

Hat viel, kann viel: Wie Sie aus INOX die besten Bauteile machen.

Nichtrostende Stähle praxisnah im Detail vorgestellt.





Einleitung

Nichtrostende Stähle zählen dank ihrer unterschiedlichen Gefügestrukturen zu den Lieblingen in der Bauteilfertigung: Austenitische, ferritische, martensitische und auch Duplex Stähle bieten alles, was in puncto Korrosionsstabilität, Magnetismus, Wärmeleitfähigkeit, Span- und Schweiß-

barkeit, Zugfestigkeit oder elektrischer Leitfähigkeit von den unterschiedlichsten Branchen gefragt ist.

Dieses Whitepaper vermittelt wertvolles Praxiswissen wie Sie Potenziale bei der Bauteilfertigung noch besser nutzen und welche Grenzen Sie kennen sollten.



Hat viel, kann viel: Wie Sie aus INOX die besten Bauteile machen.

INOX kennt viele Namen: Ursprünglich aus dem französischen „inoxidable“ abgeleitet, wollte man in den Anfängen der Metallverarbeitung damit lediglich zum Ausdruck bringen, dass das Material nicht rostet. Sicher begegnen Ihnen als Meister in der Fertigung oder als Werker häufig auch andere Bezeichnungen wie z. B. Nichtrostender Stahl, Edelstahl Rostfrei, V2A, V4A, NIROSTA – ehemals durch ThyssenKrupp so benannt, Remanit (Edelstahlmarke aus dem Haus Witten-Krefeld), Cromargan (Handelsname von WMF), Stainless Steel oder eben INOX, um die meisten gebräuchlichen Marken zu benennen.

Wenn Stähle in der Legierung über einen Chromgehalt von mindestens 10,5 % verfügen, gelten sie als rost- und säurebeständig. Die dadurch auf der Oberfläche entstehende Schutzschicht aus Chrom-

oxid – auch Passivschicht genannt – verhindert die Korrosion. Mit Erhöhung des Chromgehaltes und/oder dem Zufügen weiterer Legierungsbestandteile lässt sich die Korrosionsbeständigkeit erhöhen.

INOX lässt sich also vereinfacht ausgedrückt als Chrom-Nickel-Stahl beschreiben, der alle guten Eigenschaften aus Eisen und Chrom, Nickel, Molybdän oder Mangan in sich vereint. So erklärt sich auch, warum es für den Begriff „rostfrei“ einen so großen Interpretationsspielraum gibt. Kontakt mit Wasser, Salz oder Säuren? INOX hält alles aus.

Wie lange, hängt wie beschrieben von der individuellen Beschaffenheit ab. Zudem wird INOX im industriellen Umfeld wegen folgender **Eigenschaften** als Werkstoff geschätzt:

- Elektrisch leitfähig (in Abhängigkeit von der Legierung unterschiedlich stark)
- Hohe Elastizität
- Gute Wärmeleitfähigkeit (differiert je nach Zusammensetzung)
- Gut zu beschichten (je nach Legierungsbestandteilen)

All das veranschaulicht: Stahl ist nicht gleich Stahl. Dieses Whitepaper stellt deshalb **nichtrostende Stähle im Detail** vor. Es befasst sich mit den verschiedenen Gruppen und deren unterschiedlicher Eigenschaften. Zudem beleuchtet es die wesentlichen Fakten für den Arbeitsschutz, bevor es die wichtigsten Bearbeitungsverfahren für INOX vorstellt. Zudem gibt es Ihnen als Meister in der Produktion oder Werker an der Maschine wertvolle Tipps für die tägliche Praxis.

Stahl ist nicht gleich Stahl.

Korrosionsbeständige Stähle werden in **austenitisch, ferritische und martensitische** unterteilt und sind in der Industrie in folgenden Erzeugnisformen gängig:

► Bleche, Bänder ► Drähte ► Stäbe (flach, vierkant, rund) ► Profile (U, T, L)

Der Zähe unter den Harten: Austenitischer Stahl.

Austenitischer Stahl hat einen Nickelanteil von mehr als 8 % und zeigt eine kubisch flächenzentrierte Kristallstruktur. Er gilt als sehr zäher Stahl, der nicht zu härten und nicht vergütbar ist. Ebenfalls zu beachten: dieser Stahl kann nicht magnetisiert werden. Im industriellen Umfeld wird er aufgrund seiner guten mechanischen Eigenschaften und der enorm hohen Korrosionsstabilität eingesetzt.

Als Meister in der Fertigung sind für Sie Werkstoffe wie beispielsweise 1.4301 (X5CrNi18-10, AISI 304), 1.4401 (X5CrNiMo17-12-2, AISI 316) oder auch 1.4404

(X2CrNiMo17-12-2, AISI 316L) besonders interessant: Sie halten selbst unter widrigsten und aggressivsten Einsatzbedingungen Korrosionsangriffen stand.

Wissenswert: In Kombination mit der austenitischen Gefügestruktur und der daraus resultierenden hohen Verformbarkeit entstehen Zähigkeitseigenschaften, die austenitische Stähle auch bei niedrigen Einsatztemperaturen zu optimalen Werkstoffen machen.

Leider nicht ganz ohne Nachteil:
Was zäh ist, ist gleichzeitig sehr schwer spanbar.

