

»Wir brauchen innerhalb der nächsten zehn Jahre eine disruptive Veränderung in der Bauwirtschaft.«

STEPHAN BIRK, ARCHITEKT, TU MÜNCHEN



Stephan Birk in seinem Architekturbüro in Stuttgart

Von Wohnungen über Brücken bis hin zu Flughäfen – die Welt baut von Jahr zu Jahr mehr. Wie lässt sich das Leben der Menschen durch nachhaltigeres Bauen verbessern? Die Betonforscherin Karen Scrivener diskutiert mit dem Architekten und Holzexperten Stephan Birk über Wege zu klimafreundlichen Lösungen.

MODERATION TOM RADEMACHER & CHRISTIAN BAULIG
FOTOS ANOUSH ABRAR & THOMAS PIROT

In Venedig trifft sich gerade die Welt der Architektur zur Biennale. In Ausstellungen und Vorträgen geht es unter anderem darum, wie sich die Auswirkungen von Gebäuden auf die Umwelt verringern lassen. Gebäude sind heute für 38 Prozent der vom Menschen verursachten CO₂-Emissionen verantwortlich. Frau Professor Scrivener, müssen wir weniger bauen?

SCRIVENER Das ist eine Diskussion, die die Leute in ihrer kleinen komfortablen Blase hier in Europa oder in Nordamerika führen. Und sie ist überhaupt nicht hilfreich. In den Industriestaaten gibt es zahlreiche Probleme, die wir angehen sollten. Zum Beispiel steigt die Wohnfläche pro Person exponentiell – eine egoistische Ressourcenverschwendung. Doch wir können nicht einfach sagen, dass die Welt dann eben weniger bauen darf. Das lässt viele Millionen Menschen in Afrika und anderen Teilen der Welt, die kein ordentliches Dach über dem Kopf haben, außen vor.



Karen Scrivener an der Eidgenössischen Technischen Hochschule in Lausanne

»Eine disruptive Veränderung ist zwar wünschenswert. Aber wir müssen einfach realistisch sein.«

KAREN SCRIVENER, MATERIALWISSENSCHAFTLERIN, EPFL LAUSANNE

Also sind wir auf dem besten Wege, die Erde mit unserer Bautätigkeit zu zerstören, Herr Professor Birk?

BIRK Tatsächlich kann die Frage in einem globalen Kontext nicht nur lauten, ob wir weniger bauen müssen. Vielmehr brauchen wir eine Diskussion darüber, wie wir die weltweite Ressourcennutzung optimieren können. Die Baubranche ist für 30 bis 60 Prozent des Energieverbrauchs, des Materialverbrauchs und der Treibhausgasemissionen verantwortlich. Das müssen wir radikal ändern. Und wir müssen die Wende so schnell wie möglich schaffen. An diesem Punkt muss ich meiner Kollegin energisch widersprechen: Wir brauchen sehr wohl eine disruptive Veränderung in der Bauwirtschaft, und zwar innerhalb der nächsten zehn Jahre, denn sonst ist es zu spät.

SCRIVENER Wir müssen mit Sicherheit die Ressourcennutzung optimieren und die CO₂-Emissionen verringern. Daran arbeite ich. Eine disruptive Veränderung mag wünschenswert sein. Aber wir müssen einfach realistisch sein. Das ist alles eine Frage der Physik und der auf der Erde verfügbaren Ressourcen. 98 Prozent der Erdkruste bestehen aus nur acht Elementen. Für Zement werden vier von diesen acht Elementen benötigt – das ist nicht zu überbieten. →

Sollten wir dann nicht wenigstens Beton verbieten, der allein für acht Prozent der vom Menschen verursachten CO₂-Emissionen verantwortlich ist?

SCRIVENER Natürlich nicht. Der CO₂-Gehalt einer Tonne Beton ist zehnmal geringer als der einer Tonne Stahl oder Ziegel und hundertmal geringer als der einer Tonne Plastik. Es stimmt, dass Zement CO₂-intensiv ist. Doch Zement ist nur ein kleiner Bestandteil des endgültigen Betonmix. Wir kommen auf diese acht Prozent, weil Beton einen so hohen Anteil an den von uns verbrauchten Ressourcen hat. Und das ist indirekt ein Ergebnis des Bevölkerungswachstums. 90 Prozent des verbrauchten Betons entfallen auf Länder, die nicht zu den reichen OECD-Staaten gehören, und werden dort in Städten verbaut, die explosionsartig wachsen.



