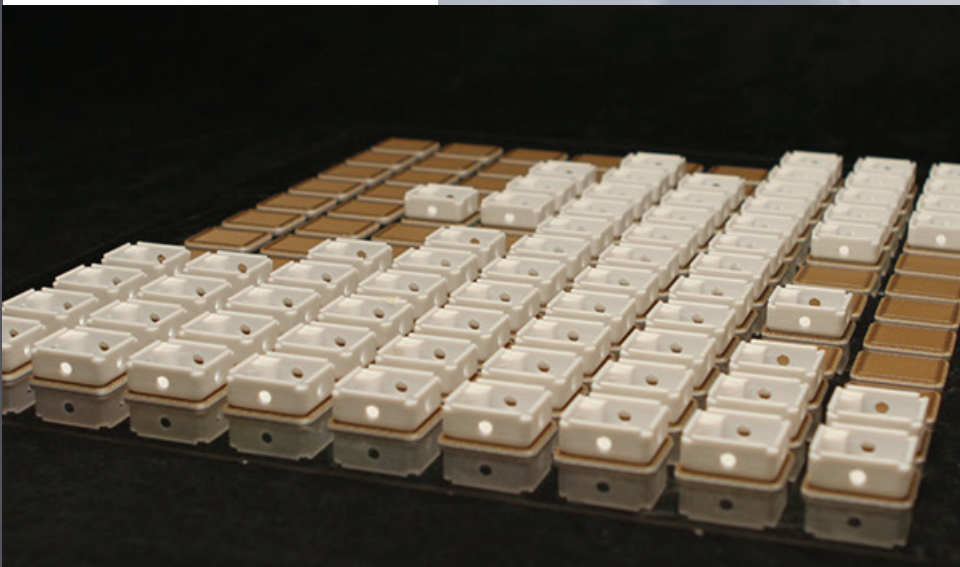
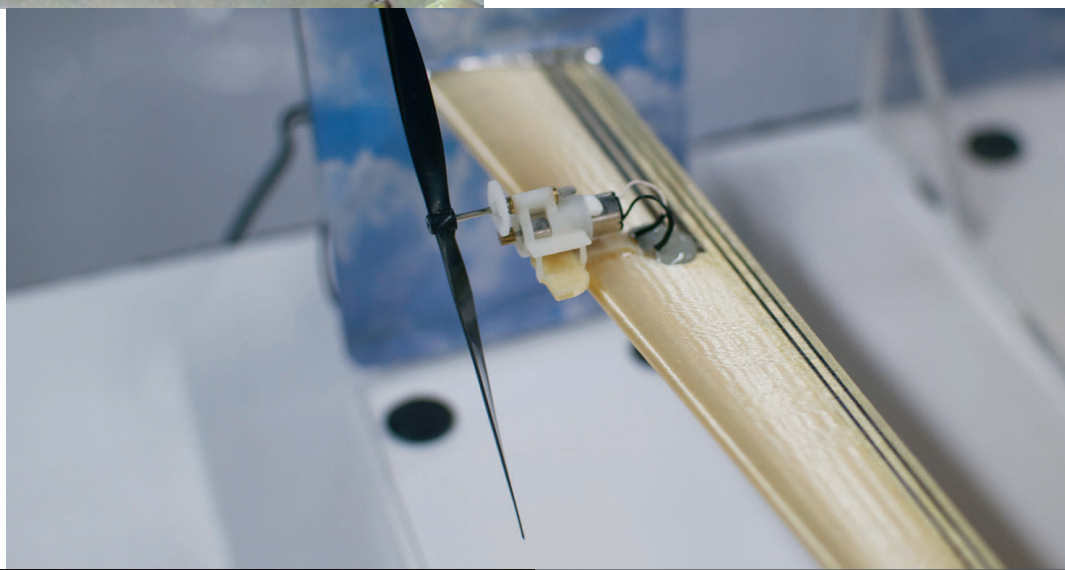




Transformieren
Sie die
Fertigung Ihrer
Endbauteile
durch 3D-Druck



Transformieren Sie die Fertigung Ihrer Endbauteile durch 3D-Druck

Die Fertigung erlebt mit dem Vormarsch des 3D-Drucks in modernen Produktionsanlagen einen digitalen Wandel.

