



Sebastian Spaun

Der Geschäftsführer der Vereinigung der österreichischen Zementindustrie

ALICE SCHNUR-WALA

SEITE 04



3-D-Betondruck

Innovative Technologien ermöglichen neue Bauweisen

SEITE 6

BETON

SERVICE

EINE PRODUKTION
DER MEDIAPRINT
1. DEZEMBER 2018

BEILAGE IM **KURIER**

Energie und Innovation

Beton. Jeder Bau bringt neue Lösungen. Mit Innovationen wie Beton als Energiespeicher, 3-D-Betondruck oder auch Infralichtbeton entstehen permanent neue Möglichkeiten.



Im Sommer kühl, im Winter warm



Energieträger. Durch die Thermische Bauteilaktivierung wird Beton als Wärme- und Kältespeicher aktiviert

In der vorläufigen Endauswertung liegt der Sommer 2018 um zwei Grad Celsius über dem vieljährigen Mittel und damit auf dem vierten Platz in der Reihe der wärmsten Sommer der österreichischen Messgeschichte seit 1767*, teilte Alexander Orlik von der Zentralanstalt

für Meteorologie und Geodynamik (ZAMG) Ende August 2018 mit. „Unter den zehn wärmsten Sommern der 252-jährigen Messgeschichte liegen sechs Sommer der letzten Jahre. Unter den 20 wärmsten Sommern der Messgeschichte liegen zwölf Sommer seit dem Jahr 2000.“

Der Meteorologe bestätigte damit, was ohnehin längst jeder im Sommer 2018 deutlich gespürt hatte: Es wird wärmer. Das führt dazu, dass sich Architekten und Ingenieure zunehmend nicht nur die Frage stellen, auf welchem Weg sich Gebäude am besten beheizen lassen, son-

dern auch die Frage, wie man Gebäude in sommerlichen Hitzeperioden kühlen kann. „Durch Beton“, lautet eine Antwort auf beide Fragen, die immer öfter gegeben wird.

Bewusste Nutzung
Und das nicht nur in der Theo-

rie. Beton ist ein Baustoff mit hoher Wärmeleit- und Wärmespeicherfähigkeit. Und das lässt sich sowohl zum Heizen, als auch zum Kühlen von Gebäuden nutzen. Beton speichert Wärme oder Kühle und gibt diese wie ein Kachelofen an seine Umgebung ab. Das hat Beton

schon immer getan. Doch in zwischen nutzt man diese Eigenschaft von Betonbauteilen noch bewusster. Und deshalb spricht man dabei von „Bauteilaktivierung“. Die Bauteile werden aktiviert, indem in ihrem Inneren wasserdurchströmte Kunststoffrohre verlegt werden. Durch sie



In der Mühlgasse wird erstmals die thermische Bauteilaktivierung zum Heizen und Kühlen mit Windenergie im städtischen, sozialen Wohnbau eingesetzt

Urbaner Energieschwamm

In Wien 1220 wird die Stadt der Zukunft erprobt

In der Mühlgasse im 22. Wiener Gemeindebezirk entsteht gerade ein städtisch geförderter Wohnbau mit Wohneinheiten in Größen zwischen 31 und 123 Quadratmetern. Von dem innovativen Energiekonzept, das dabei zum Einsatz kommt, erhofft das Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (BMVIT) wichtige Impulse für die Entwicklung städtischer Architektur der Zukunft. Deshalb wird der Bau mit Forschungsmitteln unterstützt. Dabei wird das Ziel verfolgt, die Stadt als Energiespeicher nutzbar zu machen. Michael Paula, der Leiter der Abteilung Energie- und Umwelttechnologien im Ministerium, erklärt, was dahinter steckt: „Gerade im

Windenergie

Die Besonderheit: Hier wird erstmals die thermische Bauteilaktivierung zum Heizen und Kühlen mit Windenergie im städtischen, sozialen Wohnbau eingesetzt. Damit

Hinblick auf den verstärkten Nutzen regenerativer Energien ist es wichtig, dass die Stadt der Zukunft genügend Flexibilität und Speicherpotenzial hat. Deswegen war es ein explizites Anliegen unserer Forschungs-Ausschreibungen, die Stadt als Energieschwamm zu thematisieren.“ Im Wohnbau in der Mühlgasse bedeutet das konkret: Die Betondecken der Wohnhäuser dienen als Speicher für Wärme und Kälte.

Die Bauteile von warmem und kaltem Wasser durchströmt werden können, werden sowohl Kunststoffrohre als auch filigranere Kapillarrohmatten darin verlegt. Die nötige Wärme zum Beheizen des Gebäudes wird am Wiener Mühlgasse von Erdwärme-Tiefensonden erzeugt. 30 von ihnen wurden in rund 150 Metern Tiefe verbaut. Sie machen die Wärme in tiefergelegenen Erdschichten in kalten Wintermonaten nutzbar. Denn ab einer Tiefe von mehr als 20 Metern herrscht das ganze Jahr über eine konstante Temperatur von zehn bis zwölf Grad Celsius. Die Energie zum Betrieb der Wärmepumpen soll aus Windkraft gewonnen werden.



Die Wärme zum Beheizen des Gebäudes wird am Wiener Mühlgasse teilweise von Erdwärme-Tiefensonden erzeugt. 30 von ihnen wurden in rund 150 Metern Tiefe verbaut

strömt während der Heizperiode im Winter warmes Wasser, und während der heißen Jahreszeit wird kühles Wasser eingespeist. So wird Beton zur Heizung und zur Klimaanlage.

