



Sintavia: „Gewusst wie“ mit Mikro-CT

Sintavia, ein additiv auf Metallbasis fertiges Unternehmen, erweitert sein modernes Werk in Florida, USA, um ein CT-System von Nikon Metrology.

Die additive Fertigung (engl. Additive Manufacturing, AM, auch als Schichtaufbauverfahren, 3D-Metalldruck oder generative Fertigung bezeichnet) macht in jeder Branche von sich reden. Diese Technologie bietet äußerste Flexibilität bei der Konstruktion der kompliziertesten und aufwändigsten Merkmale, die jemals für die Fertigung entwickelt wurden.

Nachdem sie sich als essentielles Werkzeug für die Fertigung hocheffizienter Bauteile etabliert hat, haben Unternehmen wie Sintavia eine Vorreiterrolle übernommen. Sintavia ist Weltmarktführer für generative Fertigungsverfahren auf Metallbasis in Branchen, die auf Präzisionsanwendungen spezialisiert sind. Der Markt für generative Fertigungsverfahren wächst kontinuierlich. In diesem Umfeld hebt sich Sintavia als ein Lohnfertiger, der von der Entwicklung bis zur Herstellung des fertigen Produkts alles bietet, deutlich ab.

Das Serviceangebot des in Davie, Florida (USA), niedergelassenen Unternehmens wird durch seine umfassende Ausstattung möglich gemacht. Das Werk verfügt über acht Maschinen für die Hochgeschwindigkeitsbearbeitung sowie Anlagen zur Nachbearbeitung,

Labore für die Prüfung von Metallpulvern, Messfähigkeit und Werkstoffmechanik sowie Werkzeugtechnik für die Qualitätssicherung. Sintavia setzt in der Fertigung derzeit Verfahren wie Pulverbettfusion und Elektronen-/Laserstrahlschmelzen mit Inconel 718, Inconel 625, Aluminium, Titan, Kobalt-Chrom, nicht rostendem Stahl und anderen Pulvern aus eigener Herstellung ein.

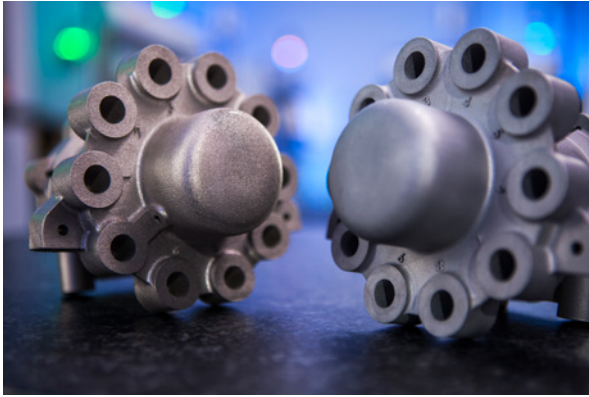
Den Prozess zu verstehen heißt, ihn zu lenken

Da Sintavia sich als Hersteller mit einem Full-Service-Konzept etabliert hat, besteht das wertvollste Gut dieses Unternehmens in der vollständigen und absoluten Kontrolle über den additiven Fertigungsprozess. Ohne vollständige Kontrolle lässt sich der Prozess nicht vollständig verstehen.

Brian Neff, CEO von Sintavia, erklärt kurz und bündig: „Wenn Sie den Prozess nicht verstehen und kontrollieren, wird Ihr Endprodukt nicht dem gewünschten Resultat entsprechen.“

Zu den typischen Fehlern, die ebenso wie bei den klassischen Fertigungsverfahren auch im Schichtaufbauverfahren auftreten, gehören mikroskopisch kleine Lunker und Risse in der Struktur. Diese Lunker können zu Belastungsbrüchen führen und die Lebensdauer einer Komponente verkürzen. Um für die Kunden Komponenten mit höchster Zuverlässigkeit zu produzieren, müssen solche Fehler erkannt und eliminiert werden.

Die additive Fertigung ermöglicht die Herstellung sehr spezifischer Konstruktionsmerkmale, wie konturnahe Kühleinsätze,



■ Die von Sintavia im 3D-Metalldruck gefertigten Teile kommen in wichtigen Industrien zu Einsatz, wie unter anderem der Luftfahrt und Verteidigung, Öl und Erdgas, Automobile und Bodenstromaggregaten.



■ Das Mikrofokus-CT System macht einzelne Metallpulverteichen sichtbar.

“*Sintavia ist in der Lage, Parameter, die Serienfertigung und die Qualität von Prüfungen weitaus schneller als die Konkurrenz zu optimieren.*”

Brain Neff – CEO von Sintavia

Funktionsintegration, komplexe Geometrien, Gitterstrukturen und Hohlkörper. Diese innen liegenden Konstruktionen können nur mit CT-Scans überprüft werden.

