

Technisches Datenblatt

UGI® 4062

Chemische Analyse (%)

C	Si	Mn	Ni	Cr	Cu	Mo	N	P	S
≤0.03	≤ 1.0	≤ 2.0	2.0 – 2.8	22.0 – 23.8	≤0,50	≤0,45	0.16 – 0.26	≤ 0.040	< 0,010

Standardanalyse (Masseprozent) - Die Analyse entspricht einem PREN-Index (%Cr+3,3%Mo + 16%N) ≥ 25

03-06-2010 – ÄND.00

Produktbeschreibung

UGI® 4062 ist ein austenitisch-ferritischer rostfreier Duplexstahl mit mindestens 22% Chrom und 2% Nickel, der als wirtschaftliche Alternative zu Werkstoffen wie dem 1.4301/1.4307 (AISI 304/304L) und 1.4310 (AISI 302/301) entwickelt wurde.

Die Korrosionsbeständigkeit dieses Werkstoffs mit hohen mechanischen Eigenschaften ist vergleichbar mit den Güten 1.4301/1.4310.

Klassifikation

Austenitisch-ferritischer rostfreier Stahl / Duplexstahl

Mikrogefüge

Im abgeschreckten Zustand nach einer Lösungsglühung im Temperaturbereich von 980°C – 1050°C und Abkühlung mit Wasser, Öl oder Luft besteht UGI® 4062 zu annähernd gleichen Teilen aus Ferrit und Austenit und ist damit teilweise ferromagnetisch.

Mechanische Eigenschaften

Wie alle austenitisch-ferritischen rostfreien Stähle weist UGI® 4062 im abgeschreckten (lösungsgeglühten) Zustand eine höhere mechanische Festigkeit als austenitische rostfreie Stähle wie z.B. der 1.4301/1.4307 oder 1.4310 auf.

Normen

Werkstoffbezeichnungen

Europa EN	USA UNS	Japan SUS
1.4062	S32202	

Sonstige Werkstoffbezeichnungen

USA	Frankreich	Deutschland	UK	Schweden
AISI	AFNOR	DIN	BS	S.S
	X2CrNiN22-2			

Bei starker Kaltverformung (Ziehen...) wird ein Teil des Austenits in martensitisches Gefüge umgewandelt, der Magnetismus des Werkstoffs nimmt zu.

Um sämtliche Materialeigenschaften zu erhalten, sollte UGI® 4062 nicht bei Temperaturen über 300°C verarbeitet werden (siehe Abschnitt „Warmumformung“).

Zugfestigkeit und Härte bei Umgebungstemperatur

Produkt	Zustand*	Durch-messer (mm)	Zugfestigkeit Rm (MPa)	Streck-grenze Rp _{0.2} (MPa)	Dehnung A (%)	Härte HB
Stabstahl und Draht	Lösungsgeglüht 1C 1E 1D 1X 1G	≤ 120	650-900	>380	> 30	< 290
		<16	750-1200	> 600	> 12	-
Blankstahl in Stäben	Lösungsgeglüht 2H, 2B, 2G, 2P	16-40	650-1100	>380	> 13	-
		40-63	650-1100	>380	> 13	-
		63-120	650-1000	>380	> 20	-
		1,5-10**	900-1500	-	-	-
Gezogener Draht	Lösungsgeglüht, kaltverfestigt 2H	0,2-10 ***	1200-2500	-	-	-
		1-3	< 1000	> 380	> 20	-
	Kaltumgeformt und gegläht 2D	3-5	< 950	> 380	> 20	-
		5-10	< 900	> 380	> 20	-

* Bezeichnungen gemäß EN10088 - **zum Formen geeignet - *** Herstellung von Federn gemäß EN 10270-3



Swiss Steel Group

Produktionsstätte: Ugitech SA
www.swisssteel-group.com

Technisches Datenblatt

UGI® 4062

Chemische Analyse (%)

C	Si	Mn	Ni	Cr	Cu	Mo	N	P	S
≤0.03	≤ 1.0	≤ 2.0	2.0 – 2.8	22.0 – 23.8	≤0,50	≤0,45	0.16 – 0.26	≤ 0.040	≤ 0,010

Standardanalyse (Masseprozent) - Die Analyse entspricht einem PREN-Index (%Cr+3,3%Mo + 16%N) ≥ 25

03-06-2010 – ÄND.00

Kerbschlagzähigkeit

Aufgrund des Ferrit-Anteils dieses Werkstoffs und seiner Duktil-Spröde-Übergangstemperatur sind die Einsatzmöglichkeiten von UGI® 4062 im Fall von Stäben mit großen Querschnitten bei tiefen Temperaturen begrenzt.