In der Praxis

Einer der Orte, an denen die thermische Bauteilaktivierung in der Praxis bereits zum Einsatz kommt, liegt in Sommerin am Fuße des Leithagebirges. Dort entsteht gerade der Wohnpark Wolfsbrunn, bestehend aus 14 Reihenhäusern und 22 Wohnungen. Der Wohnpark ist das erste öffentlich geförderte Wohnbauprojekt in Niederösterreich, das die Technologie nutzt. „Das System der Thermischen Bauteilaktivierung ermöglicht umweltfreundliches Heizen und Kühlen mit einem einzigartigen Komfort. Es gibt keine Zugluft und die Räume werden gleichmäßig temperiert“, zeigt sich Ralf Steiner vom Architekturbüro AW/Architekten, das für das Projekt planerisch verantwortlich ist, überzeugt. Die Vorzüge der betoneigenen Wärme- und Kältespeicherfähigkeit machen sich vor allem in Verbindung mit der Nutzung erneuerbarer Energien bezahlt. Den Zusammenhang erklärt Sebastian Spau von der Vereinigung der Österreichischen Zementindustrie: „Gelingt es, den Energiespeicher Beton zu jenen Zeiten zu beladen, in denen durch erneuerbare Energie bedingte Leistungsspitzen im öffentlichen Netz vorhanden sind, kann die Gebäudemasse einerseits lastausgleichend als thermischer Energiespeicher für das öffentliche Stromnetz fungieren, andererseits kann der Anteil erneuerbarer Energie

zum Heizen und Kühlen von Gebäuden ganz erheblich gesteigert werden.“ Es geht auch einfacher. Denn selbst ohne in die Bauteile integrierte Wasserleitungen lässt sich geschickt eingesetzter Beton thermisch nutzen. Das zeigt das mehrgeschossige Passivwohngebäude „generationen: wohnen am mühlgasse“ im 22. Wiener Gemeindebezirk. Das bereits 2012 errichtete Gebäude wird im Sommer allein durch die Speicherfähigkeit seiner 50 Zentimeter dicken Bodenplatte aus Beton gekühlt. Die Speichermasse der Platte soll ausreichen, um selbst bei wochenlangender Hitze wie im Sommer 2018 eine konstante Raumtemperatur unter 26 Grad Celsius zu halten. „Die Bewohner sind begeistert und loben das angenehme Raumklima. Die Technologie funktioniert einwandfrei“, erklärte Wieland Moser vom verantwortlichen Ingenieurbüro Käferhaus, nachdem die Bewohner das Haus bezogen hatten und dort ein Jahr lang Erfahrungen mit seinen thermischen Eigenschaften gesammelt hatten.

Engagement

Dass in der thermischen Bauteilaktivierung, die häufig mit TBA abgekürzt wird, in den vergangenen Jahren viele praktische Fortschritte erzielt werden konnten, hängt auch mit dem Engagement der Beteiligten an der ARGE Bauteilaktivierung zusammen. Darin haben sich seit 2012 eine Reihe von Unternehmen zusammengeschlossen, um das Innovations-Thema im Rahmen eines vom Land Salzburg und der Europäischen Union finanziell unterstützten Forschungsprojekts voranzutreiben. Der

Schwerpunkt liegt dabei auf der Nutzung von Solarenergie. Um der Frage nachzugehen, ob Gebäude mit „aktiviertem“ Beton das Zeug zum „Haus der Zukunft“ haben, wurde von der ARGE ein Simulationsraum aus Beton mit einer 21 Quadratmeter großen Solaranlage auf dem Gelände der Salzburger Bauakademie errichtet, der in Zusammenarbeit mit der Technischen Universität Wien anhand unterschiedlichster Messparameter untersucht wurde. Die Ergebnisse der Testphase bestätigten die Erwartungen der ARGE Bauteilaktivierung. Das Simulationsbauwerk konnte energiesparend mit Solarenergie beheizt und mit sogenannten Erdkollektoren gekühlt werden. Auch wenn die Heizung abgeschaltet wurde, konnte im Winter die Temperatur für mehrere Tage gehalten werden. Im Sommer sorgte die Speicherkraft der Baumasse für einen Ausgleich der Temperaturspitzen. Bei konsequenter Nutzung der Technologie, könnte in Zukunft dafür sorgen, dass zum Beispiel in großen Bürogebäuden die energieintensiven Klimaanlage überflüssig werden. Das macht die Technik nicht nur aus Kosten, sondern auch aus Klima- und Umweltschutzgründen attraktiv. Das Forschungsengagement zum Einfluss der thermischen Bauteilaktivierung auf die Umwelt- und Energiebilanz wird nicht nur von der Baubranche interessiert verfolgt, sondern auch belohnt. Im Oktober 2018 wurde erst kürzlich das Projekt „Energiespeicher Beton – Bauteilaktivierung als Baustein der Energiezukunft“ für den Staatspreis Umwelt- und Energietechnologie nominiert.

