

## **Bericht der Landesregierung „Möglichkeiten, Perspektiven und Chancen durch den Bau im 3D-Druckverfahren“ (Vorlage 17/2934)**

### **Stellungnahme der Architektenkammer Nordrhein-Westfalen**

Die Architektenkammer Nordrhein-Westfalen (AKNW) vertritt ca. 32.000 freischaffend, angestellt und beamtet tätige Architektinnen und Architekten, Innenarchitekten, Landschaftsarchitekten und Stadtplaner, die vom digitalen Transformationsprozess betroffen sind, diesen aber auch aktiv gestalten wollen. Die AKNW unterstützt ihre Mitglieder bei der Bewältigung dieser Herausforderungen und darin, diese als Chancen für neue Aufgaben zu nutzen. Im Kontext der Digitalisierung befasst sich die AKNW in zahlreichen Gremien auf Landes- und Bundesebene mit der Thematik und bietet darüber hinaus gemeinsam mit ihrer Akademie verschiedene Formate zur Digitalisierung an.

#### **Architektur als Treiber bautechnischer Innovationen verstehen!**

Seit jeher suchen Architekten innovationsoffen für ihre Entwürfe und Tragwerke neue Formen und neue Materialien und sind an den hierfür erforderlichen technischen Entwicklungen maßgeblich beteiligt (vgl. z.B. Olympiastadion München, Architekten Behnisch & Partner, Frei Otto, 1972). Mit digitalen Planungs- und Fertigungsmethoden lassen sich komplexe Geometrien herstellen, die noch vor wenigen Jahren einen erheblichen Planungs- und Kostenaufwand bedeutet hätten (vgl. z.B. Gehry-Bauten, Düsseldorf). Was im Glasbau zunächst experimentell war (vgl. z.B. Stadttor Düsseldorf, Petzinka, Overdieck und Partner, 1998), ist heute Stand der Technik. Die Architektenschaft ist daher grundsätzlich sehr aufgeschlossen gegenüber neuen und innovativen Fertigungsmethoden.

Die AKNW erwartet wie die NRW-Landesregierung auch, dass sich durch digitale Planungs- und Fertigungsmethoden (wie z.B. der großformatige 3D-Druck) neue architektonische und baubetriebliche Optimierungsmöglichkeiten ergeben können: von innovativer Gestaltungsfreiheit bis hin zur günstigeren Herstellung individualisierter Bauteile in Serienfertigung. Mit einer Vortrags- und Workshop-Reihe „digital MONDAYS“ diskutiert die AKNW daher z.B. im März 2020, welchen Einfluss digitale Prozesse nicht nur auf die Planung mit dem Building Information Modeling (BIM), sondern auch auf andere Bereiche haben können: Stadtplanung („Smart City“), digitale Produktion (z.B. Bauteile aus dem 3D-Drucker), Künstliche Intelligenz. Ebenso setzt sich die AKNW auf ihrem Internationalen Architektenkongress im Juni 2020 mit dem Megatrend der Digitalisierung auseinander.

#### **Effizienzsteigerung der Digitalisierung nutzen!**

Die Architektenkammer Nordrhein-Westfalen begrüßt die von der Landesregierung angekündigte Förderung von digitalen Methoden in der Architektur und die damit verbundenen vielfältigen Entwurfs- und Gestaltungsmöglichkeiten. Von neuen Planungswerkzeugen wie BIM, über Visualisierungsmöglichkeiten in Virtual Reality bis hin zur digitalen Fabrikation und (teil-) automatisierten Baustelle ergeben sich neue Aufgabenfelder für Architektinnen und Architekten, Ingenieurinnen und Ingenieure, Bauindustrie und Bauhandwerk. Auch bei der Bauherrschaft entwickeln sich neue Aufgaben. Damit eröffnet die Digitalisierung die Chance, neue Prozesse in der Planung wie auch auf der Baustelle zu entwickeln, die zu einer noch besseren Zusammenarbeit der Akteure führen und Effizienzsteigerungen ermöglichen.

