BÖHLER



MARKENÜBERSICHT NICHTROSTENDE STÄHLE
SURVEY OF STAINLESS STEEL GRADES

NICHTROSTENDE STÄHLE

Als nichtrostend gelten Stähle, die sich durch besondere Beständigkeit gegen chemisch angreifende Stoffe auszeichnen.
Diese Korrosionsbeständigkeit wird im wesentlichen durch den Cr-Gehalt bewirkt.
Sie haben im allgemeinen einen Chromgehalt von mindestens 12 %, wodurch in oxydierenden Medien eine schützende Passivschicht an der Oberfläche gebildet wird. Zu beachten ist daher, daß für die Korrosionsbeständigkeit eines Stahles der Gehalt an freiem nicht an C oder N als Karbid/Nitrid gebundenem Cr maßgebend ist.
Zur Verbesserung der Korrosionsbeständigkeit gegenüber bestimmte aggressive Medien sowie zur Erreichung der für die Verwendung oder Verarbeitung erforderlichen Gebrauchseigenschaften enthalten nichtrostende Stähle noch weitere Legierungselemente.
Je nach Legierungsaufbau unterscheidet man:

Ferritische Stähle

C-Gehalte unter ca. 0,08 % -praktisch keine Umwandlung.
Verwendung meist im geglühten Zustand.
Zur Vermeidung interkristalliner Korrosion Zusätze von Ti ober Nb.

Halbferritische Stähle

C-Gehalte ca. 0,1 %. Teil des Gefüges ist umwandlungsfähig.
Verwendung im geglühten oder vergüteten Zustand.

Martensitische Stähle

Bei höheren C-Gehalten oder Nickelzusatz ist das ganze Gefüge härtbar.
Verwendung je nach C-Gehalt im vergüteten oder gehärteten Zustand.
Der freie Cr-Gehalt liegt bei diesen Werkstoffen stets im Bereich der unteren Resistenzgrenze.
Ausreichende Korrosionsbeständigkeit ist daher meist nur in milden Angriffsmitteln gegeben. Im gehärteten und entspannten Zustand ist der Gehalt an freiem Cr jeweils am höchsten und die Korrosionsbeständigkeit am besten.
Bei Anlaßtemperaturen von 400 - 600°C werden Cr-reiche Karbide ausgeschieden und die Korrosionsbeständigkeit nachteilig beeinflußt.
Übliche Anlaßtemperaturen von 600-700°C ergeben keine Beeinträchtigung der Korrosionsbeständigkeit.

Ausscheidungshärtbare Stähle

Bildung von Nickel-Martensit direkt nach dem Abschrecken oder nach einem Zwischenglühen.
Ausscheidung intermetallischer Phasen zur Festigkeitssteigerung beim Ausscheidungshärten. Aushärteeffekte sind mit Ti, Al, Cu, Nb und Mo zu erreichen.

Austenitische Stähle

Grundtyp 18 % Cr und 8% Nickel. Im abgeschreckten Lieferzustand beständig gegen interkristalline Korrosion. Durch Senken des C-Gehaltes unter 0,03 % oder durch Abbinden des Kohlenstoffs (Stabilisieren mit Titan oder Niob) kann IK-Beständigkeit nach dem Schweißen erreicht werden.
Stabilisierte Stähle sind nicht hochglanzpolierbar. Durch Zusatz von Molybdän zu diesen Stahltypen wird die Beständigkeit gegen Lochkorrosion, in der Praxis meist durch Chlorionen verursacht, erhöht. Stickstoffgehalte verbessern die Festigkeitseigenschaften.
Kupfer erhöht die Beständigkeit gegen Medien, die im Übergangsbereich oxydierend-reduzierend liegen.

Ferritisch-austenitische Stähle

Legierungstyp 27% Cr 5% Ni günstiger Kompromiß zwischen Festigkeits- und Korrosionseigenschaften ferritischer und austenitischer Stähle.

Oberflächenausführung

Die Oberflächengüte ist für die Korrosionsbeständigkeit von großer Bedeutung. Cr-Stähle sollen im polierten oder feingeschliffenen Zustand eingesetzt werden, bei Cr-Ni-Stählen genügt meist die gebeizte Oberfläche.

Schweißen

Ausführliche Unterlagen über das Schweißen nichtrostender Stähle sowie die Auswahl geeigneter BÖHLER - Schweißzusatzwerkstoffe sind in der Broschüre “BÖHLER Schweißzusatzwerkstoffe für Nichtrostende Stähle” enthalten.

STAINLESS STEELS

Stainless steels represent a group of steels distinguished by special resistance to the attack of chemically aggressive media.
It is basically the chromium content which is responsible for this excellent corrosion resistance. The chromium content of these steels, which in general is at least 12 %, causes a protective passive layer to form on the surface of stainless steel parts in the presence of oxidizing environments.
It should therefore be noted that the corrosion resistance of a steel is determined by the content of free chromium, i.e. of chromium not combined with carbon or nitrogen in the form of carbide or nitride.
Stainless steels contain also a number of other alloying elements to improve their resistance to corrosion in the presence of certain aggressive media and to impart to them specific mechanical and physical properties required for the various applications or processing operations.
With regard to their chemistry, stainless steels are divided into the following groups:

Ferritic steels

Carbon contents below approximately 0.08%, practically no transformation.
These steels are mostly used in the as annealed condition. For preventing intergranular corrosion, titanium or niobium is added to the steel.

Semi-ferritic steels

Carbon contents of approximately 0.1 %, part of the structure may transform.
These steels are used in the as annealed or as hardened and tempered condition.

Martensitic steels

In case of elevated carbon contents or nickel additions, the whole structure is hardenable by heat treatment.
Depending on their carbon content, these steels are used either in the as hardened and tempered condition or in the as hardened condition.
In these materials, the content of uncombined chromium always lies in the range of the lower resistance limit. Adequate corrosion resistance is therefore usually granted only in slightly aggressive media. In the as hardened and stress relieved condition these steels feature the highest content of uncombined chromium and their optimum corrosion resistance. Tempering temperatures in the range between 400 and 600°C cause the precipitation of carbides rich in chromium, thus exerting a negative effect on the corrosion resistance. The usual tempering temperatures of 600 to 700°C do not affect the material's corrosion resistance.

Precipitation hardenable steels

Nickel martensite is formed immediately after quenching of after intermediate annealing. The precipitation of intermetallic phases enhances tensile strength.
Precipitation hardening effects are obtained by means of Ti, Al, Cu, Nb and Mo.

Austentitic steels

Basic type 18 % chromium and 8 % nickel. Resistant to intergranular corrosion in the as quenched condition, in which these steels are supplied. By lowering the carbon content below 0.03 % or stabilizing the carbon with titanium or niobium, these steels can be made resistant to intergranular corrosion after welding. Stabilized steel surfaces are not capable of taking a mirror polish.
Resistance to pitting usually caused by the attack of chlorine ione is increased by addition of molybdenum. Nitrogen enhances the mechanical properties.
Copper serves to improve the material's resistance to the attack of media exerting an effect in the transition zone between oxidizing and reducing agents.

Ferritic-austenitic steels

Of the 27% chromium, 5% nickel type.
These steels optimally combine the mechanical properties and the corrosion resistance of ferritic and austenitic grades.

Surface finish

The surface quality exerts a decisive influence on the material's corrosion resistance. Chromium steels are best used with a polished or precision ground surface,while for chromium-nickel steels a pickled surface will meet most requirements.

Welding

For detailed information on the welding of stainless steels and on the choice of suitable BOHLER filler metals, please consult our brochure "BOHLER Welding Consumables for Stainless Steels"

Sonderwerkstoffe / Special materials

Nichtrostende Cr-Stähle / Stainless chromium steels

Marke / Grade BÖHLER	Chemische Zusammensetzung (Anhaltswerte in %) Chemical composition (average values in %)							Normen / Standards		
	C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni	Sonstige Others	EN / DIN	BS	AFNOR
N114 EXTRA	max. 0,015	1,10	0,40	13,30	- -	- -	S = 0,18 Al = 0,55	~1.4002 ~X7CrAl13 mod.	- -	- -
N244 EXTRA	max. 0,03	0,75	0,80	17,00	0,30	- -	S = 0,25	<1.4105 > X4CrMoS18	- -	Z8CF17
N400 EXTRA (ISOEXTRA*)	max. 0,029	0,40	0,65	13,00	0,55	4,20	N = 0,04	<1.4313 > X4CrNi13-4	- -	- -
N545SA[1)]	0,50	0,40	0,40	14,50	0,55	- -	V = 0,13	~1.4116 ~X45CrMoV15	- -	~Z50CD13
N557	0,45	0,40	0,65	16,40	1,10	- -	- -	<1.4122 > X35CrMo17	- -	- -

*) auch in ISOEXTRA-Güte lieferbar / also available in ISOEXTRA quality

1) Sondermarke, vor Bestellung bitten wir um Rückfrage / Special grade, for order please inquire

Gegenüberstellung BÖHLER - Marke zu Normwerkstoffen gemäß größter Ähnlichkeit. Abweichungen betreffend die chemische Zusammensetzung sind mit " ~ " gekennzeichnet. < EN / DIN > die chemische Zusammensetzung der BÖHLER-Marke liegt innerhalb der Normanalysengrenzen. Grundsätzlich unterscheidet sich die BÖHLER-Marke durch eine wesentlich engere Toleranz der chemischen Zusammensetzung und damit durch verbesserte und reproduzierbare Gebrauchseigenschaften von Normwerkstoffen.

Comparison of BÖHLER grades with standard materials in order of greatest similarity. Deviations in chemical composition are indicated with " ~ ". For < EN / DIN > the chemical composition of the BÖHLER grades is within the parameters of the standards. The principal difference between BÖHLER grades and standard materials is their considerably more limited tolerances in chemical composition, and therefore their improved and reproducible applicational properties.

