

# Werkzeugstahl 1.2709 Pulver für die additive Fertigung

## Prozessspezifikation

<b>Bezeichnung des Pulvers</b>	Werkzeugstahl
<b>Schichtstärke</b>	40 µm
<b>Laserleistung</b>	200 W
<b>Additives Fertigungssystem</b>	AM 250 und AM 400

## Materialbeschreibung

Werkzeugstähle (auch als martensitaushärtende Werkzeugstähle bezeichnet) bilden eine Klasse von Eisenlegierungen. Diese Werkstoffgruppe besteht aus einem martensitischen Kristallgefüge („Martensit“), die seine Festigkeit durch Aushärten („Aging“) bei Temperaturen von etwa 500 °C erlangt, daher auch der englische Name „Maraging“. Diese Legierungen, deren Kohlenstoffgehalt extrem niedrig ist, verfügen über sehr hohe Festigkeit- und Härteeigenschaften, die sich eher durch die Ausscheidung der intermetallischen Verbindungen als durch den Kohlenstoffgehalt ergeben.

Nickel ist das wichtigste Legierungselement, während Kobalt, Molybdän und Titan sekundäre intermetallische Legierungsmetalle darstellen.

Werkzeugstahl 1.2709 ist auch bekannt als Maraging-Steel M300.

## Materialeigenschaften

- Hohe Festigkeit
- Hoher Härtegrad
- Hohe Zeitfestigkeit
- Leichte maschinelle Bearbeitung

## Anwendungen

- Werkzeugeinsätze
- Werkzeug und Formen
- Hochfeste Komponenten

## Allgemeine Daten – Ursprungsmaterial

<b>Dichte</b>	8,1 g/cm <sup>3</sup>
<b>Wärmeleitfähigkeit</b>	14,2 W/mK bei 20 °C, 21,0 W/mK bei 600 °C, 28,6 W/mK bei 1300 °C
<b>Schmelzpunkt</b>	1413 °C
<b>Thermischer Ausdehnungskoeffizient</b>	10,3 10 <sup>-6</sup> K <sup>-1</sup>

Hinweis 1 Aushärtungsbedingungen: 1. Bis auf 500 °C ±10 °C über einen Zeitraum von 60 bis 90 Minuten erhitzen, diese Temperatur 6 Stunden lang halten; 2. Ofen auf 300 °C abkühlen lassen; 3. An Umgebungsluft abkühlen lassen.

Hinweis 2 Testbedingungen in der Umgebungstemperatur gemäß ASTM E8. Vor dem Test bearbeitet. Angegebene Werte basieren auf der Untersuchung von 6 Probekörpern.

Hinweis 3 Geprüft gemäß ASTM E384-11, nach dem Polieren.

Hinweis 4 Geprüft gemäß JIS B 0601-2001 (ISO 97). Endzustand nach dem Glasperlenstrahlen.

## Zusammensetzung des Pulvers

Element	Masse / max. %
Eisen	Verhältnis
Nickel	17,00 bis 19,00
Kobalt	7,00 bis 10,00
Molybdän	4,50 bis 5,20
Titan	0,30-1,20
Silizium	≤ 0,10
Mangan	≤ 0,15
Kohlenstoff	≤ 0,03
Phosphor	≤ 0,01
Schwefel	≤ 0,01

\*Pulverzusammensetzung gemäß ASTM Standard. Die Pulver von Renishaw werden unter strengeren Vorgaben ausgeliefert, um Abweichungen zwischen den Chargen auf ein Mindestmaß zu beschränken. Die in diesem Datenblatt dargestellten Ergebnisse beziehen sich auf Muster, die unter Verwendung der strenger spezifizierten Pulver von Renishaw hergestellt wurden. Wenden Sie sich bitte an Renishaw, wenn Sie weitere Informationen zu den Spezifikationen wünschen oder Hilfe bei der Klassifizierung von Pulvern benötigen, die nicht von Renishaw stammen.

## Mechanische Eigenschaften additiv gefertigter Teile

	Endzustand	Standardab- weichung ( $\pm 1\sigma$ )	Ausgehärtet (siehe Hinweis 1)	Standardab- weichung ( $\pm 1\sigma$ )
<b>Zugfestigkeit (UTS)</b> (siehe Hinweis 2)				
Horizontalrichtung (XY)	1141 MPa	7 MPa	1806 MPa	6 MPa
Vertikalrichtung (Z)	1122 MPa	14 MPa	1794 MPa	9 MPa
<b>Streckgrenze</b> (siehe Hinweis 2)				
Horizontalrichtung (XY)	1016 MPa	8 MPa	1753 MPa	20 MPa
Vertikalrichtung (Z)	999 MPa	20 MPa	1730 MPa	20 MPa
<b>Reißdehnung</b> (siehe Hinweis 2)				
Horizontalrichtung (XY)	7,3%	1%	5,5%	1%
Vertikalrichtung (Z)	7,5%	1%	7%	1%
<b>Elastizitätsmodul</b> (siehe Hinweis 2)				
Horizontalrichtung (XY)	160 GPa	5 GPa	170 GPa	8 GPa
Vertikalrichtung (Z)	162 GPa	10 GPa	175 GPa	11 GPa
<b>Härte (nach Vickers)</b> (siehe Hinweis 3)				
Horizontalrichtung (XY)	363 HV0,5	5 HV0,5	542 HV0,5	7 HV0,5
Vertikalrichtung (Z)	355 HV0,5	7 HV0,5	543 HV0,5	8 HV0,5
<b>Oberflächenrauheit (<math>R_a</math>)</b> (siehe Hinweis 4)				
Horizontalrichtung (XY)	3,5 $\mu\text{m}$ bis 5 $\mu\text{m}$			
Vertikalrichtung (Z)	4 $\mu\text{m}$ bis 6 $\mu\text{m}$			

Die Dichte des additiv gefertigten Werkzeugstahls 1.2709 beträgt in der Regel 99,8%. Dieser Wert ergibt sich aus der optischen Messung eines 10 mm x 10 mm x 10 mm Testkörpers bei 75-facher Vergrößerung.

## Weltweite Kontaktinformationen finden Sie unter [www.renishaw.de/Renishaw-Weltweit](http://www.renishaw.de/Renishaw-Weltweit)

RENISHAW IST UM DIE RICHTIGKEIT UND AKTUALITÄT DIESES DOKUMENTS BEMÜHT, ÜBERNIMMT JEDOCH KEINERLEI ZUSICHERUNG BEZÜGLICH DES INHALTS. EINE HAFTUNG ODER GARANTIE FÜR DIE AKTUALITÄT, RICHTIGKEIT UND VOLLSTÄNDIGKEIT DER ZUR VERFÜGUNG GESTELLTEN INFORMATIONEN IST FOLGLICH AUSGESCHLOSSEN.

