

# Direktmetalllösungen

Präziser Metalldruck in Produktionsqualität mit der DMP-Druckerserie, der Software 3DXpert® und LaserForm-Werkstoffen



Der Direktmetalldruck (Direct Metal Printing, DMP) gibt Ihnen völlige Designfreiheit. Sie können robustere Teile herstellen, die leicht und haltbar sind und bessere Leistungen erzielen als andere Teile. Entwerfen, testen und produzieren Sie Metallteile, die bei der Standardfertigung einfach nicht möglich sind.

# Erreichen Sie mehr – mit Direktmetalldruck (DMP)

## SCHÖPFEN SIE DAS POTENZIAL IHRES PRODUKTS AUS

Im 3D-Direktmetalldruck hergestellte Teile bieten vollständige Designfreiheit und sind gleichzeitig auch noch robuster, leichter, haltbarer und leistungsstärker als gefräste oder gegossene Teile. Fertigen Sie Produkte mit überragenden Leistungseigenschaften, und zwar schneller und kostengünstiger als mit herkömmlichen Fertigungsmethoden.

## OPTIMIEREN SIE IHRE LIEFERKETTEN

Mit DMP haben Sie die vollständige Kontrolle über Ihre Produktion, ohne auf Spezialkomponenten von Zulieferern angewiesen zu sein. Drucken Sie bei Bedarf ganze Baugruppen mit weniger Komponenten.

## BESCHLEUNIGEN SIE DIE MARKTEINFÜHRUNG

Nutzen Sie nur ein System für F&E, Prototypenentwicklung und Produktion. DMP-Benutzer auf der ganzen Welt profitieren von schnellerer Entwicklung und kürzeren Produktionszeiten. Verwandeln Sie komplexe Baugruppen, deren Herstellung und Montage Hunderte oder sogar Tausende von Stunden in Anspruch nimmt, in ein hochwertiges Einzelteil, das sich in Stunden oder Tagen drucken lässt.

## ERHÖHEN SIE DIE FLEXIBILITÄT IHRER FERTIGUNG

Additive Metallfertigung erfordert keine Werkzeuge, reduziert die Gemeinkosten und steigert die Effizienz. Sie können ganz flexibel Konstruktionen aktualisieren und Ihr Fertigungsprogramm anpassen, um wechselnden Marktnachfragen begegnen zu können.

## DMP Flex 100

### Flexible additive Metallfertigung, außergewöhnliche Qualität

Drucken Sie außergewöhnlich detaillierte, hochwertige Teile in einem automatisierten und wiederholbaren Prozess, der sich ideal für F&E und die Fertigung von Serienteilen mit engsten Toleranzen im Direktmetalldruck eignet.

#### BRANCHENFÜHRENDES OBERFLÄCHENFINISH

Reduzierung des Bearbeitungs- oder Schleifaufwandes der finalen Teile.

#### SAUBER UND SICHER

Abgedichtete Behälter für das Laden und Wiederaufbereiten des Pulvers vermeiden eine Werkstoffkontamination und erhöhen die Bediener-sicherheit.

#### AUSGEZEICHNETE MECHANISCHE EIGENSCHAFTEN

Verdichtendes Pulverauftragssystem garantiert eine höhere Dichte und gleichmäßige mechanische Eigenschaften.

#### HÖCHSTE PRÄZISION

Drucken Sie selbst feinste Details mit außergewöhnlicher Genauigkeit.

#### INTEGRIERTER METALLDRUCK

ProX DMP-Drucker, die Software 3DXpert® und die LaserForm-Werkstoffe sind präzise auf zuverlässige Prozesse und Reproduzierbarkeit ausgelegt.

#### DRUCK AUS ZERTIFIZIERTEN LEGIERUNGEN

Verlassen Sie sich auf Ihre Ergebnisse mit zertifizierten LaserForm-Werkstoffen und umfassend geprüften Druckparametern.

## DMP Flex 350 und DMP Factory 350

### Hohe Präzision, hoher Durchsatz

Der DMP Flex 350 und der DMP Factory 350 wurden auf Basis der Erfahrungsdaten von nahezu einer halben Million gedruckter Metallteile entwickelt und bestehen mit kurzen Herstellungszeiten bei anspruchsvoller Fertigung rund um die Uhr. Der DMP Factory 350 verfügt über ein integriertes Material-Recycling-System.

#### INTEGRIERTER METALLDRUCK

DMP-Drucker, die Software 3DXpert und die LaserForm-Werkstoffe sind präzise auf zuverlässige Prozesse und Reproduzierbarkeit ausgelegt.

