

[Werkstoffe] Härtung und Härteprüfverfahren

[Werkstoffe] Standardwerkstoffgrößen 1

Wärmebehandlung von Stahlwerkstoffen

Bezeichnung	Vickers Härte (HV)	Einhärtetiefe (mm)	Belastung	Passende Werkstoffe	Typischer Werkstoff	Referenz
Durch Härtung	max. 750	Volle Tiefe	Variiert je nach Werkstoff.	Hartstahl C>0.45%	SKS3 SKS21 SUJ2 SKH51 SKS93 SK4 S45C	·Bei diesem Verfahren wird Kupfer auf eine entsprechende Temperatur über dem Umwandlungspunkt erwärmt. Anschließend wird es in einem entsprechenden Medium schnell abgekühlt, damit die Härte erhöht und die Festigkeit verbessert wird. ·Nicht anwendbar bei langen oder hochpräzisen Teilen, wie z. B. Spindeln, usw.
Aufkohlung	max. 500	Standard 0,5 Bis zu 2	Mittelmäßig	Unlegierter Stahl C C<0.3%	SCM415 SNM220	·Anwendbar für partielle Härtung ·Härtetiefe sollte auf Zeichnungen spezifiziert sein. ·Anwendbar für Präzisionsteile.
Induktionsgehärtet	max. 750	1~2	Hoch	Stahl mit mittlerem Kohlenstoffgehalt C 0.3~0.5%	S45C	·Bei dieser Oberflächenhärtung wird mit Hochfrequenzinduktion die Stahloberfläche schnell erwärmt und abgekühlt. ·Anwendbar für partielle Härtung ·Kostenintensiv bei kleinen Stückzahlen. ·Hoher Ermüdungswiderstand.
Nitrierhärtung	900~1000	0.1~0.2	gering	Nitrierstahl	SACM645	·Bei diesem Verfahren der Oberflächenhärtung wird eine Beschichtung aus Nitritverbindungen auf der Stahloberfläche gebildet. ·Erzielt den höchsten Härtegrad unter allen Härtungsverfahren. ·Geeignet für Massenproduktion. ·Anwendbar für Spindeln von Gleitlagerführungen
Tufftride® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Durferit GmbH, Deutschland (Salzbadverfahren).	Unlegierter Stahl 500 Edelstahl 1000	0.01~0.02	gering	Stahlwerkstoffe	S45C SCM415 SK3 Stainless Steel	·Tufftride ist eines der Nitrierverfahren, die Weichnitriren genannt werden (Salzbadprozess). ·Hoher Ermüdungswiderstand und Abriebfestigkeit ·Gleiche Korrosionsbeständigkeit wie bei Verzinkung. ·Nicht für Präzisionsteile anwendbar, da Polierung nach der Wärmebehandlung nicht möglich ist. ·Anwendbar für wartungsfreie Lager.
Bläuen	—	—	—	Walzdraht	SWP-B	·Niedrigtemperatur-Glühen ·Innenspannung wird während der Verformung verringert zur Verbesserung der Elastizität.

Härteprüfverfahren und anwendbare Teile

Prüfverfahren	Vorgehensweise	Verwendete wärmebehandelte Teile	Eigenschaften	Referenz
Brinell-Härte	·Ein Eindringkörper (Stahl oder superharte Legierung) wird in eine Prüfoberfläche gedrückt. Der Härtewert ist der Quotient, dividiert durch die Eindruckoberfläche, die sich aus dem Eindruck-Ø errechnet.	·Geglüht ·Normalgeglühte Teile ·Verankerte Stoffe	·Anwendbar für ungleichmäßige Werkstoffe und geschmiedete Werkstücke, da die Eindruckung groß ist. ·Nicht anwendbar bei kleinen oder dünnen Werkstücken.	JIS Z2243
Rockwell-Härte	·Bei diesem Verfahren wird eine Prüflast mit einem Diamantkegel oder einer Stahlkugel eingedrückt. Die Härte wird am Prüfgerät abgelesen.	·Härtung vergüteter Teile ·Aufgekohlte Oberflächen ·Nitrierte Teile ·Dünne Bleche, wie z. B. Kupfer, Messing, Bronze, usw.	·Härtewerte werden schnell erhalten. ·Anwendbar für Zwischenprüfung von vorhandenen Produkten. ·Es ist jedoch zu beachten, dass es 30 Verfahren gibt.	JIS Z2245
Shore-Härte	·Das Werkstück wird auf einem Tisch aufgestellt. Eine Kugel wird von einer einheitlichen Höhe fallen gelassen. Die Härte basiert darauf, wie die Kugel abprallt.	·Härtung vergüteter Teile ·Nitrierte Teile ·Große aufgekohlte Teile, usw.	·Extrem einfach durchzuführen und Daten werden schnell erhalten. ·Anwendbar für große Teile ·Eindruckung ist flach, daher anwendbar für vorhandene Produkte. ·Tragbar durch Kompaktheit und geringes Gewicht.	JIS Z2246
Vickers Härte	·Eine 136°-Diamantpyramide wird als Eindringkörper verwendet. Die Härtewerte werden aus der Eindruckoberfläche erhalten, berechnet aus Prüflast und der festgestellten Länge der Diagonalen des Eindrucks. (Automatisch errechnet).	·Die Härteschichten bei Induktionshärten, Aufkohlung, Nitrierung, Galvanisierung, Keramikbeschichtung, usw. ·Härteschichttiefe in aufgekohlten und nitrierten Teilen.	·Anwendbar für kleine und dünne Werkstücke. ·Anwendbar für alle Werkstoffe durch den Diamant-Eindringkörper.	JIS Z2244

