

Nachhaltig bauen mit Beton

Ausgabe 1/2022

Leuchtturmprojekt zum Betonrecycling



Der Pavillon aus RC-Beton auf dem Gelände der ehemaligen Bayernkaserne in München zeigt das Gestaltungspotenzial von Recyclingbeton. Vier interdisziplinäre Gruppen aus Bauingenieur- und Architekturstudierenden der Hochschule München bauten als Sichtbeton jeweils vier Stützen mit unterschiedlichen Oberflächenstrukturen.

Studierende der Fachgebiete Bauingenieurwesen und Architektur an der Hochschule München leisteten Überzeugungsarbeit für Recyclingbeton. Auf dem Gelände der ehemaligen Bayernkaserne in München errichteten sie einen 20 m² großen Pavillon mit Terrazzoboden und 20 unterschiedlich ausgearbeiteten Stützen, der zu 100 Prozent aus RC-Beton besteht. Das Praxis-Pilotprojekt zeigt selbstbewusst und eindrucklich die Qualität des ressourcenschonenden Baustoffs hinsichtlich Dauerhaftigkeit und der Verwendung als Sichtbeton. Betreuende Professoren waren Prof. Arthur Wolfrum von der Fakultät Architektur sowie

Prof. Dr. Andrea Kustermann, Prof. Dr. Thorsten Stengel und Prof. Dr. Christoph Dauberschmidt von der Fakultät für Bauingenieurwesen. Das InformationsZentrum Beton unterstützte das Projekt im Rahmen seiner Hochschularbeit.

Kurze Transportwege

Das Besondere an dem verwendeten RC-Beton: Die für ihn eingesetzte rezyklierte Gesteinskörnung stammt zu 100 Prozent aus dem Bauschutt der Gebäude auf der ehemaligen Bayernkaserne. So wird der Energieeinsatz nicht nur durch die Einsparung von Ressourcen reduziert, sondern auch durch die Minimierung von Transportwegen.

Mehr Kreislaufwirtschaft

Auf dem Gelände der ehemaligen Bayernkaserne in München entstehen rund 5.500 Wohnungen für 15.000 Menschen. Der Bau des neuen Stadtquartiers soll dazu

FORTSETZUNG S. 2

INHALT

- **Die drei Säulen Nachhaltigen Betonbaus: Klimaschutz, Ressourcenschonung und Kreislaufwirtschaft, Energieeffizienz** _____ **3**
- **CSC-Zertifizierung: Neues CO₂-Modul** _____ **4**

EDITORIAL

Beton: Gut für's Klima

Die Zukunft des Bauens ist klimaneutral. Eine große Herausforderung für die gesamte Branche. Die Zement- und Betonindustrie arbeitet eng zusammen und mit Hochdruck daran, das Nachhaltigkeitspotenzial des Baustoffs Beton voll auszuschöpfen. Ressourcenschonung und Kreislaufwirtschaft beim Bauen, Klimaschutz bei der Herstellung der Baustoffe, Energieeffizienz der fertig gestellten Bauwerke – das sind die drei Säulen Nachhaltigen Bauens.

Das IZB wird seine Kommunikation in Zukunft noch stärker auf diese Kernbereiche ausrichten, um nicht nur dem Fachpublikum und der breiten Öffentlichkeit, sondern auch jungen Menschen zu zeigen, was Beton leistet und in Zukunft noch mehr bewirken kann.



Ulrich Nolting

Geschäftsführer IZB

Impressum

Herausgeber:
**InformationsZentrum
Beton GmbH**

Uwe Tesch (Redaktionsleitung)
Toulouser Allee 71
40476 Düsseldorf
Tel. 0211 28048-302

Stand: 5/2022

www.beton.org



FORTSETZUNG VON S.1

genutzt werden, neue Arten des Baustoffs-Recyclings zu entwickeln. Initiiert wurde das Recyclingprojekt vom Immobilienservice/Städtebauliche Projektentwicklung im Kommunalreferat der Landeshauptstadt München. Der Bauschutt aus dem Abriss wird vor Ort recycelt und für die Neubebauung verwendet. Um den Stoffstrom zu verstetigen und ihn auf den zunächst verfügbaren Flächen logistisch zu bewältigen, sieht die Planung eine Überlappung von Abriss und Neubebauung vor. So werden durch das Materialrecycling nicht nur Ressourcen eingespart, sondern auch Energie, die der Materialtransport verursachen würde. Auch mit Tonnen von Bauschutt befüllte Abraumflächen werden vermieden.