Folgende **Merkmale** für austenitischen Stahl mit hohem Nickelanteil lassen sich zusammenfassen:

- Hervorragende Korrosionsstabilität
- Überwiegend unmagnetisch
- Schwer spanbar
- Niedrige Streckgrenze
- Hohe Zugfestigkeit
- Hoher Wärmeausdehnungskoeffizient
- Nicht durch konventionelle Wärmebehandlungsprozesse härtbar
- Gut schweißbar

Folgende **Branchen** schätzen die genannten Eigenschaften austenitischer Stähle für ihre Produktion:

- Automotive-Industrie
- Medizintechnik
- Zahntechnik
- Bauindustrie

Der ist ganz hart im Nehmen: Martensitischer Edelstahl.

Verglichen mit austenitischem Stahl besteht **martensitischer Edelstahl** aus einer Legierung, die mehr Chrom (17 %) und üblicherweise kein Nickel enthält. Zudem sind 12 % Eisen und 0,10 % Kohlenstoff enthalten. Martensitische Stähle zählen zu den här- und vergütbaren Werkstoffen und sind zudem magnetisierbar. Sie sind sehr verschleißfest und zeigen sich im Gegensatz zu austenitischen Stählen

unter dem Mikroskop mit einer kubisch raumzentrierten Kristallstruktur. Bildlich gesprochen enthält nicht nur jede Ecke eines Würfels Atome, sondern auch seine Mitte. Martensitische Stähle zählen zu den weniger korrosionsbeständigen Werkstoffen, was sich durch ihren Kohlenstoffanteil begründet.



Folgende andere positive **Eigenschaften** lassen sich aber für diesen Werkstoff zusammenfassen:

- Hohe Festigkeit
- Hohe Steifigkeit
- Gute Korrosionsbeständigkeit
- Große Dauerstandfestigkeit bei hohen Temperaturen (650 °C z. B. in Dampfturbinen)
- Geeignet für hohe Drücke (dann niedrige Temperaturen)

In diesen **Branchen** finden sich martensitische Stähle aufgrund der genannten Eigenschaften deshalb bevorzugt:

- In der Luft- und Raumfahrt
- Bei der Stromerzeugung
- In der Öl- und Gasgewinnung

Der besonders Beliebte: Ferritischer Stahl.

Das Wichtigste vorab: **Ferritische Stähle** zählen zu den nichtrostenden Stählen, die zäh sind und sich weder härten noch vergüten lassen. Was sie aber sind: magnetisierbar.

Experten differenzieren diese Stahl-Art zusätzlich, wobei diese untergeordneten Spezialstähle nicht Teil dieses Papers sind. Vielleicht kann Ihnen als Werker das Wissen darüber dennoch einmal nützlich sein. Zu den Spezialstählen gehören:

- ① Werkstoffe mit 10 bis 14 % Chrom und geringer Korrosionsbeständigkeit
- ② Werkstoffe mit ca. 14 bis 18 % Prozent Chrom und höhere Korrosionsbeständigkeit
- ③ Werkstoffe mit ca. 14 bis 18 % Prozent Chrom und ggf. Titan oder Niob



Folgende **Eigenschaften** charakterisieren Ferritische Stähle:

- Schwer schweißbar
- Nicht härtbar
- Leicht zerspanbar
- Beständig gegen Lochfraß
- Besonders widerstandsfähig gegen Chlorid
- Neigt dazu bei extrem hohen Temperaturen spröde zu werden
- Weniger elastisch
- Nur kalt formbar
- Ermüdet wegen des fehlenden Nickels ggf. schneller

In diese **Branchen** sind ferritische Stähle deshalb das Mittel der Wahl:

- Chemische Industrie
- Wasseraufbereitungswirtschaft
- Pumpen- und Aggregate-Fertigung
- Petrochemie

Die „Neuen“: nichtrostende Duplex-Stähle finden überall ihre Fans.

Nichtrostende Duplex-Stähle sind mit Blick auf ihre Historie noch jung. Sie haben sich erst in den 1970er Jahren im industriellen Umfeld etabliert und werden heute wegen ihrer ausgezeichneten mechanischen Eigenschaften und der Korrosionsbeständigkeit vor allem bei lastbeanspruchten Anwendungen in korrosiver Umgebung geschätzt.



In Fachkreisen werden Duplex-Stähle unterteilt in:

Super-Duplex-Stähle,

welche noch korrosionsbeständiger als die klassischen sind.

Hyper-Duplex-Stähle,

die in besonders aggressiven Umgebungen eingesetzt werden.

Lean-Duplex-Stähle,

die eine nochmal höhere Festigkeit aufweisen, dafür aber etwas weniger korrosionsbeständig sind.

Duplex Stähle punkten wegen dieser **Eigenschaften**:

- Niedrige Unterhaltskosten der hieraus gefertigten Bauteile
- Hohe Festigkeit
- Hohe Korrosionsbeständigkeit
- Mittelmäßig gut zu schmieden (Duplex & Super-Duplex)
- Säurebeständigkeit
- Gut schweißbar (Duplex & Super-Duplex)
- Gute (Duplex) bzw. ausgezeichnete (Super-Duplex) Korrosionsbeständigkeit
- Mittelmäßige (Duplex) bzw. schlechte (Super-Duplex) Spanbarkeit

In diesen **Branchen** macht man sich die guten Eigenschaften gern zu Nutze:

- Baubranche
- Wasser- und Energieversorgung
- Chemie- und Petrochemie

Achtung, wenn Farben Anlauf nehmen auf Ihren Stahl.