Sonderwerkstoffe / Special materials

Nichtrostende Cr-Stähle / Stainless chromium steels

Marke / Grade BÖHLER	Normen / Standards						
	UNI	SIS	UNE	AISI / SAE ASTM	UNS	JIS	GOST
N114 EXTRA	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -
N244 EXTRA	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -
N400 EXTRA (ISOEXTRA*)	- -	- -	- -	F6NM	S41500	- -	- -
N545SA[1)]	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -
N557	- -	- -	F3423 X46CrMo16	- -	- -	- -	- -

Sonderwerkstoffe / Special materials

Nichtrostende Cr-Stähle / Stainless chromium steels

Warmformgebungs-temperatur °C Hot forming temperature °C	Weichglühtemperatur °C Annealing temperature °C	Härtetemperatur °C Härtemittel Hardening temperature °C Quenchant	Anlasstemperatur °C Tempering temperature °C	Marke / Grade BÖHLER
1100 - 750	750 - 1100[1)]	- -	- -	**N114** EXTRA
1100 - 800	750 - 1100[1)]	- -	- -	**N244** EXTRA
1150 - 900	600 - 650	950 - 1050 Öl / Oil, Luft / Air	St, Sch ... 650 - 700 + 600 - 620 (I) 550 - 600 (II) 520 - 580 (III) - - - - - - - - - - - - - - - - - - - Bl ..... 560 - 640 (II) 510 - 590 (III)	**N400** EXTRA (ISOEXTRA*)
1100 - 850	750 - 800	1020 - 1070 Öl / Oil	100 - 200	**N545SA**[1)]
1100 - 800	750 - 850	980 - 1060 Öl / Oil	100 - 200 (I) 650 - 750 (II)	**N557**

1) Je nach geforderten magnetischen Eigenschaften
St = Stab Bl = Blech Sch = Schmiedestücke

1) According to the required magnetic properties
St = Bar Bl = Sheet or plate Sch = Forgings

Sonderwerkstoffe / Special materials

Nichtrostende Cr-Stähle / Stainless chromium steels

Marke / Grade BÖHLER	Gefüge im Wärmebehandlungszustand Structure after heat treatment	Wärmebehandlungs-zustand Condition	Produkt Product	Dimension mm Size mm	Härte (Anhaltswerte) HB/HV Hardness (average values) HB/HV
N114 EXTRA	F + S	geglüht / annealed	ST, R	≤ 60	120 - 180
		gezogen / drawn	ST	≤ 60	150 - 220
N244 EXTRA	F + G.P. + S F + L.P. + S	geglüht / annealed	St	≤ 60	120 - 180
N400 EXTRA (ISOEXTRA*)	F + K F + C	geglüht / annealed	St, Sch	- -	max. 320
	AG TS	vergütet I / H & T ..I	St, Sch	≤ 160 > 160 ≤ 250	- -
		vergütet II / H & T ..II	St, Sch	≤ 160 > 160 ≤ 250	- -
			Bl	≤ 75	
		vergütet III / H & T ..III	St, Sch	≤ 160 > 160 ≤ 250	- -
			Bl	≤ 75	
N545SA[1)]	F + K F + C	geglüht / annealed	- -	- -	max. 260
	M + K M + C	gehärtet / hardened	- -	- -	~ 58 HRC
		H + A / H + T	- -	- -	52 - 56 HRC
N557	F + K F + C	geglüht / annealed	St	≤ 160	max. 280
			Bl	≤ 10	46 - 48 HRC
	M + K M + C	vergütet I / H & T ..I	- -	- -	220 - 280
	AG TS	vergütet II / H & T ..II	St, Sch	≤ 160	
			Bl	≤ 10	

St = Stab
H = Gehärtet
P = Perlit
G.P. = geringe Perlitanteile
R = Ringe
A = Angelassen
S = Sulfide
Bl = Blech
F = Ferrit
M = Martensit
AG = Anlaßgefüge
Sch = Schmiedestücke
K = Karbid
A = Austenit

St = Bar
F = Ferrite
M = Martensite
L.P. = low amounts of pearlite
R = Coils
C = Carbide
A = Austenite
Bl = Sheet or plate
P = Pearlite
T.S. = as tempered structure
Sch = Forgings
S = Sulphide

H + T = hardened and tempered for obtaining high hardness
H & T = hardened and tempered for good mechanical properties

Sonderwerkstoffe / Special materials

Nichtrostende Cr-Stähle / Stainless chromium steels

Mechanische Eigenschaften (Raumtemperatur) / Mechanical properties (at ambient temperature)								Marke / Grade BÖHLER
0,2 Grenze 0.2% proof stress N/mm² min.	Zugfestigkeit Tensile strength N/mm² min.	Dehnung (Lo = 5do) Elongation (Lo = 5do) % min.			Kerbschlagarbeit (ISO-V) Impact strength (ISO-V) J min.			
		L	Q	T[1)]	L	Q	T[1)]	
--	400 - 600	30	--	--	--	--	--	**N114** EXTRA
	450 - 650	15	--	--	--	--	--	
--	400 - 600	30	--	--	--	--	--	**N244** EXTRA
--	max. 1100	--	--	--	--	--	--	**N400** EXTRA (ISOEXTRA*)
520	650 - 830	15 --	-- 12	-- --	70 --	-- 50	-- --	
620	780 - 980	15 --	-- 12	-- --	70 --	-- 50	-- --	
650		14[3)]	14[3)]	--	70	70	--	
800	900 - 1100	12 --	-- 10	-- --	50 --	-- 40	-- --	
		11[3)]	11[3)]	--	70	70	--	
--	max. 900	--	--	--	--	--	--	**N545SA[1)]**
--	--	--	--	--	--	--	--	
--	--	--	--	--	--	--	--	
--	max. 900	--	--	--	--	--	--	**N557**
--	--	--	--	--	--	--	--	
550	750 - 950	12 --	-- 10	10 --	20[2)] --	-- --	-- --	

L = Längs
1) gilt nur für Schmiedestücke
Q = Quer
2) > 100 ≤ 160 mm 14 J min.
T = Tangential
3) < 3 mm = A_{80} mm Probe

L = Longitudinal
1) Applies to forging only
Q = Transverse
2) > 100 ≤ 160 mm 14 J min.
T = Tangential
3) < 3 mm = A_{80} mm test specimen

Sonderwerkstoffe / Special materials

Nichtrostende Cr-Stähle / Stainless chromium steels

Marke / Grade BÖHLER	Warmfestigkeitseigenschaften / High-temperature properties								
	Wärmebehandlungszustand Condition	0,2-Grenze, N/mm², min. bei erhöhten Temperaturen 0.2% proof stress, N/mm², min. at elevated temperatures							
		50°C	100°C	150°C	200°C	250°C	300°C	350°C	400°C
N114 EXTRA	--	--	--	--	--	--	--	--	--
N244 EXTRA	--	--	--	--	--	--	--	--	--
N400 EXTRA (ISOEXTRA*)	Vergütet I / H & T ..I	--	500	490	480	470	460	450	--
	Vergütet II / H & T ..II	--	590	575	540	545	530	515	--
	Vergütet III / H & T ..III	--	720	690	665	640	620	--	--
N545SA[1)]	--	--	--	--	--	--	--	--	--
N557	Vergütet II / H & T ..II	--	540	535	530	520	510	490	470

H & T = hardened and tempered for good mechanical properties

Sonderwerkstoffe / Special materials

Nichtrostende Cr-Stähle / Stainless chromium steels

Physikalische Eigenschaften (Richtwerte) bei Raumtemperatur Physical properties at ambient temperature (average values)									Marke / Grade BÖHLER
Elastizitätsmodul 10^3 N/mm² bei °C Modulus of elasticity 10^3 N/mm² at °C					Dichte Density kg / dm³	Spez. elektrischer Widerstand Electric resistivity Ohm.mm² / m	Wärmeleitfähigkeit Thermal conductivity W/(m.K)	Spezifische Wärme Specific heat capacity J/(kg.K)	
20°C	100°C	200°C	300°C	400°C					
216	- -	- -	- -	- -	7,70	min. 0,75	25	460	N114 EXTRA
206	- -	- -	- -	- -	7,70	0,65	25	450	N244 EXTRA
200	195	185	175	170	7,70	0,60	25	430	N400 EXTRA (ISOEXTRA*)
215	212	205	200	190	7,70	0,65	30	460	N545SA[1)]
215	212	205	200	190	7,70	0,80	15	430	N557

Sonderwerkstoffe / Special materials

Nichtrostende Cr-Stähle / Stainless chromium steels

Marke / Grade BÖHLER	Physikalische Eigenschaften (Richtwerte) Physical properties (average values) Wärmeausdehnung zwischen 20°C und . . . °C, 10^{-6} m/(m.K) Thermal expansion between 20°C and ...°C , 10^{-6} m/(m.K)					Magnetisierbarkeit Magnetic properties	
	100°C	200°C	300°C	400°C	500°C		
N114 EXTRA	10,5	11,0	11,5	11,8	12,2	vorhanden [1]	magnetic [1]
N244 EXTRA	10,0	10,0	10,5	10,5	11,0	vorhanden [2]	magnetic [2]
N400 EXTRA (ISOEXTRA*)	10,5	10,9	11,3	11,6	- -	vorhanden	magnetic
N545SA[1)]	10,5	11,0	11,0	11,5	12,0	vorhanden	magnetic
N557	10,4	10,8	11,2	11,6	11,9	vorhanden	magnetic

1) Koerzitivkraft max. 1,3 A/cm
(max. 1,63 Oe)
Remanenz 0,5 - 0,9 T
Sättigungsinduktion min. 1,4T

2) Koerzitivkraft max. 3,2 A/cm
(max. 4,0 Oe)
Remanenz 0,6 - 0,9 T
Sättigungsinduktion min. 1,5 T

1) Coercive force max. 1,3 A/cm
(max. 1,63 Oe)
Remanence 0,5 - 0,9 T
Saturation inductance min. 1,4T

2) Coercive force max. 3,2 A/cm
(max. 4,0 Oe)
Remanence 0,6 - 0,9 T
Sättigungsinduktion min. 1,5 T

Sonderwerkstoffe / Special materials

Nichtrostende Cr-Stähle / Stainless chromium steels

Verwendung Applications	Marke / Grade BÖHLER
Nichtrostende Teile für den Maschinenbau und die Elektrotechnik, bei denen beste weichmagnetische Eigenschaften notwendig sind, z.B. Magnetventile, Kolben, Rückschlußteile, Polkerne, Abschirmungen, Magnetanker. Stainless parts for the machine construction and electrical engineering industries, for which the best soft magnetic properties are necessary, e.g. solenoid valves, pistons, earthing components, pole cores, shieldings.	**N114** EXTRA
Nichtrostende Teile für den Maschinenbau und die Elektrotechnik, bei denen beste weichmagnetische Eigenschaften notwendig sind, z.B. Magnetventile, Kolben, Rückschlußteile, Polkerne, Abschirmungen, Magnetanker. Stainless parts for the machine construction and electrical engineering industries, for which the best soft magnetic properties are necessary, e.g. solenoid valves, pistons, earthing components, pole cores, shieldings.	**N244** EXTRA
Armaturen, Pumpen, Verdichter, Zentrifugen, Wasserkraftmaschinen, Turbinen, Reaktortechnik, Schiffbau, Chemie. Bei Sauergasbeanspruchung in der Erdöltechnik ist eine Sonderwärmebehandlung auf max. 23 HRC erforderlich. Empfohlene Verwendungstemperatur -60 bis 350°C. Fittings, pumps, compressors, centrifuges, hydraulic engines, turbines, reactor and naval engineering, chemical industry. For sour gas application in the oil field equipment: max. 23 HRC Operating temperature: - 60 bis 350°C.	**N400** EXTRA (ISOEXTRA*)
Schneidwaren aller Art, jedoch bei höheren Anforderungen an Korrosionsbeständigkeit, wie z. B. für chirurgische Schneidwerkzeuge, waschmittelsichere Bestecke, ferner Messerklingen, Messerscheiben usw. mit hoher Schneidhärte und Zähigkeit.. Außerdem auch für verschleißfeste Bauteile. Cutting tools of all kinds, requiring higher corrosion resistance, such as surgical instruments, detergent resistant cutlery, blades of different shape with excellent edge hardness and toughness. Also for wear resisting components.	**N545SA**[1)]
Maschinen-, Schiffsmaschinen- und Apparatebau, Wellen im Pumpen- und Verdichterbau, schneidende und nichtschneidende medizinische Instrumente, Pumpenstangen, Schneidwerkzeuge, wie z.B. Messer. Mechanical, marine and plant engineering, shafts in pump and compressor parts, cutting and non-cutting surgical instruments, sucker rods, cutting tools, e.g. Knives.	**N557**

