

Chemische Beständigkeit der NIROSTA®-Stähle



NIROSTA®

Ein Unternehmen
von ThyssenKrupp
Stainless

ThyssenKrupp Nirosta



ThyssenKrupp

Chemische Beständigkeit der NIROSTA®-Stähle.

Korrosionsbeständigkeit durch Passivschichtbildung

Nichtrostende Stähle zeichnen sich aus durch eine besonders hohe Korrosionsbeständigkeit in wässrigen Medien. Sie enthalten immer mindestens 10 Massen.-% Chrom und höchstens 1,2 Massen.-% Kohlenstoff (die meisten Güten sogar wesentlich weniger). Die hohe Korrosionsbeständigkeit erklärt sich durch die Fähigkeit nichtrostender Stähle, eine Passivschicht auszubilden. Dabei handelt es sich um einen chromreichen, nur wenige Ångström dicken Oberflächenfilm von Metalloxiden und -hydroxiden, der das Metall von dem Angriffsmedium trennt. Die Passivschicht bildet sich spontan an Luft oder in einem wässrigen Medium und kann sich der Umgebung anpassen. Nach einer mechanischen Oberflächenverletzung regeneriert sie sich im Allgemeinen sofort wieder von alleine. Korrosionserscheinungen können eintreten, wenn bestimmte Medien die Passivschichtbildung stören oder die vorhandene Passivschicht lokal oder ganzflächig zerstören. Chrom ist das für die Passivschichtbildung unverzichtbare Legierungselement. Chromanteile von mindestens 10 – 12% verhindern Rostbildung an feuchter Luft. Höhere Chromgehalte und – je nach Beanspruchung – die Zugabe von Molybdän und anderen Legierungselementen verleihen eine wesentlich weitergehende Beständigkeit auch noch bei sehr hoher Korrosionsbeanspruchung. Zur Beständigkeit tragen nur die Legierungselementanteile bei, die im Metallgitter gleichmäßig verteilt vorliegen und nicht in Ausscheidungen abgebunden sind. Optimal ist daher

ein möglichst homogenes Gefüge ohne chrom- oder molybdänhaltige Ausscheidungen. Geeignete Wärmebehandlungen sind in den entsprechenden Werkstoffblättern beschrieben.

Abtragende Flächenkorrosion

Nichtrostende Stähle können abtragende Flächenkorrosion und verschiedene Formen örtlicher Korrosion erleiden. Hinsichtlich abtragender Flächenkorrosion werden üblicherweise die in der nebenstehenden Tabelle aufgeführten Beständigkeitsstufen angegeben. Mit abtragender Flächenkorrosion ist primär in Säuren und starken Laugen zu rechnen. Loch-, Spalt- oder Spannungsrisskorrosion werden in der Praxis meist durch Chloridionen verursacht. Daneben können auch die seltener anzutreffenden Halogenide Bromid und Jodid Auslöser sein, bei Spannungsrisskorrosion darüber hinaus auch andere Spezies.

0 = beständig gegen abtragende Flächenkorrosion (Massenverlusten $< 0,1 \text{ g/h} \cdot \text{m}^2$ entsprechend einer Korrosionsrate $< 0,11 \text{ mm Dickenabnahme/Jahr}$)

1 = geringer Angriff durch abtragende Flächenkorrosion, in gewissen Fällen verwendbar ($0,1\text{--}1,0 \text{ g/h} \cdot \text{m}^2$ entsprechend $0,11\text{--}1,10 \text{ mm Dickenabnahme/Jahr}$)

2 = kaum beständig gegen abtragende Flächenkorrosion, praktisch nicht verwendbar ($1,0\text{--}10,0 \text{ g/h} \cdot \text{m}^2$ entsprechend $1,1\text{--}11,0 \text{ mm Dickenabnahme/Jahr}$)

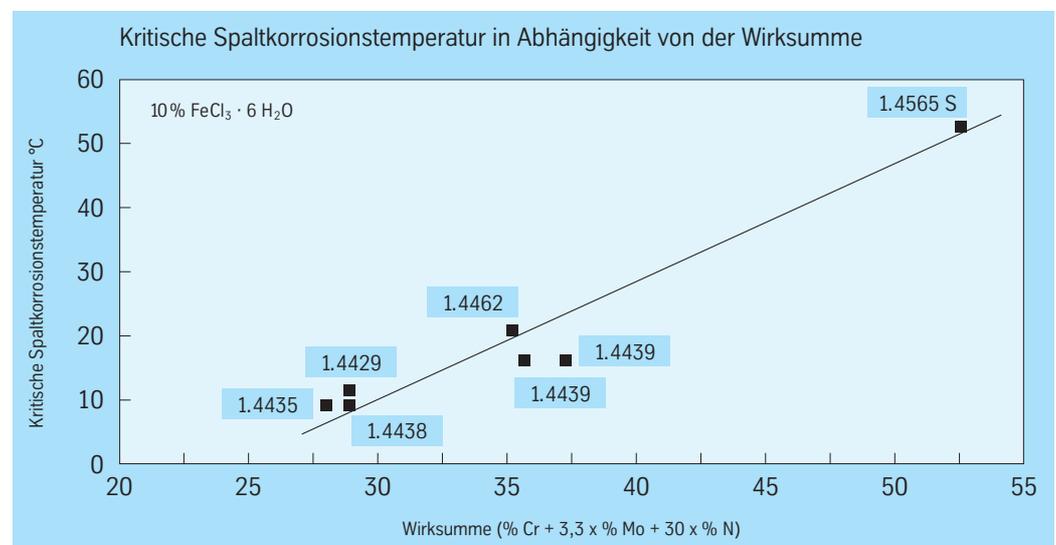
3 = unbeständig gegen abtragende Flächenkorrosion ($> 10,0 \text{ g/h} \cdot \text{m}^2$ entsprechend $> 11,0 \text{ mm Dickenabnahme/Jahr}$)

Vor den wichtigsten Formen der örtlichen Korrosion wird gewarnt durch den Hinweis L = Gefahr der Loch-, Spalt- oder Spannungsrisskorrosion, auch in der Beständigkeitsstufe 0

Loch- und Spaltkorrosion

Lochkorrosion wird eingeleitet durch eine Wechselwirkung zwischen den Halogenidionen und der Passivschicht, wobei die Passivschicht lokal durchbrochen wird. Es bilden sich nadelstichtartige Vertiefungen und durch deren Wachstum Lochfraßstellen, die eine sehr unterschiedliche Ausprägung haben können. Die Lochkorrosionsgefahr nimmt zu mit – steigender Konzentration der Halogenidionen – steigender Temperatur – Erhöhung des elektrochemischen Potentials des Stahls in dem betreffenden Elektrolyten, hervorgerufen etwa durch Einwirkung eines Oxidationsmittels.

Spaltkorrosion tritt auf in Spalten, in denen der Flüssigkeitsaustausch mit der Umgebung eingeschränkt ist. Solche Spalten sind konstruktions- oder betriebsbedingt und liegen z. B. bei Flanschen, an Rohreinwälzungen, unter Dichtungen oder auch unter Ankrustungen vor. Der Korrosionsmechanismus entspricht im Wesentlichen dem der



Lochkorrosion. Als zusätzliche Einflussfaktoren treten noch die Spaltgeometrie und die Art der spaltbildenden Materialien in Erscheinung. Da Spaltkorrosion schon bei bedeutend schwächerer Korrosionsbeanspruchung auftritt als Lochkorrosion, sollte in chloridhaltigen Medien durch konstruktive Maßnahmen das Auftreten von Spalten möglichst vermieden werden. Bei homogener Legierungselementverteilung kann die Loch- und Spaltkorrosionsbeständigkeit eines nichtrostenden Stahles in etwa über die Wirksumme $W = \% Cr + 3,3 \times \% Mo + 30 \times \% N$ abgeschätzt werden (Bild). Der Einfluss des Legierungselementes Stickstoff ist allerdings komplexer, als diese Beziehung ausdrückt. Die im Faktor 30 zum Ausdruck kommende hohe Wirksamkeit dürfte nur bei hochlegierten Stählen mit erhöhten Molybdängehalten voll zum Tragen kommen. Eine werkstoffgemäße Loch- und Spaltkorrosionsbeständigkeit wird nur bei einwandfreier Oberflächenbeschaffenheit, d. h. metallisch blanker Oberfläche, erreicht. Deshalb sind Anlauffarben und Zunderreste nach dem Schweißen, Fremdeisenabrieb, Fremdrost, Schleifmittelrückstände usw. möglichst zu entfernen.

Spannungsrisskorrosion
Medien mit spezifisch wirkenden Komponenten – besonders Chloridionen – können bei gleichzeitiger Einwirkung von Zugspannungen zu einem Korrosionsangriff unter Rissbildung an nichtrostenden Stählen führen, auch wenn der Stahl ohne mechanische Beanspruchung in dem Medium ausreichend beständig ist. Diese als Spannungsrisskorrosion bezeichnete Erscheinung

kann nicht nur durch von außen aufgebrachte betriebsbedingte Zugspannungen ausgelöst werden. Häufig liegt die Ursache vielmehr auch in Eigen- spannungen, die bei der Verarbeitung eingebracht werden, etwa beim Schweißen, Schleifen oder Kaltumformen. Die Gefahr von chloridinduzierter Spannungsrisskorrosion nimmt mit steigender Temperatur und Chloridkonzentration zu, wie bei der Loch- und Spaltkorrosion. Werkstoffseitig sind aber andere Einflussgrößen wirksam. So sind austenitische Stähle des Typs 18/10-CrNi und 17/12/2-CrNiMo bei Temperaturen oberhalb von etwa 50°C durch chloridinduzierte Spannungsrisskorrosion besonders gefährdet. Durch Erhöhen des Molybdän- und besonders des Nickelgehaltes lässt sich die Beständigkeit aber ganz erheblich steigern. Auch ferritische und austenitisch-ferritische nichtrostende Stähle sind vergleichsweise wenig empfindlich.

Hinweis zum Gebrauch der Tabelle

Wenn auch die nachstehend wiedergegebenen Zahlen durch Laboratoriumsversuche ermittelt sind, und zwar an gebeizten Proben in jeweils günstigstem Gefügezustand – gegläht, vergütet oder abgeschreckt –, so geben sie doch einen gewissen Anhaltspunkt für die Verwendbarkeit. Es muss jedoch ausdrücklich darauf aufmerksam gemacht werden, dass im praktischen Betrieb in den seltensten Fällen die reinen Agenzien vorliegen und dass oft geringe Beimengungen, z. B. an oxidierenden oder reduzierenden Stoffen, den Angriff abschwächen oder verstärken können. Auch Ankrustungen, wie sie manchmal an den Wandungen oberhalb der Badoberfläche oder an anderen Stellen auftreten, sowie Kondensationen im Dampf- raum einer geschlossenen Apparatur, können unter Umständen die Angriffsbedingungen erheblich verändern.

Zur Wahl der richtigen Stahlmarke ist daher die möglichst genaue Kenntnis der Beanspruchungsverhältnisse unbedingt Voraussetzung. Der beste und oft auch einzig mögliche Weg, um etwas über die Beständigkeit eines Werkstoffes in dem in Frage kommenden Angriffsmittel sagen zu können, ist die Prüfung einer Werkstoffprobe unter den Bedingungen, denen dieser im Betrieb auch tatsächlich ausgesetzt ist. Dabei sind nicht nur die Zusammensetzung und Konzentration des Angriffsmittels, sondern auch die Temperatur, der pH-Wert und sonstige Einflussgrößen zu berücksichtigen. Wir sind gern bereit, Proben der in Frage kommenden Werkstoffe für derartige Prüfungen zur Verfügung zu stellen.

Gruppeneinteilung der NIROSTA®-Marken

Gr. 1	Gr. 2	Gr. 3	Gr. 4	Gr. 5	4465	4539	4565 S
4000				4401			
4002			4301	4404			
4003			4303	4429			
4006			4306	4435			
4021	4016		4307	4436			
4028	4120		4310	4438			
4031	4305		4311	4439			
4034	4509		4315	4462			
4313	4510	4113	4318	4501			
4512	4511	4521	4541	4561			
4589	4520	4568	4550	4571	4465	4539	4565 S

Übersichtstabelle der Stahlmarken.

