

DirectMetal und DirectSteel Werkstoffe für EOSINT M

Für die EOSINT M Systeme sind mehrere Werkstoffe mit einem breiten Anwendungsbereich verfügbar. Alle Werkstoffe wurden speziell für das Direkte Metall-Laser-Sintern (DMLS) entwickelt und optimiert. Sie sind geeignet für die Herstellung von Werkzeugeinsätzen mit dem DirectTool-Prozess sowie für funktionale Prototypen mittels des DirectPart-Prozesses.

Die folgende Tabelle enthält eine Übersicht über die verfügbaren Werkstoffe und deren Eigenschaften:

Material	Minimale Schichtdicke	Baugeschwindigkeit	Bauteilfestigkeit	Oberflächengüte, Detailauflösung
DirectMetal 50	50 µm	++++	++	++
DirectMetal 20	20 µm	+++	+++	++++
DirectSteel 50	50 µm	++	++++	+
DirectSteel 20	20 µm	+	++++	++++

(+ = ausreichend, +++++ = sehr gut)

Maschinenseitige Anforderungen der Werkstoffe sind den Informationsangeboten zu entnehmen.

Bauteile aus allen Werkstoffen können nach Bedarf geschweißt, maschinell bearbeitet, mikrogestrahlt, poliert und beschichtet werden. Unbelichtetes Pulver kann wiederverwendet werden.

Beschreibung, Anwendung:

DirectMetal 50

DirectMetal 50 ist ein feinkörniges, bronzebasiertes Metallpulver. Die Bauteile zeichnen sich durch einen hohen Genauigkeitsgrad und gute mechanische Eigenschaften aus, die für die meisten Anwendungen im Prototypenbau von Spritzgusswerkzeugen und viele DirectPart-Anwendungen ausreichend sind. Die Porosität der Bauteile kann für einige Anwendungen, wie z.B. selbstentlüftende Werkzeuge vorteilhaft sein. Optional können die Bauteile mit Hochtemperatur-Epoxidharz infiltriert werden. Die Oberflächen können durch Mikrostrahlen, Polieren etc. nachbehandelt werden, um eine hohe Oberflächenqualität zu erreichen. Dieser Werkstoff bietet die höchste Baugeschwindigkeit.

Typische Anwendungen des Werkstoffes:

- Spritzgusswerkzeuge und –einsätze mit erreichbaren Standzeiten von mehreren 10.000 Spritzgussteilen in allen üblichen Kunststoffen mit Standard-Spritzgussparametern
- die direkte Herstellung von metallischen Funktionsprototypen.

DirectMetal 20

DirectMetal 20 ist ein sehr feinkörniges, bronzebasiertes Metallpulver. Die Bauteile bieten die gleichen Vorteile wie DirectMetal 50 bei erhöhter Festigkeit, Detailauflösung und Oberflächenqualität sowie minimaler Anisotropie der Eigenschaften und verbesserter Korrosionsbeständigkeit. Die verbesserte Oberflächenqualität führt zu einer erheblichen Senkung des manuellen Finishaufwandes. Wegen der niedrigeren Porosität der Bauteile können dichte Oberflächen auch ohne Epoxidinfiltration erreicht werden. Dieser Werkstoff ist ideal für die meisten Spritzguss-Prototypenwerkzeuge sowie für viele Funktionsteile (DirectPart-Anwendungen).

Typische Anwendungen des Werkstoffes:

- Spritzgusswerkzeuge und –einsätze mit erreichbaren Standzeiten von mehreren 10.000 Spritzgussteilen in allen üblichen Kunststoffen mit Standard-Spritzgussparametern
- die direkte Herstellung von metallischen Funktionsprototypen, insbesondere wo isotropische Eigenschaften oder hohe Korrosionsbeständigkeit vorteilhaft sind.

DirectSteel 50

DirectSteel 50 ist ein feinkörniges, stahlbasiertes Metallpulver. Zusätzlich zu der feinen Detailauflösung und hohen Genauigkeit bietet es extrem gute mechanische Eigenschaften. Die Bauteile besitzen eine hohe Dichte und Festigkeit und können durch Mikrostrahlen, Polieren etc. nachbehandelt werden, um eine hohe Oberflächenqualität zu erreichen. Dieser Werkstoff ist ideal für Anwendungen mit hoher Belastung wie Druckguss, Blechstanzen oder Spritzguss mit größeren Mengen abrasiver Kunststoffe sowie für hochfeste, funktionelle Prototypen aus Metall.

Typische Anwendungen des Werkstoffes:

- hochbelastete Spritzgusswerkzeuge und –einsätze mit erreichbaren Standzeiten von bis zu ca. 100.000 Spritzgussteilen in allen üblichen Kunststoffen mit Standard-Spritzgussparametern
- Druckgusswerkzeugeinsätze für Kleinserien von bis zu ca. 1000 Leichtmetallteilen
- die direkte Herstellung von hochbelasteten metallischen Funktionsprototypen.

