

## Innovationen und neue Baukultur

# Bauen für die Enkel

Gebäude weltweit tragen seine Handschrift – von Chicago bis Tokio, von Dubai bis Berlin. Vom Studentenwohnheim bis zum Sternehotel, vom Hauptbahnhof über Parlamentsgebäude bis hin zum Plus-Energie-Quartier in Stuttgart. Im Interview mit Carla Fritz spricht Professor Werner Sobek über Einstein und das Emissionsproblem, recycelbare Häuser und einen Olivenbaum.



Bauingenieur und Architekt Werner Sobek:  
Gründer und bis 2020 Leiter des Instituts für Leichtbau Entwerfen und Konstruieren (ILEK) der Universität Stuttgart, Gastprofessuren an Universitäten u.a. Graz, Singapur und Harvard. Mitglied des Stiftungsrats der Bundesstiftung Baukultur. Mit seinem internationalen Planungsbüro ist er weltweit aktiv. Foto: René Müller

»Natur- und umweltschonend bauen, für mehr Menschen, emissionsfrei, mit weniger Material und in guter Qualität.«

Was den Leichtbauforscher Professor Werner Sobek umtreibt, setzt er als Architekt und Bauingenieur vielfach um: mit innovativen Konzepten insbesondere bei Tragwerk, Fassade und technischem Innenleben.

### **Was halten Sie in Bezug auf Ihre Forschungsarbeit für Ihre bisher beste Idee, die dann auch umgesetzt wurde?**

Von sogenannten Rankings – ganz gleich in welchem Lebensbereich – halte ich generell nichts. Aber das Wichtigste, was ich bisher entwickeln konnte und was mir besonders am Herzen liegt, ist der Gradientenbeton. Ein Beton, dessen innere Dichte sich in den drei Raumrichtungen je nach tatsächlichem Kräfteverlauf nahezu beliebig verändern lässt. Durch diese Optimierung des Innenraums kann man mehr als die Hälfte an Gewicht sparen und zugleich die grauen Emissionen senken, die bei der Herstellung entstehen.

### **Etwa 60 Prozent des weltweiten Ressourcenverbrauchs gehen auf das Konto des Bauwesens. Wo sehen Sie gegenwärtig den größten Handlungsbedarf, wenn es um diese Rolle des Bauens geht?**

Die Menschen handeln erst, wenn sie verstehen, warum sie handeln müssen. Und diese Informationen über Fakten und Zusammenhänge, über den Einfluss des Bauwesens auf Erhalt beziehungsweise Zerstörung von Natur und Umwelt werden meines Erachtens in Politik, Medien und Wissenschaft viel zu wenig vermittelt.



### **Es geht also zunächst um Aufklärungsbedarf? In welcher Richtung?**

Viele sprechen von „erneuerbarer Energie“. Aber Energie kann man weder aus dem Nichts erschaffen noch erneuern, sondern nur transferieren. Einstein hat es auf die Formel  $E=mc^2$  gebracht. Alle reden von Energieeffizienz. Aber wenn die Sonne 10.000 Mal mehr Energie auf die Erde einstrahlt, als die Menschen für alle Funktionalitäten brauchen, dann hat die Menschheit doch kein Energieproblem! Wir haben vielmehr ein Emissionsproblem. Die anthropogenen, also die von Menschen verursachten Emissionen, sind für die zunehmende Erwärmung unseres Planeten verantwortlich.

### **Mit dem Pariser Klimaschutzabkommen gibt es seitens der Politik bekanntlich eine Orientierung in Richtung Klimaneutralität von Gebäuden.**

Wenn wir das Pariser Klimaschutzabkommen wirklich ernstnehmen, erzeugen unsere Gebäude ab 2050 keine Emissionen mehr. Das heißt, wir verwenden dann in der Nutzungsphase keine Energie, die auf Verbrennungsprozessen beruht. Alle heizen und kühlen dann nur noch elektrisch statt mit Öl, Gas, Pellets oder Biogas. Aber – selbst dann ist das Emissionsproblem im Gebäudebereich keineswegs vom Tisch.

### **Was führt Sie zu diesem Schluss?**

Blickt man auf den gesamten Lebenszyklus einer Immobilie – gerechnet auf 50 Jahre –, sieht man schnell: Noch bevor die Bewohner das neu gebaute Haus erstmals betreten, ist bereits die Hälfte der klimaschädlichen Stoffe, die dieses Gebäude in seinem Lebenszyklus ausstößt, in Form von grauen Emissionen in der Atmosphäre und bleibt dort auch lange Zeit – Kohlendioxid aufgrund seiner Halbwertszeit sogar 800 bis 1000 Jahre. Mit den bekannten Effekten für das Klima unseres Planeten. Die anderen 50 Prozent klimaschädlicher Emissionen entstehen in den folgenden 50 Jahren, vor allem im Zusammenhang mit der Bereitstellung von Wärme. Verglichen mit den grauen Emissionen ist das atmosphärische Schädigungspotenzial der Emissionen im Betrieb bedeutend geringer – erst recht, wenn es künftig tatsächlich gegen null gefahren wird.