Erfolgreiche Überzeugungsarbeit

Der Pavillon aus RC-Beton ist Teil des Münchner Recyclingsprojekts, das europaweit eine Vorreiterrolle einnimmt. Er soll Bauträger von dem



Auch die Logos der Unterstützer wurden in den Sichtbetonsäulen verewigt.

Baustoff RC-Beton überzeugen. Mit Erfolg. Als erster Bauträger hat sich die städtische Wohnungsbaugesellschaft GWG in München verpflichtet, recykliertes Baumaterial zu verwenden. Seit 2022 hat das neue Stadtquartier auch einen Namen. Aus über 300 Vorschlägen, die Münchner Bürger im Rahmen eines Wettbewerbs eingereicht haben, wurde die Bezeichnung „Neufreimann“ ausgewählt.

ERGÄNZENDE FOLIENSAMMLUNG ZUR DAFSTB-ROADMAP

Schrittweise zur Klimaneutralität

Der Deutsche Ausschuss für Stahlbeton (DAfStb) hat die Roadmap „Nachhaltig Bauen mit Beton“ herausgegeben. Ihr liegt als Grundsatzbeschluss die Klimaneutralität der Betonbauweise bis spätestens 2045 zugrunde. Zur Erreichung dieses Ziels führt die Roadmap Maßnahmen auf, die kurz- und mittelfristig zu mehr Nachhaltigkeit führen, und langfristig schließlich u.a. in Forschungsvorhaben münden oder Eingang in das Normen- und Regelwerk finden.

Als ersten Meilenstein der Roadmap hat das DAfStb die Planungshilfe „Nachhaltig Bauen mit Beton“ veröffentlicht, die sich auf Bauwerke des üblichen Hochbaus – also Wohnungsbauten, Verwaltungsbau-

ten, Einkaufszentren oder Industriehallen – bezieht. Ergänzend liegt jetzt auch ein Foliensatz vor, der die Schritte nachhaltigen Bauens mit Beton anhand des Referenzgebäudes „Der Stadtbaustein“ veranschaulicht. Roadmap, Planungshilfe und Foliensatz können heruntergeladen werden unter http://www.dafstb.de/akt_DAfStb-nachhaltig-bauen.html



Die Planungshilfe zur DAfStb-Roadmap

RESSOURCENSCHONUNG, KLIMASCHUTZ, ENERGIEEFFIZIENZ

Auf dem Weg zur Klimaneutralität

Nachhaltiges Bauen mit Beton ist ebenso wie die Klimaneutralität der Zementindustrie nur entlang der gesamten Wertschöpfungskette Zement und Beton zu erreichen. Schlüssel für eine klimagerechte Betonbauweise sind die Einsparung von Rohstoffen (Ressourcenschonung), von CO₂ (Klimaneutralität) und von Energie (Energieeffizienz). Das InformationsZentrum Beton richtet seine Kommunikation – eng verzahnt mit der CO₂-Roadmap des Vereins Deutscher Zementwerke – auf diese drei Kernthemen aus und dokumentiert anhand von überzeugenden Praxisbeispielen und innovativen Technologien das Nachhaltigkeitspotenzial von Beton.

Einsparung von Rohstoffen

Rohstoffe werden auf vielerlei Weise eingespart: durch materialsparende Betonbauweisen wie Gradientenbeton, durch neuartige Bewehrungen wie im Carbonbeton, durch elementiertes Bauen oder durch innovative Betonieretechniken wie den 3D-Betondruck. Auch die Wiederverwendung von Baumaterialien im Sinne der Kreislaufwirtschaft schont Ressourcen. Ein Beispiel dafür ist R-Beton, dessen Gesteinkörnung aus recyceltem

Baumaterial gewonnen wird. Am ressourcenschonendsten ist jedoch die Dauerhaftigkeit und Flexibilität von Betonkonstruktionen. Denn je länger ein Gebäude genutzt werden kann, desto weniger Ressourcen verbraucht es.

Einsparung von CO₂

Um die CO₂-Intensität der Zementherstellung weiter zu reduzieren, arbeitet die Zement- und Betonindustrie am Einsatz innovativer, CO₂-effizienter Zementarten, an der Entwicklung neuartiger mineralischer Bindemittel sowie an Technologien zur Abscheidung, zum Transport, zur Nutzung und zur Speicherung von CO₂.

