



© **NiroFix** 

Die Edelstahl-Experten

Spezial-Schwerlastbefestigungen für Tunnel- und Brückenbau
Altbau- und Denkmalsanierungen, Denkmalfestigungen
Sonderanfertigungen und Spezialkonstruktionen



Wilhelm Modersohn
(Vorstandsmitglied
Informationsstelle Edelstahl Rostfrei)

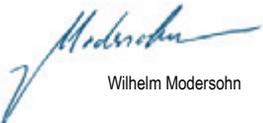
Edelstahl? Modersohn!

Verehrte Kunden, liebe Geschäftsfreunde, herzlich willkommen bei **NiroFix**, einem Unternehmensbereich der Wilhelm Modersohn GmbH & Co. KG!

Wir möchten uns Ihnen als zuverlässiger und kompetenter Partner in allen Fragen rund um das Thema nichtrostender Edelstahl vorstellen. Und das dürfen Sie ruhig wörtlich nehmen, denn hohe Qualität ist für uns eine Selbverständlichkeit.

Das Unternehmen wurde im März 1970 gegründet und beschäftigt zur Zeit ca. 150 Mitarbeiter.

Neben den vorgestellten Produktgruppen sind wir für alle Sonderlösungen in nichtrostendem Stahl gerne Ihr Ansprechpartner.



Wilhelm Modersohn

Zuverlässigkeit ist keine Hexerei

Bei uns wird Service groß geschrieben, daher haben wir schon vor mehr als 30 Jahren diesen Vertriebsbereich aufgebaut.

Die Organisation wurde für die Bedürfnisse der Kunden mit Sonderwünschen und Spezialanforderungen optimiert.

Besondere Fähigkeiten besitzen wir im Bereich der Schweisstechnik. Als Mitglied im DVS (Deutscher Verband für Schweisstechnik) und bei der Informationsstelle Edelstahl Rostfrei Düsseldorf sind wir der kompetente Ansprechpartner in Verbindungs- und Werkstoff-Fragen.

Unsere Spezialität sind statisch bemessene Schwerlastbefestigungen für Mauerwerk und Beton.



Historie / Timeline



1970

Gründung durch W. Modersohn sen.



1998

Mitglied der Informationstelle Edelstahl Rostfrei



2005

Neuzulassung für Duplexstahl im Baubereich



2010

Neue Wasserstrahlschneidanlage



2016

Fertigstellung des erweiterten Zentral- und Verwaltungsgebäudes



2017

Investition in neue Wasserstrahl- und Faserlaserschneidanlage



2020

Inbetriebnahme des Schweißroboters



1972

Fertigungsbeginn im ehem. Hühnerstall



2000

Übernahme der Geschäftsleitung durch Wilhelm Modersohn jr.



2006

Neues Bürogebäude



2014

Dipl.-Ing. J. Matzelle wird 2. Geschäftsführer



2017

Erwerb einer Immobilie zur Nutzung als Kleinteillager - Erweiterung des Freilagers



2019

Errichtung einer neuen Halle zur Oberflächenbearbeitung



2020

Modersohn feiert sein 50-jähriges Bestehen

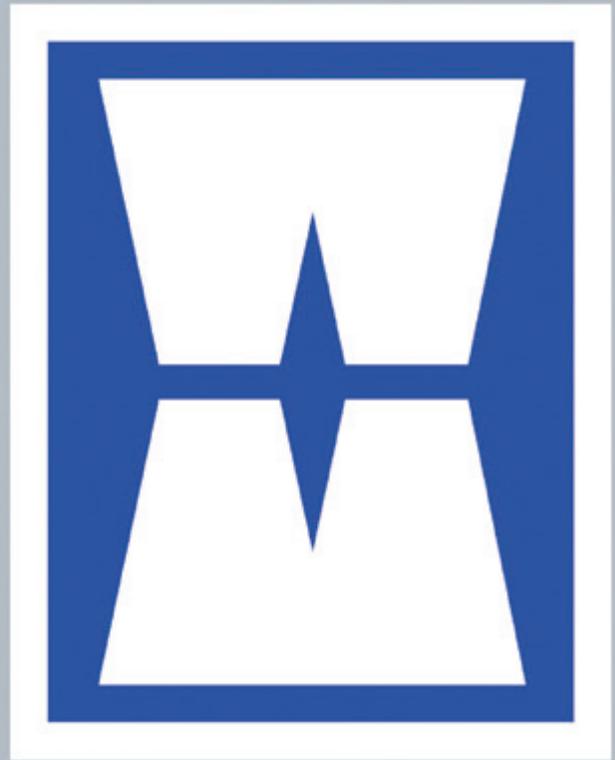
Kompetenz und Qualität

Beste Serviceleistungen für individuelle Wünsche



EDELSTAHL
Rost
frei

EDELSTAHL ROSTFREI



Wir helfen Ihnen gerne weiter:

Als Verarbeiter und Großhändler finden Sie bei uns Edelstahlprodukte für alle Bereiche der Industrie.

Mit einer Verarbeitung von über 1.500 Tonnen Blech im Jahr gehören wir zu den größeren Service-Unternehmen im Bereich Edelstahl Rostfrei.

Zudem unterhalten wir für unsere Kunden einen ortsnahen Lieferservice mit eigenen Fahrzeugen; für kleine und mittlere Bauteilgrößen.

Edelstahl Rostfrei ist unsere Welt

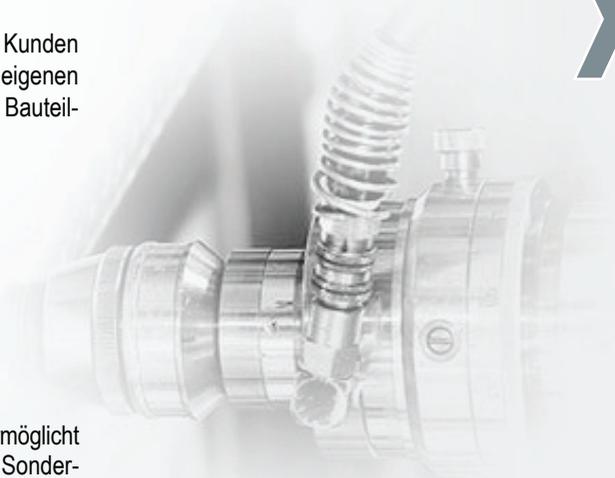
Edelstahl Rostfrei - das ist unsere Leidenschaft und unsere Kompetenz.

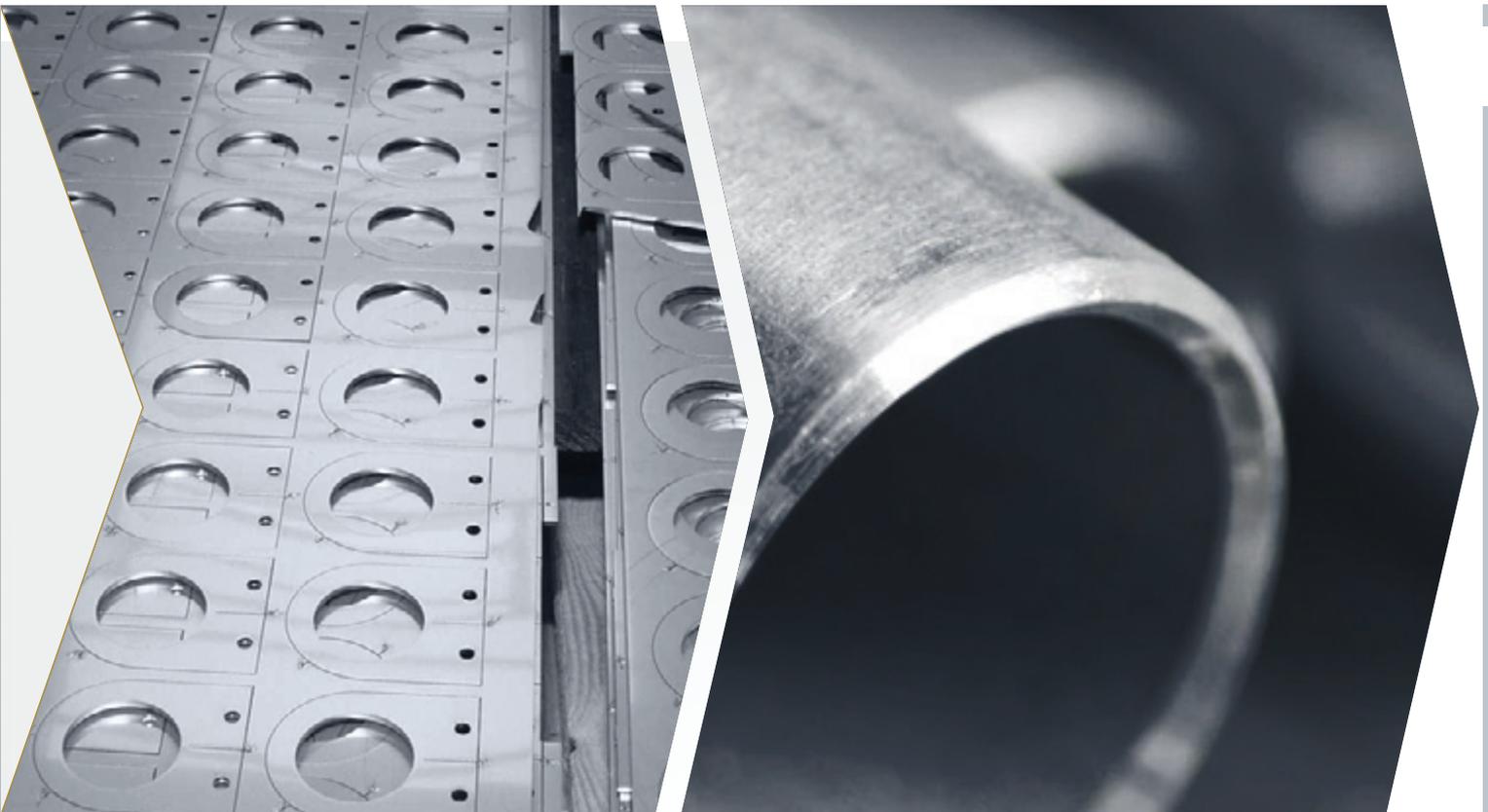
Wir arbeiten stetig an der Weiterentwicklung unserer Kernkompetenzen und konzentrieren uns auf unsere Stärken.

