

DIN EN 10083-3



ICS 77.140.10

Ersatz für
DIN EN 10083-3:2006-10

**Vergütungsstähle –
Teil 3: Technische Lieferbedingungen für legierte Stähle;
Deutsche Fassung EN 10083-3:2006**

Steels for quenching and tempering –
Part 3: Technical delivery conditions for alloy steels;
German version EN 10083-3:2006

Aciers pour trempe et revenu –
Partie 3: Conditions techniques de livraison des aciers alliés;
Version allemande EN 10083-3:2006

Gesamtumfang 49 Seiten

Normenausschuss Eisen und Stahl (FES) im DIN



Nationales Vorwort

Die Europäische Norm EN 10083-3:2006 wurde vom Technischen Komitee (TC) 23 „Für eine Wärmebehandlung bestimmte Stähle, legierte Stähle und Automatenstähle – Gütenormen“ (Sekretariat: Deutschland) des Europäischen Komitees für die Eisen- und Stahlnormung (ECISS) ausgearbeitet.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss 05/1 des Normenausschusses Eisen und Stahl (FES).

Änderungen

Gegenüber DIN EN 10083-1:1996-10, DIN EN 10083-3:1996-02 und DIN 17212:1972-08 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Mit der vorliegenden Überarbeitung der DIN EN 10083-1 bis -3 wurde eine Neukonzeption der thematischen Gliederung umgesetzt. Die frühere Gliederung in:
Teil 1: Technische Lieferbedingungen für Edelstähle,
Teil 2: Technische Lieferbedingungen für unlegierte Qualitätsstähle,
Teil 3: Technische Lieferbedingungen für Borstähle
wurde aufgegeben zu Gunsten der Neugliederung in:
Teil 1: Allgemeine technische Lieferbedingungen,
Teil 2: Technische Lieferbedingungen für unlegierte Stähle,
Teil 3: Technische Lieferbedingungen für legierte Stähle.
Die damit verbundene thematische Straffung konnte erreicht werden, indem die früher in allen drei Normen vorhandenen Bilder zur Lage der Proben und Probenabschnitte ebenso wie die in allen drei Normen vorhandenen Anhänge „Ermittlung des maßgeblichen Wärmebehandlungsdurchmessers“, „Verzeichnisse weiterer Normen“, „Für Erzeugnisse nach dieser Europäischen Norm in Betracht kommende Maßnormen“ und „Ermittlung des Gehaltes an nichtmetallischen Einschlüssen“ jetzt nur noch im Teil 1, den allgemeinen technischen Lieferbedingungen, zu finden sind. Lediglich die speziell den unlegierten bzw. legierten Vergütungsstählen zuzuordnenden Diagramme und Anhänge wurden in den jeweiligen Teilen 2 und 3 belassen.
- b) In den Anwendungsbereich dieser Normen wurden zusätzlich die Stähle für das Flamm- und Induktionshärten aufgenommen.
- c) Bei den legierten Vergütungsstählen wurden die Sorten 38CrS2, 46CrS2, 36CrNiMo4 gestrichen. Dafür wurden die Sorten 35NiCr6, 39NiCrMo3 und 30NiCrMo16-6 neu aufgenommen.
- d) Den Nachweis der Härtebarkeit kann der Hersteller jetzt auch mittels Berechnung aufgrund einer Berechnungsformel erbringen.
- e) Norm wurde redaktionell überarbeitet.

Gegenüber DIN EN 10083-3:2006-10 wurden folgende Berichtigungen vorgenommen:

- a) Das nationale Vorwort wurde korrigiert.

Frühere Ausgaben

DIN 1661: 1924-09, 1929-06
DIN 1662: 1928-07, 1930-06
DIN 1662 Bbl. 5, Bbl. 6, Bbl. 8 bis Bbl. 11: 1932-05
DIN 1663: 1936-05, 1939x-12

DIN 1663 Bbl. 5, Bbl. 7 bis Bbl. 9: 1937x-02
DIN 1665: 1941-05
DIN 1667: 1943-11
DIN 17200 Bbl.: 1952-05
DIN 17200: 1951-12, 1969-12, 1984-11, 1987-03
DIN 17212: 1972-08
DIN EN 10083-1: 1991-10, 1996-10
DIN EN 10083-3: 1996-02, 2006-10

– Leerseite –

Deutsche Fassung

Vergütungsstähle —
Teil 3: Technische Lieferbedingungen für legierte Stähle

Steels for quenching and tempering —
Part 3: Technical delivery conditions for alloy steels

Aciers pour trempe et revenu —
Partie 3: Conditions techniques de livraison des aciers alliés

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 30. Juni 2006 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Management-Zentrum oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

Management-Zentrum: rue de Stassart, 36 B-1050 Brüssel

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Begriffe	5
4 Einteilung und Bezeichnung	5
4.1 Einteilung.....	5
4.2 Bezeichnung.....	5
5 Bestellangaben	6
5.1 Verbindliche Angaben.....	6
5.2 Optionen	6
6 Herstellverfahren	7
6.1 Allgemeines.....	7
6.2 Desoxidation	7
6.3 Wärmebehandlung und Oberflächenausführung bei der Lieferung	7
6.4 Schmelzentrennung	7
7 Anforderungen	7
7.1 Chemische Zusammensetzung, Härbarkeit und mechanische Eigenschaften	7
7.2 Bearbeitbarkeit.....	8
7.3 Scherbarkeit von Halbzeug und Stabstahl.....	8
7.4 Gefüge.....	8
7.5 Innere Beschaffenheit	8
7.6 Oberflächenbeschaffenheit	9
7.7 Maße, Grenzabmaße und Formtoleranzen	9
8 Prüfung	9
8.1 Art der Prüfung und Prüfbescheinigungen.....	9
8.2 Häufigkeit der Prüfungen.....	10
8.3 Spezifische Prüfungen	10
9 Probenvorbereitung	10
9.1 Probenahme und Probenvorbereitung für die chemische Analyse	10
9.2 Lage und Orientierung der Probenabschnitte und Proben für die mechanische Prüfung.....	10
9.3 Lage und Vorbereitung der Probenabschnitte für Prüfungen der Härte und Härbarkeit.....	10
9.4 Kennzeichnung der Probenabschnitte und Proben.....	10
10 Prüfverfahren	11
10.1 Chemische Analyse	11
10.2 Mechanische Prüfung	11
10.3 Nachweis der Härte und Härbarkeit.....	11
10.4 Wiederholungsprüfung	11
11 Markierung, Kennzeichnung und Verpackung	11
Anhang A (normativ) Optionen	40
Anhang B (informativ) Vergleich der Stahlsorten nach dieser Europäischen Norm mit ISO 683-1:1987 und mit früher national genormten Stahlsorten	42
Anhang C (informativ) Anhaltsangaben für den maximalen Durchmesser bei einer bestimmten Kernhärte für borlegierte Stähle	44
Literaturhinweise	45

Vorwort

Dieses Dokument (EN 10083-3:2006) wurde vom Technischen Komitee ECISS/TC 23 „Für eine Wärmebehandlung bestimmte Stähle, legierte Stähle und Automatenstähle - Gütenormen“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Februar 2007, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Februar 2007 zurückgezogen werden.

Zusammen mit Teil 1 und Teil 2 dieser Norm ist dieser Teil 3 das Ergebnis der Überarbeitung folgender Europäischer Normen:

EN 10083-1:1991 + A1:1996, *Vergütungsstähle — Teil 1: Technische Lieferbedingungen für Edelmetalle*

EN 10083-2:1991 + A1:1996, *Vergütungsstähle — Teil 2: Technische Lieferbedingungen für unlegierte Qualitätsstähle*

EN 10083-3:1995, *Vergütungsstähle — Teil 3: Technische Lieferbedingungen für Borstähle*

und der

EURONORM 86-70, *Stähle zum Flamm- und Induktionshärten — Gütevorschriften*

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil der EN 10083 enthält in Ergänzung zu Teil 1 die allgemeinen technischen Lieferbedingungen für

- Halbzeug, warmgeformt, zum Beispiel Vorblöcke, Knüppel, Vorbrammen (siehe Anmerkungen 2 und 3 in EN 10083-1:2006, Abschnitt 1),
- Stabstahl (siehe Anmerkung 2 in EN 10083-1:2006, Abschnitt 1),
- Walzdraht,
- Breitflachstahl,
- warmgewalztes Blech und Band,
- Schmiedestücke (siehe Anmerkung 2 in EN 10083-1:2006, Abschnitt 1),

hergestellt aus legierten Vergütungsstählen und legierten Stählen zum Flamm- und Induktionshärten, welche in einem der für die verschiedenen Erzeugnisformen in Tabelle 1, Zeilen 2 bis 6 angegebenen Wärmebehandlungszustände und in einer der in Tabelle 2 angegebenen Oberflächenausführungen geliefert werden.

Die Stähle sind im Allgemeinen zur Herstellung vergüteter, flamm- oder induktionsgehärteter Maschinenteile vorgesehen.

Die Anforderungen an die in dieser Europäischen Norm gegebenen mechanischen Eigenschaften beschränken sich auf die in der Tabelle 8 angegebenen Maße.

ANMERKUNG Diese Norm gilt nicht für Blankstahlprodukte. Für Blankstahl gelten die EN 10277-1 und die EN 10277-5.

In Sonderfällen können bei der Anfrage und Bestellung Abweichungen von oder Zusätze zu diesen technischen Lieferbedingungen vereinbart werden (siehe Anhang A).

