

CASE STUDY

Innovative und nachhaltige 3D-Drucktechnologie für die Gießerei der Zukunft

Die Eisengiesserei Mezger erweitert mit einem stark automatisierten 3D-Drucksystem von ExOne ihr Angebot und erschließt neue Märkte



Staubig, dunkel, heiß – so stellt man sich das Innere einer Gießerei vor. In den Produktionshallen der Eisengiesserei Mezger AG trifft man darüber hinaus auf einen ungewöhnlich sauberen Arbeitsbereich: In einem Neubau steht ein innovatives 3D-Drucksystem von ExOne. Denn das Schweizer Unternehmen setzt zur Herstellung seiner Formen und Kerne auf moderne 3D-Drucktechnologie. Mit dem patentierten Binder Jetting-Verfahren entstehen die Druckerzeugnisse im 3D-Drucker vollautomatisch und aus einem Stück. Aus der traditionsreichen Eisengießerei wird so ein Innovationstreiber, der die Vorteile des 3D-Drucks zu nutzen weiß: größere Flexibilität in der Formgebung sowie geringere Kosten und schnellere Produktion bei Teilen mit komplexen Strukturen.

Produktionsgeschwindigkeit ausschlaggebend für den Einstieg in den 3D-Druck

Die Eisengiesserei Mezger AG wurde im Jahr 1946 gegründet und gehört heute zur Camponovo Holding AG. Ihr Stammsitz liegt im schweizerischen Kallnach, rund 30 km nordwestlich von Bern. Mit ihren 45 Mitarbeitern produziert die Gießerei jährlich circa 2.500 Tonnen Gussteile. Die Abnehmer sind zum Großteil im Maschinenbau tätig, aber auch im Bereich der Gas- und Wasserversorgung sowie im Motoren- und Werkzeugbau. "Unsere Gießerei stellt schwerpunktmäßig Prototypen, Kleinserien und Ersatzteile für nationale und internationale Kunden her", erklärt Geschäftsführer Silvio Camponovo. "Hier zählt in erster Linie Schnelligkeit in der Produktion. Das war für uns einer der Gründe, warum wir uns für einen 3D-Drucker entschieden haben."

KUNDE

Eisengiesserei Mezger AG

BRANCHE/PRODUKTE

Maschinen- und handgeformte Gussteile, Metallbearbeitung und Montage

HAUPTSITZ

Kallnach, Schweiz

MITARBEITER

45

AUFTRAGGEBER DES KUNDEN

Maschinenbau, Motorenund Werkzeugbau, Gas-, Wasserund Fernwärmeversorgung

WEBSEITE

www.mezgergroup.com





Abbildung 1Abschlacken des flüssigen Gusseisens



Abbildung 2Abgiessen der Form in der
Maschinenformerei

Beim Gießereitag 2018 in Salzburg stellte die Mezger AG den persönlichen Kontakt zu ExOne her. "Mit ExOne hatten wir von Anfang an einen kompetenten Partner an unserer Seite, der sich in der Gießereibranche auskennt und genau weiß, auf was es ankommt", berichtet Dieter Diebold, Betriebs- und Gießereileiter bei der Eisengiesserei Mezger AG. "Von der Planung bis zur Inbetriebnahme hat ExOne den Prozess fachkundig begleitet."

"Unsere Gießerei stellt schwerpunktmäßig Prototypen, Kleinserien und Ersatzteile für nationale und internationale Kunden her. Hier zählt in erster Linie **Schnelligkeit in der Produktion.** Das war für uns einer der Gründe, warum wir uns für einen **3D-Drucker** entschieden haben."

Silvio Camponovo, Geschäftsführer der Eisengießerei Mezger AG



3D-Drucksystem ist auf dem neuesten Stand der Technologie

Im Juni 2020 wurde die Anlage in Kallnach in Betrieb genommen. Im Zentrum steht ein ExOne 3D-Drucker vom Typ S-Max Pro™, mit dem die Mezger AG von dem durch ExOne patentierten Binder Jetting-Druckverfahren profitiert. Auf Wunsch des Kunden wurde der S-Max Pro mit zahlreichen Features ausgestattet, die ExOne im Rahmen seines modularen Portfolios als optionale Zusatzausstattung anbietet: Dazu gehören die Materialversorgung per FluidMatic, der Jobbox-Wechsel über JobMatic und die Entsandungsstation.



