

### DirectMetal 20

DirectMetal 20 ist eine spezielle Pulvermischung, welche speziell für die Verarbeitung in EOSINT M-Systemen entwickelt und optimiert wurde.

Dieses Dokument bietet Informationen und Daten für Bauteile, die mit dem Pulverwerkstoff DirectMetal 20 (EOS Art.-Nr. 9011-0008) auf folgenden Systemen gebaut werden:

- EOSINT M 270 Installationsmodus *Standard*  
mit PSW 3.3 oder 3.4 und Defaultjob DM20\_020\_default.job
- EOSINT M 270 Dual-Mode  
mit PSW 3.5 und EOS Original Parametersatz DM20\_Surface 1.0

### Beschreibung

Bauteile aus DirectMetal 20 zeichnen sich durch gute mechanische Eigenschaften in Kombination mit einer hervorragenden Detailauflösung und Oberflächenqualität aus. Die Oberflächen können durch Mikrostrahlen einfach nachbehandelt und mit geringem Aufwand nach dem Bauprozess poliert werden. Die speziell entwickelte Zusammensetzung des Werkstoffes enthält verschiedene Komponenten, die sich während des Bauprozesses ausdehnen, dadurch teilweise den natürlichen Erstarrungsschwund kompensieren und somit eine sehr hohe Genauigkeit der Bauteile ermöglichen.

Dieser Werkstoff ist ideal für die meisten Spritzguss-Prototypenwerkzeuge (DirectTool), sowie für viele Funktionsteile (DirectPart). Er ermöglicht eine sehr hohe Baugeschwindigkeit und ist daher auch für größere Werkzeuge und Bauteile geeignet. Bereiche, die mit Kern-Parametern gebaut werden, besitzen eine poröse Struktur, haben aber trotzdem eine gute Festigkeit, und eventuell verbleibende Poren in der Oberfläche können durch Mikrostrahlen geschlossen werden. Die Bauteile können nach Bedarf maschinell bearbeitet, draht- und senkerodiert, geschweißt, mikro-gestrahlt, poliert und beschichtet werden. Aufgrund des Schichtaufbaus weisen die Bauteile anisotropische Eigenschaften auf – siehe technische Daten für Beispiele.

# Materialdatenblatt

## Technische Daten

### Allgemeine Prozessdaten

Typisch erreichbare Bauteilgenauigkeit [1]	ca. 20 – 50 $\mu\text{m}$
Kleinste Wandstärke [2]	0,2 mm
Oberflächenrauigkeit [3]	
- im gebauten Zustand	$R_a$ 9 $\mu\text{m}$ , $R_z$ 40 – 50 $\mu\text{m}$
- nach Mikrostrahlen	$R_a$ 3 $\mu\text{m}$ , $R_z$ 15 $\mu\text{m}$
- nach Polieren	$R_z$ bis zu < 1 $\mu\text{m}$
Volumenrate [4]	
- Kernparameter	25 $\text{mm}^3/\text{s}$ 90 $\text{cm}^3/\text{h}$
- Hülleparameter	9,2 $\text{mm}^3/\text{s}$ 33,1 $\text{cm}^3/\text{h}$

- [1] Erfahrungswert von Anwendern bezüglich Massgenauigkeit typischer Geometrien, z. B.  $\pm 20 \mu\text{m}$ , wenn für bestimmte Teilegruppen Parameter optimiert werden können oder  $\pm 50 \mu\text{m}$ , wenn eine neue Geometrie zum ersten Mal gebaut wird. Bauteilgenauigkeit setzt geeignete Datenaufbereitung und Bauteilnachbearbeitung voraus, gemäß EOS-Schulung.
- [2] Mechanische Stabilität abhängig von der Geometrie (Wandhöhe usw.) und Anwendung
- [3] Aufgrund des Schichtaufbaus hängt die Oberflächenbeschaffenheit stark von der Orientierung der Oberfläche ab, z.B. schräge und gekrümmte Flächen weisen einen Stufeneffekt auf. Die Werte hängen auch stark vom Messverfahren ab. Die Angaben hier geben einen Eindruck, welche Werte für waagerechte (nach oben weisende) sowie senkrechte Flächen erwartet werden können.
- [4] Die Volumenrate ist ein Maß für die Baugeschwindigkeit während der Laserbelichtung. DirectMetal Bauteile werden in der Regel mit Hilfe der Hülle-Kern-Strategie gebaut, in einigen Fällen unter Zuhilfenahme von innerer und äußerer Hülle. Die durchschnittliche Volumenrate für ein bestimmtes Bauteil ist daher geometrieabhängig. Die gesamte Baugeschwindigkeit ist abhängig von der durchschnittlichen Volumenrate, der Beschichtungsdauer (je nach Anzahl der Schichten) und anderen Faktoren wie z.B. DMLS- Einstellungen.

