

**Zeitschrift:** Hochparterre : Zeitschrift für Architektur und Design  
**Herausgeber:** Hochparterre  
**Band:** 32 (2019)  
**Heft:** 10: Sonderausgabe : Verzichten

**Artikel:** "Beton ist unersetzlich"  
**Autor:** Scrivener, Karen / Herzog, Andres  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-868268>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 30.01.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# «Beton ist unersetzlich»

Karen Scrivener forscht an der EPFL, wie wir weniger und klimafreundlicher betonieren können. Ein Gespräch über CO<sub>2</sub>-armen Zement, Wüstensand und 3-D-Drucker.

Interview: Andres Herzog  
Foto: Loan Nguyen

**Bauen heisst betonieren. Jedes Jahr werden weltweit 4000 Millionen Tonnen Zement produziert. Die Welt ist betonsüchtig.**

Karen Scrivener: Nach Wasser ist Beton das meistverwendete Material der Menschheit. Weltweit produzieren und verbrauchen wir mehr Beton als Nahrungsmittel. Das zeigt die immense Bedeutung von Beton.

**China verbaute in den letzten drei Jahren mehr Beton als die USA im ganzen 20. Jahrhundert.**

In China hat sich der Verbrauch inzwischen mehr oder weniger stabilisiert. Doch das Land hat eine unglaubliche Entwicklung hinter sich. Seit den Siebzigerjahren hat sich dort die Betonproduktion rund verundertfacht. Beton wurde für Wohnbauten, für Bürohäuser und für Infrastrukturbauten verwendet. Man muss sich bewusst sein: Beton spielt eine zentrale Rolle, um die Welt zu modernisieren und Menschen aus der Armut herauszuholen.

**Sind Wohlstand und Beton also fundamental verknüpft?**

Absolut. Es gibt keine Alternativen. Andere Materialien bedeuten immer höhere Kosten und mehr CO<sub>2</sub>. Die einzige Alternative wäre zurück in die Lehmhütten. Doch das ist angesichts der hohen Zahl der Weltbevölkerung nicht praktikabel.

**In welchen Bereichen der Bauwirtschaft wird Beton vor allem verwendet?**

Das Material ist überall, auch wenn wir es nicht immer sehen. Selbst wenn wir von Glastürmen sprechen: Die Struktur hinter der Fassade ist aus Beton. Sogar ein Holzgebäude hat ein betoniertes Fundament. Und noch eine überraschende Zahl: Nur rund die Hälfte des Zements wird für Beton selbst verwendet. Die andere Hälfte braucht es für Mörtel, Putz und so weiter.

**Warum ist Beton so elementar fürs Bauen?**

Zuallererst, weil das Material so günstig ist. Selbst Backstein ist heutzutage teurer, denn die Steine müssen einzeln geformt, gebrannt und transportiert werden. Zweitens ist Beton einfach herzustellen und extrem flexibel. Jeder kann einen Sack Zement kaufen, diesen mit Wasser bei Raumtemperatur mischen und in eine beliebige Form giessen. Und drittens kann man Beton fast überall auf der Welt produzieren, die Rohmaterialien dafür gehören zu den häufigsten auf diesem Planeten.

**Kann da kein anderes Material mithalten?**

Nein. Kein anderes Material kann die immense globale Nachfrage ersetzen. Holz gibt es schlicht und einfach nicht genügend, um auf globaler Ebene einen substanziellen Beitrag fürs Bauen zu leisten.

**Doch Beton hat zwei grosse Probleme: den CO<sub>2</sub>-Ausstoss und den Ressourcenverschleiss.**

Diese Herausforderungen sind real, aber wir müssen sie im Kontext betrachten. Die Situation wird nicht besser, wenn wir Beton durch Stahl, Backstein oder eben auch Holz ersetzen. Der CO<sub>2</sub>-Ausstoss würde sogar steigen.