Einsparung von Energie

Die Energieeffizienz eines Gebäudes während seiner Nutzung ist eine der Säulen der Energiewende. Das Potenzial des Baustoffs Beton liegt u.a. in seiner thermischen Masse. So nutzt die Betonkernaktivierung z.B. die Fähigkeit des Baustoffs, thermische Energie zu speichern und damit Räume zu heizen oder zu kühlen. Mit neuartigen Betonen wie Infralichtbetonen ist es möglich, monolithische Tragwerke aus Sichtbeton zu bauen.

Richtfest des ersten Gebäudes aus Carbonbeton

Der CUBE auf dem Campus der TU Dresden ist weltweit das erste Betongebäude, das vollständig ohne metallische Bewehrung auskommt, und mit einer Bewehrung aus Carbon gebaut wird. Diese korrodiert nicht und erfordert daher eine deutlich geringere Betondeckung.



C3/Stephan Gröschel

Die CO₂-Roadmap für die Deutsche Zementindustrie

Die CO₂-Roadmap des VDZ „Dekarbonisierung von Zement und Beton“ zeigt anhand von zwei Szenarien sinnvolle Minde-rungspfade und zentrale Handlungsstrategien auf. Download unter <https://www.vdz-online.de/dekarbonisierung>

Erstmals Gradientenbeton in genutztem Gebäude

Materialeffizienz durch funktional gradierten, auf die partielle Beanspruchung angepassten Betoneinsatz: In der HafenCity Hamburg soll erstmals Gradientenbeton in einem genutzten Gebäude eingesetzt werden. In dem Realisierungswettbewerb setzte sich der Entwurf des Ber-

liner Architekturbüros Kim Nalleweg Architekten durch. Die insbesondere vom Institut für Leichtbau Entwerfen und Konstruieren (ILEK) der Universität Stuttgart und dem Büro Werner Sobek (Stuttgart) entwickelte Technologie soll vor allem bei den Deckenkonstruktionen eingesetzt werden.



Patrizia AG/Kim Nalleweg Architekten

INNOVATIVE BETONE FÜR MEHR KREISLAUFWIRTSCHAFT

Neue Zement-Merkblätter

Mit den Zement-Merkblättern bringen die Betonexperten des InformationsZentrums Beton technische Fakten auf den Punkt. Das Zement-Merkblatt B14 „Infraleichtbeton“ widmet sich einem innovativen Beton, der die Energieeffizienz von Gebäuden erhöht. Infraleichtbeton hat eine im Vergleich zu Normalbeton geringere Rohdichte und daher niedrigere Wärmeleitfähigkeit. Außenwände aus Infraleichtbeton erreichen nicht nur die heute für beheizte Gebäude geforderten Wärmedämmwerte, sie benötigen außerdem keine zusätzliche Wärmedämmung. Das heißt, dass die Baustoffe nach der Nutzungsdauer der Gebäude sortenrein trennbar und somit recycelbar sind. Ein Plus für die Kreislaufwirtschaft.

Das Zement-Merkblatt B30 „Beton mit rezyklierter Gesteinskörnung“

– R-Beton“ liefert dem Fachpublikum gebündeltes Wissen zu einem Baustoff, der nach der Nutzungsdauer eines Bauwerks ansetzt.

