

Einzigartige Optimierung der Produktion- seffizienz

Wie Subaru mithilfe des 3D-Drucks die Entwicklungszeit für Werkzeuge um 50 % verkürzen konnte.





„Geschwindigkeit ist Leben“ ist ein Mantra, das sich in vielen Branchen durchgesetzt hat. Ganz gleich, ob Sie einen Jet steuern, ein Startup-Unternehmen gründen oder Produkte herstellen, es ist ein greifbarer Vorteil, schnell zu sein und Effizienz zu erzielen. In der Fertigung ist Schnelligkeit (gepaart mit Genauigkeit) von entscheidender Bedeutung, da Unternehmen flexibler auf Marktanforderungen reagieren können und sich somit einen Wettbewerbsvorteil verschaffen.

Matt Daroff, Project Engineering Manager bei Subaru of America, Inc. (Subaru), konnte sich dieser Tatsache nicht entziehen. Daroff und seine Kollegen im Subaru Accessories Product Development (APD) Team sind für die Entwicklung der enormen Auswahl an Subaru Originalzubehör verantwortlich, das für alle in den USA verkauften Fahrzeuge von Subaru erhältlich ist. Die Werkzeuge und Vorrichtungen, die für die präzise Installation dieser Zubehörteile erforderlich sind, wurden traditionell auf herkömmliche Weise entwickelt und hergestellt – durch die Bearbeitung von Metall- und Kunststoffteilen und deren Verschraubung – ein langsamer und oft kostspieliger Prozess, insbesondere während der Validierung und Iteration von Prototypen. Subaru erkannte das Potenzial der additiven Fertigung (AM) zur Rationalisierung des Werkzeugbaus, und mit dieser Idee begann die Reise des Teams zum 3D-Druck.

Ein einfacher Business Case

Wie bei jeder größeren Investition musste auch der Kauf des 3D-Druckers durch den Automobilhersteller einer strengen betriebswirtschaftlichen Beurteilung standhalten. Angesichts der hohen Kosten für traditionell hergestellte, ausgelagerte Werkzeuge war dies jedoch nicht allzu schwer zu erreichen. Durch die Umstellung auf 3D-Druck konnte das Subaru APD Team den Kauf eines großformatigen Stratasys F770™ 3D-Druckers durchsetzen und die Werkzeugherstellung mit minimalen Kapitalinvestitionen (abgesehen von den Kosten für den Drucker) wieder betriebsintern durchführen. „Wir entwickeln spezielle Werkzeuge und Vorrichtungen für die präzise Montage vieler unserer Produkte. Die Herstellungskosten für nur eine dieser Entwicklungen waren so unglaublich hoch, dass es für uns ein Leichtes war, die Anschaffung eines F770 zu rechtfertigen, als wir die Zahlen zu Papier brachten. Allein durch den Einsatz des F770 für das Prototyping und die Anfertigung von Werkzeugen für dieses Projekt wurde mit einer Kostensenkung um die 70 % und einem ROI von etwa zwei Jahren gerechnet“, sagt Daroff und merkt an, dass der

F770 seither bereits bei mehreren Produktlinien zum Einsatz kam, unter anderem bei verschiedenen sich noch in der Entwicklungsphase befindenden Fahrzeugen.

Noch bedeutsamer waren die Auswirkungen, die AM auf den Werkzeugentwicklungsprozess hatte. Nach Angaben von Subaru hat die Umstellung auf AM den Arbeitsablauf des Teams komplett umgekrempelt, insbesondere beim Prototyping und bei der Entwicklung von Werkzeugdesigns. „Der Iterationstakt bei Werkzeugprototypen betrug bei der konventionellen Fertigung mehrere Wochen. Dank der additiven Fertigung konnte dieser Takt auf Tage verkürzt werden. Dadurch konnten wir die Entwicklungszeit für Werkzeuge für diese Produktlinie um mehr als 50 % verkürzen“, sagt Daroff. Außerdem konnte von einer ausgelagerten Serienproduktion der Werkzeuge auf eine eingegliederte Just-in-Time-Fertigung von Einzelstücken umgestellt werden, eine Strategie, welche die Vorteile einer schlanken, flexiblen und reaktionsschnellen Fertigung bietet.



Die Positionierungsvorrichtungen wurden mit gut sichtbarem, gelbem ASA-Material gedruckt. Die Griffe sind standardmäßig ab Lager erhältlich.



Diese Ansicht zeigt, wie das FDM-Werkzeug verwendet wird, um die Befestigung der Karosserieseitenleisten korrekt zu positionieren.

Obwohl die Workflow-Verbesserungen beträchtlich waren, waren sie immer noch durch die Realitäten des Drucks großer Teile mit den bestehenden AM-Möglichkeiten begrenzt. Der F770-Drucker verwendet die FDM® Filamenttechnologie und verfügt über eine großzügig bemessene Baukammer, in der die großen Vorrichtungen untergebracht werden können, die für die Installation des Fahrzeugzubehörs erforderlich sind. Wenn einige Vorrichtungen die Druckbettlänge des Druckers von 100 cm überschreiten, teilen die Werkzeugkonstrukteure von Subaru das Werkzeug auf, drucken es in mehreren Teilen und fügen sie zusammen. Kombiniert man jedoch große Teile mit den für extrusionsbasierte Drucker typischen Geschwindigkeiten, können die Druckzeiten sehr lang sein.