#### ROBUSTERE MECHANISCHE EIGENSCHAFTEN

Dank des branchenweit niedrigsten Anteils an O<sub>2</sub> während des Bauprozesses (<25 ppm) sind die gedruckten Teile besonders robust und chemisch rein.

#### AUSGIEBIG GETESTETE WERKSTOFFE

Die Druckparameter wurden in Tausenden von Druckprozessen optimiert und gewährleisten eine prognostizierbare Druckqualität mit einer breiten Palette an LaserForm-Werkstoffen.

#### QUALITATIV HOCHWERTIGES PULVERMANAGEMENT

Der DMP Factory 350 verfügt über ein integriertes und automatisiertes Pulvermanagement bei gleicher Stellfläche wie der DMP Flex 350.

# DMP Factory 500

## Modularität für eine skalierbare Produktionslösung

Die DMP Factory 500-Lösung besteht aus funktionspezifischen Modulen, die durch optimale Nutzung die Effizienz maximieren. Jedes Modul ist darauf ausgelegt, eine bestimmte Funktion des additiven Fertigungsprozesses auszuführen, d. h. Drucken (Printing Module – PTM), Pulverentfernung (Depowdering Module – DPM), Recycling (Powder Recycling Module – PRM) und Transportieren (Transporting Module – TRM). Die Module sind vollständig in ein abnehmbares Druckmodul (Removable Print Module - RPM) integriert, das entwickelt wurde, um für einen kontinuierlichen Produktions-Workflow zwischen den Modulen zu wechseln. Das RPM ist abdichtbar, um eine inerte Pulverumgebung während des gesamten Herstellungsprozesses zu gewährleisten. Die Druckermodule (PTM) sind auf Dauerbetrieb rund um die Uhr ausgelegt. Das Depowdering Modul (DPM) und das Powder Management Module (PMM) wurden entwickelt, um Teile auf Bauplattformen effizient zu entstauben, ungenutzte Pulverwerkstoffe automatisch zu recyceln und das RPM für den nächsten Druck vorzubereiten.

Konfigurieren Sie eine Fabrikationseinrichtung mit der optimalen Anzahl und Art von Modulen, die die Anforderungen Ihrer Produktionsabläufe erfüllen.

### NAHTLOSE GROSSE TEILE

Die intelligente Laserkonfiguration und die durch die Software 3DXpert gesteuerte Scan-Technologie ermöglichen die Produktion von nahtlosen, großformatigen Teilen in der Größe des gesamten Bauvolumens. Dadurch ist höchste Oberflächenqualität für 3D-Metalteile mit hervorragenden Materialeigenschaften gewährleistet.

### EINHEITLICHE, REPRODUZIERBARE QUALITÄT

Das RPM ermöglicht eine einheitliche Pulversteuerung von Charge zu Charge für eine skalierbare additive Metallfertigung.

### HOHE PRODUKTIVITÄT

Mit einem großen Bauvolumen (500 x 500 x 500 mm) und einem hohen Durchsatz dank mehrerer Laser sorgt die DMP Factory 500-Lösung für hohe Produktivität in der additiven Metallfertigung.

### OPTIMALER WORKFLOW

An den Workflow optimal angepasste Lösung für umfassende Skalierbarkeit, wiederholbare Teile von hoher Qualität, hohen Durchsatz und niedrige Gesamtbetriebskosten.

### BEWÄHRTE TECHNOLOGIE FÜR DIE ADDITIVE METALLFERTIGUNG

Entwickelt für einheitliche, reproduzierbare Teilequalität und hohe Produktivität im 3D-Metalldruck.



# Metalllegierungen für die DMP-Baureihe

Die breite Palette an gebrauchsfertigen LaserForm®-Werkstoffen von 3D Systems ist spezifisch auf die DMP-Drucker von 3D Systems ausgelegt und bietet eine hohe Qualität und gleichmäßige Eigenschaften der gedruckten Teile. Die von 3D Systems bereitgestellte Datenbank mit Druckparametern und die Werkstoffe wurden in den Anlagen von 3D Systems umfassend entwickelt, geprüft und optimiert. In diesen Anlagen werden Jahr für Jahr bis zu 500.000 unterschiedliche Metallteile aus verschiedenen Werkstoffen gefertigt. Für Ihre Fertigungsprozesse rund um die Uhr bietet 3D Systems ein Qualitätsmanagementsystem, das eine gleichbleibende und überwachte Materialqualität sicherstellt und so für zuverlässige Ergebnisse sorgt.



