



Allgemeines über nichtrostende Stähle	2
Empfehlungen zur Erlangung einer besseren Korrosionsbeständigkeit.....	2
1. Beizen	2
2. Passivierung	2
3. Entfernung vom Flugrost.....	2
Wahl der INOX-Stahl-Qualität.....	3
1. Austenitische Chrom-Nickel-Stähle,	3
2. Ferritische Chromstähle,	3
3. Martensitische Chromstähle	4
Allgemeines über den Magnetismus von nichtrostenden Stählen.....	5
Bearbeitung der nichtrostenden Stähle	5
Die Pflege von nichtrostendem Stahl.....	6
1. Leichte Verschmutzung (Staub, Russ usw.).....	6
2. Festhaltende Verschmutzung (feuchter, fettiger Schmutz)	6
3. Wasserflecken, Kesselstein	6
4. Fette, Öle, Fingerabdrücke	6
5. Fremdrost, Flugrostansatz	6
6. Rückstände in Lagertanks	7
7. Allgemeine Regel.....	7
Anmerkung in eigener Sache	



Allgemeines über nichtrostende Stähle

Wichtigste Charakteristik des nichtrostenden Stahls ist ein relativ hoher Chromgehalt. Letzterer erzeugt eine sehr dünne und unsichtbare Schicht (ca. 40 Angström), genannt Passivitätsfilm, der den Stahl korrosionsfest macht. Mit einem Chromgehalt von mindestens 12% wird der Stahl als nichtrostend bezeichnet.

Die nichtrostenden Stähle bieten eine hohe Festigkeit gegen das Phänomen der Korrosion, die sich in aggressiven flüssigen und gasförmigen Medien entwickeln.

Sie erlauben die Verwirklichung von Apparaten und Verbindungselementen, die praktisch unempfindlich gegen diese Angriffe sind. Von Fall zu Fall muss aber der geeignete Werkstoff gewählt werden.

Zur Korrosionsfestigkeit des Stahls gesellen sich noch spezielle mechanische Eigenschaften, so dass das Material einen sehr kleinen Verschleiß und damit eine außerordentliche Lebensdauer garantiert.

Empfehlungen zur Erlangung einer besseren Korrosionsbeständigkeit

1. Beizen

In einer Lösung aus Salpetersäure von 36° Be verdünnt auf 10% und Fluorwasserstoff (65% verdünnt auf 20%). Reichlich spülen.

2. Passivierung

Die dünne, passive Oberschicht, die das Oxydieren der nichtrostenden Stähle verhindert, bildet sich auf natürliche Weise im Kontakt mit der Luft. Sie formiert sich auch wieder, wenn der Stahl mechanisch bearbeitet wird. Zur größeren Sicherheit ist zu empfehlen, die bearbeiteten Werkstücke in einer kalten Lösung aus Salpetersäure von 36° Be, verdünnt auf 20% zu behandeln. Reichlich im Wasser spülen. Die Teile vor der Behandlung sorgfältig entfetten.

3. Entfernung vom Flugrost

Sich während der Bearbeitung abreißende Eisenpartikel, z.B. von den Schnittwerkzeugen oder Schleifstaub herrührend, können das nichtrostende Material leicht angreifen.

Dies kann den Beginn einer Korrosion hervorrufen und wie eine oberflächliche Verrostung aussehen. Im ersten Moment wird an der Qualität des nichtrostenden Stahls gezweifelt. Um dieses Phänomen zu eliminieren, genügt es, die bearbeiteten Teile in eine Lösung aus Salpetersäure von 36° Be, verdünnt auf 25% und bei Raumtemperatur zu tauchen.

Die Dauer des Tauch-Prozesses hängt von der Masse der zu entfernenden Korrosionsschicht ab.



Wahl der INOX-Stahl-Qualität

Die Korrosions-Phänomene in natürlicher oder industrieller Umgebung sind sehr umfangreich. Um allen Ansprüchen möglichst vollkommen zu entsprechen, wurden zahlreiche nichtrostende Stahlqualitäten entwickelt.