## Materialdatenblatt

### Physikalische und chemische Eigenschaften der Bauteile

Materialzusammensetzung	Bronzebasierte Matrix enthält Ni
Dichte in Hülle	ca. 7,6 g/cm <sup>3</sup>
Dichte in Kern	ca. 6,3 g/cm <sup>3</sup>
Min. Restporosität [5]	8 %

[5] Eventuell verbleibende Poren in der Oberfläche können durch Mikrostrahlen geschlossen werden.

### Mechanische Eigenschaften der Bauteile

Zugfestigkeit nach (MPIF 10) [6]	ca. 400 MPa
Streckgrenze [6]	ca. 200 MPa
Biegebruchfestigkeit nach (MPIF 41) [6]	ca. 700 MPa
E-Modul	ca. 80 GPa
Härte [7]	ca. 110 HB, 115 HV, ( $\cong$ 65 HRB)

[6] Mechanische Eigenschaften einschließlich der Festigkeit können, je nach Ausrichtung, abhängig vom Material und den eingestellten Parametern, variieren. Die angegebenen Werte sind parallel zur Bauebene (X- oder Y-Richtung) gemessen, die üblicherweise die besten Eigenschaften ergeben.

[7] Härteprüfung durch Brinell (HB) entsprechend DIN EN ISO 6506-1, Kurzzeichen HBW 2,5 / 62,5. Härteprüfung durch Vickers (HV) entsprechend DIN EN ISO 6507-1. Werte in Klammern sind gemäß DIN 50150 umgewandelt, die für Gussstahl zutrifft und die daher nur einen ungefähren Wert für lasergesinterte Werkstoffe darstellen kann. Zu beachten ist, dass die gemessene Härte sehr stark von der Art der Probenvorbereitung abhängen kann. Um ungenaue Ergebnisse zu vermeiden, sollte die Härte auf einer polierten Oberfläche gemessen werden.

## Materialdatenblatt

---

### Thermische Eigenschaften der Bauteile

Wärmeausdehnungskoeffizient	ca. $18 \times 10^{-6} \text{ m/m}^\circ\text{C}$
Wärmeleitfähigkeit	ca. $30 \text{ W/m}^\circ\text{C}$
Max. Betriebstemperatur	ca. $400 \text{ }^\circ\text{C}$

### Abkürzungen

typ.	typisch
min.	mindestens
ca.	circa
Gew.	Gewicht

### Anmerkungen

Die Daten gelten für die auf Seite 1 erwähnten Kombinationen von Pulverwerkstoff, Maschine und Parametersätzen, verarbeitet gemäß der jeweils gültigen Bedienungsanleitung (inkl. Installationsbedingungen und Wartung) und Parameterblatt. Die Bestimmung der Bauteileigenschaften erfolgt gemäß definierter Prozeduren. Weitere Details zu den von EOS verwendeten Testprozeduren sind auf Anfrage erhältlich. Soweit nicht anders angegeben, beziehen sich die Daten auf den Defaultjob DM20\_020\_default.job oder den entsprechenden Parametersatz DM20\_Surface 1.0.

Die Angaben entsprechen unserem Kenntnis- und Erfahrungsstand zum Zeitpunkt der Veröffentlichung. Sie bilden allein keine ausreichende Grundlage für eine Bauteilauslegung. Bestimmte Eigenschaften des Produktes oder eines Bauteils oder die Eignung des Produktes oder von Bauteilen für eine spezifische Anwendung werden hiermit weder vereinbart noch garantiert. Der Produzent oder der Abnehmer eines Bauteils ist für die Überprüfung der Eigenschaften und der Eignung für eine konkrete Anwendung verantwortlich. Dies gilt auch hinsichtlich der Wahrung von möglichen Schutzrechten sowie bestehender Gesetze und Bestimmungen. Im Rahmen der kontinuierlich von EOS betriebenen Entwicklungs- und Verbesserungsprozesse können sich die Angaben ohne Vorankündigung ändern.

EOS<sup>®</sup>, EOSINT<sup>®</sup> und DMLS<sup>®</sup>, sind eingetragene Warenzeichen der EOS GmbH.

© 2010 EOS GmbH – Electro Optical Systems. Alle Rechte vorbehalten.