Wärmetauscher mit komplexen Kühlkanälen aus LaserForm AlSi10Mg (A)



Minireaktor zur Maßstabsprüfung, gebaut aus LaserForm 17-4PH (A)



Gasbrenner mit integrierten Kühlkanälen aus LaserForm Ni718 (A)



Fertigung von Teilkronen, Kronenkappen und Brücken aus LaserForm CoCr (C)



Hoch korrosionsbeständiger Impeller aus LaserForm 316L (A)

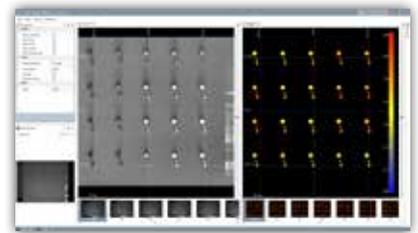


Blasform mit konturnahen Hohlräumen aus LaserForm-Maraging-Stahl (B)

## Upgrade für extra hohe Produktivität für LaserForm Ti Gr5 (A) und Ti Gr23 (A)

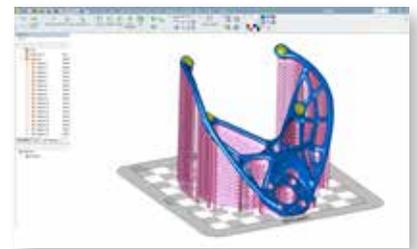
Erwarten Sie Geschwindigkeitssteigerungen von bis zu 34 % und entscheiden Sie sich für Kostensenkungen pro Teil bei gleichbleibender, reproduzierbarer Teilequalität, wie in unseren LaserForm-Datenblättern veröffentlicht.

\*Verfügbarkeit variiert je nach Druckermodell



## DMP MONITORING FÜR ECHTZEIT-PROZESSÜBERWACHUNG

Advanced Manufacturing erfordert eine genaue Überwachung der Prozessvariablen. DMP Monitoring ist ein System zur Prozessüberwachung und zerstörungsfreien Qualitätskontrolle, das eine Fülle von Daten für fundierte Entscheidungen über die Produktqualität liefert und auch zur Prozessverfolgbarkeit und Dokumentation für stark regulierte Branchen dient.



## SCHNELLERE DATENAUFBEREITUNG UND AUSSERORDENTLICH GUTE BUILD-OPTIMIERUNG

Mit jedem DMP-Drucker wird die Software 3DXpert geliefert, die Präzisionslösung für den Metalldruck von 3D Systems. Profitieren Sie von intelligenten Design-Tools und schneller Druckaufbereitung auf Basis einer umfangreichen Datenbank mit geprüften Druckparametern für den Werkstoff Ihrer Wahl. Keine andere Software ermöglicht eine Lokalisierung von Druckstrategien für Metallteile mit höherer Präzision.



### KONTURNAHE KÜHLUNG

Direkte Integration von konturnahen Kühlkanälen in diese Blasform steigert die Effizienz um 30 %.



### VERBESSERTER DURCHFLUSS

Für diese Eintrittsleitschaukel der Turbine prognostiziert die berechnete Strömungssimulation eine Verringerung der Stoßintensität in Höhe von 70 %.



### VEREINFACHTE BAUGRUPPEN

Dieses einzelne Brennerbauteil enthält neun Hinterschnitte und sechs eingeschlossene Hohlräume und ersetzt eine komplexe Baugruppe.



### TOPOLOGIEOPTIMIERUNG

Diese optimierte Halterung aus der Luft- und Raumfahrtindustrie reduziert das Gewicht um 35 %.



### GEWICHTSREDUZIERUNG

Komplexe Strukturen ermöglichen eine erhebliche Gewichtsreduzierung für diese Brennkammer.



### MASSENANPASSUNG

Passgenau an den fehlerhaften Bereich angepasst, wird die Gesichtsasymmetrie des Patienten durch diese Rekonstruktion korrigiert.

