



Die Konstruktion des „Labs“ auf seiner ersten Station in einer Baulücke in New York. Die Erdgeschosszone ist frei, wenn der Pavillon nicht gerade bespielt wird.

Fotos, links: Paul Warchol, Solomon R. Guggenheim Foundation; rechts: David Heald, Solomon R. Guggenheim Foundation

Fliegender Werkzeugkasten

Die Auseinandersetzungen um den neuen Berliner Standort und die Ziele der Auftraggeber haben das „BMW Guggenheim Lab“ ins Gerede gebracht. Wie sieht es aus mit der innovativen Struktur, die sich die japanischen Architekten **Atelier Bow-Wow** in Rekordzeit ausgedacht haben? Taugt Carbon als Material für einen zerlegbaren Veranstaltungspavillon?

Kritik **Marika Schmidt**

Im September 2010 wurden die japanischen Architekten Momoji Kajima und Yoshiharu Tsukamoto und ihr Atelier Bow-Wow eingeladen, für die Auftraggeber BMW und Guggenheim eine mobile Raumstruktur zu entwickeln. Anders als bei ihren üblichen, viel größeren Bauvorhaben waren die Bauherren auf der Suche nach jüngeren – allerdings auch schon etablierten – Architekten, mit deren Namen sich keine formalästhetischen Erwartungen an das Bauwerk verbanden. Man war auf der Suche nach einer unaufgeregten und zugleich zweckmäßigen Struktur, die dem Workshopcharakter des „Labs“ gerecht wird und einen öffentlichen Raum für verschiedene Aktivitäten schafft. „Sie fragten nach einer Architektur, die nicht ikonografisch ist und doch die Aufmerksamkeit der Öffentlichkeit erregt“, erklärt mir Yoshiharu Tsukamoto. Die Architekten entwickelten einen wandelbaren Ereignisraum ähnlich dem einer Bühne: Ein nach unten offenes Raumvolumen, dreißig Meter lang, sechs Meter breit und vier Meter hoch, wird angehoben und von sechs filigranen Stützen getragen. Die Seitenflächen sind mit schwarzem PVC-Netz bespannt, den Wetterabschluss bildet eine transluzente PVC-Membran. Nach unten wird der angehobene Baukörper von einem umlaufenden Wartungsgang eingefasst.

Toolbox mit Seilzügen

Dieses Volumen beherbergt keine Räume im üblichen Sinn, sondern ist eine Art Oberbühne – von den Architekten Toolbox genannt – die aus einer filigranen Tragstruktur gebildet wird, an der sämtliche Technik befestigt ist. Mittels Seilzügen werden Mobiliar und Szenenbilder in der Toolbox sichtbar verstaubt und bei Bedarf innerhalb kürzester Zeit im Bühnenraum ausgetauscht. Die Szenerie auf der Bühne, der eigentlichen Programmfläche, wechselt im Laufe eines Tages mehrmals. Die Nebennutzungen wie Café, Büro und sanitäre Einrichtungen sind in einfachen „Hütten“ untergebracht und werden in der Nähe des Labs aufgestellt – sie haben eine Formensprache, die „aus städtischen und ländlichen Kontexten bekannt ist“ (Guggenheim).

Die sichtbare Tragstruktur der Toolbox besteht aus einem Raumfachwerk aus mit Kohlefasern verstärktem Kunststoff, CFK. „Da sich die gesamte sichtbare Raumstruktur über den Köpfen der Besucher befindet, war es uns wichtig, ein Material zu benutzen, das Leichtigkeit vermittelt. Außerdem ist Carbon in der Architektur noch ein unbekannter Baustoff. Es

► Fortsetzung auf Seite 24





Architekten
Atelier Bow-Wow, Tokio,
Yoshiharu Tsukamoto und
Momoyo Kaijima

Hersteller
Produktion und Installation
Nüssli, Hüttwilen
Carbonfassade CarboFibretec,
Friedrichshafen
► www.bauwelt.de/hersteller-index

Linke Seite: An Flaschenzügen wird das jeweils benötigte Mobilium nach unten gelassen. Im Luftgeschoss ist weder Platz für Sanitäreinrichtungen noch für Verwaltungsräume vorgesehen.