Unser Ziel ist es, Ihnen einen hochwertigen Lieferservice mit sehr guter Produktberatung und Produktqualität zu bieten.

Unsere extrem flexible Produktion ermöglicht sehr kurzfristige Liefertermine für Ihre Sonderanfertigungen.

Zudem befinden sich in unserer Fertigung alle Bearbeitungsschritte an **einem** Standort, was einen optimalen Durchlauf gewährleistet.





Spezial-Schwerlastbefestigungen

Spezial-Schwerlastbefestigungen
 Tunnel- und Brückenbefestigungen
 (Planungsunterstützung, Produktion und Lieferung)

08

Altbau- und Denkmalsanierung

Altbau- und Denkmalsanierung
 Sanierung von Figuren

10

Sanierung denkmalgeschützter Gebäude

Kirchensanierung
 Sanierung von Brunnen

12

Betonbefestigungen

Betonbefestigungen
 MOSO®-Treppenstufenschutzwinkel

14

Spezialleistungen Edelstahl

Sonderanfertigungen und Spezialkonstruktionen
 Fügetechnik, Schweißverfahren

16

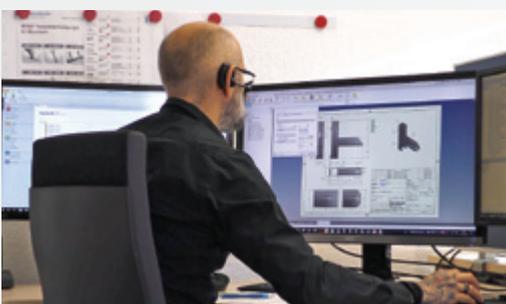
Werkstoffe & Gefügearten

Gefügearten und Verwendung

18

Werkstoffe

19 - 21



In unserem Vertriebsbereich **NiroFix** verfügen wir über besondere Fertigungsmöglichkeiten, um auch individuelle Wünsche unserer Kunden kurzfristig zu befriedigen. Ziel ist es, mit unseren speziellen Produktionsanlagen für die Kunden eine möglichst große Bandbreite an Verarbeitungsmöglichkeiten zur Verfügung zu stellen. Nur so lassen sich komplexe Projekte und Baugruppen zeitnah und kostengünstig produzieren.

Unsere Mitarbeiter helfen Ihnen schnell und zuverlässig und bieten Ihnen fachmännische Beratung, kurzfristige Angebotserstellung sowie preiswerte Problemlösungen.

Unsere Leistungen bei der Verarbeitung

▶ SPEZIAL-SCHWERLAST-BEFESTIGUNGEN FÜR TUNNEL- UND BRÜCKENBAU

▶ ALTBAU- UND DENKMALSANIERUNG, SANIERUNG VON FIGUREN

▶ KIRCHENSANIERUNG, SANIERUNG VON BRUNNEN

▶ BETONSONDERBEFESTIGUNGEN NACH KUNDENWUNSCH

▶ SPEZIALKONSTRUKTIONEN AUS HOCHFESTEN UND HOCHKORROSIONSBESTÄNDIGEN EDELSTÄHLEN



Wir sind die Spezialisten für die Entwicklung, Planung, Produktion und Lieferung von Befestigungssystemen aus Edelstahl Rostfrei, für die unterschiedlichsten Anwendungen und Branchen.

NiroFix ist der Vertriebsbereich unseres Hauses, wo **spezielle Blechzuschnitte bis über 30 mm Dicke, Sonderschweißkonstruktionen und Schwerlastbefestigungen z.B. für den Brücken- und Tunnelbau oder die Denkmalsanierung** beauftragt und realisiert werden können.

Je nach Funktionalität und optischen Anforderungen sind auch unsere **Fertigungsmöglichkeiten bei der Bauteiloberfläche sehr flexibel.**

Die Prämisse der Abteilung **NiroFix** ist es, die speziellen Kundenwünsche zur Zufriedenheit zu erfüllen, um einen nachhaltigen und bleibenden Eindruck für das Projekt und bei den Kunden zu hinterlassen.

Wir bieten Ihnen Planungsunterstützung mit unserem eigenen Ingenieurbüro für Baustatik.

Mit unserem **umfangreichen Maschinenpark** und einem großen Vormateriallager stellen wir **Sonderanfertigungen bzw. Spezialkonstruktionen** her; von der Einzelanfertigung bis hin zur Serie.

Wir sind **Schweißfachbetrieb mit Herstellerqualifikation DIN EN 1090-2 EXC3** und weiteren Nachweisen, und verfügen über **jahrelange Erfahrung in der Herstellung von Befestigungskonstruktionen** für die Denkmalsanierung (z.B. Frauenkirche Dresden, Herkules-Figur im Bergpark Kassel-Wilhelmshöhe, Schloss Sanssouci etc.)

48-Stunden-Service

Ganz neu ist unsere **K-Linie** und mit ihr unser **48-Stunden Express-Service** für all die Kunden, die Ihre Zuschnitte und Abkantprofile aus Edelstahl Rostfrei, u. a. Lean Duplexstahl, besonders schnell benötigen.

Ob Industrie, Handwerk oder Bauwesen:

Je nach Bedarfsmenge (hierzu bitte vorab Rücksprache mit dem Vertriebsmitarbeiter!) können Aufträge unter nachfolgenden Voraussetzungen innerhalb von zwei Werktagen zur Abholung bzw. zum Versand bereitgestellt werden.

- ▶ der Auftrag entspricht der Matrix der K-Linie
 - ▶ der Auftragsingang erfolgt montags bis donnerstags (an Werktagen) bis spätestens 15.00 Uhr
 - ▶ das benötigte Vormaterial ist in ausreichender Menge und Güte vorrätig
- Bitte beachten Sie, dass dieser kurze Liefertermin auch mengenabhängig ist.