### **Angesichts dieser Gemengelage, was wäre denn die Quintessenz und Ihre Botschaft an Politik, Bauwirtschaft und Bauherren?**

Das Kernproblem sind nicht die Emissionen – beziehungsweise zumindest bislang noch damit zusammenhängend: der Energieverbrauch – in der Nutzungsphase des Gebäudes, sondern die Emissionen in der Herstellungsphase. Deshalb muss man bei den Baustoffen ansetzen und dabei auch über den bundesdeutschen Gartenzaun hinausschauen: Das Nettowachstum der Weltbevölkerung liegt rein rechnerisch bei 2,6 Menschen pro Sekunde. Wenn jeder den bundesdeutschen Baustandard von 490 Tonnen pro Kopf beanspruchen würde, müsste man pro Sekunde 1.300 Tonnen Material herstellen. Die damit verbundenen CO<sub>2</sub>-Emissionen wären so groß, dass die Durchschnittstemperatur auf der Erde bis 2050 um mehr als zehn Grad steigen würde.

»Deshalb muss man bei den Baustoffen ansetzen und dabei auch über den bundesdeutschen Gartenzaun hinausschauen.«

**Durch eine klimagerechte und energieoptimierte Wahl der Baumaterialien wie auch der Baukonstruktionen könnte allein der Neubaubereich der Umwelt jährlich etwa sieben Millionen Tonnen CO<sub>2</sub> ersparen, so wissenschaftliche Studien. Wie sind Sie vorgegangen bei dem von Ihnen entwickelten Triple-Zero-Haus, das für null CO<sub>2</sub>-Emissionen, null Energieverbrauch und null Abfall beim Rückbau steht?**

»Die Idee des Aktivhauses war dann die logische Konsequenz: ein vollkommen in der Fabrik hergestelltes Haus, basierend auf einer Plattformstrategie.«

Das erste zu hundert Prozent recyklierbare Haus der Neuzeit habe ich zur Jahrtausendwende realisiert: ein voll verglastes Gebäude ohne Schornstein, das seinen Energiebedarf aus nachhaltigen Quellen deckt. Seitdem haben wir diese Entwicklung weitergetrieben und Häuser gebaut, die sich nicht nur energetisch selbst versorgen, sondern die mit ihrer Überproduktion an elektrischer Energie und Wärme auch andere Häuser in der Nachbarschaft ebenso wie Autos versorgen können. Die Idee des Aktivhauses war dann die logische Konsequenz: ein vollkommen in der Fabrik hergestelltes Haus, basierend auf einer Plattformstrategie. Mit einer hohen Individualisierungsmöglichkeit, das heißt: kein Gleich-Teile-Prinzip wie im klassischen Fertighausbau, sondern ein Gleich-Fügungs-Prinzip. Und vollkommen recyklierbar, mit vorbildlichen energetischen und emissionstechnischen Eigenschaften, sechsmal leichter als vergleichbare Bauten.

**Die Energiewende ist eine Investition in die Zukunft, die sich für die heutige, ältere Generation in deren Lebenszeit nicht mehr „rechnen“ wird, sagen Sie. Genau das hält Selbstnutzer und Kleinvermieter teils auch davon ab, ihr Haus energetisch zu modernisieren. Drehen wir uns damit nicht im Kreis?**

»Einen Olivenbaum pflanzt man für die Enkel.«

In diesem Zusammenhang zitiere ich gern ein griechisches Sprichwort: „Einen Olivenbaum pflanzt man für die Enkel.“ Und die Lösung des Treibhausgas-Emissionsproblems muss man genauso sehen: Wir, die wir das zu bezahlen haben, werden überhaupt nichts davon sehen. Weil der Effekt nicht schlagartig innerhalb einer Quartalsrechnung oder einer Jahresbilanz ersichtlich wird, zumindest nicht signifikant. Er wird – hoffentlich – im Jahr 2050 nachweisbar sein. Das heißt, man muss jetzt etwas tun, wovon man aber selbst aller Voraussicht nach nichts mehr hat. Dies widerstrebt vielen. Dass hier nur die monetäre Amortisation betrachtet wird, ist ein gesamtgesellschaftliches Problem.

