

Schöne neue Bau-Welt – mit Bau-Robotik

Kaum zu glauben: Aber die ersten Tests mit Bau-Robotern haben in Japan schon Ende der 70er Jahre stattgefunden. Mit dem deutschen Bau-Robotik-Spezialisten Prof. Dr. Thomas Bock haben wir aber nicht nur über die historische Entwicklung seines Themas gesprochen, sondern vor allem über die Chancen, die es heute und in Zukunft bietet.



+ Prof. Dr.-Ing./Univ. Tokio Prof. h. c. mult. Dr. h. c. Thomas Bock

Vordenker & Umsetzer von Robotik und Automatisierung im Bauwesen

Der 1957 in Freiburg im Breisgau geborene internationale Spezialist für innovative Bautechniken ist 1989 als Professor an die Bauingenieur fakultät der Universität Karlsruhe berufen worden und ist seit 1997 Ordinarius für Baurealisierung und Robotik an der TU München.

Er hat an über 50 faszinierenden automatisierten und roboterisierten Produkten und Produktsystemen in Europa, den USA und Japan mitgearbeitet. Für seine wegweisende Forschung wurde er mehrfach mit Preisen und Ehrenprofessorwürden ausgezeichnet.

Sein Wissen und seinen reichen Erfahrungsschatz gibt er jetzt im Ruhestand im Regensburger Building Lab an junge Wissenschaftler und Netzwerke weiter.

ID-Magazin:

Die Leitidee dieses Magazins lautet „Zukunft Bauen“.

Deshalb gleich zu Beginn die Frage: Wo wird die Baubranche Ihrer Meinung nach in zehn Jahren stehen?

PROF. DR. THOMAS BOCK: Mit Bau-Robotik steht sie bestens da, hat neue Märkte erschlossen, unsere Infrastruktur ist top saniert, Baukosten sind erschwinglich, Investoren bekommen mehr Rendite, hochqualifizierte Bauarbeitskräfte steuern die Bau-Roboter, keine Berufskrankheiten, keine Bauunfälle ...

Das klingt ja fast zu schön, um wahr zu sein: Was passiert denn ohne Bau-Robotik?

Ohne sie wird die gegenwärtige Krise noch schlimmer werden.

Was wären die Voraussetzungen dafür, dass dieses Zukunftsbild Wirklichkeit werden könnte?

Im Grunde müssen wir einfach mehr automatisieren und roboterisieren. Dafür müssen wir zum Beispiel auch unsere Arbeitskräfte höher qualifizieren und Ingenieure interdisziplinär ausbilden.

Bild links:

Der erste CDPR Fassadenmontageseilzugroboter: 2022 auf einer Baustelle in Madrid – Projekt Hephrestus mit Tecnalia Bilbao

Es geht aber auch darum – Sie haben das oben bereits erwähnt, dass Bauen erschwinglicher wird.

Wenn Immobilien schneller und ohne Nacharbeiten verfügbar wären und somit der ROI (Return on Investment) schneller käme und höher wäre, würden auch die Investitionen in die gebaute Umwelt steigen. Nachhaltiges Bauen und Bausanierungen würden erschwinglicher werden.

Eigentlich sind wir mit diesem Zukunftsbild ja auch bereits bei den vielen Vorteilen der Bau-Robotik. Was würden Sie hier an weiteren konkreten Vorteilen nennen?

Konstante Qualität, Termin- und Kostensicherheit, Transparenz. Außerdem sehe ich ein besseres Image der Bauindustrie, des Bauberufs und der Bauwirtschaft und damit eine größere Attraktivität für junge Leute, auf dem Bau zu arbeiten – und ältere Bauarbeiter würden entlastet werden.

Warum findet sie dann nicht längst viel mehr statt?

Es stimmt: Das Potenzial der Bau-Robotik/Automatisierung ist noch nicht genügend genutzt; vor allem nicht auf der Baustelle und bei der Bestandssanierung. Die Gründe dafür sind vielfältig: die Investitionskosten, das Planvorlagerecht der Architekten, nicht vorhandene inter fakultative Ausbildung an Universitäten, Hochschulen und Berufsschulen.



Der erste modulare Bau-Roboter kommt schon 1978 zum Einsatz.

Als Pionier und Fürsprecher haben Sie die Bau-Robotik seit über vier Jahrzehnten zunächst in Japan, dann in Frankreich und ab 1989 in Deutschland geprägt. Was macht die Faszination dieses Themas noch immer für Sie aus?

Im Grunde versuche ich ein mittelalterlicher Universal-Baumeister zu sein – nur mit neuen Werkzeugen: also eine Verbindung von Bauingenieur, Architekt und Maschine.