Karen Scrivener, 62, ist Leiterin des Labors für Baumaterialien und Vollprofessorin an der Eidgenössischen Technischen Hochschule Lausanne (EPFL) in der Schweiz. Nach ihrem Studium der Materialwissenschaften an der Universität Cambridge promovierte sie am Imperial College London. Bis 1995 arbeitete sie als Forschungsassistentin und Dozentin am Imperial College London. Von 1995 bis 2001 war sie bei dem französischen Zement-, Beton- und Zuschlagstoffhersteller Lafarge tätig. In Zusammenarbeit mit anderen Universitäten, Institutionen und Unternehmen hat sie LC3-Zement entwickelt, eine neue CO₂-arme Zementart aus Kalkstein und kalziniertem Ton.



Warum ist Beton beziehungsweise Zement so beliebt?

SCRIVENER Weil es sich um ein unglaublich nützliches Material handelt: Man kann Zement als Pulver an jeden Ort der Welt transportieren und dort mit Sand, Gestein und Wasser vermischen, um einen Betonblock zu produzieren. Und da die Nutzung von Zement und Beton so billig ist, hat sie weltweit schnell zugenommen. Das hat wesentlich dazu beigetragen, Millionen Menschen aus der Armut herauszuholen. Wir müssen diesen Weg weitergehen, denn die Menschen verdienen die Chance auf ein Leben in Würde. Anderenfalls werden sie sich für die Migration entscheiden.

Könnte die verstärkte Nutzung von Holz anstelle von Beton Teil der Lösung sein?

SCRIVENER Wir brauchen alle auf der Erde verfügbaren Materialien. Holz ist sehr gut, wenn wir es aus nachhaltiger Forstwirtschaft beziehen können. Doch das ist heute meist nicht der Fall. Wenn wir auch nur ein Viertel des Betons durch Holz ersetzen wollten, müssten wir so viele neue Wälder anlegen, dass anderthalbmal die Fläche Indiens bedeckt wäre.

BIRK Lassen Sie uns eine nachhaltigere Forstwirtschaft betreiben und mehr Gebäude mit natürlichen Baustoffen wie Holz errichten. Aber letztlich geht es gar nicht um die Frage, ob man entweder den einen oder den anderen Baustoff verwenden sollte. Es ist vor allem wichtig, die Baustoffe so effizient wie möglich zu nutzen. In Decken wird Holz zum Beispiel vielfach in

»Wenn man das Problem der CO₂-Emissionen angehen will, muss man beim Beton ansetzen.«

KAREN SCRIVENER

Kombination mit Beton eingesetzt. Man braucht nur einen Blick auf die Schweiz, Österreich, Deutschland und Skandinavien zu werfen, um zu sehen, dass Holz ein guter Baustoff sein kann: Dort kann es für ein Drittel oder sogar für die Hälfte aller Gebäude eingesetzt werden. Wir müssen diesen Anteil steigern, wo immer wir können. Je mehr Beton wir durch Holz ersetzen, desto besser. Zudem müssen wir unser Wissen über nachhaltige Forstwirtschaft mit anderen Regionen der Welt teilen, um auch dort einen Wandel herbeizuführen.

SCRIVENER Das ist unglaublich naiv! Holz aus lokaler Forstwirtschaft zu verbauen funktioniert vielleicht im bevölkerungsarmen Schweden, das keine zehn Millionen Einwohner hat, zugleich aber über riesige Flächen verfügt, die aufgeforstet werden können.

BIRK Die Nutzung von Holz ist nicht naiv. Sie kann Teil einer Lösung zur Senkung der CO₂-Emissionen im Bauwesen sein. Übrigens ist in anderen Teilen der Welt mit Sicherheit Potenzial für eine nachhaltige Forstwirtschaft vorhanden, beispielsweise in China, Russland, Brasilien und Ostafrika.

SCRIVENER Dann nutzen wir einfach all das Holz, das aus nachhaltiger Forstwirtschaft stammt. Aber in Wahrheit geht es um die Frage, welcher verfügbare Baustoff am effizientesten ist. Und Tatsache ist nun einmal, dass mehr Beton verwendet wird als alle anderen Baustoffe zusammengenommen. Wenn man das Problem der CO₂-Emissionen durch Bautätigkeit wirklich angehen will, muss man beim Beton ansetzen.

Was können wir tun, um die CO₂-Bilanz von Beton zu verbessern?

