

Technisches Datenblatt

UGI® 4362

Chemische Analyse (%)

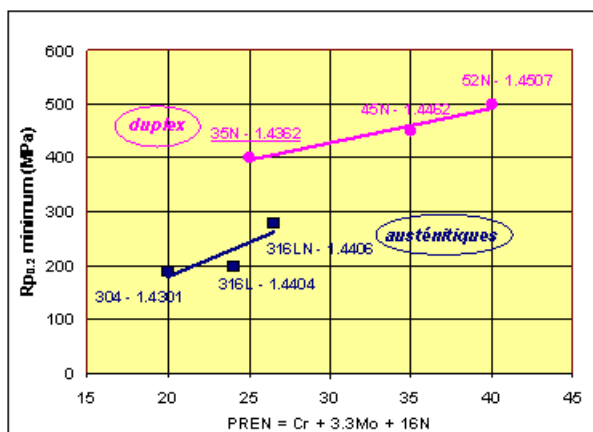
C	Si	Mn	Ni	Cr	Cu	Mo	N	P	S
≤0.030	≤ 1.0	≤ 2,0	3,5 – 5,5	22.0 – 24.0	0.1 – 0.6	0.1 – 0.6	0.05 – 0.20	≤ 0.035	≤ 0,015

10-12-2009 – ÄND.06

Produktbeschreibung

Nichtrostender austenitisch-ferritischer Stahl

- Mechanische Eigenschaften Rm und Rp0.2 höher als bei den Werkstoffen 1.4404 (316L) und 1.4406 (316LN)
- Korrosionsbeständigkeit höher als beim Werkstoff 1.4404 (316L)



Klassifikation

Nichtrostender austenitisch-ferritischer Stahl / Duplexstahl

Bezeichnung

Werkstoffnummer

Europa EN	USA ASTM	ISO 15510
1.4362	S32304	4362-323-04-I
X2CrNi23-4		

UGI® 4362 entspricht den Normen EN 10088-3 und ASTM A276

Sonstige Materialbezeichnungen

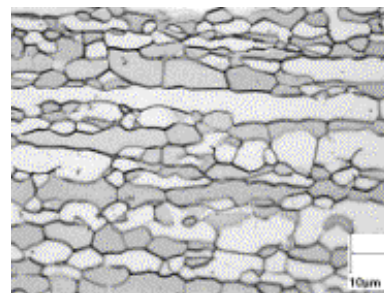
	Frankreich	Deutschland	Schweden
Allgemeine Bezeichnung	AFNOR	DIN	S.S
2304	Z3CN23-04 Az	1.4362	2327

Mikrogefüge

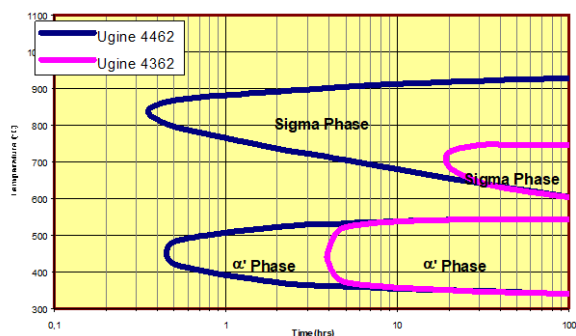
UGI® 4362 weist eine optimierte chemische Zusammensetzung auf, die dem Werkstoff sein zweiphasiges Gefüge mit einem Ferritanteil von 40% bis 60% nach einer Lösungsglühung bei Temperaturen von 950°C bis 1050°C und anschließender schneller Abkühlung verleiht.

Aufgrund seines niedrigen Molybdängehalts zeichnet sich UGI® 4362 im Vergleich zum Werkstoff EN 1.4462 durch eine deutlich geringere Anfälligkeit für die Ausscheidung

intermetallischer Phasen (σ , χ) aus, die zur Versprödung führen können. Die Phase σ tritt z.B. erst nach einer Haltezeit von 10 Stunden bei 800°C auf. Die Ausscheidung der Phase α' zwischen 350°C und 550°C kann ebenfalls eine Versprödung hervorrufen. Die Einsatztemperatur des Werkstoffs sollte deshalb maximal 300°C betragen.