**Tatsächlich? Selbst bei Holz?**

Ja, denn wir müssen die gesamte Energie miteinrechnen, auch jene fürs Fällen, den Transport und das Kleben von Brettchichholz. Und wir müssen das Verhältnis beachten zwischen dem Holz, das verwendet wird, und jenem, das gefällt wird, verrottet und das CO<sub>2</sub> wieder emittiert. Selbst in Ländern mit viel Wald ist nicht klar, ob Holz tatsächlich klimafreundlicher wäre.

**Sogar in der Schweiz?**

In Vergleichen von verschiedenen Gebäuden variiert der CO<sub>2</sub>-Ausstoss pro Quadratmeter um etwa den Faktor zwei, egal ob das Haus aus Holz oder Beton gebaut ist. Das →



Die Betonforscherin  
Karen Scrivener arbeitet  
an der EPFL an klima-  
freundlicherem Zement.

→ Resultat hängt von der Auswahl der Beispiele ab. Wenn man den besten Holzbau mit dem schlechtesten Betonhaus vergleicht, schneidet Holz besser ab. Doch übers Ganze gesehen sind die beiden Materialien bei den CO<sub>2</sub>-Emissionen etwa gleich.

**In den letzten Jahren war viel von Stampflehm die Rede. Ist das keine Alternative?**

Stampflehm ist an sich ein wunderbares Baumaterial, doch er ist nicht wasserfest. Früher haben die Menschen darauf reagiert und zum Beispiel Vordächer erstellt. Heute fügt man dem Lehm meist Zement zu. Das führt dazu, dass die Stampflehm-Konstruktion schlechter abschneidet als purer Beton.

**Das müssen Sie erklären.**

(Scrivener zeigt eine Grafik, die die CO<sub>2</sub>-Intensität von Baumaterialien ins Verhältnis zum Lastabtrag setzt.)

Wenn Sie ein stark belastbares Material haben, brauchen Sie weniger davon. Verschiedene Betonmischungen variieren diesbezüglich beträchtlich, Stampflehm aber tanzt aus der Reihe. Das Material ist vier Mal weniger CO<sub>2</sub>-effizient als Beton. Zudem braucht das Bauen enorme Mengen an Material. Denken Sie an die Megacitys rund um den Globus. Woher soll der Lehm für all diese Bauten kommen? Stampflehm funktioniert nur in einer sehr kleinen und wohlhabenden Nische, wie zum Beispiel in der Schweiz.

**An Beton scheint kein Weg vorbeizuführen.**

**Doch der Welt geht der Sand aus.**

Darüber liest man in den Medien. Es stimmt, dass der einfach verfügbare Sand etwa in Flüssen ausgeht. Doch es gibt andere Möglichkeiten. Sie können zum Beispiel Gestein zerkleinern, um Sand herzustellen. Das wird in ganz Europa schon länger gemacht, wo die natürlichen Sandquellen bereits vor einiger Zeit versiegt sind. Fabrizierter Sand kostet lediglich etwas mehr, und man muss die Prozesse anpassen.

**Man liest auch, Wüstensand könne man nicht für die Betonproduktion verwenden.**

Doch, das kann man. In Wüstensand sind die Partikel jedoch alle ähnlich gross. Das ist nicht gut für Beton. Es braucht grössere und kleinere Steine, und je besser die Streuung der Korngrösse ist, desto enger kann man sie zusammenpacken. Man könnte aber auch Wüstensand zermahlen und so eine gute Partikelverteilung erreichen. Das bedeutet einfach etwas mehr Arbeit.

**Die Ressourcenknappheit ist also kein Problem?**

Nicht wirklich. Letztendlich braucht man für Bauwerke immer eine bestimmte Menge Material, das irgendwoher kommen muss. Es gibt keine magische Lösung. Deshalb

ist die Effizienz des Materials die entscheidende Grösse. Beton ist diesbezüglich sehr sparsam im Verhältnis zu anderen Materialien.