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 10002-1, *Metallische Werkstoffe — Zugversuch — Teil 1: Prüfverfahren bei Raumtemperatur*

EN 10020, *Begriffsbestimmungen für die Einteilung der Stähle*

EN 10027-1, *Bezeichnungssysteme für Stähle — Teil 1: Kurznamen*

EN 10027-2, *Bezeichnungssysteme für Stähle — Teil 2: Nummernsystem*

EN 10045-1, *Metallische Werkstoffe — Kerbschlagbiegeversuch nach Charpy — Teil 1: Prüfverfahren*

EN 10083-1:2006, *Vergütungsstähle — Teil 1: Allgemeine technische Lieferbedingungen*

EN 10160, *Ultraschallprüfung von Flacherzeugnissen aus Stahl mit einer Dicke größer oder gleich 6 mm (Reflexionsverfahren)*

EN 10163-2, *Lieferbedingungen für die Oberflächenbeschaffenheit von warmgewalzten Stahlerzeugnissen (Blech, Breitflachstahl und Profile) — Teil 2: Blech und Breitflachstahl*

EN 10204, *Metallische Erzeugnisse — Arten von Prüfbescheinigungen*

EN 10221, *Oberflächengüteklassen für warmgewalzten Stabstahl und Walzdraht — Technische Lieferbedingungen*

CR 10261, *ECISS Mitteilungen 11 — Eisen und Stahl — Überblick über die verfügbaren chemischen Analyseverfahren*

EN 10308, *Zerstörungsfreie Prüfung — Ultraschallprüfung von Stäben aus Stahl*

EN ISO 377, *Stahl und Stahlerzeugnisse — Lage und Vorbereitung von Probenabschnitten und Proben für mechanische Prüfungen (ISO 377:1997)*

EN ISO 642, *Stahl — Stirnabschreckversuch (Jominy-Versuch) (ISO 642:1999)*

EN ISO 643, *Stahl — Mikrophotographische Bestimmung der scheinbaren Korngröße (ISO 643:2003)*

EN ISO 3887, *Stahl — Bestimmung der Entkohlungstiefe (ISO 3887:2003)*

EN ISO 6506-1, *Metallische Werkstoffe — Härteprüfung nach Brinell — Teil 1: Prüfverfahren (ISO 6506-1:2005)*

EN ISO 6508-1:2005, *Metallische Werkstoffe — Härteprüfung nach Rockwell — Teil 1: Prüfverfahren (Skalen A, B, C, D, E, F, G, H, K, N, T) (ISO 6508-1:2005)*

EN ISO 14284, *Stahl und Eisen — Entnahme und Vorbereitung von Proben für die Bestimmung der chemischen Zusammensetzung (ISO 14284:1996)*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die in EN 10083-1:2006 angegebenen Begriffe.

4 Einteilung und Bezeichnung

4.1 Einteilung

Alle Stahlsorten sind entsprechend der EN 10020 als legierte Edlestähle zu bezeichnen.

4.2 Bezeichnung

4.2.1 Kurzname

Für die in diesem Dokument enthaltenen Stahlsorten sind die in den entsprechenden Tabellen angegebenen Kurznamen nach EN 10027-1 gebildet.

4.2.2 Werkstoffnummern

Für die in diesem Dokument enthaltenen Stahlsorten sind die in den entsprechenden Tabellen angegebenen Werkstoffnummern nach EN 10027-2 gebildet.

5 Bestellaangaben

5.1 Verbindliche Angaben

Siehe EN 10083-1:2006, 5.1.

5.2 Optionen

Eine Anzahl von Optionen ist in diesem Dokument festgelegt und nachstehend aufgeführt. Falls der Besteller nicht ausdrücklich seinen Wunsch zur Berücksichtigung einer dieser Optionen äußert, muss nach den Grundanforderungen dieser Europäischen Norm geliefert werden.

- a) besondere Wärmebehandlungszustände (siehe 6.3.2);
- b) besondere Oberflächenausführung (siehe 6.3.3);
- c) etwaige Überprüfung der Stückanalyse (siehe 7.1.1.2 und A.5);
- d) etwaige Anforderungen an die Härbarkeit (+H, +HH, +HL) (siehe 7.1.3) und falls vereinbart die Information zur Berechnung der Härbarkeit (siehe 10.3.2);
- e) etwaige Überprüfung der mechanischen Eigenschaften an Referenzproben im vergüteten (+QT) Zustand (siehe A.1);
- f) etwaige Überprüfung des Feinkorns (siehe 7.4 und A.2);
- g) etwaige Anforderungen hinsichtlich der Überprüfung nichtmetallischer Einschlüsse (siehe 7.4 und A.3);
- h) etwaige Anforderungen hinsichtlich der inneren Beschaffenheit (siehe 7.5 und A.4);
- i) etwaige Anforderungen hinsichtlich der Oberflächenbeschaffenheit (siehe 7.6.3);
- j) etwaige Anforderungen bezüglich der erlaubten Entkohlungstiefe (siehe 7.6.4);
- k) Eignung der Stäbe oder des Walzdrahtes zum Blankziehen (siehe 7.6.5);
- l) etwaige Anforderungen hinsichtlich der Entfernung von Oberflächenfehlern (siehe 7.6.6);
- m) Überprüfung der Oberflächenbeschaffenheit und der Maße ist durch den Käufer beim Hersteller durchzuführen (siehe 8.1.4);
- n) etwaige Anforderungen hinsichtlich besonderer Kennzeichnung der Erzeugnisse (siehe Abschnitt 11 und A.6).

BEISPIEL

20 Rundstäbe mit dem Nenndurchmesser 20 mm und der Nennlänge 8000 mm entsprechend EN 10060 aus dem Stahl 25CrMo4 (1.7218) nach EN 10083-3 im Wärmebehandlungszustand +A, Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach EN 10204

20 Rundstäbe EN 10060 — 20×8000
EN 10083-3 — 25CrMo4+A
EN 10204 — 3.1
oder

20 Rundstäbe EN 10060 — 20×8000
EN 10083-3 — 1.7218+A
EN 10204 — 3.1

6 Herstellverfahren

6.1 Allgemeines

Das Verfahren zur Herstellung des Stahles und der Erzeugnisse bleibt, mit den Einschränkungen nach 6.2 und 6.4, dem Hersteller überlassen.

6.2 Desoxidation

Alle Stähle müssen beruhigt sein.

6.3 Wärmebehandlung und Oberflächenausführung bei der Lieferung

6.3.1 Unbehandelter Zustand

Falls bei der Anfrage und Bestellung nicht anders vereinbart, werden die Erzeugnisse im unbehandelten Zustand, d. h. im warmgeformten Zustand geliefert.

ANMERKUNG Je nach Erzeugnisform und Maßen sind nicht alle Stahlsorten im warmgeformten, unbehandelten Zustand lieferbar (z. B. Stahlsorte 30CrNiMo8).

6.3.2 Besonderer Wärmebehandlungszustand

Falls bei der Anfrage und Bestellung vereinbart, müssen die Erzeugnisse in einem der in den Zeilen 3 bis 6 der Tabelle 1 angegebenen Wärmebehandlungszustände geliefert werden.

6.3.3 Besondere Oberflächenausführung

Falls bei der Anfrage und Bestellung vereinbart, müssen die Erzeugnisse in einer der in den Zeilen 3 bis 7 der Tabelle 2 angegebenen besonderen Oberflächenausführungen geliefert werden.

6.4 Schmelzentrennung

Innerhalb einer Lieferung müssen die Erzeugnisse nach Schmelzen getrennt sein.

7 Anforderungen

7.1 Chemische Zusammensetzung, Härbarkeit und mechanische Eigenschaften

7.1.1 Allgemeines

Tabelle 1 zeigt Kombinationen üblicher Wärmebehandlungszustände bei Lieferung, Erzeugnisformen und Anforderungen entsprechend den Tabellen 3 bis 8.

Edelstähle dürfen mit oder ohne Anforderungen an die Härbarkeit geliefert werden (siehe Tabelle 1, Spalten 8 und 9), ausgenommen sind Edelstähle, die bereits im vergüteten Zustand geliefert werden.

7.1.2 Chemische Zusammensetzung

7.1.2.1 Für die chemische Zusammensetzung nach der Schmelzenanalyse gelten die Angaben in Tabelle 3.

7.1.2.2 Die Stückanalyse darf von den angegebenen Grenzwerten der Schmelzenanalyse um die in Tabelle 4 aufgeführten Werte abweichen.

Die Stückanalyse muss durchgeführt werden, wenn sie bei der Bestellung vereinbart wurde (siehe A.5).

7.1.3 Härbarkeit

Falls der Stahl unter Verwendung der angegebenen Kennbuchstaben mit den normalen (+H) bzw. eingeschränkten (+HL, +HH) Härbarkeitsanforderungen bestellt wird, gelten die in den Tabellen 5 oder 6 angegebenen Werte der Härbarkeit.

7.1.4 Mechanische Eigenschaften

Falls der Stahl ohne Härbarkeitsanforderungen bestellt wird, gelten für den vergüteten Zustand die Anforderungen an die mechanischen Eigenschaften nach Tabelle 8.

In diesem Fall sind die in Tabelle 5 angegebenen Werte zur Härbarkeit als Anhaltswerte anzusehen.