Bearbeitet man Edelstähle, kann es beim Erhitzen zum Farbumschlag kommen. Diese so genannten Anlass- oder Anlauffarben können das empfindliche Gleichgewicht der im Edelstahl enthaltenen chemischen Bestandteile stören und damit deren Eigenschaften verändern.

Achtung: Chrom reagiert beim Bearbeiten z. B. leichter mit dem in die tieferen Schichten diffundierenden Sauerstoff. Das führt dazu, dass weniger Chrom an der Werkstoffoberfläche verbleibt und die schützende Chromoxid- oder Passivschicht verloren geht. Korrosion droht!



Achtung: Achten Sie als Werker und Meister der Produktion deshalb darauf, dass auftretende Anlauffarben unmittelbar nach Erkennen entfernt werden.



Auch bei Farben gilt: Keine Regel ohne Ausnahmen

Mit einer Ausnahme: Es gibt durchaus Metalloberflächen, die durch Hitzeeintrag wesentlich gefärbt werden, wie etwa Titan. Wird es anodisiert, entsteht eine Oxidschicht, die von goldfarben über Blau und Lila bis zu Grün reichen kann. Dieser – auch als Auslassen bezeichnete – Vorgang kommt in der Industrie zum

Einsatz, wenn die Eigenschaften eines Stahls, seine Härte oder Zähigkeit verändert oder innere Spannungen abgebaut werden sollen. Der hier beschriebene Vorgang und die Oxidschicht sind hingegen beim Schweißen von INOX unerwünscht.



Vier Elemente machen INOX in vielen Branchen beliebt.

Wie beschrieben, korrelieren Korrosionsbeständigkeit und chemische Beschaffenheit bei INOX eng miteinander, die verschiedensten Branchen

machen sich die folgenden Kerneigenschaften der INOX Bestandteile zu Nutze:

Chrom
hält INOX rostfrei

Nickel
stärkt die Widerstandsfähigkeit gegen Säuren.

Molybdän
verstärkt die positive Wirkung von Chrom.

Vanadium
verfeinert die Legierung und erhöht die Verarbeitbarkeit

Als Meister im **Maschinen- und Anlagenbau** können Sie z. B. Fertigteile für den Automotive-Sektor oder den Schiffbau und Hochpräzisionsteile für die Luft- und Raumfahrt herstellen.

Im **Apparatebau** ist INOX dann eine gute Wahl, wenn es gilt, Wärmetauscher, Prozess- oder Lagerbehälter zu fertigen oder Beizanlagen und Kondensatoren, um nur einige Beispiele zu nennen. In der Automotive-Industrie kommt INOX u.a. wegen der hohen technischen Anforderungen bei immensen Temperaturen in korrosiver Umgebung zum Einsatz.

In der **chemischen und pharmazeutischen** Industrie zählen primär die hohe Beständigkeit im Umgang mit stark schwankenden Temperaturen oder aggressiven Substanzen. In der Nahrungsmittelproduktion ist INOX aufgrund der hohen regulatorischen Anforderungen an die Hygiene das bevorzugte Material. Als Werker oder verantwortlicher Herstellungsleiter

schätzen sicherlich auch Sie die glatte und damit leicht zu reinigende Oberfläche und die Widerstandsfähigkeit gegen Reinigungsmittel. Zudem wirken Chrom-Nickel-Zusätze antibakteriell.

Kommt INOX im **Kraftwerksbau** zum Einsatz, erfolgt das zumeist, weil ein Werkstoff auf Nickelbasislegierung besonders hitzebeständig ist und über eine extrem lange Zeitachse korrosionsbeständig sein muss.

Im **maritimen Sektor** erwarten Sie von INOX Standfestigkeit bei einer Vielzahl mechanischer und chemischen Beanspruchungen – von wechselnden Wetterextremen bis zu korrosiven Medien, Meerwasser oder abrasiven Gemischen aus Erdöl und Sand oder Gas. Im Bereich der **Erneuerbare Energien** wird von einem guten nichtrostenden Stahl hohe Verschleißbeständigkeit, Dauerfestigkeit und auch Hitzebeständigkeit verlangt

Rauheit als wichtige Größe bei der Materialwahl.

Gerade am Beispiel der Life Science Industrie mit besonders hohen Ansprüchen an Hygiene und Reinigungsfähigkeit ist ersichtlich, welchen Stellenwert die Rauheit als wichtiger Parameter für die Definition der Oberflächeneigenschaften von INOX einnimmt.

Ermittelt wird die Rauheit (Ra) über die Messgrößen Rautiefe, gemittelte Rautiefe und den so genannten Mittenrauwert. Das Standardmaß aller Rauheitsmessgrößen ist der Mikrometer [μm]. Die Rautiefe ist der Maximalwert, gemessen aus einem Bezugsprofil und einem Grundprofil.

Betrachtet man eine Oberfläche unter dem Mikroskop, zeigen sich Spitzen und Täler. Das so genannte Bezugsprofil meint die Spitze der größten Erhebung einer solchen Oberfläche. Das Grundprofil meint die Täler. Die Rautiefe ist der Maximalwert zwischen Erhebung und Tal.

Was Sie zum Thema Rauheit durchaus wissen sollten.

