

Polyamid (PA 66)

Dichte g/cm <sup>3</sup>	Zugfestigkeit N/mm <sup>2</sup>	Anwendungs- Grenztemperatur
1,01-1,14	50-70	60-140° C

Chemische Beständigkeit bei 20° C

Mineralöle	beständig
Benzin	beständig
Trichloräthylen	bedingt beständig
Tetrachlorkohlenwasserstoff	beständig
verdünnte Säuren	bedingt beständig
verdünnte Laugen	beständig

### 3.8 Praktische Anwendungen

#### Schweißbarkeit von Stählen

**Automatenstähle** (DIN 1651) wegen ihres hohen Schwefel- und Phosphorgehaltes lassen sich Automatenstähle nur schwierig schweißen.

**Die allgemeinen Baustähle** (DIN 17 100, Tabelle A 1.4) St 33, St 34, St 37, St 42, St 46 und St 52 sind allgemein zum Schmelzschweißen geeignet, und zwar die der Gütegruppen 2 und 3 (z. B. St 37 - 2, St 37 - 3 usw.) besser als die der Gütegrupper 1 ( z. B. St 37 - 1, St 34 - 1). Die Stähle St 50, St 60 und St 70 sind nur bedingt (St 50) oder bei besonderen Maßnahmen (Vorwärmen, spannungsfrei Glühen u. dgl.) schweißbar. Zum Widerstandstumpfschweißen sind alle Baustähle geeignet, für andere Pressschweißverfahren jedoch nur die mit einem C-Gehalt bis 0,25 %.

**Die Vergütungsstähle** (DIN 17 200) sind alle für Abbrennstumpfschweißen, die Stähle mit einem C-Gehalt bis 0,3 % (z. B. C 22, 25 CrMo4) auch für Schmelz- und Widerstandsschweißen geeignet.

**Die Einsatzstähle** (DIN 17 210) sind alle zum Schmelzschweißen und Abbrennstumpfschweißen geeignet, jedoch erfordern die höherlegierten Stähle 16 MnCr 5, 20 MnCr 5 und 18 CrNi 8 Vorwärmen und Sonderverfahren.

**Hochlegierte Stähle** dagegen, bei denen die Summe aller Legierungsbestandteile mehr als 10 % beträgt, wie nichtrostende Federstähle (z. B. X 12 CrNi 17 7 u. ä.), Manganstähle (12... 15 % Mangangehalt) u. ä. sind nur bedingt mit Spezialelektroden, durch Wärmebehandlung und andere Maßnahmen schweißbar.

**Nichtrostenden Stähle** lassen sich mit nahezu allen in der Praxis üblichen Verfahren schmelz- und widerstandsschweißen. Im Allgemeinen werden die für unlegierte Stähle vorhandenen Anlagen und Maschinen verwendet. Die Schweißzusatzwerkstoffe entsprechen weitgehend den Grundwerkstoffen, sind jedoch in Bezug auf verfahrensbedingte Abbrandverhältnisse modifiziert. Ihre Zusammensetzung ist so abgestimmt, dass sie bei ordnungsgemäßer Handhabung ein einwandfreies, warmrißfreies Schweißgut ergeben.

Bei rostfreien Stählen sind elektrische Schweißverfahren üblich. Vom Gas-Schweißen ist abzuraten. In folgender Tabelle sind die nichtrostenden Stähle und ihre Zusatzwerkstoffe aufgeführt.

#### Schweißneigung und Vorbereitungen

Gegenüber unlegierten Stählen

- sind die Wärmeausdehnungskoeffizienten nichtrostender Chrom-Nickel-Stähle etwa 50% größer,
- ist ihre Wärmeleitfähigkeit um etwa 50% geringer, - liegen ihre Schmelzpunkte etwa 110° niedriger,
- ist ihr elektrischer Widerstand etwa sechsmal größer.

Diese Unterschiede beeinflussen die Wahl und Durchführung des Schweißverfahrens. Besonders die drei letztgenannten Eigenschaften erfordern, dass mit niedrigen Stromstärken geschweißt wird.

Da außerdem einige nichtrostende Stähle dazu neigen, in der wärmebeeinflussten Zone Karbide auszuscheiden, sollten nur solche Schweißverfahren angewendet werden, bei denen das Wärmeeinbringen gering ist und ein nur kleiner Bereich des Werkstoffs erwärmt wird.

Es empfiehlt sich, die nichtrostenden Stähle wegen ihres relativ hohen Wärmeausdehnungskoeffizienten vor dem Schweißen fester zu spannen, als bei unlegierten Stählen üblich. Klammern und Unterlagen aus Kupfer erleichtern das Abfließen der Wärme und begünstigen das Durchschweißen, wenn nur von einer Seite geschweißt wird. Andernfalls müssen Heftschweißungen - und zwar mehr als sonst üblich - vorgenommen werden.

Bei dünnen Blechen genügen leichte Heftpunkte im Abstand von 25 bis 50 mm. Bei dicken Blechen können die Heftschweißungen weiter auseinanderliegen, müssen aber stark genug sein, um das Werkstück hinreichend abzustützen.

Für einwandfreie Schweißung sind fettfreie, saubere und glatte Schnittkanten wesentlich.

#### Schweißneigung und Schweißzusatzwerkstoffe

Zu verschweißende nichtrostende Stähle	Schweißneigung	Schweißzusatzwerkstoffe			
		Werkstoff-Nr.	Normbezeichnung nach DIN 8556 bei:		
			Gleichstrom	Gleichstrom und Wechselstrom	Blankdraht für MIG- u. WIG-Schweißung
1.4016	gegeben bei Punkt- und Rollennahtschweißung, sofern der Schweißnahtbereich nicht mit aggressiven Medien beaufschlagt wird	—	—	—	—
1.4301	gegeben bei allen elektrischen Verfahren bis 6 mm Blechdicke ohne Wärmebehandlung	1.4302 1.4316	EB 19 9 20 + EB 19 9nc 29 +	ER 19 9 26 ER 19 9nC 26	SG - X5 CrNi 19 9 SG - X2 CrNi 19 9
1.4541	gegeben bei allen elektrischen Verfahren für alle Querschnitte o. W.	1.4551	ES 19 9 Nb 20 +	ER 19 9 Nb 26	SG - X5 CrNiNb 19 9
1.4401	gegeben bei allen elektrischen Verfahren bis max. 6 mm Blechdicke	1.4403 1.4430	EB 19113 20 + EB 1912 3nC 20 +	ER 1911 3 26 ER 1912 3nC 26	ES 113 20 + SG - X2 CrNiMo 19 12
1.4571	gegeben bei allen elektrischen Verfahren für alle Querschnitte	1.4576	EB 1912 3 Nb 20 +	ERFi 1912 3 Nb 26	SG - X5 CrNiMoNb 19 12