

# close to you

TECE als Magazin



## Was auf die Ohren: Die Welt der Akustik – hinter der Norm

Horst Wildemann: Modulbau-Professor knöpft sich den Bau vor // Marie Striewe: So geht barrierefrei im Bad // Eine Telefonzelle zum Wohnen: Bloon // Frisch tapeziert: Papier statt Fliese an der Badezimmerwand

1



2



4



3

### Impressum

Close to you ist das Magazin der  
TECE GmbH  
Hollefeldstraße 57  
48282 Emsdetten  
www.tece.de

Verantwortlich im Sinne des Presserechts  
(§ 55 Abs. 2 RStV):  
Hans-Joachim Sahlmann, TECE GmbH,  
Emsdetten

Konzept, Redaktion und Grafik:  
id pool GmbH, Stuttgart, www.id-pool.de

Titelbild: Alexandre Zveiger /  
istockphoto.com

|   |  |          |
|---|--|----------|
| 1 | Schallschutz ist Lebensqualität:<br>Von den Phänomenen hinter dem Hörsinn.....             | Seite 02 |
|   | Das menschliche Ohr: Hörexperimente.....   | Seite 08 |
|   | Schallschutz am Bau<br>Besuch vom Schall-Gutachter .....                                   | Seite 10 |
|   | Schall- und Brandschutz<br>Einblasdämmung für Vorwände.....                                | Seite 12 |
| 2 | Geht Bauen 70 Prozent billiger?<br>Professor Wildemann knöpft sich den Bau vor.....        | Seite 16 |
|   | Hotelbau mit Durchblick:<br>Zwei Zimmer, ein Element .....                                 | Seite 22 |
|   | Virtuelles Wasser:<br>So viel Wasser steckt im Computer .....                              | Seite 26 |
| 3 | Badplanerin Marie Striewe:<br>Drei Musterpläne für barrierefreie Bäder .....               | Seite 28 |
|   | Statt Fliesen: Tapetenwechsel im Bad .....   | Seite 36 |
| 4 | „Ich wohne in dem Ballon auf der Telefonzelle“:<br>Bloon besetzt die kleinste Nische ..... | Seite 38 |
|   | Industrielle Qualität: Qualität ist Haltung .....  | Seite 44 |
|   | Studentenprojekt Container:<br>Der Showroom in der Box .....                               | Seite 48 |
|   | Messetermine: TECE ganz nah.....   | Seite 49 |

# Schallschutz: der Blick hinter die Norm



Hans-Joachim Sahlmann

Als unsere Redaktion den Kontakt zu Schallschutzgutachtern für den Hochbau suchte, wurde schnell klar: Die haben derzeit genauso viel zu tun wie das Handwerk. Lärm ist ein Megathema in dieser Republik, mindert Immobilienwerte, macht Menschen krank. Und wenn gebaut wird, ist Schallschutz heute ein zentrales Thema für Lebensqualität.

Wir blicken nicht nur auf die Arbeit der Schallschutzgutachter, sondern hinter die Relevanz der Norm: Was macht die Ohren und den Hörsinn so besonders – und nach der Lektüre des Artikels auch so besonders faszinierend? Die Präzision des Gehörs, seine Spezialisierung und seine evolutionäre Prägung stehen dem Sehsinn bei näherer Betrachtung in nichts nach. Unterschied: Wir haben keine Ohrenlider, der Hörsinn lässt sich nicht abschalten. Das macht es nicht besser. Unser Gewerk trägt eine Hauptverantwortung am Thema Schallschutz im Hochbau. Dafür möchten wir Sie nicht nur sensibilisieren – wir möchten Sie begeistern.

Begeistert haben mich die Ideen des Münchener Professors Horst Wildemann. Er erklärt uns, wie sich mit industrieller Fertigung die Baukosten um 70 Prozent senken lassen – in Zukunft. Kann sein, muss nicht sein – aber eines bleibt hängen: Wenn der Fachkräftemangel am Bau unser derzeit drängendstes Problem ist, dann hat dieser Professor, der aus dem Automobilbau kommt, eine Antwort für uns.

Anregende Lektüre wünscht

## Sagen Sie uns Ihre Meinung

Wie finden Sie das Magazin „close to you“? Ihre Meinung ist uns wichtig. Hier geht's zum Online-Kurzfragebogen. Unter allen Teilnehmenden verlosen wir fünf Fitness-Tracker fürs Handgelenk.

→ [www.surveymonkey.de/r/3VSC2Z3](https://www.surveymonkey.de/r/3VSC2Z3)







# Nicht nur die Menge macht das Gift

Der Schweizer Mediziner Paracelsus hat's erkannt: „Nichts ist ohne Gift; allein die Dosis macht's, dass ein Ding kein Gift sei.“ Das gilt auch für die Akustik. Die Ohren stehen in ihrer überragenden sensorischen Qualität den anderen Sinnesorganen in nichts nach – auch nicht dem Auge. Hinter dem Organ steht die Auswertung des Gehörten – und lauern Abgründe der Psychologie.

Die Frage sei erlaubt: Wenn Sie die unausweichliche Wahl hätten, blind oder taub auf die Welt zu kommen, was würden Sie wählen? Spontan wollen sicher viele ihr Augenlicht behalten. Der große Denker Immanuel Kant hätte sich anders entschieden. Für ihn stellt der Sehsinn den Kontakt zu den Dingen her; über den Hörsinn aber finden wir zu den Menschen. Doch irgendwann kippt es: Dann wird

aus Geräuschen, mit denen wir uns orientieren, etwas Unerwünschtes. Dabei muss Lärm nicht einmal laut sein. Eine Stechmücke quitiert das Schallpegelmessgerät mit nicht einmal 10 dB(A). Und doch ist jeder von uns von so einem Blutsauger schon einmal akustisch aus dem Schlaf gerissen worden. Was über die Ohren in unser Hörsystem dringt, das leitet ein Nerv ins Hirn, und dort wird es ↘





↘ interpretiert – rund um die Uhr. Die Evolution hat es so geregelt, dass der Hörsinn auch nachts schlafend arbeitet, denn sonst hätten sich Höhlenbär & Co. seinerzeit alle unsere Vorfahren geholt.

Der Begriff Lärm kommt aus dem romanischen Sprachraum (all'arme) und bedeutet „zu den Waffen!“. Lärm ist ein Geräusch, das warnt und stresst. Im Unterbewusstsein wirkt er auf den Körper und löst hormonelle Reaktionen aus. Es gibt keine Gewohnheit. Die Geschichte von den Bahndamm-Anwohnern, die sich längst an die vorbeirassenden Güterzüge gewöhnt haben wollen, werten Fachleute als reine Schutzbehauptung.

## Gesundheitliche und volkswirtschaftliche Schäden durch Lärm

Lärm sind die Geräusche der anderen – sagt Tucholsky, der alte Lärmleider. Verkehrslärm, Lärm am Arbeitsplatz, Lärm in der Wohnung, Lärm in der Freizeit und in der Nachbarschaft: Lärm regt auf, beeinträchtigt die Lebensqualität, mindert den Wert von Immobilien und macht krank.

Beispiel Verkehrslärm: Mehr als die Hälfte aller Deutschen fühlt sich durch Lärm an ihrem Wohnort

belästigt. Und verlärmte Wohnsituationen wirken sich ungünstig auf die Lebenssituation aus: Nach einer Meta-Studie des Umweltbundesamts werden rund drei Prozent aller Herzinfarkte in Deutschland durch Straßenverkehrslärm hervorgerufen. Kerstin Giering, Professorin an der Hochschule Trier, errechnet Kosten von rund 1,8 Milliarden Euro pro Jahr allein für verkehrslärmbedingte Myokardinfarkte. Dazu kommt volkswirtschaftlicher Schaden: Krankzeiten, Wertverlust der Immobilien, Umsatzeinbußen in der Touristik etc. Die Kosten für die Gemeinschaft sollen sich in Deutschland auf 9,1 Milliarden Euro pro Jahr summieren – und das allein für den Verkehrslärm.

Beim Auto ist innen leise/außen laut das Mantra vieler Petrolheads und journalistischer Autotester: Lärm ist eben auch das Geräusch für die anderen. Auf der einen Seite stehen Lärmverursacher – ob Laubbläser, spielende Kinder oder besagte Petrolheads. Auf der anderen Seite die Lärmbetroffenen, leidlich isoliert hinter Lärmschutzwällen, Lärmschutzfenstern und in schallentkoppelten Wohnungen. Wir reden von Milliardeninvestitionen in Lärmschutz, von Eingriffen in die Landschaft durch Wälle und Wände – und gleichzeitig von der Lust am Sound der Auspuffe und Bassboxen.

Schon Kurt Tucholsky forderte: „Oh Herr, schenke uns Ohrenlider!“ Die Liste der Intellektuellen, die sich ähnlich wie Tucholsky durch Lärm beeinträchtigt fühlten, ist lang: Kafka, Proust und Schopenhauer klagten literarisch über Lärm, der schottische Historiker Thomas Carlyle ließ sich gar ein schalldichtes Arbeitszimmer bauen, bei Kant landete der Hahn im Suppentopf – wegen seines Gekrähes. Intellektuelle Auseinandersetzung, Denken und Konzentration – all das braucht Ruhe.

Ob in der Wohnung, der Natur oder in der Stadt: Es ist gar nicht einfach, sich vom Schall der anderen zu isolieren, denn der Schall nutzt sowohl

Luft als auch Wasser und feste Materialien als Transportmedium. Während gegen den Luftschall noch ein massereicher Widerstand wie eine Betonmauer wirkt, ist dem Körperschall nur durch Entkopplung von festen Körpern teilweise beizukommen.

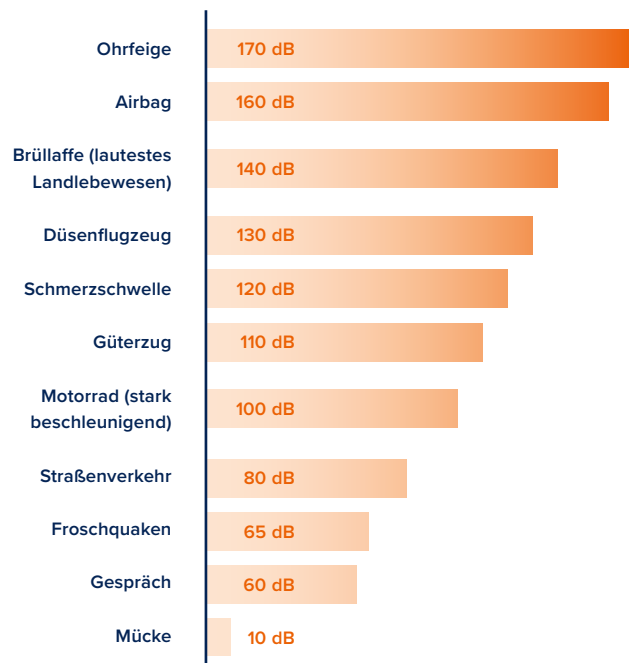
## Schall ist persönlich – und physikalisch

Psychoakustik ist das, was auf den Empfang des Schalls folgt. Die Auswertung und Interpretation des

Schalls durch das Gehirn: Nichts ist persönlicher als das Empfinden und die Beurteilung eines Geräuschs. Was dem einen seine geliebte Musik, ist dem anderen bassdumpfes Gewummer. In der Nachbarwohnung kommt genau das an, weil der Bass noch als Körperschall übertragen wird, wo Akkorde und Harmonien schon lange weggedämmt wurden.

Neben emotionalen Einflüssen bei der Wahrnehmung ist auch die physikalische Messung von Lärm problematisch und so politisch wie das Problem selbst. Der Schalldruckpegel ↘

### So laut ...



<sup>1</sup> Soundscape einer Landschaft am See. Das Zusammenspiel aller Schallquellen ist ihr unverwechselbarer akustischer Fingerabdruck.

↳ wird in Dezibel gemessen, einer mit drei unterschiedlichen Filtern (A, B und C) hinterlegten logarithmischen Skala. Logarithmus ist für die meisten Menschen ein flüchtiger Mittelstufen-bekannter: Zwischen 60 und 66 Dezibel liegen zwar „nur“ sechs Dezibel (dB) – aber der Lärm verdoppelt sich alle sechs gemessene Dezibel. Mehr und mehr wird international nur noch die Bewertung in dB(A) vorgenommen. Doch der 2014 verstorbene Audiopapst, Dozent und Tonmeister Eberhard Sengpiel hielt das für einen Irrweg: „Man darf von dB(A)-Messungen keine zutreffende Beschreibung der Lautstärke erwarten.“ Grund: dB(A) filtert wichtige Frequenzen weg (gerade Lautes und die Bässe) und gilt deshalb als Skala, die Lärmer bevorzugt und Lärmopfer ruhig stellen soll. Deshalb wird sie auch im Verkehr verwendet. Hier gilt: Die Wirklichkeit ist weit lauter als der Messwert!

## Architektur und Natur erzeugen Klanglandschaften

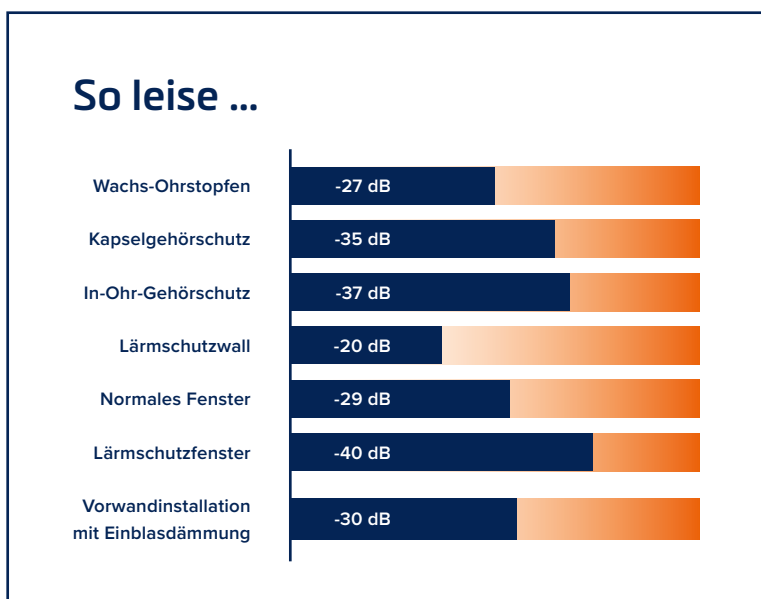
Wir leben in einer extrem lauten Epoche. Verglichen mit der Zeit vor der Industriellen Revolution geht es Forschern zufolge um Potenzen an Lautstärkenzuwachs. R. Murray Schafer, der kanadische Klangforscher und Erfinder des Klanglandschaften-Konstrukts (Soundscapes), spricht für die vorindustrielle Welt von einem Hi-Fi-Soundscape, in dem „ein günstiges Verhältnis von Signal und Rauschen“ herrscht und „einzelne Laute hörbar werden, weil der Pegel der Umweltgeräusche niedrig ist“.