Nach Angaben des Subaru APD-Teams war das nicht unerwartet. Aber selbst mit diesem Wissen mussten die Produktionszeiten immer noch an das Tempo angepasst werden, in dem die Werkzeuge gedruckt werden konnten. Und während AM eine Kostenreduzierung im Vergleich zur konventionellen Fertigung erzielte, war die nächste Frage, wie man die nächste Stufe der Vorteile von AM erreichen könnte – Zeitersparnis durch beschleunigte Druckvorgänge.

Beschleunigter 3D-Druck

Die Antwort kam in Form eines Betatests für einen neuen Druckkopf, der die Geschwindigkeit des F770-Druckers um mindestens das 1,5-fache erhöhen soll. Der neue T25-Druckkopf ermöglicht eine schnellere Materialextrusionsrate und verfügt über eine größere Düsenöffnung, was die Zeit bis zum Druck verkürzt. Der T25-Druckkopf druckt außerdem mit der gleichen Schichthöhe von 33 mm (0,013 Zoll) wie der standardmäßige T14-Druckkopf und erzeugt bei den meisten Geometrien ein ähnliches Oberflächenfinish.

Interne Test von Stratasy's intern durchgeführte Tests mit einer Vielzahl von Teilen zeigten eine 1,86- bis 2,27-fache Steigerung der Druckgeschwindigkeit gegenüber dem Standarddruckkopf F770 T14. Die Ergebnisse für ein 36 Zoll langes Werkzeug, das vom Subaru Team gedruckt wurde, ergaben eine 1,96-fache Steigerung der Druckgeschwindigkeit – oder eine Druckdauer, die etwa halb so lang ist wie mit dem T14-Druckkopf.

Vor der Einführung des neuen T25-Druckkopfes war das APD-Team auf zwei Drucker angewiesen, den F770 und einen weiteren großen Extrusionsdrucker, um die Produktionsanforderungen zu erfüllen. Mit der Einführung des schnelleren T25-Druckkopfes konnte Subaru den Durchsatz erhöhen und die Nachfrage mit nur dem F770-Drucker decken, sodass das andere System für andere dringende Aufträge zur Verfügung stand.

Daroff berichtet: „Als sich uns die Möglichkeit bot, die Druckgeschwindigkeit unserer F770 zu erhöhen, haben wir sofort zugegriffen. Bisher haben wir für den zeitlichen Rückstand durch eine weitere Maschine kompensiert. Jetzt schaffen wir den gesamten Durchsatz auf einer einzigen Maschine [F770]. Es hat sofort zu einem robusteren und flexibleren Betrieb geführt und eine ganze Anlage für andere Arbeiten frei gemacht.“



Magnete sorgen dafür, dass die Werkzeuge am Auto haften. Soft-Touch-Pads, die nach dem Druck auf die Werkzeuge geklebt werden, verhindern eine Beschädigung der Oberfläche.



Trotz ihrer Größe sind die Werkzeuge mit einer geringen Fülldicke gedruckt, wodurch sie leicht und einfach zu handhaben sind.

Umfassendere Betrachtung

Der T25-Druckkopf hat die Entwicklung von Zubehörteilen bei Subaru aus Zeit- und Kostensicht effizienter gemacht, aber es gibt noch einen weiteren Aspekt, wie diese Lösung geholfen hat. Kurz gesagt, es hat einige der Probleme, mit denen das Team im normalen Geschäftsverlauf konfrontiert war, gemildert und ermöglicht es ihm, schneller zu reagieren, als es in der Vergangenheit möglich war. Diese schnellere Reaktion bedeutet, dass der Betrieb nicht mehr unter den Folgen und Kosten leidet, die mit Verzögerungen verbunden sind, wodurch Verluste und Verschwendung verringert werden.

Subaru verweist auf dringende Werkzeuganfragen als Paradebeispiel für Situationen, in denen eine schnellere Bearbeitung Verzögerungen für die Installationsgruppe verhindern, Abfall reduzieren und Geschäftsmöglichkeiten schützen kann, die andernfalls verloren gehen würden. „Ein großer Teil unserer Verschwendung ist eine Frage der Zeit“, sagt Daroff. „Die Kosten der verlorenen Zeit sind Opportunitätskosten. Wenn unser Team nicht über die notwendigen Werkzeuge verfügt, um unsere Produkte sicher und präzise zu installieren, werden wir sie gar nicht erst installieren. Je eher wir also unserem Team das geben können, was es für diese Arbeit braucht, desto eher können wir einen Mehrwert für unsere Kunden schaffen. Wenn wir hingegen beschädigte oder verloren gegangene Werkzeuge nicht schnell genug ersetzen oder auf Bestellungen neuer Werkzeuge nicht umgehend reagieren können, entgehen uns dadurch Liefergelegenheiten für unsere Produkte“, fügt er hinzu.