SO FUNKTIONIERT HEIZEN UND KÜHLEN MIT BETON

Simplex Prinzip. Damit ein herkömmlicher Heizkörper ein großes Zimmer auf eine angenehme Raumtemperatur aufheizt, muss man ihn selbst auf eine noch viel höhere Temperatur erwärmen. Schließlich ist die Fläche eines Heizkörpers von der die Strahlung ausgeht beschränkt. Nutzt man statt eines Heizkörpers eine gesamte Wand- oder Deckenfläche, um einen Raum zu heizen, muss das Bauteil nicht so stark erwärmt werden. Schließlich ist die Übertragungsfläche deutlich größer als bei einem Heizkörper. Durch Bauteilaktivierung, bei der Wände und Decken aus Beton durch Warm- und Kaltwasserleitungen in ihrem Inneren zu großen Heizkörpern werden, kann deshalb mit viel geringeren Vorlauftemperaturen eine ausreichende Heizwirkung erzielt werden. Durch ihre große Übertragungsfläche können die Systemtemperaturdifferenzen niedrig gehalten werden, und das macht zum Beispiel den Betrieb von Wärmepumpen effizient und attraktiv. An heißen Tagen lässt sich durch die Bauteile auch Kühlwasser leiten, wodurch sich Gebäude deutlich energieeffizienter kühlen lassen, als durch herkömmliche Klimaanlage.



Innovative Revolution

Interview. Sebastian Spaun, Geschäftsführer der Vereinigung der Österreichischen Zementindustrie

Über grünere Städte, Betonbauteile als intelligente Energiespeicher und die Revolution, die durch den 3-D-Druck auf seine Branche zukommt.

Beton wird seit Jahrhunderten, wenn nicht Jahrtausenden eingesetzt und weiterentwickelt. Worin bestehen aktuelle Entwicklungen und Innovationen?

Sebastian Spaun: Es gab in der „jüngeren“ Geschichte des Betons alle paar Jahrzehnte bahnbrechende Entwicklungen. Zum Beispiel die Erfindung des Stahlbetons vor ca. 150 Jahren, die Einführung der Vorfertigung von Betonbauteilen in den 1950ern, die Entwicklung des ultrahochfesten Betons (UHPC) in den 90ern und seit mehr als 10 Jahren ist die Entwicklung des 3-D-Drucks im Betonbereich im Gange. Beim 3-D-Druck sind wir noch immer in einer Entwicklungsphase, aber im Labor scheinen den Verarbeitungsmöglichkeiten keine Grenzen gesteckt. Angefacht wird diese Technologie natürlich auch über den allgemeinen Megatrend zur Digitalisierung. Nach der Flug- und in weiterer Folge der Automobilindustrie hält nun – und das relativ spät – die Digitalisierung Einzug in den Bausektor. Unter dem Stichwort BIM (Building Information Modelling) sollen Planungsprozesse beschleunigt und das Zusammenspiel mit Robotern oder eben 3-D-Druckern ermöglicht werden.

Gibt es auch neue Trends in der Anwendung von Beton?

Wir müssen mit dem Verbrauch von Land, Natur und Energie sehr sparsam umgehen. Gleich-

zeitig ziehen weltweit, aber auch in Österreich, immer mehr Menschen in große Städte. Dort gilt es, historische oder der Gesellschaft lieb gewordene Stadtbilder zu erhalten. Unter dem Motto „Cities under and above the cities“ soll sowohl der öffentliche wie auch der private Verkehr (vor allem die Versorgung mit Gütern) unter die Erde verlegt werden, um die Städte grüner, leiser und lebenswerter zu machen. Um darüber hinaus grüne Freiräume zu schaffen oder zu erhalten, wird das Wohnen immer weiter nach oben wandern und Gebäude höher werden (müssen). Diese Entwicklung wird die gesamte Vielseitigkeit des Baustoffs Beton erfordern, vom Tunnelbauwerk über die Gestaltung des öffentlichen Raums bis hin zu grünen Fassaden und Dachlandschaften von Hochhäusern. Ein weiteres aktuelles Thema ist die Nutzung von Gebäuden als Energiespeicher. Gebäude verschlingen in Europa 38 Prozent der Energie. Der Anteil erneuerbarer Energie ist heute noch verschwindend klein. Dank der Speicherwirkung von Beton lassen sich Umweltenergien wie Wind und Sonne oder Erdwärme perfekt nutzen, auch wenn sie – im Vergleich zum anfallenden Bedarf – oft antizyklisch zur Verfügung stehen. Mit dem System der Thermischen Bauteilaktivierung werden Gebäude zu Energiespeichern. Betondecken können Energie selbstregulierend speichern, gleichmäßig abgeben (heizen) oder aufnehmen (kühlen). Die

Kombination einer guten Gebäudehülle und der Thermischen Bauteilaktivierung sorgt für ein optimales Wohlfühlklima im Haus das ganze Jahr hindurch – ohne Zugluft, ohne Temperaturschwankungen. Die Thermische Bauteilaktivierung ist ein wichtiger Schritt in die Richtung, die Energieversorgung ganzer Stadtteile umweltfreundlich zu organisieren, und kann wesentlich dazu beitragen, Städte nachhaltig mit erneuerbarer Energie zu versorgen. Für die mehrjährige Erforschung und mittlerweile bereits erfolgreiche Implementierung dieser Idee wurde die ARGE Bauteilaktivierung jüngst für den Staatspreis 2018 für



Die heimische Zementindustrie arbeitet zu einem sehr großen Teil mit Rohstoffen aus der Region. Diese werden überwiegend in nahegelegenen Steinbrüchen abgebaut.



