

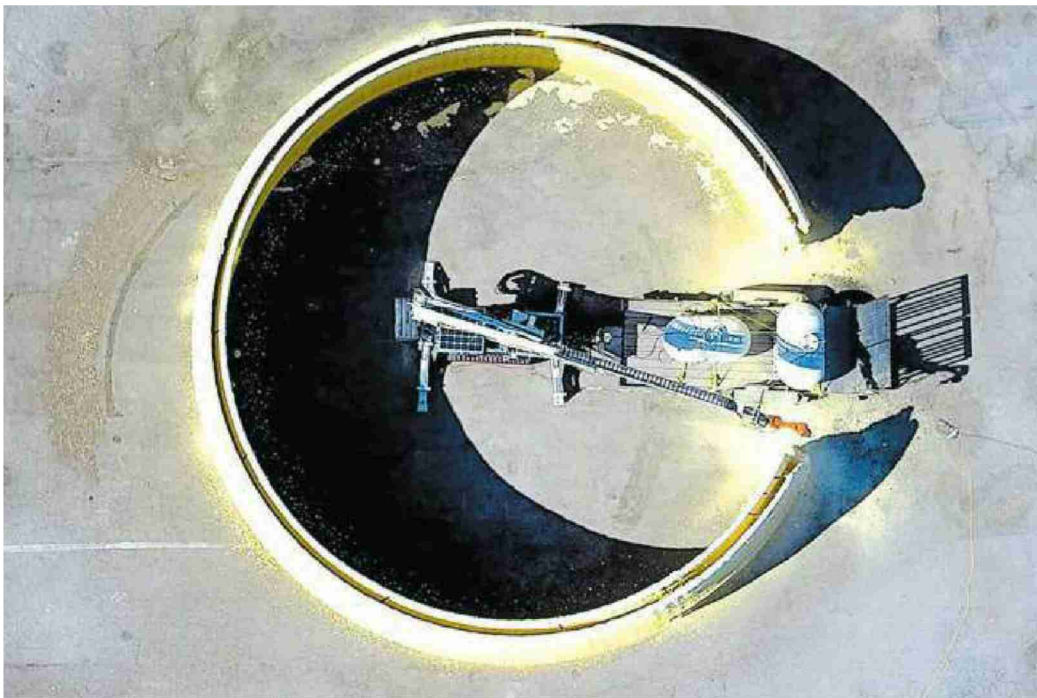


Roboter packen an

Architektur An Häusern aus dem 3D-Drucker wird weltweit und an der ETH Zürich geforscht. Roboter spielen bei der Umsetzung digitaler Bauprozesse eine zunehmend wichtigere Rolle.

Die solarbetriebene «Digital Construction Platform» aus Boston baut eine kreisrunde Mauer.

Bild: MIT



Adrian Lobe
focus@tagblatt.ch

Stellen Sie sich vor, plötzlich rückt eine autonome Maschine an, um Ihr Haus zu bauen. Was wie eine Utopie klingt, könnte schon bald Realität werden. Forscher des MIT in Boston haben kürzlich in der Fachzeitschrift «Science Robotics» eine automatisierte Konstruktionsplattform vorgestellt, die in der Lage sein soll, passgenaue architektonische Strukturen zu fabrizieren.

Die solarbetriebene Maschine besteht aus einem Anhänger und einem baggerähnlichen Zug-

fahrzeug, in dessen Mitte ein Roboterarm befestigt ist, der mit Hilfe von 3D-Druck Teile in einem Radius von 15 Metern fertigt. Das Modell ist produktionsreif. In einem Video ist zu sehen, wie der Roboter mit Polyurethan Schicht für Schicht eine kreisrunde Mauer konstruiert.

Der Kunststoff Polyurethan wird bei der Bautechnik mit 3D-Druck häufig als Material für die Aussenwand gewählt, die dann mit Beton ausgegossen wird. Die Grundstruktur des Gebäudes, ein vier Meter hoher Dom, wurde in weniger als 14 Stunden Druckzeit fertiggestellt. Die ultimative Vi-

sion sei, wird MIT-Forscher Steven Keating zitiert, dass man in Zukunft vollautomatisierte Systeme in alle Teile der Welt, auch in unwirtliche Gegenden, entsenden könne, die dann autonom mit dem Bau von Häusern beginnen.