Großes Foto linke Seite: Christopher McKay, Solomon R. Guggenheim Foundation und Bauplatz New York; rechte Seite: links, Paul Warchol, Solomon R. Guggenheim Foundation; rechts, Christine Meierhofer



Standort East Village, N.Y.

Im letzten Jahr fand das BMW Guggenheim Lab seinen Standort an der Houston Street zwischen der Lower East Side und dem East Village. In einer Baulücke, die bis an die East First Street heranreicht, wurde auf einem schmalen, T-förmigen Grundstück der Pavillon von Atelier Bow-Wow installiert. Eingespannt zwischen die beiden Straßen war der Aktionsraum von zwei Seiten aus zugänglich. Das einstige Künstlerviertel East Village ist längst vor allem eines: Szeneviertel. Die freien Kunst- und Kultureinrichtungen sind verschwunden. Neben Sozialwohnungsbauten und Obdachlosenasylen entstehen heute Luxuswohnungen (Heft 10.2012), die Mieten sind exorbitant. In der Nachbarschaft des Campus erweitert die New York University gerade ihren Campus, um dringend benötigten Wohnraum für Studenten zu schaffen. Für die 2,5-monatige Nutzung der Brachfläche zahlte das Museum 25.000 Dollar an das New Yorker City Department of Parks and Recreation – der ermäßigte Mietpreis für das 2000 Quadratmeter Grundstück war möglich, weil die Veranstalter 250.000 Dollar in die Aufwertung des Grundstücks investiert hatten.

Standort Pfefferberg, Berlin

Anders als in New York versteckt sich der Pavillon bei seinem Berliner Aufenthalt im Hinterhof des Kulturzentrums Pfefferberg. Zur Zeit wird aufgebaut, die Eröffnung des Labs ist für Mitte Juni geplant. Der Pfefferberg ist ein ehemaliges Brauereigelände, das Anfang der Neunziger zu einem Kulturzentrum mit Galerien, Ateliers und Restaurants umgebaut wurde. Auch Olafur Eliasson hat hier seit vier Jahren seine Werkstätten, die in dem ehemaligen Flaschenabfüll-Gebäude untergebracht sind. Der bekannteste Akteur ist die Galerie Aedes mit einer Vielzahl von Architekturveranstaltungen, Diskussionsrunden und Ausstellungen. Thematisch passt der Standort also für das BMW Guggenheim Lab.

Ein Nachteil im Vergleich zum New Yorker Standort an der Houston Street und auch zum zunächst angedachten Kreuzberger Standort an der Cuvrystraße ist der fehlende direkte Bezug zur Straße. Zufällige Passanten wird es am Prenzlauer Berg kaum geben. Es kommen die Eingeweihten und die Afficionados. Die Mietkosten für den Berliner Standort sind unbekannt, liegen aber sicher weit unter denen von New York. *kk*





Das auf Druck wenig beanspruchbare Carbon dient vor allem als Abstandhalter

Der Pavillon als graziler Bühnenraum: erstes Modell von Atelier Bow-Wow zur Konzeption des Labs

Bild oben und Konstruktionschnitt: Atelier Bow-Wow; kleine Bilder rechte Seite von oben: 1, Marika Schmidt; 2/3, CarboFibretec; 4, Solomon R. Guggenheim Foundation; Detailschnitt: Nüssli

hat uns gereizt, etwas Neues auszuprobieren. Anfänglich hatten wir sogar mit dem Gedanken gespielt, das Publikum am Aufbau der Konstruktion zu beteiligen“, so Tsukamoto.