Bezeichnung	Werkstoff-Nr.	Kurzname nach DIN EN 10088-2	DIN EN/SEW	USA ASTM Type/UNS	JAPAN JIS	GUS GOST
NIROSTA® 4000	1.4000	X6Cr13	10088-2	410 S	SUS 410 S	08 Ch 13
NIROSTA® 4002	1.4002	X6CrAl13	10088-2	405	SUS 405	
NIROSTA® 4003	1.4003	X2CrNi12	10088-2	S 40977		
NIROSTA® 4006	1.4006	X12Cr13	10088-2	410	SUS 410	12 Ch 13
NIROSTA® 4016	1.4016	X6Cr17	10088-2	430	SUS 430	12 Ch 17
NIROSTA® 4021	1.4021	X20Cr13	10088-2	(420)	SUS 420 J 1	20 Ch 13
NIROSTA® 4028	1.4028	X30Cr13	10088-2	(420)	SUS 420 J 2	30 Ch 13
NIROSTA® 4031	1.4031	X39Cr13	10088-2		SUS 420 J 2	40 Ch 13
NIROSTA® 4034	1.4034	X46Cr13	10088-2	(420)		40 Ch 13
NIROSTA® 4113	1.4113	X6CrMo17-1	10088-2	434	SUS 434	
NIROSTA® 4120	1.4120	X20CrMo13	SEW 400			
NIROSTA® 4301	1.4301	X5CrNi18-10	10088-2	304	SUS 304	08 Ch 18 N 10
NIROSTA® 4303	1.4303	X4CrNi18-12	10088-2	(305)	SUS 305	06 Ch 18 N 11
NIROSTA® 4305	1.4305	X8CrNiS18-9	10088-2	ASTM 895*		
NIROSTA® 4306	1.4306	X2CrNi19-11	10088-2	304 L	SUS 304 L	03 Ch 18 N 11
NIROSTA® 4307	1.4307	X2CrNi18-9	10088-2	304 L	SUS 304 L	04 Ch 18 N 10
NIROSTA® 4310	1.4310	X10CrNi18-8	10088-2	(301)	SUS 301	07 Ch 16 N 6
NIROSTA® 4311	1.4311	X2CrNiN18-10	10088-2	304 LN	SUS 304 LN	
NIROSTA® 4313	1.4313	X3CrNiMo13-4	10088-2	S 41500		
NIROSTA® 4315	1.4315	X5CrNiN19-9	SEW 400	304 N		
NIROSTA® 4318	1.4318	X2CrNiN18-7	10088-2	301 LN	SUS 301 LN	
NIROSTA® 4401	1.4401	X5CrNiMo17-12-2	10088-2	316	SUS 316	08 Ch 16 N 11 M 3
NIROSTA® 4404	1.4404	X2CrNiMo17-12-2	10088-2	316 L	SUS 316 L	

* für Automatenstähle

Bezeichnung	Werkstoff-Nr.	Kurzname nach DIN EN 10088-2	DIN EN/SEW	USA ASTM Type/UNS	JAPAN JIS	GUS GOST
NIROSTA® 4429	1.4429	X2CrNiMoN17-13-3	10088-2	316 LN	SUS 316 LN	
NIROSTA® 4435	1.4435	X2CrNiMo18-14-3	10088-2	316 L	SUS 316 L	03 Ch 17 N 14 M 2
NIROSTA® 4436	1.4436	X3CrNiMo17-13-3	10088-2	316	SUS 316	
NIROSTA® 4438	1.4438	X2CrNiMo18-15-4	10088-2	317 L	SUS 317 L	
NIROSTA® 4439	1.4439	X2CrNiMoN17-13-5	10088-2	S 31726	SUS 317	
NIROSTA® 4462	1.4462	X2CrNiMoN22-5-3	10088-2	S 31803	SUS 329 J 3 L	
NIROSTA® 4465	1.4465	X1CrNiMoN25-25-2	SEW 400			
NIROSTA® 4501	1.4501	X2NiCrMoCuWN25-7-4	10088-2			
NIROSTA® 4509	1.4509	X2CrTiNb18	10088-2	S 43940		
NIROSTA® 4510	1.4510	X3CrTi17	10088-2	439	SUS 430 LX	08 Ch 17 T
NIROSTA® 4511	1.4511	X3CrNb17	10088-2			
NIROSTA® 4512	1.4512	X2CrTi12	10088-2	409	SUS 409	
NIROSTA® 4520	1.4520	X2CrTi17	10088-2			
NIROSTA® 4521	1.4521	X2CrMoTi18-2	10088-2	444	SUS 444	
NIROSTA® 4539	1.4539	X1NiCrMoCu25-20-5	10088-2	N 08904		
NIROSTA® 4541	1.4541	X6CrNiTi18-10	10088-2	321	SUS 321	08 Ch 18 N 10 T
NIROSTA® 4550	1.4550	X6CrNiNb18-10	10088-2	347	SUS 347	08 Ch 18 N 12 B
NIROSTA® 4561	1.4561	X1CrNiMoTi18-13-2	SEW 400	316 Ti		
NIROSTA® 4565	1.4565	X2CrNiMnMoNbN25-18-5-4	SEW 400	S 34565		
NIROSTA® 4568	1.4568	X7CrNiAl17-7	10088-2	631	SUS 631	09 Ch 17 N 7 Ju 1
NIROSTA® 4571	1.4571	X6CrNiMoTi17-12-2	10088-2	316 Ti	SUS 316 Ti	10 Ch 17 N 13 M 2 T
NIROSTA® 4589	1.4589	X5CrNiMoTi15-2	SEL 94	S 42035		

Chemische Beständigkeit der NIROSTA®-Stähle.

Angriffsmittel	Formel	Zustand	Konzentration
Aceton	CH_3COCH_3		alle
Aceton	CH_3COCH_3		alle
Acetylchlorid	CH_3COCl		
Acetylsalicylsäure	$\text{HOOC}_6\text{H}_4\text{OCOCH}_3$		
Aktivin	siehe Toluolsulfonchloramidnatrium		
Alaun	siehe Kaliumaluminiumsulfat		
Alkohol	siehe Methyl- und Ethylalkohol		
Aluminium	Al	geschmolzen	
Aluminiumacetat	$\text{Al}(\text{CH}_3\text{COO})_3$	kalt gesättigt	
Aluminiumacetat	$\text{Al}(\text{CH}_3\text{COO})_3$	kalt und heiß gesättigt	
Aluminiumammoniumsulfat	$\text{Al}(\text{NH}_4)(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$		alle
Aluminiumammoniumsulfat	$\text{Al}(\text{NH}_4)(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$	kalt und heiß gesättigt	
Aluminiumchlorid	$\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$		5 %
Aluminiumchlorid	$\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$		25 %
Aluminiumnitrat	$\text{Al}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$		alle
Aluminiumsulfat	$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$		10 %
Aluminiumsulfat	$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$		10 %
Aluminiumsulfat	$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$	kalt gesättigt	
Aluminiumsulfat	$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$	kalt und heiß gesättigt	
Ameisensäure	HCOOH		10 %
Ameisensäure	HCOOH		10 %
Ameisensäure	HCOOH		10 %
Ameisensäure	HCOOH		50 %
Ameisensäure	HCOOH		50 %
Ameisensäure	HCOOH		50 %
Ameisensäure	HCOOH		80 %
Ameisensäure	HCOOH		80 %
Ameisensäure	HCOOH		100 %
Ameisensäure	HCOOH		100 %
Ammoniak	NH_3		
Ammoniumalaun	siehe Aluminiumammoniumsulfat		
Ammoniumbicarbonat	NH_4HCO_3		alle
Ammoniumbifluorid	NH_4HF_2	kalt gesättigt	
Ammoniumcarbonat	$(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$	kalt gesättigt	
Ammoniumcarbonat	$(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$	heiß gesättigt	
Ammoniumchlorid (Salmiak)	NH_4Cl		10 %
Ammoniumchlorid (Salmiak)	NH_4Cl		25 %
Ammoniumchlorid (Salmiak)	NH_4Cl		50 %
Ammoniumchlorid (Salmiak)	NH_4Cl	kalt gesättigt	
Ammoniumchlorid (Salmiak)	NH_4Cl	kalt und heiß gesättigt	
Ammoniumchlorid (Salmiak)	NH_4Cl	kalt gesättigt mit Cu- u. Zn-Chloriden	
Ammoniumhydroxid	NH_4OH		alle
Ammoniumnitrat	$\text{NH}_4\text{NO}_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$	kalt gesättigt	
Ammoniumnitrat	$\text{NH}_4\text{NO}_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$	kalt und heiß gesättigt	

0 = beständig gegen abtragende Flächenkorrosion
 1 = geringer Angriff durch abtragende Flächenkorrosion
 2 = kaum beständig gegen abtragende Flächenkorrosion
 3 = unbeständig gegen abtragende Flächenkorrosion
 L = Gefahr der Loch-, Spalt- oder Spannungsrissskorrosion

(ausführliche Darstellung siehe Seite 2)

Gruppeneinteilung der NIROSTA®-Marken

	Gr. 1	Gr. 2	Gr. 3	Gr. 4	Gr. 5	4465	4539	4565 S
4000					4401			
4002				4301	4404			
4003				4303	4429			
4006				4306	4435			
4021	4016			4307	4436			
4028	4120			4310	4438			
4031	4305			4311	4439			
4034	4509			4315	4462			
4313	4510	4113		4318	4501			
4512	4511	4521		4541	4561			
4589	4520	4568		4550	4571	4465	4539	4565 S
Temperatur	Gr. 1	Gr. 2	Gr. 3	Gr. 4	Gr. 5	4465	4539	4565 S
20 °C		0	0	0	0	0	0	0
kochend			0	0	0	0	0	0
kochend	2 L	1 L	1 L	1 L	0 L	0 L	0 L	0
20 °C	0	0	0	0	0	0	0	0
750 °C	3	3	3	3	3	3	3	3
20 °C		0	0	0	0	0	0	0
kochend		0	0	0	0	0	0	0
20 °C			0	0	0	0	0	0
kochend				3	2	0	0	0
50 °C				2 L	1 L	0 L	0 L	
20 °C				3 L	2 L	2 L	0 L	0
20 °C	0	0	0	0	0	0	0	0
20 °C	2	1	0	0	0	0	0	0
kochend	3	2	2	1	0	0	0	0
20 °C	2	2	2	1	0	0	0	0
kochend	3	3	3	2	1	0	0	0
20 °C	2	1	0	0	0	0	0	0
70 °C	3	2	1	1	0	0	0	0
kochend	3	3	2	2	1	0	0	0
20 °C	2	2	0	0	0	0	0	0
70 °C	3	2	1	2	1	0	0	0
kochend	3	3	3	3	1	1	1	1
20 °C	2	2	0	0	0	0	0	0
kochend	3	3	2	2	1	1	1	1
20 °C	1	1	0	0	0	0	0	0
kochend	3	3	2	2	1	0	0	0
50 °C	0	0	0	0	0	0	0	0
20 °C	0	0	0	0	0	0	0	0
20 °C	3	3	2	2	1	1	1	1
20 °C	0	0	0	0	0	0	0	0
kochend	0	0	0	0	0	0	0	0
kochend	1 L	0 L	0 L	0 L	0 L	0 L	0 L	0 L
kochend	2 L	2 L	2 L	1 L	1 L			
kochend				2 L	1 L	1 L	1 L	
20 °C		0 L	0 L	0 L	0 L	0 L	0 L	0
kochend				2 L	1 L	1 L	1 L	
kochend	3 L	3 L	3 L	3 L	3 L			
20 °C und kochend	0	0	0	0	0	0	0	0
20 °C	0	0	0	0	0	0	0	0
kochend	1	0	0	0	0	0	0	0

Chemische Beständigkeit der NIROSTA®-Stähle.