Die aktuelle strategische Notwendigkeit besteht darin, das bahnbrechende Potenzial des 3D-Drucks zu nutzen, indem die Digitalisierung in die Strukturen, Prozesse, Systeme und Anreize Ihres Unternehmens integriert wird.

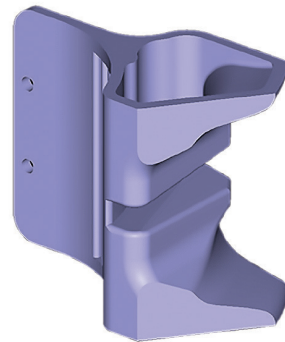
Aber wie?

Neue Technologien werden in der Regel eingesetzt, um die derzeitigen Methoden zu ergänzen. Diese neuen Technologien bieten oft erhebliche Verbesserungen in Bezug auf Geschwindigkeit und Rentabilität. So wurde beispielsweise der 3D-Druck erfolgreich für das Prototyping von Komponenten und Teilen eingesetzt.

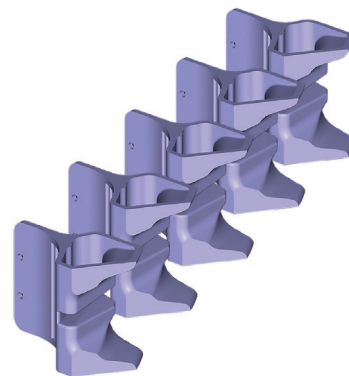
Doch seit einigen Jahren haben innovative Hersteller aller Größenordnungen erkannt, dass die Anwendung des 3D-Drucks für den regulären Betrieb von erheblichem Wert ist, sowohl als Alternative als auch als Ergänzung zu herkömmlichen Methoden.

Hersteller nutzen diese neue Fähigkeiten ebenfalls:

- Entwicklung und Herstellung neuer und besserer Produkte
- Schnellere Produkteinführung am Markt
- Senkung der Produktionskosten und -zeit um 70 bis 90 Prozent bei bestimmten Anwendungen
- Reagieren Sie auf Kundenwünsche, die zuvor unmöglich waren

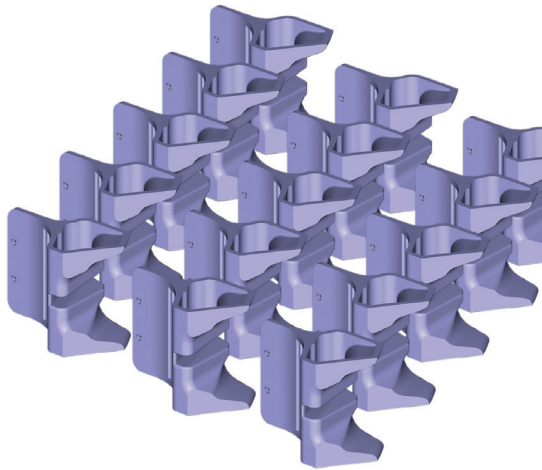


Fertigen Sie kleine Lose von Teilen, auch von Einzelstücken, ohne sich um das Einrichten und Umrüsten zu kümmern.



Kombinieren Sie mehrere Teile, in beliebiger Kombination, zum Zusammenbauen.

Transformieren Sie die Fertigung Ihrer Endbauteile durch 3D-Druck



Maximize throughput with multi-part builds.