Spezial-Schwerlastbefestigungen

Tunnelbefestigungen

- ▲ Zuganker bzw. Verankerungsbügel für Abhängungen
- ▲ Profil-Unterkonstruktionen, z.B. für Brandschutzplatten
- ▲ Verkleidungskonstruktionen
- ▲ Einstiegsleitern für Schächte
- ▲ Kabelkanäle, auch mit Radius und mit verschraubtem Deckel
- ▲ Leitungsaufleger, wie z.B. Rohrstützen, Rohrabhängungen mit Rohrschellen
- ▲ Schienensysteme für stufenlose Befestigungen
- ▲ Rippentorstahl aus Edelstahl Rostfrei in Stabform, gebogen oder als Schweißkonstruktion

Brückenbefestigungen

- ▲ Unterkonstruktionen als Aussteifungsfachwerk
- ▲ Zug- und Umlenkkonstruktionen zum Verspannen
- ▲ Auflager, Trag- und Haltekonstruktionen für Betonelemente und Leitungen
- ▲ Kanäle, Rinnen, Abdicht- und Klemmprofile

Altbau- und Denkmalsanierung, Sanierung von Kirchen und Brunnen

Speziellösungen für den Neubau sowie die Sanierung aus Edelstahl Rostfrei

- ▲ Sanierung und Wiederaufbau historischer Gebäude
- ▲ Befestigungen für Kirchen, Schlösser, Burgen und andere denkmalgeschützte Gebäude
- ▲ Spannverankerungen
- ▲ Umlenkkonstruktionen
- ▲ Endplatten
- ▲ Profile und Trägerkonstruktionen
- ▲ Nadelanker
- ▲ Windeisen
- ▲ Holzbalkenbefestigungen

Betonbefestigungen

Betonbewehrungen und Anschluss-Systeme

- ▲ Fassadenbefestigungen und Bewehrungskonstruktionen
- ▲ Treppenstufen-Schutzwinkel

Spezialleistungen Edelstahl

Tragende Konstruktionen aus Edelstahl Rostfrei, von Fachleuten geschweißt

- ▲ Sonderanfertigungen und Spezialkonstruktionen
- ▲ Fügetechnik

Produktbeispiele



▲ Unterkonstruktion Nordbrücke Minden



▲ Herkules, Bergpark Kassel-Wilhelmshöhe: Abstützungen (Fundamentring), Bewehrungen und Figur-Tragwerke



▲ Brandenburgischer Landtag Potsdam: Stützenverankerungen, Traganker für Sandsteine, Gesimskonsolen

Spezial-Schwerlastbefestigungen



Spezialschwerlastbefestigungen, Tunnel- und Brückenbefestigungen

Ihre Vorteile

Wir sind Spezialisten für die Entwicklung, Planung, Produktion und Lieferung von Befestigungssystemen aus Edelstahl Rostfrei, für die unterschiedlichsten Anwendungen und Branchen.

- ▲ Planungsunterstützung mit unserem eigenen Ingenieurbüro für Baustatik. **Herstellung von Spezialkonstruktionen bzw. Sonderanfertigungen** mit einem **umfangreichen Maschinenpark** und einem großen Vormateriallager, von der Einzelanfertigung bis zur Serie
- ▲ **Schweißfachbetrieb mit Herstellerqualifikation** DIN EN 1090-2 EXC3 und weiteren Nachweisen, siehe Punkt „Prüfungen und Zulassungen“ auf unserer Website.
- ▲ **Jahrelange Erfahrung in der Herstellung von Befestigungskonstruktionen** für die Denkmalsanierung (z.B. Frauenkirche Dresden, Herkules-Figur im Bergpark Kassel-Wilhelmshöhe, Kolonnaden am Schloss Sanssouci etc.)

Produktbeispiele



▲ Kragträger



▲ Führungsbefestigungen für Brückenspannkonstruktionen



▲ Fußgängerbrücke Freiburg-Ebnet: Schweißkonstruktionen für Auflager und Zuschnitte als Sonderanfertigung

Foto: © Holzbau Amann

Spezial-Schwerlastbefestigungen

Leistungsdaten

- ▲ Befestigungsplattendicken bis 150 mm
- ▲ Profillängen bis ca. 12.000 mm
- ▲ Bauteilstückgewichte bis 4 Tonnen
- ▲ Werkstoffe B-Klasse III (Werkstoffe für jede Beständigkeitsanforderung, nach EC3): 1.4362, 1.4404, 1.4571, 1.4401, 1.4062, 1.4162
- ▲ Werkstoffe B-Klasse IV (Werkstoffe für jede Beständigkeitsanforderung, nach EC3): 1.4462, 1.4539, 1.4439
- ▲ Werkstoffe B-Klasse V (Werkstoffe für jede Beständigkeitsanforderung, nach EC3): 1.4529, 1.4565, 1.4410



▲ Tunnel Petuelring München:
Kabelkanäle mit Einstiegsleitern



▲ Tunnelportal Schweiz

Tunnelbefestigungen

Leistungsdaten

- ▲ Zuganker bzw. Verankerungsbügel für Abhängungen
- ▲ Profil-Unterkonstruktionen, z.B. für Brandschutzplatten
- ▲ Verkleidungskonstruktionen
- ▲ Einstiegsleitern für Schächte
- ▲ Kabelkanäle, auch mit Radius und mit verschraubtem Deckel
- ▲ Leitungsaufleger, wie z.B. Rohrstützen oder Rohrabhängungen mit Rohrschellen
- ▲ Schienensysteme für stufenlose Befestigungen
- ▲ Rippentorsteel aus Edelstahl rostfrei in Stabform, gebogen oder als Schweißkonstruktion



▲ Spanndrahtführungen für Brücken

Brückenbefestigungen

Leistungsdaten

- ▲ Unterkonstruktionen als Aussteifungsfachwerk aus Edelstahl rostfrei
- ▲ Zug- und Umlenkkonstruktionen zum Verspannen
- ▲ Auflager, Trag- und Haltekonstruktionen für Betonelemente und Leitungen
- ▲ Kanäle, Rinnen, Abdicht- und Klemmp Profile

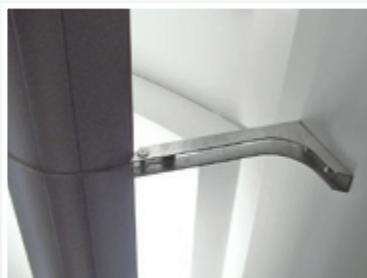


▲ Unterkonstruktion Nordbrücke Minden

Produktbeispiele



▲ Metro-Station „Mezhdunarodnaya“ Moskau:
Natursteinbefestigungen, Türgriffe,
Lampenhalterungen



▲ Lampenbefestigungen aus Edelstahl



▲ Bundesautobahn A42 Duisburg-Beeck:
Umlenkkonsolen für Brücke



Altbau- und Denkmalsanierung

Sanierung und Wiederaufbau historischer Gebäude mit Edelstahl

Sanierungsmaßnahmen an denkmalgeschützten Gebäuden sind an eine enge Abstimmung mit den Behörden geknüpft. Die Verwendung von Edelstahl sorgt für **dauerhafte Stabilität und vermeidet teure Folgekosten**.

Edelstahl Rostfrei vom Profi - für eine dauerhafte Denkmal- /Altbausanierung. Ob Befestigung, Verkleidung oder Zierelement, wir erfüllen Ihre Wünsche, gemeinsam mit unserem eigenen **Ingenieurbüro für Baustatik**.

- ▲ **Einzelanfertigung** - bis zum Stückgewicht von 4 Tonnen oder Stücklängen bis über 14.000 mm - oder **Serienfertigung auf automatischen Produktionsanlagen**
- ▲ Laserschneiden, Scherenzuschnitte, Sägen und Abflexen
- ▲ **Höchste Fertigungspräzision** durch eine Wasserstrahlschneidanlage der neuesten Generation
- ▲ **Professionelle Oberflächenbearbeitung**; vom automatisierten Beizen über Strahlen bis zum Handschleifen

Produktbeispiele



▲ Frauenkirche Dresden: Kupferhaube mit dem tragenden Kaiserstab (siehe Seite 11) als Mittelstück direkt unter dem Kirchenkreuz



▲ Stadtschloss Berlin: Trag- und Sondertraganker, Sonderschweißkonstruktionen, Sonderprofile, Gewindestangen



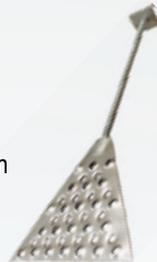
▲ Kolonnaden Neues Palais Sanssouci Potsdam: Sonderangefertigte Profile, Schweißkonstruktionen, Ankerplatten, Anker Elemente und Gewindestangen



Altbau- und Denkmalsanierung

Leistungsdaten

- ▲ Zugverankerungen, Spannanker
- ▲ Tragprofil- und Fachwerkkonstruktionen
- ▲ Andreaskreuze, Halteplatten, Zierplatten
- ▲ Nadelanker, Gewindestangen, Rippentorstähe
- ▲ Windeisen für Fenster
- ▲ Holzbalkenbefestigungen
- ▲ Mörteltraganker, Paddelanker
- ▲ Unterkonstruktionen für Turmspitzen und Turmhauben



Paddelanker



▲ Deutsche Staatsoper Berlin:
Gesimsbefestigungsteile und Traganker-
konsolen in Sonderanfertigung



▲ Museum Barberini Potsdam:
Kragträger aus Lean Duplex Stahl
1.4062 und 1.4162

Sanierung von Figuren

Leistungsdaten

- ▲ Unterkonstruktionen für Denkmäler und Figuren,
z. B. Fundamentringe (Herkules-Figur Kassel)
- ▲ Haltekonstruktionen
- ▲ Innenkonstruktionen für Denkmäler und Figuren
(z. B. Goldener Rathausmann Dresden)
- ▲ Befestigungselemente

Fundamentring
Herkules Kassel



Kaiserstab
Dresdner
Frauenkirche



▲ Herkules-Figur Kassel-Wilhelmshöhe:
Innenkonstruktion



▲ Wappenfigur „Greif“ Schwerin:
Innenkonstruktion

Produktbeispiele



▲ Staatsbibliothek Berlin:
Trägerprofile als Sonderkonstruktionen
aus Lean Duplex Edelstahl Rostfrei



▲ Goldener Rathausmann Dresden:
Innenkonstruktion



▲ Tierfiguren am Schauspielhaus Berlin:
Fußpunkt-Konstruktionen

Sanierung denkmalgeschützter Gebäude



Sanierung denkmalgeschützter Gebäude

Befestigungen für Kirchen, Schlösser, Burgen und andere denkmalgeschützte Gebäude

Bei uns bekommen Sie neben den neuen Lean Duplex Rostfrei Werkstoffen, wie z.B. 1.4362, auch die altbekannten Werkstoffsorten 1.4404 (A4), 1.4401 (A4), 1.4571 (A5), 1.4541 (A3) und 1.4301 (A2).

