

Tableau 10 Nuances d'acier suivant normes américaines

Table 10 Steel grades according to American standards

Tabelle 10 Stahlgüten nach amerikanischen Normen

Caractéristiques mécaniques / Mechanical properties / Mechanische Eigenschaften

Normes Standards Normen	Nuances Grades Güten	Limite d'élasticité R _e Yield strength R _e Streckgrenze R _e	Résistance à la traction R _m Tensile strength R _m Zugfestigkeit R _m	Rapport R _e /R _m Ratio R _e /R _m Verhältnis R _e /R _m	Allongement minimal A Minimum elongation A Mindestwert der Bruchdehnung A		Essai de flexion par choc ³⁾ Notch impact test ³⁾ Kerbschlagbiegeversuch ³⁾	
					min. 200 mm [8 in.]	min. 50 mm [2 in.]	ASTM A673, standard position en long, aile longitudinal, flange längs, Flansch	
		MPa [ksi]	MPa [ksi]		%	%	Température Temperature Temperatur °C (°F)	Energie moyenne Energy average Energie Mittelwert J [ft-lbf]

A36-14	Grade 36	≥250 [36]	400-550 ²⁾ [58-80]		20 ¹⁾	21 ²⁾		
A572-18	Grade 42	≥290 [42]	≥415 [60]		20 ¹⁾	24 ^{1) 2b)}		
	Grade 50	≥345 [50]	≥450 [65]		18 ¹⁾	21 ^{1) 2b)}		
	Grade 55	≥380 [55]	≥485 [70]		17 ¹⁾	20 ^{1) 2b)}		
	Grade 60	≥415 [60]	≥520 [75]		16 ¹⁾	18 ^{1) 2b)}		
	Grade 65	≥450 [65]	≥550 [80]		15 ¹⁾	17 ^{1) 2b)}		
A588-19	Grade B	≥345 [50]	≥485 [70]		18 ¹⁾	21 ^{1) 2a)}		
A709-18	Grade 36	≥250 [36]	400-550 [58-80]		20 ¹⁾	21 ^{1) 2)}		5)
	Grade 50	≥345 [50]	≥450 [65]		18 ¹⁾	21 ^{1) 2)}		5)
	Grade 50S	345-450 [50-65]	≥450 [65]	≤0,85	18 ¹⁾	21 ¹⁾		5)
A913-19	Grade 50	≥345 ⁴⁾ [50]	≥450 [65]		18	21	21 [70]	≥54 [40]
	Grade 65	≥450 [65]	≥550 [80]		15	17	21 [70]	≥54 [40]
	Grade 70	≥485 [70]	≥620 [90]		14	16	21 [70]	≥54 [40]
	Grade 80	≥550 [80]	≥655 [95]		13	15	21 [70]	≥31 [40]
A992-11(15)	Grade 50	345-450 [50-65]	≥450 [65]	≤0,85	18 ¹⁾	21 ¹⁾		

¹⁾ Voir ajustements sur l'élongation sous clause «Tension Tests» de la norme ASTM A6 / A6M.

²⁾ Pour des profilés avec une épaisseur d'aile >75 mm (3 in.): A min. 19 % sur 2 in. (50 mm), Gr.36 exempt de Rm max.

^{2a)} Pour des profilés avec une épaisseur d'aile >75 mm (3 in.): A min. 18 % sur 2 in. (50 mm)

^{2b)} Pour des profilés supérieurs à 634 Kg/m (426 lbs/ft): A min. 19 % sur 2 in. (50 mm)

³⁾ Après consultation préalable: exigence supplémentaire S30 suivant ASTM A 6/A 6M: «CVN test, alternate core location» = intersection âme-aile, résilience moy. min. 27J [20 ft-lbf] à +21 °C [70 °F], applicable aux ép. d'aile ≥ 38.1 mm [1.5 in.].

⁴⁾ Après consultation préalable: exigence supplémentaire S75 suivant ASTM A 913/A913M: Re/Rm max. 0.85 et Re max. 450 MPa [65 ksi], applicable pour Grade 50

⁵⁾ Exigence supplémentaire après consultation: essai de résilience suivant A709

⁶⁾ Disponible jusqu'à une épaisseur nominale de ≤63 mm.