*) auch in ISOEXTRA-Güte lieferbar
1) Sondermarke, vor Bestellung bitten wir um Rückfrage

*) also available in ISOEXTRA quality
1) Special grade, for order please inquire

Sonderwerkstoffe / Special materials

Nichtrostende Cr-Stähle / Stainless chromium steels

Marke / Grade BÖHLER	Chemische Zusammensetzung (Anhaltswerte in %) Chemical composition (average values in %)							
	C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni	V	Sonstige Others
N685 EXTRA (ISOEXTRA*)	0,90	0,45	0,40	17,50	1,10	- -	0,10	- -
N690 EXTRA (ISOEXTRA*)	1,07	0,40	0,40	17,00	1,10	- -	0,10	Co = 1,50
N695 EXTRA (ISOEXTRA*)	1,05	0,40	0,40	17,00	0,50	- -	- -	- -
N700 ISOEXTRA (VMR**)	0,04	0,25	0,40	15,40	- -	4,40	- -	Cu = 3,30 Nb = 0,30

*) auch in ISOEXTRA-Güte lieferbar

**) auch in konventioneller und VMR-Güte lieferbar

*) also available in ISOEXTRA quality

**) also available in conventional and VMR quality

Sonderwerkstoffe / Special materials

Nichtrostende Cr-Stähle / Stainless chromium steels

Normen / Standards				Marke / Grade BÖHLER
EN / DIN	BS	AFNOR	UNI	
<1.4112 > X90CrMoV18 <1.2361> X91CrMoV18	- -	- -	- -	**N685** EXTRA (ISOEXTRA*)
<1.4528 > X105CrCoMo18-2	- -	- -	- -	**N690** EXTRA (ISOEXTRA*)
<1.3544 > LW <1.4125 > X105CrMo17	- -	Z100CD17	X102CrMo17KU X105CrMo17	**N695** EXTRA (ISOEXTRA*)
<1.4542 > X5CrNiCuNb16-4 <1.4548 > LW X5CrNiCuNb17-4-4	- -	Z6CNU17-04	- -	**N700** ISOEXTRA (VMR**)

Gegenüberstellung BÖHLER - Marke zu Normwerkstoffen gemäß größter Ähnlichkeit.
Abweichungen betreffend die chemische Zusammensetzung sind mit " ~ " gekennzeichnet.
< EN / DIN > die chemische Zusammensetzung der BÖHLER-Marke liegt innerhalb der Normanalysengrenzen.
Grundsätzlich unterscheidet sich die BÖHLER - Marke durch eine wesentlich engere Toleranz der chemischen Zusammensetzung und damit durch verbesserte und reproduzierbare Gebrauchseigenschaften von Normwerkstoffen.

Comparison of BÖHLER grades with standard materials in order of greatest similarity.
Deviations in chemical composition are indicated with " ~ ".
For < EN / DIN > the chemical composition of the BÖHLER grades is within the parameters of the standards.
The principal difference between BÖHLER grades and standard materials is their considerably more limited tolerances in chemical composition, and therefore their improved and reproducible applicational properties.

Sonderwerkstoffe / Special materials

Nichtrostende Cr-Stähle / Stainless chromium steels

Marke / Grade BÖHLER	Normen / Standards					
	SIS	UNE	AISI / SAE ASTM	UNS	JIS	GOST
N685 EXTRA (ISOEXTRA*)	- -	- -	~440B	- -	~SUS440B	- -
N690 EXTRA (ISOEXTRA*)	- -	- -	- -	- -	- -	- -
N695 EXTRA (ISOEXTRA*)	- -	- -	~440F 440C 5618 (AMS) 5630 (AMS)	S44004	SUS 440C ~SUS 440F	- -
N700 ISOEXTRA (VMR**)	- -	- -	630 5604 (AMS) 5622 (AMS) 5643 (AMS)	S17400	SUS 630	- -

Sonderwerkstoffe / Special materials

Nichtrostende Cr-Stähle / Stainless chromium steels

Warmformgebungs-temperatur °C Hot forming temperature °C	Weichglühtemperatur °C Annealing temperature °C	Härtetemperatur °C Härtemittel Hardening temperature °C Quenchant	Anlasstemperatur °C Tempering temperature °C	Marke / Grade BÖHLER
1100 - 800	780 - 840	1000 - 1050 Öl / Oil	100 - 300	**N685** EXTRA (ISOEXTRA*)
1050 - 900	800 - 850	1030 - 1080 Öl / Oil	100 - 200	**N690** EXTRA (ISOEXTRA*)
1100 - 900	780 - 840	1000 - 1050 Öl / Oil	100 - 300	**N695** EXTRA (ISOEXTRA*)
1150 - 900	- -	1030 - 1050[1)] Öl / Oil, Luft / Air	480[2)] 550[2)] 590[2)] 620[2)] 760 + 620[2)]	**N700** ISOEXTRA (VMR**)

1) Lösungsglühen

1) Solution annealing

2) Warmauslagern

2) Artificial ageing

Sonderwerkstoffe / Special materials

Nichtrostende Cr-Stähle / Stainless chromium steels

Marke / Grade BÖHLER	Gefüge im Wärmebehandlungszustand Structure after heat treatment	Wärmebehandlungs-zustand Condition	Produkt Product	Dimension mm Size mm	Härte (Anhaltswerte) HB/HV Hardness (average values) HB/HV
N685 EXTRA (ISOEXTRA*)	F + K F + C	geglüht / annealed	ST	≤ 100	max. 265
	M + K M + C	gehärtet / hardened	- -	- -	58 - 60 HRC
	M + K M + C	H+A / H+T	- -	- -	57 - 59 HRC
N690 EXTRA (ISOEXTRA*)	F + K F + C	geglüht / annealed	- -	- -	max. 285
	M + K M + C	gehärtet / hardened	- -	- -	60 - 62 HRC
	M + K M + C	H+A / H+T	- -	- -	58 - 60 HRC
N695 EXTRA (ISOEXTRA*)	F + K F + C	geglüht / annealed	ST	≤ 100	max. 285
	M + K M + C	gehärtet / hardened	- -	- -	ca. 61 HRC
	M + K M + C	H+A / H+T	- -	- -	57 - 60 HRC
N700 ISOEXTRA (VMR**)	M + A + F	AT	ST	≤ 100	max. 360
	M + A + F + I.P. M + A + F + I.P. M + A + F + I.P. M + A + F + I.P.	P800 P930 P960 P1070			- -
	M + A + F + I.P. M + A + F + I.P. M + A + F + I.P. M + A + F + I.P.	P850 P950 P1070 SR630	Bl	≤ 50	- -

F = Ferrit K = Karbid M = Martensit A = Austenit
P = Perlit I.P. = intermetallische Phasen
H = Gehärtet A = Angelassen
AT = Lösungsgeglüht P = Ausgehärtet SR = Spannungsarmgeglüht
St = Stab Bl = Blech Sch = Schmiedestücke

F = Ferrite C = Carbide M = Martensite A = Austenite
P = Pearlite I.P. = intermetallic phases
St = Bar Bl = Sheet or plate Sch = Forgings
AT = solution annealed P = precipitation hardened SR = stress relieving annealed
H + T = hardened and tempered for obtaining high hardness

Sonderwerkstoffe / Special materials

Nichtrostende Cr-Stähle / Stainless chromium steels

Mechanische Eigenschaften (Raumtemperatur) / Mechanical properties (at ambient temperature)								Marke / Grade BÖHLER
0,2 Grenze 0.2% proof stress N/mm² min.	Zugfestigkeit Tensile strength N/mm² min.	Dehnung (Lo = 5do) Elongation (Lo = 5do) % min.			Kerbschlagarbeit (ISO-V) Impact strength (ISO-V) J min.			
		L	Q	T	L	Q	T	
--	--	--	--	--	--	--	--	**N685** EXTRA (ISOEXTRA*)
--	--	--	--	--	--	--	--	
--	--	--	--	--	--	--	--	
--	--	--	--	--	--	--	--	**N690** EXTRA (ISOEXTRA*)
--	--	--	--	--	--	--	--	
--	--	--	--	--	--	--	--	
--	--	--	--	--	--	--	--	**N695** EXTRA (ISOEXTRA*)
--	--	--	--	--	--	--	--	
--	--	--	--	--	--	--	--	
--	max. 1200	--	--	--	--	--	--	**N700** ISOEXTRA (VMR**)
520	800 - 950	18	--	--	75	--	--	
720	930 - 1100	16	--	--	40	--	--	
790	960 - 1160	12	--	--	--	--	--	
1000	1070 - 1270	10	--	--	--	--	--	
600	850 - 1050	14[1)]	14[1)]	--	--	--	--	
800	950 - 1150	12[1)]	12[1)]	--	--	--	--	
1000	1070 - 1270	10[1)]	10[1)]	--	--	--	--	
--	max. 1050	--	--	--	--	--	--	

L = Längs Q = Quer T = Tangential 1) Blech ≥ 3 mm Dicke

L = Longitudinal Q = Transverse T = Tangential 1) Sheet or plate ≥ 3 mm thickness

Sonderwerkstoffe / Special materials

Nichtrostende Cr-Stähle / Stainless chromium steels

Marke / Grade BÖHLER	Warmfestigkeitseigenschaften / High-temperature properties								
	Wärmebehandlungszustand Condition	0,2-Grenze, N/mm², min. bei erhöhten Temperaturen 0.2% proof stress, N/mm², min. at elevated temperatures							
		50°C	100°C	150°C	200°C	250°C	300°C	350°C	400°C
N685 EXTRA (ISOEXTRA*)	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -
N690 EXTRA (ISOEXTRA*)	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -
N695 EXTRA (ISOEXTRA*)	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -
N700 ISOEXTRA (VMR**)	ST = P800	- -	500	490	480	470	460	- -	- -
	P930	- -	680	660	640	620	600	- -	- -
	P960	- -	730	710	690	670	650	- -	- -
	P1070	- -	880	830	800	770	750	- -	- -
	Bl = P850	- -	680	660	460	620	600	- -	- -
	P950	- -	730	710	690	670	650	- -	- -
	P1070	- -	880	830	800	770	750	- -	- -

