

Moderne Legierungswerkstoffe in Alternative zu Standard ASTM AISI 316L

## Korrosionstechnische Eigenschaften der Legierung 316L

Dipl.-Ing. Dr. techn. Georg Henkel

Zunächst ist grundsätzlich festzuhalten, dass die austenitische Edelstahllegierung 316L (wie auch **alle anderen** Edelstahllegierungen) immer nur für ganz bestimmte Umgebungsbedingungen (Medien, Konzentration, Temperatur, Expositionszeiten) korrosionsfest sind. Diese Beanspruchungen in der Praxis übersteigende Bedingungen führen dann auch zu entsprechenden Korrosionsschäden entweder hinsichtlich uniformer Korrosion oder aber hinsichtlich lokaler Korrosionsformen.

Die Bedingungen für so genannte Grenzkorrosionsbedingungen werden von den Herstellern der Edelstahllegierungen in so genannten Beanspruchungstabellen angegeben, wobei allerdings immer davon ausgegangen werden muss, dass es sich hierbei quasi um idealisierte Bedingungen und ideale Blechmusterzustände handelt.

Idealisierte Bedingungen bedeuten hier vor allem, dass es sich im Labortest um spezifische Einzelmedien handelt, während in der Anwendungspraxis meist Medienmischungen vorliegen.

Ideale Blechmusterzustände bedeuten hier vor allem, dass die Probebleche bzw. die Blechoberflächen keinerlei übliche „Bearbeitungen“ aus einer normalen Bauteilfertigung wie z.B.

- .) Gussstrukturen/Gussfehler
- .) Schweißnahtbereiche
- .) verstärkte Schmelzschlackeeinschlüsse
- .) geschliffene oder gestrahlte Edelstahloberflächen
- .) kaltplastisch stark deformierte Materialbezirke etc.

aufweisen bzw. erfahren haben, welche das ideale Korrosionswiderstandsverhalten erfahrungsgemäß oft wesentlich (bis zu 50 %) reduzieren können – aber bei komplexen Apparaten aus Werkstoff 316L im Allgemeinen nicht zu vermeiden sind.

Aus diesem Grunde werden die Angaben der herstellerseitigen Beanspruchungslisten meist durch den Zusatz „Angaben ohne Gewähr“ erheblich relativiert und dienen für den Konstrukteur von Anlagen und Apparaten allenfalls als Richtwerte, bei denen entsprechende Sicherheiten vorgesehen werden müssen.

Die korrosionstechnischen Eigenschaften von Anlagen und Apparaten aus Wkst. 316 L werden im Allgemeinen neben der Reinheit, Homogenität und Gefügekonstanz stets vom finalen Zustand der dem korrosiven Angriff ausgesetzten Edelstahloberfläche entscheidend bestimmt. Langjährige Erfahrungen zeigen dabei, dass z.B. mechanische Schleifoperationen auf der Edelstahloberfläche mikroporöse und morphologisch unreine bzw. sehr energiereiche Oberflächenschichten (Beilby-Schicht) erzeugen, die den Korrosionswiderstandswert im Allgemeinen deutlich reduzieren.

Chemisch gebeizte oder aber fachgerecht elektrochemisch polierte Edelstahloberflächen können diese Störschichten weitgehend entfernen und erlauben die Schaffung von – betreffend der Legierung 316L – idealen Korrosionswiderstandswerten der Bauteiloberfläche.

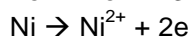
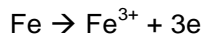
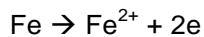
Moderne Legierungswerkstoffe in Alternative zu Standard ASTM AISI 316L

## Korrosionstechnische Eigenschaften der Legierung 316L

Dipl.-Ing. Dr. techn. Georg Henkel

Die Minderung des Korrosionswiderstandsverhaltens bedeutet im Allgemeinen meist eine nachhaltige (lokale) Schädigung der chromoxidreichen Passivschicht und damit die „Freilegung“ der an sich wenig korrosionsresistenten Legierungsstruktur mit dem Hauptelement Fe.