Die Werte für die mechanischen Eigenschaften nach Tabelle 8 gelten für Proben im vergüteten Wärmebehandlungszustand, die entsprechend dem Bild 1 oder den Bildern 2 und 3 der EN 10083-1:2006 entnommen und vorbereitet wurden (siehe auch Fußnote a in Tabelle 1).

7.1.5 Oberflächenhärte

Für die Härte von oberflächengehärteten Stählen zum Flamm- oder Induktionshärten gelten die Festlegungen nach Tabelle 9.

7.2 Bearbeitbarkeit

Alle Stähle sind im Zustand weichgeglüht (+A) bearbeitbar. Falls eine verbesserte Bearbeitbarkeit verlangt wird, sollten Sorten mit einer Spanne für den Schwefelanteil bestellt werden und/oder mit einer Behandlung zur verbesserten Bearbeitbarkeit (z. B. Ca-Behandlung) (siehe Tabelle 3, Fußnote c).

7.3 Scherbarkeit von Halbzeug und Stabstahl

7.3.1 Unter geeigneten Bedingungen (Vermeidung örtlicher Spannungsspitzen, Vorwärmen, Verwendung von Messern mit dem an das Erzeugnis angepassten Profil usw.) sind alle Stahlsorten im weichgeglühten Zustand (+A) (siehe jedoch Fußnote f in Tabelle 7) scherbar.

7.3.2 Die Stahlsorten ohne Bor bis hin zu 42CrMoS4 und die borlegierten Stähle 33MnCrB5-2 und 39MnCrB6-2 (siehe Tabelle 7) und die entsprechenden Sorten mit Anforderungen an die Härbarkeit (siehe Tabelle 5 und Tabelle 6) sind unter geeigneten Bedingungen scherbar, wenn sie im Zustand „behandelt auf Scherbarkeit“ (+S) mit den Härteanforderungen nach Tabelle 7 geliefert werden.

7.3.3 Unter geeigneten Bedingungen sind die Stahlsorten 20MnB5, 30MnB5, 38MnB5 und 27MnCrB5-2 und entsprechende Sorten mit Anforderungen an die Härbarkeit (siehe Tabelle 5) im unbehandelten Zustand scherbar.

7.4 Gefüge

7.4.1 Alle Stähle müssen eine Austenitkorngröße von 5 oder feiner aufweisen, falls sie entsprechend EN ISO 643 geprüft werden. Zur Überprüfung siehe A.2.

7.4.2 Die Stähle müssen einen Reinheitsgrad entsprechend Edelstahlqualität aufweisen (siehe A.3 und EN 10083-1:2006, Anhang E).

7.5 Innere Beschaffenheit

Falls erforderlich, sind bei der Anfrage und Bestellung Anforderungen an die innere Beschaffenheit der Erzeugnisse zu vereinbaren, möglichst mit Bezug zu Europäischen Normen. In EN 10160 sind die Anforderungen an die Ultraschallprüfung von Flacherzeugnissen mit einer Dicke größer oder gleich 6 mm und in EN 10308 sind die Anforderungen an die Ultraschallprüfung von Stabstahl festgelegt (siehe A.4).

7.6 Oberflächenbeschaffenheit

7.6.1 Alle Erzeugnisse müssen eine dem angewandten Herstellungsverfahren entsprechende glatte Oberfläche haben, siehe auch 6.3.3.

7.6.2 Kleinere Ungenzen, wie sie auch unter üblichen Herstellbedingungen auftreten können, wie z. B. von eingewalztem Zunder herrührende Narben bei warmgewalzten Erzeugnissen, sind nicht als Fehler zu betrachten.

7.6.3 Soweit erforderlich, sind Anforderungen bezüglich der Oberflächengüte der Erzeugnisse, möglichst unter Bezugnahme auf Europäische Normen, bei der Anfrage und Bestellung zu vereinbaren.

Blech und Breitflachstahl werden mit der Oberflächengüteklasse A, Untergruppe 1 entsprechend EN 10163-2 geliefert, sofern bei der Anfrage und Bestellung nichts anderes vereinbart wurde.

Stabstahl und Walzdraht werden mit der Oberflächengüteklasse A nach EN 10221 geliefert, sofern bei der Anfrage und Bestellung nichts anderes vereinbart wurde.

7.6.4 Bei der Anfrage und Bestellung können Anforderungen an die zulässige Entkohlungstiefe vereinbart werden.

Die Ermittlung der Entkohlungstiefe erfolgt nach dem in EN ISO 3887 beschriebenen mikroskopischen Verfahren.

7.6.5 Falls für Stabstahl und Walzdraht die Eignung zum Blankziehen gefordert wird, ist dies bei der Anfrage und Bestellung zu vereinbaren.

7.6.6 Ausbessern von Oberflächenfehlern durch Schweißen ist nur mit Zustimmung des Bestellers oder seines Beauftragten zulässig.

Falls Oberflächenfehler ausgebessert werden, ist die Art und die zulässige Tiefe des Fehlerausbesserns bei der Anfrage und Bestellung zu vereinbaren.

7.7 Maße, Grenzabmaße und Formtoleranzen

Die Nennmaße, Grenzabmaße und Formtoleranzen der Erzeugnisse sind bei der Anfrage und Bestellung zu vereinbaren, möglichst unter Bezugnahme auf die dafür geltenden Maßnormen (siehe EN 10083-1:2006, Anhang D).

8 Prüfung

8.1 Art der Prüfung und Prüfbescheinigungen

8.1.1 Erzeugnisse nach dieser Europäischen Norm sind zu bestellen und zu liefern mit einer der Prüfbescheinigungen nach EN 10204. Die Art der Prüfbescheinigung ist bei der Anfrage und Bestellung zu vereinbaren. Falls die Bestellung keine derartige Festlegung enthält, wird ein Werkszeugnis ausgestellt.

8.1.2 Für die in einem Werkszeugnis aufzuführenden Informationen siehe EN 10083-1:2006, 8.1.2.

8.1.3 Für die in einem Abnahmeprüfzeugnis aufzuführenden Informationen siehe EN 10083-1:2006, 8.1.3.

8.1.4 Falls bei der Bestellung nicht anders vereinbart, wird die Prüfung der Oberflächenqualität und der Maße durch den Hersteller vorgenommen.

8.2 Häufigkeit der Prüfungen

8.2.1 Probenahme

Die Probenahme muss entsprechend Tabelle 10 erfolgen.

8.2.2 Prüfeinheiten

Die Prüfeinheiten und das Ausmaß der Prüfungen müssen entsprechend Tabelle 10 erfolgen.

8.3 Spezifische Prüfungen

8.3.1 Nachweis der Härbarkeit, Härte und der mechanischen Eigenschaften

Für Stähle, die ohne die Anforderungen an die Härbarkeit bestellt werden, d. h. ohne die Kennbuchstaben +H, +HH oder +HL, sind die Anforderungen an die Härte oder die mechanischen Eigenschaften entsprechend dem in Tabelle 1, Spalte 8, Abschnitt 2 angegebenen Wärmebehandlungszustand nachzuweisen, mit der folgenden Ausnahme. Die in Tabelle 1, Fußnote a (mechanische Eigenschaften an Referenzproben) gegebene Anforderung ist nur nachzuweisen, falls die zusätzliche Anforderung A.1 bestellt wurde.

Für Stähle, die mit den Kennbuchstaben +H, +HH oder +HL (siehe Tabellen 5 und 6) bestellt werden, sind, falls nicht anders vereinbart, nur die Anforderungen an die Härbarkeit nach den Tabellen 5 oder 6 nachzuweisen.

8.3.2 Besichtigung und Maßkontrolle

Eine ausreichende Zahl von Erzeugnissen ist zu prüfen, um die Erfüllung der Spezifikation sicherzustellen.

9 Probenvorbereitung

9.1 Probenahme und Probenvorbereitung für die chemische Analyse

Die Probenvorbereitung für die Stückanalyse ist in Übereinstimmung mit EN ISO 14284 vorzunehmen.

9.2 Lage und Orientierung der Probenabschnitte und Proben für die mechanische Prüfung

9.2.1 Vorbereitung der Probenabschnitte

Die Vorbereitung der Probenabschnitte ist entsprechend Tabelle 10 und EN 10083-1:2006, 9.2.1 durchzuführen.

9.2.2 Vorbereitung der Probenstücke

Die Vorbereitung der Proben ist entsprechend Tabelle 10 und EN 10083-1:2006, 9.2.2 durchzuführen.

9.3 Lage und Vorbereitung der Probenabschnitte für Prüfungen der Härte und Härbarkeit

Siehe Tabelle 10.

9.4 Kennzeichnung der Probenabschnitte und Proben

Die Probenabschnitte und Proben sind so zu kennzeichnen, dass ihre Herkunft und die ursprüngliche Lage und Orientierung im Erzeugnis zu erkennen sind.

10 Prüfverfahren

10.1 Chemische Analyse

Siehe EN 10083-1:2006, 10.1.

10.2 Mechanische Prüfung

Siehe Tabelle 10 und EN 10083-1:2006, 10.2.

10.3 Nachweis der Härte und Härbarkeit

10.3.1 Härte im Wärmebehandlungszustand +A und +S

Für Erzeugnisse im Zustand +A (weichgeglüht) und +S (behandelt auf Scherbarkeit) ist die Härte gemäß EN ISO 6506-1 zu messen.

