

Technisches Datenblatt

UGIMA® 4542

Chemische Analyse (%)

C	Si	Mn	Ni	Cr	Cu	Mo	Nb	P	S
≤ 0.06	≤ 0.6	≤ 1,0	4,0 – 5,0	15.0 - 16.5	3,0 – 4,0	≤ 0,5	5xC - 0.45.	≤ 0.030	0,015 - 0,025

22-02-2015 – Änd. 00

Allgemeine Beschreibung

UGIMA® 4542 ist der erste Werkstoff in UGIMA®-Qualität unter den ausscheidungshärtenden rostfreien Stählen mit verbesserter Zerspanbarkeit und wird ausschließlich von UGITECH hergestellt.

Dieser Stahl entspricht in jeder Hinsicht dem Werkstoff 1.4542, zeichnet sich jedoch darüber hinaus durch seine bessere Bearbeitbarkeit aus:

- UGIMA® 4542 bedeutet einen neuen technologischen Fortschritt und bietet wesentliche Vorteile im Vergleich zum Werkstoff 1.4542.
- Die Produktivitätssteigerungen gegenüber der Standardgüte 1.4542 liegen bei 20 bis 30 %.

Neben seiner ausgezeichneten Korrosionsbeständigkeit, die mit der eines nichtrostenden austenitischen Stahls des Typs 1.4301/1.4307 (304/304L) vergleichbar ist, weist dieser rostfreie Stahl die Besonderheit auf, dass er im vergüteten Zustand eine breite Palette mechanischer Eigenschaften bietet.

In Abhängigkeit vom metallurgischen Zustand erfüllt dieser Stahl einerseits hohe Festigkeitsanforderungen und eignet sich andererseits für Verwendungszwecke, die eine gute Zähigkeit voraussetzen.

Physikalische Eigenschaften

Die physikalischen Eigenschaften hängen vom metallurgischen Zustand ab. Die folgende Tabelle enthält charakteristische Richtwerte für den Zustand ABGESCHRECKT (+AT) und GEGLÜHT (+P930).

	(+AT)	(+P930)
Spezifisches Gewicht	7750 kg/m ³	7860 kg/m ³
Gewicht von Rundstäben (kg/m)	0,0062 x D ² (D: Durchm. in mm)	0,0062 x D ² (D: Durchm. in mm)
Gewicht von Sechskantstahl (kg/m)	0,0068 x D ² (D: Durchm. in mm)	0,0068 x D ² (D: Durchm. in mm)
Elastizitätsmodul	197000 MPa	197000 MPa
Wärmeleitfähigkeit	17 W/m°C	17 W/m°C
Ausdehnungskoeffizient	10,8 x 10 ⁻⁶ /°C	10,9 x 10 ⁻⁶ /°C

(Richtwerte)

Die Anwendungsmöglichkeiten sind vielseitig und erstrecken sich u.a. auf folgende Bereiche:

- Schiffbau (Schraubenwellen, Deckausrüstungen)
- Nahrungsmittelindustrie (Transport- und Fördersysteme)
- Energieerzeugung (Ausrüstungen für Kernkraftwerke)
- Bauwesen und Automobilindustrie

Klassifizierung

Ausscheidungshärtender nichtrostender martensitischer Stahl mit verbesserter Zerspanbarkeit

Bezeichnung

Werkstoffnummer			
Europa EN		USA UNS	Japan JIS
1.4542	X5CrNiCuNb16-4	S17400	SUS630
USA AISI	Frankreich AFNOR	Deutschland DIN	
630	Z6CNU17.04	1.4542	

Normen: EN 10088-3, ASTM A564/564M, ASME SA564/SA564M, API 6A, NACE MR0175



Swiss Steel Group

Produktionsstätte: Ugitech SA
www.swisssteel-group.com

Technisches Datenblatt

UGIMA® 4542

Chemische Analyse (%)

C	Si	Mn	Ni	Cr	Cu	Mo	Nb	P	S
≤ 0.06	≤ 0.6	≤ 1,0	4,0 – 5,0	15.0 - 16.5	3,0 – 4,0	≤ 0,5	5xC - 0.45.	≤ 0.030	0,015 - 0,025

