



EOS MaragingSteel MS1

Typische Anwendungen

Serien-Spritzgusswerkzeuge; Maschinenbauteile
MaragingSteel MS1 ist ein Stahlpulver

Aus MaragingSteel MS1 hergestellte Bauteile entsprechen der chemischen Zusammensetzung der US-Klassifizierung 18% Ni Maraging 300, Europa-Klassifizierung 1.2709 und dem deutschen X3NiCoMoTi 18-9-5. Diese Art von Stahl zeichnet sich durch sehr gute mechanische Eigenschaften aus, sowie eine einfache thermische Nachbehandlung, die ausgezeichnete Festigkeit und Härte erzeugt.

Die aus MaragingSteel MS1 gebauten Bauteile sind nach dem Bauprozess leicht maschinell bearbeitbar, und können auf einfache Weise (bei 490 °C für 6 Stunden) auf über 50 HRC Härte nachgehärtet werden. Sowohl im gebauten wie auch im nachgehärteten Zustand können die Bauteile maschinell bearbeitet, draht- und senkerodiert, geschweißt, mikro-gestrahlt, poliert und beschichtet werden. Aufgrund des Schichtaufbaus weisen die Bauteile anisotropische Eigenschaften auf. Diese können durch geeignete thermische Nachbehandlung reduziert bzw. eliminiert werden – siehe technische Daten für Beispiele.

Technische Daten

Allgemeine Prozessdaten

Typisch erreichbare Bauteilgenauigkeit [1]

- kleine Bauteile (< 80 x 80 mm)
- größere Bauteile

ca. +/- 20 µm
ca. +/- 50 µm

Schwund beim Nachhärten [2]

ca. 0,08 %

kleinste Wandstärke [3]

ca. 0,3 – 0,4 mm

Oberflächenrauigkeit (ca.) [4]

- unbearbeitet
- MS1 Performance (40 µm)
- MS1 Speed (50 µm)
- nach Mikrostrahlen
- nach Polieren

Ra 5 µm, Rz 28 µm
Ra 9 µm, Rz 50 µm
Ra 4 - 6,5 µm, Rz 20 - 50 µm
Rz bis zu < 0,5 µm

Volumenrate [5]

- Parametersatz MS1_Performance 1.0 / für M 280 / 400 W (40 µm Schichtdicke)
- Parametersatz MS1_Speed 1.0 / für M 280 / 400 W (50 µm Schichtdicke)

4,2 mm³/s
15,1 cm³/h
5,5 mm³/s
19,8 cm³/h

[1] Erfahrungswert von Anwendern bezüglich Maßgenauigkeit typischer Geometrien, wie gebaut.
Bauteilgenauigkeit setzt geeignete Datenaufbereitung und Bauteilnachbearbeitung voraus.

[2] Härtetemperatur 490 °C, 6 Stunden, Luftkühlung

[3] Mechanische Stabilität abhängig von der Geometrie (Wandhöhe usw.) und Anwendung

[4] 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.



Physikalische und chemische Eigenschaften der Bauteile

Materialzusammensetzung Fe (Rest)

Ni (17 - 19 Gew.-%) / Co (8,5 - 9,5 Gew.-%) / Mo (4,5 - 5,2 Gew.-%) / Ti (0,6 - 0,8 Gew.-%) /

Al (0,05 - 0,15 Gew.-%) / Cr (\leq 0,5 Gew.-%) / C (\leq 0,03 Gew.-%) / Mn, Si (je \leq 0,1 Gew.-%)

P, S (je \leq 0,01 Gew.-%)

Relative Dichte ca. 100 % Dichte 8,0 – 8,1 g/cm³

Mechanische Eigenschaften der Bauteile bei 20°C

	Wie gebaut	Nach Wärmebehandlung [2]
Zugfestigkeit [6] - in horizontaler Richtung (XY) - in vertikaler Richtung (Z)	typ. 1100 ± 100 MPa typ. 1100 ± 100 MPa	min. 1930 MPa typ. 2050 ± 100 MPa typ. 2050 ± 100 MPa
Streckgrenze (Rp 0,2 %) [6] - in horizontaler Richtung (XY) - in vertikaler Richtung (Z)	typ. 1050 ± 100 MPa typ. 1000 ± 100 MPa	min. 1862 MPa typ. 1990 ± 100 MPa typ. 1990 ± 100 MPa
Bruchdehnung [6] - in horizontaler Richtung (XY) - in vertikaler Richtung (Z)	typ. (10 ± 4) % typ. (10 ± 4) %	min. 2 % typ. (4 ± 2) % typ. (4 ± 2) %
E-Modul [6] - in horizontaler Richtung (XY) - in vertikaler Richtung (Z)	typ. 160 ± 25 GPa typ. 150 ± 20 GPa	typ. 180 ± 20 GPa typ. 180 ± 20 GPa
Härte [7]	typ. 33 - 37 HRC	typ. 50 - 56 HRC
Charpy-Kerbschlagzähigkeit	typ. 45 ± 10 J	typ. 11 ± 4 J

[6] Mechanische Festigkeit geprüft gemäß ISO 6892-1:2009 (B) Anhang D, Proportionalstäbe, Probendurchmesser 5 mm, Anfangsmesslänge 25 mm.

[7] 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.

Thermische Eigenschaften der Bauteile

	Wie gebaut	Nach Wärmebehandlung [2]
Wärmeleitfähigkeit	typ. 15 ± 0,8 W/m°C	typ. 20 ± 1 W/m°C
spezifische Wärmekapazität	typ. 450 ± 20 J/kg°C	typ. 450 ± 20 J/kg°C
maximale Betriebstemperatur		ca. 400 °C