

# Additive Fertigung für Turbomaschinen

Verbessern Sie Leistung, Betriebszeit und Effizienz

Seit über drei Jahrzehnten arbeitet 3D Systems mit Herstellern von Turbomaschinen und Zulieferern von Turbinenteilen für deren Anwendungen.

Ganz gleich, ob wir Komponenten für den 3D-Metalldruck und den Feinguss entwickeln, um die Leistung und Lebensdauer von Turbinen zu optimieren, oder ob wir den Technologietransfer für eine erfolgreiche Integration ermöglichen – 3D Systems hilft Herstellern und Zulieferern, in einer hart umkämpften Branche dauerhaft erfolgreich zu sein.



## Herausforderungen für Turbomaschinen lösen

Der ständig wachsende globale Energiebedarf und die immer höheren Anforderungen an die CO<sub>2</sub>-Reduktion sind universelle Herausforderungen für Hersteller von Turbomaschinen, sie benötigen immer höhere Leistung und Wirtschaftlichkeit.

### Treibstoffeffizienz

Der Schlüssel für eine hohe Treibstoffeffizienz bei Gasturbinen ist die Betriebstemperatur. Höhere Temperaturen führen üblicherweise zu einem höheren Wirkungsgrad, was dann einen wirtschaftlicheren Betrieb ermöglicht. Selbst eine Effizienzsteigerung von 1 % hat enorme Auswirkungen, wenn es um Leistungen im Gigawattbereich geht.

### Leistungsabgabe

Hersteller und Zulieferer von Turbomaschinen müssen immer höhere Anforderungen an Effizienz und Leistung erfüllen. Die Endverbraucher benötigen so viel Leistung wie möglich bei möglichst geringem Brennstoffeinsatz, und das unter Einhaltung der immer strengeren Umweltnormen.

### Zuverlässigkeit

Ein monatelanger Dauerbetrieb mit minimaler Wartung ist unerlässlich.

### Effizienz der Lieferketten

Die Verringerung der Komponentenanzahl kann die Montagekosten senken, die Effizienz der Lieferkette verbessern und die Markteinführung beschleunigen.

# Eine beiderseitige Partnerschaft

Durch Kombination von Expertenteams, Fertigungsanlagen, Ausrüstung, Software und Materialien hilft 3D Systems Herstellern und Zulieferern von Industriegasturbinen dabei, ihre Kosten zu senken, die Leistung zu steigern und die Lieferung in jeder Phase des Produktlebenszyklus zu beschleunigen. Durch Installation, Praxisschulungen, Beratungsservices und durch unsere Fähigkeit, vorqualifizierte Fertigungsprozesse für wichtige Bauteile zu entwickeln, helfen wir unseren Kunden, hohe Produktionsmengen zu erreichen, Kosten zu senken und Lieferzeiten zu verkürzen. Unser engagiertes Team arbeitet mit Ihnen bei jedem Schritt zusammen, von der Vorproduktion bis zur Serienfertigung.



## Entdecken

Strategische Beratung zur Ermittlung der Kundenbedürfnisse



## Erneuern

Gemeinsame Anwendungsentwicklung und Design for Additive Manufacturing (DfAM) für spezifische Anforderungen



## Entwickeln

QS und Prozesscharakterisierung vom Vorprototyp bis zum Prototyp



## Überprüfen

Schulung, Validierung und Zertifizierung



## Produzieren

Produktions- und Fertigungsservices



## Skalieren

Aufwärtsskalierung und Technologietransfer

# Ihr Weg zu modernen Metallteilen

## Erzeugen Sie stabilere, zuverlässigere Gussmodelle

3D Systems ist das einzige Unternehmen im Bereich der additiven Fertigung, das eine umfassende additive Fertigungslösung für den Feinguss anbietet, mit speziellen Produkten für jede Phase Ihrer Arbeitsabläufe beim Metallguss. Wir bieten leistungsstarke Softwarelösungen für CAD-Design und Konstruktionsmethoden speziell für den Feinguss (QuickCast® Diamond™), Reverse Engineering und Inspektion, erstklassige Materialien für den 3D-Druck und die Nachbearbeitung (Accura® Fidelity™, Patch and Bond) sowie modernste Stereolithografie-Technologie (SLA).

