



## **Edelstahl rostfrei – ein besonderer Werkstoff**

**Werkstoffeigenschaften, Auswahl, Verarbeitung, Handhabung, Pflege,  
Schweißung, Nachbehandlung, Korrosion**

# Ing. Josef Thür

- Schweißtechnologe (EWE)
- 52 Jahre
- Sachverständiger für Schweiß- und Beiztechnik
- Verkaufsleiter Schweißtechnik bei der Firma VAS-TAD Edelstahl Handels GmbH., Linz – Graz - Wien
- 31 Jahre Erfahrung in der schweißtechnischen Kundenberatung im In- und Ausland

**voestalpine**  
STAHLHANDEL GMBH

**VAS-TAD Edelstahl**



VAS-TAD Edelstahl Handels GmbH.

Lunzerstraße 105

A-4021 Linz

Tel: 0732/6924-3523

Fax: 0732/6924-3548

Mobil: 0664/6159008

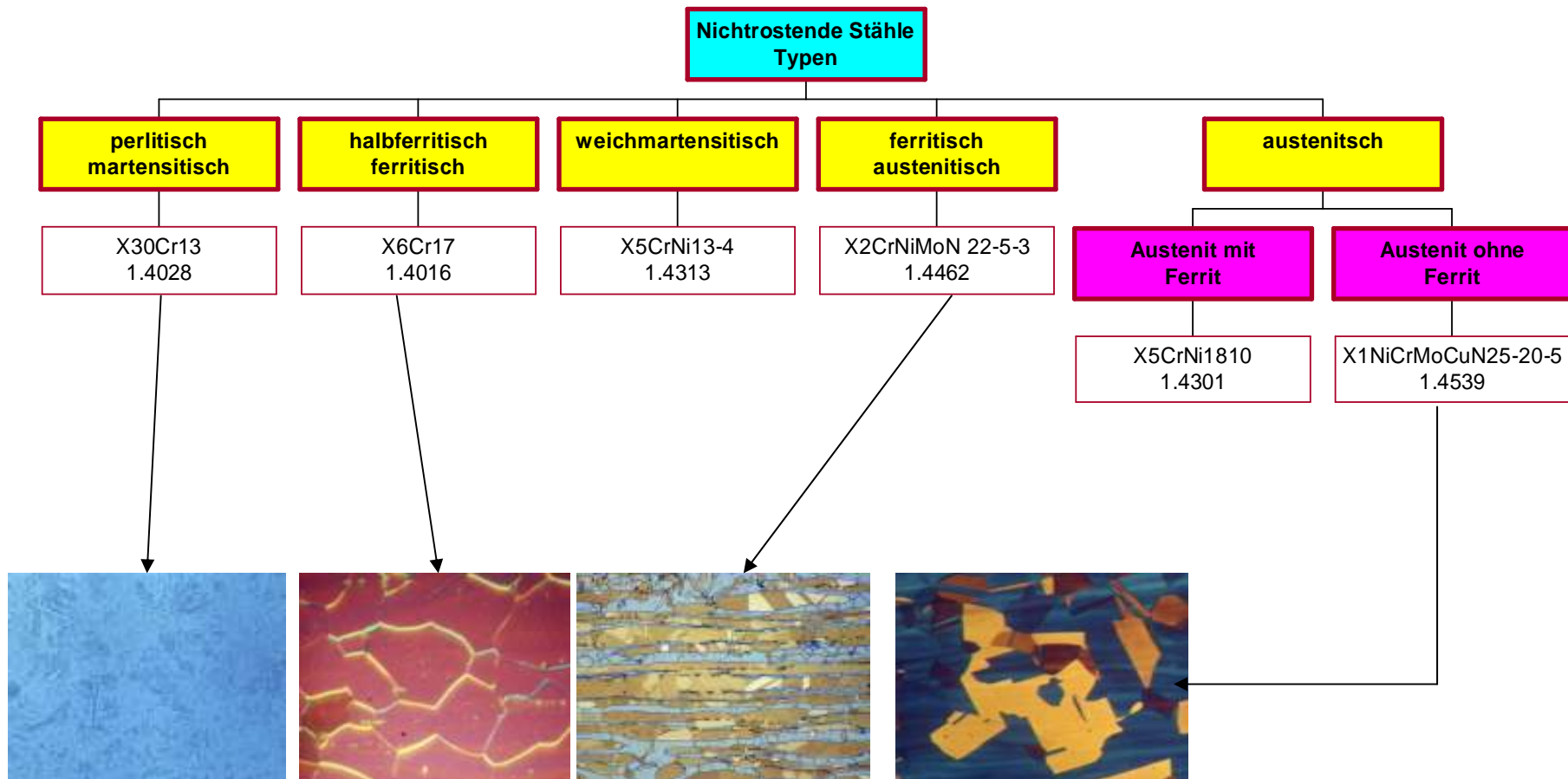
Email: [josef.thuer@voestalpine.com](mailto:josef.thuer@voestalpine.com)



# Inhalt

- Werkstoff Edelstahl rostfrei
  - Auswahl
  - Behandlung
  - Lager
- Schweißverfahren
- Korrosion - Arten und Entstehung
- Verarbeitung
- Nachbehandlung
  - Schleifen
  - Strahlen
  - Beizen
- Allgemeine Hinweise
- Liefermöglichkeiten VASTAD
- Informationen über Edelstahl - Adressen

# Einteilung nichtrostender Stähle nach der Gefügestruktur



# Normung der nichtrostenden Stähle

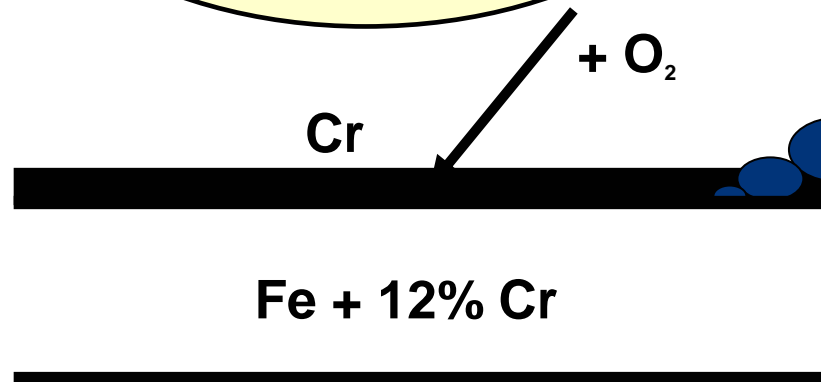
- EN 10088 (Werkstoff Nr.)
- DIN/ÖNorm
- ASTM A240
- Stahl-Eisen-Werkstoffblätter (SEW)
- BS 1501-3
- SS 2333-28