Nach ISO 1302 wird die Rautiefe mit „Rt“ abgekürzt. Die gemittelte Rautiefe ist ein Mittelwert, der mit Hilfe von arithmetischen Verfahren aus fünf ausgewählten, einzelnen Rautiefen bestimmt wird. Er gibt nur eine punktuelle Angabe über die Beschaffenheit einer Oberfläche an.

Die gemittelte Rautiefe wird mit

„Rz“ abgekürzt. Der Mittenrauwert ist ein arithmetischer Mittelwert, der aus allen Rautiefen einer Oberfläche um eine gedachte Mittellinie bestimmt wird. Diese Mittellinie wird vorher aus der Rautiefe festgelegt. Die Abkürzung für den Mittenrauwert lautet „Ra“.

Das verdeutlicht, dass die Rauheit eines INOX-Werkstücks sich aus allen Bearbeitungsverfahren für die Werkstückfertigung ableitet.

Folgende Beispiele veranschaulichen den Zusammenhang aus Bearbeitungsverfahren und Mittenrauwert.

- **Sandformgießen – Ra N10 bis N12** – entspricht einer Mittenrautiefe von 12,5 bis 50 μm
- **Blechziehen – Ra N4 bis N9** – entspricht einer Mittenrautiefe von 0,2 bis 6,3 μm
- **Bohren – Ra N7 bis N11** – entspricht einer Mittenrautiefe von 1,6 bis 25 μm
- **Fräsen – Ra N5 bis N11** – entspricht einer Mittenrautiefe von 0,8 bis 25 μm oder
- **Schleifen – Ra N1 bis N8** – entspricht einer Mittenrautiefe von 0,025 bis 3,2 μm



Hinweis: Die gemittelten Rautiefen Rz übertreffen die Mittenrauwerte Ra um das 4-5 fache!
Wissenswert: Für die besonders feinen Schleifverfahren wie Polieren oder Läppen wurde noch die zusätzliche Rauheitskennzahl N0 eingeführt. Sie entspricht einer Ra von 0,008 bis 0,006 μm .



Aufgepasst: Arbeitsschutz beim Umgang mit nichtrostenden Stählen.

Der Arbeitsschutz beim Umgang mit Werkzeugen und Schleifmitteln an INOX ist mit dem bei der Bearbeitung unlegierter bzw. niedriglegierter Stähle

durchaus vergleichbar – die Abgabe von Chrom und Nickel ist in den meisten Fällen vernachlässigbar gering.

Folgende Fragen sind für die Planung des Arbeitsschutzes resp. seine Überwachung zu beantworten:

- Entsteht bei der Bearbeitung Wärme / Hitze?
- Ist ein Werker bei der INOX-Bearbeitung mit Lärm belastet?
- Entstehen während der Arbeit an INOX-Bauteilen Schwingungen?
- Spielen rotierende Werkzeuge eine Rolle?
- Werden Schleifpartikel freigesetzt?
- Können Späne oder Partikel abbrechen?

Im Fokus bei der Bearbeitung von INOX liegen Stäube, wie sie z. B. bei der Schleifbearbeitung entstehen können. In der Gesetzgebung existieren für INOX selbst keine Grenzwerte, dennoch empfiehlt einschlägige Literatur zur Vermeidung negativer

gesundheitlicher Auswirkungen (v. a. in der Langzeitbetrachtung) den Einsatz von Luftabsaugungsanlagen in Werkstätten bzw. am Arbeitsplatz.



Zwar existieren für nichtrostenden Stahl keine Grenzwerte; wohl aber für bestimmte seiner Legierungselemente bzw. deren chemische Verbindungen. Beispielhaft seien Nickel, Chrom, Mangan und Molybdän genannt.

Folgende Vorgehensweise ist empfohlen:

- [1.] Evaluieren Sie, welche Gefahren bei Schleif- und Trennarbeiten am Arbeitsplatz vorliegen.
- [2.] Beurteilen Sie die vorliegenden Risiken nach ihrem Gefahrenpotenzial.
- [3.] Legen Sie konkrete Arbeitsschutzmaßnahmen fest.
- [4.] Wählen Sie in Abhängigkeit von der Arbeit die passenden Bestandteile der persönlichen Schutzausrüstung, bestehend aus Kopfschutz, Atemschutz, Helm, Schuhwerk und Schutzhandschuhen aus. Die richtige PSA schützt nicht nur vor Schäden durch Schleifpartikel oder Hitze, sondern auch vor Kühl- und Schmiermitteln bzw. deren Inhaltsstoffen.
- [5.] Kontrollieren Sie den Arbeitsschutz regelmäßig auf Einhaltung.

Als Meister in der Fertigung sollten Sie deshalb gemeinsam mit der Sicherheitsfachkraft auch hier ein Augenmerk auf die richtige persönliche Schutzausrüstung (PSA) und deren konsequente Anwendung haben



Aus eins mach zwei – so trennen Sie INOX

In der Fertigung schätzen Sie Edelstahl vor allem wegen seiner – legierungsabhängigen – sehr guten Korrosionseigenschaften und seiner enormen Härte – zwei Merkmale, die in Summe für Langlebigkeit stehen. Diese Eigenschaften erfordern jedoch die richtige Herangehensweise bei der Verfahrens- und Werkzeugwahl, wenn Sie INOX trennen möchten.



Nicht zu vergessen: Mit einem Trennvorgang verändert sich die Passivschicht und damit auch die Korrosionsbeständigkeit. Welches Verfahren eingesetzt wird, hängt von unterschiedlichen Faktoren wie Materialdicke oder der späteren Nutzung des Bauteils ab.

