

PC-basierte Steuerungs- und Antriebstechnik ermöglicht flexible und leistungsfähige Sondermaschine für das Baugewerbe

# Großformatige Bauelemente schnell und präzise per 3D-Druck fertigen

Mit dem 3D-Drucker lassen sich auch komplexe Betonstrukturen fast ohne geometrische Einschränkungen herstellen.

Während in vielen Branchen und Lebensbereichen die Digitalisierung schon fast Alltag ist, wird auf dem Bau noch meist in handwerklicher Tradition gefertigt. Dank innovativer 3D-Druck-Technologien macht nun aber auch das Baugewerbe einen großen Schritt in Richtung einer digitalen Zukunft. Bei der Umsetzung des Konzeptes, schnellaushärtenden Mörtel des Baustoffherstellers Sika zu großformatigen Bauelementen zu drucken, setzt das Engineering-Unternehmen LCA Automation AG (LCA) auf die Durchgängigkeit und Offenheit der Automatisierungstechnik von Beckhoff.

Die Sika AG mit Hauptsitz in Baar, Schweiz, ist ein weltweit tätiges Unternehmen in der Spezialitätenchemie und führend in der Entwicklung von 3D-Druck für Beton. Der Konzern beherrscht alle Prozessschritte, um Beton im industriellen Maßstab drucken zu können. LCA, Küssnacht am Rigi, Schweiz, entwickelt Produktionsanlagen für mehrheitlich weltweit tätige Großkonzerne überwiegend aus der Automobilindustrie. Derzeit revolutioniert das Engineering-Unternehmen zusammen mit dem Beton- und Mörtelhersteller Sika zudem mit einem neuen Produkt die Baubranche: Ein 3D-Drucker druckt mit schnell aushärtendem Mörtel komplexe Betonstrukturen fast ohne geometrische Einschränkungen, in großen Formaten und mit hoher Präzision. Mit dieser 3D-Drucktechnologie gewann Sika im Jahr 2018 den Spezialpreis „World of Concrete Europe“ der Intermat Innovation Awards in Paris.

„Der 3D-Drucker entstand auf Grundlage von produktionsnahen Versuchen von Sika“, erklärt Christoph A. P. Rennhard, Geschäftsführer und Inhaber von LCA. „Das System ist groß, steif und dadurch äußerst präzise und zudem schnell. Diese Vorteile kann es aufgrund des schnellaushärtenden Mörtels ideal ausspielen.“ Der Drucker arbeitet mit einer Geschwindigkeit von 1 m/s. Ein von Sika speziell dafür entwickelter und patentierter Extruderkopf versieht den Mörtel mit genau abgestimmten Zusatzmaterialien, die für eine schnelle Aushärtung und Bindung an die bestehende Schicht sorgen.

Bauelemente werden mit dem neuen System am Computer entworfen. Nach der Übermittlung der Daten an den Drucker kann der Bauunternehmer zusehen, wie das Bauelement entsteht. Die Vorteile liegen auf der Hand: Die digitalen Daten lassen sich schnell und sicher transferieren. Außerdem erlaubt die Wiederholgenauigkeit des Druckers sowohl die Serienfertigung als auch individualisierte Teile. Es wird keine Schalung für den Betonabguss benötigt und schwankende handwerkliche Fertigkeiten haben keinen negativen Einfluss auf die Entstehung. Zudem sind komplexe Formen und Strukturen der Bauelemente möglich. Weitere Besonderheit ist die Möglichkeit, den Baustoff zu färben.

„Wir sind mitten im Thema IoT, KI und Digitalisierung. Unsere Anlagen sind vernetzt, überwacht und die Daten werden weiterverarbeitet. Dem Datenkonzept kommt eine immer größere Bedeutung zu, da Prozesse optimiert und Stillstände ausgewertet werden können“, erläutert Christoph A. P. Rennhard.

**Offene Steuerungstechnik für flexible Abläufe in rauer Umgebung**  
Die Abläufe für das Drucken von Bauelementen stellt LCA als Rezepturen auf der Steuerung zur Verfügung. Der Bediener stellt mit der Auswahl einer Rezeptur wichtige Parameter ein, ohne dass ein Ablauf so sehr verändert werden kann, dass das Endergebnis gefährdet ist. „Ein wichtiges Kriterium bei der Entscheidung für eine Automatisierungslösung von Beckhoff waren die offenen Schnitt-

stellen von PC-based Control. Diese ermöglichen die einfache Integration von peripheren Prozessen, welche für ein optimales Endergebnis erforderlich sind. Darüber hinaus überzeugte uns die Durchgängigkeit des gesamten Beckhoff-Portfolios“, so Christoph A. P. Rennhard.

Hinsichtlich der Umgebungsbedingungen muss die ausgewählte Technologie ebenfalls viel aushalten können: Neben einem Temperaturbereich von 5°C bis 40°C waren dabei vor allem die Dichtigkeit (Schutzart IP 67) und die Robustheit wichtig. Alle Anlagenelemente – so LCA – müssen korrosionsgeschützt und sicherheitstechnisch den entsprechenden Ländern angepasst sein.