# Passivschicht

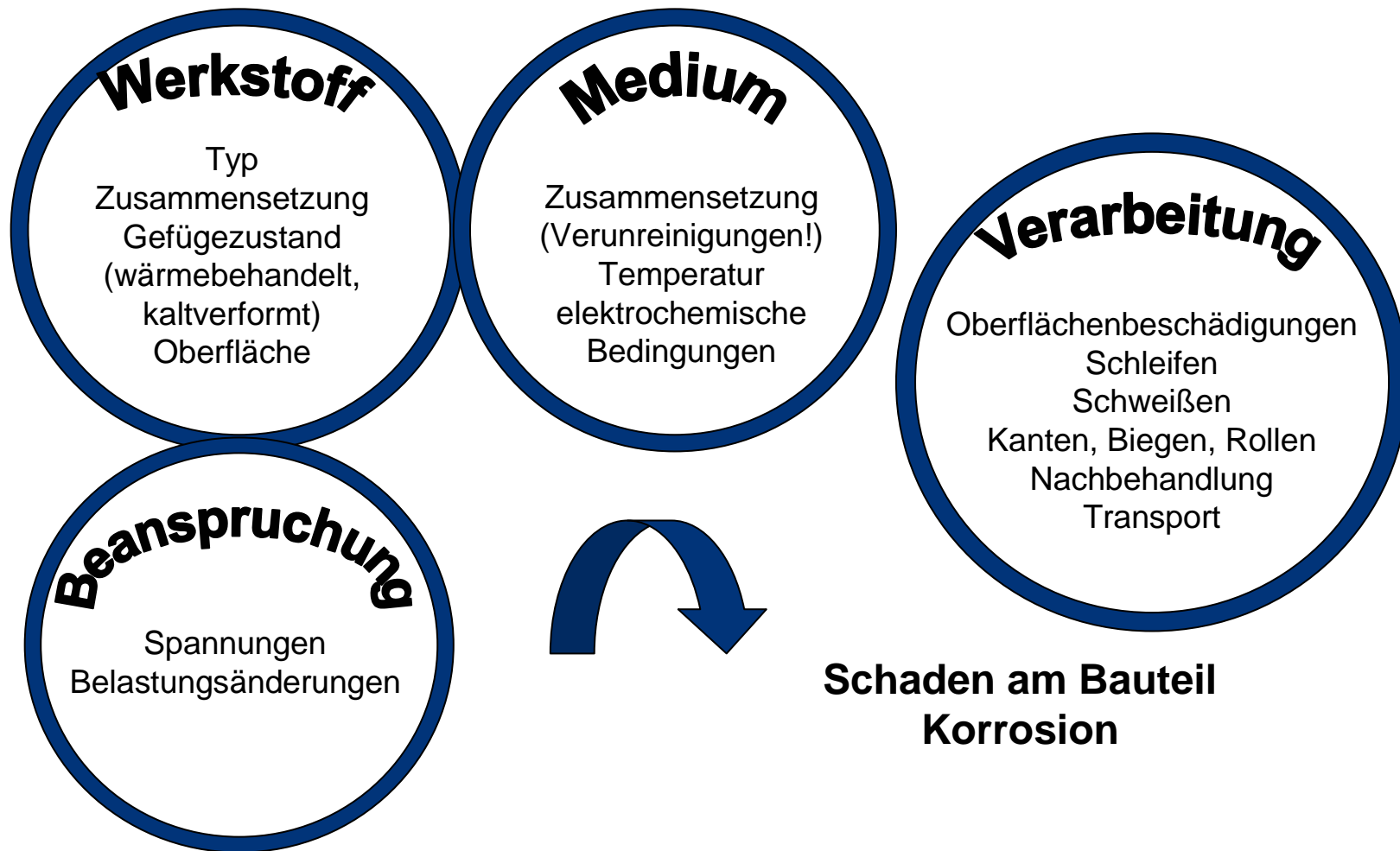
Rostfreier Edelstahl  
ist nicht rostfrei,  
er hat nur eine  
rostfreie Oberfläche

Edelstahl rostfrei  
 $\text{Fe} + 12\% \text{ Chrom} + \text{O}_2$   
Bildung eine Passivschicht

Chromoxide  
ca.  $20\text{-}30 \text{ \AA} =$   
 $0,000\ 003 \text{ mm}$



# Ist Edelstahl rostfrei wirklich rostfrei?



# Materialverwechslung

Winkelkragen  
1.4436

Schweißgut  
316LSi (19 12 3 L Si)

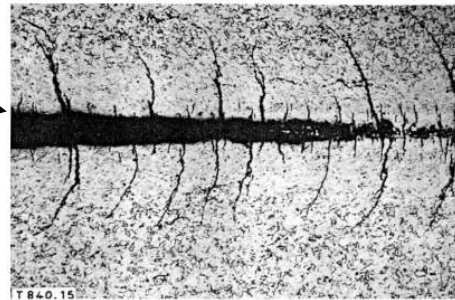
Rohr 1.4301



Papierindustrie, Abwasserleitung

# Oberflächenbeschädigungen

- Kratzspuren
- Schleifspritzer
- Fremdrost
- Lagerungsfehler
- Schleifen
- Schweißen
- Bearbeiten
- Transport



# Schleifen



Stainless Steel  
The Value Option®

EDELSTAHL  
Rost frei

# Oberfläche



**1.4436, glatte Oberfläche, optimales Design  
Regen reinigt die Oberfläche**

Quelle: Stainless building bulettin  
[www.stainlessbuilding.com](http://www.stainlessbuilding.com)