Soundscapes sind akustische Fingerabdrücke einer Landschaft oder eines Raumes und spielen in

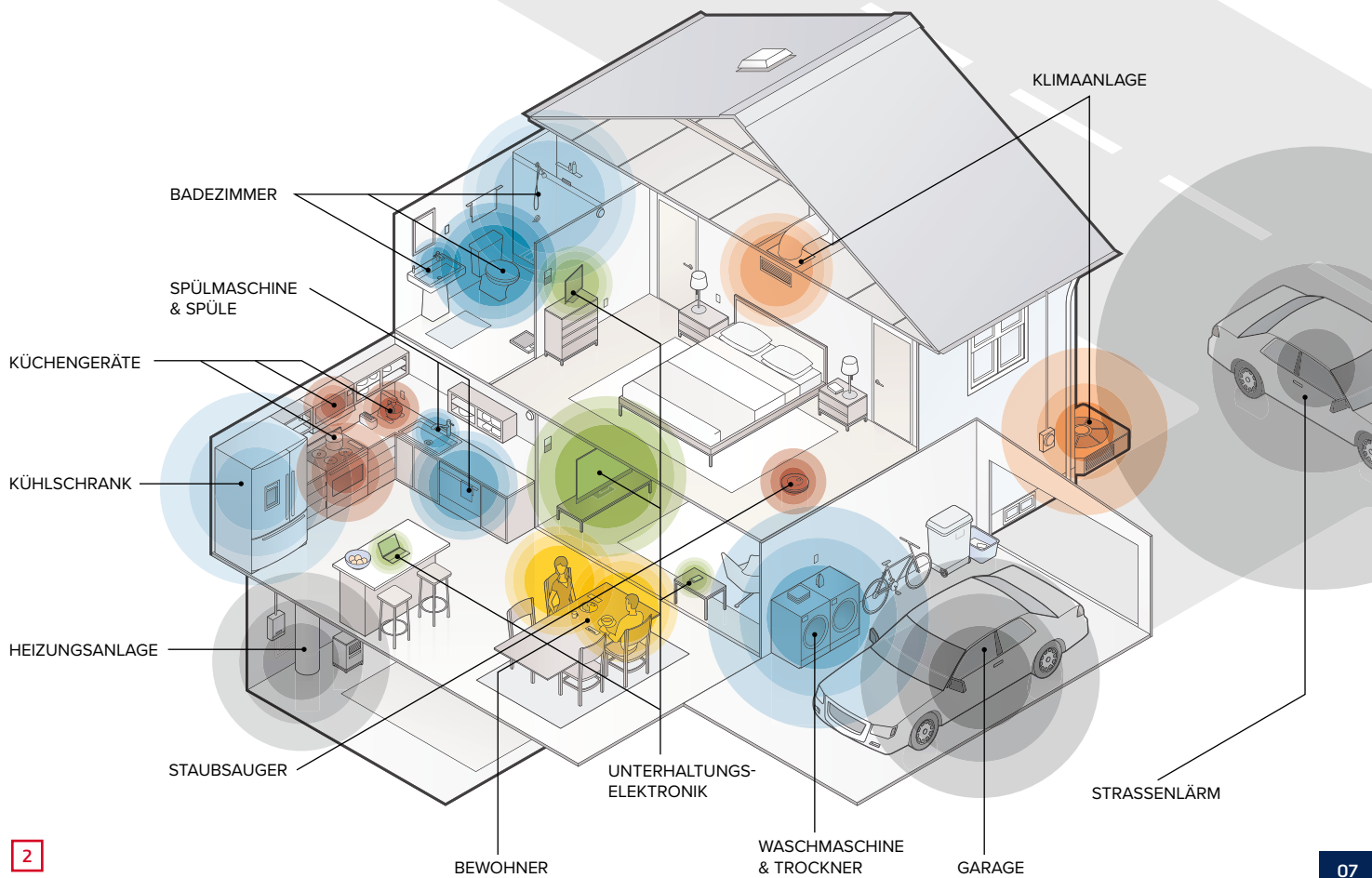
Architektur und Raumplanung eine zunehmende Rolle. Denn bestimmte Räume sind verknüpft mit einer bestimmten Akustik – wie die Mücke mit dem Stich. Eine U-Bahn-Station hat ein anderes Soundscape als ein Badezimmer. So wird das akustische Gefühl „Badezimmer“ geprägt von den harten Wand- und Bodenbelägen, die für wahrnehmbare Reflexionen sorgen, aber auch von den Sanitärapparaten, die mit Fließ- und Tropfgeräuschen zusammenhängen. Und das „Soundscape“ Badezimmer pflanzt sich unter ungünstigen Umständen fort – durch die Wand hindurch, in Nebenräume und andere Wohnungen. Dort ist es ganz anders – und doch immer noch Bad.

Der Architekt Olaf Schäfer ist Spezialist für Soundscapes. Sein „Studio Urban Resonance“ beleuchtet (oder besser beschallt) das Thema Soundscapes in der Architektur. Im Gegensatz zum Lärm definiert der Diplom-Ingenieur die positive Seite der Akustik – als eine Art Sounddesigner für Räume. „Wir denken Architektur und Städteplanung ausgehend von der Akustik.“ Das funktioniert für Bahnhofshallen genauso wie für Flussufer: „Wir hatten ein Projekt an der Spree, um sie akustisch zu reanimieren, damit der Fluss, der zwischen steilen Betonufern fließt, wieder mit den Ohren als natürlich wahrgenommen werden kann.“

2 Auch im Haus sind Soundscapes definiert und beeinflussen das Befinden der Bewohner. Die Wahl der technischen Einrichtungen hat darauf einen entscheidenden Einfluss.







2

07

## Soundscapes im Haus beeinflussen Körper und Geist

Und kleine Räume, wie das Bad? Wie schätzt der Spezialist den Mikrokosmos für Körperreinigung akustisch ein? „Da gibt es sicher noch viel Gestaltungsspielraum – letztlich hängt alles von der Nutzererwartung ab.“ Alles was zum Geräuschkonvolut des Bades gehöre, zahle auf sein Soundscape-Modell ein: Drückerplatten an der WC-Spülung und Armaturen, Kopfbrause und Duschboden – Fließgeräusche. Sogar das Singen unter der Dusche. „Es geht darum, eine akustische Konzeption

zu entwickeln.“ Darauf können Handbrausen einzahlen, die nicht prasseln, sondern weich sprühen wie ein Deo. Dazu könne im intimen Bereich des Bades auch das Geräusch der satt schließenden Tür gehören, die Sicherheit vermittelt. „Nicht zuletzt: Reinheit und Klarheit sind Grundversprechen des Bades – vielleicht kann man den Raum in Naturlage auch akustisch öffnen und die Natur hereinlassen.“ Letztlich bleibt die Frage: Hören sich Räume so an, wie sie geworden sind, oder sollten sie ganz andere akustische Versprechen erfüllen? Ist das Bad aus der Nasszelle geboren, einem engen akustischen Verwandten zum ebenfalls gefliesten Schlachthaus? Ist das Bad zu laut für

ein Rückzugsgebiet? Die Weltgesundheitsorganisation WHO stuft den Lärm als zweitgrößten, die Krankheitslast vergrößernden Umweltfaktor ein – nach der Luftverschmutzung. Rückzugsgebiete müssen her, die diese Krankheitslast senken. Von einer Wohnung wird Schutz vor Geräuschen von außen und aus der Nachbarschaft erwartet – sowie ein Mindestmaß an Vertraulichkeit, dass also akustisch wenig hereinschallt und auch wenig hinausdringt. Im Zeitalter der Wohnraumverdichtung ist das eine Herausforderung – immerhin steuern wir auf zehn Milliarden Erdenbürger zu und je enger es wird, desto wichtiger sollte der Schallschutz sein. □

Das menschliche Ohr

# Hörexperimente

„Nicht sehen trennt von den Dingen.  
Nicht hören von den Menschen.“

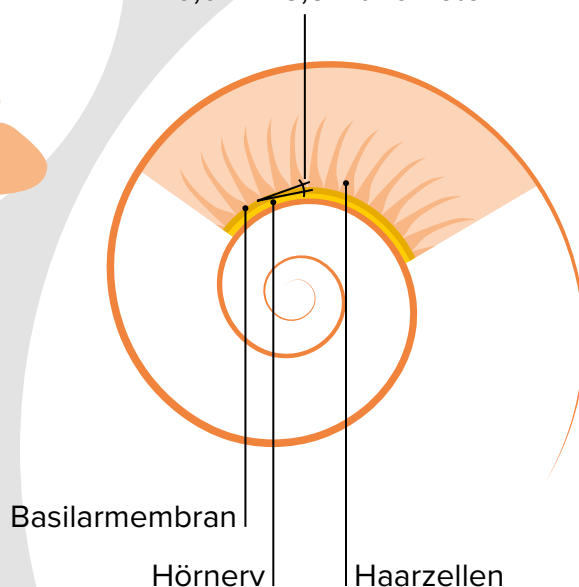
– Immanuel Kant

08

**60 Prozent der über  
70-Jährigen tragen  
ein Hörgerät.**



$0,04^\circ \triangleq 3,5 \text{ Nanometer}$



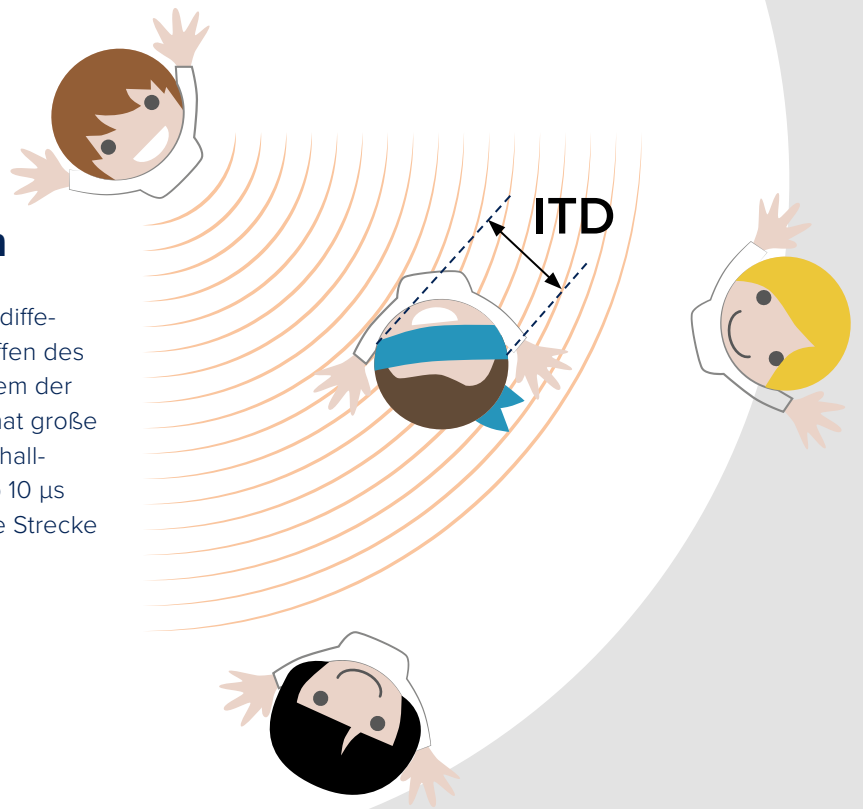
## Ein Härchen gekrümmt

In der Hörschnecke werden Druckschwingungen (Schall) in Vibrationen der Haarzellen umgesetzt. Die Länge der Haarzellen bestimmt die Empfindlichkeit gegenüber verschiedenen Schallfrequenzen, sodass das Ohr Tonhöhen unterscheiden kann.

Leise Töne werden bereits ab einer Auslenkung der Haarzellen von  $0,04^\circ$  wahrgenommen. Das entspricht etwa 3,5 Nanometern oder dem 35-fachen Durchmesser eines Wasserstoffatoms.

## Blinde Kuh: Richtungshören

Die interaurale Laufzeitdifferenz (Interaural time difference, ITD) ist die Zeit, die zwischen dem Eintreffen des Schalls im der Schallquelle zugewandten und dem der Schallquelle abgewandten Ohr verstreicht. Sie hat große Bedeutung bei der Richtungslokalisierung von Schallquellen. Das Gehirn kann Laufzeitdifferenzen ab  $10 \mu\text{s}$  unterscheiden. In dieser Zeit legt der Schall eine Strecke von 3 mm zurück!



## Ist's der Bär – oder sein Echo?

Trifft das gleiche Schallsignal zeitverzögert mehrfach aus unterschiedlichen Richtungen bei einem Hörer ein, so nimmt dieser nur die Richtung des zuerst eintreffenden Schallsignals – der ersten Wellenfront – wahr. So wusste der Steinzeitmensch auch in seiner Höhle sofort, woher das grimmige Brummen des Bären kam – und rannte nicht etwa vor dessen Echo davon. Wer möchte schon einem Bären in die Tatzen laufen?



1

# Wenn der Gutachter anrückt...

Beschwerden wegen mangelhaften Schallschutzes in Gebäuden gibt es häufig – die Leute wollen ihre Ruhe. Dann führt der Weg in den meisten Fällen zum Sachverständigen und der rückt mit seinen Instrumenten an.

Helmut Gerlinger ist Geschäftsführer der Ingenieurgesellschaft Gerlinger + Merkle in Schorndorf bei Stuttgart. Spezialität: Schallschutz und Bauphysik. Der Diplom-Ingenieur und seine Mitarbeiter messen Schall und untersuchen die Wege, die er nimmt. Eine Herausforderung bei

der Schallmessung ist die reproduzierbare Erzeugung von Schall. Bei einer WC-Spülung im Nachbarraum ist das einigermaßen einfach, weil die Spülung immer reproduzierbar gleich laut ist. Beim Trittschall ist das schwieriger: Es gibt keine genormte Person mit Norm-Stöckelschuhen, die sich mit

Normschritten durch die Wohnung bewegt. Wesentlich praktikabler ist das sogenannte Norm-Hammerwerk, das zum Standard-Werkzeug der Gutachter gehört. Hier sorgen fünf jeweils 0,5 kg schwere Hämmer mit zehn Schlägen pro Sekunde für ein unüberhörbares Schallereignis.



Bei der Untersuchung der Schallübertragung per Luft wird als definierte Schallquelle ein Messlautsprecher aufgestellt, der im hörbaren Frequenzbereich ein Weißes Rauschen von 50 bis 5.000 Hz erzeugt, was etwa 6,5 Oktaven entspricht. Gemessen wird dann auf beiden Seiten des Prüfgegenstands, um Pegeldifferenzen zu bestimmen. Der Gutachter nutzt hierfür geeichte Schallpegelmesser der Klasse 1, was einer Messgenauigkeit von weniger als 0,7 dB entspricht. Je nach Raumgeometrie werden die Messwerte noch korrigiert und mit den Richtwerten verglichen. Werden diese überschritten, liegt ein Mangel vor.