Umwelt- und Energietechnologie nominiert.

Auch bei Fragen der Regionalität, des Umweltschutzes und der Nachhaltigkeit spielt Beton eine Rolle. Was zeichnet den Baustoff diesbezüglich aus?

Beton besteht aus Kies, Sand, Zement und Wasser. Und der Zement wiederum wird aus Kalkstein und Ton hergestellt. Womit es kaum ein regionaleres Produkt gibt als Beton. In Österreich wird an neun Standorten Zement erzeugt und im Schnitt rund 60 Kilometer zu den Betonwerken transportiert.

Diese wiederum sind ganz nah beim Kunden und beziehen Kies und Sande aus weniger als 30 Kilometern Entfernung.

Apropos Nachhaltigkeit. Österreich hat eine Zementindustrie mit außergewöhnlich niedrigem CO₂-Ausstoß? Wie konnten diese Ziele erreicht werden?

Die österreichische Zementindustrie ist nicht nur bei der CO₂-Effizienz, sondern auch bei den NO_x-Emissionen (seit VW ja in aller Munde) Weltspitze. Hintergrund ist, dass wir konsequent und seit vielen Jahren in unsere

Standorte und den Umweltschutz investieren. Im letzten Jahr haben wir die Anlageninvestitionen mit über 51 Millionen Euro fast verdoppelt. Die Ursachen hinter der weltweit niedrigsten CO₂-Emission pro Tonne erzeugtem Zement, sprich 525 kg, sind mehrere. Erstens haben wir den Einsatz von fossilen Brennstoffen (Kohle, Öl und Gas) zur Beheizung unserer Zementöfen durch den Ersatz durch Alternativbrennstoffe um 80 Prozent vermindert. Mehr als sonst wo auf der Welt.

Und zweitens haben wir

den Anteil von Zementklinker in unseren Zementen auf rund 70 Prozent reduziert und liegen auch hier international im Spitzenfeld. Aber auch die guten Rahmenbedingungen in Österreich sind zu erwähnen. Die modernsten Umwelt- und Filtertechnologien in der Zementherstellung werden von österreichischen Anlagenbauern entwickelt und produziert. Und auch die Forschung im Bereich von Alternativbrennstoffen und Verfahrenstechnik auf den österreichischen Universitäten ist Weltklasse.



Sebastian Spaun, Geschäftsführer der VÖZ, über erfolgreiche Maßnahmen zur CO₂-Einsparung in der Zementherstellung

Staumauern und Windräder

Green Energy. Bei heimischen Infrastrukturbauten mit hohen Anforderungen wird auf Beton gesetzt

Ende 2017 erzeugten in Österreich 1.260 Windkraftanlagen sauberen und umweltfreundlichen Strom für mehr als 1,9 Millionen Haushalte. 2018 kamen mehr als 60 neue Windkraftanlagen dazu. Unter anderem war es auch die Entwicklung einer neuen, hybriden Bauweise aus Beton und Stahl, die dazu beigetragen hat, dass sich die heimische Windenergie in den vergangenen Jahren so gut entwickeln konnte. Durch die Kombination aus Beton- und Stahlelementen wurde es möglich, noch höhere, leistungsstärkere Türme zu bauen. 2013 konnten im Windpark Poysdorf, die ersten hybriden Windräder österreichweit aufgestellt werden. Mittlerweile wird ein großer Teil der heimischen Windräder in dieser hybriden Bauweise gefertigt. „Windräder mit Betonturm werden aus 50 bis 60 Betonteilen zusammengesetzt. In Summe haben diese ein Betonvolumen von rund 580 Kubikmetern und eine Masse von 1450 Tonnen“, erklärt Martin Jaksch-Fliegen-schnee von der IG Windkraft Österreich. Auch das Institut für Tragkonstruktionen der TU Wien entwickelt Möglichkeiten der Aufstellung von Windrädern. Um den Transport der für den Bau benötigten Betonelemente zu vereinfachen, arbeitet man hier an leichteren Doppelwandelementen. Diese werden erst, nachdem sie zu einem Turm aufeinander gestapelt wurden, mit Beton aufge-gossen. Dadurch entsteht ein monolithischer Betonblock mit großer Stabilität.



Kraftwerk Sohlstufe Lehen: Im Zuge des Baus wurden der Hochwasserschutz für die Stadt Salzburg verbessert und es entstand auf dem Areal ein Naherholungsgebiet.

Gebündelte Kräfte

Doch nicht nur im Bereich der Windenergie spielt Beton eine wichtige Rolle – schon lange werden bei der Konstruktion von Wasserkraftwerken unglaublich große Mengen des Werkstoffs verbaut. Die Maltakraftwerke in Kärnten zählen zu den größten heimischen Anlagen. Die Kölnbreinsperre, eine doppelt gekrümmte Bogenmauer, bildet das Kernstück der Kraftwerke. Mit einer Höhe von 200 Metern ist sie nicht nur die höchste Talsperre Österreichs, sondern auch eine der höchsten Bogenmauern Europas. Insgesamt kamen für den Bau der gewaltigen Sperre 1,6 Millionen Kubikmeter Beton zum Einsatz. Aufgrund ihrer beeindruckenden Größe hat sich die Sperre zu einem beliebten Ausflugsziel entwickelt. Wegen seiner außergewöhnlich spektakulären Formgebung, nimmt auch das Kraftwerk Sohlstufe Lehen eine besondere Stellung ein. Um dem Kraftwerk seine spezielle, wellenartige Form zu geben, kamen hier 40.000 Kubikmeter Beton und 3.600 Tonnen Bewehrung zum Einsatz, die in einer dreijährigen Bauphase verbaut wurden. Mit einer Leistung von 13,7 Megawatt jährlich erzeugt das Salzburger Kraftwerk rund 81 Millionen Kilowatt-