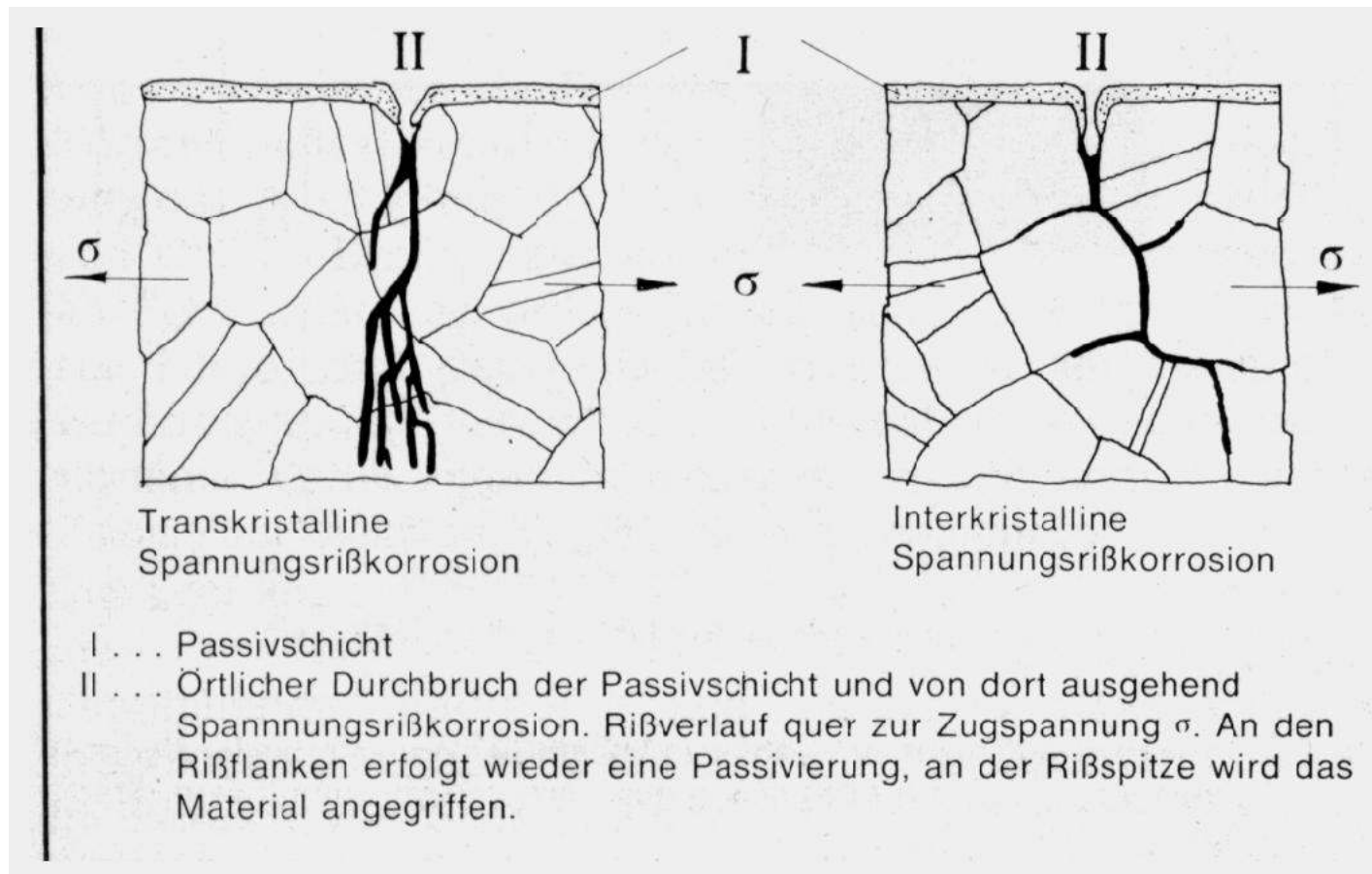


**1.4301, rauhe Oberfläche, schlechte  
Form, Salzstreuung, Rost entfern-  
bar, tritt immer wieder auf**

# Schweißen

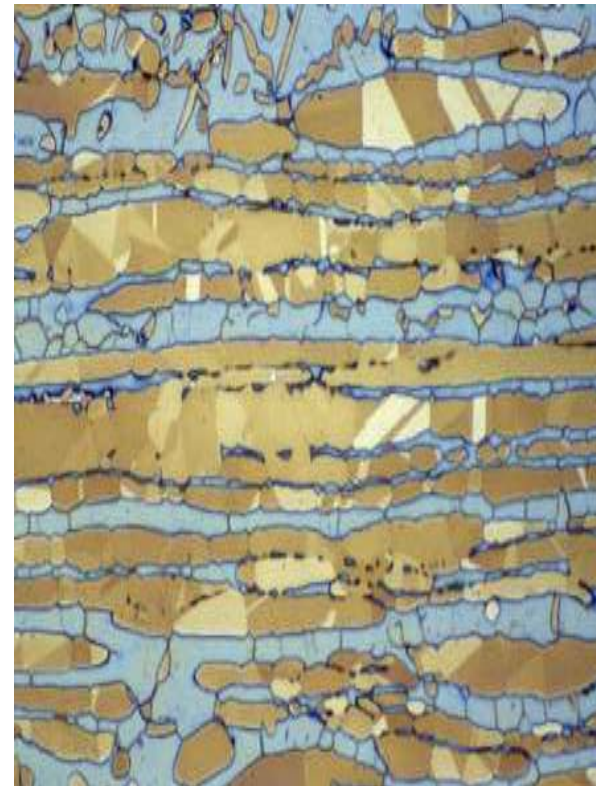
- Lichtbogenhand (E)
- WIG
- MIG/MAG
- Fülldraht
- Unterpulver
- Gas
- Widerstandsschweißung
- Reibschweißen
- Pressschweißen
- Plasma
- Elektronenstrahl
- Laser
- Ultraschall
- Diffusion

# Spannungsrißkorrosion



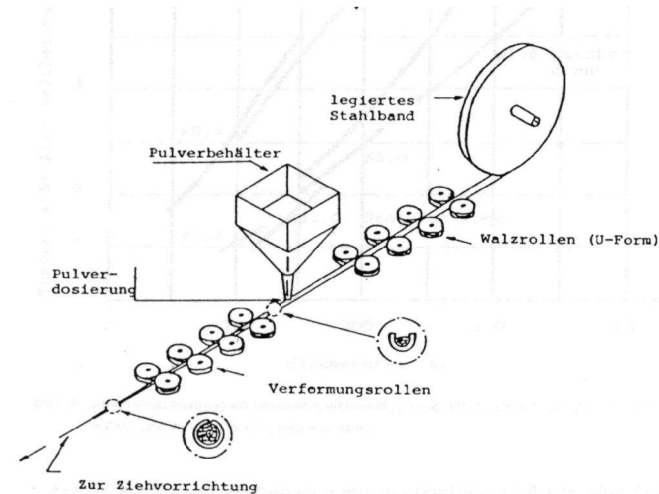
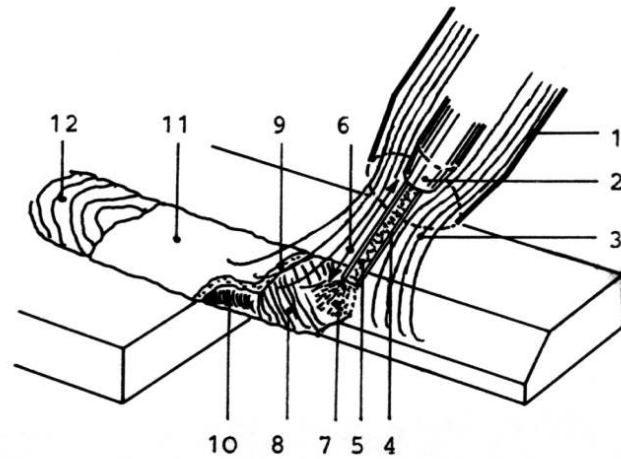
# Duplex Stahl - Typen

- 1.4362
  - C 0,02/Cr 23,0/Ni 4,5/Mo 0,3/N
- 1.4462
  - C 0,02/Cr 22,0/Ni 5,5/Mo 3,0/N
- 1.4410
  - C 0,02/Cr 25,0/Ni 7,0/Mo 4,0/N
- 1.4162
  - C 0,03/Cr 21,5/Ni 1,5/Mo 0,3/N  
0,22/Mn 5,0



