

Technisches Datenblatt

UGIMA® 4541

Chemische Analyse (%)

C	Si	Mn	Ni	Cr	Mo	Ti	P	S
≤ 0,08	≤ 1,0	≤ 2,0	9,0 – 12,0	17,0 – 19,0	≤ 0,5	5x(C+N) – 0,7	≤ 0,045	≤ 0,030

08.04.2013 – ÄND.00

Produktbeschreibung

Das Hauptmerkmal von UGIMA® 4541 ist seine Beständigkeit gegen interkristalline Korrosion. Zur Stabilisierung des Werkstoffs wird Titan verwendet, das die Bildung von Chromcarbiden verhindert, wenn die hergestellten Teile bei hohen Betriebstemperaturen eingesetzt werden.

Dieser nichtrostende Stahl weist höhere mechanische Eigenschaften als der Werkstoff 1.4307 auf.

UGIMA® 4541 wurde speziell für die Zerspanung und zur Herstellung von Drehteilen entwickelt und ermöglicht eine Steigerung der Produktivität bei der Verarbeitung.

UGIMA® 4541 zeichnet sich nicht nur durch eine hervorragende Beständigkeit gegen Oxidation und Korrosion, sondern auch durch eine gute Kriechfestigkeit aus. Dieser Werkstoff ist insbesondere für Anwendungen zu empfehlen, die ein günstiges Temperaturverhalten bei konstanter oder zyklischer Betriebstemperatur aufweisen müssen (400 – 850 °C).

Klassifizierung

Nichtrostender austenitischer Stahl

Bezeichnung

Werkstoffnummer

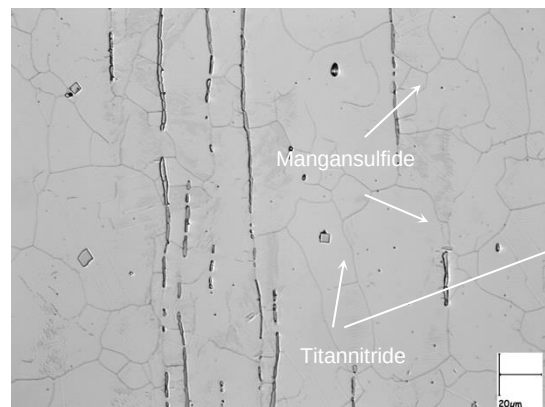
Europa EN	USA ASTM	AISI	Japan JIS	ISO (ISO15510)
1.4541 X6CrNiTi18-10	UNS S32100	321	SUS321	4541-321-00-I X6CrNiTi18-10

UGIMA® 4541 entspricht folgenden Normen:

– EN 10088-3

Mikrogefüge

UGIMA® 4541 weist ein überwiegend austenitisches Mikrogefüge mit länglichen Sulfiden in der Warmwalzrichtung und einigen Titannitriden auf.



Mikrogefüge von UGIMA® 4541 (Schliffbild in Längsrichtung)



Swiss Steel Group

Produktionsstätte: Ugitech SA
www.swisssteel-group.com

Technisches Datenblatt

UGIMA® 4541

Chemische Analyse (%)

C	Si	Mn	Ni	Cr	Mo	Ti	P	S
≤ 0,08	≤ 1,0	≤ 2,0	9,0 – 12,0	17,0 – 19,0	≤ 0,5	5x(C+N) – 0,7	≤ 0,045	≤ 0,030

08.04.2013 – ÄND.00

Mechanische Eigenschaften

Zugfestigkeit und Härte

Zustand	Temperatur	Zugfestig-keit	Dehngrenze	Dehnung	Brinell-härte
	T (°C)	R _m (MPa)	R _{p0,2%} (MPa)	A (%)	(HB)
nicht hartgezogen	20	500 bis 700	≥ 190	≥ 45	< 215
hartgezogen Ø ≥ 16 mm	20	500 bis 850	≥ 190	≥ 30	-
hartgezogen 10 < Ø ≤ 16 mm	20	580 bis 950	≥ 380	≥ 25	-
hartgezogen Ø ≤ 10 mm	20	600 bis 950	≥ 400	≥ 25	-