Die nichtrostenden Stähle werden nach ihrem kristallinen Gefüge, das sie nach Warmbehandlung aufweisen, in 3 Kategorien eingeteilt.

1. Austenitische Chrom-Nickel-Stähle.

sind nicht härtbar. Sie werden so genannt, weil sie außer ihren Grundelementen Chrom (12-26%.) und Nickel (6-30%), auch noch Titan, Niob, Kupfer, Molybdän, Phosphor, Schwefel und Selen enthalten können. Sie haben eine Austenit-Struktur.

Diese Stähle sind durch eine hohe Korrosions-Festigkeit in Säuremedien wie auch in Industrie und Meeres-Atmosphären gekennzeichnet. Durch Beigabe von Molybdän wird die Korrosions-Festigkeit gegen Schwefelsäure und salzsäurehaltige Lösungen wesentlich erhöht. Sie erlauben die Lösung der meisten Korrosionsprobleme. Guten Widerstand gegen die Oxydation in erhitzten Medien.

Durch Warmbehandlungen erhärten sich diese Stähle nicht. Dagegen erhöhen sich ihre mechanischen Eigenschaften durch Kaltverformung. Die Stähle erreichen die beste Korrosionsfestigkeit und Dehnbarkeit nach sorgfältigem Lösungsglühen zwischen 1050-1150°C und schneller Abkühlung. Die Stähle sind in geglühtem Zustand unmagnetisch. Ihre mechanischen Eigenschaften und die Korrosionsfestigkeit sind bei tiefen Temperaturen bemerkenswert.

Bei hohen Temperaturen kann ihr Korrosionsverhalten durch Beigabe von Molybdän und Niob verbessert werden. Die Stähle können kaltverformt, abgekanetet, tiefgezogen usw. werden. Ihre spanabhebende Bearbeitung ist hingegen weniger gut als die der anderen Qualitäten. Dies durch ihre Empfindlichkeit gegen Kalthärtung. Für die spanabhebende Bearbeitung sind die Stahlqualitäten mit Schwefelgehalt vorzuziehen.

2. Ferritische Chromstähle.

sind nicht härtbar, magnetisch. Sie werden so genannt, weil sie außer ihren Grundelementen Chrom (14-27%) und Kohlenstoff (0,05-0,35%), eine Struktur aus Ferrit haben. Sie können kleine Prozentsätze von Kupfer, Molybdän, Silizium und Nickel enthalten. Diese Stähle sind nicht härtbar und haben eine weniger gute Korrosions-Festigkeit als die austenitischen Stähle, aber genügend bei normaler Temperatur und gegen eine Oxydation bis zu 800-1100°C. Sie sind speziell gegen Salpetersäure angezeigt. Um die besten mechanischen Eigenschaften und eine gute Korrosionsfestigkeit zu erreichen, ist es nötig, die Stähle zu glühen und eine rasche Abkühlung ab 800°C folgen zu lassen. Die mechanischen Eigenschaften können zirka mit denjenigen von normalem Stahl verglichen werden.

Ihre Zähigkeit sinkt schnell bei Temperaturen unter 0°C. Gute Schweißbarkeit (nur bei Qualitäten ohne Schwefelgehalt). Nach dem Schweißen ist ein Ausglühen notwendig. Sie eignen sich speziell zum Kaltziehen und Kaltpressen, ihre Staucheigenschaften sind vorzüglich. Kalthärtung zirka gleich wie bei normalem Stahl. Ihre spanabhebende Bearbeitung ist gut, speziell bei Qualitäten mit Schwefelgehalt.



