Pressemitteilung

Hechingen, 14.08.2019

Anwenderbericht:

Werkzeugwechsler in Roboter zur Herstellung von Betonobjekten im Bauwesen

Baustelle der Zukunft

**Was wäre, wenn: Sie beim Bau Ihres Eigenheimes, Akzente mit einer ganz individuellen Wandgestaltung setzen könnten, auf der Terrasse einen optimal auf Ihren Sonnenplatz ausgearbeiteten Sichtschutz platzieren würden, den maßgeschneiderten Gehweg easy verlegen ließen und bei all dem auch noch CO2 reduzieren würden? Wie das gehen soll, weiß das Start-up PrintStones: Mit seinem mobilen 3D-Drucker lassen sich individuelle Betonteile vor Ort auf der Baustelle erstellen. Für die nötige Flexibilität sorgt ein aus der Industrieautomation bekanntes Werkzeugwechselsystem von Gimatic.**

Das Wiener Start-up PrintStones beschäftigt sich seit 2017 mit der Automatisierung im Baubetrieb. Im Fokus steht die Entwicklung eines 3D-Druckverfahrens für die automatisierte sowie baustellentaugliche Herstellung von Betonobjekten, das mit gleich zwei ungewöhnlichen Merkmalen auf sich aufmerksam macht: Es ist mobil und druckt Beton sowie weitere zementöse Materialien, die auf der Baustelle zum Einsatz kommen. Konventionelle Schalungselemente gehören damit der Vergangenheit an.

Dr. Herwig Hengl ist Gründer des Spin-offs der TU Wien. Vor etwa fünf Jahren kam er erstmals als Mitarbeiter am Institut für Mechanik der Werkstoffe und Strukturen mit der additiven Fertigung in Berührung: „Wir kamen auf diese Idee, als wir ein Simulationstool entwickelten, das zu Spannungs- und Verformungsanalysen von beanspruchten Bauteilen herangezogen werden kann. Zur Verifizierung der Simulationsergebnisse mussten die vorerst virtuellen Bauteile nachgebaut und belastet werden. Da dies ein sehr kostenintensiver und zeitaufwendiger Prozess ist, haben wir nach einer Möglichkeit gesucht, die Bauteile automatisiert direkt aus 3D-Modellen herzustellen“, erinnert sich der Jungunternehmer. Idealerweise sollte das natürlich direkt am finalen Einsatzort stattfinden: auf der Baustelle der Zukunft.

Die PrintStones-Gründer konnten sich mit Ihrer Geschäftsidee gegen etwa 200 weitere Start-ups in einem Auswahlverfahren des universitären Inkubators INITS durchsetzen. Daraufhin wurde das Geschäftsmodell anhand qualitativer und quantitativer Experimente validiert und die Entwicklung des „PrintStones X1“ konnte an den Start gehen.

Potentielle Anwendung in eigener Sache

Die Gimatic Vertrieb GmbH liefert das Werkzeugwechselsystem für den 3D-Drucker. Die Hechinger waren schon immer aufgeschlossen gegenüber ungewöhnlichen und nicht gleich auf Massen ausgerichteten Anwendungen gewesen. In diesem Einsatzfall sieht Geschäftsführer Johannes Lörcher sogar eine Anwendung in eigener Sache: „Der 3D-Druck ist ja sehr im Kommen und man liest auch immer mehr über Neuentwicklungen für die Baubranche. Ich finde die Idee, Bausteine zu drucken, klasse – auch wenn das Drucken von Ziegeln wegen der Vorschriften noch nicht möglich ist. Aber bei unserem aktuellen Neubau in Hechingen könnten wir bald sehr gut einen solchen Drucker für die vielen Flächen an Pflastersteinen gebrauchen“. Johannes Lörcher geht davon aus, dass solche Anwendungen im nicht industriellen Bereich mit der Weiterentwicklung der Cobots noch stark zunehmen wird.

Ein Kubikmeter Beton mit freier Geometrie

Der PrintStones X1 ist ein früher Prototyp eines mobilen Baustellen-3D-Druckers. Mit ihm können momentan Betonelemente bis zu einer Größe von etwa 1 m3 Größe gedruckt werden. Der Roboter kann sowohl außen als auch innen eingesetzt werden. Er macht konventionelles Schalen überflüssig, indem definierte Materialvolumina durch einen computergesteuerten Positionierungsprozess in aufeinanderfolgenden Schichten präzise platziert und verfestigt werden.

