

CobaltChrome MP 1 (40µm)



Materialdatenblatt

CobaltChrome MP1 ist ein Kobalt-Chrom-Molybdänbasiertes Superlegierungs-Pulver, welches speziell für die Verarbeitung in EOS DMLS Systemen entwickelt wurde. Um sicherzustellen, dass die gewünschten Eigenschaften der gedruckten Bauteile konstant erreicht werden, bietet ECOPARTS eine breite Palette an validierten Prozessen für den entsprechenden Werkstoff an und wartet die Maschinen regelmässig.

Beschreibung

Aus CobaltChrome MP1 hergestellte Bauteile entsprechen der chemischen Zusammensetzung der UNS R31538 für höher kohlenstoffhaltige CoCrMo Legierungen. Sie sind nickelfrei (< 0,1 % Nickelgehalt) und zeichnen sich durch ein feines, gleichmäßiges Gefüge aus. Wie gebaut erfüllt CobaltChrome MP1 die chemischen und mechanischen Anforderungen von ISO 5832-4 und ASTM F1537 für gegossene CoCrMo-Implantatlegierungen, sowie bis auf die Dehnung die Anforderungen von ISO 5832-12 und ASTM F1537 für geschmiedete CoCrMo-Implantatlegierungen. Durch heißes isostatisches Pressen (HIP) oder durch Hochtemperaturspannungsarmglühen kann die Dehnung erhöht werden, um sogar diese Standards zu erfüllen.

Die aus CobaltChrome MP1 gebauten Bauteile können, wenn erforderlich, maschinell bearbeitet, draht- und senkerodiert, geschweißt, mikro-gestrahlt, poliert und beschichtet werden. Sie können sowohl für biomedizinische Anwendungen verwendet werden (Anmerkung: Anforderungen hinsichtlich Validierung und gesetzlicher Regelungen sind ggf. zu beachten, z. B. für den kommerziellen Einsatz als medizinisches Produkt in den meisten Ländern), als auch für Teile mit hohen Anforderungen an die mechanischen Eigenschaften bei hohen Temperaturen (500 – 1000 °C) und mit guter Korrosionsbeständigkeit. Aufgrund des Schichtaufbaus weisen die Bauteile anisotropische Eigenschaften auf. Diese können durch geeignete thermische Nachbehandlung reduziert bzw. eliminiert werden – siehe technische Daten für Beispiele.

Qualitätssicherung

Die Qualität des gelieferten Pulvers, CobaldChrome MP1, ist durch die Prozesse der Qualitätssicherung gewährleistet. Die Prozesse beinhalten Material-Analysen (ASTM B215 und ISO 2859-1), Siebanalysen (ASTM B214) sowie chemische Analysen (ASTM E1479). Die Pulverdichte ist gemäß ISO 3369 bestimmt. Die Ergebnisse der Qualitätssicherung sind in dem spezifischen MTC (Mill Test Certificate) gemäß EN 10204-3.1 angegeben.

Technische Daten

Pulvereigenschaften

Materialzusammensetzung

Element	Min (%)	Max
Co	60.00	65.00
Cr	26.00	30.00
Mo	5.00	7.00
Si	---	≤1.00
Mn	---	≤1.00
Fe	---	≤0.75
C	---	≤0.16
Ni	---	≤0.10

Partikelgröße

>53 µm [1]	<5.5 Gew.%
------------	------------

[1] Siebanalyse, gemäß ASTM B214.

Physikalische Eigenschaften der Bauteile

Dichte	ca. 8.3 g/cm ³
Oberflächenrauheit [2]	
Wie gebaut	R _a 7-10 µm; R _z 35-50 µm
Nach Mikrostrahlen	R _a 5 - 10 µm; R _z 20 - 40 µm
Schichtdicke	40 µm
Kleinste Wandstärken [3]	ca 0.3mm
Typisch erreichbare Bauteilgenauigkeit [4]	
	ca. ± 20 – 50 µm
- Kleine Bauteile	ca. ± 50 – 200 µm
- Grössere Bauteile	
Volumenrate [5]	3.2 mm ³ /s (11.5 cm ³ /h)

- [2] 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.
- [3] Mechanische Stabilität abhängig von der Geometrie (Wandhöhe usw.) und Anwendung
- [4] Erfahrungswert von Anwendern bezüglich Maßgenauigkeit typischer Geometrien, z. B. ± 20 µm, wenn für bestimmte Teilegruppen Parameter optimiert werden können oder ± 50 µm, wenn eine neue Geometrie zum ersten Mal gebaut wird. Bei größeren Bauteilen kann die Genauigkeit durch Nachtempern bei 1150 °C für 6 Stunden verbessert werden. Bauteilgenauigkeit setzt geeignete Datenaufbereitung und Bauteilnachbearbeitung voraus, gemäß EOS-Schulung.
- [5] Die Volumenrate ist ein Maß für die Baugeschwindigkeit während der Laserbelichtung. Die gesamte Baugeschwindigkeit ist abhängig von der durchschnittlichen Volumenrate, der Beschichtungsdauer (je nach Anzahl der Schichten) und anderen Faktoren, wie z.B. DMLS-Einstellungen.

Mechanische Eigenschaften bei Raumtemperatur bei 20°C [6, 7]

Wie gebaut		Horizontal	Vertikal
Zugfestigkeit, Rm [7]		1350 ± 100 MPa	1200 ± 150 MPa
Nach Wärmebehandlung [6]		1100 ± 100 MPa	1100 ± 100 MPa
Streckgrenze, Rp0.2 [7]		1060 ± 100 MPa	800 ± 100 MPa
Nach Wärmebehandlung [6]		600 ± 50 MPa	600 ± 50 MPa
Reißdehnung, A [7]		11 ± 3 %	24 ± 4 %
Nach Wärmebehandlung [6]		min. 20%	min. 20%
E-Modul [7]	E-Modul	200 ± 20 GPa	190 ± 20 GPa
Nach Wärmebehandlung [6]		200 ± 20 GPa	200 ± 20 GPa
Dynamische Lebensdauer [9]			ca. 560 MPa
max. Wechselbelastung für 10 Mio. Zyklen			ca. 660 MPa
max. Wechselbelastung für 1 Mio. Zyklen			ca. 660 MPa
Härte [10]			ca. 35 -45 HRC
Nach Wärmebehandlung [6]			ca. 35 -45 HRC

- [6] Hochtemperatur Spannungsarmglühen, 6 Stunden bei 1150 °C in Argon-Schutzgas Atmosphäre
- [7] Mechanische Festigkeit geprüft gemäß ISO 6892-1:2009 (B) Anhang D,
- [8] Proportionalstäbe, Probendurchmesser 5mm, Anfangsmesslänge 25mm.
- [9] Prüfung gemäß ASTM E466:1996, Benutzung vertikaler Proben, wie gebaut, unter 250 MPa Spannungsamplitude und 44 Hz Testfrequenz.
- [10] Rockwell C (HRC) Härtemessung gemäß EN ISO 6508-1 auf polierter Oberfläche. Zu beachten ist, dass die gemessene Härte sehr stark von der Art der Probenvorbereitung abhängen kann.

Abkürzungen

Min.	Minimum
Max.	Maximum
Gew.	Gewicht

Rechtliche Hinweise

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 dem Parameterblatt. Die Bestimmung der Bauteileigenschaften erfolgt gemäss festgelegter Prozeduren. Weitere Details zu den von Ecoparts verwendeten Testprozeduren sind auf Anfrage erhältlich. Eine Änderung der empfohlenen Standardeinstellungen kann zu einer Abweichung der hier aufgeführten Eigenschaften führen.