# Direktmetalldrucker

## Additive Metallfertigung mit der DMP-Druckerserie



DMP Flex 100



DMP Flex 350

### SPEZIFIKATIONEN

Laserleistungstyp	100 W/Faserlaser	500 W/Faserlaser
Wellenlänge des Lasers	1070 nm	1070 nm
Bauvolumen (X x Y x Z) Höhe einschließlich Bauplatte	100 x 100 x 90 mm (3,94 x 3,94 x 3,54 in)	Höhe einschließlich Bauplatte 275 x 275 x 420 mm (10,82 x 10,82 x 16,54 in)
Schichtstärke	10 µm – 100 µm	Einstellbar, min. 5 µm, typisch: 30, 60, 90 µm
Auswahl an LaserForm®- Metalllegierungen mit hochentwickelten Druckparametern:	LaserForm CoCr (B) LaserForm 17-4PH (B) LaserForm 316L (B) LaserForm CoCr (C)	LaserForm Ti Gr1 (A) <sup>2</sup> LaserForm Ti Gr5 (A) <sup>2</sup> LaserForm Ti Gr23 (A) <sup>2</sup> LaserForm AlSi10Mg (A) <sup>3</sup> LaserForm AlSi7Mg0.6 (A) <sup>3</sup> LaserForm Ni625 (A) <sup>3</sup> LaserForm Ni718 (A) <sup>3</sup> LaserForm 17-4PH (A) <sup>3</sup> LaserForm 316L (A) <sup>3</sup> LaserForm CoCrF75 (A) <sup>3</sup> LaserForm Maraging-Stahl (A) <sup>3</sup>
Werkstoffauftrag	Rolle	Nachbeschichter mit flexiblem Raket
Wiederholbarkeit	x = 20 µm, y = 20 µm, z = 20 µm	Δx (3σ) = 60 µm, Δy (3σ) = 60 µm, Δz (3σ) = 60 µm
Mindestgröße der Details	x = 100 µm, y = 100 µm, z = 20 µm	200 µm
Typische Genauigkeit	± 0,1–0,2 % bei minimal ± 50 µm	± 0,1–0,2 % bei minimal ± 100 µm

### PLATZANFORDERUNGEN

Abmessungen, ohne Verpackung (B x T x H) <sup>4</sup>	1210 x 1720 x 2100 mm (48 x 68 x 83 in)	2360 x 2400 x 2870 mm (93 x 95 x 113 in)
Gewicht (ohne Verpackung)	1300 kg (2870 lb)	Ca. 4200 kg (9240 lb)

### ANLAGENANFORDERUNGEN

Anforderungen an die Stromversorgung	230 V / 2,7 kVA / einphasig	400 V/15 kVA/50–60 Hz/3-phasig
Anforderungen an die Druckluftversorgung	6–8 bar	6–10 bar
Anforderungen an die Gasversorgung	Stickstoff oder Argon, 6–8 bar	Argon, 4–6 bar
Wasserkühlung	Nicht erforderlich, Luftkühlung inklusive	Kühler im Lieferumfang des Druckers

### QUALITÄTSKONTROLLE

DMP Monitoring	n.a.	Optional
DMP Inspection	n.a.	Optional

### STEUERUNGSSYSTEM UND SOFTWARE

Software-Tools	Umfassende Softwarelösung 3DXpert® für die additive Metallfertigung	
Steuerungs-Software	PX Control V3	DMP Software-Suite
Betriebssystem	Windows 7	Windows 10 IoT Enterprise
Formate für Eingabedateien	Alle CAD-Formate, z. B. IGES, STEP, STL, native Leseformate inkl. PMI-Daten, alle Mesh-Formate	
Netzwerktyp und -protokoll	Ethernet 1 Gbps, RJ-45-Stecker	Ethernet 1 Gbps, RJ-45-Stecker

### ZUBEHÖR

Auswechselbare Build-Module	n.a.	Optionale, sekundäre, herausnehmbare Druckmodule (Removable Print Modules; RPMs) für schnellen Materialwechsel
-----------------------------	------	--

### PULVERVERWALTUNG

Pulververwaltung	Optional extern	Optional extern
Werkstoffbefüllung	Manuell	Manuell

### ZERTIFIZIERUNG

	CE	CE, NRTL
--	----	----------

<sup>1</sup> Die maximale Laserleistung an der Pulverschicht ist üblicherweise 450 W bei 500-W-Lasern <sup>2</sup> Setup A <sup>3</sup> Setup B <sup>4</sup> Höhe ohne Signalturm

