



**Dirk Hebel (45)** ist Architekt und Professor für Architektur und Konstruktion an der ETH Zürich. Seit 2012 forscht er am Future Cities Laboratory in Singapur an alternativen Baumaterialien. Zuvor war er Gründer und erster wissenschaftlicher Direktor des Ethiopian Institute of Architecture, Building Construction and City Development.



**Friederike Pfromm (50)** ist Leiterin Immobilien und Stadtbaumeisterin von Luzern. Seit 2013 präsidiert sie den Verein Eco-Bau, der sich seit zehn Jahren für gesundes und ökologisches Bauen der öffentlichen Hand einsetzt. Sie war früher Abteilungsleiterin beim Hochbauamt der Stadt St. Gallen und selbstständige Architektin in Berlin.

## «Zirkulär statt linear»

**Mit welchen Materialien sollen wir bauen? Eco-Bau-Präsidentin Friederike Pfromm und ETH-Professor Dirk Hebel über Ressourcen, Recycling und giftigen Bauschaum.**

Gesprächsleitung:  
Andres Herzog

**Während alle von Energiezielen reden, geht der Welt der Sand aus. Wie gross ist die Herausforderung bei den Ressourcen?**

**Dirk Hebel:** Im Unterschied zur Energie ist die Frage der Ressourcen eindeutig eine der Endlichkeit, wenn wir weiterhin so konstruieren wie in den letzten 200 Jahren.

**Friederike Pfromm:** Die Materialien werden an Bedeutung gewinnen, da der Anteil der Grauen Energie künftig gleich gross sein wird wie jener der Betriebsenergie. Damit spielen die Herstellung, der Transport und die Entsorgung eine grössere Rolle. Entscheidend für die Kalkulation der Grauen Energie ist die Systemgrenze: Ab wann zählt etwas zur Ökobilanz eines Gebäudes dazu?

**Dirk Hebel:** So logisch die Berechnung der Grauen Energie klingt: Es ist nicht die richtige Frage. In jeder Materie steckt Energie, egal, mit welcher Eigenschaft man sie tituliert. Entscheidender ist, wie lange ich ein Material benutze. Wenn ein Baum fünfzig Jahre gebraucht hat, um zu wachsen, und wenn ich einen daraus errichteten Holzbau dann nach zehn Jahren abreisse, ist das nicht nachhaltig. Wir müssen die Materialien länger nutzen, als sie für ihre Entstehung gebraucht haben.

**Zielt das Eco-Label in diese Richtung?**

**Friederike Pfromm:** Wir versuchen, eine Schweizer Perspektive beizubehalten. Und wir wollen eine Breitenwirkung erzielen. Das bedingt einen gewissen Pragmatismus. Mit

der Grauen Energie haben wir einen guten Indikator, um die Nachhaltigkeit von Materialien zu beurteilen. Wir bieten damit etwas an, was in der Praxis anwendbar ist. Ich glaube, mit Minergie-Eco steht die Schweiz diesbezüglich ziemlich einmalig da.

**Dirk Hebel:** Wir müssen fragen, wo die Energie herkommt. Wenn ich morgen einen Stahlträger mit erneuerbarer Energie herstelle, ist die heutige Diskussion überholt. Dort müssen wir ansetzen.

**Der Verein Eco-Bau wurde vor zehn Jahren gegründet. Was hat sich im letzten Jahrzehnt verändert?**

**Friederike Pfromm:** Ursprünglich stiessen unsere Vorgaben auf komplettes Unverständnis. Dass Bauschäume ein Ausschlusskriterium sind, fanden die Handwerker grotesk. Inzwischen hat ein Lerneffekt stattgefunden. Ich habe allerdings nie verstanden, warum die Bauunternehmen nicht selbst auf die Idee gekommen sind, Bauschäume zu verbannen. Sie sind vor allem ein Gesundheitsproblem für jene, die sie einbauen.

**Es gibt unzählige Labels, die nachhaltiges Bauen regeln. Ist das der richtige Weg?**

**Dirk Hebel:** Lokal ist das sinnvoll. Doch man muss den klimatischen, den gebauten und den kulturellen Kontext berücksichtigen. Wenn man Labels internationalisiert, was häufig der Fall ist, kann es grotesk werden. Ich habe zum Beispiel in Mumbai ein LEED-zertifiziertes Gebäude gesehen, auf dessen Dach hunderte Töpfe mit vertrockneten Pflanzen standen, weil das Label dies so fordert. Ein begrüntes Dach ist eben nicht in jedem Fall eine tolle Sache.

