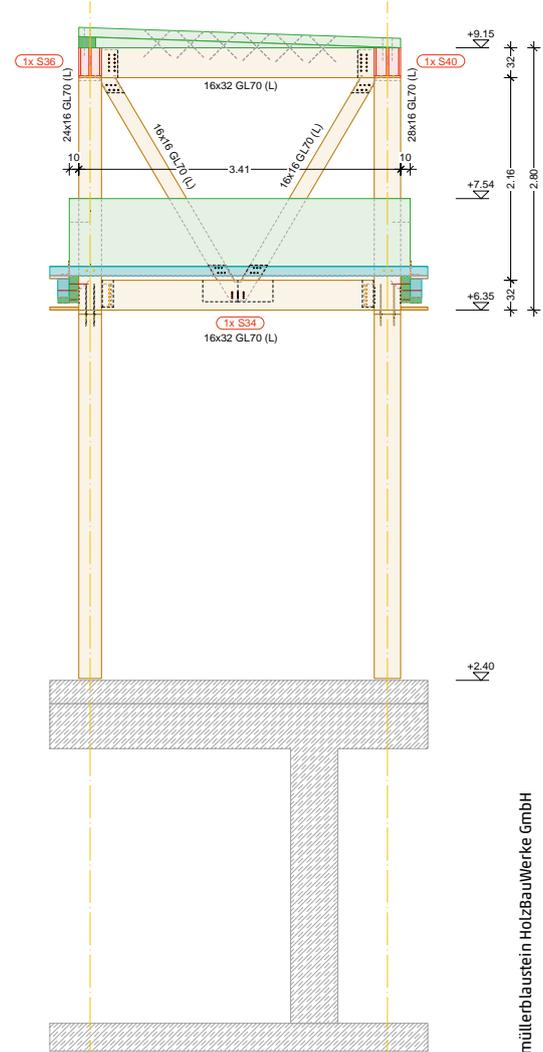
glasstec.de

Messe
Düsseldorf

Draufsicht Gurthölzer



müllerblastein HolzBauWerke GmbH



müllerblastein HolzBauWerke GmbH

Dachaufsicht: Die kastenähnlichen Raumfachwerke sorgen zusammen mit den auf der übrigen Dachfläche verlegten OSB-beplankten Balkenlagen für die horizontale Aussteifung.



müllerblastein HolzBauWerke GmbH

Die Raumtragwerke erhielten über die gesamte Länge seitlich und als Dach aufgeschraubte BSP-Platten. Die Aufdoppelung auf einem der Obergurte sorgt für das Quergefälle der Dachfläche zur Entwässerung.

Detailzeichnung der Auflagerung der Raumtragwerke auf den BauBuche-Stützen.

Denn Bauteile aus Buchen-FSH herzustellen, erfordert Know-how, das über den Alltag des Holzbaus mit Nadelholz hinausgeht. So ist etwa darauf zu achten, dass die Verwendung von BauBuche auch die Verwendung spezieller Stahlverbindungsmittel erfordert, die für dieses Hartholz zugelassen sind.

Bei BauBuche-Bauteilen ist es aufgrund der hohen Materialdichte auch notwendig vorzubohren. Abgesehen davon, dass damit die Schraubenpositionen definiert sind, was gerade bei einer großen Schraubenzahl wie an den Fachwerkknoten hilfreich ist, spart es zudem Zeit und hilft, Fehler zu vermeiden. Auch ermöglichen Vorbohrungen, die Schrauben planmäßig und passgenau in die Bauteile einzudrehen, und sorgen damit für die nötige Prozesssicherheit.

Setzgerät professionalisiert Montage der BauBuche-Fachwerke

Die Montage der Kastenträger erfolgte in den Fertigungshallen der müllerblastein HolzBauWerke. Die Einzelteile für die 30,25 m langen Fachwerkträger wurden bei Poll-



müllerblastein HolzBauWerke GmbH

Die endmontierten Raumtragwerke wiegen jeweils etwa 22 Tonnen. Mit Folie vor Feuchtigkeit geschützt, wurden sie per Lkw als Sondertransport nach Stuttgart-Waldau gebracht.

meier in Kreuzburg als stabförmige Bauteile vorgefertigt und in Form von „Rohlingen“ als Bausatz nach Blaustein geliefert. Für den exakten Zuschnitt der Rohlinge inklusive der Schlitzlöcher für die Knotenbleche und Stabdübel-Bohrungen nutzte müllerblaustein seine eigenen Maschinen. Beim Zusammenbau der 28 cm breiten Fachwerkträger wurden vier Schlitzbleche in die Ober- und Untergurte eingelegt und mit Stabdübeln kraftschlüssig an sie angeschlossen. Über die aus den Gurten hinausstehenden Blechfahnen konnten dann die Fachwerkdigonalen nach demselben Prinzip angeschlossen und so der gesamte Träger montiert werden.

Für das punktgenaue Einbringen der Verbindungsmittel in die Fachwerkknoten setzten die Zimmerer speziell entwickelte, pneumatisch gesteuerte Setzgeräte ein. Damit ließen sich die Schlitzbleche und selbstbohrenden Stabdübel millimetergenau platzieren und einbauen. Die Schlitzbleche verfügten nicht, wie sonst üblich, über vorgebohrte Löcher. Dank der Setzgeräte ließen sie sich dennoch präzise und für den Anwender kräfteschonend montieren. Zu guter Letzt wurden die Schlitzlöcher aus Brandschutzgründen noch mit BauBuche-Pass-Stücken geschlossen.

Um die Fachwerke vor Feuchtigkeit und Bewitterung zu schützen, hat man ihre Stäbe und Gurte nach dem Abbund mehrfach beschichtet und am Ende die vormontierten



müllerblaustein HolzbaUWerke GmbH

Ein 500-t-Spezialkran hat die Doppelfachwerke eingehoben und auf den BauBuche-Stützen abgesetzt. Im Anschluss wurden sie direkt montiert.



müllerblaustein HolzbaUWerke GmbH

Die fünf Raumtragwerke sind montiert. Die noch offenen Dachflächen dazwischen schließen Balkenlagen mit OSB-Beplankungen, wie bereits links im Bild zu sehen. Sämtliche Dach- und Deckenelemente erhielten eine bituminöse Dampfsperre als Feuchte- und Witterungsschutz.

DAS BESTE HOTEL DER STADT. ABER LEIDER DER ZWEITBESTE BRANDSCHUTZ.

Alles vom Feinsten, dafür beim baulichen Brandschutz in der Haustechnik gespart? Eine Rechnung, die im Ernstfall nie aufgeht, weil solche Entscheidungen richtig teuer werden können. Entscheiden Sie sich lieber für den erstklassigen Conlit Brandschutz mit nichtbrennbaren Steinwolle-Dämmstoffen von ROCKWOOL: Schmelzpunkt > 1000°C, Feuerwiderstand bis zu 120 Minuten.

Übernehmen Sie beim Brandschutz die 1000°C-Verantwortung!

 **ROCKWOOL®**

www.rockwool.de


> 1000°C



Spezielle Vorrichtungen vereinfachen die Montage und sorgen für passgenaue Anschlüsse. Die Schlitzlöcher wurden nach dem Einlegen der Bleche mit BauBuche-Passstücken geschlossen.



Mit einem Setzgerät lassen sich die Verbindungsmittel präzise in die BauBuche-Bauteile einbringen.



Fertiger Anschluss einer Fachwerk-Diagonalen an einen Trägergurt.

Raumtragwerke für Transport und Montage zusätzlich in Folie gepackt. So konnten sie stückweise per Lkw zur Baustelle gebracht, per Kran eingehoben und montiert werden. Die endmontierten Raumtragwerke wiegen jeweils etwa 22 Tonnen. Per Lkw als Sondertransport nach Stuttgart-Waldau gebracht, wurden sie direkt vor Ort mit einem 500 t-Spezialkran eingehoben und angeschlossen.

Rundum viel Holz

Die seitlichen Bekleidungen der Raumtragwerke mit transluzenten Polycarbonatstegplatten sorgen für die blendfreie Belichtung in der Halle, die durch tageslichtabhängige und Präsenzmelder gesteuerte LED-Leuchten ergänzt wird. Dank der besonderen Dachkonstruktion konnten die Planer dem Wunsch des Amtes für Sport und Bewegung nach möglichst viel Tageslicht in der Halle optimal entsprechen. Mit den raumprägenden Fachwerken lassen sich die vielschichtigen Qualitäten des modernen Ingenieurholzbaus außerdem unmittelbar erleben. In Kombination mit klassischen Holzkonstruktionen, wie dem Holzrahmenbau, ist ein nachahmenswertes Leuchtturmprojekt entstanden, das auch

das Innovationspotenzial des Werkstoffs Hartholz im Holz- und Hallenbau deutlich macht. Selbst die großflächigen Innen- und Außenbekleidungen mit unterschiedlichen Holzarten, einschließlich der Holzdecken in der Sporthalle und den Nebengebäuden, betonen die Möglichkeiten des modernen Holzbaus.

Für die Sporthalle wurde eine Holzmenge von rund 750 m³ verbaut, davon 82 m³ BauBuche. Das entspricht einer CO₂-Speicherung von über 687 Tonnen. Unter dem Strich ist der Neubau ein klimaneutrales Gebäude. Es wurde über das EFRE-Programm (EFRE – Europäischer Fonds für regionale Entwicklung) mit 200.000 Euro vom Land Baden-Württemberg gefördert und soll als Prototyp des Sportstättenbaus „im Ländle“ Schule machen. <



SUSANNE JACOB-FREITAG

> Dipl.-Ing. (FH); konstruktiver Ingenieurbau Karlsruhe; freie Journalistin, schwerpunktmäßig Ingenieur-Holzbau und Architektur; Inhaberin des Redaktionsbüros manuScriptur, Karlsruhe in Zusammenarbeit mit Marc Wilhelm Lennartz, Polch-Ruitsch

> Bautafel

Bauherr: Landeshauptstadt Stuttgart, Amt für Sport und Bewegung, vertreten durch das Hochbauamt, D-70173 Stuttgart, www.stuttgart.de/vv/verwaltungseinheit/amt-fuer-sport-und-bewegung.php

Bauzeit: April 2019 bis September 2020

Architektur, Entwurfsplanung:

Glück + Partner GmbH, D-70197 Stuttgart, www.glueck-partner.com

Projektsteuerung, Projektleitung:

Landeshauptstadt Stuttgart, Hochbauamt
Holzbau Vorfertigung, Montage: müllerblaustein HolzBauWerke GmbH, D-89134 Blaustein, www.muellerblaustein.de

Tragwerksplanung: merz kley partner

GmbH, A-6850 Dornbirn, www.mkp-ing.com
Bauphysik: Gutbrod Bau Physik Ingenieurbüro GmbH, D-71706 Markgröningen, www.ib-gutbrod.com

Landschaftsplanung:

Glück Landschaftsarchitektur GmbH, D-70176 Stuttgart, www.glueck-la.de

HLS: S Plus Ingenieurgesellschaft mbH, D-73230 Kirchheim unter Teck, www.splusgmbh.de

Auszeichnungen: Förderpreis des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE), Innovation und Energiewende 2014 - 2020, Demonstrationsvorhaben Holzbauten

Video-Tipp:

<https://tinyurl.com/yc82mumu>

Neue DIN EN 50710

Anforderungen an Ferndienste für Brandsicherheits- und Sicherheitsanlagen

Zum 1. Mai 2022 wurde die neue Norm DIN EN 50710; VDE 0830-101-1 „Anforderungen an die Bereitstellung von sicheren Ferndiensten für Brandsicherheitsanlagen und Sicherheitsanlagen“ veröffentlicht und ersetzt damit den Entwurf vom April 2020. Darauf weist die Deutsche Gesellschaft für wirtschaftliche Zusammenarbeit (DGWZ) hin. Brandsicherheitsanlagen umfassen Brandmelde-, Rauch- und Wärmeabzugs- (RWA) sowie Feuerlöschanlagen. Zu den Sicherheitsanlagen gehören Einbruch- und Überfallmeldeanlagen, Videoüberwachungs- und elektronische Zutrittskontrollanlagen, aber auch Perimeter-Anlagen und Managementsysteme. Die neue Norm beinhaltet sowohl gemeinsame anwendungsübergreifende Mindestanforderungen an die Bereitstellung von Ferndiensten, sogenannte

„Remote Services“, als auch anwendungsspezifische und zusätzliche Anforderungen.

Zu den anwendungsübergreifenden Anforderungen zählen unter anderem der prinzipielle Aufbau der technischen Infrastruktur für den Fernzugriff und eine Risikobeurteilung sowie Prozessschritte, die vor, während und nach einem „Remote Service“ zu durchlaufen sind. Zudem werden Empfehlungen abgegeben, welche Angaben die vertragliche Vereinbarung zwischen Anbieter und Kunde enthalten sollte. Hinsichtlich möglicher Funktionen wird zwischen Lese-, Steuer- und Schreibfunktionen differenziert. So ist es zum Beispiel zukünftig zulässig, dass eine Brandmeldeanlage permanent Daten an den Instandhalter sendet, wenn dies vorher vertraglich vereinbart wurde.

Grundsätzlich erhöhen „Remote Services“ für Sicherheitsanlagen die Sicherheit und Verfügbarkeit, da Störungen sofort erkannt und unverzüglich Maßnahmen eingeleitet werden können. Serviceeinsätze vor Ort lassen sich optimal vorbereiten und dadurch wirtschaftlicher gestalten. Darüber hinaus sinkt der Zeitaufwand für Inbetriebnahmen, Begehungen und Inspektionen, da der Anlagenzustand zum Beispiel auf Mobilgeräten jederzeit einsehbar ist. Gleichzeitig werden an einen Fernzugriff auf Sicherheitsanlagen hohe Ansprüche gestellt. So sind unbefugte Zugriffe sicher zu verhindern. Ebenso dürfen keine Störungen oder gar Anlagenausfälle verursacht werden und der Schutz sensibler Daten ist sicherzustellen.

AHO-Mitgliederversammlung am 10.05.2022

HOAI-Reform in Vorbereitung

Die 36. Mitgliederversammlung des AHO Ausschuss der Verbände und Kammern der Ingenieure und Architekten für die Honorarordnung e.V. stand im Zeichen der Vorbereitungen auf die bevorstehende Novellierung der HOAI in dieser Legislaturperiode. „Wir wollen die Honorarordnung für Architekten (HOAI) reformieren und die Leistungsbilder anpassen“, begrüßte der AHO-Vorstandsvorsitzende Dipl.-Ing. Klaus-D. Abraham die diesbezügliche Zielsetzung der Bundesregierung im Koalitionsvertrag von SPD, Bündnis 90/Die Grünen und FDP vom 24.11.2022.

Er verwies darauf, dass sich die HOAI in ihrer bestehenden Form über Jahrzehnte bewährt habe und einen erheblichen Beitrag zur Gewährleistung der Qualität am Bau und somit zum Verbraucherschutz leiste. Vor dem Hintergrund gesellschaftlicher Entwicklungen, der notwendigen Integration von Nachhaltigkeitsaspekten, der digitalen Transformation der Planungsprozesse und dem zunehmenden Fokus auf das Planen und Bauen im Bestand ist eine Anpassung der Leistungsbilder, aber auch eine Überprüfung der Honorartafeln erforderlich. Unter Koordination des AHO haben Bundesarchitektenkammer und Bundesingenieurkammer gemeinsam mit den Planerorganisationen aller Fachrichtungen Vorschläge für eine Novellierung der HOAI erarbeitet, die mit den zuständigen Bundesministerien in



AHO

Klaus-D. Abraham, Ronny Herholz, Dr. Hans-Gerd Schmidt, Sylvia Reyer-Rohde, Georg Brechensbauer, Wolfgang Heide, Dr. Mark Husmann, Marco Ilgeroth, Udo Raabe (von links) während der Mitgliederversammlung des AHO.

den kommenden Monaten erörtert werden.

Die Mitgliederversammlung hat ferner den Verband der Restauratoren (VDR) einstimmig als neues Mitglied in den AHO aufgenommen. Damit wird das breite Spektrum der Facharbeit des AHO um eine weitere Facette erweitert. Insgesamt sind nun 44 Verbände und Kammern der Ingenieure und Architekten im AHO organisiert.

Während der AHO-Mitgliederversammlung wurde außerdem der langjährige Rechnungsprüfer Technologierat Dipl.-Ing. Werner M. Schmehr verabschiedet, der das Amt insgesamt 15 Jahre innehatte. Die Mitgliederver-

sammlung dankte ihm für sein engagiertes ehrenamtliches Wirken im AHO.

Neben der turnusgemäßen Wiederberufung zahlreicher AHO-Fachkommissionsleiter würdigte die AHO-Mitgliederversammlung die langjährige und verdienstvolle Mitarbeit von Dipl.-Ing. Horst F. Rademacher, Leiter der AHO-Fachkommission „Abfallwirtschaft“, und Dr. Peter Redecke, Leiter der AHO-Fachkommission „Baufeldfreimachung/Altlasten“. Beide werden sich nun aus dem aktiven, ehrenamtlichen Engagement zurückziehen.

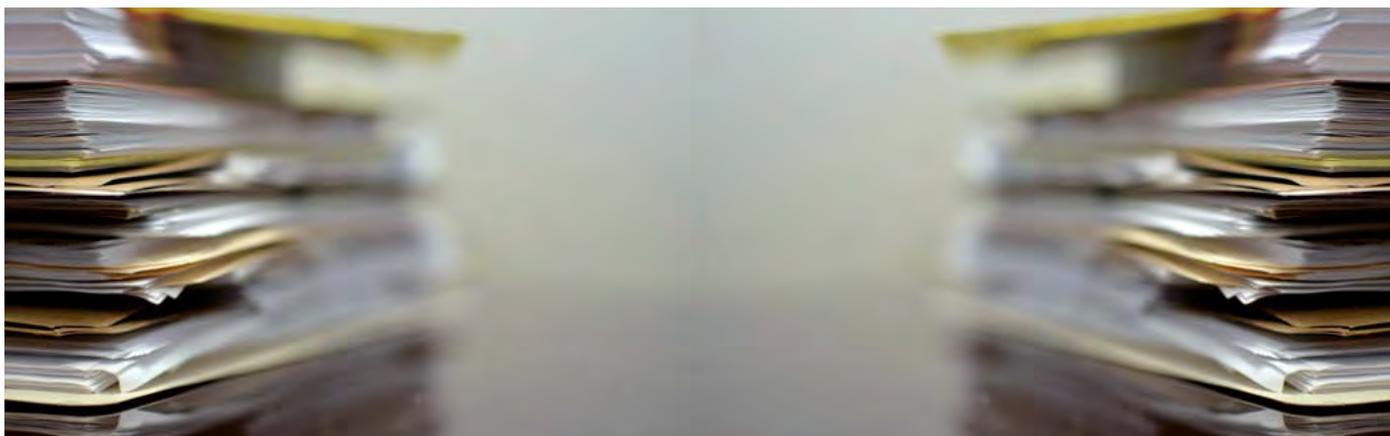
RA Ronny Herholz, Geschäftsführer AHO

Das Ziel: Eine zeitgemäße, eigenverantwortlich organisierte Berufsaufsicht

Brauchen wir eine Approbation für Ingenieure?

Die Erbringung freiberuflicher Leistungen ist in Deutschland – je nach Berufsbild – sehr heterogen geregelt. Während im wirtschaftlichen, juristischen oder medizinischen Bereich die berufsständischen Interessenvertretungen in der Mitverantwortung für die korrekte Berufsausübung ihrer Mitglieder stehen, gibt es im Bereich der Ingenieurwissenschaften diese eigenverantwortliche Kontrolle in vergleichbarer Form nicht. Dabei sind die dafür erforderlichen Strukturen durch die etablierten Länderingenieurkammern, alle Körperschaften öffentlichen Rechts, bereits gegeben. Sie mit mehr Kompetenz auszustatten, würde den Staat in sicherheitsrelevanten Bereichen enorm entlasten, ist der Autor dieses Artikels überzeugt. | [Helmut Schmeitzner](#)

20



Lane Erickson/AdobeStock

➤ Wer als Arzt in Deutschland tätig sein will, braucht dafür eine staatliche Zulassung, die sogenannte Approbation. Dabei spielt es keine Rolle, ob er (oder sie) sich als Freiberufler mit einer eigenen Praxis niederlassen oder als angestellter Mediziner in einer Klinik arbeiten will – die Approbation ist in jedem Fall eine unabdingbare Voraussetzung für die ärztliche Berufsausübung. Ein Studienabschluss allein, auch eine medizinische Promotion, reicht dafür nicht aus; er ist nur die notwendige Grundlage dafür, dass die Zulassung auf Antrag erfolgen kann. Weitere Voraussetzungen für die Erteilung der Approbation sind gesundheitliche Eignung, untadeliges Verhalten im gesellschaftlichen Leben und hinreichende Kenntnis der deutschen Sprache. Zuständig für die Erteilung der Approbation ist stets eine staatliche Stelle, je nach Bundesland zum

Beispiel die zuständige Landesdirektion, die örtliche Bezirksregierung oder ein Landesamt. Ist sie erteilt, und nimmt der approbierte Arzt seine Berufstätigkeit auf, wird er zugleich Pflichtmitglied der Landesärztekammer des Bundeslands, in dem er arbeitet. Die Landesärztekammern sind als Körperschaften öffentlichen Rechts die Träger der berufsständischen Selbstverwaltung der Ärzte in Deutschland; sie vertreten die Interessen der Ärzteschaft, überwachen die Berufsausübung ihrer Mitglieder, fördern die ärztliche Fortbildung und nehmen auch die Facharztprüfungen ab. Es gibt also eine ziemlich klare Aufgabenteilung: Die Hochschulen sorgen für die wissenschaftlich fundierte Berufsqualifikation, die staatlichen Stellen prüfen, ob die darüber hinaus notwendigen Qualifikationen erfüllt sind, und die Kammern sorgen für die fachliche Aufsicht

über die ärztliche Berufstätigkeit; sie finanzieren sich aus den Beiträgen ihrer Mitglieder.

Die Berufsaufsicht bei Rechtsberufen und Wirtschaftsprüfern

Auch Rechtsanwälte bedürfen, wenn sie in Deutschland beruflich tätig sein wollen, einer Zulassung. Hier sind es die Rechtsanwaltskammern selbst, die diese Zulassung erteilen; sie sind als Körperschaften öffentlichen Rechts die zuständige Aufsichtsbehörde. Anders als bei den Heilberufen richtet sich die regionale Zuständigkeit der Rechtsanwaltskammern nicht nach den Grenzen der 16 Bundesländer, sondern nach den 28 Oberlandesgerichtsbezirken Deutschlands. Aber auch bei Rechtsanwälten gilt: Jeder Anwalt, ob freiberuflich tätig oder abhängig beschäftigt, benötigt zusätzlich zum erfolgreich abgelegten Zweiten Staats-

examen eine Zulassung. Wer sie erhält, wird zugleich Pflichtmitglied in der Kammer seines Bezirks. Die zuständige Kammer erteilt nicht nur die Rechtsanwaltszulassung – und entzieht sie auch erforderlichenfalls –, ihr obliegt auch die Überwachung der Einhaltung des Berufsrechts, die Erteilung der Erlaubnis des Führens von Fachanwaltsbezeichnungen, die Interessenvertretung der Kammermitglieder, das Führen eines Rechtsanwaltsverzeichnisses und die Durchführung der Vereidigung neu zugelassener Rechtsanwälte. Erklärtes Ziel der Kammern ist es zudem, die Unabhängigkeit der Anwaltschaft von staatlicher Einflussnahme zu sichern. Ihre Finanzierung erfolgt über Mitgliedsbeiträge.

Als drittes Beispiel für die Strukturen freiberuflicher Tätigkeit in Deutschland sei der Berufsstand der Wirtschaftsprüfer genannt. Hier übernimmt die bundesweit tätige Wirtschaftsprüferkammer – auch sie eine Körperschaft öffentlichen Rechts – die Aufgabe, auf der Grundlage eines von ihr selbst bundeseinheitlich durchgeführten Examins die Zulassung zur Berufsausübung als Wirtschaftsprüfer zu erteilen. Die gesetzlich geregelten Aufgaben der Wirtschaftsprüferkammer liegen außerdem in der Berufsaufsicht, dem Erlass von Regelungen zur Berufsausübung in Form von Satzungen, in der Bestellung von Wirtschaftsprüfern und vereidigten Buchprüfern sowie in der Interessenvertretung ihrer Mitglieder. Die staatliche Aufsicht über die Kammer liegt in den Händen des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz. Ihre Finanzierung erfolgt über Mitgliedsbeiträge. Auch hier gilt: Jeder in Deutschland tätige bestellte Wirtschaftsprüfer ist Pflichtmitglied der Wirtschaftsprüferkammer – auch wenn er nicht freiberuflich tätig ist, sondern seinen Beruf in abhängiger Beschäftigung ausübt.

Das Zusammenwirken von staatlicher Aufsicht und Selbstverwaltung

Es liegt nicht in der Absicht des Autors dieser Zeilen, die Geduld der Leserin und des Lesers, die ihm bis hierhin gefolgt sind, mit der Darstellung der Strukturen der Berufsaufsicht anderer freier Berufe in Deutschland auf die Probe zu stellen. Aber es kann nicht schaden, sich bewusst zu machen, dass das Nebeneinander von staatlicher Aufsicht und berufsständischer Selbstverwaltung bei Ärzten, Rechtsanwälten und Wirtschaftsprüfern – und weiteren Berufen – allgemein als selbstverständlich angesehen wird, und dass dies ebenso für die verpflichtende Mitgliedschaft in einer Kammer gilt. Die für diese Berufe behördlich verord-

nete Kammermitgliedschaft ist Ausdruck des Bestrebens, den Staat von Aufsichtspflichten in Bereichen zu entlasten, in denen er selbst nur über eingeschränkte Fachkompetenz verfügt. In diesem Sinn ist die Pflichtmitgliedschaft in einer Kammer, die als Körperschaft öffentlichen Rechts agiert, nicht als überflüssige Regulierungsmaßnahme, sondern im Gegenteil als ein Element der Deregulierung zu verstehen. Die freien Berufe erheben damit den Anspruch, die Qualitätskontrolle über ihre Dienstleistungen selbst zu organisieren, und man darf unterstellen, dass sie dies auch erfolgreich tun. Hinzu kommt der wichtige Aspekt des Verbraucherschutzes. Der Patient, der Klient, der Verbraucher: Sie alle können sich sicher sein, dass der konsultierte Arzt, der juristische Beistand oder der beauftragte Wirtschaftsprüfer unter einer geordneten Berufsaufsicht stehen und man ihren Kompetenzen – in aller Regel – Vertrauen entgegenbringen darf.

Die Ingenieurkammern als organisatorische Basis

Vor diesem Hintergrund ist es schwer einzusehen, dass wir Ingenieure uns mit der Vorstellung so schwertun, eine selbstverwaltete Berufsaufsicht könnte auch für uns eine sinnvolle und erstrebenswerte Vision sein. Zumindest bei am Bau tätigen Ingenieuren, die in der Tragwerksplanung oder im Bereich des Brandschutzes arbeiten, geht es ähnlich wie bei ärztlichen Dienstleistungen schnell um Fragestellungen, die für die Auftraggeber von eminenter Bedeutung sind und unter Umständen sogar die Sicherheit von Leib und Leben der Nutzer betreffen. Warum also sollten bei Ingenieuren andere Standards gelten als bei den zuvor beschriebenen Professionen? Was spricht dagegen, für den Ingenieurberuf ein Berufsausübungsrecht einzuführen, wie es für andere freie Berufe schon längst selbstverständlich ist?

Die organisatorischen Voraussetzungen dafür sind gegeben, denn die Ingenieurkammern existieren ja bereits; in allen Bundesländern sind sie als Körperschaften öffentlichen Rechts etabliert. Die potenziellen Träger einer selbstverwalteten Berufsaufsicht sind somit bereits vorhanden. Gewiss wird es kaum möglich sein, ein bundesweit gültiges Berufsausübungsrecht von heute auf morgen einzuführen, schon allein deswegen, weil das Bauen in Deutschland Ländersache ist. Doch wenn sich die Länderkammern auf eine gemeinsame Grundstruktur für ein Berufsausübungsrecht einigen könnten, sollte es möglich sein,

bei jeder anstehenden Gesetzesnovellierung eines Ingenieurgesetzes im Sinn einer Konvergenz derselben einen Schritt in die richtige Richtung zu gehen. Das Projekt „Listenharmenisierung“ wäre ein solcher erster Schritt.

Sicherheitsrelevante Aufgaben zuerst

Um die in der Überschrift dieses Artikels aufgeworfene, zugegebenermaßen etwas provokant formulierte Frage zu beantworten: Vielleicht muss es ja nicht gleich die „Approbation für Ingenieure“ sein. Wer ein Getriebe konstruiert, ein Beleuchtungskonzept entwirft oder eine Kalkulation für ein Bauprojekt aufstellt, muss dies auch tun dürfen, ohne sich zuvor einer Fachingenieurprüfung durch eine Kammer unterzogen zu haben oder eine Zulassung zu beantragen. Aber vielleicht könnten sich die am Bau tätigen Ingenieure auf einen Katalog besonders sicherheitsrelevanter Aufgaben einigen, für die eine selbstverwaltete Berufsaufsicht obligatorisch sein sollte, egal ob diese Aufgaben in freier oder abhängiger Beschäftigung gelöst werden. Das wäre auch deshalb sinnvoll, weil die Kongruenz zwischen dem früheren akademischen Grad „Diplom-Ingenieur“ und dem Berufsbild des Ingenieurs infolge der in den letzten Jahrzehnten erfolgten Auffächerung des Studienangebots an den Hochschulen und der fortschreitenden Spezialisierung der einzelnen Ingenieurdisziplinen weniger klar erkennbar ist als früher. Aus der Sicht des Autors wäre dies ein erstrebenswertes Ziel und der Einstieg in die Schaffung einer zeitgemäßen, von Ingenieuren eigenverantwortlich organisierten Berufsaufsicht, die auch europäischen Standards genügt. <



HELMUT SCHMEITZNER

> Prof. Dr.-Ing.; hat von 1980 bis 1986 Bauingenieurwesen an der TU Berlin studiert; war in den 90er-Jahren in der Bauindustrie tätig; ist seit 1998 Hochschullehrer und leitet den Studiengang Bauingenieurwesen an der Hochschule für Wirtschaft und Recht Berlin; Vorstandsmitglied der Bundesingenieurkammer und der Baukammer Berlin

Teil II: Ziele und Handlungsfelder der nachhaltigen Stadtentwicklung

Innenentwicklung versus Außenentwicklung

Innen- vor Außenentwicklung ist das Prinzip und der Grundsatz einer nachhaltigen Stadtentwicklung. Die Reduzierung der täglichen Flächeninanspruchnahme, eine erhöhte Ressourceneffizienz und der Schutz von Natur- und Landschaftsräumen sowie Ökosystemen kann nur durch eine starke Innenentwicklung in den Städten Deutschlands erreicht werden. Im Jahr 2013 wurde mit der Novelle des Baugesetzbuchs der Grundsatz Innenentwicklung vor Außenentwicklung ausformuliert. Allerdings entfaltet dieser Grundsatz keine zwingende rechtliche Bindung. In Deutschland wurden deshalb auch nach der Novelle 2013 weiterhin große Flächen im Außenbereich ausgewiesen. | [Adrian Bienkowski](#), [Lars Wolfarth](#)

22

➤ Außenentwicklung wird im städtebaulichen Jargon oft als „Bauen auf der grünen Wiese“ bezeichnet. Es handelt sich dabei um Flächen im Außenbereich einer Stadt, die demnach nicht zum Siedlungsbereich gehören und auf denen ein grundsätzliches Bauverbot gilt. Die Kommunen schaffen mit der Ausweisung neuer Wohn- und Gewerbegebiete auf der grünen Wiese das Bau- und Planungsrecht.

Die Außenentwicklung von Städten fördert die Zersiedlung der Landschaft sowie

den Suburbanisierungsprozess in den Agglomerationsräumen Deutschlands. Gründe für die Außenentwicklung liegen in der kommunalen Finanzabhängigkeit von Gewerbe- und Einkommenssteuer (besonders in schrumpfenden Regionen) und dem vermeintlich geringen Potenzial, erhöhten Risiken und Schwierigkeiten im Innenbereich. Bei der Entscheidung für die Außenentwicklung gegenüber der Innenentwicklung sind die wirtschaftlichen Faktoren entscheidend und

ökologische Auswirkungen werden dafür in Kauf genommen. Die negativen Folgen der Außenentwicklung liegen sowohl in der Zerstörung der Natur, der Landschaftsbilder als auch wichtiger landwirtschaftlicher Flächen, der Verschlechterung des Lokalklimas und des Wasserhaushalts. Erhöhter Ressourceneinsatz, Erschließungs- und Folgekosten aufgrund neuer Infrastruktur sind wirtschaftliche Konsequenzen. Als soziale Folgen sind die Schwächung der Stadtzentren und die Ausdünnung von Ortskernen zu nennen. Letzteres wird als Donut-Effekt bezeichnet: Der Stadtrand füllt sich, während die Innenstadt ausgehöhlt wird. Leerstände prägen die Stadtzentren und Innenstädte, der Stadtrand wächst im Außenbereich mit Einfamilienhäusern, Gewerbegebieten, Supermärkten und wird durch das Automobil erschlossen. Zur Vermeidung der Außenentwicklung muss mit einer nachhaltigen Innenentwicklung in den Kommunen gegengesteuert werden.

Das Leitbild der Stadt der kurzen Wege

Die Innenentwicklung zielt auf die Schaffung von neuem Wohnraum, Arbeitsplätzen und Dienstleistungen auf Flächen des Innenbereichs ab. Zweck ist der sparsame und schonende Umgang mit Naturflächen und Böden sowie die Vermeidung des Flächenverbrauchs im Außenbereich. Zu Flächen im Innenbereich einer Kommune gehören der Ortskern, übrige Baugebiete sowie Brachflächen. In Deutschland stehen in den Städten zwischen 120.000



Dagmar Breu/AdobeStock

Bauen auf der grünen Wiese



christiane 65/AdobeStock

Aufstockung im Bestand: Neubauten auf Denkmalgeschützter Fassade in Freiburg.

Für die Maßnahmen und Möglichkeiten der Innenentwicklung bedarf es organisatorischer Voraussetzungen. Ein Flächenmanagement zur systematischen Erhebung der Potenzialflächen und ein Standortmanagement können beim Planen und Bauen im Innenbereich unterstützend sein. Eine vorausschauende Bodenpolitik ist eine grundlegende Voraussetzung für flächensparende, verkehrs- und energieeffiziente sowie kompakte und Nutzungsgemischte Städte. In der Praxis lässt sich die Innenentwicklung einfacher umsetzen, wenn die Kommune in wichtigen Entwicklungsbereichen und von strategisch wichtigen Grundstücken im Ortskern Eigentümer ist. Über das Vorkaufrecht hat sie die Möglichkeit, im Innenbereich Flächen zu erwerben und über die Konzeptvergabe nach dem besten Nutzungskonzept zu beplanen und zu bebauen.

und 165.000 Hektar Fläche für die Innenentwicklung zur Verfügung. Hinzu kommen mögliche Potenzialflächen für die Nachverdichtung, Erweiterung und Aufstockung bestehender Grundstücke. Durchschnittlich liegt das Innenentwicklungspotenzial in Gemeinden bei 4 bis 6 % des Bestands.

Ziele der klassischen Innenentwicklung sind ein lebendiger und starker Ortskern sowie Nutzungsgemischte Quartiere nach dem Leitbild der Stadt der kurzen Wege. Die Schaffung von verdichteten Quartieren und die damit verbundene bessere Ausnutzung der vorhandenen Infrastruktur sind effizienter und wirtschaftlicher. Mit inspirierenden, hochwertig gestalteten Freiräumen und einer passenden Architektur sollen die Lebensqualität und das Stadtbild verbessert werden. Grün- und Freiraumkonzepte in der Stadt tragen zur Erholung und Stadtklimatisierung bei. Insgesamt wird der Flächenverbrauch und das Verkehrsaufkommen in der Stadt reduziert. Letztendlich sollen auch durch lebenswerte Zentren und Quartiere eine starke Identifikation mit dem Ort und ein Heimatgefühl in der Bevölkerung erreicht werden.

Vertikale Verdichtung zur Wohnraumbeschaffung

In der Praxis erfolgt die Innenentwicklung über gezielte Eingriffe und Maßnahmen. Auf Brach- oder Restflächen im Innenbereich entstehen großflächige Gebiete für Wohnen, Arbeiten, Dienstleistungen und soziale Einrichtungen. Dagegen stellen die Schließung von



Tegel Projekt GmbH, rendertaxi (2020)

Nachhaltiges Stadtquartier

Baulücken, der Abriss, der Neubau und die Erweiterung von einzelnen Gebäuden Eingriffe auf Grundstücks- oder Parzellenebene dar. Bei einer Aufstockung wird durch vertikale Verdichtung auf Dächern von Einfamilienhäusern, Wohnblöcken, Supermärkten und öffentlichen Gebäuden neuer Wohnraum geschaffen. Der Umbau und die Weiternutzung sind kleine Eingriffe, die zumeist nur die Nutzung und Innenräume des Bestands betreffen. Bei Maßnahmen der Innenentwicklung bietet es sich oftmals an, neue öffentliche Räume zu schaffen oder bestehende qualitativ aufzuwerten. Eine Verbesserung der Infrastruktur hin zu einer nachhaltigen Infrastruktur ist ebenfalls Bestandteil der Innenentwicklung.

Verdichtung des Frei- und Grünraums als Ausgleich

Neben einer städtebaulichen Nachverdichtung soll bei einer doppelten Innenentwicklung auch die Freiraumqualität dichter werden. Eine reine bauliche Verdichtung im Innenbereich kann zu einem hohen Versiegelungsgrad, einer schlechteren Durchlüftung und einer höheren Belastung der Luftqualität führen.

Die Verdunstungsrate ist zudem niedriger und im Sommer kann es eher zu Hitzeinseln kommen. Deshalb sollte bei der baulichen Verdichtung im Zuge der Innenentwicklung auch ein Ausgleich im Sinn einer Verdichtung des Frei- und Grünraums erfolgen: Es werden

neben der Schaffung von Wohnraum, Arbeitsplätzen und sozialen Einrichtungen neue öffentliche Räume sowie Grün- und Erholungsflächen entwickelt. Der Naturschutz und die Klimaanpassung werden, durch den Schutz des offenen Landschaftsraums im Außenbereich und mit aufwertenden Maßnahmen im Innenbereich der Grün- und Freiraum, gestärkt. Somit liegt zusätzlich zu den städtebaulichen Ansprüchen (Wohnraum, Arbeitsplätze, Daseinsvorsorge) ein besonderer Fokus auf sozialen (Erholung, Gesundheit, Sport, Naturerfahrung) und ökologischen Funktionen (Boden, Wasser, Luft, Klima, Tier- und Pflanzenwelt).

Herausforderungen und Probleme im Innenbereich

Im Innenbereich zu planen und bauen, ist komplexer als im Außenbereich, weswegen der Flächenverbrauch in Deutschland immer noch deutlich höher ist als die festgelegten täglichen 30 Hektar. Kommunen sind sich ihrer eigenen Potenziale im Ortszentrum und Innenbereich oft nicht bewusst. Ohne eine vorausschauende Bodenvorratspolitik gepaart mit mangelnder Kommunikation mit Investoren, Bürgern und Nachbarn gestalten sich Absprachen und Verhandlungen im Innenbereich als schwierig und weisen hohes Konfliktpotenzial auf. Besonders auf Brachflächen oder ungenutzten Grundstücken besteht die Gefahr von Altlasten und das Risiko hoher Aufbereitungskosten der Flächen. Die Gestaltungsvorgaben des Innenbereichs sind deutlich höher als die des Außenbereichs, weshalb Bauherren und Investoren letzteres bevorzugen. Die größte Herausforderung in der Innenentwicklung ist das fehlende Bewusstsein für den Flächenverbrauch. Er wird oft nicht als Umweltproblem wahrgenommen. Individuelle Wohnwünsche und Mobilität sowie finanzielle Vorteile bleiben weiterhin im gesellschaftlichen Vordergrund, während Klima-

und Umweltschutz in den Hintergrund rücken. Es liegt am kommunalen Planungs- und Baurecht sowie an den Kommunen selbst, denen es misslingt, die Chance der Innenentwicklung zu nutzen und die Problematiken der Außenentwicklung im Bewusstsein ihrer Bürger zu verankern.

Die Transformation einer bestehenden Stadt

Die nachhaltige Innenentwicklung geht über die städtebauliche Innenentwicklung und die doppelte Innenentwicklung hinaus. Es geht dabei um die Transformation einer bestehenden Stadt, hin zu einer nachhaltigen und autarken Stadt. Dies soll durch gezielte Eingriffe und Maßnahmen im Innenbereich erreicht werden. Die Stadt wird von innen heraus nachhaltiger entwickelt. Das heißt, wirtschaftliche Bedürfnisse mit ökologischen Funktionen und sozialen Aspekten in Einklang zu bringen. Jede Maßnahme und jeder Eingriff müssen sowohl ökologische als auch soziale und wirtschaftliche Funktionen beinhalten, damit die Stadt zukunftsfähig wird.



