



Foto:

Matthias Völkl

Smart Construction mit Robotern im Bauwesen

Die Automatisierung mittels Robotertechnik ist für produzierende Unternehmen in Hochlohnländern die Grundlage um im globalen Markt wettbewerbsfähig zu bleiben. Als Paradebeispiel kann hier die deutsche Automobilindustrie angeführt werden.

Im Jahr 2012 wurden weltweit 159.346 Industrieroboter verkauft, davon 40% in die Automobilindustrie. In Deutschland ist dieses Verhältnis sogar noch höher, jeder zweite verkaufte Roboter steht in der Autoproduktion. Betrachtet man die Industriebranche Bauten so liegt der aktuelle operative Bestand in der Produktion nur bei 1.982 Industrierobotern. Dies zeigt das enorme Potential in diesem Industriezweig und in diesem Artikel möchte ich vor allem auf Anwendungsbeispiele von Industrierobotern in der Bauindustrie eingehen.¹

Ein Blick auf Österreichs Forschungs- und Entwicklungslandschaft bestätigt auch den jüngsten Trend, Roboter verstärkt im Bauwesen einzusetzen:

- Technische Universität Graz – Institut für Tragwerksentwurf
- HIZ – Holzinnovationszentrum mit Prototypenwerkstatt

Roboter in der Betonforschung

Bei der Auslegung von Tragkonstruktionen müssen Architekten den Bogen zwischen Statik, Design und Kosten spannen. Einerseits sind Tragkonstruktionen sicherheitsrelevante und tragende Bauelemente in einem Bauwerk, andererseits sind die Anforderungen an das Design mit schlanken Konturen und komplexen Geometrie oft gegensätzlich. Um diesen Anforderungen gerecht zu werden, müssen neue Werkstoffe eingesetzt werden, deren Bearbeitung mit herkömmlichen Methoden nicht wirtschaftlich ist. Diesen Ansatz verfolgt auch das Institut für Tragwerksentwurf an der technischen Universität Graz und erforscht Bearbeitungsmethoden für Baustoffe. Einer dieser Werkstoffe ist zum Beispiel der ultrahochfeste Beton UHPC, für dessen Produktion der Roboter mit seiner Flexibilität perfekte Anwendung findet. Ausgestattet mit Werkzeugspinn-

deln kann der Industrieroboter sowohl die Gussformen für den Beton fräsen, als auch die gegossenen Bauteile nachbearbeiten. Zusätzlich ermöglicht die kinematische Struktur des Roboters eine mehr als Fünf-Achs-Bearbeitung womit sehr komplexe Geometrie und



ROBOTERFRÄSEN GUSSFORMEN: BRETTSPERRHOLZ FORMENBAU, QUELLE: TU GRAZ

Freiformflächen erzeugt werden können.

Roboter in der Holzforschung

Das Holzinnovationszentrum in der Steiermark ist eine Prototypenwerkstatt, welche von der Industrie genutzt

¹Quelle: World Robotics 2013 - International Federation of Robotics (IFR))



ROBOTERBEARBEITUNG VON UHPC, FORMFRÄSEN,
QUELLE TU GRAZ

werden kann um Prozesse, Verfahren und Anlagen für die Holzbearbeitung



FERTIGES BAUTEIL, QUELLE: TU GRAZ

zu entwickeln. Bei der Erzeugung von Brettspertholz entstehen Verschnitte. Eine innovative Idee ist, aus diesen Verschnitten Brettspertholzriegeln zu erzeugen. Hierfür wird ein Industrieroboter verwendet um die Riegeln und die Steckverbindung aus den Verschnitten zu sägen und fräsen (<http://www.youtube.com/watch?v=DZWHfjrcCnI#t=40>).

Betrachtet man das Bauwesen aus einem größeren Blickwinkel ist die Ge-



HOLZMODELL VON JUDENBURG,
QUELLE: HIZ

staltung und Umgestaltung eine herausfordernde Aufgabe für jeden Archi-

tekten. Auch in diesem Bereich kann die Robotertechnik unterstützen. Ganze Stadtteile können als 3D Holzmodelle gefertigt werden, wodurch bauliche Maßnahmen greifbar für Architekten und Entscheidungsträgern dargestellt werden können. Der Stadtteil wird in einem CAD Programm erstellt und mithilfe von CAM Systemen automatisch das Roboterprogramm generiert (<http://www.youtube.com/watch?v=2BZZ4koML6M>).

Neben diesen forschungsnahen Anwendungen gibt es natürlich auch schon realisierte Anwendungen in der Industrie, welche nachfolgend anhand von 2 Beispielen dargestellt werden.