Bei Abwesenheit der schützenden, ionendichten Passivschicht können die nunmehr freiliegenden Metallatome nahezu ungehindert in Lösung (des angreifenden Elektrolyten) gehen:



Chemische Reaktionen dieser Art entsprechen den so genannten typischen metallauflösenden Korrosionsprozessen.

Klassische Lokalreaktionen wie

- Pittingbildung
- interkristalline Korrosion

entstehen im Allgemeinen meist aus umgebungstypischen Korrosionsbedingungen.

Pittingbildung:

Austenitische Edelstahllegierungen wie 316L zeigen im Allgemeinen besondere Anfälligkeiten gegen Chloridionen, die die Eigenschaft haben, die schützende Passivschicht an diskreten Stellen zu perforieren und so den Korrosionsstromkreis zu schließen.

interkristalline Korrosion:

Gefügeschädigungen aus der Bauteilherstellung wie z.B. lokale Sensibilisierungen (Chromcarbidbildungen) schaffen Zustandsverhältnisse der Bauteiloberfläche, die in entsprechenden Angriffsmedien zum Konzernfall führen.

Spannungsrisskorrosion:

Chemische Angriffe (z.B. von Chloridionen) in Verbindung mit (schon sehr geringen) mechanischen Zugspannungen am Bauteil können zu lokalen Rissbildungen am Bauteil führen.

- Spannungskorrosion etc.

# NIROPLAN

Technisches Büro

## Ihre Ansprechpartner

Dipl.-Ing. Dr. techn. Georg Henkel  
Dipl.-Ing. Benedikt Henkel

NIROPLAN Technisches Büro

Moriz Schadekgasse 42  
A – 3830 Waidhofen an der Thaya

Tel. + 43 (0) 2842 54331 20  
Fax. + 43 (0) 2842 54331 30

Email: [info@niroplan.com](mailto:info@niroplan.com)  
Internet: <http://www.niroplan.com>

### Kontakt Deutschland

Dipl.-Ing. Benedikt Henkel

Tel. +49 (0)176 1106 1100  
Email: [b.henkel@niroplan.com](mailto:b.henkel@niroplan.com)

**Ihr Spezialist für  
Edelstahloberflächen,  
Korrosionsfragen zu Edelstahl,  
Schweißnaht- und Bauteilprüfungen**



**Beratung  
Inspektion  
Gutachten  
Engineering  
Planung  
Schulung**



MITGLIED  
DES FACHVERBANDES



GfKORR – Gesellschaft für Korrosionsschutz e.V.

## Unser Service

### Beratung

- zu Bearbeitungsverfahren von Edelstahloberflächen
- zu Planung und Bau von Anlagen für die chemische und elektrochemische Oberflächenbehandlung von Edelstahl
- zu Oberflächenbehandlung von Behältern, Rohren und Formteilen für spezifische Anwendungsbereiche
- zu Werkstoff- und Materialauswahl
- zu Korrosionsfragen einschließlich Korrosionsuntersuchungen.

**Inspektion**, Videoskopie und Videometrie von Anlagen und Anlagenkomponenten (Schweißnaht- und Bauteilprüfung).

**Gutachten** zu Korrosionsfragen, Sanierungsempfehlungen und Kostenschätzung.

**Ermittlung** von Schadensumfängen und Überwachung von Mängelbeseitigung.

**Engineering** und Spezifikationserstellung.

**Schulung** und Seminare zu Edelstahl, Oberflächenbehandlung und Fügetechnik.

**Planung**, Organisation und Überwachung von Vorort-Arbeiten.



## Über uns

Seit über 15 Jahren beschäftigen wir uns mit ingenieurtechnischer Beratung in Oberflächenfragen bei Edelstahl für Anwendungen in der Halbleiter- und Pharmaindustrie, der biotechnischen und chemischen Industrie, der Lebensmittel- und Getränkeindustrie sowie Architektur und Bau.

Langjährige wissenschaftliche Erfahrung und Forschung auf dem Gebiet der Oberflächenbearbeitung von Metallen sind der Garant für eine erfolgreiche Beratung und Umsetzung von individuellen Lösungen, die über den Standard hinausgehen.