

Hintergrundwissen zu Edelstahl rostfrei

Seite 1

Historie

Der erste "nichtrostende Edelstahl" wurde 1912 von der Firma Krupp patentiert. Legierungen, die unter dem Oberbegriff "Edelstähle" eingruppiert werden können, wurden bereits viel früher (ca. 1740 mit dem Tiegelstahl) entwickelt.

"Edelstahl Rostfrei" ist gekennzeichnet durch eine besonders hohe Widerstandsfähigkeit gegen viele der natürlich vorkommenden Korrosion fördernden Einflüsse der Umwelt.

Es gibt aber auch bestimmte chemische Einflüsse, die Edelstahl Rostfrei angreifen können, wie z.B. Salzsäure. Die Begriffe "nichtrostend" und "Rostfrei" sind daher lediglich als einprägsame Wertbegriffe zu sehen.

Woraus besteht eigentlich "Edelstahl Rostfrei" ?

Natürlich in der Hauptsache aus dem Element Eisen (Fe) !

Dieses Element wird aber bei den Werkstoffbeschreibungen in der Regel nicht mehr mit angegeben. In vielen Werkstoffbeschreibungen werden nur die für die Eigenschaft wichtigen Legierungselemente benannt, z.B. Cr = Chrom, Ni = Nickel, Mo = Molybdän etc..

Wodurch ist Edelstahl Rostfrei so widerstandsfähig gegen Korrosion ?

Als eines der wichtigsten Legierungselemente ist Chrom (Cr) ab einem Anteil von ca. 12 % maßgebend für die sich mit Sauerstoff zusammen bildende schützende Oxydschicht an der Oberfläche des Stahls. Diesen Vorgang nennt man Passivieren und kann mehrere Tage benötigen. Um bei Oberflächenbeschädigungen oder -verunreinigungen die Wartezeiten zu verkürzen, kann man mit Salpetersäure (einer oxidierenden Säure) diesen Vorgang erheblich beschleunigen.

Worauf muss geachtet werden ?

In Umweltbereichen in denen kein Sauerstoff vorkommt kann Edelstahl Rostfrei - wenn sich vorab noch keine schützende Schicht bilden konnte - genauso korrodieren wie jeder andere rostende Stahl. In morastigen oder schlammigen - sauerstoffarmen - Gewässern beispielsweise können Schweißnähte, wenn sie nicht ordentlich mit einem Passivierungsmittel nachbehandelt wurden, sehr schnell korrodieren. Außerdem können Wärmeeinflüsse wie z.B. durch unsachgemäßes Schweißen oder einer Wärmebehandlung (Glühen/Härten) das Werkstoffgefüge derart verändern, dass der Edelstahl Rostfrei wieder korrodiert oder sogar brüchig, d.h. spröde wird.

Welches sind die gebräuchlichen Bezeichnungen ?

Uns begegnen heute viele Bezeichnungen wie z.B. V4A, V2A oder 18/10.

Die Kurzbezeichnungen wie "V4A" stammen aus dem Versuchslabor der Firma Krupp und bezeichnen eine Versuchsreihe. Daraus abgeleitet finden wir bei den Schraubenteilen aus Edelstahl Rostfrei häufig die Bezeichnung "A4". Die Zahlen 18/10 z.B. auf vielen Haushalts-Essbestecken stehen für die Legierungsbestandteile Chrom (18 %) und Nickel (10 %). Begriffe wie z.B. Cromargan, Remanit oder Nirosta sind firmeninterne Markenbezeichnungen. Alle diese Beispiele sind sehr allgemein und für eine Werkstoffbezeichnung zu ungenau. Es gibt viele Sorten von Edelstahl Rostfrei mit sehr unterschiedlichen Eigenschaften und Anwendungsgebieten, daher ist es wichtig für bestimmte Einsatzbereiche immer die Werkstoffnummer anzugeben.

Als Beispiel **Werkstoff Nr. 1.4301** (allg. V2A oder A2)

Die Zahl "1" vor dem Punkt steht in diesem Ordnungssystem für Stahl. Die Zahl "4" nach dem Punkt kennzeichnet, dass es sich hier um einen nichtrostenden Stahl handelt. Um die chemische Zusammensetzung begrifflich besser zu handhaben gibt es außerdem die genormte Kurzbezeichnung.

