

Gastautorin: Ruth Fulterer

Mit Beton verbauen wir unsere Zukunft. Hier sind 3 echte Alternativen

8. Juli 2019

In den kommenden 40 Jahren wird sich die weltweite Wohnfläche wahrscheinlich verdoppeln. Doch wir können auf keinen Fall so weiterbauen wie bisher. Müssen wir auch nicht.

Madeleine Gmehling steht mit ihrer Tochter im Arm auf der Baustelle und sieht dem Kran zu, wie er die Wände ihres Hauses einschwebt: »Hui! Da kommt die Balkontüre, Madita!« Die kleine Madita reißt die Kulleraugen auf, japst und reckt die Ärmchen. Vater Benjamin läuft umher und dokumentiert mit dem Handy, wie das Familienglück zusammengestückelt wird, Bauteil für Bauteil. Sie sind nicht die Einzigen, die hier bauen lassen. Ein Stück weiter stehen schon Kräne und Häuser mit baufrischem, weißem Putz. Was die Gmehlings allerdings von ihren künftigen Nachbarn unterscheidet, ist die Wahl des Baustoffs: Sie werden zwischen Holzwänden leben. Eine von vielen vielversprechenden Alternativen.

Doch noch werden die meisten Häuser in Deutschland heute aus Beton gebaut. #1 Global gesehen ist Beton nach Wasser das meistverwendete Material der Erde. #2

Und es ist kein Wunder, dass der Baustoff so verbreitet ist: Beton ist stabil, formbar und günstig. Doch für die Umwelt ist der Baustoff ein Problem.

Denn um Beton herzustellen, braucht man Wasser, Zement und Sand. Doch letzterer wird immer knapper: ^{#3} Die Sandvorräte Singapurs etwa sind aufgrund des massiven Abbaus bereits erschöpft, das Land importiert den nötigen Nachschub für die Baubranche – teilweise aus illegalen Quellen. Im Nordwesten Afrikas verschwinden ganze Strände, in Kambodscha werden Flüsse ausgebaggert. ^{#4}

Der Sandabbau zerstört in diesen Ländern Ökosysteme und macht den Menschen das Leben schwer. Zum Beispiel, weil die Böden den Regen ohne die filternden Sandschichten nicht mehr ausreichend reinigen können und so das Grundwasser verschmutzt wird.

Das zweite große Beton-Problem ist, dass seine Herstellung dem Klima schadet: Der Stoff ist für bis zu 8% der menschengemachten Treibhausgase verantwortlich. ^{#5}

Wäre die Betonindustrie ein eigenes Land, es wäre nach China und den USA der drittgrößte CO₂-Produzent. Das Problem an der Sache: Bei der Zementherstellung entsteht CO₂ als Nebenprodukt des chemischen Prozesses, in dem Calciumcarbonat zu Zement gebrannt wird. Deshalb nutzt es auch wenig, wenn die Branche in der Produktion auf erneuerbare Energiequellen umschwenkt – der Prozess bleibt derselbe. Gleichzeitig boomt die globale Bauindustrie weiter: Die Vereinten Nationen rechnen damit, dass es 2060 doppelt so viel Wohnfläche auf der Erde geben wird wie heute. ^{#6}

Deshalb sind Alternativen dringend gefragt.

Das Wettrennen um die beste Alternative läuft

Gastautorin: Ruth Fulterer

Mit Beton verbauen wir unsere Zukunft. Hier sind 3 echte Alternativen

perspective-daily.de/article/863/td89pd9b

Der Industrie ist bewusst, dass es keinen CO₂-freien Zement geben kann. Deshalb investieren die Hersteller große Summen in Technologien, die den Ausstoß zumindest reduzieren sollen. Allen voran das Verfahren »Carbon Capture and Storage (CCS)«, bei dem das CO₂ bei der Zementherstellung direkt abgezweigt und gebunden wird, bevor es in die Atmosphäre gelangt. Doch noch ist die Technik sehr teuer und energieaufwendig, was sich wieder negativ auf die Bilanz auswirkt.