Nachbessern von I-Stahlträgern

Die Firma TATA Steel zählt zu den 10 größten Stahlproduzenten weltweit. Bei der Herstellung von Stahlträgern kann es im Produktionsprozess zu Lufteinschlüssen kommen, welche die Eigenschaften des I-Trägers beeinflussen. Diese Defekte werden ausgeschliffen, verschweißt und verschliffen. Eine Tätigkeit die größtenteils manuell durchgeführt wird, da einerseits die Position und Lage des Defekts variiert.

Nachbessern von I-Stahlträgern

Anderseits ist die Geometrie der Schweißnaht (Dicke, Höhe) unbekannt, wodurch es die Flexibilität eines Mitarbeiters benötigt um die Schweißnaht zu verschleifen. Neue Technologien, wie kraftgesteuerte Bewegungen, ermöglichen den Einsatz von Robotern auch in diesen schwierigen Randbedingungen. Durch Implementierung eines Kraftsensors am Roboterflansch verfügt der Roboter über einen „Tastsinn“.

Mit Hilfe dieser Technologie kann der Roboter die Lage und Höhe der Schweißnaht ertasten und anschlie-

ßend verschleifen. Zusätzlich können die Prozesskräfte während der Bearbeitung erfasst und in Echtzeit angepasst und optimiert werden (z.B. Regelung der Bearbeitungskraft), wodurch die Schleifergebnisse verbessert werden.

Zur Fixierung der Bretter werden diese mittels Bohr-Dübel-Einheit am Greifer in der Lage fixiert. So wird Lage um Lage aufgebaut, bis der vorgegebene Wandaufbau fertig ist.



AUSSCHLEIFEN VON EINSCHLÜSSEN IN I-TRÄGERN, QUELLE: ABB AG

Roboterlegeanlage für Holzelemente

Die Firma Thoma fertigt individuell geplante Fertigteilhäuser aus Massivholz. In der automatisierten Roboteranlage

Roboterlegeanlage für Holzelemente

werden die einzelnen Holzbretter zu Wand-, Decken- und Dachelemente zusammengefügt. Ein Leitsystem übernimmt die Daten aus der CAD Planung und berechnet für die einzelnen Holzelemente den schichtweisen Aufbau aus Brettern und Pfosten. Die Längen der einzelnen Bretter werden an eine CNC Säge übermittelt, abgelängt und über ein Fördersystem dem Roboter bereitgestellt. Dieser entnimmt die Bretter und baut das Holzelement laut Vorgabe auf.



ROBOTERLEGEANLAGE FÜR HOLZELEMENTE,
QUELLE: ABB AG

Zur Fixierung der Bretter werden diese mittels Bohr-Dübel-Einheit am Greifer in der Lage fixiert. So wird Lage um Lage aufgebaut, bis der vorgegebene Wandaufbau fertig ist.

Zur Fixierung der Bretter werden diese mittels Bohr-Dübel-Einheit am Greifer in der Lage fixiert. So wird Lage um Lage aufgebaut, bis der vorgegebene Wandaufbau fertig ist.



Matthias Völkl,
MSc.
Global Product Manager FlexFinishing
ABB AG

Autor:

Nach seinem Studium der Mechatronik / Robotik am Technikum ist Matthias Völkl seiner Branche treu geblieben und begann seine Karriere bei einem renommierten deutschen Anlagenbauer. Jedoch zog es ihn

nach einiger Zeit wieder in seine Heimat nach Österreich zurück, womit auch die Tätigkeit bei der ABB Robotertechnik in Österreich begann. Mit FlexFinishing hat ABB Österreich ein Kompetenzzentrum für maschinelles robotergestütztes Bearbeiten, welches eine globale Verantwortung in der ABB Gruppe hat. Zu den Produkten zählen neben Werkzeugspindelpakete auch ForceControl. Als Produktmanager ist Matthias Völkl weltweit für die Entwicklung, Vertrieb und Support von Lösungen zuständig.

Produktivität steigern
und Betriebskosten
reduzieren?

Natürlich.



Als eines der führenden Unternehmen im Bereich Robotics beweisen wir seit Jahrzehnten, dass der Einsatz unserer innovativen und hochwertigen Lösungen im Bereich roboterbasierter Automation zu einer Verbesserung der Produktqualität, einer Erhöhung der Arbeitsplatzsicherheit und einer Steigerung der Produktionsleistung führt. Gleichzeitig können die Betriebskosten und der Anteil von Materialabfällen reduziert und damit die Produktivität weiter erhöht werden. Gerne optimieren wir auch Ihren Produktionsprozess! www.abb.at/robotics

ABB AG
Tel. +43 1 60109 3720
Fax. +43 1 60109-8311
E-mail: robotics.verkauf@at.abb.com

Power and productivity
for a better world™

