



Ersatzteilmontage mit digitalen Technologien

Für Sulzer liefert die Digitalisierung den Schlüssel zu schnellen, präzisen Reparaturen, wenn Spezialteile benötigt werden. Die Reparatur kritischer Ausrüstung kann zeitaufwendig sein – besonders wenn diese schon lange in Betrieb ist und Originalteile schwer zu bekommen sind. In West Virginia, USA, rekonstruiert und produziert Sulzer mithilfe additiver Fertigungsverfahren neue Gussteile für eine Vielzahl rotierender Maschinen.

Originalhersteller (OEMs) tun stets ihr Bestes, um ein umfassendes Angebot an Ersatzteilen für ihre Produkte vorzuhalten. Bei Maschinen, die seit Jahrzehnten in Betrieb sind, kann es allerdings sein, dass der OEM nicht in der Lage ist, diese Unterstützung zu bieten. Zum Beispiel weil der Hersteller mittlerweile von einem anderen Unternehmen übernommen wurde oder die Produktion von Teilen für die betreffende Maschine eingestellt hat und über keinen Lagerbestand mehr verfügt.

Präzise Fertigung durch Laserscanning

Der Austausch und die Reparatur von Teilen spielt eine wichtige Rolle bei der Instandhaltung und Sicherung der Effizienz von Anlagen. Geht es um grössere Ausrüstungsteile, ist ihre Rolle häufig noch kritischer. Eine rechtzeitige Reparatur hilft, Stillstandzeiten zu verhindern. Dieses Szenario hatte Sulzer im Kopf, als das Unternehmen vor einigen Jahren die Firma Sturm Machine Co. in Barboursville, West Virginia, übernahm und das Sulzer U.S. Parts Manufacturing Center gründete.



Klicken Sie für das U.S.-Parts-Manufacturing-Center-Video.

Als Anbieter von schlüsselfertigen Lösungen verfügt Sulzer über die neuste Technik zur genauen Rekonstruktion von Teilen bzw. zur Fertigung von verbesserten Teilen mithilfe überarbeiteter Designs, moderner Werkstoffe und fortschrittlicher Bearbeitungsverfahren. Mit 3-D-Laserscannern, einer eigenen Giesserei und zahlreichen computergesteuerten CNC-Bearbeitungsmaschinen ist das Servicecenter in Barboursville in der Lage, Präzisionsteile mit minimaler Vorlaufzeit zu fertigen.

Dank handgeführter Laserscanner, die Objekte schnell und äusserst präzise vermessen können, nimmt die Erstellung von dreidimensionalen technischen Zeichnungen heute deutlich weniger Zeit in Anspruch als früher. Sulzer verfügt sowohl über FARO-Messsysteme als auch über den HandySCAN 700. Letzterer ist ein sehr kompaktes Gerät mit einer Messgenauigkeit von 30 µm.

Bei der Fertigung von Austauschteilen für wichtige Betriebsmittel spielt Schnelligkeit eine wichtige Rolle, denn je eher die 3-D-Zeichnung erstellt ist, desto besser. Mit den Laserscannern der neuesten Generation können die Ingenieure von Sulzer 480'000 Datenpunkte in der Sekunde erfassen. Sieben sich kreuzende Laserlinien sorgen dafür, dass auch komplexeste Geometrien erfasst werden können.

Messungen vor Ort

Bei Ausrüstungsteilen, die sich nicht problemlos bewegen lassen, können Ingenieure den Kunden vor Ort beraten und die notwendigen Messungen zur Erstellung neuer Zeichnungen vornehmen. Sulzer nutzt mehrere tragbare Koordinatenmessgeräte und Laserscanner mit einer Wiederholgenauigkeit von 0,025 mm für die Datenerfassung vor Ort (Abb. 1).

Nach Erfassung der grundlegenden Abmessungsdaten können die Konstrukteure das Design des neuen Bauteils optimieren. So kann z. B. die Geometrie eines Laufrads angepasst werden, um Beschädigungen des Gehäuses zu verhindern oder Abstände zu optimieren. Ausserdem können Veränderungen am ursprünglichen Design vorgenommen werden, um Änderungen bei der Anwendung oder bei den Leistungsanforderungen Rechnung zu tragen.

