

Automatenstähle

Technische Lieferbedingungen

DIN
1651

Free cutting steels; technical terms of delivery

Aciers de décolletage; conditions techniques de livraison

Zusammenhang mit internationalen Normen (ISO-Entwurf DR 1364 und Euronorm 87-69) siehe Erläuterungen.

1. Geltungsbereich

Diese Norm gilt für Halbzeug, Stabstahl und Walzdraht aus unlegierten und mit Mangan und/oder Blei legierten Automatenstählen nach Tabelle 1 im warmgeformten oder blanken Zustand.

2. Begriff

Automatenstähle sind durch gute Zerspanbarkeit und gute Spanbrüchigkeit gekennzeichnet, die im wesentlichen durch höhere Schwefelgehalte, gegebenenfalls gemeinsam mit weiteren Zusätzen, wie z. B. Blei, erzielt werden.

Blanke Automatenstähle unterscheiden sich von den warmgeformten Automatenstählen dadurch, daß sie durch spanlose Kaltformung (Ziehen) oder durch spanende Bearbeitung (Schälen, Schruppschleifen) eine glatte, blanke Oberfläche und eine wesentlich höhere Maßgenauigkeit erhalten haben.

3. Maße und zulässige Maßabweichungen

3.1. Für Stabstahl und Walzdraht mit rundem, quadratischem, rechteckigem oder sechseckigem Querschnitt, wie er für Automatenstähle üblicherweise in Betracht kommt, bestehen die am Schluß dieser Norm aufgeführten Maßnormen.

3.2. Für die Wahl ausreichender Bearbeitungszugaben für die Weiterverarbeitung durch Ziehen, Schälen oder Schleifen ist der Besteller verantwortlich. Dabei sind die zulässigen Maßabweichungen für die angelieferten Erzeugnisse zu beachten.

4. Gewichtserrechnung und zulässige Gewichtsabweichungen

4.1. Die Dichte der in dieser Norm erfaßten Stähle wird mit 7,85 kg/dm³ angenommen.

4.2. Wenn in den aufgeführten Maßnormen nichts festgelegt ist, sind die zulässigen Gewichtsabweichungen bei der Bestellung zu vereinbaren.

5. Sorteneinteilung und Behandlungszustand

5.1. Stahlsorten

5.1.1. Diese Norm umfaßt die in Tabelle 1 angegebenen Stahlsorten. In dieser Tabelle sind die vergleichbaren Stahlsorten nach Euronorm 87 und dem ISO-Entwurf DR 1364 mit aufgeführt worden.

5.1.1.1. Für die Einsatzhärtung sind die Stahlsorten 10S20 und 10SPb20, für ein Vergüten die Stahlsorten 35S20, 45S20 und 60S20 geeignet.

5.1.1.2. Die Stahlsorten 9SMn28 und 9SMnPb28 können bedingt für eine Einsatzhärtung verwendet werden. Der Verbraucher muß sich von ihrer Eignung für den vorgesehenen Verwendungszweck überzeugen.

5.2. Behandlungszustand (Lieferzustand)

Die üblichen Behandlungszustände sind in Tabelle 2a durch ein X gekennzeichnet. Der gewünschte Behandlungszustand ist bei der Bestellung anzugeben.

6. Bezeichnung der Stahlsorten

6.1. Die Kurznamen für die Stahlsorten sind nach DIN 17006, die Werkstoffnummern nach DIN 17007 Blatt 2 gebildet worden.

6.2. An den Kurznamen oder die Werkstoffnummer für die Stahlsorte sind folgende Kennbuchstaben oder Anhängenzeichen für den gewünschten Behandlungszustand anzuhängen.

Tabelle 2b

Behandlungszustand		Kennbuchstaben	Anhängenzeichen zur Werkstoffnummer ¹⁾
unbehandelt (warmgeformt)		U	00
geschält (oderschruppschleifen)		SH	—
kaltgezogen		K	07
kaltge- zogen oder ge- schält und	auf kugeligen Zementit geglüht	K + G oder SH + G	02
	spannungsarm- geglüht	K + S oder SH + S	—
	normalgeglüht	K + N oder SH + N	01
	vergütet	K + V oder SH + V	05

¹⁾ Die erste Anhängenzeichen, die nach der derzeit gültigen Fassung von DIN 17007 Blatt 2 die Erschmelzungs- und Vergießungsart kennzeichnen soll, ist mitzuschreiben und im vorliegenden Fall mit 0 einzusetzen.