Angriffsmittel	Formel	Zustand	Konzentration
Ammoniumoxalat	$(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$	kalt gesättigt	
Ammoniumoxalat	$(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$	kalt und heiß gesättigt	
Ammoniumperchlorat	NH_4ClO_4		10 %
Ammoniumperchlorat	NH_4ClO_4		10 %
Ammoniumsulfat	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	kalt gesättigt	
Ammoniumsulfat	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	kalt gesättigt	
Ammoniumsulfat	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$		mit 5 % Schwefelsäure
Ammoniumsulfid	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$	kalt gesättigt	
Ammoniumsulfid	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$	kalt und heiß gesättigt	
Anilin	$\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$		
Anilinhydrochlorid	$\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2\text{HCl}$		5 %
Antichlor	siehe Natriumthiosulfat, Natriumperborat		
Antimon	Sb	geschmolzen	
Antimontrichlorid	SbCl_3		
Apfelsäure	$\text{COOHCH}_2\text{CHOHCOOH}$		bis 50 %
Apfelsäure	$\text{COOHCH}_2\text{CHOHCOOH}$		bis 50 %
Apfelsäure	$\text{COOHCH}_2\text{CHOHCOOH}$		bis 50 %
Apfelwein			
Arsensäure	$\text{H}_3\text{AsO}_4 \cdot 1/2\text{H}_2\text{O}$		alle
Aspirin	siehe Acetylsalicylsäure		
Atmosphäre ¹⁾			
Ätzkali	siehe Kaliumhydroxid		
Ätzkalk	siehe Calciumhydroxid		
Ätznatron	siehe Natriumhydroxid		
Bariumchlorid	BaCl_2	Schmelzfluss	
Bariumchlorid	$\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	kalt gesättigt	
Bariumchlorid	$\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	kalt und heiß gesättigt	
Bariumhydroxid	$\text{Ba}(\text{OH})_2$	kalt gesättigt	
Bariumhydroxid	$\text{Ba}(\text{OH})_2$	kalt und heiß gesättigt	
Bariumnitrat	$\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$		alle
Benzin			alle
Benzoessäure	$\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$		alle
Benzol	C_6H_6		
Bier ²⁾			
Bittersalz	siehe Magnesiumsulfat		
Blausäure	siehe Cyanwasserstoffsäure		
Bleiacetat (Bleizucker)	$\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$		alle
Bleiacetat (Bleizucker)	$\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$		alle
Bleichlauge	siehe Natriumhypochlorit		
Bleichlösung	siehe Chlorkalk		
Bleinitrat	$\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$		alle
Bleizucker	siehe Bleiacetat		

¹⁾ Der Angriff der Atmosphäre hängt auch von dem Gehalt der Luft an Fabrikgasen, Seewasser, vulkanischen Gasen usw. ab.

In der Nähe des Meeres oder in Fabrikgegenden ist der Angriff stärker als in industriellosen Gegenden.

Höchste Beständigkeit wird nur in poliertem Zustand bei entsprechender Pflege erzielt.

²⁾ Bier erhält durch Berührung mit den austenitischen Stählen keinen Beigeschmack.

0 = beständig gegen abtragende Flächenkorrosion
 1 = geringer Angriff durch abtragende Flächenkorrosion
 2 = kaum beständig gegen abtragende Flächenkorrosion
 3 = unbeständig gegen abtragende Flächenkorrosion
 L = Gefahr der Loch-, Spalt- oder Spannungsrissskorrosion

(ausführliche Darstellung siehe Seite 2)

Gruppeneinteilung der NIROSTA®-Marken

	Gr. 1	Gr. 2	Gr. 3	Gr. 4	Gr. 5	4465	4539	4565 S
4000					4401			
4002				4301	4404			
4003				4303	4429			
4006				4306	4435			
4021	4016			4307	4436			
4028	4120			4310	4438			
4031	4305			4311	4439			
4034	4509			4315	4462			
4313	4510	4113		4318	4501			
4512	4511	4521		4541	4561			
4589	4520	4568		4550	4571	4465	4539	4565 S
Temperatur	Gr. 1	Gr. 2	Gr. 3	Gr. 4	Gr. 5	4465	4539	4565 S
20 °C	1	1	0	0	0	0	0	0
kochend	2	2	1	0	0	0	0	0
20 °C		0	0	0	0	0	0	0
kochend	2	2	1	0	0	0	0	0
20 °C	1	1	0	0	0	0	0	0
kochend	2	2	1	1	0	0	0	0
100 °C	3	3	1	1	1	0	0	0
20 °C		0	0	0	0	0	0	0
kochend	2	2	1	0	0	0	0	0
20 °C	0	0	0	0	0	0	0	0
20 °C	3 L	3 L	3 L	3 L	3 L	2 L		
650 °C	3	3	3	3	3	3	3	3
20 °C	3 L	3 L	3 L	3 L	3 L	3 L		
20 °C	1	0	0	0	0	0	0	0
60 °C	2	2	1	0	0	0	0	0
100 °C	3	3	2	1	0	0	0	0
20 °C				0	0	0	0	0
20 °C	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0
Schmelzfluss	3	3	3	3	3	3		
20 °C	1 L	0 L	0 L	0 L	0 L	0 L	0 L	0 L
kochend	2 L	2 L	1 L	1 L	0 L	0 L	0 L	0 L
20 °C	0	0	0	0	0	0	0	0
kochend	0	0	0	0	0	0	0	0
kochend	0	0	0	0	0	0	0	0
20 °C	0	0	0	0	0	0	0	0
20 °C und kochend		0	0	0	0	0	0	0
20 °C und kochend	0	0	0	0	0	0	0	0
20 °C und 70 °C				0	0	0	0	0
20 °C		0	0	0	0	0	0	0
kochend	1	0	0	0	0	0	0	0
20 °C	1	0	0	0	0	0	0	0

Chemische Beständigkeit der NIROSTA®-Stähle.

Angriffsmittel	Formel	Zustand	Konzentration
Blut ¹⁾			
Blutlaugensalz	siehe Kaliumcyanoferrat (III) und (II)		
Bonderlösung	siehe Eisenphosphat		
Borax	siehe Natriumtetraborat		
Borsäure	H ₃ BO ₃		alle
Borsäure	H ₃ BO ₃		alle
Brantwein ²⁾			
Brom	Br ₂		
Bromsilber	siehe Silberbromid		
Bromwasser			0,03 %
Bromwasser			0,3 %
Bromwasser			1 %
Buttermilch			
Buttersäure	C ₃ H ₇ COOH		100 %
Buttersäure	C ₃ H ₇ COOH		100 %
Cadmium	Cd		
Calciumbisulfit ³⁾ (Sulfitlauge)	CaH ₂ (SO ₃) ₂	kalt gesättigt	
Calciumbisulfit (Sulfitlauge)	CaH ₂ (SO ₃) ₂	kalt und heiß gesättigt	
Calciumbisulfit (Sulfitlauge)	CaH ₂ (SO ₃) ₂	20 bar	
Calciumchlorid	CaCl ₂ · 6H ₂ O	kalt gesättigt	
Calciumchlorid	CaCl ₂ · 6H ₂ O	kalt gesättigt	
Calciumhydroxid (Kalkmilch)	Ca(OH) ₂		
Calciumhydroxid (Kalkmilch)	Ca(OH) ₂		
Calciumhypochlorit	Ca(OCl) ₂ · 4H ₂ O	kalt gesättigt	
Calciumsulfat	CaSO ₄	gesättigt	
Calciumsulfit	CaSO ₃	kalt gesättigt	
Chininsulfat			
Chlor (Gas in trockenem Zustand)	Cl ₂		
Chlor (Gas in feuchtem Zustand)	Cl ₂		
Chlor (Gas in feuchtem Zustand)	Cl ₂		
Chloramin T	siehe p-Toluolsulfonchloramidnatrium		
Chlorbenzol ⁴⁾	C ₆ H ₅ Cl	wasserfrei	
Chlorbenzol ⁴⁾	C ₆ H ₅ Cl	wasserfrei	
Chlorcalcium	siehe Calciumchlorid		
Chloressigsäure	siehe Mono- und Trichloressigsäure		
Chlorkalk (Bleichlösung)	[3CaCl(OCl) · Ca(OH) ₂] · 5H ₂ O		2,5 g Cl/l
Chlorkalk	[3CaCl(OCl) · Ca(OH) ₂] · 5H ₂ O	trocken	
Chlorkalk	[3CaCl(OCl) · Ca(OH) ₂] · 5H ₂ O	feucht	
Chlorlauge	siehe Natriumhypochlorit		
Chloroform ⁴⁾	CHCl ₃	wasserfrei	
Chlorsäure	HClO ₃		konzentriert
Chlorschwefel	siehe Dischwefeldichlorid		

¹⁾ In Gegenwart von Salz kann Lochfraß und Spaltkorrosion entstehen, insbesondere bei Schweineblut.

²⁾ In einzelnen Fällen sind bei längerer Einwirkung Geschmacksveränderungen aufgetreten.

³⁾ Im Dampfraum bei Kondensation durch Konzentrationserhöhung Angriff möglich.

⁴⁾ Wenn durch Feuchtigkeit auch nur Spuren von Salzsäure (HCl) abgespalten werden, besteht die Gefahr von Lochfraß, Spalt- und Spannungsrissskorrosion.

0 = beständig gegen abtragende Flächenkorrosion
 1 = geringer Angriff durch abtragende Flächenkorrosion
 2 = kaum beständig gegen abtragende Flächenkorrosion
 3 = unbeständig gegen abtragende Flächenkorrosion
 L = Gefahr der Loch-, Spalt- oder Spannungsrissskorrosion

(ausführliche Darstellung siehe Seite 2)

Gruppeneinteilung der NIROSTA®-Marken

	Gr. 1	Gr. 2	Gr. 3	Gr. 4	Gr. 5	4465	4539	4565 S
4000					4401			
4002				4301	4404			
4003				4303	4429			
4006				4306	4435			
4021	4016			4307	4436			
4028	4120			4310	4438			
4031	4305			4311	4439			
4034	4509			4315	4462			
4313	4510	4113		4318	4501			
4512	4511	4521		4541	4561			
4589	4520	4568		4550	4571	4465	4539	4565 S
Temperatur	Gr. 1	Gr. 2	Gr. 3	Gr. 4	Gr. 5	4465	4539	4565 S
				0 L	0	0	0	0
20 °C		0	0	0	0	0	0	0
kochend	1	1	0	0	0	0	0	0
20 °C und kochend				0	0	0	0	0
20 °C und kochend	3 L	3 L	3 L	3 L	3 L	3 L	3 L	
20 °C				0 L	0 L			
20 °C				1 L	1 L			
20 °C				3 L	3 L			
20 °C	1	0	0	0	0	0	0	0
20 °C		0	0	0	0	0	0	0
kochend	2	2		1	0	0	0	0
geschmolzen				2	2			
20 °C	2	2	0	0	0	0	0	0
kochend	3	3	2	2	0	0	0	0
200 °C	3	3	3	3	0	0	0	0
20 °C				0 L	0 L	0 L	0 L	0 L
kochend				1 L	1 L	0 L	0 L	0 L
20 °C	0	0	0	0	0	0	0	0
kochend				0	0	0	0	0
bis 40 °C				2 L	1 L	0 L	0 L	
20 °C				0	0	0	0	0
20 °C				0	0	0	0	0
20 °C	0	0	0	0	0	0	0	0
20 °C	0	0	0	0	0	0	0	0
20 °C	3 L	3 L	3 L	3 L	3 L			
100 °C	3 L	3 L	3 L	3 L	3 L			
20 °C	2	1	0	0	0	0	0	0
kochend	3	2	2	0	0	0	0	0
20 °C	3 L	3 L	2 L	1 L	0 L	0 L	0 L	
20 °C				0	0	0	0	0
20 °C	3 L	3 L	2 L	1 L	1 L	0 L	0 L	
20 °C und kochend	0	0	0	0	0	0	0	0
20 °C				3 L	3 L	1 L		

Chemische Beständigkeit der NIROSTA®-Stähle.