SCRIVENER Dazu brauchen wir gar keine verrückten Ideen aus dem Hut zu zaubern. Die meisten auf Beton zurückzuführenden Emissionen entstehen durch die thermische Zersetzung von Kalkstein in Calciumoxid und CO₂. Es wird oft vorgeschlagen, Kalkstein gegen etwas anderes auszutauschen. Es gibt zwar keinen Stoff, der Kalkstein komplett ersetzen kann, zumindest keinen, der in ausreichender Menge verfügbar

wäre. Doch wir können Kalkstein teilweise gegen kalzinierten Ton austauschen. So etwas haben wir in unseren Labors entwickelt: Unser LC3-Zement kann die CO₂-Emissionen um 40 Prozent reduzieren.

Das ist beeindruckend, aber weit entfernt von der Klimaneutralität, die die Zementbranche bis 2050 erreichen will.

SCRIVENER LC3 ist nicht der Endpunkt der Entwicklung. Wir müssen die gesamte Wertschöpfungskette betrachten. Der Zementanteil im Beton kann leicht um mindestens 20 Prozent gesenkt werden. Dann muss man sehen, wie viel Beton in Gebäuden enthalten ist. Dieser Anteil kann ohne Probleme ebenfalls um 20 Prozent, und wahrscheinlich noch mehr, reduziert werden. Wir müssen einfach daran arbeiten, die Menge der eingesetzten Materialien zu reduzieren. Um bis 2050 eine Netto-Null zu erreichen, ist es nötig, verschiedene Anstrengungen zu kombinieren.

BIRK Das ist zu wenig und zu spät. Die Zementbranche steht in der Verantwortung, schneller voranzukommen. Die heutigen Lösungen sind nicht gut genug.

SCRIVENER Wir müssen mit Sicherheit schneller vorgehen. Daher versuche ich, die Branche davon zu überzeugen, unseren neuen Zement zu verwenden, der übrigens sogar kostengünstiger hergestellt werden kann.

Warum ist es dann so schwer, Abnehmer dafür zu finden?

SCRIVENER Das braucht einfach Zeit. Ein wichtiger Punkt sind zum Beispiel die Normen und Standards für die Sicherheit von Gebäuden. Das macht es wirklich schwierig, diese Innovationen in der Praxis umzusetzen. Alle führenden Zementhersteller sind von dem neuen Zement überzeugt. Doch wir müssen uns darüber im Klaren sein, dass die zehn führenden Unternehmen nur etwa 30 Prozent des Weltmarktes ausmachen. Wir dürfen uns also nicht nur auf die Branchenriesen konzentrieren, sondern müssen auch die kleineren Hersteller in Afrika und Asien ansprechen, um die erforderliche Wirkung zu erzielen. →

»Holz kann Teil der Lösung sein, die CO₂-Emissionen im Bauwesen zu senken.«

STEPHAN BIRK

Viele große Unternehmen haben Pläne für eine Abscheidung und Speicherung des in ihren Werken entstehenden CO₂. Kann diese sogenannte CCS-Technologie in einem größeren Maßstab helfen?

BIRK Im Kampf gegen die Klimakrise müssen wir verschiedene Optionen in Betracht ziehen. Die CO₂-Abscheidung kann Teil der Lösung sein. Anderenfalls wird es kaum möglich sein, die Netto-Null zu erreichen. Doch CCS ist umstritten.

SCRIVENER Die Abscheidung und unterirdische Speicherung von CO₂ ist alles andere als einfach. Das darf meiner Meinung nach nur das letzte Mittel sein. Mit Ersatzstoffen und anderen Maßnahmen können wir Reduzierungen von insgesamt über 70 oder 80 Prozent erreichen. Nicht die Technologien sind das Problem, sondern ihre Umsetzung.

Wir reden sehr viel über Baustoffe. Sollten wir nicht auch die Architektur sowie die Nutzung und die Nachnutzung von Gebäuden überdenken?

BIRK Richtig. Wir müssen uns fragen, wie lange wir Gebäude nutzen können, unabhängig davon, ob sie aus Holz, Beton, Lehm oder Ziegeln bestehen. Als Architekten und Ingenieure müssen wir bessere Wege finden, wie wir in Zeiten der Klimakrise Gebäude entwerfen und errichten. Neue digitale Tools sind eine große Hilfe, um das zu erreichen, worüber wir gerade gesprochen haben – etwa eine bessere Ressourcen-effizienz. Wir müssen den Prinzipien der Kreislaufwirtschaft folgen. Heute reißen wir Gebäude aus den 1980er- oder 1990er-Jahren ab, weil sie unseren Standards nicht mehr entsprechen: Die Decken sind zu niedrig, oder die technische Ausstattung ist nicht mehr zeitgemäß. Um den Abriss der Gebäude zu verhindern, müssen wir darüber nachdenken, wie es nach dem ersten Nutzungszyklus weitergehen soll.