Zement-Merkblatt B14 11.2021	Infraleichtbeton	16 Beton
<p>Infraleichtbeton (engl.: lightweight concrete (LC)) ist ein Leichtbeton mit einer Rohdichte von unter 2000 kg/m³ und wird aufgrund des geringeren Rohdichtewerts von DIN EN 12620-1, 1-204 und DIN EN 206-1 (DIN 10462-2) 2-20. Die Rohdichte des Infraleichtbetons liegt unterhalb des gemessenen Leichtbetons, wenn sich seine Blauwertzahl abhöcker. Weniger verbleibt sind die Begriffe hochfestbeton oder Leichtbeton.</p> <p>Die meisten Leichtbetone mit einer Rohdichte von 800 kg/m³ bis 2000 kg/m³ sind im Zement-Merkblatt B 33 Leichtbeton 23 beschrieben. Die Eigenschaften des Leichtbetons ist es ist ein der Betonbau selbst. Schon die räumliche Dimensionen von 1-2-achsigem verbleiben leichte Gesteinskörnungen, um die Rohdichte des Guss-Cementbetons, dem Verbleiben hoher Betone, die den Bau der Parameter zu verbessern. Bis in die 1990er Jahre wurde Leichtbeton vor allem eingesetzt, um das Gewicht von Bauteilen zu reduzieren.</p> <p>Mit steigenden Anforderungen an den Energieverbrauch von Gebäuden gehen die im Vergleich zu Normalbeton niedrigere Wärmeleitfähigkeit von Leichtbeton an Bedeutung. Um die heute für Außenwände, Fenster- und Giebelwände geforderten Wärmedämmwerte ohne zusätzliche Wärmedämmung erreichen zu können, musste die Rohdichte des Leichtbetons und damit die Wärmeleitfähigkeit weiter verringert werden. Dies führte zur Entwicklung des Infraleichtbetons.</p>		
<p>1 Materialigenschaften</p> <p>Die wesentliche Eigenschaft von Infraleichtbeton ist die für Beton sehr niedrige Wärmeleitfähigkeit. Mit Infraleichtbeton kann die tragende und wärmedämmende Gebäudefassade mit nur einem Material, monolithisch realisiert werden. Zusätzliche Putz- und Wärmedämmstrichen können entfallen (Bild 1).</p> <p>Die niedrige Wärmeleitfähigkeit wird durch Verwendung sehr leichter Gesteinskörnungen und dem Eintrag von Luftporen in die Matrix erreicht. Je geringer die Rohdichte des Infraleichtbetons ist, umso besser sind die Wärmeleitfähigkeitseigenschaften. Dabei verhalten sich Rohdichte und Wärmeleitfähigkeit umgekehrt proportional, d. h. die Verringerung der Rohdichte um 25 % führt zu einer etwaigen Verdoppelung der Wärmeleitfähigkeit (Tabelle 1).</p> <p>Die Absenkung der Rohdichte führt auf der anderen Seite zu einer übersproportionalen Reduktion der Betondruckfestigkeit und des E-Moduls. Die Herstellung von Infraleichtbeton mit einer Rohdichte < 600 kg/m³ ist möglich. Die Druckfestigkeit des Betons liegt dann in der Größenordnung von 5 MPa.</p> <p>Durch das sehr poröse Gefüge des Infraleichtbetons ist der Carbonatisierungsverlaufsdampf gering, wodurch die Bewehrung durch die Betonoberfläche allein nicht ausreicht.</p>		
 <p>Bild 1: Erdbebenfestes „Haus der Kisten“ aus Infraleichtbeton in Würzburg</p> <p>www.beton.org</p>		

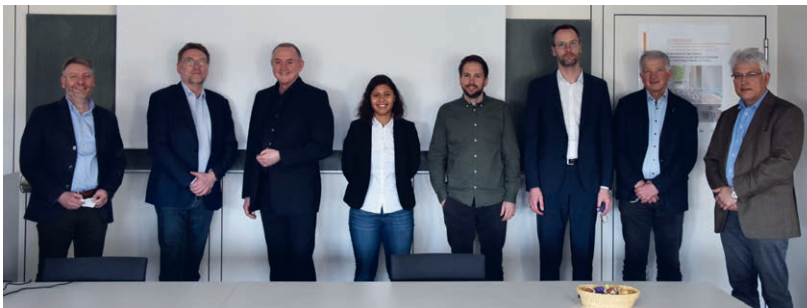
Die Gesteinskörnung von R-Beton besteht aus rezykliertem Baumaterial, z.T. aus rezykliertem Betonsplitt, der als Gesteinskörnung eine wertvolle Ressource ist.