Mikrogefüge von UGI® 4362
(grau: Ferrit; weiß: Austenit)



Swiss Steel Group

Produktionsstätte: Ugitech SA
www.swisssteel-group.com

Technisches Datenblatt

UGI® 4362

Chemische Analyse (%)

C	Si	Mn	Ni	Cr	Cu	Mo	N	P	S
≤0.030	≤ 1.0	≤ 2,0	3,5 – 5,5	22.0 – 24.0	0.1 – 0.6	0.1 – 0.6	0.05 – 0.20	≤ 0.035	≤ 0,015

10-12-2009 – ÄND.06

Mechanische Eigenschaften

Der Werkstoff UGI® 4362 weist gute mechanische Eigenschaften auf: Seine Zugfestigkeit und seine Dehngrenze sind im Fall von Stabstahl doppelt so hoch wie beim Werkstoff 1.4404 bzw. 316L.

	Rm (MPa)	Rp _{0.2} (MPa)	A%	Z%
STABSTAHL GESCHÄLT	630 / 780	430 / 530	40 / 50	70/80
BLANKSTAHL IN STÄBEN (je nach Kaltverfestigung)	800 / 1000	600 / 750	20 / 30	65 / 75
WALZDRAHT	660 / 780 (840 max)	380 / 500	40 / 52	
GEZOGENER DRAHT* z.B.: Ø2 mm kaltverfestigt	1933	1386	2	48
Ø2 mm gegläht	880	545	28	80

* Richtwerte. Siehe Verfestigungskurven im Abschnitt „Drahtziehen“.

	bei - 46°C	bei 20°C
KERBSCHLAG-ZÄHIGKEIT KCV	≥ 7,5 daJ/cm ²	≥ 9,0 daJ/cm ²

Physikalische Eigenschaften

Temperatur	Dichte	Elastizitätsmodul	Wärmeleitfähigkeit	Aus-dehnungs-koeffizient	Spezifischer elektrischer Widerstand	Spezifische Wärme-kapazität
(°C)	(kg/dm ³)	(N/mm ²)	(W/m.°C)	(/°C)	(μΩ.mm)	(J/Kg.°C)
20		200 000	16,7		800	
20 und 300				14,0 x 10 ⁻⁶		

Korrosionsbeständigkeit

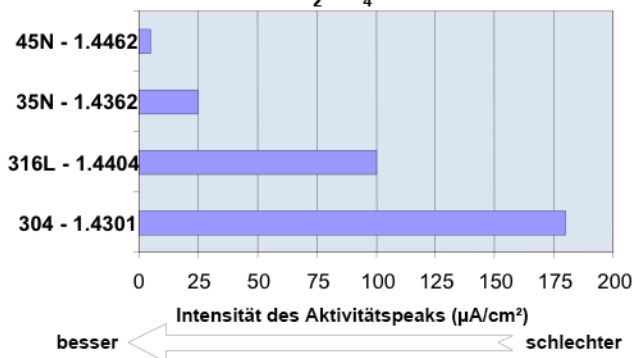
Flächenkorrosion

Der Werkstoff UGI® 4362 stellt heute in den meisten gängigen Anwendungsbereichen eine Alternative zum Werkstoff 1.4404 bzw. 316L dar. Dies gilt insbesondere:

- für das Bauwesen: Objekte in Küstengebieten, städtischer Umgebung,
- die Papierindustrie,
- die chemische Industrie: z.B. Herstellung von Schwefelsäure.

Korrosionsdiagramme für salzhaltige (NaCl) und schwefelsaure Medien (H₂SO₄) verdeutlichen dies.

Beständigkeit gegen Flächenkorrosion in H₂SO₄ 2 M



Hinweis: Bei einem geplanten Kontakt mit siedenden organischen Säuren bitten wir um Rücksprache.



