

BAUNETZWOCHE #496

Das Querformat für Architekten

14. August 2017



MONOLITHISCH BAUEN

EINSCHALIGE KONSTRUKTIONEN
IN BETON, BACKSTEIN UND HOLZ

LABOR
FÜR EUROPA

Straßburg als Schmelz-
tiegel der frühen
Moderne

DIESE WOCHE

Leichtbeton steht für die Renaissance des monolithischen Bauens, doch längst ist jenes Konstruktionsprinzip nicht mehr auf dieses Material beschränkt. Unsere Autorin Uta Gelbke untersucht die Vorteile und Gemeinsamkeiten einschaliger Gebäudehüllen aus Beton, Backstein und Holz. Mit dabei unter anderem Bearth & Deplazes, Bruno Fioretti Marquez und LP Architektur. Im Interview berichten außerdem Matthias Schuler und Max Bauer von den stadtklimatischen Vorteilen der monolithischen Bauweise und den bauphysikalischen Herausforderungen des Leichtbetons.



Titel: Haus M in Hof bei Salzburg von LP Architektur,

Foto: Volker Wortmeyer

oben: Haus Meuli, Fassadendetail, Foto: Tim Lüking

6 **Monolithisch Bauen**

Einschalige Konstruktionen in Beton, Backstein und Holz

Von Uta Gelbke

20 **Rohrschlangen im Leichtbeton**

Interview mit Matthias Schuler und Max Bauer von Transsolar

Von Tim Lüking

3

Architekturwoche

4

News

25

Bild der Woche

Diese Ausgabe wurde ermöglicht durch:

GIRA


Keine Ausgabe verpassen mit
dem Baunetzwoche-Newsletter.
Jetzt abonnieren!



www.herrbergskirchen.org

SONNTAG

Eine ungewöhnliche Allianz: Junge Architekt*innen aus Leipzig und Berlin, eine Kleinstadt in der Provinz, die IBA Thüringen, eine evangelische Kirchengemeinde und, last but not least, Airbnb. Her(r)bergskirchen heißt das Projekt, das sich an einer Belebung wenig genutzter Kirchen versucht. Der Prototyp der Initiative ist die Michaeliskirche in Neustadt am Rennsteig. Auf einer Wanderung durch den Thüringer Wald kann man dort seit kurzem im Kirchenschiff nächtigen, eine rechtzeitige [Buchung](#) vorausgesetzt. Dafür, dass der Check-out mit 9 Uhr eher früh angesetzt ist, entschädigen die in der Morgensonne fantastisch leuchtenden Farbglasfenstern des Chors. *sb*

NEWS

NOISE LANDSCAPE

BUCH ÜBER FLUGHÄFEN



Foto: Lara Sciuto, Jan Peters

Fluglärm macht krank. Fluglärm ist aber auch ein planerischer Faktor. Denn in den vom Krach der startenden und landenden Maschinen betroffenen Gebieten herrscht eine ganz eigene Entwicklungsdynamik. Schön ist das meist nicht, aber von immenser wirtschaftlicher Bedeutung. Das Buch *Noise Landscape*, das am Lehrstuhl von Kees Christiaanse an der ETH Zürich entstanden ist, widmet sich anhand acht europäischer Flughäfen wie jene von Paris, London, Frankfurt oder Zürich dem Phänomen. Argumentiert wird nicht nur mit Texten und Fotos, sondern mit eindrucksvollen Kartierungen, die von Studio Joost Grootens aus Amsterdam entwickelt und umgesetzt wurden.

www.thenoiselandscape.com

STAMMSITZ AUS HOLZ

OBJEKT IM BAUNETZ WISSEN



Egger St. Johann, Foto: Christian Vorhofer

Über das zentrale Atrium gelangt viel Licht und Luft in den viergeschossigen Stammsitz der Firma Egger in St. Johann. Es ist bereits das vierte Gebäude, das Bruno Moser für den österreichischen Holzwerkstoff-Hersteller entworfen hat. Maßgebend für den repräsentativen Holzbau ist eine OSB-Platte aus Eigenproduktion. Hell und freundlich ist die Verwaltung konzipiert, mit offenen Büros und viel Glas, aber auch Zonen für konzentriertes Arbeiten. Sämtliche Materialien sind recycelbar – so auch die Steinwolle in Dach und Wänden, die für einen guten Schall- und Wärmeschutz sorgt und als nicht brennbares Dämmmaterial dem vorbeugenden Brandschutz zugute kommt.

baunetzwissen.de/nachhaltig-bauen

PROTEST + NEUANFANG

AUSSTELLUNG ÜBER BREMEN NACH '68



Straßenbahnunruhen, 1968, Foto: Senator für Inneres

Gesellschaftlicher Aufbruch einerseits, die Abkehr von Großprojekten und der Niedergang der Industriegesellschaft andererseits: Die Jahre nach '68 gelten den Machern einer neuen Ausstellung in Bremen als Scharnierzeit zwischen Nachkriegsboom und Gegenwart. Und nicht zuletzt in der Stadt an der Weser lassen sich jene Entwicklungen bis heute städtebaulich nachvollziehen. Aus dem Protest gegen die autogerechte Stadt entstanden die ersten alternativen Quartiere, das Wohnen im Zentrum wurde wieder attraktiv und neue Formen der politischen Teilhabe wurden geschaffen. Knapp ein Jahr lang kommen in Rahmen der Ausstellung auch viele Zeitzeugen zu Wort. *Bis 1. August 2018*

www.bremen-nach-68.de

EPHEMERAL URBANISM

AUSSTELLUNG IN MÜNCHEN



Muna, Hajj Research Center, Foto: Bodo Rasch Archive

Pilgerfeste, bayerische Saufgelage oder kollektive Selbstverwirklichungstrips in der Wüste von Nevada: Großevents zeigen, wie flexible bauliche Strukturen weltweit zur Versorgung von teilweise sehr großen Menschenmengen eingesetzt werden. Eine Ausstellung im Architekturmuseum der TU München widmet sich nun diesem Phänomen, das nicht zuletzt mit Blick auf die gegenwärtig durch Klimawandel und oder Krieg ausgelöste Massenmigration zunehmend an Aktualität gewinnt. Als Basis der Ausstellung wurden hunderte Beispiele analysiert, die alle eines gemeinsam haben: Es handelt sich um Siedlungsformen mit einem Ablaufdatum. *Bis 18. März 2018*

www.architekturmuseum.de

hg.schmitz.de

Gira E2 Edelstahl

Neue Rahmen und Einsätze in hochwertigem Edelstahl erweitern das erfolgreiche Schalterprogramm Gira E2 und schaffen neue Gestaltungsmöglichkeiten. Planer können Gebäude in durchgängigem Design ausstatten und zugleich verschiedene Bereiche nach Wertigkeit differenzieren. Die edle Anmutung prädestiniert Gira E2 Edelstahl für gehobene Einrichtungen im privaten wie im gewerblichen Bereich. Ebenfalls neu sind die Rahmen für den flachen Einbau. Sie tragen lediglich 3 mm auf der Wand auf und integrieren sich besonders elegant in die Architektur. Damit steht eine zusätzliche gestalterische Option zur Verfügung. Mehr Informationen: www.gira.de/e2