Abb. 2: Bestandteile der nachhaltigen Innenentwicklung

Bienkowski/Wolfarth

Neben städtebaulicher Dichte sowie Frei- und Grünraumdichte, welche die doppelte Innenentwicklung ausmachen, geht es bei der nachhaltigen Innenentwicklung auch um eine effiziente und resiliente Infrastruktur (siehe Abb. 2) und somit um eine dreifache Innenentwicklung. Merkmale der Maßnahmen einer nachhaltigen Innenentwicklung sind dabei besonders Effizienz, Effektivität und Flexibilität.

Aus wenig verfügbarer Fläche im Innenbereich muss eine hohe Nutzungsvielfalt und urbane Dichte erreicht werden, die sowohl ihrer Umgebung einen maximalen Nutzen bringt als auch auf externe Störungen (Extremwetterereignisse, Wohnraumdruck, Pandemien) reagieren kann (Resilienz). Die städtebauliche Innenentwicklung basiert auf einem nachhaltigen Städtebau, der die gebaute Umwelt in der Stadt umfasst. Ein nachhaltiges Grün- und Freiraumkonzept ergänzt diese, indem sie parallel zur Bebauungsdichte erhöht wird. Mit einer nachhaltigen Infrastruktur wird die Innenentwicklung komplementiert, indem in der Stadt in allen Bereichen Ressourcen geschont und Emissionen reduziert werden. Die Bestandteile der nachhaltigen Innenentwicklung werden im Folgenden genauer beschrieben.

Nachhaltiger Städtebau: Durch die Nachhaltige Innenentwicklung soll sich der Flächenverbrauch reduzieren, indem bereits versiegelte oder ökologisch unbedeutende Flächen innerhalb der Stadt durch den Bau von neuen Gebäuden, Wegen und Straßen genutzt werden. Mit der Erweiterung, Umstrukturierung, Nachverdichtung und Aufstockung von Gebäuden können mehr Wohnraum, neue Ar-

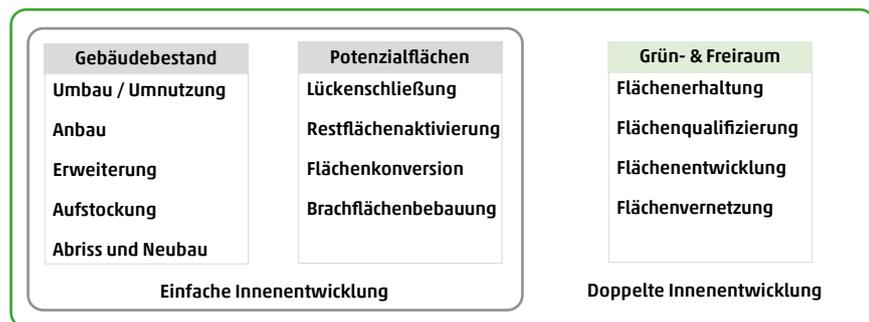


Abb. 1: Einfache (städtebauliche) und doppelte Innenentwicklung

Bienkowski/Wolfarth

beitsplätze, Geschäfte und weitere Nutzungen entstehen.

Neben der Verdichtung von Baumasse für Wohnen besonders in den Ortskernen und Innenstädten, aber auch in monoton gestalteten Wohnquartieren, soll das Angebot an Dienstleistungen, sozialen und kulturellen Einrichtungen, Geschäften des Einzelhandels, gastronomischen Einrichtungen und Grundversorgern verbessert und verdichtet werden. Der Städtebau ist auch an klimatische Veränderungen anzupassen und resilient zu gestalten. Freizuhalten Kallluftschneisen und Windströmungen zur natürlichen Belüftung verbessern das Stadtklima, besonders in verdichteten Stadtquartieren. Im Zuge von Bau- und Entwicklungsmaßnahmen sollte auch das Mobilitätsangebot im Quartier zeitgemäß angepasst werden. Eine Verdichtung von umweltfreundlichen Mobilitätsangeboten (ÖPNV, Car-Sharing, Rad- und Fußgängerverkehr, Elektromobilität) ist dabei in den Quartieren anzustreben. Insgesamt liegt der Fokus bei einem nachhaltigen Städtebau im Innenbereich auf der Entwicklung und Nachverdichtung von Potenzialflächen sowie auf dem Umbau, der Umnutzung, Sanierung und Aufwertung des Gebäudebestands.

Nachhaltiges Frei- und Grünraumkonzept: Das Grün- und Freiraumangebot soll erhöht werden, indem versiegelte und nicht genutzte Flächen im Stadtraum entsiegelt, bestehende Grünflächen und öffentliche Räume aufgewertet sowie Verbindungen zwischen diesen Räumen geschaffen werden. Die Erhaltung, Entwicklung und Aufwertung des Grün- und Freiraums fördert den Klimaschutz und trägt zur Klimaanpassung der Stadt bei. Das lokale Stadtklima lässt sich durch mehr Grün- und Freiräume aufgrund verbesserter Luftqualität, mehr Schatten und Kallluftschneisen, einer höheren Luftfeuchtigkeit und geringeren Staubbelastungen deutlich verbessern. Die Entsiegelung von Flächen und Umwandlung in naturnahe Räume optimiert die Verdunstungs- und Versickerungsrate und leistet dadurch einen Beitrag zum Hochwasserschutz und zur Wasserkreislaufwirtschaft. Die Corona-Pandemie hat aufgezeigt, welchen sozialen Nutzen Grün- und Freiflächen im urbanen Umfeld neben den ökologischen Verbesserungen haben. Sie dienen der Erholung und Freizeit sowie dem sozialen Austausch und der Kommunikation. Dies wirkt sich nicht nur positiv auf die physische und körperliche Gesundheit der Menschen aus, sondern auch auf das Gemeinschaftsgefüge, die Identität zum Heimatort und die Belebung des öffentlichen Raums.

Lebendige Quartiere und Ortszentren stärken den lokalen Einzelhandel und die Gastronomie, was wiederum die Standortqualität erhöht und somit auch positive wirtschaftliche Effekte mit sich bringt.

Nachhaltige Infrastruktur: Die kommunale Infrastruktur nimmt in der Innenentwicklung eine tragende Rolle ein. Bereits vorhandene städtische Infrastruktur der Quartiere und Stadtteile kann durch gezielte Umbau- und Sanierungsmaßnahmen genauer betrachtet und ggf. nachhaltiger sowie resilienter entwickelt werden. Eine Gesamtbetrachtung im Hinblick auf einen Infrastrukturverbund zwischen Wasser- und Energiewirtschaft, Ressourcen- und Abfallmanagement sowie der Mobilität ergibt auf Quartiersebene neue Möglichkeiten zur Effizienz und Suffizienz. Im Energiesektor wird im städtischen Bereich eine Klimaneutralität im Gebäudebestand angestrebt. Effiziente Gebäudestandards wie das Passivhaus, Wärmenetze, die Nutzung von regenerativer Energie sowie die Kombination von Strom und Wärme sparen Energie, Ressourcen und CO₂-Emissionen ein. Die Integration von Solar-, Wind- und Biomasseflächen in Gebäude- und Siedlungsstrukturen ist Teil der nachhaltigen Innenentwicklung. Im Bereich der Mobilität werden möglichst autofreie oder zumindest autoarme Quartiere angestrebt. Die effektivste Lösung ist es, ein Quartier der kurzen Wege zu schaffen, wodurch die Abhängigkeit vom Auto verringert und Verkehrsemissionen vermieden werden. Eine Verdichtung von Wegenetzen für Radfahrer und Fußgänger, Mobilitätsstationen mit Fahrradabstellplätzen, Sharing-Angeboten und Elek-

troladestationen sollte auf Quartiersebene erfolgen. Der Aufbau eines leistungsfähigen öffentlichen Nahverkehrssystems ist besonders in suburbanen Räumen ein wichtiges Ziel und eine große Herausforderung. In der Wasserwirtschaft sind besonders im Innenbereich der Städte das Management des anfallenden Niederschlagswassers und Abwassers aus den Haushalten relevant. Naturnahe Flächen im privaten und öffentlichen Raum können zur Versickerung des Niederschlagswassers und zur Verbesserung des Wasserkreislaufs einen erheblichen Beitrag leisten. Innovative Konzepte wie die Kombination einer dezentralen Abwasserreinigung mit der Energiegewinnung sollte auf Quartiersebene ebenfalls in Betracht gezogen werden. Eine höhere Ausnutzung der Grundstücke aufgrund der Nachverdichtung im Innenbereich und eine nachhaltige Infrastruktur haben neben ökologischen Funktionen (Einsparung von Ressourcen und CO₂) vor allem wirtschaftliche Vorteile. Die Erschließungs- und Folgekosten für Straße, Kanal, Trinkwasser und Strom können deutlich gesenkt werden.

Handlungsfelder: Die nachhaltige Innenentwicklung umfasst mehrere Bereiche und Handlungsfelder, weshalb eine Betrachtung und Vernetzung der Stadt-, Verkehrs-, Umwelt- und Freiraumplanung notwendig ist. Die drei Handlungsfelder (siehe Abb. 3) Städtebau (Stadtplanung), Mobilität (Verkehrsplanung) sowie Umwelt und Freiraum (Umwelt- und Freiraumplanung) decken die wichtigsten Komponenten und Bereiche einer Stadt ab.



Abb. 3: Handlungsfelder der nachhaltigen Innenentwicklung

**FREIBURG
GREEN CITY**



Abb. 4: Green City, Autarke Stadtquartiere, Smart City

26

Städtebau: Im Handlungsfeld Städtebau stehen besonders die Lebensqualität, die Baukultur und das soziale Umfeld der Bewohner im Vordergrund. Die Schaffung von bezahlbarem Wohnraum gilt als große Herausforderung. Eine urbane Dichte mit hoher Nutzungsmischung und kurzen Wegen wird in den einzelnen Quartieren angestrebt. Heterogene Bevölkerungsstrukturen sollen der sozialräumlichen Segregation entgegenwirken. In der Wirtschaft ist besonders die Erhaltung des lokalen Einzelhandels und der Gastronomie aufgrund des Donut-Effekts und der nach wie vor aktuellen Corona-Pandemie wichtig. Die soziale Infrastruktur und der öffentliche Raum müssen ebenfalls an die aktuelle Situation angepasst werden. Sanierungs- und Umbaumaßnahmen sowie Umnutzungen und Umgestaltungen in kleinen Maßstäben sind Hauptbestandteile der städtebaulichen Innenentwicklung.

Mobilität: Das Bedürfnis nach Mobilität und der daraus resultierende Verkehr hinterlassen in Städten einen großen CO₂-Fußabdruck. Die vielfältigen Pendlerverflechtungen in den Ballungsräumen erzeugen ein hohes MIV-Verkehrsaufkommen. Die Verkehrswende, bestehend aus einer Mobilitäts- und Energiewende, muss zeitnah in den Städten umgesetzt werden. Ein attraktiver Umweltverbund soll gemeinsam mit einer gut ausgebauten Elektromobilität den Umschwung der nachhaltigen Mobilität fördern. Der hohe Flächenbedarf des motorisierten Individualverkehrs birgt Potenziale zur Entsiegelung und Umgestaltung von versiegelten Flächen. Im Bereich Umwelt und Freiraum kann das Potenzial genutzt werden,

um die blau-grüne Infrastruktur in den Städten auszubauen. Zum einen beeinflusst der Städtebau das Mobilitätsverhalten der Bewohner, zum anderen bieten autoarme bzw. autofreie Quartiere durch ihre kurzen Wege und öffentlichen Räume eine hohe Lebensqualität. Im Bereich Umwelt ist eine gesonderte lokale Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien die essenzielle Grundlage für eine Energiewende im Verkehrswesen.

Umwelt und Freiraum: Im Bereich der Umwelt- und Freiraumplanung ist die Sicherung und Wiederherstellung eines nachhaltigen und verträglichen Umweltzustands das Hauptziel. Es müssen gezielte Maßnahmen für den Klimaschutz und die Klimaanpassung getroffen und umgesetzt werden. Die blau-grüne Infrastruktur in dichtbesiedelten Räumen ist durch ihre positive Wirkung auf das Kleinklima essenziell. Für einen effizienteren Umgang mit natürlichen Ressourcen sind die Bereiche der Energieversorgung, Abfallwirtschaft, Wasserver- und -entsorgung sowie der Land- und Forstwirtschaft relevant. Die kommunale Infrastruktur ist nachhaltig und resilient zu gestalten. Der Natur- und Landschaftsraum im Außenbereich soll geschützt sowie die Grün- und Freiraumqualität im Innenbereich gefördert werden.

Ziele und Leitlinien: In den drei Handlungsfeldern gibt es sowohl unterschiedliche und individuelle als auch gemeinsame Leitbilder, -linien und Ziele. Übergreifende Oberziele für die nachhaltige Innenentwicklung sind, die Lebensqualität der Stadt zu erhöhen und den Klimaschutz zu stärken. Eine hohe Lebens-

und Standortqualität ist von vielen Faktoren abhängig: Ausreichend Wohnraum und Arbeitsplätze, ein sauberer und gepflegter Stadtraum, eine gesicherte Daseinsvorsorge, ein barrierefreier Zugang zu allen Mobilitätsformen, Vielfalt an kulturellen und sozialen Angeboten, ein hohes Sicherheitsgefühl, ein qualitatives und quantitatives Angebot an Erholungs- und Aufenthaltsräumen, eine gute Luftqualität und geringe Lärmemissionen. Hohe Lebensqualität zeichnet sich darüber hinaus durch einen starken Klimaschutz aus, da dieser vor allem für ein gutes Stadtklima, ökologisch wertvolle Freiräume und die Sicherung der natürlichen Umwelt und Landschaft sorgt. Der Klimaschutz wird auch durch eine hohe Lebensqualität gefördert und gestärkt. In Abbildung 5 ist der Zusammenhang zwischen den übergreifenden Zielen, den drei Handlungsfeldern und ihren grundlegenden Leitlinien und -zielen dargestellt.

Fünf Leitlinien für den Städtebau

Leitlinie 1: Quartier der kurzen Wege

Die mittelalterliche, europäische Stadt zeichnete sich durch Nutzungsmischung und ihre Kompaktheit aus und erinnerte an das heutige Leitbild der Stadt der kurzen Wege. In der Innenentwicklung ist das Leitbild auf die Einheit des Quartiers anzuwenden. Eine Stadt der kurzen Wege besteht nämlich aus vielfältigen Quartieren der kurzen Wege. Die Hauptziele sind demnach, eine hohe urbane Dichte zu schaffen und Nutzungsmischungen innerhalb der Parzelle sowie in den Quartierszentren zu entwickeln. Die lokale Wirtschaft, vorwiegend der Einzelhandel und die Gastronomie, sollen hierdurch gestärkt werden. Durch eine fußläufige Erreichbarkeit innerhalb eines Kilometers sollen möglichst viele Ziele eines Quartiers erschlossen und sich somit auch dem Trend der alternden Gesellschaft angepasst werden. Insgesamt soll die soziale Dichte beibehalten werden und eine Verdichtung im Sinn der doppelten Innenentwicklung erfolgen.

Leitlinie 2: Flächenkreislaufwirtschaft

Bei der Flächenkreislaufwirtschaft liegt der Flächenverbrauch bei Netto-Null, sodass ein sparsamer und schonender Umgang mit Grund und Boden gegeben ist. Es handelt sich dabei um eine veränderte Nutzungsphilosophie bei der Flächeninanspruchnahme nach der Regel des Vermeidens, des Verwertens und des Ausgleichens. Vorrangige Flächenpotenziale wie Brachflächen, Baulücken und Nachverdichtungspotenziale sollen für die Stadtentwicklung bevorzugt genutzt werden.

Bei nicht vorhandenen Potenzialen können Flächen auf der grünen Wiese in begrenztem Umfang ausgewiesen und in den Flächenkreislauf aufgenommen werden. Im Umkehrschluss werden bereits genutzte Flächen, die für eine weitere bauliche Nutzung nicht mehr in Betracht kommen, renaturiert und aus dem Flächenkreislauf entlassen.

Leitlinie 3: Bezahlbarer Wohnraum

In den Großstädten und ihren suburbanen Vororten muss aufgrund des demografischen Wandels (Binnenwanderung, alternde Gesellschaft) ein hoher Wohnungsbedarf gedeckt werden. Aufgrund des Immobilienbooms und der gestiegenen Immobilienpreise der letzten Jahre kommt es in den Städten zu sozialräumlicher Segregation. In den Stadtquartieren sind sowohl heterogene Bevölkerungsstrukturen anzustreben als auch gleichzeitig Gentrifizierungsprozesse zu verhindern. Es ist daher notwendig, bezahlbaren Wohnraum zu schaffen. Dazu müssen in den Städten der soziale Wohnungsbau, insbesondere kommunale Wohnungsbaugesellschaften und Wohnungsgenossenschaften, gestärkt und gefördert werden. Zudem müssen aufgrund des aktuellen Wohnungsmangels Bauprojekte schneller umgesetzt werden.

Leitlinie 4: Schaffung lokaler Identität

Heutzutage stehen Städte in einem ständigen Konkurrenzkampf zueinander. Dabei werben sie mit diversen Vorteilen, wie bspw. einem hohen Angebot an Ausbildungs- und Arbeitsplätzen, niedrigen Mieten, einem hohen Grünanteil und einer guten Verkehrsanbindung. Entscheidend dabei ist, wie eine Stadt ein positives Image kreieren und festigen kann. Die Vermarktung (bzw. das Stadtmarketing) ist für eine Identitätsbildung essenziell. Eine hohe Identifikation mit der Stadt bewirkt, dass sich die Bewohner auf sie einlassen und rücksichtsvoller mit ihrem Habitat umgehen. Im Umkehrschluss kann ein Zuzug an Bewohnern generiert werden. Individuelle Segmente wie die Struktur der Stadt, der öffentliche Raum und Wahrzeichen der Stadt (von Einzelgebäuden bis hin zu einem historischen Stadtkern) können ebenfalls zur Identitätsbildung beitragen. Eine Flächenkreislaufwirtschaft bedient demnach eine starke Innenentwicklung und fördert dadurch die urbane Dichte für die Quartiere der kurzen Wege. Es müssen in einer Flächenkreislaufwirtschaft eine nachhaltige Bodenvorratspolitik und intensives Standortmanagement betrieben werden, wodurch besonders die Kommunikation und Partizipation

mit der lokalen Wirtschaft, den Investoren und Eigentümern sowie mit allen Bürgern gefördert wird.

Leitlinie 5: Belebung des öffentlichen Raums

Welche Bedeutung der öffentliche Raum in der Stadt hat, zeigte sich u. a. während den Shutdowns in der Corona-Krise. Mit ihrer Multifunktionalität als Konsum-, Erholungs-, Verkehrs- und Kommunikationsraum sowie ihrer Gestaltungs- und Aufenthaltsqualität prägen sie das Gesamtbild einer Stadt. Ziel ist eine Quantifizierung und Qualifizierung des öffentlichen Raums in der gesamten Stadt. Ihre Belebung stärkt den lokalen Einzelhandel und die Gastronomie, fördert den sozialen Zusammenhalt der Gesellschaft und schafft Identifikation mit dem Ort und der Stadt. Die Lesbarkeit einer Stadt, besonders in der Struktur und in ihrem Aufbau, soll durch den öffentlichen Raum vereinfacht werden. Desweiteren lassen sich durch die Gestaltung der öffentlichen Räume die Frei- und Grünraumqualitäten der Stadt verbessern.

Drei Leitlinien für die Mobilität

Leitlinie 1: Mobilitätswende

Die Mobilitätswende hat das Ziel, den Endenergieverbrauch im Verkehrssektor zu senken, ohne Einschränkung der Mobilität. Es soll eine Qualität von Mobilität geschaffen werden, die die Abhängigkeit vom privaten Pkw

senkt und das städtische Mobilitätsangebot erhöht. Die Multimodalität (Wahl und Nutzung unterschiedlicher Verkehrsmittel in einem Zeitraum) und Intermodalität (Nutzung von unterschiedlichen Verkehrsmitteln innerhalb eines Wegs) sind die wesentlichen Faktoren in der Mobilitätswende, die es in der Gesellschaft zu etablieren gilt. Hierfür ist – neben einem leistungsfähigen ÖPNV – eine Verbesserung des Fuß- und Radverkehrs sowie ein umfangreiches Angebot an kollaborativen Mobilitätsangeboten (Car-, Ride-, Bike-Sharing) erforderlich. Die Stadt der kurzen Wege mit ihren verkehrsvermeidenden Raumstrukturen ist die Voraussetzung für einen stärkeren Fußgänger- und Radverkehr. Eine Verhaltensänderung der Verkehrsnutzer und -teilnehmer ist eine große Herausforderung, die es zu bewältigen gilt. Die fortschreitende Digitalisierung des Verkehrs wird entscheidend sein, um die unterschiedlichen Verkehrsmittel und das Mobilitätsangebot zu vernetzen und über die Transparenz der multimodalen Angebote, Zeit, Kosten und CO₂-Emissionen, die Nutzung unterschiedlicher Verkehrsmittel attraktiv und überzeugend den Nutzern zu vermitteln. Nachhaltige Logistik- und Transportkonzepte in der Stadt zu etablieren, ist ein letztes wichtiges Ziel der Mobilitätswende. Letztendlich sind die Hauptziele, den Verkehr zu reduzieren und zu verlagern, den Ressourceneinsatz zu verringern und einen barrierefreien U-

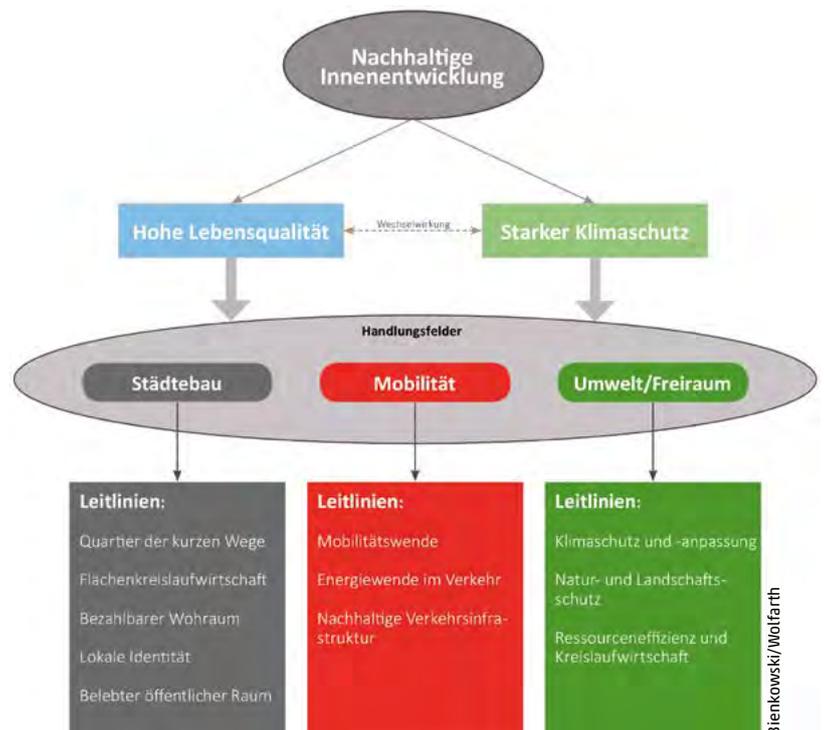


Abb. 5: Ziele, Handlungsfelder und Leitlinien der nachhaltigen Innenentwicklung



Petair/AdobeStock

Elektromobilität ist ein wesentlicher Baustein

gang zu allen Mobilitätsangeboten zu ermöglichen.

Leitlinie 2: Energiewende im Verkehr

Die Energiewende im Verkehr ergänzt die Mobilitätswende und bildet mit ihr zusammen die Verkehrswende. Sie verfolgt das Hauptziel den verbleibenden Energiebedarf des Verkehrs mit klimaneutraler Antriebsenergie sowie einem effizienten und sparsamen Einsatz der erneuerbaren Energien zu decken. Dazu muss zum einen der Anteil an batterieelektrisch betriebenen Pkw deutlich erhöht werden, um die Pkw mit Verbrennungsmotoren auf den Straßen zu verdrängen. Zum anderen muss der Ausbau regenerativer Energien, primär Photovoltaik- und Windkraftanlagen, beschleunigt werden, um den erforderlichen Strombedarf des Verkehrssektors mit CO₂-neutraler Energie decken zu können. Ergänzend zu diesen Primärzielen der Energiewende sollten Potenziale aus den Brennstoffzellenfahrzeugen und der klimaneutralen Herstellung von Kraftstoffen geschöpft werden. Die Sektorenkopplung der Verkehrs- und Energiewirtschaft ist entscheidend dafür, dass eine überwiegende Elektrifizierung mit erneuerbaren Energien im Verkehrssektor erreicht wird.

Leitlinie 3: Nachhaltige Verkehrsinfrastruktur

Sehr eng mit der Mobilitäts- und Energiewende verbunden ist das Leitziel einer nachhaltigen Verkehrsinfrastruktur. Als Leitsatz gilt hier: Schiene vor Straße. Ziele sind deshalb eine Erhöhung der Verkehrsleistung auf der Schiene im Güter- und Personenverkehr, eine vollständige Elektrifizierung des Schienenverkehrs

und in urbanen Räumen die Minderung des Schienenverkehrslärms. Ein Ausbau der digitalen Infrastruktur und der Ladeinfrastruktur sind ebenfalls Bestandteil einer nachhaltigen Mobilität. Im städtischen Straßenraum soll besonders die Dominanz des Autoverkehrs verringert und eine Verbesserung der Infrastruktur der Nahmobilität und kollaborativen Mobilität erzielt werden.

Die digitalisierte Verkehrsinfrastruktur hat das Ziel, einen schnelleren Verkehrsablauf zu ermöglichen und die Nutzungen hinsichtlich des Verbrauchs, der Fläche und der CO₂-Emissionen effizienter zu gestalten. Gesellschaftliche Ziele einer nachhaltigen Verkehrsinfrastruktur sind eine Verbesserung der Luftqualität, eine Erhöhung der Aufenthalts- und Freiraumqualität, eine Erhöhung der Verkehrssicherheit sowie eine Minderung der Lärmemissionen, welche sich allesamt positiv auf die Gesundheit der Menschen auswirken.

Drei Leitlinien für die Umwelt/den Freiraum
Leitlinie 1: Klimaschutz und -anpassung

Der Klimaschutz und die Klimaanpassung haben das Ziel, den Klimawandel zu verlangsamen sowie sich durch gezielte Maßnahmen an die negativen ökologischen Folgen anzupassen. Oberstes Ziel dieser Leitlinie ist die Reduzierung der anthropogenen Treibhausgasemissionen. Im urbanen Energiesektor müssen die erneuerbaren Energien schneller ausgebaut und genutzt werden, der Industrie- und Gewerbesektor muss effizienter produzieren und transportieren sowie der gesamte Gebäudebestand der Stadt klimaneutral saniert werden. Desweiteren muss eine nach-

haltige Forst- und Landwirtschaft betrieben werden. Besonders Wälder müssen flächendeckend geschützt, erhalten und aufgeforstet werden. Eine Reaktivierung und Förderung der urbanen und regionalen Landwirtschaft ist erforderlich. In der Klimaanpassung ist der Schutz vor Extremwetterereignissen wie Stürmen, Dürren, Bränden und Überflutungen essenziell. Aus diesen Gründen ist es notwendig, eine resiliente städtische Infrastruktur zu entwickeln und aufzubauen. Eine gut ausgebaute blau-grüne Infrastruktur in den Städten hat viele positive Wirkungen auf das Klima und kann Extremwetterereignisse mildern.

Leitlinie 2: Natur- & Landschaftsschutz

Naturschutz in Städten hat das Ziel, sowohl im Innen- als auch im Außenbereich naturnahe Grün- und Freiflächen, Landschaften und Lebensräume für Tiere und Pflanzen zu erhalten, zu sichern und zu entwickeln. Die Aufwertung bestehender und die Entwicklung neuer Baumbestände und Grünflächen verbessern das Stadtklima, erhöhen die Luftqualität und binden CO₂. Der Schutz der Lebens- und Freiräume für Tiere und Pflanzen sichert Freizeit- und Erholungsflächen im urbanen Raum, welche auch der Gesundheit und dem sozialen Zusammenhalt der Menschen dienen.

Leitlinie 3: Ressourceneffizienz und Kreislaufwirtschaft

Ressourceneffizienz und eine Kreislaufwirtschaft sind in der Umweltplanung von essenzieller Bedeutung. Die ressourcenintensiven Lebensstile in der urbanen Gesellschaft lassen sich durch eine Kreislaufwirtschaft intensiv verringern. Mit Energie-, Stoff-, Material- und Wasserkreisläufen sollen hierbei der Ressourceneinsatz minimiert und dadurch Abfälle sowie Emissionen vermieden werden. In den Städten ist eine naturverträgliche und ressourcenschonende Gestaltung des Wirtschaftssystems notwendig, in der wirtschaftlicher Fortschritt im Einklang mit sozialer Gerechtigkeit und innerhalb ökologischer Grenzen gestaltet wird. Eine höhere Effizienz und Effektivität des Einsatzes und der Nutzung von Ressourcen kann über Materialeinsparungen, Lebensdauererlängerungen, die Substitution von Schadstoffen und primären Rohstoffen, höheren Recyclingquoten und innovativen Technologien erreicht werden. Für eine nachhaltige Nutzung von Ressourcen sind die Energie-, Wasser- und Abfallwirtschaft, die Produktion in der Industrie und im Gewerbe sowie das Konsum- und Verbraucherverhalten von großer Relevanz.

Fazit

Innen- vor Außenentwicklung setzt das Baugesetzbuch als neuen Grundsatz für eine zukünftige Stadtentwicklung fest. Das Bauen auf der grünen Wiese weckt wirtschaftliche Interessen. Auf lange Sicht gesehen fußt dieser Ansatz jedoch auf dem Rücken der Ökologie: Der Nachhaltigkeitsgedanke ist dementsprechend nicht erkennbar und muss novelliert werden. Ein erster Ansatz ist durch die städtebauliche Innenentwicklung gegeben, die verschiedene Instrumente zur Entwicklung des Gebäudebestands und von Potenzialflächen vorgibt. Ein erweiterter Ansatz schließt die parallele Entwicklung des Grün- und Freiraums mit ein und ist als doppelte Innenentwicklung bekannt.

Die nachhaltige Innenentwicklung bzw. eine dreifache Innenentwicklung hingegen setzt sich aus den Faktoren der städtebaulichen Dichte, Frei- und Grünraumdichte sowie einer effizienten und resilienten Infrastruktur zusammen. Diese sind voneinander abhängig und notwendig für eine nachhaltige Stadtentwicklung sowie für eine Qualitätssteigerung der Städte. ◀



ADRIAN BIENKOWSKI

► M.Eng. Umweltmanagement und Stadtplanung in Ballungsräumen (Hochschule RheinMain); Architektur mit Schwerpunkt Stadtplanung an der Päpstlichen Universität Xaveriana in Bogotá/Kolumbien (Pontificia Universidad Javeriana de Bogotá); B.Sc. Stadt- und Raumplanung (Fachhochschule Erfurt); Schwerpunkte: Stadt- und Raumplanung, Konzeptentwicklung, Internationale Projekte, Städtebauliche Entwürfe (CAD); urbanplanning-collective@outlook.de



LARS WOLFARTH

► M.Eng. Umweltmanagement und Stadtplanung in Ballungsräumen (Hochschule RheinMain); B.Eng. Geoinformation und Kommunaltechnik (Frankfurt University of Applied Sciences); Schwerpunkte: Stadtplanung und Verkehr, Vermessung und Landmanagement, Primäre und sekundäre Datenrecherche, GIS-Analysen; urbanplanning-collective@outlook.de



urban planning collective - Planungsbüro Adrian Bienkowski und Lars Wolfarth GbR

Planungssicherheit durch Zulassung.

Tronsole® Typ F: für den Anschluss Fertigteil-Treppenlauf an Podest.



SCHÖCK
Zuverlässigkeit trägt

Das Produkt des bewährten Schallschutzsystems ab jetzt mit segmentierten Lagern und Zulassung. Der Nachweis der Tragfähigkeit des Treppenanschlusses ist mit der Zulassung erbracht. Weitere Informationen unter

www.schoeck.com/tronsole-zulassung/de



Steigerung der Resilienz

Vorbereitung auf das Unerwartete

In den vergangenen beiden Jahren erlebten wir schmerzhaft, welchen Gefahren unsere Gesellschaft und Wirtschaft ausgesetzt sind. Heftige Stürme, Erdbeben sowie andere Naturkatastrophen haben dafür gesorgt, dass 2021 weltweit zu einem der schadensreichsten Jahre wurde. Gesellschaft, Wirtschaft und Politik müssen sich diesen Herausforderungen stellen und Strategien zur Krisenvermeidung bzw. zu ihrer Bewältigung finden. Kurzfristige Entlastungspakete lösen das Problem nicht. Gemäß dem Nachhaltigkeitsverständnis der Autoren müssen wir bei der Umsetzung ökologische, ökonomische und soziale Aspekte gleichzeitig, gleichrangig und gleichberechtigt berücksichtigen. Und wir dürfen unsere heutigen Bedürfnisse nur im Sinn der Generationengerechtigkeit befriedigen [1]. | [Winfried Heusler, Dirk Terhechte](#)

30

➤ Etliche der extremen Unwetterereignisse gehören – wie bereits mehrfach berichtet – zu jenen, die durch den Klimawandel häufiger oder schwerer werden. Starkregen führte im vergangenen Sommer u. a. an Ahr und Erft zu Sturzfluten, die alles mitrissen. – Die teuerste Naturkatastrophe in Deutschland bislang [2]. Die Covid-19-Pandemie stellte uns vor gewaltige Herausforderungen und der russische Angriff auf die Ukraine hat einige davon noch deutlich verstärkt. Er steht für einen Wendepunkt in der jüngeren Geschichte und eine ungewisse geopolitische Zukunft. In allen Fällen stehen leidvolle menschliche Schicksale dahinter.

Die Ereignisse zeigen aber auch vielfältige Abhängigkeiten auf und rücken unmissverständlich in unser Bewusstsein, dass wir auf Krisen unzureichend vorbereitet sind. Unmittelbar spürbare Auswirkungen sind die unsichere Versorgung mit Rohstoffen und

Komponenten (oft verursacht durch den Bruch von Lieferketten) sowie sprunghaft steigende Preise.

Wir benötigen – beispielsweise beim Klimawandel – eine Doppelstrategie aus langfristig angelegter Vermeidung (Mitigation) und vorausschauender Anpassung (Adaption).

Im vorliegenden Beitrag wollen wir vorrangig auf Maßnahmen zur Bewältigung von Störungen in der Bau- und Immobilienbranche fokussieren. Die zentralen Fragen lauten: Wie kann im Fall einer Krise ein reibungsloses Funktionieren der Prozesskette durchgesetzt, aufrechterhalten oder möglichst rasch zurückgewonnen werden? Mit welchen Mitteln lassen sich Systemausfälle überbrücken, umgehen oder kompensieren? Wie können sich Unternehmen auf unverhoffte Ereignisse sowie auf mögliche „neue Normalitäten“ vorbereiten? Was sind die Konsequenzen für unsere Branche?

Risiken, Gefahren, Störungen und Krisen

Die Begriffe „Risiko“ und „Gefahr“ werden im allgemeinen Sprachgebrauch häufig synonym verwendet. In der Fachsprache weisen sie je nach Fachgebiet – bezüglich Art, Ursache und Auswirkungen – jedoch einen unterschiedlichen Begriffsinhalt auf [3]. Am häufigsten trifft man auf folgende Abgrenzung: „Unter Gefahr versteht man etwas, das das Potenzial hat, Schaden zu verursachen. Risiko definiert man als die Wahrscheinlichkeit, dass es aufgrund der Gefährdungsexposition zu Schaden kommt.“ In den Wirtschaftswissenschaften wird „Risiko“ meist als „Abweichung eines zukünftigen Ereignisses von dem erwarteten Ausgang dieses Ereignisses“ betrachtet [4]. Dabei dient der Begriff Risiko sowohl als Bezeichnung der Ursache als auch der Wirkung des Ereignisses. Wir orientieren uns in diesem Beitrag bei der Abgrenzung der Begrif-



Goodideas/AdobeStock

Tabelle 1: Kategorien und Beispiele für exogene Gefahren in der Bau- und Immobilienbranche

Kategorien und Beispiele für exogene Gefahren in der Bau und Immobilienwirtschaft	
Natur- und Umweltgefahren	
- Elementar	z.B. Sturm, Hagel, Blitz, Erdbeben, Feuer, Bergbruch, Überschwemmung
- Ökologisch	z.B. Umweltverschmutzung, Umweltzerstörung
- Biologisch	z.B. Epidemien, Pandemien
Systemgefahren	
Politisch	
- Allgemein	z.B. Unruhen, Kriege
- Fiskalisch	z.B. Änderungen von Steuern, Abgaben oder Zöllen
- Regulativ	z.B. Handelsrestriktionen/-hemmnisse, Änderungen von Vorschriften / Gesetzen
- Ideologisch	z.B. Verstaatlichung, Enteignung, Konfiszierung
Soziokulturell	z.B. kulturelle Entwicklungen, Veränderungen bei Zeitgeist, Religionen, Gesellschaft
Medizinisch/Technisch	z.B. gesundheitsgefährdende Stoffe, Radioaktivität
Marktsituation	
- Beschaffungsmarkt	z.B. Monopole, Kartelle, negative Nachfragesituation, Probleme beim Lieferanten
- Absatzmarkt	z.B. allg. wirtschaftliche Situation, Konkurrenzsituation, Bonität, Zahlungsmoral
- Finanzmarkt	z.B. Änderungen bei Wechselkurs, Börsenkurs, Zinsen, Inflation, Kredit, Fördermittel
- Arbeitsmarkt	z.B. Streiks, Tarifabschlüsse, Arbeitskräfte-/Fachkräftemangel, Wochen-/Lebensarbeitszeit
Technologisch/Technisch*	z.B. veraltete Anlagen, Verfahren, Werkstoffe, Produkte, Patente, Lizenzen
dolose Handlungen	z.B. Cyber-Attacken, Sabotage, Vandalismus, Spionage, Diebstahl
Rechtliche Gefahren*	
* Nicht eindeutig dem endogenen oder exogenen Bereich zuordenbar	

Heusler/Herbette (in Anlehnung an [6])

fe „Risiko“ und „Gefahr“ jedoch am Systemtheoretiker Luhmann [5]. Bei ihm findet eine Differenzierung auf Grundlage der Ursachen von Störungen statt: Liegen diese im eigenen Verhalten („endogene Ursachen“), handelt es sich um Risiken, liegen sie dagegen außerhalb des eigenen Kontrollbereichs („exogene Ursachen“), sprechen wir von Gefahren. Nachfolgend betrachten wir in diesem Sinn überwiegend Gefahren.

Grundsätzlich wird zwischen Natur- und Umweltgefahren sowie Systemgefahren differenziert (vgl. Tabelle 1). Zu letzteren zählen auch veränderte Regularien, die im Zusammenhang mit dem EU Green Deal [7] stehen, wie beispielsweise die Taxonomie-Verordnung und die zu erwartende Novellierung der Bauproduktenverordnung. Rechtliche Gefahren nehmen eine Sonderstellung ein, da sie weder dem endogenen, noch dem exogenen Bereich eindeutig zuzuordnen sind. Aus theoretischen Gefahren können reale Störungen entstehen. In jüngerer Vergangenheit haben wir erlebt, dass abrupte Störungen auch Krisen zur Folge haben können, insbesondere wenn sich die Folgen der Störung durch übliche Maßnahmen nicht bewältigen lassen. Falls es sich bei den Störungen nicht nur um temporäre Schwankungen handelt, können diese im System dauerhafte Veränderungen zur Folge haben. Beispielsweise hat sich durch

die Covid-19-Pandemie der Trend der Digitalisierung verstärkt. Mit hoher Wahrscheinlichkeit werden auch zukünftig Menschen mehr im Internet kaufen und einen signifikanten Anteil ihrer Arbeitszeit im Home-Office verbringen.

Krisen können schon durch einzelne katastrophale Zwischenfälle ausgelöst werden. Zwischen den unterschiedlichen Gefahren (Tabelle 1) gibt es jedoch häufig Verknüpfungen, welche nicht nur das Potenzial haben, Lieferengpässe und Preissteigerungen zu verursachen, sondern unser gesamtes Leben dauerhaft zu verändern. In der Folge können traditionelle Produkte, Technologien und Dienstleistungen oder ganze Geschäftsmodelle (und damit etablierte Unternehmen) komplett vom Markt verdrängt werden. Und die Welt ist vernetzter denn je. Die Funktion unseres Wirtschaftssystems ist gefährdet, wenn Verbindungen abrupt unterbrochen werden. Die Vulnerabilität hat sich erhöht und die Ära, in der beispielsweise Lieferketten in erster Linie bezüglich Effizienz und Produktivität optimiert wurden, scheint vorbei. Es ist klug, Szenarien zu betrachten, in denen mehrere Gefahren gleichzeitig eintreten, sogenannte multiple Störungen, die zu fundamentalen Krisen führen können.

