Eine Schule aus Kartonröhren

Text **Yin Hong** Architekt **Shigeru Ban** Fotos **Erik-Jan Ouwerkerk**

Fast auf den Tag genau vier Monate nach dem Erdbeben, das im Mai 2008 die Region Sichuan erschüttert hatte, wurde im Osten der Stadt Chengdu ein provisorisches Schulhaus aus Kartonröhren für die Hualin-Grundschule übergeben. Die drei Behelfsbauten sollen einen Schulbetrieb ermöglichen, nachdem die alte Schule dem Erdbeben zum Opfer gefallen war. Dieses Bauwerk ist das erste in China, dessen konstruktives Skelett aus Kartonröhren errichtet ist, und zugleich das erste Wiederaufbauprojekt, das nach der Naturkatastrophe in internationaler Zusammenarbeit fertiggestellt wurde. Verantwortlich für den Entwurf und die Konstruktion waren Shigeru Bans Institut, das Hironori Matsubara Lab der Keio University in Japan und die chinesische Southwest Jiaotong University.

Der Entwurf der Grundschule umfasst drei eingeschossige Gebäude, insgesamt 540 Quadratmeter Nutzfläche, verteilt auf neun Klassenzimmer. Finanziert wurde die Schule von einer chinesischen Nichtregierungsorganisation. Auftraggeber waren die örtliche Schulbehörde und Vertreter der Schule. Die Bauarbeiten begannen am 3. August und endeten am 11. September. Leider hielt der Fabrikant der Kartonröhren sein Versprechen nicht, sie als Baumaterial zu spenden. Die internationalen Unterstützer beglichen die Rechnung. Shigeru Ban stellte seinen Entwurf kostenlos zur Verfügung, und achtzig japanische und chinesische Architekturstudenten arbeiteten als freiwillige Helfer einen Monat lang auf der Baustelle.

Entwurf

Shigeru Ban entwirft schon seit den späten achziger Jahren Behelfsbauten aus Karton, insbesondere als Unterstüzung für den Wiederaufbau nach Naturkatastrophen, so zum Beispiel nach Erdbeben im japanischen Kobe, in der Türkei, in Ruanda und in Indien. Schon eine Woche nach dem Erdbeben nahm er Kontakt mit der Southwest Jiaotong University auf, die ihren Sitz in Chengdu, der Hauptstadt der Provinz Sichuan, hat. Im Juli 2008 veranstalteten die japanische Keio University und die chinesische Southwest Jiaotong University gemeinsam einen Workshop, bei dem es um die Schaffung von Behelfsunterkünften nach der Katastrophe ging. Das Projekt Hualin-Grundschule war das erste, das unmittelbar realisiert wurde. Die Auftraggeber waren spontan begeistert von der Idee, Kartonröhren als Baumaterial der neuen Behelfsschule einzusetzen, und gingen sofort daran, das Konzept der Wiederverwertbarkeit und Nachhaltigkeit dieses Baumaterials mit ihren Schülern im Unterricht zu thematisieren.

Der Entwurf von Shigeru Ban basiert auf einem konstruktiven Gerüst aus Kartonröhren, während für Wand und Dach handelsübliche Gipskartonplatten und Sperrholztafeln vorgesehen waren. Die drei Gebäude sollten weiß gestrichen werden. Shigeru Bans Ziel waren einfache, schlichte und zurückhaltende Bauten, die leicht zu errichten waren.

Die Behelfsschule wurde nach insgesamt vier Monaten Planungs- und Bauzeit zu Beginn des Schuljahres 2008/2009 übergeben und hat das erste Betriebsjahr gut überstanden. Das Ausweichquartier wird wieder abgerissen, wenn der Wiederaufbau des Schulhauses auf dem gleichen Grundstück abgeschlossen ist.