50%Ferrit + 50%Austenit

# Fülldraht



- |                      |                            |
|----------------------|----------------------------|
| 1 Gasdüse            | 7 Tropfenübergang          |
| 2 Kontaktrohr        | 8 Schmelzbad               |
| 3 Schutzgas          | 9 Aufsteigende Schlacke    |
| 4 Fülldrahtelektrode | 10 Erstarrendes Schweißgut |
| 5 Füllung            | 11 Erstarnte Schlacke      |
| 6 Freie Drahtlänge   | 12 Reines Schweißgut       |



# Vorteile des Fülldrahtes

- Schweißcharakteristik ähnlich einer Elektrode
- Verwendung von höher CO<sub>2</sub>-haltigen Mischgasen (Argon+18-25% CO<sub>2</sub>) und reinem CO<sub>2</sub>
- Geringster Reinigungs-, Schleif- und Beizaufwand
- Minimale Spritzerbildung und Anlauffärbung
- Keine Feuchtigkeitsaufnahme bei der Lagerung im Originalkarton

# Vorteile des Fülldrahtes

- Selbstlösende Schlacke
- Feinschuppige Nahtzeichnung
- Porenfreie, flach ausfließende Naht
- Leichte Handhabung
- Hohe Produktivität durch beste Fördereigenschaften
- Hohe Abschmelzleistung
- Möglichkeit zur Mechanisierung

# Wärmeeinbringung

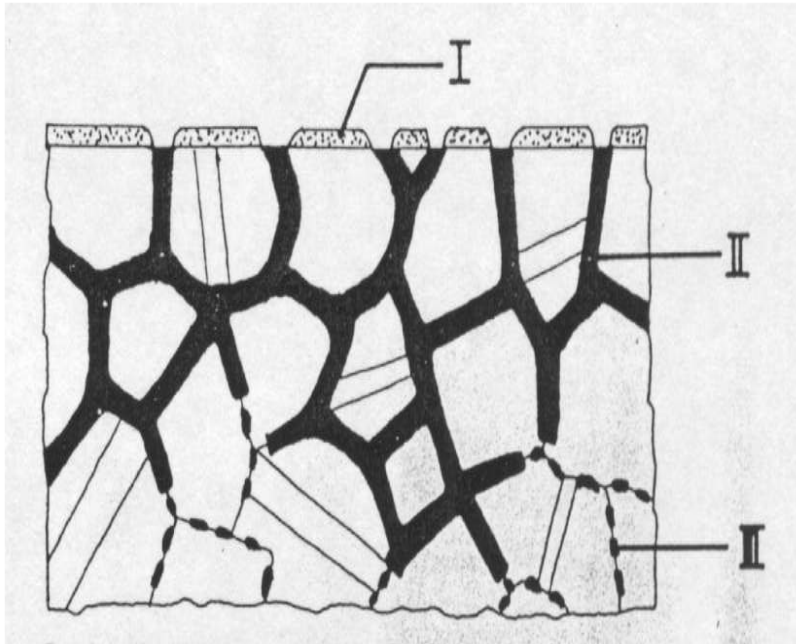


Wärmeeinbringung =  
Streckenenergie =  
Stromstärke x Spannung  
Schweißgeschwindigkeit

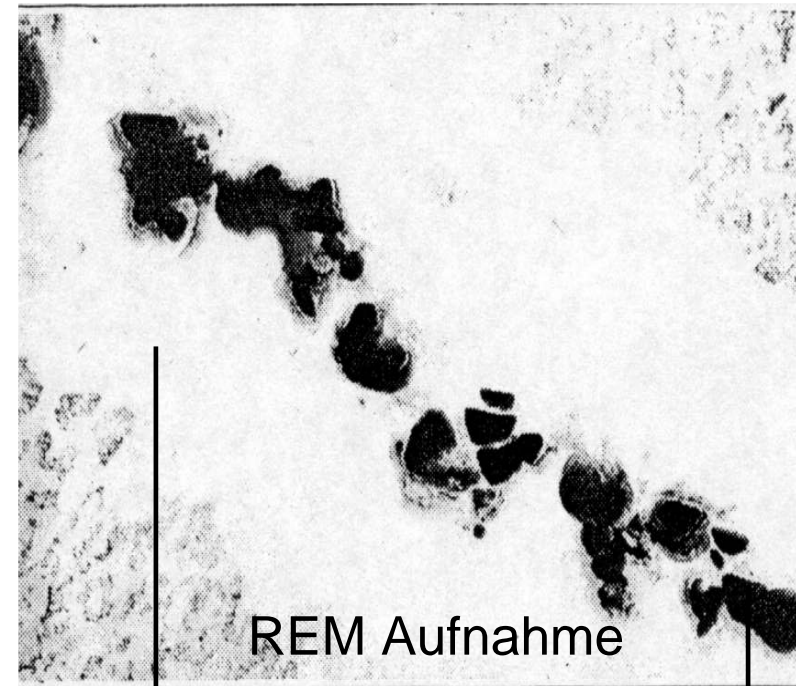
Temperaturbereich 800 – 500  
Grad C

Zwischenlagentemperatur  
150 Grad C

# Wärmeeinbringung - Interkristalline Korrosion



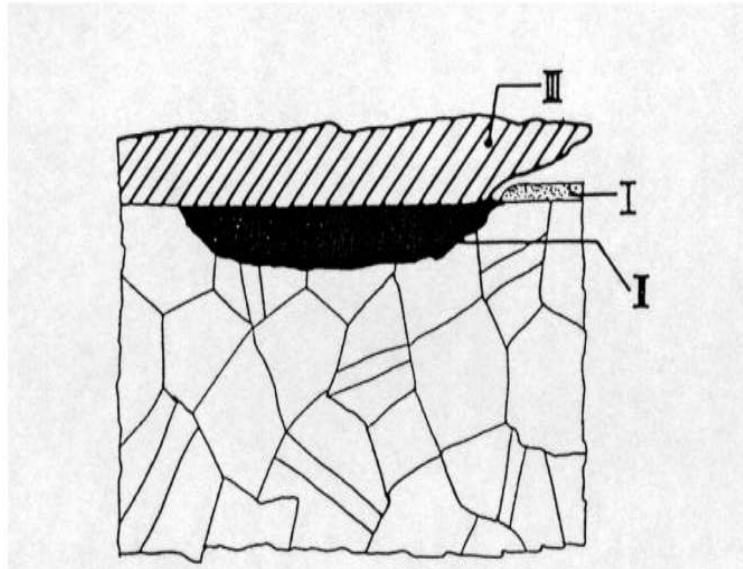
- I Passivschicht
- II Chromverarmte Zonen
- III Chromkarbide



