

Wälzlagerstähle

Technische Lieferbedingungen

DIN
17 230

Ball and roller bearing steels; Technical terms of delivery
Aciers pour paliers à rouleaux; Conditions techniques de livraison

Zusammenhang mit der von der International Organization for Standardization (ISO) herausgegebenen Internationalen Norm ISO 683/XVII-1976 und der von der Europäischen Gemeinschaft für Kohle und Stahl herausgegebenen EURO-NORM 94-73 siehe Erläuterungen.

Die mit einem Punkt (●) gekennzeichneten Abschnitte enthalten Angaben über Vereinbarungen, die bei der Bestellung zu treffen sind oder getroffen werden können.

1 Geltungsbereich

Diese Norm umfaßt die für Teile von Wälzlagern (Kugeln, Rollen, Nadeln, Ringe und Scheiben) üblicherweise verwendeten Stähle. Sie gilt für die in Tabelle 1 angegebenen Stahlsorten sowie die in Tabelle 2 aufgeführten Erzeugnisformen und Wärmebehandlungs- und Oberflächenzustände.

2 Mitgeltende Normen und Unterlagen

DIN 1605 Teil 1	Werkstoffprüfung; Mechanische Prüfung der Metalle; Allgemeines und Abnahme
DIN 5401	Wälzlager Teile; Kugeln
DIN 50 049	Bescheinigungen über Werkstoffprüfungen
DIN 50 115	Prüfung metallischer Werkstoffe; Kerbschlagbiegeversuch
DIN 50 133 Teil 1	Prüfung metallischer Werkstoffe; Härteprüfung nach Vickers; Prüfkraftbereich 49 bis 980 N (5 bis 100 kp)
DIN 50 145	Prüfung metallischer Werkstoffe; Zugversuch
DIN 50 191	Prüfung von Eisenwerkstoffen; Stirnabschreckversuch, Probenlänge 100 mm, Probendurchmesser 25 mm
DIN 50 192	Ermittlung der Entkohlungstiefe
DIN 50 351	Prüfung metallischer Werkstoffe; Härteprüfung nach Brinell
Euronorm 79	Benennung und Einteilung von Stahlerzeugnissen nach Formen und Abmessungen
Euronorm 103-71	Mikroskopische Ermittlung der Ferrit- oder Austenitkorngröße von Stählen
Stahl-Eisen-Prüfblatt 1520 ¹⁾	Mikroskopische Prüfung der Carbidausbildung in Stählen mit Bildreihen
Stahl-Eisen-Prüfblatt 1570 ¹⁾	Mikroskopische Prüfung von Edelstählen auf nichtmetallische Einschlüsse mit Bildreihen
Stahl-Eisen-Prüfblatt 1570 Beiblatt 1 ¹⁾	Mikroskopische Prüfung von Edelstählen auf schmale langgestreckte nichtmetallische Einschlüsse

Handbuch für das Eisenhüttenlaboratorium ¹⁾: Bd. 2: Die Untersuchung der metallischen Stoffe; Düsseldorf, 1966; Bd. 5 (Ergänzungsband): A4.1 – Aufstellung empfohlener Schiedsverfahren, B – Probenahmeverfahren, C – Analysenverfahren, jeweils letzte Auflage

Siehe außerdem die Maßnormen in Anhang A.

3 Begriffe

3.1 Wälzlagerstähle

Wälzlagerstähle sind Stähle für Teile von Wälzlagern, die im Betrieb vor allem hohen örtlichen Wechselbeanspruchungen und Verschleißwirkungen unterliegen. Sie weisen im Gebrauchszustand – zumindest in der Randzone – ein Härtingsgefüge auf.

3.2 Erzeugnisform

Für die Erzeugnisformen gelten die Begriffsbestimmungen in Euronorm 79.