Fortsetzung Seite 2 bis 8
Erläuterungen Seite 9 und 10

Fachnormenausschuß für Eisen und Stahl im Deutschen Normenausschuß (DNA)

Tabelle 1. Chemische Zusammensetzung der Automatenstähle (Schmelzenanalyse²⁾)

Stahlsorte		Vergleichbare Stahlsorte in		Chemische Zusammensetzung in Gew.-% ¹⁾					
Kurzname	Werkstoffnummer	Euronorm 87	ISO-DR 1364	C	Si	Mn	P höchstens	S	Pb ²⁾
Üblicherweise nicht für eine Wärmebehandlung bestimmte Stähle ³⁾									
9S20	1.0711	10S22	1	≤ 0,13	≤ 0,05	0,60 bis 1,20 ⁴⁾	0,100	0,18 bis 0,25	—
9SMn28	1.0715	11SMn28	2	≤ 0,14	≤ 0,05	0,90 bis 1,30	0,100	0,24 bis 0,32 ⁵⁾	—
9SMnPb28	1.0718	11SMnPb28	2Pb	≤ 0,14	≤ 0,05	0,90 bis 1,30	0,100	0,24 bis 0,32 ⁵⁾	0,15 bis 0,30
9SMn36	1.0736	12SMn35	3	≤ 0,15	≤ 0,05	1,00 bis 1,50	0,100	0,32 bis 0,40	—
9SMnPb36	1.0737	12SMnPb35	3Pb	≤ 0,15	≤ 0,05	1,00 bis 1,50	0,100	0,32 bis 0,40	0,15 bis 0,30
Automaten-Einsatzstähle ³⁾									
10S20	1.0721	10S20	4	0,07 bis 0,13	0,10 bis 0,40	0,50 bis 0,90	0,060	0,15 bis 0,25	—
10SPb20	1.0722	10SPb20	4Pb	0,07 bis 0,13	0,10 bis 0,40	0,50 bis 0,90	0,060	0,15 bis 0,25	0,15 bis 0,30
Automaten-Vergütungsstähle									
35S20	1.0726	35S20	7	0,32 bis 0,39	0,10 bis 0,40	0,50 bis 0,90	0,060	0,15 bis 0,25	—
45S20	1.0727	45S20	10	0,42 bis 0,50	0,10 bis 0,40	0,50 bis 0,90	0,060	0,15 bis 0,25	—
60S20	1.0728	60S20	—	0,57 bis 0,65	0,10 bis 0,40	0,50 bis 0,90	0,060	0,15 bis 0,25	—

1) In dieser Tabelle nicht aufgeführte Elemente dürfen dem Stahl außer zum Fertigbehandeln der Schmelze nicht absichtlich zugesetzt werden. Es sind alle angemessenen Vorkehrungen zu treffen, um die Zufuhr solcher Elemente aus dem Schrott und anderen bei der Herstellung verwendeten Stoffen zu vermeiden. Gehalte an Begleitelementen sind jedoch zulässig, sofern die angegebenen Werte der mechanischen Eigenschaften eingehalten werden und die Verwendbarkeit des Erzeugnisses nicht beeinträchtigt wird.

2) Da Blei üblicherweise in der Kokille zugesetzt wird, gelten die angegebenen Werte für die Stückanalyse.

3) Die Stähle 9SMn28 und 9SMnPb28 können bedingt für eine Einsatzhärtung verwendet werden. Der Verbraucher muß sich von ihrer Eignung für den vorgesehenen Verwendungszweck überzeugen.

4) Bei unberuhigtem Stahl ist ein Mangangehalt von mindestens 0,50 Gew.-% zulässig.

5) Ein Höchstgehalt von 0,30 Gew.-% S in der Schmelzenanalyse kann bei der Bestellung vereinbart werden.