- Innovative Veränderungen in der Lieferkette, um den Wettbewerbsdruck auf ihren Märkten zu erhöhen

Die Entwicklung strategischer Anwendungen erfordert Innovation. Dies ist der Fall, wenn Unternehmen Erfahrungen mit der Anwendung von Technologien bei grundlegenden Anwendungen gesammelt haben. Letztlich kann der 3D-Druck zu Produkt-, Prozess- und Geschäftsmodellinnovationen führen, die erfahrenen, einsichtigen Unternehmen bahnbrechende Möglichkeiten eröffnen.

Die Nutzung des 3D-Drucks für Ersatzanwendungen ist einfach und äußerst kosteneffizient. Hersteller tun gut daran, die Chancen zu nutzen, die sich durch die Integration des 3D-Drucks im Allgemeinen - und von Endbauteilen im Besonderen - in ihre Produktionsprozesse ergeben.

Definition der Technologie

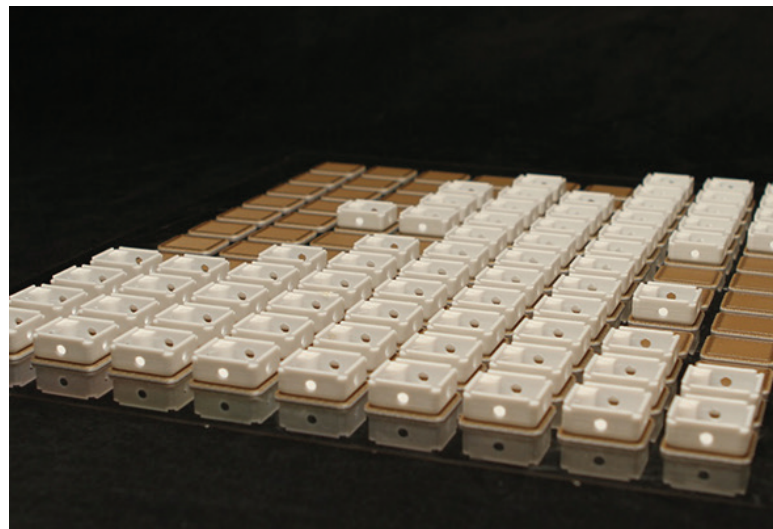
3D-Druck, Endbauteile und FDM® sind wichtige Begriffe für diese Lektüre.

Der Begriff 3D-Druck – auch additive Fertigung genannt – ist der Prozess des Zusammenfügens von Materialien zur Herstellung von Objekten aus

3D-Modelldaten, in der Regel Schicht für Schicht, im Gegensatz zu subtraktiven Fertigungsverfahren. Bei additiven Verfahren werden aufeinanderfolgende Materialschichten computergesteuert aufgetragen. Der 3D-Druck beschreibt Technologien, die während des gesamten Lebenszyklus eines Produkts eingesetzt werden können.

Ein Endbauteil ist ein materielles Gut, das als Produkt verkauft, als Unterbaugruppe oder als Komponente in einem Produkt verwendet wird. Endbauteile werden auch innerhalb des eigenen Unternehmens in Betrieb genommen, z. B. ein Bauteil, das in den Verpackungsanlagen des Unternehmens verwendet wird.

FDM (Fused Deposition Modeling) ist eine 3D-Druckmethode, bei der Linien aus geschmolzenem Thermoplast aus 3D-Druckern extrudiert werden. Diese Materialien verfestigen sich dann genau so, wie sie aufgetragen werden. Hersteller nutzen FDM als Alternative zu herkömmlichen Fertigungstechnologien wie Spritzguss und maschineller Bearbeitung für Kleinserien und kundenspezifische Teile.



Optimize the orientation and pack of a build for maximum throughput, like these polycarbonate parts.

Transformieren Sie die Fertigung Ihrer Endbauteile durch 3D-Druck

FDM Endbauteile

Die FDM-Technologie wird für den 3D-Druck von Endbauteilen während des gesamten Produktlebenszyklus eingesetzt. In den frühen Phasen der Produktfreigabe kann sie zur Herstellung von Teilen für die Pilotserie verwendet werden.