Temperatur	KV (J/cm²)
20 °C	> 50
-46 °C	> 10

Physikalische Eigenschaften

Temperatur (°C)	Dichte (g/cm³)	Elastizitäts- modul (GPa)	Spezifische Wärmeleitfähigkeit (W/m.°C)	Aus-dehnungskoeffizient (zwischen 20°C u. T°) (10 ⁻⁶ /°C)	Spezifischer elektrischer Widerstand (μΩ.mm)	Spezifische Wärmekapazität (J/kg.°C)
20	7,8	200	15	-	0,80	500
100	-	194	16	13,0	0,85	530
200	-	186	17	13,5	0,90	560
300	-	180	18	14,0	1,00	590

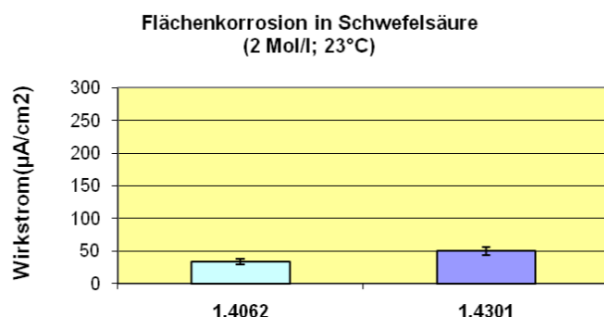
* Richtwerte für Duplexstähle

Korrosionsbeständigkeit

Flächenkorrosion

Flächenkorrosion tritt hauptsächlich in der chemischen Industrie bei der Herstellung von Schwefel- oder Phosphorsäure auf. Zur Untersuchung dieser Korrosionsart kann ein beschleunigter Simulationsversuch durchgeführt und die Auflösungs- oder Wirkstromdichte auf einer Polarisationskurve in einem Schwefelsäuremedium mit einer Konzentration von 2 Mol/Liter (200 g/l) bei 23°C gemessen werden. Die folgende grafische Darstellung gibt die Auflösungsströme in μA/cm² für die Werkstoffe UGI® 4062 und 1.4301 an Walzdraht (nach mechanischem Polieren mit SiC-Schleifpapier 1200) wieder. Je niedriger die Werte sind, desto höher ist die Beständigkeit gegen Flächenkorrosion.

Die Werkstoffe UGI® 4062 und 1.4301 weisen eine vergleichbare Beständigkeit gegen Flächenkorrosion (unter den oben beschriebenen Versuchsbedingungen) auf.



Swiss Steel Group

Produktionsstätte: Ugitech SA
www.swisssteel-group.com

Technisches Datenblatt

UGI® 4062

Chemische Analyse (%)

C	Si	Mn	Ni	Cr	Cu	Mo	N	P	S
≤0.03	≤ 1.0	≤ 2.0	2.0 – 2.8	22.0 – 23.8	≤0,50	≤0,45	0.16 – 0.26	≤ 0.040	< 0,010

Standardanalyse (Masseprozent) - Die Analyse entspricht einem PREN-Index (%Cr+3,3%Mo + 16%N) ≥ 25

03-06-2010 – ÄND.00

Örtliche Korrosion

– Lochfraßkorrosion

Lochfraß ist eine der häufigsten Formen der Korrosion. Sie ist hauptsächlich auf die nachteilige Wirkung von Chloridionen auf die Sulfideinschlüsse zurückzuführen und äußert sich durch kleinflächige Korrosionsstellen im Metall. Der PREN-Index (Pitting Index) = % Cr + 3,3% Mo + 16% N kann Aufschluss über die Lochkorrosionsanfälligkeit eines Stahls geben: Im Durchschnitt erreicht dieser Index einen Wert von 27 im Fall des Duplexstahls UGI® 4062 und ca. 20 beim Werkstoff 1.4301. Mithilfe von zwei beschleunigten Korrosionsversuchen – einer Salzsprühnebelprüfung und der Bestimmung des Lochfraßpotentials – wurde diese Korrosionsart untersucht.