An der TU Wien wurde eine Bau-Technik für Windräder entwickelt: Große Doppelwandelemente werden mit Beton ausgegossen



Das Kraftwerk Malta Oberstufe ist ein Pumpspeicherkraftwerk in der Ortschaft Brandstatt in der Gemeinde Malta in Kärnten, dass 1977 in Betrieb genommen wurde

stunden Strom aus sauberer Wasserkraft.

Verlässlichkeit

Auch das österreichische Rohr- und Kanalsystem profitiert von der Robustheit und Langlebigkeit des Baustoffs. Mehr als 100 Jahre halten Betonrohre ihren täglichen Belastungen stand. Darüber hinaus zeichnen sich die robusten Rohre vor allem durch ihre hohe Tragfähigkeit und ihre gute Formstabilität aus. Aufgrund seiner Korrosionsbeständigkeit ist Beton außerdem für alle üblichen kommunalen Abwässer geeignet. Handelt es sich dabei um Abwässer mit besonders niedrigem pH-Wert werden meist Rohre aus besonders dichtem und festem Beton eingesetzt. Dieser hält selbst Lösungsmitteln,

Reinigungsstoffen und Mineralölen stand und ist daher besonders für Industriegebiete, Tankstellen, Waschanlagen und Flughäfen geeignet. Ein anderes wichtiges Merkmal von Betonrohren ist deren unbedingte Brandbeständigkeit. Selbst bei Störfällen mit entzündlichen Flüssigkeiten brennen die Betonrohre nicht und lassen auch keine giftigen Gase entstehen. Die dauerhafte Dichtheit von Betonrohren macht sie außerdem sicher gegen Wurzeleinwuchs.

In der Landwirtschaft

Beim Sammeln und Auffangen von Tierausscheidungen wird zwischen Festmist- und Flüssigmistlagerung unterschieden. Bei beiden Lagerarten kann der Baustoff Beton

auf vielfältige Weise zum Einsatz kommen. Festmistlagerflächen werden in der Regel mit Ort beton, also jenem Beton, der an dem Ort erhärtet, an dem er verbaut wird, befestigt. Sie müssen ein entsprechendes Gefälle aufweisen, damit die Sickersäfte und Niederschläge nicht nach außen abfließen können, sondern in einer dichten Gälle- oder Jauchegrube gesammelt werden können. Auch Flüssigmist wird in der Regel in Betonbehältern aufgefangen. Diese bestehen, ebenso wie Festmistlagerflächen, meistens aus Ort beton oder Stahlbetonfertigteilen. Für den Bau von ganzen Fahr-siloanlagen und einzelnen Fahr-silowänden zeichnet sich Beton, aufgrund seiner Robustheit, ebenfalls aus.

Neue Potenziale: Beton wird



Das Institut für Leichtbau Entwerfen und Konstruieren (ILEK) der Universität Stuttgart zeigt in Berlin anhand des Rosenstein-Pavillons wie Konstruktionen neu gedacht werden können

Innovation. Ultrahochfester Beton, Beton mit Carbon-Anteil, Infralichtbeton und neue Konstruktions-Verfahren, die sich des 3-D-Drucks bedienen, sind Bereiche, in denen Entwickler aktuell forschen

Die Geschichte von Beton als Baustoff reicht lang zurück. Schon die Bauherren im antiken Rom machten sich seine Festigkeit für spektakuläre Bauwerke zunutze. Trotzdem ist die Geschichte des Materials noch lange nicht zu Ende erzählt, denn in ihm steckt noch immer gewaltiges technologisches Entwicklungs- und Innovationspotenzial. Ultrahochfester Beton, Beton mit Carbon-Anteil, Infralichtbeton und neue Konstruktions-Verfahren, die sich des 3-D-Drucks bedienen, sind vier Bereiche, in denen Entwickler in Bauforschung und Praxis an Hightech-Lösungen tüfteln. Die neuen Materialien und Verfahren könnten die Bautechnik nachhaltig verändern, und damit die gebaute Umgebung des Menschen.

Besondere Festigkeit

Ultra High Performance Concrete, im Deutschen auch als Ultrahochleistungs-Beton oder ultrahochfester Beton bezeichnet, ist eine Hightech-Betonsorte mit besonders hoher Dichtigkeit und Festigkeit, die schon heute immer häufiger zum Einsatz kommt und in Zukunft noch bedeutender werden dürfte. Seine Druckfestigkeit liegt bei über 150 Newton pro Quadratmillimeter im Vergleich zu Normalbeton ab 20 Newton. Und diese Festigkeit erlaubt spektakuläre Anwendungen in der Konstruktion. Das National Museum in Katar oder das Museum