Abbildung 3
Anlagenbediener vor der S-Max Pro





Abbildung 4Furan Entsandungsstation spart bis zu 50 % an Zeit gegenüber der manuellen Entsandung

Gedruckt werden bei Mezger Kerne und Formen für den Eisenabguss in der Gießerei. Im Gegensatz zu traditionell hergestellten Kernpaketen, die insbesondere bei komplexen Formen oft aus mehreren Teilen zusammengesetzt werden, kann die Zahl der Formstücke drastisch reduziert werden. Dadurch verringert sich der Aufwand in der Vorund Nachbearbeitung. Je komplexer die Kerne und Formen, desto gewichtiger sind die Argumente für den 3D-Druck. Die Größe der Abgüsse variiert von 0,1 kg bis 4.500 kg. "Bislang haben wir unsere Kerne und Formen von Zulieferern eingekauft", so Diebold. "Da unser Bedarf jedoch stetig gewachsen ist und wir als zuverlässiger Partner unserer Kunden in der Lage sein wollten, auch kurzfristig auf Anfragen zu reagieren, haben wir uns entschieden, die Produktion selbst in die Hand zu nehmen."

Eisengiesserei Mezger wird durch 3D-Druck zum Technologie-Partner

Dank des 3D-Druckers kann Mezger seine Kunden nun entlang der gesamten Wertschöpfungskette unterstützen – von der Entwicklung, über das Engineering bis hin zur Produktion. Besonders bei der Teilekonstruktion ist das Know-how der Gießerei nützlich, denn oft ist den Abnehmern nicht bekannt, welche Möglichkeiten 3D-Druck bietet: Die Gießerei ist durch die 3D-Drucktechnologie flexibel bei der Umsetzung sowie Realisierung von Gussformen. Sie gibt Feedback zu den Konstruktionsplänen und kann durch Anpassungen des CAD-Modells schnell auf Änderungen am Objekt reagieren. "Durch die neuen Möglichkeiten, die 3D-Druck den Gießereien bietet, werden diese immer stärker als Dienstleister und Technologieunternehmen wahrgenommen. Außerdem stärken die Investitionen in innovative Technologien das Vertrauen der Endkunden in die Gießereien", erläutert Frank Betzler, Regional Sales Manager bei ExOne.

Vom CAD-Modell zur 3D-gedruckten Form

Das CAD-Modell ist die 3D-Ansicht, auf deren Basis der Drucker die Formen produziert. Es wird per USB-Stick oder über das Netzwerk an den 3D-Drucker übertragen. Die S-Max Pro bei der Mezger AG ist mit zwei Jobboxen und der JobMatic ausgestattet, die die Jobboxen automatisch in den 3D-Drucker fahren lässt. Auf die Bodenplatte der Jobbox trägt der Recoater des Druckers zunächst eine dünne, gleichmäßige Schicht Sand auf. Entsprechend des CAD-Modells verteilt der Druckkopf darauf den Binder an den Stellen, die sich zum Kern verbinden sollen. Der Binder – bei Mezger handelt es sich um Furan – umschließt präzise jedes einzelne Sandkorn. Anschließend senkt sich die Bodenplatte minimal ab, sodass der Recoater eine neue Schicht Sand auftragen kann. Diese Schritte wiederholen sich solange, bis ausreichend Sandschichten verklebt sind. So entsteht die Form Schicht um Schicht.