**Welchen Beitrag kann Recyclingbeton leisten?**

Bei Recyclingbeton wird in der Regel Beton zermahlen, und die Zuschlagstoffe werden wiederverwendet. (Scrivener stellt einen Behälter mit Betonkieseln auf den Tisch.) Diese vom Zement zu lösen und zu reinigen, ist sehr schwierig. Weil die Oberflächen nicht sauber sind, braucht Recyclingbeton mehr Zement, und damit erhöht sich die graue Energie. Recycling ist sehr wichtig, um Ressourcen zu sparen und die Natur zu schonen. Fürs Klima ist Betonrecycling momentan noch kein wesentlicher Beitrag, aber das ändert sich hoffentlich in Zukunft. Es wird viel geforscht an Technologien, um die Zuschlagstoffe besser zu säubern.

**Sprechen wir über Zement, das schlimmste Material im Beton, was CO<sub>2</sub> angeht.**

90 bis 95 Prozent der CO<sub>2</sub>-Emissionen von Beton stammen aus der Zementherstellung. Das liegt unter anderem an den hohen Brenntemperaturen und an den dafür benötigten Brennstoffen. In Europa stammt achtzig Prozent der Energie aus alternativen Energiequellen, aus Plastikabfällen oder Reststoffen wie zum Beispiel alten Autoreifen. Mehr als sechzig Prozent des CO<sub>2</sub>-Ausstosses von Zement ist aber das Resultat der chemischen Reaktion. Hauptbestandteil von Zement ist Kalkstein, also Kalziumkarbonat. Durch die hohe Hitze zerfällt es in Kalziumoxid und Kohlenstoffdioxid. Daran lässt sich nichts ändern, auch nicht mit klimafreundlicheren Energiequellen.

**Braucht es also einen anderen Ansatz, etwa den LC3-Zement, an dem Sie seit Langem forschen?**

Siehe «Weniger dreckiger Zement», Seite 14.

Herkömmlicher Portlandzement besteht zu 95 Prozent aus Klinker, der bei rund 1450 Grad Celsius gebrannt wird. (Sie stellt ein Glas mit Klinkerstückchen auf den Tisch.) Entscheidend für die CO<sub>2</sub>-Bilanz ist also, möglichst viel des Klinkers durch andere Materialien zu substituieren. Beim LC3-Zement ersetzen wir rund die Hälfte des Klinkers durch gebrannten Ton und rohen Kalkstein. Beide Materialien sind weltweit reichlich vorhanden und ergänzen einander positiv. Mit LC3-Zement erreichen wir gleiche oder sogar bessere Eigenschaften als mit herkömmlichem Portlandzement und reduzieren die CO<sub>2</sub>-Emissionen um dreissig bis vierzig Prozent.

**Ist dieser Zement bereits erhältlich?**

Er wird noch in diesem Jahr in mehreren Ländern auf den Markt kommen. In Europa zeigen grosse Hersteller wie Lafarge Holcim oder Heidelberg Interesse. In Südamerika sind

### **Betonforscherin**

Die Engländerin Karen Scrivener (61) ist Professorin an der EPFL und leitet dort seit 2001 das Laboratoire des matériaux de construction. Die Materialwissenschaftlerin forscht seit Jahrzehnten zum Thema Zement und Beton. 2004 gründete sie das Konsortium Nanocem, das Partner aus Forschung und Industrie vernetzt, um die Grundlagenforschung rund um Zement und Beton zu stärken. Seit 2013 arbeitet sie an ihrem Lehrstuhl an LC3-Zement, um den Beton klimaverträglicher zu machen.

erste Firmen kurz vor der Einführung. In einigen Ländern in Afrika werden Fabriken gebaut. Wir gewinnen also an Fahrt. Allerdings gibt es Tausende Zementfabriken und Hunderte Zementfirmen auf der Welt. Wir haben also in den nächsten fünf bis zehn Jahren noch viel Arbeit vor uns.