In unserem Beispiel lautet diese: **X5CrNi18-10**

Die Bedeutung der Bestandteile dieser Bezeichnung:

- X5 = Kohlenstoffgehalt in hundertstel Gewichtsprozent (Beispiel: 0,05 %)
- Cr = Chrom
- Ni = Nickel
- 18 = 18 % Chrom
- 10 = 10 % Nickel

Wichtige und häufige Stähle aus "Edelstahl Rostfrei" im Bauwesen sind:

Wst.-Nr.	Kurzbezeichnung	Kennzeichnung Stahlgruppe	für tragende Bauteile zugelassen*	Korrosion Widerstandsklasse
1.4301	X5CrNi18-10	A2	nein	II / mäßig
1.4541	X6CrNiTi18-10	A3	nein	II / mäßig
1.4401	X5CrNiMo17-12-2	A4	ja	III / mittel
1.4404	X2CrNiMo17-12-2	A4L	ja	III / mittel
1.4571	X6CrNiMoTi17-12-2	A5	ja	III / mittel
1.4462	X2CrNiMoN22-5-3	FA	ja	(IV / stark)* ²
1.4539	X1NiCrMoCu25-20-5	A6	ja	(IV / stark)* ²
1.4529	X1NiCrMoCuN25-20-7	A7	ja	IV / stark* ²

* siehe Zulassung vom Institut für Bautechnik Berlin. Das Element Molybdän (Mo) erhöht bei diesen Stählen die Korrosionsbeständigkeit und die Warmfestigkeit. Die preiswerteren Werkstoffe 1.4301 und 1.4541 sind für einfache konstruktive Zwecke wie z.B. Verkleidungen ausreichend.

*² Die Werkstoff 1.4529 der Korrosionswiderstandsklasse IV weist eine höhere Beständigkeit gegen örtliche Korrosionserscheinungen auf (Loch- und/oder Spaltkorrosion) als die Werkstoffe 1.4462 und 1.4539.

Warum Edelstahl Rostfrei ?

- Dauerhafte und hohe Beständigkeit

Überall dort, wo Langlebigkeit und besondere Erwartungen an die Haltbarkeit über Jahrzehnte oder Jahrhunderte hinweg an ein Bauteil gestellt werden, sind nichtrostende Edelstähle häufig die erste Wahl.

Beispiele: tragende Konstruktionen bei Kirchen- und Baudenkmalanierungen, Fassadenbefestigungen, Abwasser- und Kläranlagenbau, Befestigungen und Verkleidungen im Brücken- und Tunnelbau.

- Hohe Festigkeit und Zähigkeit

Nicht umsonst hat das Institut für Bautechnik in Berlin (unsere oberste Baubehörde) Edelstahl Rostfrei für wichtige Trag- und Befestigungssituationen am Bau zum Werkstoff Nr. 1 gemacht. Durch die Umformung des Materials wird Edelstahl Rostfrei noch fester, man spricht von einer Kaltverfestigung. Aber dennoch bleibt Edelstahl Rostfrei zäh, ohne bei abrupten Schlägen zu zerbrechen.

Beispiele: in der Dübeltechnik, um mit einem Dübel 30 kN und mehr zu befestigen, in modernen Gebäuden als sichtbare filigrane Tragkonstruktion für aufwendige Glasdächer oder Glasfronten, als Mastverspannungen auf Hochseeyachten um auch dem stärksten Sturm zu widerstehen.

- Gute und vielseitige Verarbeitungseigenschaften

Gerade die Zähigkeit ermöglicht es, dass Edelstahl Rostfrei mit entsprechend schweren Maschinen gut im kalten Zustand zu biegen und tief gezogen werden kann. Auch die Oberfläche lässt sich abwechslungsreich und attraktiv gestalten, z.B. hochglänzend, metallisch gefärbt, geprägt, geschliffen, gewellt. Auch eine dauerhafte Schweißverbindung ist kein Problem.

Beispiele: Töpfe und Bestecke für den Haushalt, Verkleidungen in Fahrstühlen, glänzende Oberflächen bei Blechen.