NEUTRALE SALZSPRÜHNEBELPRÜFUNG / Norm ASTM B117

Bei dieser Prüfung wird eine Natriumchloridlösung mit einer Konzentration von 5 Masseprozent (0,86 Mol/Liter NaCl bei 35°C, neutraler pH-Wert) in eine Prüfkammer gesprüht und die Expositionsdauer bestimmt, nach der die ersten Korrosionsstellen sichtbar werden. Das Ergebnis dieses Tests wird durch den Werkstoff und die Oberflächenbeschaffenheit der Probe entscheidend beeinflusst. Bei dem von uns durchgeführten Versuch wurden 10 cm Walzdraht mit einem Durchmesser von 5,5 mm und einem bearbeiteten Durchmesser von 5 mm verwendet, der mit SiC-Nassschleifpapier 1200 poliert wurde. Die Proben wurden mit einem Aceton-Ethanol-Gemisch entfettet. Die Drahtenden wurden mit einem Harz versiegelt.

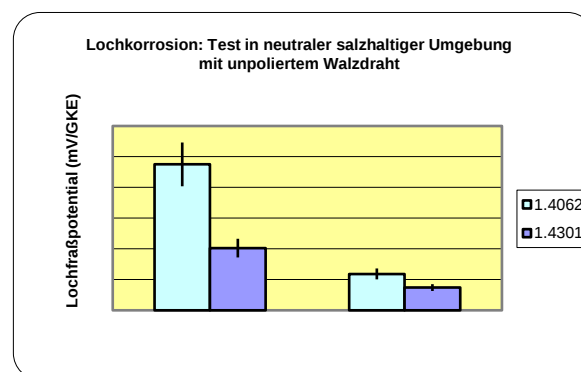
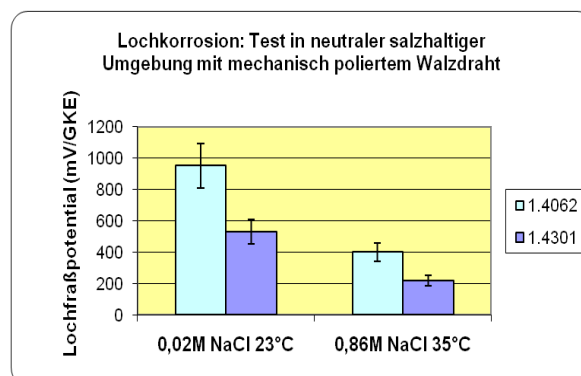
Unter diesen Versuchsbedingungen treten die ersten Korrosionsflecken beim Werkstoff 1.4301 nach 1 000 Stunden und beim Duplexstahl UGI® 4062 nach 2 000 Stunden auf.

- LOCHFRASSPOTENTIAL

Bei diesem Test wird das Potential, ab dem sich die ersten Korrosionsnarben bilden, auf einer Polarisationskurve bestimmt. Je höher dieses Potential ist, desto korrosionsbeständiger ist der Werkstoff.

Zwei Medien mit neutralem pH-Wert wurden getestet: 0,02 Mol/Liter NaCl (Chloridanteil 0,71 g/l) bei 23°C; 0,86 Mol/Liter NaCl (Chloridanteil 30,4 g/l) bei 35°C.

Die in den beiden Medien ermittelten Lochfraßpotentiale in mV/GKE (Gesättigte Kalomelektrode) gehen aus den folgenden grafischen Darstellungen für zwei unterschiedliche Oberflächen hervor: mit SiC-Schleifpapier 1200 mechanisch polierter bzw. unpolierter



Walzdraht.



Swiss Steel Group

Produktionsstätte: Ugitech SA
www.swisssteel-group.com

Technisches Datenblatt

UGI® 4062

Chemische Analyse (%)

C	Si	Mn	Ni	Cr	Cu	Mo	N	P	S
≤0.03	≤ 1.0	≤ 2.0	2.0 – 2.8	22.0 – 23.8	≤0,50	≤0,45	0.16 – 0.26	≤ 0.040	≤ 0,010

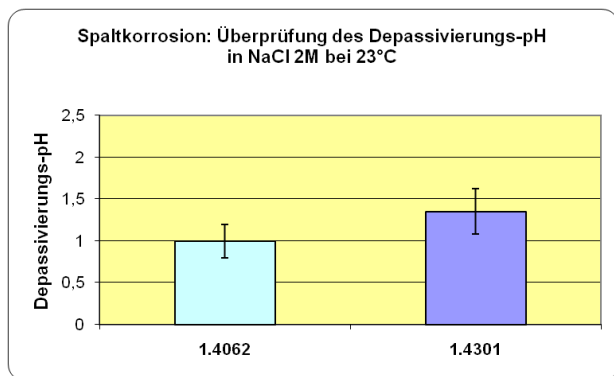
Standardanalyse (Masseprozent) - Die Analyse entspricht einem PREN-Index (%Cr+3,3%Mo + 16%N) ≥ 25