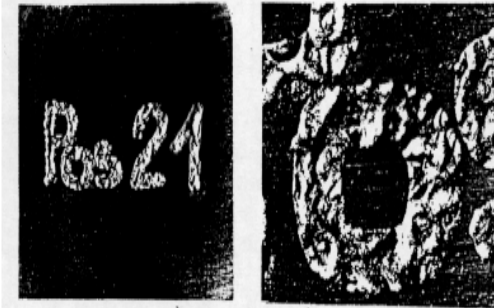
Cr-verarmte Zone

Cr-Karbide

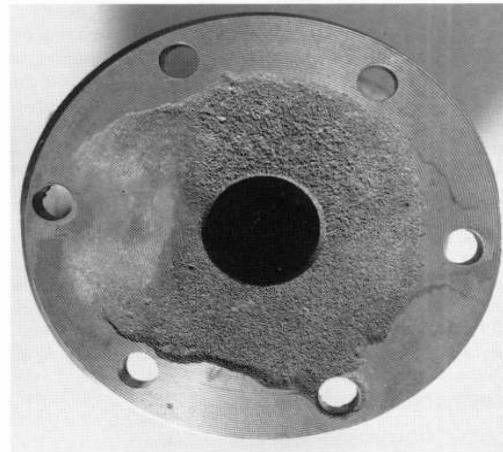
# Spaltkorrosion



- I Passivschicht
- II Korrosionsschaden
- III Dichtung, Ablagerung

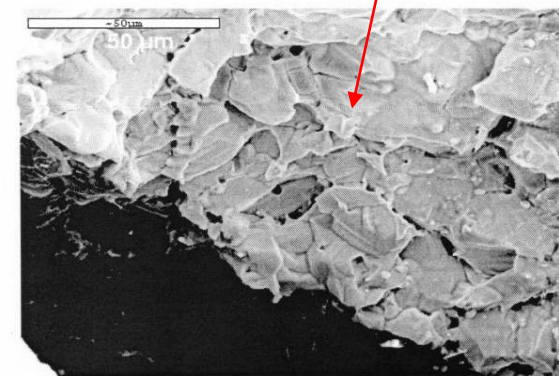
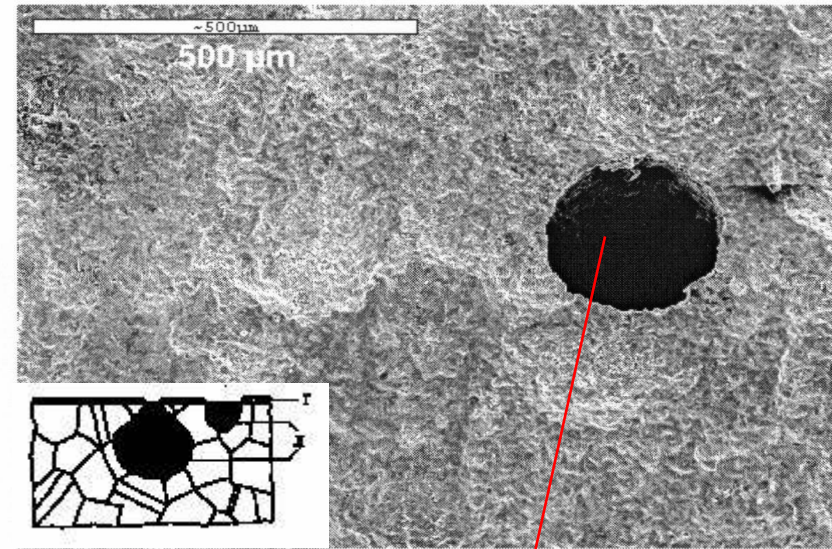


Signierstift  
Fe III Chlorid -  
Lösung  
Werkstoff 1.4541



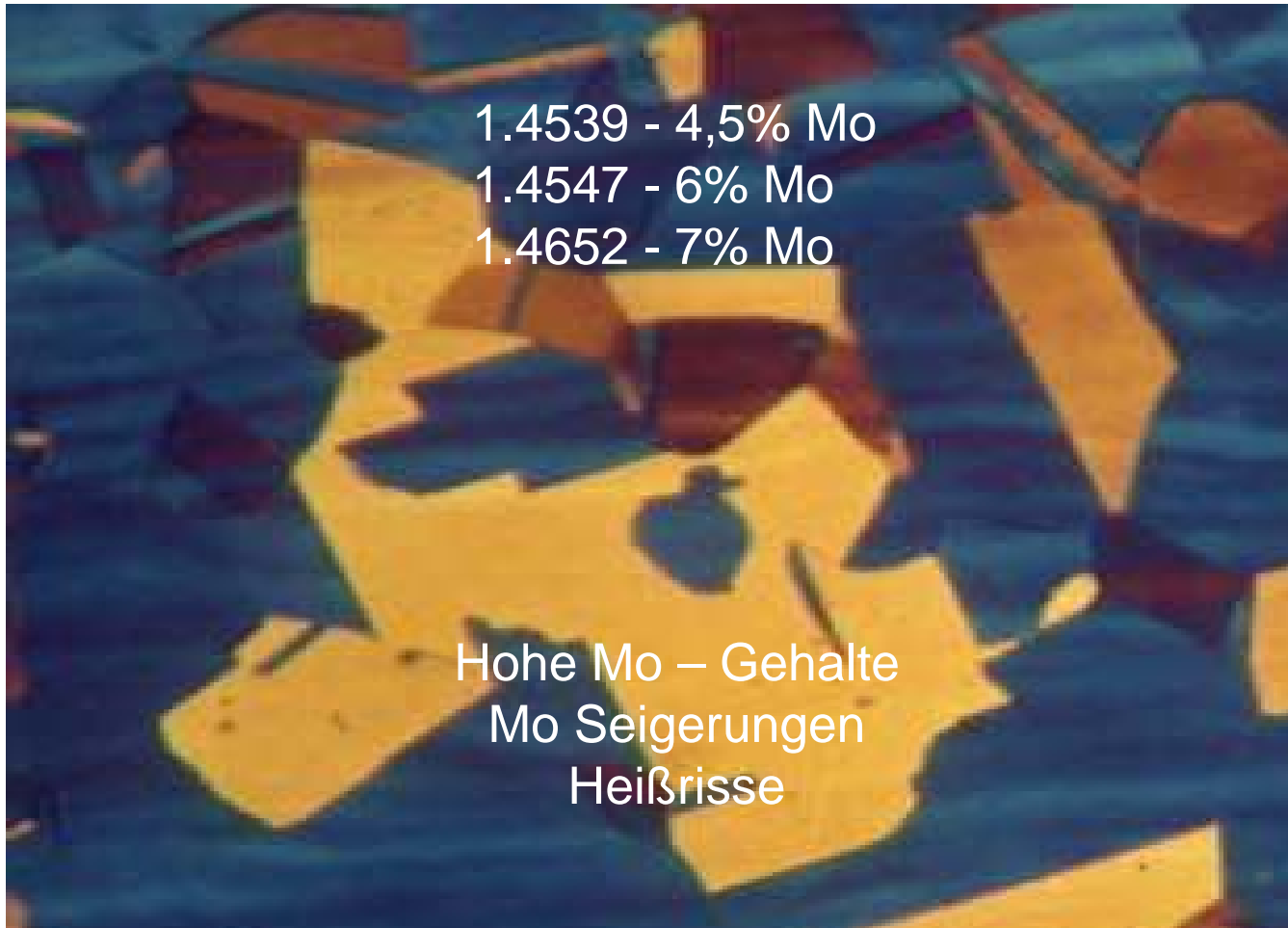
Flansch  
Spaltkorrosion  
unter Dichtung  
Werkstoff 1.4436