Intelligente Gebäudetechnik von Gira

Made in Germany

GIRA

MONOLITHISCH BAUEN

EINSCHALIGE KONSTRUKTIONEN
IN BETON, BACKSTEIN UND HOLZ



Die Außenwände der Mittelpunktsbibliothek von Bruno Fioretti Marquez Architekten sind bis zu 64 Zentimeter stark. Foto: Matthias Frey

MONOLITHISCH BAUEN

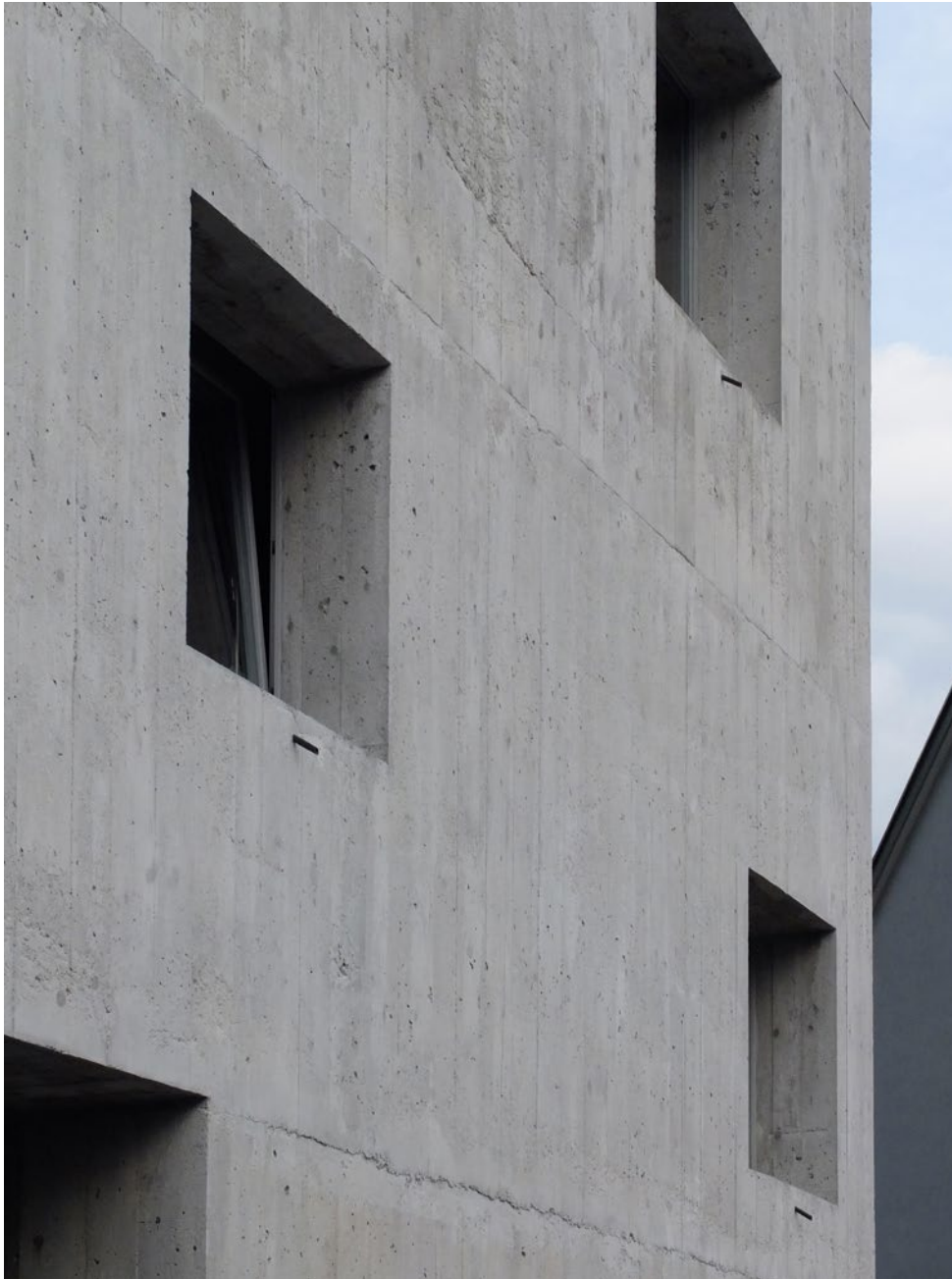
EINSCHALIGE KONSTRUKTIONEN IN BETON, BACKSTEIN UND HOLZ

VON UTA GELBKE

Der im Entwurfsprozess auf Papier gebrachte Strich ist mitunter nur mühevoll in eine gebaute Wand umzusetzen. Dies zeigt sich insbesondere bei der reduzierten Architektursprache des monolithischen Bauens. Damit ist nicht die rein auf die Form bezogene Beschreibung eines baulichen Solitärs, meist Kubus, als monolithischer Baukörper gemeint. „Mono-lithisch“, also wie ein Stein oder aus einem Stein, bezeichnet vielmehr die durchgängig aus einer Materialschicht bestehende Konstruktion der Gebäudehülle und impliziert zugleich eine architektonische Entwurfshaltung, die sich im Wesentlichen durch kluges Weglassen auszeichnet. Weglassen von Verkleidungen, Anstrichen, Verbindungen, Fugen – kurzum, eine Architektur ohne Detail. Das ist natürlich etwas vereinfacht formuliert, denn auch das Bauen mit vordergründig nur einem Material verlangt Details der Fügung und Öffnung. Gebäude sind äußerst selten aus einem Stück gehauen. Hier liegt die besondere Herausforderung des monolithischen Bauens: Die Reduktion auf ein Material verlangt ein umfassendes Wissen über seine ästhetischen, konstruktiven, bauphysikalischen und statischen Eigenschaften.