Es gibt bereits erfolgreiche Bauexperimente mit 3D-Druck. Ein 3D-Druckroboter des US-Start-ups Apis Cor hat den Rohbau eines Hauses binnen 24 Stunden ausgedruckt. Der tragbare 3D-Drucker, mit dem die Pavillon-artige Residenz in Russland konstruiert wurde, versprüht im Rotationsverfahren ein spezielles



Betongemisch, das über 175 Jahre halten soll. Einschliesslich aller Ausbauten – Türen, Fenster, Fassade, Innenausstattung – kostet das Haus rund 10 000 Dollar.

Bürogebäude aus dem 3D-Drucker

Die chinesische Firma WinSun Decoration Design Engineering hat im vergangenen Jahr in Dubai den Bau des ersten Bürogebäudes aus dem 3D-Drucker realisiert. Eine Betonmischung, Gips und faserverstärkter Kunststoff wurden Schicht um Schicht zu den Bauelementen zusammengefügt. Gerade einmal 17 Tage dauerte der Druck, der Aufbau weitere zwei Tage. Das ist schneller als die Errichtung eines Fertighauses. Weiterer Vorteil neben der geringeren Bauzeit: Durch die passgenaue Herstellung entsteht kaum Verschnitt und Abfall, was den Bau billiger macht. Dubai will bis 2030 25 Prozent aller Gebäude per 3D-Drucker herstellen.

Kann man in Zukunft Wohnsiedlungen per 3D-Druck konstruieren? Matthias Kohler, Professor für Architektur und Digitale Fabrikation an der ETH Zürich, hält das für realistisch. «In der Schweiz stösst unsere Forschung auf reges Interesse, und es gibt bereits Firmen, die robotische Bauprozesse kommerziell anbieten.» Die Umsetzbarkeit in der Vorfabrikation sei technisch bereits gut möglich. Eine grössere Herausforderung bestünde derzeit im Einsatz mobiler Roboter auf der Baustelle, so Kohler. Hier gelte es noch etliche robotische Probleme zu lösen wie etwa die Lokalisierung in unstrukturierter Umgebung der Baustelle. «Da die

Bauindustrie sehr diversifiziert ist und der Mensch über eine unübertroffene Kreativität, Improvisationsfähigkeit und handwerkliches Geschick verfügt, dürfte die Zukunft in der arbeitsteiligen Zusammenarbeit von Mensch und Maschine liegen», schätzt der Architekt.

Drohnen bauten eine Brücke

Roboter spielen bei der Gebäudekonstruktion eine immer wichtigere Rolle. An der ETH Zürich haben Test-Drohnen eigenständig eine Brücke gebaut. Wie in dem Video zu sehen ist, haben die Roboter 120 Meter eines ultraleichten, aber extrem stabilen Dyneema-Seils so verflochten und verknotet, dass es einen Abgrund von 7,4 Metern überspannt.

Drohnen könnten auch dabei helfen, abgedeckte Dächer oder ganze Gebäudestrukturen, die bei einem Unwetter oder Erdbeben beschädigt wurden, wieder aufzulesen und sie mit Hilfe von GPS an der richtigen Stelle zu montieren. Die Aufräumarbeiten könnten so beschleunigt werden.

Die ETH baut zurzeit in Dübendorf ein dreigeschossiges Haus auf dem Nest-Gebäude der Empa, das die Anwendung unterschiedlicher robotergestützter Bausysteme und 3D-Druck an einem bewohnbaren Haus demonstriert. Der malaysische Architekt Haseef Rafiei hat den Entwurf eines Hochhauses präsentiert, eine nach einem japanischen Verkaufsautomaten modellierte Struktur, die je nach Wohnbedarf modulare Wohneinheiten ausdrückt. Das Gebäude repariert sich nicht nur, sondern konstruiert sich auch selbst.