der Zivilisationen Europas und des Mittelmeers MuCEM in Marseille sind prominente architektonische Beispiele. Allerdings ist ultrahochfester Beton kostspielig. Zwischen 500 und 1.500 Euro pro Kubikmeter liegt der Preis des Materials, und damit um ein Vielfaches höher als bei Normalbeton. In einigen Anwendungsbereichen ist der besonders feste Beton dennoch bereits sehr gefragt. Nämlich dort, wo Beton besonders große Schwingungen und thermische Schwankungen aushalten muss. Zum Beispiel im Maschinenbau, beim Bau von großen Industrieanlagen oder Brücken. Der Zementgehalt bei ultrahochfesten Betonen liegt über denen normalfester Betone, üblicherweise zwischen 380 Kilogramm pro Kubikmeter und 450 Kilogramm pro Kubikmeter. Damit die Verbindung zwischen dem Zement und der Gesteinskörnung im Beton besonders fest wird, werden ultrahochfestem Beton silikatische Feinstäube zugesetzt.

Material-Ersparnis

Auch andere Mikrofüller wie bestimmte Steinmehle, Carbonstaub, Feinstzemente oder gemahlene Flugasche kommen beim Mischen ultrahochfester Betone zum Einsatz. Eine andere, ebenfalls feste und langlebige Neuentwicklung, die dabei aber besonders leicht ist, ist Carbonbeton. Dem Verbundwerkstoff wird eine große Zukunft

prognostiziert, denn er eröffnet Architekten ganz neue Möglichkeiten beim Gestalten und Bauen mit Beton. Von einer „Revolution der Architektur“ ist gar die Rede, nachdem die letzten 100 Jahre vor allem durch das Bauen mit Stahlbeton geprägt waren. Drei verschiedene Methoden zur Herstellung von Carbonbeton gibt es. Bei der ersten werden Betonkohlestofffasern lose beigemischt. Bei der zweiten werden gitterartige Textilmatten aus Kohlestofffasern mit dünnen Schichten von Feinbeton miteinander verbunden. Beim dritten Verfahren werden die Fasern zielgerichtet in den Beton eingespritzt, sodass ein Baustoff mit extremer Zugfestigkeit entsteht. Während beim Bau mit Stahlbeton



Das über eine Autobahn gebaute Parkhaus der Messe Stuttgart wurde aus Infralichtbeton errichtet

zum Hightech-Material

Beton aus dem Drucker

Der 3-D-Druck kann den Betonbau revolutionieren. Ein österreichisches Unternehmen mischt dabei mit

Beim 3-D-Druck werden Formen, die am Computer designt wurden, Schicht für Schicht ausgedruckt. Das ermöglicht einen neuen Umgang mit ganz unterschiedlichen Materialien, die zuvor nur in Formen gebracht werden konnten, indem Schalungen damit ausgedruckt wurden. Eines dieser Materialien ist Beton. Wo Schalungen dank 3-D-Druck nicht mehr nötig sind, werden komplexe Konstruktionen möglich, die Architekten und Ingenieure zu einer Reihe ganz neuer Möglichkeiten verhel- fen. Ein Unternehmen, das die In-

novationen im Bereich Beton-3-D-Druck in Österreich vorantreibt, ist Baumit aus dem niederösterreichischen Wopfung. „Mit unserem Spezialmörtel können wir Formen drucken, die man bisher aus Beton nicht erzeugen konnte“, erklärt Baumit-Geschäftsführer Georg Bursik. Durch seine Entwicklungsleistung sieht sich Baumit an der Weltspitze beim Thema Beton-3-D-Druck: „Weltweit forschen zwar viele Unternehmen in diesem Bereich, doch was die Komplexität und Präzision beim Drucken betrifft, sind wir erfreulicher-

weise so weit wie kein anderer sonst. Hilfreich war dafür sicherlich unser umfassendes, interdisziplinäres Know-how und unsere langjährige Erfahrung als Marktführer mit zementgebundenen Mörteln und Betonen.“ Für sein 3-D-Druck-System hat das Unternehmen eine eigene Markenbezeichnung geschaffen: BauMinator. Damit können Objekte und Beton-Fertigbauteile zwischen 50 Zentimetern und fünf Metern Größe gedruckt werden. Die Einsatzmöglichkeiten der Technik sind breit gefächert. Im Druckverfahren können Rohre, Schächte,

Zaunelemente, Outdoor-Möbel, Dekor- oder Kunstobjekte entstehen. Bursik erklärt, worin der große Vorteil der gedruckten Betonteile besteht: „Wir schaffen es mit unserer Technologie, den Mörtel beim Drucken so punktgenau zu positionieren und aufzubauen, dass dreidimensionale Betonteile entstehen, die nicht nur gerade sind, sondern auch Überhänge haben können oder doppelt gekrümmt sind.“ Das zukünftige Marktpotenzial für Betonteile aus dem 3-D-Drucker wird von Experten als gewaltig eingeschätzt.