Ist Beton mit einer Kreislaufwirtschaft vereinbar?

SCRIVENER Beton lässt sich sehr gut recyceln: Man kann ihn zerkleinern und die Bestandteile in neuem Beton wiederverwenden. Aus dem Feinmaterial kann man in

der Fabrik sogar neuen Zement herstellen. Zahlreiche Länder in Europa haben bei Beton bereits eine hohe Recyclingquote. Wir müssen uns allerdings bewusst sein, dass in vielen Teilen der Welt zum ersten Mal mit Beton gebaut wird. Zudem ist das Material so billig, dass der Transport und das Recycling teurer sind als die Herstellung von neuem Beton.

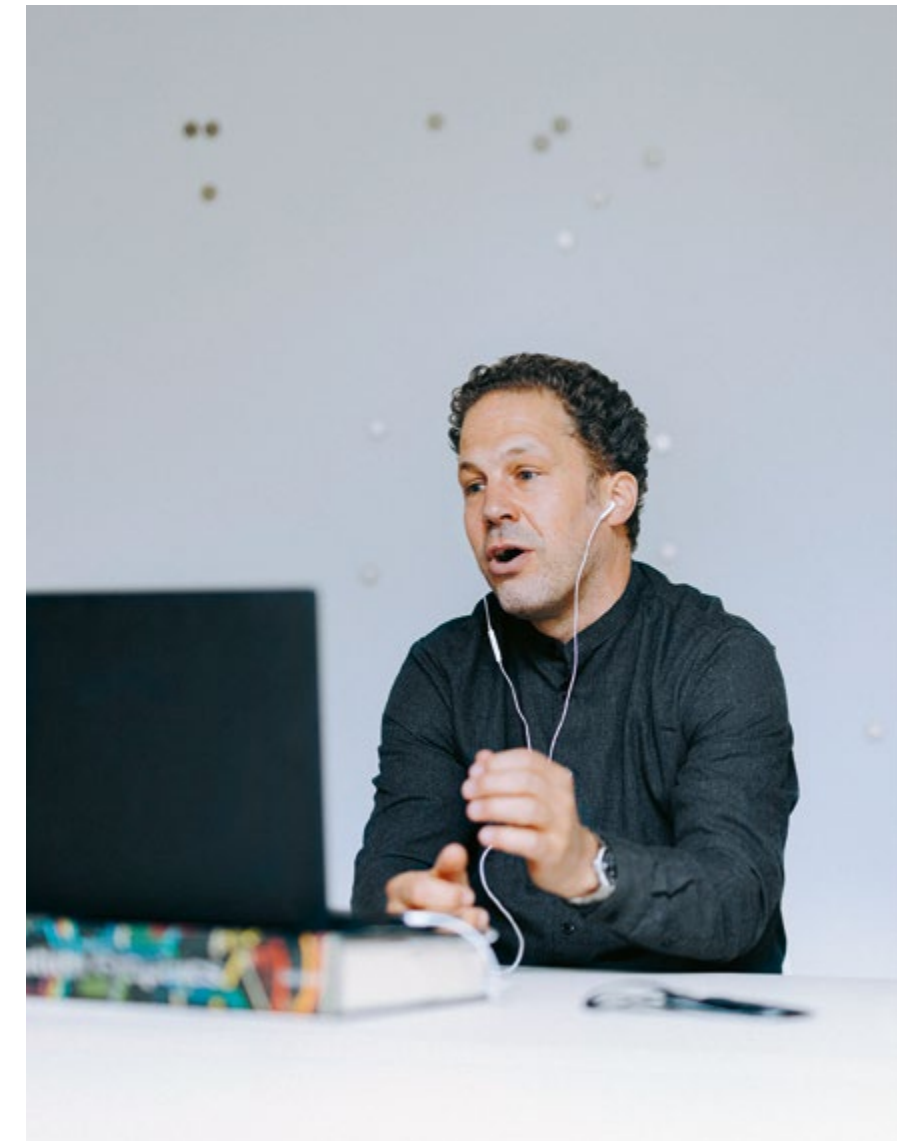
Wie kann die Politik Anreize für nachhaltigeres Bauen schaffen?