Haus Meuli in Fläsch von Bearth & Deplazes. Foto: Tim Lüking



Einschichtige Wandkonstruktionen, bis etwa Mitte des 20. Jahrhunderts eine gängige Praxis, traten mit der Energiekrise der Siebzigerjahre, dem zunehmenden Bewusstsein für bauökologische Fragen und den daraus folgenden Anforderungen an Gebäude in den Hintergrund. Die homogene Hülle schien mit dem Ruf nach besserer Wärmedämmung nicht vereinbar zu sein. Erst in den letzten Jahren, unter dem Einfluss weitreichender materialtechnologischer Entwicklungen, ist monolithisches Bauen wieder ein relevantes Thema in der Architektur geworden.

Eine erste Rückbesinnung auf einschichtige Konstruktionen stellt das im Jahr 2001 im schweizerischen Fläsch errichtete Haus Meuli von **Bearth & Deplazes** dar, dem auch in der Fachpresse große Aufmerksamkeit zukam. Als Wohngebäude mit Dämmbetonhülle war das Projekt ein innovativer Vorreiter einer Entwicklungs- und Experimentierphase in der Betontechnologie. Die 50 Zentimeter starken Außenwände wurden aus mit Blähglasschotter versetztem Beton gefertigt. Im Vergleich zu herkömmlichem Beton bewirkt dies eine geringere Dichte und Festigkeit, verbessert aber auch die Dämmeigenschaften. Die offenporige Struktur des gebrochenen Blähglases bedingte eine zusätzliche Hydrophobierung der Außenwand, um sie gegen eintretende Feuchte zu schützen und die Dämmwirkung zu gewährleisten. Innenseitig wurden die Wände geschlämmt; die Spuren des Schalungsprozesses blieben dennoch gewahrt. Die tief in die Fassade gesetzten und flächenbündig mit der Innenwand abschließenden Fensteröffnungen verdeutlichen die Massivität des Baukörpers. Das Wohnhaus erhält durch diesen Umgang mit den Öffnungen und seiner emporstrebenden Gebäudeform auf dem schmalen Grundstück eine wehrturmartige Gestalt. Für das Dach wurde eine Sparrenkonstruktion mit Zwischendämmung und Ziegeleindeckung gewählt.

Ein Wehrturm fürs 21. Jahrhundert? Das Haus-Experiment von Bearth & Deplazes war 2001 ein Vorreiter neuer Betontechnologien. Foto: Tim Lüking

Refugi Lieptgas in Flims von Selina Walder und Georg Nickisch (2012). Foto: Tim Lüking