Diese komplette 3D-Drucklösung bietet alles von Kleinmodellen bis hin zu extragroßen, hohlen Gussmodellen. Aufgrund der Beschaffenheit von QuickCast Diamond liefert die Lösung massive, leichte Modelle mit dünnen, stabilen Schalen. Dank einer speziellen Infill-Strategie verbraucht das Modell so wenig Material wie möglich und wird gleichzeitig viel schneller aufgebaut, während gleichzeitig die Maßhaltigkeit beim Beschichtungs- und Ausbrennprozess erhalten bleibt.



## Mehr Designfreiheit mit Direct Metal Printing (DMP) für unübertroffene Leistung

Die Modelle DMP Flex 350, Factory 350 und Factory 500 von 3D Systems stellen zusammen mit dem Softwarepaket 3DXpert® eine durchgängige Lösung für die additive Fertigung in Metall dar, die eine überlegene digitale Produktion mit optimalem Durchsatz und optimaler Effizienz, Kapazität und Flexibilität ermöglicht.

3D Systems bietet eine Reihe moderner Metallmaterialien für jede Anwendung, darunter Superlegierungen auf Grundlage von Nickel, Titan, Edelstahl und Aluminium.

### Einzartige Eigenschaften der Metallmaterialien

Die DMP-Drucker von 3D Systems verfügen über eine einzigartige Vakuumkammertechnologie, welche die bestmögliche sauerstoffarme Atmosphäre ihrer Klasse ermöglicht (<25 ppm). Dies führt zu verbesserten Materialeigenschaften, einer höheren Materialeffizienz und einem geringeren Argongasverbrauch, sodass außergewöhnlich stabile Teile von hoher chemischer Reinheit entstehen. Die extrem sauerstoffarme Umgebung verbessert die Montage der Teile, da sie Sauerstoffblasen beseitigt und so die Schweißqualität verbessert.

# Moderne Energieerzeugung und hohe Kraftstoffleistung für Turbomaschinen

Modernste Lösungen und Dienstleistungen im Bereich der additiven Fertigung verbessern die Energieerzeugung und die Kraftstoffleistung von Turbomaschinen, erhöhen die Systemverfügbarkeit sowie die Effizienz der Lieferkette.



## Auf Leistung optimiertes Design

Entwerfen Sie Teile mit optimierter Funktionalität, anstatt wegen Einschränkungen in der Herstellbarkeit Abstriche machen zu müssen. Durch Funktionen wie konturnahe Kühlkanäle, neuartige Geometrien für Gas- und Flüssigkeitsströmungen und konsolidierte Teilebaugruppen können Sie die Leistung, die Zuverlässigkeit, den Fertigungsertrag und die Effizienz der Lieferkette steigern und gleichzeitig die Arbeitskosten senken.



## Fortschrittliche Energieerzeugung

Eine höhere Kraftstoffeffizienz, eine längere Lebensdauer der Komponenten und eine längere Verfügbarkeit der Turbomaschinen können sich erheblich auf den Ertrag der Stromerzeugung auswirken.



## Beschleunigte Sie die Markteinführung

Da keine Werkzeuge erforderlich sind, können 3D-gedruckte Feingussmodelle und der direkte Metalldruck die Konstruktionszyklen um Wochen oder Monate verkürzen, die Lagerkosten senken und neue Geschäftsmöglichkeiten eröffnen.



## Partner für Technologiekompetenz

Unser Expertenteam verfügt über langjährige Erfahrung bei der Auswahl der richtigen Technologien, um die Herausforderungen für Turbomaschinenhersteller zu meistern.



## Verbesserung der Skalierbarkeit

Dank der modernen Fertigungskapazitäten von 3D Systems können Sie Ihre Kapazität je nach Bedarf erhöhen und erhalten so eine noch nie dagewesene Flexibilität.



# Verbessern Sie die Leistung und Wirtschaftlichkeit von Turbomaschinen

Durch die Einbindung von 3D-Drucklösungen in die Fertigungsabläufe für Turbomaschinen und Turbinenteilen können Sie schnell fertig konstruierte Teile liefern, welche die Leistung, Qualität und den Ertrag von Gasturbinen maximieren.

Konstruieren Sie schnell und ökonomisch, liefern Sie Metallteile mit weniger Baugruppen und höherer Komplexität: So erhöhen Sie die Zuverlässigkeit, verlängern die Lebensdauer und verbessern die thermische Effizienz und die Strömungseigenschaften.