Das 3D-Druckverfahren besteht aus zwei allgemeinen Schritten: der 3D-Modellierung und dem Komponentendruck. Bei der Pfadgenerierung werden verschiedene Methoden zur Generierung von Roboter-Trajektorien implementiert. Im Allgemeinen besteht jede Schicht aus einer Außenkontur und einem Füllmuster, die als Wabenstrukturen oder raumfüllende Kurven ausgeführt werden können. Die Materialvorbereitung verläuft vollautomatisch über ein vorgeschaltetes Mini-Betonwerk. Dabei kann die Rezeptur während des Druckprozesses variiert werden, um beispielsweise stark belastete Zonen mit höherfestem Material zu drucken. Mit dieser Technologie lassen sich Bauteile ab Losgröße 1 in variabler Form drucken.

Werkzeugwechsler mit Schlüsselrolle

„Gimatic hat früh das Potential von PrintStones erkannt und uns mit einem passenden Angebot unterstützt“, so der Gründer. Momentan verfügt der PrintStones X1 neben der 3D-Druck-Düse über ein weiteres Werkzeug zum Vermessen des Untergrundes auf dem gedruckt wird. Der Werkzeugwechsler sei daher ein wichtiger Bestandteil des Systems und für den vollautomatischen Wechsel zwischen den Werkzeugen nötig.

„Diese Anwendung zeigt einmal mehr, wie praktisch es ist, einen Ansprechpartner vor Ort zu haben“, erinnert sich Johannes Lörcher. „Unser Technischer Berater Lars Janser von unserer Niederlassung in Graz besuchte nach einem ersten Kontakt von Seiten PrintStones das Start-up in Wien, hat die Jungunternehmer beraten und überzeugt. Unser Werkzeugwechsler hat es ihm leicht gemacht: Hauptargumente waren sicher, dass er sehr kompakt gebaut ist und eine supereinfache Ansteuerung bietet“.

Steckbrief des Werkzeugwechslers

Der vollelektrische Werkzeugwechsler vom Typ EQC75 eignet sich für Wechselanwendungen mit Nutzlasten von bis zu 10 kg. Hauptsächlich findet er Einsatz in Handling- und Linearrobotern für die Industrie, die mechatronisch arbeiten und ganz auf Pneumatik verzichten. Mit seinen kompakten Abmessungen von 75 x 145 x 60 mm wiegt er nur 1,1 kg. Damit passt er in der Industrie beispielsweise in die engen Einbauräume vieler kleiner Roboter in der Gewichtsklasse bis 5 kg. Angesteuert wird der EQC75 über die bewährte 24 V I/O Schaltung. Eine Programmierung oder zusätzliche Ansteuerung ist nicht notwendig. Sein maximales Moment beträgt 150 Nm, die maximale Zugkraft 2000 N und die maximale Nutzlast 10 kg.

Für Anwender, die nicht komplett umsteigen möchten, lässt er sich zwischen Elektrik und Pneumatik leicht umstellen, denn das Wechselsystem verfügt über vier Luftanschlüsse. Es wurde zudem mit integrierten Sensoren zur Stellungsabfrage ausgestattet. Die Signalausgabe erfolgt über das Hauptkabel. Mittels der 24-poligen Stecker und dem 8-poligen Kabel lassen sich die Signale der Sensoren und die Stromversorgung übertragen. Dank eines zugehörigen, kompatiblen Adapters, der nach ISO 9409-1 zertifiziert ist, können auch Fremdfabrikate angeschlossen werden. Auch ein nachträglicher Umbau ist problemlos möglich.

3D-Druck reduziert CO2-Emissionen

„Beton ist nach Wasser das vom Menschen am meisten verwendete Material, allerdings zu einem hohen Preis. Die Zementherstellung ist für etwa acht Prozent des weltweiten CO2-Ausstoßes verantwortlich“, gibt Dr. Hengl zu bedenken. Der Anteil an CO2-Emissionen der Luftfahrt sei hier mit 2,6 Prozent vergleichsweise niedrig. „Daher sollte es unser Ziel sein, den Zementverbrauch zu reduzieren, wo immer es geht. Der Beton-3D-Druck bietet hier die Möglichkeit, schwach belastete Zonen eines Bauteils auszusparen und so Material einzusparen.“

Das System ist als Multi-Tool Device ausgelegt. Die Beton-3D-Druckdüse ist also eines von vielen möglichen Werkzeugen. Weitere Werkzeuge sollen in Joint-Development Projekten mit zukünftigen Anwendern und Kunden entwickelt werden.