Physikalische Eigenschaften

Temperatur	Dichte	Elastizitäts- modul	Wärmeleit- fähigkeit	Ausdehnungs- koeffizient	Spezifischer elektrischer Widerstand	Spezifische Wärme-kapazität
(°C)	(kg.dm ⁻³)	(GPa)	(W.m ⁻¹ .K ⁻¹)	(10 ⁻⁶ .K ⁻¹)	(μΩ.mm)	(J.kg ⁻¹ .K ⁻¹)
20	7,9	200	15	-	730	500
100		194		16,0		
200		186		16,5		
300		179		17,0		
400		172		17,5		
500		165		18,0		

Korrosions-beständigkeit

UGIMA® 4541 weist eine ausgezeichnete Korrosionsbeständigkeit in einer natürlichen Umgebung (Trinkwasser, ländliche oder städtische Umgebung) sowie im Lebensmittelbereich auf (mit Ausnahme einiger Sonderfälle wie z.B. Weißwein oder Senf).

Der Werkstoff ist auch nach dem Schweißen gegen interkristalline Korrosion beständig und erfüllt die Anforderungen des standardisierten Tests ASTM A262 Practice E.

UGIMA® 4541 kann in Mineralsäuren und organischen Säuren wie z.B. Salpetersäure eingesetzt werden. Bei der Verwendung in Verbindung mit anderen Säuren wie etwa Phosphor- oder Schwefelsäure sind bestimmte Vorsichtsmaßnahmen erforderlich.

UGIMA® 4541 kann einer Salzsprühnebelprüfung unterzogen werden (standardisierter Test nach der Norm ISO 9227). Verbindliche Angaben zur Anzahl der Stunden, nach denen eine Korrosion auftritt, sind nicht möglich, da die Beständigkeit gegen Salznebel nicht nur von der Zusammensetzung des Werkstoffs, sondern auch von der Geometrie, der Oberflächenbeschaffenheit (Rauigkeit, Bearbeitungsriefen) und Reinheit der getesteten Teile

(keine Eisenpartikel, Schneidölrückstände etc.) abhängt. Fertigteile können in unserem Labor getestet werden.

UGIMA® 4541 besitzt eine gute chemische Beständigkeit bei hohen Temperaturen. Nachfolgend sind Richtwerte für Betriebsgrenztemperaturen im Dauerbetrieb angegeben (die Grenztemperaturen hängen von der Art der Atmosphäre und der Intensität und Häufigkeit der mechanischen und thermischen Beanspruchung ab):

Oxidationsatmosphäre	850 °C
Schwefelhaltige Oxidationsatmosphäre	750 °C

Warmumformung Schmieden

Der Werkstoff UGIMA® 4541 kann bei Temperaturen zwischen 950 °C und 1 250 °C ohne besondere Vorsichtsmaßnahmen geschmiedet werden. Wie bei allen nichtrostenden austenitischen Stählen sind deutlich höhere Verformungskräfte als bei Kohlenstoffstählen erforderlich.

Die Abkühlung der Teile kann an der Luft oder mit Wasser erfolgen.



Swiss Steel Group

Produktionsstätte: Ugitech SA
www.swisssteel-group.com

Technisches Datenblatt

UGIMA® 4541

Chemische Analyse (%)

C	Si	Mn	Ni	Cr	Mo	Ti	P	S
≤ 0,08	≤ 1,0	≤ 2,0	9,0 – 12,0	17,0 – 19,0	≤ 0,5	5x(C+N) – 0,7	≤ 0.045	≤ 0,030