Gängig zum maschinellen Trennen sind Plasma- und Laserschneidanlagen und Trennschleifer.

Beim **Plasmaschneiden** wird unter Einsatz elektrischer Spannung ein Lichtbogen zwischen Werkstück und Elektrode erzeugt. Das so entstehende Gas hat eine Temperatur von über 30.000 °C. Führt man diesen Lichtbogen z. B. über ein INOX-Blech, wird dieses sauber getrennt.

Beim **Laserschneiden** bedient man sich der extremen Lichtkraft, die aus der Bündelung der Strahlung bei einem Laser resultiert. Die hohen Laserstrahltemperaturen machen INOX an der gewünschten Stelle weich – er kann jetzt problemlos geschnitten werden.

Im Werkstattalltag haben sich **Winkel – und Trennschleifer** mit den entsprechenden Trennscheiben sowie Sägen mit speziell auf INOX ausgelegten Sägeblätter bewährt. Achten Sie dabei auf die richtige Spannvorrichtung: Sie schützt das Werkstück vor Wärmeeinbringung und damit vor dem Auftreten von Anlauffarben.



Achtung: Vermeiden Sie das Verbrennen von Chrom-Anteilen und damit die steigende Korrosionsgefahr. Auch das liegt in ihren Händen – mit der passenden Trennscheibe.

Praxistipp:

- Bei Schneidwerkzeugen mit normalem Schneidspalt am Schnittteil entsteht immer ein Schnittgrat. Je dicker das Werkstück, umso höher der Grat.
- Im Gegensatz zu Schnittgraten entstehen so genannte Abreißgrate immer dann, wenn der Schneidspalt sehr groß ist. Abreißgrate sind besonders kräftig und auffallend stark gezackt.
- Ist ein Schneidspalt zu klein gewählt, entsteht ein so genannter Ziehgrat: Das Material wird nicht getrennt, da die Risse aneinander vorbeilaufen. Dieser Grat zeigt sich dünn und hoch.

Sauber, glatt und glänzend durch die gezielte Schweißnahtbearbeitung.

Ob MIG, WIG oder MMA Edelstahl – nach dem Schweißen kommen Sie um die Nachbearbeitung nicht herum. Das Ziel: Grate und raue Oberflächen von Materialüberschuss befreien und Rauigkeiten beseitigen. Damit das richtig gelingt und unschöne Anlauffarben nicht nur die Optik, sondern auch die Eigenschaften negativ beeinflussen, heißt es: Augen auf bei der Werkzeugwahl.



Geeignet für großflächige Arbeiten sind Schleifscheiben oder Bürsten. Starten Sie nach dem Auskühlen mit dem Entgraten bzw. Abtragsschleifen, auf das dann der Feinschliff und das Finish erfolgen.

Am Schluss wird die Schweißnaht gereinigt und mögliche Anlauffarben entfernt. Kleinere Arbeiten an der Werkbank gelingen mittels Feile oder Fräs- und Schleifstiften.

Das Korn macht den Schliff:

- Verwenden Sie leistungsstarke Maschinen, damit die Schleifscheiben auf dem enorm harten INOX ihre Leistung voll zur Geltung bringen. Beachten Sie, dass Sie mit einer – an die Maschinenleistung angepassten – Schleifscheiben-Auswahl die Abtragsleistung maximieren.
- Wählen Sie eine – an die Maschinenleistung angepasste – Schleifscheibe: Nutzen Sie für Winkelschleifer mit einer Leistung bis ca. 1400 W eine Schleifscheibe mit Zirkonkorund; bei mehr als 1400 W nutzen Sie eine mit Keramik Korn.
- Kühler Schliff auf Edelmetall wird garantiert durch selbstschärfendes Zirkonkorund-Schleifkorn und Baumwollunterlage oder keramisches Hochleistungsschleifkorn auf robuster Polyester-Unterlage.



Orientieren Sie sich deshalb bei der Wahl des Werkzeugs an der Schweißnaht und dem gewünschten Ergebnis.

Hier geht's heiß her: Flächenschliff bei INOX.

Der Flächenschliff dient zur weiteren Formgebung eines Edelstahl-Bauteils. Wollen Sie mehr abtragen bzw. schrubben, ist ein eher grobes Korn angesagt – es sorgt für eine bessere Spanabfuhr, hält die

Temperatur tendenziell gering und sichert damit die Stabilität der Legierungsbestandteile. Bei Bedarf greifen Sie auf ein Schleifmittel mit schleifaktiver, kühlender Zusatzbeschichtung zurück.



Achtung: Vermeiden Sie Schleifmittel mit eisen-, schwefel- oder chlorhaltigen Füllstoffen. Achten Sie beim Schleifen auf eine gute Wärmeabfuhr. Zudem können Sie das Schleifergebnis und damit die Korrosionsbeständigkeit von INOX über einen eher geringen Anpressdruck und gleichmäßig oszillierende Bewegungen positiv beeinflussen.



Achtung: Verwenden Sie keine Schleifwerkzeuge, die bereits bei anderen Metallen zum Einsatz kamen. Es kann zum Materialeintrag in die Oberfläche und damit zu chemischen Reaktionen kommen, die sich negativ auf die Korrosionsbeständigkeit auswirken.

Erst Feinschliff und Politur machen INOX zur Glanzleistung.