### **Digitale Fabrikation nachhaltig gestalten!**

Das 3D-Druck Verfahren stellt nur ein Teilbereich der digitalen Herstellungsmethoden dar. Neben den schon in der Bauindustrie bekannten und eingesetzten CNC-gesteuerten Maschinen (z.B. Laserschneiden, Fräsen, Abbundmaschinen etc.), gewinnt auch die Robotik einen immer größeren Stellenwert in der Forschung. Allerdings ist das 3D-Druckverfahren nicht nur auf eine Materialität, wie z.B. Beton, beschränkt.

So wurde beispielsweise in den Niederlanden eine Brücke aus Stahl „gedruckt“. Ein 3D-Drucker aus italienischer Entwicklung kann Materialien wie Lehm mit Naturfasern als Ausgangsprodukt verwenden. Die AKNW möchte in Übereinstimmung mit der Landesregierung den Blick auch auf weitere digitale Fabrikationsmöglichkeiten lenken. Gerade bei Baustoffen, deren Verarbeitung wie Holz und Stahl ohnehin schon hochgradig automatisiert ist, lassen sich mit digitalen Methoden besonders wirtschaftliche Bauformen herstellen. Diese Bauformen sind neben ihrer besonderen Gestaltqualität sehr sparsam mit dem Ausgangsmaterial. So kann eben auch mit natürlichen Baustoffen, wie z.B. Holz, effizienter und ressourcenschonender gebaut werden.

### **Offene Standards nutzen!**

Auch wenn das 3D-Druckverfahren nicht zwangsläufig im direkten Zusammenhang mit der BIM-Methode steht, ist für die digitale Fabrikation ein konsistentes Datenmodell für eine mögliche Übergabe und Weiterverwendung von Daten entscheidend. Hier sind einheitliche und offene Standards erforderlich. Dies ist insbesondere in der Zusammenarbeit mit den Fachingenieuren und an der Schnittstelle zur digitalen Produktion entscheidend. Die AKNW begrüßt es, dass im Ministerium für Heimat, Kommunales, Bau und Gleichstellung ein BIM-Competence-Center eingerichtet wurde und erwartet von dort Impulse für die Nutzung offener Standards.

### **Qualifikation fördern!**

Eine auf digitale Fertigung ausgerichtete Planung muss bereits im Entwurf berücksichtigt werden und bedarf aus heutiger Sicht gesonderter Qualifikationen. Dies wird sich anfänglich auch für die Planung für besondere Fertigungsmethoden wie den 3D-Druck ergeben. Im Bereich des Building Information Modeling wird mit dem BIM-Standard Deutscher Architekten- und Ingenieurkammern bereits eine Weiterbildung angeboten, die sich nicht nur an kleinere und mittlere Büros wendet, sondern auch an Beschäftigte des öffentlichen Dienstes. Auf die Besonderheiten digitaler Fertigung ist diese Schulung allerdings noch nicht ausgerichtet. Hier sieht die AKNW noch Entwicklungsmöglichkeiten und greift gerne das Unterstützungsangebot der Landesregierung auf.

### **Zuständigkeiten klar trennen!**

Ein wesentlicher Punkt bei der Einführung von neuen Planungs- und Fertigungsmethoden sind Haftungs- und weitere Rechtsfragen. Heute ist die Haftungsfrage in der bewährten Trennung von Planen und Bauen geklärt. Bei der Erstellung von Daten, die unmittelbar in eine digitale Fabrikation überführt werden, darf es nicht zu neuen Haftungsfragen kommen. Die Ausführungsplanung des Architekten ist zwar darauf ausgerichtet, aber nicht identisch mit der Fertigungsplanung/Werkplanung für eine digitale Fabrikation. Auch aus einem BIM-Modell lassen sich nicht unmittelbar Daten für die Fertigung abrufen, vielmehr muss nach heutigem Sachstand ein Fertigungsmodell abgeleitet werden. Dieses liegt im Zuständigkeitsbereich und in der Verantwortung des ausführenden Unternehmens bzw. der separat von ihm beauftragten Architektinnen und Architekten.