Aus welcher Gefahr (Tabelle 1) entwickelt sich (ggf. in einer Kettenreaktion) die nächste

Krise? Um davon nicht überrumpelt zu werden, benötigen wir scharfe Augen und Ohren, die Warnsignale erkennen, die diesen Ereignissen vorausgehen. Wir haben aber meist nur vage Vorahnungen, welche Probleme auf uns zukommen können. Wir beschäftigen uns nicht ernsthaft mit fundierten Analysen, wie dem Millennium Ecosystem Assessment [8]. Die Studie zeigte schon im Jahr 2006 unmissverständlich auf, dass wir über unsere Verhältnisse leben. So hat die Menschheit niemals zuvor die Ökosysteme schneller und intensiver genutzt und verändert als in den vergangenen 50 Jahren. Im Bericht werden zahlreiche rechtliche und institutionelle Instrumente sowie ökonomische, verhaltensbezogene, technologische und kognitive Maßnahmen thematisiert sowie im Hinblick auf ihre Wirksamkeit untersucht. Ein weiteres Beispiel ist das „Grünbuch des Zukunftsforums Öffentliche Sicherheit“ [9], in dem bereits 2008 u. a. auf die Gefahren und Folgen von Pandemien und Kriegen hingewiesen wurde. Wir haben darauf bisher bestenfalls halbherzig reagiert. Inzwischen nehmen die Wahrscheinlichkeit, Häufigkeit und Geschwindigkeit, mit der Ereignisse mit großem negativem Einfluss auf unsere Gesellschaft und unsere Unternehmen einwirken, unbestreitbar zu [4].

Bewältigung von Störungen und Veränderungen durch Resilienz

Auch in von uns als unkritisch wahrgenommenen Zeiten werden wir mit Unsicherheiten unterschiedlicher Tragweite konfrontiert. Viele bewältigen wir mit etablierten Strukturen und Prozessen. Krisen können jedoch ein Ausmaß annehmen, das die üblichen Mechanismen überfordert und uns mit existenziellen Bedrohungen konfrontiert. Spätestens dann benötigen wir „Resilienz“. Der Begriff wird in der Wissenschaft je nach Disziplin unterschiedlich interpretiert [10]. Der vorliegende Beitrag verwendet ihn im folgenden Sinn: „Resiliente Systeme sind in der Lage, sich von den negativen Folgen überwiegend abrupter Störungen zu erholen und/oder sich an dauerhafte Veränderungen anzupassen.“ Ein Gegenbegriff zu Resilienz ist Vulnerabilität, also Verwundbarkeit.

Resiliente Systeme können über unterschiedliche Strukturmerkmale verfügen (vgl. Tabelle 2). Robustheit zielt auf die Fähigkeit eines Systems, Belastungen bis zu einer definierten kritischen Schwelle standzuhalten. Redundanz bedeutet, Systeme funktional mehrfach parallel auszulegen. Robustheit und Redundanz fokussieren auf die Stabilisierung

Tabelle 2: Strukturmerkmale resilienter Systeme

Merkmal	Fähigkeit
Robustheit	absehbaren Störungen eigenständig standzuhalten
Redundanz	zentrale Aufgaben auf alternative Weise zu bewältigen
Adaptionsfähigkeit	sich an dauerhafte Veränderungen anpassen zu können
Transformationsfähigkeit	sich auf Disruptionen einstellen zu können
Antizipationsfähigkeit	Störungen / dauerhafte Veränderungen vorwegzunehmen
Reaktionsfähigkeit	auf Störungen / dauerhafte Veränderungen schnell und zielgerichtet zu reagieren

Heuster/Terhechte

bestehender Strukturen. Das System soll nach abrupten Störungen möglichst kurzfristig in den Ausgangszustand zurückkehren. Es geht dabei nicht um die Verhinderung von Störungen, sondern darum, nur bedingt beeinflussbare Störungen weitgehend zu bewältigen und deren Schadensausmaß zu begrenzen.

Resilienz ist nach unserer Definition aber mehr als reine Widerstandsfähigkeit. Wenn die Folgen von Störungen durch Robustheit und Redundanz nicht zu bewältigen sind, gilt es, den bisherigen Kurs zu ändern und bekannte Spielregeln anzupassen oder neue zu schaffen. Das trifft insbesondere auf Krisen zu, die im Zusammenhang mit dauerhaften, externen Veränderungen stehen. Dann sorgt die Adaptions- oder Transformationsfähigkeit für einen neuen Gleichgewichtszustand, häufig mit veränderten Strukturen. Dazu können auch Maßnahmen zur Anpassung der Robustheit („veränderter Schwellwert“) oder Redundanz („alternativer Weg“) zählen. Antizipationsfähigkeit setzt ein Verständnis der Aufgaben und der relevanten Bestandteile sowie ausreichend Vorstellungskraft voraus. Ereignisse, die sich schnell ändern, erfordern eine hohe Reaktionsfähigkeit. Grundlagen sind Schnelligkeit und Einfallsreichtum. Denkverbote sollte es in Krisen nicht geben. Entscheidend ist das zielgerichtete Zusammenspiel von Menschen, Prozessen, Technologien, Tools und Produkten bzw. Dienstleistungen.

Effizienz, Konsistenz und Suffizienz

Wir wollen uns im vorliegenden Beitrag zwar weitgehend auf Maßnahmen zur Bewältigung von Störungen konzentrieren. Die drei nachfolgend vorgestellten Prinzipien haben jedoch z. T. einen positiven Nebeneffekt bezüglich der Vermeidung („Mitigation“) von Störungen, indem sie schon bei deren Ursachen ansetzen. Es geht um Effizienz, Konsistenz und Suffizienz.

Effizienz liegt vor, wenn Verschwendung vermieden wird. Nach dem Maximalprin-

zip soll mit gegebenem Ressourcenaufwand ein maximaler Ertrag erreicht werden. Dagegen wird beim Minimalprinzip ein gegebenes Ziel mit geringstmöglichem Aufwand angestrebt. Es geht um die ergiebigere Nutzung von Material und Energie. Dies reduziert gleichzeitig die Abhängigkeit von Lieferanten und die Emissionen. Ansätze liegen in der Optimierung von Technologien, Produkten und Prozessen. Das Prinzip der Effizienz kann sowohl ökonomisch kostendämpfend und ökologisch belastungsmindernd, als auch resilienzsteigernd wirken. Im vorherrschenden Wirtschaftsgeschehen ist sie „am ehesten anschlussfähig“ [11]. Je weiter jedoch die Optimierung fortgeschritten ist, desto geringfügiger wird ihr Zusatznutzen, bis schließlich der Grenznutzen erreicht ist. Das Streben nach Effizienz kann mit dem Prinzip der Resilienz auch im Konflikt stehen, wenn die Maßnahmen die Verwundbarkeit steigern. Ein resilientes System benötigt hinreichend große Sicherheitsreserven. Ein klassisches Negativbeispiel ist die Abschaffung von Lagerbeständen durch Just-in-time-Produktion. In einer kurzfristigen Effizienzbetrachtung, die von einer stabilen Umwelt ausgeht, sind Lagerbestände unnötige Kostenverursacher. Sie werden jedoch bei Störungen des normalen Unternehmensablaufs möglicherweise benötigt. Wenn man überzeugt ist, solche Störungen entweder ganz vermeiden oder zuverlässig vorhersehen zu können, braucht man diese Reserven nicht [12]. Unternehmen, die auf derartige Sicherheiten verzichten, können sich gegenüber vorsichtigeren Konkurrenten aber nur kurzfristig einen Vorteil verschaffen. Es empfiehlt sich also, zwischen Effizienz und Resilienz Prioritäten zu setzen oder zumindest Kompromisse einzugehen.

Konsistenz hat die „Qualität“ der Energie- und Stoffströme im Fokus. Es gilt insbesondere, die Lebensdauer von Gebäuden, Bauprodukten, Komponenten und Materialien zu verlängern. Am Ende ihrer Nutzungszeit sind

sie entweder als „biologische Nährstoffe“ in biologische Kreisläufe oder als „technische Nährstoffe“ in technische Kreisläufe zurückzuführen. Dies schont die natürlichen Ressourcen, was sich ökologisch belastungsmindernd und ökonomisch kostensenkend auswirkt. Es verringert aber auch die Abhängigkeit von Rohstofflieferanten und erhöht damit die Robustheit des Unternehmens. Vielfach wird eine Substitution bestehender Technologien, Produkte oder Stoffe angestrebt („Exnovation“). Damit sind organisatorische Änderungen mit hoher Eingriffstiefe bei Design, Produktion, Distribution und Redistribution von Produkten verbunden. Diese können letztendlich dazu führen, dass Geschäftsmodelle verändert werden und in der Branche ein grundlegender Strukturwandel erfolgt. So hat die Konsistenz-Strategie das weitreichendste Transformationspotenzial [11].

Bei der Effizienz- und Konsistenzstrategie kann der Bumerang-Effekt („Rebound-Effekt“) eintreten. Beispielsweise lassen sich theoretisch mögliche Effizienzgewinne in der Praxis nicht erzielen, weil effiziente Produkte häufiger oder intensiver genutzt werden. Dabei kann eine beabsichtigte Umweltentlastung sogar in eine Umweltbelastung umschlagen. Neben die technische oder organisatorische Verbesserung der Ressourcenproduktivität muss deshalb eine Veränderung der Konsumkultur treten [13].

So zielt Suffizienz auf Verhaltensänderungen ab. Es geht um den umweltverträglichen Verbrauch von Energie und Material durch eine verringerte Nachfrage ressourcenintensiver Güter und Dienstleistungen [11]. Dies hilft nicht nur der Umwelt, sondern es steigert auch die Resilienz, indem die Abhängigkeit von Lieferanten reduziert wird. Übertriebener Perfektionismus und unnötige Funktionen sind zu vermeiden. Das aktuelle Schlagwort hierfür heißt „Smart Simplicity“ und meint, den Fokus auf das Wesentliche zu legen. Suffizienz hängt unmittelbar mit kulturellem Wandel und Wertewandel zusammen. Krisen steigern die Bereitschaft für derartige Veränderungen meist deutlich. Suffizienz wird oft mit dem Diskurs um „Genügsamkeit“ und ein „gutes Leben“ mit dem „rechten Maß“ in Verbindung gebracht. Besonders greifbar wird dies durch die Schlagworte „Entschleunigung“, „Entrümpelung“, „Entflechtung“ und „Entkommerzialisierung“. „Weniger ist mehr“, „small is beautiful“ lauten oft genannte Maximen der Suffizienz. Eine Veränderung von Denk- und Verhaltensweisen kann freiwillig erfolgen oder staatlich angestoßen werden.

Politische Maßnahmen umfassen vor allem Deklarieren, Fördern, Verteuern, Regulieren und Verbieten. Viele Suffizienzmaßnahmen wären quasi über Nacht realisierbar, da sie keiner technischen Voraussetzungen bedürfen. Suffizienz kann aber nur dann eine spürbare Wirkung entfalten, wenn sie nicht nur auf individueller, sondern auf gesellschaftlicher Ebene gelebt wird. Die weltweite Bereitschaft zu einem solchen Wandel wird derzeit als unrealistisch eingeschätzt [11].

Das Effektivitätsprinzip

In den nachfolgenden Überlegungen konzentrieren wir uns auf die Frage, wie sich Unternehmen der Bau- und Immobilienbranche auf das Unerwartete vorbereiten können. Hierfür gilt es, die gesamte Prozesskette, von der Entwicklung und Planung über die Herstellung von Baumaterialien und Bauprodukten, die Errichtung und den Betrieb von Gebäuden bis hin zu deren Umbau und Rückbau, – entsprechend dem aktuellen Wissenstand – kontinuierlich zu optimieren. In die Bewertung von Gefahren fließen ihre Eintrittswahrscheinlichkeit und das potenzielle Schadensausmaß ein. Dass schweren Krisen häufig eine Kombination einzelner Gefahren zugrunde liegt, steigert die Komplexität. Grundlage einer wirksamen Vorbereitung auf das Unerwartete ist deshalb systemisches Denken [14]. In weiten Teilen unserer Gesellschaft überwiegt jedoch Detailwahrnehmung, die Vernetzung – mit positiven und negativen Rückkopplungsmechanismen – ausblendet und Nebenwirkungen nicht berücksichtigt. Auch die gebaute Umwelt sowie die Bau- und Immobilienbranche stellen komplexe Systeme dar, die nur durch systemisches Denken beherrschbar sind. Dabei besteht immer ein direkter Zusammenhang zwischen der Resilienz des Systems und seiner Super- sowie Sub-Systeme [15]. In unserem Fall sind dies zum einen das übergeordnete Wirtschafts- und Gesellschaftssystem, zum anderen Lieferanten und Kunden.

Die Autoren empfehlen als übergeordneten Lösungsansatz das Effektivitätsprinzip. Es gilt, die „richtigen Dinge“ zu tun. Wir müssen ökologische, ökonomische und soziale Aspekte sowie die Bedürfnisse heutiger und künftiger Generationen gleichrangig und gleichberechtigt berücksichtigen [1]. Falsche Dinge effizient zu erledigen, führt nicht zum gewünschten Ziel. Beispielsweise steigert, wie wir oben gesehen haben, die Abschaffung von Lagerbeständen nicht nur die Effizienz, sondern auch die Vulnerabilität. Was muss also in einem spezifischen Kontext – je nach Typ der Störung

bzw. Veränderung (vgl. Tabelle 1) – konkret getan werden?

Zielführend ist ein ausgewogener Dreiklang von Effizienz („besser“), Konsistenz („anders“) und Suffizienz („weniger“) (Tabelle 3). Konsistenz zeigt tendenziell erst langfristig eine spürbare Wirkung, Effizienz eher mittelfristig. Suffizienz wirkt kurzfristig, wenn sie ernsthaft umgesetzt wird. Dabei ist ein entscheidender Faktor die gesellschaftliche Akzeptanz. Zur Überprüfung der Wirksamkeit der Maßnahmen dienen insbesondere Ökobilanzen und Lebenszykluskostenanalysen [16, 17].

Vorbereitung auf das Unerwartete

Um auch in einem volatilen Umfeld den eigenen Handlungsspielraum zu erhalten und neue Entwicklungs- sowie Wachstumsmöglichkeiten zu schaffen, sind Unternehmen gezwungen, sich innerhalb kürzester Zeit auf plötzliche Veränderungen der Rahmenbedingungen sowie auf neue Marktsituationen (Tabelle 1) einzustellen. So haben dauerhaft resiliente Unternehmen ein umfassendes Verständnis ihrer Branche. Gelingt es ihnen, auf Grundlage der eigenen Stärken und Schwächen konsequent die richtigen Entscheidungen zu fällen, so erholen sie sich schnell von den negativen Folgen abrupter Störungen und passen sich besser als ihre Wettbewerber an dauerhafte Veränderungen an. Wie kann man sich diese Fähigkeiten aneignen? Zur Vorbereitung auf das Unerwartete – idealerweise durch vorausschauende Maßnahmen – gilt es zunächst, im Unternehmen eine angemessene Antizipationsfähigkeit aufzubauen. Dabei hilft definitiv ein „Frühwarnsystem“. Welches sind in einem spezifischen Kontext konkrete Indikatoren typischer Störungen bzw. Veränderungen? Ausgangspunkt ist die Identifikation und Analyse langfristiger Trends, zunächst

branchenunabhängig, dann speziell auf die Bau- und Immobilienbranche bezogen. Es handelt sich dabei beispielsweise um gesellschaftliche Faktoren (Umwelt- und Klimaänderungen, Rohstoffknappheit, demografische Veränderungen und veränderte gesetzliche Vorschriften), volkswirtschaftliche Entwicklungen (Globalisierung, verändertes Kundenverhalten und weiterentwickelte Kapitalmärkte) und betriebswirtschaftliche Trends (Outsourcing und Offshoring sowie veränderte Eigentümerstrukturen) [4]. Darauf aufbauend gilt es, kurz- und längerfristige unternehmensspezifische Resilienzziele zu definieren. Von besonderer Bedeutung ist die Priorisierung von Handlungsbedarfen, insbesondere auf Grundlage von Wahrscheinlichkeiten und dem „Schadensausmaß bei Eintritt“ (bezogen auf Menschen und Güter) [18].

Zunächst sind die nicht hinterfragbaren Entwicklungen und Trends sowie die mit der höchsten Eintrittswahrscheinlichkeit konsequent zu analysieren und zu bewerten. Dazu zählt beispielsweise der Klimawandel. Aus ihm ergeben sich primär einerseits Natur- und Umweltgefahren (z. B. Überschwemmungen), andererseits Systemgefahren (z. B. Regularien aus dem Umfeld des EU Green Deal [7]). Daraus lassen sich sekundäre Bedrohungsszenarien für die gesamte Wertschöpfungskette ableiten und Lücken in der Resilienz identifizieren. Die jüngsten Erfahrungen weisen auf die besondere Bedeutung der Abhängigkeit von Importen und Exporten hin, nicht nur in global agierenden Unternehmen. So sind bei vorgelagerten („Upstream“-) Aktivitäten einerseits die Störungen bei direkten Lieferanten, andererseits die bei Vorlieferanten (bis hin zur Rohstoffgewinnung) relevant. Analog gilt dies bei nachgelagerten Aktivitäten („Upstream“) sowohl für die Situation beim direk-

Tabelle: 3 Nachhaltigkeitsaspekte und -strategien

Nachhaltigkeit			
Strategien	Ökologie	Ökonomie	Soziokulturelles
Effizienz („besser“) mit möglichst geringem Ressourceneinsatz			
Konsistenz („anders“) vom linearen Denken zum Kreislaufdenken			
Suffizienz („weniger“) mit dem richtigen Maß erforderlich und angemessen			

Heute/Technik

ten Kunden als auch beim Endkunden (bis hin zum Gebäudenutzer). Neben Störungen oder Veränderungen im Beschaffungs- und Absatzmarkt (Tabelle 1) geht es häufig auch um den Finanz- und Arbeitsmarkt. In unserer vernetzten Welt werden Cyber-Attacken, eine spezielle Form doloser Handlungen, immer wahrscheinlicher und sie ziehen häufig weitreichende Folgen nach sich. Daneben darf man jedoch politische (z. B. Sanktionen) und technologische Gefahren (z. B. resultierend aus neuen Verfahren oder Werkstoffen) nicht grundsätzlich ignorieren. Besondere Beachtung müssen multiple Krisen erhalten, welche sich meist aus Interdependenzen zwischen unterschiedlichen Gefahren ergeben. Idealerweise sollten hierfür vorausschauende Effizienz-, Konsistenz- und Suffizienz-Maßnahmen eingeleitet werden.

Anderenfalls gilt es, die Reaktionsfähigkeit zu steigern. Sie hilft u. a. dabei, im Fall kurzfristiger abrupter Störungen schnell situationsgerechte Maßnahmen zur Stabilisierung bestehender Strukturen zu ergreifen. Im Fokus steht die Steigerung der Robustheit und Redundanz zum Wiederaufbau von Sicherheiten und Fehlertoleranz, die über die Jahre mit der Effizienzstrategie weitgehend wegrationalisiert wurden. Erfolgskritisch ist die Ausfall-, Funktions- und Betriebssicherheit in den Kernprozessen, nicht zuletzt durch das zielgerichtete Zusammenspiel der Beteiligten. Besondere Beachtung sollte die Fähigkeit erhalten, den Informations- und Materialfluss vom Vertrieb über die Beschaffung und Fertigung bis hin zur Lieferung sicherzustellen. Aus diesem Grund erweist es sich – sowohl bei größeren Unternehmen als auch bei Wertschöpfungsnetzwerken [19] – als vorteilhaft, Know-how und Produktion auf verschiedene Standorte zu verteilen. So können sich diese im Notfall gegenseitig ersetzen. Wichtig ist auch die Kommunikation und Kooperation der Wertschöpfungspartner auf den unterschiedlichen Struktur- und Handlungsebenen. So haben die Ereignisse der jüngsten Vergangenheit offengelegt, dass es besonders hilfreich ist, wenn die einzelnen Partner – über regionale und globale internetbasierte Plattformen für digitale Interaktion und Transaktion – mit dem Markt verflochten sind.

Im Fall dauerhafter, extern verursachter Veränderungen ermöglichen ausgereifte Adaption- und Transformationsfähigkeiten resilienter Organisationen die Stabilisierung auf einem neuen Gleichgewichtszustand. Manchmal reichen bereits die o. g. Maßnahmen zur Anpassung der Robustheit oder Re-

dundanz aus. Es kann aber auch erforderlich sein, die eigene Marktposition mit angepassten Produkten, Technologien und Services zu verteidigen. Bei Adaption geht es um kleinere operative oder taktische Veränderungen, bei Transformation um eine strategische Neuausrichtung. Letztere beruht immer häufiger auf dem Konsistenz-Prinzip. Mittels disruptiver Geschäftsmodell-Innovationen [19] können etablierte Wettbewerber sogar komplett vom Markt verdrängt werden.

Sodann folgt die Vorbereitung auf Ereignisse mit geringerer Eintrittswahrscheinlichkeit (Tabelle 1). Auch hier unterscheiden wir überraschende Störungen und dauerhafte Veränderungen. Die Vorbereitungsmaßnahmen ähneln den obigen. Der Aufwand sollte jedoch in einem angemessenen Verhältnis zur Wahrscheinlichkeit und zum möglichen Schaden stehen. Aufwändigere Maßnahmen müssen nicht unbedingt komplett umgesetzt werden. Häufig ist es sinnvoller, für vordefinierte Szenarien – auf Basis des Effektivitätsprinzips – konkrete Handlungsanweisungen zu formulieren. Wenn die Störungen faktisch eintreten, sind diese richtig zu deuten. Dann sollten schnellstens die für die aktuelle Gefährdung vorgesehenen Schritte eingeleitet werden. Eine besondere Chance für die gezielte Nachschärfung der Resilienzstrategie des Unternehmens steckt in der Analyse von und dem Lernen aus realen Krisen, wie der Corona-Pandemie und dem Ukraine-Krieg. Dabei ist auch zu prüfen, ob aus dem Krisenverlauf Frühwarnindikatoren abgeleitet werden können, um künftig auf ähnliche Ereignisse besser vorbereitet zu sein [20].

Gefahren und Chancen der Digitalisierung

Die Ereignisse der vergangenen zwei Jahre haben sowohl Gefahren als auch Chancen der Digitalisierung offengelegt. Digitalisierung erhöht die Gefahr von Cyber-Attacken ([21] und Tabelle 1). Da die Konsequenzen einer unsicheren Komponente zunächst nicht spürbar sind, wird IT-Sicherheit oft nicht ernst genommen. Cyberkriminellen reicht aber bereits eine einzige Schwachstelle, um in ein System einzudringen und Schaden anzurichten. Digitalisierung bietet andererseits die Chance, die Resilienz zu stärken, insbesondere indem sie die Kommunikation, Schnelligkeit und Transparenz – innerhalb des Unternehmens und über Unternehmensgrenzen hinweg – verbessert. Dies hilft u. a. dabei, die Steuerungsfähigkeit in arbeitsteiligen Branchen wie der Bau- und Immobilienbranche auch bei unver-

hofften Störungen sicherzustellen. Dabei geht es nicht zuletzt um digitale Assistenten, das Internet der Dinge und Big Data. Im Zentrum stehen die Verbindung aller Prozesse – vom Entwurf bis zum Rückbau – über eine geschlossene digitale Kette und eine integrierte Datenplattform. Dabei werden Informationen gesammelt und analysiert sowie mittels Kommunikation, Transaktion und Interaktion in Handlungen umgesetzt, die die Resilienz fördern. Ein Digitaler Zwilling [22] ermöglicht den stetigen, konsistenten Abgleich zwischen virtuellem Abbild sowie realem Verhalten in Echtzeit. Zudem lässt sich die Wirksamkeit möglicher Resilienzmaßnahmen in der „virtuellen Welt“ schon vor ihrer realen Umsetzung testen. Dies gilt auch für das Zusammenspiel kritischer Prozesse, Technologien, Tools und Produkte bzw. Dienstleistungen. In unternehmensspezifischen Simulationstools können realitätsnahe Krisenszenarien entwickelt und über smarte Analysewerkzeuge wertvolle Schlussfolgerungen auf operativer, taktischer und strategischer Ebene geliefert werden. Wenn die Modelle konsequent gepflegt werden, stehen den Entscheidern stets verlässliche Grundlagen für konkrete Handlungsanweisungen zur Verfügung. Je mehr Informationen das System über sein Verhalten unter definierten Bedingungen sammelt, desto zuverlässiger fällt die Analyse aus. So lassen sich auch Lebenszykluskostenanalysen und Ökobilanzen [16, 17] verifizieren und validieren. Zusätzliches Potenzial bietet die Künstliche Intelligenz [23]. Sie unterstützt die Beteiligten bei der Beurteilung der Situation (Störungen und ihre Auswirkungen) und operativen Entscheidungsfindung (Welche Resilienzmaßnahmen sollen ergriffen werden?). Es geht um die Teilautomatisierung von Denkprozessen. So liegen bei Eintritt der Krise – auch in unserer Vuca-Welt [24] – belastbare Vorschläge bereit, die zügig realisiert werden können.

Zusammenfassung

Die Krisen der vergangenen zwei Jahre haben sich als Stresstest für Unternehmen der Bau- und Immobilienbranche erwiesen. Als besondere Herausforderung offenbarte sich – in unserer global vernetzten „Just-in-Time“-Wirtschaft – die Notwendigkeit, Wertschöpfungsketten sowie die Interaktion mit Lieferanten, Kunden und Mitarbeitern neu zu organisieren. Im vorliegenden Beitrag haben wir Möglichkeiten zur Vorbereitung auf Störungen, deren Ursache außerhalb des eigenen Kontrollbereichs liegt, aufgezeigt. Es handelt sich dabei um Natur- und Umweltgefahren sowie Systemgefahren. Ziel ist entweder die Bewältigung negativer Fol-

gen überwiegend abrupter Störungen oder die Anpassung an dauerhafte Veränderungen. Im Zentrum steht die Steigerung der Resilienz des Unternehmens. Um von Gefahren nicht überrollt zu werden, benötigen wir die Fähigkeit zur Antizipation und Reaktion. Hilfreich ist ein Frühwarnsystem. Für den Fall kurzfristiger abrupter Störungen gilt es, die bestehenden Strukturen zu stabilisieren. Von Vorteil sind hierfür Robustheit und Redundanz. Bei dauerhaften, extern verursachten Veränderungen ist die Organisation in einen neuen Gleichgewichtszustand zu bringen und dort zu stabilisieren. Hierfür benötigt man je nach Stärke der Veränderung die Fähigkeit zur Adaption oder Transformation. Resilienz ist nach unserer Definition also deutlich mehr als reine Widerstandsfähigkeit. Und es geht um die gesamte Prozesskette, von der Entwicklung und Planung über die Herstellung von Baumaterialien und Bauprodukten, die Errichtung und den Betrieb von Gebäuden bis hin zu deren Umbau und Rückbau. Bei vorgelagerten Aktivitäten sind auch die Vorlieferanten (bis hin zur Rohstoffgewinnung), bei nachgelagerten auch die Endkunden (bis hin zum Gebäudenutzer) relevant. Besonders erfolgskritisch sind die Ausfall-, Funktions- und Betriebssicherheit in den Kernprozessen.

Die Resilienzstrategie des Unternehmens baut auf einen Mix der Prinzipien Effizienz, Konsistenz und Suffizienz. Meist handelt es sich um angepasste Prozesse, Produkte, Technologien und Services. Bei großen Veränderungen kann jedoch auch eine strategische Neuausrichtung des Unternehmens, bis hin zu einer disruptiven Geschäftsmodell-Innovation erforderlich sein. Es gilt, die Maßnahmen nach dem Effektivitätsprinzip („Die richtigen Dinge zu tun“) kontextspezifisch zu priorisieren. So darf die Effizienzstrategie nicht so weit getrieben werden, dass die für ein resilientes System benötigten Sicherheitsreserven „wegrationalisiert“ sind. Die Konsistenz-Strategie bietet das weitreichendste Transformationspotenzial, beansprucht jedoch den längsten Zeithorizont. Suffizienz-Maßnahmen wären dagegen quasi über Nacht wirksam, vorausgesetzt, sie werden auf breiter gesellschaftlicher Ebene akzeptiert und gelebt. So lehrten uns die jüngsten Krisen, dass wir unser Verständnis von Wohlstand und Fortschritt überdenken müssen. Das Zusammenleben in einer eng gewordenen Welt kann nur unter Berücksichtigung ökologischer und sozialer Aspekte gelingen. Häufig gibt es Wechselwirkungen zwischen dem zu optimierenden System und seinen Super- und Sub-Systemen. So schonen viele der zur Steigerung

der Resilienz vorgeschlagenen Maßnahmen gleichzeitig die natürlichen Ressourcen, was sich ökonomisch kostensenkend und ökologisch belastungsmindernd auswirkt. Zur Vorbereitung auf das Unerwartete sind zunächst für Gefahren mit hoher Eintrittswahrscheinlichkeit – auf Basis des Effektivitätsprinzips – geeignete Maßnahmen zu entwickeln und konsequent zu realisieren. Dann gilt es, für Ereignisse mit geringerer Eintrittswahrscheinlichkeit „Just-in-Case“-Szenarien mit störungsspezifischen Handlungsanweisungen vorzubereiten und diese im tatsächlichen Störfall schnell umzusetzen. Erfahrungen aus realen Krisen, wie denen der vergangenen zwei Jahre, dienen dazu, die Resilienzstrategie des Unternehmens nachzuschärfen.

Ausblick

Unsere Gesellschaft und Wirtschaft, einschließlich der Bau- und Immobilienbranche, werden auch in der Zukunft großen Gefahren ausgesetzt sein. Deshalb sind technologische Innovationen für die Zukunftsfähigkeit von Unternehmen zwar eine notwendige, aber nicht hinreichende Bedingung. Um weiterhin erfolgreich zu sein, muss sich unsere Branche umfassend weiterentwickeln und Erkenntnisse anderer Branchen adaptieren sowie ihre Prozesse zukunftsfähig und resilient gestalten. Ansatzpunkte liefert die transdisziplinär orientierte Theorie komplexer adaptiver Systeme [25]. Demnach gilt es, die Strukturen und Prozesse des Unternehmens so zu organisieren, dass sowohl die eigene (interne) Komplexität, als auch die (externe) Komplexität der Umwelt angemessen bewältigt wird. Im Zentrum stehen Anpassungs- und Transformationsvermögen sowie die Fähigkeit, aus Erfahrungen zu lernen, also wesentliche Bestandteile von Resilienz. Im politischen Wettbewerb sowie in einigen Unternehmen besteht jedoch offensichtlich wenig Anreiz, in Resilienz zu investieren. Es erscheint attraktiver, sogenanntes „Backloading“ statt „Frontloading“ zu betreiben, d. h. Kosten in die Zukunft zu verlagern, Erträge aber schon in der Gegenwart zu realisieren [12]. Dieses Problem ist beim Klimawandel offensichtlich, bei dem sich viele Menschen sehr schwer tun, heute Kosten zu tragen, um in Zukunft erhöhte Kosten zu vermeiden. Gerade hier gilt es, energisch gegenzusteuern. Wir müssen eine Kultur schaffen, die den notwendigen Paradigmenwechsel ermöglicht. Das Hinterfragen und Verändern eingefahrener Denkmuster, Strukturen und Regeln ist die Voraussetzung, um aus Krisen gestärkt hervorzugehen. Das Fernziel der Dekarbonisierung



VIELSEITIGE ZUTRITTLÖSUNGEN

FÜR JEDEN ZUTRITTSPOINT

Vielfältige Beschläge, Schlösser, Zylinder und Wandleser für Türen aller Art sowie Aufzüge, Zufahrten, Tore, Möbel u.v.m.

FÜR MASSGESCHNEIDERTE SYSTEME

Flexible Kombination von virtueller Vernetzung, Funkvernetzung, Mobile Access, Online- und Cloud-Systemen.

FÜR EFFIZIENTEN BETRIEB

Optimierte digitale Prozesse durch Integration mit Drittsystemen sowie Einbindung in die vorhandene IT- und Systemlandschaft.



**SICHERHEITSEXPO, 29./30.6.2022
MÜNCHEN, HALLE 3, STAND E02**

SALTO Systems GmbH
www.saltosystems.de

kann nur über einen ganzheitlichen Ansatz sowie ein enges und möglichst reibungsloses Zusammenspiel von Wirtschaft, Wissenschaft, Lehre, Gesellschaft und Politik erreicht werden.

In einem dynamischen Umfeld muss man Resilienz ständig trainieren und weiterentwickeln. Resilienz wird aber nicht jeden Tag benötigt, da große Störungen nicht permanent auftreten. Und der Einmarsch in die Ukraine ließ die Veröffentlichung von Teil II und III des 6. Sachstandsberichts des Weltklimarats [26, 27] in den Hintergrund treten. Das subjektive Empfinden und Sicherheitsbedürfnis sind eben relativ sowie situations- und zeitabhängig [18]. In der Bau- und Immobilienbranche lassen sich schwere Auswirkungen künftiger Krisen mindern, wenn wir die Art, Gebäude zu planen, zu bauen, zu betreiben und rückzubauen radikal überdenken sowie die Organisationsstrukturen und Geschäftsprozesse in abgestimmten Schritten proaktiv umgestalten. Vor uns liegt eine Mammutaufgabe, die es – mit einer optimistischen Grundhaltung – kurzfristig und konsequent anzupacken gilt.

In der August-Ausgabe des Deutschen Ingenieurblatts wird Prof. Norbert Gebbeken vom Forschungszentrum RISK, Präsident der Bayerischen Ingenieurekammer-Bau, einen zusätzlichen Beitrag zur Resilienz von Gesellschaften, Systemen und technischen Anlagen veröffentlicht. Darin beschreibt er, wie Resilienz technischer Systeme in Bezug auf bauliche Anlagen wirklich funktioniert und berechenbar bzw. messbar wird. ◀

LITERATUR

[1] Heusler W., Terhechte D. (2021): Nachhaltigkeit im Bauwesen – dringend gebotene Effizienzsteigerung durch Praktikabilität (Teil 1); Deutsches Ingenieurblatt 10-2021

[2] Münchener Rückversicherungs-Gesellschaft (Hrsg.) (2022): Hurrikane, Kältewellen, Tornados: Wetterkatastrophen in USA dominieren Naturkatastrophen-Schadenstatistik 2021; 10.01.2022 www.munichre.com/de/unternehmen/media-relations/medieninformationen-und-unternehmensnachrichten/medieninformationen/2022/bilanz-naturkatastrophen-2021.html (abgerufen am 8.2.2022)

[3] Ulbig E., Hertel R.F., Böhl G.-F. (Hrsg.) (2009): Evaluierung der Kommunikation über die Unterschiede zwischen „risk“ und „hazard“; Abschlussbericht; Bundesinstitut für Risikobewertung, BfR-Wissenschaft 02/2009, Berlin

[4] Meyer R. (2008): Die Entwicklung des betriebswirtschaftlichen Risiko- und Chancenmanagements; erschienen in: Risikomanagement in der Unternehmensführung – Wertgenerierung durch chancen- und kompetenzorientiertes Management. Wiley-VCH, S. 23-60

[5] Luhmann, N. (1990): Risiko und Gefahr. In: Luhmann, Niklas: Soziologische Aufklärung 5. Konstruktivistische Perspektiven, Opladen.

[6] Siepermann, M. (2008): Risikokostenrechnung: Erfolgreiche Informationsversorgung und Risikoprävention; Erich Schmidt Verlag, Berlin.

[7] Ein europäischer Grüner Deal – Erster klimaneutraler Kontinent werden [online]. https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_de [Zugriff am 8.7.2021]

[8] Beck, S.; Born, W., Dziocik, S.; Görg, C.; Hansjürgens, B.; Henle, K., Jax, K., Köck, W., Neßhöver, C., Rauschmayer, F., Ring, I., Schmidt-Loske, K., Unnerstall, H. & Wittmer, H. (2006): Das Millennium Ecosystem Assessment und seine Relevanz für Deutschland - UFZ-Berichte 2/2006

[9] Reichenbach G., Göbel R., Wolff H., Stokar S. (Hrsg.) (2008): Grünbuch des Zukunftforums Öffentliche Sicherheit; ProPress Verlagsgesellschaft mbH, Behörden Spiegel-Gruppe Berlin/ Bonn Stand: September 2008

[10] Bürkner, H.-J. (2010) : Vulnerabilität und Resilienz: Forschungsstand und sozialwissenschaftliche Untersuchungsperspektiven, Working Paper, No. 43, Leibniz-Institut für Regionalentwicklung und Strukturplanung (IRS), Erkner, http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:101:1-2012120515127

[11] Behrendt, S., Göll, E., Korte, F. (2018): Effizienz, Konsistenz, Suffizienz - Strategieanalytische Betrachtung für eine Green Economy; Berlin, 2018

[12] Roos, M. (2016): „Resilienz statt Effizienz“; Quelle: Blog „Komplexe Wirtschaft“ – 24. Januar 2016

[13] Stengel, O. (2010): Suffizienz – Die Konsumgesellschaft in der ökologischen Krise; Dissertation Friedrich-Schiller-Universität Jena

[14] Vester, F. (2012): Die Kunst, vernetzt zu denken: Ideen und Werkzeuge für einen neuen Umgang mit Komplexität; Deutscher Taschenbuch Verlag, München, 9. Auflage.

[15] Heinz, D., Breitschopf, G. (2020): Organisationale Resilienz in Unternehmen im Spannungsfeld der Digitalisierung.

[16] Heusler, W., Terhechte, D. (2021): Nachhaltigkeit im Bauwesen – Auswirkungen der Pandemie (Teil 2); Deutsches Ingenieurblatt 11-2021

[17] Heusler, W., Terhechte, D. (2021): Nachhaltigkeit im Bauwesen – Entwicklung pragmatischer Handlungsoptionen für nachhaltige Gebäude (Teil 3); Deutsches Ingenieurblatt 12-2021

[18] Gebbeken, N. (2022): Diskrepanz, die diskutiert werden muss – Risikoanalyse zur Erdbebengefährdung am Beispiel Bayerns; Deutsches Ingenieurblatt 4-2022

[19] Bach, N., Buchholz, W., Eichler, B. (2003): Geschäftsmodelle für Wertschöpfungsnetzwerke, Begriffliche und konzeptionelle Grundlagen. In: Bach, N., Buchholz, W., Eichler, B. (eds) Geschäftsmodelle für Wertschöpfungsnetzwerke. Gabler Verlag.

[20] Wettklo, M., Krause, T., Meissner M. (2020): Supply Chain Management: Konsequenzen aus der Covid-19-Krise; www.detecon.com/de/journal/supply-chain-management-konsequenzen-aus-der-covid-19-krise (abgerufen am 11.2.2022)

[21] acatech (Hrsg.) (2019): Cyber Security (acatech Horizonte), München

[22] o.V: Digitaler Zwilling, unter: www.ipk.fraunhofer.de/hm18/ipk-exponat/digitaler-zwilling/ (abgerufen am 8.11.2018).

[23] Hecker, D., Döbel, I., Petersen, U., Rauschert, A.,



WINFRIED HEUSLER

► Prof. Dr.-Ing.; studierte an der TU München und promovierte an der TU Berlin; seit 1998 bei der Schüco International KG (bis 2013 als Direktor Engineering, seit 2014 als Leiter Global Building Excellence); von 1981 bis 1998 bei der Fassadenbaufirma Gartner (als Entwicklungsingenieur und -leiter sowie Leiter Aluminiumfassaden); in weltweiten Fachkreisen durch Vorträge und Veröffentlichungen zum Thema Fassaden bekannt; seit 2014 zudem Honorarprofessor an der Technischen Hochschule Ostwestfalen-Lippe im Fachgebiet Facade Design and Technology



DIRK TERHECHTE

► Prof. Dr.-Ing.; Technische Hochschule Ostwestfalen-Lippe, Fachbereich Bauingenieurwesen, Lehrgebiet Bauprozessmanagement, Bauingenieur RWTH Aachen, SV IK Bau NRW, Geschäftsführer im Architektur- und Ingenieurbüro terhechte & höfker architekten, Rheine

Schmitz, V., Voss, A. (2017) Zukunftsmarkt künstliche Intelligenz. Potenziale und Anwendungen. Fraunhofer-Allianz Big Data. Fraunhofer IAIS und Fraunhofer IMV. St. Augustin/Leipzig (Hrsg.).

[24] Dielt, T. (2020): Blaupause für die VUCA-Welt - Die Corona-Krise lehrt uns, Führung neu zu definieren; Management Forum Starnberg, 10.6.2020, unter: www.management-forum.de/ueber-uns/blog/blaupause-fuer-die-vuca-welt/ (abgerufen am 22.7.2020)

[25] Stüttgen, M. (2002): Komplexe adaptive Systeme – oder: was wir aus der Komplexitätstheorie für die Organisation von Unternehmen lernen können. In: Milling, P. (Hrsg.): Entscheidungsfindung in komplexen Systemen. Berlin 2002, ISBN 3-428-09365-8, S. 333-348.