Allgemeine Stahlwerkstoffe

Ausführung	Werkstoffcode	Form	Einheit	Standardmaße
Walzstahl Baustahl	SS400	Flachstange	t	6, 9, 12, 13, 14, 16, 19, 22, 25, 28, 30, 32, 35, 38, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95, 100, 105
		Werkstabs	—	9, 13, 16, 19, 22, 25, 32, 38, 44, 50, 65, 75, 90, 100
Polierter Stahlstab (kalt-gezogen)	SS400D	Flach und Quadratisch Stahlstange	t	Breite (W)
			2	6, 8, 10, 12, 16, 20
			3	6, 8, 9, 10, 12, 13, 16, 19, 22, 25, 32, 38, 50
			4	10, 13, 16, 19, 20, 22, 25, 32
			4.5	11, 13, 16, 19, 22, 25, 32, 38, 50
			5	8, 10, 13, 16, 19, 20, 22, 25, 30, 32, 38, 50
			6	9, 10, 13, 16, 19, 20, 22, 25, 32, 38, 44, 50, 60, 65, 75, 90, 100, 125
			8	10, 12, 13, 16, 19, 22, 25, 30, 32, 38
			9	12, 13, 16, 19, 22, 25, 32, 38, 44, 50, 60, 65, 75, 90, 100, 125
			10	13, 15, 16, 20, 22, 25, 30, 32, 38, 40, 50, 60, 65, 100
			12	16, 19, 22, 32, 38, 44, 45, 50, 60, 65, 75, 90, 100, 125
			16	19, 22, 25, 32, 38, 44, 50, 60, 65, 75, 90, 100, 125
			19	22, 25, 32, 38, 44, 50, 60, 65, 75, 90, 100, 125
			22	25, 32, 38, 44, 50, 60, 65, 75, 90, 100, 125
			25	32, 38, 44, 50, 60, 65, 75, 90, 100, 125
			30	50, 65, 75, 100, 125
			32	50, 65, 75, 100, 125
			38	50, 65, 75, 100, 125
Werkstabs	—	—	—	2.5, 3, 4, 4.5, 5, 5.5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 25, 28, 30, 32, 34, 35, 36, 38, 40, 42, 44, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 100, 110, 120, 130
Sechskantstab	Gegenüberl. Seite H	—	—	3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 17, 19, 21, 22, 23, 24, 26, 27, 29, 30, 32, 35, 36, 38, 41, 46, 50, 54, 55, 58, 60, 63, 65, 67, 70, 71, 75, 77, 80, 85, 90, 95, 100, 115
Rundstab	—	D	—	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 42, 43, 44, 45, 46, 48, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95, 100, 105, 110, 115, 120, 130, 140, 150, 160, 170, 180, 190, 200
Kalt gewalzt Stahlplatte	SPCC	Stahlplatte	t	0.4, 0.5, 0.6, 0.7, 0.8, 1, 1.2, 1.6, 2, 2.3, 3.2
Warm gewalzt Stahlplatte	SPHC	Stahlplatte	t	(1.2), 1.6, 2.3, 2.6, 3.2, 4.5
Unlegierter Stahl für Maschinenkonstruktion	S45C-D (Polished)	Rundstab	D	2, 2.5, 3, 3.5, 4, 4.5, 6, 7, 8, 9, 9.5, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 32, 33, 34, 35, 36, 38, 40, 42, 44, 45, 46, 48, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95, 100, 105, 110, 115, 120, 125, 130
		Flachstange	t	6, 9.5, 12.7, 13, 16, 19, 22, 25, 27, 32, 38, 45, 50, 55, 65, 75, 85, 95, 105, 115, 125, 135, 145, 155, (165), (175), (185), (205)
Unlegierter Werkzeug- Stahl	SKS93	Flachstange	t	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 16, 19, 22, 25, 27, 32, 38, 43, 50, 53, 65, 75, 90, 105, 130, 155
		Werkstabs	—	10, 13, 16, 19, 22, 25, 28, 32, 38, 45, 50, 55, 65, 75, 90, 105, 130, (155), (210)
		Rundstab	D	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 23, 24, 25, 26, 28, 30, 32, 36, 38, 40, 42, 45, 48, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80
Legierter Werkzeugstahl	SKS3	Flachstange	t	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 16, 19, 22, 25, 27, 32, 38, 43, 50, 53, 65, 75, 90, 105, 130, 155, (160)
		Werkstabs	—	10, 13, 16, 19, 22, 25, 28, 32, 36, 38, 45, 50, 55, 65, 75, 90, 105, 130, (155), (210)
		Rundstab	D	13, 16, 19, 22, 25, 28, 32, 38, 42, 46, 50, 55, 60, 65, 70, 80, 85, 90, 100, 110, 120, 130, 150, 160, 180
Chrom- Molybdänstahl	SCM435	Sechskantstab Gegenüberl. Seite H	—	6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 17, 19, 21, 22, 23, 24, 26, 27, 30, 32, 35, 36, 38, 41, 46, 50, 54, 55
Schwefel- und Schwefel- verbindungs-Automatenstahl	SUM24L	Rundstab	D	4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 30, 32, 34, 35, 36, 38, 40, 42, 45, 46, 48, 50
		—	—	—
Kohlenstoff- Chromlegierstahl	SUJ2	Rundstab	D	13, 16, 19, 22, 25, 28, (30), 32, (34), 36, 38, 42, (44), 46, (48), 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95, 100, 110, 120, 130, 140, 150, (160), (170), (180), (190), (200), (210), (220), (230), (240), (250)