Richtig bearbeitet und poliert kann INOX optisch durchaus mit Chrom mithalten. Welche Güte dieser Schliff haben muss, hängt vom Einsatzort und dem Zweck des INOX-Bauteils ab.

Für den Life Science Bereich – also die Lebensmittelproduktion oder die Arzneimittelherstellung – ist das Schleifen von Armaturen, Flächen oder Komponenten fast immer Standard.

Der Grund: Die regulatorischen Standards verlangen, dass keine Partikel haften bleiben.

Der Vorteil: Eine guter Feinschliff erhöht die Korrosionsbeständigkeit. Das kann gerade in der Lebensmittelproduktion vorteilhaft sein: Je nach Maschine kommt hier nämlich durchaus täglich Dampfstrahler zum Einsatz.

Für den Fall, dass auf den Feinschliff die Politur folgt, sollten Sie folgendes beachten:

- Prüfen Sie, dass überall gleichmäßig vorgeschliffen wurde.
- Entfernen Sie zuerst gröbere Kratzer (ebenfalls durch Polieren). Achten Sie hier unbedingt auf die richtige Drehzahl am Werkzeug.
- Polieren Sie jetzt bis zum Spiegelglanz.
- Vor einer evtl. Hochglanzpolitur checken Sie, ob das Schleifmittel dazu geeignet ist.



Nicht immer und überall gleich: die richtige Reinigung von INOX.

Die Frage nach dem besten Reinigungsmittel für INOX lässt sich nicht einfach beantworten. Handelt es sich z. B. um Gegenstände aus INOX, die – wie etwa Griffe in Kliniken oder öffentlichen Gebäuden – ständig beansprucht werden, sind Kohlenwasserstofflösungen wie Brennspritus, Isopropylalkohol oder Azeton geeignet.

Ist eine INOX Oberfläche stärker verschmutzt, sind auch Nylon-Schleifpads sowie Wasser und Seife eine

gute Option. Für fest verbaute Komponenten bieten sich Reinigungsmittel auf Seifen-/ Wasserbasis an.

Auch Lösungen aus 1%igem Ammoniak können für die Beseitigung von Fingerabdrücken und sehr leichten fetthaltigen Verschmutzungen eingesetzt werden. Unterschiedlichste Mischungen chemischer Komponenten können präventiv für das Auftreten neuer Verunreinigungen sinnvoll sein.



Achtung: Sie müssen die exakte Zusammensetzung ihres rostfreien Edelstahls kennen und dürfen kein zu aggressives Reinigungsmittel wählen. Das nämlich kann die Oberfläche schädigen und zu Riefen führen – dann stehen der Korrosion Tür und Tor offen.

Produktempfehlungen

Sägen und Trennen

Nur ein Klick entfernt!

Finden Sie ihr passendes Produkt im eShop.



Über diese Auswahl hinaus
führen wir viele weitere für
INOX passende Produkte.

Produkt	Artikelnr.		Maschine		Branche
Kreissägeblätter	584004 305			078231 9435	● ● ●
	584004 355			078234 8320	● ● ●
Stichsägeblätter	588400 1118AHM			078200 - 078213	● ● ●
Säbelsägeblätter	588600 EHM922			078214 20	● ● ●
Trennscheiben	563272 125			077109 18125 LINOX	● ● ●
	563277 125			077140 M18FHSAG55	● ● ●
	563116 115 + 125			077141 AGV17125	● ● ●
	563550 150			077141 AGV17-150	● ● ●
	563050 50 63 75 + 563070			077100, 078204, 077258, 077265 GGS28LCE *	● ● ●
	563550 115 + 125			077109 18125 LINOX	● ● ●
	563272 178			077147 AGV17-180	● ● ●
	563550 230			077135 M18FLAG	● ● ●

* Alle Stabschleifer mit passender
Drehzahl und Druckluft
079447 S200



- Medizin / Nahrungsmittel
- Edelstahl Behälter, Tanks, Anlagenbau
- Bau und Handwerk, Sanitär / Heizung / Klima

Entgraten

Nur ein Klick entfernt!

Finden Sie ihr passendes Produkt im eShop.



Produkt	Artikelnr.		Maschine		Branche
Schruppscheiben	560005 115×7, 125, 176, 230			077109 18125LINOX, 077147 AGV17-180, 0771153 26-230LVI	● ●
	560500 100×6, 115, 125, 150, 230			077109 18125LINOX, 077147 AGV17-180, 0771153 26-230LVI	● ●
Fiberscheiben	566443 36			077109 18125LINOX	● ●
	566444 36			077109 18125LINOX	● ●
	566481 60, 80, 120 und Ø 115, 125, 178			077102 72217360, 077109 18125LINOX, 077147 AGV17-180	● ● ●
Schleifscheiben Schnellwechsel- system – Feine Oberflächen Dünnblech	554005 36, 60, 80			077257 M12FDGA422, 079325 46002	● ● ●
	554006 36, 60, 80, 120			079325 46002	● ●
	554009 120			077257 M12FDGA422	●
	554008 120			079325 46002	●

- Medizin/Nahrungsmittel
- Edelstahl Behälter, Tanks, Anlagenbau
- Bau und Handwerk, Sanitär/Heizung/Klima

Entgraten

Nur ein Klick entfernt!

Finden Sie ihr passendes Produkt im eShop.