St = Stab Bl = Blech P = Ausgehärtet

St = Bar Bl = Sheet or plate P = precipitation hardened

Sonderwerkstoffe / Special materials

Nichtrostende Cr-Stähle / Stainless chromium steels

Physikalische Eigenschaften (Richtwerte) bei Raumtemperatur Physical properties at ambient temperature (average values)									Marke / Grade BÖHLER
Elastizitätsmodul 10^3 N/mm² bei °C Modulus of elasticity 10^3 N/mm² at °C					Dichte Density kg / dm³	Spez. elektrischer Widerstand Electric resistivity Ohm.mm² / m	Wärmeleitfähigkeit Thermal conductivity W/(m.K)	Spezifische Wärme Specific heat capacity J/(kg.K)	
20°C	100°C	200°C	300°C	400°C					
215	212	205	200	190	7,70	0,80	15	430	**N685** EXTRA (ISOEXTRA*)
223	217	209	201	192	7,70	0,80	15	430	**N690** EXTRA (ISOEXTRA*)
215	212	205	200	190	7,70	0,80	15	430	**N695** EXTRA (ISOEXTRA*)
200	195	185	175	170	7,80	0,71	16	500	**N700** ISOEXTRA (VMR**)

Sonderwerkstoffe / Special materials

Nichtrostende Cr-Stähle / Stainless chromium steels

Marke / Grade BÖHLER	Physikalische Eigenschaften (Richtwerte) Physical properties (average values) Wärmeausdehnung zwischen 20°C und . . . °C, 10^{-6} m/(m.K) Thermal expansion between 20°C and ...°C , 10^{-6} m/(m.K)					Magnetisierbarkeit Magnetic properties	
	100°C	200°C	300°C	400°C	500°C		
N685 EXTRA (ISOEXTRA*)	10,4	10,8	11,2	11,6	11,9	vorhanden	magnetic
N690 EXTRA (ISOEXTRA*)	10,4	10,8	11,2	11,6	11,9	vorhanden	magnetic
N695 EXTRA (ISOEXTRA*)	10,4	10,8	11,2	11,6	11,9	vorhanden	magnetic
N700 ISOEXTRA (VMR**)	10,9	- -	11,1	- -	- -	vorhanden	magnetic

Sonderwerkstoffe / Special materials

Nichtrostende Cr-Stähle / Stainless chromium steels

Verwendung Applications	Marke / Grade BÖHLER
Schneidwaren aller Art, jedoch bei höheren Anforderungen an Korrosionsbeständigkeit, wie z.B. für chirurgische Schneidwerkzeuge, waschmittelsichere Bestecke, ferner Messerklingen, Messerscheiben usw. mit hoher Schneidhärte und Zähigkeit. Außerdem auch für verschleißfeste Bauteile. Cutting tools of all kinds, requiring superior corrosion resistance, such as cutting surgical instruments, detergent resistant cutlery, blades of different shapes with high cutting hardness and toughness, also for wear resistant components.	**N685** EXTRA (ISOEXTRA*)
Gehärtete Werkzeuge hoher Schneidhaltigkeit, z. B. Messerklingen, schneidende chirurgische Instrumente, Tellermesser für die Fleischindustrie, Waagenschneiden und -pfannen; korrosionsbeständige Wälzlager, Ventilnadeln und Kolben für Kältemaschinen. Hardened cutting tools with excellent edge-holding property, such as knive blades, cutting surgical instruments, rotary knives for the meat processing industry, plate and knive-edge fulcrums, corrosion resistant roller bearings, valve needles and pistons for refrigerating machines.	**N690** EXTRA (ISOEXTRA*)
Kugeln, Rollen, Nadeln und Ringe für nichtrostende Lager. Balls, rollers, needles and rings for corrosion resistant bearings.	**N695** EXTRA (ISOEXTRA*)
Aushärtbarer, korrosionsbeständiger Stahl; Maschinenbau, Flugzeug- und Raketenbau (17 - 4 PH). Für Kunststoffpreßplatten haben wir die Marke BÖHLER N702 mit einer Gebrauchshärte von 45 - 50 HRC im Programm. Precipitation hardening, corrosion resistant steel for mechanical engineering and the aerospace industry. (17 - 4 PH). For press plates in the plastics processing industry we recommend our BÖHLER N702 grade with a working hardness of 45 - 50 HRC.	**N700** ISOEXTRA (VMR**)

*) auch in ISOEXTRA-Güte lieferbar

**) auch in konventioneller und VMR-Güte lieferbar

*) also available in ISOEXTRA quality

**) also available in conventional and VMR quality

Sonderwerkstoffe / Special materials

Nichtrostende Cr-Ni-Stähle / Stainless chromium-nickel steels

Marke / Grade BÖHLER	Chemische Zusammensetzung (Anhaltswerte in %) Chemical composition (average values in %)						
	C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni	Sonstige Others
A903 EXTRA	0,02	0,60	1,30	22,80	3,20	5,80	N = 0,16
A905[1)] EXTRA (ISOEXTRA*)	max. 0,02	0,35	5,50	26,00	2,20	4,30	W = 0,50 N = 0,35
A911SA EXTRA	0,02	0,25	0,55	25,20	3,70	7,00	W= 0,65 Cu = 0,60
A962 VMR[1)]	max. 0,02	0,45	0,75	20,30	4,50	25,00	Cu = 1,40

*) auch in ISOEXTRA-Güte lieferbar

1) Sondermarke, vor Bestellung bitten wir um Rückfrage

*) also available in ISOEXTRA quality

1) Special grade, for order please inquire

Sonderwerkstoffe / Special materials

Nichtrostende Cr-Ni-Stähle / Stainless chromium-nickel steels

Normen / Standards				Marke / Grade BÖHLER
EN / DIN	BS	AFNOR	UNI	
<1.4462 > X2CrNiMoN22-5-3	- -	Z2CND22 5 Az	- -	**A903** EXTRA
<1.4467 > X2CrMnNiMoN26-5-4	- -	- -	- -	**A905**[1)] EXTRA (ISOEXTRA*)
<1.4501> X2CrNiMoCuWN25-7-4	- -	- -	- -	**A911SA** EXTRA
<1.4539 > X1NiCrMoCu25-20-5	- -	Z1NCDU25 20	- -	**A962 VMR**[1)]

Gegenüberstellung BÖHLER - Marke zu Normwerkstoffen gemäß größter Ähnlichkeit.
Abweichungen betreffend die chemische Zusammensetzung sind mit " ~ " gekennzeichnet.
< EN / DIN > die chemische Zusammensetzung der BÖHLER-Marke liegt innerhalb der Normanalysengrenzen.
Grundsätzlich unterscheidet sich die BÖHLER - Marke durch eine wesentlich engere Toleranz der chemischen Zusammensetzung und damit durch verbesserte und reproduzierbare Gebrauchseigenschaften von Normwerkstoffen.

Comparison of BÖHLER grades with standard materials in order of greatest similarity.
Deviations in chemical composition are indicated with " ~ ".
For < EN / DIN > the chemical composition of the BÖHLER grades is within the parameters of the standards.
The principal difference between BÖHLER grades and standard materials is their considerably more limited tolerances in chemical composition, and therefore their improved and reproducible applicational properties.

Sonderwerkstoffe / Special materials

Nichtrostende Cr-Ni-Stähle / Stainless chromium-nickel steels

Marke / Grade BÖHLER	Normen / Standards					
	SIS	UNE	AISI / SAE ASTM	UNS	JIS	GOST
A903 EXTRA	- -	- -	F51	S31803	- -	- -
A905[1)] EXTRA (ISOEXTRA*)	- -	- -	- -	- -	- -	- -
A911SA EXTRA	- -	- -	- -	S32760	- -	- -
A962 VMR[1)]	2562	- -	- -	N08904	- -	- -

Sonderwerkstoffe / Special materials

Nichtrostende Cr-Ni-Stähle / Stainless chromium-nickel steels

Warmformgebungs-temperatur °C Hot forming temperature °C	Abschrecken °C Abschreckmedium Quenching temperature °C Quenchant	Gefüge im Wärme-behandlungszustand Structure after heat treatment	Wärmebehandlungs-zustand Condition	Marke / Grade BÖHLER
1200 - 950	1020 - 1100 Wasser, Luft Water, Air	F + A	lösungsgeglüht / solution annealed	**A903** EXTRA
1150 - 900	1120 Wasser, Luft Water, Air	F + A	abgeschreckt / quenched	**A905**[1)] EXTRA (ISOEXTRA*)
1280 - 1000	1100 Wasser, Luft Water, Air	F + A	abgeschreckt / quenched	**A911SA** EXTRA
1200 - 950	ST = 1050 - 1150 Wasser, Luft Water, Air - - - - - - - - - - - - - - - - - - Bl = 1010 - 1090 Wasser, Luft Water, Air	A	abgeschreckt / quenched	**A962 VMR**[1)]

St = Stab — Bl = Blech — A = Austenit — F = Ferrit

St = Bar — Bl = Sheet or plate — A = Austenite — F = Ferrite

Sonderwerkstoffe / Special materials

Nichtrostende Cr-Ni-Stähle / Stainless chromium-nickel steels

Marke / Grade BÖHLER	Wärmebehandlungs-zustand Condition	Produkt Product	Dimension mm Size mm	Mechanische Eigenschaften (Raumtemperatur) Mechanical properties (at ambient temperature)	
				0,2 Grenze 0.2% proof stress N/mm², min.	1% Dehngrenze 1% proof stress N/mm², min.
A903 EXTRA	lösungsgeglüht / solution annealed	St Bl	≤ 160 ≤ 75	450 460	- -
A905[1)] EXTRA (ISOEXTRA*)	abgeschreckt / quenched	St, Sch Bl	≤ 100 ≤ 20	590	- -
A911SA EXTRA	abgeschreckt / quenched	St, Sch Bl	≤ 250 ≤ 20	550	- -
A962 VMR[1)]	abgeschreckt / quenched	St, Sch Bl	≤ 160 > 160 ≤ 250 ≤ 75	230 220	260 260