Swiss Steel Group

Produktionsstätte: Ugitech SA
www.swisssteel-group.com

Technisches Datenblatt

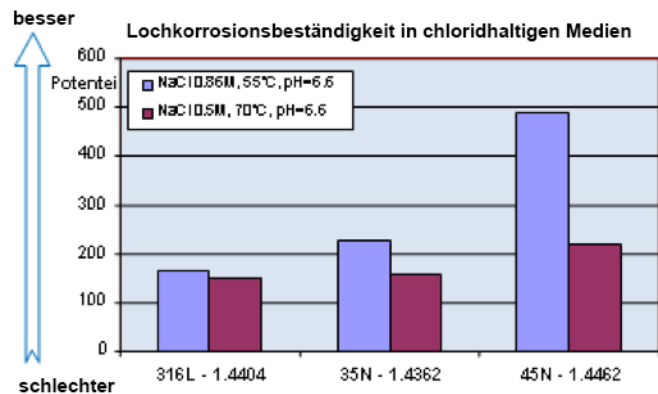
UGI® 4362

Chemische Analyse (%)

C	Si	Mn	Ni	Cr	Cu	Mo	N	P	S
≤0.030	≤ 1.0	≤ 2,0	3,5 – 5,5	22.0 – 24.0	0.1 – 0.6	0.1 – 0.6	0.05 – 0.20	≤ 0.035	≤ 0,015

10-12-2009 – ÄND.06

Lochkorrosion



Spannungsrissskorrosion

Versuche in einem wässrigen, chloridhaltigen Medium (8 ppm O₂) mit einem pH-Wert = 7, die mehr als 1000 Stunden bei einer Spannung über der Dehngrenze durchgeführt wurden, haben gezeigt, dass UGI® 4362 eine höhere Beständigkeit gegenüber Spannungsrissskorrosion aufweist als die Güte 316L.

UGI® 4362 kann in solchen Lösungen bis zu einer Temperatur von 130°C ohne Korrosionsrisiko eingesetzt werden, während dieser Grenzwert beim Werkstoff ~~EN~~ 1.4404 (oder 1.4307) nur 50°C beträgt.

Warmumformung

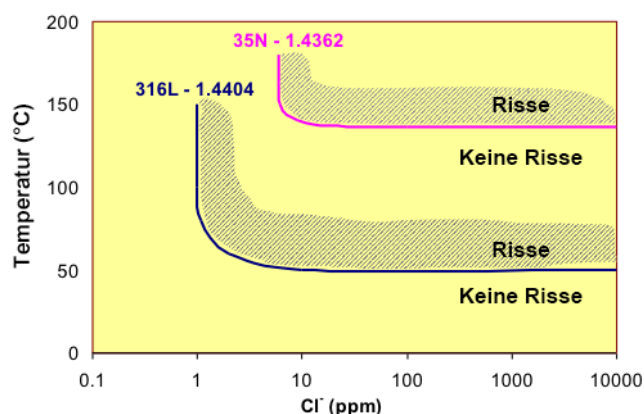
Warmschmieden

Der Werkstoff UGI® 4362 weist zwischen 1250 und 950°C eine zufrieden stellende, wenn auch geringere Schmiedbarkeit als gängige austenitische Stähle (1.4301, 1.4404) auf. Die Warmformbarkeit hängt vom Ferritanteil des Werkstoffs ab, der mit der Temperatur zunimmt. Bei hohen Schmiedetemperaturen nimmt also auch die Warmformbarkeit zu.

Ein austenitisch-ferritischer Stahl weist in diesem Temperaturbereich eine niedrigere mechanische Festigkeit auf als ein austenitischer Stahl, was eine geringere Beanspruchung der Werkzeuge zur Folge hat. Um eine unerwünschte Verformung der Werkstücke durch Kriechen zu verhindern, sind in bestimmten Fällen besondere Maßnahmen erforderlich.

Die Abkühlung nach dem Schmieden unter 900°C muss rasch erfolgen, um die Bildung der versprödhenden Phase σ zu verhindern (Wasser- oder Luftabkühlung). Unter diesen Bedingungen ist ein Lösungsglühen nicht unbedingt erforderlich. Aufgrund der Kaltverfestigung werden höhere mechanische Eigenschaften (R_m, R_{p0.2}) erzielt, wenn der Schmiedeprozess bei 900°C – 950°C beendet wird.