3.3 Wärmebehandlung

Für die in dieser Norm erwähnten Arten der Wärmebehandlung gelten die Begriffsbestimmungen und Fachausdrücke in DIN 17 014 Teil 1.

4 Maße und zulässige Maßabweichungen

4.1 Für die Nennmaße und die zulässigen Maßabweichungen kommen die in Anhang A angegebenen Normen in Betracht.

4.2 ● In den Fällen, bei denen in Anhang A keine Norm für das betreffende Erzeugnis aufgeführt ist, sind die zulässigen Maßabweichungen bei der Bestellung zu vereinbaren.

4.3 In Zweifelsfällen ist bei geschältem und geschliffenem Rundmaterial zur Aufdeckung von von der Rundheit abweichenden ungeradzahigen vieleckigen Querschnitten („Gleichdicke“) die in DIN 5401 beschriebene Dreipunktmessung anzuwenden.

¹⁾ Verlag Stahleisen mbH, Postfach 8229, 4000 Düsseldorf 1

Fortsetzung Seite 2 bis 15
Erläuterungen Seite 16 und 17

Normenausschuß Eisen und Stahl (FES) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.
Arbeitsausschuß Wälzlager (AWL) im DIN



Documents

Document Sharing Hub

5 Gewichtserrechnung und zulässige Gewichtsabweichungen

5.1 Bei einer Errechnung des Nenngewichtes von Erzeugnissen werden folgende Werte der Dichte zugrundegelegt:

- durchhärtende Stähle	7,85 kg/dm ³
- Einsatzstähle	7,85 kg/dm ³
- Vergütungsstähle	7,85 kg/dm ³
- nichtrostende Stähle	7,7 kg/dm ³
- warmharte Stähle	
80 MoCrV 42 16, X 82 WMoCrV 6 5 4	8,1 kg/dm ³
X 75 WCrV 18 4 1	8,7 kg/dm ³

5.2 ● Die zulässigen Abweichungen im Gewicht der Bestellmenge können bei der Bestellung vereinbart werden.

6 Sorteneinteilung

6.1 Stahlsorten

6.1.1 Bei den in dieser Norm aufgeführten Stahlsorten handelt es sich um **Edelstähle**.

Die Stähle sind in folgende Gruppen unterteilt (siehe Tabelle 1):

- Stähle mit $\approx 1\%$ C und etwa 0,5 bis 2 % Cr – diese werden im folgenden als durchhärtende Stähle bezeichnet,
- Einsatzstähle,
- Vergütungsstähle (die vorwiegend zum Randschicht-härten verwendet werden),
- nichtrostende Stähle,
- warmharte Stähle.

6.1.2 Die Auswahl der Stahlsorte ist Angelegenheit des Bestellers.

6.2 Erzeugnisformen und Behandlungszustände

Die für die Stähle nach dieser Norm hauptsächlich in Betracht kommenden Erzeugnisformen und Behandlungszustände bei der Lieferung sind Tabelle 2 zu entnehmen.

7 Bezeichnungen

7.1 Bezeichnung der Stahlsorten und der Behandlungszustände

Die Kurznamen sind nach den Erläuterungen zum DIN-Normenheft 3, Ausgabe 1976, Abschnitt 2.1.2.1 und 2.1.2.2, die Werkstoffnummern nach DIN 17 007 Teil 2 gebildet worden. An den Kurznamen bzw. die Werkstoffnummer ist gegebenenfalls der Kennbuchstabe für den Behandlungszustand nach Tabelle 2 anzuhängen.

Beispiel 1:

Stahl 100 Cr 6, Werkstoffnummer 1.3505, im Zustand „geglüht auf kugelige Carbide“ (GKZ):

100 Cr 6 GKZ

oder

1.3505 GKZ

7.2 Bestellbezeichnung

In der Bestellung sind in nachstehender Reihenfolge die Menge, die Erzeugnisform, die Maßnorm, der Kurzname oder die Werkstoffnummer der gewünschten Stahlsorte, der Behandlungszustand bei der Lieferung und die Maße anzugeben.