# Lochkorrosion

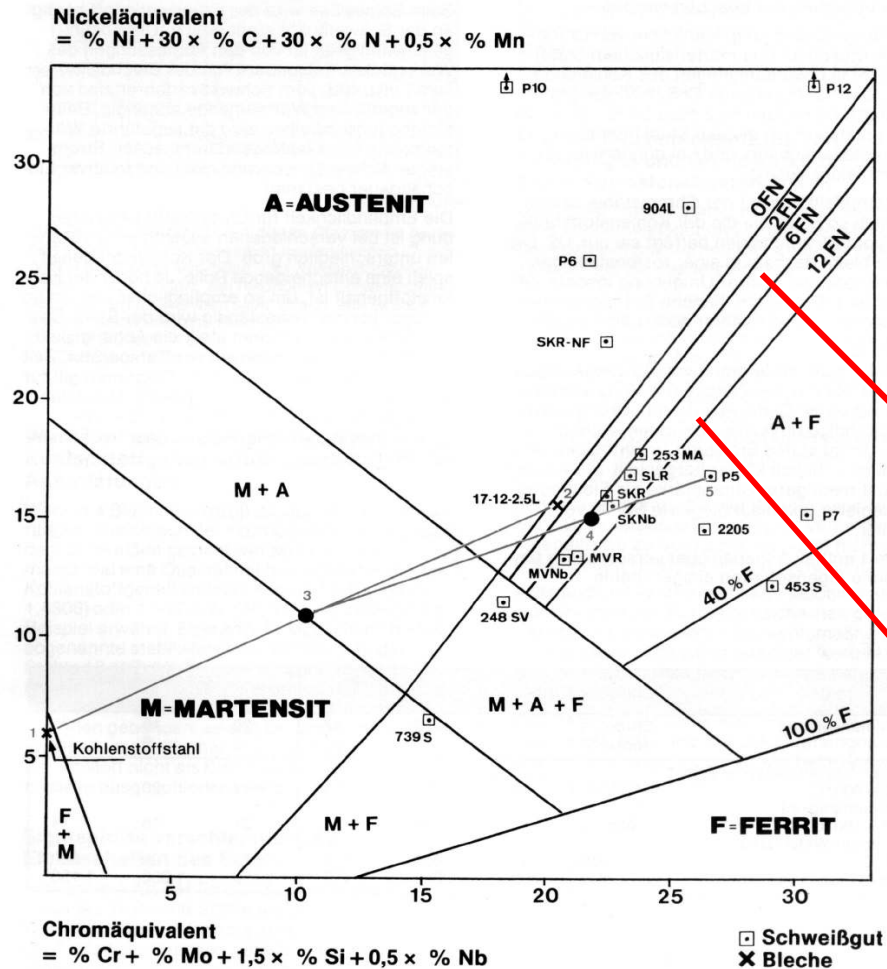


Werkstoff 1.4571  
Leitung für eine Kühlanlage  
Korrosion von außen im 12:00  
Uhr Position  
Chloridgehalt im Kondensat  
> 40.000 ppm

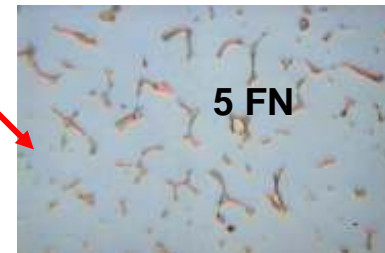
# Vollaustenitische Werkstoffe



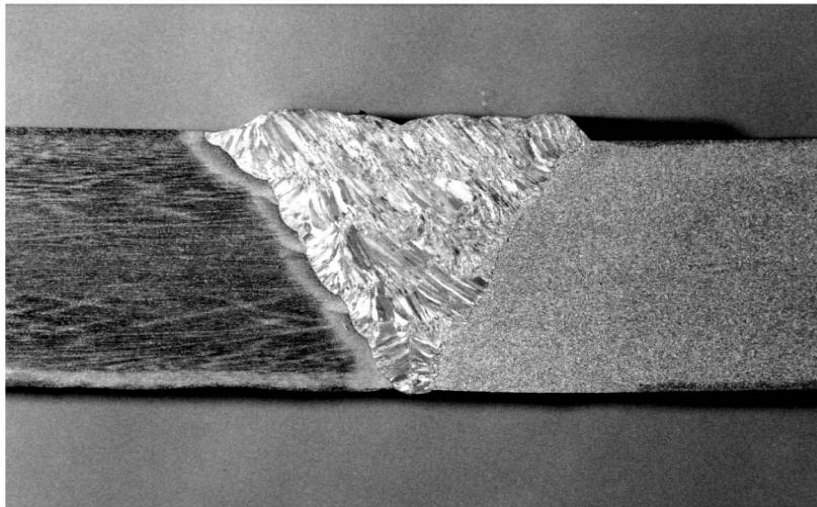
# Schäffler Diagramm



Ermittlung des Gefüges  
 im Schweißgut  
 Grundlage ist die Analyse



# Mischverbindungen



Verbindung  
C-Stahl/1.4436

Unterschiedliche Materialien  
beachten

Wärmeeinbringung, Zwischenlagen-  
temperatur

Verwenden überlegierter Schweiß-  
zusätze

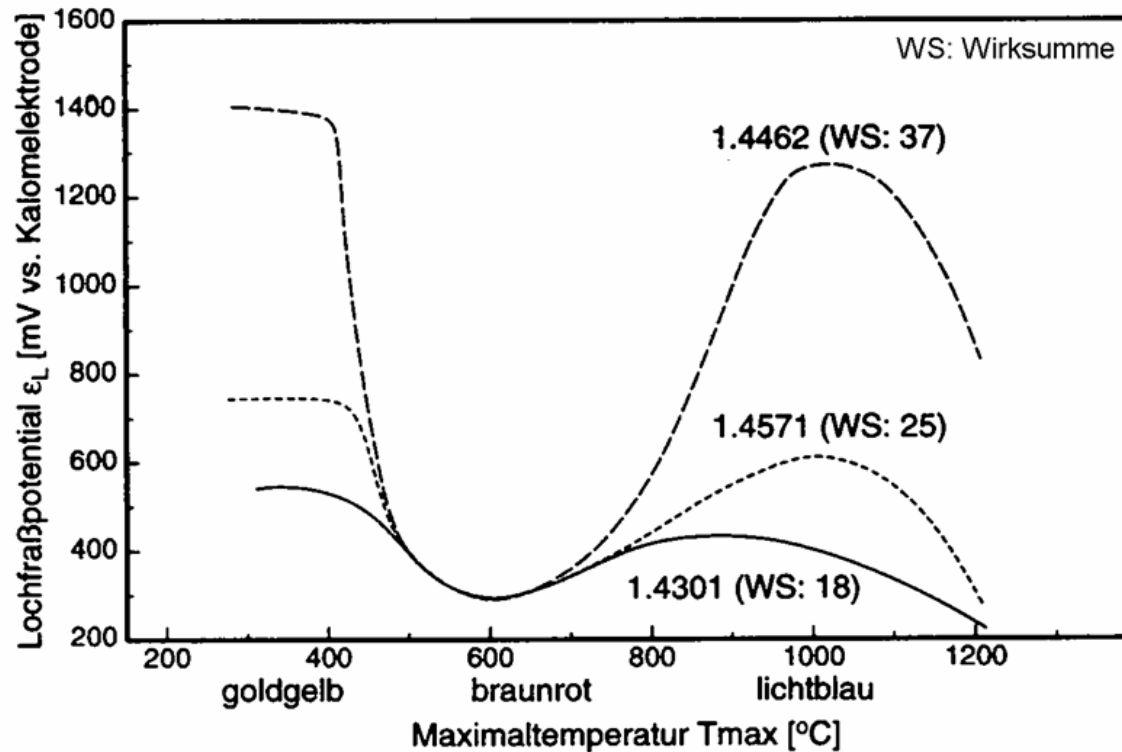
P5/309MoL - Cr 24 Ni 13 Mo 2,5 bis  
350 Grad C