¹⁾ See elongation requirement adjustments under the „Tension Tests” section of standard A6 / A6M.

²⁾ For shapes with flange thickness >75 mm (3 in.): A min. 19% on 2 in. (50 mm), Gr.36 exempted of Rm max.

^{2a)} For shapes with flange thickness >75 mm (3 in.): A min. 18% on 2 in. (50 mm)

^{2b)} For shapes over 634 Kg/m (426 lbs/ft): A min. 19% on 2 in. (50 mm)

³⁾ Upon agreement: supplementary requirement S30 of ASTM A 6/A 6M: „CVN test, alternate core location” = min. ave energy 27J [20 ft-lbf] at 21 °C [70 °F], applicable to flange thickness ≥ 38.1 mm [1.5 in.].

⁴⁾ Upon agreement: supplementary requirement S75 of ASTM A 913/A913M: Re/Rm max. 0.85 and Re max. 450 MPa [65 ksi], applicable to Grade 50

⁵⁾ Supplementary requirement upon agreement: notch impact test according to A709

⁶⁾ Available for a nominal thickness up to ≤63 mm.

¹⁾ Siehe Abänderungen der Anforderungen an die Bruchdehnung unter der Klausel „Tension Tests” der Norm A6 / A6M

²⁾ Für Profile mit einer Flanschdicke >75 mm (3 in.): A min. 19% auf 2 in. (50 mm), Gr.36 ohne Rm max.

^{2a)} Für Profile mit einer Flanschdicke >75 mm (3 in.): A min. 18% auf 2 in. (50 mm)

^{2b)} Für Profile über 634 Kg/m (426 lbs/ft): A min. 19% über 2 in. (50 mm)

³⁾ Nach Vereinbarung: Zusätzliche Anforderung S30 von ASTM A 6/A 6M: „CVN test, alternate core location”: min. Mittelwert 27J [20 ft-lbf] bei 21 °C [70 °F], geltend für Flanschdicken ≥ 38.1 mm [1.5 in.].

⁴⁾ Nach Vereinbarung: Zusätzliche Anforderung S75 von ASTM A 913/A913M: Re/Rm max. 0.85 und Re max. 450 MPa [65 ksi], gilt für Grade 50

⁵⁾ Zusätzliche Anforderung nach Vereinbarung: Kerbschlagbiegeversuch nach A709

⁶⁾ Verfügbar bis Nenndicke ≤63 mm.

Composition chimique / Chemical composition / Chemische Zusammensetzung

Normes Standards Normen	Nuances Grades Güten	Analyse de coulée Ladle analysis Schmelzanalyse													
		C	Mn	S	P	Si	Cu	Ni	Cr	Mo	Nb	V	CE ¹⁾	Autres éléments Other elements Sonstige Elemente	
		max. %	%	max. %	max. %	%	%	%	%	max. %	max. %	%	max. %	%	