Alle besitzen eine **sehr hohe Beständigkeit gegenüber aggressiven Umwelteinflüssen** (Korrosion).

Insbesondere bei Befestigungs- und Verkleidungskonstruktionen für Kirchen, Dome, Schlösser und Burgen, deren Bausubstanz über Jahrhunderte erhalten werden soll, ist Edelstahl Rostfrei der ideale Werkstoff.

Feuchtigkeit dringt im Laufe der Zeit in fast jeden Bereich alter Bausubstanz ein und greift wichtige tragende Bauteile (Stahl, aber auch Holz) an.

Das betrifft auch verzinkten Stahl, da die dünne Zinkschicht insbesondere im feuchten Ziegelmauerwerk oder in der feuchten alkalischen Umgebung von Mörtel und Beton keine dauerhafte Beständigkeit besitzt!

Produktbeispiele



▲ Kirche Brackwede:
Zugverankerungen und diverse
Windeisen für die Fenster



▲ Kirche Groß Escherde:
Zugverankerungen mit eingemauerten
Endplatten



▲ Kirche Bönningen:
Zugverankerungen mit sichtbaren
Andreaskreuzen

Kirchensanierung

Leistungsdaten

- ▲ Spannverbindungen in Form von Zugstäben, mit End- bzw. Verbindungsgliedern. Lieferbar mit Spannmuffe (mit Rechts-/Linksgewinde) oder lediglich als Verbindungsstoß mit Verbindungsmuffe (nur mit Rechtsgewinde). Modersohn kann bei den gängigen Rundstahlabmessungen ohne Röntgen oder Ultraschallprüfung geschweißte Verbindungsstöße herstellen; auch bei sehr großen Querschnitten
- ▲ Zugstäbe aus Rundstahl mit beidseitigem Teilgewinde
- ▲ Umlenkkonstruktionen zur richtigen Kraftübertragung
- ▲ Endplatten (Andreaskreuze, runde oder eckige Zierplatten sowie ganz einfache Halte- und Druckverteilerplatten)
- ▲ Profile, Träger- und Tragkonstruktionen bis 20 mm Materialdicke (Herstellerqualifikation nach DIN EN ISO 3834-2 und Schweißzertifikat EXC3 nach EN 1090-2)
- ▲ Nadelanker: umfangreiches Lager an bauaufsichtlich zugelassenen Rippentorstählen in Edelstahl Rostfrei 1.4571 (A5), 1.4362 (D4) und 1.4482 (Sonderlegierung). Auch Rippentorstähle mit aufgerolltem oder aufgeschnittenem Gewinde am Ende der Stange einsetzbar. Alternativ auch Gewindestangen in Längen von bis zu 3 m (am Lager) für die Vernadelung verwendbar. Vorteil hierbei: Es können gleich Ankerplatten oder Kraftumlenkungs-Konstruktionen angeschraubt werden.
- ▲ Windeisen: dicke Flachstähle mit aufgesetzten Bolzen für die Glaseinfassung. Als Widerlager dient ein dünnerer Flachzuschnitt mit Rundlöchern. Mit Hilfe unserer Laseranlage können auch runde oder anders geformte Glaseinfassungen hergestellt werden.
- ▲ Holzbalkenbefestigungen:
 - Auflagerschuhe
 - Stützenschuhe
 - Montagewinkel
 - Nagelplatten
 - Passdorne
 - Holzschrauben



▲ Andreaskreuze



▲ Zugstäbe und Nadelanker



▲ Windeisen zur Glaseinfassung

Sanierung von Brunnen

Leistungsdaten

- ▲ Handläufe und Brunnenbecken aus Edelstahl, z. B. aus austenitischem Stahl Wst. 1.4404 oder 1.4571; alternativ aus Lean Duplex Stahl, z. B. Wst. 1.4362 oder 1.4062



▲ Ludwig-Krüder-Brunnen, Bremerhaven

Produktbeispiele



▲ Zugstäbe



▲ Halteplatten



▲ Verschraubungen in unterschiedlichen Formen und Längen

Betonbefestigungen



Betonbefestigungen

Betonbewehrungen und Anschluss-Systeme

Rippentorstahl in Edelstahl Rostfrei ist erforderlich:

- ▲ Bei Betonbauteilen, die stark mit Feuchtigkeit oder Nässe in Kontakt kommen und bei denen die Bewehrung sehr dicht unter der Oberfläche liegt
- ▲ Bei Bauwerken bzw. Gebäuden, in denen z.B. sensible Messgeräte stehen und in deren Nähe keine Bewehrung sein darf, die magnetisierbar ist (Austenit, Ausnahme Standardaustenite Kaltumformung - Umformmartensit) (> Permeabilität)
- ▲ Bei Gewerken, die von vornherein im Feucht- oder Nassbereich stark rissgefährdet sind.
- ▲ Bei Gebäuden, die **besonderer Sicherheitsmaßnahmen** aufgrund von Unzugänglichkeit und notwendiger Langlebigkeit bedürfen

Produktbeispiele



▲ Ankerplatten mit Gewindebolzen



▲ Befestigungswinkel mit Rippentorstahlbügeln



▲ Betonbewehrung



Betonbefestigungen

Leistungsdaten

- ▲ Fassadenbefestigungen (Trag- und Halteanker für alle Anwendungsbereiche)
- ▲ Kantenschutz- und Rahmenkonstruktionen
- ▲ Bewehrungskonstruktionen
- ▲ Fugenabdeckungen
- ▲ Klemmkonstruktionen
- ▲ Stützkonstruktionen
- ▲ Verkleidungen für Ortbeton- und Fertigteilplatten oder Stützen
- ▲ Montage-Zentriersysteme für Fertigteile (Fertigteilstützen am Ortbeton)
- ▲ Verdollungen
- ▲ Hebeankersysteme mit Zubehör
- ▲ Aussparungskörper
- ▲ Ankerschienen
- ▲ Elastomere Lager

Wir verfügen über den Schweißnachweis nach DIN EN ISO 17660 (Betonstahlschweißungen).
Unser umfangreiches Lager realisiert auch kurzfristige Terminwünsche.

- | | |
|-----------------------------------|------------------------------------|
| ▲ Durchmesser / Lager Werksvorrat | Ø 4 - 20 mm |
| ▲ Zugelassene Ausführung | Wst. 1.4486 - Ø 6 - 20 mm |
| | Wst. 1.4362 - Ø 6 - 12 mm |
| | Wst. 1.4571 - Ø 6 - 14 mm |
| ▲ Zuschnitte | Ø 4 - 20 mm, Länge bis zu 6.000 mm |
| ▲ Lagerlängen | abgehackt, abgesägt |
| ▲ Gebogen | gekantet, gerundet |
| ▲ Teilgewinde | aufgerollt oder geschnitten |
| ▲ Verschweißt | siehe Schweißprüfungen |



▲ Ankerschienen



▲ Ankerplatten

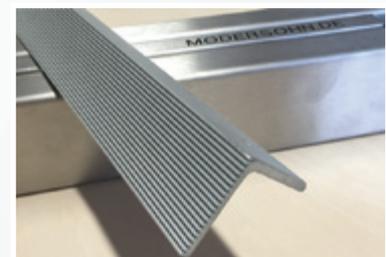


▲ Tragkonsole

MOSO® Treppenstufen-Schutzwinkel

Leistungsdaten

Die MOSO® Treppenstufen-Schutzwinkel aus Edelstahl Rostfrei eignen sich besonders gut für Betontreppen, die über Jahre hinweg eine stabile und korrosionsfreie Auftrittskante mit Rutsicherung benötigen.
Durch nachträgliches Strahlen mit feinem Glasperlenkorn entsteht eine optisch ansprechende, seidig-matte Oberfläche an den Sichtkanten.
Verfügbar in unterschiedlichen Varianten; Fixlängen nach Kundenvorgabe.