### **Weiche Vorgaben macht Eco-Bau?**

**Friederike Pfromm:** Ein Material muss drei Prüfstufen überstehen: die Graue Energie, die Schadstoffe und die Entsorgung. Wenn in einem Material wenig Graue Energie steckt, es aber nicht entsorgt werden kann, wird es eine Kategorie herabgestuft. Wir fordern zudem, dass die primären, sekundären und tertiären Bauteile trennbar und die Leitungen zugänglich sind. Und wir empfehlen einen konstruktiven Witterungsschutz und einen geraden Lastabtrag, was aus der Mode gekommen ist.

### **Wirklich nachhaltiges Bauen bedingt einen Bauherrn, der sich Gedanken über sein Gebäude in hundert Jahren macht. Ist das realistisch?**

**Dirk Hebel:** Ich denke schon. Im letzten Semester haben unsere Studenten für die Genossenschaft GBMZ eine Wohnsiedlung entworfen, die wieder komplett zerlegt werden kann, um die verbauten Materialien wiederzugewinnen. Den Bauträgern wird bewusst, dass sie damit einen Mehrwert generieren. Wenn man ein Gebäude jedoch abreisst, bezahlt man für die Entsorgung.

**Friederike Pfromm:** Hochbauämter und institutionelle Anleger kennen diese langfristige Perspektive, weil sie Gebäude über den gesamten Lebenszyklus bewirtschaften. Vergessen wir aber nicht, dass das nachhaltigste Gebäude jenes ist, das wir gar nicht bauen. In der aktuellen Wirtschaftslage wird viel gebaut, um Geld anzulegen. Gleichzeitig stehen Gebäude leer und verfallen. Der steigende Flächenverbrauch kann nicht ressourcenschonend sein. In Anbetracht dieser Trends erscheinen unsere Bemühungen in einem anderen Verhältnis.

### **Stichwort Suffizienz: Müssen wir weniger wollen?**

**Dirk Hebel:** Das glaube ich nicht. Die Natur an sich ist weder effizient noch suffizient. Ein Kirschbaum bringt Millionen von Blüten hervor, aber nur tausend Kirschen, um das Beispiel von Michael Braungart, dem Erfinder von «Cradle-to-Cradle», zu benutzen. Die Blüten, die nicht zu Kirschen werden, dienen aber wieder als Nährstoffe für weitere Organismen. Wir müssen uns nicht selbst kasteien, sondern Lösungen für Kreisläufe entwickeln. Wir können von mir aus ein kilometerhohes Haus bauen, wenn wir wegkommen vom linearen Umgang mit den Ressourcen und übergehen zu einer zirkulären Sicht.

**Friederike Pfromm:** Suffizienz ist heute so wenig mehrheitsfähig wie früher das energiearme Bauen. Aber das ist am Anfang immer so. Suffizienz bedeutet nicht Verzicht. Rohstoffe werden gedankenlos verbraucht, wenn sie billig zu haben sind. Das war früher anders. Nach dem Zweiten Weltkrieg hat man die Backsteine wiederverwendet.

**Dirk Hebel:** Statt von «verbrauchen» sollten wir darum von «brauchen» sprechen: Wir entleihen das Material für eine gewisse Zeit dem Kreislauf und geben es wieder zurück. Für das «Nest»-Gebäude der Empa planen wir gemeinsam mit dem Ingenieur Werner Sobek innovative Konstruktionsmethoden, dessen Baumaterialien alle wiederverwendet werden können.

### **Womit konstruieren Sie?**

**Dirk Hebel:** Mit Backsteinen, die aus Bauschutt produziert wurden, mit unbehandeltem und nicht verklebtem Holz, mit teilweise wieder eingeschmolzenem Altglas, bei dem man den Prozess noch spürt und sieht, aber auch mit rezyklierten Aluminiumelementen. Metalle wurden lange verteuert. Aber solange man sie sortenrein einsetzt, sind sie überhaupt kein Problem.