Beispiel 2:

20 t Rundwalzdraht nach DIN 59 115, aus einem Stahl mit dem Kurznamen 100 Cr 6 bzw. der Werkstoffnummer 1.3505, im Zustand „geglüht auf kugelige Carbide“ (GKZ) vom Durchmesser $d = 10$ mm und der Maßgenauigkeit B:

20 t Draht DIN 59 115 – 100 Cr 6 GKZ - 10 B

oder

20 t Draht DIN 59 115 – 1.3505 GKZ – 10 B

Falls eine andere Oberflächenausführung als „warmgeformt“ gewünscht wird, ist dies ebenfalls in der Bestellung anzugeben.

8 Anforderungen

8.1 ● Erschmelzungs- und Formgebungsverfahren

Wenn bei der Bestellung nichts anderes vereinbart wird, bleiben die Erschmelzungsart des Stahles und das Formgebungsverfahren des Erzeugnisses dem Hersteller überlassen. Die Erschmelzungsart des Stahles muß jedoch dem Besteller auf Wunsch bekanntgegeben werden. Der Stahl 80 MoCrV 42 16 ist nach dem Vakuum-Umschmelz- oder dem Elektro-Schlacke-Umschmelzverfahren oder einem gleichwertigen Verfahren zu erschmelzen.

8.2 Erzeugnisform, Behandlungszustand, Oberflächenausführung und Schmelzen-trennung

8.2.1 Die Erzeugnisse müssen den Angaben in der Bestellung für Erzeugnisform, Behandlungszustand bei der Lieferung und Oberflächenausführung entsprechen.

8.2.2 ● Die Stähle sind, wenn nicht anders vereinbart, nach Schmelzen getrennt zu liefern.

8.3 Chemische Zusammensetzung, Härbarkeit und mechanische Eigenschaften

8.3.1 Die chemische Zusammensetzung nach der Schmelzenanalyse muß Tabelle 1 entsprechen. Wenn jedoch bei der Bestellung der Nachweis bestimmter Härbarkeitskennwerte vereinbart wurde, so sind diese für die Abnahme maßgebend. In diesen Fällen darf die Schmelzenanalyse geringfügig von den in Tabelle 1 aufgeführten Grenzwerten abweichen.

Der Besteller ist von den Abweichungen der chemischen Zusammensetzung der Schmelze gegenüber den Grenzwerten in Tabelle 1 zu unterrichten.

8.3.2 ● Bei der Bestellung kann der Nachweis vereinbart werden, daß die Stückanalyse mit den in Tabelle 3 angeführten zulässigen Abweichungen von den Grenzwerten für die Schmelzenanalyse (siehe Tabelle 1) eingehalten worden ist.

8.3.3 Für die verschiedenen Behandlungszustände bei der Lieferung gelten die Härtewerte nach Tabelle 5.

8.3.4 Für die Grenzwerte der Härte im Stirnabschreckversuch gelten die Angaben der Tabelle 4. Für die Härte-temperaturen im Stirnabschreckversuch gelten die Angaben in Spalte 2 von Tabelle 11.

8.3.5 Die in Tabelle 6 aufgeführten Werte der mechanischen Eigenschaften an vergüteten Querschnitten gelten für Proben, die bei Rundstäben in Walzrichtung entnommen sind.

● Für andere Querschnittsformen sind der vergleichbare Durchmesser, die Probenentnahmestelle, die Probenrichtung und die einzuhaltenden Werte nötigenfalls bei der Bestellung zu vereinbaren.

8.4 Technologische Eigenschaften

8.4.1 Scherbarkeit

Unter zweckmäßigen Bedingungen (Vermeidung örtlicher Spannungsspitzen, Vorwärmen, Messer mit angepaßtem Profil, genaue Führung des Werkstückes und Anpassen des Scherspaltess) sind die Stahlsorten nach dieser Norm in den hierfür jeweils als geeignet genannten Behandlungszuständen scherbar.