Nickelbasislegierungen Typ 82  
über 350 Grad C und bei Wärme-  
behandlungen

# Beizen und Reinigen von Edelstahl

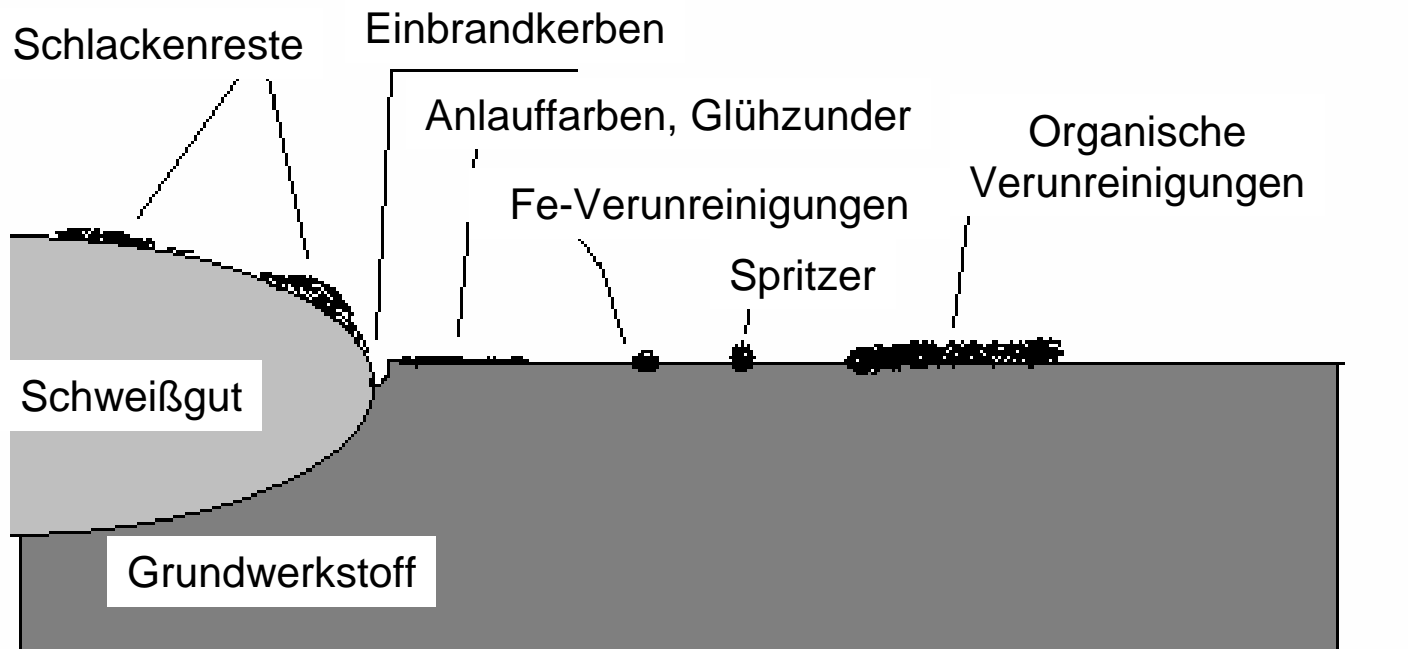
- Warum?
  - ist es notwendig, Edelstahl zu reinigen
- Wann?
  - ist es notwendig, Edelstahl zu reinigen
- Wie?
  - ist die Reinigung auszuführen
- Was?
  - ist bei der Reinigung zu beachten

# Anlauffarben – Schichtdicke - Lochfraßpotential

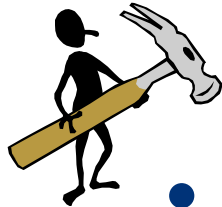


Entnommen aus: Ruge, J., Radebold, L.: Einfluß von durch Schweißen erzeugten Oxidfilmen auf die Lochfraßbeständigkeit nichtrostender austenitischer Chrom-Nickel-Stähle in annähernd neutralen Chloridlösungen. BMFT-Abschlußbericht FE-KKs, Vol. 5, Proj.-Nr. B2.6/3, 101-104 (1990), DECHEMA Frankfurt.

# Oberflächenfehler



# Nachbehandlungsmethoden



- Mechanisch

- Schleifen
- Strahlen
- Bürsten
- Polieren



- Chemisch

- Beizen
- Elektropolieren

Verschiedene chemische und mechanische Methoden, bzw. Kombinationen beider, werden zur Beseitigung von Oberflächenfehlern verwendet.

Eine chemische Behandlung ist vorzuziehen, da mechanische Verfahren die Oberfläche aufrauen.

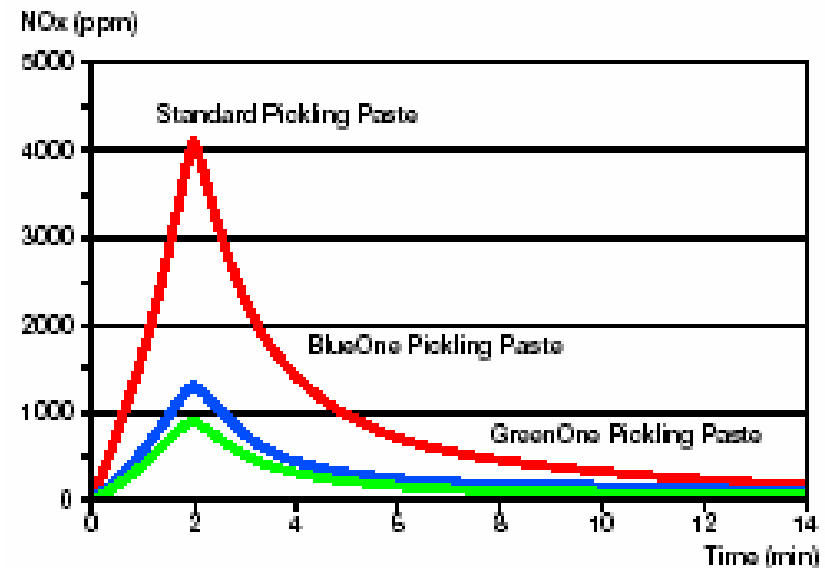
# Beizpaste



40- 60 lfm  
je Liter  
Beizpaste

# Beizpaste 120 – giftscheinfrei!

- Nitrose Gase (NOx)
  - Entstehen beim Beizen von Edelstahl
  - 1.4301/304L Material, Standard Beizpaste 3000-5000 ppm
- Neuentwicklung
  - Avesta Finishing Chemicals hat gemeinsam mit Outokumpu R&D eine neue Generation von Beizmitteln entwickelt (Rainbow Concept)
- NOx Reduzierung
  - Beim Beizen mit Beizpaste “Green One 120” kann der NOx-Wert auf 300-900 ppm reduziert werden