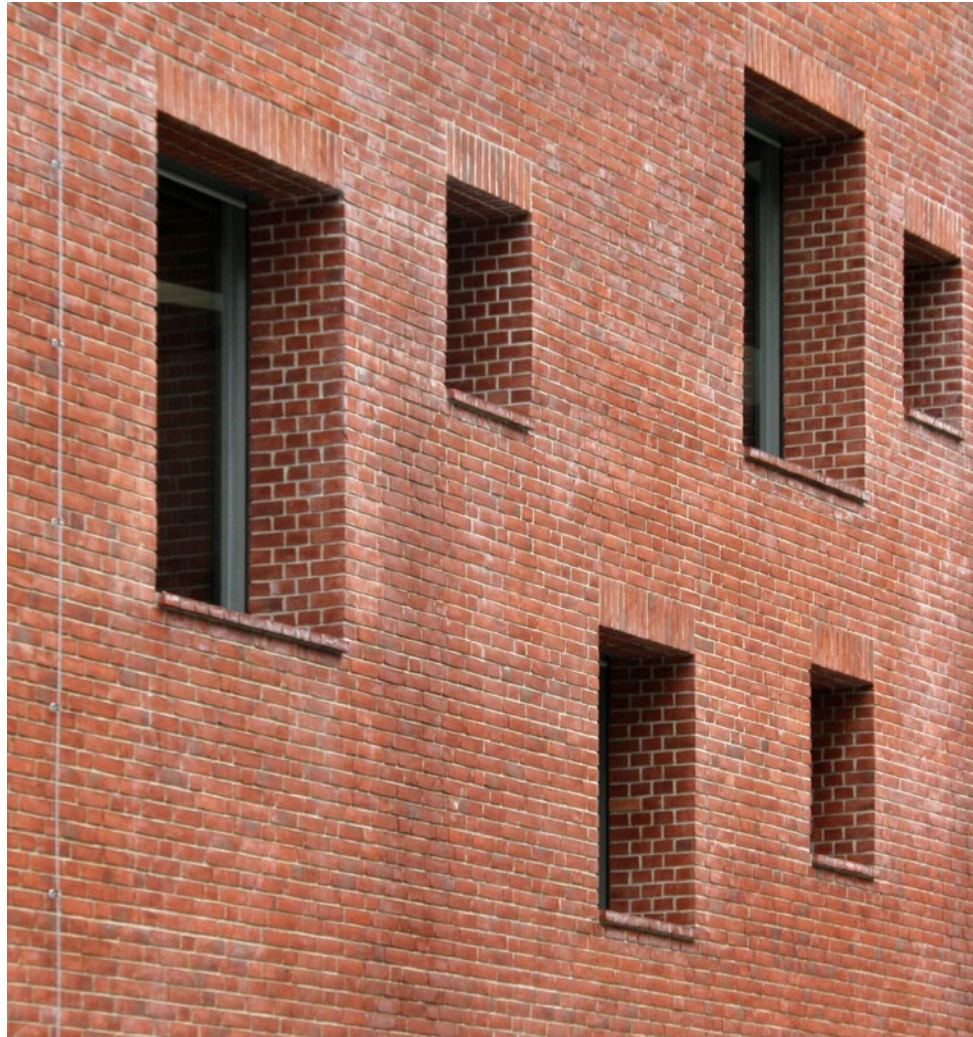
EINE BLOCKHÜTTE ALS SCHALUNG

Ebenfalls in der Schweiz gelegen aber erst 10 Jahre später errichtet, ist die ehemalige Maiensässhütte Refugi Lieptgas von **Georg Nickisch** und **Selina Walder** ein weiteres und noch konsequenteres Beispiel für monolithisches Bauen mit Beton. Das ursprünglich während des Almafutriebs und der Sommermonate als Unterkunft genutzte Bestandsgebäude sollte zu einem Ferienhaus umgebaut werden. Die vorhandene Blockhüttenkonstruktion aus Rundhölzern wurde als äußere Schalung für einen neuen Baukörper aus Dämmbeton verwendet. Während außen der Abdruck des alten Gebäudes in den dominanten horizontalen Kanneluren und den feingliederigen Holzmaserungen im Beton festgehalten wurde, findet sich im Innenraum eine glatte, homogene Oberfläche. Auch dieses Projekt hat Wandstärken von einem halben Meter und darüber. Die wenigen Fenster- und Türöffnungen liegen innenseitig vor der Wandebene. Nach außen werden tiefe Laibungen sichtbar und verstärken die ohnehin schon gedrungene Wirkung des Gebäudes. Für den Beton wurden Blähton und Blähglasgranulat verwendet. Die runden Zuschlagskörner sind im Gegensatz zum Blähglasschotter beim Haus Meuli resistenter gegen Feuchtigkeit; auf eine Hydrophobierung der Außenwand wurde verzichtet. Im Vergleich zum Projekt in Fläsch wurde die Rohbauästhetik beim Refugi Lieptgas mit größerer Konsequenz umgesetzt. Neben den Außenwänden wurde auch das Dach aus 50 Zentimeter starkem Dämmbeton erstellt, und alle Betonoberflächen bleiben zum Innenraum sichtbar. Eine kunststoffgebundene Zementschicht sichert die Abdichtung des Daches gegen Feuchtigkeit von oben.





Urlaub statt Almauftrieb: Das Refugi geht auf eine Blockhütte zurück, die einst während der Sommermonate von Viehhütern genutzt wurde. Foto: Tim Lüking



Die Bibliothek von Bruno Fioretti Marquez Architekten bildet nicht zuletzt dank ihrer monolithisch-massiven Außenwirkung einen überzeugenden Stadtbaustein. Foto: Matthias Frey

ZIEGELWÄNDE VON FORMAT

Abgesehen von Betonkonstruktionen, die sicherlich der Idee des „Aus-einem-Stein-Gehauenen“ optisch am nächsten kommen, sind auch additiv aus modularen Elementen wie Ziegel gefügte Baukörper in einschichtiger Bauweise umsetzbar. Ein überzeugendes Beispiel für eine durchgängige Ziegelkonstruktion ist die Mittelpunktsbibliothek in Berlin-Köpenick von Bruno Fioretti Marquez Architekten. Der wuchtige Baukörper fungiert als Stadtbaustein, der zwischen unterschiedlichen Raumsituationen in der Köpenicker Altstadt zu vermitteln sucht. Während die Längsseiten des Blockes durch aneinandergereihte Giebel gegliedert sind, schiebt sich der Kopfbau als einzelner, dominanter Quader in den Stadtraum. Die Materialwahl wurde durch die umgebende Bebauung bestimmt und trägt wesentlich dazu bei, das Gebäude als Teil eines Platzensembles wahrzunehmen. Als reine Ziegelkonstruktion basierend auf dem Format von 25 mal 12 mal 6,5 Zentimeter ist die Außenwand beachtliche 64 Zentimeter stark. Innenseitig wurden die Ziegelwände weiß geschlämmt; das Fugenbild bleibt dennoch deutlich zu erkennen. Die thermische Trägheit der massiven Wandkonstruktion begünstigt die gleichmäßige klimatische Konditionierung des Innenraums. Lediglich Nordfassade und Dach wurden mit einer Wärmedämmung versehen, um die Anforderungen an die Energieeffizienz des Gebäudes zu erfüllen.



Zur Weihnachtszeit verwandelt sich das Gebäude in einen riesigen Adventskalender. Foto: Matthias Frey

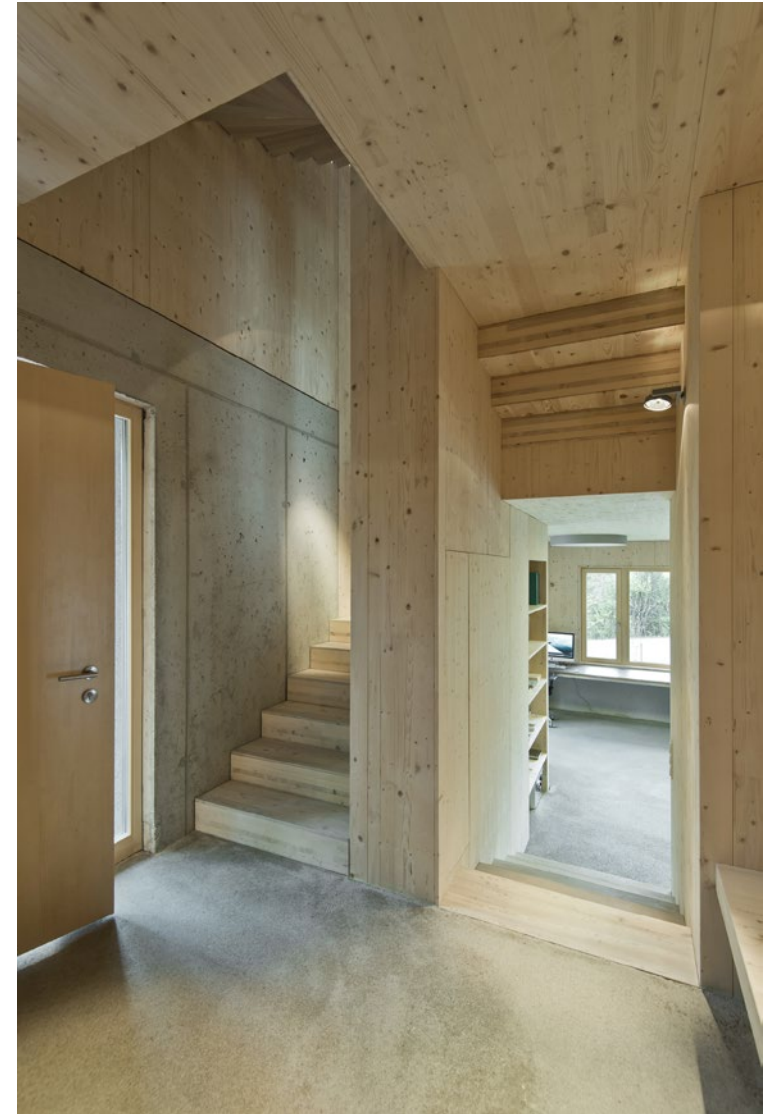
Unterschiedlich große Öffnungen perforieren spielerisch die Fassade. Die Stahlbetonstürze sind von einer Grenadierschicht verdeckt. Auch bei diesem Projekt sind die Öffnungen bündig zur inneren Wandebene angeordnet und die tiefen Laibungen geben dem Gebäude einen festungsartigen Charakter. Jedes Jahr zur Vorweihnachtszeit wird dieser Eindruck jedoch aufgehoben, wenn von Köpenicker Schülerinnen und Schülern gestaltete Fensterbilder den Baukörper in einen überdimensionalen, beleuchteten Adventskalender verwandeln. Assoziationen mit Monumentalität und Tradition werden im Innenraum durch eine offene Raumfigur aus Beton kontrastiert, die die Bibliothek in drei Ebenen gliedert und dabei vielfältige Durchblicke erlaubt. Gegenläufig geneigte Dachflächen – ein Faltwerk aus weiß lasierten Brettschichtbindern – überspannen den Baukörper und sind im Innenraum erfahrbar. Die äußere Dachabdichtung auf Reaktionsharzbasis wurde nach dem Aufbringen mit zermahlenden Fassadenziegeln bestreut und erhielt so die gleiche Färbung wie die massiven Außenwände.