3. Martensitische Chromstähle

sind härtbar und magnetisch. Ihre Zusammensetzung auf Chrom-Basis (11,5-17%) hat die Besonderheit, dass sich nach Erhitzung, während der Abkühlung Martensit bildet. Sie können bis zu 2,5% Nickel, 0,6% Molybdän und 0,5% Schwefel enthalten. Sie sind magnetisch. Sie erhärten sich also, wobei mannigfache mechanische Eigenschaften, wie Abhängigkeit ihres Kohlenstoffgehaltes

und der Warmbehandlung erzielt werden können. Sie können eine Rockwell-Härte bis zu 60 HRC erreichen. In gemäßigt aggressiven Medien und bis zu Temperaturen von 650°C besitzen sie eine gute Korrosionsfestigkeit, die aber unter derselben von ferritischen Stählen liegt. Die Korrosionsfestigkeit hängt vom Behandlungszustand ab. Passivierung obligatorisch. Ihre Zähigkeit erhöht sich bei einem Kohlenstoff-Gehalt größer als 0,15%, nimmt aber bei Temperaturen unter 0° C deutlich ab. Die Qualitäten mit schwachem Chrom-Gehalt haben sehr gute Eigenschaften für die Kraftverformung.

Diese Stähle sind schweißbar, (außer denselben mit Schwefelgehalt). Es wird geraten, Vorsichtsmaßnahmen vorzusehen, indem das Material zuerst vorgewärmt und nach dem Schweißen ausgeglüht wird. Rissbildungen können so verhindert werden. Die Beifügung von Schwefel erhöht wesentlich die Bearbeitbarkeit, ohne die mechanischen Eigenschaften zu vermindern.



Allgemeines über den Magnetismus von nichtrostenden Stählen

Die nichtrostenden Chromstähle haben die gleiche kristallgraphische Struktur wie die normalen Stähle (Struktur Alpha) und sind magnetisch.

Die Beigabe von Nickel verändert die Struktur. Sie wird dadurch austenitisch (Struktur Gamma) und unmagnetisch.

Der so erhaltene Chrom-Nickel-Stahl hat unglücklicherweise keine beständige Struktur. Er hat Tendenz auf eine Struktur vom Typ Alpha, also magnetisch, zurückzukommen. Dies hängt von seiner chemischen Zusammensetzung und der Einwirkung diverser äußerer Einflüsse (Temperatur, Kaltverfestigung, Verformung usw.) ab.

Je nach Verhältnis seiner Bestandteile und von einer Schmelze zur anderen, kann der nichtrostende Stahl eine mehr oder weniger große Neigung zum Magnetismus haben. Schaeffler definiert in einem Diagramm die austenitische, unmagnetische Struktur eines Stahls, der 17,5% Chrom und 11,4% Nickel enthalten sollte und sich in lösungsgeglühtem Zustand befindet. Dies entspricht einem Stahl vom Typ 18/8. Leider sind die nichtrostenden Stähle vom Typ 18/8 sehr empfindlich gegen Kalthärtung. Wie weiter oben erwähnt, kann dieses Phänomen die Rückbildung in die Struktur Alpha bewirken. Dies erklärt, dass sich lösungsgeglühtes, unmagnetisches Material nach dem Ziehen kalt härtet und teilweise magnetisch werden kann.

Das Auftreten von Magnetismus während des Kalthärtens ist ein Phänomen, das von einer Schmelze zur anderen, der Natur des Stahls entsprechend, trotz identischen Analysen, variiert. Diese Stähle sind unbedingt von guter Qualität und weisen die normalen nichtrostenden Eigenschaften auf. Wenn ein unbedingt unmagnetischer Stahl verlangt wird, müssen Qualitäten mit 25% Chrom und 20% Nickel gewählt werden. Der Unannehmlichkeit des auftretenden Magnetismus in den Qualitäten 18/8 kann durch ein Lösungsglühen oder durch ein Ausglühen bei 1050°C und rascher Abkühlung begegnet werden. Diese Behandlung ergibt, im Gegensatz zu den härtbaren Stählen, eine Verminderung der Härte. Ebenfalls löst sich der Kohlenstoff auf, was zu einer Rückkehr zur Gamma-Struktur führt, also unmagnetisch.

Bearbeitung der nichtrostenden Stähle

Die austenitischen nichtrostenden Stähle haben ungefähr die gleichen Bearbeitungseigenschaften wie die auf 80-100 kg/mm² vergüteten Stähle.