### **Was sind die grössten Hürden?**

Zement ist ein Massenartikel, das bedeutet: grosse Mengen, tiefe Margen. In einem solchen Umfeld ist jede Veränderung schwierig. Die Trägheit der Industrie ist das grösste Problem.

### **Lohnt sich die Umstellung für die Firmen finanziell?**

Die Produktion von LC3 ist bis zu 25 Prozent günstiger als die von herkömmlichem Zement, weil sie Energie und Rohmaterial spart. Im Moment gibt es jedoch für die Produzenten noch sehr wenige Anreize, den Prozess zu ändern – obwohl alle über CO<sub>2</sub> sprechen.

### **Würde eine CO<sub>2</sub>-Steuer den Druck erhöhen?**

Grundsätzlich ja. Es braucht aber eine globale Lösung. 95 Prozent der Produktion geschieht ausserhalb Europas. Eine nur europäische CO<sub>2</sub>-Steuer würde auf den globalen Zementsektor wenig Auswirkung haben.

### **Welche anderen Ansätze gibt es,**

### **Beton klimafreundlicher zu machen?**

Wir müssen die ganze Wertschöpfungskette betrachten, vom Klinker über den Zement bis zum Beton und weiter zur Statik und zum Gebäude. Über die Zementproduktion haben wir gerade gesprochen. Beim Beton müssen wir den Zementanteil minimieren, zum Beispiel, indem wir die Zu-

sammensetzung von Sand, Kiesel und Steinen optimieren. Zuschlagstoffe mit unterschiedlicher Korngrösse brauchen weniger Zement. Die Technologien sind bekannt, das Problem ist die Umsetzung. Sind die Materialien verfügbar? Gibt es genug Platz auf der Baustelle, um verschiedene Zuschlagstoffe zu lagern? Und nicht zuletzt hat die Tragstruktur grosses Potenzial zur CO<sub>2</sub>-Einsparung. Die Menge an Beton pro Nutzfläche variiert um den Faktor drei – je nach statischem Konzept. Schliesslich geht es auch darum, ob ich ein Gebäude abreisse und dort neu baue. Mit jedem Abriss verschwende ich das CO<sub>2</sub>, das bei der Erstellung verursacht wurde.

### **Untersuchungen zeigen, dass sich bis zur Hälfte des Materials einsparen liess, wenn effizienter konstruiert, die Statik weniger konservativ gerechnet und keine Baufehler vorkommen würden.**

Absolut. Wir haben in einer Studie zusammen mit der ETH Zürich verschiedene Szenarien berechnet. Wenn wir auf allen Ebenen ansetzen, können wir den CO<sub>2</sub>-Ausstoss der Betonkonstruktionen um fast achtzig Prozent reduzieren, verglichen mit 1990.

### **Müssen wir also die Baunormen ändern?**

Unsere Berechnungen beruhen auf den bestehenden Normen. Wir können rasch unglaublich viel erreichen, ohne die Rahmenbedingungen anzupassen. Der Klimawandel lässt uns keine Zeit.

### **Die ETH Zürich forscht viel am sogenannten digitalen Beton, der unter anderem mit Schalenkonstruktionen den Materialverschleiss reduziert. Was halten Sie davon?**

Solche Bemühungen sind zwar technologisch interessant, jedoch oft sehr teuer und schwierig zu implementieren. Neunzig Prozent der Zementproduktion für Beton fällt in nicht hochentwickelten Ländern an. Dort sind derartige Technologien nicht verfügbar.

### **Und 3-D-Druck?**

Von der Idee des 3-D-gedruckten Betons bin ich nicht überzeugt. Die 3-D-Drucker schichten Ebenen aufeinander, die schwach miteinander verbunden sind. Unklar ist auch, wie die Armierung in den Beton gelangen soll.