<https://www.beton.org/service/zement-merkblaetter/>

Zement-Merkblatt B30 11.2021	Beton mit rezyklierter Gesteinskörnung – R-Beton	16 Beton
<p>Das Wissen um knapp werdende Ressourcen ist einer der wesentlichen Treiber der nachhaltigen Entwicklung. Kreislaufwirtschaft ist ein Konzept, bei dem Produkte und Materialien so lange wie möglich in Wirtschaftskreisläufen zirkulieren. Beton ist ein sehr dauerhafter Baustoff, der bei entsprechender Planung einen langfristigen Nutzen stiftet. Nach der Nutzung kann Beton recycelt werden und als Gesteinskörnung eine wertvolle und nachhaltige Ressource. Die technische Qualität und die Verwendbarkeit der Gesteinskörnung ist u. a. von der Reinheit abhängig.</p> <p>Beton</p> <p>Beton ist eintrag aus Mischen von Zement, grober und feiner Gesteinskörnung und Wasser, mit oder ohne Zugabe von Zusatzstoffen und Zusatzstoffen. Der Beton erhält seine Eigenschaften durch die Hydratation des Zements, (siehe auch Merkblatt – „Was ist Beton?“)</p> <p>Betonrecycling</p> <p>Erdbehrte Beton wird gebrochen, nach Korngrößen sortiert und kann dann u. a. als Betonersatz wieder eingesetzt werden.</p> <p>Expansionsklassen</p> <p>Klassifizierung der chemischen und physikalischen Umgebungsbedingungen, denen der Beton ausgesetzt werden kann und auf den Beton, die Bewehrung oder metallische Einbauelemente einwirken können und nicht als Lastmaterialien in der Tragwerksplanung eingerechnet werden (siehe Zement-Merkblatt B01 – „Expansionsklassen im Geltungsbereich des EC 2“).</p> <p>Feuchtigkeitsklassen</p> <p>Die Feuchtigkeitsklassen sind Einwirkungen der Umgebungsbedingungen, die von einer feuchtigkeitsreiche Umgebung herrühren und die Feuchtigkeitsklassen sind in den Expansionsklassen (siehe auch Zement-Merkblatt 02).</p> <p>Gesteinskörnungen</p> <p>Unter anderem für die Verwendung in Beton (ggf. gebrochen, metallische Stoffe, Gesteinskörnungen können nicht oder fast nicht sein oder aus vorher beim Beton verwendeten, rezyklierten Stoffen bestehen (siehe EC-Gesteinskörnung).</p> <p>Primäre Gesteinskörnung</p> <p>Gesteinskörnung, die aus der Natur gewonnen wird, wie naturschone Kies, Sand, Flusssand und Bläuggerne oder glühender Stoff aus Steinbrüchen. Im Unterschied dazu wird synthetische Gesteinskörnung auch Sekundärmaterial genannt.</p> <p>R-Beton</p> <p>Abkürzung für Recycling-Beton, also Beton mit Anteilen von rezykliertem Baumaterial. Das „R“ steht für den Begriff „Recyclingmaterialien“ (siehe auch Merkblatt 01 – „Prinzipien der Kreislaufwirtschaft“).</p>		
 <p>Bild 1: Zweifache Dichtigkeit eines rezyklierten Betons vor dem Versagen: rezyklierter Komposit und zugehörige Gesteinskörnung</p> <p>www.beton.org</p>		

KLIMANEUTRALES BAUEN MIT BETON

Symposium zur Dekarbonisierung



Die Vortragenden des 18. KIT-Symposiums

Am 10. März fand online das Symposium „Baustoffe und Bauwerkserhaltung“ statt, das das Karlsruher Institut für Technologie (KIT) Baustoffe und Betonbau alljährlich in Kooperation mit dem IZB und dem Verein Deutscher Betoningenieure (VDB) organisiert. Unter dem Titel „Gutes Klima für die Zukunft – Dekarbonisierung als wichtiger Schlüssel zum nachhaltigen Bauen“

behandelten die sieben Vorträge u. a. die Notwendigkeit klimaneutralen Bauens und die Anforderungen an den Betonbau, Zukunftsstrategien und bereits realisierte Ansätze. Die Umfrage unter den rund 130 Teilnehmern zeigte, dass besonders die Vorträge rund um die CO₂-Reduktion bei Baustoffen, Baukonstruktionen und Bauwerken mit ihrem Lebenszyklus auf Interesse stießen.

MEHR TRANSPARENZ BEI CO₂-OPTIMIERTEN BETONEN

Neues CSC-Modul

Das Concrete Sustainability Council (CSC) hat sein weltweites Zertifizierungssystem für ökologisches, soziales und ökonomisches Handeln im Bereich Beton, Zement und Gesteinskörnung um ein Modul erweitert. Das neue CO₂-Modul unterteilt CO₂-reduzierte Betone in Klassen und kennzeichnet sie. Hintergrundbericht und Technisches Handbuch gibt es unter <https://www.csc-zertifizierung.de/downloads/>