Johannes Kreißig, Geschäftsführer der Deutschen Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen, ^{#7} sieht CCS deshalb kritisch: »CO₂ zu speichern, ist keine Lösung im Sinne der Kreislaufwirtschaft.« Nachhaltiger und einfacher könne man die Umweltfolgen von Beton verringern, indem man schlicht weniger davon verwendet. »Beton war lange Zeit reichlich vorhanden und billig. Das hat uns fantasielos gemacht«, sagt er.

Das ändert sich jetzt. Architekten und Ingenieure werden kreativ – wie bei den Gmehlings. Im Haus der jungen Familie besteht nur die Bodenplatte aus Beton: ein Klotz von 5 mal 16 Metern, mitten auf dem Acker. Die Arbeiter der Reutlinger Firma, die ihr neues Holzhaus baut, setzen die Holzbauteile Stück für Stück auf das Betonfundament und fixieren sie mit Mörtel. Für ein ideales Raumklima, gute Wärmedämmung und den Brandschutz haben die Zimmerer in den Wänden Hölzer mit verschiedenen Eigenschaften kombiniert. Jede Wand besteht aus 2 Holzschichten, in den Zwischenraum wird Zellulose gefüllt, als Dämmung. »Also alte Zeitungen. 90% dieses Hauses sind recycelbar«, ruft einer der Arbeiter vom Gerüst herunter.

Mit einem dicken Hammer klopft er die Holzwände von oben fest. Schon morgen Abend soll der Rohbau stehen – nach insgesamt nur 2 Tagen. Die junge Familie entschied sich auch deshalb fürs Holz, weil das Aufstellen schnell geht. Die Ökologie spielte anfangs gar nicht so die entscheidende Rolle. »Unser Architekt hat uns auf die Idee Holzhaus gebracht. Er plant sonst exklusivere Sachen und schwört auf Holz. Er hat uns gezeigt, dass Holzbau auch für uns leistbar ist«, erzählt Benjamin Gmehling. Ungefähr 270.000 Euro kostet das Haus, ähnlich viel wie ein Vergleichbares aus Beton oder Ziegeln.

Gastautorin: Ruth Fulterer

Mit Beton verbauen wir unsere Zukunft. Hier sind 3 echte Alternativen

perspective-daily.de/article/863/td89pd9b

Die Lego-Lösung: Plattenrecycling

So wie bei den Gmehlings läuft es oft. Architekten spielen eine große Rolle dabei, wenn es darum geht, ökologische Baualternativen bekannt zu machen. Sie sind das Bindeglied zwischen Baubranche und Verbrauchern. Nur wenn sie sich mit innovativen Materialien und Bauweisen auskennen, können sie Kunden richtig beraten, in deren Sinne – und im Sinne der Umwelt. Doch weil die Zementhersteller nicht nur viel Geld in Technologie investieren, um Kohlenstoff zu binden, sondern auch Imagekampagnen fahren und eine starke Lobby haben, zieht der Holzbau noch immer oft den Kürzeren.

Noch schwieriger hat es Angelika Mettke. Auch sie hat eine Idee, um den Beton-Verbrauch zu reduzieren – doch mit ihrer Lösung ist kaum Geld zu verdienen. Mettke ist Professorin an der Brandenburgischen Technischen Universität Cottbus ^{#8} und erforscht, wie sich Betonteile, zum Beispiel von Plattenbauten, in neuen Häusern wiederverwerten lassen. Wo immer ein Plattenbau abgebrochen oder die oberen Stockwerke abgetragen werden, um ein Viertel zu verschönern, sind alte Platten übrig. Doch die Einzelteile sind langlebig und überdauern die Bauwerke, für die sie hergestellt wurden. »Wer recycelte Platten verwendet, spart 97% der Energie im Vergleich zu frischem Beton«, sagt Mettke.

Für ihr Engagement hat sie 2016 den deutschen Umweltpreis und damit ein wenig Bekanntheit für ihre Idee erhalten – und die braucht sie. Denn ihr Plan geht nur auf, wenn alle mitmachen: Bauherren, Abrissfirmen und Planer der neuen Häuser müssen sich koordinieren und zeitlich aufeinander abstimmen, wenn es zum Plattenrecycling kommen soll.