● Bei den Einsatzstählen und den Vergütungsstählen kann der Zustand „behandelt auf Scherbarkeit“ (C) bei der Bestellung besonders vereinbart werden (siehe auch Fußnote 2 in Tabelle 2).

● Für die durchhärtenden Stähle sind, falls erforderlich, die einzuhaltenden Härtewerte und die Anforderungen an das Gefüge zu vereinbaren.

Bei den nichtrostenden und den warmharten Stählen ist Scherbarkeit im allgemeinen nur im Zustand nach Glühen auf kugelige Carbide (GKZ) gegeben. Für diesen Zustand vorgegebene Härtewerte siehe Tabelle 5.

8.4.2 Bearbeitbarkeit bei spanender Formgebung

Als Ausgangszustand für eine spanende Formgebung kommt der Zustand „geglüht auf kugelige Carbide“ (GKZ) und, bei Einsatzstählen, auch „wärmebehandelt auf bestimmte Zugfestigkeit“ (BF) sowie „wärmebehandelt auf Ferrit-Perlit-Gefüge“ (BG) in Betracht.

8.4.3 Kaltumformbarkeit

Für eine Kaltumformung (hauptsächlich Kaltpressen) der Einsatzstähle und der durchhärtenden Stähle kommt vorwiegend der Behandlungszustand „geglüht auf kugelige Carbide“ (GKZ) (siehe Tabelle 5) in Betracht.

8.5 Gefüge

8.5.1 Austenitkorngröße der Einsatzstähle und der Vergütungsstähle

Die Stähle müssen feinkörnig sein, d. h., ihr Gefüge muß grundsätzlich aus Körnern entsprechend den Größenzahlen ≥ 5 bestehen. Jedoch sind bei der Nachprüfung nach EURONORM 103 – 71, Abschnitte 3.5.1 und 3.5.3, vereinzelter Körner der Größen 4 und 3 noch zulässig.

Anmerkung: Eine DIN-Norm mit entsprechenden Angaben ist in Vorbereitung.

8.5.2 Carbidbildung

Bei Lieferungen in den Behandlungszuständen „geglüht auf kugelige Carbide“ (GKZ) und „geglüht auf kugelige Carbide + kalt geformt“ (GKZ + K) müssen die Carbide bei den durchhärtenden Wälzlagerstählen kugelig eingeformt, bei den nichtrostenden und bei den warmharten Wälzlagerstählen weitgehend kugelig eingeformt sein. Die Einsatzstähle dürfen in diesen Zuständen unvollständig eingeformte Carbide (Perlit) aufweisen.

● Anforderungen hinsichtlich Carbidgröße, Perlitanteil, Carbidnetzwerk, Carbideinformung und Carbidzeitigkeit sind, wenn erforderlich, bei der Bestellung auf Grundlage des Stahl-Eisen-Prüfblattes 1520 ¹⁾ zu vereinbaren.

8.6 Nichtmetallische Einschlüsse

Die Stähle müssen einen hohen Reinheitsgrad aufweisen.

Die dafür maßgebenden Summenkennwerte K nach Stahl-Eisen-Prüfblatt 1570 ¹⁾ sind in Tabelle 7 aufgeführt. Bei den lufterschmolzenen durchhärtenden Wälzlagerstählen werden Oxide und Sulfide bewertet, bei den Einsatz- und Vergütungsstählen nur die Oxide.

● Für die nichtrostenden und die warmharten Stähle sowie für alle nicht an Luft erschmolzenen Stähle sind die diesbezüglichen Anforderungen nötigenfalls bei der Bestellung zu vereinbaren.