22-02-2015 – Änd. 00

Wärmebehandlungen und garantierte mechanische Eigenschaften

Gemäß ASTM A564/A564M und EN10088-3

Nach dem **Abschrecken** ab einer Temperatur zwischen 1030 °C und 1050 °C weist UGIMA® 4542 ein weiches martensitisches Gefüge mit einer Härte von ca. 35 HRC auf. Wenn das Material im abgeschreckten Zustand verwendet werden soll, wird eine 1- bis 2-stündige **Entspannungsbehandlung** bei 250/300°C empfohlen, die die mechanischen Eigenschaften kaum beeinflusst.

Dieser ausscheidungshärtende rostfreie Stahl zeichnet sich durch die Besonderheit aus, dass er nach dem Abschrecken bei mittlerer Temperatur **gehärtet** werden kann. Die maximale Härte von ca. 42 HRC (Zähigkeit 3 daJ/cm²) wird durch Anlassen bei ungefähr 480 °C (1 Std.) erreicht.

Glühen: Anlassen bei 550-760 °C je nach Normvorschrift.

Um den Stahl nach dem Glühen zu härten, muss er erneut abgeschreckt werden, bevor bei mittlerer Temperatur die Härtung durchgeführt wird.

Abgeschreckte Stäbe sind zum Härten bei mittlerer Temperatur geeignet. Die Behandlung wird am hergestellten Teil ausgeführt.

Aus **geglühten Stäben** hergestellte Teile müssen zunächst erneut abgeschreckt werden, bevor sie bei mittlerer Temperatur gehärtet werden können.

Metallurgischer Zustand	Codierung		Wärmebehandlung	Garantierte mechanische Eigenschaften						
	Normen	Bedingungen		Rm (MPa)	Rp _{0,2} (MPa)	A %	Z %	KV (J)	HRC	HB
Abgeschreckt	EN 10088-3	+AT	Abschrecken bei 1030/1050 °C	≤ 1200	-	-	-	-	-	≤ 360
	ASTM A564	Bed. A		-	-	-	-	-	≤ 38	≤ 363
Gehärtet	ASTM A564	H900	Abschrecken bei 1030/1050 °C Luft- oder Ölkühlung + Härtung 1 h 480°C / Luftkühlung	≥1310	≥1170	≥10	≥40	-	≥40	≥388
		H925	Abschrecken bei 1030/1050 °C Luft- oder Ölkühlung + Härtung 4 h 495°C / Luftkühlung	≥1170	≥1070	≥10	≥44	≥6,8	≥38	≥375
	EN 10088-3	+P1070	Abschrecken bei 1030/1050 °C / Luft- oder Ölkühlung	1070/1270	≥1000	≥10	-	-	-	-
	ASTM A564	H1025	+ Anlassen 4 h 550°C Luftkühlung	≥1070	≥1000	≥12	≥45	≥20	≥35	≥331
Geglüht	ASTM A564	H1075	Abschrecken bei 1030/1050 °C / Luft- oder Ölkühlung + Anlassen 4 h 580°C Luftkühlung	≥1000	≥860	≥13	≥45	≥27	≥32	≥311
	EN 10088-3	+P960	Abschrecken bei 1030/1050 °C / Luft- oder Ölkühlung	960/1160	≥790	≥12	-	-	-	-
	ASTM A564	H1100	+ Anlassen 4 h 590°C Luftkühlung	≥965	≥795	≥14	≥45	≥34	≥31	≥302
	EN 10088-3	+P930	Abschrecken bei 1030/1050 °C / Luft- oder Ölkühlung	930/1100	≥720	≥16	-	≥40	-	-
	ASTM A564	H1150	+ Anlassen 4 h 620°C Luftkühlung	≥930	≥725	≥16	≥50	≥41	≥28	≥277
	EN 10088-3	+P800	Abschrecken bei 1030/1050 °C / Luft- oder Ölkühlung	800/950	≥520	≥18	-	≥75	-	-
	ASTM A564	H1150M	+ Anlassen 2 h 760 °C Luftkühlg. + Anlassen 4 h 620°C Luftkühlung	≥795	≥520	≥18	≥55	≥75	≥24	≥255
	ASTM A564	H1150D	Abschrecken bei 1030/1050 °C / Luft- oder Ölkühlung + Anlassen 4 h 620°C Luftkühlung + Anlassen 4h 620 °C Luftkühlung	≥860	≥725	≥16	≥50	≥41	24/33	255/311