Johannes Kreißig von der Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen kann sich weitere Einsatzgebiete für die Recycle-Technik vorstellen. »Die Herausforderung im Betonrecycling ist, Häuser, aber auch Brücken und Autobahnen so zu bauen, dass man ganze Module wiederverwerten kann.« Das bedeutet: weniger Vergießen von Beton an der Baustelle und mehr Zusammenstecken von Fertigteilen – Betonbau nach dem

Gastautorin: Ruth Fulterer

Mit Beton verbauen wir unsere Zukunft. Hier sind 3 echte Alternativen

perspective-daily.de/article/863/td89pd9b

Legoprinzip.

Die Hightech-Hoffnung: Textilbeton

Es gibt aber auch Bereiche, in denen Beton nicht so leicht ersetzbar ist wie in Hauswänden. Fundamente wie das des Einfamilienhauses der Familie Gmehling, aber auch Tiefgaragen, Staudämme oder Brücken lassen sich kaum aus Holz konstruieren. ¹

An der TU Dresden ⁹ erforschen Wissenschaftler deshalb, wie sich auch in komplexeren Bauten Beton sparen ließe. Ihre Idee: »Textilbeton« mit Carbonfasern. »In den allermeisten Fällen nutzen wir Beton in der Verbindung mit Stahl, um ihn zu stabilisieren«, erklärt der wissenschaftliche Mitarbeiter Frank Schladitz. Doch weil der Stahl im Beton schnell zu rosten beginnt und so seine Stabilität mindert, werden die Stahlträger heute in der Regel dicker in Beton eingepackt, als es aus Gründen der Statik notwendig wäre. »Wenn wir den Stahl durch Carbonfasern ersetzen, können wir viel filigraner bauen. Statt 8 Zentimetern muss eine Betonschicht nur mehr 3 Zentimeter dick sein – bei gleicher Belastbarkeit«, sagt Bauingenieur Frank Schladitz.

»Um dieselbe Last zu tragen wie Stahl, sind nur 5–10% der Masse an Carbon nötig«, sagt Schladitz. So geht die Rechnung auf: Obwohl die Herstellung von Carbonfasern energieaufwendig ist, ² lohnt sich ihr Einsatz, weil das vermiedene CO₂ durch die Betoneinsparungen diesen Mehraufwand an Energie übertrifft. Insgesamt wird der CO₂-Ausstoß nach Schätzungen der Forscher um bis zu 50% gesenkt.

Und die Technik hat sich bereits bewährt: Forscher der Technischen Universität Berlin testen derzeit die Belastbarkeit der weltweit ersten vorgespannten Carbonbetonbrücke. Bei der Sanierung einer Brücke in Stuttgart und eines Tonnendaches in Zwickau kamen ebenfalls Carbonfasern zum Einsatz. Alex Hückler, der als Ingenieur am Testprojekt in Berlin mitarbeitet, schätzt, dass Carbonbeton bald Alltag auf dem Bau sein wird: »In 3 Jahren werden die ersten Bauten stehen, in 10 Jahren ist

Gastautorin: Ruth Fulterer

Mit Beton verbauen wir unsere Zukunft. Hier sind 3 echte Alternativen
perspective-daily.de/article/863/td89pd9b

der Stoff etabliert.<<

Bei allen Vorteilen hat Carbonbeton aber auch einen großen Nachteil: Nach Ende seiner Lebensdauer lässt er sich nur sehr schwer in seine Bestandteile trennen. Gelingt es doch, ist unklar, wie sich die gebrauchten Carbonfasern wiederverwerten lassen.