8.7 Oberflächenbeschaffenheit

8.7.1 Alle Erzeugnisse müssen eine sachgerechten Herstellungsbedingungen gemäße Oberfläche haben.

8.7.2 Geschälte, geschliffene oder in anderer Weise spanend bearbeitete Blankstahlerzeugnisse müssen frei von Oberflächenfehlern und Randentkohlung sein. Die mitunter bestellte Oberflächenausführung „walzgeschält“ zählt nicht als Blankstahl.

● Wenn die naturgemäß auftretenden Oberflächenverfestigungen und die Rauheit dem Verwendungszweck nicht entsprechen, können bei der Bestellung Sondervereinbarungen über den Lieferzustand getroffen werden. Von der spanenden Bearbeitung herrührende, durch das Verfahren bedingte Unebenheiten der Oberfläche (z. B. Riefen in Querrichtung der Stäbe) sind, soweit sie innerhalb der zulässigen Maßabweichungen liegen, nicht als Oberflächenfehler zu werten.

8.7.3 Walzdraht, gewalzter Stabstahl und Blankstahl gezogen

8.7.3.1 Durchhärtende, nichtrostende und warmharte Stähle

Für die zulässige Tiefe von Oberflächenrissen und Randentkohlung gelten die Angaben in Tabelle 8 und Bild 1.

8.7.3.2 Einsatzstähle und Vergütungsstähle

Für die zulässige Tiefe von Oberflächenrissen und Randentkohlung gelten die Angaben in Tabelle 9 und Bild 1.

8.7.4 ● Für andere Erzeugnisformen, Oberflächenausführungen und Maße als nach Tabelle 8 und 9, wie zum Beispiel geschmiedeter Stabstahl, sind die Anforderungen an die Oberflächenfehlertiefe und/oder Randentkohlung gegebenenfalls bei der Bestellung zu vereinbaren.

9 Wärmebehandlung

Für die Wärmebehandlung gelten die Angaben in Tabelle 11.

10 Prüfung

10.1 ● Abnahmeprüfungen

Der Hersteller hat nach eigenem Ermessen und in eigener Verantwortung alle erforderlichen Maßnahmen seiner Fertigung und Prüfung zu treffen, um das Einhalten der Anforderungen nach Abschnitt 8 sicherzustellen.

Der Besteller kann bei der Bestellung Abnahmeprüfungen für dafür in Betracht kommende Anforderungen nach Abschnitt 8 vereinbaren. Diese Abnahmeprüfungen werden im allgemeinen durch Sachverständige des Lieferwerkes, nach besonderer Vereinbarung bei der Bestellung durch werksfremde Beauftragte des Bestellers ausgeführt. Sofern nichts anderes vereinbart wurde, gelten für die Abnahmeprüfungen die Festlegungen in den Abschnitten 10.2 bis 10.4. Auch wenn keine Abnahmeprüfungen vereinbart wurden, muß die Lieferung den Anforderungen nach Abschnitt 8 entsprechen.

¹⁾ Siehe Seite 1

10.2 Prüfeinheit, Prüfumfang, Probenahme und Prüfverfahren

Hierfür gelten die Angaben in Tabelle 10.

10.3 Wiederholungsprüfungen

Hierfür gelten die Festlegungen in DIN 17 010 (z. Z. noch Entwurf).

10.4 ● Prüfbescheinigungen

Prüfungen im Zusammenhang mit Lieferungen von Stählen nach dieser Norm werden durch Bescheinigungen nach DIN 50 049 bescheinigt. Die Art der Bescheinigung muß bei der Bestellung vereinbart werden.

11 ● Kennzeichnung

Die Erzeugnisse sind mit dem Zeichen des Herstellers, dem Kurznamen oder der Werkstoffnummer der Stahlsorte, der Schmelzenummer und, falls dies bei der Bestellung besonders vereinbart wurde, dem Behandlungszustand sachgemäß zu kennzeichnen.