St = Stab Bl = Blech Sch = Schmiedestücke

St = Bar Bl = Sheet or plate Sch = Forgings

Sonderwerkstoffe / Special materials

Nichtrostende Cr-Ni-Stähle / Stainless chromium-nickel steels

Mechanische Eigenschaften (Raumtemperatur) / Mechanical properties (at ambient temperature)							Marke / Grade BÖHLER
Zugfestigkeit Tensile strength N/mm², min.	Dehnung (Lo = 5do) Elongation (Lo = 5do) % min.			Kerbschlagarbeit (ISO-V) Impact strength (ISO-V) J min.			
	L	Q	T	L	Q	T	
650 - 880	25	- -	- -	100	- -	- -	**A903** EXTRA
640 - 840	25[2)]	25[2)]	- -	90	60	- -	
≥ 750	30	- -	- -	65	- -	- -	**A905**[1)] EXTRA (ISOEXTRA*)
	- -	25[2)]	- -	- -	40	- -	
≥ 750	25	- -	- -	70	- -	- -	**A911SA** EXTRA
	- -	25[2)]	- -	- -	55	- -	
530 - 730	35 - -	- - 30	- - - -	100 - -	- - 60	- - - -	**A962 VMR**[1)]
520 - 720	- -	35[2)]	- -	90	60	- -	

L = Längs Q = Quer T = Tangential 2) < 3 mm = A_{80} mm Probe

L = Longitudinal Q = Transverse T = Tangential 2) < 3 mm = A_{80} mm test specimen

Sonderwerkstoffe / Special materials

Nichtrostende Cr-Ni-Stähle / Stainless chromium-nickel steels

Marke / Grade BÖHLER	Warmfestigkeitseigenschaften / High-temperature properties 0,2-Grenze, N/mm², min. bei erhöhten Temperaturen 0.2% proof stress, N/mm², min. at elevated temperatures										
	50°C	100°C	150°C	200°C	250°C	300°C	350°C	400°C	450°C	500°C	550°C
A903 EXTRA	- -	360	335	315	300	- -	- -	- -	- -	- -	- -
A905[1)] EXTRA (ISOEXTRA*)	550	500	470	460	450	440	- -	- -	- -	- -	- -
A911SA EXTRA	510	480	445	405	400	395	- -	- -	- -	- -	- -
A962 VMR[1)]	- -	205	190	175	160	145	135	125	115	110	105

Sonderwerkstoffe / Special materials

Nichtrostende Cr-Ni-Stähle / Stainless chromium-nickel steels

Warmfestigkeitseigenschaften / High-temperature properties 1% Dehngrenze, N/mm², min. bei erhöhten Temperaturen 1% proof stress, N/mm², min. at elevated temperatures											Marke / Grade BÖHLER
50°C	100°C	150°C	200°C	250°C	300°C	350°C	400°C	450°C	500°C	550°C	
- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	**A903** EXTRA
- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	**A905**[1)] EXTRA (ISOEXTRA*)
- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	**A911SA** EXTRA
- -	235	220	205	190	175	165	155	145	140	135	**A962 VMR**[1)]

Sonderwerkstoffe / Special materials

Nichtrostende Cr-Ni-Stähle / Stainless chromium-nickel steels

Marke / Grade BÖHLER	Physikalische Eigenschaften (Richtwerte) / Physical properties (average values) Elastizitätsmodul 10^3 N/mm² bei °C Modulus of elasticity 10^3 N/mm² at °C					
	20°C	100°C	200°C	300°C	400°C	500°C
A903 EXTRA	200	194	186	180	- -	- -
A905[1)] EXTRA (ISOEXTRA*)	215	208	202	194	185	- -
A911SA EXTRA	205	200	195	180	170	- -
A962 VMR[1)]	195	190	182	174	166	158

Sonderwerkstoffe / Special materials

Nichtrostende Cr-Ni-Stähle / Stainless chromium-nickel steels

Physikalische Eigenschaften bei Raumtemperatur (Richtwerte) Physical properties at ambient temperature (average values)				Marke / Grade
Dichte Density kg / dm³	Spez. Elektrischer Widerstand Electric resistivity Ohm.mm² / m	Wärmeleitfähigkeit Thermal conductivity W/(m.K)	Spezifische Wärme Specific heat capacity J/(kg.K)	BÖHLER
7,80	0,80	15	500	**A903** EXTRA
7,80	0,80	15	450	**A905**[1)] EXTRA (ISOEXTRA*)
7,80	0,80	15	450	**A911SA** EXTRA
8,00	1,00	12	450	**A962 VMR**[1)]

Sonderwerkstoffe / Special materials

Nichtrostende Cr-Ni-Stähle / Stainless chromium-nickel steels

Marke / Grade BÖHLER	Physikalische Eigenschaften (Richtwerte) Physical properties (average values) Wärmeausdehnung zwischen 20°C und . . . °C, 10^{-6} m/(m.K) Thermal expansion between 20°C and ...°C , 10^{-6} m/(m.K)					Magnetisierbarkeit Magnetic properties	
	100°C	200°C	300°C	400°C	500°C		
A903 EXTRA	13,0	13,5	14,0	- -	- -	vorhanden	magnetic
A905[1)] EXTRA (ISOEXTRA*)	13,5	13,7	13,9	14,0	- -	vorhanden	magnetic
A911SA EXTRA	13,3	13,6	14,0	14,2	- -	vorhanden	magnetic
A962 VMR[1)]	15,8	16,1	16,5	16,9	17,3	kann schwach vorhanden sein	can be slightly magnetic

Sonderwerkstoffe / Special materials

Nichtrostende Cr-Ni-Stähle / Stainless chromium-nickel steels

Verwendung Applications	Marke / Grade BÖHLER
Duplex Stahl. Bauteile in der chemischen Industrie wie z.B. Teile für Separatoren und Wärmetauscher, Teile in der Papierindustrie, der Erdöl- und Erdgasgewinnung, Verdichter, Meerwasser-entsalzung. Duplex Steel. Components for the chemical industry, e.g. separator and heat exchanger parts, components for the paper industry, oil and gas production, compressor parts, seawater desalination plants.	**A903** EXTRA
Duplex Stahl. Wärmetauscher, Meerwasserförder- oder -injektionspumpen, Schiffswellen, hochbeanspruchte Teile in Harnstoffanlagen und Papierindustrie, Zentrifugalseparatoren und für die Erdöl- und Erdgasförderung (z.B. Verteilerstücke in der Offshoreindustrie), Turbinenschaufeln, Niederdruckkompressoren, Meerwasserentsalzungsanlagen. Duplex Steel. Heat exchangers, seawater delivery and injection pumps, propeller shafts for hydrofoil boats, highly stressed components in urea plants, centrifugal separators, components for natural gas production (e.g. Headers), turbine blades, low - pressure compressors.	**A905**[1)] EXTRA (ISOEXTRA*)
Super Duplex Stahl. Meerwasserbeaufschlagte Bauteile wie Wärmetauscher, Förder- oder Injektionspumpen, Propellerwellen, hochbeanspruchte Teile in Chemie- und Abwasseranlagen und für Erdöl- und Erdgasförderung (z.B. Verteilerstücke), Separatoren, Turbinen- und Gebläseschaufeln, Niederdruckkompressorkomponenten. Super Duplex Steel. Components in offshore, waste water, sea water desalination and chemical plants with aggressive chloride-containing media e.g. heat exchangers, separator parts, compressor and pump components, turbine blades.	**A911SA** EXTRA
Super Austenit. Schwefelsäure- und Phosphorsäureherstellung, petrochemische Industrie, Essigsäureherstellung, Kunstdüngererzeugung, Arznei- und Lebensmittelindustrie, Meerwasseraufbereitungsanlagen. Super Austenitic Steel. Production of sulphuric, phosphoric and acetic acids, petrochemical industry, artificial fertilizer, food processing and pharmaceutical industries, seawater desalination plants.	**A962 VMR**[1)]

*) auch in ISOEXTRA-Güte lieferbar

*) also available in ISOEXTRA quality

1) Sondermarke, vor Bestellung bitten wir um Rückfrage

1) Special grade, for order please inquire

Ergänzungsprogramm / Complementary program

Nichtrostende Cr-Stähle / Stainless chromium steels

Marke / Grade BÖHLER	Chemische Zusammensetzung (Anhaltswerte in %) Chemical composition (average values in %)						
	C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni	Sonstige Others
N100[1)]	0,11	0,40	0,40	12,50	- -	- -	- -
N200[1)]	max. 0,05	0,40	0,40	16,50	- -	- -	- -
N310	0,14	0,40	1,40	16,00	0,25	- -	S = 0,30
N320[1)]	0,20	0,40	0,40	12,50	- -	- -	- -
N335[1)]	0,38	0,40	0,65	16,00	1,00	0,80	- -
N350[1)]	0,19	0,25	0,40	15,90	- -	1,60	- -
N540	0,46	0,40	0,40	13,00	- -	- -	- -

1) Sondermarke, vor Bestellung bitten wir um Rückfrage

1) Special grade, for order please inquire

Ergänzungsprogramm / Complementary program

Nichtrostende Cr-Stähle / Stainless chromium steels

Normen / Standards				Marke / Grade BÖHLER
EN / DIN	BS	AFNOR	UNI	
<1.4006 > X12Cr13	410S21 410S22 (EN56A)	Z10C13 Z12C13	X12Cr13	N100[1)]
<1.4016 > X6Cr17	430S15 430S17 (EN60)	Z8C17	X8Cr17	N200[1)]
<1.4104 > X14CrMoS17	- -	Z10CF17	~X10CrS17	N310
<1.4014 > LW <1.4021 > X20Cr13 ~1.2082 X21Cr13	420S29 420S62 (EN56B)	Z20C13	X20Cr13 X21Cr13KU	N320[1)]
<1.4122 > X39CrMo17-1	- -	- -	- -	N335[1)]
<1.4057 > X17CrNi16-2 <1.2787 > X23CrNi17	S80	Z15CN17-03 (AIR) Z15CN16-02	X16CrNi16	N350[1)]
<1.3541 > X45Cr13 <1.4034 > X46Cr13	- -	Z40C14	X40Cr14 ~X45Cr13	N540

Ergänzungsprogramm / Complementary program

Nichtrostende Cr-Stähle / Stainless chromium steels

Marke / Grade BÖHLER	Normen / Standards					
	SIS	UNE	AISI / SAE ASTM	UNS	JIS	GOST
N100[1)]	2302	F3401 X12Cr13	403 410 B6 B6X 5613 (AMS)	S41000	SUS 403 SUS 410	12Ch13
N200[1)]	2320	F3113 X8Cr17	430 5503 (AMS)	S43000	SUS 430	12 Ch17
N310	2383	F3117 ~X10CrS17	~430F	- -	~SUS 430F	- -
N320[1)]	2303	F3402 X20Cr13 F5261 X20Cr13	~420	- -	SUS 420J1	20Ch13
N335[1)]	- -	F5267 X38CrMo16	- -	- -	- -	- -
N350[1)]	2321	F3427 X15CrNi16	431 5628 (AMS)	S43100	SUS 431	~14Ch17N2 ~20Ch17N2
N540	- -	F3404 X40Cr13 F5263 X40Cr13	420	S42000	~SUS 420J2	40Ch13