Der nächste Schritt ist die Interpretation der Messergebnisse. Ein Grund für Mängel können Körperschallbrücken sein, wie zu leichte Wände, an denen Sanitärgegenstände befestigt werden. Vor allem aber begünstigt die Art der Bauausführung die

Wahrscheinlichkeit von Mängeln, sagt Gerlinger: „So ist zum Beispiel bei Vormauerungen im Bereich der Wasserinstallationen die Gefahr von Körperschallbrücken ziemlich hoch.“ Teilweise können die Experten schon aus den Messkurven ablesen, welche Art von Fehlern gemacht wurden. Ob diese aber vom Fliesenleger oder vom Estrichleger verursacht wurden, lässt sich in der Regel erst durch Öffnen der Randfugen feststellen. Gibt es Körperschallbrücken im Sanitärgerwerk, so ist meistens eine Öffnung von Bauteilen erforderlich. Dann lässt sich mittels einer Minikamera, einem Endoskop, in der Vorwandinstallation prüfen, ob der Monteur die Befestigungen von Rohrleitungen korrekt schallentkoppelt hat.

Beauftragt wird Gerlinger als öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger in der Regel von Amts- und Landgerichten. Oft sind es auch Privatleute, Kommunen,



3

Bauträger und Handwerker, die das Ingenieurbüro als Schallschutz-Prüfstelle anrufen.

Der Aufwand und das Know-how kosten freilich Geld: Eine Messung der Trittschalldämmung mit Auswertung, Messbericht und Kurzbeurteilung nach DIN 4109 ist für einen knappen Tausender ohne Nebenkosten zu haben. Größere Vorhaben sind entsprechend teurer. Es lohnt also stets, sich vorher über den Schallschutz Gedanken zu machen und solide zu planen. Dennoch ist Gerlinger von einem überzeugt: Die Kundschaft geht ihm nicht aus. □



2

- 1 Helmut Gerlinger mit einem Lautsprecher für Schallschutzmessungen. Statt Musik gibt es hier aber Weißes Rauschen aus dem Generator.
- 2 Norm-Hammerwerk für Trittschallmessungen: Gewicht und Schlagfrequenz sind exakt festgelegt, sodass es ein genau definiertes Schallereignis für die Messungen gibt.
- 3 Rauschgenerator, Auswertegerät und Präzisionsmikrofon für den mobilen Einsatz.

# Bitte mal ganz tief einblasen ...

Brand- und Schallschutz neu gedacht: Die geschossübergreifende Schottung von Installationssystemen ist eine unvermeidliche Pflichtübung in der Haustechnik. Allerdings ist sie zeitintensiv und blockiert oft qualifiziertes Personal. Für Vorwandinstallationen gibt es mit der Einblasdämmung jetzt eine attraktive Alternative.





1



2



3

Bei der maschinellen Einblasdämmtechnik (EBD-Technik) fördert ein starkes Gebläse Flocken von Steinwolle in die Hohlräume des Gebäudes. Das Verfahren hatte schon vor rund 50 Jahren seine ersten Einsatzgebiete in der Gebäudedämmung. Zum Einsatz kam es vor allem beim Verfüllen von Hohlräumen mit komplexer Geometrie. Beim Ausbau eines Dachgeschosses spart es beispielsweise das aufwendige Zuschneiden von Steinwollmatten. Auch das spätere Setzen des Materials, das zu einer Verschlechterung des Dämmeffekts

führt, wird aufgrund der festen Packung vermieden. Weitere klassische Anwendungsbeispiele sind das Dämmen der Kellerdecke oder das Verfüllen von doppelten Fassaden.

Grundlage für die EBD-Technik ist die genaue Kenntnis des zu verfüllenden Volumens. Aus der gewünschten Dichte der fertigen Dämmung lässt sich die erforderliche Menge an flockenförmigem Steinwoll-Granulat exakt ermitteln. Ist diese in die Hohlräume eingetragen, so kann man von einer vollständigen Verfüllung mit der

- 1 Am Anfang steht die Bestimmung des Innenvolumens durch Auswertung der Pläne – in diesem Fall der Testwand im Fraunhofer Institut in Stuttgart für die Schallschutzmessungen.
- 2 Das Steinwolle-Granulat wird mit Druckluft über eine Lanze in die Sanitärwand eingepulst. Die EBD-Fachfirma bohrt hierfür die Beplankung an mehreren Stellen auf, um eine gleichmäßige und feste Füllung der gesamten Sanitärwand zu erzielen.
- 3 Blick via Smartphone in die halb gefüllte Sanitärwand über eine der Öffnungen.



gewünschten Konsistenz ausgehen. Ein Vorteil dieses Dämmverfahrens ist die Materialeigenschaft der Steinwolle bei Bränden. Im Gegensatz zur heute weitverbreiteten Dämmung mit Polystyrol trägt dieses Material keine zusätzliche Brandlast in das Gebäude.

### Noch recht neu: Flocken im Sanitär

Mit der EBD-Technik können auch raumhohe Installationswände oder Installationsschächte normgerecht gedämmt werden. Hierbei kann hinsichtlich des Brandschutzes auf klassifizierte Deckenschottsysteme

verzichtet werden. Das vereinfacht die Installation erheblich, da die Randbedingungen der Verwendbarkeitsnachweise für verschiedene Deckenschottsysteme unerheblich sind. Klartext: Die dicht gestopfte Füllung würde selbst dann noch sicher stehen, wenn im Brandfall die Gipskartonplatten ausfallen. Das stellt sicher, dass Feuer und Rauch sich nicht über Geschossdecken ausbreiten, und ist somit gesetzeskonform zur Musterbauordnung (§ 14 MBO 2016).

Bei den Sanitärvorwandinstallationen übernimmt die EBD-Fachfirma die abschließende brandschutztechnische Verantwortung – sie berät auch in Bezug auf die konkrete, fachgerechte Umsetzung am Objekt. Somit

kann sich der Handwerker auf seine Kernkompetenz, die Haustechnikinstallation konzentrieren.

### Schallschutz wird mitgeliefert

Die fertige Dämmung ist kompakt und erfüllt – wie im Einzelfall nachgewiesen werden konnte – neben dem Brandschutz auch die baurechtlichen Anforderungen an den erhöhten Schallschutz nach DIN 4109 bzw. den privatrechtlichen Schallschutz der SSTI-III nach VDI 4100. Umfangreiche Schallschutzprüfungen von Vorwandinstallationen vor leichten Trockenbauwänden wurden beim Stuttgarter



4

- 4 Vor dem Befüllen der Vorwandkonstruktion steht ein Test mit einem Prüfkörper aus Blech. Durch Auswiegen wird kontrolliert, ob sich mit dem Granulat unter Baustellenbedingungen die geeignete Packungsdichte erreichen lässt.
- 5 Simulation der Geräusche eines Duschbades in einer bodenebenen Dusche. Im Nachbarraum wird der übertragene Schall exakt ermittelt.
- 6 Die Messungen am Fraunhofer Institut in Stuttgart haben bestätigt, dass die Sanitärwände dank Einblasdämmung hervorragende Schallschutzeigenschaften haben.





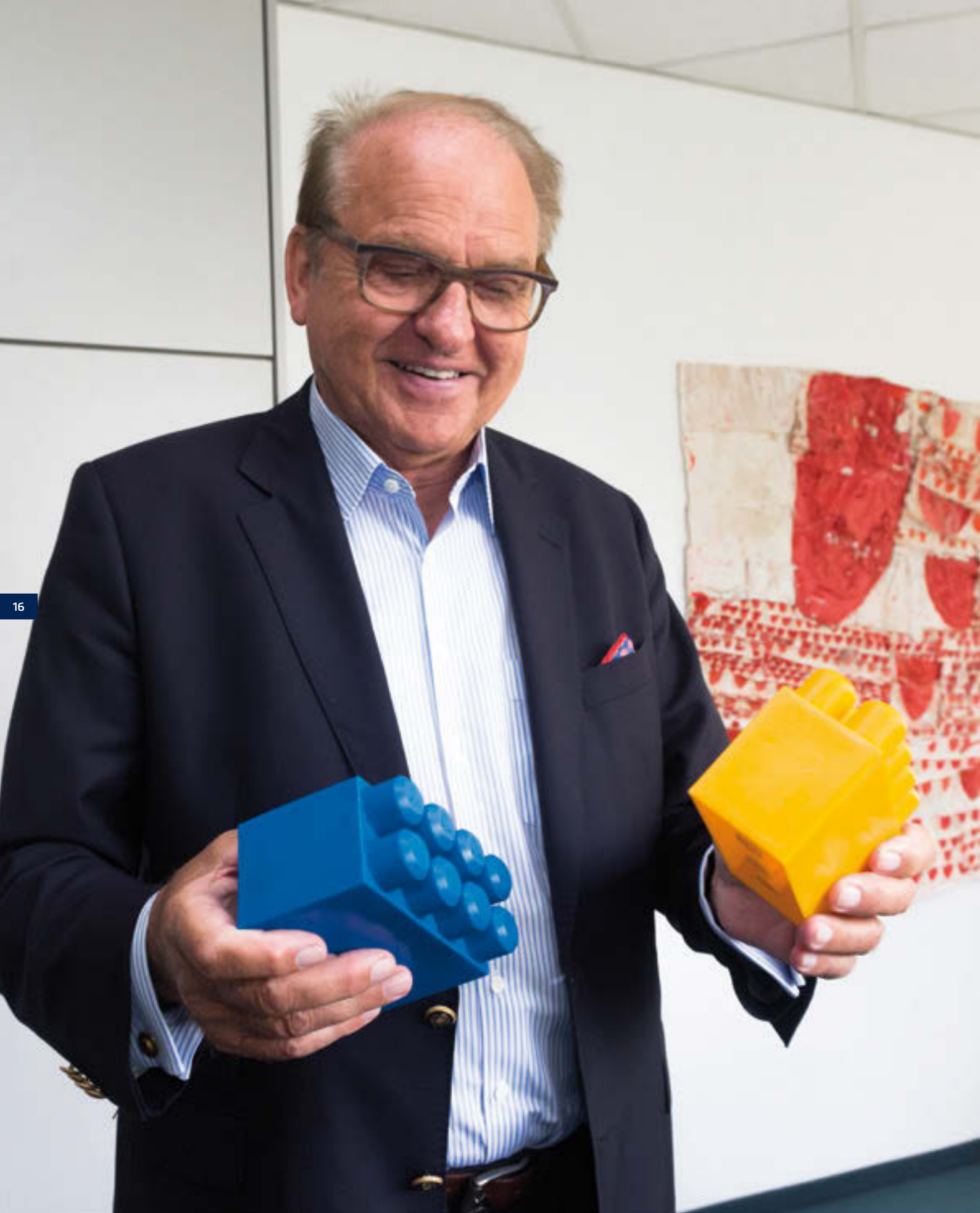
6

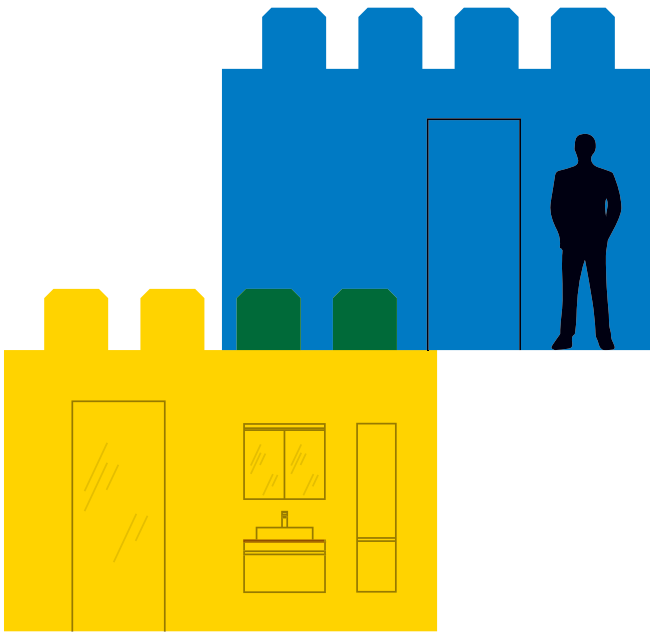
5

Fraunhofer-Institut für diese Lösung durchgeführt. Dabei wurden unter anderem die Installationsgeräusche der Sanitärinstallation zu angrenzenden Räumen nach DIN 4109 und VDI 4100 geprüft.

Ein willkommener Nebeneffekt, der die zeitaufwendige Dämmung von Einzelrohren in der Sanitärwand erspart, ist die thermische Trennung von Kalt- und Warmbereichen im gemeinsam genutzten Installations-schacht oder in der Vorwandinstallation: Die thermische Trennung durch die EBD-Technik kann verhindern, dass sich bei Stagnation kaltes Wasser nach gültiger Trinkwasser-verordnung unzulässig erwärmt – ein wichtiger Beitrag zur Trinkwasserhygiene. Hierzu liegen die Ergebnisse umfangreicher Messreihen bei der MFPA Leipzig vor. Der besondere Charme der Lösung ist die Kombination aus der Delegation eines weniger attraktiven Teilgewerks samt Haftungsrisiko an Spezialisten bei gleichzeitiger Vereinfachung der Installation. Und das bei vielfältigem Nutzen. □