Swiss Steel Group

Produktionsstätte: Ugitech SA
www.swisssteel-group.com

Technisches Datenblatt

UGIMA® 4542

Chemische Analyse (%)

C	Si	Mn	Ni	Cr	Cu	Mo	Nb	P	S
≤ 0.06	≤ 0.6	≤ 1,0	4,0 – 5,0	15.0 - 16.5	3,0 – 4,0	≤ 0,5	5xC - 0.45.	≤ 0.030	0,015 - 0,025

22-02-2015 – Änd. 00

Ermüdungsfestigkeit

Dreh-Biege-Ermüdungsbruchgrenze bei 20 °C und 300 °C

Zustand	VERGÜTET+P930		VERGÜTET +P1070	
	20°C	300°C	20°C	300°C
10 ⁷ Zyklen	620 MPa	530 MPa	620 MPa	520 MPa
10 ⁸ Zyklen	620 MPa	450 MPa	500 MPa	415 MPa

Magnetische und elektrische Eigenschaften

UGIMA® 4542 ist ein ferromagnetischer Werkstoff, der je nach Wärmebehandlung und metallurgischem Zustand unterschiedliche Eigenschaften aufweist.

Für den Zustand GEGLÜHT+ P930 erhält man folgende Richtwerte:

Remanente Induktion	3800 Gauss
Koerzitivfeldstärke	43 Oe
Magnetische Permeabilität bei 100 Oe	59
Magnetische Permeabilität bei 200 Oe	38
Spezifischer elektrischer Widerstand	77 µΩ-mm (bei 20 °C)

Korrosionsbeständigkeit

UGIMA® 4542 zeichnet sich in den meisten aggressiven Medien durch eine hervorragende Korrosionsbeständigkeit aus, die mit der Beständigkeit austenitischer Stähle des Typs 18 Cr-8Ni vergleichbar ist.

Aufgrund seines Gefüges ist dieser Stahl unempfindlich gegen interkristalline Korrosion und sehr widerstandsfähig gegenüber Schwingungs- und Spannungskorrosion.

Außerdem besteht eine ausgezeichnete Beständigkeit gegen Erosionskorrosion als Folge der Kombination von hoher mechanischer Festigkeit und Korrosionsbeständigkeit.

Bei Verbindungen von rostfreien Stählen mit weniger edlen Werkstoffen (Aluminium, Weichstahl) besteht keine Gefahr einer galvanischen Korrosion in atmosphärischer Umgebung, da kein Elektrolyt vorhanden ist, der die Entstehung und Ausbreitung dieses Phänomens ermöglicht.

In "kritischen" Fällen, wie sie im Bereich des Wassersports auftreten können (temporäre Überflutung von Stahl-Aluminium-Verbindungen, Zonen, in denen sich Flüssigkeit ansammelt), bietet die Isolierung der Verbindungen mit reaktionsträgen Silikondichtungen einen wirksamen Korrosionsschutz.

UGIMA® 4542 wird wie ein Stahl des Typs 630 gebeizt.

Falls erforderlich, wird folgende Passivierung empfohlen:

- 1 Volumen Salpetersäure, 52% (36° Bé),
- 1 Volumen Wasser,
- Umgebungstemperatur,
- kurze Dauer,
- anschließend gründlich waschen.

Die Korrosionsbeständigkeit eines rostfreien Stahls hängt von zahlreichen Faktoren ab, die sowohl mit dem aggressiven Medium (Chloridkonzentration, Präsenz von oxidierenden Mitteln, Temperatur, pH-Wert, Bewegung) als auch mit dem Werkstoff (keine Eisenpartikel auf der Oberfläche, Oberflächenbeschaffenheit, z.B. kaltverfestigt, poliert...) in Zusammenhang stehen. Experimentelle Vorsichtsmaßnahmen sind ferner bei bestimmten Tests wie der Salzsprühnebelprüfung (französische Norm NFX 41002) erforderlich: Die Proben sollten z.B. nicht mit Etiketten gekennzeichnet werden, da diese Korrosionslinien hervorrufen und so die Dauer der Beständigkeit während der Prüfung verringern können.