03-06-2010 – ÄND.00

Der Werkstoff UGI® 4062 zeichnet sich also durch eine höhere Beständigkeit gegenüber örtlicher Lochkorrosion aus als die Qualität 1.4301 (unter den oben genannten Versuchsbedingungen).

– SPALTKORROSION

Spaltkorrosion tritt in Hohlräumen auf, in denen der Säuregehalt während des Korrosionsprozesses zunimmt. Einer der Parameter, der zur Charakterisierung dieser Form der Korrosion herangezogen wird, ist der Depassivierungs-pH-Wert, das heißt der Auflösungs-pH der Passivschicht. Dieser pH-Wert wird durch eine elektrochemische Prüfung anhand einer Polarisationskurve in einem Natriumchloridmedium mit einer Konzentration von 2 Mol/Liter bei einer Temperatur von 23°C bestimmt. Je niedriger der Depassivierungs-pH ist, desto höher ist die Beständigkeit des Werkstoffs. Die pH-Werte gehen aus der folgenden grafischen Darstellung hervor:



UGI® 4062 zeichnet sich also durch eine höhere Beständigkeit gegenüber einer örtlichen Spaltkorrosion aus als 1.4301 (unter den oben genannten Versuchsbedingungen).

– Interkristalline Korrosion

Der Werkstoff UGI® 4062 erfüllt die Anforderungen des Strauss-Tests (ASTM A262 Practice E).

Spannungsrißkorrosion

Austenitisch-ferritische Stähle weisen eine höhere Beständigkeit gegenüber einer Spannungsrißkorrosion auf als austenitische Güten.

Im Medium EFC 17 der European Federation of Corrosion (165 g/l Natriumchlorid, pH = 4,5) war an Proben aus UGI® 4062, die mit 100% Rp0,2 belastet waren, bei einem Schwefelwasserstoffdruck von 0,05 bis 0,5 bar und 80°C nach 720 Teststunden keine Rißbildung zu beobachten.



Standardkorrosionszelle zur Bestimmung der Spannungsrißkorrosion

Warmumformung

UGI® 4062 lässt sich bei Temperaturen von 1000°C bis 1200°C gut schmieden. Unter gleichen Temperaturbedingungen sind geringere Schmiedekräfte als bei rostfreien austenitischen Stählen erforderlich, wobei die Duktilität etwas geringer ist. Eine Erhitzung auf 1150 bis 1200°C und eine rasche Abkühlung nach der Warmumformung (mit Öl oder Wasser) ist zu empfehlen, um eine Versprödung durch Ausscheidungen zu verhindern, die bei Temperaturen zwischen 850°C und 400°C auftreten können. Gebrauchstemperaturen von über 300°C sind aus diesem Grund zu vermeiden.

Kaltumformung

UGI® 4062 ist zum Kaltumformen mit herkömmlichen Verfahren geeignet. Es tritt eine stärkere Kaltverfestigung als beim stabileren austenitischen Werkstoff 1.4301 (AISI 304) und eine vergleichbare Kaltverfestigung wie bei der austenitischen Güte 1.4310 (AISI 302) auf. Ab einer Kaltverformung von ca. 40% wird ein Teil des Austenits nach und nach in Verformungsmartensit umgewandelt, was den Magnetismus des Werkstoffs erhöht. Durch eine Lösungsglühung zwischen



Swiss Steel Group

Produktionsstätte: Ugitech SA
www.swisssteel-group.com

Technisches Datenblatt

UGI® 4062

Chemische Analyse (%)

C	Si	Mn	Ni	Cr	Cu	Mo	N	P	S
≤0.03	≤ 1.0	≤ 2.0	2.0 – 2.8	22.0 – 23.8	≤0,50	≤0,45	0.16 – 0.26	≤ 0.040	< 0,010

