

Pressemitteilung

Hochschule Karlsruhe - Technik und Wirtschaft

Holger Gust M. A.

24.10.2018

<http://idw-online.de/de/news704612>

Forschungs- / Wissenstransfer, Kooperationen
Elektrotechnik, Informationstechnik, Kunst / Design, Maschinenbau, Werkstoffwissenschaften
überregional



Technik trifft Kunst: 3D-Keramik-Druck an der Hochschule Karlsruhe

Prof. Jürgen Walter entwickelt mit Studierenden der Mechatronik wegweisend automatisierte und optimierte 3D-Keramik-Drucker, die auch die Fertigung von keramischen Kunstobjekten im Dauerbetrieb ermöglichen

In Zusammenarbeit zwischen der Staatlichen Majolika Manufaktur Karlsruhe GmbH (Majolika), der Hochschule Karlsruhe – Technik und Wirtschaft (HsKA) sowie der Staatlichen Hochschule für Gestaltung Karlsruhe (HfG) startete das Projekt vor über einem Jahr, nachdem die Majolika einen speziellen 3D-Drucker mit dem Ziel erwarb, künstlerische Keramik in automatisierter additiver Fertigung herzustellen. „Der Weg zu diesem Ziel war und ist eine sehr große Herausforderung und zugleich eine faszinierende interdisziplinäre Aufgabe“, berichtet Prof. Jürgen Walter von der Hochschule Karlsruhe. „Unter Beteiligung einer Vielzahl von Studierenden des Bachelorstudiengangs Mechatronik der Fakultät für Maschinenbau und Mechatronik (MMT) an der Hochschule Karlsruhe galt es, den Majolika-Drucker mit unterschiedlichsten Features zu erweitern, Parameteroptimierungen in Testreihen vorzunehmen und Softwareprobleme zu lösen, um den 3D-Drucker stabil und automatisiert für Keramikproduktionen einsetzen zu können“, so Prof. Walter weiter.

Die Vereinigung von Kunst und Technik ist Prof. Walter ein besonders wichtiger Aspekt des Projekts: „Das Wort Technik stammt von dem altgriechischen Begriff ‚téchne‘ ab und bedeutete ursprünglich Kunstfertigkeit und seit der Renaissance die Gesamtheit der ‚menschengemachten Gegenstände‘, zu denen auch Apparate und Maschinen, die ‚Artes mechanicae‘ zählten“, so Walter, und weiter: „Die Töpferei, eines der ältesten Kunsthandwerke überhaupt, mit Digitaltechnik neu zu beleben und zu erweitern ist eine faszinierende synergetische Leistung, und es ist schon kurios, dass der 3D-Keramik-Druck aus additiven Fertigungsschritten besteht, so wie die Töpferei in ihren ersten Ursprüngen“.

Wie eine Vase im 3D-Keramik-Druck an der Majolika entsteht, zeigt folgendes eindrucksvolles Video.

Die bisherigen Ergebnisse bestätigten die Vereinigung echten Keramik-Kunsthandwerks und digitaler Innovation: Die Vasenkollektion von Fabian Schmid, die im Juni auf der Designmesse Eunique 2018 am Kooperationsstand der HfG, Majolika und Hochschule Karlsruhe präsentiert wurde, fand große Resonanz, sodass im Human-Information-Technology-Labor (HIT-Labor) der Fakultät MMT nun in einer groß angelegten Projekterweiterung insgesamt drei weitere 3D-Keramik-Drucker auf Basis der am Prototyp in der Majolika erzielten Ergebnisse gebaut werden sollen: einer zu Forschungszwecken, einer für die Produktion und ein besonders großer Drucker in den Maßen von ca. 1,50 m x 1,50 m x 1,50 m für die Herstellung von Büsten. Eines der großen Ziele des Projekts ist die Herstellung von Baukeramik.

Analog zum Prototyp in der Majolika werden kartesische Delta Drucker eingesetzt, die nach dem „Liquid Deposition Modeling“ (LDM-Verfahren) arbeiten, um mit der aufbereiteten Tonpaste Keramiken herstellen zu können. Gegenwärtig wird mit 70 °C gearbeitet, womit eine Vase in ca. 30 bis 45 Minuten hergestellt werden kann. Temperaturen jenseits dieser Grenze sollen mit dem neuen Forschungsdrucker an der Hochschule Karlsruhe getestet werden. Bei zu hohen Temperaturen könnte es aber zu Rissen im Druck und Düsenverstopfungen kommen. Mit einem Druck von 5 atü

wird die Masse Schicht um Schicht durch die rotierende Düse extrudiert, die mit einer Heizung versehen ist. Der Temperaturoptimierung an der Düse kommt eine besondere Bedeutung zu, da sie direkte Auswirkungen auf die Aushärtung des Materials während des Druckens hat. Dasselbe gilt für die Reduzierung der Schwingungen des sich aufbauenden Objekts. Sensoren messen die Temperatur und Luftfeuchtigkeit in der Druckkammer und im Umgebungsraum. Um einen kontinuierlichen Produktionsprozess zu ermöglichen, waren viele neue Features nötig. Zum einen musste ein Förderband entwickelt werden, das nach Abschluss einer fertiggestellten Keramik eine definierte Wegstrecke zurücklegt. Dies gelang über ein ausgefeiltes System mit einem mechanischen Schlitten und Schaltern, die elektronisch gesteuert werden. Eine ebenfalls an der Hochschule entwickelte CNC-Box steuert die Motoren des Druckers einzeln an.

Jedes zu erschaffende Objekt wird zunächst als CAD-Modell am Computer entworfen, dann in eine „Computer-Aided-Manufacturing“-Software geladen, um dort das Modell in einen G-Code, einer Maschinensprache zur Steuerung von CNC-Maschinen, zu übertragen.

Der für den 3D-Keramik-Druck verwendete Original-Majolika-Ton, der wie alle für Töpferwaren und Keramik verwendeten natürlichen Tone vor allem aus dem Schichtsilikat Kaolinit sowie nichtplastischen Beimengungen wie Quarz, Calcit, Dolomit, Feldspäten, kolloidaler Kieselsäure und Eisenoxidgel in einer Teilchengröße $< 2\mu\text{m}$ besteht, wurde von Fabian Schmid von der HfG, der im Rahmen des Projekts sein Diplom zum Produktdesigner abschloss, so modifiziert, dass er eine optimale Konsistenz für die Extrusion erhielt und die Aushärtung des fertigen Formkörpers beschleunigt wird. Dadurch kann der erste Brand der Objekte, der sogenannte Schrühbrand, schon nach zwei bis drei Tagen erfolgen. Ein Vorratszylinder, der den aufbereiteten Ton enthält, gewährleistet gegenwärtig einen kontinuierlichen Betrieb von bis zu 24 Stunden – je nach Größe der Objekte.

URL zur Pressemitteilung: https://www.youtube.com/watch?v=R9S_Us3H42c

URL zur Pressemitteilung: <https://www.hs-karlsruhe.de/presse/technik-trifft-kunst-3d-keramik-druck/>



Prof. Jürgen Walter, HsKA (2. v. r.), Diplom-Produktdesigner Fabian Schmid, HfG (1. v. l.) und die Studierenden Julian Schweizerhof und Maximilian Mantel neben dem automatisierten 3D-Keramik-Drucker Uwe Krebs