Wenn der Druck abgeschlossen ist, fährt die Jobbox aus dem Drucker heraus. Wie viele Teile bei einem Druckvorgang hergestellt werden können, hängt von ihrer Form und Größe ab. "Für einen unserer Kunden aus dem Pumpen-Bereich haben wir ein Flügelrad produziert", berichtet Diebold. "Von diesem können bis zu 20 Kerne bei einem Druckvorgang gedruckt werden. Dadurch verlief der gesamte Prozess deutlich schneller, als der Kunde erwartet hatte." Die Druckzeit ist abhängig von den zu druckenden Teilen. Im günstigsten Fall kann die Gießerei mithilfe der S-Max Pro ein Rohgussteil innerhalb von drei Arbeitstagen herstellen. Wenn das gesamte druckbare Volumen einer Jobbox – es umfasst 1.260 I – ausgenutzt wird, werden insgesamt circa 1.800 kg Sand (FS003) verarbeitet. Der Abguss erfolgt mit Grau- und Sphäroguss in verschiedenen Qualitäten – je nach Anforderung der Kunden.

Abbildung 5 (oben)

CAD Zeichnung des zu druckenden Teils

Abbildung 6 (mitte)

Entsandung des 3D gedruckten Kerns

Abbildung 7 (unten)

Entfernen vom Einguss/Speisers vom Gussteil

"Dass wir von ExOne ein weitestgehend **automatisiertes Drucksystem** erhalten, war uns besonders wichtig. Die Schweiz ist ein **Hochlohnland**, da lohnt es sich, in die Automatisierung zu investieren."

Silvio Camponovo, Geschäftsführer der Eisengießerei Mezger AG



Automatisierung als Wettbewerbsvorteil im Hochlohnland

Der Automatisierungsgrad der bei Mezger installierten Anlage ist besonders hoch. "Dass wir von ExOne ein weitestgehend automatisiertes Drucksystem erhalten, war uns besonders wichtig", erklärt Camponovo. "Die Schweiz ist ein Hochlohnland, da lohnt es sich, in die Automatisierung zu investieren." Als Systemanbieter hat ExOne die gewählten Elemente entsprechend der Vorgaben der Mezger AG kombiniert, um die höchstmögliche Automatisierung des 3D-Drucksystems zu erreichen. Die Anlage verfügt über eine semi-automatisierte Entsandungsstation und das FluidMatic-System, über das der Drucker vollautomatisch mit Binder, Aktivator und Cleaner befüllt wird. Ein 24h-Sandzulauf versorgt die beiden Jobboxen kontinuierlich mit Formstoff. Der ExOne-Drucker trägt eine Sandschicht in 22 Sekunden auf; die reine Druckzeit beträgt bei einer komplett gefüllten Jobbox circa zwölf Stunden. Das Zusammenspiel der einzelnen Automatisierungskomponenten ermöglicht so einen Betrieb, in den 24 Stunden lang nicht manuell eingegriffen werden muss. "Der Drucker kann ohne Schwierigkeiten rund um die Uhr laufen – im Zweischichtbetrieb mit lediglich einem Mitarbeiter pro Schicht", so Betzler. "Den Automatisierungsgrad der Anlage setzen wir je nach Kundenwunsch um. Von einer hohen Automatisierung bis hin zu einem hohen Anteil manueller Eingriffe ist fast alles konstruierbar."

Abbildung 8 (links)

ExOne 3D Drucker S-Max Pro Furan mit zwei Jobboxen und zahlreichen Features

Abbildung 9 (rechts)

Versorgungseinheit für die 3D-Druckanlage inklusive FluidMatic und Sandversorgung 24/7





Auch bei der Personalsuche stellt die moderne Ausstattung, die das Unternehmen zu einem Vorreiter in Sachen innovativer Fertigungsmethoden macht, einen Vorteil dar: Die hohe Investition zeigt einerseits, dass die Mezger AG langfristig an ihrem Standort Kallnach festhält. Andererseits macht der aufwendige Ausbau deutlich, dass sie das Potenzial der 3D-Technologie sieht und den technologischen Fortschritt zu nutzen weiß, um die Zukunft des Unternehmens zu sichern. Diese unternehmerische Weitsicht in Kombination mit der angenehmen Arbeitsumgebung spricht Facharbeiter, Nachwuchskräfte und Auszubildene an und ermöglicht es, dem Fachkräftemangel zu begegnen.