Haus M in Hof bei Salzburg von LP Architektur (2014). Foto: Volker Wortmeyer

REDUKTION IN BRETTSPERRHOLZ

Neben den genannten anorganischen Baustoffen lässt sich auch Holz in einschichtiger Bauweise verwenden. Das ist seit dem Beginn einfacher Blockhütten bekannt und hat sich doch grundlegend geändert. Statt massiver Rundhölzer kommen heute Hochleistungsprodukte der Holzindustrie zum Einsatz, wenngleich mangelnde Erfahrungen und baugesetzliche Beschränkungen des Baustoffs Holz seine (noch) untergeordnete Bedeutung im Hochbau begründen. Das folgende Projekt ist ein hervorragendes Beispiel, um bestehenden Vorurteilen zu begegnen. Das von **LP Architektur** geplante Haus M in Hof bei Salzburg ist ein dreigeschossiges Gebäude mit kleiner Grundfläche, das Wohnen und Arbeiten verbindet. Das schmale Haus schiebt sich inmitten von Baumwipfeln aus dem stark abfallenden Hang des Grundstücks. Während die erdberührten Bauteile in Stahlbeton mit Perimeterdämmung ausgeführt wurden, ist die aufgesetzte Holzkonstruktion aus Brettsperrholzplatten ohne Wärmedämmung gefertigt. Brettsperrholzkonstruktionen, die dank kraftschlüssiger Verbindungen der großformatigen Plattenelemente Raumabschluss und Tragwerk gleichzeitig ermöglichen, bieten dem Planer große gestalterische Freiheit bei abermals guten Dämmeigenschaften. Zudem zeigen Massivholzkonstruktionen gegenüber Skelett- oder Rahmenbauweisen Vorteile bezüglich Schallschutz und Feuchteregulierung. Die Außenwand des Haus M erreicht bei gerade mal 28 Zentimeter Stärke einen U-Wert von $0,37 \text{ W/m}^2\text{K}$. Im Vergleich zu den Dämmbetonbeispielen erlaubt die schlankere Wandkonstruktion einen Raumgewinn. Als Brettsperrholz wurde Fichte verwendet, nur die äußere Deckschicht der Fassade wurde in unbehandelter Lärche ausgebildet. Das Dach ist ebenfalls als Massivholzkonstruktion errichtet. Hier wurde jedoch auf der nur 10 Zentimeter starken Platte eine Dämmebene angeordnet. Die Konterlatten der Dämmung wurden als schmaler Dachüberstand nach außen verlängert.





Die Konstruktion aus Brettsperrholzplatten sitzt auf einem Sockel aus Beton auf.
Fotos: Volker Wortmeyer



Haus 36 in Stuttgart von MBA/S Matthias Bauer Associates (2014). Foto: Roland Halbe

STRUKTURELLE VARIANZ

Zum Abschluss der Betrachtungen sei noch einmal die Brücke zu einem außergewöhnlichen Dämmbetonbeispiel geschlagen: das Haus 36 vom **MBA/ S Matthias Bauer Associates** in Stuttgarter Hanglage. Statt die massive Hülle des Gebäudes mit kleinen, zurückgesetzten Öffnungen zu akzentuieren, entwarfen die Architekten bei diesem Projekt eine Symbiose aus Dämmbeton und Verglasung. Ein 50 Zentimeter starkes, in Dreiecksflächen gefaltetes Dach liegt auf innenseitigen Aussparungen der 45 Zentimeter starken Wandscheiben auf, sodass eine klare Gebäudesilhouette ohne Dachüberstand entsteht. Die großflächige, außenbündige Verglasung vervollständigt die präzisen Umrisse des Betonkörpers. Durch die Reflektionen auf der Verglasung wirkt das Gebäude am Tag wie ein geschlossenes Volumen, während es am Abend zu leuchten beginnt und das Innere preisgibt. Die sägeraue Bretterschalung erzeugt innen wie außen eine lebhafteste Betonoberfläche und damit einen Gegensatz zu den klaren Kanten des Baukörpers. Das Thema der Öffnung wurde auf vielfältige Weise interpretiert und umgesetzt. Neben der außenliegenden Verglasung wurden in den Wand- und Dachflächen Bullaugenfenster durch Kernbohrungen eingefügt. Die kreisrunden Öffnungen sind mal innenseitig durch Fensterflügel, mal außenseitig durch Festverglasungen verschlossen. Hier wird die Tiefe der Konstruktion im Schnitt erfahrbar, und es zeigt sich in der Dachebene ein zweischichtiger Aufbau der scheinbar einschichtigen Hülle, was durch den Verarbeitungsprozess des Technolith-Dämmbetons auf der geneigten Fläche begründet ist. Auch bei diesem Projekt wurde Blähglas als Zuschlag verwendet. Alle außenliegenden Betonoberflächen wurden zudem hydrophobiert. Das Büro Transsolar zeigte sich für ein durchdachtes Gebäudeenergiedesign verantwortlich, wie Matthias Schuler und Max Bauer auch im Anschluss an dieses Dossier im Interview berichten.