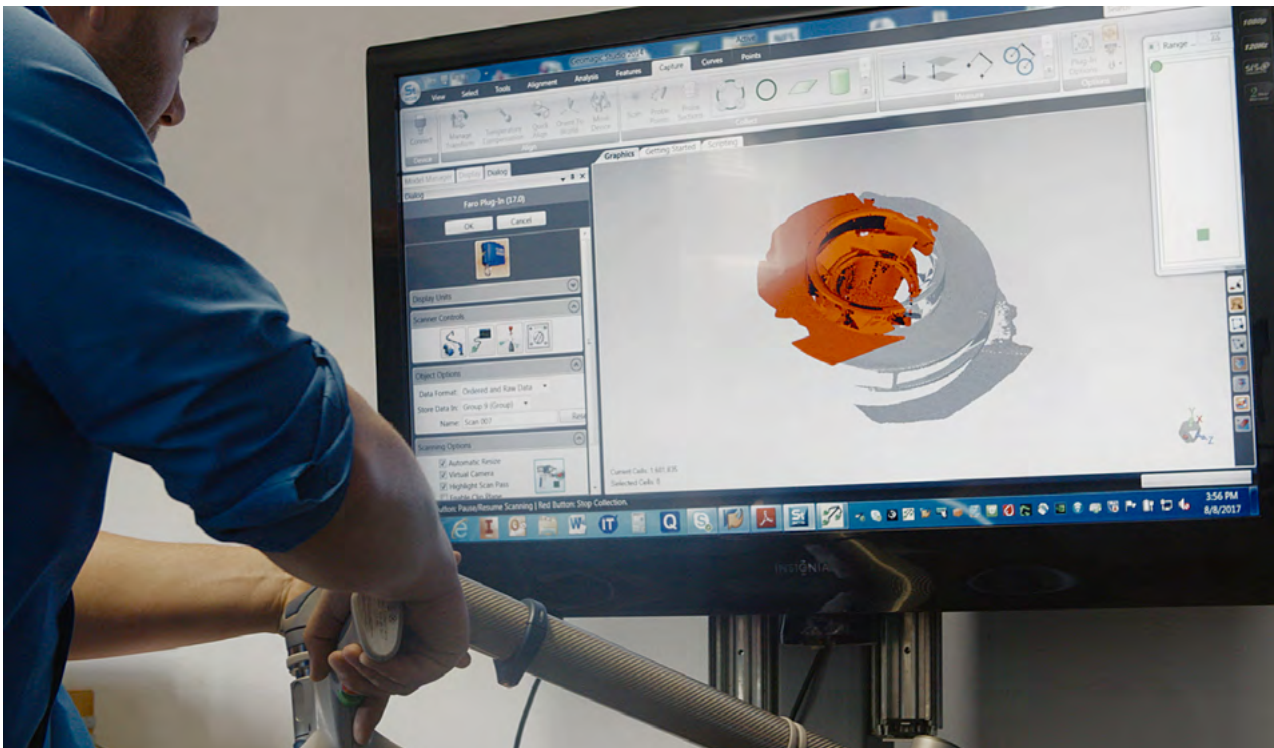


Abb. 1 Präzise Datenerfassung ermöglicht eine Wiederholgenauigkeit von 0,025 mm.

Additive Fertigung von Giessformen

Traditionell wird zum Giessen eines neuen Bauteils ein hölzernes Modell des Originals angefertigt und in einen Sandformkasten eingelegt. Dieses Verfahren ist sehr zeitaufwendig und kann Wochen dauern. Ausserdem ist es relativ ungenau, besonders wenn die Holzmodelle längere Zeit gelagert werden und sich verformen.

Heute können die Konstrukteure die technischen Zeichnungen in verschiedenen Dateiformaten exportieren, die von einer Vielzahl von Werkzeugmaschinen und Robotern unterstützt werden. Eine mögliche Methode ist der Einsatz eines 3-D-Sanddruckers, der mithilfe der Daten in kürzester Zeit aus Schichten von Sand und Klebstoff eine Gussform für das neue Bauteil erstellt, die den hohen Temperaturen des geschmolzenen Metalls beim Giessen standhält (Abb. 2).

Schnellere Formherstellung ohne Modell

Bei der Formherstellung verwenden die Sulzer-Ingenieure numerische Strömungsberechnungen (CFD), um die Gasströmungen innerhalb der Form beim Eingiessen des geschmolzenen Metalls vorherzusagen. Wichtig ist, dass die Gase durch entsprechende Austrittskanäle entweichen können, da Gaseinschlüsse das neue Bauteil schwächen können. Die Kanäle können in die 3-D-CAD-Zeichnung eingefügt und beim Sanddruck einfach ausgeführt werden.

Dieser 3-D-Sanddrucker ist eine der neuesten Investitionen von Sulzer in modernste additive Fertigungstechnik zur Herstellung kompletter Präzisionsformen und -kerne. Der Druckvorgang dauert ca. 48 Stunden, doch je nach Grösse der Bauteile können mehrere Formen gleichzeitig gedruckt werden, was das Verfahren noch effizienter macht.

Bei einem anderen häufig verwendeten Verfahren zur Formherstellung kommen zwei Hälften – der Ober- und der Unterkasten – zum Einsatz, die zur endgültigen Form zusammengesetzt werden. Heute beginnt der Vorgang mit einem Block aus festem Sand, der mithilfe einer robotergestützten mehrachsigen CNC-Fräsmaschine entsprechend den 3-D-CAD-Zeichnungen bearbeitet wird, um eine Präzisionsform herzustellen (Abb. 3).