Ergänzungsprogramm / Complementary program

Nichtrostende Cr-Stähle / Stainless chromium steels

Warmformgebungs-temperatur °C Hot forming temperature °C	Weichglühtemperatur °C Annealing temperature °C	Härtetemperatur °C Härtemittel Hardening temperature °C Quenchant	Anlasstemperatur [2] °C Tempering temperature [2] °C	Marke / Grade BÖHLER
1100 - 800	745 - 825	950 - 1000 Öl, Luft Oil, Air	680 - 780	N100[1]
1100 - 800	750 - 850	Luft / Air	- -	N200[1]
1100 - 800	750 - 850	980 - 1070 Öl, Luft Oil, Air	550 - 650	N310
1100 - 800	745 - 825	980 - 1050 Öl, Luft Oil, Air	650 - 700 (I) 600 - 700 (II)	N320[1]
1100 - 800	750 - 850	980 - 1060 Öl / Oil	100 - 200 650 - 750	N335[1]
1100 - 800	680 - 800	950 - 1050 Öl, Luft Oil, Air	750 - 800 + 650 - 700[3] (I) 600 - 650 (II)	N350[1]
1100 - 800	750 - 850	980 - 1030 Öl, Luft Oil, Air	100 - 200	N540

2) Wärmebehandlung für Blech siehe EN 10088-2

2) Heat treatment for sheet refer to EN 10088-2

3) Bei Ni an der unteren Analysengrenze kann 1 x Anlassen bei 620 - 720°C ausreichen

3) If Ni is at the lower limit of analysis, one tempering at 620 - 720 °C can be sufficient

Ergänzungsprogramm / Complementary program

Nichtrostende Cr-Stähle / Stainless chromium steels

Marke / Grade BÖHLER	Gefüge im Wärmebehandlungszustand Structure after heat treatment	Wärmebehandlungs-zustand Condition	Produkt Product	Dimension mm Size mm	Härte (Anhaltswerte) HB/HV Hardness (average values) HB/HV
N100[1)]	F + K F + C	geglüht / annealed	St, Sch	- -	max. 220
	F + AG F + TS	vergütet / H & T	St, Sch	≤ 160	- -
		vergütet I / H & T ..I	Bl	≤ 75	
		vergütet II / H & T ..II			
N200[1)]	F + K F + C	geglüht / annealed	St	≤ 100	max. 200
			Bl	≤ 25	- -
N310	F + P + S	geglüht / annealed	St, Sch	- -	max. 220
	F+AG+S F+TS+S	vergütet / H & T	St, Sch	≤ 60 > 60 ≤ 160	- -
N320[1)]	F + K F + C	geglüht / annealed	St, Sch	- -	max. 230
	AG TS	vergütet I / H & T ..I	St, Sch	≤ 160	- -
		vergütet II / H & T ..II			
	AG TS	vergütet I / H & T ..I	Bl	≤ 75	- -
		vergütet II / H & T ..II			
N335[1)]	F + K F + C	geglüht / annealed	St, Sch	- -	max. 280
	M	gehärtet / hardened	- -	- -	48 - 50 HRC
	M	H+A / H+T	- -	- -	46 - 49 HRC
	AG TS	vergütet / H & T	St, Sch	≤ 60 > 60 ≤ 160	- -
N350[1)]	F + K F + C	geglüht / annealed	St, Sch	- -	max. 295
	AG TS	vergütet I / H & T ..I	St, Sch	≤ 60 > 60 ≤ 160	- -
		vergütet II / H & T ..II	St, Sch	≤ 60 > 60 ≤ 160	
N540	F + K F + C	geglüht / annealed	St, Sch	- -	max. 245
	M + K M + C	gehärtet / hardened	- -	- -	55 - 57 HRC
	M + K M + C	H+A / H+T	- -	- -	51 - 55 HRC

St = Stab
F = Ferrit
P = Perlit
L = Längs

Bl = Blech
K = Karbid
S = Sulfide
Q = Quer

Sch = Schmiedestücke
M = Martensit
H = Gehärtet
T = Tangential

AG = Anlaßgefüge
A = Angelassen
4) < 3mm = A_{80} mm Probe

Ergänzungsprogramm / Complementary program

Nichtrostende Cr-Stähle / Stainless chromium steels

Mechanische Eigenschaften (Raumtemperatur) / Mechanical properties (at ambient temperature)								
0,2 Grenze 0.2% proof stress N/mm² min.	Zugfestigkeit Tensile strength N/mm² min.	Dehnung (Lo = 5do) Elongation (Lo = 5do) % min.			Kerbschlagarbeit (ISO-V) Impact strength (ISO-V) J min.			Marke / Grade BÖHLER
		L	Q	T	L	Q	T	
--	max. 730	--	--	--	--	--	--	N100[1)]
450	650 - 850	15	--	--	25	--	--	
400	550 - 750	--	15	--	--	--	--	
450	650 - 850	--	12	--	--	--	--	
240	400 - 630	20	--	--	--	--	--	N200[1)]
240	430 - 630	20[4)]	20[4)]	--	--	--	--	
--	max. 730	--	--	--	--	--	--	N310
500	650 - 850	12 10	-- --	-- --	-- --	- ---	-- --	
--	max. 760	--	--	--	--	--	--	N320[1)]
500	700 - 850	13	--	--	25	--	--	
600	800 - 950	12	--	--	20	--	--	
450	650 - 850	12[4)]	12[4)]	--	--	--	--	
550	750 - 950	10[4)]	10[4)]	--	--	--	--	
--	max. 900	--	--	--	--	--	--	N335[1)]
--	--	--	--	--	--	--	--	
--	--	--	--	--	--	--	--	
550	750 - 950	12 12	-- --	-- --	20 14	-- --	-- --	
--	max. 950	--	--	--	--	--	--	N350[1)]
600	800 - 950	14 12	-- --	-- --	25 20	-- --	-- --	
700	900 - 1050	12 10	-- --	-- --	20 15	-- --	-- --	
--	max. 800	--	--	--	--	--	--	N540[1)]
--	--	--	--	--	--	--	--	
--	--	--	--	--	--	--	--	

St = Bar
Bl = Sheet or plate
Sch = Forgings
F = Ferrite
C = Carbide
M = Martensite
P = Pearlite
4) < 3mm = A80 mm test specimen
S = Sulphide
T.S. = as tempered structure
L = Longitudinal
Q = Transverse
T = Tangential
H + T = hardened and tempered for obtaining high hardness
H & T = hardened and tempered for good mechanical properties

Ergänzungsprogramm / Complementary program

Nichtrostende Cr-Stähle / Stainless chromium steels

Marke / Grade BÖHLER	Warmfestigkeitseigenschaften / High-temperature properties								
	Wärmebehandlungszustand Condition	0,2-Grenze, N/mm², min. bei erhöhten Temperaturen 0.2% proof stress, N/mm², min. at elevated temperatures							
		50°C	100°C	150°C	200°C	250°C	300°C	350°C	400°C
N100[1)]	geglüht / annealed	240	235	230	225	225	220	210	195
	vergütet / H & T	430	420	410	400	385	365	335	305
N200[1)]	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -
N310	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -
N320[1)]	vergütet I / H & T ..I	- -	460	445	430	415	395	365	330
	vergütet II / H & T ..II	- -	515	495	475	460	440	405	355
N335[1)]	vergütet / H & T	550	540	535	530	520	510	490	470
N350[1)]	vergütet I / H & T ..I	- -	515	495	475	460	440	405	355
	vergütet II / H & T ..II	- -	565	525	505	490	470	430	375
N540	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -

H & T = hardened and tempered for good mechanical properties

Ergänzungsprogramm / Complementary program

Nichtrostende Cr-Stähle / Stainless chromium steels

Physikalische Eigenschaften (Richtwerte) bei Raumtemperatur Physical properties at ambient temperature (average values)									Marke / Grade BÖHLER
Elastizitätsmodul 10^3 N/mm² bei °C Modulus of elasticity 10^3 N/mm² at °C					Dichte Density kg / dm³	Spez. elektrischer Widerstand Electric resistivity Ohm.mm² / m	Wärmeleitfähigkeit Thermal conductivity W/(m.K)	Spezifische Wärme Specific heat capacity J/(kg.K)	
20°C	100°C	200°C	300°C	400°C					
215	212	205	200	190	7,70	0,60	30	460	N100[1)]
220	215	210	205	195	7,70	0,60	25	460	N200[1)]
215	212	205	200	190	7,70	0,70	25	460	N310
215	212	205	200	190	7,70	0,60	30	460	N320[1)]
215	212	205	200	190	7,70	0,80	15	430	N335[1)]
215	212	205	200	190	7,70	0,70	25	460	N350[1)]
215	212	205	201	190	7,70	0,55	30	460	N540

Ergänzungsprogramm / Complementary program

Nichtrostende Cr-Stähle / Stainless chromium steels

Marke / Grade BÖHLER	Physikalische Eigenschaften (Richtwerte) Physical properties (average values) Wärmeausdehnung zwischen 20°C und . . . °C, 10^{-6} m/(m.K) Thermal expansion between 20°C and ...°C , 10^{-6} m/(m.K)					Magnetisierbarkeit Magnetic properties	
	100°C	200°C	300°C	400°C	500°C		
N100[1)]	10,5	11,0	11,5	12,0	12,0	vorhanden	magnetic
N200[1)]	10,0	10,0	10,5	10,5	11,0	vorhanden	magnetic
N310	10,0	10,5	10,5	10,5	11,0	vorhanden	magnetic
N320[1)]	10,5	11,0	11,5	12,0	12,0	vorhanden	magnetic
N335[1)]	10,4	10,8	11,2	11,6	11,9	vorhanden	magnetic
N350[1)]	10,0	10,5	10,5	10,5	11,0	vorhanden	magnetic
N540	10,5	11,0	11,5	12,0	12,0	vorhanden	magnetic