"Der Anteil an Recyclingsand bei einem Druckvorgang liegt in der Regel zwischen 30 und 50 Prozent. Die Mezger AG hat das für ihre Produkte optimale Mischverhältnis durch einige Tests bestimmt und konnte den **Recyclingsandanteil** dadurch bei gleichbleibender Prozesssicherheit auf **bis zu 80 Prozent** erhöhen."

Frank Betzler, Regional Sales Manager bei ExOne



Umweltschonender Umgang mit Ressourcen

Auf eine weitere Besonderheit wurde bei Mezger Wert gelegt, wie Diebold erklärt: "Neben der Automatisierung war uns eine möglichst nachhaltige Verwendung der Produktionsmaterialien wichtig. Da spielt der Sand eine große Rolle", so Diebold. Um Abfall und Entsorgungskosten zu minimieren, wird der Frischsand zu einem gewissen Anteil mit recyceltem Sand gemischt. Recyclingsand entsteht als Nebenprodukt im Druckprozess: Jede Sandschicht muss die komplette Bodenfläche der Jobbox bis zu den seitlichen Wänden abdecken, da der Sand während des Druckprozesses eine Stützfunktion übernimmt. Wie viel Sand jedoch tatsächlich vom Binder verklebt wird, hängt von der Form der zu druckenden Teile ab. Nachdem der Druckprozess abgeschlossen ist, hebt sich die Bodenplatte auf Knopfdruck an, sodass der unverklebte Sand an den langen Seiten in Trichter fließen kann. Daraufhin wird der lose Sand in einen Recyclingbehälter befördert, aus dem er für den nächsten Auftrag entnommen und mit Frischsand gemischt werden kann. "Der Anteil an Recyclingsand bei einem Druckvorgang liegt in der Regel zwischen 30 und 50 Prozent", erklärt Betzler. "Die Mezger AG hat das für ihre Produkte optimale Mischverhältnis durch einige Tests bestimmt und konnte den Recyclingsandanteil dadurch bei gleichbleibender Prozesssicherheit auf bis zu 80 Prozent erhöhen."

Corporate Headquarters

The ExOne Company Pennsylvania, USA americas@exone.com +1 877 773 9663

European Headquarters

ExOne GmbH Gersthofen, Germany europe@exone.com +49 821 65063-0

Asian Headquarters

ExOne KK Kanagawa, Japan asia@exone.com +81 465 44 1303

www.exone.com

© The ExOne Company 2020 X1_Mezger_CaseStudy_DE_2020-11



3D-Druck erschließt zukünftig weitere Märkte

Seit Juni 2020 ist die Anlage bei Mezger inzwischen in Betrieb. Ein erstes Resümee ist durchweg positiv: "Die Inbetriebnahme des Druckers verlief dank der Unterstützung durch ExOne reibungslos", so Camponovo. "Inzwischen konnten wir verschiedene Vorteile in unserer Produktion beobachten: Wir können schneller produzieren und die gedruckten Kerne überzeugen uns durch ihre hohe Qualität sowie die flexiblen Konstruktionsmöglichkeiten."

Die Erweiterung des Leistungsportfolios, die Erschließung neuer Geschäftszeige und die wachsende Diversität der Produkte sprechen dafür, dass sich die Investitionskosten in den nächsten Jahren amortisieren werden: Derzeit setzt Mezger die S-Max Pro zwar in erster Linie zur Herstellung kleiner Serien, von Ersatzteilen und fürs Prototyping ein, in der Zukunft rechnen die Schweizer jedoch mit steigenden Stückzahlen. Gerade für komplizierte Formen mit Hinterschneidungen eignen sich 3D-Drucker – erst recht, wenn sie so stark automatisiert sind wie bei Mezger. "Wir gehen davon aus, dass der 3D-Druck in Gießereien in der Zukunft eine noch größere Rolle spielen wird", so Camponovo. "Schon jetzt denken wir daran, bei weiter steigenden Aufträgen in ein zusätzliches 3D-Drucksystem zu investieren."

VIDEO – Schauen Sie sich die ExOne Technologie bei der Eisengiesserei Mezger an:

www.exone.com/mezgervideo