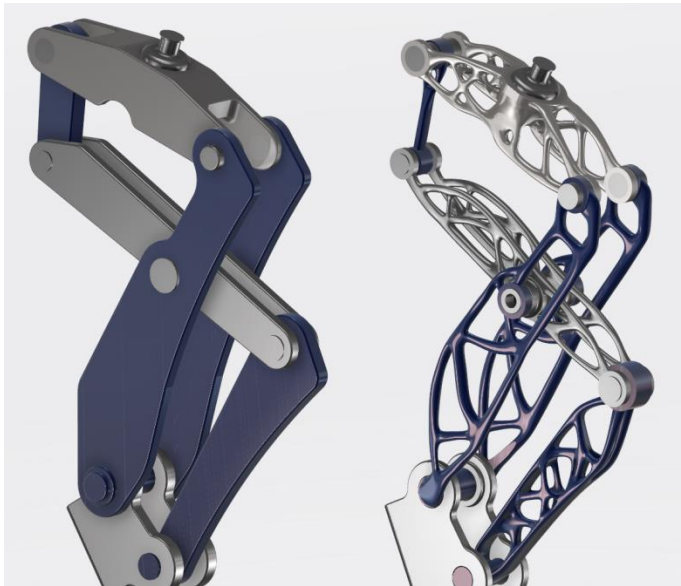


# Additive Manufacturing Unlimited



## Einleitung

Derzeit finden in allen Industrien Umwälzungen in Entwicklung und Produktion statt. Die Additive Fertigung hält Einzug in Produktionshallen auf der ganzen Welt und ermöglicht Unternehmen neue Produktdesigns mit bisher nie dagewesenen Eigenschaften und Funktionen. Doch warten auch neue Herausforderungen auf Designer und Produktionsleiter.

## Additive Fertigung – was ist das?

Die Additive Fertigung, heute umgangssprachlich auch als 3D-Druck bezeichnet, produziert Bauteile durch das schichtweise Ablagern bzw. Auftragen von Material. Dabei sind im Vergleich zu abtragenden Fertigungsverfahren, wie Fräsen oder Drehen, neue Designs mit verbesserten Produkteigenschaften und geringeren Kosten machbar.

Wurde die Additive Fertigung in der Vergangenheit in erster Linie zum Rapid Prototyping eingesetzt, werden heute auch in der Serienfertigung kleine und mittlere Stückzahlen wirtschaftlich produziert.

Die Werkstoffe und Materialien, die sich für die Additive Fertigung eignen, sind vielfältig. Je nach Anforderung und Einsatzbereich werden Metalle, Kunststoffe und Keramik für den „3D-Druck“ verwendet.

## Die Vorteile

Mittels Additiver Fertigung können Bauteile mit hoher geometrischer Komplexität hergestellt werden, die mit herkömmlichen Fertigungsverfahren, wie Fräsen, Bohren oder Drehen nicht machbar sind. Durch den Prozeß des Auftragens von Material (Metall, Kunststoff etc.) wird genau das Material verbraucht, das das Bauteil ausmacht. Es entsteht, wie bei abtragenden Verfahren, keinerlei Abfall. Mit anderen Worten: Additive Fertigung ermöglicht einen geringeren Rohstoffeinsatz. Dazu kommt: es müssen keine Werkzeuge gefertigt werden, die zur Erstellung eines Bauteils erforderlich wären. Weitere Einsparungen entstehen durch die

Gewichtsoptimierung des Bauteils. Die folgende Abbildung zeigt sehr gut, wie ein Bauteil bei gleicher Steifigkeit und Leistungsfähigkeit, mit weniger Material produziert werden kann.

Robert Nardini, Senior Vice President Engineering Airframe bei Airbus sagt dazu: „Zahlreiche Projekte bei Airbus verstärken den Einsatz von Additiver Fertigung. Damit werden Prototypen wie auch Produktionskomponenten hergestellt, die leichter und kostengünstiger sind bei gleicher Leistung, Sicherheit und Funktionalität.“



Designfreiheit ohne Grenzen

Viele Designer gehen noch einen Schritt weiter und integrieren

Funktionen und Eigenschaften in ein

Bauteil, die mit den anderen Fertigungsverfahren nie möglich wären. So hat der Zentrifugenhersteller Hettich die Wirtschaftlichkeit seiner Serienproduktion von Zentrifugen durch die Additive Fertigung erheblich verbessert. Konventionell hergestellt besteht ein Waschrotor aus 32 einzelnen Teilen, die später zusammengesetzt werden müssen. Dies erfordert komplexe Werkzeuge und eine zeitaufwendige Montage, zumal die Edelstahlinspritzröhrchen aufwendig entgratet werden müssen.