[26] IPCC (Hrsg.) (2022): Klimawandel 2022: Folgen, Anpassung und Verwundbarkeit; sechster IPCC-Sachstandsbericht (AR 6) WG II (28.2.2022)

[27] IPCC (Hrsg.) (2022): Klimawandel 2022: Minderung des Klimawandels; sechster IPCC-Sachstandsbericht (AR 6) WG III (4.4.2022)

Bundesverdienstkreuz für Werner Sobek

„Von Utopien träumen – und handeln!“

Der bekannte und vielfach ausgezeichnete Ingenieur und Architekt Werner Sobek wurde am 17. Mai 2022 mit dem „Bundesverdienstkreuz am Bande des Verdienstordens der Bundesrepublik Deutschland“ ausgezeichnet. Überreicht wurde ihm das Bundesverdienstkreuz von der Wissenschafts- und Kunstministerin Baden-Württembergs, Theresia Bauer. „Werner Sobek ist ein Architekturpionier und er hat mit seinen visionären Ideen für nachhaltiges Bauen den Kontext zu Klimaschutz und globaler Verantwortung hergestellt“, so die Ministerin.

Sobek lehrte am Institut für Leichtbau Entwerfen und Konstruieren (ILEK) der Universität Stuttgart sowie in Harvard und am IIT in Chicago. Zudem gründete er ein weltweit tätiges Planungsbüro, dem er heute noch in beratender Funktion zur Seite steht. Sein Ziel lässt sich prägnant in einem Satz zusammenfassen: für mehr Menschen emissionsfrei und mit weniger Material bauen.

Es war ein nachdenklicher Werner Sobek, der diese besondere Auszeichnung einen Tag nach seinem 69. Geburtstag aus den Händen von Ministerin Theresia Bauer entgegennehmen durfte. Vor kurzem erst legte er mit dem ersten Band seiner Trilogie „non nobis“ (avedition) einen „alarmierenden Weltbericht über das Bauwesen“ vor, der die Schlüsselrolle, die das Bauwesen im Klimawandel spielt, detailliert beleuchtet.

Der Vordenker der gebauten Umwelt von morgen stellt fest, dass die Frage nach der Zukunft – die Frage „Wie sollen wir morgen bauen?“ – von Architekten und Ingenieuren seit geraumer Zeit kaum noch gestellt wird. „Dabei ist allgemein anerkannt, dass die Bauindustrie mehr als jeder andere Sektor für die globale Erwärmung, den ungezügelten Verbrauch von Ressourcen und die Erzeugung gigantischer Mengen an Abfall verantwortlich ist. Umgekehrt spielt sie eine zentrale Rolle bei der Ermöglichung eines gesunden und letztlich friedlichen Zusammenlebens der Menschen auf diesem Planeten“, lautet das Resümee von Werner Sobek.

Bei der Neuausrichtung des Bauwesens müssen Architekten und Ingenieure mit Soziologen, Ökologen und vielen anderen zusammenarbeiten, um einen Diskurs in Gang zu setzen, der die gesamte Gesellschaft betrifft, so der Preisträger.

Werner Sobek geht in seiner Auseinandersetzung mit den großen Themen unserer



René Müller

Prof. Dr.-Ing. Dr.-Ing. E.h. Dr. h.c. Werner Sobek gilt weltweit als Vordenker der gebauten Umwelt von morgen und wurde am 17.05.2022 mit dem Bundesverdienstkreuz am Bande geehrt. Die Auszeichnung wurde ihm von der Wissenschafts- und Kunstministerin Baden-Württembergs, Theresia Bauer, verliehen.

Zeit immer einen Schritt weiter, polarisiert, begeistert und treibt an. Dies wurde auch in der Laudatio von Wolfgang Riehle, Ehrenpräsident der Architektenkammer Baden-Württemberg, sowie im Festvortrag von Dr. Marion Ackermann, Generaldirektorin der Staatlichen Kunstsammlungen Dresden, betont und unterstrichen.

In jüngster Zeit hat Sobeks Ton nochmals

an Dringlichkeit gewonnen: „Wir alle werden in den nächsten Jahrzehnten die verheerenden Auswirkungen der globalen Erwärmung ertragen müssen. Warum also denkt niemand, nicht einmal Architekten und Ingenieure, darüber nach, wie wir die Zukunft aktiv gestalten können?“

Werner Sobek fordert immer wieder dazu auf, differenzierter an die Planung unserer gebauten Umwelt heranzugehen und den Einsatz bestimmter Baustoffe neu zu gewichten. In einem kürzlich erschienenen Interview mit der Tageszeitung „Die Welt“ wurde Werner Sobek gefragt, ob der von ihm geforderte Richtungsschwenk im Bauwesen nicht illusorisch sei, wenn man an den Kostendruck denke. Seine Antwort: „Wenn die Kosten drücken, ist ein Reichtum an Phantasie gefragt!“

Und eben dieser Reichtum an Phantasie entsteht für den Planer auf Basis von Forschung, Erkenntnis und Wissen, wie er es auch in seinem Vorwort zu „non nobis“ formuliert: „Eine Analyse der Bevölkerungssituation, eine Sichtung der Baustoffe unter vielfältigsten Gesichtspunkten, eine Darlegung der mit dem Bauschaffen einhergehenden Energieverbräuche, der Emissionen und des Abfallaufkommens und vieles mehr erlauben es, das Heute umfassender und damit besser zu verstehen. Es entsteht so eine tragfähige Basis, die eine Entwicklung des Zukünftigen ermöglicht.“

Wirtschaftliche Lage der Ingenieur- und Architekturbüros

Umfrage gestartet

Auch in diesem Jahr haben Bundesingenieurkammer, AHO und VBI das Institut für Freie Berufe (IFB) beauftragt, Daten zur wirtschaftlichen Lage der Ingenieur- und Architekturbüros in Deutschland zu erheben.

Durch ihre Teilnahme ermöglichen die Mitglieder die Bereitstellung und Analyse einer umfangreichen und belastbaren Datenbasis, die Informationen über die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit der Büros liefert. Je größer die Belastbarkeit der gewonnenen Erkenntnisse ist, umso schlagkräftiger ist auch die Argumentation gegenüber Politik und Auftraggebern und somit für den Berufsstand als Ganzes.

Die Befragung nimmt etwa 10 Minuten Zeit in Anspruch. Die Teilnahme ist freiwillig und

anonym. Alle Daten werden entsprechend der Datenschutzbestimmungen vertraulich behandelt und nicht weitergegeben. Auf Wunsch können gerne ausgewählte Kennzahlen für das Jahr 2021 übermittelt werden, die das eigene Unternehmen mit einer Gruppe ähnlich strukturierter Büros vergleichen.

Bitte beteiligen Sie sich, um eine möglichst breite Datenbasis zu erhalten. Die Befragung endet am 14. August 2022. BInGK, AHO und VBI danken Ihnen für Ihre Unterstützung.

Online-Befragung zur wirtschaftlichen Lage: www.t1p.de/index22

Teilnahme per E-Mail: Die entsprechenden Formulare stehen als Download auf den Seiten der BInGK zur Verfügung.

Betriebliche Weiterbildung im Wandel

Lernzeiten sollten anerkannt werden

Veränderungen verlaufen in Unternehmen und ihrem Umfeld meist schleichend. So auch in der betrieblichen Weiterbildung. Das änderte sich durch Corona schlagartig. Die Pandemie verhalf dem Online-Lernen zum Durchbruch. | [Ronja Siemens](#)



„Das war eine andere Zeit“, erwidert Klaus Doll auf die Frage, was sich seit der Jahrtausendwende in der betrieblichen Weiterbildung geändert hat. „Damals waren die Seminare noch echte Auszeiten vom Betriebsalltag“, ergänzt der Organisationsberater aus Neustadt an der Weinstraße (D). Dann schildert er, wie er zu Beginn seiner Berater-tätigkeit, meist bepackt mit mehreren Moderationstafeln und einem riesigen Koffer, in Seminarhotels fuhr, um dort ein drei- bis fünf-tägiges Führungstraining durchzuführen. Heute hingegen dauerten dieselben Seminare meist nur noch ein, zwei Tage, stellt der Berater nüchtern, jedoch ohne Bedauern fest.

Die Teilnehmer „ticken“ heute anders

Zur Jahrtausendwende war eine zentrale Funktion der Präsenz-Seminare und der Präsenz-Trainings noch, dass die Teilnehmer sich persönlich kennen, verstehen und als Person schätzen lernen. Dies geschah zu einem gro-

ßen Teil während der informellen Gespräche in den Pausen oder abends an der Bar. Diese Gespräche finden heute kaum noch statt: „Statt in den Pausen gemeinsam Kaffee zu trinken und zu schwatzen, ziehen sich die Teilnehmer heute in der Regel mit ihrem Handy in eine ruhige Ecke zurück, um dort zu telefonieren oder ihren Maileingang zu checken“, stellt Doll bedauernd fest. Und abends sitzen sie nur noch selten gemeinsam an der Bar; stattdessen erledigen sie in ihren Zimmern an ihren Laptops noch dringliche Aufgaben oder chatten mit Bekannten.

Durch diese Veränderung des Sozialverhaltens ging eine zentrale Funktion der Präsenz-Seminare weitgehend verloren: die Netzworlbildung. Auch deshalb denken viele Unternehmen darüber nach, inwieweit man die zeitintensiven und meist teuren Präsenz-Seminare durch Online-Trainings und -Seminare ersetzen kann.

Die Digital-Technik entwickelte sich rasant weiter

Mit dem Thema E-Learning begannen sich die Personalverantwortlichen in den Unternehmen verstärkt kurz vor der Jahrtausendwende zu befassen, erklärt die Wiener Wirtschaftspsychologin und (Online-)Trainerausbilderin Sabine Prohaska. Denn damals wurde der Veränderungs- und somit Lernbedarf in vielen Unternehmen so groß, dass er zentral, also zum Beispiel von den Personalabteilungen, nicht mehr erfasst werden konnte. Zudem wurde der Weiterbildungsbedarf aufgrund der verschiedenen Funktionen der Mitarbeiter in den Unternehmen sowie deren unterschiedlicher Vorerfahrung so individuell, dass er mit standardisierten Programmen allein nicht mehr befriedigt werden konnte.

Deshalb debattierten die Personaler unter dem Begriff „Employability“ (Arbeitsmarktfähigkeit) lebhaft darüber, inwieweit die Mitarbeiter künftig selbst dafür verantwort-

lich sein sollten, dass sie – kurz-, mittel- und langfristig – die Fähigkeiten haben, die sie zum Wahrnehmen gewisser Aufgaben und Funktionen im Unternehmen brauchen. Die Mitarbeiter sollten, wie der Unternehmensberater Alban Maier betont, sozusagen „Selbstentwickler“ werden, und als ein geeignetes Tool hierfür wurden unter anderem elektronische Lernplattformen gesehen, „mit deren Hilfe sich die Mitarbeiter das benötigte Wissen selbst aneignen können – und zwar dann, wenn sie es brauchen.“

Zum Einsatz kamen diese E-Learning-Plattformen aber meist nur in Großunternehmen, konstatiert Hans-Peter Machwüth, Inhaber eines Beratungsunternehmens, – unter anderem, weil der Aufbau der hierfür erforder-



EtAmmos/AdobeStock

lichen IT-Infrastruktur und die Entwicklung der benötigten Lernprogramme zum damaligen Zeitpunkt noch so teuer war, dass sich diese Investition nur bei großen Mitarbeitergruppen lohnte. Entscheidender war laut Prohaska jedoch: „Um die Jahrtausendwende waren die Zielgruppen der Weiterbildung noch weitgehend Babyboomer, also keine Digital Natives, sondern Immigrants mit einer eher geringen Digitalkompetenz.“ Entsprechend groß waren oft ihre Vorbehalte gegen ein computergestütztes Lernen. Deshalb erlahmte in den Folgejahren zunehmend die anfängliche Euphorie vieler firmeninterner Weiterbildner für das Thema E-Learning.

Weiterbildner „verschlafen“ wichtige Entwicklungen

Viele Weiterbildner und mit ihnen zahlreiche externe Berater „verschlafen“ in den Folgejahren denn auch zwei entscheidende Entwicklungen:

1. 2007 kam das erste iPhone von Apple auf den Markt und die sogenannten Smartphones entwickelten sich danach rasch zu einem alltäglichen Wegbegleiter nicht nur der jungen Menschen. Und:
2. Spätestens ab 2010 waren nicht nur die meisten Weiterbildungsteilnehmer Digital Natives, sie übernahmen zunehmend auch Entscheider-Positionen in den Unternehmen.

Dies führte laut Alban Maier nicht selten zu der anachronistischen Situation, „dass im Betriebsalltag zwar schon alle für die Leistungserbringung relevanten Prozesse computer- und netzgestützt abliefen, in der betrieblichen Weiterbildung die moderne Informations- und Kommunikationstechnik aber nicht zum Einsatz kam. Und während die Mitarbeiter privat schon längst ganz selbstverständlich neben Selbstlern-Apps, beispielsweise zum Sprachenlernen, auch sogenannte Coaching-Apps, beispielsweise zum Entspannen, nutzten, ergänzt Hans-Peter Machwüth, „lautete im Business-Bereich noch weitgehend das Credo: Ein Coaching setzt ein persönliches Treffen von Coach und Coachee voraus.“ Dieser Widerspruch beeinflusste auch das Image der firmeninternen Weiterbildung negativ. „Der Digitalisierungsprozess in der Wirtschaft und Gesellschaft ging an der betrieblichen Weiterbildung und Personalentwicklung über viele Jahre fast spurlos vorbei“, bilanziert dann auch Sabine Prohaska.

Corona war ein lauter Weckruf

Das änderte sich schlagartig durch die Pandemie. Insbesondere während der Lockdowns waren Präsenzveranstaltungen nicht oder nur bedingt möglich. Deshalb wurde in vielen Betrieben das Online-Lernen forciert. Das Lernen mit entsprechenden Plattformen, Foren und Kollaborationstools wurde anfangs aber oft noch als ein minderwertiger Ersatz für das Seminarlernen gesehen. „Erst allmählich dämmerte den Verantwortlichen, dass das digitale Lernen eine überfällige Bereicherung der Weiterbildung darstellt“, sagt Prohaska. „Unter anderem, weil die Teilnehmer hierbei viel stärker dazu animiert werden, ihre Lernprozesse selbst zu organisieren und zu gestalten.“

Ein weiterer Vorteil des Online-Lernens ist laut Hans-Peter Machwüth, „dass mit ihm neue Personengruppen für die Weiterbildung erreichbar sind“, so zum Beispiel

- › Mitarbeiter, die nicht außer Haus übernachten wollen oder können, und
- › Mitarbeiter, die nicht ein, zwei Tage im Betrieb fehlen können oder möchten.

In den zurückliegenden 1,5 Jahren haben deshalb auch viele Unternehmen die erforderliche technische Infrastruktur hierfür aufgebaut.

Ziel: Eine neue Lernkultur entwickeln

Die nötige Technik zu implementieren, sei aber nur „der erste Schritt“, betont Prohaska. Entscheidend sei das Etablieren einer neuen Lernkultur. „Wenn die Mitarbeiter real in ihrer Entwicklung gefördert werden sollen, gilt es auch zahlreiche soziale und emotionale Aspekte zu beachten.“

Deshalb empfiehlt sie Unternehmen zum Beispiel beim Aufbau einer neuen Lerninfrastruktur und Entwickeln neuer Lerndesigns stets zu reflektieren:

- › Wer soll diese nutzen?
- › Welche Kompetenzen/Eigenschaften sind hierfür nötig? Und:
- › Inwieweit sind diese bei den potenziellen „Usern“ bereits vorhanden bzw. müssen sie bei ihnen erst noch entwickelt werden?

Wenn in den Unternehmen real eine neue Lernkultur entstehen soll, bei der das Lernen ein integraler Bestandteil des Arbeitsalltags der Mitarbeiter ist, sollten aber auch gewisse Rahmenbedingungen gegeben sein. Dann sollten zum Beispiel Lernzeiten von den Unternehmen als solche anerkannt, zur Verfügung gestellt und bezahlt werden – und zwar unabhängig davon, ob die Mitarbeiter im Betrieb oder Homeoffice arbeiten. Dies ist in vielen Unternehmen noch nicht der Fall. ◀



RONJA SIEMENS

› arbeitet als auf Bildungs- und Beratungsthemen spezialisierte Journalistin u.a. für die PProfilBerater GmbH, Darmstadt

Die Klimakrise - Transformation der gebauten Umwelt

Entwurfsgrundsätze bei der Tragwerksplanung

Um die Erderwärmung in beherrschbaren Grenzen zu halten, ist eine dramatische Reduktion der Treibhausgasemissionen erforderlich. Allein die Herstellung und der Betrieb von Gebäuden inklusive Infrastrukturen verursachen ca. 38 % der weltweiten CO₂-Emissionen. Hier liegt ein enormes Einsparungspotenzial, dessen Ausschöpfung jedoch eine drastische Transformation der gebauten Umwelt erfordert. Das Ziel dieser Artikelserie ist es, das Bewusstsein für die dringende Notwendigkeit dieser Transformation zu stärken, relevante Hintergrundinformationen zugänglich zu machen und Ansätze für einen positiven Beitrag aufzuzeigen. Welchen Einfluss dabei auch das Potenzial der Arbeit von Tragwerksplanerinnen und -planern durch entsprechende Entwurfsprinzipien und diverse Ansatzpunkte hat, zeigt dieser Artikel der mehrteiligen Serie auf.

| [Angela Feldmann](#), [Max Dombrowski](#), [Nicholas Nearchou](#), [Stefanie Grün](#)

➤ Eine Kernaussage des Dresdner Moral-kodex für europäische Ingenieurinnen und Ingenieure von 1998 lautet: „Europas Ingenieure erbringen ihr Werk in Verantwortung vor der Menschheit, der Umwelt und sich selbst. Ihr Schaffen dient dem Wohl und der Fortentwicklung der Gesellschaft.“ [1]. Als professionell den Ingenieurberuf Ausübende haben wir die Aufgabe und die Verpflichtung gegenüber der Gesellschaft, etwas gegen die Klimakrise zu unternehmen. Von den Gesamtemissionen der Baubranche entfällt etwa ein Viertel und somit 10 % der weltweiten CO₂-Emissionen auf die Errichtung von Gebäuden [2] – diesen Hebel müssen wir nutzen. Wir können damit beginnen, indem wir in unseren Projekten CO₂-Emissionen erfassen und reduzieren.



Bildwerk/AdobeStock

Häufig wird betont, dass der oder die Einzelne durch einen nachhaltigen Lebensstil viel bewirken kann. Die Vermeidung von Flügen, die Einschränkung des Autoverkehrs und eine vegane Ernährung sind wirksame persönliche Maßnahmen auf dem Weg zur Dekarbonisierung – doch der Einfluss der Tragwerksplanenden kann weitaus größer sein. Die britische Institution of Structural Engineers (IStructE) verdeutlicht das mit einem Beispiel (Abbildung 1). Reduzieren das Tragwerk planende Personen die CO₂-Emissionen ihrer Tragkonstruktionen um 20% – was durchaus realistisch ist – dann werden pro Jahr und Planendem bis zu 200.000 kg CO₂ eingespart. Das entspricht etwa 200 Hin- und Rückflügen zwischen London und New York.

Dieser Vergleich zeigt das große Einflusspotenzial, das Tragwerksplanerinnen und -planer in ihrem Arbeitsalltag haben und verdeutlicht die damit einhergehende Verantwortung. Im Folgenden werden einige Entwurfsprinzipien und konkrete Ansatzpunkte für die praktische Umsetzung aufgezeigt.

Maßnahmen zur Minimierung des Ressourcenverbrauchs

Die Entwurfsgrundsätze für Tragwerke mit möglichst geringen grauen Emissionen lassen sich zwei Handlungsfeldern zuordnen: Reduktion des Ressourcenverbrauchs und Deckung des verbleibenden Bedarfs durch Ressourcen mit möglichst geringen grauen Emissionen (GWP = Global Warming Potential).

Die wirkungsvollste Maßnahme, um den Ressourcenverbrauch zu senken, ist der Verzicht auf Neubau. Zu Beginn eines Bauprojekts sollte hinterfragt werden: Ist (neu) bauen die Antwort auf die Bedarfsfrage oder könnte Bestand zumindest teilweise erhalten und saniert werden? Die Frage nach der Angemes-

senheit des Bedarfs ist eine Frage der Suffizienz. Bei Abriss eines Bestandsgebäudes sollte geprüft werden, ob Baukonstruktionen wie die Gründung oder einzelne Bauteile wiederverwendet werden können. Die Grundlage für Rückbaubarkeit und Wiederverwendung von Bauteilen muss in der Planung von Neubauten heute schon geschaffen werden.

Die fünf Prinzipien des Leichtbaus

Im Fall eines Neubaus kann durch einen Entwurf mit sinnvollem Kraftfluss unnötiger Materialeinsatz vermieden werden. Intelligent entworfene Baukonstruktionen zeichnen sich durch einen geradlinigen vertikalen Lastabtrag ohne Versprünge und eine effektiv positionierte horizontale Gebäudeaussteifung aus. Die von Jörg Schlaich in [4] zusammengetragenen fünf Prinzipien des Leichtbaus sind wichtige Grundsätze für ressourcenschonende Tragwerke:

1. Kleine Spannweiten sind materialsparend, weil bei Biegebauteilen das Verhältnis aus notwendiger Bauhöhe durch Spannweite im Quadrat wächst (Maßstabeffekt).
2. Biegung vermeiden und Biegebauteile in axial beanspruchte Bauteile auflösen.
3. Materialien mit großer Reißlänge (= Zugfestigkeit/Rohdichte) sind effizient.
4. Durch Vorspannung Druckbeanspruchung (Knickgefahr) in Zugbeanspruchung umwandeln.
5. Doppelt gekrümmte Flächentragwerke (Schalen- und Membrantragwerke) tragen Lasten sehr effizient über Druck- und Zugkräfte ab.

In der Planung kann eine weitere Effizienzsteigerung erreicht werden, indem die Einzelbauteile entsprechend ihrer tatsächlichen Belastung und Spannweite dimensioniert werden, statt nur wenige maßgebende Fälle zu berücksichtigen. Der Einsatz nichtlinearer Berechnungsmodelle und Methoden des

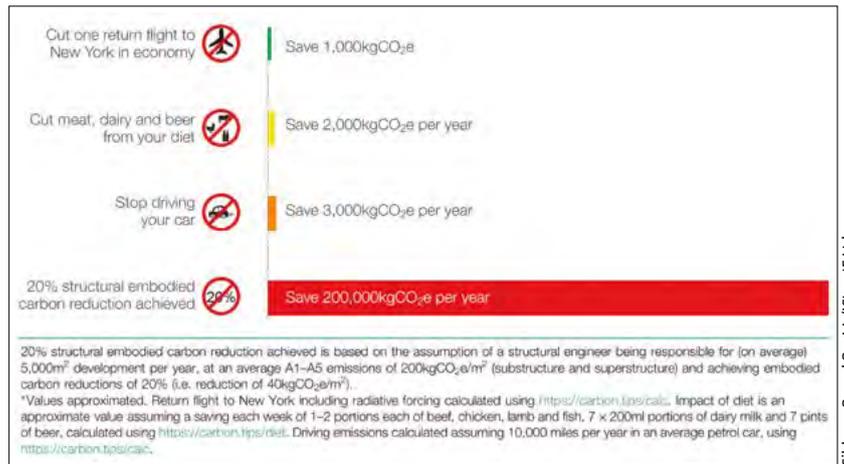


Abb. 1: Kontextualisierung der CO₂-Einsparpotenziale von Tragwerksplanerinnen und -planern (IStructE) [3]

Gibbons O. and Orr J./IStructE Ltd

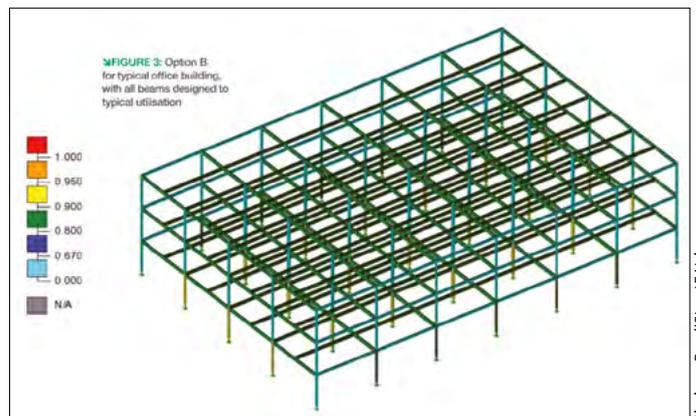
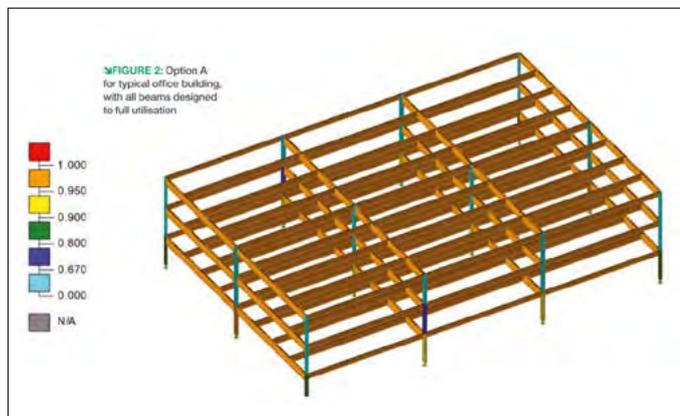


Abb. 2: Stahltragwerk eines Bürogebäudes in zwei Varianten: A) Spannweite 15m und volle Ausnutzung; B) Spannweite 7,5 m und ca. 80 % Ausnutzung. Das GWP von A) ist mit 100 kgCO₂e/m² 2,5-Mal größer als von B) mit 40 kgCO₂e/m² [5]

Gholam, Ben/IStructE Ltd

Gholam, Ben/IStructE Ltd

parametrischen Entwerfens vereinfachen die Planung von Tragstrukturen mit optimierten Bauteildimensionen. Im Vergleich der Ansätze zeigt eine Sensitivitätsstudie [2], dass der erste Grundsatz des Leichtbaus – Spannweiten zu reduzieren – einen wesentlich höheren Effekt auf die Materialeffizienz und damit die grauen Emissionen der Tragstruktur hat als ein hoher Ausnutzungsgrad (Abbildung 2).

Optimierungspotenzial bei Decken

Nach einer Auswertung von 600 Tragwerken [6] (zusammengefasst in [7]) verursachen Deckenkonstruktionen mit ca. 40-50 % den größten Teil der grauen Emissionen und bieten somit das größte Optimierungspotenzial (Abbildung 3). Durch Masseeinsparung in den Decken werden auch alle nachfolgenden Teile des Tragwerks entlastet und können ressourcensparender dimensioniert werden.

Beim Blick auf die Massenverteilung ist zu erwähnen, dass die Eigenlasten eines Tragwerks nur notwendiges Übel sind, um die äußeren Lasten aufzunehmen [4]. Da wir als Tragwerksplanende Einfluss auf Nutz- und Ausbaulasten haben, ist es wichtig, über deren Annahme und Positionierung nachzudenken. Höher belastete Bereiche (z. B. Bibliotheken, Technikräume) lassen sich sinnvoll über vertikalen Bauteilen oder direkt auf der Gründung positionieren. Mit zunehmender Planungstiefe sollten Ausbaulasten verfeinert berechnet und Nutzlasten auf die tatsächlich geplante Nutzung abgestimmt werden.

Ein willkürlicher Sicherheitszuschlag durch die pauschale Aufrundung von Lasten führt zu „unsichtbaren“ Tragfähigkeitsreserven. Nur wenn solche Reserven für eine zukünftige Flexibilität in Nutzung oder Ausbau durch die Bauherrschaften gewünscht und ein konkre-

ter Nachnutzungsfall definiert ist, sollte dies in den Lastannahmen vorgesehen werden. Alternativ kann ein effizient ausgenutztes Tragwerk geplant und auf eine spätere Adaptivität ausgelegt werden. Hierfür können z. B. Voraussetzungen für nachträgliche Verstärkungsmaßnahmen schon in der Planung geschaffen werden. Eine einfache Trennbarkeit von Tragstruktur, Ausbau und Haustechnik ermöglicht die Anpassung einzelner Ebenen an die geänderten Nutzungsanforderungen (z. B. Vermeidung von in Bauteile eingebundene Leitungen).

Bei weit spannenden Decken, Dächern und Trägern führen hohe Gebrauchstauglichkeitsanforderungen in der Regel zu größeren Querschnittsabmessungen als die Tragfähigkeit. Verformungs- und Schwingungskriterien sollten daher in Wechselwirkung mit erforderlicher Materialmasse abgewägt und mit der Bauherrschaft definiert werden. Gute Eigenschaften können aber auch mit schlanken Bauteilen erreicht werden, z. B. mithilfe von Vorspannung oder Schwingungsdämpfern.

Die Planung von Wänden

Die in Abbildung 3 dargestellten Anteile der grauen Emissionen in Tragwerksteilen weisen mit 16-25 % den Wänden und mit 17-23 % den Gründungsbauteilen ebenfalls große Optimierungspotenziale zu. Eine radikale Einsparoption ist der Verzicht auf ein oder mehrere Untergeschosse, da es für erdberührte Bauteile keine Alternativen zum emissions- und ressourcenintensiven Baustoff Beton gibt. Dazu kommt, dass Kelleraußenwände auf die hohen Belastungen aus Erddruck und drückendem Grundwasser ausgelegt werden müssen. Doch auch weniger belastete Wände in den Obergeschossen werden oft dicker geplant,

als statisch erforderlich. Bei nichttragenden Wänden sollte über biobasierte Alternativlösungen zum Stahlbeton und Mauerwerk nachgedacht werden. Dafür stehen zum Beispiel Platten und Steine aus Lehm oder Hanfkalk zur Verfügung.

Materialeinsatz bei Gründungen reduzieren

Jedes Bauwerk ist ein Unikat, das sich zumindest durch den Standort und damit den anstehenden Baugrund unterscheidet. Hierbei ist es wichtig zu verstehen, dass der Baugrund Teil des Tragwerks ist. Dem sollte Rechnung getragen werden, indem die jeweilige Baugrundsituation schon vor Planungsbeginn durch ausreichende Bodenerkundungsmaßnahmen berücksichtigt und das Tragwerk auf die Baugrundgegebenheiten ausgelegt wird. Durch die Planung mit den tatsächlich vorhandenen Baugrundkennwerten anstelle von konservativen Annahmen kann der Materialeinsatz der Gründung deutlich reduziert werden. Auch konstruktive Lösungen wie z. B. Streifenfundamente statt einer Bodenplatte können helfen, Material zu sparen.

Materialien mit geringen grauen Emissionen verwenden

Um die grauen Emissionen eines Gebäudes zu reduzieren, müssen unter anderem Materialien mit geringem GWP verwendet werden. Hier bieten biobasierte Baustoffe einen klaren Vorteil gegenüber mineralischen Baustoffen [8]. Abhängig vom Produktionsprozess und von der Materialzusammensetzung können die grauen Emissionen innerhalb der einzelnen Baustoffe und -produkte variieren.

Herstellungsprozess mit Holz

Durch den Prozess der oxygenen Photosynthese wird Kohlenstoff aus dem CO₂ in der Atmosphäre im Holz gebunden (C-Sequestrierung). In der Ökobilanz entsteht dadurch in der Herstellungsphase A ein negatives GWP. Dem gegenüber stehen die positiven Emissionen aus dem Herstellungsprozess, die je nach Holzdicke und Verarbeitungsgrad variieren können. So sind die Herstellungsemissionen bei weit verarbeitetem Brettschichtholz z. B. größer als bei Vollholz und die Gutschrift in A1-A3 fällt geringer aus (Tabelle 1). Mit der Entsorgung des Holzprodukts in Phase C3 wird die Gutschrift des sequestrierten CO₂ wieder abgezogen, sodass sich als Summe über den Lebenszyklus ein positives GWP ergibt. Das anschließende Verwertungsszenario entscheidet darüber, ob das CO₂ tatsächlich frei wird – wie

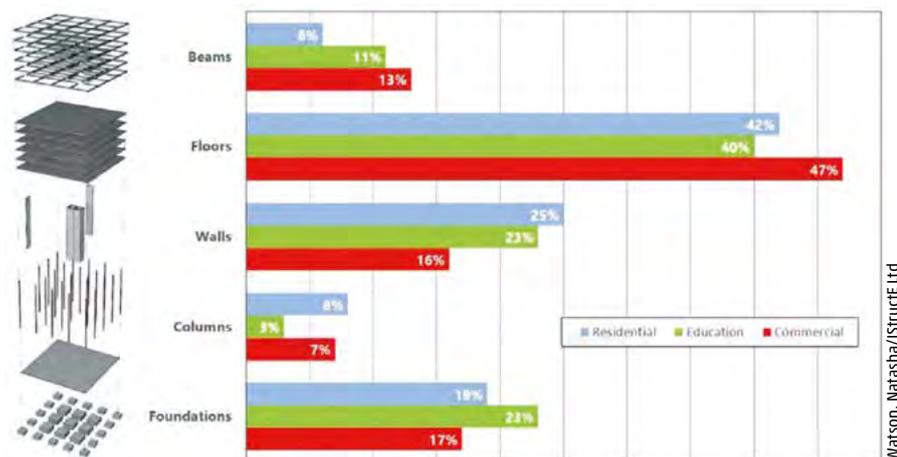


Abb. 3: Verteilung der grauen Emissionen in der Tragstruktur auf die Einzelelemente [7]

Watson, Natasha/StructE Ltd

Tabelle 1: kg CO₂-Äquivalent verschiedener Baustoffe aus Ökobaudat [9]

		A1 bis A3	C3	Gesamt
Beton C30/37	1 m ³	283,10	15,87	299,00
Beton C50/60	1 m ³	300,00	6,01	306,01
Bewehrungsstahl	1 t	683,36	0,00	683,36
Brettschichtholz	1 m ³	-668,00	819,70	151,70
Brettsperrholz	1 m ³	-637,66	792,80	155,10
Konstruktionsvollholz	1 m ³	-721,70	809,70	88,00
Furnierschichtholz	1 m ³	-465,40	896,20	430,80
Baustähle: Offene Walzprofile und Grobbleche	1 t	1125,00	1,84	1126,84
Mauerziegel	1 m ³	138,30	-10,06	128,24

es beim heutigen Standardszenario, der thermischen Verwertung, der Fall ist – oder ob CO₂ durch die Wiederverwendung der Holzprodukte über den Gebäudelebenszyklus hinaus gespeichert bleibt.

Eine nachhaltige und schonende Forstwirtschaft sichert den Erhalt der Wälder und somit die Fähigkeit des Walds als dauerhafte CO₂-Senke [8], [10]. Schnittholz und Holzprodukte aus nachhaltig bewirtschafteten Wäldern werden beispielsweise durch die Umweltzeichen des PEFC (Programm for the Endorsement of Forest Certification), des FSC (Forest Stewardship Council) oder von Naturland ausgezeichnet. In Deutschland sind 78 Prozent der Waldfläche PEFC zertifiziert [11].

Was sagt die Betongüte aus?

Das GWP von Beton wird maßgeblich durch die Art und Menge des verwendeten Zements beeinflusst, genauer gesagt durch den Anteil seines emissionsintensiven Hauptbestand-

teils – Klinker. Bei der Klinkerherstellung entstehen ca. ein Drittel der CO₂-Emissionen aus dem Betrieb des Brennofens und zwei Drittel aus der chemischen Reaktion zur Entsäuerung des Kalksteins zu Branntkalk. Zementmischungen mit geringerem Klinkeranteil und einem erhöhten Anteil an natürlichen Zusatzstoffen wie gemahlendem Kalkstein oder kalzinierendem Ton besitzen ein geringeres GWP. Klinkerarme Zemente basieren heute noch größtenteils auf den Nebenprodukten anderer emissionsintensiver Industrien, so wird z. B. beim CEM III bis zu 95 % des Klinkers durch Hüttensand aus der Stahlproduktion ersetzt. Da Hüttensand durch die Weiterentwicklung der Stahlproduktion in Zukunft knapper werden könnte, werden neuartige Zementarten wie CEM II/C und CEM VI an Bedeutung gewinnen, die bei geringerem Hüttensandanteil einen Klinkergehalt von nur 50 bzw. 35 Prozent besitzen [12]. Damit diese Zementarten tatsächlich Anwendung in der Ausführung finden, muss

in der Ausschreibung auf Betone mit CO₂-reduziertem Zement hingewiesen werden.

Der Zementanteil im Beton hängt maßgeblich von der Betongüte ab. Ein Beton der Druckfestigkeitsklasse C50/60 (w/z-Wert = ca. 0,4) enthält fast doppelt so viel Zement wie ein Beton der Klasse C20/25 (w/z-Wert = ca. 0,8) [13].

Recyceln von Stahl

Die Stahlerzeugung kann durch zwei wesentliche Verfahrensrouten erfolgen. Bei der Primärroute wird aus Eisenerzen im Hochofen Roheisen erzeugt, das im Sauerstoffkonverter zu Rohstahl verarbeitet wird. Bei der Herstellung von einer Tonne Stahl entstehen durch die beiden Prozessschritte der Primärroute ungefähr 2,3 Tonnen CO₂. Alternativ kann durch Recyceln von Stahlschrott in der Sekundärroute im Elektrolichtbogenofen Stahl (Sekundärstahl) hergestellt werden. Die CO₂-Emissionen können dadurch um mehr als die Hälfte reduziert werden [14]. Die weltweite Nachfrage nach Stahlschrott ist allerdings deutlich höher als die Verfügbarkeit. Nur 20 % der Ausgangsmaterialien der globalen Stahlproduktion können mit dem heute vorhandenen Stahlschrott abgedeckt werden. Die Verwendung von Sekundärstahl trägt somit nur geringfügig zum globalen Klimaschutz bei [14, 15].

Transportwege bei der Entscheidungsfindung berücksichtigen

Für alle Baustoffe gilt: Ein kurzer Transportweg wirkt sich positiv auf das GWP aus. Daher ist eine Überprüfung der lokalen Verfügbarkeit von Baustoffen und -produkten sinnvoll



ANGELA FELDMANN

› M. Sc. Bauingenieurwesen; Projektleiterin in der Tragwerksplanung für Hochbau und stellvertretende Büroleiterin bei Bollinger + Grohmann in München; ihr Ziel ist es, die Bautransformation in den Projektalltag zu bringen und graue Energie als selbstverständlichen Entwurfsparameter zu betrachten



MAX DOMBROWSKI

› M. Sc. Bauingenieurwesen; beschäftigt sich bei Schlaich Bergermann partner in Berlin mit der bautechnischen Prüfung von Hochbauten; interessiert sich für CO₂-optimierte Konstruktionen durch bewusste Wahl von Geometrie und Material



NICHOLAS NEARCHOU

› EUR ING MEng CEng MStructE; Projektleiter bei Bollinger+Grohmann in Wien; langjährige internationale Erfahrung im Hochbau und konstruktiven Ingenieurbau als Berater; spezialisiert auf Holzbau; Leidenschaft für nachhaltiges Bauen und den Unterschied, den Bauingenieure machen können



STEFANIE GRÜN

› Dipl.-Ing.; Assoziierte bei knippershelbig in Stuttgart; legt als Projektleiterin mit Expertise im mehrgeschossigen Holzbau, Holzbrückenbau und Stampflehm-bau den Fokus auf nachhaltige Konstruktionen und Baustoffe

und sollte in der Entscheidungsfindung ebenfalls berücksichtigt werden. Beispielsweise liegt der GWP-Anteil im Transportmodul A4 an der gesamten Herstellungsphase A für Betone C20/25 bis C35/45 bei ca. 3 %, während er bei den höheren Betongütern C45/55 bis C50/60 aufgrund der eingeschränkten Verfügbarkeit und entsprechend längeren Transportwegen einen Anteil von ca. 10 % ausmacht [9].