Medium	Verhalten
Salpetersäure	Gut
Phosphorsäure	Eingeschränkte Verwendung
Schwefelsäure	Eingeschränkte Verwendung
Essigsäure	Mittelmäßig
Soda	Mittelmäßig
NaCl (Salzsprühnebel)	Gut
Feuchtigkeit	Ausgezeichnet
Meerwasser	Eingeschränkte Verwendung
Erdöl/Gas	Eingeschränkte Verwendung



Swiss Steel Group

Produktionsstätte: Ugitech SA
www.swisssteel-group.com

Technisches Datenblatt

UGIMA® 4542

Chemische Analyse (%)

C	Si	Mn	Ni	Cr	Cu	Mo	Nb	P	S
≤ 0.06	≤ 0.6	≤ 1,0	4,0 – 5,0	15.0 - 16.5	3,0 – 4,0	≤ 0,5	5xC - 0.45.	≤ 0.030	0,015 - 0,025

22-02-2015 – Änd. 00

Schmieden

UGIMA® 4542 ist zum Schmieden geeignet. Erhitzung auf 1150 °C bis 1200 °C, Schmieden zwischen 1200 °C und 950 °C. Abkühlung mit Luft, Wasser oder Öl. Die hergestellten Teile können in folgendem Zustand verwendet werden:

- abgeschreckt (mit 1- bis 2-stündiger Entspannungsbehandlung bei 250 /300 °C),
- gehärtet (wahlweise mit Abschrecken, + 1-stündiges Anlassen bei 480 °C),
- gegläut (wahlweise mit Abschrecken, + Anlassen nach Normvorschrift in Abhängigkeit von den gewünschten mechanischen Eigenschaften).

Schweißen

UGIMA® 4542 ist ohne Vorwärmung zum MIG- und TIG-Schweißen mit oder ohne Zusatz sowie zum Laser-, Widerstands- oder Elektronenstrahlschweißen geeignet. Die Schweißnähte weisen mit oder ohne Zusatz ein martensitgehartetes Gefüge auf und sollten einer

Entspannungsbehandlung (1 bis 2 Stunden bei 250 °C/ 300 °C) unterzogen oder gehärtet bzw. weichgeglüht werden (siehe oben).

Beim Schweißen mit homogenen Zusatzmetallen bzw. ohne Zusatz können auf diese Weise im Bereich der Schweißverbindung dieselben mechanischen Eigenschaften wie beim Grundwerkstoff erzielt werden.

Wie bei allen Stählen mit hoher Dehngrenze ist darauf zu achten, dass die Schweißnähte keine Einschnitte oder abrupten Querschnittsveränderungen aufweisen.

Schweißen mit Zusatzwerkstoff:

Zum MIG-Schweißen werden die Schutzgase Ar + 1 % CO₂ oder 1-2 % O₂ empfohlen, Gase mit H₂- oder N₂-Anteil sind nicht geeignet.

Als Schweißdraht eignet sich ER308LSi (1.4316) oder der homogene Zusatzwerkstoff 630 (17-4PH).

Lieferbare Produkte

Produkt	Form	Ausführung	Toleranz	Abmessungen
Stabstahl	rund	gewalzt, überdreht	k13	22 – 115 mm
Stabstahl	rund	blank	11 bis 8	2,0 – 155 mm
Stabstahl	Sechskant		11	3,0 – 55 mm

Auf Anfrage erteilen wir Ihnen gerne weitere Auskünfte.

Zerspanbarkeit

Aufgrund einer spezifischen Optimierung der Einschlusspopulation zeichnet sich UGIMA® 4542 durch verbesserte Zerspanbarkeitsmerkmale aus.



Swiss Steel Group

Produktionsstätte: Ugitech SA
www.swisssteel-group.com