

1. Allgemeines

Es gibt heute eine fast unüberschaubare Vielfalt von Edelstählen, die sich teilweise gravierend in ihren Zusammensetzungen und damit auch in ihren Eigenschaften unterscheiden. Im Gegensatz zu Sonderwerkstoffen, die für ganz spezielle Anwendungen entwickelt wurden, kommen im Brunnenbau überwiegend die Standard-Werkstofflegierungen mit den heute immer noch weit verbreiteten Bezeichnungen V2A und V4A zum Einsatz.

2. Einteilung

Die nichtrostenden Stähle werden, ausgehend von ihrem Molekulargefüge, in vier Hauptgruppen unterteilt. In allen Hauptgruppen gilt Chrom mit einem Mindestgehalt von 10,5% als Hauptlegierungselement, der Kohlenstoffgehalt beträgt dagegen weniger als 1,2%. Hinzu kommen dann weitere Legierungselemente, aus deren unterschiedlichsten Kombinationen eine Vielzahl Stähle mit unterschiedlichen Eigenschaften entstehen. Für uns im Brunnenbau sind dabei in erster Linie die Korrosionsbeständigkeit und die Schweißreignung interessant.

Eindeutig und sicher kann man die unterschiedlichen Werkstoffe nur über ihren Kurznamen, wie z.B. X5CrNi18-10, oder aber über die sich immer stärker durchsetzende Werkstoffnummer bezeichnen. In diesem Beispiel ist es der bekannte Werkstoff 1.4301.

Insgesamt gibt es über 100 Sorten nichtrostender Stähle. International muss man auf Vergleichstabellen zurückgreifen. Damit entspricht unser 1.4301 dem AISI 304, dem SUS 304 oder dem S 30400. Eine Übersicht der gängigen Werkstoffe entnehmen Sie bitte der folgenden Werkstofftabelle.



Austenitische korrosionsbeständige Stähle (Auswahl)

Stahlsorte			Chemische Zusammensetzung in Masse-%				
EN Kurzname	Werkstoff-Nr.	Intern. Bez. (AISI)*	C	Cr	Mo	Ni	Andere
X5CrNi18-10	1.4301	304	≤ 0,07	17,5/19,5	--	8,0/10,5	N ≤ 0,11
X4CrNi18-12	1.4303	305 (L)	≤ 0,06	17,0/19,0	--	11,0/13,0	N ≤ 0,11
X8CrNiS18-9	1.4305	303	≤ 0,1	17,0/19,0	--	8,0/10,0	S 0,15/0,35; Cu ≤ 1,00
X2CrNi19-11	1.4306	304 L	≤ 0,03	18,0/20,0	--	10,0/12,0	N ≤ 0,11
X2CrNi18-9	1.4307		≤ 0,03	17,5/19,5	--	8,0/10,5	N ≤ 0,11
X2CrNi18-10	1.4311	304 LN	≤ 0,03	17,5/19,5	--	8,5/11,5	N 0,12/0,22
X6CrNiTi18-10	1.4541	321	≤ 0,08	17,0/19,0	--	9,0/12,0	Ti 5xC bis 0,70
X6CrNiNb18-10	1.4550	347	≤ 0,08	17,0/19,0	--	9,0/12,0	Nb 10xC bis 1,00
X3CrNiCu18-9-4	1.4567		≤ 0,04	17,0/19,0	--	8,5/10,5	Cu 3,0/4,0
X10CrNi18-8	1.4310	301	0,05/0,15	16,0/19,0	≤ 0,80	6,0/9,5	--
X5CrNiMo17-12-2	1.4401	316	≤ 0,07	16,5/18,5	2,00/2,50	10,0/13,0	N ≤ 0,1
X2CrNiMo17-12-2	1.4404		≤ 0,03	16,5/18,5	2,00/2,50	10,0/13,0	N ≤ 0,1
X6CrNiMoTi17-12-2	1.4571	316 Ti	≤ 0,08	16,5/18,5	2,00/2,50	10,5/13,5	Ti 5xC bis 0,7
X2CrNiMoN17-13-3	1.4429	316 LN	≤ 0,03	16,5/18,5	2,5/3,0	11,0/14,0	N 0,12/0,22
X2CrNiMo18-14-3	1.4435	316 L	≤ 0,03	17,0/19,0	2,5/3,0	12,5/15,0	N ≤ 0,1
X3CrNiMo17-13-3	1.4436	316	≤ 0,05	16,5/18,5	2,5/3,0	10,5/13,0	N ≤ 0,1
X2CrNiMoN17-13-5	1.4439		≤ 0,03	16,5/18,5	4,0/5,0	12,5/14,5	N 0,12/0,22
X1NiCrMoCu25-20-5	1.4539	904 L	≤ 0,02	19,0/21,0	4,0/5,0	24,0/26,0	Cu 1,20/2,00; N ≤ 0,15
X2CrNiMnMoNbN25-18-5-4	1.4565	S 34565	≤ 0,03	24,0/26,0	4,0/5,0	16,0/19,0	Mn 5,0/7,0; N 0,30/0,60; Nb ≤ 0,15
X1NiCrMoCuN25-20-7	1.4529	N 08926	≤ 0,02	19,0/21,0	6,0/7,0	24,0/26,0	Cu 0,50/1,50; N 0,15/0,25
X1CrNiMoCuN20-18-7	1.4547	S 31254	≤ 0,02	19,5/20,5	6,0/7,0	17,5/18,5	Cu 0,50/1,00; N 0,18/0,25
X1CrNiMoCuN24-22-8	1.4652		≤ 0,02	23,0/25,0	7,0/8,0	21,0/23,0	Mn 2,0/4,0; N 0,45/0,55