Nachdem im Dezember 2010 der Entwurf und als Material das auf Zug hoch beanspruchbare Carbon feststanden, blieben gut drei Monate Planungszeit für die Tragstruktur – sehr wenig für eine innovative Konstruktion. Bereits im April 2011 erfolgte die Produktion, im Juni begann der Aufbau, und am 3. August 2011 wurde das Lab in New York eröffnet. In der kurzen Entwicklungs- und Planungszeit musste das Gebäude alle nötigen Genehmigungs- und Zustimmungsprozesse durchlaufen. Da nie zuvor ein Gebäude aus Carbon realisiert wurde, fehlten die notwendigen Erfahrungswerte genauso wie die materialspezifischen Sicherheitsfaktoren, die als Bemessungsgrundlage für das Tragwerk hätten dienen können. Dazu kam die Schwierigkeit, dass die bei der Fertigung von Carbonelementen üblichen Klebeverbindungen im Hochbau nicht üblich sind.

In Anbetracht der kurzen Entwicklungszeit entschied man sich, die ohnehin an einen Stahlbau erinnernde Struktur als vorgespannte Mischkonstruktion aus Stahl und Carbon auszuführen; die rechteckigen Fachwerkstäbe wurden mit Flanschen aus massiven Stahl versehen. „Die beiden Stabenden in Stahl sind mittels Stahlstangen untereinander verspannt. So können die angeschweißten Laschen nicht nur Zug und Druckkräfte, sondern auch Querkräfte aufnehmen. (...) Durch die gegenseitige einfache Vorspannung der Knoten wurde eine

einfache mechanische Verbindung erreicht, ohne zusätzliche ungünstige Kräfte in den Carbonstab einzuleiten“, so erläutert es Josef Kurat aus Zürich, unter dessen Leitung Auslegung und 1:1-Belastungsversuche der Carbonelemente durchgeführt wurden. Das auf Druck wenig beanspruchbare Carbon wurde einfach „überdrückt“ und dient als Abstandhalter. Die Autoren sind auf den Einsatz von Carbon für die Gebäudestruktur des Labs trotzdem sehr stolz. Gezeigt werde eben auch, was noch zu entwickeln sei. Die Diskrepanz zwischen der konstruktiven Logik der Baugestalt und den Eigenschaften von Carbon bleibt bestehen: Eine auf Druck belastete Struktur wurde augenscheinlich mit einem auf Zug beanspruchbaren Material realisiert. Vielleicht sollte man den Blick eher auf die architektonischen Qualitäten der Toolbox lenken. In der schmalen Lücke am Standort in Manhattans Lower East Side wirkt die leichte Konstruktion grazil und poetisch zugleich. Da sie nur von den Schmalseiten her sichtbar ist, scheint das Lab zwischen der nachbarlichen Bebauung eingespannt. Erst wenn der Besucher unter die Konstruktion tritt erkennt er, dass er sich auf einer ganz besonderen Bühne befindet, in der es keine Unterscheidung zwischen Darstellern und Publikum gibt. Alle Anwesenden sind gleichermaßen Akteure, egal ob zufällige Passanten oder professionelle Kommentatoren des urbanen Geschehens. Kurz, der Bau selbst ist eine Aufforderung an die Macher, den Besuchern durch ein offenes Programm die Berührungängste zu nehmen. In Berlin haben sich nach den Querelen um den aufgegebenen Standort am Kreuzberger Spreeufer die Voraussetzungen allerdings geändert: Dem neuen Standort in einem tief im Block liegenden Innenhof fehlt die Offenheit. Das Lab wird eher als mobile Bühne mit einem klassischen Setting bespielt werden: mit Akteuren auf der einen und dem Publikum auf der anderen Seite.

Herstellung von Bauelementen aus Carbon

Kohlestofffaser entsteht bei der Pyrolyse von Polyacrylnitril. Es werden lange Ketten von C-Atomen gebildet, und „je länger und dünner diese feinen Carbonhärchen sind, umso besser ist die Qualität der Faser.“... „Kohlestofffaser ist auf Zug etwa 100-mal höher beanspruchbar als in Querrichtung“. So erläutert es Thomas Leschik von CarboFibretec in Friedrichshafen, die für das BMW Guggenheim Lab die Carbonelemente gefertigt haben. „Im Vergleich zu gewöhnlichen Baustählen können mit diesem Werkstoff wegen seiner etwa 10-mal größeren Zugfestigkeit bei einem Fünftel des Eigengewichts größere Spannweiten und schlankere Querschnitte realisiert werden.“

Bislang ist das Konstruieren mit Carbon vor allem aus der Raumfahrt, der Automobilindustrie, bei Flugzeugteilen, Roboter-elementen, Fahrrädern oder auch bei Tennisschlägern bekannt. Immer dort, wo leichtes Gewicht und hohe Tragfestigkeit erforderlich sind, kommt Carbon als Schalenkonstruktion, als Rohr oder als Bogen zum Einsatz.

