

Sinfonie der Fuge und Ballett der Roboter

Die Beiträge zum Thema «**Betonvorfabrikation – Bauweise der Zukunft**» am 12. Schweizer Betonforum vom 13. Juni 2018 in Zürich waren kontrovers und dennoch stimmig. Einig waren sich die Referenten, dass die Schweiz die Zeit normierter Nachkriegsarchitektur erfolgreich hinter sich gelassen hat. Welchen Raum die Vorfabrikation in der Planung einnehmen soll, darin schieden sich die Geister.



Referenten 12. Schweizer Betonforums (vlnr): Peter Wellauer, Thomas Lothenbach, Markus Peter, David Fernández-Ordóñez, Bruno Krucker, Konrad Graser, Ernst Gisin, Joseph Schwartz



Markus Peter zur Planung des Wohnhochhauses Zölly in Elementbauweise sowie Joseph Schwartz (Tagungsleiter)

Joseph Schwartz, ETH Zürich, eröffnete die Veranstaltung mit einem Einwand: «Vorfabrikation in Spannbeton ist eigentlich ein Widerspruch». Mit der Entwicklung des Spannbetons war es möglich, monolithisch zu bauen und die Phase des Zusammensetzens auf der Baustelle zu überwinden. Denn gerade das Zusammensetzen vorgefertigter Betonbauteile auf der Baustelle brachte die Vorfabrikation in der Schweiz in Verruf. Probleme wie im Bereich von Arbeitsfugen wurden offensichtlich. Ein Blick auf Neubauten in den Nullerjahren lässt die Vorfabrikation in der Schweiz jedoch in völlig neuem Licht erscheinen.

Dass das Schweizer Bauwesen unter Druck steht, Kosten sowie Termine die Spielräume verengen und die Branche zwingen, sich für interdisziplinäres Arbeiten zu öffnen und Innovationen nicht zu vernachlässigen, ist an sich nichts Neues. Vorgefertigte Betonbauteile wären eine Möglichkeit, dem entgegenzuwirken. Die Vorfabrikation mit den im Osten berüchtigten Plattenbauten stand lange Zeit für normierte Nachkriegsarchitektur. Mittlerweile erschliesst sie ganz andere Bereiche und bietet ein riesiges Potential an Innovationen.

Von einer «Sinfonie der Fuge» sprach gar **Bruno Krucker**, Büro Krucker. Die Auseinandersetzung mit Ernst Göhner, dem Pionier Schweizer Plattenbauten, zeitigte beim Projekt Stöckenacker in Zürich, das 2002 realisiert wurde, einen beinahe leidenschaftlichen Umgang mit der Fuge. Hier dienen Fenster als Fugen, sichtbare vertikale Fugen gibt es keine. Die Ecken als einstige Plattenbau-Schwäche wurden durch eine Schale mit einer Wandstärke von acht Zentimeter homogenisiert. «Vorfabrikation braucht Ausnahmen», sagte Krucker. Das Auge verlangt nach Unregelmässigkeit. Gerade bei grossen Wohnüberbauungen wie dem Triemli (2006 – 2011) in Zürich, muss ein Gebäude seine Schönheit im Alltag zeigen, durch organische Knicke, Schatten und Relief, «so wird es Teil der städtischen Umgebung».

An Betonfertigteilen führt kein Weg vorbei. «Wo Tempo und Kosten im Vordergrund stehen, hat konventionelles Bauen keine Chance», sagte **Thomas Lothenbach**, Scheitlin Syfrig Architekten und verwies auf das Projekt Square One in Root, mit 14'000 qm Fläche: Baustart im Februar 2018, Mieterausbau im Juli 2019. Vier Unternehmen sind daran beteiligt. Die Baustelle bietet kaum Platz für Lager – was die Logistik auf der Baustelle zu einer besonderen Herausforderung macht. Ein weiteres Beispiel für Vorfabrikation als «sine-qua-non» ist das Roche Personalrestaurant in Rotkreuz, dessen Fassadenbild auf einer Molekülstruktur beruht. Dieses hätte sich ohne Vorfertigung nicht realisieren lassen. Fünf Elemente wurden jeweils zu einer Einheit zusammengefügt, auf der Baustelle aufgerichtet, kleinere Teile vor Ort betoniert und verbunden. Fassade und Tragstruktur sind identisch. Lothenbach sieht eine grosse Zukunft für die Vorfabrikation, denn «ihre Vorteile liegen in der Geschwindigkeit und der Masshaltigkeit.»