Tabelle 2a. Üblicher Behandlungszustand (Lieferzustand) der Automatenstähle

Stahlsorte Kurzname	Behandlungszustand					
	unbehandelt (warm- geformt)	geschält ¹⁾	kaltgezogen ²⁾	kaltgezogen ²⁾ oder geschält ¹⁾ und		
				spannungsarm- geglüht	normalgeglüht	vergütet
Kennbuchstaben						
	U	SH	K	K + S oder SH + S	K + N oder SH + N	K + V oder SH + V
9S20	X	X	X	X	X	—
9SMn28	X	X	X	X	X	—
9SMnPb28	X	X	X	X	X	—
9SMn36	X	X	X	X	X	—
9SMnPb36	X	X	X	X	X	—
10S20	X	X	X	X	X	—
10SPb20	X	X	X	X	X	—
35S20	X	X	X	X	X	X
45S20	X	X	X	X	X	X
60S20	X	X	X	X ³⁾	X	X

1) Schälén kommt bei Rundstahl üblicherweise erst von 15 mm Durchmesser an in Betracht. Der Lieferer kann das Schälén durch ein Schruppschleifen ersetzen.

2) Für Rundstahl über 50 mm Durchmesser kommt üblicherweise nicht mehr Kaltziehen, sondern nur noch Schälén in Betracht.

3) Auf Vereinbarung bei der Bestellung kann statt des Spannungsarmglühens ein Glühen auf kugelligen Zementit (Kennbuchstaben K + G oder SH + G) vorgenommen werden.

6.2.1. Anhängenzahlen zur Kennzeichnung des Behandlungszustandes (in Verbindung mit einer Werkstoffnummer) sollen nur in solchen Fällen verwendet werden, für die nach DIN 17 007 Blatt 2, Ausgabe September 1961, Abschnitt 4.3, eine eindeutige Zuordnung zwischen Anhängenzahl und Behandlungszustand besteht.

6.3. Der vollständige Kurzname oder die vollständige Werkstoffnummer für die Stahlsorte ist an die Benennung und das Kurzzeichen für das Erzeugnis anzuhängen, wie in den Bezeichnungsbeispielen der Maßnormen angegeben.

7. Anforderungen

7.1. Erschmelzungsverfahren

Das Erschmelzungsverfahren der Stähle bleibt dem Hersteller überlassen, sofern bei der Bestellung nichts anderes vereinbart wurde. Auf Wunsch ist das Erschmelzungsverfahren dem Besteller bekanntzugeben.

7.2. Lieferart

7.2.1. Warmgewalzter Automatenstahl nach dieser Norm wird je nach der Bestellung als Halbzeug oder in Form von Stäben oder Ringen ohne Verpackung geliefert.

7.2.2. Blanker Automatenstahl wird in Form von Stäben oder Ringen ohne Verpackung leicht eingefettet geliefert, soweit Vorschriften des Bestellers oder Verfrachters für unverpacktes Stückgut dem nicht entgegenstehen.

7.2.3. Das übliche leichte Einfetten mit allgemeingebräuchlichen Fetten ergibt vor allem gegen Kondenswasser (Schwitzwasser) keinen sicheren Rostschutz. Bei der Bestellung kann die Verwendung ausgesuchter Rostschutzmittel vereinbart werden.

7.3. Chemische Zusammensetzung

7.3.1. Es werden die in der Tabelle 1 angegebenen Werte für die chemische Zusammensetzung gewährleistet.

7.3.1.1. Bei den für ein Vergüten geeigneten Stählen sind geringfügige Abweichungen von den Grenzwerten der Schmelzenanalyse zulässig, sofern die angegebenen mechanischen Eigenschaften eingehalten werden.

7.3.2. Bei einer Nachprüfung an Einzelstücken sind die in Tabelle 3 aufgeführten Abweichungen von den Grenzwerten der Schmelzenanalyse zulässig. Die Angaben in Tabelle 3 gelten für Querschnitte bis höchstens 10 000 mm². Für größere Querschnitte sind die zulässigen Abweichungen von den Grenzwerten der Schmelzenanalyse besonders zu vereinbaren.

7.3.3. Ein Nachweis der Werte für die Stückanalyse bei der Ablieferungsprüfung muß bei der Bestellung vereinbart werden.

7.4. Mechanische Eigenschaften

7.4.1. Die für Stabstahl und Walzdraht gewährleisteten Werte der Zugfestigkeit, Streckgrenze und Bruchdehnung in Abhängigkeit vom Behandlungszustand und von der Nenndicke sind in Tabelle 4 angegeben. Für Dicken über 100 mm sind die Werte zu vereinbaren.