Abgesehen von den Kosteneinsparungen unterstützt dies auch die Umweltverpflichtungen des Automobilherstellers, Abfall zu reduzieren, Ressourcen zu schonen und Naturräume zu erhalten, was direkt mit der Tatsache zusammenhängt, dass alle Subaru-Produkte in deponiefreien Produktionsstätten hergestellt werden.

Warum Stratasys

Als Subaru erwog, die additive Fertigung ins Haus zu holen, konzentrierte sich das Unternehmen auf die Möglichkeit, eine Vielzahl von AM-Herstellern einzubeziehen. Auf der Grundlage von Gesprächen mit internen Kunden konnte das Entwicklungsteam die Auswahl auf großformatige, extrusionsbasierte Drucktechnologien eingrenzen. „Ich glaube, wir haben etwa sieben oder acht verschiedene Maschinen von Herstellern aus der ganzen Welt ausgewählt, um sie zu bewerten“, sagt Daroff. „Eine Maschine von Stratasys war zu diesem Zeitpunkt noch nicht dabei. Auf der Grundlage unseres bekannten Budgets war ich der Meinung, dass Stratasys für uns nicht in Frage kam. Es ging uns um das Gleichgewicht zwischen Kosten, Qualität und Effizienz.“

Subaru forderte von den verschiedenen in Frage kommenden Herstellern Musterteile zur Bewertung an. Aufgrund früherer positiver Erfahrungen mit der Stratasys-Technologie haben sie jedoch ein Muster von Stratasys angefordert, um es als Benchmark zu verwenden. Nach dem Vergleich der Einreichungen stellte das Subaru-Team einen deutlichen Unterschied in Bezug auf den Output der Stratasys-Industriedrucker fest. „Als diese Bewertung die höhere Leistungsfähigkeit, die qualitative Überlegenheit und den Output der Maschinen [von Stratasys] offenbarte, konnten wir unserem Führungsteam selbstbewusst gegenüberreten und sagen: ‚Wir wissen, dass dies eine bedeutende Investition ist. Aber sie ist es definitiv wert.‘“, sagt Daroff.



Geschwindigkeit in echte Vorteile verwandeln

Es kommt nicht jeden Tag vor, dass ein Automobilhersteller die Prozesseffizienz dank einer einfachen Maschinenausrüstung um fast 100 % verbessern kann. Aber genau das hat Subaru mit dem T25-Druckkopf auf seinem F770-Drucker erreicht. Dies hat zu beträchtlichen nachgelagerten Vorteilen geführt, da der Entwicklungstakt für Werkzeuge von mehreren Tagen auf nur einen Tag bzw. in manchen Fällen sogar auf lediglich einige Stunden verkürzt werden konnte. Die Kombination aus dieser Effizienz und der Umstellung auf einen Just-in-Time-Workflow gibt dem APD-Team die Möglichkeit, seine Kunden viel schneller zu bedienen und mit ihnen zusammenzuarbeiten.

Daroff bringt es so auf den Punkt: „Wenn wir unseren Kunden die Teile früher liefern, können sie Situationen testen, die wir bei der Entwicklung eventuell nicht berücksichtigt haben, oder sie können sinnvolle Verbesserungsmöglichkeiten für ein bereits gutes Design erkennen. Dies gibt uns die Möglichkeit, Korrekturen und Verbesserungen früher vorzunehmen, Zeit- und Materialverschwendung bei fehlerhaften Produkten zu minimieren, bevor sie produziert werden, und die Möglichkeiten für kontinuierliche Verbesserungen zu maximieren.“

Für Subaru geht es bei der Geschwindigkeit nicht nur darum, schneller zu drucken, sondern auch darum, Probleme schneller zu erkennen, Makulatur zu reduzieren und Zubehör mit größerer Sicherheit auf den Markt zu bringen. Die F770 mit dem T25-Druckkopf hat dazu beigetragen, dies zu ermöglichen.



[stratasys.com](https://www.stratasys.com)
ISO 9001:2015 Zertifiziert

Stratasys Hauptsitz

5995 Opus Parkway,
Minnetonka, MN 55343, USA
+1 800 801 6491 (gebührenfrei innerhalb der USA)
+1 952 937-3000 (Intl)
+1 952 937-0070 (Fax)

1 Holtzman St., Science Park,
PO Box 2496
Rehovot 76124, Israel
+972 74 745 4000
+972 74 745 5000 (Fax)

FALLSTUDIE FDM

© 2025 Stratasys. Alle Rechte vorbehalten. Stratasys, das Stratasys Signet-Logo und FDM sind eingetragene Marken von Stratasys Inc. F770 ist eine Marke von Stratasys, Inc. Alle anderen Marken sind Eigentum ihrer jeweiligen Inhaber, und Stratasys übernimmt keine Verantwortung in Bezug auf die Auswahl, Leistung oder Verwendung dieser Nicht-Stratasys-Produkte. Technische Produktdaten können ohne vorherige Ankündigung geändert werden. CS_FDM_AU_Subaru_A4_DE_0925a