**Mit einer durchschnittlichen energetischen Modernisierungsrate im Wohnungsbestand von ca. einem Prozent jährlich kommt man nicht weit. Bestandsbauten ins „Grüne“ drehen, faktisch von der Energieschleuder zum Nettoproduzenten – das klingt vor diesem Hintergrund fast utopisch. Genua dafür werben Sie aber. Mit welchem Konzept?**

»Nicht alle Häuser müssen die gesamtgesellschaftlichen Vorgaben gleichermaßen erfüllen.«

Mit dem Prinzip der Schwesterlichkeit. Die alten und die neuen Häuser, die guten und die schlechten: Nicht alle Häuser müssen die gesamtgesellschaftlichen Vorgaben gleichermaßen erfüllen. Manche sind dafür besser geeignet, weil sie stärker in der Sonne stehen und mehr Energie gewinnen können. Andere haben dagegen einen großen Keller anzubieten, in dem man gut Batterien platzieren könnte. Und

nochmals andere werden Teil eines vernetzten Energiemanagements im Quartier oder einer Stadt. Es geht um das Aufheben der Systemgrenze „Gebäudehülle“ und das Fördern des energetischen Austauschs untereinander. Dazu braucht es ein kluges Verfahren aus Energiegewinnung, -speicherung und -konsum, idealerweise kombiniert mit Elektromobilität.



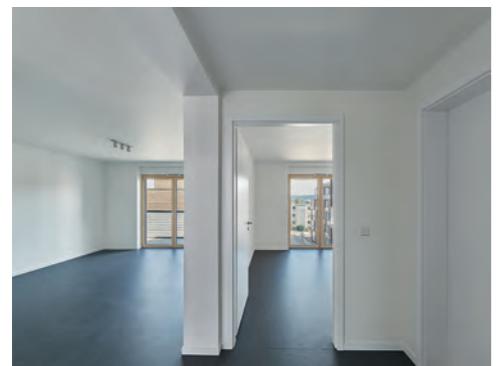
Aktivhaus-Siedlung in Winnenden: Holzrahmenbauweise. 38 Module mit einer Fläche von je 45 bzw. 60 Quadratmetern, eigenes Bad/Küche inklusive, außerdem ein Technikmodul, zwei Gemeinschaftsräume plus Multifunktionsraum, u.a. für Waschmaschinen und Trockner. 2016 im Auftrag der Stadt für Bürgerkriegsflüchtlinge aus Syrien gebaut. Für die anschließende Nutzung als Sozialwohnungen waren nur wenige Umbauten nötig. Durch das besondere Fügeprinzip können die Module problemlos zu neuen Wohneinheiten zusammengestellt werden.  
Fotos: Zooey Braun, Stuttgart



Voll recycelbar und emissionsfrei ist dieses Wohnhaus in Stuttgart (Projekt R 128). Ein gläserner Würfel, modular aufgebaut. Durch Schraub-, Steck- und Klemmverbindungen auch schnell demontierbar – das Baumaterial dadurch nahezu abfallfrei wieder verwendbar. Nutzt Sonnenergie für Heizung und Regelungstechnik.  
Foto: Zooey Braun, Stuttgart



Das „Aktivhaus“ (B 10) kann deutlich mehr als das klassische Passivhaus. Erzeugt das Doppelte seines Energiebedarfs aus nachhaltigen Quellen selbst, liefert Energie auch für Elektrofahrzeuge. Der Experimentalbau war der Vorläufer für Sobeks Aktivhauskonzept, mit dem nachhaltiges serielles modulares Bauen in kürzester Zeit möglich ist. Die Modulgrößen des Aktivhauses reichen vom sehr kleinen Modul mit einer Nettowohnfläche von 28,5 bis 186 Quadratmeter. Foto: Zooey Braun, Stuttgart



Ein Quartier, das mehr Energie erzeugt, als es verbraucht, entsteht derzeit in Stuttgart-Bad Cannstatt. Mit insgesamt sechs Gebäuden ist es den Angaben zufolge das größte bislang geplante Holzhaus-Stadtquartier Deutschlands. Basis des Plusenergie-Quartiers (P18) sind die Aktivhaus-Module von Werner Sobek. Bewohnt werden die Fünf- und Sechsgeschoßser künftig von Klinikpersonal. Der erste Bauabschnitt ist fertiggestellt, der zweite folgt 2023.  
Fotos: Zooey Braun, Stuttgart



Haus und Umwelt in Wechselwirkung. Ein Hochhaus als super Leichtgewicht, das seine „Muskeln“ spielen lässt und dergestalt selbst Extremwettern trotzen kann? Das Sonnenstrahlen umlenken und so Hitzestau in der Stadt mindern kann? Forschergeist macht es möglich – auf dem Campus der Universität Stuttgart. Dort steht das erste adaptive Hochhaus der Welt und dahinter der Sonderforschungsbereich SFB 1244 „Adaptive Hüllen und Strukturen für die gebaute Umwelt von morgen“, den Leichtbaupionier Werner Sobek initiiert hat. Was die Forscher mit dem Experimentalbau bisher zeigen konnten: Nur halb so viel Ressourcen und Emissionen schlagen im Lebenszyklus eines Gebäudes zu Buche, wenn sich das Tragwerk wechselnden Umwelteinflüssen anpassen kann. Im Weiteren geht es um adaptive Fassaden, die auf Sonne und Regen, aber auch auf Temperatur und Luftfeuchte reagieren. Foto: © René Müller, Photographie, Stuttgart