Auf der Dachfläche zu erkennen: Per Kernbohrungen wurden Bullaugenfenster integriert, dank der die Tiefe der Konstruktion im Schnitt erfahrbar wird. Foto: Roland Halbe

Haus 36 ist ein Hinweis auf die weiterführende betontechnologische Entwicklung. Insbesondere Leichtbetonbauteile mit inhomogenen Querschnitten als Antwort auf unterschiedliche Anforderungen an das Bauteil – ein Thema, das derzeit von einem Forscherteam der TU Berlin unter der Leitung von Mike Schlaich bearbeitet wird – bieten noch viele Möglichkeiten zur weiteren Auseinandersetzung mit der vermeintlich einfachen Hülle. Eine der wichtigsten Fragen der nächsten Jahre: Wie lässt sich Leichtbeton auch für den Geschosswohnungsbau nutzbar machen? Damit in Zukunft das Repertoire gebauter Bauspiele über die Typologie des Einfamilienhauses hinaus erweitert werden kann.



Decke im Haus 36. Foto: Tim Lütking

EINE BESTANDSAUFNAHME

Im Juni 2017 erschien eine neue umfassende Publikation zu einschichtigen Gebäudehüllen. Monolithisch Bauen wird darin in seiner Komplexität als Entwurfs- und Konstruktionsweise diskutiert. Das Buch vermittelt architekturhistorische Grundlagen und stellt geeignete Materialien vor. Es behandelt Fragen der Öffnung und zeigt ausgewählte gebaute Beispiele. Die Auseinandersetzung wird durch Beiträge zum Gebäudeenergiebedarf bei monolithischen Bauten sowie deren Rezyklierbarkeit abgerundet.

Interviews mit Max Bauer, Matthias Schuler, Frederik Thönnessen und Gernot Weiss
Autorenbeiträge von Matthias Ballestrem, Andrea Deplazes, Claudia Gerhäuser, Christian Hofstadler, Alexander Hückler, Robert Kalb, Andreas Kohne, Claudia Lösch, Tim Lüking, Peter Maydl, Mike Schlaich, Marcus Stevens, Ulrike Tinnacher, Marisol Vidal Martinez und Claudia Volberg



Monolithisch bauen Eine Bestandsaufnahme

*Herausgegeben von Tim Lüking
Verlag der TU Graz, 2017
Kartonierte, 212 Seiten
35 Euro*

www.tugraz-verlag.at



Matthias Schuler und Max Bauer von Transsolar

ROHRSCHLANGEN IM LEICHTBETON

MATTHIAS SCHULER UND
MAX BAUER ÜBER DIE BAUPHYSIKALISCHEN HERAUSFOR-
DERUNGEN UND MÖGLICHKEITEN VON MONOLITHISCHEN
GEBÄUDEHÜLLEN

VON TIM LÜKING

Das Büro Transsolar ist international bekannt für die Entwicklung von innovativen Klima- und Energiekonzepten. Diese Expertise bringt das Büro auch in Bau- und Forschungsprojekte mit Leichtbeton ein. Matthias Schuler, der Bürogründer und einer der Geschäftsführer von Transsolar, sowie Max Bauer haben Tim Lükings Fragen hinsichtlich bauphysikalischer Themenstellungen zum Schwerpunkt „Monolithisch Bauen“ beantwortet. Lükling ist Herausgeber einer Bestandsaufnahme zum Thema, die im Verlag der TU Graz erschienen ist. Das Interview wird hier im Auszug wiedergegeben.

Lükling: Monolithisches Bauen impliziert – vermeintlich – Einfachheit im Planen und Bauen. Projekte wie das von Ihnen bearbeitete Haus 36 in Stuttgart von MBA/S mit einer Gebäudehülle aus Leichtbeton scheinen keine haustechnisch hochgerüsteten Gebilde zu sein. Lässt sich vereinfacht feststellen, dass einschichtige Gebäudehüllen durch günstige Merkmale wie geringe Wärmeleitfähigkeit und eine verhältnismäßig hohe Speicherfähigkeit, einfache Gebäudedeklimakonzepte für den mitteleuropäischen Raum unterstützen?

Transsolar: An dieser Stelle muss zwischen der Einflussnahme einer Gebäudehülle auf den Innenraum des Gebäudes und den städtischen Raum unterschieden werden. Wird das Augenmerk ausschließlich auf den Innenraum gelegt, so muss ehrlicherweise gesagt werden, dass ein mehrschichtiger Wandaufbau mit einer schweren Ebene zum Innenraum diesbezüglich Vorteile vorweist. Dies ist durch die getrennte Zugänglichkeit der Speicherkapazität und der wärmedämmenden Ebene zu begründen. Einschichtige Gebäudehüllen vereinen beide Funktionen hingegen in einer Ebene, was eine reduzierte Zugänglichkeit der thermischen Masse der Wandflächen nach sich zieht.

Wird darüber hinaus allerdings der Einfluss einer Gebäudehülle auf das städtische Klima berücksichtigt, so bietet die einschichtige Gebäudehülle den Vorteil, dass die Außenflächen damit auch Speicherkapazität für den städtischen Raum bilden. Dadurch können diese Gebäudehüllen, im Gegensatz zu mehrschichtigen Gebäudehüllen, bei denen die Wärmedämmung die äußerste Ebene bildet, einer städtischen Überhitzung entgegenwirken.

Beim Haus 36 handelt es sich um ein freistehendes Einfamilienhaus. Eignen sich einschichtige Außenwände für das gesamte Bauspektrum oder gibt es aus energietechnischer Sicht aufgrund der Nutzungen Objekte, für die sich monolithische Bauweisen eher anbieten oder eben weniger eignen?