Beständigkeit gegen Spannungsrissskorrosion



Swiss Steel Group

Produktionsstätte: Ugitech SA
www.swisssteel-group.com

Technisches Datenblatt

UGI® 4362

Chemische Analyse (%)

C	Si	Mn	Ni	Cr	Cu	Mo	N	P	S
≤0.030	≤ 1.0	≤ 2,0	3,5 – 5,5	22.0 – 24.0	0.1 – 0.6	0.1 – 0.6	0.05 – 0.20	≤ 0.035	≤ 0,015

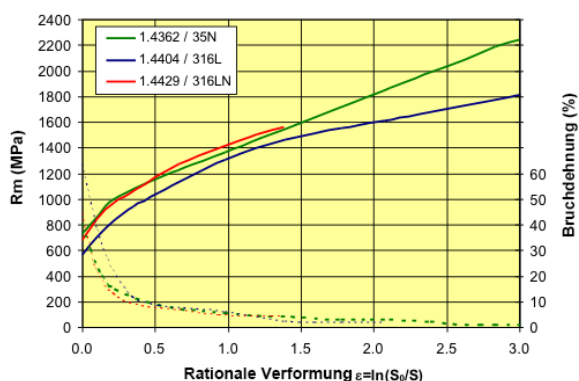
10-12-2009 – ÄND.06

Kaltumformung Drahtziehen – Profilieren

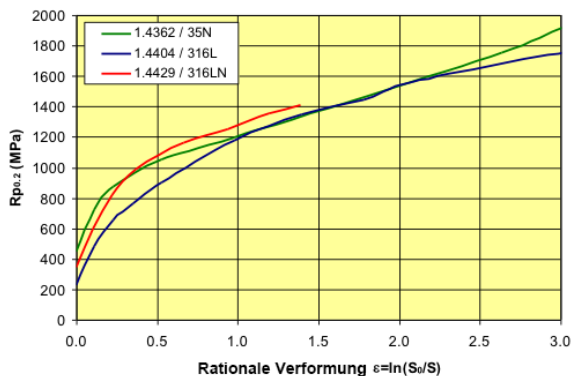
UGI® 4362 ist zum Drahtziehen geeignet. Die Kaltverfestigung ist ausgeprägter als bei einem Stahl vom Typ 316L (1.4404) und vergleichbar mit 302 (1.4310).

In kaltverfestigtem Zustand kann UGI® 4362 auch als Federdraht verwendet werden.

Verfestigungskurven im Vergleich: Rm und A%



Verfestigungskurven im Vergleich: Dehngrenze

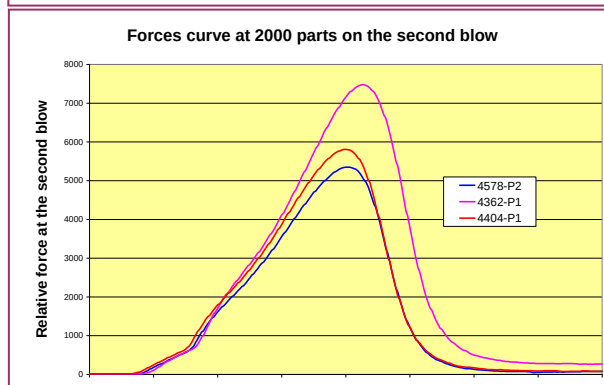
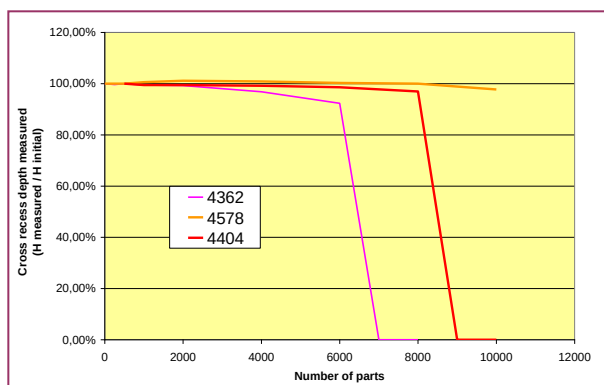


Kaltstauchen

UGI® 4362 kann anstelle der Werkstoffe 1.4404 oder 1.4578 zum Kaltstauchen verwendet werden, wenn gewisse Maßnahmen getroffen werden. Der Werkstoff ist zur Herstellung von gängigen und technischen Teilen geeignet, sofern diese keine allzu hohen Anforderungen an die Kaltstauchbarkeit stellen.