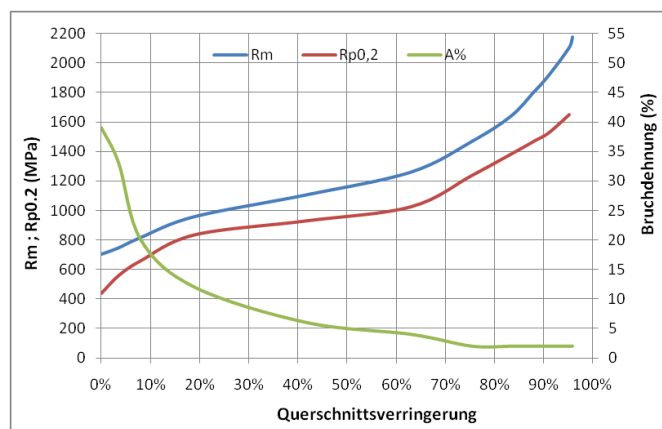
Standardanalyse (Masseprozent) - Die Analyse entspricht einem PREN-Index (%Cr+3,3%Mo + 16%N) ≥ 25

03-06-2010 – ÄND.00

950 und 1050°C kann die ursprüngliche Duktilität des Werkstoffs UGI® 4062 wiederhergestellt werden.

Ziehen – Profilieren

– Standardverfestigungskurve:



Biegen – Umformen

Kaltumgeformter Draht im Zustand 2D ist zum Biegen geeignet. Drähte mit einem $\varnothing = 10$ mm wurden z.B. um 180° mit einem Biegeradius gebogen, der dem 2,5-fachen des Produktdurchmessers entsprach. Die Dehnungsfläche wies eine fehlerfreie, gleichmäßige Beschaffenheit mit geringer Rauigkeit auf, wie sie etwa bei einem Werkstoff vom Typ 1.4307 (304L) üblich ist.

Herstellung von Federn

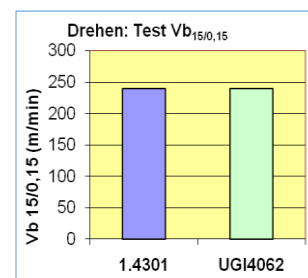
UGI® 4062 ist als kaltverfestigter Draht zur Herstellung von Federn erhältlich. Die Steifigkeit der Federn ist 20 bis 25% höher als bei Federn aus 1.4310.

Nach dem Rollen werden die Federn mithilfe einer Wärmebehandlung stabilisiert. Zu empfehlen sind 5 Minuten bei 450°C - 480°C. Nach der Wärmebehandlung weist UGI® 4062 eine höhere Formbeständigkeit zwischen 20 und 300°C auf als der Werkstoff 1.4310.

Zerspanbarkeit

Drehen

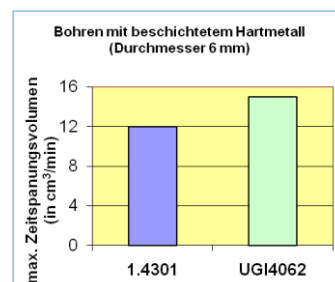
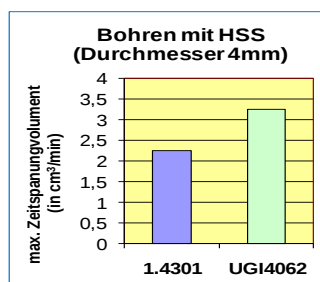
Die Schneidwerkzeuge werden beim Drehen des Werkstoffs UGI® 4062 nicht stärker beansprucht als im Fall des Stahls 1.4301 (AISI 304) (Test Vb15/0,15 mit Werkzeug SECO TM2000 CNMG 120408-MF4). Eine Anpassung der Qualität der Schneidplättchen kann zur Erhaltung derselben Produktivität jedoch erforderlich sein, da insbesondere der schlechtere Spanbruch beim Werkstoff UGI® 4062 während der Fertigung von Automattendrehteilen sonst zu Schwierigkeiten führen könnte.



Bohren

Beim Bohren mit einem HSS-Bohrer mit 4mm Durchmesser (Perfor HSS 6-5-2) ohne Innenkühlung können die maximalen Zeitspannungsvolumen im Fall des Werkstoffs UGI® 4062 gegenüber dem Werkstoff 1.4301 (AISI 304) um 40 % gesteigert werden, da der Vorschub erhöht und der optimale Betriebsbereich dadurch erweitert werden kann.