Grundsätzlich kann gesagt werden, dass sich einschichtige Außenwände sowohl für Nichtwohngebäude als auch für Wohngebäude eignen. Die Vorteile von einschichti-

gen Bauteilen liegen insbesondere in der Speicherkapazität nach außen, die eine nächtliche Abkühlung der Wandoberflächen und damit eine Taupunkt-Unterschreitung deutlich gegenüber einem Wärmedämmverbundsystem mit leichtem Deckputz reduziert. Damit lässt sich der Zusatz von auswaschbaren Fungiziden in den Putzsystemen vermeiden, ohne dass es zu großflächigem Befall von Algen oder Flechten kommt. Grundsätzlich kann definiert werden, dass für eine Nachtauskühlung Decken und andere interne Bauteile wie Wände eine weitaus wichtigere Rolle spielen als die Außenwände eines Gebäudes. Dies bedeutet: Mit einem vernünftigen Energiekonzept kann die monolithische Bauweise für jegliche Nutzung angewendet werden.

Bei einem Einfamilienhaus mit einer Leichtbetonhülle in der Schweiz musste der Bauherr nachträglich das einschichtig ausgeführte, flach geneigte Dach mit einer speziellen reflektierenden Farbe anstreichen, da es zu einer sommerlichen Überhitzung kam. Gibt es generelle Situationen, die man vermeiden sollte?

Diese Problematik ist uns durchaus bekannt und wurde für das Haus 36 explizit beachtet. Grundsätzlich kann natürlich gesagt werden, dass dunkle Oberflächenfarben insbesondere im Dachbereich vermieden werden sollten. Dies bedeutet, die Absorption des Daches sollte – auch aus Gründen der städtischen Aufwärmung – so niedrig wie möglich gehalten werden. Darüber hinaus kann einer sommerlichen Überhitzung mit einem dicken Dachaufbau entgegengewirkt werden. Dies bedeutet, es sollte ausreichend Speicherkapazität vorgesehen werden.

Zusätzlich wurde im Haus 36 eine sogenannte „Aktivierung“ eingesetzt. Diese besteht aus Rohrschlangen, die oberflächennah an der Innenseite des Daches in den Beton eingebracht wurden. Eine Durchströmung dieser Rohre im Sommer mit frei gekühltem Wasser aus den fünf Erdsonden mit 50 Meter Tiefe bietet die Möglichkeit, die Wärmeeinträge in das Gebäude zu verringern.

Haus 36 sollte in den ersten Planungen sowohl innen als auch außen aktiviert werden. Schlussendlich wurden nur auf der Innenseite die Schlaufen eingebracht. Aus Sicht der Wartung und der unterschiedlichen Lebenszyklen ist es

auf den ersten Blick nicht sinnvoll, Schläuche in eine Betonwand einzulegen. Können Sie den Einfluss auf das Energiesystem beschreiben? Was leistet die Aktivierung?

Beim Haus 36 wurde in der Tat nur die Innenseite zur Entwärmung aktiviert. Der Vorteil einer Aktivierung durch wandoberflächennahe Rohrschlangen auf der Außenseite ist der, dass sie im Winter eine aktive Dämmung darstellt und im Sommer zur nächtlichen Wärmeabgabe genutzt werden kann. Es kommt demnach also zu keiner Beeinträchtigung der Speicherkapazität. Natürlich wird häufig argumentiert, dass der Effekt einer aktiven Dämmung abhängig von der Quelltemperatur ist. Untersuchungen haben jedoch gezeigt, dass bereits mit einer Quelltemperatur von 5 °C der Effekt der aktiven Dämmung so groß ist, dass eine Verjüngung des Leichtbetons von 65 auf 40 Zentimeter erfolgen kann und die Beeinflussung des Raumes durch außen ungefähr äquivalent ist. Dieses Beispiel verdeutlicht, dass eine Aktivierung zwei wesentliche Vorteile mit sich bringt: Zum einen kann Material und damit Kosten gespart werden und zum anderen kann mehr vermietbare oder verkaufbare Wohn-/Gewerbe-Fläche innerhalb der gleichen Kubatur erzielt werden. Bezüglich der Wartung kann ein solches System mit einer Fußbodenheizung verglichen werden. Diese Systeme laufen über Jahre problemlos, da die Rohre im Beton gegenüber UV-Strahlung oder einer mechanischen Beanspruchung geschützt sind. Sollte es dennoch zu einer Abnutzung oder Beschädigung der Rohre kommen, kann heute mittlerweile mit einem thermisch-chemischen Verfahren, bei dem ein heißes Fluid in den Kreislauf eingebracht wird, eine Reparatur erfolgen. Es lassen sich dadurch beispielsweise Risse versiegeln. Wird bedacht, dass die Lebenszeit von solchen Systemen etwa 30 Jahre beträgt, kann durch dieses aufgeführte Verfahren die Lebenszeit in jedem Fall verdoppelt werden.

Welche Rolle spielen Fenster beim Entwickeln des Energiekonzepts bei monolithischen Außenwänden? Gibt es ein Optimum oder ein Limit an Fensterfläche?

Grundsätzlich kann gesagt werden, dass beim monolithischen Bauen der Fensterflächenanteil in jedem Fall berücksichtigt werden sollte. Dieser spielt zum einen aufgrund der solaren Lasten eine Rolle und im Wohnungsbau auch aufgrund des H'T-

Wertes, der durch die Energieeinsparverordnung vorgeschrieben wird. Wie bereits erwähnt, spielen bezüglich der sommerlichen Überhitzung allerdings Decken und andere interne Massen wie Wände eine wesentlich wichtigere Rolle als die Außenwände. Auch der H'T kann bei Gebäuden mit monolithischen Außenwänden und größeren Fensterflächen eingehalten werden, wobei dann andere Ausgleichsmaßnahmen wie beispielsweise verbesserte Verglasungen oder dickere Außenwände beziehungsweise bestimmte Rohdichten des Betons eingehalten werden müssen. Zusammenfassend kann also festgehalten werden, dass bei einem schlüssigen Gesamtkonzept der Fensterflächenanteil auch bei Gebäuden mit monolithischen Außenwänden durchaus variiert werden kann, allerdings durch die limitierte Dämmwirkung einer monolithischen Bauweise eher am unteren Rand der Skala zu finden ist.

Im Haus 36 gibt es runde Fenster, deren Öffnungen mittels Kernbohrung hergestellt wurden. Teilweise sind sie als Fixverglasung außen flächenbündig eingeklebt, teilweise innenseitig mit Öffnungsflügeln positioniert. Das klingt erst einmal nach dem Traum eines jeden Architekten: ein Fenster einfach dort zu positionieren, wo es für den Entwurf gut ist. Baukonstruktiv bekommt man das Fenster überall befestigt, und es scheint auch aus bauphysikalischer Sicht keine Probleme zu bereiten. Aber zumindest die kleinen Durchbrüche mit einer Fensterscheibe im „kalten Bereich“ der Wand müssten aufgrund der mangelnden Luftzirkulation kritisch sein. Funktionieren diese außenbündigen Fenster nur aufgrund der Aktivierung?