Im Wesentlichen werden diese Elemente in zwei Verfahren hergestellt: dem Wickelverfahren, bei dem die zu Carbonfäden verarbeiteten Kohlefasern über eine webstuhlähnliche Konstruktion auf stabförmige Matrizen aus Aluminium oder Kunststoff gewickelt werden; oder modelliert, in dem zu Carbonmatten verwebte Kohlefäden auf Negativmatrizen ebenfalls aus Aluminium oder Kunststoff gepresst werden. Als Klebmatrix dient zumeist ein Kunstharz. Gewebgröße, Anordnung der Gewebelagen oder Art der Wicklung werden in Abhängigkeit der gewünschten Trageigenschaften ausgelegt. Unter Luftentzug werden die Rohlinge eingeschweißt,

somit durch die Materie der Umgebung verpresst und anschließend bei weiterer Absaugung der entweichenden Gase bei etwa 100° Celsius für zwei Stunden gebacken. Das eigentliche Knowhow in der Fertigung der Carbonelemente besteht weniger in dem Verfahren selbst als in der Auslegung der Carbonschichten und der Entwicklung von Lösungen zur Ableitung auftretender Kräfte in andere Elemente – der Einsatz von Carbon wird dann sinnvoll, wenn man es schafft, mit so wenig Material wie möglich optimale Trageigenschaften zu gewährleisten. Die Entwicklungszeit für Carbonelemente sei oftmals länger als ein Jahr, so erläutert es Leschik. Die wenigen Monate der Planung des Labs reichten da nicht aus, einen materialgerechten Knoten zu entwickeln. Die Optimierung von Trageigenschaft und Gewicht ist aber unabdingbar, denn „Kohlefaser ist noch immer ein kostenintensives Material: liegt der Kilopreis für Stahl etwa bei einem Euro, so fängt der Kilopreis für Kohlefaser bei 20 Euro an“.

Schon heute wird Kohlefaser im Bauwesen eingesetzt: bei der Sanierung von vorgespannten Brückenkonstruktionen wird der Stahl oftmals durch Carbon ersetzt. Am „Institut für Entwerfen und Konstruieren – Massivbau“ von Mike Schlaich an der TU Berlin wurde bereits im Jahr 2006 eine Spannbandbrücke mit einer Spannweite von 13,05 Metern entwickelt, bei der sechs Bänder aus Kohlestofffaser Betonfertigteileplatten tragen.

Für Thomas Leschik sind große Stabtragwerke aus meterlangen Wellen schon heute realisierbar. Yoshiharu Tsukamoto von Bow-Wow könnte sich kleinere Schalenkonstruktionen oder Monocoques aus Carbon vorstellen, die in der Architektur Verwendung finden. Bis dahin sind aber noch viele Fragen zu klären, etwa die der Anfälligkeit der Kohlestofffaser gegenüber mechanischer Einwirkung oder Brand. M.S.



Kohlefäden



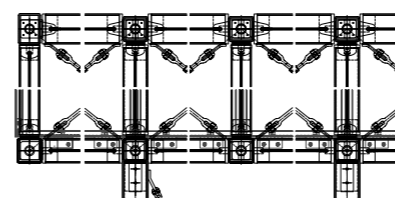
Produktion der Carbonstäbe über einer Aluminiummatrize



Angeschweißte Stahlflaschen



Stabenden werden mit Stahlstangen verspannt



Schnitt im Maßstab 1:250, Detail Knoten 1:50