BIRK Verschiedene Länder in Europa haben Energieausweise für Gebäude etabliert. Heute erstrecken sich diese Energieausweise vor allem auf den Verbrauch in der Nutzungsphase. Besser ist es, jedem Gebäude ein CO₂-Budget zuzuweisen, das alle Phasen abdeckt, von der Bauzeit – einschließlich aller verwendeten Materialien – über die Nutzungszeit bis später zum Rückbau. Die Nutzung von Sekundärrohstoffen könnte von der Steuer befreit werden. Auch das funktioniert momentan vielleicht nur in Europa und in Nordamerika, doch es ist ein guter Anfang.

China verwendet zurzeit mehr Beton als der ganze Rest der Welt. Was können wir tun, um die Chinesen einzubeziehen?

SCRIVENER Ich habe den Eindruck, dass die chinesische Regierung genauso engagiert ist wie die Europäische Union. Es hat eine ganze Weile gedauert, bis China Fahrt aufgenommen hat, doch jetzt kommt das Land überdurchschnittlich schnell voran. Allerdings sind die meisten Bauprojekte dort bereits fertiggestellt, sodass der Zementverbrauch zurückgeht. Wir müssen vorhersehen, welches Land das nächste China wird. In Indien ist der Pro-Kopf-Verbrauch von Zement vier- oder fünfmal niedriger als in China. Wir müssen dort eingreifen, bevor Baumaßnahmen im großen Stil starten. Und wir sollten unseren Blick nach Afrika richten. Afrika besteht jedoch aus 55 Ländern, und das macht es noch zeitaufwendiger, alle zu erreichen.

Stephan Birk, 46, wurde im April 2021 zum Professor für Architecture and Timber Construction an der Technischen Universität München (TUM) berufen, wo er Teil der Forschungsgruppe TUM.wood ist. Er ist Gründungspartner des Stuttgarter Architekturbüros Birk Heilmeyer und Frenzel Architekten. Birk ist seit 2007 in Lehre und Forschung aktiv. In den vergangenen sechs Jahren hat er an der Technischen Universität Kaiserslautern das Lehrgebiet Baukonstruktion und Entwerfen geleitet und gemeinsam mit Professor Jürgen Graf den Forschungsbereich T-Lab Holzarchitektur und Holzwerkstoffe aufgebaut.



Wie können reiche Nationen, deren Anteil an der weltweiten Bautätigkeit sinkt, eine positive Wirkung entfalten und diese Länder besser unterstützen?

BIRK Wir müssen unser Wissen teilen, damit andere nicht dieselben Fehler machen, die wir gemacht haben. Überall auf der Welt gibt es Gebäude, die überhaupt nicht in ihre Umgebung passen. Man denke nur an Bürogebäude mit Glasfassaden mitten in der Wüste. Sie haben einen extrem hohen Energiebedarf für die Klimatisierung. In Europa gibt es auch viel Know-how über nachhaltige Forstwirtschaft, das woanders nützlich sein kann. Und wir müssen Innovationen beim klimafreundlichen Zement mit diesen Ländern teilen.

SCRIVENER Ebenso wichtig ist die Nutzung lokaler Ressourcen. In Afrika gibt es nicht viel Kalkstein. Klinker muss oft importiert werden. Außerdem gibt es Probleme mit Baumängeln. Gebäude sind eingestürzt, weil die Leute Zement durch Baustoffe ersetzt haben, die überhaupt nicht reagieren. Wir müssen Materialien einbringen, die zu bezahlbaren Preisen lokal produziert werden können und gleichzeitig nachhaltig sind.

In Venedig wird die Diskussion über die Zukunft der Architektur noch bis November fortgeführt. Wie sieht Ihre Vision aus? Wie werden wir in Zukunft bauen und leben?

BIRK Wir müssen auf allen Ebenen mehr im Einklang mit der Umwelt sein, nicht nur in der Baubranche. Das mag eine europäische Sicht der Dinge sein, aber wir haben uns von dem entfernt, was wichtig ist, und wir müssen einen ausgewogeneren Konsumansatz finden.

SCRIVENER Visionen sind toll. Aber wie setzen wir sie um? Wir verbringen zu viel Zeit damit, in unseren schicken Büros in Europa darüber zu diskutieren. Stattdessen müssen wir mehr darüber nachdenken, wie wir dort, wo Städte explosionsartig wachsen, wirklich etwas tun können.

BIRK Das stimmt. Doch wir haben auch eine Vorbildfunktion. Ob es gut oder schlecht ist – die Leute schauen immer noch darauf, was wir in Europa machen. Die Fehler zu beheben, die wir gemacht haben, und anderen dabei zu helfen, es besser zu machen, ist ein guter Anfang. Das wird einen Wandel herbeiführen, dem andere folgen werden. —