Bei der Herstellung eines Vergleichswerkstücks mit Kreuzschlitz in unserem Forschungszentrum war beim

Duplexstahl eine 20% höhere Schlagkraft als bei den Werkstoffen 1.4578 und 1.4404 erforderlich.



Der Verschleiß der Stempel ist beim Werkstoff 1.4362 ebenfalls größer als bei den Werkstoffen 1.4578 und 1.4404.

Bei der Herstellung einer Kreuzschlitzschraube ohne Schmierung (Beschleunigung des Versuchs) brach der Stempel beim Werkstoff 1.4362 nach 6000 Teilen, beim Werkstoff 1.4404 nach 9000 Teilen und beim Werkstoff 1.4578 nach mehr als 10000 Teilen.

Nach dem Stauchen weisen die Ränder bei UGI® 4362 im Gegensatz zu den Werkstoffen 1.4578 und 1.4404 eine glatte Oberfläche auf, wie ein einfacher Stauchversuch zwischen zwei Gesenken zeigt.



Swiss Steel Group

Produktionsstätte: Ugitech SA
www.swisssteel-group.com

Technisches Datenblatt

UGI® 4362

Chemische Analyse (%)

C	Si	Mn	Ni	Cr	Cu	Mo	N	P	S
≤0.030	≤ 1.0	≤ 2,0	3,5 – 5,5	22.0 – 24.0	0.1 – 0.6	0.1 – 0.6	0.05 – 0.20	≤ 0.035	≤ 0,015

10-12-2009 – ÄND.06

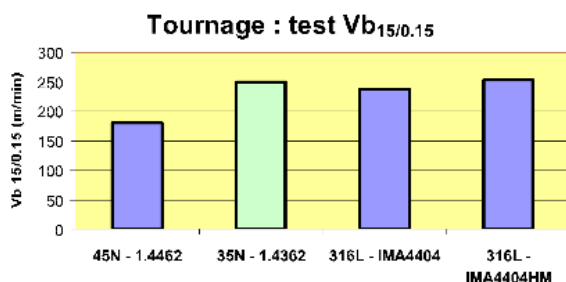
Die Produkte weisen dieselbe Korrosionsbeständigkeit wie vergleichbare Teile aus 1.4404 oder 1.4578 auf, sofern keine gravierenden Stauchfehler vorliegen. Bei fachgerechter Ausführung und sorgfältiger Reinigung der Teile in einer Trommel kann eine deutlich höhere Korrosions-beständigkeit als beim Werkstoff 1.4578 erreicht werden.

Zerspanbarkeit

Drehen

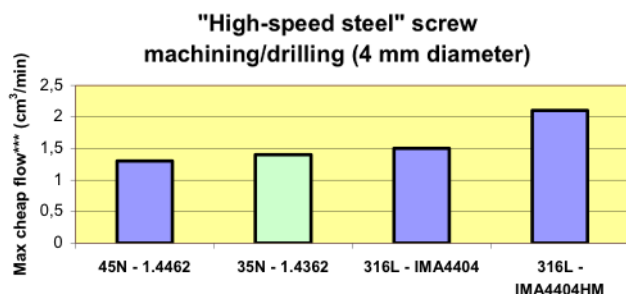
Beim Drehen (Test Vb15/0,15 mit Werkzeug Kennametal KC9225) weist UGI 4362 ein günstigeres Verhalten als der Werkstoff EN 1.4462 und ein vergleichbares Verhalten wie UGIMA® 4404 auf. Eine Anpassung der Qualität der Schneidplättchen ist jedoch erforderlich.

Die dargestellten Ergebnisse müssen durch entsprechende Werkzeug-Werkstoff-Tests ergänzt werden.