### **Experimentierklausel bauordnungsrechtlich verankern!**

Da es sich bei den noch nicht üblichen digitalen Fabrikationsmethoden, wie auch beim 3D-Druckverfahren, oftmals noch um Methoden handelt, die sich in einem Forschungs- und Entwicklungsstadium befinden, entsprechen sie noch nicht den anerkannten Regeln der Technik. Bauordnungsrechtlich bedürfen sie derzeit – wie von der Landesregierung geschildert – einer Zulassung im Einzelfall. Um den Einsatz neuer Fertigungsmethoden und neuer Materialien zu befördern und erproben zu können, erneuert die Architektenkammer NRW ihren Vorschlag aus dem Novellierungsverfahren zur BauO NRW, eine bauordnungsrechtliche Experimentierklausel einzuführen.

### **Regeln der Technik entwickeln!**

Verlässliche baukonstruktive Angaben, wie z.B. zur Standsicherheit, zum Brandschutz oder zu den Wärmeschutzeigenschaften liegen für die 3D-Druckverfahren noch nicht vor. Gleiches gilt für die Detaillierung von Anschlüssen, z.B. von konventionell gefertigten an gedruckte Bauteile. Weitere Beispiele sind die sich aus VOB/C ergebenden Anforderungen für nachfolgende Gewerke (z.B. Oberflächenfestigkeiten oder Toleranzen). Ferner liegen noch keine Erfahrungen zur Haltbarkeit der Bauweise vor. Für den von der Landesregierung gewünschten und von der Architektenschaft unterstützten Einsatz wäre es hilfreich, wenn rasch Konstruktionsregeln und Materialkennwerte entwickelt würden.

### **Lebenszyklus betrachten!**

In anderen Ländern, wie z.B. den USA, gibt es Projekte von Start-Ups, die gezeigt haben, dass unter gewissen Rahmenbedingungen kleinere und simple Gebäude im 3D-Druckverfahren kostengünstig erstellt werden können. Dies lässt sich allerdings auf die baurechtlichen Bestimmungen und energetischen Anforderungen in Deutschland nicht eins zu eins übertragen. Dennoch befürwortet die AKNW die Auseinandersetzung mit dem Thema in Nordrhein-Westfalen, auch um es unter dem Oberbegriff der digitalen Fabrikation zu fördern. Ziel muss aus Sicht der Architektenkammer NRW ein geringer Materialeinsatz, die Verwendung umweltverträglicher Baumaterialien und eine Erhöhung der Produktivität sein. Dies fördert zugleich eine innovative Architektur.

Aus ökologischer Sicht muss der gesamte Lebenszyklus mit Energieaufwand für die Erstellung, über Verbrauch bis hin zur Recycling-Fähigkeit bzw. Wiederverwertung beachtet werden. Die AKNW teilt die Erwartung der Landesregierung, dass mit dem 3D-Druck materialsparend gearbeitet werden kann. Allerdings müssen die verwendeten Materialien auch umweltverträglich sein. In diesem Zusammenhang sieht die AKNW noch Forschungspotential.

### **Berufsbilder und Ausbildung weiterentwickeln!**

Die Digitalisierung in der Architektur und dem Bauwesen hat auch Einfluss auf die Berufsbilder. So entstehen neue Aufgabenfelder in der Planung wie „BIM-Manager“ oder „BIM-Koordinator“, aber auch in der Ausführung durch den Einsatz digitaler Fabrikation und die (teil-) automatisierten Fahrzeuge und Roboter. Die AKNW bestätigt die Einschätzung der Landesregierung, dass die Bauberufe beim Einsatz digitaler Verfahren für junge Menschen attraktiver werden können. Es sind Berufsbilder mit höherer Qualifikation und technischem Verständnis gefragt. Diese Aspekte müssen in der künftigen (Hochschul-) Ausbildung und Qualifizierung berücksichtigt werden.

### **Forschungslandschaft weiterentwickeln!**

Da sich weite Teile der digitalen Fabrikation (wie z.B. Robotik und 3D-Druck) noch in der Entwicklungsphase befinden, unterstützt die AKNW die Auffassung des Berichts der Landesregierung, dass NRW zumindest national eine Vorreiterrolle in diesem Bereich einnehmen könnte. Hierzu sind vor allem im universitären Bereich – auch an den Architekturfakultäten – bereits Kompetenzen vorhanden und weitere Großprojekte bewilligt. Reallabore bieten die Chance, innovative Bauprozesse in multidisziplinärer Zusammenarbeit zu erproben.