10.3.2 Überprüfung der Härbarkeit

Sofern eine Berechnungsformel verfügbar ist, hat der Hersteller die Möglichkeit, die Härbarkeit durch Berechnung nachzuweisen. Das Berechnungsverfahren bleibt dem Hersteller überlassen. Falls bei der Anfrage und Bestellung vereinbart, muss der Hersteller dem Kunden Angaben zur Berechnung machen, damit dieser das Ergebnis bestätigen kann.

Falls keine Berechnungsformel verfügbar ist oder im Schiedsfall muss ein Stirnabschreckversuch in Übereinstimmung mit EN ISO 642 durchgeführt werden. Die Abschrecktemperatur muss die Bedingungen der Tabelle 11 erfüllen. Die Härtewerte sind in Übereinstimmung mit EN ISO 6508-1, Skala C zu ermitteln.

10.3.3 Oberflächenhärte

Die Oberflächenhärte von Stählen nach dem Flamm- oder Induktionshärten (siehe Tabelle 9) ist entsprechend EN ISO 6508-1, Skala C zu bestimmen.

10.4 Wiederholungsprüfung

Für Wiederholungsprüfungen siehe EN 10083-1:2006, 10.4.

11 Markierung, Kennzeichnung und Verpackung

Der Hersteller hat die Erzeugnisse oder Bunde oder Pakete in angemessener Weise so zu kennzeichnen, dass die Bestimmung der Schmelze, der Stahlsorte und der Herkunft der Lieferung möglich ist (siehe A.6).

Tabelle 1 — Kombination von üblichen Wärmebehandlungszuständen bei der Lieferung, Erzeugnisformen und Anforderungen nach Tabellen 3 bis 8

	1	2	3	4	5	6	7	8		9			
1	Wärmebehandlungszustand bei der Lieferung	Kennbuchstabe	x bedeutet, dass in Betracht kommend für					In Betracht kommende Anforderungen falls ein Stahl bestellt wird mit einer Bezeichnung nach					
			Halbzeug	Stabstahl	Walzdraht	Flacherzeugnisse	Freiform- und Gesenkschmiedestücke	Tabelle 3		Tabelle 5 oder 6			
								8.1	8.2	9.1	9.2	9.3	
2	unbehandelt	ohne Kennbuchstabe oder +U	x	x	x	x	x	Chemische Zusammensetzung nach den Tabellen 3 und 4	a		Wie in Spalte 8.1 und 8.2 (siehe Fußnote b in Tabelle 3)	Härtbarkeitswerte entsprechend den Tabellen 5 oder 6	
3	behandelt auf Scherbarkeit	+S	x	x	—	x	—		Höchsthärte nach	Tabelle 7 Spalte +S ^a			Nicht anwendbar
4	weichgeglüht	+A	x	x	x	x ^b	x			Tabelle 7 Spalte +A ^a			
5	vergütet	+QT	—	x	x	x ^b	x		Mechanische Eigenschaften nach	Tabelle 8			
6	sonstige	Andere Behandlungszustände, z. B. bestimmte Glühbehandlungen zur Erzielung eines bestimmten Gefüges, können bei der Anfrage und Bestellung vereinbart werden. Der Behandlungszustand geblüht auf kugeligem Karbid (+AC), wie er für das Kalttauchen und Kaltfließpressen verlangt wird, ist in EN 10263-4 aufgeführt.											
^a Bei Lieferungen im unbehandelten Zustand sowie in den Zuständen „behandelt auf Scherbarkeit“ und „weichgeglüht“ müssen für den maßgeblichen Endquerschnitt nach sachgemäßer Wärmebehandlung die in der Tabelle 8 angegebenen mechanischen Eigenschaften erreichbar sein (wegen des Nachweises an Bezugsproben, siehe A.1).													
^b Nicht alle Formen der Flacherzeugnisse können in diesem Wärmebehandlungszustand geliefert werden.													

Tabelle 2 — Oberflächenausführungen bei der Lieferung

1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	Oberflächenausführung bei der Lieferung	Kennbuchstabe	x bedeutet, dass im Allgemeinen in Betracht kommend für					Freiform- und Gesenkschmiedestücke (siehe Anmerkung 2 in EN 10083-1:2006, Abschnitt 1)	Anmerkungen
			Halbzeuge (wie Vorblöcke, Knüppel)	Stabstahl	Walzdraht	Flacherzeugnisse			
2	Wenn nicht anders vereinbart	warmgeformt	ohne Kennbuchstabe oder +HW	x	x	x	x	—	
3	Nach entsprechender Vereinbarung zu liefernde besondere Ausführungen	unverformter Strangguss	+CC	x	—	—	—	—	
4		warmgeformt und gebeizt	+PI	x	x	x	x	a	
5		warmgeformt und gestrahlt	+BC	x	x	x	x	a	
6		warmgeformt und vorbereitet	+RM	—	x	x	—	x	
7		sonstige	—	—	—	—	—	—	
^a Zusätzlich kann auch eine Oberflächenbehandlung, z. B. Ölen, Kälken oder Phosphatieren, vereinbart werden.									

Tabelle 3 — Stahlsorten und chemische Zusammensetzung (Schmelzenanalyse)

Stahlbezeichnung		Chemische Zusammensetzung (Massenanteil in %) ^{a,b}									
Kurzname	Werkstoffnummern	C	Si max.	Mn	P max.	S	Cr	Mo	Ni	V	B
Stähle ohne Bor ^c											
38Cr2	1.7003	0,35 bis 0,42	0,40	0,50 bis 0,80	0,025	max. 0,035	0,40 bis 0,60	—	—	—	—
46Cr2	1.7006	0,42 bis 0,50	0,40	0,50 bis 0,80	0,025	max. 0,035	0,40 bis 0,60	—	—	—	—
34Cr4	1.7033	0,30 bis 0,37	0,40	0,60 bis 0,90	0,025	max. 0,035	0,90 bis 1,20	—	—	—	—
34CrS4	1.7037					0,020 bis 0,040					
37Cr4	1.7034	0,34 bis 0,41	0,40	0,60 bis 0,90	0,025	max. 0,035	0,90 bis 1,20	—	—	—	—
37CrS4	1.7038					0,020 bis 0,040					
41Cr4	1.7035	0,38 bis 0,45	0,40	0,60 bis 0,90	0,025	max. 0,035	0,90 bis 1,20	—	—	—	—
41CrS4	1.7039					0,020 bis 0,040					
25CrMo4	1.7218	0,22 bis 0,29	0,40	0,60 bis 0,90	0,025	max. 0,035	0,90 bis 1,20	0,15 bis 0,30	—	—	—
25CrMoS4	1.7213					0,020 bis 0,040					
34CrMo4	1.7220	0,30 bis 0,37	0,40	0,60 bis 0,90	0,025	max. 0,035	0,90 bis 1,20	0,15 bis 0,30	—	—	—
34CrMoS4	1.7226					0,020 bis 0,040					
42CrMo4	1.7225	0,38 bis 0,45	0,40	0,60 bis 0,90	0,025	max. 0,035	0,90 bis 1,20	0,15 bis 0,30	—	—	—
42CrMoS4	1.7227					0,020 bis 0,040					
50CrMo4	1.7228	0,46 bis 0,54	0,40	0,50 bis 0,80	0,025	max. 0,035	0,90 bis 1,20	0,15 bis 0,30	—	—	—
34CrNiMo6	1.6582	0,30 bis 0,38	0,40	0,50 bis 0,80	0,025	max. 0,035	1,30 bis 1,70	0,15 bis 0,30	1,30 bis 1,70	—	—
30CrNiMo8	1.6580	0,26 bis 0,34	0,40	0,50 bis 0,80	0,025	max. 0,035	1,80 bis 2,20	0,30 bis 0,50	1,80 bis 2,20	—	—
35NiCr6	1.5815	0,30 bis 0,37	0,40	0,60 bis 0,90	0,025	max. 0,025	0,80 bis 1,10	—	1,20 bis 1,60	—	—
36NiCrMo16	1.6773	0,32 bis 0,39	0,40	0,50 bis 0,80	0,025	max. 0,025	1,60 bis 2,00	0,25 bis 0,45	3,6 bis 4,1	—	—
39NiCrMo3	1.6510	0,35 bis 0,43	0,40	0,50 bis 0,80	0,025	max. 0,035	0,60 bis 1,00	0,15 bis 0,25	0,70 bis 1,00	—	—
30NiCrMo16-6	1.6747	0,26 bis 0,33	0,40	0,50 bis 0,80	0,025	max. 0,025	1,20 bis 1,50	0,30 bis 0,60	3,3 bis 4,3	—	—
51CrV4	1.8159	0,47 bis 0,55	0,40	0,70 bis 1,10	0,025	max. 0,025	0,90 bis 1,20	—	—	0,10 bis 0,25	—

Tabelle 3 (fortgesetzt)