Angriffsmittel	Formel	Zustand	Konzentration
Chlorsulfonsäure	HSO ₃ Cl		10 %
Chlorsulfonsäure	HSO ₃ Cl		100 %
Chlorwasser (kalt mit Chlor gesättigtes Wasser)			
Chlorwasserstoffgas	HCl		
Chromalaun	siehe Kaliumchromsulfat		
Chromsäure	CrO ₃		10 % rein SO ₃ frei
Chromsäure	CrO ₃		10 % rein SO ₃ frei
Chromsäure	CrO ₃		50 % rein SO ₃ frei
Chromsäure	CrO ₃		50 % rein SO ₃ frei
Chromsäure	CrO ₃		50 % techn. SO ₃ halt.
Chromsäure	CrO ₃		50 % techn. SO ₃ halt.
Chromsulfat	Cr ₂ (SO ₄) ₃ · 18H ₂ O	gesättigt	
Cyankalium	siehe Kaliumcyanid		
Cyanwasserstoffsäure	HCN		
Dampf	siehe Wasserdampf		
Dichlorethan ¹⁾	CH ₂ ClCH ₂ Cl	wasserfrei	
Dichlorethylen ¹⁾	CHClCHCl	wasserfrei	
Dischwefeldichlorid ¹⁾	S ₂ Cl ₂	wasserfrei	
Dischwefeldichlorid ¹⁾	S ₂ Cl ₂	wasserfrei	
Eisen-II-sulfat	FeSO ₄ · 7H ₂ O		alle
Eisen-III-chlorid	FeCl ₃		30 %
Eisen-III-chlorid	FeCl ₃		50 %
Eisen-III-nitrat	Fe(NO ₃) ₃ · 9H ₂ O		alle
Eisen-III-sulfat ²⁾	Fe ₂ (SO ₄) ₃		10 %
Eisen-III-sulfat ²⁾	Fe ₂ (SO ₄) ₃		10 %
Eisengallustinte ³⁾			
Eisenphosphat ⁴⁾			
Eisessig			100 %
Eisessig			100 %
Entwickler	siehe fotografischer Entwickler		
Erdöl			
Essig (Weinessig)			
Essig (Weinessig)			
Essigsäure	CH ₃ COOH		10 %
Essigsäure	CH ₃ COOH		10 %
Essigsäure	CH ₃ COOH		50 %
Essigsäure	CH ₃ COOH		50 %
Essigsäure mit Wasserstoffperoxid	CH ₃ COOH + H ₂ O ₂		10 % und 50 %
Essigsäure mit Wasserstoffperoxid	CH ₃ COOH + H ₂ O ₂		10 % und 50 %

¹⁾ Wenn durch Feuchtigkeit auch nur Spuren von Salzsäure (HCl) abgespalten werden, besteht die Gefahr von Lochfraß, Spalt- und Spannungsrissskorrosion.

²⁾ Verhindert u. U. den Angriff von Schwefelsäure auf die austenitischen Chrom-Nickel-Stähle.

³⁾ Vorsicht bei salzhaltigen Tinten.

⁴⁾ Lösung nach dem Bonderverfahren.

- 0 = beständig gegen abtragende Flächenkorrosion
 1 = geringer Angriff durch abtragende Flächenkorrosion
 2 = kaum beständig gegen abtragende Flächenkorrosion
 3 = unbeständig gegen abtragende Flächenkorrosion
 L = Gefahr der Loch-, Spalt- oder Spannungsrissskorrosion

(ausführliche Darstellung siehe Seite 2)

Gruppeneinteilung der NIROSTA®-Marken

	Gr. 1	Gr. 2	Gr. 3	Gr. 4	Gr. 5	4465	4539	4565 S
4000					4401			
4002				4301	4404			
4003				4303	4429			
4006				4306	4435			
4021	4016			4307	4436			
4028	4120			4310	4438			
4031	4305			4311	4439			
4034	4509			4315	4462			
4313	4510	4113		4318	4501			
4512	4511	4521		4541	4561			
4589	4520	4568		4550	4571	4465	4539	4565 S
Temperatur	Gr. 1	Gr. 2	Gr. 3	Gr. 4	Gr. 5	4465	4539	4565 S
20 °C	3 L	3 L	3 L	3 L	3 L			
20 °C	3 L	3 L		0 L	0 L			
20 °C	3 L	3 L	3 L	1 L	1 L	0 L	0 L	
20 °C	3 L	2 L		1 L	1 L			
50 °C	3 L	2 L	1 L	1 L	1 L			
100 °C	3 L	3 L	2 L	2 L	1 L			
400 °C	3	3	3	3	3			
20 °C	0	0	0	0	0	0	0	0
kochend	3	3		1	1	0		
20 °C	3	3	2	1	1	0		
kochend	3	3	3	2	2	2	2	
20 °C	3	3	2	1	1			
kochend	3	3	3	3	3	2	2	
20 °C		0	0	0	0	0	0	0
20 °C		0	0	0	0	0	0	0
20 °C				0	0	0	0	0
kochend	0	0	0	0	0	0	0	0
20 °C	1	1	0	0	0	0	0	0
kochend	2	2	2	0	0			
20 °C		0	0	0	0	0	0	0
20 °C	3 L	3 L	3 L	3 L	2 L	1 L	1 L	0
50 °C	3 L	3 L	3 L	3 L	3 L			
20 °C	0	0	0	0	0	0	0	0
20 °C	0	0	0	0	0	0	0	0
kochend	1	1	0	0	0	0	0	0
20 °C	1 L	0 L	0 L	0 L	0	0	0	0
98 °C	1	0	0	0	0	0	0	0
20 °C	1	0	0	0	0	0	0	0
kochend	3	2	2	1	1	0	0	0
20 °C	0	0	0	0	0	0	0	0
20 °C		0	0	0	0	0	0	0
kochend	2	1	0	0	0	0	0	0
20 °C		0	0	0	0	0	0	0
kochend	2	2	0	0	0	0	0	0
20 °C	2	1	0	0	0	0	0	0
kochend	3	2	1	1	0	0	0	0
20 °C	1	0	0	0	0	0	0	0
50 °C	2	0	0	0	0	0	0	0

Chemische Beständigkeit der NIROSTA®-Stähle.

Angriffsmittel	Formel	Zustand	Konzentration
Essigsäure mit Wasserstoffperoxid	$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{H}_2\text{O}_2$		10% und 50%
Essigsäureanhydrid	$(\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O}$		
Essigsäureanhydrid	$(\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O}$		
Ethylalkohol (Weingeist)	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$		alle
Ethylchlorid ¹⁾	$\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}$	wasserfrei	
Ethylenchlorid	siehe Dichlorethan		
Ethylether	$(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{O}$		
Ethylglykol	$\text{CH}_2\text{OHCH}_2\text{OH}$		
Fällbad	siehe Spinnbad		
Farbflotte (alkalisch oder neutral)			
Farbflotte (organisch sauer)			
Farbflotte (organisch sauer)			
Farbflotte (schwach schwefelsauer oder organisch + schwefelsauer) (H_2SO_4 unter 1%)			
Farbflotte (schwach schwefelsauer oder organisch + schwefelsauer) (H_2SO_4 unter 1%)			
Farbflotte (stark schwefelsauer oder organisch + stark schwefelsauer) (H_2SO_4 über 1%)			
Farbflotte (stark schwefelsauer oder organisch + stark schwefelsauer) (H_2SO_4 über 1%)			
Ferricyankalium	siehe Kaliumcyanoferrat (III)		
Ferrocyanalium	siehe Kaliumcyanoferrat (II)		
Fettsäure (Oleinsäure)	$\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COOH}$	30 bar	technisch
Fettsäure (Oleinsäure)	$\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COOH}$	30 bar	technisch
Fettsäure (Oleinsäure)	$\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COOH}$	30 bar	technisch
Fettsäure (Oleinsäure)	$\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COOH}$	30 bar	technisch
Fettsäure (Oleinsäure) mit Spuren H_2SO_4	$\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COOH}$		
Fixiersalz	siehe photographisches Fixierbad		
Fleisch			
Fluorwasserstoff	HF	gasförmig trocken	
Flusssäure (Fluorwasserstoffsäure)	HF	wässrige Lösung	40%
Formaldehyd (Formalin = Methylaldehyd)	HCHO		40%
Fruchtsäfte und Fruchtsäuren			
Gallussäure	$\text{C}_6\text{H}_2(\text{OH})_3\text{COOH}$	gesättigt	
Gallussäure	$\text{C}_6\text{H}_2(\text{OH})_3\text{COOH}$	heiß gesättigt	
Gemüse			
Gerbsäure (Tannin)			5%
Gerbsäure (Tannin)			5%
Gerbsäure (Tannin)			10%
Gerbsäure (Tannin)			10%
Gerbsäure (Tannin)			50%
Gerbsäure (Tannin)			50%
Glaubersalz	siehe Natriumsulfat		

¹⁾ Wenn durch Feuchtigkeit auch nur Spuren von Salzsäure (HCl) abgespalten werden, besteht die Gefahr von Lochfraß, Spalt- und Spannungsrisskorrosion.

- 0 = beständig gegen abtragende Flächenkorrosion
- 1 = geringer Angriff durch abtragende Flächenkorrosion
- 2 = kaum beständig gegen abtragende Flächenkorrosion
- 3 = unbeständig gegen abtragende Flächenkorrosion
- L = Gefahr der Loch-, Spalt- oder Spannungsrissskorrosion

Gruppeneinteilung der NIROSTA®-Marken

(ausführliche Darstellung siehe Seite 2)

	Gr. 1	Gr. 2	Gr. 3	Gr. 4	Gr. 5	4465	4539	4565 S
4000					4401			
4002				4301	4404			
4003				4303	4429			
4006				4306	4435			
4021	4016			4307	4436			
4028	4120			4310	4438			
4031	4305			4311	4439			
4034	4509			4315	4462			
4313	4510	4113		4318	4501			
4512	4511	4521		4541	4561			
4589	4520	4568		4550	4571	4465	4539	4565 S
Temperatur	Gr. 1	Gr. 2	Gr. 3	Gr. 4	Gr. 5	4465	4539	4565 S
90 °C	3	1	0	0	0	0	0	0
20 °C	0	0	0	0	0	0	0	0
kochend	2	1	0	0	0	0	0	0
20 °C und kochend	0	0	0	0	0	0	0	0
kochend	0	0	0	0	0	0	0	0
kochend	0	0	0	0	0	0	0	0
20 °C	2	1	0	0	0	0	0	0
20 °C und kochend			0	0	0	0	0	0
20 °C			0	0	0	0	0	0
kochend			1	0	0	0	0	0
20 °C			0	0	0	0	0	0
kochend			1	1	0	0	0	0
20 °C			1	1	0	0	0	0
kochend			1	1	1	0	0	0
150 °C	0	0	0	0	0	0	0	0
180 °C	2	2	1	1	0	0	0	0
235 °C	3	2	2	1	0	0	0	0
300 °C	3	3	2	2	0	0	0	0
heiß			3	2	1	0	0	0
100 °C	3	3	1	1	1			
20 °C	3	3	3	3	3			
20 °C und kochend		0	0	0	0	0	0	0
20 °C und kochend				0	0	0	0	0
20 °C	0	0	0	0	0	0	0	0
kochend		0	0	0	0	0	0	0
kochend				0	0	0	0	0
20 °C	0	0	0	0	0	0	0	0
kochend	1	0	0	0	0	0	0	0
20 °C	0	0	0	0	0	0	0	0
kochend	1	0	0	0	0	0	0	0
20 °C	0	0	0	0	0	0	0	0
kochend	1	1	1	0	0	0	0	0

Chemische Beständigkeit der NIROSTA®-Stähle.