# Direktmetalldrucker

## Additive Metallfertigung mit der DMP-Druckerserie



DMP Factory 350



DMP Factory 500

SPEZIFIKATIONEN		
Laserleistungstyp	500 W/Faserlaser <sup>1</sup>	3 x 500 W / Glasfaserlaser
Wellenlänge des Lasers	1070 nm	1070 nm
Bauvolumen (X x Y x Z) Höhe einschließlich Bauplatte	275 x 275 x 420 mm (10,82 x 10,82 x 16,54 in)	500 x 500 x 500 mm (19,7 x 19,7 x 19,7 in)
Schichtstärke	Einstellbar, min. 5 µm, typisch: 30, 60, 90 µm	Einstellbar, min. 5 µm, max. 200 µm, typisch: 60 µm
Auswahl an LaserForm®- Metalllegierungen mit hochentwickelten Druckparametern:	LaserForm Ti Gr1 (A) <sup>2</sup> LaserForm Ti Gr5 (A) <sup>2</sup> LaserForm Ti Gr23 (A) <sup>2</sup> LaserForm AlSi10Mg (A) <sup>3</sup>	LaserForm AlSi7Mg0.6 (A) <sup>3</sup> LaserForm Ni625 (A) <sup>3</sup> LaserForm Ni718 (A) <sup>3</sup> LaserForm 316L (A) <sup>3</sup>
Werkstoffauftrag	Nachbeschichter mit flexiblen Rakel	Nachbeschichter mit flexiblen Schlauch
Wiederholbarkeit	$\Delta x (3\sigma) = 60 \mu\text{m}$ , $\Delta y (3\sigma) = 60 \mu\text{m}$ , $\Delta z (3\sigma) = 60 \mu\text{m}$	$\Delta x (3\sigma) = 75 \mu\text{m}$ , $\Delta y (3\sigma) = 75 \mu\text{m}$ , $\Delta z (3\sigma) = 75 \mu\text{m}$
Mindestgröße der Details	200 µm	300 µm
Typische Genauigkeit	$\pm 0,1-0,2 \%$ bei minimal $\pm 100 \mu\text{m}$	$\pm 0,1-0,2 \%$ bei minimal $\pm 100 \mu\text{m}$
PLATZANFORDERUNGEN		
Abmessungen, ohne Verpackung (B x T x H) <sup>4</sup>	2360 x 2400 x 3480 mm (93 x 16 x 137 in)	3010 x 2350 x 3160 mm (118,5 x 92,5 x 124,5 in)
Gewicht (ohne Verpackung)	Ca. 4900 kg (10800 lb)	8232 kg (18148 lb)
ANLAGENANFORDERUNGEN		
Anforderungen an die Stromversorgung	400 V/15 kVA/50–60 Hz/3-phasig	400 V/20 kVA/50–60 Hz/3-phasig
Anforderungen an die Druckluftversorgung	6–10 bar	6–10 bar
Anforderungen an die Gasversorgung	Argon, 4–6 bar	Argon, 6–10 bar
Wasserkühlung	Kühler im Lieferumfang des Druckers	Zwei Kühler im Lieferumfang des Druckers
QUALITÄTSKONTROLLE		
DMP Monitoring	Optional	Enthalten
DMP Inspection	Optional	Nicht verfügbar
STEUERUNGSSYSTEM UND SOFTWARE		
Software-Tools	Umfassende Softwarelösung 3DXpert® für die additive Metallfertigung	
Steuerungs-Software	DMP Software-Suite	DMP Software-Suite
Betriebssystem	Windows 10 IoT Enterprise	Windows 10 IoT Enterprise
Formate für Eingabedateien	Alle CAD-Formate, z. B. IGES, STEP, STL, native Leseformate inkl. PMI-Daten, alle Mesh-Formate	Native CAD-Dateien, STEP, IGES, ACIS Parasolid, STL
Netzwerktyp und -protokoll	Ethernet 1 Gbps, RJ-45-Stecker	Ethernet 1 Gbps, RJ-45-Stecker
ZUBEHÖR		
Auswechselbare Build-Module	Nicht anwendbar, ausgerichtet auf die Serienproduktion mit einem einzigen Material	Depowdering-Modul / Pulver-Recycling-Modul / Parkmodul / Transporter-Modul / Herausnehmbares Druckmodul
PULVERVERWALTUNG		
Pulververwaltung	Im Lieferumfang	Pulver-Recycling-Modul
Werkstoffbefüllung	Manuell, halbautomatisch	Manuell, halbautomatisch
ZERTIFIZIERUNG		
	CE, NRTL	CE, NRTL

<sup>1</sup> Die maximale Laserleistung an der Pulverschicht ist üblicherweise 450 W bei 500-W-Lasern <sup>2</sup> Setup A <sup>3</sup> Setup B <sup>4</sup> Höhe ohne Signalturm

Garantie/Haftungsausschluss: Die Leistungsmerkmale der in diesem Dokument beschriebenen Produkte können je nach Produktanwendung, Betriebsbedingungen, Werkstoffkombinationen und Endnutzung abweichen. 3D Systems übernimmt keine Garantie, weder ausdrücklich noch stillschweigend. Dies betrifft insbesondere auch die Markeignung sowie die Eignung für einen bestimmten Zweck.

© 2021 by 3D Systems, Inc. Alle Rechte vorbehalten. Technische Änderungen vorbehalten. 3D Systems, das 3D Systems-Logo, ProX, und 3DXpert sind eingetragene Marken, und 3D Connect ist eine Marke von 3D Systems, Inc.