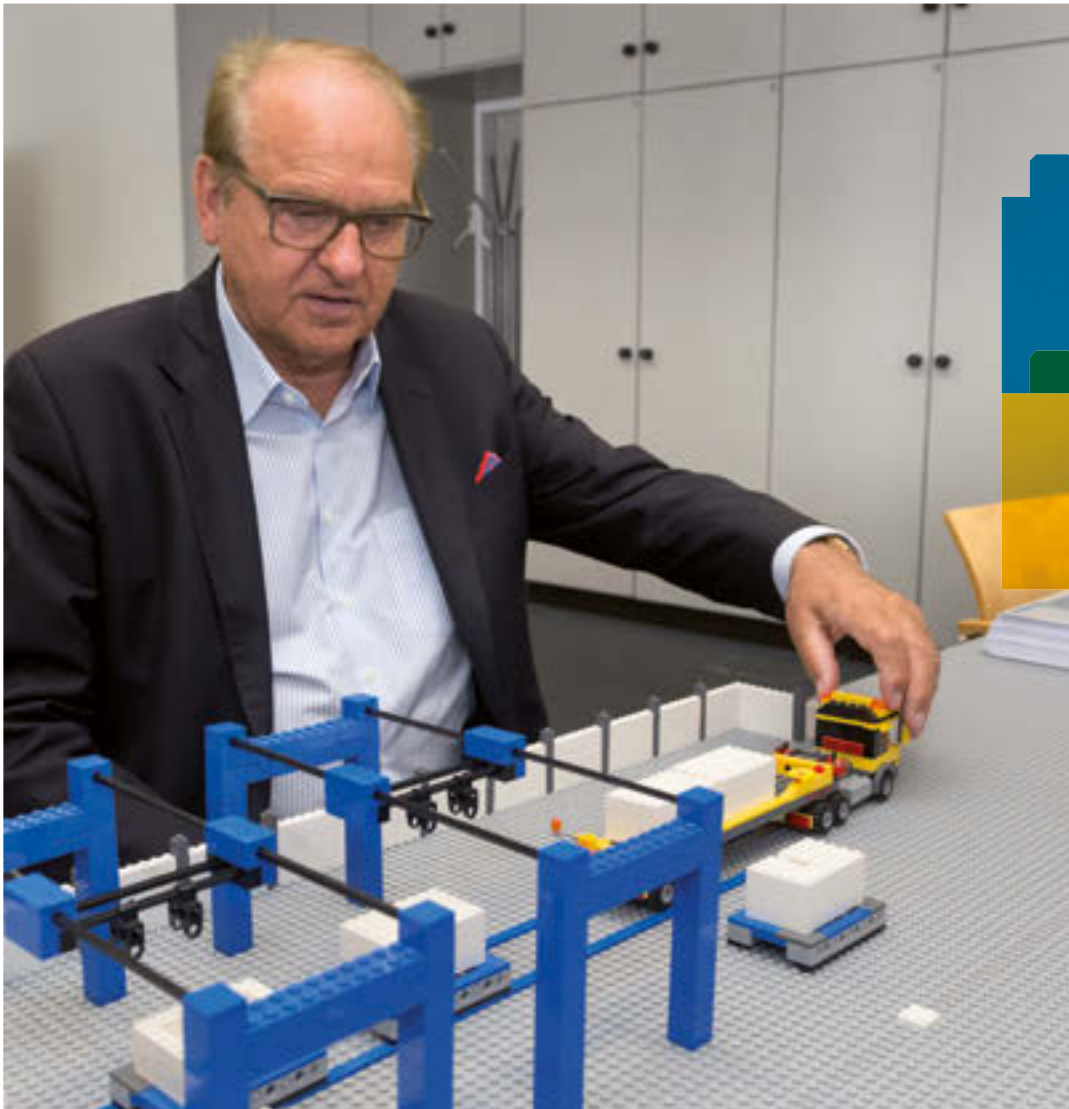






# Bau 4.0 kommt aus der Fabrik

Professor Horst Wildemann gilt als einer der Väter der Erfolgsgeschichte der Automobilindustrie. Jetzt nimmt er den Bau unter die Lupe. Seine These: Durch Modulbauweise und industrielle Fertigung lassen sich Baukosten um bis zu 70 Prozent senken, denn der Bau ist in Sachen Prozessoptimierung Brachland. Ein Besuch in seinem Münchener Think Tank. ↘



1

Individualistisches Handwerk und Manufakturen wird es so lange geben, wie es zahlungskräftige Kunden mit Sonderwünschen gibt. Bezüglich des Bauwesens stellt sich jedoch die Frage, ob sich jeder solche Methoden leisten kann oder will. Professor Horst Wildemann, Chef des Transfer-Centrums für Produktions-Logistik und Technologie-Management (TCW) in München, überträgt derzeit Erkenntnisse aus der Automobilindustrie auf das Bauwesen, das

er damit aus einer vorindustriellen Phase auf den Stand von Industrie 4.0 katapultieren will.

Seit Jahrzehnten schon werden Autos und Maschinen nach individuellen Kundenwünschen in Modulbauweise produziert. Dieses Prinzip überträgt Wildemann auf den Wohnungsbau. Vier Aufgaben sind zu lösen:

- Modulentwicklung: Häuser werden in Module wie Wände, Türen, Böden, Sanitär- und Elektroinstallatio-

nen aufgelöst. Die Module werden in mehreren Varianten angeboten, sind bezüglich der Schnittstellen zu anderen Modulen aber stets kompatibel.

1 Häuslebauen 4.0: Horst Wildemann in seinem Element der Prozesse. Hier wird das individuelle Hausteil auf den Lastwagen geladen.



- Industrielle Fertigung der Module: Rationalisierung, Automatisierung und Digitalisierung sorgen für Produktivitäts- und Qualitätsgewinne und somit für erhebliche Kostenreduzierung.
- Planung am Konfigurator: Der Kunde setzt die Module am Computer online zu seinem Wunschhaus zusammen. Jede Änderung samt der Kosten sieht er sofort am Bildschirm. Wird das Projekt freigegeben, produziert der Konfigurator Pläne und Daten für Behörden, Produktion und die Montage vor Ort.
- Steht das Fundament, dann nimmt die Montage einer Wohnung oder eines Hauses nicht mehr als einen Tag in Anspruch.

Die entscheidenden Einsparungen werden dabei auf der Baustelle erzielt. Die Verlagerung sämtlicher Fertigungsprozesse in kontrollierbare Produktionsbedingungen reduziert Fehler und erhöht die Qualität. Das bedeutet weniger Nacharbeit auf der Baustelle und kürzere Fertigstellungszeiten. Durch die hohe Indus-

» Das ist so ähnlich wie ein Fertighaus – nur eben als individuelles Einzelstück vom Tieflader. «

trialisierung der Prozesse lässt sich das Erfolgsdreieck Qualität, Kosten, Zeit so beeinflussen, dass eine Kostensenkung von 50 bis 70 Prozent gegenüber der konventionellen Bauweise erzielt werden soll.

## Psychologie ist das Problem – nicht die Technik

Bislang hat es an Versuchen zur Standardisierung nicht gemangelt, wobei schon Fertighäuser nicht überall ein gutes Image genießen – von Plattenbauten ganz zu schweigen. Darin sieht Wildemann – neben einem gewissen Scheuklappendenken des Bausektors – die Haupthindernisse für den industriellen Bau in Deutschland. Technische Herausforderungen seien nicht das Problem, weil die notwendigen Fertigungstechnologien bereits vorhanden sind.

Bei der Modulbauweise sind Japan und die USA derzeit Vorreiter. Toyota nahm sein Produktionssystem aus dem Autobau schon vor Jahren als Vorbild, um Wohnhäuser in Serie zu bauen. Doch diese Häuser eignen sich nicht für den europäischen Markt, weil hier Einheitskonstruktionen nicht akzeptiert werden.

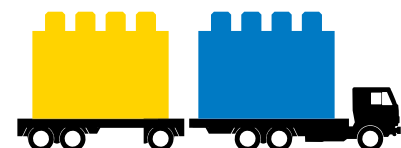
Anders macht das der US-Fertighausanbieter Blu Homes. Seit drei Jahren können sich Kunden am Online-Konfigurator ihr Traumhaus individuell zusammenstellen. Doch Blu Homes fertigt seine Modelle nicht im industriellen Maßstab und ist deshalb ↘



**Horst Wildemann**

Professor Dr. Dr. h.c. mult., Dr.-Ing. E.h.

Horst Wildemann studierte in Aachen und Köln Maschinenbau (Dipl.-Ingenieur) und Betriebswirtschaftslehre (Diplom-Kaufmann). Er ist der namhafteste Promotor der Kanban-Produktionsphilosophie im deutschsprachigen Raum und hat in seiner Forschung neue Ansätze zur industriellen Modulbauweise vor allem in der Automobilindustrie entwickelt. Nach einer mehrjährigen praktischen Tätigkeit als Ingenieur in der Automobilindustrie wurde er 1974 zum Dr. rer. pol. promoviert. 1980 habilitierte er an der Universität zu Köln. Seit 1980 lehrt er als ordentlicher Professor für Betriebswirtschaftslehre an den Universitäten Bayreuth, Passau und seit 1989 an der Technischen Universität München. Neben seiner Lehrtätigkeit steht Prof. Wildemann einem Beratungsinstitut für Unternehmensplanung und Logistik mit über 60 Mitarbeitern vor. In 40 Büchern und über 700 Aufsätzen, die in engem Kontakt mit der Praxis entstanden sind, hat er neue Wege für die wirtschaftliche Gestaltung eines Unternehmens mit Zukunft aufgezeigt.



↳ kaum günstiger als gewöhnliche Fertighausanbieter.

Der Bundesverband Deutscher Fertigbau hat für 2015 einen durchschnittlichen Marktanteil von 25 Prozent ermittelt, Tendenz steigend. Glaubt man den Bedarfsprognosen des

Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung, dann werden bis 2030 jährlich 350.000 bis 400.000 Wohneinheiten pro Jahr benötigt. Das lässt sich mit den aktuellen Kapazitäten im Bauhandwerk und bei den Bau-Nebengewerken nicht bewerkstelligen.

Große Potenziale gibt es auch bei der Aufstockung vorhandener Häuser. Eine Studie hat gezeigt, dass die Wohnfläche in Städten auf diese Weise um ein Fünftel gesteigert werden könnte. Mit industrieller Vorfertigung könnten solche Projekte jeweils in wenigen Tagen durchgezogen werden.



Ludwig  
Mies van der Rohe

### Vordenker der Idee des industriellen Bauens

„In der Industrialisierung des Bauwesens sehe ich das Kernproblem des Bauens unserer Zeit“, sagt Ludwig Mies van der Rohe – und zwar in der Zeit um 1924. Gewiss hat sich seither einiges getan – aber Bauen ist weiterhin in vielen Fällen individuelle handwerkliche Arbeit, Vorfertigung, Modulbauweise und Fertighaus zum Trotz. Ganz anders, als es die großen Architekten der Moderne vorhergesehen haben.

Die hatten erkannt, dass erst die industrielle Herstellung aller Teile es zulässt, den Fabrikationsprozess wirklich zu rationalisieren. Die Arbeit auf der Baustelle werde dann ausschließlich einen Montagecharakter haben und „auf eine ungeahnt kurze Zeit beschränkt werden können“. Daraus, so Mies, werde eine bedeutende Verbilligung der Baukosten resultieren: „Ich bin mir klar, dass das Baugewerbe hierdurch in seiner bisherigen Form vernichtet wird; wer aber bedauern würde, dass das Haus der Zukunft nicht mehr von Bauhandwerkern hergestellt werden kann, möge bedenken, dass auch das Automobil nicht mehr vom Stellmacher erbaut wird.“

Ludwig Mies' Idee vom industriellen Bauen wird vielleicht mit dem 3-D-Drucker der Wirklichkeit ein Stück näher gerückt: Im französischen Nantes wurde 2017 ein 92 Quadratmeter großes Einfamilienhaus vor Ort aus Quellschaum und einem druckbaren Betonmaterial mit einem herkömmlichen Industrieroboter, der hier als 3-D-Drucker fungierte, aufgebaut.

Wesentlich für die industrielle Fertigung ist BIM – Building Information Modelling. Hiermit lassen sich alle Vorgänge über den gesamten Lebenszyklus eines Gebäudes integrieren wie etwa im Produktkonfigurator, bei den Quality Gates in der Produktion, beim Zusammensetzen der Module auf der Baustelle und bei der Überwachung und Steuerung des gesamten Wertschöpfungsprozesses. Die Tätigkeiten der Architekten und Planer würden die gleichen bleiben, mit dem modularen Hausbau würden sich lediglich die Spielregeln ändern, indem die Gewerke eine Art Planungsbaukasten an die Hand bekämen.

### Bau 4.0 senkt die Fehlerquote

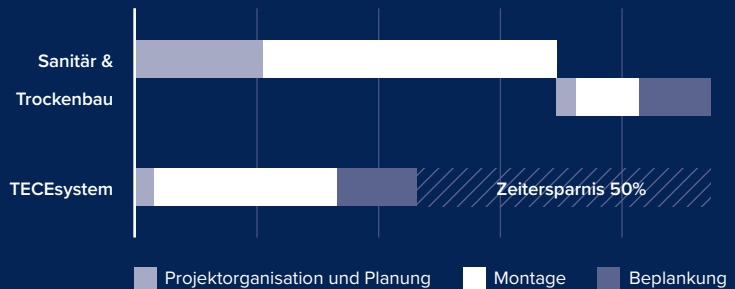
Neben dem Architektenhaus und dem Fertighaus bietet das industrielle Bauen somit künftig einen weiteren Weg zum individuellen Haus, wobei sogar der Umbau verhältnismäßig leicht vonstattengehen soll, wenn sich die Anforderungen an das Haus ändern. Nach Ansicht von Wildemann profitieren traditionelle Gewerke von der industriellen Bauweise.

# Sanierung mit Vorfertigung: Vorteile wiegen Kosten auf

Ein erster Schritt zum industriellen Bauen ist die industrielle Vorfertigung von Sanitärwänden und Schächten, wie sie TECE seit rund 20 Jahren anbietet. Bei dem hier kalkulierten, kleineren Projekt mit 48 Wohneinheiten standen einer Halbierung der Bauzeit\* Mehrkosten zum Angebotszeitpunkt von rund 6,5 Prozent gegenüber. Qualitäts- und Prozess-Vorteile (weniger Reklamationen) spielen sich kostenmäßig aber später wieder ein und sind noch nicht berücksichtigt.

\* Erfahrungswerte zeigen eine durchschnittliche Zeitersparnis von rund einem Drittel auf der Baustelle. Faustregel: Je größer das Objekt, je einheitlicher die Vorwände und je mehr Einbauten (Frischwasserstationen etc.), desto wirtschaftlicher ist die industrielle Vorfertigung.

## Zeitvergleich: Planung und Montage



## Investitionssumme



2



3

- 2 Vorgefertigte Sanitärwände: aufstellen und verbinden, so einfach kann es sein.
- 3 Prozessgerecht: Just-in-time-Anlieferung auf der Baustelle.

Sie können entlang eines genauen Ablaufplans ihre Dienstleistungen anbieten und auf ein neues Qualitätsniveau heben. Im Gegensatz zum konventionellen Hausbau werden im modularen Hausbau alle Gewerke

zentral unter einem Dach koordiniert, und das unter kontrollierbaren Produktionsbedingungen. Eine bessere Kontrolle und mehr Transparenz reduzieren so die Fehlerhäufigkeit, die im konventionellen Bau immer noch

sehr hoch ist. Es wird jedoch ein Verständnis für standardisierte Schnittstellen und die Vorteile einer industriellen Fertigung vorausgesetzt. Ingenieure und Baufirmen müssen lernen, diese Vorteile für sich zu nutzen. □



1

# Hotelbau mit Durchblick: Zwei Zimmer, ein Element

Zeit ist Geld – besonders im Hotelbau. Industriell vormontierte Sanitärwände sind hier der Hebel schlechthin, um Bauprozesse mit vielen Bädern zu beschleunigen. Beim Nordport Plaza Hotel in Hamburg kam noch eine Portion Cleverness dazu: Es wurde so geplant, dass je eine Sanitärwand als Raumtrenner fungiert und zwei Bäder gleichzeitig bedienen kann. Brand- und Schallschutz wurden eingeblasen.