Angriffsmittel	Formel	Zustand	Konzentration
Glycerin	$C_3H_5(OH)_3$	konzentriert	
Harn			
Harnstoff	$CO(NH_2)_2$		
Hirschhornsalz	$NH_4HCO_3 + (NH_4)_2CO_3$	kalt gesättigt	
Hydrazinsulfat	$(NH_2)_2 \cdot H_2SO_4$		10%
Hydroxylaminsulfat	$(NH_2OH)_2 \cdot H_2SO_4$		10%
Industrieluft	siehe Atmosphäre		
Jod	J_2	trocken	
Jod	J_2	feucht	
Jodoform ¹⁾	CHI_3	Dämpfe	
Jodtinktur			
Kaffee			
Kaliumacetat	CH_3COOK	geschmolzen	
Kaliumaluminiumsulfat (Alaun)	$KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$		10%
Kaliumaluminiumsulfat (Alaun)	$KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$		10%
Kaliumaluminiumsulfat (Alaun)	$KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$	kalt gesättigt	
Kaliumaluminiumsulfat (Alaun)	$KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$	kalt und heiß gesättigt	
Kaliumbifluorid	KHF_2	kalt gesättigt	
Kaliumbisulfat	$KHSO_4$		2%
Kaliumbisulfat	$KHSO_4$		5%
Kaliumbisulfat	$KHSO_4$		5%
Kaliumbisulfat	$KHSO_4$		15%
Kaliumbitartrat (Weinstein)	$KHC_4H_4O_6$	kalt gesättigt	
Kaliumbitartrat (Weinstein)	$KHC_4H_4O_6$	kalt und heiß gesättigt	
Kaliumbromid	KBr	kalt gesättigt	
Kaliumcarbonat (Pottasche)	K_2CO_3	kalt gesättigt	
Kaliumcarbonat (Pottasche)	K_2CO_3	kalt und heiß gesättigt	
Kaliumchlorat	$KClO_3$	heiß gesättigt	
Kaliumchlorid	KCl	kalt gesättigt	
Kaliumchlorid	KCl	heiß und kalt gesättigt	
Kaliumchromsulfat (Chromalaun)	$KCr(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$	kalt gesättigt	
Kaliumchromsulfat (Chromalaun)	$KCr(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$	kalt und heiß gesättigt	
Kaliumcyanat	$KOCN$		alle
Kaliumcyanid	KCN		5%
Kaliumcyanoferrat (II) (Kaliumferrocyanid, gelbes Blutlaugensalz)	$K_4[Fe(CN)_6] \cdot 3H_2O$	kalt und heiß gesättigt	
Kaliumcyanoferrat (III) (Kaliumferricyanid, rotes Blutlaugensalz)	$K_3[Fe(CN)_6]$	kalt gesättigt	
Kaliumcyanoferrat (III) (Kaliumferricyanid, rotes Blutlaugensalz)	$K_3[Fe(CN)_6]$	heiß gesättigt	
Kaliumdichromat	$K_2Cr_2O_7$		25%
Kaliumdichromat	$K_2Cr_2O_7$		25%
Kaliumhydroxid (Ätzkali)	KOH		20%

¹⁾ Wenn durch Feuchtigkeit auch nur Spuren von Jodwasserstoff (HI) abgespalten werden, besteht die Gefahr von Loch- und Spaltkorrosion.

Chemische Beständigkeit der NIROSTA®-Stähle.

Angriffsmittel	Formel	Zustand	Konzentration
Kaliumhydroxid (Ätzkali)	KOH		20 %
Kaliumhydroxid (Ätzkali)	KOH		50 %
Kaliumhydroxid (Ätzkali)	KOH		50 %
Kaliumhydroxid (Ätzkali)	KOH	heiß gesättigt	
Kaliumhydroxid (Ätzkali)	KOH	Schmelzfluss	
Kaliumhypochlorit	KClO		ca. 15 % freies Chlor
Kaliumiodid	KI	kalt gesättigt	
Kaliumnitrat (Kalisalpeter)	KNO ₃		25 %
Kaliumnitrat (Kalisalpeter)	KNO ₃		25 %
Kaliumnitrat (Kalisalpeter)	KNO ₃		50 %
Kaliumnitrat (Kalisalpeter)	KNO ₃		50 %
Kaliumnitrat (Kalisalpeter)	KNO ₃	Schmelze	
Kaliumoxalat	K ₂ C ₂ O ₄ · H ₂ O		alle
Kaliumoxalat	K ₂ C ₂ O ₄ · H ₂ O		alle
Kaliumpermanganat	KMnO ₄		alle
Kaliumpermanganat	KMnO ₄		alle
Kaliumsulfat	K ₂ SO ₄	kalt und heiß gesättigt	
Kalkmilch	siehe Calciumhydroxid		
Kampfer	C ₁₀ H ₁₆ O		
Karbonsäure	siehe Phenol		
Karnallit	KClMgCl ₂ · 6H ₂ O	kalt gesättigt	
Karnallit	KClMgCl ₂ · 6H ₂ O	kalt und heiß gesättigt	
Käse			
Kieselfluorwasserstoffsäure	H ₂ SiF ₆	Dämpfe	
Kohlendioxid (Kohlensäure)	CO ₂	trocken	
Kohlendioxid (Kohlensäure)	CO ₂	feucht	
Kohlenstofftetrachlorid ¹⁾ (Tetrachlorkohlenstoff)	CCl ₄	wasserfrei	
Kohlenstofftetrachlorid ¹⁾ (Tetrachlorkohlenstoff)	CCl ₄	wasserfrei	
Königswasser	HCl + HNO ₃		
Kreosol	CH ₃ C ₆ H ₃ (OH) ₂		
Kreosot			
Kreosot			
Kühlsole	siehe Calciumchlorid		
Kupfer-II-acetat	(CH ₃ COO) ₂ Cu · H ₂ O	kalt gesättigt	
Kupfer-II-acetat	(CH ₃ COO) ₂ Cu · H ₂ O	kalt und heiß gesättigt	
Kupfer-II-chlorid	CuCl ₂ · 2H ₂ O	kalt gesättigt	
Kupfer-II-cyanid	Cu(CN) ₂	heiß gesättigt	
Kupfer-II-nitrat	Cu(NO ₃) ₂ · 3H ₂ O		50 %
Kupfer-II-sulfat	CuSO ₄ · 5H ₂ O		alle

¹⁾ Wenn durch Feuchtigkeit auch nur Spuren von Salzsäure (HCl) abgespalten werden, besteht die Gefahr von Lochfraß, Spalt- und Spannungsrisskorrosion.

Chemische Beständigkeit der NIROSTA®-Stähle.

Angriffsmittel	Formel	Zustand	Konzentration
Kupfer-II-sulfat (Kupfervitriol + 3 % H ₂ SO ₄)	CuSO ₄ · 5H ₂ O		
Kupfer-II-sulfat (Kupfervitriol + 3 % H ₂ SO ₄)	CuSO ₄ · 5H ₂ O		
Kupfercarbonat	CuCO ₃ Cu(OH) ₂		alle
Lack (Kopallack)			
Leim (auch sauer)			
Leinöl (+ 3 % H ₂ SO ₄)			
Leinöl (+ 3 % H ₂ SO ₄)			
Liköre			
Lysoform			
Lysol			
Magnesiumcarbonat	MgCO ₃		alle
Magnesiumchlorid	MgCl ₂ · 6H ₂ O		10 %
Magnesiumchlorid	MgCl ₂ · 6H ₂ O		30 %
Magnesiumsulfat (Bittersalz)	MgSO ₄ · 7H ₂ O	kalt gesättigt	
Magnesiumsulfat (Bittersalz)	MgSO ₄ · 7H ₂ O	kalt und heiß gesättigt	
Maleinsäure	(CHCOOH) ₂		50 %
Mangan-II-chlorid	MnCl ₂ · 4H ₂ O		10 %
Mangan-II-chlorid	MnCl ₂ · 4H ₂ O		50 %
Mangan-II-sulfat	MnSO ₄ · 7H ₂ O		alle
Meerwasser	siehe Seewasser		
Methylaldehyd	siehe Formaldehyd		
Methylalkohol	CH ₃ OH		alle
Methylchlorid ¹⁾	CH ₃ Cl	wasserfrei	
Methylenchlorid ¹⁾	CH ₂ Cl ₂	wasserfrei	
Milch		frisch	
Milch		sauer	
Milchsäure	CH ₃ CH(OH)COOH		2 %
Milchsäure	CH ₃ CH(OH)COOH		2 %
Milchsäure	CH ₃ CH(OH)COOH		10 %
Milchsäure	CH ₃ CH(OH)COOH		10 %
Milchsäure	CH ₃ CH(OH)COOH		80 %
Milchsäure	CH ₃ CH(OH)COOH		80 %
Milchsäure	CH ₃ CH(OH)COOH		konzentriert
Milchsäure	CH ₃ CH(OH)COOH		konzentriert
Mischsäuren (Nitriersäuren)			2 % H ₂ SO ₄ + 1 % HNO ₃
Mischsäuren (Nitriersäuren)			15 % H ₂ SO ₄ + 5 % HNO ₃
Mischsäuren (Nitriersäuren)			20 % H ₂ SO ₄ + 15 % HNO ₃
Mischsäuren (Nitriersäuren)			20 % H ₂ SO ₄ + 15 % HNO ₃
Mischsäuren (Nitriersäuren)			30 % H ₂ SO ₄ + 5 % HNO ₃
Mischsäuren (Nitriersäuren)			30 % H ₂ SO ₄ + 5 % HNO ₃

¹⁾ Wenn durch Feuchtigkeit auch nur Spuren von Salzsäure (HCl) abgespalten werden, besteht die Gefahr von Lochfraß, Spalt- und Spannungsrisskorrosion.

- 0 = beständig gegen abtragende Flächenkorrosion
- 1 = geringer Angriff durch abtragende Flächenkorrosion
- 2 = kaum beständig gegen abtragende Flächenkorrosion
- 3 = unbeständig gegen abtragende Flächenkorrosion
- L = Gefahr der Loch-, Spalt- oder Spannungsrissskorrosion

Gruppeneinteilung der NIROSTA®-Marken

(ausführliche Darstellung siehe Seite 2)

	Gr. 1	Gr. 2	Gr. 3	Gr. 4	Gr. 5	4465	4539	4565 S
4000					4401			
4002				4301	4404			
4003				4303	4429			
4006				4306	4435			
4021	4016			4307	4436			
4028	4120			4310	4438			
4031	4305			4311	4439			
4034	4509			4315	4462			
4313	4510	4113		4318	4501			
4512	4511	4521		4541	4561			
4589	4520	4568		4550	4571	4465	4539	4565 S
Temperatur	Gr. 1	Gr. 2	Gr. 3	Gr. 4	Gr. 5	4465	4539	4565 S
20 °C	0	0	0	0	0	0	0	0
kochend	2	2	2	0	0	0	0	0
20 °C	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
kochend	0	0	0	0	0	0	0	0
20 °C	0	0	0	0	0	0	0	0
200 °C			1	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
kochend	0	0	0	0	0	0	0	0
kochend	0	0	0	0	0	0	0	0
20 °C	0	0	0	0	0	0	0	0
20 °C	2 L	1 L	0 L	0 L	0 L	0 L	0 L	0
20 °C	2 L	1 L	0 L	0 L	0 L	0 L	0 L	0 L
20 °C	2	1	0	0	0	0	0	0
kochend				0	0	0	0	0
100 °C	2	1	1	0	0	0	0	0
kochend				0 L	0 L	0 L	0 L	0 L
kochend				0 L	0 L	0 L	0 L	0 L
20 °C	0	0	0	0	0	0	0	0
20 °C und 65 °C	0	0	0	0	0	0	0	0
kochend	0	0	0	0	0	0	0	0
kochend	0	0	0	0	0	0	0	0
bis 70 °C		0	0	0	0	0	0	0
bis 70 °C		1	0	0	0	0	0	0
20 °C	1	0	0	0	0	0	0	0
kochend		1	0	0	0	0	0	0
20 °C	1	1	0	0	0	0	0	0
kochend	3	3	2	1	0	0	0	0
20 °C	1	1	0	0	0	0	0	0
kochend	3	2	2	2	1	1	1	1
20 °C	1	1	0	0	0	0	0	0
kochend	3	2	2	2	1	1	1	1
kochend	3	3	2	2	0	0	0	0
134 °C	3	3	2	1	1			
50 °C	3	3	1	0	0	0	0	0
80 °C	3	3	2	1	0	0	0	0
90 °C	3	3	1	0	0	0	0	0
110 °C	3	3	2	1	0	0	0	0

Chemische Beständigkeit der NIROSTA®-Stähle.