12 Beanstandungen²⁾

12.1 Äußere und innere Fehler dürfen nur dann beanstandet werden, wenn sie eine der Stahlsorte und Erzeugnisform angemessene Verarbeitung und Verwendung mehr als unerheblich beeinträchtigen.

12.2 Der Besteller muß dem Lieferer Gelegenheit geben, sich von der Berechtigung der Beanstandung zu überzeugen, soweit möglich durch Vorlage des beanstandeten und von Belegstücken des angelieferten Werkstoffes.

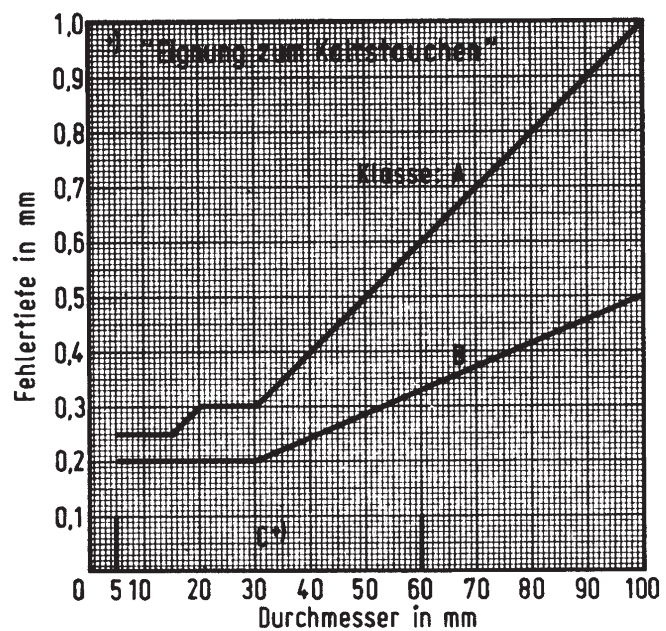


Bild 1. Kennzeichnung der Oberflächenrißtiefen-Klassen A, B und C

²⁾ Erläuterungen zu dieser Beanstandungsklausel in Gütenormen für Eisen und Stahl siehe Erläuterungen zu DIN 17 010.

Fußnoten zur Tabelle 1.

- 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 oder anderen bei der Herstellung verwendeten Stoffen zu vermeiden; Gehalte an Begleitelementen sind jedoch zulässig, sofern die angegebenen Werte der mechanischen Eigenschaften und der Härtebarkeit eingehalten werden und die Verwendbarkeit des Erzeugnisses nicht beeinträchtigt wird.
- ²⁾ Bei unter Vakuum erschmolzenem oder umgeschmolzenem Stahl darf die untere Grenze des Mangangehaltes geringfügig unterschritten werden.
- ³⁾ Bei Erschmelzen oder Umschmelzen unter Vakuum oder Umschmelzen nach dem Elektroschlackenverfahren sollen die Gehalte an Phosphor und Schwefel je $\leq 0,015\%$ sein.
- ⁴⁾ ● Bei der Bestellung kann ein niedrigerer Kohlenstoffgehalt vereinbart werden.
- ⁵⁾ ● Bei der Bestellung kann auch ein C-Gehalt von 0,95 bis 1,10 % vereinbart werden.
- ⁶⁾ ● Wenn bei der Bestellung nicht anders vereinbart, darf die untere Grenze des Siliciumgehaltes unterschritten werden.
- ⁷⁾ ● Nach Absprache zwischen Besteller und Hersteller kann der Stahl mit höherem Höchstgehalt an Schwefel bestellt werden.
- ⁸⁾ Diese Sorte wird immer nach Sonderverfahren erschmolzen.