Im Frühjahr wurde das 4-Sterne-Superior-Hotel nach 24 Monaten Bauzeit fertiggestellt. Es befindet sich zwischen der Metropolregion Hamburg und dem Wirtschaftsstandort Norderstedt und bietet einen Blick direkt auf die Start- und Landebahn des Hamburger Flughafens. Das Hotel kombiniert moderne Architektur mit dem Flair der 1960er-Jahre, der sich in den Möbeln und in Retro-Fotografien von Luftfahrtmotiven wiederfindet. Die Hotelanlage besteht aus dem 10-stöckigen ellipsenförmigen Terminal 1, das über eine gläserne Gangway mit dem 4-stöckigen Terminal 2 verbunden ist. Im Hotel finden sich 188 großzügige Zimmer und Suiten, ein

Restaurant mit 200 Plätzen und ein Tagungszentrum mit 500 Plätzen.

Um den Bauablauf zu optimieren und somit eine kurze Bauzeit zu ermöglichen, entschied sich der Investor, die Premero Immobilien GmbH, für industriell vorgefertigte Sanitärwände von TECE. Diese Register sind in ihren Abmessungen speziell auf die Einbausituation angepasst und komplett für die Bereiche Trinkwasser, Heizung, Abwasser und Lüftung ab Werk vorkonfektioniert. Dabei werden zudem die Anforderungen an Brand- und Schallschutz berücksichtigt. Das TECEsystem-Paket umfasst einen Rundumservice von der Beratung über die Planung der

Systeme bis hin zur Einweisung der Verarbeiter vor Ort.

## Schallschutz ist im Hotel extrawichtig

Eine Sanitärwand wurde zwischen den Zimmern für zwei Bäder platziert – das Konzept geht nicht nur schneller, sondern spart auch Platz. Allerdings muss dadurch dem Schallschutz besondere Bedeutung beigegeben werden, weil die Register ja als Trennwand dienen: Christian Pohl aus dem Projektaußendienst betreute im Namen von TECE das Bauvorhaben und brachte aus diesem Grund die maschinelle ↘



2

- 1 Zwei Fliegen mit einer Klappe: das Haustechnikregister dient als Trennwand zwischen zwei Bädern. Zu beiden Seiten werden später WC, Dusche und Waschtisch angeschlossen.
- 2 Hotel-Neubau in Hamburg: Das Nordport Plaza Hotel wurde intelligent geplant – das sparte Zeit und senkte die Kosten. (Foto: Nordport Plaza)

↘ Einblasdämmung ins Spiel, die dank der hohlraumfreien Einarbeitung gute Schalldämmwerte vorzuweisen hat. Hohlräume in den Vorwänden verursachen Resonanzerscheinungen: Diese werden mit einer Einblasdämmung ausgefüllt, um die Schallübertragung zu dämpfen.

### Lieferplan garantiert just in time

Der Abstimmungsprozess für dieses Hotelprojekt wurde idealtypisch für einen Neubau dieser Komplexität und Größe umgesetzt. Nach einer

präzisen Bedarfsermittlung, bezogen auf die Bäder des Hotels, folgte der Konzeptentwurf: Wände und Schächte wurden am Bildschirm digital geplant und können anschließend aus dem fertigen Datensatz in der Fabrik gefertigt werden. Dabei wurden die Hydraulik, die Einhaltung der Trinkwasserhygiene sowie der Schall- und Brandschutz automatisch berücksichtigt. Der Konzeptentwurf diente als Basis für die Anfertigung von Prototypen, die vor Vertretern des Investors, Fachplanern, des Lüftungstechnikers und Experten für die Einblasdämmung präsentiert wurden.

Nach der Konzeptabnahme konnte TECE die Leistungsbeschreibung für die Ausschreibung erstellen. Nach Auftragsvergabe ging es in die ausführliche Detailplanung. Diese umfasst sowohl die Erstellung der finalen Rohrnetzpläne und Fertigungszeichnungen aller Sanitärwände für jedes Badezimmer, der Grund- und Aufrisse als auch der Festlegung des Lieferplans inklusive der jeweiligen Abrufmengen für die Just-in-time-Lieferung der Register auf die Baustelle. So wird bei Projekten dieser Größenordnung sichergestellt, dass die Register

3



- 3 Die vorgefertigten Sanitärwände werden fertig verrohrt auf die Baustelle geliefert und müssen nur noch fixiert und angeschlossen werden.
- 4 Informationen sind alles: Anhand eines Prototypen einer Sanitärwand werden die Bauteilnehmer in das Planungskonzept eingeführt.
- 5 Zwischen den beiden Bädern zweier Zimmer wird die Vorwand aufgebaut und verplankt – Schall- und Brandschutz erfolgt durch individuell berechnete Einblasdämmung.



4

pünktlich an Ort und Stelle sind, um direkt verbaut zu werden.

## Neues Konzept: Einblasdämmung

Im TECE-Werk werden die Register mit industrieller Präzision vorgefertigt. Verbindungen und Anschlüsse werden geprüft – der Hersteller übernimmt dafür die Garantie. Die vorgefertigten Wände werden dann zum Anschließen auf die Baustelle geliefert. Nach Anlieferung auf der Baustelle wurden die TECEsystem Sanitärwände gemäß der Beschriftung am Bestimmungsort aufgestellt und mit Schallschutzelementen an der Bausubstanz befestigt. Nach dem Anschluss der Rohrleitungen wurden die Registerwände beplankt. Der für die Einblasdämmung zustän-



5

dige Fachbetrieb ermittelte anhand des Innenvolumens der Sanitärwände die erforderliche Menge Dämmmaterial, welches maschinell über mehrere Öffnungen in der Beplankung hohlraumfrei eingeblasen wurde. So stellt sich am Schluss die gewünschte Dichte und Festigkeit für eine nachhaltig sichere Füllung ein. Ein Gutachten bestätigt letztlich nach der Realisierung die gute Wirksam-

keit der Schallschutzmaßnahmen durch die Einblastechnik. Christian Pohl: „Die klassische Schalldämmung ist zeitintensiv und blockiert nicht selten qualifiziertes Personal, das auch profitablere Arbeiten erledigen könnte. Bei Projekten mit kurzem Zeitplan wie diesem ist die Einblasdämmung durch einen spezialisierten Dienstleister kostengünstiger und auch einfacher.“ □



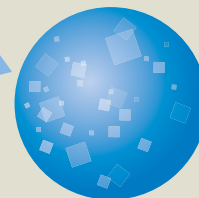
# Wasser virtuell

Wasser ist das wichtigste Lebensmittel – damit sollte sparsam umgegangen werden. So weit, so gut: Wenn es um den sorgsam Umgang mit Rohstoffen geht, ist Wassersparen zumindest in Deutschland ein einzigartiges Erfolgsmodell. Ohne Not, denn Deutschland hat mehr als genug Trinkwasser: Wenn eifrig Wasser gespart wird, dann wird häufig das „Virtuelle Wasser“ vergessen. Das wird oft importiert – aus Gegenden, die das echte Wasser, das dafür verbraucht wird, viel nötiger haben.

26



Davon sind **3,5% Süßwasser**, gebunden in Eis, Grundwasser, Seen und Flüsse, in der Atmosphäre, im Boden und in Lebewesen.



Der Rest ist **96,5% Salzwasser**, als Meerwasser oder Salzseewasser.

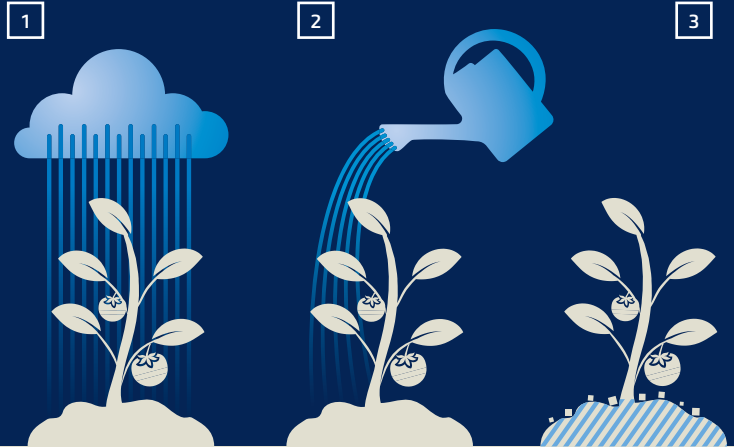
» Der Ursprung aller Dinge ist das Wasser. «

Thales von Milet  
griechischer Philosoph, ca. 600 v. C.



## Wie wird's berechnet?

Virtuelles Wasser ist mehr als der Flüssigkeitsanteil in der Tomate. Hinzu kommt das **Regenwasser (1)**, das **Gießwasser (2)** und all jenes **Grauwasser (3)**, das aufgewendet wurde, um beispielsweise Dünger wieder zu neutralisieren. Die ganzheitliche Betrachtung rückt insbesondere die Produkte in ein ganz neues Licht, die in Wasser-Mangelgebieten hergestellt und importiert werden. Nicht nur Tomaten, sondern beispielsweise auch Baumwoll-T-Shirts. Diesem Wasser-Export wird beispielsweise zugeschrieben, dass der Aralsee in Zentralasien inmitten von Baumwollfeldern nahezu ausgetrocknet ist.



## Wie viel Wasser steckt wo drin?

Man sieht es nicht – aber es ist trotzdem drin: In einer Tasse Kaffee stecken 125 Milliliter Wasser aus der Leitung und 140 Liter Virtuelles Wasser, die bei Anbau und Herstellung der braunen Bohnen verbraucht wurden.



### Rechenbeispiel 1 kg Tomaten:

22 Liter Regenwasser  
+ 5 Liter Gießwasser  
+ 8 Liter Grauwasser

**35 Liter Virtuelles Wasser**

**300.000**  
Liter

**20.000**  
Liter

**1.000**  
Liter

**140**  
Liter

**32**  
Liter

**5**  
Liter



1 Rose



1 Microchip (2g)



1 Tasse Kaffee



1 Liter Kuhmilch



1 Laptop-Computer



1 Mittelklassewagen



# Zukunftsmarkt mit Handicap

Prognosen sind schwierig – besonders wenn sie die Zukunft betreffen. Doch in manchen Sparten ist Zukunft vorbestimmt: Bis zum Jahr 2030 müssen allein in Deutschland 7 Millionen Bäder altersgerecht gebaut oder umgebaut werden. Dieser Bedarf ist real – und enorm. Die Hamburger Bäderplanerin Marie Striewe kennt die Prognosen. Sie ist TÜV-zertifizierte Fachplanerin für altersgerechte Bäder und weiß, wie das Bad den persönlichen Handicaps von Nutzern und sich verändernden Anforderungen gerecht werden kann.

Altersgerechtes Um-/Bauen bedeutet, den Menschen selbstständiges, selbstbestimmtes Wohnen zu ermöglichen – in jedem Alter. Doch so wie sich persönliche Handicaps nicht normieren lassen, so gibt es ganz unterschiedliche Ansprüche

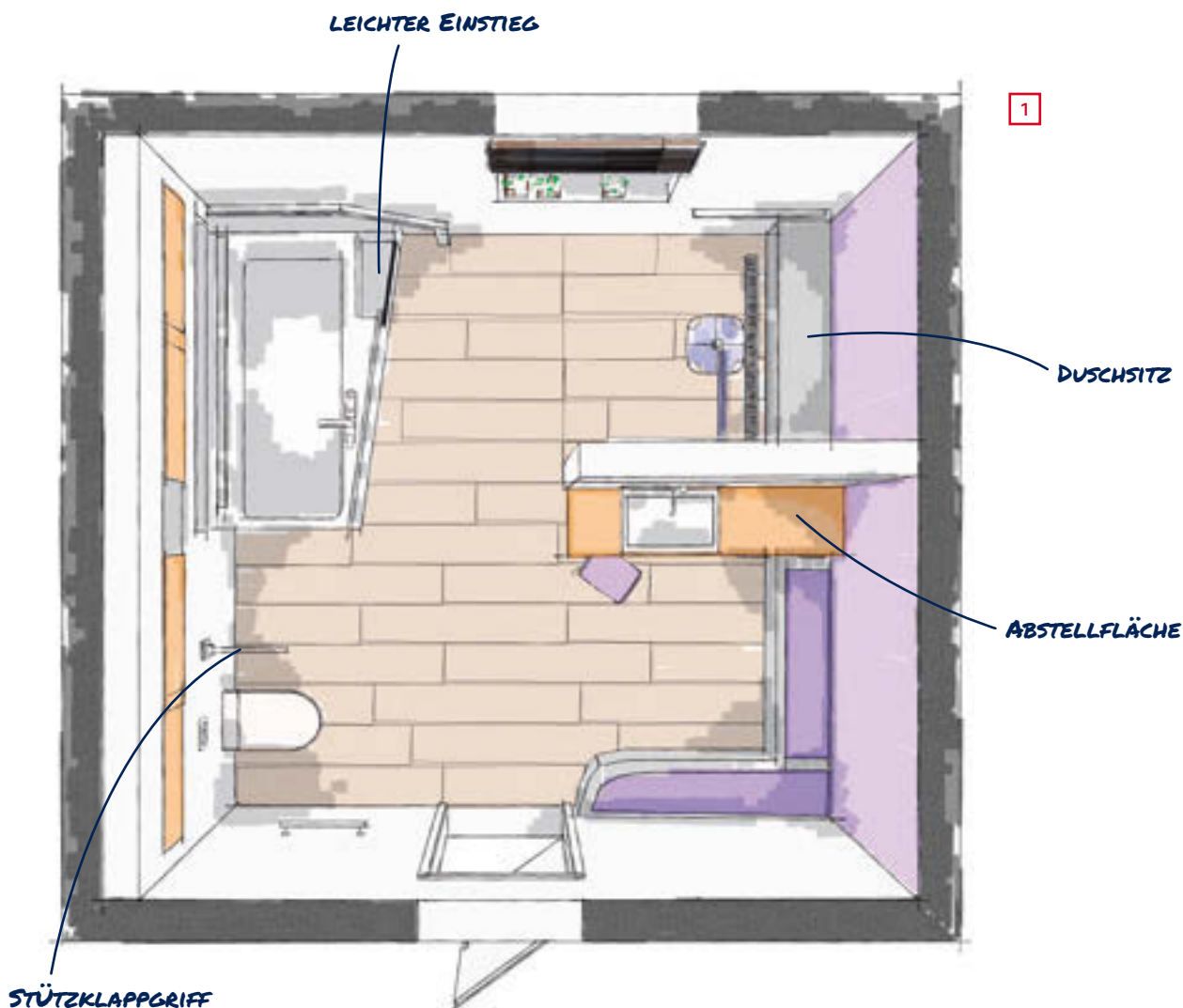
an das barrierefreie Bad: Planungsspezialistin Marie Striewe zeigt, wie sich alters-, rollstuhl- und sehbehindertengerechte Planungen im Bad unterscheiden. Ein Grundriss, drei barrierefreie Bäder – völlig unterschiedlich geplant. ↘

## Das Bad für Senioren

Wir alle werden älter. Das beeinflusst unsere Bedürfnisse – gerade beim Wohnen. Hier ist das Bad die Problemzone schlechthin. Ein altersgerechtes Badezimmer muss funktional sein – und ist dabei mittlerweile weder steril noch wie aus dem Pflegeheim; zwei negativen Assoziationen, denen das Stichwort Barrierefreiheit heute entwachsen

ist. Im Prinzip ist ein altersgerechtes Bad nichts anderes als ein komfortabel gestalteter Bereich, in dem man sich gerne aufhält und in dem sich auch körperlich beeinträchtigte Menschen wohl und sicher fühlen, sich selbstständig waschen und bei Bedarf mit einer Hilfsperson duschen oder baden können. Es geht also um Wohnkomfort, ein Thema, das

natürlich auch jüngere Generationen zu schätzen wissen. Deshalb sollte bei der Renovierung perspektivisch geplant und so weit vorgesorgt werden, dass es den Anforderungen gerecht wird, die sich mit dem Alter verändern. Das spart im Idealfall den Umzug ins Alters- oder Pflegeheim. Denn das Bad ist der neuralgische Punkt der Wohnung.