90% weniger nitrose Gase

Weltweites Patent

# Sprühbeize



4 - 6 m<sup>2</sup> je Liter Sprühbeize

# Beizbad



# Sicherheit

Beizprodukte sind ätzend und können die Gesundheit gefährden!



**Flusssäure**  
=  
**GIFT!**

Darum sind Schutzmaßnahmen (spezielle Kleidung, Masken, Filter, Handschuhe, usw.) notwendig

# Gift, Handhabung, Sicherheit

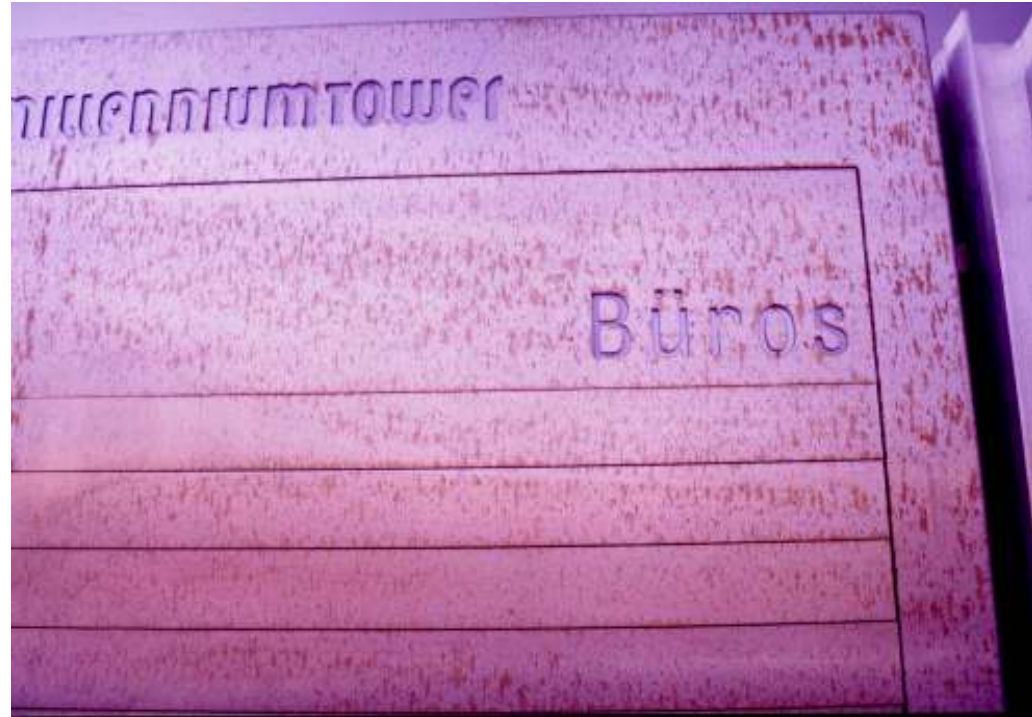
- Gift
  - Giftinformationszentrale, Telefonnummer im Sicherheitsdatenblatt
  - Giftbezugslizenz für alle Flusssäurehaltigen Produkte
- Handhabung
  - Gesicherter Lagerraum - GIFT!
  - Lagerfähigkeit 1 Jahr
  - hohe Temperaturen vermeiden
- Sicherheit
  - Sicherheitsregeln
  - Etiketten und Sicherheitsdatenblätter genau lesen
  - Persönliche Sicherheit
  - Schutz der Haut

# Erste Hilfe Spray 910- HEXAFLOURINE

- Neue, einzigartige, Erste-Hilfe-Lösung für Verletzungen durch Flusssäure
- Wirkt für Säuren und Laugen
- 100 mal höhere Wirksamkeit als Kalziumglukonat
- Nicht schädlich
- Von der schwedischen Gesundheitsbehörde zugelassen
- Umfangreiche Untersuchungen des Herstellers Prevor



# Anforderungen/Pflege



Verwenden Sie für Edelstahl geeignete  
Reinigungs- und Pflegemittel  
z.B. Clean One Fingerprint 420

# Grundregeln - Verarbeitung

- Molybdän erhöht die Lochfraßbeständigkeit
- Keine Spalte
- Keine Ablagerungen, keine Aufkonzentrationen, keine Spritzer
- Wenig Schleifen, je glatter die Oberfläche je beständiger ist der Werkstoff
- IK, Probleme eher nur bei 1.4301, bis 6 mm ohne Auflagen zugelassen, nicht beliebig oft reparieren
- Anlauffarben entfernen
- Vollaustenite mit wenig Wärmeeinbringung schweißen
- Pflege

# VAS-TAD Edelstahl Handels GmbH. Linz - Wien - Graz

1998 Gründung der VAS-TAD Edelstahl Handels GmbH.

Muttergesellschaften:

Voest Alpine Stahlhandel GmbH. 50%

TAD Metals Handels GmbH. 50%

3 Lager - Linz, Wien, Graz

Vertretungsbüro Tschechien/Slowakei

Moravsky Krumlov



**Internetseite VASTAD**

**[www.vastad.at](http://www.vastad.at)**

# www.edelstahl-rostfrei.de



# www.euro-inox.org

Address http://www.euro-inox.org Go Links >>

**euro inox**  
The European  
Stainless Steel  
Development Association

**Willkommen bei Euro Inox,**  
der europäischen Marktförderungsorganisation für nichtrostenden Stahl.

Bitte wählen Sie im Menü am gewünschte Sprache sowie Ihr Interessensgebiet aus.

- Werkstoff und Anwendungen
- Architektur und Bauwesen
- Automobilbau
- Edelstahl Rostfrei im Haushalt
- Umwelt und Gesundheit
- Veranstaltungen
- Pressemitteilungen
- Mitgliederliste und Anschriften
- Andere Organisationen mit Aktivitäten im Bereich nichtrostender Stähle
- Nur für Mitglieder
- Schlagwortsuche

MENÜ

Sprache      Interessensgebiet      Haftungsausschluss      Über Euro Inox