Bei der Planung des Wohnhochhauses Zölly, Zürich, war Vorfabrikation nie ausgeschlossen, aber auch nur eine Möglichkeit unter mehreren. Erst nach der Baueingabe wurde die Elementbauweise festgelegt. Das Gebäude wurde ohne Gerüst in der Rekordzeit von sieben Tagen pro Geschoss errichtet. Im 24-Stunden-Betrieb plante das Team um **Markus Peter**, Meili, Peter & Partner Architekten, über 900 verschiedene Betonfertigteile für die tragende Fassade des Hochhauses. «Man muss die Spielräume kennen», sagt Markus Peter, «unser Spielraum war das Relief.» Aber mehr als 20 cm Tiefe war nicht möglich. Wieviel Relief braucht es, damit es seine Wirkung entfalten kann, wann klingen die Töne des Reliefs an? Peter setzte hierbei auf Mock-ups - und (s)ein geschultes Auge. Auch wenn Zeitdruck eine grosse Rolle spielt, «darf man keine Angst vor der Fassade haben», betonte Markus Peter. Für die äussere Betonschale wurden als Zuschlag heller Sand und Marmor verwendet sowie die Oberfläche behandelt, um «nicht die Stimmung der 60er Jahre» zu erwecken.

Ernst Gisin, Stahlton Bauteile AG, mahnte die fehlende Innovationsdynamik der Schweizer Bauindustrie an: «Am Bau findet man immer einen, der es günstiger und schneller macht, das absorbiert Energie und neue Ideen bleiben auf der Strecke.» Gisin sieht die Digitalisierung als Chance in der Vorfabrikation und verweist auf die Stahlton Bauteile AG. Das Unternehmen hat sich seit seiner Gründung im Jahr 1945 mittels Innovationen schon mehrmals neu erfunden. Dazu zählen die schlanken und leichten Bauteile für das Parkhaus Hoch-Ybrig und die Schrägkabelkonstruktion für das Olympia-Stadion in München. 1975 folgte der Einstieg in die Glasfaserbetontechnologie und 1984 die im Flachbettextrusionsverfahren hergestellten Glasfaserbetonprofile Ecomur sowie Ecomur flex, die heute in über 100 Rezepturen und in zehn Standardfarben angeboten werden. Was folgte, war die Produktion von grossformatigen Fassadenbauteilen. Der nächste Innovationschritt ist die Produktion beliebiger Formen durch Digitaldruck, an der die Stahlton zusammen mit der ETH Zürich dbt arbeitet.

In dasselbe Horn stiess auch **Konrad Graser**, DFAB HOUSE, einer Initiative des nationalen Forschungsschwerpunkts (NFS) Digitale Fabrikation: «Beim Thema Ortbeton hat sich in den letzten 100 Jahren nicht viel geändert.» Das NEST der Empa, eine Plattform für Innovation soll für Schub sorgen. Graser sieht zwei zentrale Herausforderungen: Die digitale Vor-Ort-Fabrikation mit dem komplexen Zusammenspiel von Mensch und Maschine und die massgeschneiderte, digitale Vorfabrikation – gerne auch mit Beton. Schalungsfreies Bauen, Materialökonomie, neue Schalentechniken, geometrische Freiheiten oder Tragwerksoptimierung lauten weitere Spielfelder. Vor allem im Schalungsbau wird noch grosser Aufwand mit hohen Kostenfolgen betrieben. Smart Slab ist eines der Felder, in dem sich Baustellenroboter beweisen müssen.

David Fernández-Ordóñez, Fédération internationale du Béton (Fib), sieht die Zukunft ebenfalls in der Roboterisierung in der Produktion und in der BIM-Vernetzung (Building Information Modeling). Die Zukunft der Vorfabrikation liegt in der «Massen-Individualisierung». Nicht die Technologie ist der limitierende Faktor, sondern das Design. Und seine Aufforderung gilt den Architekten, nämlich «ästhetische Gebäude zu entwerfen». Die technischen Möglichkeiten sind für Fernández-Ordóñez noch lange nicht ausgeschöpft: Integration der Haustechnik, thermische Bauteilaktivierung, Energiesparen oder der Einsatz sehr tragfähiger Materialien wie Ultra High Performance Fibre Reinforced Concrete (UHPFRC) und UHPFRC mit Carbonbeton sind die nächsten Schritte in der Industrialisierung, an der Ingenieure und Architekten an der EPFL in Lausanne gemeinsam forschen. Und wenn sich Roboter und kollaborative Robotik auf den Baustellen erst einmal durchgesetzt haben, dann ist es auch nicht mehr allzu weit zu einem Ballett der Roboter.



Weitere Informationen zu den Referenten und Beiträgen finden Sie unter diesem [Link](#).