Tabelle 1. Chemische Zusammensetzung der Wälzlagerstähle (nach der Schmelzenanalyse) ¹⁾

Stahlsorte		Chemische Zusammensetzung in Gew.-%										
Kurzname	Werkstoffnummer	C	Si	Mn ²⁾	P ³⁾ max.	S ³⁾ max.	Cr	Mo	Ni	V	W	Cu max.
Durchhärtende Stähle												
100 Cr 2	1.3501	0,90 bis 1,05 ⁴⁾	0,15 bis 0,35 ⁵⁾	0,25 bis 0,45	0,030	0,025	0,40 bis 0,60	–	max. 0,30	–	–	0,30
100 Cr 6	1.3505	0,90 bis 1,05 ⁵⁾	0,15 bis 0,35 ⁶⁾	0,25 bis 0,45	0,030	0,025 ⁷⁾	1,35 bis 1,65	–	max. 0,30	–	–	0,30
100 CrMn 6	1.3520	0,90 bis 1,05	0,50 bis 0,70	1,00 bis 1,20	0,030	0,025	1,40 bis 1,65	–	max. 0,30	–	–	0,30
100 CrMo 7	1.3537	0,90 bis 1,05	0,20 bis 0,40 ⁶⁾	0,25 bis 0,45	0,030	0,025	1,65 bis 1,95	0,15 bis 0,25	max. 0,30	–	–	0,30
100 CrMo 7 3	1.3536	0,90 bis 1,05	0,20 bis 0,40 ⁶⁾	0,60 bis 0,80	0,030	0,025	1,65 bis 1,95	0,20 bis 0,35	max. 0,30	–	–	0,30
100 CrMnMo 8	1.3539	0,90 bis 1,05	0,40 bis 0,60	0,80 bis 1,10	0,030	0,025	1,80 bis 2,05	0,50 bis 0,60	max. 0,30	–	–	0,30
Einsatzstähle												
17 MnCr 5	1.3521	0,14 bis 0,19	max. 0,40	1,00 bis 1,30	0,035	0,035	0,80 bis 1,10	–	–	–	–	0,30
19 MnCr 5	1.3523	0,17 bis 0,22	max. 0,40	1,10 bis 1,40	0,035	0,035	1,00 bis 1,30	–	–	–	–	0,30
16 CrNiMo 6	1.3531	0,15 bis 0,20	max. 0,40	0,40 bis 0,60	0,035	0,035	1,50 bis 1,80	0,25 bis 0,35	1,40 bis 1,70	–	–	0,30
17 NiCrMo 14	1.3533	0,15 bis 0,20	max. 0,40	0,40 bis 0,70	0,035	0,035	1,30 bis 1,60	0,15 bis 0,25	3,25 bis 3,75	–	–	0,30
Vergütungsstähle												
Cf 54	1.1219	0,50 bis 0,57	max. 0,40	0,40 bis 0,70	0,025	0,035	–	–	–	–	–	0,30
44 Cr 2	1.3561	0,42 bis 0,48	max. 0,40	0,50 bis 0,80	0,025	0,035	0,40 bis 0,60	–	–	–	–	0,30
43 CrMo 4	1.3563	0,40 bis 0,46	max. 0,40	0,60 bis 0,90	0,025	0,035	0,90 bis 1,20	0,15 bis 0,30	–	–	–	0,30
48 CrMo 4	1.3565	0,46 bis 0,52	max. 0,40	0,50 bis 0,80	0,025	0,035	0,90 bis 1,20	0,15 bis 0,30	–	–	–	0,30
Nichtrostende Stähle												
X 45 Cr 13	1.3541	0,42 bis 0,50	max. 1,00	max. 1,00	0,040	0,030	12,5 bis 14,5	–	max. 1,00	–	–	0,30
X 102 CrMo 17	1.3543	0,95 bis 1,10	max. 1,00	max. 1,00	0,040	0,030	16,0 bis 18,0	0,35 bis 0,75	max. 0,50	–	–	0,30
X 89 CrMoV 18 1	1.3549	0,85 bis 0,95	max. 1,00	max. 1,00	0,045	0,030	17,0 bis 19,0	0,90 bis 1,30	–	0,07 bis 0,12	–	0,30
Warmharte Stähle												
50 MoCrV 42 16	1.3551	0,77 bis 0,85	max. 0,25	max. 0,35	0,015 ⁸⁾	0,015 ⁸⁾	3,75 bis 4,25	4,00 bis 4,50	–	0,90 bis 1,10	–	–
X 82 WMoCrV 6 5 4	1.3553	0,78 bis 0,86	max. 0,40	max. 0,40	0,030	0,030	3,80 bis 4,50	4,70 bis 5,20	–	1,70 bis 2,00	6,00 bis 6,70	–
X 75 WCrV 18 4 1	1.3558	0,70 bis 0,78	max. 0,45	max. 0,40	0,030	0,030	3,80 bis 4,50	max. 0,60	–	1,00 bis 1,20	17,5 bis 18,5	–
¹⁾ bis ⁸⁾ siehe Seite 4												

