

Ergebnis: 3DDruck und der Wiederaufbau von Nôtre Dame?

Das Drucken von Bauteilen in der Architektur hat bisher noch nicht den Stellenwert wie in anderen Branchen. Das liegt in den Dimensionen der benötigten Bauteile und der Anforderung, dass fast jedes Architekturbauteil ein Unikat aus unterschiedlichen Materialkombinationen ist. Eine nennenswerte Industrialisierung des Bauwesens hat in dem letzten Jahrhundert nicht stattgefunden. Vielmehr ist die Branche in einzelnen Gewerken segmentiert. Die Möglichkeit, auch komplexe, funktionsintegrierte Unikatbauteile durch 3D Druckverfahren im Architekturmaßstab herzustellen, eröffnet die Chance zu einer grundlegenden Modernisierung. Mit dem Branchenvolumen eröffnet sich ein enormes Innovations- und Wertschöpfungspotential. Design- und Produktionsschritte können grundsätzlich vereinfacht, die Qualität von Bauteilen nachhaltig verbessert, Ressourcen in großem Umfang eingespart und die Prozesszeiten in der digitalen Kette vom Design zur Produktion über die Montage bis hin zum Rückbau mit Methoden der Industrie 4.0 verkürzt werden.

Der Wiederaufbau von Nôtre Dame kann mit konventionellen Prozessen in kurzer Zeit kaum geleistet werden, denn handwerkliches Wissen zum Fertigen geometrisch komplexer Bauteilen ging verloren. Authentische Baustoffe für die Rekonstruktion des historischen Dachstuhls stehen nicht zur Verfügung oder sind zu einem kaum vertretbaren Aufwand zu beschaffen. Das 3D Drucken ist ein komplett neuer Lösungsansatz, um eine zeitgemäße Antwort zu finden. So können im Pulverbettverfahren bereits hochfeste Betonbauteile in fast beliebiger Größe und Geometrie zu fest kalkulierbaren Kosten in kurzer Zeit hergestellt werden, um beschädigte Steinbauteile zu ersetzen. Zudem bietet diese Methode die Möglichkeit, Bauteile bei gleicher Leistungsfähigkeit auf den Kraftfluss zu optimieren, so dass weniger Material benötigt wird. So werden die Beschädigungen des Gebäudes nicht nur kaschiert, sondern durch Elemente der ‚nächsten Generation‘ harmonisch ergänzt, um die Geschichte des traumatischen Brandes im Sinne einer kritischen Rekonstruktion zu erzählen.

Dies könnte auch ein Ansatz für den Wiederaufbau der hölzernen Dachkonstruktion sein. Da die Verwendung einer großen Anzahl von Eichenstämmen aus Sicht der Nachhaltigkeit fragwürdig ist und das Problem des Brandschutzes nicht gelöst wird, sind auch hier neue Wege zu gehen. 3D Druckverfahren können zeitgemäße Antwort liefern, ohne die historische Erscheinung von Nôtre Dame zu verändern und eine neue Leistungsfähigkeit dokumentieren. Holz in der Dachkonstruktion kann durch 3D gedruckte, lastoptimierte Metallkonstruktionen ersetzt werden, die leichter als die ursprüngliche Konstruktion sind und das historische Gewölbe optimal belasten.

Ähnlich wie die damals komplett neuartigen Bautechniken der Gotik, die die Masse der Gebäude auflösten und lichtdurchflutete Räume schufen, eröffnen der 3D Drucks und der digitalen Bauteiloptimierung im Bauwesen neue Möglichkeiten des architektonischen Ausdrucks, die auch einen neuen Bau-Stil begründen können. Die technologische Basis wird gerade weltweit entwickelt und steht in vor dem Durchbruch. Um diese Revolution zu fördern und die Potentiale der Technologien sichtbar zu machen, sind Leuchtturmprojekte wie das NEST der ETH Zürich oder Nôtre Dame notwendig. Für den angewandten Einsatz müssen flexible regulatorische Möglichkeiten geschaffen werden, um 3D Technologien einzusetzen. Das Schaffung von Ausnahmebeständen für 3DDruckverfahren im stark regulierten Bausegment könnte ein Weg sein, um zeit- und kostenaufwendige Prüfungen im Einzelfall zu reduzieren und die Markteinstiegshürden zu senken. Architekten, Bauherren und Unternehmen sind bereit für den Einsatz dieser revolutionären Technologien.