Produkt	Artikelnr.		Maschine		Branche
Fächerschleif-scheiben	565224 40, 60, 80			077109 18125LINOX, 077147 AGV17-180	● ●
	565283-565299			077140 M18FHSAG55, 077109 18125LINOX, 077147 AGV17-180	● ●
	554040 40, 60, 80 und 554093 50			079325 46002, 077257 M12FDGA422	● ●
	554032 40, 60, 80 und 554093 50			079325 46002, 077257 M12FDGA422	● ●
Fächerschleif-scheibe – Feine Oberflächen	566345 120			077109 18125LINOX	●
Klettschleif-scheiben	567760 115, 125, 150			077106 71200162, 077109 17125INOX, 077141 AGV17-150	● ● ●
	567762 115, 125, 150			077106 71200162, 077109 17125INOX, 077141 AGV17-150	● ● ●
	567522 40, 60, 80			079656 58436	
	567625 24, 40, 60, 80			079655 G2438-65C, 077324 650CV + 567990 150, 077141 AGV17-15	● ●
Schleifvlies-Klettscheiben	566911-566950 100			077109 17125LINOX	● ●
	566903 +566960 oder 566672			077109 17125LINOX	● ●

● Medizin/Nahrungsmittel

● Edelstahl Behälter, Tanks, Anlagenbau

● Bau und Handwerk, Sanitär/Heizung/Klima

Entgraten

Nur ein Klick entfernt!

Finden Sie ihr passendes Produkt im eShop.



Produkt	Artikelnr.	Maschine		Branche
Schleifband Zirkonkorund	558210			● ●
Schleifband Cubitron II Keramikkorn	558440		079571	● ●
Schleifband Trizact	558461		077716	● ●
Schleifband Vlies	558500			● ●
Frässtifte	546900 G0313, G0613, AF0324, sowie Form C und A		079440 SMP60	● ●
			079440 ST100	
			079441 51701	
			078140 EV410	
	540220 A, AS, C, G, F, M, L. Zahnung Multi Cut		078150 ES50T-HR	● ● ●
			079443 48325	
			079452 G2422, 078121 EK300	
	547250 Form C1225, C1020, F1020, L1230			● ●

- Medizin/Nahrungsmittel
- Edelstahl Behälter, Tanks, Anlagenbau
- Bau und Handwerk, Sanitär/Heizung/Klima




Produkt Empfehlungen

Reinigen, Flächenschliff

Nur ein Klick entfernt!

Finden Sie ihr passendes Produkt im eShop.



Produkt	Artikelnr.		Maschine		Branche
Drahtbürsten, SIC Bürsten, Bristle Brush Bürsten (3M), Vliesprodukte, Grobreinigungsscheiben	553965 alle Größen			077257	● ● ●
	554042 100, 180, 280				● ●
	554050			077257, 079325 46002, 079311 G2302	● ●
	554066				● ●
	554067				● ●
	556087 100, 220, 280 ,400, 1000			Hand- anwendung	● ● ●
	566330 100, 180, 280			077111 722213	● ● ●
	566335 80 MED			077109 15125CIEP	● ● ●
	566991 150			077109 17-125INOX	● ● ●
	566375 180/280				● ● ●
	566700-566750			077109 17-125LINOX	● ● ●
	573200 100				● ●
	573530				● ● ●

- Medizin / Nahrungsmittel
- Edelstahl Behälter, Tanks, Anlagenbau
- Bau und Handwerk, Sanitär / Heizung / Klima



















Produktempfehlungen

Reinigen, Flächenschliff

Nur ein Klick entfernt!

Finden Sie ihr passendes Produkt im eShop.



Produkt	Artikelnr.	Maschine		Branche
Satinierwalzen	568480 100,180,400			● ● ●
	568471 150 FINE			● ●
	568474 100, 180, 280			● ●
	568575 AIR			● ●
	568531 120			● ●
	568534 120, 280			● ●
	568537 120, 180, 240, 280, 600			● ●
	568558 100, 180, 280			● ●
	568556 120-400			● ●
	568485 24, 46, 80, 150			● ●
	568476 CRS			● ● ●
	568463 60, 80, 120			● ●
	566372 80 CRS			● ●
	566375 180 und 280			● ●

- Medizin/Nahrungsmittel
- Edelstahl Behälter, Tanks, Anlagenbau
- Bau und Handwerk, Sanitär/Heizung/Klima

Produkttempfehlungen

















Schweißnahtbearbeitung

Innenschweißnaht

Nur ein Klick entfernt!

Finden Sie ihr passendes Produkt im eShop.



Produkt	Artikelnr.	Maschine	Branche	
Grobschliff	551600 ZY	 	077258	<div><div></div><div></div><div></div></div>
	547250 A0616	 	079441 52862	<div><div></div><div></div><div></div></div>
	540350 C0820	 	078150-007814	<div><div></div><div></div><div></div></div>
	540440 M0618	 	079441 52862	<div><div></div><div></div><div></div></div>
	540220 M0618			<div><div></div><div></div><div></div></div>
	553035 und 553038			<div><div></div><div></div></div>
	553047, 553050, 553053, 553056 553100			<div><div></div><div></div></div>
	553600 30x30			<div><div></div><div></div></div>
	553700 30x30 – 553795 60x30 + 553600 30x30	 	078150 007814, 079441 52862	<div><div></div><div></div></div>
	553820-553823 + 553600			<div><div></div><div></div></div>
	554150-554170 alle Größen			<div><div></div><div></div></div>
	554110 –554410 alle Größen			<div><div></div><div></div></div>

- Medizin/Nahrungsmittel
- Edelstahl Behälter, Tanks, Anlagenbau
- Bau und Handwerk, Sanitär/Heizung/Klima

Produktempfehlungen













Schweißnahtbearbeitung

Innenschweißnaht

Nur ein Klick entfernt!