Sobald das Produkt validiert wurde und alle Komponentendesigns eingefroren sind, wird die FDM-Technologie als Überbrückung bis zur Produktion verwendet: Endbauteile werden 3D-gedruckt, während auf die Inbetriebnahme von Werkzeugen, Fertigungsanlagen und -prozessen gewartet wird.

Für kompliziertere Geometrien und kundenspezifische Lösungen ist die vollständige Produktion mit der FDM-Technologie die praktische Option. Da der herkömmliche Werkzeugbau auf die Produktion eines einzigen Designs ausgerichtet ist, ist die FDM-Technologie eine effiziente und optimierte Lösung für Produkte, die sich ständig ändern - entweder durch Produktrevisionen oder durch auftragsbezogene Anpassungen.

Wenn sich ein Produkt dem Ende des Lebenszyklus nähert, sollten Unternehmen erneut auf die FDM-Technologie zurückgreifen. Wenn die Aufträge zurückgehen und die Werkzeuge ersetzt werden müssen, ist die FDM-Technologie eine Alternative, die die Lebensdauer des Produkts mit minimalen Kosten oder Lagerbeständen verlängert. Mit der FDM-Technologie können auch dann noch Ersatzteile hergestellt werden, wenn das Produkt bereits ausgemustert ist.

Bester Einsatz von FDM

Traditionell werden Teile durch Verfahren wie Formen, Gießen und Bearbeitung hergestellt. Bei jedem dieser Verfahren liegt das Hauptaugenmerk darauf, wie man die Fähigkeit, die Optimierung und die Effizienz gestaltet. Aus diesem Grund ist das einmal entwickelte Verfahren statisch. Änderungen erhöhen die



This redesigned FDM tool consolidates most components.

Kosten, verringern den Durchsatz und senken die Fertigungseffizienz.

Die FDM-Technologie vermeidet diese Probleme. Mit der FDM-Technologie erhalten die Designer mehr Gestaltungsfreiheit. Die Teile können so konstruiert werden, dass sie für die Funktion optimiert sind, nicht für das Herstellungsverfahren. Dazu gehört auch die Möglichkeit, die Anzahl der Teile zu konsolidieren, indem ein mehrteiliges Design entweder auf ein konsolidiertes oder ein einteiliges Design reduziert wird.

Die FDM-Technologie ist am besten geeignet, wenn die Produktionsmengen zwischen einem und 1.000 Stück liegen und die Designs mäßig bis sehr komplex sind. Die FDM-Technologie ermöglicht außerdem ein dynamisches Produktionsumfeld, das kontinuierliche Verbesserungen und Designänderungen begünstigt. Diese Flexibilität ermöglicht es Unternehmen, ihre Produktpalette zu erweitern, um Märkte mit maßgeschneiderten Lösungen zu bedienen. Oft handelt es sich dabei um ein Design, das sich mit herkömmlichen Methoden nicht oder

Transformieren Sie die Fertigung Ihrer Endbauteile durch 3D-Druck

nur unzureichend herstellen lässt. Auf diese Weise wird die Kleinserienfertigung praktisch, erschwinglich und effizient.