### **Was können Architekten tun,**

### **um sorgfältiger mit Beton umzugehen?**

Architekten müssen sich besser über Material und graue Energie informieren. Ausserdem gilt es, die Zusammenhänge zwischen der Tragstruktur und dem CO<sub>2</sub>-Ausstoss zu verstehen. Nehmen Sie das Rolex Learning Center der EPFL. Das Gebäude gefällt mir sehr. Aber es hat sehr viel Beton →

→ verbraucht, um diese aussergewöhnliche Form zu erreichen. Architekten sollten sich weniger an ikonischen Bauten und mehr an durchschnittlichen Gebäuden orientieren, um die Energieeffizienz zu erhöhen.

#### **Die Schweiz ist ein Betonland.**

#### **Was können wir hier zur Lösung beitragen?**

Wir müssen über den Tellerrand hinausschauen. An meinem Lehrstuhl arbeiten wir mit Universitäten in China, Indien und Kuba zusammen. Mit LC3-Beton können wir weltweit zehn Mal so viel CO<sub>2</sub> einsparen, wie die Schweiz jährlich freisetzt. Den CO<sub>2</sub>-Ausstoss in der Schweiz auf null zu senken, würde ungeheuer viel kosten. Im Vergleich dazu ist der Aufwand für unsere Forschung ein Schnäppchen, und sie kann eine viel grössere Wirkung erzielen.

#### **Müssen wir unsere Prioritäten überdenken?**

Ja, denn eine Frage ist extrem wichtig – für alle Industrieländer. Nämlich die nach dem grössten Impact. Acht Prozent der weltweiten CO<sub>2</sub>-Emissionen stammen aus der Zementproduktion. In Industrieländern entfallen aber achtzig Prozent auf die Energieproduktion, also Strom, Autos, Flugzeuge. Wir sollten hierzulande unseren Fokus darauf richten. Bei Zement ist es genau umgekehrt: Die grossen Verbraucher sind jene Länder, die ihre Infrastruktur erst bauen, wie China vor ein paar Dekaden. In diesen Ländern können wir viel günstiger und schneller CO<sub>2</sub> einsparen.

#### **Weniger dreckiger Zement**

Es gibt verschiedene Ansätze, um den CO<sub>2</sub>-Ausstoss von Beton zu verringern. Einer davon ist LC3-Zement. Die Bezeichnung steht für Limestone Calcined Clay Cement. Die EPFL hat das Material zusammen mit Universitäten in Kuba und in Indien entwickelt. Die Direktion für Entwicklung und Zusammenarbeit unterstützt das Projekt mit Bundesgeldern. Die Wissenschaftlerinnen haben den Klinkeranteil im Zement von 95 auf 50 Prozent reduziert und durch Ton und Kalkstein ersetzt, zwei Materialien, die weltweit in grossen Mengen verfügbar sind. Damit können sie die CO<sub>2</sub>-Emissionen um 30 bis 40 Prozent reduzieren, ohne die Belastbarkeit des Betons zu verändern. LC3-Zement soll noch in diesem Jahr auf den Markt kommen.

## **Erdbeton**

Gnanli Landrou tüftelt an der ETH an einem Beton, der ohne Zement auskommt. Mit dem Startup Oxara testet er das Potenzial am Markt – im Westen ebenso wie in Afrika.

Text: Andres Herzog

Gnanli Landrou forscht für eine bessere Welt. Eine Welt, in der Zement das Klima nicht überhitzt, in der Beton auch in ärmeren Ländern bezahlbar ist, in der lokale Arbeit und lokales Material dem Bauen dienen. Um seinen Traum zu erreichen, hat der gebürtige Togoese am ETH-Lehrstuhl von Guillaume Habert einen Erdbeton entwickelt, der ohne Zement auskommt. Der Materialwissenschaftler mischt tonhaltige Erde mit Wasser und gibt ein mineralisches Pulver dazu, um alles zu binden. Woraus es genau besteht, darf er nicht verraten. Die ETH hat auf der Formel ein Patent angemeldet. Nur so viel: Das Pulver ist ungiftig, recycelbar und CO<sub>2</sub>-arm.