Da gibt es vorsorgliche Maßnahmen, die keinen Mehraufwand darstellen: Beispielsweise die Wände mit OSB-Platten zu beplanken, um sie für die Montage von Stützgriffen und Duschsitzen vorzubereiten. Das altersgerechte Bad verzichtet so weit es geht auf Schwellen und Höhenunterschiede, um Stolperfallen bis in den Duschbereich hinein zu vermeiden. Angenehmer Nebeneffekt: Das Bad wirkt weitläufiger und gewinnt somit an Komfort. Breite Durchgänge und ausreichend Bewegungsflächen minimieren die Stoßgefahr und maximieren die Bewegungsfreiheit.

Mithilfe von Vorwandtechnik lassen sich auf einfache Art Sitz- und Abstellflächen um Wanne und Dusche

schaffen. Breite Abstellflächen um den Waschtisch dienen auch zum Abstützen und Festhalten. Sämtliche

Armaturen sollten als Einhebelmischer ausgeführt werden, weil sie sich leichter und intuitiver bedienen lassen als Zweigriff-Armaturen. Auf scharfe Kanten sollte aufgrund der Verletzungsgefahr verzichtet werden. In der Altenpflege sind Dusch-WCs sehr beliebt und auch bestens für das Privatbad geeignet. Vorbereitende Maßnahmen lassen sich einfach in der Vorwand verstecken – TECE beispielsweise bietet Spülkästen mit universellen Anschlüssen. ↘



**SCHWELLENLOS UND BREIT**

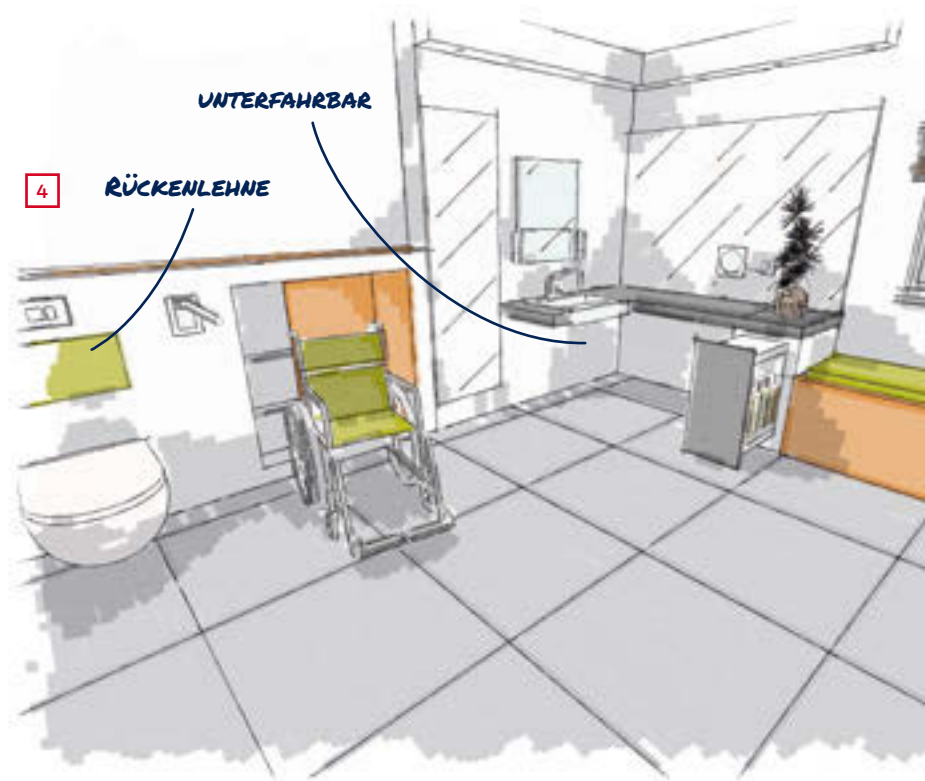


**3**

- 1 Komfort durch Weitläufigkeit: In vorsorglich geplanten Bädern fühlt sich jede Altersklasse wohl.
- 2 Stolperfallen sind unbedingt zu vermeiden. Breite Durchgänge vermindern die Stoßgefahr.
- 3 Viel Sitzfläche und breite Abstellflächen zum Abstützen lassen sich dank Vorwandtechnik in die Architektur integrieren.

## Mit dem Rollstuhl im Badezimmer

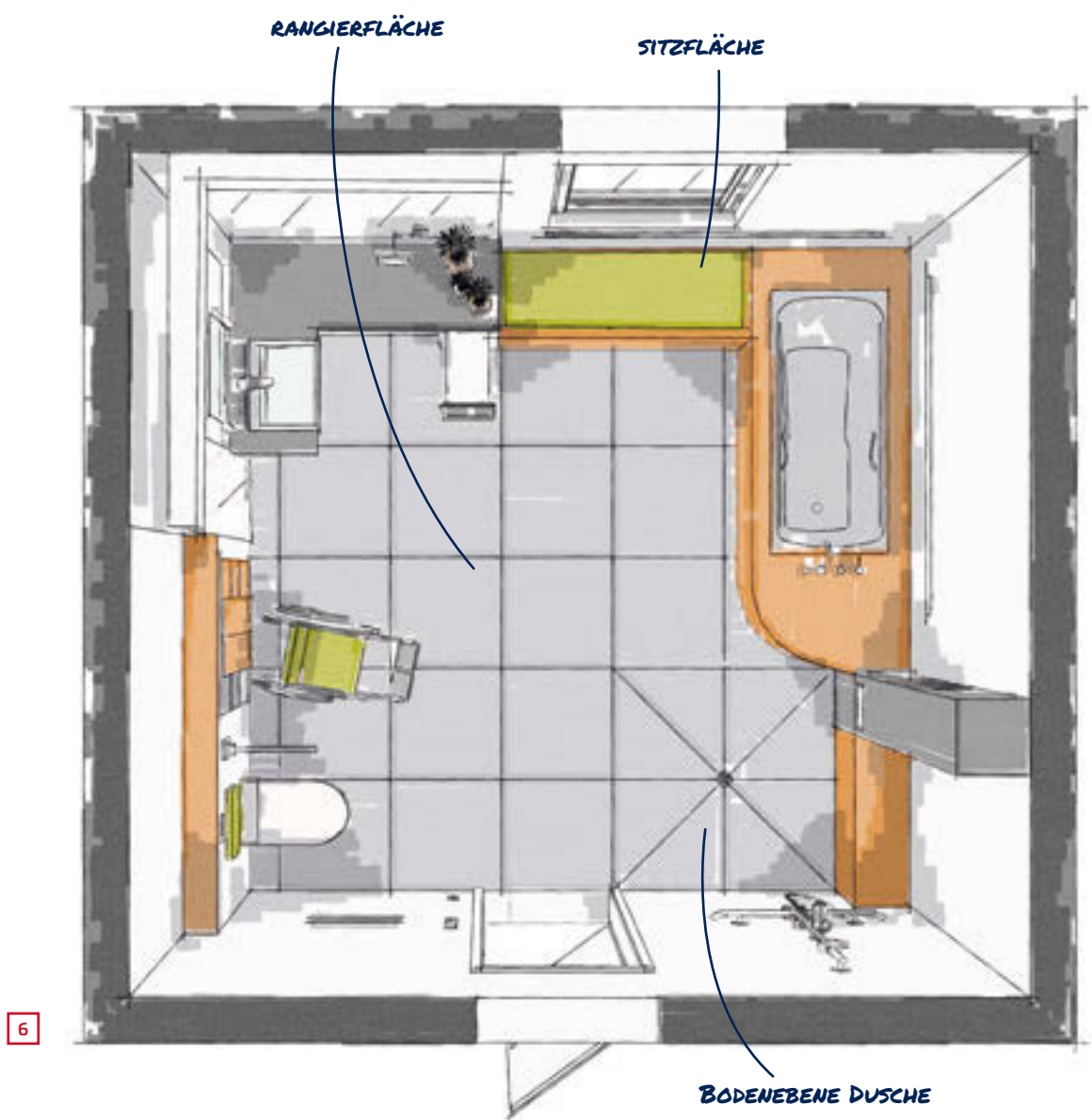
„Die Planung eines rollstuhlgerechten Badezimmers im Privatbereich ist eine große Herausforderung“, sagt Marie Striewe. Es komme auf jeden Zentimeter an, denn erst ab einer gewissen Grundfläche kann ein Bad überhaupt uneingeschränkt mit einem Rollstuhl befahren werden. In der DIN 18040-2 sind hierfür breite Durchgänge und ausreichend Bewegungsfläche festgelegt: Um überhaupt mit einem Standardrollstuhl durch die Tür zu fahren, fordert die Norm eine lichte Türbreite von 90 cm. Um sie von innen ohne zusätzliches Hin-und-her-Navigieren



zu schließen, darf die Tür nicht in den Sanitärraum schlagen – so lässt sie sich auch im Notfall öffnen, wenn im Bad jemand vor die Tür stürzt.

Um problemlos vor und zwischen den Sanitärobjekten zu rangieren, braucht es eine erforderliche Bewegungsfläche von mindestens 150 x 150 cm. Genauso groß muss die erhöhte Fläche der bodengleichen Dusche sein, die zusätzlich mit einer Sitzfläche ausgestattet ist. Der Waschtisch sollte flach und unterfahrbar sein. Das bedeutet für Badmöbel in der Regel, dass sie nur einseitig eingeplant werden, um die nötige Befreiheit zu gewähren. Für die

5



Montage gibt es keine vorgeschriebene Höhe, sie sollte nach dem individuellen Bedarf erfolgen. In normalen Bädern beträgt der Richtwert 85 bis 95 cm, was für Rollstuhlfahrer in der Regel zu hoch sein dürfte – hier empfehlen sich rund 80 cm. Der Spiegel sollte in Sitzhöhe montiert werden und direkt an das Waschbecken anschließen. Von Vorteil sind kippbare Spiegel, die jeder Benutzer bedarfsgerecht drehen kann.

Auch am WC gibt es Mindestabstände zu beachten: Für ein seitliches Umsetzen auf die Keramik müssen es 90 cm zwischen Wand und der Beckenvorderkante sein. Der Abstand zwischen den notwendigen Stützklappgriffen beträgt mindestens 65 cm. Zu empfehlen sind Stützklappgriffe mit integriertem Papierrollenhalter. Für die optimale Sitzhaltung sollte zudem noch eine Rückenlehne montiert werden. ↘

- 4 Rückenlehne am WC für eine optimale Sitzhaltung und ein unterfahbarer Waschtischbereich mit kippbaren Spiegeln.
- 5 Zum Badewannen- und Duschenbereich gehören ausreichend Sitzfläche und Haltegriffe.
- 6 Jeder Zentimeter zählt bei der Planung, um ausreichend Rangierfläche vor allen Bereichen zu gewährleisten.

## Das Handicap mit den Augen

Als „sehbehindert“ gilt, wessen Sehvermögen weniger als 30 Prozent beträgt. Nach WHO gibt es in Deutschland rund 1,2 Millionen sehbehinderte und blinde Menschen. Um die Unabhängigkeit der Betroffenen in den eigenen vier Wänden zu bewahren und die Verletzungsgefahr zu verringern, reichen oft einige einfache Maßnahmen aus.

Farbkontraste sind für die Orientierung von enormer Bedeutung

und das wohl wichtigste Merkmal eines sehbehindertengerechten Badezimmers. Ausstattungs- und Bedienelemente wie Armaturen und Bedienelemente wie Armaturen oder Betätigungsplatten sollten sich kontrastreich von ihrer Umgebung abheben. Gleiches gilt für Haltegriffe, Handtuch- und Klopapierrollenhalter, Badewannen- bzw. Duschsitze bis hin zu Accessoires wie Zahnbürste und Handtücher. Um nicht auszurutschen, ist es empfehlenswert, einen rutschfesten

KONTRAST

7

8

ORIENTIERUNGSHILFE

- 7 Starke Farbkontraste signalisieren sehbehinderten Menschen den Badaufbau.
- 8 Ein rutschsicherer Boden und eine kontrastreiche Bodenmarkierung dienen der Orientierung.





Badteppich in einer Kontrastfarbe zu verwenden. Der in seiner Sicht eingeschränkte Nutzer identifiziert damit leicht, wo er sicher stehen kann. Und auch Selbsthilfe bringt die Menschen mit diesem Handicap weiter: Um den Wasserstand in Badewanne und Waschbecken zu erkennen, eignen sich schwimmende Objekte in leuchtenden Farben – wie die klassische Quietsche-Ente. Der gewünschte Wasserstand kann mit einem kontrastierenden Klebeband markiert werden. An den Wänden montierte Spender für Seife und Shampoo in auffälligen Farben sind ein Tipp gegen versehentliches Umstoßen. Für die Gesichts- und Körperpflege helfen ausziehbare, beleuchtete Vergrößerungsspiegel. Auch im sehbehindertengerechten Bad gilt: definierte Kanten unbedingt vermeiden. □

## Barrierefrei bauen – ohne dass es barrierefrei aussieht

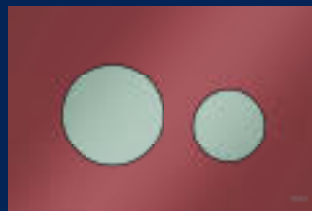
Die Zukunft des Bauens ist barrierefrei – was gerne auch mit dem Begriff „Universal Design“ umschrieben wird. Gemeint ist, dass Räume und Produkte gut zugänglich und komfortabel nutzbar sind für Menschen aller Altersklassen und in allen Lebenssituationen. Mehr und mehr Lösungen haben diese Qualität miteingebaut. Einige Beispiele machen das deutlich.