„Es gibt weltweit mehrere Tausend metallverarbeitende additive Fertigungssysteme und mindestens genauso viele Leute, die versuchen herauszufinden, wie dieser Prozess funktioniert“, erklärt Brian Neff. „Wir haben es uns zur Aufgabe gemacht, gemeinsam mit unseren Kunden die optimalen Parameter für ihre Konstruktionen zu entwickeln. Wenn Sie den Prozess nicht verstehen und kontrollieren, wird Ihr Endprodukt nicht dem gewünschten Resultat entsprechen.“

Trotz sehr unterschiedlicher Schätzungen stellen Marktforscher einhellig fest, dass der Markt wächst:

- Beratungsunternehmen IDC – Die Ausgaben für 3D-Drucker im Privat- und Industriesektor weltweit erreichten 2015 die Marke von 11 Mrd. US-Dollar. Für 2019 werden 27 Mrd. US-Dollar prognostiziert
- MarketsandMarkets – Der 3D-Druck dürfte eine durchschnittliche Jahreswachstumsrate von 30 % und bis zum Jahr 2022 einen Umsatz von 30 Mrd. US-Dollar erzielen
- PwC – 52 % der Hersteller erwarteten im Jahr 2016, dass der 3D-Druck in den nächsten drei bis fünf Jahren für die Massenproduktion eingesetzt wird, während im Jahr 2014 nur 38 % davon ausgingen

Inmitten dieses Wachstums macht Sintavia weit mehr, als nur für seine eigenen 3D-Druckleistungen zu werben – das Unternehmen positioniert sich als universeller Anbieter, der von der Entwicklung bis zur Herstellung des Fertigteils alles in die Hand nimmt. Zusätzlich zu den acht extrem schnellen Pulverbettmetall-Druckmaschinen umfasst die vollständige Nachbearbeitung von Sintavia eine heißstatische Presse, Wärmebehandlung unter Vakuum, CNC-Bearbeitungszentren, EDM-Anlagen sowie zerstörende und zerstörungsfreie Prüfverfahren.

„Gemeinsam mit unseren Kunden die optimalen Parameter für Aufbauten zu erarbeiten, erfordert nicht mehr und nicht weniger, als eine absolute

Kenntnis und Einsicht in die Prozesse“, erklärt Neff. „Sintavia ist in der Lage, Parameter, die Serienfertigung und die Qualität von Prüfungen weitaus schneller als die Konkurrenz zu optimieren.“

Schnelle Qualitätsprüfungen und volle Kontrolle

Früher hat Sintavia Messaufgaben extern vergeben. Sichtprüfungen wurden sehr erfolgreich ausgeführt, was allerdings nicht auf die Erfassung der im Schichtaufbauverfahren gefertigten Kühlkanäle und Kammern zutraf. Sintavia entschloss sich zu einer Investition in die neueste CT-Scanningtechnologie, um eine Qualitätskontrolle auf dem für die Präzisionsfertigung erforderlichen Niveau zu erreichen.

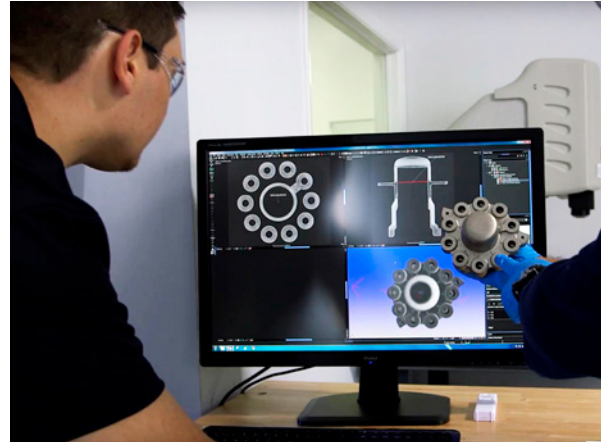
Als ein Hersteller, der Exzellenz in allen Aspekten des Prozesses von Anfang bis Ende anstrebt, musste Sintavia ganz offensichtlich in einen CT-Scanner investieren. Andere Unternehmen lagern das CT-Scannen und die Qualitätsprüfung aus. Der Weltmarktführer im 3D-Metalldruck beschloss jedoch, selbst in diese Technologie zu investieren. CT-Scanning-Kapazitäten im eigenen Hause ermöglichen schnelle Prüfungen und bieten vollständige Kontrolle über die Produktqualität.

Als unabhängiges, additiv fertiges Unternehmen hat Sintavia mit zahlreichen, sehr unterschiedlichen Anfragen und Anforderungen in Bezug auf die von ihm gefertigten Komponenten zu tun. Für die Luft- und Raumfahrt, Automobil-, Öl- und Gasindustrie produziert Sintavia vielfältige Bauteile für unterschiedlichste Unternehmen. Sintavia trägt eine enorme Verantwortung für die fehlerfreie Herstellung von Komponenten und die CT ist die einzige Möglichkeit zu beurteilen, ob die Teile korrekt gefertigt wurden.