«Unser Verfahren funktioniert ähnlich wie herkömmlicher Beton», erklärt Landrou. Das Gemisch wird in eine Schalung gegeben, vibriert, und es härtet innert 24 Stunden aus. Im Unterschied zu Stampflehm setzt der alternative Beton weder viel Arbeit noch viel Zeit voraus. Er ist zudem belastbarer als Stampflehm, wie dieser jedoch nicht wasserfest. Statt mit Stahl will Landrou den Erdbeton mit Naturfasern, Bambus oder Holz armieren. Zum Einsatz soll er für nichttragende Wände, für Böden oder für die Tragstruktur von bis zu dreigeschossigen Gebäuden kommen. «Experten gehen davon aus, dass man zehn bis zwanzig Prozent des Betons damit ersetzen könnte», so Landrou. Die Vorteile liegen auf der Hand: Der zementfreie Beton ist fast CO<sub>2</sub>-neutral, er nutzt das Aushubmaterial vor Ort, und er soll rund halb so viel kosten wie herkömmlicher Beton.

Seit fünf Jahren forscht Landrou an der ETH an seiner Alternative, die unter dem Namen «Cleancrete» auf den Markt kommen soll. 2018 gründete er das Start-up Oxara – ein Wort aus seinem Heimatland, das so viel wie Gemeinschaft, Versammlung bedeutet. Der Name unterstreicht, dass es dem Materialwissenschaftler um mehr als Klima- und Ressourcenfragen geht. «Wir wollen nicht einfach eine Technologie verkaufen, wir wollen die Gemeinschaft in die Bauwirtschaft involvieren», sagt Landrou. Sein Verfahren will er insbesondere in Afrika verbreiten, damit sich die Menschen

ein besseres Dach über dem Kopf bauen können. «Ich möchte etwas zurückgeben», sagt er. Aber auch in Industrieländern sieht er für Oxara grosses Potenzial.

Viele glauben daran, dass Landrou den Durchbruch schafft. Die ETH unterstützt das Start-up mit einem Pioneer Fellowship von 150 000 Franken. Im Juni präsentierte er seine Forschung den Experten von UN Habitat. Forbes zählt den 29-Jährigen bereits zu den einflussreichsten Jungunternehmern unter dreissig. Damit der Traum Realität wird, bleibt aber noch viel zu tun. Derzeit testet Landrou mit seinem vierköpfigen Team verschiedene Zusammensetzungen von Aushub. Mit einem Betonproduzenten will er beweisen, dass die Mischung auch für eine ganze Mauer funktioniert. Zudem tüfelt er an einem Ziegelstein aus demselben Material, der anders als Backsteine nicht gebrannt wird. Landrou hofft, dass er den Erdbeton bald zertifizieren kann. Dann könnte er den Sprung in die Realität des Bauens wagen. «Es ist aufregend und stressig», sagt er lachend. «Aber mein Lebensweg hilft mir: Ich weiss, woher ich komme und wohin ich will.»



Gnanli Landrou (29) wuchs in Togo in Westafrika auf und studierte in Frankreich Materialwissenschaften. Seit 2014 forscht er am ETH-Lehrstuhl von Guillaume Habert in Zürich.

## Kompostkunststoff

Beat Karrer hat einen abbaubaren Biokunststoff entwickelt. Was vor Jahren als Designexperiment begonnen hat, ist nun auf dem Markt.