* Die den deutschen Werkstoffen gegenübergestellten Werkstoffe nach anderen Normen können z.T. nur annähernd verglichen werden. Die Austauschbarkeit der verglichenen Werkstoffe muss im Einzelfall beurteilt werden.

3. Korrosion

Nichtrostender Stahl bildet eine unsichtbare, sich selbst wiederherstellende Oberflächenschicht (Passivschicht) aus, die dem Werkstoff seine hohe Korrosionsbeständigkeit verleiht. Es gibt verschiedene Korrosionsarten: Flächenkorrosion, Lochkorrosion, Spaltkorrosion, Spannungsrisskorrosion, interkristalline und Kontaktkorrosion. Diese sind abhängig von der verwendeten Werkstofflegierung und treten in Abhängigkeit vom Kontaktmedium und den jeweiligen Umgebungsbedingungen auf.

Somit ist die gezielte Werkstoffauswahl für die zuverlässige Verhinderung von Korrosion unabdingbar.

4. Schweißbeignung

Von einer Schweißnaht erwartet man hinsichtlich Festigkeit, Zähigkeit und Korrosionsbeständigkeit annähernd die gleichen Eigenschaften wie vom Grundwerkstoff.

Das ist nur durch geeignete Schweißverfahren mit geeigneten Zusatzwerkstoffen und Schutzgasen möglich. Dabei entsprechen die Schweißzusatzwerkstoffe weitgehend dem Grundwerkstoff, sind aber hinsichtlich der Legierungselemente so modifiziert, dass das entstehende Schweißgut artgleich ist. Beim Schweißen sind Anlauffarben durch das Abdecken mit geeigneten Schutzgasen zu verhindern, oder aber im Anschluss mechanisch oder chemisch zu entfernen, um die Korrosionsbeständigkeit der Schweißnähte und der Wärmeeinflusszone sicherzustellen.

5. Magnetismus

Die „Magnetprobe“ zur Entscheidungsfindung, Edelstahl ja oder nein, ist ebenfalls noch oft verbreitet. Hierbei muss man jedoch folgendes wissen:

- Ferritisch bzw. martensitische Chromstähle sind magnetisierbar
- Austenitische Stähle im lösungsgeglühten Zustand sind nicht magnetisierbar
- Eine Kaltverformung kann aber eine Gefügeveränderung bewirken, die eine begrenzte Magnetisierbarkeit zur Folge haben kann

Weitere interessante Informationen zum Thema Edelstahl - speziell zum Beizen von Edelstahl - sind bereits für die nächste GWE Technik Aktuell in Vorbereitung.