Beim Bohren mit einem beschichteten Vollhartmetallbohrer mit 6mm Durchmesser (Gühring RT100F) mit Innenkühlung können die maximalen Zeitspannungsvolumen im Fall des Werkstoffs UGI® 4062 gegenüber 1.4301 aufgrund der Erweiterung des optimalen Betriebsbereichs um 25% gesteigert werden.



* Der optimale Betriebsbereich entspricht dem Vorschub- und Schnittgeschwindigkeitsbereich, in dem ein Bohrer mehr als 1000 Bohrungen (HSS-Bohrer) bzw. 500 Bohrungen (Hartmetallbohrer) ohne Bruch ausführen kann.



Swiss Steel Group

Produktionsstätte: Ugitech SA
www.swisssteel-group.com

Technisches Datenblatt

UGI® 4062

Chemische Analyse (%)

C	Si	Mn	Ni	Cr	Cu	Mo	N	P	S
≤0.03	≤ 1.0	≤ 2.0	2.0 – 2.8	22.0 – 23.8	≤0,50	≤0,45	0.16 – 0.26	≤ 0.040	≤ 0,010

Standardanalyse (Masseprozent) - Die Analyse entspricht einem PREN-Index (%Cr+3,3%Mo + 16%N) ≥ 25

03-06-2010 – ÄND.00

Schweißen

UGI® 4062 ist zum Reibschweißen, Widerstandsschweißen, Elektroschweißen mit oder ohne Zusatzdraht (MIG, WIG, ummantelte Elektrode, Plasmastrahl, UP), zum Laserschweißen, Elektronenstrahlschweißen etc. geeignet.

Da der Werkstoff kein Molybdän enthält, kann sich beim Schweißen keine spröde Sigma-Phase bilden. UGI® 4062 weist ein ähnliches Schweißverhalten wie der Werkstoff 1.4307 (AISI 304L) bei gleichzeitig geringerem Risiko einer Warmrissbildung auf.

Um die Kerbschlagzähigkeit der Schweißnähte zu optimieren, sollte mit einer ausreichenden linearen Schweißenergie gearbeitet werden, um die Ferritmenge in der Schmelzzone (SZ) und Wärmeeinflusszone (WEZ) unter 70 % zu halten.

Je nach den mechanischen Eigenschaften und der erforderlichen Korrosionsbeständigkeit der Schweißnähte können zum Schweißen von UGI® 4062 verschiedene Zusatzdrähte verwendet werden, zum Beispiel:

- ER2307 / 23.7NL / A35N
- ER2209 / 22.9.3NL / A45N
- ER309LSi / 23.12LSi / A309LM

Eine Vorwärmung der Werkstücke vor dem Schweißen ist nicht zu empfehlen. Mit Ausnahme einer ggf. erforderlichen Härtung ab T° > 950°C darf nach dem Schweißen keine Wärmebehandlung erfolgen.

Wärme-behandlung

Lösungsglühen (schnelle Abschrecken bei)

Um die Härte des Werkstoffs zu verringern und seine Duktilität nach der Kaltumformung wiederherzustellen, kann eine Wärmebehandlung von 30 bis 60 Minuten bei 950°C bis 1050°C mit anschließender schneller Abkühlung durchgeführt werden.

Oberflächen-behandlung

Dekapieren / Passivieren / Elektropolieren

Die bei austenitischen Werkstoffen vom Typ 1.4301 üblichen Verfahren müssen je nach Fall angepasst werden (um Rücksprache wird gebeten).

Lieferbare Produkte

Produkt	Profil	Ausführung	Toleranz	Abmessungen	
Stabstahl	Rund	gezogen	h9	5,0 – 28	mm
Walzdraht	Rund			5,5 – 32	mm
Gezogener Draht	Rund			0,2 – 10	mm
Stabstahl	Rund	gewalzt oder geschält	h9 bis k13	20 – 120	mm

Weitere Ausführungen auf Anfrage.

Anwendungen

UGI® 4062 kann in den meisten Anwendungsbereichen eingesetzt werden, in denen im Allgemeinen die Werkstoffe 1.4301 (AISI 304), 1.4307 (AISI 304L) oder 1.4310 (AISI 302/301) verwendet werden:

- Formgebung
- Kaltprofile
- Punktschweißverbindungen
- Gewebe, Federn
- Filterung
- Dekoration
- Gewindebolzen
- Achsen
- Schmiedestücke
- Metallbau
- Betonbewehrungen...



Swiss Steel Group

Produktionsstätte: Ugitech SA
www.swisssteel-group.com