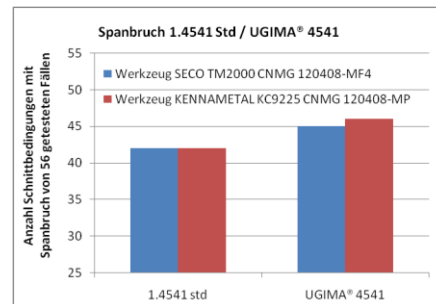
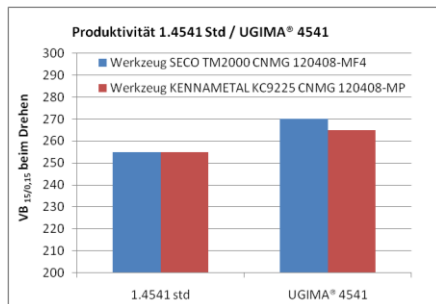
08.04.2013 – ÄND.00

Zerspanbarkeit

Drehen

UGIMA® 4541 **senkt nicht nur den Werkzeugverschleiß** (siehe potenzielle Produktivitätssteigerungen beim Drehen im folgenden Diagramm), sondern **ermöglicht auch einen**

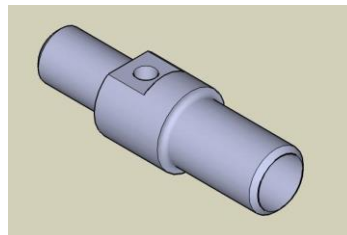
besseren Spanbruch (siehe Diagramm: Anzahl der Fälle, in denen ein Spanbruch unter den gegebenen Schnittbedingungen erreicht wurde).



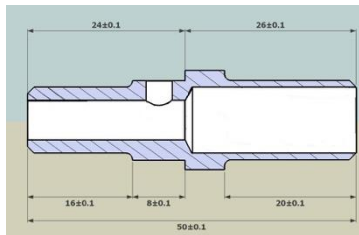
Herstellung von Automaten-drehteilen

Um UGIMA® 4541 mit dem Standardwerkstoff 1.4541 zu vergleichen, wurden Versuche mit einem Drehautomaten TORNOS SIGMA 32 durchgeführt. Für jeden der beiden

Werkstoffe wurden dabei die optimalen Schnittbedingungen definiert, unter denen z.B. 1 000 Teile hergestellt werden können, ohne das Werkzeug auszutauschen.



Während des Versuchs hergestelltes Standardteil (ohne Fase und Radialbohrung)



In der folgenden Tabelle sind die Schnittbedingungen für jeden Werkstoff zusammengefasst, die die Herstellung von 1 000 Teilen ohne Austausch des Werkzeugs ermöglichen, wobei jeweils die einzelnen Arbeitsgänge und die verwendeten Werkzeuge berücksichtigt wurden. Wie der Versuch zeigt, sind **Produktivitätssteigerungen von über 10 % möglich**.



Swiss Steel Group

Produktionsstätte: Ugitech SA
www.swisssteel-group.com

Technisches Datenblatt

UGIMA® 4541

Chemische Analyse (%)

C	Si	Mn	Ni	Cr	Mo	Ti	P	S
≤ 0,08	≤ 1,0	≤ 2,0	9,0 – 12,0	17,0 – 19,0	≤ 0,5	5x(C+N) – 0,7	≤ 0,045	≤ 0,030

08.04.2013 – ÄND.00

Arbeitsgang	Werkzeug	UGI 4541	UGIMA® 4541
Langdrehen Rohling	SECO TM2000 CCMT 09T308-F2	$V_c = 170$ m/min $a_p = 2$ mm; $f = 0,30$ mm/U	$V_c = 190$ m/min $a_p = 2$ mm; $f = 0,30$ mm/U
Langdrehen Fertigteil	SECO TM2000 CCMT 09T304-F1	$V_c = 240$ m/min $a_p = 0,5$ mm; $f = 0,10$ mm/U	$V_c = 250$ m/min $a_p = 0,5$ mm; $f = 0,10$ mm/U
Axialbohren	GÜHRING RT100F Ø 6 mm – DK460UF	$V_c = 70$ m/min $f = 0,10$ mm/U	$V_c = 80$ m/min $f = 0,10$ mm/U
	ISCAR IC908 Ø 9,9 mm – ICM099	$V_c = 120$ m/min $f = 0,15$ mm/U	$V_c = 130$ m/min $f = 0,15$ mm/U
Abstechen	SANDVIK 2135 N132E2-0300- 0002-CM	$V_c = 60$ m/min $f = 0,06/0,03$ mm/U	$V_c = 60$ m/min $f = 0,06/0,03$ mm/U