Die Techniker von Sintavia wissen, welche Bedeutung die Teile- und Prozessprüfung für die Qualitätskontrolle hat. Wie Neff berichtet, setze die Luftfahrt die höchsten Fertigungsstandards. Daraus ergibt sich die Notwendigkeit eines robusten und reproduzierbaren Qualitätskontrollprozesses, der die Teilequalität genau darstellt und verbessert. Es ist äußerst wichtig zu wissen, ob Lunken oder Einschlüsse



■ Ein Teil wird auf einen Drehtisch gelegt, dann werden 2D-Röntgenbilder aus Inkrementalwinkeln aufgenommen. Anschließend werden die 2D-Röntgenbilder in einem 3D-Modell rekonstruiert.



■ Die CT-Analyse ist äußerst vielseitig: Prüfung von Außen-/Innenmaßen, Vergleich mit dem CAD-Modell, Schnittbilder in jeder Richtung, Werkstoff- und Lunkeranalyse usw.

vorliegen, wie groß diese (sowohl einzeln als auch insgesamt) sind und wo diese auftreten – und außerdem, ob die Teileabmessungen der Designvorgabe entsprechen.

In diesen Fällen bietet sich die röntgenbasierte Computertomografie (Mikro-CT) als Lösung an. Sintavia hat daher ein CT-System von Nikon Metrology mit einer 320 kV Mikrofokusröntgenröhre installiert. Die Mikro-CT liefert alle Informationen in leicht verständlicher grafischer Form – sie wandelt 2D Pixel in 3D Voxel um und generiert ein vollständiges 3D-Dichteverteilungsbild des Prüfobjekts.

Besserer Einblick, geringere Kosten mit Nikon CT

Bei herkömmlichen Fertigungsprozessen mögen ein paar Röntgenbilder aus bestimmten Aufnahmewinkeln genügen. Beim Schichtaufbauverfahren (Additive Layer Manufacturing, ALM) muss jedoch das gesamte Teil geprüft werden, insbesondere bei Luftfahrtkomponenten mit strengsten Toleranzvorgaben. Geprüft werden müssen:

- Pulverreste, die Kanäle blockieren können
- Fehler (Lunker und Einschlüsse) – Porosität, Verunreinigung, Rissbildung
- Abweichung vom CAD-Modell – Maßhaltigkeitsanalyse, Wanddickenmessung, Formstabilität

Mit der Mikro-CT können die im Schichtaufbauverfahren eingebauten Kühl- und Strömungskanäle bis auf eine Genauigkeit von 50 µm bis 100 µm (je nach Erfassungsparametern) geprüft werden. Die Mikro-CT findet Fehler in Prüfobjekten bis zu einer Auflösung, die von der Gesamtpixelzahl des Detektors vorgegeben wird.

Bei einem Prüfobjekt von 100 mm Breite und einem Detektor mit 2 000 Pixel in der Breite, würde die Auflösung maximal 50 µm betragen. Die Auflösung wird außerdem durch die Brennfleckgröße der Röntgenröhre begrenzt. Diese kann von 80 µm bei hochenergetischer Strahlung bis zu unter 1 µm bei niedrigen Energieniveaus reichen.

Die Größe des Prüfobjekts, das mittels CT gescannt werden kann, hängt von dem Werkstoff ab, aus dem es besteht, und von der Energie der

Röntgenquelle, die in Kilovolt (kV) gemessen wird. Größere Prüfobjekte mit niedriger Dichte können ebenso digitalisiert werden wie kleinere Objekte mit höherer Dichte.

Die Mikro-CT ist nun weitaus schneller und besser für den Einsatz in der Fertigungslinie geeignet. Außerdem kann das CT-Scannen identischer Teile im Be- und Entladeprozess automatisiert werden. Nun sind Scanzeiten von nur wenigen Zehntelsekunden pro Teil machbar. Die Nikon CT bietet:

- Bessere Einblicke in das Innenleben von additiv gefertigten Teilen
- Schnellere Optimierung von additiv gefertigten Prototypen, Produktionsprozessen
- Qualitätskontrolle, höheres Konfidenzniveau bei ein- und ausgehenden Teilen
- Reduzierte Kosten, da zerstörende Prüfungen vermieden werden

Alles wissen zu wollen, ist der Weg, den der Gelehrte, der Visionär und der Einsichtige gehen. Heute, wo die Regeln der Fertigungstechnik, die der 3D-Druck bringt, neu formuliert werden müssen, ist die Röntgen-CT ein leistungsfähiger Begleiter für die garantiert zerstörungsfreie Maßhaltigkeitsprüfung in der Qualitätskontrolle.

Sintavia

Carolyn Allan
6545 Nova Drive, Suite 207
Davie, FL 33317
+1 954.474.7800 x211
callan@sintavia.com
www.sintavia.com

Nikon Metrology NV

Geldenaaksebaan 329
3001 Leuven, Belgien.
Marketing.NM@nikon.com
www.nikonmetrology.com