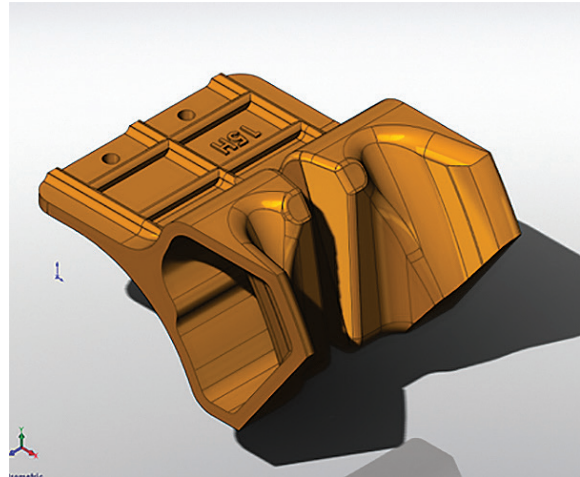
Gestalterische Designfreiheit

Nova Tech Engineering (NTE) mit Sitz in Willmar, Minnesota, stellt automatisierte Maschinen her, die von Geflügelzuchtbetrieben weltweit eingesetzt werden. Der Erfolg des Unternehmens beruht vor allem auf der Fähigkeit, seine Maschinen an die Bedürfnisse zahlreicher Arten, Rassen und Größen von Vögeln anzupassen. Als das Unternehmen jedoch wuchs, wurden die Kosten für die Bearbeitung zahlreicher Teilvarianten zunehmend ineffizient, kostspielig und wachstumshemmend.

“Wir haben viel Zeit und Geld für die Bearbeitung von Teilen aufgewendet, was sich nachteilig auf unsere betriebliche Gesamteffizienz ausgewirkt hat”, so der Maschinenbaukonstrukteur Jacob Rooney. “Heute setzen wir 3D-Drucker für verschiedene Anwendungen ein, z. B. für das Rapid Prototyping, die Erstellung von Gussformen, das Thermoformen, Vorrichtungen und die Fertigung von Fertigteilen.”

Ein entscheidender Vorteil für NTE ist die Designfreiheit. “FDM ist die perfekte Lösung für uns”, fügt Rooney hinzu. “Es ermöglicht uns, das Design leicht zu ändern, so dass wir die Teile an die Ausrüstung und die Vogelvielfalt in jeder Phase anpassen können, ohne durch Kosten oder Verzögerungen benachteiligt zu werden.”

NTE nutzte die Vorteile von FDM-Funktionen wie Sparse-Fill und selbsttragenden Winkeln. Dadurch konnten die Materialkosten gesenkt und die Fertigungszeiten verbessert werden. NTE profitierte auch von der Möglichkeit, Designänderungen während des laufenden Betriebs vorzunehmen und den physischen Lagerbestand zu reduzieren, indem er in den digitalen Lagerbestand für den Druck auf Abruf überführt wurde.



Dieses CAD-Modell eines Bauteils für Nova Tech Engineering (NTE) enthält Merkmale, deren Formgebung oder Bearbeitung kostspielig und zeitaufwändig wäre.



Zahlreiche Variationen dieses FDM-Teils werden von den Kunden von NTE für ihre tägliche Arbeit benötigt.

Transformieren Sie die Fertigung Ihrer Endbauteile durch 3D-Druck

Mit der FDM-Technologie kann NTE die vielen Spezialteile, die seine Kunden benötigen, zu einem Bruchteil der Zeit und der Kosten herstellen. Bevor FDM zum Einsatz kam, dauerte die Herstellung von 10 12-teiligen Trägerbaugruppen vier Wochen und kostete 45.000 \$. Heute dauert die Herstellung drei Tage und kostet 1.500 \$ - eine Zeitersparnis von 89 Prozent und eine Kostenersparnis von 97 Prozent für ein einziges Teiledesign. Multipliziert mit der Anzahl der zu produzierenden Teile rechtfertigte dies schnell die Investition in den 3D-Drucker.

Stärke und Gewichtsreduktion

Aurora Flight Sciences, ein Unternehmen, das fortschrittliche unbemannte Systeme und Luft- und Raumfahrtfahrzeuge entwickelt und herstellt, hat ein Flugzeug mit einer Spannweite von 62 Zoll hergestellt und geflogen - der Flügel besteht vollständig aus 3D-gedruckten Komponenten.