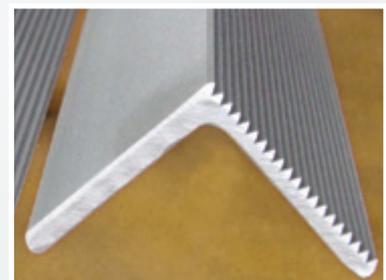
▲ Detailansicht Treppenstufen-Schutzwinkel



▲ Treppenstufen-Schutzwinkel



▲ Treppenstufen-Schutzwinkel - Draufsicht



▲ Treppenstufen-Schutzwinkel im Profil



Sonderanfertigungen und Spezialkonstruktionen

Tragende Konstruktionen aus Edelstahl Rostfrei, von Fachleuten geschweißt

Neben den eigenen Produktsystemen für die Schwerlastbefestigungstechnik fertigen wir im Bereich **NiroFix** die unterschiedlichsten Sonderanfertigungen und Spezialkonstruktionen, vorwiegend aus Edelstahl Rostfrei.

- ▲ Maschinenbau (Bauteile für Maschinen für die Lebensmittelindustrie, Medizintechnik, Verpackungsindustrie, Fahrzeugzulieferindustrie etc.)
- ▲ Anlagenbau und Umwelttechnik (Bauteile für die Fördertechnik, Abwasseraufbereitungsanlagen, Reinstwasserherstellung, Wasserentkeimungstechnik, Gefahrstofflager, Systemwannen und -behälter, Windkraftanlagen, Solaranlagen, Biogasanlagen etc.)
- ▲ Stahlhandel, Baustoffhandel, Industriebedarf (Edelstahlzuschnitte, Edelstahlprofile, Normteile, Sonder-, Dreh- und Frästeile)
- ▲ Schlossereien und Metallbau (schwere Edelstahl-Schweißkonstruktionen und Konstruktionen aus Werkstoffen mit höheren Anforderungen an die Verarbeitung, wie z.B. hochfeste nichtrostende Stähle in der Fügetechnik)

Produktbeispiele



▲ Behälter mit Deckel für die Wasseraufbereitung



▲ Türbefestigungsrahmen für Kühlfahrzeuge



▲ Fassadenunterkonstruktion für den Architekturbereich



Fügetechnik

Leistungsdaten

- ▲ Im sensiblen Bereich der Fügetechnik ermöglichen wir eine **perfekte Ausführung mit allen notwendigen Schweißprüfzeugnissen, Verfahrensprüfungen und Produktzulassungen**
- ▲ Herstellerqualifikation zum Schweißen von Stahlbauten nach DIN 1090 EXC3
- ▲ Herstellerqualifikation zum Schweißen von Betonstählen nach DIN EN ISO 17660:2006
- ▲ Nachweis der schweißtechnischen Qualitätsanforderungen nach DIN EN 3834-2
- ▲ Verfahrensprüfungen für Vollaustenite und Duplexstähle vorhanden
- ▲ Werkstoffe: 1.4003, 1.4301, 1.4307, 1.4541, 1.4401, 1.4404, 1.4571, 1.4435, 1.4439, 1.4539, 1.4547, 1.4529, 1.4062, 1.4162, 1.4482, 1.4362, 1.4662, 1.4637, 1.4462, 1.4501, 1.4507, 1.4410, 1.4658, 1.4828, 1.4841, Normalstahlgüten, Betonrippenstahl BST500B etc.
- ▲ Diverse Schweißverfahren, je nach Kundenanforderungen
- ▲ Verschweißen auch unterschiedlicher Materialien; z.B. Schwarz-Weiss-Verbindungen

Unser umfangreiches Lager realisiert auch kurzfristige Terminwünsche.



▲ Schweißnaht nach Ausführungsklasse EXC3



▲ Sonder-Schweißkonstruktion

Schweißverfahren

Leistungsdaten

- ▲ 20 moderne Schweißarbeitsplätze
- ▲ Schweißverfahren:
 - MIG / MAG
 - WIG
 - Elektrodenschweißen
 - Bolzenschweißen mit Hubzünd- und Spitzenzündverfahren
 - Widerstandspunktschweißen
 - Roboterschweißen
- ▲ Umfangreiches Größenspektrum: von kleinen und filigranen Konstruktionen bis hin zu großen Bauteilen mit bis zu 4 Tonnen Gewicht können verschweißt werden
- ▲ **Sechssachs-Schweißroboter mit spezieller Steuerung für präzises Feinblech-Schweißen**
 - Mögliche Schweißarten: MIG / MAG
 - Teilegröße bis 1.400 x 900 x 800 mm
 - Teilgewicht bis 1.000 kg



▲ Schweißroboter



▲ Sonderkonstruktionen

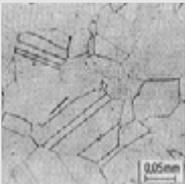


▲ Behälter schweißen



▲ Schweißzertifikat EXC3 nach DIN EN 1090-2

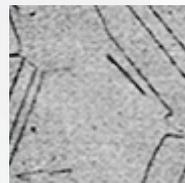
Eigenschaften von Gefügearten



▲ Gefügestruktur Austenitischer Stahl

Austenitische Rostfreie Stähle

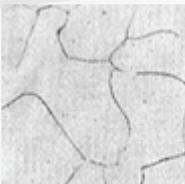
- Nicht magnetisierbar (Ausnahme Standardaustenite Kaltumformung Umformmartensit!)
- **Sehr gute Korrosionsbeständigkeit** mit steigendem Legierungsgehalt
- Anfällig für Spannungsrisskorrosion
- **Hohe Zähigkeit auch bei tiefen Temperaturen**
- **Sehr gute Warm- und Kaltumformbarkeit** (Duktilität, Dehnung)
- Nicht härtbar durch Wärmebehandlung, Festigkeitssteigerung durch Kaltumformung
- **Gut schweißbar**
- Hoher Wärmeausdehnungskoeffizient
- Niedrige Wärmeleitfähigkeit



▲ Gefügestruktur Mangan-Austenitischer Rostfreier Stahl

Mangan-Austenitische Rostfreie Stähle

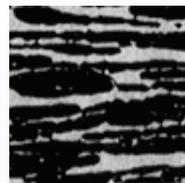
- Preiswerter als nickel-austenitische Edelstähle
- **Hohe Festigkeit**
- **Mäßige bis vergleichsweise schlechte Korrosionsbeständigkeit**
- Höhere Anforderungen an die Kaltumformbarkeit u.a. durch starke Kaltverfestigung
- **Sehr gute Tiefzieh- und Hydroforming-Eigenschaften**
- Schlecht zerspanbar
- Schwierig schweißbar (Heißrisse)
- Hoher Oberflächenaufwand bei der Stahlherstellung
- Inhomogene Werkstoffeigenschaften bei großen Querschnitten



▲ Gefügestruktur Ferritischer Stahl

Ferritische Rostfreie Stähle

- Magnetisierbar
- Bedingt schweißbar, Grobkornbildung beim Schweißen, Verlust der Kerbschlagzähigkeit bei höheren Temperaturen (Chi-Phase, Sigma-Phase)
- Geringere Bruchdehnung (20 %) gegenüber Austeniten (> 40%)
- Bedingt zerspanbar und kalt bearbeitbar
- Geringere Festigkeit, nicht härt- und vergütbar
- Nicht für tiefe Temperaturen geeignet
- Nicht spaltkorrosionsbeständig
- Hohe Beständigkeit gegen chloridinduzierte Spannungsrisskorrosion
- **Wärmeausdehnungskoeffizient wie Edelbaustahl**



▲ Gefügestruktur Rostfreier Duplexstahl

Austenitisch-ferritische Rostfreie Stähle (Duplex nichtrostende Gefüge)

- **Magnetisierbar**
- 0,2%-Dehngrenze oberhalb der Austenite, bei guten Zähigkeitswerten
- **Gute Korrosionsbeständigkeit**
- **Günstige Dauerschwingfestigkeit**
- **Gute Beständigkeit gegen chlorid- und wasserstoffinduzierte Spannungsrisskorrosion**
- **Bedingte Zerspanbarkeit**
Bei den Varianten mit wenig bis kein Molybdän eine **sehr geringe 475°C Versprödung**, d.h. die Kerbschlagzähigkeitswerte bleiben ausreichend hoch
- **Gute Schweißbarkeit**
- Mäßiger Wärmeausdehnungskoeffizient
- Niedrige Wärmeleitfähigkeit