Es gelang dem Hersteller, den Waschrotor neu zu konstruieren und so zu optimieren, dass dieser mittels Additiver Fertigung aus statt 32 Komponenten nur noch aus 3 Komponenten besteht, keine Montagewerkzeuge mehr benötigt werden, das Entgraten entfällt und so die Produktionszeit und die Kosten erheblich gesenkt wurden.

## Die Herausforderungen

Bei all den Vorteilen, die die Additive Fertigung Entwicklern bietet, müssen diese schon vor dem Entwurfsprozeß grundlegende Überlegungen anstellen. So muß sich der Designer eines Bauteils mit dem verwendeten Material, dessen Mikrostruktur und Eigenschaften beschäftigen. Denn durch den „Druckvorgang“ wird das Material unter Druck stark erhitzt und kann so unter Umständen seine Eigenschaften, wie Festigkeit, Steifheit etc. verlieren. Oder er entwickelt gleich eine neue Legierung, die über neue Produkteigenschaften verfügt. Hier bieten Simulationsprogramme Unterstützung, um die späteren Eigenschaften des Bauteils im Vorfeld zu testen.

Weil die Additive Fertigung Designern soviel mehr Freiheiten eröffnet, kann mit einem durchdachten und optimierten Design Material und Gewicht eingespart werden bei gleichen Bauteilspezifikationen und -eigenschaften. Doch erfordert dies profunde Kenntnisse im Leichtbau. Programme zur Topologieoptimierung helfen den Entwicklern im Designprozess neue Produktformen zu realisieren, die allen Anforderungen genügen.

Wenn Bauteile nicht nur als Prototypen produziert werden, sondern als Kleinserien, die später im Montageprozeß weiterverbaut werden, muß der Produktionsprozeß neu gedacht werden: haben die „3D-Drucker“ ausreichend Produktionskapazität, damit die folgende Montage nicht verzögert wird? Sind die „3D-Drucker“ ausgelastet? Und wenn ich nicht über eigene Maschinen verfüge: Welcher Service Provider kann meine Entwürfe in welchem Land zu welcher Qualität produzieren? Kann es zu Unterbrechungen in der Supply Chain kommen?

Möchten Unternehmen die Additive Fertigung in größerem Umfang nutzen, müssen sie gewahr sein, daß im gesamten Entwicklungs- und Produktionsprozeß eine Kosten- und Know-how-Verschiebung stattfindet. Denn die verbesserten Bauteil-Designs erfordern schon vor und auch während des Entwicklungsprozesses mehr „Gehirnschmalz“: welches Material setze ich ein? Welche Funktionen kann ich in das Bauteil integrieren? Wie kann das Bauteil für die Montage optimiert werden? Welche Kosten- und Effizienzvorteile entstehen durch die Additive Fertigung? Solche Frage sollten schon vor dem Produktentwurf beantwortet sein, damit es am Ende nicht zu bösen Überraschungen, sprich Produktionsunterbrechungen, kommt.

## Die Lösung

Für die effektive und erfolgreiche Nutzung der additiven Fertigungsweise bietet Dassault Systèmes ein Softwarekonzept, das die vorgelagerten Konstruktions- und die nachgelagerten Fertigungs- und Prüfprozesse umfaßt und für alle Engineering-Parameter eine digitale Kontinuität bereitstellt, die zur additiven Fertigung eines Maschinenteils erforderlich sind.



Dassault Systèmes End-to-End Lösung für additive Fertigung

**Werkstoffwissenschaftlern** steht eine komplette Modellierungs- und Simulationsumgebung im Bereich der Materialwissenschaft und Chemie zur Verfügung mit dessen Hilfe Ingenieure und Forscher vieler Branchen leistungsfähigere Materialien aller Art, wie z. B. Pharmazeutika, Katalysatoren, Polymere, Verbundwerkstoffe, Metalle und Legierungen, Batterien und Brennstoffzellen entwickeln und zertifizieren.

**Konstruktionsabteilungen** profitieren von einer einzigen *End to End* Entwicklungsumgebung für alle notwendigen Schritte im Rahmen der generativen Designerstellung. Von der

- Bauraumerstellung und funktionalen Spezifikation über
- Topologieoptimierung und Designvalidierung bis hin zur
- automatisierten Rückführung des Konzeptvorschlags in eine parametrische Geometrie.

Auch der Nicht-Experte kann sich Dank einfacher und intuitiv bedienbarer Workflows schnell in die Lage versetzen, leichte und zugleich zuverlässige Designs effizient zu realisieren.