Ergänzungsprogramm / Complementary program

Nichtrostende Cr-Stähle / Stainless chromium steels

Verwendung Applications	Marke / Grade BÖHLER
Turbinen-, Maschinen- und Schiffsmaschinenbau (Süßwasser), Papier-, Textil- und Molkereimaschinen, Medizintechnik, Dampf- und Wasserarmaturen, Küchen- und Sportgeräte. Turbine construction, mechanical engineering and naval construction (fresh water), paper, textile and dairy machines, medical equipment, steam and water valves and fittings, kitchen appliances, sporting goods.	N100[1)]
Nichtschneidende Besteckteile, Haushalts- und Küchengeräte, Salpetersäure- und Seifenindustrie sowie Petrochemie. Cutlery (non-cutting), household and kitchen appliances, equipment for nitric acid and soap production, and the petrochemical industry.	N200[1)]
Automatenstahl für korrosionsbeanspruchte Teile im Maschinen- und Apparatebau. Herstellung von Massengegenständen wie Schrauben, Bolzen und Muttern. Free- cutting steel for components subject to corrosion in mechanical and plant engineering. Also for mass produced items such as screws, bolts and nuts.	N310
Holländermesser für die Papierindustrie, nichtschneidende chirurgische Instrumente, Pumpen- und Verdichterbau, Sportgeräte, Wasser- und Dampfturbinenbau, Kunststoffpreßplatten. Rag-machine knives for the paper industry, non-cutting surgical instruments, pump and compressor parts, sporting goods, components for water and steam turbines, press plates for the plastics processing industry.	N320[1)]
Maschinen-, Schiffsmaschinen- und Apparatebau, Pumpen- und Verdichterbau, Pumpenstangen, schneidende chirurgische Instrumente. Components for mechanical, marine and plant engineering, pump and compressor parts, sucker rods, cutting surgical instruments.	N335[1)]
Schiffs-, Maschinen- und Apparatebau, Molkereien, Hefe-, Stärke- und Papierfabriken, Verdichterbau. Naval construction, mechanical and plant engineering, dairies, yeast factories, starch and paper mills, compressor construction.	N350[1)]
Schneidwerkzeuge aller art, wie z.B. Messer, Scheren, Tafel-, Küchen- und Maschinenmesser, Schaberklingen, verschleißfeste Bauteile, Wälz- und Brückenlager. Chirurgische Instrumente. Various kinds of knives, scissors, scraper blades, table and kitchen knives, machine knives, wear resisting components, roller and bridge bearings, surgical instruments.	N540

1) Sondermarke, vor Bestellung bitten wir um Rückfrage

1) Special grade, for order please inquire

Ergänzungsprogramm / Complementary program

Nichtrostende Cr-Ni-Stähle / Stainless chromium-nickel steels

Marke / Grade BÖHLER	Chemische Zusammensetzung (Anhaltswerte in %) Chemical composition (average values in %)						
	C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni	Sonstige Others
A120[1)]	max. 0,05	0,50	1,40	17,00	2,20	11,00	- -
A200[1)]	max. 0,03	0,50	1,40	17,00	2,20	11,50	- -
A300	0,03	0,50	1,70	17,00	2,20	11,20	Ti >5xC
A500[1)]	max. 0,05	0,50	1,40	18,50	- -	9,50	- -
A506[1)]	0,08	0,50	1,80	17,30	- -	8,30	S = 0,25
A600[1)]	max. 0,03	0,50	1,40	18,50	- -	10,50	- -
A700	0,03	0,50	1,70	17,50	- -	9,70	Ti >5xC
A750[1)]	max. 0,06	0,50	1,40	17,50	- -	9,50	Nb >10xC

1) Sondermarke, vor Bestellung bitten wir um Rückfrage

1) Special grade, for order please inquire

Ergänzungsprogramm / Complementary program

Nichtrostende Cr-Ni-Stähle / Stainless chromium-nickel steels

Normen / Standards				Marke / Grade BÖHLER
EN / DIN	BS	AFNOR	UNI	
<1.4401 > X5CrNiMo17-12-2	316S25 316S26 316S31	Z6CND17 11 Z7CND17 11 02 Z7CND17 12 02	~X5CrNiMo17 12 ~X8CrNiMo17 12	A120[1)]
<1.4404 > X2CrNiMo17-12-2	316S11 ~316S12	Z2CND17 12	X2CrNiMo17 12	A200[1)]
<1.4571 > X6CrNiMoTi17-12-2	~320S17 ~320S31	Z6CNDT17 12	X6CrNiMoTi17 12	A300
<1.4314 > LW <1.4301 > X5CrNi18-10 <1.3958 > X5CrNi18-11	302S17 304S15 304S16 304S17 304S31 (EN58E)	Z5CN18 09 Z6CN18 09	X5CrNi18 10	A500[1)]
<1.4305 > X8CrNiS18-9	303S21 303S31 ~303S41 ~303S42 (EN58M)	Z10CNF18 09	X10CrNiS18 09	A506[1)]
<1.4306 > X2CrNi19-11	304S11 304S12	Z2CN18 10	X2CrNi18 11	A600[1)]
<1.4544 > LW <1.4878 > X12CrNiTi18-9 <1.4541 > X6CrNiTi18-10	321S31 ~S129 S526 (EN58B) (EN58C)	Z10CNT18 11 Z6CNT18 10	X6CrNiTi18 11 X8CrNiTi18 11	A700
<1.4546 > LW X5CrNiNb18-10 <1.4550 > X6CrNiNb18-10	347S17 347S31 ~347S49 S130 (EN58F) (EN58G)	Z6CNNb18 10	X6CrNiNb18 11 X8CrNiNb18 11	A750[1)]

Ergänzungsprogramm / Complementary program

Nichtrostende Cr-Ni-Stähle / Stainless chromium-nickel steels

Marke / Grade BÖHLER	Normen / Standards					
	SIS	UNE	AISI / SAE ASTM	UNS	JIS	GOST
A120[1)]	2347	F3534 X6CrNiMo17 12 03	316 B8M B8MA	S31600	SUS316	- -
A200[1)]	2348	F3533 X2CrNiMo17 12 03	316L 5653 (AMS)	S31603	- -	- -
A300	2350	F3535 X6CrNiMoTi17 12 03	316Ti	S31635	- -	~10Ch17N13M2T
A500[1)]	2332 2333	F3504 X6CrNi19 10	304 B8 B8A 5639 (AMS) 5697 (AMS)	S30400	SUS304	08Ch18N10
A506[1)]	2346	F3508 X10CrNiS18 09	303	S30300	~SUS303	- -
A600[1)]	2352	- -	304L	S30403	SUS304L	~03Ch18N11 ~04Ch18N10
A700	2337	F3523 X6CrNiTi18 11	321 ~321H B8T B8TA 5510,5645 (AMS) 5689 (AMS)	S32100 S32109	SUS321	08Ch18N10T 12Ch18N10T
A750[1)]	2338	F3524 X6CrNiNb18 11	347, 347H 348, 348H B8C, B8CA 5512, 5654 (AMS) 5656, 5674 (AMS)	S34700 S34709 S34800 S34809	SUS347	- -

Ergänzungsprogramm / Complementary program

Nichtrostende Cr-Ni-Stähle / Stainless chromium-nickel steels

Warmformgebungs-temperatur °C Hot forming temperature °C	Abschrecken °C Abschreckmedium Quenching temperature °C Quenchant	Gefüge im Wärme-behandlungszustand Structure after heat treatment	Wärmebehandlungs-zustand Condition	Marke / Grade BÖHLER
1200 - 900	1020 - 1120 Wasser, Luft Water, Air	A (+GFA) A (+L.F.)	abgeschreckt / quenched	A120[1)]
1200 - 900	1020 - 1120 Wasser, Luft Water, Air	A (+GFA) A (+L.F.)	abgeschreckt / quenched	A200[1)]
1200 - 900	1020 - 1120 Wasser, Luft Water, Air	A (+GFA) + K A (+L.F.) + C	abgeschreckt / quenched	A300
1200 - 900	1000 - 1100 Wasser, Luft Water, Air	A (+GFA) A (+L.F.)	abgeschreckt / quenched	A500[1)]
1200 - 900	1000 - 1100 Wasser, Luft Water, Air	A + S (+GFA) A + S (+L.F.)	abgeschreckt / quenched	A506[1)]
1200 - 900	1000 - 1100 Wasser, Luft Water, Air	A (+GFA) A (+L.F.)	abgeschreckt / quenched	A600[1)]
1200 - 900	1020 - 1120 Wasser, Luft Water, Air	A (+GFA) + K A (+L.F.) + C	abgeschreckt / quenched	A700
1150 - 850	1020 - 1120 Wasser, Luft Water, Air	A (+GFA) + K A (+L.F.) + C	abgeschreckt / quenched	A750[1)]

A = Austenit F = Ferrit K = Karbide S = Sulfide
GFA = geringe Ferritanteile

A = Austenite F = Ferrite C = Carbides S = Sulphides
L.F.= low amounts of ferrite

Ergänzungsprogramm / Complementary program

Nichtrostende Cr-Ni-Stähle / Stainless chromium-nickel steels

Marke / Grade BÖHLER	Wärmebehandlungs-zustand Condition	Produkt Product	Dimension mm Size mm	Mechanische Eigenschaften (Raumtemperatur) Mechanical properties (at ambient temperature)	
				0,2 Grenze 0.2% proof stress N/mm², min.	1% Dehngrenze 1% proof stress N/mm², min.
A120[1)]	abgeschreckt / quenched	St, Sch	≤ 160 > 160 ≤ 250	200	235
		Bl	≤ 75	220	260
A200[1)]	abgeschreckt / quenched	St, Sch	≤ 160 > 160 ≤ 250	200	235
		Bl	≤ 75	220	260
A300	abgeschreckt / quenched	St, Sch	≤ 160 > 160 ≤ 250	200	235
		Bl	≤ 75	220	260
A500[1)]	abgeschreckt / quenched	St, Sch	≤ 160 > 160 ≤ 250	190	225
		Bl	≤ 75	210	250
A506[1)]	abgeschreckt / quenched	St, Sch	≤ 160	190	225
		Bl	≤ 75	190	230
A600[1)]	abgeschreckt / quenched	St, Sch	≤ 160 > 160 ≤ 250	190	225
		Bl	≤ 75	210	250
A700	abgeschreckt / quenched	St, Sch	≤ 160 > 160 ≤ 250	190	225
		Bl	≤ 75	200	240
A750[1)]	abgeschreckt / quenched	St, Sch	≤ 160 > 160 ≤ 250	205	240
		Bl	≤ 75	200	240

St = Stab Bl = Blech Sch = Schmiedestücke

St = Bar Bl = Sheet or plate Sch = Forgings

Ergänzungsprogramm / Complementary program

Nichtrostende Cr-Ni-Stähle / Stainless chromium-nickel steels

Mechanische Eigenschaften (Raumtemperatur) / Mechanical properties (at ambient temperature)							Marke / Grade BÖHLER
Zugfestigkeit Tensile strength N/mm², min.	Dehnung (Lo = 5do) Elongation (Lo = 5do) % min.			Kerbschlagarbeit (ISO-V) Impact strength (ISO-V) J min.			
	L	Q	T	L	Q	T	
500 - 700	40 - -	- - 30	- - - -	100 - -	- - 60	- - - -	A120[1)]
520 - 670	- -	45[2)]	- -	90	60	- -	
500 - 700	40 - -	- - 30	- - - -	100 - -	- - 60	- - - -	A200[1)]
520 - 670	- -	45[2)]	- -	90	60	- -	
500 - 700	40 - -	- - 30	- - - -	100 - -	- - 60	- - - -	A300
520 - 670	- -	40[2)]	- -	90	60	- -	
500 - 700	45 - -	- - 35	- - - -	100 - -	- - 60	- - - -	A500[1)]
520 - 720	- -	45[2)]	- -	90	60	- -	
500 - 750	35	- -	- -	- -	- -	- -	A506[1)]
500 - 700	- -	35[2)]	- -	- -	- -	- -	
500 - 700	45 - -	- - 35	- - - -	100 - -	- - 60	- - - -	A600[1)]
520 - 720	- -	45[2)]	- -	90	60	- -	
500 - 700	40 - -	- - 30	- - - -	100 - -	- - 60	- - - -	A700
500 - 700	- -	40[2)]	- -	90	60	- -	
510 - 740	40 - -	- - 30	- - - -	100 - -	- - 60	- - - -	A750[1)]
500 - 700	- -	40[2)]	- -	90	60	- -	