Was für den Architekten der Traum ist, ist aus bauphysikalischer Sicht in diesem Fall das Problem. Denn genau diese kleinen runden Öffnungen mit außenbündigen Fenstern stellen eine konstruktive Wärmebrücke dar. Bauphysikalisch gesehen sind diese Öffnungen damit äußerst kritisch zu bewerten. Ein Kondensatausfall in Räumen mit erhöhter Feuchte kann an diesen „Fenstern“ nur durch eine elektrische Begleitheizung um die Öffnungen verhindert werden. Dieses Beispiel zeigt, dass auch im monolithischen Bauen gewisse Grenzen bestehen und Probleme auftreten können.

Zusammen mit der TU Berlin starten Sie nun ein Forschungsprojekt zu multifunktionalen, inhomogenen Leichtbetonbauteilen. Das Prinzip der Inhomogenität hat Werner Sobek mit seinem Team schon bearbeitet, Sie überlagern es noch mit weiteren Eigenschaften. Können Sie uns schon einen Ausblick geben, welche Veränderungen für das Energiedesign eines Gebäudes ein entsprechendes System bedeutet?

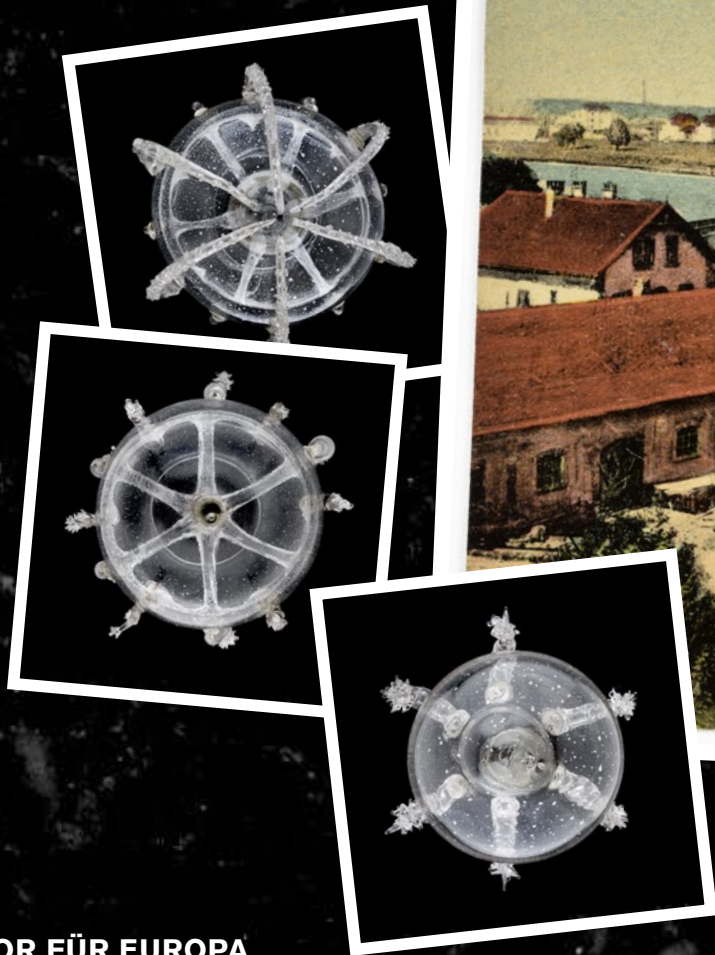
In dem von Ihnen angesprochenen Forschungsprojekt geht es in erster Linie um Grundlagenforschung. Ziel ist es, mit den Forschungspartnern der TU Berlin, Heidelberger Zement, der Sika AG und schlaich bergemann partner auf tragwerkstechnischer, bauphysikalischer und materieller Ebene neue und verbesserte Eigenschaften des Baustoffes zu erarbeiten. Dabei zählt zu unserem Aufgabenbereich insbesondere die Forschung bezüglich des Verhaltens des aktivierten Infralichtbetons. Wir sehen es als äußerst interessant an, inwieweit unterschiedliche Dichten des Materials die Wärmeleitfähigkeit der Wand beeinflussen und damit Vorteile im Bereich der aktiven Dämmung erzielt werden können. Darüber hinaus ließe sich durch eine solche Verdichtung im Außenbereich das Hydrophobieren des Bauteils eventuell vermeiden. Wir freuen uns sehr, Teil des Forschungsteams zu sein und erhoffen uns in Zusammenarbeit mit den anderen Forschungspartnern eine Weiterentwicklung des Infralichtbetons, um damit einen wesentlichen Beitrag zum monolithischen Bauen leisten zu können.

_Glas

**b-Faktor
Chipping
Epibiaskop
Fritte
Pummeltest
Rollerwaves**

... noch Fragen?

Baunetz_Wissen_



LABOR FÜR EUROPA

Straßburgs wechselvolle Geschichte zwischen Deutschland und Frankreich ließ die Stadt zu einem der interessantesten Orte der frühen Moderne werden. Die Ideen und das Wissen verschiedener Kulturräume trafen hier zwischen 1880 und 1930 aufeinander, woraus ein besonders kreatives Klima entstand – ein Labor des Austauschs, das auch heute noch Vorbild für Europa sein kann. Mehrere Museen und Institutionen der elsässischen Stadt widmen sich nun mit einem gemeinsamen Ausstellungsprojekt dieser Zeit. Einer der zentralen Orte der Präsentation ist ab dem 23. September 2017 das *Musée d'Art Moderne et Contemporain de Strasbourg*. Bis zum 25. Februar 2018 ist die Ausstellung hier und an weiteren Orten zu sehen. // www.musees.strasbourg.eu // sb // Links: Léopold et Rudolf Blaschka, *Geryonia Proboscidalis*, Foto von M. Bertola / *Musées de Strasbourg*, rechts: *Brücke über den Rhein nach Kehl*, *Cabinet des Estampes et des Dessins de Strasbourg*, Bild: *Musées de Strasbourg*