Stahlbezeichnung		Chemische Zusammensetzung (Massenanteil in %) ^{a,b}									
Kurzname	Werkstoffnummern	C	Si max.	Mn	P max.	S	Cr	Mo	Ni	V	B
Stähle mit Bor											
20MnB5	1.5530	0,17 bis 0,23	0,40	1,10 bis 1,40	0,025	max. 0,035	—	—	—	—	0,000 8 bis 0,005 0
30MnB5	1.5531	0,27 bis 0,33	0,40	1,15 bis 1,45	0,025	max. 0,035	—	—	—	—	0,000 8 bis 0,005 0
38MnB5	1.5532	0,36 bis 0,42	0,40	1,15 bis 1,45	0,025	max. 0,035	—	—	—	—	0,000 8 bis 0,005 0
27MnCrB5-2	1.7182	0,24 bis 0,30	0,40	1,10 bis 1,40	0,025	max. 0,035	0,30 bis 0,60	—	—	—	0,000 8 bis 0,005 0
33MnCrB5-2	1.7185	0,30 bis 0,36	0,40	1,20 bis 1,50	0,025	max. 0,035	0,30 bis 0,60	—	—	—	0,000 8 bis 0,005 0
39MnCrB6-2	1.7189	0,36 bis 0,42	0,40	1,40 bis 1,70	0,025	max. 0,035	0,30 bis 0,60	—	—	—	0,000 8 bis 0,005 0
<p>^a In dieser Tabelle nicht aufgeführte Elemente dürfen dem Stahl, außer zum Fertigbehandeln der Schmelze und für Bor zur Härbarkeit, ohne Zustimmung des Bestellers 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, die die Härbarkeit, die mechanischen Eigenschaften und die Verwendbarkeit beeinträchtigen.</p> <p>^b Falls Anforderungen an die Härbarkeit (siehe Tabellen 5 und 6) oder an die mechanischen Eigenschaften im vergüteten Zustand (siehe Tabelle 8) gestellt werden, sind geringe Abweichungen von den Grenzen der Schmelzenanalyse erlaubt mit Ausnahme der Elemente Kohlenstoff, Phosphor und Schwefel; die Abweichungen dürfen nicht die Werte in Tabelle 4 überschreiten.</p> <p>^c Stähle mit verbesserter Bearbeitbarkeit infolge höherer Schwefelanteile bis zu etwa 0,10 % S (einschließlich aufgeschwefelter Stähle mit kontrollierten Anteilen an Einschlüssen (z. B. Ca-Behandlung)) können auf Anfrage geliefert werden. In diesem Fall darf die obere Grenze des Mangananteils um 0,15 % erhöht werden.</p>											

Tabelle 4 — Grenzabweichungen der Stückanalyse von den nach Tabelle 3 für die Schmelzenanalyse gültigen Grenzwerten

Element	Zulässiger Höchstgehalt in der Schmelzenanalyse Massenanteil in %	Grenzabweichung ^a Massenanteil in %
C	≤ 0,55	± 0,02
Si	≤ 0,40	+ 0,03
Mn	≤ 1,00	± 0,04
	> 1,00 ≤ 1,70	± 0,05
P	≤ 0,025	+ 0,005
S	≤ 0,040	+ 0,005 ^b
Cr	≤ 2,00	± 0,05
	> 2,00 ≤ 2,20	± 0,10
Mo	≤ 0,30	± 0,03
	> 0,30 ≤ 0,60	± 0,04
Ni	≤ 2,00	± 0,05
	> 2,00 ≤ 4,3	± 0,07
V	≤ 0,25	± 0,02
B	≤ 0,005 0	± 0,000 3

a ± bedeutet, dass bei einer Schmelze die obere oder die untere Grenze der für die Schmelzenanalyse in Tabelle 3 angegebenen Spanne überschritten werden darf, aber nicht beide gleichzeitig.

b Für Stähle mit einer festgelegten Spanne an Schwefel (0,020 % bis 0,040 % entsprechend der Schmelzenanalyse) ist die erlaubte Abweichung ± 0,005 %.

Tabelle 5 — Grenzwerte für die Rockwell-C-Härte für Edelstähle mit (normalen) Härteanforderungen (+H-Sorten)

Stahlbezeichnung		Kennbuchstabe	Grenze der Spanne	Abstand von der abgeschreckten Stirnfläche in mm														
Kurzname	Werkstoffnummer			Härte in HRC														
				1,5	3	5	7	9	11	13	15	20	25	30	35	40	45	50
Stähle ohne Bor																		
38Cr2	1.7003	+H	max.	59	57	54	49	43	39	37	35	32	30	27	—	—	—	—
			min.	51	46	37	29	25	22	20	—	—	—	—	—	—	—	—
46Cr2	1.7006	+H	max.	63	61	59	57	53	47	42	39	36	33	32	—	—	—	—
			min.	54	49	40	32	28	25	23	22	20	—	—	—	—	—	—
34Cr4	1.7033	+H	max.	57	57	56	54	52	49	46	44	39	37	35	34	33	32	31
34Cr4S	1.7037		min.	49	48	45	41	35	32	29	27	23	21	20	—	—	—	—
37Cr4	1.7034	+H	max.	59	59	58	57	55	52	50	48	42	39	37	36	35	34	33
37CrS4	1.7038		min.	51	50	48	44	39	36	33	31	26	24	22	20	—	—	—
41Cr4	1.7035	+H	max.	61	61	60	59	58	56	54	52	46	42	40	38	37	36	35
41CrS4	1.7039		min.	53	52	50	47	41	37	34	32	29	26	23	21	—	—	—
25CrMo4	1.7218	+H	max.	52	52	51	50	48	46	43	41	37	35	33	32	31	31	31
25CrMoS4	1.7213		min.	44	43	40	37	34	32	29	27	23	21	20	—	—	—	—
34CrMo4	1.7220	+H	max.	57	57	57	56	55	54	53	52	48	45	43	41	40	40	39
34CrMoS4	1.7226		min.	49	49	48	45	42	39	36	34	30	28	27	26	25	24	24
42CrMo4	1.7225	+H	max.	61	61	61	60	60	59	59	58	56	53	51	48	47	46	45
42CrMoS4	1.7227		min.	53	53	52	51	49	43	40	37	34	32	31	30	30	29	29
50CrMo4	1.7228	+H	max.	65	65	64	64	63	63	63	62	61	60	58	57	55	54	54
			min.	58	58	57	55	54	53	51	48	45	41	39	38	37	36	36
34CrNiMo6	1.6582	+H	max.	58	58	58	58	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57
			min.	50	50	50	50	49	48	48	48	48	48	47	47	47	46	45
30CrNiMo8	1.6580	+H	max.	56	56	56	56	55	55	55	55	55	54	54	54	54	54	54
			min.	48	48	48	48	47	47	47	47	46	46	45	45	44	44	43
35NiCr6	1.5815	+H	max.	58	58	58	57	57	55	55	55	53	53	50	50	—	—	—
			min.	49	49	49	48	48	44	44	44	44	40	40	35	35	—	—
36NiCrMo16	1.6773	+H	max.	57	56	56	56	56	56	55	55	55	55	55	55	55	55	55
			min.	50	49	48	48	48	48	48	47	47	47	47	47	47	47	47

Tabelle 5 (fortgesetzt)

Stahlbezeichnung		Kennbuchstabe	Grenze der Spanne	Abstand von der abgeschreckten Stirnfläche in mm														
				Härte in HRC														
Kurzname	Werkstoffnummer			1,5	3	5	7	9	11	13	15	20	25	30	35	40	45	50
Stähle ohne Bor (fortgesetzt)																		
39NiCrMo3	1.6510	+H	max.	60	60	59	58	58	57	57	56	55	52	51	49	48	46	45
			min.	52	51	50	49	48	46	44	43	39	36	34	33	32	31	30
30NiCrMo16-6	1.6747	+H	max.	55	55	55	54	54	54	54	54	53	53	53	53	53	53	53
			min.	47	47	47	46	46	46	46	46	45	45	45	45	45	45	45
51CrV4	1.8159	+H	max.	65	65	64	64	63	63	63	62	62	62	61	60	60	59	58
			min.	57	56	56	55	53	52	50	48	44	41	37	35	34	33	32
Stähle mit Bor																		
20MnB5	1.5530	+H	max.	50	49	49	49	47	45	43	41	33	27	—	—	—	—	—
			min.	42	41	40	37	30	22	—	—	—	—	—	—	—	—	—
30MnB5	1.5531	+H	max.	56	55	55	54	53	51	50	47	40	37	33	—	—	—	—
			min.	47	46	45	44	42	39	36	31	22	—	—	—	—	—	—
38MnB5	1.5532	+H	max.	60	60	59	58	57	57	55	53	48	41	37	33	31	—	—
			min.	52	51	50	49	47	44	41	35	28	24	20	—	—	—	—
27MnCrB5-2	1.7182	+H	max.	55	55	55	54	54	53	52	51	47	44	40	37	—	—	—
			min.	47	46	45	44	43	41	39	36	30	24	20	—	—	—	—
33MnCrB5-2	1.7185	+H	max.	57	57	57	57	57	56	55	54	53	50	47	45	—	—	—
			min.	48	47	47	46	45	44	43	41	36	31	25	20	—	—	—
39MnCrB6-2	1.7189	+H	max.	59	59	59	59	58	58	58	58	57	57	56	55	54	—	—
			min.	51	51	51	51	50	50	50	50	49	47	45	40	35	32	—

Tabelle 6 — Grenzwerte für die Rockwell-C-Härte für Edelstähle mit eingengten Härtebereichsstreubändern (+HH- und +HL-Sorten)