Der Entwurf fiel allerdings nicht so spektakulär aus, wie die Auftraggeber sich das vorgestellt hatten. Sie wünschten, dass das Baumaterial, also die Kartonröhren, stärker in den Vordergrund treten solle, um die Einzigartigkeit eines solchen Gebäudes noch deutlicher zu betonen. Schließlich aber akzeptierten sie den Entwurf, der knappe Zeitplan für den Bauablauf ließ ohnehin weder größere Änderungen noch ein technisch anspruchsvolleres Projekt zu. Mit dem Beginn der Umsetzung aber wurde den Verantwortlichen klar, wie angemessen der Entwurf tatsächlich war. Gerade dank seiner Einfachheit wirkt die Schule ruhig und sanft. Die Kartonröhren sorgen gemeinsam mit den weißen Wänden und dem hellen Dach für ein klares Erscheinungsbild. Die Leichtigkeit und die weiße Farbe als Ausdruck der Reinheit versprechen Beruhigung und Trost nach den Verwüstungen, die das schreckliche Erdbeben angerichtet hat.

Material

Vor Beginn des Projekts hielt Shigeru Ban eine Vorlesung an der Southwest Jiatong University, in der er Behelfsarchitektur aus Karton vorstellte, um die Regierung von Sichuan und die Wiederaufbauorganisation von seinem Konzept zu überzeugen. Bei der Vorlesung und den anschließenden Treffen mit chinesischen Lokalpolitikern, Architekten und Medienvertretern wurden kritische Fragen zu Karton als Baumaterial gestellt, man erkundigte sich nach der Funktionalität, der Wasser- und Feuerbeständigkeit, der Tragfähigkeit und nach den Kosten. Als der Entwurf der Hualin-Grundschule vorgestellt wurde, herrschte immer noch große Skepsis hinsichtlich der Tragfähigkeit und Haltbarkeit einer Kartonröhrenkonstruktion. Einige Kritiker forderten den Einsatz von vor Ort verfügbaren Baustoffen wie etwa Stroh, andere wieder verwiesen auf die höheren Kosten der Kartonröhren-Konstruktion gegenüber der Verwendung von Bambus oder anderen regional üblichen Konstruktionsverfahren.

Shigeru Ban stellte sich seinen Kritikern: „Mein Entwurf will keine abstrakte ökologische Idee verwirklichen. Das Projekt hat praktische Zwecke. Ich verwende ein Material, das auf den örtlichen Märkten leicht und preisgünstig zu haben ist. Und ich glaube, das ist für Bauten, die auf kurze Zeit und im Eigenbau errichtet werden sollen, auch gerade richtig.“ Auf die Frage, warum er dann nicht auf ein in Sichuan so weit verbreitetes Baumaterial wie Bambus zurückgegriffen habe, erwiderte Shigeru Ban: „Natürliche Materialien sind nicht in gleichem Ausmaß genormt wie die in Fabriken hergestellten Kartonröhren. Jeder Bambusstab unterscheidet sich vom anderen. Wir können seine Eigenschaften nicht auf dem Weg üblicher Berechnungen im Einzelnen ermitteln und testen. Außerdem ist unbehandelter Bambus bruch- und splitteranfällig. In dieser Hinsicht sind Kartonröhren einfach die bessere Alterna-

Nicht alle Konstruktionsdetails überzeugen, vor allem nicht bei den Anschlüssen. Das liegt zum Teil daran, dass geeignete Materialien, Komponenten und Halbzeuge auf den lokalen Märkten nicht zu beschaffen waren. Andere Möglichkeiten gab es aufgrund des knappen Zeit- und Finanzbudgets aber nicht.

tive. Sie lassen sich leicht berechnen und erfüllen die Bedürfnisse unseres Entwurfs. Zwar müssen wir die Kartonröhren aus einer anderen Stadt herbeitransportieren, aber immerhin werden sie in einer chinesischen Fabrik produziert. In Zukunft wird man sie auch in Sichuan herstellen."