## Brennkammerkomponenten

**Erhöhte Kraftstoffeffizienz und Leistung durch Bauteilreduzierung und optimierte Geometrien**

**Bauteilreduzierung 20:1**

**Durchschnittliche jährliche Kraftstoffeinsparungen von 1,7 Mio. €**

**Zweifache Erhöhung der Lebensdauer der Bauteile**

- Der Direktmetalldruck ermöglicht die Herstellung komplexer Geometrien, einschließlich interner Strukturen, in hitzebeständigen Superlegierungen
- Optimierte Designs und reduzierte Anzahl von Einzelteilen für Brennkammerkomponenten verbessern die Leistung und Treibstoffeffizienz, erhöhen die Zuverlässigkeit und senken die Herstellungskosten
- Die Markteinführungszeit ist bei additiver Fertigung viel kürzer



## Statorschaufeln

**Vereinfachen Sie Fertigung und Lieferkette durch monolithische Bauteile**

**Nahtloser Metalldirektdruck für Teilegröße mit 500 mm Durchmesser**

**Bis zu 200-fache Reduzierung der Teileanzahl**

**Erreichung von Betriebstemperaturen bis zu 1327 Grad Celsius**

- Reduzieren Sie mögliche Fehlerstellen, indem Sie mehrere Teile zu einem einzigen, monolithischen Teil zusammenfassen
- Steigern Sie Ertrag und Zuverlässigkeit bei gleichzeitiger Senkung der Arbeitskosten.
- Verbessern Sie die thermische Leistung durch optimierte interne Kühlkanäle
- Beschleunigen Sie Vorlaufzeiten mit werkzeuglosem Direktmetalldruck und 3D-gedruckten Modellen für den Feinguss.
- Reduzieren Sie Ihre Kosten im Vergleich zur Bearbeitung von Knüppeln aus teuren Metallen.



## Antriebsräder

**Effizientere Gasturbinenlaufräder schneller und zu niedrigeren Kosten herstellen**

**Bis zu 80 % weniger Materialabfall**

**90 % Kostenreduzierung gegenüber konventionellen Wachsmodellen**

**30-mal schnellere Markteinführung**

- Erlangen Sie neue Maßstäbe bei der Komplexität Ihrer Entwürfe, um die Effizienz der Laufräder bei der Kompression der Luft zu erhöhen.
- Optimieren Sie Laufräder für höheren Gas- und Flüssigkeitsdurchsatz durch schnelle Designiterationen.
- Verringern Sie das Gewicht durch Topologieoptimierung und Gitterstrukturen.
- Beseitigen Sie Vorlaufzeiten und Kosten für die Werkzeugherstellung durch direkten Metalldruck der komplexesten Geometrien und Stereolithografie für große Feingussmodelle.



## Gehäuse und Kanäle

**Komplexe Metallgehäuse und -kanäle, ohne Zeit- und Kostenaufwand für Werkzeuge**


**90 % Kostenreduzierung gegenüber konventionellen Wachsmodellen**

**30-mal schnellere Markteinführung**

**Keine Werkzeuge erforderlich**

- Herstellung von Kleinserien großer, komplexer Turbomaschinengehäuse und -kanäle aus kostengünstigen 3D-gedruckten Feingussmodellen in nur wenigen Tagen
- Größere Gestaltungsfreiheit zur Verbesserung der Abgaseffizienz durch glattere und effizientere Strukturen für die Gasströmung
- Verringerung der Anzahl der Teile von Baugruppen, um weniger Fehlerquellen zu erhalten und Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit zu erhöhen



A man in a dark shirt and pants stands with his arms outstretched, positioned in front of a large, semi-transparent gear graphic. The background is a gradient of blue and teal.

# Verbessern Sie die Effizienz von Turbomaschinen mit den Lösungen für die additive Fertigung von 3D Systems

Die additive Fertigung kann Herstellern von Turbomaschinen und Zulieferern von Turbinenteilen die Möglichkeit geben, leistungsorientiert zu konstruieren und die Kraftstoffeffizienz, die Leistungsabgabe, die Zuverlässigkeit und die Effizienz der Lieferkette zu verbessern. Unsere 3D-Drucklösungen und unsere Kompetenz in den Technologien können Ihnen dabei helfen, bessere Turbinen und Teile noch schneller zu bauen.

**Erfahren Sie, wie 3D Systems Ihnen helfen kann.**

Für Fragen und Verkauf:

© 2021 by 3D Systems, Inc. Alle Rechte vorbehalten. Technische Änderungen vorbehalten.

3D Systems, das Logo von 3D Systems und 3DXpert sind eingetragene Marken von 3D Systems, Inc. **08-21**

[3dsystems.com](https://www.3dsystems.com)