Finden Sie ihr passendes Produkt im eShop.



Produkt	Artikelnr.	Maschine		Branche
	573550 80, 120, 220			● ●
	573555 120, -220			● ● ●
	554906-554908 alle Größen			● ● ●
	554971-554973 alle Größen			● ● ●
Feinschliff	555180-555181 80, 120, 180			● ● ●
	555760-555770 100, 180, 280			● ● ●
	554975-554977 beide Größen			● ●
	552207-552206 alle Größen			● ●
	555911-555913 100, 180, 280			● ●

- Medizin/Nahrungsmittel
- Edelstahl Behälter, Tanks, Anlagenbau
- Bau und Handwerk, Sanitär/Heizung/Klima

Produktempfehlungen












Schweißnahtbearbeitung

Außenschweißnaht

Nur ein Klick entfernt!

Finden Sie ihr passendes Produkt im eShop.



Produkt	Artikelnr.	Maschine		Branche
	566478 60, 80, 120			● ● ●
	565286 alle Körnungen			● ● ●
	566726 125		 077109 9-1255	● ● ●
	566335 80 med			● ● ●
	566340 alle Größen			● ● ●
	566991 alle Größen 566995 150			● ● ●
Schleifbänder für Abtrag und Feinschliff	558440 60, 80, 120			● ● ●
	558500 alle Größen 558499			● ● ●
	558461 alle Größen			● ● ●

- Medizin/Nahrungsmittel
- Edelstahl Behälter, Tanks, Anlagenbau
- Bau und Handwerk, Sanitär/Heizung/Klima

Produkttempfehlungen

Schweißnahtbearbeitung

Kehlschweißnaht bis 6 mm

Nur ein Klick entfernt!

Finden Sie ihr passendes Produkt im eShop.



Produkt	Artikelnr.	Maschine		Branche
Frässtifte	546800-546910 alle Größen			078140 EV410 ● ●
	546900 D0302, D0403, D0605			078150 ● ●
	546840 D0403			079440 SMP60, ST100 ● ●
Schleifstifte anpassen mit Abrichtstein	599400			● ● ●
Schleifstifte	550310			● ● ●

- Medizin / Nahrungsmittel
- Edelstahl Behälter, Tanks, Anlagenbau
- Bau und Handwerk, Sanitär / Heizung / Klima

Produktempfehlungen

Schweißnahtbearbeitung

Kehlschweißnaht ab 6–13 mm

Nur ein Klick entfernt!

Finden Sie ihr passendes Produkt im eShop.



Produkt	Artikelnr.		Maschine		Branche
Abtragen Schleifen Polieren Geradeschleifen	540220 G0618–G1225			079443 48325	● ● ●
	540220 F0618–F1225			077258	● ● ●
	540220 M0618, M1020, M1225 (b540220_m1225)			078150 ES50T-HR +	● ● ●
	Schleifkappen Kat Seite 330/331 Form G von 0511G-1319G alle Körnungen			078150 ES50T-HR + 078153 EHG400	● ● ●
	558440, 558399 60, 80, 120			077716, 079551 15006, 140010	● ●
	558461 120, 180, 280, 400, 600				● ●

- Medizin/Nahrungsmittel
- Edelstahl Behälter, Tanks, Anlagenbau
- Bau und Handwerk, Sanitär/Heizung/Klima

Produkttempfehlungen
















































Schweißnahtbearbeitung




Kehlschweißnaht ab 13 mm

Nur ein Klick entfernt!

Finden Sie ihr passendes Produkt im eShop.



Produkt	Artikelnr.	Maschine		Branche
Frässtifte	540220 C1225 und C1625			  
	540220 G1225 und G1630			  
	540220 L1230 und L1630			  
	547250 L1020 und L1630			  
Schleifbänder	555750 100			  
	558440 alle Körnungen 3M			  
	558210 alle Körnungen ZA			  
	558500 alle Körnungen Vlies			  
	558461 alle Körnungen 237AA			 
	558432 alle Körnungen (b558428)			  
	558256 alle Körnungen			  

-  Medizin/Nahrungsmittel
-  Edelstahl Behälter, Tanks, Anlagenbau
-  Bau und Handwerk, Sanitär/Heizung/Klima

Produktempfehlungen

Schweißnahtbearbeitung

Kehlschweißnaht ab 13 mm

Nur ein Klick entfernt!

Finden Sie ihr passendes Produkt im eShop.



Produkt	Artikelnr.		Maschine		Branche
Produkte für Kehlnahtschleifer und drehzahlgeregelte Winkelschleifer	566996 alle Körnungen Vlies			077770 BME18 + 077769 LK152	
	566320–566327 alle Größen Curve			077770 BME18 + 077769 LK153	● ●
	566300–566313 alle Größen				● ●
	566350–566352 alle Größen M14			077109 19-125 CIE	● ● ●
	555785 M14+ 555181 alle Größen				● ●

- Medizin / Nahrungsmittel
- Edelstahl Behälter, Tanks, Anlagenbau
- Bau und Handwerk, Sanitär / Heizung / Klima