Fazit

Die zusammengetragenen Entwurfsgrundsätze für ein ressourcenschonendes und emissions-effizientes Bauen sind für uns Tragwerksplanerinnen und -planer keinesfalls Neuland; sie erweitern unsere alltäglichen Überlegungen lediglich um ökologische Aspekte. Ihre Basis ist die klassische Aufgabe des material-effizienten Tragwerksentwurfs, gepaart mit

der Kenntnis der wichtigsten Baustoffe für eine materialoffene Planung. Um unserer Verantwortung als Tragwerksplanende in der Klimakrise gerecht zu werden, gilt es, diese Zusammenhänge zu verinnerlichen und sie bereits ab frühen Planungsphasen in die Diskussion bei Planungspartnerschaften und mit der Bauherrenschaft einzubringen. <

STELLENMARKT

Deutsches Ingenieurblatt
Print & Digital



Deutsches
Ingenieurblatt Inklusive
bauplaner

48.074
Stellenangebote

MEDIADATEN 2022
INGENIEURBAU - STELLENMARKT

<https://jobs.ingenieurbau-online.de/>

SCHIELE SCHÖN

Die aktuellen Mediadaten unter
www.sus.-web.de/media/stellen

Oder sprechen Sie uns gerne an!
Telefon 030-25 37 52-29 oder -43

sales@dib.schiele-schoen.de

LITERATUR

- [1] Gebbeken N. (2020) „Der Ingenieur und seine Verantwortung“, Deutsches Ingenieurblatt, DIB 10-2020, pp. 48-55
- [2] Global Alliance for Buildings and Construction: 2020 Global status report for buildings and construction, 2020
- [3] Gibbons, O. und Orr, J. J. (2020) How to calculate embodied carbon, London: IStructE Ltd
- [4] Schlaich, Jörg (2000): Editorial: Leichtbau. In: Stahlbau 69 (8).
- [5] Gholam, Ben (Oktober 2020): What do we mean by efficiency? A holistic approach to reducing embodied carbon. Hg. v. Institution of Structural Engineers. Online verfügbar unter thestructural-engineer.org.
- [6] www.thorntontomasetti.com/news/embodied-carbon-measurement-study
- [7] Watson, Natasha (August 2020): Lean design: 10 things to do now. Hg. v. Institution of Structural Engineers. Online verfügbar unter thestructuralengineer.org
- [8] Dieren, Daniel; Nowak, Jana; Hehn, Dominik; Wrede, Christian: Die Klimakrise – Transformation der gebauten Umwelt – Teil 3: Transformation im Bauwesen; Deutsches Ingenieurblatt; 04/2022
- [9] Datensätze abgerufen am 28.02.2022 auf: www.oekobaudat.de/ (Thünen Institut; thinkstep; InformationsZentrum Beton GmbH)
- [10] Churkina, Galina; Organschi, Alan; Reyer, Christopher P. O.; Ruff, Andrew; Vinke, Kira; Liu, Zhu et al. (2020): Buildings as a global carbon sink. In: Nature Sustainability 3 (4), S. 269–276. DOI: 10.1038/s41893-019-0462-4
- [11] PEFC in Kürze, URL: https://pefc.de/media/filer_public/cc/a5/cca5adb4-8326-4791-8a84-83351541e547/pefc_in_kuerze_feb.pdf (Stand: Februar 2022)
- [12] Max Dombrowski, Lars Feller, With or without you, 05.10.2021, URL: www.marlowes.de/with-or-without-you/ (Stand: Februar 2022)
- [13] Zement-Merkblatt Betontechnik, 2/2017, URL: https://mitglieder.vdz-online.de/fileadmin/gruppen/vdz/3LiteraturRecherche/Zementmerkblaetter/ZM_B20_2017_2.pdf (Stand: Februar 2022)
- [14] ArcelorMittal, Climate Action Report 2, July 2021, https://corporate-media.arcelormittal.com/media/ob3lpdom/car_2.pdf
- [15] Swann, W. (2021) Developing a low-carbon, circular economy for steel, London: IStructE Ltd

Ingenieurkammer-Bau NRW

12.000 Bäume für das Klima

Die Ingenieurkammer-Bau NRW hat im April an zwei Standorten insgesamt 12.000 Bäume gepflanzt. In Ratingen bei Düsseldorf und Stolberg bei Aachen soll so ein klimaresilienter Mischwald entstehen. „Die Verantwortung für das Gemeinwesen gehört zur DNA des Bauingenieurwesens. Deshalb haben wir als IK-Bau NRW beschlossen, uns für die Zukunft des Walds in NRW zu engagieren“, erklärte Dr.-Ing. Heinrich Bökamp, Präsident der Ingenieurkammer-Bau NRW, den Gedanken hinter der Aktion. „Die Lebensdauer der Setzlinge, die wir in diesem Frühjahr pflanzen, weist dabei über das einzelne Menschenleben hinaus und wir verstehen unser Engagement für den Wald in NRW als eine Art Generationenvertrag.“

Die Ingenieurkammer-Bau NRW hat sich bewusst dafür entschieden, kleine und mittelständische Forstbetriebe vor Ort zu unterstützen, die oft durch das Raster staatlicher Förderung fallen. „Der Klimawandel ist ein weltweites Problem und wir handeln nach dem Motto ‚global denken, lokal handeln‘. Uns war es wichtig, nicht einfach an einem namenlosen Ort Bäume pflanzen zu lassen, deren Wachsen und Gedeihen niemand von uns in Augenschein nehmen kann. Dieses Projekt verpflichtet uns auf Dauer und selbstverständlich hat sich die Kammer vertraglich zusichern lassen, dass sie die gepflanzten Bäume jederzeit besichtigen darf“, so Dr.-Ing. Hubertus Brauer, Vizepräsident der IK-Bau

In Stolberg und Ratingen entstehen mithilfe der IK-Bau NRW aus ehemaligen Monokulturen klimaresiliente Mischwälder mit hohem Laubbaumanteil. Ralph Prym, Forstwirt und Geschäftsführer der Laufenburg GmbH in Stolberg: „Auf der aufzuforstenden Fläche standen bis 2021 Fichten im Alter von 60 Jahren. Die Fichten waren vom Borkenkäfer befallen und mussten gefällt werden. Wir werden auf der Fläche verschiedene Baumarten pflanzen, wie amerikanische Roteichen, Esskastanien, Hybridlärchen und Küstentannen.“ Auch in Ratingen bestand die Fläche vor der Aufforstung aus einem 31-jährigen Fichtenwald. „Nach der Aufforstung wird ein Mischwald aus Buchen, Vogelkirschen, Bergahorn und Traubeneichen entstehen“, so Wilderich Freiherr von Ketteler, Inhaber des Forsts in Ratingen.

Der nordrhein-westfälische Wald hat in den vergangenen Jahren unter Stürmen, Trockenheit und der Massenvermehrung des Borkenkäfers enorm gelitten. Die Menge des sogenannten Kalamitätsholzes, das wegen Dürre,

Sturm und Borkenkäferverfall vorzeitig verwertet werden musste, ist in diesem Zeitraum mit 34 Mio. Festmetern (fm) auf einen Rekordwert gestiegen.

Der Wald als Kohlenstoffspeicher ist ein entscheidender Faktor im Kampf gegen die Klimaerwärmung. Über die Klimaschutzfunktion hinaus speichern die Bäume und der Waldboden Niederschlagswasser. Der Wald trägt so direkt zum Hochwasserschutz und zu der Versorgung mit sauberem Wasser bei. Als natürlicher Lärmschutz filtern Wälder zudem Staub und Schadstoffe aus der Luft und sind Orte der Ruhe und der Erholung.

Das Problem für die Forstwirte besteht darin, dass es bislang kein etabliertes System gibt, um die vielfältige Nutzung des Walds durch die Gesellschaft auch angemessen zu honorieren.

Dabei müssen die wirtschaftliche Verwertung des Holzes und der Klimaschutz kein Gegensatz sein. „Wird Holz als Bauholz genutzt, bleibt das CO₂ im Holz gespeichert und wird erst mit der energetischen Verwertung wieder freigesetzt. Gelingt es, die Holzbaquote in NRW und in der ganzen Republik zu erhöhen und Baustoffe mit großem CO₂-Fußabdruck wie Beton dort, wo es Sinn ergibt, zu ersetzen, hätte das einen unmittelbar posi-

tiven Effekt im Kampf gegen den Klimawandel“, so Dipl.-Ing. Axel Conrads, Mitglied des Vorstands der IK-Bau NRW. „Wollen wir mehr mit Holz bauen, muss dieser Baustoff aus regionalen und nachhaltig betriebenen Forsten und zu wirtschaftlich vertretbaren Kosten zur Verfügung stehen. Gerade die letzten Monate haben die Auswirkungen eines sehr volatilen Holzpreises für Bauherren und Bauwirtschaft unter Beweis gestellt. Dabei findet auch im Hinblick auf die wirtschaftliche Verwertung des Walds als Bauholz ein Umdenken statt. Während früher hierzulande die Monokultur des Fichtenwalds das Bild dominierte, setzt die moderne Forstwirtschaft auf Mischwälder, wie sie nun auch die IK-Bau NRW in Stolberg und Ratingen pflanzt“, erklärt Conrads.

Die IK-Bau NRW bekennt sich deshalb zum nachhaltigen Bauen. So hat sich die Kammer erfolgreich für eine Erleichterung des Holzbaus in der novellierten Landesbauordnung eingesetzt. Ein eigener Ausschuss setzt sich in der IK-Bau NRW aktiv mit dem Thema Nachhaltigkeit auseinander und treibt die Thematik in Veröffentlichungen und Veranstaltungen zum Thema voran.

*Dr. Bastian Peiffer,
Pressesprecher Ingenieurkammer-Bau NRW*



Am 26.04.2022 pflanzten Vertreter der Ingenieurkammer-Bau NRW bei Schloss Linnep in Ratingen die letzten der 6000 Bäume für diesen Standort, darunter Buchen, Vogelkirschen, Bergahorn und Traubeneichen. Am Donnerstag darauf wurden die Bäume am zweiten Standort in Stolberg bei Aachen gepflanzt. Von links nach rechts: Ralph Prym (Geschäftsführer der Laufenburg GmbH & Co. KG), Dipl.-Ing. Axel C. Springsfeld (Vorstand IK-Bau NRW), Burkhard Priese (Forstverwalter), Dr.-Ing. Heike Rieger (Vorstand IK-Bau NRW), Dipl.-Ing. Michael Püthe (Vizepräsident IK-Bau NRW), Christoph Spieker M.A. (Hauptgeschäftsführer IK-Bau NRW).

Großprojekt „Center Parcs Park Allgäu“

Multivalente Wärmeversorgung mit eigener Serienfertigung

Mit einer speziellen Technologie versorgt der sechste und jüngste Center Parc Deutschlands im Allgäu die rund 1000 Objekte seines Urlaubsgeländes bedarfspräzisiert mit Wärme aus verschiedenen Energiequellen. Der Betrieb des eigens installierten Nahwärmenetzes hat sich dabei bislang als verlässlich und ressourcensparend erwiesen.

| Jürgen Schwausch

Der Ferienpark in Leutkirch liegt am Fuß der Alpen, besticht durch frische Bergluft und eine urtümliche Landschaft und bietet seit 2018 bis zu 5000 Gästen täglich Erholung, Wellness, Naturabenteuer und Vergnügen im Wasserpark „Aqua Mundo“. Er ist der sechste Park seiner Art in Deutschland, den die „Groupe Pierre & Vacances Center Parcs“ errichtet hat. Mit einer Fläche von 184 Hektar und über 1000 Ferienhäusern ist er aktuell der größte „Center Parc“ im hiesigen Raum.

Auf der Suche nach dem geeigneten Versorgungssystem

Bei solchen Dimensionen, die an eine Kleinstadt erinnern, mussten die Planer des Parkprojekts eine geeignete Lösung für die

Wärmeversorgung und Trinkwassererwärmung finden, um den Besuchern einen rundum entspannten Aufenthalt zu ermöglichen und den Parkbetrieb zugleich hygienekonform und umweltverträglich zu gestalten.

Als Grundvoraussetzung wurde zunächst ein 30 Trassenkilometer langes Nahwärmenetz für die Verteilung thermischer Energie in Auftrag gegeben und die weitere Planung und Umsetzung der Gesamtlösung im nächsten Schritt an einen Contracting-Partner übertragen. Dieser wiederum beauftragte einen Energieanlagen-Experten mit der Implementierung eines Systems, das die Wärmeübergabe und Trinkwassererwärmung realisierte und die Netz- und Anlagensteuerung übernahm.



Pierre & Vacances – Center Parcs Group

Im Ferienpark Leutkirch wurde innerhalb eines eng bemessenen Zeitraums von zwei Jahren ein stabiles Versorgungssystem installiert, das auf die Anforderungen des Parkbetriebs und die Bedürfnisse der Parkbesucher zugeschnitten ist.

Energieerzeugung mit regenerativem Anteil

Für die Energiebereitstellung bei saisonal schwankendem Bedarf wurde ein multivalenter Erzeugerverbund konzipiert, der aus drei Gas-Brennwertkesseln, einem Blockheizkraftwerk (BHKW) und einer Pellet-Anlage besteht und über einen Pufferspeicher mit 100 Kubikmetern Fassungsvermögen verfügt. Der Einsatz von Pellets bewirkt in der Energieerzeugung eine deutliche CO₂-Reduktion, da bei der Verbrennung der Pellets nur CO₂ anfällt, das zuvor aus der Atmosphäre entzogen wurde.

Die Gesamtleistung der Erzeuger beläuft sich auf knapp 17,5 Megawatt thermischer und zwei Megawatt elektrischer Energie, die aus dem BHKW stammen. Als Energiezentrale wurde ein Bestandsgebäude auf dem Gelände statisch stabilisiert, damit die schwere Technik und ein 35 Meter hoher Abgasschornstein sicher montiert werden konnten.

Wärmeübergabe: eine Spezialanfertigung in Serienproduktion

Um die erzeugte Heizwärme den Verbrauchern bedarfsgerecht zur Verfügung zu stellen und zugleich zur Trinkwassererwärmung zu nutzen, wurde als Übergabelösung eine seit vielen Jahren verbaute Anlage zu einer indivi-

duell auf den Park zugeschnittenen, kompakteren weiterentwickelt. Diese Spezialanfertigung ging zum ersten Mal in der Geschichte des Herstellers in Serie und wurde in rund 800 Ferienunterkünften installiert. 200 weitere Objekte, die eine höhere Wärmegrundlast aufweisen, erhielten die Standard-Version. Die Übergabe-Technologie fungiert als regulierende Verbindungseinheit zwischen Heizungsanlage im Haus und der Anschlussleitung des Nahwärmenetzes. Sie gibt das Wärmemedium je nach aktueller Abnahmeanforderung, Temperatur und Druck weiter. Integraler Teil einer Übergabekomponente ist eine Direct-Digital-Control (DDC)-Regelung, die neben der Außentemperatur auch die gewählten Zeit- und Komfortvorgaben der Verbraucherseite einbezieht, um eine möglichst präzise Vorlauftemperatur zu ermitteln. Alle Anlagen basieren, unabhängig von ihrer Leistungsklasse, auf identischen Primärkomponenten – wie etwa Umwälzpumpen, Wärmeübertrager, Primärventile und Absperrungen ebenso wie die Kommunikationsregelung und die TWE-Regler.

Höhere Ausschöpfung durch Durchflussmodule

Für die gewünschte Temperatur sorgen spezielle Durchflussmodule, die alle relevanten hygienerechtlichen Anforderungen erfüllen, wie etwa die der Trinkwasserverordnung. Die Kombination aus Übergabestationen und TWE-Anlagen steigert die Gesamteffizienz der Energieversorgung durch die optimale Ausschöpfung thermischer Potenziale. Nachdem der Heizkreis mit einer Vorlauftemperatur von 70 bis 80 °C durchlaufen ist, wird der Rücklauf in die Module geleitet, von wo aus er nach der Erwärmung des Wassers mit einer Temperatur von zwischen 40 und 50 °C zurück zur multivalenten Energie-Zentrale strömt.

Steuersystem: Volumenströme überwachen und steuern

Zur Regelung des Betriebs kommt das übergeordnete Steuerungssystem zum Einsatz.



Teechem Energy Contracting GmbH

Installation von Pelletkessel und Pelletlager mit Umhausung. Durch Einsatz des Energieerzeugers auf Holzbasis lassen sich die gesetzlichen Vorgaben der Energieeinsparverordnung (EnEV) erfüllen.

Dieses koordiniert nicht nur Anlagen- und Komponentenleistung, um insbesondere in Spitzenlastzeiten einen stabilen Netzbetrieb zu gewährleisten. Es sorgt auch für die kontinuierliche Ausschöpfung ökonomischer Einsparmöglichkeiten und trägt somit nachhaltig zur Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit bei. Je nach externen Faktoren (z. B. Wettereinfluss) und Nutzerverhalten optimiert das Steuerungssystem die Fahrweise der Anlage und die Ausregelung der Rücklauftemperaturen während des Netzbetriebs. Das System kann sich so flexibel und präzise an verändernde



Pierre & Vacances - Center Parks Group



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



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



Techem Energy Contracting GmbH

48 *Anlieferung des XXL-Schornsteins. Erst nach zahlreichen Genehmigungsverfahren konnte der 35 Meter hohe Abzugschacht aufgestellt werden.*



Techem Energy Contracting GmbH

Dank der guten Kooperation mit allen involvierten Ämtern erfüllt die 5-zügige Abgasanlage heute ihren Zweck.

Bedarfsgrößen anpassen und legt damit den Grundstein für eine effektive Energienutzung.

Durch automatisierte Anpassungen an den Bedarf und manuelle Einplanungen von Ereignissen wird der Verbrauch an fossilen Brennstoffen gesenkt, was eine umweltfreundlichere und wirtschaftlichere Energiebereitstellung bedeutet.

Trotz hoher Lastwechsel läuft das Netz heute stabil und nachweislich effizient. Alle rechtlichen Vorgaben und zentralen Umweltschutzauflagen können lückenlos erfüllt werden. Die Gäste des neuen Center Parcs profitieren wiederum von einem hohen Komfortstandard, der durch eine bedarfsoptimierte energetische Versorgung maßgeblich unterstützt wird.

Fazit

Am Standort Leuchtkirch konnte innerhalb eines sehr eng bemessenen Zeitraums von lediglich zwei Jahren für die Planung und Umsetzung ein stabiles Versorgungssystem installiert werden, das auf die Anforderungen des Parkbetriebs und die Bedürfnisse der Parkbesucher zugeschnitten ist. Durch intelligente Steuerung, Berechnung und Planung von Wärmeströmen ebenso wie durch eine rücklaufoptimierte Trinkwassererwärmung werden im laufenden Betrieb thermische Potenziale maximal ausgeschöpft. Neben betriebsbedingten Einsparungen von fossilen Brennstoffen sorgt die Einbindung nachwachsender Rohstoffe für eine weitere Verbesserung der CO₂-Bilanz. ◀



JÜRGEN SCHWAUSCH

► R&D Manager Yados GmbH;
gelernter Heizungsinstallateur
DDR-TGA; seit 2009 Leiter Produktentwicklung Fernwärme bei Yados;
jürgen.schwausch@yados.de;
www.yados.de

Aluminium in der Architektur und im konstruktiven Ingenieurbau

Wie die Nutzung wirtschaftlich und nachhaltig wurde

1886 erfanden der Amerikaner Hall und der Franzose Héroult unabhängig voneinander die Schmelzflusselektrolyse zur Gewinnung von Aluminium aus Aluminiumoxid. Erst dieses Verfahren ermöglichte die großtechnische und wirtschaftliche Herstellung des Metalls und war die Voraussetzung für dessen breite Nutzung. Durch das Legieren mit anderen Elementen können Aluminiumwerkstoffe hergestellt werden, die eine ausreichende Festigkeit für konstruktive Anwendungen aufweisen. | [Werner Mader](#), [Dietrich Wieser](#), [Reinhold Gitter](#)

➤ Bleche und Strangpressprofile aus Aluminiumwerkstoffen werden für Dacheindeckungen, Fassaden und Tragkonstruktionen eingesetzt. Das Strangpressen erlaubt die Herstellung und das Design von vielfältigen Profilquerschnitten und somit die Integration von Funktionalität, wie sie mit den landläufigen aus Stahl gefertigten T-, L- und Doppel-T-Profilen nicht umzusetzen ist.

Individuell gefertigte Aluminiumprofile

Der 200 m hohe Maintower in Frankfurt hat eine einschalige Fassade. Die Herausforderung bei dieser Fenster- und Fassadenkonstruktion war, dass die Fenster auf jeder Höhe zu öffnen sein sollten.

Dies wurde durch Fensterflügel erreicht, die stufenlos mit einem Motor nach außen bewegt werden können. Die manuelle Ausstellweite wird je nach Windstärke und Windströmung automatisch begrenzt und beträgt 2,5 mm bis 100 mm. Bei hohen Windgeschwindigkeiten und folglich geringer Öffnung reduziert eine Labyrinthdichtung zusätzlich die Geschwindigkeit der einströmenden Luft.

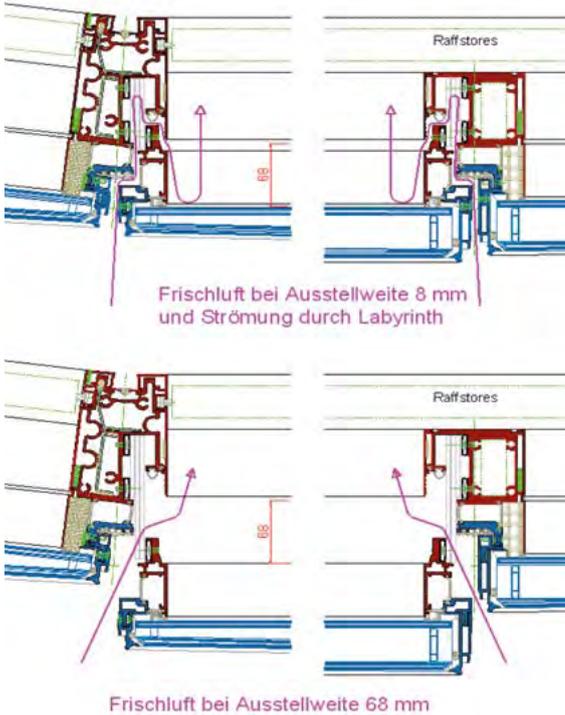
Diese Labyrinthdichtung kommt durch die besondere Form der Fensterprofile zustande, deren Design und Funktionalität mit Strangpressprofilen aus Aluminium ermöglicht wird¹ (siehe Abb. 2).

¹ Dipl. Ing. Architekt Karlotto Schott, Institut für Fassadentechnik Frankfurt Karlotto Schott



Helaba, Frankfurt

Abb. 1: Maintower Frankfurt



Quelle: © IFFT Frankfurt

Abb. 2: Ausbildung einer Labyrinthdichtung mit Strangpressprofilen

Mit Leichtigkeit Hindernisse überwinden

Ohne Brücken wäre unsere Mobilität stark eingeschränkt. Für den Brückenbau werden die unterschiedlichsten Materialien verwendet: Stahl, Stahlbeton oder Holz gehören zu den gebräuchlichsten Konstruktionswerkstoffen im Brückenbau, aber auch das Leichtmetall Aluminium hat sich als Werkstoff für Brückenbauwerke durchgesetzt. Das gilt insbesondere für Fußgängerbrücken. Wichtigste Argumente für die Wahl dieses Werkstoffs sind neben dem Preis und den profilbedingten Fertigungsvorteilen der geringe Montageaufwand, das Aussehen, seine Haltbarkeit und die kostengünstige Wartung.

In Europa hat sich Aluminium als Konstruktionswerkstoff auch bei anderen Arten von Überbrückungen etabliert. Es gibt eine ganze Reihe von Spezialanwendungen, bei denen der Gewichtsvorteil, aber auch die anderen Eigenschaften von Aluminium zum Tragen kommen: Bewegbare Brückensysteme, die in Schiffs- und Flughäfen zum Ein- und Aussteigen benötigt werden, bewegliche Brücken für Kläranlagen, Signalbrücken sowie Verbindungsstege können hier als Beispiele angeführt werden.

Spezielle Aluminiumprofile lassen sich vorteilhaft für Fuß- und Radwegbrücken nutzen. Dabei kommen modulare Baukastensysteme für Spannweiten bis zu sechzig Metern freitragend zum Einsatz. Das geringe Gewicht einer Aluminiumbrücke spart Kosten bei der Fundamentierung, beim Transport – die Brücken lassen sich nach Fertigstellung im Betrieb problemlos an den Bestimmungsort transportieren – und bieten Vorteile beim Verladen und der Endmontage. Während für den Unterhalt von Brücken je nach Baustoff jährlich bis zu 5 % Prozent der Investitionssumme angesetzt werden, liegt dieser Wert für eine Aluminiumkonstruktion bei unter 0,5 %. Bei der Konstruktion von Aluminiumbrücken kann mit neuen Techniken auf Schweißverbindungen verzichtet werden, wodurch sich negative Auswirkungen auf die Festigkeit (Wärmeeinflusszone) umgehen lassen. Die Aluminium-Hohlfachplattenprofile, die als Begehplattenformen bzw. Fahrbahnen dienen, werden in diesen Fällen kalt gefügt^{2,3}.

In den vergangenen zehn Jahren sind in Deutschland über 1000 Aluminiumfußgängerstege und -brücken gebaut worden.

Der Eurocode 9 „Aluminiumbau“

Aluminiumkonstruktionen, wie auch Tragwerke aus anderen Werkstoffen, müssen tragfähig und stabil sein und Lasten – resultierend aus Verkehr, Wind und Schnee – aufnehmen können. Sie werden europaweit einheitlich nach europäischen Normen, den Eurocodes, bemessen. Für Aluminium gilt der Eurocode 9 „Aluminiumbau“. Jeder Werkstoff hat seinen eigenen Eurocode, beispielsweise gilt für den



Glück GmbH, Engen/Welschingen

Abb. 3: Einheben einer Aluminiumbrücke in Schorndorf, Spannweite: 32 m

Stahlbau der Eurocode 3 und der Eurocode 2 für den Betonbau.

Der Eurocode 9, d. h. die Europäische Norm EN 1999 „Bemessung und Konstruktion von Aluminiumtragwerken“, besteht aus fünf Teilen:

EN 1999-1-1

Teil 1: Allgemeine Bemessungsregeln
Grundlegende Bemessungsregeln für Tragwerke aus Aluminiumknetlegierungen und Hinweise für Gusslegierungen.

EN 1999-1-2

Teil 2: Tragwerksbemessung für den Brandfall
Berechnung von Aluminiumkonstruktionen für den außergewöhnlichen Fall der Brandeinwirkung.

EN 1999-1-3

Teil 3: Ermüdungsbeanspruchte Tragwerke
Bemessung von ermüdungsbeanspruchten Tragwerken aus Aluminiumlegierungen für den Grenzzustand der Tragfähigkeit.

EN 1999-1-4

Teil 4: Kaltgeformte Profiltafeln
Bemessung kaltgeformter trapezoidaler Profiltafeln, d. h. Aluminiumprodukte, die aus kalt- oder warmgewalzten Blechen oder Bändern durch Kaltumformung wie Rollformen oder Abkanten hergestellt sind.

EN 1999-1-5

Teil 5: Schalenträgerwerke
Bemessung von ausgesteiften und nicht ausgesteiften Aluminiumtragwerken, die aus rotationssymmetrischen Schalen (Zylinder, Kegel, Kugeln), den zugehörigen kreisförmigen

2 Glück GmbH, Aluminiumbrücken, Engen/Welschingen
3 GDA Artikeldienst 28 – März 2006, Gesamtverband der Aluminiumindustrie e.V., Düsseldorf



AD e.V., Düsseldorf

Abb. 4: Aluminiumprofile ohne Beschichtung des Brückenüberbaus der Schwansbellbrücke nach 50-jähriger Bewitterung



AD e.V., Düsseldorf

Abb. 5: Schwansbellbrücke in Lünen

oder ringförmigen Blechen und Balkenprofilen sowie Längssteifen bestehen.

Die einzelnen Mitgliedsstaaten können innerhalb festgelegter Grenzen in nationalen Anhängen zu den Normen noch darüber hinausreichende, individuelle Regelungen treffen, die im Einzelfall auch befolgt werden müssen.

Das Korrosionsverhalten von Aluminium

Neben der Stabilität und Tragfähigkeit ist die Dauerhaftigkeit für die Nutzung eines Bauwerks von besonderer Bedeutung.

Aluminium ist ein Metall, das sich spontan mit einer Oxidschicht überzieht, wenn es mit dem Luftsauerstoff in Kontakt kommt. Die Schicht ist transparent, fest anhaftend und im

Bereich von ca. pH 4,5 bis pH 8,5 beständig. In trockenen Räumen ist das Wachstum der natürlichen Oxidschicht auf eine Dicke von 0,01 µm begrenzt. In Abhängigkeit von Feuchtigkeit und Temperatur erreichen die Oxidschichten bis zu 0,1 µm Dicke.

Unter Witterungseinflüssen mit abwechselnd feuchten und trockenen Perioden geht die Oxidschicht in eine dickere hydrooxidische Deckschicht über, die aus Korrosionsprodukten und eingeschlossenen Schmutzpartikeln besteht. Die Deckschicht verleiht dem Metall zwar ein stumpfgraues Oberflächenaussehen, sie bewirkt aber einen zusätzlichen Korrosionsschutz.

In einer Untersuchung der Bundesanstalt für Materialprüfung (BAM) in Berlin wurden verschiedene Legierungen in den 1970er-Jah-

ren über einen Zeitraum von zehn Jahren im Hafengebiet von Duisburg (Industrieatmosphäre) und auf Sylt (Meeresatmosphäre) ausgelagert.⁴

Folgende Flächenmasseverluste wurden für verschiedene Legierungen nach zehn Jahren gemessen:

Industrieatmosphäre (Duisburg):
20 – 30 g/m² (Dickenabnahme 7,4 µm – 11,1 µm)

Meeresatmosphäre (Sylt): 14 – 22 g/m²
(Dickenabnahme 5,2 µm – 8,1 µm)

Bei den Abtragraten ist zu beachten, dass sie im ersten Jahr hoch sind und mit Zunahme der Auslagerungszeit durch die Passivierung der Oberfläche stark abnehmen.

Nach EN 1999-1-1 und EN 1999-1-4 können deshalb Aluminiumkonstruktionen aus den in diesen Normen aufgeführten Legierungen bei normaler Witterungsbelastung im Allgemeinen ohne Korrosionsschutz bleiben, wenn sie baulich so konstruiert sind, dass sie keine Stellen aufweisen, die schlecht belüftet und gleichzeitig schwer zugänglich sind. Weiter darf es keine Stellen geben, an denen durch Kontakt zu elektrochemisch edleren Werkstoffen galvanische Korrosion auftreten kann.

Für diese Legierungen, die auch im maritimen Bereich ein gutes Korrosionsverhalten zeigen, hat sich der Begriff der „Meerwasserbeständigkeit“ eingebürgert. Der Begriff der Meerwasserbeständigkeit kommt aus dem Schiffsbau und bezieht sich auf jene Aluminiumwerkstoffe, die in der DIN EN 13195, DIN 81249-1 und in den Klassifikations- und Bauvorschriften des Germanischen Lloyds als geeignet für den Einsatz im maritimen Bereich aufgeführt sind. Meerwasserbeständigkeit schließt eine Oberflächenkorrosion nicht aus, allerdings nimmt diese bei fachgerechtem Einsatz in der Regel keinen Einfluss auf die Funktion des Bauteils.

1956 wurde die erste Straßenbrücke aus Aluminium in Deutschland – die Schwansbellbrücke – über den Datteln-Hamm-Kanal bei Lünen dem Verkehr übergeben. Es handelt dabei sich um eine Fachwerkstruktur aus Strangpressprofilen und Blechen aus der Legierung AlSi1MgMn (EN AW-6082). Die Brücke hat eine Stützweite von 44,20 m und ist bei einem Eigengewicht von 25 t für ein Fahrzeuggewicht von bis zu 12 t zugelassen. Der Entwurf einer vergleichbaren Stahlbrücke

⁴ Prof. Dr. G. Oelsner, Verhalten von Aluminiumwerkstoffen bei atmosphärischer Beanspruchung, Galvanotechnik 73 (1982) Nr.3

ergab ein Eigengewicht von 60 t. Damit lag die Gewichtseinsparung durch Aluminium bei 58 %. Als Verbindungsmittel wurden fast ausschließlich Aluminiumnieten – ebenfalls aus dem Werkstoff AlSi1MgMn – eingesetzt. Die Nietform wurde zuvor in Versuchen ermittelt und optimiert. Man hatte seinerzeit vor dem Einbau entschieden, die Brücke zunächst nicht mit einer Beschichtung zu versehen, um das Korrosionsverhalten des Aluminiums zu prüfen. Bis heute ist kein zusätzlicher Korrosionsschutz mittels Beschichtung auf die Aluminiumkonstruktion aufgebracht worden.⁵

Aluminium und die Erfüllung dekorativer Ansprüche

Dekorative Ansprüche können an press- und walzblanke Aluminiumhalbzeuge, die der Witterung ausgesetzt sind, nicht gestellt werden.

52

In der Architektur ist die Oberfläche neben der Formgebung ein bedeutendes Designelement. Sie ist das Aushängeschild des Objekts und gewährleistet beispielsweise, dass die Corporate Identity einer Firma mit dem Gebäude nach außen getragen werden oder sich das Bauwerk in die Umgebung einfügen kann.

Beschichtung mittels Pulver- oder Flüssiglack für das Erscheinungsbild

Die Beschichtung von Aluminium erfolgt mittels Pulver- oder Flüssiglacken. Die Oberfläche der Profile und Bleche wird dazu heute fast ausschließlich mit chromfreien und chrom-VI-freien Vorbehandlungskemikalien oder durch einen Anodisationsprozess vorbehandelt – nur sehr vereinzelt sind noch Chromatierungen im Einsatz. Aufgrund der Entscheidung der EU-Kommission im Dezember 2020 zur weiteren Verwendung von Chrom-VI kommt das endgültige Aus für den Einsatz der Chromatierung in der Architektur und im Maschinenbau im September 2024. Heute stehen aber bereits zahlreiche gleichwertige chromfreie und chrom-VI-freie Verfahren zur Verfügung.

Die Oberflächenvorbehandlung hat folgende Aufgaben:

- Entfernung der natürlichen Oxidschicht
- Passivierung des aktiven Metalls
- Haftungsvermittlung zwischen Metall und Beschichtung

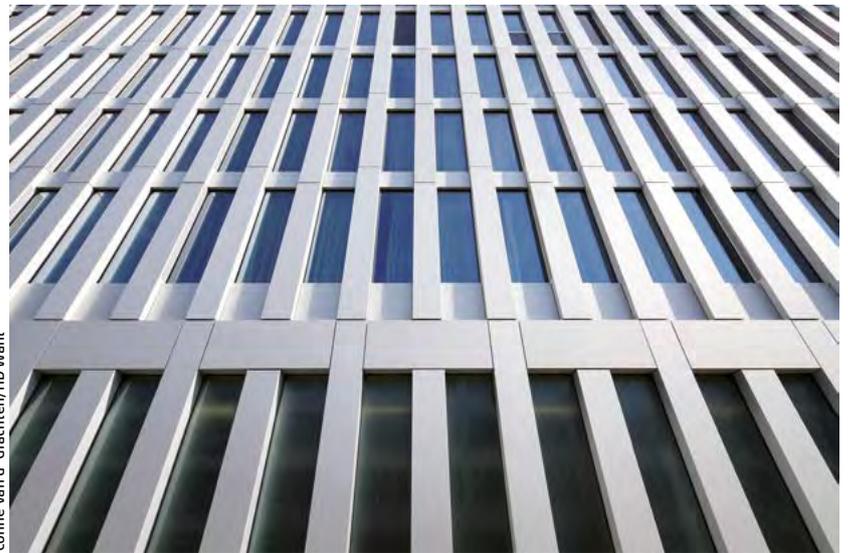
5 W. Mader, August Pieper, 50 Jahre Aluminiumbrücke über den Dattel-Hamm-Kanal, Stahlbau 71 (2008), Heft 2

6 GSB AL 631, Internationale Qualitätsrichtlinien für Beschichtung von Bauteilen, August 2020, GSB International, Düsseldorf



IGP Pulvertechnik AG, Wül, Schweiz

Abb. 6: Vivawest Verwaltungsgebäude Gelsenkirchen



Comné van d'Grachten/HD Wahl

Abb. 7: Take Off Riemhotel München

Für den Beschichtungsprozess ist die Oberflächenvorbehandlung von besonderer Bedeutung, denn auch der qualitativ hochwertigste Lack kann keine Fehler in der Vorbehandlung ausgleichen.

Nach der Vorbehandlung erfolgt die Applikation des Pulver- oder Flüssiglacks. Eine fast unbegrenzte Farbpalette steht hier zur Verfügung. Das entscheidende Qualitätsmerkmal eines Materials – wie Pulver oder Flüssiglacke in der Fachsprache auch genannt werden – ist die UV-Beständigkeit. Je nach Anforderung stehen Beschichtungsstoffe mit verschiedenen UV-Beständigkeiten zur Verfügung.

Wie bereits einleitend erwähnt wurde, ist die Oberfläche der Imagerträger eines jeden Projekts. Enthaltungen und Verfärbungen sind

sofort sichtbar und können den Wert des Gebäudes dramatisch beeinflussen.

Aus diesem Grund hat sich bereits vor 40 Jahren die GSB International als Qualitätsgemeinschaft europaweit etabliert. Die Qualitätsrichtlinien GSB AL 631 enthalten Anforderungen an die Qualitätssicherung und Prüfung von Vorbehandlungskemikalien, Beschichtungsmaterialien und den Beschichtungsprozess einschließlich der werkseigenen Produktionskontrolle (WPK).⁶

Die nach der GSB AL 631 zugelassenen Vorbehandlungsprodukte und Beschichtungsmaterialien werden jährlich geprüft. Auch die Auslagerung in Florida zur Prüfung der UV-Beständigkeit gehört zu den Tests der Beschichtungsmaterialien. Die Überwachung des Be-

schichtungsbetriebs erfolgt zweimal jährlich unangemeldet.

Eine Beschichtung nach GSB AL 631 ist nur dann gegeben, wenn GSB-geprüfte und -zugelassene Vorbehandlungs- und Beschichtungsmaterialien von einem GSB-überwachten Beschichtungsbetrieb eingesetzt werden. Hier wird folglich die gesamte Prozesskette – von der Vorbehandlung bis zum beschichteten Profil – gütegesichert und so eine nachhaltige Werterhaltung und dauerhafte Attraktivität der Fassaden, Bauwerke und Erzeugnisse sichergestellt.⁷

Eloxieren als Form der Oberflächenveredelung

Neben der Beschichtung steht auch die anodische Oxidation – das Eloxieren – als Oberflächenbehandlung zur Verfügung.

Die Verfahren der anodischen Oxidation gestatten es, in geeigneten Elektrolyten Oxidschichten mit einer im Vergleich zur natürlichen Oxidschicht 200- bis 2000-fachen Schichtdicke herzustellen. Diese anodisch erzeugten Oxidschichten sind mit dem Aluminium fest verbunden, hart und verschleißfest und geben die Oberflächenstruktur der ursprünglichen Metalloberfläche unverändert wieder. Durch einen anschließenden Verdichtungsprozess bei > 96 °C in entmineralisiertem Wasser erhalten diese Schichten eine hohe Korrosionsbeständigkeit. Eine weitere bedeutende Eigenschaft der Eloxalschichten ist ihre Färbbarkeit. Die heute überwiegend im Gleichstrom-Schwefelsäure(GS)- oder im Gleichstrom-Schwefelsäure-Oxalsäure(GSX)-Verfahren anodisch erzeugten Oxidschichten können mit organischen beziehungsweise anorganischen Farbstoffen (Tauchfärbung) oder elektrolytisch in Metallsalzlösung (elektrolytische Färbung) eingefärbt werden. Die Farbpalette für die elektrolytische Einfärbung ist jedoch begrenzt. Zur dekorativen Anodisation sind nur niedrig legierte AlMg-Werkstoffe, wie

beispielsweise EN AW-6060/6063 und EN AW-5005/5005a, geeignet. Entscheidend für das dekorative Erscheinungsbild ist, dass das Halbzeug in „Eloxalqualität“ bestellt wird, denn die Konzentration der Legierungselemente und Beimengungen kann durch die Ausbildung von intermetallischen Phasen das dekorative Aussehen der Oberflächen selbst von Legierungscharge zu Legierungscharge beeinflussen. Die DIN 17611 enthält die technischen Lieferbedingungen für anodisiertes Aluminium.

Zur Sicherstellung der Qualitätsanforderungen an anodisierte Aluminiumoberflächen hat sich seit langem die Qualitätsgemeinschaft Qualanod mit ihren Qualitätsrichtlinien, die Anforderungen an die Anodisation enthalten, etabliert.⁸

Aluminium – dauerhaft – recycelbar und ressourcenschonend

Aluminium in der Form von Profilen und Blechen ist ein nachhaltiger Konstruktionswerkstoff für Bau und Architektur. Die Nutzungsdauer der Gewerke beträgt meist mehr als 50 Jahre, wie es beispielsweise bei der hier angeführten Schwansbellbrücke der Fall ist. Nicht selten sind Bauteile auch nach 90 bis 100 Jahren noch fast völlig intakt.

Am Ende der Nutzung können Aluminiumprofile und -bleche wieder dem Aluminium-Materialkreislauf zugeführt werden. Die Recyclingrate beträgt im Bausektor über 95%. Für das Recycling von Aluminium wird nur 5% der Energie benötigt, die zur Herstellung von Primäraluminium aufgewendet werden muss, was für die Konkurrenzfähigkeit von Aluminium von entscheidender Bedeutung ist. Einschränkungen oder Mindestforderungen an den Rezyklatgehalt von Legierungen und Halbzeugen sind im Eurocode 9 nicht enthalten.

Vor allem im Bauwesen ist Voraussetzung für den Einsatz von recyceltem Aluminium,

dass die Zusammensetzung der Legierungen der EN 573-3 entspricht. Gleiches gilt für die mechanischen Eigenschaften der Strangpressprofile und Bleche, die in den Normen EN 485-2, EN 754-2 oder EN 755-2 festgelegt sind und eingehalten werden müssen.

