

ETH-Spin-off Mesh

Roboter montieren Bewehrungseisen

Die Technik des ETH-Spin-offs Mesh ermöglicht neue Formen von Bewehrung und wurde unter anderem beim 3D-gedruckten Tor Alva in Mulegns eingesetzt. Und sie macht das Bauen effizienter, zum Beispiel bei der Vorfertigung für den zweiten Gotthardstrassentunnel.

Von Andres Herzog*

Ammar Mirjan führt durch eine weitläufige Industriehalle in Birr im Kanton Aargau, in der Brown, Boveri & Cie. einst Turbinen hergestellt hat. Die gewaltigen Kräne unter dem markanten Sheddach gehören nicht zur typischen Atmosphäre eines Startups. Doch das ETH Spin-off Mesh, das Mirjan zusammen mit Mattis Koh vor drei Jahren gegründet hat, braucht Platz für die Tech-

nologieentwicklung. Die Firma mit rund 10 Mitarbeitenden hat 800 Quadratmeter gemietet in den Hallen, um mit Robotern die Arbeit mit Armierungseisen in der Bauwirtschaft zu automatisieren.

Mirjan hat einst eine Lehre als Automatisierer bei ABB absolviert, bevor er Architektur studiert und an der ETH Zürich bei Gramazio Kohler Research ein Doktorat abgeschlossen hat. Die Tech-

nik von Mesh geht zurück auf mehrere Forschungen, unter anderem auch des Nationalen Forschungsschwerpunkts Digitale Fabrikation. In der Halle stehen auffällig gekrümmte Wände aus Armierungseisen, zum Teil mit Beton oder Natursteinen verfüllt. Ein Roboterarm kann die einzelnen Eisen selbstständig greifen, biegen, platzieren und verschweissen. So lassen sich Formen konstruieren,

die von Hand viel zu aufwändig und komplex wären.

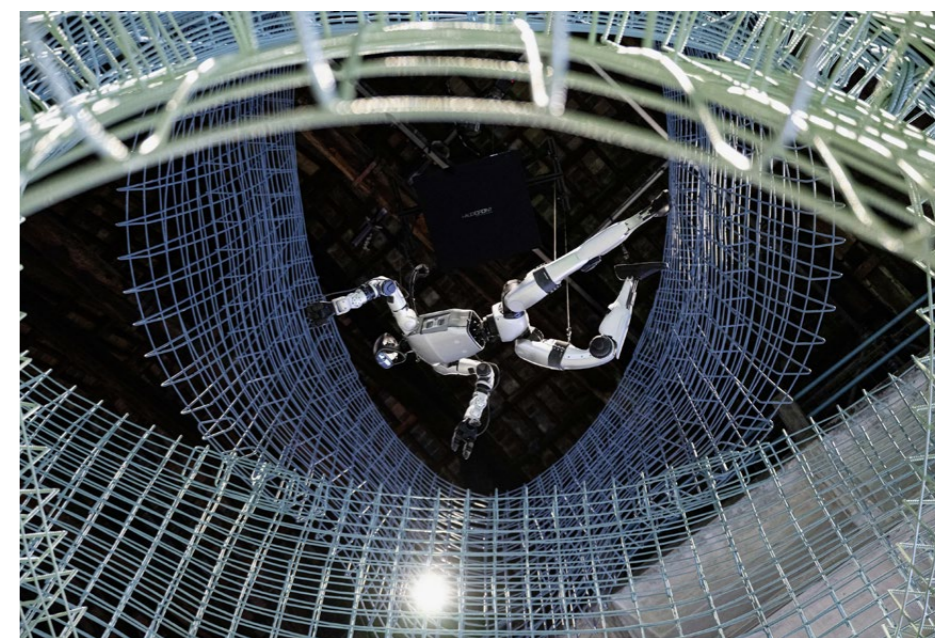
Bewehrung auf Knopfdruck

Das Kernstück von Meshs Knowhow liegt in der Software, die die Daten verarbeitet und die Bewegungen des Roboters errechnet. Sie kann auf Knopfdruck den Bewehrungskorb einer frei geformten Betonwand generieren und die Daten direkt an die Maschine schicken. Die Komplexität der Form ist dank der direkten Verbindung zwischen digitalen Daten und digitaler Fertigung einfach handhabbar. «Architektinnen und Architekten haben normalerweise keinen Bezug zur Bewehrung», sagt Mirjan. «Nun können sie damit entwerfen, da die Konstruktion die Form direkt beeinflusst.»