Bohren

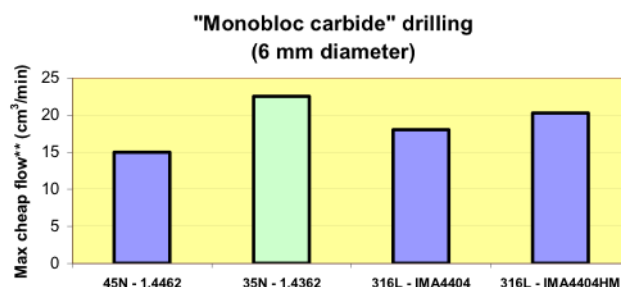
– **HSS-Bohrer Ø 4 mm:** Bei Bohrungen mit Ø 4 mm treten aufgrund des Einschlusses der Späne und des schlechteren Spanbruchs dieselben Schwierigkeiten bei der Spanabführung wie beim Duplexstahl 1.4462 auf.



* Maximale Zerspanungsleistung bei 1140 Bohrungen mit 16 mm Tiefe ohne Austausch des Bohrers.

– **Hartmetallbohrer + TiN Ø 6 mm:** Bei Bohrungen mit Ø 6 mm führt der schlechtere Spanbruch beim Werkstoff 1.4362 dagegen offenbar weder zu einer Einschränkung des optimalen Funktionsbereichs noch zu einer kürzeren Lebensdauer der Werkzeuge. Bei beiden Parametern werden hier bessere Ergebnisse als mit UGIMA® 4404 und UGIMA® 4404 HM erzielt.

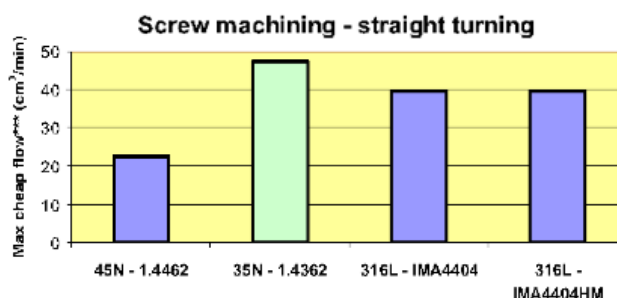
Achtung: Die Oberflächenbeschaffenheit der Bohrungen kann durch die schlechtere Zerspanung beeinträchtigt sein.



** Maximale Zerspanungsleistung bei 516 Bohrungen mit einer Tiefe von 24 mm ohne Austausch des Bohrers.

Herstellung von Automatendrehteilen

Langdrehen: Sehr gutes Verhalten des Werkstoffs 1.4362 beim Drehen, hier besser als UGIMA® 4404.



Bohren mit HSS-Bohrer Ø 4 mm: Wie oben, schwierige Spanabführung ohne Zentralkühlung aufgrund des schlechteren Spanbruchs beim Werkstoff 1.4362 im Vergleich zu UGIMA® 4404 HM.



Swiss Steel Group

Produktionsstätte: Ugitech SA
www.swisssteel-group.com

Technisches Datenblatt

UGI® 4362

Chemische Analyse (%)

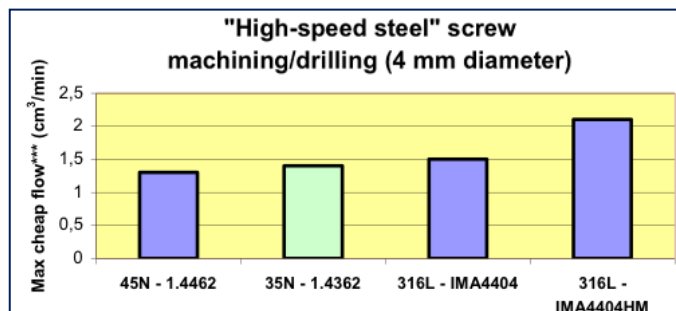
C	Si	Mn	Ni	Cr	Cu	Mo	N	P	S
≤0.030	≤ 1.0	≤ 2,0	3,5 – 5,5	22.0 – 24.0	0.1 – 0.6	0.1 – 0.6	0.05 – 0.20	≤ 0.035	≤ 0,015

10-12-2009 – ÄND.06

Abstechen

Verhalten zwischen UGIMA® 4404 HM und 1.4462 (siehe Tabelle unten).

*** Maximale Zerspanungsleistung bei der Herstellung von 700 Automatenrehteilen ohne Austausch des Werkzeugs.



Optimale Bedingungen für das Abstechen von Stäben mit Ø 10 mm bei der Herstellung von 700 Teilen mit demselben Werkzeug.