Angriffsmittel	Formel	Zustand	Konzentration
Mischsäuren (Nitriersäuren)			50 % H ₂ SO ₄ + 50 % HNO ₃
Mischsäuren (Nitriersäuren)			50 % H ₂ SO ₄ + 50 % HNO ₃
Mischsäuren (Nitriersäuren)			50 % H ₂ SO ₄ + 50 % HNO ₃
Mischsäuren (Nitriersäuren)			70 % H ₂ SO ₄ + 10 % HNO ₃
Mischsäuren (Nitriersäuren)			70 % H ₂ SO ₄ + 10 % HNO ₃
Mischsäuren (Nitriersäuren)			70 % H ₂ SO ₄ + 10 % HNO ₃
Mischsäuren (Nitriersäuren)			75 % H ₂ SO ₄ + 25 % HNO ₃
Mischsäuren (Nitriersäuren)			75 % H ₂ SO ₄ + 25 % HNO ₃
Mischsäuren (Nitriersäuren)			75 % H ₂ SO ₄ + 25 % HNO ₃
Monochloressigsäure	CH ₂ ClCOOH		50 %
Natriumacetat	CH ₃ COONa · 3H ₂ O	gesättigt	
Natriumbicarbonat	NaHCO ₃		alle
Natriumbisulfat	NaHSO ₄ · H ₂ O		10 %
Natriumbisulfit	NaHSO ₃		50 %
Natriumbromid	NaBr		20 %
Natriumcarbonat (Soda)	Na ₂ CO ₃ · 10H ₂ O		10 %
Natriumcarbonat (Soda)	Na ₂ CO ₃ · 10H ₂ O	Schmelzfluss	
Natriumcarbonat (Soda)	Na ₂ CO ₃ · 10H ₂ O	Schmelzfluss	
Natriumchlorat	NaClO ₃		30 %
Natriumchlorid (Kochsalz)	NaCl	kalt gesättigt	
Natriumchlorid (Kochsalz)	NaCl	heiß gesättigt	
Natriumchlorit	NaClO ₂		5 %
Natriumchlorit	NaClO ₂		5 %
Natriumfluorid	NaF		5 %
Natriumhydrogenphosphat	Na ₂ HPO ₄ · 12H ₂ O		
Natriumhydroxid (Natronlauge)	NaOH		25 %
Natriumhydroxid (Natronlauge)	NaOH		25 %
Natriumhydroxid (Natronlauge)	NaOH		50 %
Natriumhydroxid (Ätznatron)	NaOH	Schmelzfluss	
Natriumhypochlorit (Bleichlauge)	NaClO		5 %
Natriumhypochlorit (Bleichlauge)	NaClO		5 %
Natriumnitrat (Natronsalpeter)	NaNO ₃		alle
Natriumnitrat (Natronsalpeter)	NaNO ₃	Schmelzfluss	
Natriumnitrit	NaNO ₂	heiß gesättigt	
Natriumperborat	NaBO ₃ · 4H ₂ O	kalt gesättigt	
Natriumperchlorat	NaClO ₄ · 4H ₂ O		10 %
Natriumperoxid (Natriumsuperoxid)	Na ₂ O ₂		10 %
Natriumperoxid (Natriumsuperoxid)	Na ₂ O ₂		10 %
Natriumperoxid (Natriumsuperoxid)	Na ₂ O ₂		10 % mit Wasserglas stabilisiert
Natriumphosphat sec.	Na ₂ HPO ₄ · 12H ₂ O	kalt gesättigt	
Natriumphosphat tert.	Na ₃ PO ₄ · 12H ₂ O	kalt gesättigt	
Natriumsalicylat	HOC ₆ H ₄ COONa	kalt gesättigt	
Natriumsilikat	Na ₂ SiO ₃		
Natriumsulfat (Glaubersalz)	Na ₂ SO ₄ · 10H ₂ O	kalt gesättigt	

- 0 = beständig gegen abtragende Flächenkorrosion
- 1 = geringer Angriff durch abtragende Flächenkorrosion
- 2 = kaum beständig gegen abtragende Flächenkorrosion
- 3 = unbeständig gegen abtragende Flächenkorrosion
- L = Gefahr der Loch-, Spalt- oder Spannungsrissskorrosion

Gruppeneinteilung der NIROSTA®-Marken

(ausführliche Darstellung siehe Seite 2)

	Gr. 1	Gr. 2	Gr. 3	Gr. 4	Gr. 5	4465	4539	4565 S
4000					4401			
4002				4301	4404			
4003				4303	4429			
4006				4306	4435			
4021	4016			4307	4436			
4028	4120			4310	4438			
4031	4305			4311	4439			
4034	4509			4315	4462			
4313	4510	4113		4318	4501			
4512	4511	4521		4541	4561			
4589	4520	4568		4550	4571	4465	4539	4565 S
Temperatur	Gr. 1	Gr. 2	Gr. 3	Gr. 4	Gr. 5	4465	4539	4565 S
50 °C	3	2	1	0	0	0	0	0
90 °C	3	3	2	1	1			
120 °C	3	3	3	2	2			
50 °C	3	3	1	0	0	0	0	0
90 °C	3	3	3	1	0	0	0	0
168 °C	3	3	3	3	3			
50 °C	3	2	1	1	0	0	0	0
90 °C	3	3	1	1	1			
157 °C	3	3	3	3	3			
20 °C	3 L	3 L	2 L	1 L	1 L	0 L	0 L	
kochend	0	0	0	0	0	0	0	0
20 °C	0	0	0	0	0	0	0	0
kochend			1	1	0	0	0	0
kochend			1	0	0	0	0	0
80 °C						0 L	0 L	
kochend	0	0	0	0	0	0	0	0
100 °C	0	0	0	0	0	0	0	0
900 °C	3	3	3	3	3			
20 °C und kochend				0	0	0	0	0
20 °C	1 L	0 L	0 L	0 L	0 L	0 L	0 L	0
100 °C	3 L	2 L	1 L	1 L	1 L	0 L	0 L	0 L
20 °C				2 L	2 L	1 L	0 L	
kochend				3	2	2 L	1 L	1 L
20 °C					0	0	0	0
kochend		0	0	0	0	0	0	0
20 °C	0	0	0	0	0	0	0	0
kochend	2	2	2	1	1	0	0	0
kochend	3	2	2	1	1	0	0	0
320 °C	3	3	3	3	3	3	2	2
20 °C	3 L	2 L	2 L	1 L	1 L	0 L	0 L	
kochend	3 L	3 L	2 L	1 L	1 L	1 L	1 L	1 L
20 °C und kochend	0	0	0	0	0	0	0	0
360 °C	0	0	0	0	0	0	0	0
kochend		0	0	0	0	0	0	0
20 °C		0	0	0	0	0	0	0
kochend	2	2	1	0	0	0	0	0
20 °C	2	1	0	0	0	0	0	0
kochend	3	2	0	0	0	0	0	0
bis 80 °C	3	2	0	0	0	0	0	0
20 °C und kochend	0	0	0	0	0	0	0	0
20 °C und kochend	0	0	0	0	0	0	0	0
20 °C	0	0	0	0	0	0	0	0
20 °C und kochend	0	0	0	0	0	0	0	0
20 °C		0	0	0	0	0	0	0

Chemische Beständigkeit der NIROSTA®-Stähle.

Angriffsmittel	Formel	Zustand	Konzentration
Natriumsulfat (Glaubersalz)	$\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$	kalt gesättigt	
Natriumsulfid	$\text{Na}_2\text{S} \cdot 9\text{H}_2\text{O}$		25 %
Natriumsulfid	$\text{Na}_2\text{S} \cdot 9\text{H}_2\text{O}$		ges. Lösung
Natriumsulfit	$\text{Na}_2\text{SO}_3 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$		50 %
Natriumtetraborat (Borax)	$\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$	gesättigt	
Natriumtetraborat (Borax)	$\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$	geschmolzen	
Natriumthiosulfat (Antichlor)	$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$		25 %
Nickelchlorid	$\text{NiCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	kalt gesättigt	
Nickelnitrat	$\text{Ni}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	kalt gesättigt	
Nickelsulfat	$\text{NiSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	kalt gesättigt	
Nitriersäure	siehe Mischsäuren		
Nitrosensäure 60° Bé, Nitrosegehalt 4–5 %			
Nitrosensäure 60° Bé, Nitrosegehalt 4–5 %			
Novocain			
Obstpulpe ¹⁾ (SO ₂ -haltig)			
Öl (Schmieröl)			
Öl (vegetabilisch)			
Oleinsäure	siehe Fettsäuren		
Oxalsäure	$(\text{COOH})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$		5 %
Oxalsäure	$(\text{COOH})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$		5 %
Oxalsäure	$(\text{COOH})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$		10 %
Oxalsäure	$(\text{COOH})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$		10 %
Oxalsäure	$(\text{COOH})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$		25 %
Oxalsäure	$(\text{COOH})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$		50 %
P3-Waschmittel			
Paraffin			
Persil			
Petrolether			
Petroleum			
Phenol (Carbolsäure)	$\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$		rein
Phenol (Carbolsäure)	$\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$		mit 10 % H ₂ O
Phenol (Carbolsäure)	$\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$		roh 90 % Phenol
Phosphorsäure	H_3PO_4 chemisch rein		1 %
Phosphorsäure	H_3PO_4 chemisch rein		1 %
Phosphorsäure	H_3PO_4 chemisch rein		10 %
Phosphorsäure	H_3PO_4 chemisch rein		10 %
Phosphorsäure	H_3PO_4 chemisch rein		45 %
Phosphorsäure	H_3PO_4 chemisch rein		45 %
Phosphorsäure	H_3PO_4 chemisch rein		60 %
Phosphorsäure	H_3PO_4 chemisch rein		60 %
Phosphorsäure	H_3PO_4 chemisch rein		70 %
Phosphorsäure	H_3PO_4 chemisch rein		70 %

¹⁾ Verfärbung der Pulpe.

0 = beständig gegen abtragende Flächenkorrosion
 1 = geringer Angriff durch abtragende Flächenkorrosion
 2 = kaum beständig gegen abtragende Flächenkorrosion
 3 = unbeständig gegen abtragende Flächenkorrosion
 L = Gefahr der Loch-, Spalt- oder Spannungsrissskorrosion

(ausführliche Darstellung siehe Seite 2)

Gruppeneinteilung der NIROSTA®-Marken

	Gr. 1	Gr. 2	Gr. 3	Gr. 4	Gr. 5	4465	4539	4565 S
4000					4401			
4002				4301	4404			
4003				4303	4429			
4006				4306	4435			
4021	4016			4307	4436			
4028	4120			4310	4438			
4031	4305			4311	4439			
4034	4509			4315	4462			
4313	4510	4113		4318	4501			
4512	4511	4521		4541	4561			
4589	4520	4568		4550	4571	4465	4539	4565 S
Temperatur	Gr. 1	Gr. 2	Gr. 3	Gr. 4	Gr. 5	4465	4539	4565 S
kochend	1	0	0	0	0	0	0	0
kochend		2	1	0	0	0	0	0
100 °C				1	1			
kochend	2	2	1	0	0	0	0	0
20 °C und kochend	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	3	3	3	3	2	2	2
20 °C und kochend		0	0	0	0	0	0	0
20 °C				1 L	1 L	0 L	0 L	0
20 °C	0	0	0	0	0	0	0	0
20 °C und kochend				0	0	0	0	0
20 °C	0	0	0	0	0	0	0	0
75 °C					1	1		
20 °C	0	0	0	0	0	0	0	0
		1 ¹⁾		0	0	0	0	0
20 °C und kochend	0	0	0	0	0	0	0	0
20 °C und kochend	0	0	0	0	0	0	0	0
20 °C	1	1	0	0	0	0	0	0
kochend		3	3	1	1	0	0	0
20 °C		1	2	1	0	0	0	0
kochend			3	2	2	1	1	1
kochend			3	2	2	1	1	1
kochend			3	2	2	1	1	1
95 °C	0	0	0	0	0	0	0	0
20 °C und Schmelze	0	0	0	0	0	0	0	0
20 °C und kochend	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0
20 °C und kochend	0	0	0	0	0	0	0	0
kochend	2	1	1	1	0	0	0	0
kochend	3	1	1	1	0	0	0	0
kochend	3	3	1	1	0	0	0	0
20 °C		0	0	0	0	0	0	0
kochend	1	1	0	0	0	0	0	0
20 °C	2	1	0	0	0	0	0	0
kochend	2	2	0	0	0	0	0	0
20 °C	2	2	1	0	0	0	0	0
kochend	3	2	2	2	1	0	0	0
20 °C	2	2	1	0	0	0	0	0
kochend	3	3	2	2	1	0	0	0
20 °C	2	2	1	0	0	0	0	0
kochend	3	3	2	2	2	1	1	1

Chemische Beständigkeit der NIROSTA®-Stähle.