Die Technik von Mesh wurde unter anderem eingesetzt, um die Armierung für den 3D-gedruckten Tor Alva in Mulegns automatisch zu platzieren. Das Leuchtturmprojekt geht an die Grenzen der digitalen Fertigung und zeigt deren neue formalen Möglichkeiten auf. Auf die Freiheit der Form fokussiert Mesh auch an der Ar-



Die Installation «A Robot's Dream» an der Biennale in Venedig wurde von Gramazio Kohler Research, Mesh und Studio Armin Linke umgesetzt.



Blick von unten in die Installation, in der ein Roboter schwebt.

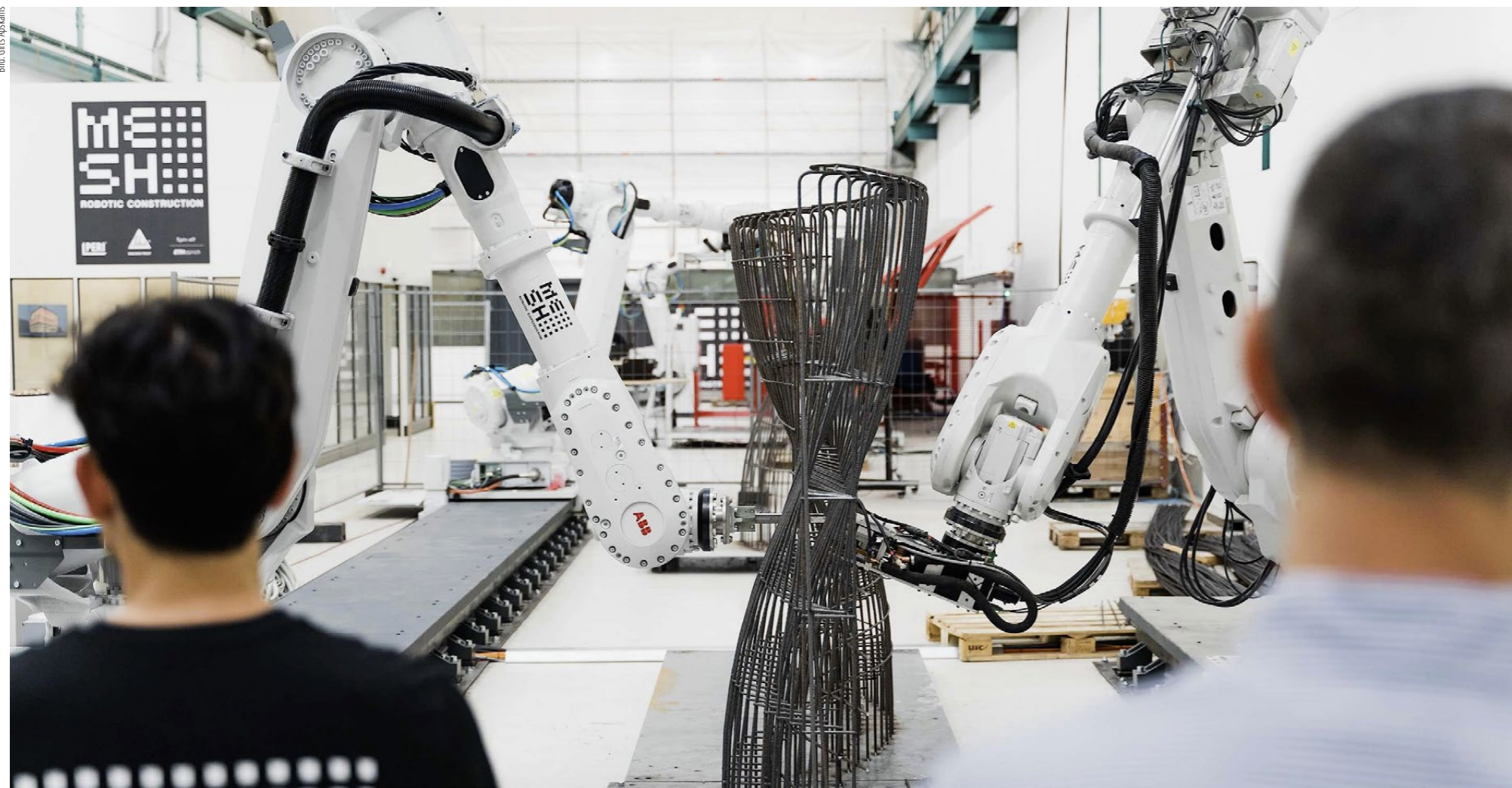
chitekturbiennale in Venedig, zusammen mit Gramazio Kohler Research und dem Künstler Armin Linke. In den Arsenale zeigt das Team eine Installation, die aus drei schwebenden Gitterringen aus Armierungseisen besteht, in deren Mitte ein humanoider Roboter von der Zukunft des digitalen Bauens träumt. «Wie die Digitalisierung die Architektur verändern wird, ist nach wie vor eine offene Frage», sagt die Forschungsleiterin Inés Ariza, die für das Projekt verantwortlich ist.