Warum haben Sie eigentlich Bauingenieurwesen und Architektur studiert?

Nach dem Abitur habe ich mich für ein Studium in Stuttgart entschieden, weil ich bei Prof. Frei Otto als wissenschaftliche Hilfskraft lernen wollte, wie er das Olympia-Zeltdach 1972 in München konstruiert hatte. Bei Prof. Fritz Haller programmierte ich mit FORTRAN 77 eine „EDV-gestützte Stücklisten- und Zeichnungsverarbeitung“ für die systematische Selbstplanung und den Selbstbau: Das war die erste Arbeit an der Universität Stuttgart, die ein Architekturstudent ausschließlich mit Computer (DEC PDP 11) verfasst hat.

Welche Meilensteine gehören noch zu Ihrem Werdegang?

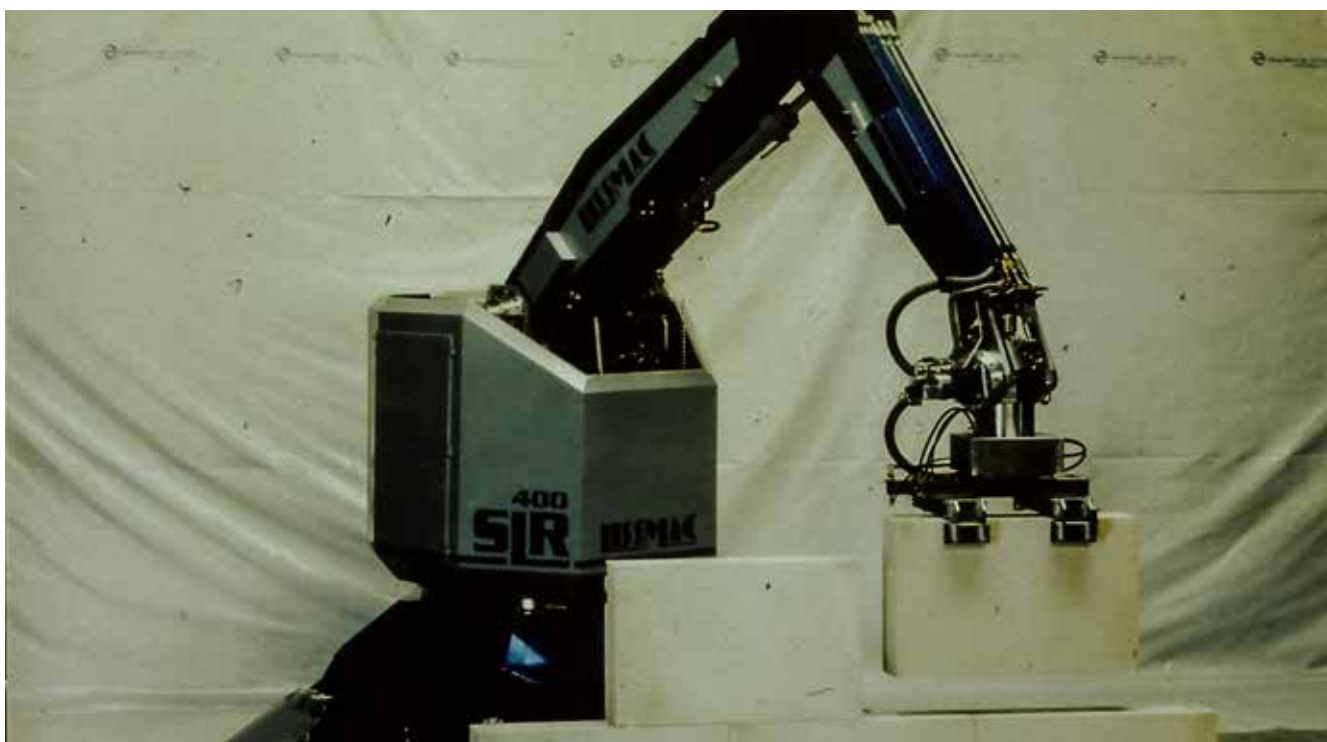
Architektur studierte ich auch bei Prof. Peter von Seidlein, der mich nach dem Vordiplom als Fulbright-Stipendiat an das IIT nach Chicago schickte. Dort entwarf ich bei Prof. Myron Goldsmith und Prof. Fazlur Khan ein „Multi Use High Rise Building“ für den Chicago Loop. Es war das erste Konzept dieser Art in USA mit Geschäften,

Büros und Wohnungen in der Innenstadt, um die damals nach Büroschluss sich leerenden Städte zu beleben. Statisch war es das effizienteste und schlankste Hochhaus und ich bekam dafür den „Best Thesis Award“.