Die Struktur des Flügels wurde optimiert, um das Gewicht zu reduzieren und gleichzeitig die Festigkeit zu erhalten. "Der Erfolg dieses Flügels hat gezeigt, dass die Struktur eines Kleinflugzeugs mit Hilfe des 3D-Drucks schnell hergestellt werden kann", sagte Dan Campbell, Ingenieur für Strukturforschung bei Aurora. "Wenn ein Flügel ausgetauscht werden muss, klicken wir einfach auf Drucken, und innerhalb von ein paar Tagen haben wir einen neuen Flügel, der flugbereit ist.

Aurora beschäftigt sich auch mit einer neuen Anwendung: intelligente Teile, d. h. Hybridteile, die 3D-gedruckte Strukturen und 3D-gedruckte Elektronik enthalten. Aurora hat mit Stratasys und Optomec zusammengearbeitet, um FDM- und Aerosol Jet-Elektronikdruck zu kombinieren, um Flügel mit integrierter Elektronik für unbemannte Luftfahrzeuge (UAVs) herzustellen.

Aurora made this wing entirely of 3D printed components and 3D printed electronics.



Transformieren Sie die Fertigung Ihrer Endbauteile durch 3D-Druck

“Die Fähigkeit, funktionale Elektronik in komplex geformten Strukturen mit Hilfe der additiven Fertigung herzustellen, kann es ermöglichen, UAVs schneller zu bauen, mit mehr Anpassungsmöglichkeiten und möglicherweise näher am Einsatzort, wo sie gebraucht werden. All diese Vorteile können zu effizienten, kostengünstigen Fahrzeugen im Einsatz führen”, so Campbell. Mit 3D-gedruckten intelligenten Teilen lassen sich Leistung und Funktionalität in zweierlei Hinsicht verbessern. 3D-Drucker ermöglichen leichtere mechanische Strukturen. Direkt auf die Struktur gedruckte, konforme Elektronik macht Platz für zusätzliche Nutzlast frei

Zusammenfassung

Der Einsatz der FDM-Technologie für den 3D-Druck von Endbauteilen auf Anfrage ist in fast allen Branchen möglich, darunter Konsumgüter, Automobilbau, Luft- und Raumfahrt, Verteidigung und Medizin. Unternehmen jeder Größe können aufgrund der äußerst günstigen Wirtschaftlichkeit bei geringen Stückzahlen davon profitieren. FDM kann in jeder Phase des Produktionszyklus eingesetzt werden, sowohl als Ergänzung zu einem bestehenden Verfahren als auch als Ersatz.

Ein Forschungsbericht von Deloitte Consulting¹ kommt zu dem Schluss:

“Da die Flexibilität der Technologie durch das Hinzufügen von Materialien und Prozessen zunimmt, ergeben sich Möglichkeiten für neue Produkte und Innovationen. Insbesondere Unternehmen, die Produkte mit komplexen Innengeometrien anbieten, die durch technische Beschränkungen bei der Bearbeitung eingeschränkt sind, sollten den Entwicklungen im Zusammenhang mit AM große Aufmerksamkeit widmen.”

Weiter heißt es in dem Bericht: “Die Möglichkeit für Unternehmen, AM für das Streben nach Wertschöpfung durch verbesserte Leistung, größere Innovation und beschleunigtes Wachstum einzusetzen, wird auf absehbare Zeit bestehen bleiben.”

Die Führungskräfte in der Fertigungsindustrie beginnen, sich mit den strategischen Auswirkungen dieser überzeugenden und sich schnell entwickelnden Technologien zu befassen.

¹Deloitte Review Ausgabe 14, “3D Opportunity – Additive manufacturing paths to performance, innovation and growth.” Geschrieben von Mark Cotteleer und Jim Joyce.

Stratasys Headquarters

7665 Commerce Way,
Eden Prairie, MN 55344 USA
+1 952 937 3000 (international)
+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)

stratasys.com
ISO 9001:2015 Certified

Stratasys GmbH
Airport Boulevard B120
77836 Rheinmünster, Germany
+49 7229 7772-0
+49 7229 7772-990 (Fax)