Errichtung

Den größten Nutzen aus dem Projekt ziehen zweifellos die Grundschüler, die nun in neuen großzügigen Klassenzimmern unterrichtet werden, daneben aber auch Architekturstudenten, die an dem gesamten Bauprojekt beteiligt waren. Für sie war das Unternehmen ein Praktikum in Konstruktion und Materialkunde, Bauplanung, Teamwork und internationaler Zusammenarbeit. Von Beginn an – der Vermessung des Baugrunds und der Einbringung der Bodenplatte – arbeiteten japanische und chinesische Architekturstudenten auf der Baustelle Hand in Hand. Die Studenten vermaßen die Kartonröhren, schnitten sie zurecht und lackierten sie. Dann verbanden sie sie zu konstruktiven Bauelementen und brachten diese eines nach dem anderen in Position. Die tragende Konstruktion wurde von den Studenten selbst errichtet, oder sie leiteten die Bauhelfer an und überwachten deren Arbeit. Der konstruktive Entwurf hatte die Schwierigkeiten und Eigenarten des Selbstbaus bereits berücksichtigt. Vorgefertigte Stahlplatten, Schrauben, Nägel und Versteifungsglieder wurden so dimensioniert, dass Baufehler nachträglich korrigiert und so die Stabilität jederzeit sichergestellt werden konnte.

Während der Bauphase musste die studentische Bauleitung die Konstruktionszeichnungen und die Tragwerksplanung an alle im Prozess auftretenden Änderungen anpassen, alle Detailänderungen wurden von einem japanischen Statiker geprüft und freigegeben. Die meisten Änderungen ergaben sich, weil die auf dem örtlichen Markt verfügbaren Materialien und Komponenten nicht den Entwurfserfordernissen genügten. Dieses Problem sorgte wiederholt für Verzögerungen im Zeitplan. Das japanische Team erklärte, dass solche Probleme besonders bei Projekten in Entwicklungsländern aufträten.

Die neun aus Kartonröhren errichteten Klassenzimmer sind immer noch in Benutzung und werden bis zur Fertigstellung der neuen Schule ein angenehmes Ausweichquartier für die Schulanfänger sein. Am 12. Mai 2009, genau ein Jahr nach dem Erdbeben, wurde ein Modell eines Kartonröhren-Klassenzimmers der Hualin-Grundschule im Maßstab 1:1 in der Ausstellung: „Brücken: Dialoge über eine Behelfsarchitektur in Katastrophenfällen" im National Art Museum of China gezeigt. Die Ausstellung traf auf großes Interesse: Viele Menschen beschäftigten sich zum ersten Mal mit Fragen der Behelfsarchitektur und lernten auf die Art und Weise diese innovative Entwurfslösung kennen.

Light-Tech und Partizipation

Text und Fotos **Rural Architecture Studio**

Light-Tech und Traditionalismus. Rural Architecture Studio kombiniert bei seinen Wiederaufbauprojekten in Sichuan industriell gefertigte Leichtmetallprofile und Bruchsteinmauerwerk.

Rural Architecture Studio steht unter der Leitung des taiwanesischen Architekten Hsieh Ying Chun und hat sich nachhaltiges Bauen, Wohnungsbau für die einfache Bevölkerung und kooperatives Bauen auf die Fahnen geschrieben. Das Team umfasst die Firmen „Architect HsiehYing Chun and Partners", „Atelier 3", „DaWenConstruction Ltd.", „The Third Construction Cooperative", „Beijing Ordinary People's Centurial Technology Ltd." und die „Chengdu Ordinary People's Architecture Technology Ltd.".

Seit dem verheerenden Erdbeben in Taiwan am 21. September 1999 beschäftigt sich unser Studio mit Wiederaufbauprojekten in dörflichen Regionen. Die ersten Projekte realisierte Rural Architecture Studio in den Gebieten der Thao-Minorität, später kamen das Tianhu-Dorf-Migrationsprojekt und Projekte in der Meiyuan- und Songhe-Kommune sowie eine Serie von Erdhäusern in Dingzhou, Provinz Hebei, hinzu. Es folgte ein Gemeinschaftsprojekt zum Aufbau ökologischer Bauernhäuser in Lankao, Provinz Henan. Beim Bau von mehr als 500 ökologischen Bauernhäusern in Wenzhou, Maoxian und Qingchuan nach dem Erdbeben in Sichuan leisteten wir ebenso Unterstützung zur Selbsthilfe wie beim Bau von temporären Unterkünften nach der Flutkatastrophe durch den Taifun Morakot in Taiwan. Diesen Projekten liegen Konzepte der Nachhaltigkeit und der Selbsthilfe zugrunde, die in den Arbeitsprozess des Wiederaufbaus integriert werden.