Während des IIT-Aufenthaltes in Chicago lernte ich den dort lehrenden japanischen Prof. Masami Takayama kennen, der mir unter anderem von Toyota Home und Sekisui Heim/House erzählte. Damit war Japan mein nächstes Ziel. Dort waren nicht nur die automatisierten Fertighausfabriken faszinierend. Tatsächlich testete man bereits seit 1978 die ersten Bau-Roboter. Im Rahmen meiner Dissertation an der Universität von Tokio mit eigenem Bau-Roboterprojekt SMAS (solid material assembly system) im Labor des Bauministeriums entwickelte ich das ROD-Konzept (Robot Oriented Design). Dies wurde im Rahmen des ersten automatisierten Hochbausystems SMART der Firma Shimizu 1988 als Testbau im Forschungsinstitut Etchujima in Tokio getestet, ab 1992 bei zahlreichen automatisierten SMART Hochbaustellen eingesetzt und von mir bis 2020 in Osaka begleitet.

Sie sind also über das Studium und Ihre Auslandsaufenthalte beim Thema Robotik gelandet?

Es gab außerdem eine sehr frühe „Trigger“-Erfahrung: Ich habe 1979/80 ein kleines Bauernhaus nach einem Brand selbst wieder aufgebaut. Beim Mauern hab ich mich oft verletzt und saß nach den Wochenenden auf der Baustelle mit Verbänden in den Vorlesungen. Meine Professoren waren besorgt. Und ich war seitdem



Der erste Mauer-Roboter aus dem Jahr 1995

an den ersten Bau-Robotern in Japan interessiert, die das Bauen erleichtern konnten.

Nicht nur das: Bau-Robotik kann auch ein entscheidender gesellschaftlicher Hebel sein.

Richtig: Bau-Robotik vor Ort und Robotik als flexibles Vorfertigungssystem ermöglichen erschwinglichen Wohnungsbau. Ich habe z. B. schon 1990 während meiner ersten Professur an der Universität Karlsruhe mit der SÜBA Bau AG ein 80.000-DM-Haus mit 100 Quadratmetern entwickelt, das in acht Tagen gebaut werden konnte – mit zwei Portalrobotern, Schalungs-Bewehrungs-Entschalungsrobotern oder Mauertafelrobotern für Wände, Decken und Dächer. Wir waren besser und billiger als das damals in Europa erschwinglichste 100.000-Gulden-Kasko-Haus der Niederländer. Unter Ministerpräsident Lothar Späth wurden 5000 dieser Häuser in Baden-Württemberg gebaut.

Damit ist die Bau-Robotik ein Weg, fehlenden Wohnraum schnell und kostengünstig zu errichten. Klappt nur leider in der Praxis nicht wirklich. Liegt das vielleicht auch an unseren Prozessen im Bauwesen?

Ja, denn wir müssten eigentlich von hinten her denken – also von der Baustelle her die Prozesse davor entwickeln: Endmontageabläufe vor Ort, dann Logistik zur

Baustelle, dann Fertigungssequenz in der Betonfertigteilm-, Mauertafelfertigung, Holzelementfertigung, Stahlelementfertigung etc. und zum Schluss erst kommt der Entwurf, damit er ausführung-, rationalisierungs- und fertigungsgerecht, im Grunde ROD-gerecht ist.

Denken wir bei dieser Aufzählung von Bauleistungen auch mal an den einzelnen Bauunternehmer: Kann der heute etwas richtiger machen als seine Wettbewerber?

Es gibt ja einzelne innovative und hervorstechende Bauunternehmer. Man könnte vielleicht über einen temporären Akquise-Produktions-Vermarktungs-Service (allerdings mit Entwurfsplanung von der Industrie gesteuert) nachdenken und Spezial-Bau-Roboter-Service-Unternehmern, die dies als Dienstleistung wie z. B. TGA, Fassadenbau, Logistik etc. anbieten.

Damit sind wir zum Schluss noch mal bei der Zukunft – auch mit der Frage: Wo möchten Sie selbst denn in zehn Jahren stehen?

In zehn Jahren möchte ich zufrieden die Karrieren meiner Studenten, Assistenten und Doktoranden beklatschen – wenn sie als Professoren tätig sind oder erfolgreiche Start-ups wie Kewazo, Novaspraytech und Credorobotics gegründet haben. ■

Bau-Robotik-Entwicklungen und -Anwendungen

von Prof. Dr. Bock: Unter der Rubrik Media finden sich auch zahlreiche Videos von Vorträgen zur Baurobotik.

Link zur Webseite:
<https://rod.de/>