Fazit

Seitdem mit der Schmelzflusselektrolyse der Grundstein für die wirtschaftliche Herstellung von Aluminium gelegt wurde, ist das Leichtmetall in der Planung beliebt. In vielen Anwendungsbereichen ist auch das geringe spezifische Gewicht von Aluminium ein Vorteil. Brücken aus Aluminium können beispielsweise in Werkhallen leicht montiert, kostengünstig transportiert und schließlich auf Baustellen einfach eingebaut werden. Aluminium weist außerdem ein äußerst günstiges Korrosionsverhalten auf. Werden einige Planungsdetails beachtet, können Aluminiumkonstruktionen in der Architektur und im Ingenieurbau ganz ohne zusätzliche Beschichtung errichtet werden, solange keine dekorativen Ansprüche gestellt werden. Sind diese erwünscht, kann die Oberflächenveredelung mittels Pulverlack, Flüssiglack oder durch Anodisation erfolgen. Derart veredelte Aluminiumfassaden bilden das Gesicht beeindruckender Skylines in der Welt. Der Kreativität bei der Planung sind kaum Grenzen gesetzt, denn Profile können für die jeweilige Anwendung individuell gefertigt werden, was fast die Regel ist. Auch lässt sich Aluminium mit geringstem Energieeinsatz unendlich oft recyceln und ist so ein idealer Werkstoff für nachhaltiges Bauen und die Zukunft. ◀

⁷ GSB International e.V., Was heißt eigentlich „GSB Qualität“?, Internes Informationsschreiben an die Mitgliedsunternehmen, April 2021, Düsseldorf

⁸ Specifications for the QualanodQuality Label for Sulfuric Acid-Based Anodizing of Aluminium, 01.01.2021, Qualanod, Zürich



REINHOLD GITTER
 > Aluconsult, Gottmadingen



DIETRICH WIESER
 > Dr., dw-aluminium-consulting, Bonn



WERNER MADER
 > Aluminium Deutschland e.V. (AD), Düsseldorf

Nach langem Provisorium hat die freiwillige Feuerwehr Dornstadt einen neuen Standort.



Mall

54

Unterirdisch top aufgestellt

Was Dornstadts Feuerwehr im Boden hat

Wenn Feuerwehren bauen, dann auch nach unten. Wesentliche Standortkomponenten verschwinden im Erdreich. Erleichternd für alle Baubeteiligten ist, wenn die unterirdisch installierten Anlagen komplett aus einer Hand kommen. In Dornstadt war das so. | [Tom Kionka](#)

➤ Diese Einsatzzorder hatte es noch nie gegeben: Umzug. Von der alten Wache in die neue. Die liegt zutreffenderweise im St. Florian Weg, vor allem aber verkehrsgünstig. Mit schneller Anbindung zu jenen Streckenabschnitten von A8 und B10, die zum Einsatzgebiet der freiwilligen Feuerwehr Dornstadt gehören.

Dornstadt bildet zusammen mit vier weiteren Ortsteilen einen Gemeindeverbund nur wenige Kilometer nördlich von Ulm. Jede Teilgemeinde hat ihre eigene Feuerwehr. Die Wehr im Kernort Dornstadt war 1977 in ein provisorisches Domizil gezogen und das Provisorium währte mehr als 40 Jahre. Aber jetzt gibt es den Neubau. „Am 03. Juli 2021 war es endlich soweit und wir konnten in unser neu erbautes Feuerwehrhaus umziehen“, freuen sich die 41 Feuerwehrfrauen und -männer auf ihrer Website.

Im Neubau gibt es neben Boxen für die fünf Einsatzfahrzeuge und das Rettungsboot auch eine Waschhalle und einen Werkstattbereich. Den Mitgliedern der Wehr stehen ein



Monolithisch gegossene und damit fugenlose Stahlbetonbehälter umhauen die unterirdisch verbaute Technik.

Seidel Architekten Ulm



Mail



Mail

Wenn in Dornstadt die Einsatzfahrzeuge gereinigt werden, entzieht der Abscheider dem Waschwasser die Anteile an Öl, Diesel und Benzin.

Einbau von Leichtflüssigkeitsabscheidern

Nicht nur die Ausrüstungen, auch die Liegenschaften von Feuerwehren, Rettungsdiensten und THW sollten dem aktuellen Stand der Technik entsprechen. Dazu gehören notwendigerweise auch normgerechte Entwässerungslösungen bei Neu- und Umbauten. Für Abwässer, die bei der Fahrzeugpflege anfallen, fordert die EN 858 in Kombination mit der DIN 1999-100 zwingend den Einbau eines Leichtflüssigkeitsabscheiders. Löschschaum, der bei Übungen anfällt, darf weder in die Kanalisation noch in Gewässer gelangen. Das macht flüssigkeitsdicht versiegelte Flächen und Auffangbehälter mit ausreichendem Rückhaltevolumen erforderlich. <

Die Innenansicht des Pelletspeichers zeigt das Entnahmesystem, den sogenannten Maulwurf.

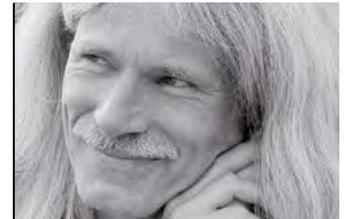
Aufenthalts-, Fitness- und Schulungsraum, separate Umkleibereiche, Büroräume sowie eine Zentrale zur Koordination von Einsätzen zur Verfügung. Die Wärme im neuen Feuerwehrhaus kommt von einer umweltfreundlichen Pelletheizung. Sie verweist auf die unterirdische Infrastruktur des Standorts, die besonderes Augenmerk verdient. Denn unter dem Pflaster der Freiflächen liegt allerhand: der Pelletbunker, natürlich ein Löschwasserbehälter und schließlich ein Leichtflüssigkeitsabscheider mit nachgeordnetem Probennahmeschacht. Hinzu kommt eine Rigoie, die das auf den Fahrflächen anfallende Regenwasser versickert.

Fugenloser Stahlbetonbehälter für Löschwasser

Das alles aus einer Hand zu erhalten – neben den einzelnen Komponenten auch Planungsleistungen, Montage, Dichtheitsprüfung, Inbetriebnahme und Einweisung – war definitiv erleichternd für Bauträger, Planer und Bauunternehmen.

Zur umweltsicheren Vorbehandlung des Waschwassers aus der Fahrzeugreinigung wurden ein ABKW-Abscheider mit allgemeiner Zulassung und integrierter Warneinrichtung sowie ein Probennahmeschacht eingebaut. Speziell hierfür hatte der Hersteller von der Bemessung und Planung über die Konstruktionszeichnung bis zur Ausführung alle Dienstleistungen übernommen. Aufgabe des Abscheiders ist, die im Abwasser anfallenden Leichtflüssigkeitsanteile zurück-

zuhalten, bevor der so behandelte Abwasserstrom in die Kanalisation gelangt. Das Volumen von 9,25 Kubikmetern Löschwasser für Einsätze und Übungen bevorratet ein Stahlbetonbehälter, der in gleicher Weise fugenlos gegossen ist wie auch die Behälterbauwerke von Abscheider und Probennahmeschacht. Nicht anders der Pelletspeicher, dem ein Sickerschacht beigeordnet ist. Letzterer versickert das Kondenswasser, das im Schachthals über dem 15 Kubikmeter fassenden Pelletlager anfällt.



TOM KIONKA

► Büro für umwelt Kommunikation; Fichtenweg 9, Serrfeld, 97528 Sulzdorf an der Lederhecke, tom.kionka@t-online.de



Seidel Architekten Ulm

Unter dem Pflaster liegen am Ende neben Pelletspeicher plus Sickerschacht auch der Leichtflüssigkeitsabscheider mit Probennahmeschacht sowie der Löschwasserbehälter.



Daniel Sumesgutner für Solarlux GmbH

Da der Neubau die klassische Villa von 1884 keinesfalls verdecken durfte, wurde die JazzHall in die Gartenanlage des historischen Budge-Palais eingegraben.

56

JazzHall in Hamburg

Der Sound, der aus der Erde kommt

Die Hamburger Kulturszene ist um einen atmosphärischen Konzertsaal reicher: die neue JazzHall am Alsterufer. Sie ist vorrangig auf die Bedürfnisse des Jazz-Studiengangs abgestimmt, bietet jedoch – weit über das reine Jazz-Format hinaus – allen Kunstformen eine Bühne. Zum Open-Air-Erlebnis wird die Spielstätte, wenn an milden Sommerabenden die Glasfassade vollständig geöffnet wird und die Zuschauer nicht im Saal, sondern auf den Sitzstufen des kleinen Amphitheaters ihre Plätze einnehmen. | [Barbara Mäurle](#)

➤ Bereits während der zweijährigen Bauphase hat die neue JazzHall am Ufer der Außenalster ihren Spitznamen erhalten: Maulwurfshügel. Grund dafür ist die außergewöhnliche topografische Lage des Veranstaltungsraums. Denn nur Richtung Alsterwiesen lugt er mit einer raumhohen Glasfassade aus dem Erdreich. Das eigentliche Gebäude bleibt unter einem mit Gras bewachsenen Hügel verborgen. Dass die neue Wirkungsstätte des Jazz-Studiengangs der HfMT Hochschule für Musik und Theater in Hamburg fast vollständig in die Erde eingegraben wurde, ist den beengten Verhältnissen auf dem Campus geschuldet.

Auch durfte die Sicht auf den denkmalgeschützten Budge-Palais, der seit 1959 von der Hochschule genutzt wird und mit modernen Anbauten erweitert wurde, keinesfalls verdeckt werden.

Das Planungsbüro MPP Meding Plan Projekt GmbH entwarf einen wasserundurchlässigen Stahlbetonbau mit Tonnengewölbe, der unmittelbar an die Tiefgarage des Campus angrenzt. Erschlossen wird der unterirdische Saal über eine Treppe, die mit 16 Stufen von der Hochschule hinab zur JazzHall führt. Zum Raumprogramm gehören neben dem rund 320 m² großen Veranstaltungsraum mit in-

tegrierter Bar, Bühne und zwei Rängen, die WC-Räume, ein Backstage-Bereich, das Bühnenlager und die Lüftungszentrale. Einen barrierefreien Zugang gewährt die Schleuse zwischen Tiefgarage und Bühne.

Atmosphärische Innenraumgestaltung

Geschwungene Holzrippen entlang der gerundeten Decke strukturieren den Raum und verleihen ihm eine einmalige Atmosphäre. Darüber hinaus sind die Rippen in Kombination mit den dazwischen liegenden Akustik-Elementen für die gute Klangqualität des Konzertsaals verantwortlich. Und auch die aufwendige Ton- und Aufnahmetechnik, die für Musiker unentbehrlich ist, konnte in den Rippen-Zwischenräumen optimal untergebracht werden.

Viel natürliches Tageslicht erhält die JazzHall über die große Glasfassade direkt hinter der Bühne. Diese ließ sich aus zwei Gründen raumhoch verwirklichen: Zum einen fällt das Grundstück zu den Alsterwiesen sanft ab, zum anderen wurde das Erdreich vor der Glasfassade zusätzlich abgegraben und ein Amphitheater errichtet. Dort können sich auf sieben Terrassenstufen die Zuschauer niederlassen,



Durch die komplett geöffneten Schiebefenster von Solarlux wird die JazzHall an milden Sommerabenden zur Freilichtbühne.
Daniel Sumesgutner
für Solarlux GmbH

wenn an milden Sommerabenden die Fassade fast vollständig geöffnet wird und sich die JazzHall in eine Open-Air-Bühne verwandelt.

Jazz live erleben – mal drinnen, mal draußen

Damit sich die JazzHall-Bühne von zwei Seiten bespielen lässt, indem sich die Musiker einfach um 180 Grad drehen, wüssten sich die Planer eine Fassade mit beweglichen Glasflächen, die im geöffneten Zustand einen schwellenlosen Übergang zwischen Innen- und Außenraum erlauben. Die Wahl fiel auf das Schiebefenster cero von Solarlux, das explizit ausgeschrieben wurde. Zur Anwendung kam das cero III Schiebefenster mit sechs Schiebeflügeln in einer dreispurigen, barrierefreien Bodenschiene, integriert in eine Pfosten-Riegel-Konstruktion.

Stehen Open-Air-Veranstaltungen ins Haus, werden drei dieser beweglichen Fensterflächen nach links und drei nach rechts geschoben. Für die größtmögliche Öffnungsbreite von 9,30 m wurde auf eine sogenannte Wandtaschenfunktion zurückgegriffen: Dafür wird die Bodenschiene links und rechts so weit verlängert, bis die Schiebefenster als Pakete hinter den seitlichen Pfosten-Riegelfeldern geparkt werden können.



Aufgrund schmaler Rahmen- und Profilansichten bieten die Schiebefenster auch im geschlossenen Zustand maximalen Tageslichteinfall.
Daniel Sumesgutner
für Solarlux GmbH

Auf die passende Verglasung kommt es an

Eine weitere Besonderheit der Fassadekonstruktion ist der Nutzung des Hauses als Konzerthaus geschuldet: Lärm soll nicht nur draußen bleiben, sondern der Schall soll auch nicht aus den Räumlichkeiten herausdringen. Die Lösung waren Funktionsgläser als kombinierte Wärme- und Schallschutzgläser mit Silence-Folien auf der Innen- und Außenseite. Mit diesem Aufbau ergibt sich eine Glasdicke von 54 mm und ein Flügelgewicht von 330 kg. Trotz dieses doch beeindruckenden Gewichts sind die cero Bauelemente mit ihren schmalen Rahmen- und Profilansichten so leichtgängig, dass sie sich mühelos manuell bedienen lassen. Auf einen motorischen Antrieb konnte komplett verzichtet werden. Ferner weisen die Schiebefenster einen erhöhten Einbruchschutz auf sowie einen hervorragenden Ug-Wert von $0,5 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$. ◀



Die Lage unter der Erde und die spezielle Glasfassade bieten einen optimalen Schallschutz.
Daniel Sumesgutner
für Solarlux GmbH



Die JazzHall bietet auch dank der zwischen den Holzrippen platzierten Akustikelemente einen perfekten Klang.
Daniel Sumesgutner
für Solarlux GmbH

Deutsches Ingenieurblatt

ARCHIVSUCHE



TERMINE



PRODUKTE



ARTIKEL
ZUM
DOWNLOAD



STELLENBÖRSE



NEWSLETTER



online

umfangreicher und kostenloser Service auf
www.ingenieurbau-online.de

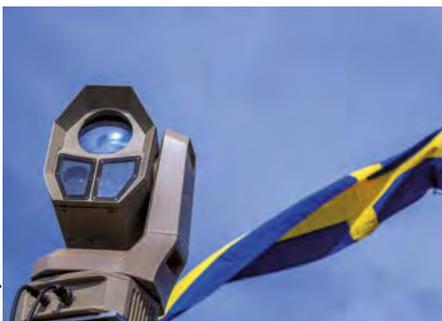
FLIR

Sicherheitslösung hilft bei der Erkennung von Drohnen

Mit der zunehmenden Verbreitung von Drohnen auf dem Markt wird eine effektive Drohnerkennung und -überwachung immer wichtiger, insbesondere für kritische Infrastrukturen und Standorte wie Kraftwerke, Versorgungszentren und Flughäfen. Eine effektive und genaue Drohnerkennung stellt allerdings eine echte Herausforderung dar. Im Gegensatz zur landgestützten Überwachung und Detektion muss bei der Erkennung aus der Luft ein viel größerer, kuppelförmiger Bereich abgedeckt werden, in dem es keine wirklichen Bezugspunkte gibt. Darüber hinaus sind die heutigen Drohnen schnell und klein und können ein unberechenbares Flugverhalten zeigen. Visuelle Erkennungssysteme erfüllen zudem die Anforderung, Objekte bei wechselnden Himmels- und Wetterbedingungen zu erkennen.

Teledyne Flir hat kürzlich ein robustes Drohnerkennungssystem für einen schwedischen Kunden im Bereich kritischer Infrastrukturen ausgeliefert. Das integrierte Drohnerkennungssystem basiert auf Radar und einer Kombination aus thermischen und visuellen Sensoren. Es verwendet eine sogenannte Slew-to-Cue-Funktion, bei der ein Radar den Himmel kontinuierlich scannt, die Drohnen aus großer Entfernung erkennt und die Flir PTZ-Kamera automatisch auf die genaue Position der erkannten Drohne ausrichtet, woraufhin die Kamera das sich bewegende Objekt mithilfe ihres Schwenk-/Neigemechanismus weiter verfolgt.

www.flir.de/security



Teledyne Flir

Flir Ranger HDC MR nutzt die Wärmebildtechnologie, um Bedrohungen unter allen Bedingungen zu erkennen.

FOAMGLAS

Nichtbrennbare Dämmstoffe für die Fassade

Eine zentrale Herausforderung bei der Planung der Gebäudehülle ist die Sicherstellung des vorbeugenden Brandschutzes. Nach Möglichkeit sollten hier nichtbrennbare Dämmstoffe gewählt werden. Mit Foamglas als Sockeldämmung im sensiblen erdnahen Bereich in Verbindung mit Paroc-Steinwolle als Fassadendämmung bieten die beiden Hersteller für diesen Anwendungsbereich eine sichere Komplettlösung an. Sie gewährleistet nicht nur dauerhaften Wärmeschutz, sondern erfüllt auch hohe Anforderungen an den Brandschutz.

Am sensiblen Sockel- und im erdnahen Bereich kann durch Brandlasten leicht ein Feuer entstehen. Feuchte und mechanische Beanspruchungen sind hier eine weitere Herausforderung. Wie brandsicher eine Fassade ist, kommt im Wesentlichen auf die gewählten Materialien an. Nichtbrennbare Dämmstoffe sind hier eine gute Voraussetzung. Für den sensiblen erdnahen Bereich eignet sich die Schaumglasdämmung von Foamglas. Das Material ist nichtbrennbar, wasser- und dampfdiffusionsdicht, druckfest sowie wärmedämmend. Im Brandfall setzt Foamglas keine giftigen Gase frei und trägt nicht zur Brandausbreitung bei. Die Sockeldämmung stellt zudem eine sinnvolle Ergänzung zu einem durchgehenden mineralischen Fassadelement dar. So ist etwa die Steinwollendämmung von Paroc – ebenso wie Foamglas – in die Euroklasse A1 (EN 13501-1) eingestuft. Im Brandfall bietet eine vollmineralische Lösung wie diese die höchste Schutzwirkung. Ein weiterer Pluspunkt: Die Anordnung von Brandriegeln kann bei der mineralischen Lösung entfallen.

www.foamglas.de



Foamglas

Brandschutz: Für den erdnahen Bereich eignet sich die Schaumglasdämmung von Foamglas.

SIKA

Spezifische Transportbetone für jede Anforderung

Die 485 Meter lange Filstalbrücke ist eine Schlüsselstelle des Bahnprojekts Stuttgart-Ulm. Gewählt wurde eine Konstruktion mit Y-Pfeilern. Jeweils zwei dieser Stützen tragen die beiden getrennt verlaufenden Brückenstränge in einem Abstand von 150 Metern und sind in semiintegraler Bauweise ausgeführt. Das bedeutet, dass die Stützen und der jeweils als Hohlkasten ausgebildete Überbau fest miteinander verbunden sind und eine fugenlose Einheit aus Stahlbeton bilden. Die über die Jahre fällige Erneuerung der sonst üblichen Brückenlager wäre in einer Höhe von 85 Metern zu aufwändig. Brückenlager befinden sich daher nur an den beiden Überbau-Enden auf den Widerlagern.

Realisiert wurde ein zwängungsfrei hergestellter Überbau auf Hilfsstützen mit nachträglichem Anschluss der Schrägstreben. Dazu wurden die acht Anschlüsse der Y-Streben an den Überbau jeweils mit ca. 70 m³ selbstverdichtendem Beton (SVB) vergossen und so starr verbunden. Der Beton musste auf eine Höhe von 85 Metern und in der Horizontalen bis 120 Meter gepumpt werden. Weitere Vorgaben waren eine Verarbeitungszeit von 90 Minuten und die Gleichmäßigkeit des SVB bei unterschiedlichen Temperaturen.

Gemeinsam mit dem Betonhersteller Holcim Kies und Beton GmbH entwickelte Sika das speziell für die Filstalbrücke adaptierte Fließmittel Sika ViscoCrete-3137, um die geforderten Eigenschaften des Betons sicherzustellen. Vor der Verarbeitung überprüften die Mitarbeiter von Max Bögl die Qualität des mit Sika ViscoCrete-3137 hergestellten SVB sowohl am Boden als auch direkt an den Einbaustellen auf dem Überbau.

www.sika.de



Sika

Realisiert mit Sika ViscoCrete-3137: Die Filstalbrücke ist Teil des Bahnprojekts Stuttgart-Ulm.

STELLENMARKT

<https://jobs.ingenieurbau-online.de/>

Bauingenieur

Cottbus

www.sus-web.de/Jobs/Juni-10-1

Professur Baubetrieb – insbesondere Bauverfahrens- technik und digitale Fertigungsmethoden

Erfurt

www.sus-web.de/Jobs/Juni-10-2

Sachbearbeiter*in in der Abteilung Bauordnung (EG 10 TVöD)

Rostock

www.sus-web.de/Jobs/Juni-10-3

Sachbearbeiter*in in der Abteilung Bauordnung (EG 11 TVöD) Rostock

www.sus-web.de/Jobs/Juni-10-4



Die Stadt Nordhorn sucht zum nächstmöglichen Zeitpunkt unbefristet als Vollzeitkraft (39 Stunden/Woche) eine*n

Bauingenieur*in (m/w/d), Dipl.-Ing., M. Sc., B. Sc. (TH/FH) Fachrichtung Bauingenieurwesen/ Konstruktiver Ingenieurbau

für das Bauordnungsamt.

Ihre Aufgaben sind

- Prüfen von Standsicherheitsnachweisen im Massiv-, Stahl- und Holzbau
- Beratung von Bauinteressent*innen und Entwurfsverfasser*innen in bautechnischen Fragen.

Wir erwarten

- ein abgeschlossenes Studium des Bauingenieurwesens in der Vertiefungsrichtung konstruktiver Ingenieurbau.
- Kenntnisse des Baurechts sowie der Verwaltungsabläufe für die Mitarbeit bei der Prüfung und Genehmigung von Bauanträgen sind erwünscht.

Wir bieten

- ein unbefristetes Arbeitsverhältnis
- eine Vergütung nach Entgeltgruppe 11 TVöD
- eine Vollzeitstelle mit einer Arbeitszeit von 39 Stunden/ Woche
- moderne Arbeitsbedingungen und kontinuierliche Fortbildung.

Da die berufliche Gleichstellung von Frauen ein personalwirtschaftliches Ziel unserer Stadtverwaltung ist, möchten wir ausdrücklich Frauen auffordern, sich zu bewerben. Die Stelle ist grundsätzlich teilbar. Schwerbehinderte Bewerber*innen werden bei gleicher Eignung bevorzugt eingestellt.

Weitere Fragen beantwortet Ihnen gerne Herr Dr. Uricher
(Tel.: 05921 / 878-203).

Wir haben Ihr Interesse geweckt?

Ihre aussagekräftigen Bewerbungsunterlagen senden Sie bitte bis zum 23.07.2022 an die Stadt Nordhorn im Online-Bewerberportal unter www.nordhorn.de/Karriere.



SLINDNER SPINDLER INGENIEURE

Die Lindner | Spindler INGENIEURE sind ein Team von erfahrenen Ingenieuren, die im Bereich der Tragwerksplanung, Thermischen Bauphysik sowie im Schallschutz und Brandschutz tätig sind.

Die Freude an der Architektur und der interdisziplinären Bearbeitung von Bauplanungsaufgaben sowie das Entwickeln von Baukonstruktionen im Hinblick auf Nachhaltigkeit und Wirtschaftlichkeit prägen unsere Arbeit.

Zur Verstärkung suchen wir Dich zum nächstmöglichen Zeitpunkt als

Bauingenieur (m/w/d)

Du möchtest Teil unseres Teams werden? Dann schicke Deine Bewerbung an:

Lindner | Spindler INGENIEURE GmbH & Co. KG
August-Bebel-Straße 44
03046 Cottbus
spindler@lindner-spindler.de

weitere Informationen unter www.lindner-spindler.de

Als inhabergeführtes **Ingenieurbüro mit Schwerpunkt Ausführungsplanung** und Sitz in **Nürnberg** suchen wir einen **stellvertretenden Bereichsleiter Brückenbau (m/w/d)**

mit mittelfristiger Aussicht auf Übernahme der Bereichsleitung.

Aufgrund unserer Büroausrichtung erwarten wir Erfahrung im Massivbrückenbau/Großbrückenbau.

Zu Ihren Aufgaben zählt anfangs hauptsächlich die Projektleitung sowie stellvertretend die Führung des Fachbereiches in technischer und wirtschaftlicher Hinsicht mit Mitarbeiterführung und Auftragsakquisition.

Ihre aussagekräftige Bewerbung senden Sie bitte an **Chiffre 164, Schiele & Schön GmbH, Deutsches Ingenieurblatt, Schlangenbader Str. 13, 14197 Berlin**

Berufsportaal mit Stellenmarkt für Bauingenieure [seit 2001]

bauingenieur 24.de
content for constructors

„Hier finde ich attraktive Jobangebote.“

M. Stiller, Bauingenieur



(Junior) Kalkulator (w/m/d) Schlüsselfertigbau / Ausbau

Stuttgart, Baden-Württemberg
ZECH Hochbau AG

Job Nr.
33014

Leiter (m/w/d) Wasser- und Klärwerke

Potsdam, Brandenburg
Energie und Wasser Potsdam GmbH

Job Nr.
32981

Bauleiter / Projektleiter (m/w/d) Straßen- / Tiefbau

Troisdorf, Nordrhein-Westfalen
EUROVIA Teerbau GmbH

Job Nr.
32904

Bau- / Umweltingenieur (m/w/d) Immissionsschutz

Bamberg, Bayern
Möhler + Partner Ingenieure AG

Job Nr.
32895

Den Volltext finden Sie mit der Job Nr. unter www.bauingenieur24.de/stellenmarkt



Bauherren-Schutzbund e.V.

Der Bauherren-Schutzbund e.V. (BSB) erweitert sein bundesweites Beratungsnetz.

Wir suchen für die Beratung und Betreuung unserer Mitglieder

unabhängige Bauherrenberater (m/w/d).

Sie haben einen Abschluss als Bauingenieur (Hochbau) oder Architekt, bestenfalls mit Ausbildung als Sachverständiger für Gebäudeschäden, sind freiberuflich tätig und interessieren sich für eine langfristige Zusammenarbeit mit dem BSB. Dann freuen wir uns auf Sie.

Weitere Informationen finden Sie auf unserer Webseite: <https://www.bsb-ev.de/ueber-uns/bsb-berater-werden/>

Bitte schicken Sie Ihre Bewerbung per E-Mail an:

Bauherren-Schutzbund e.V.
Bundesbüro
Brückenstr. 6, 10179 Berlin
Tel. (030) 400339 500
E-Mail: bewerbung@bsb-ev.de
www.bsb-ev.de



FH E FACHHOCHSCHULE
ERFURT UNIVERSITY
OF APPLIED SCIENCES



FACHHOCHSCHULE ERFURT - WO STUDIEREN PRAKTISCH IST!

Die Fachhochschule Erfurt ist eine familiäre, moderne und praxisorientierte Campus-Hochschule mit einer stark ausgeprägten fachlichen Vielfalt. Zur Fakultät Bauingenieurwesen und Konservierung/Restaurierung gehören die Fachrichtungen Bauingenieurwesen sowie die Fachrichtung Konservierung / Restaurierung.

In der Fakultät Bauingenieurwesen und Konservierung/Restaurierung ist ab 01.10.2023 die

Professur Baubetrieb – insbesondere Bauverfahrenstechnik und digitale Fertigungsmethoden –

zu besetzen.

1 Stelle, Besoldungsgruppe W 2, Kennziffer B14

Die Stelle steht unbefristet zur Verfügung. Bei der ersten Berufung zur Professorin oder zum Professor erfolgt die Beschäftigung grundsätzlich befristet für drei Jahre. Ausnahmen hiervon und das Verfahren zur Umwandlung des Beamt*innenverhältnisses auf Zeit in ein Beamt*innenverhältnis auf Lebenszeit entnehmen Sie bitte § 86 Abs. 2 Thüringer Hochschulgesetz (ThürHG).

Inhalte der Stelle:

- schwerpunktmäßig sind die Lehrgebiete „Bauverfahrenstechnik“ und „digitale Fertigungsmethoden“ im Berufsgebiet Baubetrieb abzudecken
- praxisnahe Forschung im Bereich Bauverfahrenstechnik und digitaler Fertigungsmethoden
- weiterer Ausbau von Kooperationen mit nationalen sowie internationalen Praxispartner*innen
- Bereitschaft zur Einarbeitung in angrenzende Themenfelder der Fachrichtung zur Übernahme von Lehrveranstaltungen

Wir wünschen uns mehr Frauen in Lehre und Forschung an unserer Hochschule und freuen uns daher besonders über Bewerbungen von Interessentinnen. Menschen mit Schwerbehinderung werden bei gleicher Eignung bevorzugt eingestellt.

Die Bewerbungsunterlagen sind in Kopie einzureichen. Nach Abschluss des Auswahlverfahrens werden die Unterlagen nicht berücksichtigter Bewerber*innen vernichtet. Bei gewünschter Rücksendung bitten wir um Beilage eines ausreichend frankierten Rückumschlages. Durch die Bewerbung entstehende Kosten werden nicht erstattet.

Die schriftliche Bewerbung mit aussagefähigen Unterlagen richten Sie bitte unter Angabe der Kennziffer bis zum 21.07.2022 an:

Präsident der Fachhochschule Erfurt
Altonaer Straße 25
Postfach 45 01 55
99051 Erfurt

E-Mail: praesidialamt@fh-erfurt.de
<http://www.fh-erfurt.de>

Wir verarbeiten die von Ihnen übermittelten personenbezogenen Daten nach § 27 ThürDSG.

Weitere Details zu den Stelleninhalten und -anforderungen sowie die Hinweise zur Bewerbung entnehmen Sie bitte unserer Webseite unter www.fh-erfurt.de

Sie möchten spannende Fachbeiträge für Bauingenieur:innen veröffentlichen?

Kontaktieren Sie gerne unsere Redakteurinnen unter busch@schiele-schoen.de (Fachredaktion Bauplaner) oder persinger@schiele-schoen.de (Online-Redaktion)

Unsere Themen in 2022:

- Hochbau, Tiefbau, Verkehrsbau
März 2022
- Bausoftware
April 2022
- Brandschutz / Sicherheitstechnik
Mai 2022
- Technische Gebäudeausrüstung
Juni 2022
- Greenbuilding
August 2022
- Holz, Stahl, Glas, Kunststoff
September 2022
- Digitalisierung / BIM
Oktober 2022
- Massives Bauen
November 2022
- Zukunft des Bauens
Dezember 2022

Den detaillierten Themenplan inkl. Termine können Sie unter www.sus-web.de/media/Bau/Themen-Termine herunterladen.

Deutsches

Ingenieurblatt

ISSN 0946-2422

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- 40

Chefredakteurin (v.i.S.d.P.): Susanne Klingebiel-Scherf
Stellv. Chefredakteur: Dipl.-Ing. Harald Link

Redaktion: Postfach 721126, 30531 Hannover, Telefon: (0511) 76 83 57 01, Fax: (0511) 76 83 57 18, redaktion@deutsches-ingenieurblatt.de

Verlag: Schiele & Schön GmbH, Schlängenbader Straße 13, 14197 Berlin, Telefon: (030) 25 37 52-10, www.schiele-schoen.de, dib@schiele-schoen.de, Geschäftsführer: Harald Rau

Gültige Anzeigenpreisliste Nr. 29 vom 01.01.2022

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

Tatsächliche verbreitete Auflage: 47.294 Exemplare, IVW 1/2022.



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

Erscheinungsweise: 10 x jährlich

Bezugspreis: Einzelheft EUR 15,00, Abonnement Inland EUR 136,00 inkl. ePaper, Vorzugsabonnement für Studenten (gegen Nachweis) im Inland EUR 68,00, Abonnement Ausland EUR 146,00 inkl. ePaper. Die Postgebühren sind jeweils eingeschlossen. Mitglieder der Ingenieurkammern der Länder erhalten das Deutsche Ingenieurblatt im Rahmen ihrer Mitgliedschaft. Der Bezugspreis ist im Mitgliedsbeitrag enthalten. ePaper-Jahresabonnement EUR 126,-, ePaper-Studentenabonnement EUR 63,-, Print only Preis Inland: 121,40 Euro inkl. Versandkosten, Print only Preis Ausland: 131,40 Euro inkl. Versandkosten

Bezugsmöglichkeiten: Bestellungen nehmen der Verlag, der Herausgeber oder die Ingenieurkammern der Länder entgegen. Abbestellungen sind jeweils zum Ende des Bezugszeitraumes möglich und sind 6 Wochen vorher dem Verlag mitzuteilen. 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 Pro Media 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 elektronischen 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 Annahme 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 Verantwortung der Redaktion.

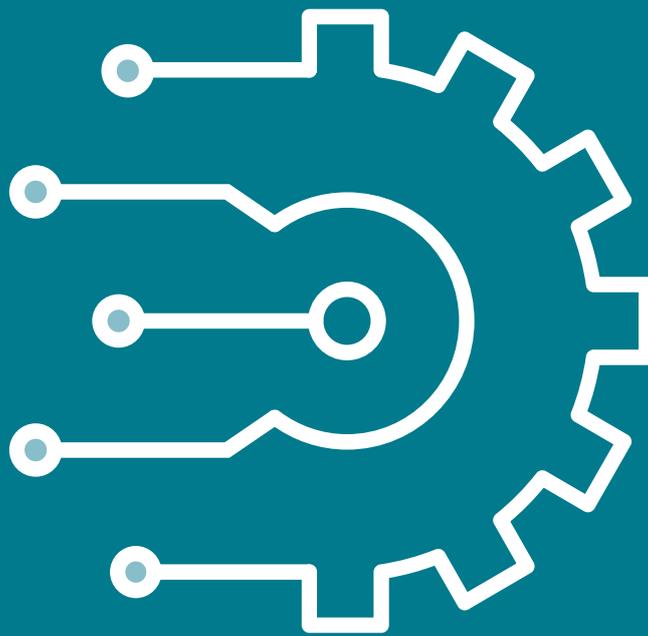
Alle verwendeten Namen und Bezeichnungen können Marken oder eingetragene Marken ihrer jeweiligen Eigentümer sein, auch wenn diese nicht gesondert gekennzeichnet sind. Das Fehlen der entsprechenden Kennzeichnung lässt nicht automatisch den Rückschluss zu, dass kein Markenschutz besteht und der Name oder die Bezeichnung von jedermann frei verwendbar wäre.

Für die Übernahme von Artikeln in interne elektronische Pressespiegel erhalten Sie die erforderlichen Rechte über die PMG Presse-Monitor GmbH, Berlin. Telefon: 030/ 284930 oder www.presse-monitor.de

Diese Ausgabe enthält die Mitteilungsblätter der Ingenieurkammern 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!

bauplaner

TECHNISCHE GEBÄUDEAUSRÜSTUNG



3 Outdoor-Erweiterung von Tropical Islands

6 QM-System für Ingenieurbüros

8 Kostenloses Nachschlagemedium für Planende

10 Ingenieurtechnische Meisterleistung in einem Wohnhaus

12 Bluetooth als Basis funkvernetzter Zutrittssysteme

14 Feuer- und Rauchschutz im Designhotel

16 Nachhaltige Sanierung und Erweiterung eines Kölner Wohnheims

Neues Nationalmuseum Oslo

Klimatechnik im Einklang mit der Architektur



Direkt am Hafen und nahe der Promenade gelegen bietet das Neue Nationalmuseum in Oslo einen grandiosen Blick auf die norwegische Stadt.

Bild: Nasjonalmuseet/Borre Hostland

Das Neue Nationalmuseum in Oslo wird im Sommer 2022 eröffnet. Insgesamt über 5.000 Werke beheimatet das Museum. Der Architekt Klaus Schuwerk plante mit der Perspektive, in dem neuen Gebäude Kunstwerke für Jahrhunderte zu beherbergen. Aus diesem Grund kamen robuste und langlebige Produkte zum Einsatz. Materialien wie Eiche, Bronze oder Muschelkalk zieren teilweise die Böden und Wände im Inneren. Die Außenfassade besteht aus norwegischem Schiefer. Das Symbol des neuen Museums ist die „Alabasterhalle“ auf dem Dach, die zugleich eine dritte Ebene darstellt und wie auf das Gebäude aufgesetzt wirkt. Bei der Luft- und Klimatechnik, realisiert von Kiefer Klimatechnik aus Stuttgart, galt es, die technischen Anforderungen mit den architektonischen Ansprüchen zu vereinen. Zum Einsatz kamen die filigranen Indul Schlitzdurchlässe, welche man in die 20 cm breiten, offenen Spalten der gespannten Textildecken eingebaut hat. Dabei wurden die Luftdurchlässe in einem Sondermaß leicht nach oben rückversetzt angebracht. So werden die Räume gut durchströmt, die Luft kann sich gleichmäßig verteilen, der benötigte Abstand zur Stoffdecke wird eingehalten, und die Luftdurchlässe sind optisch kaum sichtbar.

www.kieferklimatechnik.de

Roboter und Aufzugsteuerung vernetzt

In Wien fährt ein Serviceroboter Aufzug

Das Hotel Radisson RED Vienna in Wien nutzt „Jeeves“, den Roboter des Münchner Startups Robotise, um seine Gäste mit Getränken und Snacks auf den Zimmern zu versorgen. Dafür kann der Roboter mit zwei Hotelaufzügen fahren, mit denen auch die Hotelgäste unterwegs sind. Dazu ruft Jeeves den nächsten verfügbaren Aufzug in seine Etage, wählt die Zieletage und hält sogar die Aufzugtüren so lange offen, bis er in die Kabine hineingerollt ist. Während die menschlichen Nutzer:innen ihren Fahrtwunsch per Tastendruck äußern, kommuniziert Jeeves über die offene Schnittstelle der cloudbasierten digitalen Kone-Plattform mit der Steuerung der Aufzüge. Sie gehören zur DX-Aufzugklasse. Deren Anlagen sind konnektiv, also ab Installation mit der Kone-Plattform vernetzt. „Viele Gäste nutzen Jeeves nur, weil sie den rollenden Butler im Einsatz erleben möchten“, sagt Daniel Twerenbold, Regional Director Switzerland, Italy, Austria & South East Europe der Radisson Hotel Group. Dennoch ist Jeeves mehr als ein Marketing-Gag. Der Einsatz eines Serviceroboters erscheint dem Hotel wirtschaftlicher als die klassische Minibar im Zimmer. Auf die verzichtet das Hotel folglich.

www.kone.de

Erstmals in Österreich fährt ein Serviceroboter Aufzug: Das ermöglicht die cloudbasierte digitale Kone-Plattform. Sie verbindet zwei Kone-Aufzüge mit dem Roboter „Jeeves“. Bild: Kone/Philipp Lipiarski



Schulneubau in Kassel

Multifunktionaler Bildungs- und Freizeitstandort



Der Neubau der Offenen Schule Waldau in Kassel ist als Teil einer Bildungslandschaft geplant. Das vorhandene Schulhaus wird aufgegeben, dafür entsteht angrenzend ein multifunktionaler Bildungs- und Freizeitstandort.

Bild: C.F. Möller

WC oder eine grüne Wand, die auf natürliche Weise das Raumklima reguliert“, erzählt Lars Schumacher, Bereichsleiter Technische Gebäudeausrüstung bei Sweco. Die Fertigstellung wird voraussichtlich Anfang 2025 erfolgen.

www.sweco-gmbh.de

An der Offenen Schule Waldau, einer sechszügigen Gesamtschule in Kassel, soll ein Schulneubau entstehen. Der Entwurf der Schulbauarchitekt:innen von C.F. Möller Architects aus Kopenhagen konnte in einem Wettbewerb überzeugen und wird jetzt umgesetzt. Der Architektur- und Ingenieurdienstleister Sweco plant bei dem Projekt in den Leistungsphasen 1-9 die technische Gebäudeausrüstung (TGA). Dazu gehören die technischen Anlagen und Systeme in den Gewerken Abwasser-, Wasser- und Gasanlagen, Wärmeversorgungsanlagen, Lüftungs- und Kälteanlagen sowie Gebäudeautomation. „Im Rahmen erweiterter Lebenszyklusbetrachtungen wird das Thema Kreislauffähigkeit immer wichtiger. Daher legen wir bei den Planungen für den Schulneubau einen besonderen Fokus auf Materialverbrauch und Energieeffizienz. Wir prüfen z. B. Maßnahmen wie Abwasserwärme, Heizsysteme, die auf Nutzungsflexibilität reagieren können, Regenwassernutzung für

www.ingenieurbau-online.de

Outdoor-Erweiterung von Tropical Islands

Geringe Emissionen durch **KWK** und smarte **Wärmeübergabetechnologie**

Das Freizeitresort Tropical Islands setzt nicht nur in seiner gigantischen Halle, dem sogenannten „Dome“, auf den Einsatz von Blockheizkraftwerken, die den Brennstoffverbrauch und damit CO₂-Emissionen senken. Auch die neuen 135 Ferienhäuser profitieren vom Prinzip der Kraft-Wärme-Kopplung, ergänzt um effiziente Wärmeübergabestationen und rücklaufoptimierte Trinkwassererwärmungskomponenten.

Autor: Lars Iserloth



Mit den neuen Feriendomizilen in vier verschiedenen Grundtypen erweitert das Tropical Islands das Übernachtungsangebot.