Stahlbezeichnung		Kennbuchstabe	Grenze der Spanne	Abstand von der abgeschreckten Stirnfläche in mm														
Kurzname	Werkstoffnummer			Härte in HRC														
				1,5	3	5	7	9	11	13	15	20	25	30	35	40	45	50
38Cr2	1.7003	+HH	max.	59	57	54	49	43	39	37	35	32	30	27	25	24	23	22
			min.	54	50	43	36	31	28	26	24	21	—	—	—	—	—	—
		+HL	max.	56	53	48	42	37	33	31	29	26	24	21	—	—	—	—
			min.	51	46	37	29	25	22	20	—	—	—	—	—	—	—	—
46Cr2	1.7006	+HH	max.	63	61	59	57	53	47	42	39	36	33	32	31	30	29	29
			min.	57	53	46	40	36	32	29	28	25	22	21	20	—	—	—
		+HL	max.	60	57	53	49	45	40	36	33	31	28	27	26	25	24	24
			min.	54	49	40	32	28	25	23	22	20	—	—	—	—	—	—
34Cr4	1.7033	+HH	max.	57	57	56	54	52	49	46	44	39	37	35	34	33	32	31
34Cr4S	1.7037		+HL	min.	52	51	49	45	41	38	35	33	28	26	25	24	23	22
		max.		54	54	52	50	46	43	40	38	34	32	30	29	28	27	26
37Cr4	1.7034	+HH	max.	59	59	58	57	55	52	50	48	42	39	37	36	35	34	33
			min.	54	53	51	48	44	41	39	37	31	29	27	25	24	23	22
37CrS4	1.7038	+HL	max.	56	56	55	53	50	47	44	42	37	34	32	31	30	29	28
			min.	51	50	48	44	39	36	33	31	26	24	22	20	—	—	—
41Cr4	1.7035	+HH	max.	61	61	60	59	58	56	54	52	46	42	40	38	37	36	35
41CrS4	1.7039		+HL	min.	56	55	53	51	47	43	41	39	35	31	29	27	26	25
		max.		58	58	57	55	52	50	47	45	40	37	34	32	31	30	29
25CrMo4	1.7218	+HH	min.	53	52	50	47	41	37	34	32	29	26	23	21	—	—	—
			max.	52	52	51	50	48	46	43	41	37	35	33	32	31	31	31
25CrMoS4	1.7213	+HL	min.	47	46	44	41	39	37	34	32	28	26	24	23	22	22	22
			max.	49	49	47	46	43	41	38	36	32	30	29	28	27	27	27
34CrMo4	1.7220	+HH	min.	44	43	40	37	34	32	29	27	23	21	20	—	—	—	—
			max.	57	57	57	56	55	54	53	52	48	45	43	41	40	40	39
34CrMoS4	1.7226	+HL	min.	52	52	51	49	46	44	42	40	36	34	32	31	30	29	29
			max.	54	54	54	52	51	49	47	46	42	39	38	36	35	35	34
42CrMo4	1.7225	+HH	min.	49	49	48	45	42	39	36	34	30	28	27	26	25	24	24
			max.	61	61	61	60	60	59	59	58	56	53	51	48	47	46	45
42CrMoS4	1.7227	+HL	min.	56	56	55	54	52	48	46	44	41	39	38	36	36	35	34
			max.	58	58	58	57	56	54	53	51	49	46	44	42	41	40	40
			min.	53	53	52	51	49	43	40	37	34	32	31	30	30	29	29

Tabelle 6 (fortgesetzt)

Stahlbezeichnung		Kennbuchstabe	Grenze der Spanne	Abstand von der abgeschreckten Stirnfläche in mm														
Kurzname	Werkstoffnummer			Härte in HRC														
				1,5	3	5	7	9	11	13	15	20	25	30	35	40	45	50
50CrMo4	1.7228	+HH	max.	65	65	64	64	63	63	63	62	61	60	58	57	55	54	54
			min.	60	60	59	58	57	56	55	53	50	47	45	44	43	42	42
		+HL	max.	63	63	62	61	60	60	59	57	56	54	52	51	49	48	48
			min.	58	58	57	55	54	53	51	48	45	41	39	38	37	36	36
34CrNiMo6	1.6582	+HH	max.	58	58	58	58	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	
			min.	53	53	53	53	52	51	51	51	51	50	50	50	49	48	
		+HL	max.	55	55	55	55	54	54	54	54	54	54	54	54	53	53	53
			min.	50	50	50	50	49	48	48	48	48	47	47	47	46	45	44
30CrNiMo8	1.6580	+HH	max.	56	56	56	56	55	55	55	55	55	54	54	54	54	54	
			min.	51	51	51	51	50	50	50	49	49	48	48	47	47	47	
		+HL	max.	53	53	53	53	52	52	52	52	52	51	51	51	51	50	50
			min.	48	48	48	48	47	47	47	46	46	45	45	44	44	43	43
35NiCr6	1.5815	+HH	max.	58	58	58	57	57	55	55	55	53	53	50	50	—	—	—
			min.	53	53	53	52	52	50	50	50	48	48	45	45	—	—	—
		+HL	max.	54	54	54	53	53	49	49	49	45	45	40	40	—	—	—
			min.	49	49	49	48	48	44	44	44	40	40	35	35	—	—	—
36NiCrMo16	1.6773	+HH	max.	57	56	56	56	56	56	55	55	55	55	55	55	55	55	
			min.	52	51	51	51	51	51	50	50	50	50	50	50	50	50	
		+HL	max.	55	54	53	53	53	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52
			min.	50	49	48	48	48	48	47	47	47	47	47	47	47	47	47
39NiCrMo3	1.6510	+HH	max.	60	60	59	58	58	57	57	56	55	52	51	49	48	46	45
			min.	55	54	53	52	51	50	48	47	44	41	40	38	37	36	35
		+HL	max.	57	57	56	55	55	53	53	52	50	47	45	44	43	41	40
			min.	52	51	50	49	48	46	44	43	39	36	34	33	32	31	30
30NiCrMo16-6	1.6747	+HH	max.	55	55	55	54	54	54	54	54	53	53	53	53	53	53	
			min.	50	50	50	49	49	49	49	49	48	48	48	48	48	48	48
		+HL	max.	52	52	52	51	51	51	51	51	50	50	50	50	50	50	50
			min.	47	47	47	46	46	46	46	46	45	45	45	45	45	45	45
51CrV4	1.8159	+HH	max.	65	65	64	64	63	63	63	62	62	62	61	60	60	59	58
			min.	60	59	59	58	56	56	54	53	50	48	45	43	43	42	41
		+HL	max.	62	62	61	61	60	59	59	57	56	55	53	52	51	50	49
			min.	57	56	56	55	53	52	50	48	44	41	37	35	34	33	32

Tabelle 7 — Höchst Härte für in den Zuständen „behandelt auf Scherbarkeit“ (+S) oder „weichgeglüht“ (+A) zu liefernde Erzeugnisse

Stahlbezeichnung ^a		Max. HBW im Zustand ^b	
Kurzname	Werkstoffnummer	+S	+A
38Cr2	1.7003	255	207
46Cr2	1.7006	255	223
34Cr4, 34CrS4	1.7033, 1.7037	255	223
37Cr4, 37CrS4	1.7034, 1.7038	255	235
41Cr4, 41CrS4	1.7035, 1.7039	255 ^c	241
25CrMo4, 25CrMoS4	1.7218, 1.7213	255	212
34CrMo4, 34CrMoS4	1.7220, 1.7226	255 ^c	223
42CrMo4, 42CrMoS4	1.7225, 1.7227	255 ^c	241
50CrMo4	1.7228	— ^d	248
34CrNiMo6	1.6582	— ^d	248
30CrNiMo8	1.6580	— ^d	248
35NiCr6	1.5815	— ^d	223
36NiCrMo16	1.6773	— ^d	269
39NiCrMo3	1.6510	— ^d	240
30NiCrMo16-6	1.6747	— ^d	270
51CrV4	1.8159	— ^d	248
20MnB5	1.5530	— ^e	— ^f
30MnB5	1.5531	— ^e	— ^f
38MnB5	1.5532	— ^e	— ^f
27MnCrB5-2	1.7182	— ^e	— ^f
33MnCrB5-2	1.7185	255	— ^f
39MnCrB6-2	1.7189	255	— ^f

a Die Werte gelten auch für Stähle mit Anforderungen an die Härbarkeit (+H-, +HH- und +HL-Sorten) siehe Tabellen 5 und 6; beachte jedoch Fußnote c.

b Die Werte gelten nicht für stranggegossene und nicht umgeformte Vorbrammen.

c In Abhängigkeit von der chemischen Zusammensetzung der Schmelze und den Maßen kann besonders im Fall einer +HH-Sorte eine Weichglühung notwendig sein.

d Falls die Scherbarkeit wichtig ist, sollte dieser Stahl im „weichgeglühten“ Zustand bestellt werden.

e Scherbar im unbehandelten Zustand.

f Zustand +A ist nicht anwendbar auf borlegierte Stähle.