L = Längs Q = Quer T = Tangential
2) < 3 mm = A_{80} mm Probe

L = Longitudinal Q = Transverse T = Tangential
2) < 3 mm = A_{80} mm test specimen

Ergänzungsprogramm / Complementary program

Nichtrostende Cr-Ni-Stähle / Stainless chromium-nickel steels

Marke / Grade BÖHLER	Warmfestigkeitseigenschaften / High-temperature properties 0,2-Grenze, N/mm², min. bei erhöhten Temperaturen 0.2% proof stress, N/mm², min. at elevated temperatures										
	50°C	100°C	150°C	200°C	250°C	300°C	350°C	400°C	450°C	500°C	550°C
A120[1)]	196	175	158	145	135	127	120	115	112	110	108
A200[1)]	182	165	150	137	127	119	113	108	103	100	98
A300	202	185	175	165	155	145	140	135	131	129	127
A500[1)]	177	155	140	127	118	110	104	98	95	92	90
A506[1)]	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -
A600[1)]	162	145	130	118	108	100	94	89	85	81	80
A700	190	175	165	155	145	136	130	125	121	119	118
A750[1)]	191	175	165	155	145	136	130	125	121	119	118

Ergänzungsprogramm / Complementary program

Nichtrostende Cr-Ni-Stähle / Stainless chromium-nickel steels

Warmfestigkeitseigenschaften / High-temperature properties 1% Dehngrenze, N/mm², min. bei erhöhten Temperaturen 1% proof stress, N/mm², min. at elevated temperatures											Marke / Grade BÖHLER
50°C	100°C	150°C	200°C	250°C	300°C	350°C	400°C	450°C	500°C	550°C	
230	210	190	175	165	155	150	145	141	139	137	A120[1)]
217	200	180	165	153	145	139	135	130	128	127	A200[1)]
234	215	205	192	183	175	169	164	160	158	157	A300
211	190	170	155	145	135	129	125	122	120	120	A500[1)]
- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	A506[1)]
201	180	160	145	135	127	121	116	112	109	108	A600[1)]
222	205	195	185	175	167	161	156	152	149	147	A700
226	210	195	185	175	167	161	156	152	149	147	A750[1)]

Ergänzungsprogramm / Complementary program

Nichtrostende Cr-Ni-Stähle / Stainless chromium-nickel steels

Marke / Grade BÖHLER	Physikalische Eigenschaften (Richtwerte) / Physical properties (average values) Elastizitätsmodul 10^3 N/mm² bei °C Modulus of elasticity 10^3 N/mm² at °C					
	20°C	100°C	200°C	300°C	400°C	500°C
A120[1)]	200	194	186	179	172	165
A200[1)]	200	194	186	179	172	165
A300	200	194	186	179	172	165
A500[1)]	200	194	186	179	172	165
A506[1)]	200	194	186	179	172	165
A600[1)]	200	194	186	179	172	165
A700	200	194	186	179	172	165
A750[1)]	200	194	186	179	172	165

Ergänzungsprogramm / Complementary program

Nichtrostende Cr-Ni-Stähle / Stainless chromium-nickel steels

Physikalische Eigenschaften bei Raumtemperatur (Richtwerte) Physical properties at ambient temperature (average values)				Marke / Grade
Dichte Density kg / dm³	Spez. Elektrischer Widerstand Electric resistivity Ohm.mm² / m	Wärmeleitfähigkeit Thermal conductivity W/(m.K)	Spezifische Wärme Specific heat capacity J/(kg.K)	BÖHLER
8,00	0,75	15	500	A120[1)]
8,00	0,75	15	500	A200[1)]
8,00	0,75	15	500	A300
7,90	0,73	15	500	A500[1)]
7,90	0,73	15	500	A506[1)]
7,90	0,73	15	500	A600[1)]
7,90	0,73	15	500	A700
7,90	0,73	15	500	A750[1)]

Ergänzungsprogramm / Complementary program

Nichtrostende Cr-Ni-Stähle / Stainless chromium-nickel steels

Marke / Grade BÖHLER	Physikalische Eigenschaften (Richtwerte) Physical properties (average values) Wärmeausdehnung zwischen 20°C und . . . °C, 10^{-6} m/(m.K) Thermal expansion between 20°C and ...°C , 10^{-6} m/(m.K)					Magnetisierbarkeit Magnetic properties	
	100°C	200°C	300°C	400°C	500°C		
A120[1)]	16,0	16,5	17,0	17,5	18,0	kann schwach vorhanden sein	can be slightly magnetic
A200[1)]	16,0	16,5	17,0	17,5	18,0	kann schwach vorhanden sein	can be slightly magnetic
A300	16,5	17,5	18,0	18,5	19,0	kann schwach vorhanden sein	can be slightly magnetic
A500[1)]	16,0	16,5	17,0	17,5	18,0	kann schwach vorhanden sein	can be slightly magnetic
A506[1)]	16,0	16,5	17,0	17,5	18,0	kann schwach vorhanden sein	can be slightly magnetic
A600[1)]	16,0	16,5	17,0	17,5	18,0	kann schwach vorhanden sein	can be slightly magnetic
A700	16,0	16,5	17,0	17,5	18,0	kann schwach vorhanden sein	can be slightly magnetic
A750[1)]	16,0	16,5	17,0	17,5	18,0	kann schwach vorhanden sein	can be slightly magnetic

Ergänzungsprogramm / Complementary program

Nichtrostende Cr-Ni-Stähle / Stainless chromium-nickel steels

Verwendung Applications	Marke / Grade BÖHLER
Papier-, Zellulose- und Kunstseidenindustrie, Film- und Fotoindustrie, Textilfärbereien, chirurgische und medizinische Instrumente, Krankenhauseinrichtungen, Fruchtsaft- und Fruchtlikörerzeugung, Alkoholbrennerei, fleischverarbeitende Industrie, Federn. Paper, cellulose- and rayon industries, photographic industry, dyeing industry, meat processing industry, fruit juice and liqueur production, distillery equipment, hospital equipment, surgical and medical instruments, springs and spring components.	A120[1)]
Färberei- und Sulfitzellstoffindustrie, chemische und Kunstseidenindustrie, Molkereien. Dyeing and sulphite wood pulp industries, chemical and rayon industries, dairies.	A200[1)]
Chemische Industrie, Papiererzeugung, Sulfitzellstoff-, Zellwolle- und Textilindustrie, Färbereien, Fotoindustrie, Farbenindustrie, Kunstharzanlagen, Gummi- und Treibstoff-industrie, Pumpen- und Verdichterbau, fleischverarbeitende Industrie, Kerntechnik. Chemical industry, paper production, sulphite wood pulp, rayon stable and textile industries, dyeing industry, photographic industry, production of paints and varnishes, synthetic resin plants, rubber and fuel industries, pump and compressor construction, meat processing industry, nuclear engineering.	A300
Architektur, Haushalt und Gastgewerbe, Besteckindustrie, Medizintechnik, Fahrzeugbau, Sanitärzubehör. For architectural purposes, household appliances, catering equipment, cutlery industry, medical equipment, automotive industry, sanitary equipment.	A500[1)]
Automatenstahl für korrosionsbeanspruchte Teile im Maschinen- und Apparatebau, Massengegenstände wie Schrauben, Bolzen, Muttern. Free -cutting steel for components subjected to corrosion in mechanical and plant engineering, mass produced items such as screws, bolts and nuts.	A506[1)]
Salpetersäureindustrie, chemische und pharmazeutische Industrie, Kerntechnik. Chemical industry (nitric acid production), pharmaceutical industry, nuclear engineering.	A600[1)]
Nahrungs- und Genußmittelindustrie, Brauereien, Gärungsindustrie, Molkereien, Zellstoff- und Papierindustrie, Salpetersäure- und Sprengstoffindustrie, Öl-, Fett- und Seifenerzeugung, Lederindustrie, vegetabile Gerbstoffindustrie, Maschinenbau, Kerntechnik. Food processing industry, breweries, fermentation and dairy industries, paper and pulp industry, nitric acid plants, production of explosives, oil, grease and soap production, leather industry, vegetable tanning equipment, mechanical engineering, nuclear engineering.	A700
Nahrungs- und Genußmittelindustrie, Brauereien, Gärungsindustrie, Molkereien, Zellstoff- und Papierindustrie, Salpetersäure- und Sprengstoffindustrie, Öl-, Fett- und Seifenerzeugung, Lederindustrie, vegetabile Gerbstoffindustrie, Maschinenbau, Kerntechnik, Luftfahrtindustrie. Food processing industry, breweries, fermentation and dairy industries, paper and pulp industry, nitric acid plants, production of explosives, oil, grease and soap production, leather industry, vegetable tanning equipment, mechanical engineering, nuclear engineering, aircraft industry.	A750[1)]

1) Sondermarke, vor Bestellung bitten wir um Rückfrage

1) Special grade, for order please inquire

Für Anwendungen und Verarbeitungsschritte, die in der Produktbeschreibung nicht ausdrücklich erwähnt sind, ist in jedem Einzelfall Rücksprache zu halten.

As regards applications and processing steps that are not expressly mentioned in this product description/data sheet, the customer shall in each individual case be required to consult us.

Überreicht durch:
Your partner:



BÖHLER EDELSTAHL GMBH & CO KG
MARIAZELLER STRASSE 25
POSTFACH 96
A-8605 KAPFENBERG/AUSTRIA
TELEFON: (+43) 3862/20-7181
TELEFAX: (+43) 3862/20-7576
e-mail: publicrelations@bohler-edelstahl.at
www.bohler-edelstahl.at

Die Angaben in diesem Prospekt sind unverbindlich und gelten als nicht zugesagt; sie dienen vielmehr nur der allgemeinen Information. Diese Angaben sind nur dann verbindlich, wenn sie in einem mit uns abgeschlossenen Vertrag ausdrücklich zur Bedingung gemacht werden. Bei der Herstellung unserer Produkte werden keine gesundheits- oder ozonschädigenden Substanzen verwendet.

The data contained in this brochure is merely for general information and therefore shall not be binding on the company. We may be bound only through a contract explicitly stipulating such data as binding. The manufacture of our products does not involve the use of substances detrimental to health or to the ozone layer.

N000 DE 04. 2000 EM-WS