Gegen Arbeitskräftemangel

Ausserhalb der Biennale ist die Realität des Bauens bislang noch eine andere. «Die Nachfrage nach komplexen Formen ist begrenzt, auch wenn diese dank einer Opti-

mierung Material sparen können», sagt Mirjan. Mesh hat sein Geschäftsmodell deshalb erweitert. Das ETH-Spin-off setzt seine Roboter auch ein, um den Einsatz herkömmlicher Armierungseisen teilweise zu automatisieren. Ein Bügelbiegeautomat, so gross wie ein Bus, steht in einer Ecke der Halle. Die Industrie setzt die Maschine schon länger ein, um Eisenstäbe automatisch zu biegen und zu schneiden. Der Roboter ersetzt nun den Arbeiter, der die unterschiedlich geformten Teile abnimmt und sorgfältig stapelt.

Damit wirkt das Startup dem Arbeitskräftemangel entgegen, insbesondere bei solchen physisch anstrengenden Jobs. Die Automatisierung hilft zudem, dass das individuelle Bauen bezahlbar bleibt. «Kein



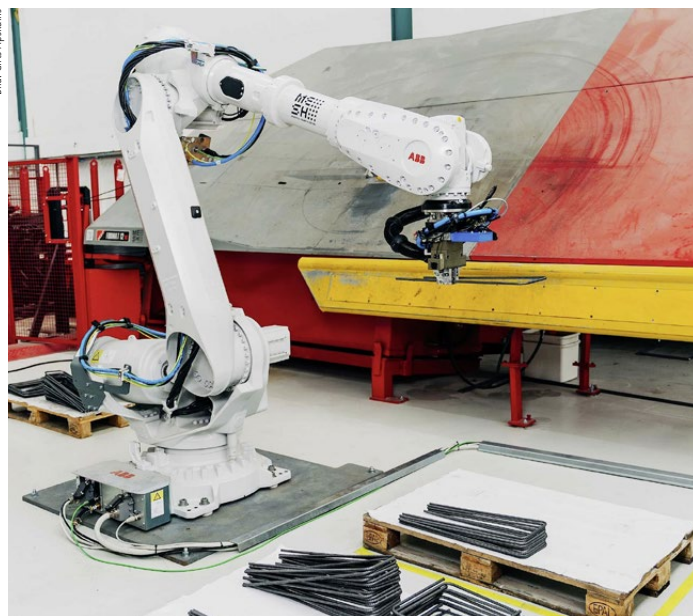
Das Spin-off Mesh ist in einer Industriehalle in Birr ansässig.

Bild: Grits Apskallins



Prototypen zeigen die Anwendungsmöglichkeiten des ETH-Spin-offs.

Bild: Grits Apskallins



Ein Bügelautomat steht in einer Ecke der Halle.

Bild: Grits Apskallins



Zwei Roboterarme verformen Bewehrungsseisen.

Gebäude ist identisch, die Armierung jeder Treppe wieder etwas anders», so Mirjan. Die digitale Unterstützung erlaubt diese Vielfalt der Bauproduktion auch bei steigenden Löhnen zu erhalten. Erste Roboter von Mesh sind im Einsatz bei Bewehrungsherstellern in der Schweiz, denen das Spin-off seine Technologie vermietet.

Einsatz im Gotthardtunnel

Mesh nutzt den Roboterarm auch, um Armierungsseisen zu identifizieren, die

Qualität zu kontrollieren und insgesamt die Logistik zu verbessern. Für den Bau des zweiten Gotthardstrassentunnels hat die Firma einen Grossauftrag erhalten. Roboter verknoten die Armierungsseisen für vorgefertigte Betonelemente an den Kreuzpunkten. Das bedingt bei rund 10000 Bewehrungskörben eine Massenfertigung, bei der die Automatisierung Zeit und Geld sparen kann.

Die Technik von Mesh kann vielfältig eingesetzt werden, vom Freiformprojekt bis zur Standardfertigung. Das Startup

wird weiter forschen und versuchen neue Geschäftsfelder zu erschliessen. «Spezialprojekte wie der Tor Alva oder an der Biennale sind wichtig, um die Technik weiterzuentwickeln und sie der Bauwirtschaft zu vermitteln», sagt Mirjan. «Unsere Innovationen sollen breite Anwendung finden und einen nachhaltigen Beitrag zur Branche leisten.» ■

* Andres Herzog ist Leiter Kommunikation des Departements Architektur an der ETH Zürich. Dieser Beitrag erschien zuvor bei den ETH-News auf ethz.ch/de/news-und-veranstaltungen.html