▲ Gefügestruktur Martensitischer Stahl

Martensitische Rostfreie Stähle

- Magnetisierbar
- **Hohe Festigkeit**
- **Härtbar bzw. vergütbar durch Wärmebehandlung**
- Mäßige Warm- und Kaltumformbarkeit
- Wärmebehandlungsaufwand, speziell nach dem Schweißen
- Geringere Bruchdehnung gegenüber Austeniten
- Hohe Verschleißfestigkeit und Schneidhaltigkeit
- Niedriger Wärmeausdehnungskoeffizient
- Hohe Wärmeleitfähigkeit

Tabellenbezeichnung (rechts)

- *1 Klammerwerte = die heute üblichen Werkstoffe. Die EN Werkstoff-Nr.01* darf noch für die neuere Legierung mit weniger Kohlenstoff [$< 0,03\%$] benutzt werden.
- *2 nach EN10088, ISO 1872, Verwaltung durch Stahlzentrum Düsseldorf
- *3 AISI = Nummernsystem für Stähle, verwaltet von dem American Iron and Steel Institute, Werkstoffe unter der AISI-Nummer ähnlich den der deutschen Ausführungen!
- *4 Unified Numbering System für alle Werkstoffe, verwaltet von der American Society for Testing and Materials (ASTM)
- *5 Stahl-Eisen-Werkstoffblatt „SEW“ vom Verlag Stahleisen (Stahlzentrum Düsseldorf) für nicht genormte Werkstoffe
- *6 Neuer Lean Duplex Stahl mit hoher Bruchdehnung A80 > 35% - tiefziehfähig
- *7 Informationen der Klammerwerte, Werkstoffe nicht in Eurocode 3 erfasst, Einschätzung gemäß allg. Prüfungen und Erfahrungen

Werkstoffe / Eigenschaften / Bezeichnungen

Stahlgefüge	Marktbezeichnung Stahlgruppe	EN Werkstoff Nr. 1-2	AISI Nr. 3	ASTM UNS Nr. 4	Stahlsorte Kurzname nach DIN EN 10027, 10088-1 bzw. SEW 400 5	Normteile Stahlgruppe nach DIN EN ISO 3506	Im Eurocode 3, DIN EN 1993 Teil 1-4 für das Bauwe- sen zugelassen	Vergleich Korrosions- beständigkeits- klasse nach DIN EN 1993-1-4 7	Derzeit übliche Lieferformen	
Ferritisch/ Austenitisch	Nichtrostender Lean Duplex Stahl	1.4062	-	S32202	X2CrNi22-2	D4	ja	III / mittel	Blech	Draht / Rund
Ferritisch/ Austenitisch	Nichtrostender Lean Duplex Stahl	1.4162	-	S32101	X2CrMnNiN21-5-1	D4	ja	III / mittel	Blech	Draht / Rund
Ferritisch/ Austenitisch	Nichtrostender Lean Duplex Stahl	1.4482	-	S32001	X2CrMnNiMoN21-5-3	D2	ja	II / mäßig	Blech	Draht / Rund
Ferritisch/ Austenitisch	Nichtrostender Lean Duplex Stahl	1.4362	-	S32304	X2CrNiN23-4	D2	ja	III / mittel	Blech	Draht / Rund
Ferritisch/ Austenitisch	Nichtrostender Lean Duplex Stahl	1.4637*6	-	S82031	Neu, derzeit keine Angabe	-	nein	(III / mittel)	Feinblech	
Ferritisch/ Austenitisch	Nichtrostender Lean Duplex Stahl	1.4662	-	S32404	X2CrNiMnMoCuN24-4-3-2	D4	ja	III / mittel	Blech	
Ferritisch/ Austenitisch	Nichtrostender Standard Duplex Stahl	1.4462	-	S31803/ S32205	X2CrNiMoN22-5-3	D6	ja	IV / stark	Blech / Rohr	Draht / Rund
Ferritisch/ Austenitisch	Nichtrostender Super Duplex Stahl	1.4410	-	S32750	X2CrNiMoN25-7-4	D8	ja	V / superstark	Blech / Rohr	Draht / Rund
Ferritisch/ Austenitisch	Nichtrostender Super Duplex Stahl	1.4501	-	S32760	X2CrNiMoCuWN25-7-4	D8	ja	V / superstark	Blech	Rund
Ferritisch/ Austenitisch	Nichtrostender Super Duplex Stahl	1.4507	255	S32550	X2CrNiMoCuN25-6-3	D8	ja	V / superstark	Blech	Rund
Ferritisch/ Austenitisch	Nichtrostender Hyper Duplex Stahl	1.4658	-	S32707	X2CrNiMoCoN28-8-5-1	-	nein	> V / superstark	nahtlose Rohre	
Ferritischer Stahl	Ferritischer Chromstahl	1.4003	-	S40977	X2CrNi12	-	ja	I / gering	Blech	Draht / Rund
Ferritischer Stahl	Ferritischer Chromstahl	1.4512	409	S40910	X2CrTi12	-	ja	I / gering	Blech	Draht / Rund
Ferritischer Stahl	Ferritischer Chromstahl	1.4016	430	S43000	X6Cr17	-	ja	I / gering	Blech	Draht / Rund
Austenitischer Stahl	Federstahl	1.4310	301	S30100	X10CrNi18-8	A1	nein	I / gering	Blech	Draht / Rund
Austenitischer Stahl	Standardstahl	1.4301 (1.4307)	304	S30400	X5CrNi18-10	A2	ja	II / mäßig	alle	Draht / Rund
Austenitischer Stahl	Standard Low Carbon	1.4307	304L	S30403	X2CrNi18-9	A2L	ja	II / mäßig	alle	
Austenitischer Stahl	Standard stabilisiert	1.4541	321	S32100	X6CrNiTi18-10	A3	ja	II / mäßig	Blech	Draht / Rund
Austenitischer Stahl	Standardstahl	1.4401 (1.4404)	316	S31600	X5CrNiMo17-12-2	A4	ja	III / mittel	alle	
Austenitischer Stahl	Standard Low Carbon	1.4404	316L	S31603	X2CrNiMo17-12-2	A4L	ja	III / mittel	alle	
Austenitischer Stahl	Mit höherem Ni- + Mo-Gehalt	1.4435	316L	S31603	X2CrNiMo18-14-3	-	nein	III / mittel	Blech	
Austenitischer Stahl	Standard stabilisiert	1.4571	316Ti	S31635	X6CrNiMoTi17-12-2	A5	ja	III / mittel	alle	
Austenitischer Stahl	Höherer Mo-Gehalt + Stickstoff	1.4439	317 LNM	S31726	X2CrNiMoN17-13-5	-	ja	IV / stark	Blech	
Austenitischer Stahl	Vollaustenitischer Stahl	1.4539	904L	N08904	X1NiCrMoCu25-20-5	-	ja	IV / stark	Blech	Draht / Rund
Austenitischer Stahl	Vollaustenitischer Stahl	1.4529	-	N08925/6	X1NiCrMoCuN25-20-7	A8	ja	V / sehr stark	Blech	Draht / Rund
Austenitischer Stahl	Vollaustenitischer Stahl	1.4547	-	S31254	X1CrNiCuN20-18-7	A8	ja	V / sehr stark	Blech	
Austenitischer Stahl	Hitzebeständig	1.4828	309	S30900	X15CrNiSi20-12	-	nein	(niedrig)	Blech	Draht / Rund
Austenitischer Stahl	Hitzebeständig	1.4841	314	S31400	X15CrNiSi25-21	-	nein	(sehr gut)	Blech	Draht / Rund



Mechanische und physikalische Eigenschaften

Nachfolgend die von der Firma Modersohn häufig verarbeiteten Werkstoffgütern im Bereich Edelstahl Rostfrei:

Mechanische und physikalische Eigenschaften

bei Raumtemperatur (20°C)

bei unterschiedlichen Temperaturen

Werkstoff-Nr.	Zugfestigkeit MPa mind.	Dehngrenze Rp _{0,2} ^{2*} Lieferzustand ohne Kaltverfestigung, MPa mind. *1	Bruchdehnung A in % mind. (längs / quer) k = 5,65 √ L ₀ = k * √S ₀	Elastizitätsmodul GPa gemäß DIN EN 1993-1-4 *	Härte ³ HB max (typische Werte)	Elektrischer Widerstandswert W * mm ² / m	Magnetsierbarkeit	Wärmeleitfähigkeit λ = W/(m * K)	Wärmeausdehnungs- koeffizient [10 ⁻⁶ / K]	Kaltzähigkeitsver- halten, Empfehlung bei tragendf. Konstruktionen mind. °C ⁴ bei Dicken > 3 mm	empfohlene maximale Einsatztemperatur an Luft bis °C ⁵ Dauerbelastung
1.4062	650	450	30	200	290 (225-235)	0,68	ja	15	13 (9,5) *6	-40	auf Anfrage
1.4162	650	450	30	200	290 (225-235)	0,75	ja	15	13	-40	auf Anfrage
1.4482	650	450	25	200	290 (220-255)	0,80	ja	13	13	-40	auf Anfrage
1.4362	600	400	25	200	260 (210-235)	0,80	ja	15	13	-40	auf Anfrage
1.4637	700	500	35	(205)	k. A.	0,80	ja	14,5	13	k. A.	auf Anfrage
1.4662	680	480	25	200	290 (230-250)	0,80	ja	15	13	-40	auf Anfrage
1.4462	650	450	25	200	270 (230-250)	0,80	ja	15	13	-40	250 (300)
1.4410	730	530	25	200	290 (250-270)	0,80	ja	14	13	-40	250 (300)
1.4501	730	530	25	200	270	0,80	ja	15	13	-40	250 (300)
1.4507	730	530	25	200	270	0,80	ja	15	13	-40	250 (300)
1.4658	920	700	25	(197)	320	0,80	ja	12	12,5	k. A.	k. A.
1.4003	450	240	20	220	200	0,60	ja	25	10,4	-40	300
1.4512	380	200	25	220	200	0,60	ja	25	10,5	+10	350
1.4016	400	240	20	220	200	0,60	ja	25	10	+10	400
1.4310	500	250	40	(195)	230	0,73	nein *7	15	17	k. A.	300
1.4301	500	190	45 / 35	200	215	0,73	nein *7	15	16	-200	450
1.4307	500	175	45 / 35	200	215	0,73	nein *7	15	16	-200	450
1.4541	500	190	40 / 30	200	215	0,73	nein *7	15	16	-273	500
1.4401	500	200	40 / 30	200	215	0,75	nein *7	15	16	-200	450
1.4404	500	200	40 / 30	200	215	0,75	nein *7	15	16	-200	450
1.4435	500	200	40 / 30	200	215	0,75	nein *7	15	16	-200	450
1.4571	500	200	40 / 30	200	215	0,75	nein *7	15	16,5	-273	500
1.4439	580	280	35 / 30	200	250	0,85	nein *7	14	16	-200	450
1.4539	530	230	35 / 30	195	230	1,00	nein	12	16	k. A.	500
1.4529	650	300	40 / 35	195	250	1,00	nein	12	16	k. A.	500
1.4547	650	300	40 / 35	195	260	0,85	nein	14	16,5	k. A.	500
1.4828	500	230	30	(196)	223	0,85	nein *7	15	16,5	k. A.	1.000
1.4841	550	230	30	(196)	223	0,90	nein *7	15	15,5	k. A.	1.120

Mechanische und physikalische Eigenschaften

* Klammerwerte = Werksangaben oder aus DIN EN 10088-1 (Richtwerte ohne Kaltverfestigung!)

¹ Die Dehngrenze Rp_{0,2} ist für die Tragwerksplanung mit der wichtigste mechanische Wert. Eine Kaltverfestigung kann die Werte erheblich erhöhen, wobei andere mechanische und physikalische Eigenschaften verändert werden. Wenn man eine Kaltverfestigung bei der Berechnung mitberücksichtigen möchte, muss man darauf achten, dass die Steifigkeit (also das E-Modul) abnimmt, und bei nachträglichen Hochtemperatureinflüssen die Kaltverfestigung wieder (je nach Temperaturhöhe), reduziert wird! Häufig wird die Kaltverfestigung durch z.B. Schweißen und thermisches Schneiden in den Wärmeinflusszonen komplett beseitigt und darf für das komplette Bauteil nicht mehr angesetzt werden! Dann ist nur mit der hier angegebenen Mindestdehnung Rp_{0,2} zu rechnen.

² S₀ = Ausgangsquerschnitt

L₀ = Anfangsmaßlänge

k = Internationaler Faktor (5,65)

Beim Kaltverformen ist bei den ferritischen Chromstählen und den Duplexstählen aufgrund der geringeren Bruchdehnung immer ein Mindestradius einzuhalten.

Bis 3 mm Materialdicke bei Flacherzeugnisse gilt r (Innenradius) = t (Dicke).

Darüber wird auf Basis der Werkzeugnisse mit nebenstehender Tabelle gerechnet:

Siehe dazu die aktuelle „Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Z-30.3-6 vom 5. März 2018 unter Punkt 4.4 (Seite 14)

³ Dieser Wert dient nur zur Orientierung. Je nach Wärmebehandlung und Walzung kann der Wert schwanken.

⁴ Der Temperaturwert zum Kaltzähigkeitsverhalten ist insbesondere für die Befestigungstechnik eine der wichtigsten Entscheidungsgrundlagen, ob ein Werkstoff für tragende Konstruktionen in normaler Umgebungsatmosphäre (mit Winterphase, Europa bis max. -40°C), geeignet ist oder nicht. Für die bauaufsichtliche Zulassung werden die Werkstoffe mit dem Kerschlagbiegeverfahren bei -40°C, und einem mindestens von ausreichenden Energiewert von 40 Joule, getestet. Die ferritischen Chromstähle schneiden dabei in der Regel schlecht ab, insbesondere im Temperatureinflussbereich von Schweißnähten. Außerdem hat die eingesetzte Materialdicke großen Einfluss auf ein Versagen durch Kaltversprödung. Grundsätzlich gilt, umso dicker das Material, desto schneller bekommt man glasbruchähnliche Versagensfälle, insbesondere bei mechanisch stark belasteten und unter Spannung stehenden Bauteilen. Daher sollte man die meisten ferritischen Chromstähle nur als Feinblech mit max. 2,99 mm Materialdicke einsetzen, wenn die Anwendung in Temperaturbereichen unter 10°C stattfindet. Die austenitischen Stähle dagegen haben aufgrund des hohen Nickelgehaltes keine Probleme und können sogar für kryotechnische Anwendungen genutzt werden. Duplexstähle liegen mit den Kaltzähigkeitswerten in einem noch guten Bereich für normale atmosphärische Anwendungen. Dabei sind Duplexstähle mit höherem Nickelgehalt, wie z.B. der 1.4462 oder 1.4362 im Vorteil. Diese können auch durchaus bei -50° oder -60°C noch problemlos tragende Lasten aufnehmen.

⁵ Werte für andauernde Hochtemperaturbelastung. Die Festigkeitswerte, insbesondere die der austenitischen Stahlsorten, nehmen mit steigender Temperatur stark ab. Vorteil der austenitischen Stahlsorten ist die weiterhin hohe Zähigkeit auch bei hohen Temperaturen. Molybdänhaltiger Duplex Rostfrei Stahl wird bei steigender Temperatur sogar noch fester (Wärmefestigkeit), neigt aber über 300°C zur Versprödung, das liegt an der sog. „475°C Versprödung“. Es gibt Beispiele, wo Wärmetauscher auch bei Temperaturen von 350°C über viele Jahre einwandfrei funktioniert haben, jedoch auch Einzelfälle, wo es in Schweißverbindungen nach etwa 30.000 - 40.000 Stunden und Temperaturen über 250°C zu erheblichen Versprödungen gekommen ist. (Quelle: Brücken 1997).

Die neuen Lean Duplex Stähle ohne Molybdän schneiden bei der empfohlenen maximalen Einsatztemperatur deutlich besser ab. Lean Duplex Stähle mit kaum oder keinem Molybdän bleiben noch ausreichend zäh, auch nach 50 Stunden mit Temperatureinfluss bis über 950°C. Derzeit werden in einem Forschungsvorhaben Einzelheiten der Temperatur- bzw. Bandbeständigkeit untersucht.

⁶ Klammerwert für Werksangabe ArcelorMittal Stainless Steel Europe Print 2009 (Aperam), im Vergleich zum Wert aus der EN 10088-1.