A36-14	Grade 36	0,26	³⁾	0,05	0,04	≤0,40 ³⁾	⁷⁾									
A572-18	Grade 42	0,21	≤1,35 ²⁾	0,05	0,04	≤0,40 ³⁾	⁷⁾				²⁾	²⁾			²⁾	
	Grade 50	0,23	≤1,35 ²⁾	0,05	0,04	≤0,40 ³⁾	⁷⁾				²⁾	²⁾			²⁾	
	Grade 55	0,25	≤1,35 ²⁾	0,05	0,04	≤0,40 ³⁾	⁷⁾				²⁾	²⁾			²⁾	
	Grade 60	0,26	≤1,35 ²⁾	0,05	0,04	≤0,40	⁷⁾				²⁾	²⁾			²⁾	
	Grade 65	0,23 ⁴⁾	≤1,65	0,05	0,04	≤0,40	⁷⁾				²⁾	²⁾			²⁾	
A588-19	Grade B	0,20 ²⁾	0,75-1,35 ²⁾	0,05	0,04	0,15-0,50	0,20-0,40	≤0,5	0,40-0,70			0,01-0,10				²⁾
A709-18	Grade 36	0,26	³⁾	0,05	0,04	≤0,40 ³⁾	⁷⁾				²⁾	²⁾			²⁾	
	Grade 50	0,23	≤1,35 ²⁾	0,05	0,04	≤0,40 ³⁾	⁷⁾				²⁾	²⁾			^{2) 5)}	
	Grade 50S	0,23	0,50-1,60 ²⁾	0,045	0,035	≤0,40	≤0,60	≤0,45	≤0,35	0,15	0,05 ⁵⁾	≤0,15 ⁵⁾	0,45 ⁶⁾		^{2) 5)}	
A913-19	Grade 50	0,12	≤1,60	0,030	0,030	≤0,40	≤0,45	≤0,25	≤0,25	0,07	0,05	≤0,06	0,38			
	Grade 65	0,12	≤1,60	0,030 ⁴⁾	0,030	≤0,40	≤0,35	≤0,25	≤0,25	0,07	0,05	≤0,08	0,43			
	Grade 70	0,12	≤1,60	0,030 ⁴⁾	0,030	≤0,40	≤0,45	≤0,25	≤0,25	0,07	0,05	≤0,09	0,45			
	Grade 80	0,16	≤1,80	≤0,030	≤0,030	≤0,50	≤0,45	≤0,25	≤0,25	≤0,07	≤0,06	≤0,10	0,49			
A992-11(15)	Grade 50	0,23	0,50-1,60 ²⁾	0,045	0,035	≤0,40	≤0,60	≤0,45	≤0,35	0,15	0,05 ⁵⁾	≤0,15 ⁵⁾	0,45 ⁶⁾		⁵⁾	

¹⁾ CE = C + Mn/6 + (Cr + Mo + V)/5 + (Cu + Ni)/15.

²⁾ Voir limites spécifiques dans la norme.

³⁾ Pour des profilés avec une épaisseur d'aile > 75 mm (3 in.): Si min. 0.15% à 0,4%, (Mn 0.85 - 1.35% pour A709 et A36)

⁴⁾ Après consultation préalable: exigence supplémentaire S77 suivant ASTM A 913/A913M: Soufre max. 0.010%, applicable pour Grade 65 et Grade 70.

⁵⁾ Nb + V ≤ 0.15%, (N ≤ 0.015% pour A992 et nuance 50S de A709).

⁶⁾ Max CE = 0.47% pour les sections avec une épaisseur d'aile supérieure à 2 in. (50 mm).

⁷⁾ Si nuance avec cuivre est convenue, Cu ≥ 0.20.

¹⁾ CE = C + Mn/6 + (Cr + Mo + V)/5 + (Cu + Ni)/15.

²⁾ See specific limitations in the standard.

³⁾ For shapes with flange thickness over 75 mm (3 in.): Si min. 0.15% to 0,4%, (Mn 0.85 - 1.35% for A709 and A36)

⁴⁾ Upon agreement: supplementary requirement S77 of ASTM A 913/A913M: Sulphur max. 0.010%, applicable to Grade 65 and Grade 70.

⁵⁾ Nb + V ≤ 0.15%, (N ≤ 0.015% for A992 and grade 50S of A709).

⁶⁾ Max CE = 0.47% for shapes with flange thicknesses over 2 in. (50 mm).

⁷⁾ When copper steel is specified, Cu ≥ 0.20.

¹⁾ CE = C + Mn/6 + (Cr + Mo + V)/5 + (Cu + Ni)/15.

²⁾ Siehe spezifische Begrenzungen in der Norm.

³⁾ Für Profile mit Flanschdicke über 75 mm (3 in.): Si min. 0.15% bis 0,4%, (Mn 0.85 - 1.35% für A709 und A36)

⁴⁾ Nach Vereinbarung: Zusätzliche Anforderung S77 von ASTM A 913/A913M: Schwefel max. 0.010%, gilt für Grade 65 und Grade 70.

⁵⁾ Nb + V ≤ 0,15%, (N ≤ 0,015% für A992 und Güte 50S nach A709).

⁶⁾ Max CE = 0.47% für Profile mit einer Flanschdicke über 2 in. (50 mm).

⁷⁾ Wenn Güte mit Kupfer vereinbart, Cu ≥ 0.20.