**Fertigungsverfahren** werden leistungsfähige Optimierungsmöglichkeiten der 3D-Druckparameter an die Hand gegeben, um in der Umsetzung generativer Designs dem Anspruch *As Manufactured = As Designed* gerecht zu werden.

Denn abgesehen von den Materialeigenschaften kann das finale Produkt aufgrund des thermischen Herstellprozesses erhebliche Abweichung bezüglich des am Rechner geplanten Bauteils aufweisen. Hier sind insbesondere fertigungsbedingte Eigenspannungen und plastische Verformungen zu nennen, die mittels Optimierung von beispielsweise Ablagerungspfad, Ausrichtung des Aufbaus und Wärmeintensität minimiert werden können.

**Kollaborative Fertigungsabläufe und Zulieferprozesse** werden übersichtlicher, kontrollierbarer und synchroner durch ein *on-board* Manufacturing Operationsmanagement. Hersteller mit ihren spezifischen - teils weltweiten- Firmenstrukturen profitieren dabei insbesondere von folgenden Faktoren:

- Menschen, Anlagen und Verfahren miteinander in Einklang zu bringen, um die Zusammenarbeit zu verbessern.
- Echtzeit-Reporting, Kontrolle und Synchronisation der mit weltweiten Abläufen verbundenen Geschäftsprozesse zu erreichen mit dem Ziel nachhaltiger, exzellenter Produktionsperformance.
- Intelligente Fertigungsdaten in Echtzeit herauszufiltern, um eine weltweite, kontinuierliche Prozeßoptimierung zu unterstützen.

**Und jetzt alles zusammen.** Es ist ein langer Weg von der ersten Idee bis hin zum fertigen Bauteil, dem reibungslosen Produktionsablauf bis hin zum erfolgreichen Vertriebsmodell. Auf diesem Weg gibt es jede Menge Fragen, Hürden und Unwägbarkeiten. Diesen Herausforderungen müssen sich die jeweiligen Teildisziplinen auf Basis von Ingenieurwissen und geeigneten Softwarewerkzeugen stellen: Aber auch alle an den Gesamtprozeß gebundenen Fachabteilungen und deren Schnittstellen.

Die gute Nachricht: Dassault Systèmes bietet nicht nur Lösungen für die Anforderung jeder einzelnen Problemstellung. Die beteiligten Lösungen greifen vor allem auch nahtlos ineinander über und schaffen somit die Grundlage für ein wirtschaftlichen Gesamtansatz: Vom Einzelerfolg zur digitalen Kontinuität.

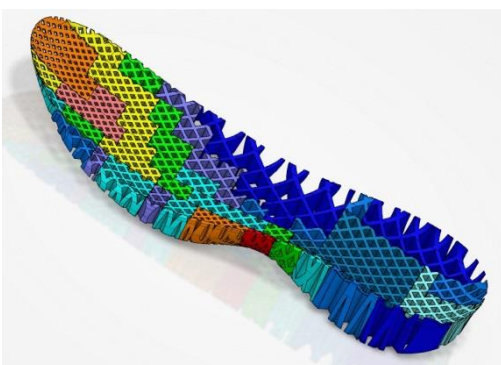
Auf diesem Weg der Ideenfindung – Materialentwicklung – 3D-Konstruktion – Simulation – Optimierung – Produktion, sprich 3D-Druck – Integration in weltweite Produktionsprozesse, begleiten Sie die die Lösungen von Dassault Systèmes.

Und wie das Sprichwort sagt: **Auch ein langer Weg beginnt mit dem ersten Schritt ...**

### **... und machen Sie jetzt einen weiteren Schritt**

Erleben Sie Additive Manufacturing - Live und zum Anfassen auf der **formnext von 15.-18.11. in Frankfurt!** Dassault Systèmes und Technologiepartner Renishaw präsentieren Digitale Durchgängigkeit rund um das Thema der generativen Fertigung. Besuchen Sie uns auf unserem Stand in Halle 3.1/Stand F68 und begleiten Sie uns auf einem (spannenden) Weg von der Designfindung über die Drucksimulation bis hin zum gedruckten Serienbauteil.

Am **7. Dezember** laden wir Sie ein zu einem Tag rund um das Thema Additive Fertigung. Besuchen Sie den **kostenlosen Innovationstag** zusammen mit unserem Technologiepartner Renishaw:



**CATIA & SIMULIA Innovationstag:**

[07. Dezember in München](#)

**Zur Anmeldung klicken Sie bitte auf das Datum.**