Tabelle 8 — Mechanische Eigenschaften^a bei Raumtemperatur im vergüteten Zustand (+QT)

Stahlbezeichnung Kurzname		Mechanische Eigenschaften für den maßgeblichen Querschnitt (siehe EN 10083-1:2006, Anhang A) mit einem Durchmesser (d) oder für Flacherzeugnisse mit der Dicke (t) von																								
		d ≤ 16 mm t ≤ 8 mm					16 mm < d ≤ 40 mm 8 mm < t ≤ 20 mm					40 mm < d ≤ 100 mm 20 mm < t ≤ 60 mm					100 mm < d ≤ 160 mm 60 mm < t ≤ 100 mm					160 mm < d ≤ 250 mm 100 mm < t ≤ 160 mm				
		R _e min.	R _m	A min.	Z min.	KV ^b min.	R _e min.	R _m	A min.	Z min.	KV ^b min.	R _e min.	R _m	A min.	Z min.	KV ^b min.	R _e min.	R _m	A min.	Z min.	KV ^b min.	R _e min.	R _m	A min.	Z min.	KV ^b min.
MPa ^c		%		J	MPa ^c		%		J	MPa ^c		%		J	MPa ^c		%		J	MPa ^c		%		J		
38Cr2	1.7003	550	800 bis 950	14	35	—	450	700 bis 850	15	40	35	350	600 bis 750	17	45	35	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
46Cr2	1.7006	650	900 bis 1100	12	35	—	550	800 bis 950	14	40	35	400	650 bis 800	15	45	35	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
34Cr4	1.7033	700	900 bis 1100	12	35	—	590	800 bis 950	14	40	40	460	700 bis 850	15	45	40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
34CrS4	1.7037		1100					850																		
37Cr4	1.7034	750	950 bis 1150	11	35	—	630	850 bis 1000	13	40	35	510	750 bis 900	14	40	35	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
37CrS4	1.7038		1150					1000																		
41Cr4	1.7035	800	1000 bis 1200	11	30	—	660	900 bis 1100	12	35	35	560	800 bis 950	14	40	35	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
41CrS4	1.7039		1200					1100																		
25CrMo4	1.7218	700	900 bis 1100	12	50	—	600	800 bis 950	14	55	50	450	700 bis 850	15	60	50	400	650 bis 800	16	60	45	—	—	—	—	
25CrMoS4	1.7213		1100					950																		
34CrMo4	1.7220	800	1000 bis 1200	11	45	—	650	900 bis 1100	12	50	40	550	800 bis 950	14	55	45	500	750 bis 900	15	55	45	450	700 bis 850	15	60	45
34CrMoS4	1.7226		1200					1100																		
42CrMo4	1.7225	900	1100 bis 1300	10	40	—	750	1000 bis 1200	11	45	35	650	900 bis 1100	12	50	35	550	800 bis 950	13	50	35	500	750 bis 900	14	55	35
42CrMoS4	1.7227		1300					1200																		
50CrMo4	1.7228	900	1100 bis 1300	9	40	—	780	1000 bis 1200	10	45	30	700	900 bis 1100	12	50	30	650	850 bis 1000	13	50	30	550	800 bis 950	13	50	30
34CrNiMo6	1.6582	1000	1200 bis 1400	9	40	—	900	1100 bis 1300	10	45	45	800	1000 bis 1200	11	50	45	700	900 bis 1100	12	55	45	600	800 bis 950	13	55	45
30CrNiMo8	1.6580	1050	1250 bis 1450	9	40	—	1050	1250 bis 1450	9	40	30	900	1000 bis 1300	10	45	35	800	1000 bis 1200	11	50	45	700	900 bis 1100	12	50	45
35NiCr6	1.5815	740	880 bis 1080	12	40	—	740	880 bis 1080	14	40	35	640	780 bis 980	15	40	35	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
36NiCrMo16	1.6773	1050	1250 bis 1450	9	40	—	1050	1250 bis 1450	9	40	30	900	1100 bis 1300	10	45	35	800	1000 bis 1200	11	50	45	800	1000 bis 1200	11	50	45
39NiCrMo3	1.6510	785	980 bis 1180	11	40	—	735	930 bis 1130	11	40	35	685	880 bis 1080	12	45	40	635	830 bis 980	12	50	40	540	740 bis 880	13	50	40
30NiCrMo16-6	1.6747	880	1080 bis 1230	10	45	—	880	1080 bis 1230	10	45	35	880	1080 bis 1230	10	45	35	790	900 bis 1050	11	50	35	880	900 bis 1050	11	50	35
51CrV4	1.8159	900	1100 bis 1300	9	40	—	800	1000 bis 1200	10	45	30	700	900 bis 1100	12	50	30	650	850 bis 1000	13	50	30	600	800 bis 950	13	50	30

Tabelle 8 (fortgesetzt)

Stahlbezeichnung		Mechanische Eigenschaften für den maßgeblichen Querschnitt (siehe EN 10083-1:2006, Anhang A) mit einem Durchmesser (<i>d</i>) oder für Flacherzeugnisse mit der Dicke (<i>t</i>) von																												
		<i>d</i> ≤ 16 mm <i>t</i> ≤ 8 mm					16 mm < <i>d</i> ≤ 40 mm 8 mm < <i>t</i> ≤ 20 mm					40 mm < <i>d</i> ≤ 100 mm 20 mm < <i>t</i> ≤ 60 mm					100 mm < <i>d</i> ≤ 160 mm 60 mm < <i>t</i> ≤ 100 mm					160 mm < <i>d</i> ≤ 250 mm 100 mm < <i>t</i> ≤ 160 mm								
Kurzname	Werkstoffnummer	<i>R_e</i>	<i>R_m</i>	<i>A</i>	<i>Z</i>	<i>KV^b</i>	<i>R_e</i>	<i>R_m</i>	<i>A</i>	<i>Z</i>	<i>KV^b</i>	<i>R_e</i>	<i>R_m</i>	<i>A</i>	<i>Z</i>	<i>KV^b</i>	<i>R_e</i>	<i>R_m</i>	<i>A</i>	<i>Z</i>	<i>KV^b</i>	<i>R_e</i>	<i>R_m</i>	<i>A</i>	<i>Z</i>	<i>KV^b</i>				
		min.		min.	min.	min.	min.		min.	min.	min.	min.	min.		min.	min.	min.	min.		min.	min.	min.	min.	min.	min.	min.	min.	min.		
		MPa ^c		%	%	J	MPa ^c		%	%	J	MPa ^c			%	%	J	MPa ^c			%	%	J	MPa ^c				%	%	J
20MnB5	1.5530	700	900 bis 1050	14	55	—	600	750 bis 900	15	55	60	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
30MnB5	1.5531	800	950 bis 1150	13	50	—	650	800 bis 950	13	50	60	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
38MnB5	1.5532	900	1050 bis 1250	12	50	—	700	850 bis 1050	12	50	60	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
27MnCrB5-2	1.7182	800	1000 bis 1250	14	55	—	750	900 bis 1150	14	55	60	700 ^d	800 bis 1000 ^d	15 ^d	55 ^d	65 ^d	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
33MnCrB5-2	1.7185	850	1050 bis 1300	13	50	—	800	950 bis 1200	13	50	50	750 ^d	900 bis 1100 ^d	13 ^d	50 ^d	50 ^d	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
39MnCrB6-2	1.7189	900	1100 bis 1350	12	50	—	850	1050 bis 1250	12	50	40	800 ^d	1000 bis 1200 ^d	12 ^d	50 ^d	40 ^d	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			

- a *R_e*: Obere Streckgrenze oder, falls keine ausgeprägte Streckgrenze auftritt, die 0,2-%-Dehngrenze *R_{p0,2}*.
R_m: Zugfestigkeit.
A: Bruchdehnung (Anfangsmesslänge $L_0 = 5,65 \sqrt{S_0}$; siehe Tabelle 10, Spalte 7a, Zeile T4).
Z: Brucheinschnürung.
KV: Kerbschlagarbeit an längs entnommenen Charpy-V-Kerbschlagbiegeproben (der Mittelwert dreier Einzelwerte muss den in dieser Tabelle angegebenen Wert mindestens erreichen, kein Einzelwert darf geringer als 70 % des in der Tabelle angegebenen Mindestwertes sein).
- b Zur Probenentnahme siehe EN 10083-1:2006, Bild 1 und Bild 3.
- c 1 MPa = 1 N/mm².
- d Für 40 mm < *d* ≤ 60 mm und 20 mm < *t* ≤ 40 mm.

Tabelle 9 — Oberflächenhärte bei Stählen nach dem Flamm- oder Induktionshärten

Stahlbezeichnung		Oberflächenhärte ^a HRC min.
Kurzname	Werkstoffnummer	
46Cr2	1.7006	54
37Cr4/37CrS4	1.7034/1.7038	51
41Cr4/41CrS4	1.7035/1.7039	53
42CrMo4/42CrMoS4	1.7225/1.7227	53
50CrMo4	1.7228	58
<p>a Die oben angegebenen Werte gelten für den vergüteten und für den oberflächengehärteten Zustand entsprechend den Angaben in Tabelle 11, mit anschließendem Entspannen bei 150 °C bis 180 °C für 1 Stunde, und zwar für Querschnitte bis zu 100 mm Durchmesser für die Sorten 46Cr2, 37Cr4/37CrS4 und 41Cr4/41CrS4 und für Querschnitte bis zu 250 mm Durchmesser für die Sorten 42CrMo4/42CrMoS4 und 50CrMo4. Es sollte beachtet werden, dass die Oberflächenentkohlung zu niedrigeren Werten der Härte in der oberflächengehärteten Zone führen kann.</p>		

Tabelle 10 — Prüfbedingungen für den Nachweis der in Spalte 2 angegebenen Anforderungen