Die ferritischen und martensitischen nichtrostenden Stähle lassen sich unter gleichen Bedingungen wie Baustähle von ähnlicher Härte bearbeiten.

Die Schnittgeschwindigkeiten für die diversen Qualitäten variieren zwischen 20-60 m/min. Bei Qualitäten ohne Schwefelgehalt 20-30 m/min., mit Schwefelgehalt 40-60 m/min. Die Schneidwerkzeuge müssen einen Schnittwinkel von mindestens 15° aufweisen, die Schnittkanten immer scharf und ihre Spanabrollflächen gut poliert sein. In allen Fällen ist die Wahl einer kleineren Schnittgeschwindigkeit, dafür aber einem leicht größeren Vorschub zu empfehlen. Die Schneidöle müssen im Überfluss und unter hohem Druck verwendet werden. Es gibt übrigens speziell für die Bearbeitung von nichtrostendem Stahl entwickelte Schneidöle. Ihr Schneidöllieferant kann Sie beraten.



Die Pflege von nichtrostendem Stahl

Die hohe Beständigkeit der Chrom-Nickel-Stähle ist nur gewährleistet, wenn die Oberflächen der daraus hergestellten Teile metallisch blank bleiben.

Regelmäßiges Säubern erhält dem nichtrostenden Chrom-Nickel-Stahl, der zu jenen Werkstoffen gehört, die sich am leichtesten reinigen und sauber halten lassen, seinen ursprünglichen Glanz. Schwere Schmutzschichten, die chlorhaltige Salze oder Fremdrost enthalten, können unter Umständen im Laufe der Zeit durch einen längeren Entzug von Sauerstoff an der Stahloberfläche zu Verfärbungen oder lokalen Korrosionen führen.

1. Leichte Verschmutzung (Staub, Russ usw.)

Reinigen der Stahloberfläche mit schwach alkalischen oder synthetischen Reinigungsmitteln. Auch Mittel, die Soda, Ammoniak, Borax, Perborate oder Phosphate enthalten, sind sehr geeignet.

2. Festhaltende Verschmutzung (feuchter, fettiger Schmutz)

Waschen mit synthetischen Reinigungsmitteln unter Zusatz eines leichten Polier- oder Scheuermittels, Hochglanzpolierte Teile müssen sorgfältig behandelt werden, da grobe Scheuermittel Reibspuren und matte Stellen hinterlassen können. Geschliffene Oberflächen lassen sich ohne weiteres mit handelsüblichen Scheuermitteln, in hartnäckigen Fällen sogar mit einem feinkörnigen Schmirgelpapier reinigen. Es ist jedoch darauf zu achten, dass in Schleifrichtung gerieben wird.

3. Wasserflecken, Kesselstein

Ablagerungen durch eingetrocknetes Leitungswasser sind nicht schädlich, können aber polierte Oberflächen unansehnlich machen. Wenn das Abreiben mit einem üblichen Reinigungsmittel nicht genügt, verschwindet der Flecken ganz sicher mit Essig oder verdünnter Phosphorsäure. Nachtrocknen gereinigter aber noch nasser polierter Teile verhindert die Bildung von Wasserflecken.

4. Fette, Öle, Fingerabdrücke

Bei polierten Oberflächen genügt meistens eine Reinigung mit warmem Wasser und einem synthetischen Reinigungsmittel, eventuell unter Zusatz eines milden Poliermittels.

Festhaftende schwere und zähe Fette (besonders auf geschliffenen Stahloberflächen) müssen mit organischen Lösungsmitteln wie Toluol, Xylol, Tetrachlorkohlenstoff, Mineralöledestillate, Benzin, Nitroverdünner, Aceton oder Methyl-Ethyl-Keton, Perchlorethylen, Alkohol usw. entfernt werden. Bei grobkörnigem Schliff muss eventuell mit einem Scheuermittel nachgerieben werden. Die organischen Lösungsmittel, besonders die chlorierten, können gesundheitsschädlich sein; sie dürfen also nicht eingeatmet werden. Zudem sind, mit Ausnahme des Tetrachlorkohlenstoffes, alle die erwähnten Lösungsmittel feuergefährlich.