Text: Anna Raymann

Beat Karrer greift in eine Schachtel Kleiderbügel. Sie sind schmal, in den Geschäften hängen Socken daran, ansonsten irritiert nichts an ihnen. Dabei würden sie auf dem Hauskompost innert drei Monaten zu reinem Humus zerfallen. Es ist das erste Produkt, das Karrer mit «Fluid Solids» aus seinem Biokomposit in Serie produzieren kann (siehe Hochparterre 4/13). Eine Schaufensterpuppe auf dem Regal und Steckverbindungen für Möbel oder Platten in verschiedenen Far-

ben zeigen an, was ausserdem möglich wäre. Grundsätzlich kann der Biokunststoff überall dort eingesetzt werden, wo ein festes, stabiles Material gefragt ist. Nur auf Nässe und Hitze reagiert es wegen der Kompostierbarkeit empfindlich. Als Industriedesigner ist Beat Karrer kein Kunststoffgegner, «aber es gibt so viele Produkte, bei denen erdölbasierte Kunststoffe nicht sinnvoll eingesetzt werden», sagt er. Stattdessen verwendet Karrer Reststoffe, die als Abfall in Industrie und Landwirtschaft in grossen Mengen anfallen. Geeignet seien fast alle Zellulosefasern; lediglich solche, die zur Nahrungsmittelproduktion verwendet werden, schlägt Karrer aus. Bei den Kleiderbügeln sind es Späne aus Maiskolben, die ansonsten entsorgt würden. Mit der passenden Rezeptur kann der Werkstoff die meisten Attribute von erdölbasierten Kunststoffen imitieren – und in den gängigen Verfahren wie Spritzguss und Extrusion weiterverarbeitet werden. Biokunststoffe sind längst in der Industrie angekommen. Verbraucherinnen und Verbraucher kennen die Plastiktüten für Küchenabfälle. Sie kommen aber auch in der Techbranche, in der Landwirtschaft oder in der Medizin zum Einsatz, etwa für sich selbst auflösende Implantate. Namhafte Chemiekonzerne oder die Empa forschen intensiv nach Alternativen zu herkömmlichem Plastik.

Als Quereinsteiger aus dem Design macht sich Beat Karrer mit einem anderen Ansatz an die Aufgabe: «Neben dem ökologischen Gedanken reizte es mich, ein Material zu entwickeln, das sich der jeweiligen Designaufgabe anpasst.» «Fluid Solids» beginnt nicht erst beim Werkstoff, sondern setzt bereits bei der Herstellung an: Am Anfang stehen Firmen, in deren Produktion grosse Mengen an biobasierten Reststoffen anfallen. Karrer und sein Team entwickeln daraus ein Granulat, dessen Eigenschaften auf die Bedürfnisse des Kunden abgestimmt werden. Das Granulat kann in bestehenden Fertigungsanlagen zu Bauteilen weiterverarbeitet werden. Im besten Fall können Firmen so aus ihren Produktionsabfällen vor Ort ihr eigenes Biokomposit herstellen. Das reduziert Transportwege und Entsorgungskosten – und verdichtet den Kreislauf.

«Designerinnen und Designer müssen sich verstärkt mit den Prozessen und Systemen hinter dem fertigen Produkt auseinandersetzen», sagt Anna Blatter, die 2008 Postfossil mitbegründet hat – ein Designkollektiv, das nachhaltige Produkte möglichst ohne fossile Rohstoffe wie Erdöl entwirft (siehe Hochparterre 10/08, heute aber eher in der Vermittlung aktiv ist). Das unabhängige Kollektiv konnte dem selbstgewählten Verzicht gezielt nachleben. Für die Industrie, die mit ihren Produkten den Markt bedienen muss, ist diese Konsequenz aber kaum durchzuhalten. «Verzicht wird immer ein Teil →



## Modus Bewegtes Sitzen in Formvollendung

Dank seines ergonomischen Rückenrahmens in atmungsaktivem Hightech-Gewebe, dem gepolsterten Sitz inklusive integriertem Sitzkeil gegen ein Abrollen des Beckens sowie seiner austauschbaren Polstertechnik, hat sich Modus seit 1994 weltweit zum Benchmark des guten Sitzens gemauert. Dank diesen Vorzügen ist Modus bis heute formal und funktional eine Klasse für sich.