Die Duschrinne TECEdrainline (9) ist ein Paradeprodukt des Universaldesigns. Sie garantiert durchgängigen Badboden ohne Schwellen. TECElux (10) ist ein weiteres Beispiel: Das WC-Terminal ist höhenverstellbar, was bei Rückenproblemen ebenso gefällt wie beim Umsetzen vom Rollstuhl. Kontrastreiche Betätigungsplatten (11) sind auch von Menschen mit Sehschwäche gut zu lesen – und zu bedienen. Auch sie sind eine Lösung des Universaldesigns.



9

10



11

# Baddesign von der Rolle

Tapete im Bad? Das klingt erst mal ungewohnt. Doch es gibt geeignete Lösungen – und die haben eine Menge zu bieten. Wir haben einen identischen Grundriss einem Tapetenwechsel unterzogen, der zeigt, wie sich der Wandbelag auf den Wohnstil im Bade auswirkt.



Bäder werden im Schnitt alle 20 Jahre saniert. So eine Zeitspanne übersteht kaum ein Wohnstil, ohne irgendwann aus der Zeit zu fallen und altbacken zu wirken. Oftmals schlummern hinter Badezimmeren Relikte überholten Wohngeschmacks – die wegen des hohen Sanierungsaufwands nicht angegangen werden. Die Fliese ist daran nicht ganz unschuldig, denn ein Wechsel dieses Wandbelags verursacht Lärm, Dreck und kostet Zeit. Fliesenspiegel in heutzutage nicht mehr ganz geschmackssicheren Farben werden folgerichtig lieber geduldet – als von der Wand geschlagen.

Tapeten haben keine Fugen – und auch sonst noch eine Menge Vorteile. Vor allem aber senken sie die Renovierungsschwelle. Natürlich kommt aufgrund der Feuchtigkeit im Bad nicht jede Tapete infrage. Normale Papiertapeten würden sich mit der Zeit ablösen. Im schlimmsten Falle würden sie sich erst mal vollsaugen, was zu einer unbemerkten Schimmelbildung hinter der Tapete führen kann.



2

Vliestapeten hingegen zeichnen sich durch ihre Wasserbeständigkeit und Dampfdurchlässigkeit aus, die sie atmen und somit schnell trocknen lässt. Positiver Nebeneffekt: Tapeten abknibbeln war gestern. Wenn ein Tapeten- oder gar Stilwechsel ansteht, lassen sich Vliestapeten recht mühelos wieder von der Wand

abziehen. Mit den passenden Accessoires und farblich angepassten Bedienelementen wird so aus einem einfachen Badezimmer schnell eine barocke Badelandschaft: der vollzogene Stilwechsel bei identischem Grundriss ist eindrucksvoll. Und das i-Tüpfelchen sind die Haustechnik-Bedienelemente: So lassen sich



3

- 1 Pomp gefällig? Fugenlose florale Ornamentik ist mit Tapete kein Problem. Man beachte die WC-Betätigungsplatte in freier Farbwahl, die sich perfekt integriert.
- 2 Der gleiche Grundriss mit opulentem Lüster – ganz andere Wirkung. Der Tapetenwechsel macht's.
- 3 Gibt's in allen Farbtönen und vielen metallischen Oberflächen: TECE WC-Tasten.

beispielsweise WC-Betätigungsplatten von TECE mit verschiedenen metallischen Oberflächen oder in beliebigen Farbtönen der gesamten RAL- und NCS-Palette bestellen. Dem Badbesitzer oder Badplaner eröffnet sich so eine völlig neue Gestaltungsfreiheit – bis ins Detail. Egal ob pompös oder avantgardistisch. □





# Wohnen in der Blase

Wie kann man zusätzlichen Wohnraum in der Stadt schaffen? Die Künstlerin und Architektin Agnes Brigida Giannone klemmt einfach eine Wohnblase zwischen zwei Hauswände. Die Bewohner erreichen den Raum über die darunterliegende Telefonzelle mit integrierter Haustechnik. Das ungewöhnliche Bauvorhaben war Thema eines Architektur-Seminars der Hochschule Bochum. ↘

↘ Das Bild von der Blase mag gewisse Assoziationen in Bezug auf die Preisentwicklungen im Immobilienmarkt nahe legen, die Idee hinter dem Projekt Bloon ist aber durchaus ernst gemeint. Das Projekt sollte Antworten auf die Probleme des Wohnungsmarktes in der Universitätsstadt Bochum geben, in der jeder siebente Einwohner Student ist. Die Studenten wohnen zum größten Teil in Studentenwohnheimen außerhalb der Innenstadt in Hochschulnähe.

## Studentisches Wohnen wieder in die Stadt holen

Anlässlich seines 50-jährigen Bestehens überlegte sich das Studentenwerk, wie sich mehr studentisches Leben in die Innenstadt holen lässt, und trat deshalb an den Fachbereich Architektur der Hochschule Bochum heran, um Ideen für Studentenwohnungen der Zukunft zu entwickeln. Unter der Bedingung, dass am Ende eines Entwurfsseminars ein Modell im Maßstab 1:1 von den Studenten umgesetzt werden könne, nahm die Architektin Agnes Giannone, Lehrbeauftragte für Innenraum der Hochschule, die Aufgabe an. Der interessanteste Entwurf sollte nach dem Seminar von einer Jury unter Vorsitz der Architektin herausgefiltert und dann umgesetzt werden.

Am Anfang des Projekts standen Fragestellungen, wie ein studentisches Wohnen in der Zukunft in einem städtischen Umfeld aussehen könnte:

Lassen sich scheinbar unbrauchbare Orte beleben? Lässt sich Vorgefundenes uminterpretieren? Als Inspiration dienten zum Beispiel pneumatische Installationen aus den späten 1960er-Jahren des Architekten und Künstlers Hans Hollein, der mit einem mobilen Büro den Gedanken der Auflösung räumlicher Grenzen vorwegnahm. Sein aufblasbares Büro aus Kunststoffolie mit Telefonanschluss, das er an öffentlichen Orten aufstellte und selbst nutzte, sollte ein temporäres Arbeiten an verschiedenen Plätzen ermöglichen. Damit nahm Hollein vor 50 Jahren bereits die Verschiebung der Arbeitswelt in

den öffentlichen Bereich vorweg, die mit der Digitalisierung heute gang und gäbe ist.

Diese Idee hat einer der Studenten als Wohnraum weiterentwickelt. Der Entwurf „Luftschloss“ von David Keuer zeigte eine pneumatische Konstruktion, die zwischen zwei Hauswände gepresst ist und sich über eine Treppe erreichen lässt. In der Blase befinden sich Holzkonstruktionen, die Wohnfunktionen wie Küche, Bad, Schlaf- und Wohnraum abbilden sollten. Dieses Projekt wurde einstimmig von der Jury für die praktische Umsetzung gewählt. ↘





- 1 Hoch hinaus: Die Studierenden beim Aufbau von Bloon.
- 2 Da kann man reingucken: Nächtliche Impressionen aus der Blase.

↳ So entstand aus dem Entwurf das Projekt „Bloon“. Dabei war zunächst das Problem des Einstiegs in die Blase zu lösen. Auf der Suche nach einem Ersatz für die Treppenkonstruktion hatten die Studenten die Idee, eine alte Telefonzelle umzu- nutzen. Mit ihren Maßen 1x1x2 Meter schien sie als Übergang vom öffentlichen in den privaten – oder besser halbprivaten, weil transparenten – Bereich gut geeignet und sie ließ sich sozusagen als Haustechnik- zentrale, also als Eingang, Treppen- haus, Dusche, WC, Luftschleuse zum

Innenraum und als Station für die Druckhaltung der Blase, aufrüsten.

Parallel zur Projektierung der Technik suchte das Projektteam Kontakte zu Industrieunternehmen – nicht nur zwecks eines Sponsorings. TECE kam ins Spiel, als nach einer technischen Lösung für die Installation eines WCs in der Telefonzelle gesucht wurde. Einem Studenten fiel hierzu das WC-Terminal TECElux ein, das in der Höhe verstellbar ist. Die Idee war, dieses WC auch als eine Art „Lift“ nach oben in die Blase zu

nutzen. Bei TECElux geht es nicht um eine Aufzugsfunktion, sondern um wichtige Zentimeter, die für mehr Komfort bei der WC-Nutzung sorgen. Deshalb kam das Designprodukt hier nicht zum Einsatz. Immerhin aber entstand der Kontakt zum TECE Projektmanagement-Team, was sich noch mehrfach als nützlich für das Vorhaben erweisen sollte.

## Technische Umsetzung mit vielen Tücken

Die ersten praktischen Schwierigkeiten traten beim Auskernern der Telefonzelle auf, die dabei nämlich ihre Stabilität einbüßte. Dies ließ sich mit einer Versteifung durch TECEprofil beheben, dem Tragwerkssystem, das eigentlich für Sanitärwände und Installationsschächte entwickelt wurde. Hierzu hatten die Studenten in ihrer Werkstatt die Profilrohre innen in die Zelle eingepasst und mit den zugehörigen Eckverbindern und Befestigungswinkeln zu einem stabilen Innengehäuse zusammen- montiert. Auch für die Entwässerung der Telefonzelle konnte TECE mit der Duschrinne TECEdrainline ein Produkt für die Dusche beisteuern.



3

- 3 Ver- und entsorgungstechnisches Provisorium in der Telefonzelle.
- 4 Willkommen im Bad: Duschkabine mit Handbrause – daneben: Leiter in den ersten Stock.
- 5 Push to Open: Hier geht's in die Wohnung in der ersten Etage.





4



5

Für das WC wurde jedoch letztendlich eine chemische Lösung gewählt. Nach oben ging es über eine Leiter in die Luftschleuse, denn in der Blase herrscht leichter Überdruck, der natürlich nicht entweichen darf. So erfüllt die Telefonzelle die wichtigsten Grundbedürfnisse der Bewohner an eine Unterkunft in Sachen Hygiene und die technischen Erfordernisse für ihren Betrieb.

Die Vorbereitungen für das Wohnprojekt haben ein halbes Jahr gedauert, wobei das Team viel Unterstützung durch verschiedene

Industrieunternehmen hatte. Neben dem Sanitärtechnikspezialisten TECE, der das Material für den Ausbau der Telefonzelle lieferte und beim Bau mit Rat und Tat zur Seite stand, hat die Firma Pneumocell aus Wien die Konstruktion und den Bau der Blase ausgeführt. Ein weiterer Sponsor war Akzo Nobel Decoration Paint und eher praktisch griffen die Tischlerei Fischer aus Bochum sowie Mitarbeiter vom Lehrstuhl für Tragwerklehre den Studenten unter die Arme.

Und wie fühlt sich ein solches Wohn-

experiment in der Praxis an? Einen Erfahrungsbericht liefert Kim Stoffik, die als Studentin an dem Projekt mitgewirkt hatte: „Trotz der Transparenz habe ich mich nicht auf dem Präsentierteller gefühlt – die Atmosphäre war eher so, als würde ich über allem schweben.“ Gegen Abend, als die Projektionen auf der Blasenhaut liefen, sind einige Passanten hochgesprungen, um die Blase zu berühren. Erst dann merkten sie, dass da Leute darin waren. Nachdem Ruhe eingekehrt war, ließen sich die Sterne ungestört betrachten – fast wie unter freiem Himmel. □



1

# Qualität ist eine Haltung

Das mit der Qualität in der Haustechnik ist so eine Sache: Kaum ein Produkt, das so langlebig sein muss wie Rohre oder Fittings. Immerhin verschwinden sie für 50 Jahre in der Wand. Wer weiß schon, dass eine Heizung es in einem Jahr auf mehr Betriebsstunden bringt, als ein Auto in 300.000 Kilometern? Wie wird diese Qualität produziert? Wie wird sichergestellt, dass die Produkte ein solches Versprechen halten? Wir sprachen mit Dr. Jan Heine, Leiter Qualitätsmanagement bei TECE.

Qualitätssicherung, da denkt man an einen Menschen mit einer Schiebellehre, der Teile an der Maschine mit der Zeichnung abgleicht. Qualitätsmanagement hingegen ist mehr: Ein Prozess, der das Produkt auf seinem Lebensweg begleitet. Er reicht von der Marktanalyse (als Ideengeber einer Produktentwicklung) über die Entwicklung selbst, die Beschaffung und Produktion bis zur Anwendung beim Kunden. Bei TECE beginnt Qualitätsmanagement ganz hinten – konsequent bei den Arbeitsabläufen des Handwerkers und bei den Erwartungen des Endkunden. „Der Markt definiert die Qualitätserwartung – und nur der Markt“, sagt Dr. Heine.

## Qualität von vorn bis hinten

Paradox ist zuweilen, dass die Qualitätsprobleme eines Produkts manchmal ganz hinten festgestellt – aber oft ganz am Anfang verursacht werden: Jan Heine verweist auf die Geschichte mit dem „Elchtest“. Damals kam eine Premium-Kompaktlimousine bei einem Fahrwerkstest in Schweden ins Schlingern. Als Antwort auf den Elchtest erfolgte eine konsequente Überarbeitung verschiedener Fahrwerkskomponenten – das Manko mit dem Elch lag also in der Entwicklung begründet, nicht in der Produktion. Und festgestellt hat es der Markt – ganz hinten.

„Um die Qualität muss jeden Tag neu gerungen werden und jeder Vorgesetzte muss auf sie einen Eid ablegen“, sagt der überzeugte

Qualitätsmann. Das Labor in der TECE Zentrale ist das Herzstück der Qualität – hier wird mit speziellen Verfahren ermittelt, ob das Produkt der Nutzererwartung, den Normen und Regelwerken und der Anwendersicherheit gerecht wird. Das Labor prüft bereits entwicklungsbegleitend und ist auch Diskussionsplattform: „Hier ringen wir um die beste Lösung. Hier muss der Ideenaustausch zwischen Praktikern, Qualitätsmanagement und Entwicklung stattfinden. Ich bin sehr froh, hier erfahrene Mitarbeiter und zudem ein marktnah agierendes Team zu haben.“

Angesichts des riesigen TECE Sortiments gibt es viel zu testen: Die Produkte müssen thermische Wechsel mitmachen, unterschiedlichsten Wasserqualitäten bei Trink- und Heizungswasser gerecht werden. Die Fittings sind anspruchsvoll – hier spielen Verarbeitungs- und Produktqualität zusammen und nur in diesem optimierten Zusammenspiel aus sicherer Montage und sicherem Produkt entsteht Qualität. Hinzu kommen elektrische und elektronische Komponenten – bei der Spülauflösung etwa – und mechanische Bauteile, wie sie in einer ↘

- 1 Dr. Jan Heine im Qualitätslabor von TECE: 600 Quadratmeter für Tests und Diskussionen.
- 2 Die Zeitstand-Innendruckprüfung garantiert die dauerhafte Materialfestigkeit. Bis zu 10.000 Stunden lang müssen Rohr und Fitting Temperaturen von 20 bis 120° C und Innendrücken von bis zu 60 bar standhalten.