	45N – 1.4462 ⁽¹⁾		35N – 1.4362 ⁽¹⁾	
Versuch	Geschwindigkeit (m/min)	Vorschub (mm/U)	Geschwindigkeit (m/min)	Vorschub (mm/U)
Abstechen	60	0,04 / 0,015	100	0,05 / 0,025
Lebensdauer	<u>1794</u>		<u>1377</u>	
	316L – UGIMA® 4404 ⁽²⁾		316L – UGIMA® 4404 HM ⁽²⁾	
Versuch	Geschwindigkeit (m/min)	Vorschub (mm/U)	Geschwindigkeit (m/min)	Vorschub (mm/U)
Abstechen	140	0,05 / 0,015	140	0,07 / 0,035
Lebensdauer	<u>939</u>		<u>1104</u>	

(1) Sandvik 2135 (N151.2-200-SE); (2) Iscar IC328 GFN 2J

Schweißen

UGI® 4362 ist zum Reib-, Widerstands- und Lichtbogenschweißen mit oder ohne Schweißdraht (MIG, WIG, ummantelte Elektroden, Plasma, UP...) ebenso wie zum Laser- oder Elektronenstrahlschweißen etc. geeignet.

Da UGI® 4362 kein Molybdän enthält, besteht bei diesem Werkstoff im Unterschied zu anderen austenitisch-ferritischen Werkstoffen nicht die Gefahr, dass sich beim Schweißen eine Sigma-Phase bildet. Der Schweißprozess wird dadurch deutlich vereinfacht und ist vergleichbar mit der Bearbeitung von austenitischen Stählen wie 304L oder 316L. Gleichzeitig bietet UGI® 4362 eine höhere Beständigkeit gegen Warmrissbildung.

Um die Kerbschlagzähigkeit der Schweißnähte zu optimieren, wird dringend empfohlen, Parameter auszuwählen, die zur

Maximierung der Schweißenergie beitragen, um die Ferritmenge in der Schmelzzone (SZ) und Wärmeeinflusszone (WEZ) zu begrenzen.

Zum Schweißen von UGI® 4362 können je nach gewünschter mechanischer Festigkeit und Korrosionsbeständigkeit der Schweißnähte verschiedene Schweißdrähte verwendet werden, insbesondere:

- ER2209 / 22.9.3NL / SMA 45N
- ER 309LSi / 23.12LSi / SMA 309LM

Die Werkstücke sollten vor dem Schweißen nicht vorgewärmt werden. Nach dem Schweißen darf mit Ausnahme einer eventuell erforderlichen Lösungsglühung keine Wärmebehandlung durchgeführt werden.



Swiss Steel Group

Produktionsstätte: Ugitech SA
www.swisssteel-group.com

Technisches Datenblatt

UGI® 4362

Chemische Analyse (%)

C	Si	Mn	Ni	Cr	Cu	Mo	N	P	S
≤0.030	≤ 1.0	≤ 2,0	3,5 – 5,5	22.0 – 24.0	0.1 – 0.6	0.1 – 0.6	0.05 – 0.20	≤ 0.035	≤ 0,015

10-12-2009 – ÄND.06

Lieferbare Produkte

Produkt	Profil	Ausführung	Toleranz	Abmessungen
Stabstahl		Gewalzt, geschält	13	
Stabstahl		Kaltgezogen, geschält, geschliffen	6 bis 11	
Walzdraht	rund			5, 5 ≤ Ø ≤ 32 mm
Gezogener Draht				

Weitere Ausführungen auf Anfrage.

Anwendungen

Insgesamt identisch mit allen Anwendungen des Werkstoffs

EN 1.4404 (316L)

- Energie, Prozesse
- Bauwesen
- Lebensmittelindustrie

Einschränkungen:

- Tiefsttemperaturanwendungen (zu geringe Kerbschlagzähigkeit)
- Einsatztemperaturen über 300°C (längerfristig Gefahr einer Versprödung)

Im Zweifelsfall beraten wir Sie gerne.



Swiss Steel Group

Produktionsstätte: Ugitech SA
www.swisssteel-group.com