### **Sie schlagen einen Katasterplan für Ressourcen vor.**

**Dirk Hebel:** Wir möchten darin festhalten, welche Materialien auf einem Grundstück vorhanden sind, als Minen der Zukunft. Das funktioniert in Entwicklungsländern sehr gut. Wenn ein Stadtteil in Addis Abeba abgebrochen wird,

positionieren sich innerhalb von Tagen kleine Händler, die die Steine abklopfen und das Holz wieder aufbereiten. Wir können doch von solchen Ökonomien lernen.

**Friederike Pfromm:** Alles was mit Sharing zu tun hat, ist ein guter Schritt in diese Richtung. Da gibt es in den Städten viele Beispiele, und das Brockenhaus ist auch ein Modell, das in der Schweiz funktioniert.

### **Bauteilbörsen übertragen dieses Prinzip auf die Bauwirtschaft. Ist das zukunftsträchtig?**

**Dirk Hebel:** Absolut. Die Firma Rotor in Belgien hat ein riesiges Geschäftsmodell darum herum entwickelt. Die Firma verwandelt die Baustelle zwei Wochen lang in eine riesige Börse, an der andere Bauunternehmen Teile des Gebäudes kaufen können.

### **Auf welche Baustoffe müssen wir in der Schweiz ein besonderes Augenmerk legen?**

**Friederike Pfromm:** Ganz wichtig ist der Recyclingbeton, den Eco voraussetzt. Viele Gebäude, die in der Schweiz abgerissen werden, sind aus Beton. Wir wollen verhindern, dass laufend Kies abgebaut wird und die leeren Gruben mit geschreddertem Beton aufgefüllt werden. Das verbraucht sinnlos Landschaft. Sicher: Normaler Beton ist für die Ingenieure leichter zu rechnen und die Optik ist leichter vorherzusagen. Aber jedes Bauteil kann mit Recyclingbeton hergestellt werden.

### **Welche Bauweisen werden in Zukunft wichtiger werden?**

**Friederike Pfromm:** Es werden mehr gemischte Konstruktionen zum Einsatz kommen, damit jedes Material optimal ausgenutzt wird. Also zum Beispiel Holz-Beton- Mischbauweisen. Wir sollten von dieser Bekenntnis-Materialität wegkommen. Seit sich das Baumaterial von der Aufgabe befreit hat, ist es Ausdruck bestimmter Lebensstile. Und die sind eben häufig nicht nachhaltig.

**Dirk Hebel:** Nehmen wir die Ricola-Halle von Herzog & de Meuron in Laufen. Die Tragkonstruktion besteht aus Beton, die Hülle aus vorfabriziertem Stampflehm, an dem Martin Rauch schon seit Jahrzehnten forscht. So verbindet das Gebäude die Vorteile dieser jahrhundertealten Baumethode mit einer modernen Architektursprache.

### **Die Bauwirtschaft ist ein eher träger Wirtschaftszweig. Wann wird sie sich bewegen?**

**Dirk Hebel:** Wenn es zu teuer wird, die Ressourcen aus dem Boden zu holen, die immer knapper werden, etwa Kupfer, Zink oder Blei. Wenn wir bis dann keine Alternativen entwickelt haben, wird es kritisch. Indonesien hat achtzig Inseln verloren, weil im Ozean Sand abgesaugt wird. Eine Wende ist aber schon erkennbar, etwa wenn in ganz Europa alte Mülldeponien aufgemacht werden, um an die Rohstoffe zu gelangen. Aber in der Mitte der Gesellschaft ist das Thema noch nicht wirklich angekommen.

### **Wann wird ressourcenschonendes Bauen günstiger?**

**Dirk Hebel:** Wir haben in Singapur den Preis von Sand analysiert. Als dieser noch aus dem nahen Ausland importiert werden konnte, war er spottbillig. Heute kommt der Sand aus Australien und ist sehr teuer. Wenn ein Material knapper wird, wird die Alternative günstiger. Die niederländische Firma Stonecycling etwa mahlt Beton und Stein und formt daraus neue Steine. Noch produziert sie über den Preisen traditionell gebrannter Ziegelblöcke, mit den steigenden Energiepreisen gewinnt die rezyklierte Alternative jedoch ständig an Bedeutung.

**Friederike Pfromm:** Das Problem ist nur, dass es zu lange dauert, bis die Alternativen abgerufen werden. Solange es zu günstigen, meist unterbezahlten Preisen verfügbar ist, verwende ich es, ohne mir Gedanken zu machen. Mit einer energetischen Vollkostenrechnung hätten die Materialien ganz andere Preise. ●