 „Wir sind in erster Linie in Forschung und Entwicklung tätig und versuchen zukünftige Kunden möglichst weit einzubeziehen. Dabei arbeiten wir ausschließlich mit lokalen Partnern wie Architekturbüros, Industriedesignern, Bauherren und Bauunternehmern. Bei der letzteren Gruppe müssen wir noch etwas Pionierarbeit leisten, denn die Baubranche, welche etwa sieben Prozent des Weltmarktes ausmacht, investiert in Forschung und Entwicklung weitaus weniger als der Durchschnitt anderer Branchen“, gibt Herwig Hengl zu bedenken.

Vision und Möglichkeiten

„Unsere Vision, oder sollte ich eher sagen Mission, ist die Automatisierung und Optimierung von Bauverfahren. Wir möchten monotone Tätigkeiten auf der Baustelle mit unserer Technik reduzieren und Bauarbeiter entlasten. Ein gutes Beispiel ist das Verlegen von Pflastersteinen. Kein Mensch hat Spaß daran acht Stunden am Tag auf den Knien in gebückter Haltung Steine zu verlegen. Mit dem mobilen 3D-Drucker können diese Steine direkt auf die obere Tragschicht des Straßenaufbaus gedruckt werden – ein Verlegen ist dann nicht mehr nötig“, zeigt Herwig Hengl eine der Möglichkeiten auf.

Aktuell arbeitet PrintStones als ausführendes Unternehmen an Pilotprojekten im Baubereich, innerhalb von fünf Jahren möchte das Start-up den Wechsel zum Systemanbieter vollzogen haben. Die Bereitstellung von Hardware, Software und insbesondere Baustoffen ist das künftige Ziel.

In der Zusammenarbeit sehen die Wiener künftig auch eine Einsatzmöglichkeit für die Greifer von Gimatic in ihren Baustellenrobotern. So können sie sich zum Beispiel vorstellen, diese zum Einlegen von Bewehrungselementen oder sonstigen Einbaukomponenten einzusetzen. Bei Gimatic reiht sich die Anwendung ein in eine Reihe anderer spannender Applikationen. Und so werden künftig neben dem Pflücken von Erdbeeren oder dem Einsammeln von Schnecken in der Agrarindustrie als Kontrastprogramm auch Betonteile sicher, zuverlässig und effizient gegriffen werden.
*Motek Halle 3, Stand 3221; K Halle 10, Stand E55*

**Bilder:**

**Printstones1.jpg: Onsite Druck eines Pflastersteins, Bild: PrintStones**

**Printstones2.jpg: Die kurvige Oberfläche wurde von MATAKA Design kreiert. Bild: MATAKA Design**

**Printstones3a-b.jpg: Wichtige Komponente im 3D-Beton-Drucker: der Werkzeugwechsler von Gimatic, Bilder: PrintStones**

**Printstones4.jpg: Infill einer Pflasterfläche, Bild PrintStones**

**Printstones5.jpg: Der vollelektrische Werkzeugwechsler von Gimatic eignet sich für ein breites Einsatzspektrum.

Printstones6a-c.jpg: Beispiele für eine unendliche Formenvielfalt, Bilder: PrintStones**

**Printstones7.jpg: Irene Fialka, Geschäftsführerin von INITS, Wien mit Dr. Herwig Hengl, Gründer der PrintStones GmbH, Wien, Bild: PrintStones**

**Printstones7.jpg: Johannes Lörcher, Geschäftsführer Gimatic Vertrieb GmbH, Hechingen**

**Videos:**

[**https://youtu.be/qc5GFL39EPw**](https://youtu.be/qc5GFL39EPw)[**https://youtu.be/FKHH4KKsdRE**](https://youtu.be/FKHH4KKsdRE)[**https://youtu.be/OGsYgXDuyAs**](https://youtu.be/OGsYgXDuyAs)[**https://youtu.be/CZZVvtAjjmM**](https://youtu.be/CZZVvtAjjmM)

alle PrintStones GmbH: [www.printstones.at](http://www.printstones.at)

Kontakt:

Gimatic Vertrieb GmbH, Linsenäcker 18, 7, 72379 Hechingen
Tel.: 07471/96015 0, Fax: 07471/96015 19
E-Mail: zentrale@gimatic.com , Web: [www.gimatic.com](http://www.gimatic.com)

Bei Veröffentlichung erbitten wir **je ein** **Belegexemplar**.

--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------
Presse Service Büro GbR, Strogenstraße 16, 85465 Langenpreising, Tel.: 08762/73 77 532, Fax: 08762/73 77 533, E-Mail: angela.struck@presseservicebuero.de, [www.presseservicebuero.de](http://www.presseservicebuero.de)