

Whitepaper

Gesichtspunkte zur Legierungsauswahl
im Bereich Pharmaapparate und Rohrlei-
tungen / Aufsatz 008 / Rev. 00

Dipl.-Ing. Dr. Georg Henkel

© HENKEL 2017. All rights reserved. | Data shown is typical
and should not be construed as limiting or necessarily suitable
for design. Actual data may vary from those shown herein.

Unterschiedliche Normsysteme.

In einem gewissen Rahmen sind Edelstahllegierungen Werkstoffe nach Maß, wobei die Metallurgen je nach technischer Anforderung zusätzliche Elemente in die Legierung einbringen bzw. die prozentuelle Zusammensetzung variieren.

Zwischenzeitlich kennt man bereits zahlreiche standardisierte Legierungstypen, welche neben Betriebsnormsystemen (z.B. Thyssen, Böhler, Sandvik etc.) vor allem in DIN- bzw. AISI-System übersichtlich aufgelistet sind. Aus diesem Grunde ist es auch erklärlich, dass ein und dieselbe Legierung je nach Standardsystem unterschiedliche Bezeichnungen hat wie z.B. 1.4435(DIN) = 316L (AISI) = A200 (Böhler) = Z2CND1712 (AFNOR) etc.

Neben ausführlichen Firmenbroschüren ist zur Gewinnung der Übersicht vor allem der Stahlschlüssel als Lektüre zu empfehlen.

Aus dieser Gesamtpalette der Werkstofftypen soll an dieser Stelle für den Pharmaapparate- und Rohrleitungsbereich vor allem der Bereich der rost- und säurebeständigen, austenitischen Chrom-Nickel-(Molybdän)stähle näher betrachtet werden; mithin die DIN-Normgruppen 1.43..., 1.44. und 1.45.. .

Während vor ca. 10 Jahren im deutschsprachigen Bereich als „Nirosta-Material“ vor allem die Werkstofftypen 1.4301 (= V2A) und das höherwertige 1.4571 (= V4A) den Markt beherrscht haben, waren die letzten Jahre von einer stürmischen Entwicklung geprägt.

Gesteigerte Werkstoffanforderungen.

Zunehmende Anforderungen aus neuen Produktionstechnologien, extrem verbesserte Analysenmethoden in allen Bereichen und auch wesentliche Entwicklungen der Schweißtechnik haben die Schwächen dieser Standardlegierungen sowohl in der Verarbeitung, wie vor allem im Betriebsverhalten, rasch bloßgelegt und die Schaffung von Alternativen beschleunigt. Hierbei waren neben gesteigerten Anforderungen an das Korrosionsverhalten vor allem Kriterien, wie verbesserte Verarbeitbarkeit (Schweißen, Elektropolieren etc.), Reinheit, Partikelverhalten, mikroskopische Homogenität etc., gefragt. Die Erfüllung dieser Anforderungen hat dabei nicht nur zu alternativen Legierungstypen, sondern vor allem auch zu wesentlich verfeinerten Herstellungs- bzw. Erschmelzungsverfahren geführt.

Zwischenzeitlich ist die Bedeutung der Legierungen 1.4301 bzw. 1.4571 stark zurückgegangen und wurden diese im Bereich der modernen Technologien - so auch der Pharma- und Gentechnologie - vor allem durch die Qualität 1.4435 (bzw. 1.4404) oder 316L ersetzt.

1.4435 zeichnet sich durch verbesserte Bearbeitbarkeit aus.

Als Low-Carbon-Legierung ähnelt 1.4435 = 316L dem titanstabilisierten 1.4571 = 316Ti insoweit, als es sich ebenfalls um eine Chrom-Nickel-Molybdän-Legierung mit ähnlichen Anteilen handelt, welche sich allerdings vor allem durch optimale Verschweißbarkeit und günstige mechanische wie elektrochemische Polierbarkeit auszeichnet.

Erhöhung des Nickelanteils bei gesteigerter Korrosionsbeanspruchung.

Im Übrigen ist die Korrosionsbeständigkeit sowohl rechnerisch nach Schäffler- bzw. Basler-Norm im Äquivalentverfahren ermittelt, wie auch experimentell im Potentialschrittverfahren geprüft, etwas günstiger als bei 1.4571. Hierbei ist auch darauf hinzuweisen, dass sich 1.4435 und 1.4404 nur im Mo-Gehalt unterscheiden (2,5 ... 3 % gegenüber 2 ... 2,5 %) und beide AISI 316L entsprechen.

Zwischenzeitlich mehrjährige Erfahrungen im Pharmaapparatebau, wie im einschlägigen Rohrleitungsbau, haben optimale Ergebnisse gezeigt, wobei zusätzliche Abstimmungen mit Schweißverfahren (meist WIG) und auch mit Schweißzusatzmaterial erfolgt sind. Aus diesem Grunde ist auch die Verfügbarkeit des Materials für Bleche, Rohre, Ventile, Pumpen etc. im einschlägigen Fachhandel zwischenzeitlich kein Problem mehr.

Verschärfungen in der Korrosionsbeanspruchung, wie z.B. durch temperierte alkalische Lösungen, entgaste Reinstwässer bzw. Reinstwasserdämpfe, chloridhaltige Lösungen etc., welche vor allem die schützende Chromoxid-Passivschicht der austenitischen Legierung (durch Reduktion) attackieren, haben dazu geführt, dass für diese Anwendungsfälle auf die speziell im Nickelanteil deutlich höher legierten Typen 1.4439 bzw. 1.4539 ausgewichen werden muss.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass bei der Herstellung von hochwertigen Apparaten und Rohrleitungssystemen für Pharmaproduktionen (Produktleitungen, wie Reinstwasser- bzw. WFI-Systeme) zwischenzeitlich die Materialqualitäten 1.4435 bzw. für Spezialanwendungen 1.4539 standardisiert worden sind und dass bisherige Erfahrungen zeigen, dass diese Entscheidung sowohl technisch wie auch kommerziell als erfolgreich bezeichnet werden kann.

Für weitere Auskünfte stehen wir Ihnen jederzeit gern zur Verfügung.

Wenn Sie Fragen zu diesem Whitepaper
oder zu unseren Dienstleistungen haben,
sprechen Sie uns an.

Österreich

HENKEL Beiz- und Elektropolier-technik Betriebs GmbH
Stoissmühle 2
A - 3830 Waidhofen / Thaya

Tel. +43 (0) 2842 543 31-0
Fax. +43 (0) 2842 543 31-30
E-Mail: info@henkel-epol.at

Deutschland

HENKEL Beiz- und Elektropolier-technik GmbH & Co. KG
An der Autobahn 12
D - 19306 Neustadt-Glewe

Tel. +49 (0) 38757 66-0
Fax. +49 (0) 38757 66-122
E-Mail: info@henkel-epol.com

Ungarn

HENKEL Kémiai és Elektrokémiai Felületkezelő Kft.
H-9027 Győr, Ipari Park
Tibormajori út 18.

Tel. +36 (0) 96 510 110
Fax. +36 (0) 96 510 119
E-Mail: info@henkel-epol.hu