7.4.2. Als Dicke gilt das Nennmaß, und zwar bei Rundstahl der Durchmesser, bei Vierkantstahl die Seitenlänge des Querschnitts, bei Sechskantstahl die Schlüsselweite und bei Flachstahl die kleinere Seite des Querschnitts (siehe auch Abschnitt 7.4.3). Bei anderen Querschnitten ist die Dicke sinngemäß zu ermitteln.

7.4.3. Für rechteckige Querschnitte im vergüteten Zustand sind die zugehörigen Bereiche des gleichwertigen Durchmessers, für den die Werte in Tabelle 4 gelten, nach Bild 1 zu ermitteln. Für andere Querschnitte muß der gleichwertige Durchmesser bei der Bestellung vereinbart werden.

7.4.4. Die Gewährleistungswerte gelten für Längsproben, die dem Erzeugnis nach Abschnitt 8.4 zu entnehmen sind.

7.4.5. Für die Stähle 10S20, 10SPb20, 9SMn28 und 9SMnPb28 wird in den Behandlungszuständen SH, K + S und K + N eine Dehnung in Querrichtung von mindestens 5 % im Aufornversuch nach Abschnitt 8.5.4 gewährleistet. Als Prüfergebnis gilt der Mittelwert aus drei Versuchen, von denen keiner einen Wert unter 3 % liefern darf.

7.4.6. Bei der Lieferung von Halbzeug (zur Warmumformung) wird nur die chemische Zusammensetzung gewährleistet.

7.5. Technologische Eigenschaften

7.5.1. Zerspanbarkeit

Die Automatenstähle müssen eine ihrer Sorte und ihrem Behandlungszustand entsprechende gute Zerspanbarkeit und Spanbrüchigkeit aufweisen. Die beruhigten Automatenstähle für Einsatz- und Vergütungszwecke sind im allgemeinen weniger gut zerspanbar. Ferner sinkt die Zerspanbarkeit im allgemeinen mit steigendem Kohlenstoff-, Silizium- und Mangangehalt. Eine Kaltformung verbessert im allgemeinen die Zerspanbarkeit bei den kohlenstoffarmen Stahlsorten.

7.5.2. Schweißbarkeit

Wegen ihres hohen Schwefel- und Phosphorgehaltes lassen sich Automatenstähle nur schwierig schweißen.

7.6. Oberflächenbeschaffenheit

7.6.1. Warmgewalzter Automatenstahl soll eine walztechnisch glatte Oberfläche haben. Fehlstellen, z. B. Schalen, Riefen, Überwalzungen und Risse, dürfen mit geeigneten Mitteln beseitigt werden. Die hierdurch gebildeten Vertiefungen müssen ausgeebnet werden, wobei aber die zulässigen Dickenabweichungen oder Bearbeitungszugaben eingehalten werden müssen.

Oberflächenrisse eines warmgeformten Automatenstahls dürfen nicht zu unzulässigen Rißtiefen beim kaltgezogenen Stahl führen (siehe Abschnitt 7.6.2.5).

7.6.2. Bei blankem (geschältem, schruppgeschliffenem oder kaltgezogenem) Automatenstahl muß die Oberfläche blank und glatt sein (siehe hierzu Abschnitte 7.6.2.1 bis 7.6.2.6).

7.6.2.1. Bei Sechskant-, Vierkant- und Flachstäben sowie bei anderen Profilen ist eine hellblanke Oberfläche nicht zu erzielen; die Oberfläche fällt dunkler als bei blankem Rundstahl aus.

7.6.2.2. Wenn höhere Ansprüche an die Oberflächengüte gestellt werden, als sie sich beim üblichen einmaligen Ziehen oder beim Schälén ergibt, kann bei der Bestellung eine zusätzliche Behandlung (Schleifen, Polieren oder zweites Ziehen) vereinbart werden.

7.6.2.3. Durch eine auf das Ziehen, Schälén, Schleifen oder Polieren folgende Wärmebehandlung (Spannungsarmglühen, Glühen auf kugelligen Zementit, Normalglühen, Vergüten) wird die Oberfläche dunkler und rauher.

7.6.2.4. Leichtere Oberflächenfehler, wie kleinere Poren, Narben und Abblätterungen sowie Zieh-, Schäl- und Polierriefen, dürfen einzeln vorkommen.