Bessere Dämmwerte

Eine dritte Betoninnovation, der eine große Zukunft als Baumaterial vorausgesagt wird, ist Leichtbeton bis hin zu so genanntem Infralichtbeton. Darunter verstanden werden sehr leichte Betone, in denen die tragenden Funktionen von Materialien zum Fassadenbau in einem Material vereint werden. Das erlaubt leichte und gestalterisch anspruchsvolle Bauweisen, die dazu auch noch energiesparend sind. Infralichtbeton ermöglicht Wände, die aus nur einem Material bestehen, wovorher Sichtbeton, Wärmedämmung und tragfähiger Normalbeton kombiniert werden mussten. Entscheidend für die thermischen Dämmeigenschaften von Beton ist seine Temperatur-Leitfähigkeit. Und weil Luft eine besonders schlechte Temperatur-Leitfähigkeit hat, ist das Ziel beim Entwickeln von Betonrezepturen mit guten Dämmeigenschaften, Beton zu mischen, der viel Luft enthält. Erreicht wird das durch den Einsatz besonders poröser Gesteinskörnungen, die feine Luftporen enthalten. Das sind zum Beispiel Blähbeton oder Bims. In Verbindung mit Zement und Wasser ergeben sie Beton mit besonders niedriger Dichte und hohem Dämmwert. Wände aus Leichtbeton müssen dicker, um dieselbe Last aufnehmen zu können. Gleichzeitig erhöht sich mit der Wanddicke auch die Wärme-Dämmleistung.

Gestaltungsmöglichkeiten

Das Innovationspotenzial von Beton ist nicht auf neue Hightech-Mischungen und das Material selbst beschränkt. Auch bei seiner Verarbeitung werden neue Wege beschritten, die dazu beitragen, uralte Probleme beim Bauen mit Beton zu überwinden. Das betrifft vor allem die Gestaltungsmöglichkeiten. Traditionell werden Bauteile aus Beton im Gussverfahren hergestellt.

Um ihnen die richtige Form zu geben, sind Verschalungen aus Holz und anderen Materialien nötig, die nach dem Aushärten des Betons wieder entfernt werden müssen. Das schränkt Betonbauer in der Formgebung ein. Ganz neue Freiheiten verschafft ihnen der 3-D-Druck, mit dem selbst filigrane Strukturen aus Beton hergestellt werden können, ganz ohne Verschalungselemente. Das erlaubt gewichtsoptimierte Betonteile, die auch in geringen Stückzahlen kosteneffizient hergestellt werden können. Der Beton der Zukunft ist vielseitig einsetzbar. Seine Zusammensetzung wird immer besser an die jeweiligen Einsatzorte angepasst – eine Herausforderung mit Potenzial.

Perfektes Raumklima zu jeder Jahreszeit.

Kühlende und wärmende Leitungen, eingebaut in die Betondecke, sorgen für ein ausgewogenes Raumklima.

Das beste Wohnraumklima in einem Gebäude aus Beton.

Gut, dass man über die Speichermasse von Beton nicht nur kühlen, sondern auch heizen kann. Das bedeutet eine konstante Wohlfühltemperatur über das ganze Jahr – vor allem im Winter bei tiefen Temperaturen.

www.betonmarketing.at

beton[®]
Werte für Generationen

Ästhetik und Funktion

Gadgets. Beton ist immer häufiger Ausgangsmaterial von Designgegenständen des Alltags

Materialmix

Mit ihrer Kaffeemaschine aus Beton möchte ein US-Start-up den Werkstoff in die Küchen designaffiner Kaffeetrinker bringen

Die AnZa Concrete ist ihrer Funktion nach eine ganz normale Siebträger-Kaffeemaschine, punktet allerdings mit einem ganz besonderen Feature: Sie besteht größtenteils aus Beton. Für die Entwicklung des Geräts schloss sich das norwegisch-kalifornische Designbüro Montaag mit einem benachbarten Geschäft zusammen, das Espresso-Maschinen repariert. Ziel der jungen Unter-

nehmer ist es, ein Produkt am Markt zu etablieren, das sich vor allem durch sein außergewöhnliches Design von anderen Geräten unterscheidet. Obwohl die Maschine größtenteils aus Beton besteht, überzeugt sie mit einem spannenden Materialmix: An der Oberseite befindet sich ein weißes Element aus dem Mineralwerkstoff Corian, Hebel und Griffe sind aus feinem Porzellan gefe-

tigt. Damit wird ein interessanter Kontrast zur restlichen, rauen Oberfläche des Geräts geschaffen. In den robusten Betonkorpus ist ein Wasserspeicher integriert, außerdem erzeugt die Maschine auf Knopfdruck auch Milchschaum. Auch wenn in erster Linie das innovative Designkonzept auffällt, steht die AnZa Concrete in puncto Technik anderen Maschinen um nichts nach.