Wärme-behandlung

Schnellabschreckung

Bei der Wärmebehandlung von UGIMA® 4541 wird der Werkstoff auf einer Temperatur von 1 000 bis 1 100 °C gehalten und anschließend mit Wasser oder Luft abgekühlt. Die schnelle Abschreckung verhindert eine Kaltverfestigung und verleiht dem Werkstoff seine niedrigste mechanische Festigkeit.

Oberflächen-behandlung

UGIMA® 4541 ist für Oberflächenbehandlungen nach den bei austenitischen Werkstoffen üblichen Verfahren geeignet.

Schweißen

UGIMA® 4541 lässt sich nach allen herkömmlichen Verfahren schweißen: Elektroschweißen (MIG, WIG, mit oder ohne Schweißzusatz, ummantelte Elektroden, UP etc.), Widerstandsschweißen (Punkt- oder Rollnahtschweißen), Reib- oder Elektronenstrahlschweißen, Laserschweißen.

Aufgrund einer geeigneten Einstellung der Analyse besteht trotz des etwas höheren Schwefelgehalts von UGIMA® 4541 gegenüber dem Standardwerkstoff UGI® 4541 kein erhöhtes Risiko der Warmrisbildung beim Elektro- oder Laserschweißen.

Beim MIG-Schweißen müssen Schutzgase auf Argon-Basis (+ eventuell Helium) 2 bis 3 % CO₂ oder O₂ enthalten, um die Stabilität des Lichtbogens zu gewährleisten. Zum WIG-Schweißen wird reines Argon (+ eventuell Helium) als Schutzgas verwendet. H₂ und N₂ können dem Schutzgas zugefügt werden, falls erforderlich.

Falls zum Schweißen ein Schweißdraht verwendet wird, ist die Güte ER347 zu empfehlen, insbesondere wenn die Schweißnähte hohen Betriebstemperaturen ausgesetzt werden.



Swiss Steel Group

Produktionsstätte: Ugitech SA
www.swisssteel-group.com

Technisches Datenblatt

UGIMA® 4541

Chemische Analyse (%)

C	Si	Mn	Ni	Cr	Mo	Ti	P	S
≤ 0,08	≤ 1,0	≤ 2,0	9,0 – 12,0	17,0 – 19,0	≤ 0,5	5x(C+N) – 0,7	≤ 0.045	≤ 0,030

08.04.2013 – ÄND.00

Lieferbare Produkte

Produkt	Form	Ausführung	Toleranz	Abmessungen	
Stabstahl gewalzt, überdreht	Rundstahl		12 bis 13	22 bis 130	mm
Stabstahl, kaltgezogen, geschält, geschliffen	Rundstahl		6 bis 11	2 bis 130	mm
Stabstahl gezogen	Sechskantstahl		11	3 bis 60	mm

Sonstige Ausführungen auf Anfrage

Anwendungen

- Automobilindustrie: Turbokompressoren, Auspuffkrümmer, Sondenhalter
- Luftfahrt: Propellerturbinen, Strahltriebwerke
- Prozesse, chemische und Erdölindustrie: Anschlüsse und Dehnungsausgleicher, Teile für Hochtemperaturanlagen, Öfen, Wärmetauscher



Swiss Steel Group

Produktionsstätte: Ugitech SA
www.swisssteel-group.com