⁷ Geringe Mengen von Ferrit und / oder Martensit führen bei Kaltverformung zur Erhöhung der Magnetsierbarkeit, leicht magnetisch nach Kaltumformung.

$$r = (4,2 - A_3/10) \cdot t$$

r = Mindestinnenradius
A₃ = Mindestbruchdehnung in % (unverfestigt)
t = Blechdicke oder Durchmesser von Rundstäben

Chemische Eigenschaften

Chemische Bestandteile Edelstahl Rostfrei



Werkstoff-Nr.	Analyse *3												Wirksumme (WS) 4 International „PRE“ Normbereich Ranking für Lochfraß / Spaltkorrosion
	Kurzname DIN	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	N	Cu	Sonstige	
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	
1.4062	X2CrNi22-2	0,03	1,00	2,00	0,04	0,01	21,5-24,0	≤ 0,45	1,00-2,90	0,16-0,28	-	-	25 - 30
1.4162	X2CrMnNiN21-5-1	0,04	1,00	4,0-6,0	0,04	0,015	21,0-22,0	0,10-0,80	1,35-1,90	0,20-0,25	0,10-0,80	-	25 - 29
1.4482	X2CrMnNiMoN21-5-3	0,03	1,00	4,0-6,0	0,035	0,03	19,5-21,5	0,10-0,60	1,50-3,50	0,05-0,20	1,00	-	21 - 27
1.4362	X2CrNiN23-4	0,03	1,00	2,00	0,035	0,015	22,0-24,0	0,10-0,60	3,50-5,50	0,05-0,20	0,10-0,60	-	23 - 29
1.4637	Neu, derzeit keine Angabe	0,02	k. A.	≤ 2,5	k. A.	k. A.	19,0-22,0	0,6-1,4	2,0-4,0	0,14-0,24	0,40	-	23 - 30
1.4662	X2CrNiMnMoCuN24-4-3-2	0,03	0,70	2,5-4,0	0,035	0,005	23,0-25,0	1,0-2,0	3,0-4,5	0,20-0,30	0,10-0,80	-	30 - 36
1.4462	X2CrNiMo22-5-3	0,03	1,00	2,00	0,035	0,015	21,0-23,0	2,50-3,50	4,50-6,50	0,10-0,22	-	-	31 - 38
1.4410	X2CrNiMo25-7-4	0,03	1,00	2,00	0,035	0,015	24,0-26,0	3,0-4,5	6,0-8,0	0,24-0,35	-	-	38 - 46
1.4501	X2CrNiMoCuWN25-7-4	0,03	1,00	1,00	0,035	0,015	24,0-26,0	3,0-4,0	6,0-8,0	0,20-0,30	0,50-1,0	W: 0,50-1,00	38 - 46
1.4507	X2CrNiMoCuN25-6-3	0,03	0,70	2,00	0,035	0,015	24,0-26,0	3,0-4,0	6,0-8,0	0,20-0,30	1,00-2,50	-	37 - 44
1.4658	X2CrNiMoCoN28-8-5-1	0,03	0,50	1,50	0,035	0,01	26,0-29,0	4,0-5,0	5,5-9,5	0,3-0,5	1,0	Co: 0,50-2,00	44 - 54
1.4003	X2CrNi12	0,03	1,00	1,50	0,04	0,015	10,5-12,5	-	0,30-1,00	0,030	-	-	11 - 13
1.4512	X2CrTi12	0,03	1,00	1,00	0,04	0,015	10,5-12,5	-	-	-	-	Ti [6 x (C+N)] bis 0,65 *2	11 - 13
1.4016	X6Cr17	0,08	1,00	1,00	0,04	0,015 *1	16,0-18,0	-	-	-	-	-	16 - 18
1.4310	X10CrNi18-8	0,05-0,15	2,00	2,00	0,045	0,015	16,0-19,0	≤ 0,80	6,00-9,50	0,100	-	-	((16] - 22) *5
1.4301	X5CrNi18-10	0,07	1,00	2,00	0,045	0,015 *1	17,5-19,5	-	8,00-10,5	0,100	-	-	18 - 20
1.4307	X2CrNi18-9	0,03	1,00	2,00	0,045	0,015 *1	17,5-19,5	-	8,00-10,5	0,100	-	-	18 - 20
1.4541	X6CrNiTi18-10	0,08	1,00	2,00	0,045	0,015 *1	17,0-19,0	-	9,0-12,0	-	-	Ti:5xC bis 0,70	17 - 19
1.4401	X5CrNiMo17-12-2	0,07	1,00	2,00	0,045	0,015 *1	16,5-18,5	2,00-2,50	10,0-13,0	0,10	-	-	23 - 27
1.4404	X2CrNiMo17-12-2	0,03	1,00	2,00	0,045	0,015 *1	16,5-18,5	2,00-2,50	10,0-13,0	0,10	-	-	23 - 27
1.4435	X2CrNiMo18-14-3	0,03	1,00	2,00	0,045	0,015 *1	17,0-19,0	2,50-3,00	12,5-15,0	0,10	-	-	25 - 29
1.4571	X6CrNiMoTi17-12-2	0,08	1,00	2,00	0,045	0,015 *1	16,5-18,5	2,00-2,50	10,5-13,5	-	-	Ti:5xC bis 0,70	23 - 27
1.4439	X2CrNiMoN17-13-5	0,03	1,00	2,00	0,045	0,015	16,5-18,5	4,0-5,0	12,5-14,5	0,12-0,22	-	-	30 - 35
1.4539	X1NiCrMoCu25-20-5	0,02	0,70	2,00	0,03	0,01	19,0-21,0	4,0-5,0	24,0-26,0	0,15	1,20-2,00	-	32 - 38
1.4529	X1NiCrMoCuN25-20-7	0,02	0,50	1,00	0,03	0,01	19,0-21,0	6,0-7,0	24,0-26,0	0,15-0,25	0,50-1,50	-	39 - 44
1.4547	X1CrNiMoCuN20-18-7	0,02	0,70	1,00	0,03	0,01	19,5-20,5	6,0-7,0	17,5-18,5	0,18-0,25	0,50-1,00	-	39 - 44
1.4828	X15CrNiSi20-12	0,20	1,50-2,50	2,00	0,045	0,015	19,0-21,0	-	11,0-13,0	0,10	-	-	19 - 21
1.4841	X15CrNiSi25-21	0,20	1,50-2,50	2,00	0,045	0,015	24,0-26,0	-	19,0-22,0	0,10	-	-	24 - 26

*1 Für spanend zu bearbeitende Erzeugnisse S 0,015-0,030%; Langerzeugnisse S ≤ 0,030%; Zur Sicherung der Schweißbarkeit S 0,008-0,030%; Zur Sicherung der Polierbarkeit S ≤ 0,015%

*2 Äquivalent: Nb (Massenanteil in %) = Zr (Massenanteil in %) = 7/4 Ti (Massenanteil in %)

*3 Entscheidend für die Korrosionsbeständigkeit ist im wesentlichen der Chromgehalt! Molybdän bei den Austeniten und Stickstoff bei den Duplexstählen erhöhen ebenfalls die Korrosionsbeständigkeit. Höhere Kohlenstoff-, Phosphor- und Schwefelgehalte reduzieren dagegen stark die Korrosionsbeständigkeit. Nickel erhöht ab 8% die Beständigkeit in saurer Umgebung, führt aber gleichzeitig bei diesem Masseanteil zur erhöhten Gefahr von Spannungsrisskorrosion!

*4 Wirksummenformel WS = %Cr + 3,3 · (%Mo + 0,5 · %W) + x · %Ni; (Mo ≥ 1,0 % ; Austenit/Ferrit: x=0 ; Duplex : x=16)

Die Wirksumme eines Werkstoffes wird immer als arithmetisches Mittel aus den aus der Liefernorm DIN EN 10088 Teil 1-3 sich ergebenden Niedrigst- und Höchstwerten der Legierungsbestandteile ermittelt. Die so berechneten Wirksummenresultate sind keine präzisen Bewertungen für die Korrosionsbeständigkeit, sondern nur ein grober Anhaltspunkt!

Insbesondere bei den manganhaltigen Lean Duplex Stählen sind die Werte sehr ungenau!

Der Anwender muss immer auch bedenken, dass die genaue Korrosionsbeständigkeit als Systemeigenschaft zahlreicher Umgebungs-, Oberflächen- und Materialbedingungen immer nur auf eine exakte Anwendung bestimmt werden kann.

Hierzu bedarf es einer genauen Fallbezogenen praktischen Untersuchung.

Es liegen bei der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) in Berlin bereits für die Lean Duplex Stähle viele Untersuchungsergebnisse in bestimmten atmosphärischen Bereichen vor. Bitte fragen Sie zunächst bei uns an.

*5 Vergleichbar mit Wst. 1.4307/1.4301. Der Nachteil bei der Korrosionsbeständigkeit mit dem höherem Kohlenstoffgehalt wird durch die Zugabe von etwas Molybdän kompensiert. [...] Wert je nach Herstellerwerk.

Erfahrung & Know-How
Kompetente Beratung
für individuelle Lösungen



modersohn.eu



MODERSOHN®
Stainless Steel

Wilhelm Modersohn GmbH & Co. KG (Teil von Leviat)

Industriestraße 23 • 32139 Spenge

Tel: +49 5225 8799-200 • Fax: +49 5225 8799-201

info@modersohn.de • www.modersohn.eu