5. Fremdrost, Flugrostansatz

lässt sich in den meisten Fällen mit einem üblichen Putzmittel abscheuern oder durch Abreiben mit feuchtem Kleesalz entfernen. In schweren Fällen, wo sich der Rost schon in die Stahloberfläche hineingefressen hat, ist ein gründliches Beizen oder sogar Schleifen notwendig.



6. Rückstände In Lagertanks

In diesem Fall kann man nicht von eigentlichen Verunreinigungen sprechen, sondern es handelt sich meistens um Ausscheidungen oder Sedimentationen aus der gelagerten Flüssigkeit, z. B. Wein, Bier, Milch, Obstsaft usw. Feste Rückstände wie Weinstein besitzen auf der glatten Oberfläche des nichtrostenden Stahls keine starke Haftung und lassen sich auf mechanischem Weg (mittels einer starken Bürste) relativ leicht entfernen. Härtere Ablagerungen können durch Dämpfen mit nachfolgendem Abschrecken durch kaltes Wasser zum Abplatzen gebracht werden. Eine Nachbehandlung mit Bürsten (die heute vorwiegend in Brauereien für Tankreinigungen verwendet werden) ergibt eine einwandfreie Oberfläche. Bei chemischer Reinigung können ohne weiteres starke Laugen (Soda, Natronlauge usw.) oder Säuren (Salpetersäure, Phosphorsäure, Oxalsäure) verwendet werden.

Bei Reinigung und Sterilisation mit chlorhaltigen Verbindungen, z. B. bei Kaliumhypochlorit, muss besonders vorsichtig gearbeitet werden, da sich diese Verbindungen zersetzen und freies Chlor abspalten, oder sie hydrolisieren und bilden Salzsäure.

Bei längerer Einwirkung kann deshalb Lochfraß entstehen. Aus diesem Grund sollten die Gegenstände nicht länger als 1-2 Stunden mit der Reinigungslösung in Kontakt bleiben. Auf jeden Fall hat anschließend ein gründliches Spülen zu erfolgen.

7. Allgemeine Regel

Scharfe Stahlwerkzeuge, Schleifsteine, Drahtbürsten und Stahlwolle aus gewöhnlichem Stahl, Feilen usw. dürfen nie zur Reinigung von nichtrostendem Chrom-Nickel-Stahl benutzt werden, da hässliche Kratzer und Rinnen sowie Fremdstoffbildung die Folge sein könnten.

Nach Beendigung von Unterhalts- oder Reinigungsarbeiten im Innern eines Behälters ist der Entfernung aller metallischer Teile wie Werkzeuge, Schrauben, Bolzen, Rohrstücke besondere Achtung zu schenken, um allfällige galvanische Korrosion zu verhindern.

Sollten Sie weitere Fragen im Zusammenhang mit nichtrostenden Stählen haben, so wollen Sie diese bitte mit uns besprechen.

Wir stehen Ihnen gerne zur Verfügung.

Diese Druckschrift gibt einen Überblick über die Vielfältigkeit und die Eigenschaften unserer Edelstähle. Die Gewährleistung bestimmter Eigenschaften und Werte bedarf jedoch in jedem Einzelfall einer ausdrücklichen, schriftlichen Vereinbarung.

Auch bitten wir um Verständnis, dass Abmessungen in unserem Lieferprogramm aufgrund von Kundenwünschen nicht mehr nachdisponiert werden, gleichzeitig können neue Abmessungen aufgenommen werden. Fragen Sie uns kurz, um Abmessungen und Bestände zu überprüfen.

Durch die umfangreichen Tabellen können sich Druckfehler eingeschlichen haben. Wir übernehmen daher keine Gewähr auf Richtigkeit. Lassen Sie uns die Werte bei Ihrer Anfrage überprüfen und bestätigen.