2



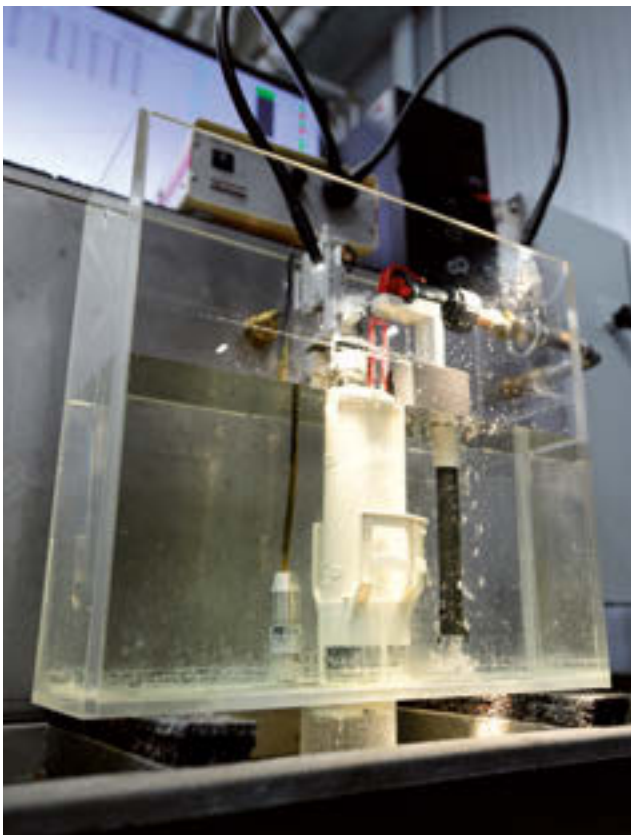
## Qualitätsmanagement

↘ Betätigungsplatte eingesetzt werden. Schließlich muss auch der Materialmix untersucht werden, denn unterschiedliche Metalle und Kunststoffe werden verarbeitet – und müssen zu einem guten Gesamtprodukt werden.

„Qualität beginnt im Kopf und hat auch viel mit Psychologie zu tun“, sagt Jan Heine. So entscheide sich die Qualitätsanmutung eines Autos beim Einsteigen oft bevor der Kernnutzen, das Fahren, überhaupt erprobt wurde: am guten Sitzen

oder am satten Geräusch beim Zuschlagen der Tür. „Die Kunst ist es, die Nutzererwartung richtig einzuschätzen. Etwa ob die Haptik einer Betätigungsplatte passt – oder das Geräusch bei der Spülauslösung.“ Das Produkt muss im rauen Baustellenalltag bestehen und auch die Verarbeitung durch weniger qualifi-

zierte Mitarbeiter mitmachen, ohne dass es zu Fehlern kommt. Vieles lässt sich durch Prüfungen vermeiden – aber oft gebe es nicht einmal ein geeignetes Prüfverfahren: „Dann entwickeln wir eines“, sagt Dr. Heine und lächelt verbindlich. „Die Haltung des Unternehmens ist: Wir dulden keine Fehler.“ □



4

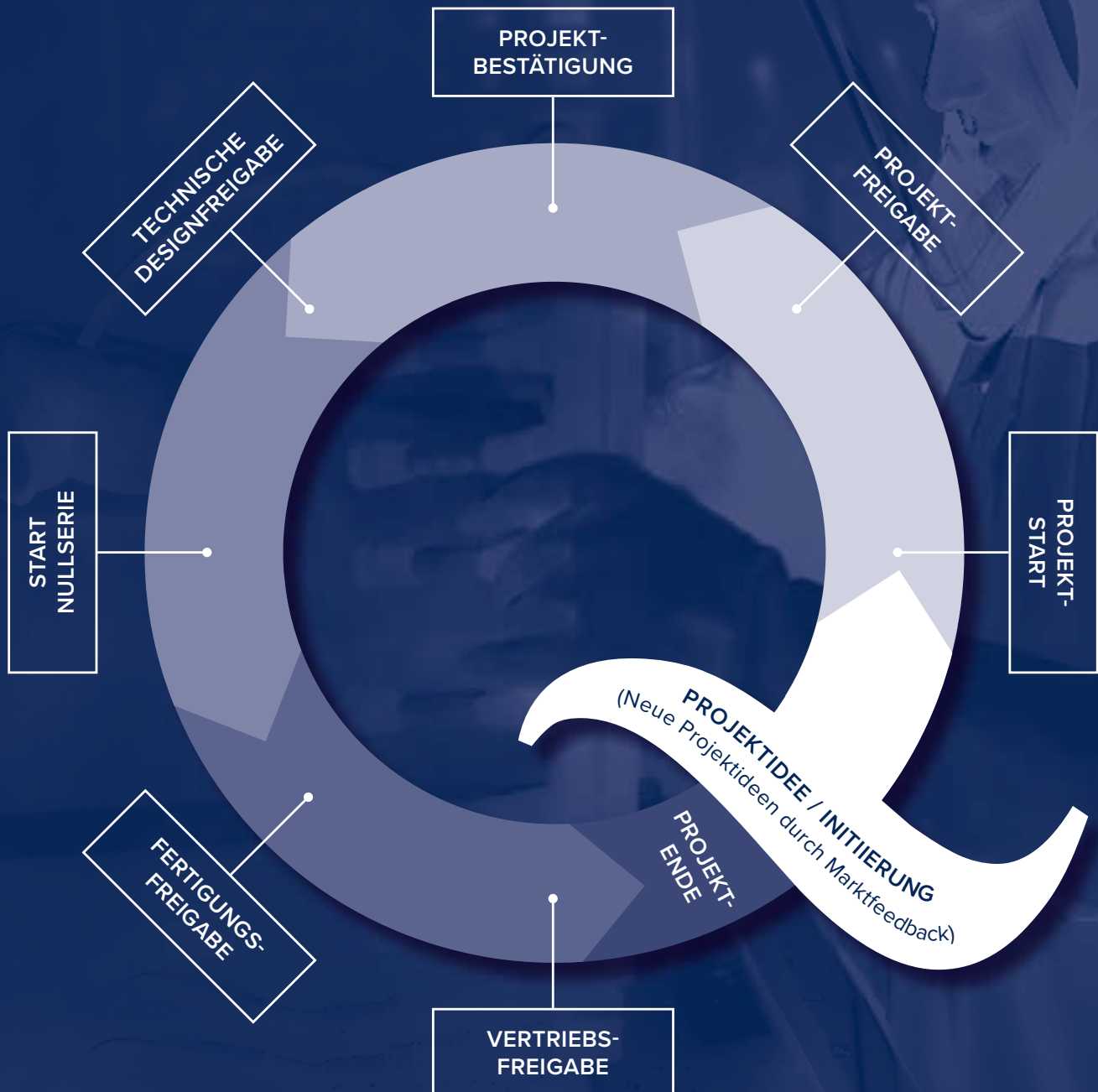
3

- 3 Der Spülkasten im Dauertest – hier 100.000 Spülungen transparent im QM-Labor – statt hinter Fliesen im Bad.
- 4 Drückerplattentest: Die Pneumatikzylinder simulieren hier unnachgiebig jeden Fingerdruck eines Produktlebenszyklus.



# Q wie Qualitätsmanagement

Anders als bei der Qualitätssicherung, die hauptsächlich das Produkt prüft, greift das Qualitätsmanagement in jede Phase der Produktentwicklung ein. Das Kundenfeedback hält dabei den Kreislauf der permanenten Produktverbesserung am Laufen.



# Showroom: Container to go

Wie kann man einen 16-Fuß-Container in einen Showroom verwandeln? Mit TECEprofil-Elementen haben die Architekturstudenten Tim Hornung und Pascal Feck von der Fachhochschule Münster einen mobilen Ausstellungsraum geschaffen.



1

Studierende der Fachhochschule Münster haben in einem Wettbewerb unter Anleitung von Professor Kazu Blumfeld Hanada nach neuen Formen der Produktpräsentation geforscht. Tim Hornung und Pascal Feck setzten auf das Ständerbau-System TECEprofil beim Ausbau des Containers – und gewannen.

2

Die beiden angehenden Architekten haben das Vorwandsystem TECEprofil in Szene gesetzt, das normalerweise unsichtbar hinter der Wand bleibt. „Wir haben die verzinkten Stahlteile in Aussehen und Haptik verfremdet und damit ein flexibles und funktionales Regalsystem geschaffen“, sagt Pascal Feck. Der Container erfülle nun zwei Funktionen: „Im Transportmodus kann das Equipment für die Rennveranstaltungen schnell verladen und sicher transportiert werden und im Präsentationsmodus haben wir die Möglichkeit, den Objekten einen angemessenen, ruhigen Raum zu bieten.“

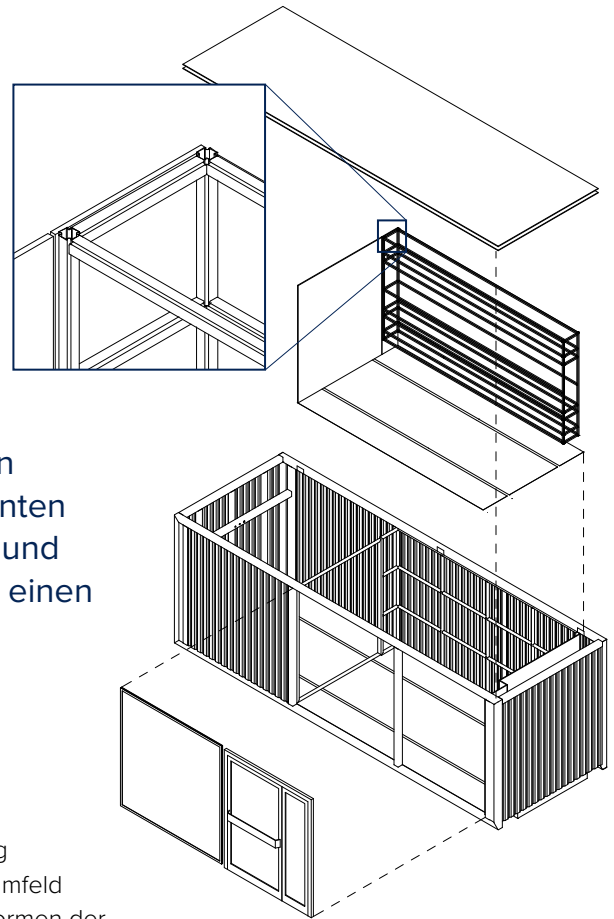


Illustration: Feck/Hornung

Der mobile Showroom wurde erstmals Anfang August auf dem Nürburgring der Öffentlichkeit präsentiert. TECE ist hier als Hauptsponsor des fränkischen ADAC GT Masters Rennfahrers Elia Erhart aktiv und begleitet seine Rennen mit dem TECE Cube, einer mobilen Veranstaltungslounge, in die TECE regelmäßig Handwerker, Planer und Architekten dazu einlädt, Rennluft zu schnuppern. □

- 1 Pascal Feck und Tim Hornung mit Professor Kazu Blumfeld Hanada (von links), unter dessen Anleitung die Studenten nach neuen Formen der Produktpräsentation forschten.
- 2 TECEprofil hat sich schick gemacht für den großen Auftritt: Hier ein Eckverbinder mit transluzenten Regalplatten. (Foto: Feck/Hornung)

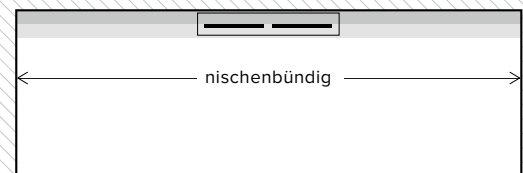
# TECE ganz nah

TECE ist global tätig und präsentiert seine Produkte und Lösungen weltweit auf zahlreichen Fachmessen. Hier finden Sie einen Überblick, wo Sie TECE „close to you“ erleben können.



- |    |  |    |  |
|----|--|----|--|
| 1  | <b>Equip´Hotel</b> / Paris / Frankreich / 11.–15.11.2018         |    |  |
| 2  | <b>GET Nord</b> / Hamburg / Deutschland / 22.–24.11.2018         |    |  |
| 3  | <b>BAU</b> / München / Deutschland / 14.–19.01.2019              |    |  |
| 4  | <b>Bouwbeurs</b> / Utrecht / Niederlande / 04.–08.02.2019        |    |  |
| 5  | <b>Aquatherm</b> / Moskau / Russland / 12.–15.02.2019            |    |  |
| 6  | <b>Batibouw</b> / Brüssel / Belgien / 21.02.– 03.03.2019         |    |  |
| 7  | <b>Aquatherm</b> / Taschkent / Usbekistan / 27.02.– 01.03.2019   |    |  |
| 8  | <b>Energiesparmesse</b> / Wels / Österreich / 27.02.– 03.03.2019 |    |  |
| 9  | <b>ISH</b> / Frankfurt a. M. / Deutschland / 11.–15.03.2019      |    |  |
| 10 | <b>Voronezh Build</b> / Woronesch / Russland / 28.–29.03.2019    |    |  |
| 11 | <b>MosBuild</b> / Moskau / Russland / 02.– 05.04.2019            |    |  |
| 12 | <b>Conex</b> / Pasay City / Philippinen / 11.–13.04.2019         |    |  |
| 13 | <b>Fair Ptáček</b> / Brünn / Tschechien / 23.– 27.04.2019        |    |  |
| 14 | <b>Resta</b> / Vilnius / Litauen / 24.– 27.04.2019               |    |  |
| 15 | <b>MIID</b> / Kuala Lumpur / Malaysia / 25.– 27.04.2019          |    |  |
|    |  | 16 | <b>architect@work</b> / Zürich / Schweiz / 15.–16.05.2019                            |
|    |  | 17 | <b>Building Industry of Far East region</b> / Chabarowsk / Russland / 23.–26.05.2019 |
|    |  | 18 | <b>KBC</b> / Schanghai / China / 27.–30.05.2019                                      |
|    |  | 19 | <b>Archidex</b> / Kuala Lumpur / Malaysia / 03.–06.07.2019                           |
|    |  | 20 | <b>Builders</b> / Rangun / Myanmar / 01.–03.08.2019                                  |
|    |  | 21 | <b>architect@work</b> / Rom / Italien / 16.–17.08.2019                               |
|    |  | 22 | <b>InstalFest</b> / Kiew / Ukraine / 15.–18.09.2019                                  |
|    |  | 23 | <b>architect@work</b> / Stuttgart / Deutschland / 05.–06.10.2019                     |
|    |  | 24 | <b>architect@work</b> / Wien / Österreich / 10.–11.10.2019                           |
|    |  | 25 | <b>architect@work</b> / Mailand / Italien / 20.–21.11.2019                           |

# AUF MASS JETZT NEU DEFINIERT



## **Diese Duschrinne passt exakt in jede Planung**

TECEdrainprofile ist das Edelstahl-Duschprofil der nächsten Generation – es lässt sich individuell ablängen und fügt sich damit in jedes Maß ein. Dieses Duschprofil für wandbündige Verarbeitung verbindet die Ästhetik der Duschrinne mit dem Reinigungskomfort des Punktablaufs.