Angriffsmittel	Formel	Zustand	Konzentration
Phosphorsäure	H ₃ PO ₄ chemisch rein		80 %
Phosphorsäure	H ₃ PO ₄ chemisch rein		80 %
Phosphorsäure	H ₃ PO ₄ chemisch rein		konzentriert
Phosphorsäure	H ₃ PO ₄ chemisch rein		konzentriert
Phosphorsäureanhydrid (Phosphorpentoxid trocken oder feucht)	P ₂ O ₅		
Photographischer Entwickler (Agfa-Glycin-Entwickler)			
Photographisches Fixierbad ¹⁾			
Pikrinsäure	C ₆ H ₂ (NO ₂) ₃ OH		
Pinksalz	siehe Zinnammoniumhexachlorid		
Pökellauge			
Pottasche	siehe Kaliumcarbonat		
Pulpe	siehe Obstpulpe		
Pyrogallussäure (Pyrogallol)	C ₆ H ₃ (OH) ₃		alle
Quecksilber	Hg		
Quecksilber-I-nitrat	(HgNO ₃) ₂ · 2H ₂ O		alle
Quecksilber-II-acetat	Hg(CH ₃ COO) ₂	kalt gesättigt	
Quecksilber-II-acetat	Hg(CH ₃ COO) ₂	heiß gesättigt	
Quecksilber-II-chlorid	HgCl ₂ (Sublimat)		0,10 %
Quecksilber-II-chlorid	HgCl ₂ (Sublimat)		0,10 %
Quecksilber-II-chlorid	HgCl ₂ (Sublimat)		0,70 %
Quecksilber-II-chlorid	HgCl ₂ (Sublimat)		0,70 %
Quecksilbercyanid	Hg(CN) ₂		alle
Salicylsäure	HOC ₆ H ₄ COOH		alle
Salmiak	siehe Ammoniumchlorid		
Salmiakgeist	siehe Ammoniumhydroxid		
Salpeter	siehe Kaliumnitrat/Natriumnitrat		
Salpetersäure	HNO ₃		7 %
Salpetersäure	HNO ₃		7 %
Salpetersäure	HNO ₃		10 %
Salpetersäure	HNO ₃		10 %
Salpetersäure	HNO ₃		25 %
Salpetersäure	HNO ₃		25 %
Salpetersäure	HNO ₃		37 %
Salpetersäure	HNO ₃		37 %
Salpetersäure	HNO ₃		50 %
Salpetersäure	HNO ₃		50 %
Salpetersäure	HNO ₃		66 %
Salpetersäure	HNO ₃		66 %
Salpetersäure	HNO ₃		99 % (Hoko)
Salpetersäure	HNO ₃		99 % (Hoko)

¹⁾ Auch bei den beständigen Stählen ist auf sorgfältige Behandlung und Reinigung Wert zu legen.
Es darf kein Fixiersalz eintrocknen, da an diesen Stellen leicht Lochfraß auftritt.

0 = beständig gegen abtragende Flächenkorrosion
 1 = geringer Angriff durch abtragende Flächenkorrosion
 2 = kaum beständig gegen abtragende Flächenkorrosion
 3 = unbeständig gegen abtragende Flächenkorrosion
 L = Gefahr der Loch-, Spalt- oder Spannungsrissskorrosion

(ausführliche Darstellung siehe Seite 2)

Gruppeneinteilung der NIROSTA®-Marken

	Gr. 1	Gr. 2	Gr. 3	Gr. 4	Gr. 5	4465	4539	4565 S
4000					4401			
4002				4301	4404			
4003				4303	4429			
4006				4306	4435			
4021	4016			4307	4436			
4028	4120			4310	4438			
4031	4305			4311	4439			
4034	4509			4315	4462			
4313	4510	4113		4318	4501			
4512	4511	4521		4541	4561			
4589	4520	4568		4550	4571	4465	4539	4565 S
Temperatur	Gr. 1	Gr. 2	Gr. 3	Gr. 4	Gr. 5	4465	4539	4565 S
20 °C	2	2	1	1	0	0	0	0
kochend	3	3	3	3	2			
20 °C	2	2	1	1	0	0	0	0
kochend	3	3	3	3	3			
20 °C			1	1	0	0	0	0
20 °C	1	0	0	0	0	0	0	0
20 °C	3 L	3 L	3 L	0 L	0 L			
20 °C		0	0	0	0	0	0	0
20 °C	1 L	0 L	0 L	0 L	0 L	0 L	0 L	0 L
20 °C		0	0	0	0	0	0	0
20 °C und 50 °C	0	0	0	0	0	0	0	0
kochend	0	0	0	0	0	0	0	0
20 °C	0	0	0	0	0	0	0	0
kochend		0	0	0	0	0	0	0
20 °C	2 L	1 L	0 L	0 L	0 L	0	0	0
kochend	3 L	2 L	1 L	1 L	0 L	0 L	0 L	0
20 °C	2 L	2 L	1 L	1 L	1 L	0	0	0
kochend	3 L	3 L	2 L	2 L	2 L	1 L	0 L	0 L
20 °C	2	2		0	0	0	0	0
20 °C		0	0	0	0	0	0	0
20 °C	0	0	0	0	0	0	0	0
kochend	1	0	0	0	0	0	0	0
20 °C	0	0	0	0	0	0	0	0
kochend	1	1	0	0	0	0	0	0
20 °C	0	0	0	0	0	0	0	0
kochend	2	1	0	0	0	0	0	0
20 °C	0	0	0	0	0	0	0	0
kochend	2	1	1	0	0	0	0	0
20 °C	0	0	0	0	0	0	0	0
kochend	2	1	1	1	1	0	0	0
20 °C	0	0	0	0	0	0	0	0
kochend	3	2	2	1	1	1	1	1
20 °C	2	1	1	1	2	1	1	1
kochend	3	3	3	2	2			

Chemische Beständigkeit der NIROSTA®-Stähle.

Angriffsmittel	Formel	Zustand	Konzentration
Salpetrige Säure	HNO ₂		konzentriert
Salzsäure	gasförmig, siehe Chlorwasserstoffgas		
Salzsäure	HCl		0,50 %
Salzsäure	HCl		0,50 %
Sauerkrautsole			
Säure-Salz-Mischungen	10 % H ₂ SO ₄ + 10 % Kupfer-II-Sulfat		
Säure-Salz-Mischungen	10 % H ₂ SO ₄ + 2 % Eisen-III-Sulfat		
Schmalz			
Schmieröle	siehe Öl		
Schmierseife			
Schokolade			
Schwefel, naß			
Schwefel, trocken		geschmolzen	
Schwefel, trocken		siedend	
Schwefelchlorid	siehe Dischwefeldichlorid		
Schwefeldioxid	siehe schweflige Säure (Gas)		
Schwefelkohlenstoff	CS ₂		
Schwefelsäure ¹⁾	H ₂ SO ₄		1%
Schwefelsäure ¹⁾	H ₂ SO ₄		1%
Schwefelsäure ¹⁾	H ₂ SO ₄		1%
Schwefelsäure ¹⁾	H ₂ SO ₄		2,50 %
Schwefelsäure ¹⁾	H ₂ SO ₄		2,50 %
Schwefelsäure ¹⁾	H ₂ SO ₄		2,50 %
Schwefelsäure ¹⁾	H ₂ SO ₄		5 %
Schwefelsäure ¹⁾	H ₂ SO ₄		5 %
Schwefelsäure ¹⁾	H ₂ SO ₄		5 %
Schwefelsäure ¹⁾	H ₂ SO ₄		7,50 %
Schwefelsäure ¹⁾	H ₂ SO ₄		7,50 %
Schwefelsäure ¹⁾	H ₂ SO ₄		7,50 %
Schwefelsäure ¹⁾	H ₂ SO ₄		10 %
Schwefelsäure ¹⁾	H ₂ SO ₄		10 %
Schwefelsäure ¹⁾	H ₂ SO ₄		10 %
Schwefelsäure ¹⁾	H ₂ SO ₄		20 %
Schwefelsäure ¹⁾	H ₂ SO ₄		20 %
Schwefelsäure ¹⁾	H ₂ SO ₄		20 %
Schwefelsäure ¹⁾	H ₂ SO ₄		20 %
Schwefelsäure ¹⁾	H ₂ SO ₄		40 %
Schwefelsäure ¹⁾	H ₂ SO ₄		40 %
Schwefelsäure ¹⁾	H ₂ SO ₄		40 %
Schwefelsäure ¹⁾	H ₂ SO ₄		60 %
Schwefelsäure ¹⁾	H ₂ SO ₄		60 %
Schwefelsäure ¹⁾	H ₂ SO ₄		60 %
Schwefelsäure ¹⁾	H ₂ SO ₄		80 %

¹⁾ Oxidierende Bedingungen können die Einsatzmöglichkeiten nichtrostender Stähle deutlich erweitern. Rückfragen beim Werk erforderlich.

0 = beständig gegen abtragende Flächenkorrosion
 1 = geringer Angriff durch abtragende Flächenkorrosion
 2 = kaum beständig gegen abtragende Flächenkorrosion
 3 = unbeständig gegen abtragende Flächenkorrosion
 L = Gefahr der Loch-, Spalt- oder Spannungsrissskorrosion

(ausführliche Darstellung siehe Seite 2)

Gruppeneinteilung der NIROSTA®-Marken

	Gr. 1	Gr. 2	Gr. 3	Gr. 4	Gr. 5	4465	4539	4565 S
4000					4401			
4002				4301	4404			
4003				4303	4429			
4006				4306	4435			
4021	4016			4307	4436			
4028	4120			4310	4438			
4031	4305			4311	4439			
4034	4509			4315	4462			
4313	4510	4113		4318	4501			
4512	4511	4521		4541	4561			
4589	4520	4568		4550	4571	4465	4539	4565 S
Temperatur	Gr. 1	Gr. 2	Gr. 3	Gr. 4	Gr. 5	4465	4539	4565 S
20 °C			0	0	0	0	0	0
20 °C	3 L	2 L	2 L	1 L	1 L	0 L	0 L	0
kochend	3 L	3 L	3 L	3 L	3 L	1 L	1 L	1 L
20 °C				2 L	1 L	0	0	0
kochend	2	1	1	0	0	0	0	0
kochend	3	2	2	1	1	0	0	0
20 °C	0	0	0	0	0	0	0	0
20 °C	0	0	0	0	0	0	0	0
20 °C	0	0	0	0	0	0	0	0
20 °C		1		1	0	0	0	0
130 °C	0	0	0	0	0	0	0	0
445 °C	3	3	3	2	2			
20 °C	0	0	0	0	0	0	0	0
20 °C	3	3	2	1	0	0	0	0
70 °C	3	3	2	1	0	0	0	0
kochend	3	3	3	1	1	0	0	0
20 °C	3	3	3	1	0	0	0	0
70 °C	3	3	3	1	0	0	0	0
kochend	3	3	3	2	2	0	0	0
20 °C	3	3	3	1	0	0	0	0
70 °C	3	3	3	1	1	0	0	0
kochend	3	3	3	3	2	1	1	1
20 °C	3	3	3	1	0	0	0	0
70 °C	3	3	3	1	1	0	0	0
kochend	3	3	3	2	2	1	1	1
20 °C	3	3	3	2	1	0	0	0
70 °C	3	3	3	2	2	0	0	0
kochend	3	3	3	3	2	1	1	1
20 °C	3	3	3	1	1	0	0	0
70 °C	3	3	3	2	2	1	1	1
kochend	3	3	3	3	3	2	2	2
20 °C	3	3	3	1	1	0	0	
70 °C	3	3	3	2	2	2	1	2
kochend	3	3	3	3	3	2	2	2
20 °C	3	3	3	3	2	0	0	
70 °C	3	3	3	3	3		1	
kochend	3	3	3	3	3			
20 °C	3	3	3	1	1	1	1	1

Chemische Beständigkeit der NIROSTA®-Stähle.