Eigenentwicklung von Systemen, wie z. B. einem Kamerasystem, dessen Integration wir dann selber vornehmen können.“

Bei der Umsetzung des Projekts nutzt LCA durchgängig Automatisierungskomponenten von Beckhoff, um von der Systemdurchgängigkeit maximal zu profitieren. Ergänzend zum Industrie-PC und den EtherCAT-Klemmen setzt der Maschinenbauer auch auf die Motion-Technologie aus dem Hause Beckhoff. Neben der Durchgängigkeit war dabei ausschlaggebend, dass die Servomotoren AM8000 von Beckhoff mit der One Cable Technology (OCT) einfach und mit minimiertem Verkabelungsaufwand zu installieren sind. „Wir schätzen auch



Christoph A. P. Rennhard, Geschäftsführer und Inhaber von LCA: „Ein wichtiges Kriterium bei der Entscheidung für eine Automatisierungslösung von Beckhoff waren die offenen Schnittstellen von PC-based Control.“

Die Servomotoren mit One Cable Technology reduzieren Verkabelungsaufwand und Platzbedarf sowie die Gefahr von Fehlverkabelungen.



Als Steuerungshardware wurde der Schaltschrank-IPC C6930 gewählt, der für einen Betrieb bis 55°C konzipiert ist. Das kompakte Gehäuse ist mit einem 3½-Zoll-Motherboard für Intel® Celeron® oder Core™ i3/i5/i7 ausgestattet. Um eine hohe Datensicherheit zu gewährleisten, verfügt der IPC C6930 über einen SATA-RAID-Controller zur Spiegelung von Festplatten.

### EtherCAT für die schnelle Kommunikation

Wie bei Digitalisierungsprojekten üblich, fällt auch beim 3D-Druckprozess ein großes Datenvolumen an, das schnell übertragen werden muss. Daher war ein weiteres wichtiges Entscheidungskriterium, dass Beckhoff eine durchgängige Automatisierungslösung basierend auf dem hochleistungsfähigen EtherCAT anbietet. Mit den EtherCAT-Klemmen steht dieses schnelle Echtzeit-Ethernet bis in jedes I/O-Modul zur Verfügung. Der hochdynamische Servoverstärker AX5000 ermöglicht darüber hinaus eine schnelle und präzise Bewegungssteuerung.

„Die hohe Performance von EtherCAT ist beim Ablauf unserer Prozesse besonders wertvoll“, erklärt LCA-Geschäftsführer Christoph A. P. Rennhard. „Für uns als Sondermaschinenbauer ist darüber hinaus sehr wichtig, dass das Angebot an EtherCAT-fähigen Geräten so breit und vielfältig ist. Das gewährt uns eine große Freiheit bei der Wahl von Drittkomponenten.“

### TwinCAT 3 eröffnet neue Möglichkeiten

LCA ist ein Kunde der ersten Stunde von Beckhoff Schweiz und arbeitete lange Zeit mit TwinCAT 2. Mit TwinCAT 3 bietet sich nun die Möglichkeit, eigene Maschinenfunktionalitäten in Software zu kapseln und auf einer skalierbaren Hardware-Plattform zu integrieren. Dieser sogenannte integrierende Ansatz war laut Christoph A. P. Rennhard die Hauptmotivation für LCA, zu dieser Version zu wechseln: „Mit dem Umstieg auf TwinCAT 3 stellen wir die Weichen für die

umfangreichen Möglichkeiten der verschiedenen Sicherheitsfunktionen im Servoverstärker AX5000 und freuen uns auf die neue Version des Hochleistungs-Multiachs-Servosystems AX8000, das diese ebenfalls beinhaltet“, erklärt Christoph A. P. Rennhard. Beim Bedienpanel entschied sich LCA für das Multitouch-Control-Panel CP39xx – wegen des innovativen Designs und des guten Preis-Leistungsverhältnisses.

### Support vor Ort

Beckhoff Schweiz stellt mit sechs regionalen Geschäftsstellen einen flächen-deckenden Support sicher. Gerade während der Umsetzung von Projekten, aber auch danach sind Beratung und zeitnahe technischer Support wichtig, wie Christoph A. P. Rennhard verdeutlicht: „Während der Umsetzung unterstützte uns Beckhoff in Zürich. Unsere Vorschläge wurden aufgenommen, beurteilt, angepasst und das Produkt schließlich umgesetzt. Unsere Spezialisten sind auf einen direkt zugänglichen sowie zeitlich flexiblen Support angewiesen. Dabei spielt die Kompetenz der Support-Mitarbeiter eine große Rolle, da oft Fragen während des Aufbaus und der Inbetriebnahme aufkommen, deren Beantwortung eine grundlegende Bedeutung für die Fortsetzung der Arbeit hat. Einer der Hauptgründe für den Einsatz der Beckhoff-Komponenten ist der hervorragende Service, den das Team hier in der Schweiz erbringt – der persönliche Kontakt, die technische Kompetenz und die Innovationsfreude.“

weitere Infos unter:

[www.lca.ch](http://www.lca.ch)

[www.sika.com](http://www.sika.com)

[www.beckhoff.ch](http://www.beckhoff.ch)