Materialdatenblatt

DirectSteel 20

DirectSteel 20 ist ein sehr feinkörniges, stahlbasiertes Metallpulver. Die Bauteile bieten die gleichen Vorteile wie DirectSteel 50 bei erhöhter Detailauflösung und Oberflächenqualität. Dieses Material ist ideal für kleinere Teile mit feinen Details und für Teile, bei denen eine hohe Oberflächenqualität benötigt wird. Die verbesserte Oberflächenqualität führt zu einer erheblichen Senkung des manuellen Finishaufwandes. In Verbindung mit der guten Detailauflösung ist DirectSteel 20 damit besonders geeignet für Bauteile mit sehr komplexen Geometrien und großem Anteil von Freiformflächen.

Typische Anwendungen des Werkstoffes:

- hochbelastete Spritzgusswerkzeugeinsätze mit erreichbaren Standzeiten von bis zu ca. 100.000 Spritzgussteilen in allen üblichen Kunststoffen mit Standard-Spritzgussparametern
- Druckgusswerkzeugeinsätze für Kleinserien von bis zu ca. 1000 Leichtmetallteilen
- die direkte Herstellung von sehr filigranen oder hochbelasteten metallischen Funktionsprototypen.

Technische Daten:

	DirectMetal 50	DirectMetal 20	DirectSteel 50	DirectSteel 20
<i>Allgemeine Prozessdaten:</i>				
Minimale Schichtdicke (µm)	50	20	50	20
Typische erreichbare Bauteilgenauigkeit (µm) [1]	± 80	± 50	± 100	± 50
Genauigkeitsspezifikation für Abnahme (µm) [2]	± (0,07 % + 30) min. ± 50	± (0,07 % + 50)	± (0,07 % + 50)	± (0,07 % + 50)
Kleinste Wandstärke (mm) [3]	0,7	0,6	0,9	0,7

Mechanische Eigenschaften der lasergesinterten Bauteile:

Dichte in Hülle (g/cm ³)	7,0	7,6	7,6	7,6
Dichte im Kern (g/cm ³)	6,0	6,3	6,2	6,3
Restporosität (Minimum %)	20	8	5	2
Zugfestigkeit (MPa, MPIF 10)	200	400	500	600
E-Modul (GPa)	50	80	110	130

Materialdatenblatt

	DirectMetal 50	DirectMetal 20	DirectSteel 50	DirectSteel 20
Biegebruchfestigkeit (MPa, MPIF 41)	400	700	950	1000
Härte (HB) [4]	90	110	200	220
Oberflächenrauigkeit (μm)				
ohne Nachbehandlung	R _a 14 R _z 50 - 60	R _a 9 R _z 40 - 50	R _a 18 R _z 60	R _a 10 R _z 50
nach Mikrostrahlen	R _a 5 R _z 20	R _a 3 R _z 15	R _a 7 R _z 35	R _a 4 R _z 15
nach Polieren	R _z bis 1	R _z bis <1	R _z bis < 1	R _z bis < 1

Thermische Eigenschaften:

Wärmeausdehnungskoeffizient ($10^{-6}/\text{K}$)	25	18	18	9 [5]
Wärmeleitfähigkeit (W/mK)	15 [5]	25 [5], 35 [6]	25 [5]	13 [5]
Max. Betriebstemperatur ($^{\circ}\text{C}$)	400	400	800	800

- [1] Erfahrungswert von Anwendern bezüglich Massgenauigkeit typischer Geometrien
- [2] Gültig für EOS Standard-Abnahmeteil und -prozedur
- [3] Mechanische Stabilität abhängig von der Geometrie (Wandhöhe usw.) und Anwendung
- [4] Härteprüfung nach Brinell entsprechend DIN EN ISO 6506-1, Kurzzeichen HBW 2,5 / 62,5
- [5] T = 50 $^{\circ}\text{C}$
- [6] T = 180 $^{\circ}\text{C}$

Die Angaben beziehen sich auf die Verwendung der Werkstoffe mit der EOSINT M 250 *X^{tended}* nach aktueller Spezifikation gemäß Betriebsanleitung. Alle angegebenen Werte sind Näherungswerte. Wenn nicht anders angegeben, gelten die mechanischen Eigenschaften für Standardparameter des Bereichs "Hülle". Sie sind von den verwendeten Bauparametern und -strategien abhängig und können je nach Anwendung vom Bediener variiert werden.

Die Angaben entsprechen dem heutigen Stand unserer Erkenntnisse. Sie haben nicht die Bedeutung, bestimmte Eigenschaften des Produktes oder die Eignung für einen konkreten Einsatzzweck zuzusichern.

EOS[®], EOSINT[®], DMLS[®], DirectMetal[®], DirectSteel[®], DirectTool[®] und DirectPart[®] sind eingetragene Warenzeichen der EOS GmbH.

©2002 EOS GmbH, alle Rechte vorbehalten.