Bild: Tropical Islands

Mit einer Innenfläche von 66.000 Quadratmetern gilt der „Dome“ von Tropical Islands als größte freitragende Halle der Welt. Ursprünglich für den Bau von Luftschiffen konzipiert, wurde die Anlage in 60 Kilometern Entfernung von Berlin zum Freizeitareal umfunktioniert, in dem Besucher sich zu jeder Jahreszeit vielfältigen Wasserangeboten von der Riesenrutsche bis zur Grotte hingeben, Erkundungstouren inmitten von Regenwaldlandschaften unternehmen oder sich ganz der Wellness widmen können. Damit die Besucher die Angebote auch entspannt und ohne Zeitdruck nutzen können, gibt es Übernachtungsmöglichkeiten im „Dome“ in insgesamt 197 Zimmern sowie 138 Zelten direkt inmitten des weltgrößten Indoor-Regenwalds. Zusammen bieten Zimmer und Zelte Platz für insgesamt bis zu 936 Personen.

Outdoor-Erweiterungen:

Ein Resort am Fuße des „Dome“

Da die Halle insbesondere in der kalten Jahreszeit ein wahrer Erholungsmagnet

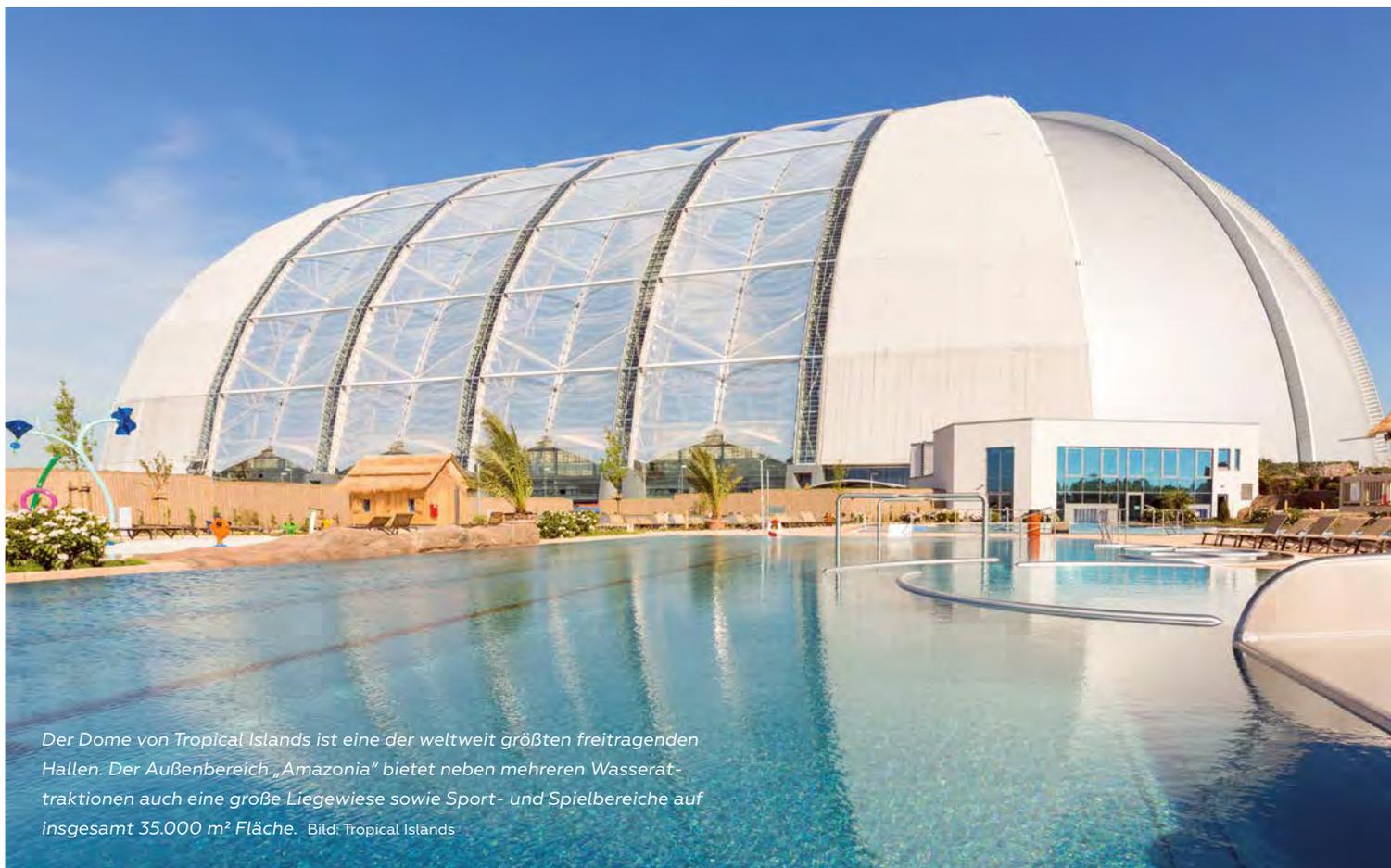
ist und auch Gäste aus dem Ausland anzieht, die mittlerweile 20 Prozent der Besucher ausmachen, wurden die Hallenkapazitäten um einen Outdoor-Bereich erweitert. Zunächst errichteten die Betreiber in den Jahren 2014 und 2015 insgesamt 113 Ferienhäuser der Typen „Woodland Home“ und „Nature Home“ mit 456 Betten. In einer zweiten Erweiterungsstufe kamen im September 2020 insgesamt 135 „Sunrise Homes“ hinzu, die bis zu 650 Gäste beherbergen. Außerdem fügte im Zuge der Erweiterungsmaßnahmen das Unternehmen Tropical Island Management ein zentrales Empfangsgebäude, ein umgestaltetes „Shop & Bistro“, weitere Spielplätze und eine neue Energiezentrale für die 135 „Sunrise Homes“ zu den bisherigen Resortgebäuden hinzu.

Nachhaltigerer Betrieb mit Kraft-Wärme-Kopplung

Mit dieser Erweiterung zählt Tropical Islands zu den größten Beherbergungsbetrieben in Deutschland. Hinter den



Indirekter Anschluss an die Nahwärmeversorgung der neuen Energiezentrale: platzsparende Wärmeübergabestation Yado|Giro C mit TWE-Anlage in einem neuen „Sunrise Home“
Bild: Yados GmbH



Der Dome von Tropical Islands ist eine der weltweit größten freitragenden Hallen. Der Außenbereich „Amazonia“ bietet neben mehreren Wasserattraktionen auch eine große Liegewiese sowie Sport- und Spielbereiche auf insgesamt 35.000 m² Fläche. Bild: Tropical Islands

Attraktionen und Erholungsangeboten steht als tragende Säule ein vielschichtiges und ausgeklügeltes System zur Energieversorgung. Bereits für die Halle setzte das Resort auf einen umweltschonenden und nachhaltigen Betrieb durch den Einsatz zweier Blockheizkraftwerke (BHKW) und die Gewinnung von Wärme und Strom durch Kraft-Wärme-Kopplung (KWK). KWK zählt zu den aussichtsreichen Verfahren in der Energiewende, da die Kopplung der Erzeugung von Wärme und Strom einen höheren Wirkungsgrad mit sich bringt und den Brennstoffverbrauch senkt, was den CO₂-Ausstoß um bis zu ein Drittel verringern kann. Zur Abdeckung von Spitzenlastzeiten ergänzt ein Gasheizkessel die energetische Versorgung der Halle. Der BHKW-Ansatz wurde auch für die Wärmeversorgung über das neue Fernwärmenetz für die „Sunrise Homes“ verfolgt. Hierfür stellten sich einige Anforderungen an die Wärmeverteilung: Es sollte ein System implementiert werden, das den unterschiedlichen Bedarfsprofi-

len von insgesamt vier Gebäude-Grundtypen in der Bereitstellung von Raumwärme und Trinkwarmwasser entspricht, Versorgungssicherheit bietet, sich durch eine platzsparende Bauweise auszeichnet, unkompliziert in der Wartung ist und sich in die bereits vorhandene Architektur der Leittechnik des Freizeitresorts integrieren ließ.

Einheitliche Wärmeübergabestationen und TWE-Anlagen

Als Lösung wurden neben einem BHKW als zentralem Versorger und einem Gaskessel für Spitzenlasten abnehmerseitig Wärmeübergabestationen des Wärmenetzspezialisten Yados aus Hoyerswerda installiert. Um dem Bedarf der unterschiedlichen Unterkünfte zu entsprechen, installierte das ausführende Technologieunternehmen zwei Leistungsvarianten der Wärmeübergabestation „Yado|Giro C“, die mit baugleichen Komponenten wie Wärmeübertragern und Umwälzpumpen arbeiten und an die einheitliche rücklaufoptimierte Durchflussmodule zur Trinkwarmwassererwärmung (TWE-Module) angeschlossen sind. Die fast identische Bauweise vereinfacht Wartung, Ersatzteilvorhaltung sowie die Übertragung von Daten an die Leittechnik. Zudem lassen sich die Komponenten durch Fernzugriff über einen eigenen Server ansteuern.

Smarte Übergabetechnologie für sicheren und nachhaltigen Netzbetrieb

Eine in die Übergabekomponente integrierte DDC-Regelung (Direct Digital Control) berechnet unter Berücksichtigung von Außentemperatur, vorgegebenen Zeit- und Komfortvorgaben und den Daten des aktuellen Bedarfs die benötigte Vorlauftemperatur. Für maximale Sicherheit sorgen zudem eine Frostsicherung und automatische Warnung bei Ausfall. Auch mit Blick auf einen

umweltschonenden Betrieb und energetische Einsparungen führte die eingebaute Kombination aus Wärmeübergabestation und TWE-Anlage zu günstigen Ergebnissen: Vorlauftemperaturen von 70 bis 80 °C und ein Rücklauf von 40 bis 50 °C senken die Umwälzungsrate des Wassers und damit einhergehend auch den Stromverbrauch der Pumpen, was die Effizienz des Wärmenetzes erhöht. Die hydraulische Trennung der Heizungsanlagen vom Netz durch Plattenübertrager schützt zudem auch bei Druck- und Temperaturschwankungen im Netz die Rohre in den Objekten vor Brüchen und Leckagen.

Fazit: Unbekümmerte Freizeitaktivitäten dank sicherer und effizienter Versorgung

Der Anspruch von Tropical Islands an die Energieversorgung ist insbesondere in der kalten Jahreszeit wegen der Temperierung des Warmwassers und der Schaffung passender klimatischer Bedingungen für die Regenwaldpflanzen hoch. Eine stabile Versorgung des Indoor- wie des Outdoor-Bereichs und deren reibungsloses Zusammenwirken im Verbund entscheidet über das Wohlfühlerlebnis vieler Tausend Besucher im Jahr. Ein ressourcenschonender Betrieb bestimmt den CO₂-Fußabdruck des Freizeitresorts und in bundesweitem Zusammenhang gedacht: den Weg Richtung Energiewende. Der Einsatz von KWK in Kombination mit Technologien von Yados hat auch bei der Erweiterung von Tropical Islands um 135 neue Ferienhäuser dazu beigetragen, dass rechtlichen Vorgaben und Umweltschutzgesetzen Rechnung getragen und ein effizientes Wärmenetz implementiert wurde, das auch bei hohen Lastwechseln Versorgungssicherheit bietet und der bisherigen ressourcenschonenden Energiepolitik der Betreiber von Tropical Islands entspricht. ●



Lars Iserloth

Diplom-Kaufmann (FH). Vertriebsleiter Gebiet Mitte (Ost) bei Yados GmbH. 22 Jahre Vertriebserfahrung im Bereich Investitionsgüter, speziell Fernwärmestationen

QM-System für Ingenieurbüros

Erst **Strukturen** schaffen, dann wachsen

Das österreichische Ingenieurbüro Engelmann setzt auf den QualitätsStandard Planer am Bau, um im Bereich der ressourcenschonenden Gebäudetechnik seine Wachstumsziele zu erreichen.

Autorin: Ursula Pfennig

David Engelmann, Juniorchef der Engelmann Energiesysteme, weiß genau, was er will: „Die Veränderungen durch den Klimawandel stellen meine und die nachfolgenden Generationen vor enorme Herausforderungen. Mein Bestreben war immer, ein aktiver Teil dieser Veränderung zu sein, mit dem Ziel, die Ökologisierung voranzutreiben. Der Einstieg in das Ingenieurbüro meiner Eltern mit seiner bereits funktionierenden Bürostruktur war der beste Weg.“ Seit der Gründung vor 80 Jahren hat der Betrieb sich bereits mehrmals neu erfunden. Eine Mechanikerwerkstatt in Wien war der Ausgangspunkt der bewegten Unternehmensgeschichte. Nach dem Umzug nach Sarmingstein in Oberösterreich wurde die Konzession für Elektroinstallationen eingeholt. In den 1950er Jahren kamen Sanitär- und Heizungsanlagenbau hinzu, später noch eine Abteilung für Gebäudeautomatisierung. Im Jahr 2000 dann der Schnitt: Die ausführenden Abteilungen wurden geschlossen, es erfolgte eine totale Umstrukturierung zu einem Ingenieurbüro für technische Gebäudeausrüstung. Elf Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sind inzwischen an den beiden Standorten in Wien und Oberösterreich beschäftigt. Bald schon könnten es deutlich mehr werden. David Engelmann: „Die Nachfrage nach zukunftsweisender, energiesparender Gebäudetechnik ist riesig, in



David Engelmann, Juniorchef der Engelmann Energiesysteme aus St. Nikola und Wien
Bild: QualitätsVerbund Planer am Bau

Deutschland noch mehr als in Österreich.“ Wohngebäude, Industrie- und Bäckereianlagenbau sowie Gebäude und Anlagen im Gesundheitswesen sind die Schwerpunkte im Portfolio von Engelmann, wobei die Industrie und das Gesundheitswesen an Relevanz ebenso gewinnen wie der Exportanteil. Eines der aktuellen Referenzobjekte ist die Bäckerei Reichl mit 100-prozentiger Wärmerückgewinnung und Kälteanlagen auf Ammoniak-Basis. Auch Mikrogasturbinen werden von Engelmann in die Gebäudetechnik integriert.

Technisches Know-how und Führungserfahrung

Bevor David Engelmann die Entscheidung zur Selbstständigkeit fällte, hatte er sich gezielt spezifisches Wissen und Erfahrungen angeeignet. Im Ingenieurstudium und bei Auslandsaufenthalten konzentrierte er sich auf neueste Hocheffizienztechniken bei der Kraft-Wärme-Kopplung und ressourcenschonender Gebäudekühlung. Führungserfahrungen sammelte er in der Industrie und als Offizier im österreichischen Bundesheer. 2019 stieg er in die

Geschäftsführung von Engelmann Energiesysteme ein und eröffnete in Wien einen zweiten Unternehmensstandort. Die Einführung des QualitätsStandard Planer am Bau war der nächste Schritt. „Ohne Standardisierung der Bürostruktur wäre ein weiteres Wachstum nicht möglich gewesen.“ Die ISO 9001 wurde schnell verworfen – zu bürokratisch und im konkreten Fall nicht anwendbar. Recherchen brachten ihn auf Planer am Bau. „Wir empfanden sofort, dass hier ein praxisorientierterer und für uns besserer Ansatz verfolgt wird“, urteilt der Juniorchef.

Im Januar 2020 erarbeitete ein Engelmann-Team bei der Klausurtagung von Planer am Bau den größten Teil des Handbuchs. „Nirgendwo sonst hätten wir die Möglichkeit gehabt, gemeinsam mit Studierenden und Fachkräften aus dem Bereich des Qualitätsmanagements an nur einem Wochenende unsere Arbeitsprozesse zu hinterfragen und unter Anleitung einen eigenen Qualitätsstandard zu entwickeln“, erinnert sich Engelmann.



Ursula Pfennig

Journalistin und Geografin. Neben ihrer Arbeit für die Wirtschaftsförderung Hamm vermittelt Ursula Pfennig in Workshops, wie mittels Storytelling aus trockenen Themen spannende Geschichten werden.

Im April wurde der QualitätsStandard Planer am Bau offiziell eingeführt, im Juli 2020 zertifizierte der TÜV Rheinland den Standort in Oberösterreich, im September das Büro in Wien. Damit war Energiesysteme Engelmann das erste österreichische Ingenieurbüro, das mit dem Qualitätssiegel Planer am Bau werben durfte. Doch die Zertifizierung spielte für Engelmann nur eine untergeordnete Rolle: „Die Einführung des QM-Systems hat eine enorme Ruhe in unseren Arbeitsalltag gebracht und somit Räume für mehr Kreativität und Wachstum eröffnet.“ Für die Geschäftsführung von Engelmann Energiesysteme steht die Schaffung einer effizienten Bürostruktur

an erster Stelle, um die ambitionierten Wachstumsziele zu erreichen: Im Bereich der ökologischen Gebäudetechnik auf technisch höchstem Niveau soll das Einflussgebiet auch international erweitert werden, am Stammsitz in Österreich will der Seniorchef Kurt Engelmann eine eigene Akademie für Gebäudetechnik gründen. Auch ein „Behaglichkeitsraum“ soll dort eingerichtet werden, um ein gutes Gebäudeklima für die Kunden erlebbar zu machen. In einer „Strategie 2030“ sind die Ziele und Schritte dorthin bereits definiert. „Die Einführung des QualitätsStandards war die Voraussetzung zur Umsetzung unserer Pläne“, sagt Engelmann. ●

bauplaner

Juli/August – Special im Deutschen Ingenieurblatt

THEMA
GREENBUILDING
AZ: 21.07.2022
ET: 19.08.2022

GREENBUILDING

Gabriele Strauchmann
strauchmann@schiele-schoen.de

Telefon: 030 / 253752-43 oder -29

www.ingenieurbau-online.de/bauplaner

Kostenloses Nachschlagemedium für Planende

Whitepaper Technik zum Thema Türen

An Außen- und Innentüren werden vielfältige Ansprüche gestellt. Schallschutz, Brandschutz und Sicherheit sind die am häufigsten geforderten Leistungskriterien.

Autor: Franz Dam

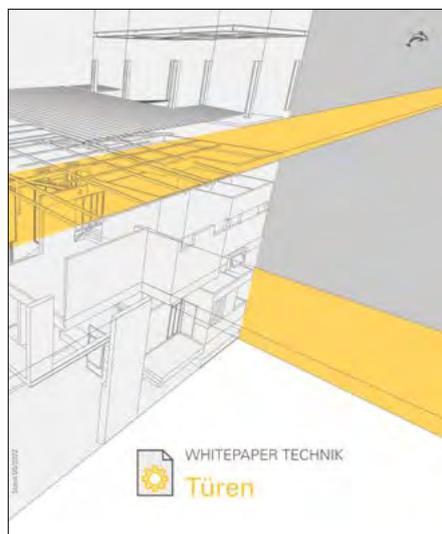
Die europäischen Produktnormen DIN EN 14351-1 (Fenster und Außentüren) und DIN EN 14351-2 (Innentüren) legen für die meisten Anforderungen an Türen materialunabhängige Leistungseigenschaften fest. Viele der Eigenschaften sind mandatiert und fließen daher in die CE-Kennzeichnung der Produkte ein. Aus baurechtlicher Sicht sind nur einige wenige der in der Normung erwähnten Eigenschaften von Relevanz. Das sind:

- Klasse der Durchbiegungsbegrenzung
- Schalldämmmaß R_w
- Wärmedurchgangskoeffizient (U_D -Wert)
- Gesamtenergiedurchlassgrad (g-Wert; bei verglasten Türen)
- Luftdurchlässigkeit
- Tragfähigkeit (insbesondere Windlasten)

Leistungseigenschaften von Außentüren nach DIN EN 14351-1

Hersteller von Türen müssen darüber hinaus jedoch eine Vielzahl anderer Eigenschaften von Außen- und Innentüren beschreiben, insofern sie für den vorgesehenen Verwendungszweck von Bedeutung sind. Schließlich bleibt es jedoch den Planenden überlassen, in der Ausschreibung die hieraus nötige Auswahl zu treffen. Wesentliche Eigenschaften nach DIN EN 14351-1 sind:

- **Widerstandsfähigkeit gegen Windlast**
Es wird das Verhalten des Bauteils bei Anforderungen durch Windlast beschrieben. Die Windlasten sind unter



Das Whitepaper steht unter info.ausschreiben.de/wissen kostenfrei zum Download bereit.

Bild: Orca Software GmbH

anderem abhängig von Höhe, Lage und Form des Gebäudes. Wesentlich ist der Nachweis der Verformung. Die Windlast wird kombiniert mit der entsprechenden Prüfdruckklasse. Es ergibt sich daraus beispielsweise die Anforderung B2.

- **Schlagregendichtheit**
Die Schlagregenbelastung ist abhängig von Windeinwirkung, Regenmenge und Beanspruchungsdauer. Sie beschreibt den Widerstand gegen das Eindringen von Wasser in Gebäude oder Konstruktion.
- **Stoßfestigkeit**
Die Stoßfestigkeit ist ein Merkmal für die Gebrauchstauglichkeit bei verglasten Außentüren mit Verletzungsgefahr.

- **Tragfähigkeit von Sicherheitsvorrichtungen**
Maßgebend bei Befestigungsvorrichtungen für Gehflügel; beispielsweise Fangscheren oder Feststeller.
- **Fähigkeit zur Freigabe**
Betrifft Panikverschlüsse und Notausgangverschlüsse von Außentüren auf Fluchtwegen.
- **Schallschutz**
Das erforderliche Schalldämm-Maß R_w einer Außentür ist von den Planenden anzugeben. Die in der europäischen Normung angeführten Spektrumsanpassungswerte C und C_{tr} sind in Deutschland hingegen nicht relevant.
- **Wärmedurchgangskoeffizient**
Der Bemessungswert des Wärmedurchgangskoeffizienten für Außentüren entspricht dem Nennwert U_D .
- **Strahlungseigenschaften**
Maßgebend sind der Gesamtenergiedurchlassgrad (g) und insbesondere bei Nichtwohngebäuden auch der Lichttransmissionsgrad (T_v) einer ggf. vorhandenen Verglasung.
- **Dauerhaftigkeit**
Gemeint ist sowohl die allgemeine Dauerhaftigkeit von Material, Beschichtung und Einzelteilen als auch die Dauerhaftigkeit bestimmter Eigenschaften wie Schlagregendichtheit, Luftdurchlässigkeit und Wärmeschutz.
- **Bedienungskräfte**
Von den zwei Klassen für Bedienungskräfte gilt Klasse 2 (= weniger Kraftaufwand) für Räume mit besonderer Nutzung (Räume für gebrechliche Personen oder Rollstuhlnutzer).
- **Mechanische Festigkeit**
Klassifizierung der Widerstandsfähigkeit gegen Belastung, statische Verwindung und Stoß.
- **Lüftung**
Bei eingebauten Vorrichtungen zum Luftdurchlass werden Lüftungskenngrößen (K), der Strömungsexponent (n)

sowie der Volumenstrom ermittelt.

- **Durchschusshemmung und Sprengwirkungshemmung**
Klassifizierung nach den jeweils maßgebenden Normen.
- **Dauerfunktionsprüfung**
Türfunktionen werden auf Dauerbelastung geprüft. Die erforderliche Zyklanzahl ist von den Planenden vorzugeben. Für die Dauerfunktionsprüfung von Feuer- und/oder Rauchschutztüren gilt in Deutschland beispielsweise eine

Prüfzyklanzahl von mindestens 200 000 Zyklen.

- **Einbruchhemmung**
Es handelt sich um die Eigenschaft eines Fensters, einem Einbruchversuch mit bestimmten Mitteln für eine bestimmte Dauer zu widerstehen.

Leistungseigenschaften von Innentüren nach DIN EN 14351-2

Abhängig vom Verwendungszweck sind bei Innentüren baurechtlich vor

allem relevant das Schalldämmmaß, das Brandverhalten (mind. Klasse E) sowie bei verglasten Türen oder Ganzglastüren die Stoßfestigkeit. Je nach Lage und Anforderung können auch Wärmeschutz- oder Brandschutzeigenschaften hinzukommen.

Drei Sonder-Anforderungen an Türen

- **Feuchtraumtüren**
Feuchtraumtüren werden kurzfristig sehr hoher Luftfeuchtigkeit oder Spritzwasser ausgesetzt. Einsatzorte sind WC-Räume in Krankenhäusern, Praxen und Hotels, Küchen, Wellnessbereiche oder Privatsaunen.
- **Nassraumtüren**
Nassraumtüren werden lang anhaltender, extrem hoher Luftfeuchtigkeit und/oder heftigem Spritzwasser ausgesetzt. Einsatzorte sind Dusch- und Baderäume in Hallenbädern, Sporthallen, Krankenhäusern oder Praxen und Hotels. Die Türblätter bestehen i.d.R. aus Kunststoff, sie enthalten weder Holz noch Holzwerkstoffe. Als Zargen kommen ausschließlich Nassraumzargen oder Zargen aus Edelstahl oder Aluminium zum Einsatz.
- **Rauch- und Brandschutztüren**
Brandschutztüren (Feuerschutztüren) werden in Wände mit Brandschutzfunktionen eingebaut, um in der Öffnung einen der Wandfläche entsprechenden Brandabschluss sicherzustellen. Das trifft auch auf ggf. vorhandene Verglasungen sowie auf die stets zum Brandschutztürsystem gehörende Zarge und die Beschläge zu.
- Brandschutztüren müssen dicht und selbstschließend sein. Rauchdichtheit wird oft zusätzlich gefordert (RS). Es handelt sich meist um Stahlblechtüren, doch gibt es auch Brandschutztüren aus Aluminium oder aus Holz.

Tabelle: Maßgebende Eigenschaften von (Außen-)Türen¹

Anforderungen aus DIN EN 14351-1		Klassifizierung									
Widerstandsfähigkeit gegen Windlast EN 12210	Klassen Prüfdruck P1 in Pa	1 (400)	2 (800)	3 (1200)	4 (1600)	5 (2000)	Exxxx (> 2000)				
	Rahmendurchbiegung	A (≤ 1/150)		B ² (≤ 1/200)			C (≤ 1/300)				
Feuerwiderstandsfähigkeit (bei Brandschutztüren)	-	Klassifizierung									
Schlagregendichtheit EN 12208	ungeschützt	1A	2A	3A	4A	5A	6A	7A	8A	9A	Exxx
	geschützt	1B	2B	3B	4B	5B	6B	7B	-	-	-
Stoßfestigkeit EN 13049 (nur bei Glastüren mit Verletzungsgefahr)	Fallhöhe in mm	200		300		450		700		950	
Gefährliche Substanzen (nur Einfluss auf Innenräume)	-	Wie vorgeschrieben									
Höhe und Breite	-	Angebener Wert									
Tragfähigkeit von Sicherheitsvorrichtungen	(Berechnung oder Prüfung)	Schwellenwert									
Fähigkeit zur Freigabe (nur abgeschlossene Türen in Fluchtwegen) EN179, EN1125, EN1935	Klassen	Schwellenwert									
Schallschutz EN ISO 717-1	Bewertetes Schalldämm-Maß R _w	Angebener Wert									
Wärmedurchgang	Koeffizient U ₀	Angebener Wert									
Strahlungseigenschaften EN 410	Gesamtenergie-Durchlassgrad g	Angebener Wert									
	Lichttransmissionsgrad T _v	Angebener Wert									
Luftdurchlässigkeit EN 12207	(bei Prüfdruck 150 bis 600 Pa)	1	2	3	4						
Bedienungskräfte EN 12217	Schließkraft, Höchstwert in N	1	2	3	4						
Differenzklimaverhalten bzgl. Verformungen	Klimaklassen	1			2			3			
Mechanische Festigkeit EN 1192	- vertikale Belastung 400 bis 1000 N	1		2		3		4			
	- statische Verwindung von 200 bis 350 N	1		2		3		4			
Lüftung EN 13141	Strömungsexponent n	Angebener Wert									
	Lüftungskenngröße K	Angebener Wert									
	Volumenstrom	Angebener Wert									
Durchschusshemmung EN 1522	-	FB1	FB2	FB3	FB4	FB5	FB6	FB7	FSG		
Sprengwirkungshemmung EN 13123	Stoßrohr	EPR1		EPR2		EPR3		EPR4			
	Freilandversuch	EXR1		EXR2		EXR3		EXR4		EXR5	
Dauerfunktion EN 12400	Anzahl Zyklen (gelegentlich bis sehr oft)	5 ³	10	20	50	100	200	500	1000		
Einbruchhemmung EN 1627	-	1 ⁴ (RC1N)		2 (RC2N; RC2)	3 (RC3)	4 (RC4)		5 (RC5)	6 (RC6)		

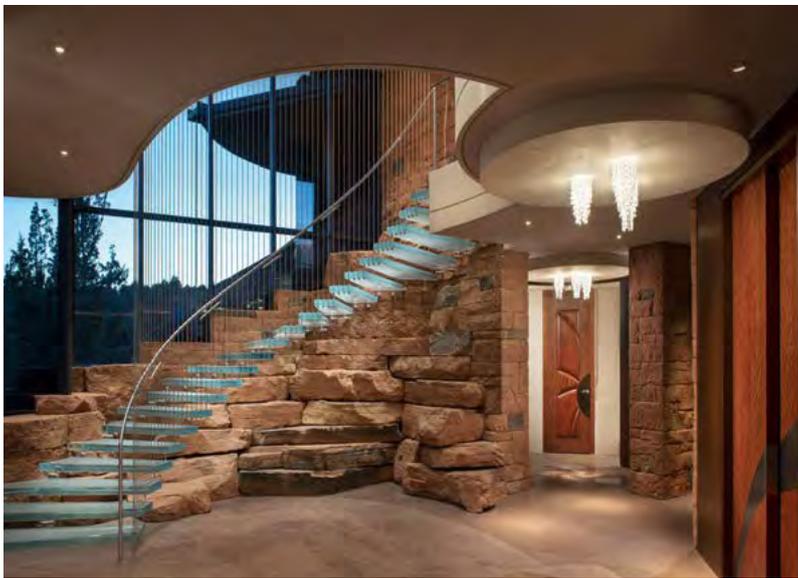
¹ vgl. die Abschnitte 4.2 bis 4.23 und Tabelle 2 in DIN EN 14351-1 sowie Tabelle ZA, ebenso Tabelle 2 in DIN EN 14351-1
² Mindestanforderung für Deutschland bzw. anzuwendende Klasse nach DIN 18055
³ Zyklanzahl in 1000
⁴ Nicht bei ebenerdigen Zugang empfohlen

Ingenieurtechnische Meisterleistung in einem Wohnhaus

Schwebende **Glastreppe**

Das Wohnhaus Moongate in der amerikanischen Stadt Sedona, Arizona, ist in einem außergewöhnlichen Design entworfen. Die mittels Stahlstangen abgehängte Glastreppe im Eingangsbereich ist der Blickfang im Haus.

Autor: Andreas Hörold



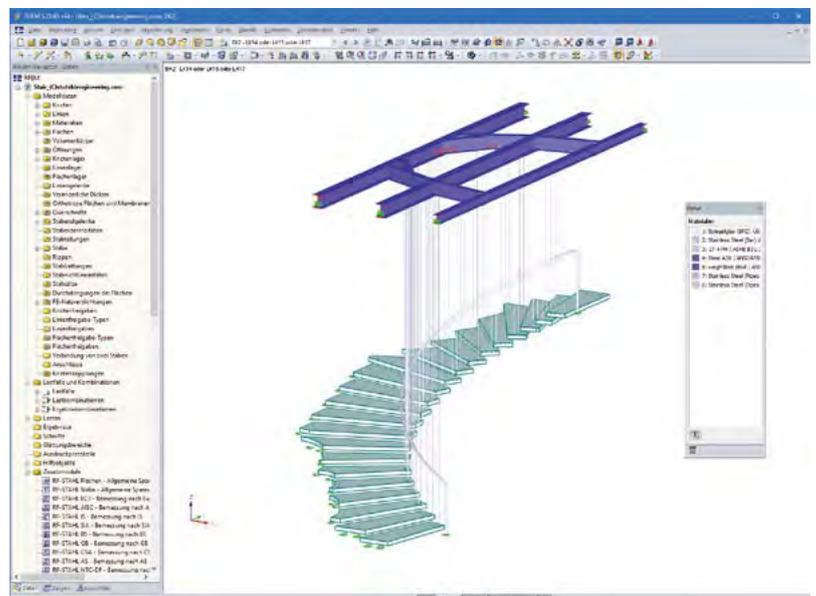
Abgehängte Glastreppe im Wohnhaus Moongate in Sedona, Arizona, USA

Bild: Swaback pllc

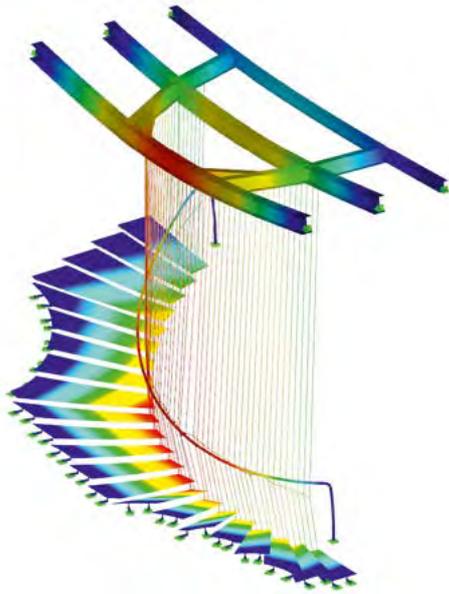
Einheimische Steine verschiedener Größen fügen sich in die rötliche Steinwüstenumgebung ein, einschließlich der Zufahrt, deren Gestaltung aus halbrunden Steinformationen besteht und dem Haus seinen Namen verliehen hat. Das Haus, entworfen vom Architektur- und Planungsbüro Swaback aus Scottsdale, besteht aus einem rechteckigen Glasbau, an den sich zwei Flügel im Halbkreis anschließen. In dem Glasbau befinden sich der Eingangsbereich und die abgehängte Glastreppe. Stutzki Engineering aus Milwaukeee,

3D-Modell der abgehängten
Glastreppe in RFEM

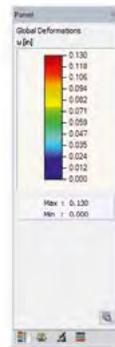
Bild: Stutzki Engineering



Wisconsin, war mit der herausfordernden Konstruktion für dieses Projekt beauftragt worden. Die geschwungenen gläsernen Treppenstufen scheinen über den riesigen Fenstern des Eingangsbereichs und den Innenwänden aus dekorativem rötlichem Gestein zu schweben. Auf der linken Seite der Treppe sind die Stufen sicher, aber filigran am Gestein befestigt. Die rechte Seite der Treppe ist an dünnen Stahlstangen abgehängt, die sich jeweils von mehreren Punkten der einzelnen Stufen aus zur Decke spannen. Für diese Konstruktion waren keinerlei Bauteile unter der Treppe erforderlich, wodurch die Glastreppe und der Schwebeeindruck noch mehr Leichtigkeit erfährt.



Abgehängte Glastreppe,
Lastsimulation und re-
sultierende Verformung
Bild: Dlubal Software



BAUTAFEL

Bauherr: Privatperson

Tragwerksplanung:
Stutzki Engineering,
www.stutzkiengineering.com

Architektur: Swaback pllc,
www.swaback.com

Bauunternehmen:
180 Degrees Design + Build, Phoenix,
www.180degreesinc.com

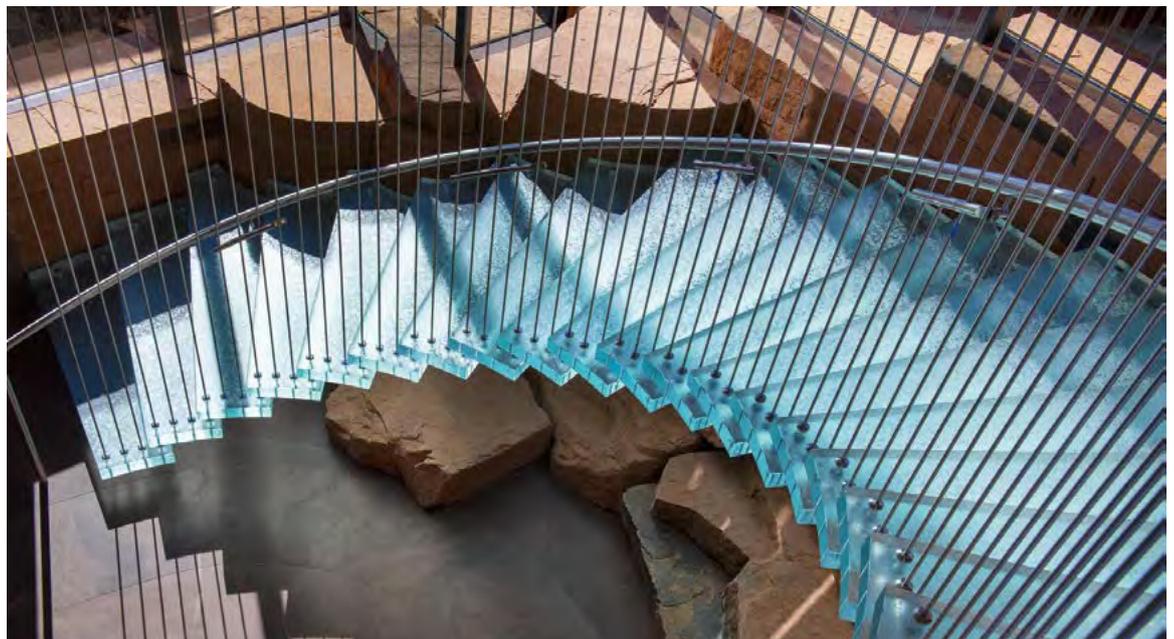
Software:
Dlubal Software, www.dlubal.de

Konstruktionsdetails

Die Konstruktion ist eine ungewöhnliche Zusammenstellung aus Glasstufen, Zugstäben (Seilen), Stahlträgern und filigraner, individuell angepasster Verbinders aus Edelstahl. Diese Verbinders, hergestellt von Tripyramid (Massachusetts), bieten sowohl Anpassungsfähigkeit als auch Beanspruchbarkeit. Sie ziehen jede Glasstufe zum Stein auf der einen Seite und zu den Stahlstangen entlang des inneren Kreises der Treppe. Die komplexe Ausführung der Verbinders minimiert

örtliche Spannungsspitzen im Glas. Jedes Detail wurde entsprechend seiner einzigartigen Funktion und mittels der Gelenkfreiheitsgrade in RFEM modelliert. Der Schwingungsnachweis zeigte ausreichend hohe Frequenzen, wodurch es für die Nutzenden der Treppe zu keinen unangenehmen Situationen kommt. Die Spannung in den Stangen wird durch das Gewicht des Glases verursacht, ist aber gering. Der Handlauf wurde aus Sicherheitsgründen montiert, hat aber keine statische Notwendigkeit. Eine ver-

einfache Vorbemessung wurde mit nur einer repräsentativen Stufe und wenigen dazugehörigen Zugstangen durchgeführt. Die Entscheidung, das komplette Modell der ganzen Treppe zu konstruieren, war notwendig, um die seitliche Stabilität und das dynamische Verhalten richtig zu verstehen. RFEM zeigte seine solide und genaue Modellierung und Lösungsmöglichkeiten, obwohl dieses Modell aus verschiedenen Materialien und Details besteht, deren Steifigkeiten sehr weit voneinander abweichen. ●



Draufsicht
Glastreppe
Bild: Swaback pllc

Bluetooth als Basis funkvernetzter Zutrittssysteme

Blau ist die Zukunft

Bluetooth findet für die Übertragung digitaler Schlüssel in Zutrittslösungen bereits breite Verwendung. Doch damit enden die Einsatzmöglichkeiten nicht: Die Technologie wird auch als Basis für die Funkvernetzung von kabellosen Zutrittskomponenten genutzt.

Autor: Marc Rentrop

Der nordische König Harald Blauzahn, der als Namensgeber für Bluetooth fungiert, war als großer Kommunikator berühmt. Es heißt, dass er sogar streng verfeindete Völker miteinander versöhnen konnte. Diese Kommunikationsfähigkeit wird auch Bluetooth zugeschrieben. Der Funkstandard ist besonders in der mobilen Welt weit verbreitet, zum Beispiel für die Übermittlung von Sprache in Freisprecheinrichtungen oder Musik in Kopfhörern. Bereits vor mehreren Jahren haben weitsichtige Anbieter von Zutrittskontrollsystemen das Potenzial von Bluetooth erkannt. Das mündete in der Nutzung der Technologie für Mobile Access. In Zutrittslösungen auf Bluetooth-Basis wird der digitale Schlüssel aus der Ma-

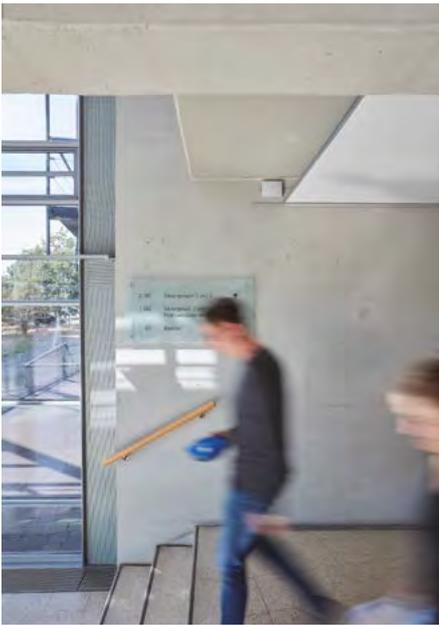
nagementsoftware „Over the Air“ (OTA) an die in einem verifizierten Smartphone installierte App verschickt. Die Anwendenden erhalten eine Nachricht, dass sie einen neuen digitalen Schlüssel erhalten haben und für welche Türen sie berechtigt sind. Sie müssen nur noch das Smartphone vor den elektronischen Beschlag halten und via App die Kommunikation starten. Salto hat auf diese Art bereits mehrere hunderttausend Türen weltweit ausgestattet.