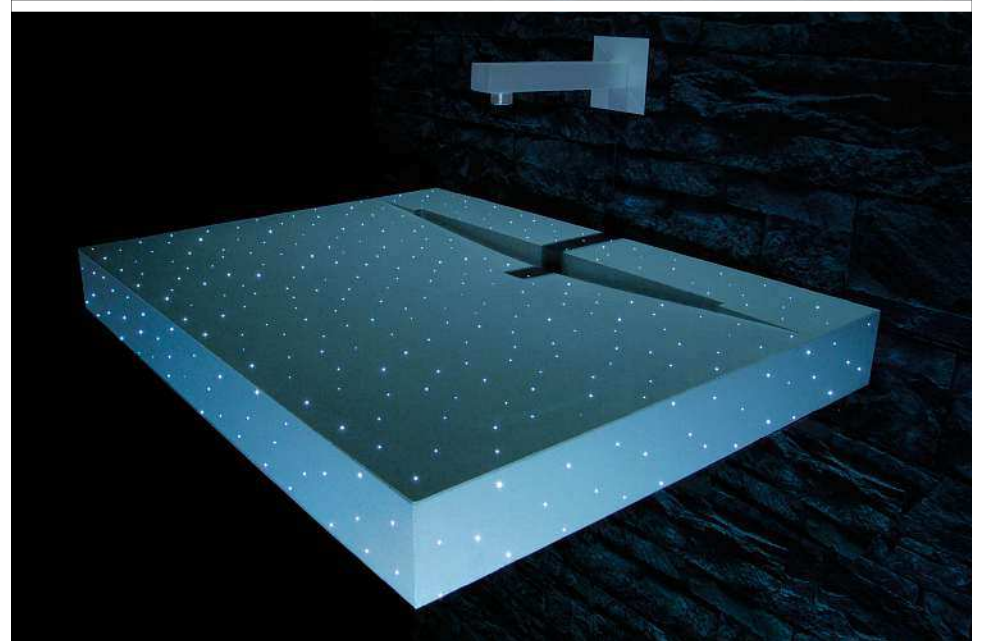
Glitzerndes Grau

Funkelnde Wellnessbereiche, atmosphärische Badezimmer und intelligente Sicherheitsleitsysteme durch Lichtfaserbeton

Ihre langjährige Begeisterung für Beton brachte die beiden Studenten Vincent Genz und Benjamin Westerheide dazu, sich in ihrer Forschungsarbeit intensiv mit dem Baustoff auseinanderzusetzen. Aus vielen Experimenten und Materialtests wurde schließlich das Start-up SIUT, das sich auf die Verbindung von Beton und Lichtelementen konzentriert. Kernbereich ihrer Arbeit ist

die Entwicklung von Lichtfaserbeton, bei dem Sichtbetonelemente mit Lichtpunkten bestückt werden. Dadurch entsteht eine funkelnde Oberfläche, die sich vor allem in Wellnessbereichen und Badezimmern gut einsetzen lässt. Im ausgeschalteten Zustand sind die Lichtpunkte weder zu fühlen noch zu sehen. Die Oberfläche des Lichtfaserbetons hat die gleiche Haptik wie übliche Betonele-

mente. Dank seiner Brand-, Hitze-, Kälte-, Wasser- und Stoßbeständigkeit ist Lichtfaserbeton außerdem extrem robust und somit auch für die Planung von Sicherheitskonzepten im Innen- und Außenbereich bestens geeignet. Hinweise, Muster und Piktogramme auf Wänden, Decken oder Böden können mithilfe der Lichtpunkte dargestellt werden und machen Informationen sichtbar.



Strahlkraft

Schlicht und kompakt – die Betonleuchten von Komat schaffen durch ihre Beschaffenheit besondere Designmomente

In ihrem eigenen Showroom in Berlin entwickeln und präsentieren die Inhaber des jungen Unternehmens Komat ihre außergewöhnlichen Raumkonzepte. Wichtiger Bestandteil ihres Sortiments ist die Betonleuchte „betoon“, die vor allem durch ihr schlichtes und kompaktes Design überzeugt. Die Wandleuchte sticht aber nicht nur durch ihre Optik hervor, sondern auch durch

ihre Unkompliziertheit: Je nach persönlichem Geschmack können viele verschiedene Arten von Glühbirnen in die Betonleuchte eingesetzt werden. Außerdem lässt sich der Schraubdeckel in der Tiefe verstellen, wodurch sich das eingesetzte Leuchtmittel variabel positionieren lässt. Dadurch kann sowohl eine direkte als auch eine indirekte Lichteinwirkung erzeugt werden. Um die gro-

be Struktur des Materials zu unterstreichen, haben sich die Designer ganz bewusst für klassischen Graubeton entschieden. Ein Hingucker ist jedoch nicht nur die Wandleuchte selbst, sondern auch ihre Verkaufsverpackung: In Anlehnung an den Herstellungsprozess des Baustoffs wird sie in gleichformatigen Sperrholzplatten mit eingebrenntem Firmenlabel versandt.



Stabiler Klangkörper

Aufgrund ihrer hohen Stabilität erzeugen Lautsprecher aus Beton ein besonders klares Klangbild

Authentizität und Ästhetik sind die beiden Grundpfeiler der BETONart-audio-Manufaktur von Jörg Wähdel. Bei der Entwicklung und Produktion seiner Beton-Lautsprecher achtet der Musikliebhaber deshalb nicht nur auf eine authentische Musikwiedergabe, sondern auch darauf, dass sie sich durch ihr Design und Material von anderen Lautsprechern abheben. Die Materialwahl hat

jedoch nicht nur ästhetische Gründe: Die aus Gussbeton gefertigten Lautsprechergehäuse überzeugen auch durch ihr hohes Dämpfungsvermögen und ihre besondere Klangstabilität. Der Gussbeton, der für die Lautsprecher verwendet wird, setzt sich aus zwei optimal aufeinander abgestimmten Zementarten zusammen. Daraus ergibt sich ein Material mit besonderer Akustik. Auch

in ihrer Herstellung unterscheiden sich Wähdel's Lautsprecher von anderen Produkten am Markt, denn sie werden aus einem Guss gefertigt. Der Werkstoff wird homogen und ohne zusätzliche Verklebungen in einem Stück gegossen. Diese monolithische Bauweise garantiert nicht nur hervorragende Klangeigenschaften, sondern auch überdurchschnittliche Haltbarkeit.