→ der Lösung sein», sagt Blattert, «aber es braucht auch neue Ansätze und neue Materialien.» An Designschulen wird etwa mit Schlachtabfällen experimentiert, Versuche mit Pilzen oder Algen scheinen vielversprechend. Sie alle befinden sich bis anhin in einem eher alchemistischen Stadium.

Doch so hatte es mit «Fluid Solids» vor mehr als zehn Jahren in einem improvisierten Labor auch angefangen. Forschungsbeiträge beispielsweise von der Klimastiftung Schweiz oder der damaligen Kommission für Technologie und Innovation des Bundes (heute Innosuisse) und eine stringente Geschäftsidee liessen das Projekt gedeihen. Seit drei Jahren arbeitet Karrer mit seinem Team in einem ehemaligen Werkgebäude der SBB in Zürich-Altstetten. Zwar führen sie die ersten Tests noch immer im Topf auf der mobilen Herdplatte durch, danach geht es aber weiter mit einer eigens von der Hochschule für Technik Rapperswil konstruierten Mischmaschine. Inzwischen demonstriert die Jugend, den Firmen werden Umweltauflagen gestellt, und das Biokomposit aus Zürich ist bereit für die Grossproduktion. Mit den Kleiderbügel für das Label Dillysocks ist das erste Produkt auf dem Markt, weitere Verhandlungen laufen bis ins Silicon Valley. «Das Timing hätte nicht besser laufen können», sagt Beat Karrer. ○



Beat Karrer (53) hat mit «Fluid Solids» ein abbaubares Biopolymer entwickelt. Seit mehr als zehn Jahren beschäftigt den Designer das Thema – er macht aus dem, was andere wegwerfen, kompostierbare Kunststoffe.

### Was ist Biokunststoff?

Bei Biokunststoffen gibt es zwei Kategorien: bio-basierte Kunststoffe (Bio-Polymere) und bio-abbaubare Kunststoffe. Bio-basierte Kunststoffe werden aus biogenen Materialien gefertigt. Heute sind dies noch meist zu diesem Zweck angebaute Pflanzen wie Mais oder Zuckerrohr, seltener kommen wie bei «Fluid Solids» Neben- und Abfallprodukte zum Einsatz. Künftig könnten aber auch Pilze oder Algen eingesetzt werden, die kleinere Anbauflächen und weniger Ressourcen in der Herstellung benötigen. Je nach Zusammensetzung und Additiven sind diese Kunststoffe nicht zwingend kompostierbar. Damit ein Kunststoff als bio-abbaubar gilt, muss er sich im Hauskompost oder unter künstlichen Bedingungen in einer definierten Zeitspanne rückstandslos zersetzen. Das Ausgangsmaterial muss dafür aber nicht bio-basiert sein.



HUMAN MEETS DIGITAL

# High-Tech unter meiner Haut?

Design.  
Funktion.  
Leidenschaft.

Jetzt neu entdecken:  
Sinfonia, RAW & OWApplan

Deckensysteme für mehr Wohlbefinden  
made by OWA.

[www.owa-ceilings.com](http://www.owa-ceilings.com)

**OWA**

BESUCHEN SIE UNS

**FREITAG 25. OKTOBER 2019**  
**10:00 – 20:00**  
**SCHIFFBAU ZÜRICH**

KÜNSTLER

**REFIK ANADOL**

IMMERSIVE INSTALLATIONEN

**CHRISTOPHER BAUDER & KANGDING RAY**  
AUDIOVISUELLE KINETISCHE LICHTINSTALLATION

SPECIAL GUESTS

**NEIL HARBISSEON** CYBORG  
**GERD LEONHARD** FUTURIST

HUMAN MEETS DIGITAL — DIE VOLVO ART SESSION 2019 BEFASST SICH  
MIT DEM MENSCHEN, DER DURCH IM KÖRPER GETRAGENE TECHNOLOGIE  
ZU EINEM NEUEN MISCHWESEN WIRD: DEM CYBORG.

[www.volvoartsession.com](http://www.volvoartsession.com)



VOLVO  
ART  
SESSI  
ON