Während der Carbonbeton noch zur Serienform heranreift, feiert der lange unterschätzte Baustoff Holz schon länger sein Comeback. Nicht nur in Einfamilienhäusern wie dem der Gmehlings, sondern auch in Hochbauten und Fabrikhallen:

- > In Japan ist ein 350 Meter hoher Holzwolkenkratzer geplant. #10
- > In der Hamburger Hafencity entsteht das höchste Holzhochhaus Deutschlands. #11
- > In der Nähe von Darmstadt baute Alnatura, der Händler von Biolebensmitteln, 2013 das damals größte Hochregallager der Welt. #12

Bei Familie Gmehling fliegt inzwischen die letzte Wand für heute ein. Sie trennt die Wohnküche vom Eingangsbereich. Benjamin und Madeleine Gmehling betreten vorsichtig den Rohbau und weisen einander entzückt auf Details hin. »Wie groß die Fenster sind! Als wir in der alten Wohnung geplant, gemessen und versucht haben, uns das vorzustellen, hat es viel kleiner ausgesehen.<< Wenn auch mit Fassade, Fenstern und der Einrichtung alles nach Plan geht, können sie Weihnachten schon in ihrem neuen Haus verbringen – und den Nachbarn einen Vorgeschmack darauf geben, wie die Stadt von morgen aussehen könnte.

Gastautorin: Ruth Fulterer

Mit Beton verbauen wir unsere Zukunft. Hier sind 3 echte Alternativen
perspective-daily.de/article/863/td89pd9b

Zusätzliche Informationen

- *1 **Rund 1/3** des weltweit verbrauchten Zements geht in den Wohnbau, der Rest landet in Infrastrukturbauten und gewerblichen Gebäuden.
- *2 Derzeit werden Carbonfasern noch aus Erdöl hergestellt. Prinzipiell können aber alle Materialien als Rohstoff dienen, in denen Kohlenstoff steckt – etwa Holz oder sogar CO₂. Die Methoden dafür werden aber noch erforscht.

Gastautorin: Ruth Fulterer

Mit Beton verbauen wir unsere Zukunft. Hier sind 3 echte Alternativen
perspective-daily.de/article/863/td89pd9b

Quellen und weiterführende Links

- #1** 2017 waren in Deutschland mehr als 30% der Neubauten vorwiegend aus  Beton, dicht gefolgt von Ziegelbau
<https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Bauen/Publicationen/Downloads-Bautaetigkeit/baugenehmigungen-baustoff-pdf-5311107.html>
- #2** Historische Analyse der Verwendung von Beton und Zement (englisch,  2014)
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1350630714000387>
- #3** Felix Austen schreibt über Wege, den Sandmangel zu umgehen 
<https://perspective-daily.de/article/33/tIQrcExy>
- #4** Bericht der Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich über illegalen  Sandabbau
<https://www.ethz.ch/de/news-und-veranstaltungen/eth-news/news/2014/10/sand-teil-1-eine-endliche-ressource.html>
- #5** Broschüre über klimafreundliche Beton-Alternativen (englisch, 2018) 
<https://www.chathamhouse.org/sites/default/files/publications/2018-06-13-making-concrete-change-cement-lehne-preston-final.pdf>
- #6** Der Global Status Report 2017 der UN (englisch) 
https://www.worldgbc.org/sites/default/files/UNEP%20188_GABC_en%20%28web%29.pdf

Gastautorin: Ruth Fulterer

Mit Beton verbauen wir unsere Zukunft. Hier sind 3 echte Alternativen
perspective-daily.de/article/863/td89pd9b

- #7** Hier geht es zur Website der Deutschen Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen
- <https://www.dgnb.de/de/index.php>

- #8** Hier geht es zur Website des Fachbereichs »Bauliches Recycling« der Technischen Universität Cottbus
- <https://www.b-tu.de/ag-baurecycling/>

- #9** Hier geht es zur Website der Technischen Universität Dresden
- <https://tu-dresden.de/>

- #10** Pressemitteilung des japanischen Bauunternehmens »Sumitomo Forestry« (englisch, 2018)
 http://sfc.jp/english/news/pdf/20180214_e_01.pdf

- #11** Es soll 64 Meter hoch werden, schreibt das »Holzmagazin« (2017)
 <https://www.holzmagazin.com/architektur/1738-hamburg-baut-deutschland-hoehstes-holzhoehhaus>

- #12** Das schreibt Alnatura auf dem Firmenblog
 <https://www.alnatura.de/de-de/magazin/alnatura-einblicke/mehr-platz-fuer-bio>

Gastautorin: Ruth Fulterer

Mit Beton verbauen wir unsere Zukunft. Hier sind 3 echte Alternativen
perspective-daily.de/article/863/td89pd9b