Funkvernetzte Zutrittssysteme

Aufgrund seiner Eigenschaften eignet sich Bluetooth nicht nur für die Übertragung von mobilen Schlüsseln, sondern auch von klassischen Zutrittsdaten wie Berechtigungen, Sperrlisten, Türstatus, Batteriestand – und damit als Basistechnologie für funkvernetzte Zutrittssysteme. Diese sind eine Ergänzung von offline vernetzten Anlagen für Zutrittspunkte, an denen eine Echtzeit-Überwachung von Türen nötig ist, jedoch eine Verkabelung zu aufwändig oder teuer wäre. Die Wireless-Technologie verbindet die batteriebetriebene elektronische Türhardware per Funksender/-empfänger mit Gateways, die wiederum per Ethernet mit dem Server kommunizieren. Bei größeren Entfernungen zwischen den Türkomponenten sowie den Gateways erhöhen Repeater die Reichweite des Funknetzes. Bluetooth kann dort etliche seiner Eigenschaften gewinnbringend ausspielen. Die Technologie bietet in erster Linie eine stabile Kommunikation zwischen der Hardware, denn die Chips wählen permanent die besten Übertragungskanäle abhängig von den Umgebungsbedingungen und der Belegung („Frequency Hopping“). Das geht sogar so weit, dass üblicherweise oft genutzte Kanäle künftig übersprungen werden. Damit minimiert Bluetooth Interferenzen (Störungen) mit anderen Funkstandards, die im gleichen Spektrum arbeiten. Zugleich punktet Bluetooth mit hoher Übertragungsge-



Wireless-Technologien ermöglichen an batteriebetriebener elektronischer Türhardware Echtzeit-Zutrittskontrolle ohne Verkabelung. Bild: Salto Systems



Wireless-Gateways bilden die zentrale Infrastruktur des Funknetzes und verbinden die batteriebetriebene elektronische Türhardware mit dem Server. Bild: Salto Systems

schwindigkeit, großer Datenrate (bis zu 2 Mbit/s) und geringer Latenz (rund 2,5 ms), was wesentlich zu einem zuverlässigen Betrieb beiträgt. Hinsichtlich der Sicherheit stellt Bluetooth verschiedene Mechanismen bereit. Entscheidend ist aber, in welcher Form das System die Daten übermittelt. Hierbei setzt beispielsweise Salto bei seinem Wireless-System BLUEnet auf die neuesten Möglichkeiten und sichert die verbreiteten Daten mit einer AES-256-Bit-Verschlüsselung – der höchsten derzeit verfügbaren Verschlüsselung.

Für batteriebetriebene Geräte spielt der Energieverbrauch typischerweise eine wichtige Rolle. Bereits mit dem Bluetooth-Standard ab 4.0 (Bluetooth Low Energy, BLE) konnten die Chips erstmals sinnvoll in Offline-Türkomponenten eingesetzt werden. Die Versionen ab 5.0 reduzieren den Energieverbrauch noch einmal, unter anderem wegen des „Sleep Modes“, durch den die Chips nur dann aktiv werden, wenn sie angesprochen werden. Auch für das Produktdesign bringt der Einsatz einer Funkvernetzung über Bluetooth eine Reihe von Vorteilen. Zum einen verringert sich die Anzahl der Funkmodule im elektronischen Beschlag oder Zylinder, was eine gegenseitige Be-

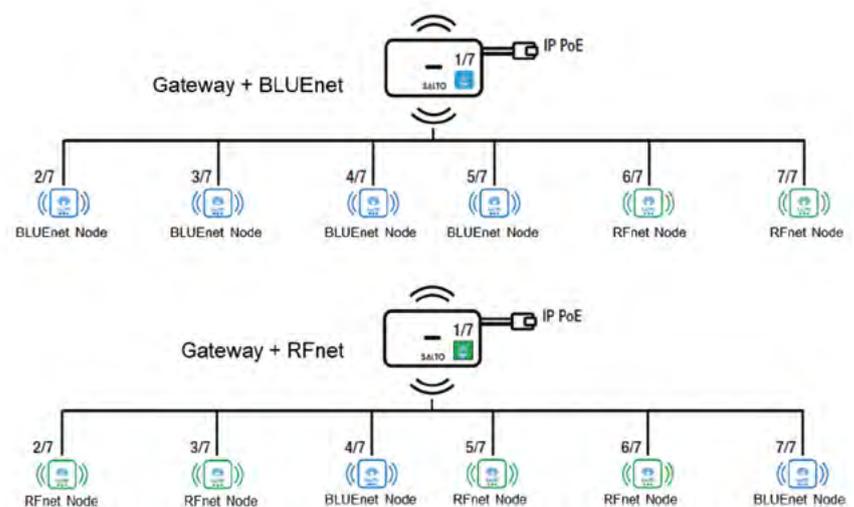
einflussung vermeidet. Gleichzeitig sind die Chips mittlerweile so klein, dass sich kompaktere Bauformen der Türkomponenten realisieren lassen. Das resultiert in mehr Funktionen auf weniger Platz, was wiederum neue Designansätze erlaubt.

Bluetooth schlägt WLAN

Bluetooth als Übertragungstechnologie in Wireless-Systemen weist insbesondere gegenüber einer Vernetzung über WLAN Vorteile auf. Nicht immer ist gewährleistet, dass alle Elemente in einem WLAN reibungslos miteinander funktionieren. Änderungen an der Konfiguration einzelner Geräte, die eigentlich nichts mit der Zutrittskontrolle zu tun haben, können die Kompatibilität beeinträchtigen und somit den Betrieb negativ beeinflussen. Darüber hinaus verursachen die Sicherheitseinstellungen von WLANs häufig Probleme in der Praxis, wenn die Firewall Datenströme blockiert oder Ports an Routern nicht freigegeben wurden. Obendrein kann in einem WLAN die Priorisierung der Datenpakete zu Verzögerungen beim Datentransfer führen. Gerade in Anwendungen, in denen eine Türüberwachung in Echtzeit gewünscht ist, kann dieses Szenario den ursprünglichen Zweck einer Wireless-Zutrittskontrolle ad absurdum führen. Ein weiterer, häufig unterschätzter Aspekt ist der hohe Energieverbrauch, der für den Betrieb in einem

WLAN anfällt. Typischerweise verzichten Anwender bewusst auf eine Verkabelung von Türen, wenn sie auf funkbasierte Zutrittslösungen setzen. Entsprechend muss aber auch die Batterielebenszeit in den elektronischen Beschlägen und Zylindern beachtet werden, die bei einer Anbindung über WLAN überraschend kurz sein kann.

Bei der Auswahl eines Wireless-Systems sind neben der Basistechnologie auch einige weitere Faktoren zu berücksichtigen. Dazu gehört unter anderem die Abwärtskompatibilität. Es ist für Anwendende nicht zumutbar, dass sie die gesamte Infrastruktur austauschen müssen, wenn sie eine Bestandsanlage mit einer Bluetooth-Funkvernetzung erweitern möchten. Einige wenige Anbieter tragen diesem Umstand Rechnung, indem sie für ihre Gateways und Nodes entsprechende Anschlussoptionen bieten, damit Anwendende ältere und neue Funktechnologien parallel betreiben können. Zudem müssen Wireless-Zutrittslösungen natürlich auch eine Rückfallebene bieten, für den unwahrscheinlichen Fall einer Unterbrechung der Funkverbindung. Moderne Systemlösungen gewährleisten das, indem sie als Basis immer ein virtuelles Netzwerk verwenden. Damit ist auch unabhängig von Stromversorgung, Netzwerk- und Funkverbindung ein sicherer Betrieb der Zutrittskontrolle garantiert. ●



Bestandsschutz: paralleler Betrieb älterer und neuerer Technologien im selben Funknetzwerk. Bild: Salto Systems

Feuer- und Rauchschutz im Designhotel

Unauffällig **sicher**



Das Urban Loft Cologne im Eigelstein-Viertel liegt in direkter Nachbarschaft zum Hauptbahnhof und nur wenige Gehminuten entfernt vom Kölner Dom.

Bild: Novoferm/ Laura Thiesbrummel

Im Oktober 2020 eröffnete die Luxushotelkette Althoff das „Urban Loft Cologne“ auf dem ehemaligen Gelände einer Brauerei in Köln-Eigelstein. Anders als bei den Fünf-Sterne Hotels der Althoff-Gruppe stehen beim Designkonzept des Urban Loft Cologne Offen- und Einfachheit im Mittelpunkt. Das Motto lautet: „Less is more, reduce to the max“. Auch das Brandschutzkonzept unterstützt und sichert dieses Bild.

Autorin: Heike Verbeek

Das Urban Loft Cologne bietet einen Treffpunkt für Co-Working, Gastronomie, Kunst und Kultur. Insgesamt zählt das siebengeschossige Gebäude 400 Betten, verteilt auf 213 Zimmer in vier Kategorien, mit Größen von je 16 bis 27 Quadratmetern, die rechts und links an langen und unterschiedlich gestalteten Fluren und Gängen angeordnet sind. Die Zimmer haben einen warmen und reduzierten Stil. Das Interieur setzt unter anderem auf weiß gestrichene Backsteinoptik und ein eigens entwickeltes Farbkonzept. Ein Highlight ist die Dachterrasse mit Blick auf den Kölner Dom. Diesen genießen die Gäste auch aus vielen Zimmern. Das architektonische Konzept, zum Beispiel die unterschiedliche Gestaltung der Flure und Zugänge, unter anderem mit Sichtbeton und unterschiedlichen Farben, stellt mehr als ein gutes Funktionieren sicher.

Brandschutz zwischen Kunst und Design

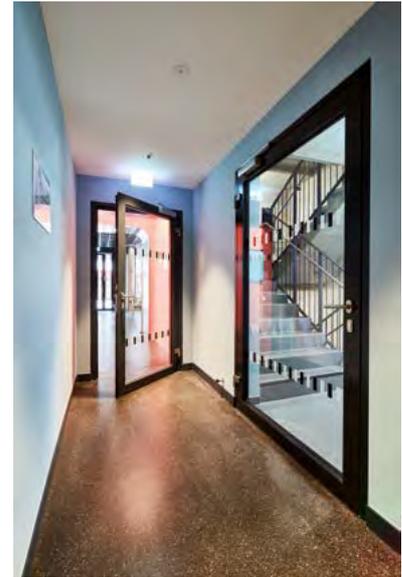
Der bauliche Brandschutz wurde in das Designkonzept integriert. Gelungen ist das durch den Einsatz von Brandschutz-



Individuelle Farbgestaltung: Passend zur Innenarchitektur und zum Ambiente sind die Novoferm Brandschutzelemente auch in ausgefallenen Farben zu finden. Bild: Novoferm/ Laura Thiesbrummel



Die Novoferm Rohrrahmentüren mit Paneelfüllung wurden speziell mit Fluchttüröffner und einer bauseitigen Fluchtwegsteuerung ausgestattet. Bild: Novoferm/ Laura Thiesbrummel



NovoFire T30-Türen mit Glasfüllung kamen überall in den Hotelfluren und im Bereich der Tiefgarage zum Einsatz. Bild: Novoferm/ Laura Thiesbrummel

türen von Novoferm in verschiedenen Größen und Ausstattungen. Verbaut wurden dafür auf den Fluren, Gängen und Zugängen zum Parkdeck des Hotels insgesamt 34 Novoferm Rohrrahmentüren aus Aluminium der Serie NovoFire. Als Rauchschutztür RS und in der Feuerwiderstandsklasse T30, mit Komplettverglasung oder Paneelfüllung, sowohl einflügelig (teilweise mit festem Seitenteil) als auch zweiflügelig. Die Brandschutztüren passen sich ins reduzierte Design des Hotels ein, denn tatsächlich ist in den öffentlichen Bereichen von Brandschutz im altbekannten Sinn nichts zu sehen. Thomas Zauner, verantwortlicher Projektleiter bei Novoferm: „Wir haben alle Türen innerhalb von zwei Wochen eingebaut. Da wir die Aufzüge nicht für den Transport in die jeweiligen Etagen nutzen konnten, mussten alle Türen per Hand und Körperkraft und über das Treppenhaus vom UG bis zum 5. OG zum Montageort getragen werden. Da das Hotel im Bestand in einem städtebaulich engen Viertel gebaut wurde, gab es zudem kaum Platz für die Anlieferung und das Abladen der Türen – aber auch mit diesen Bedingungen kam unser Montageteam gut zurecht.“ Eingesetzt wurden sämtliche Türen in den Hotelfluren und Zugängen zu den Treppenhäusern. NovoFire T30-Türen mit Glasfüllung kamen in den Fluren unter

anderem im Zugang von der Tiefgarage zu den Aufzügen zum Einsatz. Die Rohrrahmentüren mit Paneelfüllung in den Bereichen, die keine Gäste, sondern Hotelmitarbeiter durchqueren müssen, wurden speziell mit Fluchttüröffner und einer bauseitigen Fluchtwegsteuerung ausgestattet. Wie anspruchsvoll das Thema Brandschutz im Hotelbau ist, weiß auch Torsten Ullmann, Brandschutzsachverständiger der Firma Heister + Ronkartz und verantwortlich für die bauliche Umsetzung bei diesem Projekt: „Hotelbauten sind brandschutztechnisch eine besondere Herausforderung. Das liegt unter anderem an der großen Zahl der Zimmer, den haustechnischen Einrichtungen und auch der Rettungswegführung. Ein besonderes Augenmerk liegt auf den verbauten Türen. Hier gibt es hohe baurechtliche Anforderungen, zum Beispiel den Feuerwiderstand, die Rauchschutzfunktion, die Feststellanlagen, die Zutrittskontrolle und dass die Türen im Brandfall durch einen Türwächter in Fluchtrichtung jederzeit geöffnet werden können. All diese Punkte sind Grundlage der Ausführungsplanung und des Brandschutzkonzepts mit den dazugehörigen Baugenehmigungen, die auch von Novoferm umfassend berücksichtigt werden mussten, sodass die damit verbundenen Anforderungen an

die Türen angeboten und beauftragt werden konnten.“ Im Einklang mit der Innenarchitektur und dem Stil des Hotels wurden auch Türfarben im Vorfeld festgelegt und in einem Fall auch bauseits lackiert, um den vorgegebenen Farbton genau zu treffen. So sind die Novoferm Brandschutzelemente im Urban Loft auch in ausgefallenen Farben zu finden. Passende Schösser und Beschläge sowie Obentürschließer runden die Optik der von Novoferm gelieferten Rohrrahmentüren ab. ●

BAUTAFEL

Bauherr:

EHBB Verwaltungsgesellschaft, Köln

Generalunternehmer:

Bauwens Construction, Köln

Architektur: Bolles+Wilson, Münster

Innenarchitektur: Markus Hilzinger, Berlin

Brandschutz: Heister+Ronkartz Brandschutzsachverständige, Hückelhoven

Novoferm-Produkte: System NovoFire Rohrrahmentüren aus Aluminium T30-1/ T30-2 sowie T30-1 RS / T30-2 RS mit ganzflächiger Glas- oder Paneelfüllung; einflügelige Ausführungen, teilweise mit festem Seitenteil

Nachhaltige Sanierung und Erweiterung eines Kölner Wohnheims

Nutzung von „Grauer Energie“ statt Abriss und Neubau

Im Kölner Stadtteil Ehrenfeld wurde ein Wohnheim für junge Erwachsene barrierefrei zugänglich gemacht, erweitert und energetisch saniert. Dank der vollständigen Erneuerung der Haustechnik kommen nun auch Sonnenenergie und Regenwasser im Haus zum Einsatz.

Autor: Eric Sturm

herr „Kolping Jugendwohnen“ das Kölner Planungsbüro Pannhausen + Lindener Architekten mit der Generalplanung und Objektbetreuung für eine energetische Modernisierung. Der Umbau des gesamten Gebäudes wurde vom Architekturbüro aus einer Hand geplant und realisiert – von den Außenanlagen bis zur Innenarchitektur. Dabei modernisierten die Planer:innen neben den Freizeit- und Gemeinschaftsflächen, Büros sowie dem Eingangsbereich und Treppenhäusern alle Zimmer inklusive der Bäder neu. Die Innenarchitektur ist geprägt durch ein harmonisches Miteinander von neuen Elementen und wertvollem Bestand. So hat man in den Treppenhäusern die ursprünglichen Werksteinbeläge und Handläufe bewusst erhalten. Um eine natürliche Belichtung des Haupttreppenhauses zu ermöglichen, wurde es vom Erdgeschoss bis zum 4. OG zur Hofseite hin verglast. Durch die Sanierung konnte das Platzangebot des Wohnheims erheblich erweitert werden: Statt der bisher 50 Personen können nun 73 Bewohner:innen im Haus wohnen. Die von den Planer:innen neu eingerichteten Einzel- und Doppelzimmer verfügen alle



Der Massivbau aus den 1950er Jahren vor der energetischen Sanierung durch Pannhausen + Lindener Architekten Bild: Thorsten Kern

Ehrenfeld im Westen Kölns ist sehr beliebt, besonders bei jungen Leuten. Seit 1950 bietet das Kolpinghaus vor allem Auszubildenden eine zentral gelegene, günstige Wohnmöglichkeit. Um das traditionsreiche Haus in der Fröbelstraße auf einen zeitgemäßen Standard zu bringen und das Platzangebot zu optimieren, beauftragte der Bau-



Positive Ausstrahlung: Ansicht des Wohnheims von der Fröbelstraße, kurz vor der Inbetriebnahme. Bild: Thorsten Kern



Blick in ein neugestaltetes Doppelzimmer: Statt bisher 50 können nun 73 Personen im Haus wohnen. Bild: Thorsten Kern



Auf jeder Etage gibt es eine moderne Wohnküche als Treffpunkt und Gemeinschaftsraum. Bild: Thorsten Kern

über eigene Bäder. Auf jeder Etage ist eine Wohnküche untergebracht. Dank der Umbaumaßnahmen haben auch Menschen mit Handicap weitestgehend barrierefreien Zugang zum Gebäude: Neben dem zentralen Treppenhaus dient ein an den Baukörper gestellter Außenaufzug sowie eine Rampe zum Hochparterre der Erschließung. Im ersten Obergeschoss wurden zwei Einzelzimmer, die dazugehörigen Bäder und die Gemeinschaftsküche rollstuhlgerecht gem. DIN 18040 hergestellt.

Mehr Platz für Auszubildende und ein zeitgemäßer energetischer Standard

Als „Wohnheim für Gesellen“ entstand der Massivbau aus Erdgeschoss und drei Obergeschossen in den 1950er Jahren, das vierte Obergeschoss wurde 1966 ergänzt. Der rechteckige Baukörper (ca. 35 m x 13 m) umfasst insgesamt 2.400 m² Bruttogeschossfläche. Um die Gebäudehülle inklusive der Fenster und des flachgeneigten Walmdachs auf den erforderlichen energetischen Standard zu bringen, wurden alle Bauteile gedämmt bzw. ausgetauscht. Das neue Dach ist für die erhöhten Lasten aus Dämmung, Solarthermie- und Photovoltaik-Paneele ausgelegt. Im Rahmen der Fassadensanierung erhielt der gesamte Baukörper eine neue Akzentuierung: Die Fensterbänder der ersten drei Obergeschosse wurden mit umlaufenden strahlend weißen Rahmen versehen, die Putzflächen zwischen den Zimmerfenstern leuchten im Kolping-typischen Orange. Die übrigen hellgrau gehaltenen

Fassadenflächen und die Rahmen der anthrazitfarbenen Fenster und Türen geben dem Gebäude eine freundliche Ausstrahlung. Im Sockelbereich sind an allen vier Fassadenseiten Rankhilfen für eine umlaufende Fassadenbegrünung installiert. Hinter dem Gebäude wurde die dort bisher vorhandene eingeschossige Bebauung abgebrochen, die Baugrube aufgeschüttet. Der Hofbereich konnte so von der Straße sowie vom Erdgeschoss des Hauses aus zugänglich gemacht und neugestaltet werden. Dort ist nun Platz für Sitzbänke unter Bäumen und für Fahrradständer und Müllcontainer.

Welche Vorteile hat die Sanierung und Optimierung des Gebäudebestands im Vergleich zu Abriss und Neubau?

Um dies zu untersuchen, erstellte das Architekturbüro eine Ökobilanzierung mit dem Bilanzierungs-Tool eLCA. Dabei wurden die CO₂-Emissionen von Neubau und Sanierung (bezogen auf den Rohbau) gegenübergestellt. Ergebnis: Für einen Neubau wären 5,93 kg/m² NGF*a angefallen (= 100%). Durch die Sanierung des Bestandsgebäudes fallen hingegen nur 2,20 kg/m² NGF*a (= 45% der CO₂-Emissionen eines vergleichbaren Neubaus) an. Durch den Erhalt der „Grauen Energie“ des 50er-Jahre-Baus konnten also 55% der CO₂-Emissionen eingespart werden. Das Sanierungskonzept der Architekt:innen umfasste auch den vollständigen Austausch der Haustechnik. Die Gewerke Heizung, Sanitär und Elektro wurden bewusst nachhaltig erneuert. Die Planung hierfür erfolgte

von Anfang an in enger Abstimmung mit den Fachplanungsbüros für die Technische Gebäudeausstattung (TGA) und Bauphysik. Solarthermie-Paneele auf der Süd-Ost-Seite des Daches unterstützen über einen Pufferspeicher die Heizung und die Warmwasserbereitung. Die auf der Süd-West-Dachseite installierte Photovoltaikanlage erzeugt Strom, der zu 75 Prozent im Haus verwertet wird. Um Regenwasser zu sammeln, wurden im Hof Zisternen eingebaut. Das so gewonnene Grauwasser wird für die Toilettenspülung verwendet. Für Heizung und Warmwasserversorgung kommen keine fossilen Energieträger wie Gas, Kohle oder Erdöl mehr zum Einsatz, stattdessen versorgen zwei Pelletkessel im Untergeschoss das Gebäude mit Wärme, die über klassische Heizkörper in den Räumen verteilt wird. ●

BAUTAFEL

Bauherr: Kolpingwerk Dienstleistungs GmbH, Köln

Betreiber: Kolping Jugendwohnen, Köln

Architektur und Generalplanung: Pannhausen + Lindener Architekten, Köln

Planungsbeginn: 02/2019

Inbetriebnahme: 07/2021

Fertigstellung: 04/2022

Bruttogeschossfläche (BGF): 2.542 m²

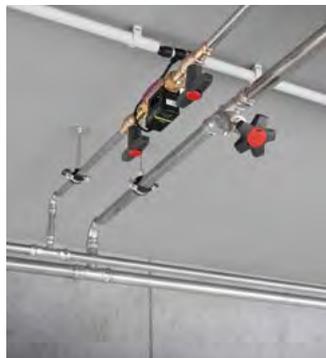
Nutzfläche (NF): 1.327 m²

Brutto-Rauminhalt (BRI): 7598 m³

Viega

Warmwasserzirkulation im Bestand thermisch abgleichen

Für den Erhalt der Trinkwassergüte muss das Wasser in zirkulierenden Trinkwasserinstallationen überall mindestens eine Temperatur von 55 °C haben. Um das selbst in Bestandsanlagen zu ermöglichen, hat Viega das Strangregulierventil „Aqua-Vip-Zirkulationsregulierventil elektronisch“ („Zirk-e“) entwickelt: Auch ohne genaue Kenntnis des Rohrleitungsnetzes sorgt das einfach nachzurüstende Ventil für eine konstante Temperaturhaltung zwischen 55 °C und 60 °C. Das unterstützt den Erhalt



Ein normgerechter thermischer Abgleich lässt sich auch in Bestandsanlagen ohne großen Aufwand mit den „AquaVip-Zirkulationsregulierventilen elektronisch“ realisieren. Bild: Viega

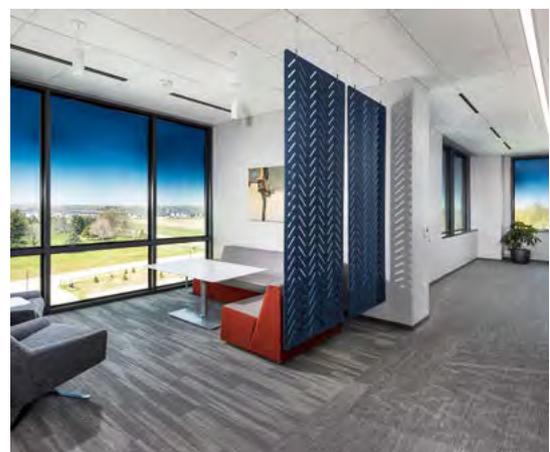
der Trinkwassergüte und reduziert gleichzeitig den Energieaufwand für die Warmwasserbereitung. Damit das gelingt, muss das Zirk-e auf eine Solltemperatur voreingestellt werden. Über einen Temperatursensor und eine präzise Ventiltechnik, unter anderem mit verschleißfreien Keramikscheiben, gleicht es ab dann Temperaturschwankungen innerhalb einer definierten Spreizung selbsttätig aus. Das Zirkulationssystem wird über einen trägen Regelalgorithmus permanent im hygienischen Betriebsoptimum gehalten. Eine tägliche automatische Funktionskontrolle schützt zudem vor Verkalken und Verschmutzen.

www.viega.de

SageGlass

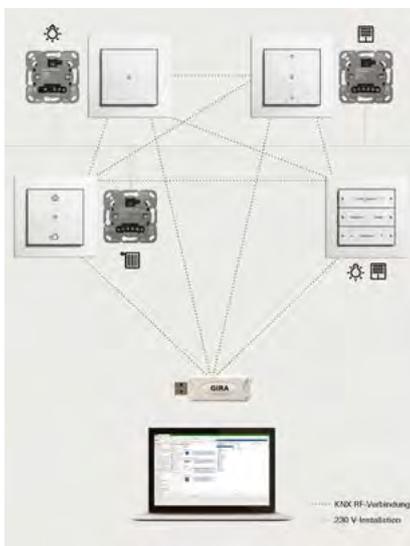
Elektrochromes Glas für Immobilienprojekt in San Diego

Der Forschungs- und Entwicklungsdistrikt „RaDD“, ein 17 ha großes Life-Science-Projekt direkt am Hafen im kalifornischen San Diego, wird mit 14.000 m² des elektrochromen Glases SageGlass Harmony und einem Steuerungssystem ausgestattet. Dynamisches Glas ist in der Lage, im Laufe des Tages seine Tönung automatisch an die Sonneneinstrahlung anzupassen. So bietet das Glas einen Blendschutz und reguliert die Temperatur im Gebäudeinneren. Gleichzeitig kann weiterhin natürliches Licht in den Raum eintreten. So lässt sich sowohl Energie einsparen als auch eine angenehme Büroatmosphäre schaffen. Zudem ermöglicht das Glas den Mitarbeitern im RaDD einen ungehinderten Blick auf die Bucht von San Diego. SageGlass Harmony sorgt für eine nahtlose Verbindung zur Außenwelt, während es im Gebäudeinneren eine neutrale Farbwidrigkeit gewährleistet. Besonders die Aussicht auf den Himmel wird durch den Farbverlauf im Glas verbessert. Die Außenveredelung Bright Silver sorgt für eine lebendige und einheitliche Glasfläche.



SageGlass Harmony – das erste elektrochrome Glas, das stufenlose Tönungsübergänge möglich macht. Bild: SageGlass

www.sageglass.com



Gira KNX RF – graphische Darstellung des Smart-Home-/Smart-Building-Systems auf Basis einer 230-V-Installation. Bild: Gira

Gira

Die neue Freiheit in KNX

Im Neubau basiert Smart-Building-Technologie auf KNX. Bei Renovierungen in Bestandsbauten dagegen ist die nachträgliche Installation eines leitungsgebundenen Bussystems aufwendig. Mit den Produkten aus dem Gira KNX RF System ändert sich das. Auf Basis einer konventionellen 230-V-Installation können in Verbindung mit dem Gira System 3000 verschiedene Funktionen nachträglich automatisiert werden. Dazu gehört die Steuerung von Licht, Szenen und Beschattung sowie eine energieeffiziente Temperaturregelung – also die wesentlichen Funktionen eines Smart Buildings. Die Kommunikation der einzelnen Komponenten erfolgt über den Standard KNX. Auch bestehende KNX TP Anlagen lassen sich mit Gira KNX RF erweitern. Auf Basis der Gira System 3000 Einsätze wird der neue KNX RF Bedieneinsatz installiert. An Wänden ohne Stromleitung wird der batteriebetriebene KNX RF Tastsensor angebracht. Damit ist das neue KNX RF System ohne bauliche Maßnahmen realisiert. Das heißt: Mit dem Gira KNX Portfolio können nun auch Bestandsbauten einfach mit KNX vernetzt oder erweitert werden – KNX ist somit nicht länger ein Bussystem ausschließlich für den Neubau.

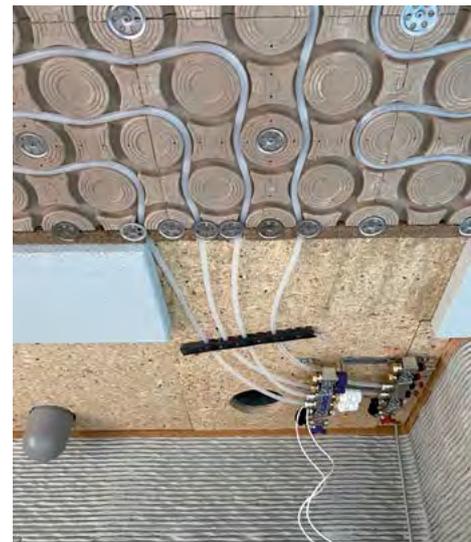
www.gira.de

ArgillaTherm

Natur-Klimadecken heizen und kühlen Betonhaus

Im Kamp C, dem Landeszentrum für Nachhaltigkeit und Innovation in Antwerpen, entstand in nur 3 Wochen ein Einfamilienhaus aus Europas größtem 3D-Drucker. Millimetergenau hat ein Druckkopf den Grundriss computergesteuert nachgezeichnet und dabei ein spezielles Betongemisch Schicht für Schicht aufgetragen. Für 1 m² Wandfläche benötigt der Drucker nur 5 Minuten. Das Haus bietet 90 m² Wohnfläche auf zwei Etagen. Kombiniert wurde die Gebäudehülle aus Beton mit Natur-Klimadecken: Bei ihnen sind Lehmmodule von Schlauchleitungen durchzogen, durch die je nach Bedarf warmes oder kaltes Wasser strömt. So lassen sich die Räume im Winter ohne Staubverwirbelungen heizen und im Sommer kühlen. Kondenswasser bildet sich dabei nicht, denn die mit Ton veredelten Lehmmodule regeln die Luftfeuchtigkeit im Raum. Sie können über 1 l Wasser pro m² aufnehmen bzw. verarbeiten. Ist die Luft im Inneren des Hauses weniger gesättigt, geben sie die gespeicherte Feuchte dosiert wieder ab. „Damit erübrigt sich eine Anlage zur Raumluftentfeuchtung“, sagt Axel Lange, Geschäftsführer des Göttinger Herstellers ArgillaTherm, der die patentierte Natur-Klimadecke für dieses von der EU geförderte Pilotprojekt entwickelte und lieferte.

www.argillatherm.de



Anbindung der Natur-Klimadecke an den Heizkreisverteiler.

Bild: Kamp C/ArgillaTherm

Schindler

Aufzug in Modulbauweise

Wenn Aufzugschächte als Betonfertigteile produziert und in einzelnen Elementen auf die Baustelle geliefert werden können, warum sollte man dann nicht auch die notwendige Technik wie Führungsschienen und Antrieb schon im Vorfeld einbauen, um Zeit auf der Baustelle zu sparen? Schindler Deutschland hat daher gemeinsam mit Menzel Beton-Bausysteme eine besondere Montagemethode entwickelt: Ein Großteil der Arbeiten findet nicht vor Ort auf der Baustelle, sondern bereits vorab im Betonwerk statt. „Die Herausforderung ist dabei, dass im Hochbau Fertigungsgenauigkeiten in Zentimetern gemessen werden, in der Aufzugstechnik aber in Millimetern“, erklärt Felix Schulte-Herbrüggen. Er ist Projektleiter Produktinnovationen bei Schindler und als solcher maßgeblich daran beteiligt, dass das Vorhaben „Modularer Aufzug“ in einem Pilotprojekt erfolgreich umgesetzt wurde. „Das ist ein riesiger Schritt in der Entwicklung der Bauindustrie, der jetzt vor allem durch BIM-Anwendungen und auf der Basis der Präzision von Planungs- und Produktionssystemen möglich wurde“, berichtet

Michael Menzel, Geschäftsführer des gleichnamigen Unternehmens, das sich auf die Herstellung von Stahlbetonfertigteilen spezialisiert hat.

www.schindler.de

Trocken und ebenerdig: Die Technik wird bereits in der Halle in die Schachtelemente eingebaut.

Bild: Schindler



www.ingenieurbau-online.de

Brötje

Heizzentrale im Erdreich spart Bauraum



Vom Lkw ins Erdreich: Nur 20 Minuten dauerte die Einbringung der vorbestückten Heizzentrale für 13 Häuser. Bild: August Brötje GmbH, Rastede

Häuser bauen oder sanieren, ohne unnötig Platz für Technik opfern zu müssen – ein Traum, der schon öfter im Planungsalltag diskutiert wurde. In einer Wohnanlage in Erlangen wurde daher ein Beton-Cube mit der gesamten Versorgungstechnik ausgestattet und in das Erdreich eingelassen. Von dem Hauswasseranschluss über den Wärmeerzeuger aus dem Hause Brötje und den Übergabekomponenten ist alles auf 10 m² zu finden. Verbaut sind ein Gas-Brennwertkessel WBG 90 von Brötje, ein Heizungswasser-Aufbereitungsmodul AguaSave aus dem gleichen Hause, ein Pufferspeicher Typ CPS 850, ein Heizungs-Ausdehnungsgefäß 300 l (beide von Cosmo) sowie eine Heizkreisgruppe DN40. Dazu gesellen sich eine Conel-Tauchpumpe, ein ATEC-Abgassystem und ein Zählerschrank. Mit der Energiezentrale im Erdreich werden 13 neugebaute Reihenhäuser versorgt. Begehbar ist der Cube über den Betondeckel, an den eine Treppe in den Versorgungsraum grenzt. Im Cube selbst sind alle Komponenten sauber angeordnet und hydraulisch sowie elektronisch verbunden. Lediglich die Anschlüsse zu den einzelnen Häusern müssen im Anschluss der Einbringungen über Erdleitungen realisiert werden.

www.broetje.de

Schneider Electric

Schalter und Steckdosen aus Geisternetzen



Meeresmüll in hochwertige Produkte verwandeln: Schneider Electric stellt die Schalter und Steckdosen der Merten Ocean Plastic Serie aus Ozeanplastik her. Bild: Schneider Electric

herstellt. Auch die Verpackung besteht zu 100 Prozent aus recycelbaren Materialien. Im Rahmen des Merten Ocean Plastic Programms werden Geisternetze aus dem Arabischen Meer und Indischen Ozean genutzt. Die Netze werden zerkleinert, gereinigt und extrudiert. Das Ergebnis: Ein Rohstoff namens Akulon RePurposed, der zu 15 % aus Glasfaser besteht und einen geringen CO₂-Fußabdruck aufweist.

www.se.com/de

Schwank

CO₂-neutral heizen mittels Solar-Luftkollektoren

Ein brandaktuelles Thema für Industrie und Logistik sind die stetig steigenden Energiekosten für Gas und Strom sowie der Auftrag zur Dekarbonisierung. Doch wer CO₂-Ausstoß und Energieeinsatz langfristig reduzieren möchte, muss regenerativ denken und handeln. Der Hallenklima-Experte Schwank hat mit der Erweiterung seines Produktportfolios um Solar-Luftkollektoren einen weiteren Baustein für klimaneutrales Heizen geschaffen. Die Produktgruppe wird unter dem Namen solarSchwank vertrieben. Die Geräte zur regenerativen Wärmeengewinnung werden als Fassadensystem ausgeführt. Dabei besteht der eigentliche Solar-Kollektor aus perforiertem, alterungsbeständigem Aluminium mit einer solaraktivierten Oberfläche. Diese selektive Beschichtung sorgt für die effiziente Umwandlung von Sonnenlicht in Wärmeenergie. Treffen die Sonnenstrahlen auf die solaraktive Oberfläche, werden sie in Wärmeenergie umgewandelt und an die darunter liegende Luftschicht abgegeben. Das erwärmte Luftpolster wird mittels Gebläse direkt und ohne Wandlerprozesse der Halle zugeführt, wo es eins zu eins zur Erwärmung der Raumluft dient.



Die solarSchwank Systeme nutzen die Kraft der Sonne und heizen klimaneutral. Die solaraktive selektive Oberfläche schimmert in der typisch blauen Farbe. Bild: Schwank GmbH

www.schwank.de

bauplaner ist ein Supplement im Deutschen Ingenieurblatt

Herausgeber und Verlag:
Schiele & Schön GmbH, Schlangenbader Straße 13, 14197 Berlin, Telefon: (030) 25 37 52-10, www.schiele-schoen.de

Redaktion dieses Specials (v.i.S.d.P.):
Dipl.-Ing. Alexandra Busch, Goebelstr. 21, 64293 Darmstadt, Telefon: (06151) 3652074, alexandra.busch@schiele-schoen.de

Gültige Anzeigenpreisliste Nr. 29 vom 01.01.2022

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

Tatsächliche verbreitete Auflage:
47.294 Exemplare, IVW 1/2022.

Bezugspreis: Der Bezugspreis für das Special ist in den Abonnementgebühren des „Deutschen Ingenieurblatts“ enthalten.

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

Druck: Möller Pro Media GmbH, Zeppelinstraße 6, 16356 Ahrensfelde OT Blumberg

Reproduktion:
Die im „bauplaner“ veröffentlichten Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmung und die Einspeicherung und Bearbeitung in elektronischen Systemen. Die redaktionellen Inhalte des „bauplaner“ werden im Internet veröffentlicht und bei Bedarf vom Verlag weiterverwertet. Für unverlangt eingesandte Manuskripte wird keine Haftung übernommen. Bei Annahme 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 Redaktion übereinstimmen. Mitteilungen von Firmen und Organisationen erscheinen außerhalb der Verantwortung 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.

Impressum „Deutsches Ingenieurblatt“
6-2022 siehe Seite 62

Für die Übernahme von Artikeln in interne elektronische Pressespiegel erhalten Sie die erforderlichen Rechte über die PMG Presse-Monitor GmbH, Berlin. Telefon: 030/ 284930 oder www.presse-monitor.de

**EXTRA
FÜR
STUDENTEN**



georgenudystock.adobe.com

Informativ. Innovativ. Inspirierend.

Das Deutsches Ingenieurblatt
begleitet Dich während des Studiums und
darüber hinaus.

- Du erhältst die Zeitschrift im Abo zum **Studentenpreis** von nur **68,- Euro** jährlich!
- Bestell jetzt unter dem Stichwort: **Studium2022**
- per E-Mail: service@schiele-schoen.de
- Obendrauf hast Du kostenfreien Zugang zum Online-Archiv!

www.ingenieurbau-online.de





Mit Intratone zur sicheren Zutrittskontrolle

Entdecken Sie die Produktwelt von Intratone rund um das Thema Zutrittskontrolle! Sie erhalten anwenderfreundliche Innovationen und einen allumfassenden Service.

Ihr zuverlässiger Partner für:

- ✔ **Transponder-Leseinheiten**
Unsere Transponder-Leseinheiten erhalten Sie in den verschiedensten Ausführungen. Vor allem unsere *Handsfree*-Version bietet höchsten Komfort. Zudem sind sie flexibel und individuell in die Intratone Gegensprechanlagen integrierbar.
- ✔ **Code-Tastaturen**
Kombinieren Sie die Code-Tastaturen mit einer Transponder-Leseinheit oder einer Klingeltaste und verwalten Sie sie aus der Ferne und in Echtzeit! Sie können Codes generieren, modifizieren oder löschen und das bequem über die **Online-Verwaltungsplattform**.
- ✔ **Hochfrequenz-Funkempfänger**
Intratone bietet Funkempfänger zur Innen- und Außenmontage. Besonders geeignet für Zugänge zu Parkplätzen oder -häusern - **Fernverwaltung inklusive!**



Nicht nur das **optimale Preis-Leistungs-Verhältnis** unserer Produkte selbst bietet Ihnen einen enormen Kostenvorteil. Sie sparen zudem aufgrund unserer Leistung im Bereich Online-Verwaltung: Die Plattform ermöglicht Ihnen schnelles Programmieren, Aktivieren oder Deaktivieren sowie Modifizieren der Intratone Einheiten, Tastaturen oder Empfänger. Und das aus der Ferne in Echtzeit. So ist keine Anfahrt zum Gerät nötig und Sie sparen Zeit und Geld.

Erleben sie die digitalen Innovationen von Intratone und informieren Sie sich auch online unter www.intratone.de/zutrittskontrolle



Intratone GmbH
Niederkasseler Lohweg 191
D - 40547 Düsseldorf

T +49 (0) 211 / 601 770-0
E info@intratone.de
W www.intratone.de