Die traditionelle Herstellung eines Holzmodells für das Sandformverfahren dauert je nach Komplexität des Modells 2 bis 6 Wochen. Beim 3-D-Sanddruck ist kein Modell erforderlich, da die Form direkt gedruckt wird und in 48 bis 60 Stunden fertig ist. Die Herstellung einer Präzisionsform durch Bearbeitung eines Sandblocks dauert 2 bis 4 Stunden.



Abb. 2 Fertigung neuer Bauteile mithilfe einer 3-D-gedruckten Sandform.

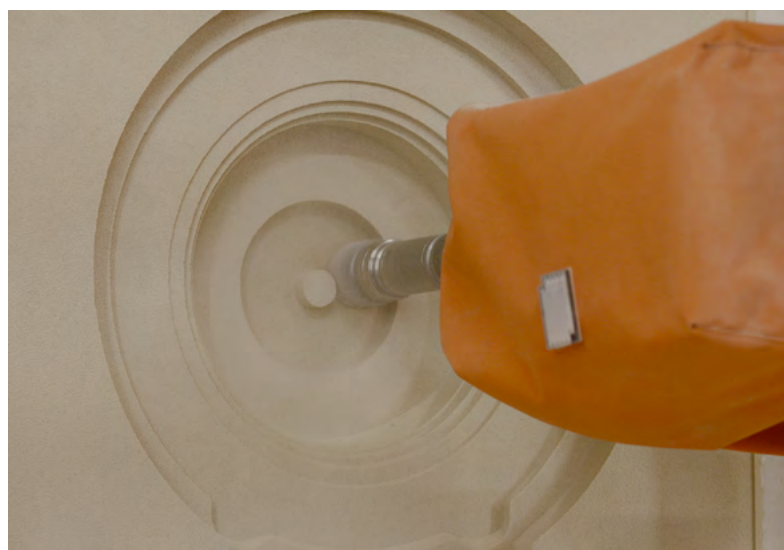


Abb. 3 Mit einem mehrachsigen CNC-Roboter lassen sich präzise Sandformen und Kerne herstellen.

Die eigene Giesserei im Sulzer-Servicecenter spielt eine zentrale Rolle bei der Herstellung neuer Teile. Sie ist in der Lage, Gussteile bis 450 kg aus 100 verschiedenen Legierungen herzustellen. Die genaue Zusammensetzung der Legierung richtet sich nach dem Bauteil und seiner Anwendung. Dank umfangreichen metallurgischen Wissens ist Sulzer in der Lage, neue Bauteile mit einer längeren Lebensdauer als die Originalteile anzubieten.

Präzise Abmessungen dank CNC-Bearbeitung

Nachdem die Grundbausteine für ein neues Bauteil gefertigt sind, erhält das Bauteil die endgültigen Abmessungen in der Bearbeitungswerkstatt. Sulzer hat kürzlich über 2 Millionen US-Dollar in die Aufrüstung und Modernisierung von Maschinen investiert, um die Fertigung von Teilen mit hoher Präzision und engen Toleranzen zu ermöglichen.

Die Bearbeitungswerkstatt ist mit CNC-Vertikaldrehmaschinen für Laufräder und Leitschaufelgehäuse, horizontalen Wellendrehmaschinen sowie Fräs- und Schleifmaschinen ausgestattet. Dadurch ist Sulzer in der Lage, komplexe Komponenten zu liefern (Abb. 4). Eine umfangreiche Qualitätskontrolle sorgt dafür, dass jedes Teil nach höchsten Standards gefertigt wird.



Abb. 4 Spezialanlagen zum Reinigen und Polieren vervollständigen den Prozess.

Qualitätskontrolle sichert höchste Zuverlässigkeit

Zu den weiteren Leistungen des Servicecenters gehören Wärmebehandlungen, zertifizierte Werkstoffprüfberichte, chemische Analysen sowie eine Vielzahl von Werkstoffprüfungen und zerstörungsfreien Prüfungen. Diese sichern die Zuverlässigkeit der Teile und die Einhaltung der Kundenvorgaben.



Stephen Dunlevy,
Chattanooga TN, USA

Als führender integrierter Servicedienstleister bietet Sulzer eine umfassende Palette von Services für elektrische und mechanische Anlagen, die zur Minimierung von Stillstandzeiten und zur Verbesserung der Zuverlässigkeit beitragen. Die Sulzer-Niederlassung in West Virginia ist entsprechend ausgestattet, um neue Teile für Reparatur- und Retrofit-Projekte zu fertigen, bei denen Schnelligkeit und Präzision gefordert sind.