Am 11. Juni 2008, einen Monat nach dem Erdbeben, traf Rural Architecture Studio im Katastrophengebiet von Sichuan ein: In Deyang und Mianyang begannen wir mit der Entwicklung von Toiletten, die Urin und Kot trennen. Wir unterstützten im Laufe der Zeit im Dorf Penghua im Kreis Zundao und im Dorf Hongqi im Kreis Gongxing örtliche NGOs dabei, zwei dieser einfach aufzubauenden Toilettenanlagen zu installieren. Von Ende Juli bis Anfang Oktober baute das Team im Kreis Jiulong in Mianzhu erste Musterhäuser.

Ende September begannen die Wiederaufbauarbeiten in den Katastrophengebieten von Qingchuan, Wenzhou und Maoxian. Bis heute initiierte und schloss das Team den Wiederaufbau von fast 500 Bauernhäusern ab, davon 32 in Wenchuan einschließlich des Dorfes Matou der Gemeinde Caopo, 56 im Dorf Yangliu der Gemeinde Maoxian, 139 im Dorf Liping in der Gemeinde Qima im Kreis Qingchuan, 139 im Dorf Jiangbian in der Kreisstadt Shazhou.

Beim Wiederaufbau wird eine Leichtmetallkonstruktion eingesetzt, die ganz gezielt für die gegenwärtige Situation in den dörflichen Gegenden von Sichuan entwickelt wurde. Wir Architekten bieten verschiedene Möglichkeiten an, aus den vorgefertigten Leichtmetallprofilen die Tragstruktur für das Bauernhaus zu entwickeln. Dabei ist eine nahezu unbegrenzte Anzahl von Varianten möglich. Die Tragfähigkeit der Konstruk-

Im Dorf Jiangbian in der Kreisstadt Shazhou entstanden 139 der bislang rund 500 Bauernhäuser, die Rural Architecture Studio in Sichuan seit Oktober 2008 gemeinsam mit den Dorfbewohnern wieder aufgebaut hat. Die Bauten sind flexibel bei der Grundrissdisposition, traditionell im Erscheinungsbild und orientieren sich am historischen Vorbild.

tion und die Erdbebensicherheit sind in jedem Fall sichergestellt. Die Gestaltung bleibt den Landbewohnern überlassen, lediglich die Bauausführung wird noch von uns Architekten überwacht.

Der Arbeitsablauf beim Bau und die Bauausführung sind der traditionellen verzahnten Holzrahmenkonstruktion in Sichuan sehr ähnlich und den Bergbewohnern vertraut. Der „Basistyp" der lokalen Wohnbauten ist tatsächlich ganz einfach, er wird lediglich aufgrund von Faktoren wie Topografie, Klima, Sitten und Gewohnheiten, Verkehr und Wirtschaft erweitert und abgewandelt. Die so entstehenden vielfältigen äußeren Formen sind also keinesfalls das Ergebnis individueller Anstrengung (die der Architekten eingeschlossen), sondern das Ergebnis der natürlicher Entwicklung des lokalen Wohnungsbaus.

Wenn man die lokalen Wohnbautypologien entlang einer Linie von Qingchuan nach Chengdu betrachtet, ist deutlich eine Veränderung der Holz-Zapfen-Konstruktion bei Lokalbauten und Höfen der West- und Nordsichuaner Gebiete zu erkennen: Je näher eine Stadt am Berggebiet liegt, desto eher entspricht die Form der Bauten dem Holz-Zapfen-Typus. Hsieh Ying Chuns Entwurfsansatz überträgt den Architekten die Verantwortung nur für den unveränderbaren, konstruktiven Teil, während der veränderbare Teil den Dorfbewohnern zur eigenen Ausgestaltung überlassen wird.