Angriffsmittel	Formel	Zustand	Konzentration
Schwefelsäure ¹⁾	H ₂ SO ₄		80 %
Schwefelsäure ¹⁾	H ₂ SO ₄		80 %
Schwefelsäure ¹⁾	H ₂ SO ₄		98 % (konzentriert)
Schwefelsäure ¹⁾	H ₂ SO ₄		98 % (konzentriert)
Schwefelsäure ¹⁾	H ₂ SO ₄		98 % (konzentriert)
Schwefelsäure ¹⁾	H ₂ SO ₄		98 % (konzentriert)
Schwefelsäure ¹⁾	rauchend (11 % freies SO ₃)		
Schwefelsäure ¹⁾	rauchend (11 % freies SO ₃)		
Schwefelsäure ¹⁾	rauchend (60 % freies SO ₃)		
Schwefelsäure ¹⁾	rauchend (60 % freies SO ₃)		
Schwefelwasserstoff	H ₂ S	trocken	< 4 %
Schwefelwasserstoff	H ₂ S	trocken	< 4 %
Schwefelwasserstoff	H ₂ S	trocken	< 4 %
Schwefelwasserstoff	H ₂ S	feucht	< 4 %
Schweflige Säure	H ₂ SO ₃	gesättigt	
Schweflige Säure	H ₂ SO ₃	4 bar	
Schweflige Säure	H ₂ SO ₃	5–8 bar	
Schweflige Säure	H ₂ SO ₃	10–20 bar	
Schweflige Säure, Gas (SO ₂)	feucht, frei von SO ₃		
Schweflige Säure, Gas (SO ₂)	feucht, frei von SO ₃		
Schweflige Säure, Gas (SO ₂)	feucht, frei von SO ₃		
Schweflige Säure, Gas (SO ₂)	feucht, frei von SO ₃		
Schweinfurter Grün	Cu(CH ₃ COO) ₂ · 3Cu(AsO ₂) ₂		
Seewasser ²⁾			
Seewasser ²⁾			
Seife			
Senf			
Silberbromid	AgBr	gesättigt	
Silberchlorid	AgCl	gesättigt	
Silbernitrat	AgNO ₃		10 %
Silbernitrat	AgNO ₃	Schmelzfluss	
Soda	siehe Natriumcarbonat		
Spinnbad (Viscosebad)			bis 10 % H ₂ SO ₄
Spinnbad (Viscosebad)			über 10 % H ₂ SO ₄
Stearinsäure	C ₁₇ H ₃₅ COOH		
Stearinsäure	C ₁₇ H ₃₅ COOH		
Sublimat	siehe Quecksilber-II-chlorid		
Sulfitlauge	siehe Calciumbisulfit		
Superphosphat	Ca(H ₂ PO ₄) ₂ + CaSO ₄ + 3 % H ₂ SO ₄		
Tannin	siehe Gerbsäure		
Teer, rein			
Terpentinöl			

¹⁾ Oxidierende Bedingungen können die Einsatzmöglichkeiten nichtrostender Stähle deutlich erweitern. Rückfragen beim Werk erforderlich.

²⁾ Abhängig von Betriebsbedingungen.

Chemische Beständigkeit der NIROSTA®-Stähle.

Angriffsmittel	Formel	Zustand	Konzentration
Tetrachlorkohlenstoff	siehe Kohlenstofftetrachlorid		
Thioglykolsäure	HSCH ₂ COOH		
Tinte	siehe Eisengallustine		
Toluol	C ₆ H ₅ CH ₃		
Toluolsulfonchloramidnatrium, p- (Chloramin T.)	CH ₃ C ₆ H ₄ SO ₂ NCINa · 3H ₂ O	kalt gesättigt	
Toluolsulfonchloramidnatrium, p- (Chloramin T.)	CH ₃ C ₆ H ₄ SO ₂ NCINa · 3H ₂ O		kalt und heiß konzentriert
Trichloressigsäure	CCl ₃ COOH		80 %
Trichlorethylen	C ₂ HCl ₃	wasserfrei	
Trinatriumphosphat	siehe Natriumphosphat tert.		
Vaseline			
Waschmittel			
Wasser ¹⁾ (Leitungswasser)			
Wasser ²⁾ [Grubenwasser (saure Wasser)]			
Wasserdampf			
Wasserglas			
Wasserstoffsuperoxid ³⁾	H ₂ O ₂		
Wein ⁴⁾ (Weiß- und Rotwein)			
Weinessig	siehe Essig		
Weingeist	siehe Ethylalkohol		
Weinsäure	COOH(CHOH) ₂ COOH		10 %
Weinsäure	COOH(CHOH) ₂ COOH		10 %
Weinsäure	COOH(CHOH) ₂ COOH		50 %
Weinsäure	COOH(CHOH) ₂ COOH		50 %
Weinstein	siehe Kaliumbitartrat		
Xylole	C ₆ H ₄ (CH ₃) ₂		
Zink	Zn	geschmolzen	
Zinkchlorid	ZnCl ₂	kalt gesättigt	
Zinkchlorid	ZnCl ₂	kalt gesättigt	
Zinkchlorid	ZnCl ₂	kalt und heiß gesättigt	
Zinkcyanid	Zn(CN) ₂ mit Wasser angefeuchtet		
Zinksulfat	ZnSO ₄ · 7H ₂ O	kalt gesättigt	
Zinksulfat	ZnSO ₄ · 7H ₂ O	heiß gesättigt	
Zinn	Sn	geschmolzen	
Zinn	Sn	geschmolzen	
Zinn	Sn	geschmolzen	
Zinn-II-chlorid	SnCl ₂ · 2H ₂ O	heiß gesättigt	
Zinn-II-chlorid	SnCl ₂ · 2H ₂ O	heiß gesättigt	
Zinn-IV-chlorid	SnCl ₄	kalt gesättigt	
Zinn-IV-chlorid	SnCl ₄	kalt und heiß gesättigt	
Zinnammoniumhexachlorid (Pinksalz)	(NH ₄) ₂ (SnCl ₆)	kalt gesättigt	

¹⁾ Bei Leitungswasser ist die Zusammensetzung des Wassers (bes. der Chloridgehalt) von maßgebendem Einfluss auf die Beständigkeit der Stähle. Rückfrage empfohlen.

²⁾ Loch- und Spaltkorrosionsgefahr sehr stark abhängig von der Zusammensetzung des Grubenwassers, besonders der Chloridkonzentration.

³⁾ Bei sehr hoher Konzentration und unzureichender Stabilisierung unter Umständen unerwünscht hohe Selbstzersetzung an Rostfreioberflächen.

⁴⁾ Durch die Werkstoffe ab Gruppe 5 und aufwärts keine Geschmacksbeeinflussung.

0 = beständig gegen abtragende Flächenkorrosion
 1 = geringer Angriff durch abtragende Flächenkorrosion
 2 = kaum beständig gegen abtragende Flächenkorrosion
 3 = unbeständig gegen abtragende Flächenkorrosion
 L = Gefahr der Loch-, Spalt- oder Spannungsrissskorrosion

(ausführliche Darstellung siehe Seite 2)

Gruppeneinteilung der NIROSTA®-Marken

	Gr. 1	Gr. 2	Gr. 3	Gr. 4	Gr. 5	4465	4539	4565 S
4000					4401			
4002				4301	4404			
4003				4303	4429			
4006				4306	4435			
4021	4016			4307	4436			
4028	4120			4310	4438			
4031	4305			4311	4439			
4034	4509			4315	4462			
4313	4510	4113		4318	4501			
4512	4511	4521		4541	4561			
4589	4520	4568		4550	4571	4465	4539	4565 S
Temperatur	Gr. 1	Gr. 2	Gr. 3	Gr. 4	Gr. 5	4465	4539	4565 S
20 °C und kochend					1	0	0	0
20 °C und kochend	0	0	0	0	0	0	0	0
20 °C				1 L	0 L	0 L	0 L	0
kochend				1 L	0 L	0 L	0 L	0 L
20 °C				2 L	1 L	0 L	0 L	
kochend	0	0	0	0	0	0	0	0
20 °C und heiß	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0
20 °C	0 L	0 L	0 L	0	0	0	0	0
20 °C	1 L	1 L	0 L	0 L	0 L	0	0	0
400 °C	0	0	0	0	0	0	0	0
20 °C und kochend	0	0	0	0	0	0	0	0
20 °C	0	0	0	0	0	0	0	0
20 °C und heiß				0	0	0	0	0
20 °C	1	0	0	0	0	0	0	0
kochend	2	2	0	0	0	0	0	0
20 °C	2	1	0	0	0	0	0	0
kochend	3	2	2	2	1	0	0	0
20 °C und kochend	0	0	0	0	0	0	0	0
500 °C	3	3	3	3	3			
20 °C	1 L	1 L	1 L	0 L	0 L	0 L	0 L	0
45 °C				2 L	1 L	0 L	0 L	0 L
kochend	3 L	3 L	3 L	3 L	2 L	1 L	1 L	1 L
20 °C	1	1	0	0	0	0	0	0
20 °C und kochend				0	0	0	0	0
kochend	2	2	0	0	0	0	0	0
200 °C	2	2	0	0	0	0	0	0
400 °C	3	3	1	1	1			
600 °C	3	3	3	3	3			
50 °C	3 L	2 L	2 L	1 L	0 L			
kochend	3 L	3 L	3 L	3 L	3 L			
20 °C	3 L	3 L	3 L	3 L	2 L			
kochend	3 L	3 L	3 L	3 L	3 L			
20 °C	2 L	2 L	1 L	1 L	0 L			

Chemische Beständigkeit der NIROSTA®-Stähle.

Angriffsmittel	Formel	Zustand	Konzentration
Zinnammoniumhexachlorid (Pinksalz)	$(\text{NH}_4)_2(\text{SnCl}_6)$		
Zitronensaft			
Zitronensäure	$\text{HOC}(\text{CH}_2\text{COOH})_2\text{COOH} \cdot \text{H}_2\text{O}$		1%
Zitronensäure	$\text{HOC}(\text{CH}_2\text{COOH})_2\text{COOH} \cdot \text{H}_2\text{O}$		1%
Zitronensäure	$\text{HOC}(\text{CH}_2\text{COOH})_2\text{COOH} \cdot \text{H}_2\text{O}$		10%
Zitronensäure	$\text{HOC}(\text{CH}_2\text{COOH})_2\text{COOH} \cdot \text{H}_2\text{O}$		10%
Zitronensäure	$\text{HOC}(\text{CH}_2\text{COOH})_2\text{COOH} \cdot \text{H}_2\text{O}$		25%
Zitronensäure	$\text{HOC}(\text{CH}_2\text{COOH})_2\text{COOH} \cdot \text{H}_2\text{O}$		25%
Zitronensäure	$\text{HOC}(\text{CH}_2\text{COOH})_2\text{COOH} \cdot \text{H}_2\text{O}$		50%
Zitronensäure	$\text{HOC}(\text{CH}_2\text{COOH})_2\text{COOH} \cdot \text{H}_2\text{O}$		50%
Zitronensäure	$\text{HOC}(\text{CH}_2\text{COOH})_2\text{COOH} \cdot \text{H}_2\text{O}$	3 bar	5%
Zuckerlösung			

ThyssenKrupp Nirosta GmbH

Oberschlesienstr. 16
47807 Krefeld
Großkunden Postleitzahl:
47794 Krefeld
Tel. +49(0)21 51 83-01
Fax +49(0)21 51 83-2022
www.nirosta.de
marketing@tkn-irosta.thyssenkrupp.com

Produkte aus Kalt- und Warmbreitband

Über die Zentrale in Krefeld erreichen Sie:

Vertrieb Westeuropa

– Handel und Service-Center
– Automobil-, Rohrindustrie
Weiterwalzer,
Investitionsgüter
– Konsumgüter, Architektur
Logistik-Center
Technischer Produktservice
Marketing

Profitcenter Präzisionsband

Verkauf und Technischer
Produktservice
Volmestr. 69
58579 Schalksmühle
Postfach 2140
58574 Schalksmühle
Tel. +49(0)23 55 81-0
Fax +49(0)23 55 81-200

Lieferprogramm

- kaltgewalztes Band und Blech
- warmgewalztes Band und Blech
- Präzisionsband

in den Stahlsorten

- NIROSTA® nichtrostend
- THERMAX® hitzebeständig

Verkauf USA und Kanada

ThyssenKrupp Nirosta
North America, Inc.
2275 Half Day Road, Suite 160
Bannockburn, Illinois 60015
Tel. +1 847 317 1400
Fax +1 847 317 1404

Vertrieb übrige Länder

ThyssenKrupp Stainless
Export GmbH
Hans-Günther-Sohl-Str. 1
40235 Düsseldorf
Postfach 10 10 46
40001 Düsseldorf
Tel. +49(0)211 967-0
Fax +49(0)211 967-59 39



Alle Produktionsstätten von
ThyssenKrupp Nirosta
sind nach ISO 9001 zertifiziert.