Die AKNW begrüßt an dieser Stelle die Ankündigung der Landesregierung zu einer themenoffenen Forschungsförderung. Denn neben der baubetrieblichen Forschung müssen Forschungsgelder auch in die neuen Planungsmethoden investiert werden (z.B. BIM-basierter Bauantrag).

### **Internationalen Anschluss halten!**

Der Bericht der Landesregierung sieht perspektivisch Chancen für einen neuen Industriezweig in NRW. Dies bedarf unmittelbarer Anstrengungen. Im internationalen Vergleich besteht eine Konkurrenzsituation: so wurde z.B. in Dubai im letzten Jahr das erste zweigeschossige Haus im 3D-Druckverfahren erstellt oder in den USA unterschiedlichste Start-Ups gegründet.

### **Für den Wohnungsbau weiterentwickeln!**

Mit digitalen Fabrikationsmöglichkeiten ist künftig mit geringeren Material- und Personaleinsatz zu rechnen. Da sich wie oben beschrieben, vieles noch in der Forschungs- und Entwicklungsphase befindet und noch viele Fragestellungen zu klären sind, sieht die AKNW zum jetzigen Zeitpunkt noch keine großen kostensenkenden Auswirkungen. Diese können sich jedoch über Skaleneffekte schnell einstellen, wenn die Technologie und das Know-how weiterentwickelt wird. Dies beginnt zunächst mit experimentellem Charakter und kann sich über die Fertigung einzelner Bauteile bis zur Herstellung kleiner Gebäude oder Aufstockungen fortsetzen. In der weiteren Entwicklung und Kommerzialisierung könnte der 3D-Druck dann einen Beitrag zur preiswerteren Fertigung von Wohnraum leisten.

### **Mit Landesbauten rasch vorangehen!**

Mit dem Bau- und Liegenschaftsbetrieb NRW (BLB NRW) verfügt das Land über ein Unternehmen, in dessen Zuständigkeit experimentelles Bauen möglich ist. Die AKNW regt an, den Zugang der Politik zu nutzen und die Anwendungsfähigkeit der digitalen Fabrikation (z.B. 3D-Druck) zu beweisen. Hierzu muss eine geeignete Baumaßnahme des Landes identifiziert werden, um hieran einen digitalen Workflow über alle Leistungsphasen der Planung bis hin zur digitalen Fertigung zu erproben. Unter wissenschaftlicher Begleitung lassen sich so Erkenntnisse ableiten, die in die Planungspraxis und die Fertigungstechnik übernommen werden könnten. Angesichts des im Bericht der Landesregierung zum Ausdruck kommenden Innovationsdrucks sollte ein solches Projekt noch in diesem Jahr gestartet werden.

### **Chancen für die Baukultur nutzen!**

Die AKNW sieht die Möglichkeiten der digitalen Fabrikation auch als Chance für neue Gestaltungsmöglichkeiten an, weist aber auch darauf hin, dass sich durch die Dimensionen der neuen Werkzeuge neue limitierende Restriktionen im Entwurf ergeben können. Eine automatisierte, serielle und gleichgeartete Bauweise, zum Beispiel rein aus Gründen der Kostenersparnis, ist aus Sicht der AKNW keine Option. Vielmehr müssen die neuen Gestaltungs- und Fertigungsmöglichkeiten auch dazu genutzt werden, baukulturell wertvolle Gebäude zu erstellen. Mit dem 3D-Druck lassen sich z.B. freie Formen ebenso günstig gestalten wie neue Ornamentik und gestalterische Gliederungen. Die Nutzung dieser Gestaltungsfreiheit muss sich aber immer aus dem städtebaulichen und funktionalen Zusammenhang heraus ableiten lassen. Im Ergebnis erwartet die AKNW daher neue Perspektiven für „Kunst und Bau“.

Allein die Automation von bestehenden Prozessen wäre eine vertane Chance. Das Ergebnis neuer Prozesse müssen vielmehr gute, vielfältige und wertvolle Bauten sein.

Düsseldorf, 12. März 2020