Tabelle 2. Für die Stähle hauptsächlich in Betracht kommende Erzeugnisformen und Behandlungszustände ¹⁾

Erzeugnis		Knüppel	Stabstahl				Draht				Rohre				Ringe und Scheiben					
Behandlungszustand	Stahlsorte		Kurzname	Werkstoffnummer	Behandelt auf Scherbarkeit ²⁾ (C)	Unbehandelt (U)	Wärmebehandelt auf Ferrit-Perlit-Gefüge (BG)	Wärmebehandelt auf bestimmte Zugfestigkeit (BF)	Unbehandelt (U)	Geglüht auf kugelige Carbide (GKZ)	Geglüht auf kugelige Carbide + kalt gezogen (GKZ + K)	Geglüht auf kugelige Carbide + geschliffen (GKZ + geschliffen)	Geglüht auf kugelige Carbide + kalt gezogen (GKZ + K)	Geglüht auf kugelige Carbide + kalt gefertigt + weichgeglüht (GKZ + K + G)	Wärmebehandelt auf Ferrit-Perlit-Gefüge + kalt gefertigt (BG + K)	Wärmebehandelt auf bestimmte Zugfestigkeit (BF)	Wärmebehandelt auf Ferrit-Perlit-Gefüge (BG)	Geglüht auf kugelige Carbide (GKZ)	Geglüht auf kugelige Carbide + spanend bearbeitet (GKZ + spanend bearbeitet)	Vergütet (V)
Durchhärtende Stähle																				
100 Cr 2			1.3501																	
100 Cr 6			1.3505																	
100 CrMn 6			1.3520																	
100 CrMo 7			1.3537																	
100 CrMo 7 3			1.3536																	
100 CrMnMo 8			1.3539																	
Einsatzstähle																				
17 MnCr 5			1.3521																	
19 MnCr 5			1.3523																	
16 CrNiMo 6			1.3531																	
17 NiCrMo 14			1.3533																	
Vergütungsstähle																				
Cr 54			1.1219																	
44 Cr 2			1.3561																	
43 CrMo 4			1.3563																	
48 CrMo 4			1.3565																	
Nichtrostende Stähle																				
X 45 Cr 13			1.3541																	
X 102 CrMo 17			1.3543																	
X 89 CrMoV 18 1			1.3549																	
Warmharte Stähle																				
80 MoCrV 42 16			1.3551																	
82 WMoCrV 6 5 4			1.3553																	
75 WCrV 18 4 1			1.3558																	

Kennzeichnung des jeweiligen Zusammenhangs durch ein Kreuz ×.

Diese Stähle werden bei Durchmesser über etwa 120 mm üblicherweise nicht geschert; bei solchen Maßen müssen die Stähle sägbar sein.

Kennzeichnung des jeweiligen Zusammenhangs durch ein Kreuz X.

Diese Stähle werden bei Durchmessern über etwa 120 mm üblicherweise nicht geschert; bei solchen Maßen müssen die Stähle sägbar sein.