1	2	3	4	5	6	7	(Ergänzung zu Tabelle 10, Spalten 6 und 7)		
								6a	7a
Nr.	Art der Anforderung	Prüf-einheit ^a	Prüfumfang		Probenahme und Probevor-bereitung (siehe in Ergänzung zu dieser Tabelle die Zeile T1 und Zeile ...)	Anzuwendendes Prüfverfahren	Zeile	6a Probenahme und Probevorbereitung	7a Anzuwendendes Prüfverfahren
			Zahl der Probestücke je Prüfeinheit	Zahl der Prüfungen je Probestück					
1	Chemische Zusammen-setzung siehe Tabelle	3 + 4	C	(Die Schmelzenanalyse wird vom Hersteller mitgeteilt; wegen einer möglichen Stückanalyse siehe A.5 in Anhang A)			T1	Allgemeine Bedingungen Die allgemeinen Bedingungen für die Entnahme und Vorbereitung von Probenabschnitten und Proben muss in Übereinstimmung mit EN ISO 377 und EN ISO 14284 erfolgen.	
2	Härtbarkeit	5 bis 6	C	1	1	T2	T2	Stirnabschreckversuch In Schiedsfällen ist möglichst das unten angeführte Verfahren der Probenahme anzuwenden. — Falls der Durchmesser ≤ 40 mm ist, ist eine Probe durch spanendes Bearbeiten herzustellen; — falls der ursprüngliche Durchmesser > 40 ≤ 150 mm ist, ist der Stabstahl durch Schmieden auf einen Durchmesser von etwa 40 mm zu reduzieren; — falls der Durchmessers > 150 mm ist, ist die Probe so zu entnehmen, dass deren Achse 20 mm unter der Erzeugnisoberfläche liegt. In allen anderen Fällen bleibt, wenn bei der Anfrage und Bestellung nicht anders vereinbart, das Verfahren zur Probenherstellung — beginnend bei getrennt gegossenen und anschließend warm umgeformten Probeblöcken oder bei gegossenen und nicht warm umgeformten Probeabschnitten — dem Hersteller überlassen.	In Übereinstimmung mit EN ISO 642. Die Abschrecktemperatur muss die Werte in Tabelle 11 erfüllen. Die Härtewerte sind in Übereinstimmung mit EN ISO 6508-1, Skala C zu bestimmen.

Tabelle 10 (fortgesetzt)

1	2		3	4		5	6	7	(Ergänzung zu Tabelle 10, Spalten 6 und 7)		
									Nr.	Art der Anforderung	Prüf-einheit ^a
Zahl der Probestücke je Prüfeinheit	Zahl der Prüfungen je Probestück	Probenahme und Probevorbereitung		Anzuwendendes Prüfverfahren							
		siehe Tabelle					(siehe in Ergänzung zu dieser Tabelle die Zeile T1 und Zeile ...)				
3	Härte						T3	T3	Härteprüfung	entsprechend EN ISO 6506-1	
3a	im Zustand +S oder +A	7	C +D +T	1	1		T3a	T3a	In Schiedsfällen muss die Härte möglichst an der Erzeugnisoberfläche an folgender Stelle ermittelt werden: — bei Rundstäben in einem Abstand von 1 × Durchmesser vom Stabende; — bei Stäben mit rechteckigem oder quadratischem Querschnitt sowie bei Flacherzeugnissen in einem Abstand von 1 × Dicke von einem Ende und 0,25 × Dicke von einer Längskante auf einer Breitseite des Erzeugnisses. Falls, z. B. bei Freiform- und Gesenkschmiedestücken, die vorstehenden Festlegungen nicht einhaltbar sind, sind bei der Bestellung Vereinbarungen über die zweckmäßige Lage der Härteeindrücke zu treffen. Probenvorbereitung nach EN ISO 6506-1.		
3b	Oberflächenhärte	9	C	1	1		T3b	T3b	Die Prüfung ist an einer Oberfläche durchzuführen, die glatt und eben ist, frei von Oxiden und Fremdablagerungen. Die Vorbereitungen sind so durchzuführen, dass jede Veränderung der Oberflächenhärte minimiert wird. Dies ist besonders bei Prüfungen mit geringer Eindringtiefe zu beachten (entsprechend EN ISO 6508-1, Abschnitt 6).	entsprechend EN ISO 6508-1	

Tabelle 10 (fortgesetzt)

1	2		3	4		5	6	7	(Ergänzung zu Tabelle 10, Spalten 6 und 7)		
									Zeile	6a	7a
Nr.	Art der Anforderung		Prüf-einheit ^a	Prüfumfang		Probenahme und Probevor-bereitung	Anzuwendendes Prüfverfahren	Probenahme und Probevorbereitung		Anzuwendendes Prüfverfahren	
	siehe Tabelle			Zahl der Probestücke je Prüfeinheit	Zahl der Prüfungen je Probestück			(siehe in Ergänzung zu dieser Tabelle die Zeile T1 und Zeile ...)			
4	Mechanische Eigenschaften								T4	Zugversuch und Kerbschlagbiegeversuch	In Schiedsfällen muss der Zugversuch an proportionalen Proben mit der Anfangsmesslänge $L_0 = 5,65 \sqrt{S_0}$ (S_0 = Anfangsquerschnitt) durchgeführt werden. Wenn das nicht möglich ist — das heißt bei Flacherzeugnissen mit einer Dicke von < 3 mm —, ist bei der Anfrage und Bestellung eine Probe mit konstanter Messlänge nach EN 10002-1 zu vereinbaren. In diesem Falle sind auch die für diese Proben einzuhaltenden Mindestwerte der Bruchdehnung zu vereinbaren. Der Kerbschlagbiegeversuch ist an einer Charpy-V-Kerbschlagbiegeprobe entsprechend EN 10045-1 durchzuführen.
	vergütete Erzeugnisse	8	C +D +T	1	1 Zugversuch und 3 Charpy-V-Kerbschlag-biege-versuche		T4a	T4a	Die Proben für den Zugversuch und, falls erforderlich, für den Charpy-V-Kerbschlagbiegeversuch sind wie folgt zu entnehmen: — bei Stabstahl und Walzdraht entsprechend EN 10083-1:2006, Bild 1; — bei Flacherzeugnissen entsprechend EN 10083-1:2006, Bilder 2 und 3; — bei Freiform- und Gesenkschmiedestücken (siehe Anmerkung 2 in EN 10083-1:2006, Abschnitt 1) müssen die Proben an einer bei der Bestellung zu vereinbarenden Stelle so entnommen werden, dass ihre Längsachse in Richtung des Faserverlaufes liegt. Die Proben für den Zugversuch sind entsprechend EN 10002-1 vorzubereiten, die Kerbschlagbiegeproben entsprechend EN 10045-1.		
<p>ANMERKUNG Eine Überprüfung der Anforderungen ist nur notwendig, falls ein Abnahmeprüfzeugnis bestellt wurde und falls die Anforderungen entsprechend Tabelle 1, Spalten 8 und 9 anzuwenden sind.</p> <p>^a Die Prüfungen sind getrennt für jede Schmelze, gekennzeichnet durch ein „C“ — für jedes Maß, gekennzeichnet durch ein „D“ — und für jede Wärmebehandlung, gekennzeichnet durch ein „T“, durchzuführen. Erzeugnisse unterschiedlicher Dicke können zusammengefasst werden, falls die Dicke im gleichen Bereich der mechanischen Eigenschaften liegt und falls die Unterschiede nicht die Eigenschaften beeinflussen.</p> <p>^b Falls die Erzeugnisse im Durchlauf wärmebehandelt werden, ist je 25 t oder angefangene 25 t ein Probestück zu entnehmen, mindestens aber ein Probestück je Schmelze.</p>											

Tabelle 11 — Wärmebehandlung^a

Stahlbezeichnung ^b		Härten ^{c,d} °C	Abschreckmittel ^e	Anlassen ^f °C	Stirnabschreckversuch °C
Kurzname	Werkstoff- nummer				
38Cr2	1.7003	830 bis 870	Öl oder Wasser	540 bis 680	850 ± 5
46Cr2	1.7006	820 bis 860	Öl oder Wasser	540 bis 680	850 ± 5
34Cr4	1.7033	830 bis 870	Wasser oder Öl	540 bis 680	850 ± 5
34CrS4	1.7037				
37Cr4	1.7034	825 bis 865	Öl oder Wasser	540 bis 680	850 ± 5
37CrS4	1.7038				
41Cr4	1.7035	820 bis 860	Öl oder Wasser	540 bis 680	850 ± 5
41CrS4	1.7039				
25CrMo4	1.7218	840 bis 900	Wasser oder Öl	540 bis 680	850 ± 5
25CrMoS4	1.7213				
34CrMo4	1.7220	830 bis 890	Öl oder Wasser	540 bis 680	850 ± 5
34CrMoS4	1.7226				
42CrMo4	1.7225	820 bis 880	Öl oder Wasser	540 bis 680	850 ± 5
42CrMoS4	1.7227				
50CrMo4	1.7228	820 bis 870	Öl	540 bis 680	850 ± 5
34CrNiMo6	1.6582	830 bis 860	Öl oder Wasser	540 bis 660	850 ± 5
30CrNiMo8	1.6580	830 bis 860	Öl oder Wasser	540 bis 660	850 ± 5
35NiCr6	1.5815	840 bis 860	Öl oder Wasser	530 bis 630	850 ± 5
36NiCrMo16	1.6773	865 bis 885	Luft, Öl oder Wasser	550 bis 650	850 ± 5
39NiCrMo3	1.6510	830 bis 850	Öl oder Wasser	550 bis 650	850 ± 5
30NiCrMo16-6	1.6747	840 bis 860	Öl	540 bis 630	850 ± 5
51CrV4	1.8159	820 bis 870	Öl	540 bis 680	850 ± 5
20MnB5	1.5530	880 bis 920	Wasser	400 bis 600	900 ± 5
30MnB5	1.5531	860 bis 900	Wasser	400 bis 600	880 ± 5
38MnB5	1.5532	840 bis 880	Wasser oder Öl	400 bis 600	850 ± 5
27MnCrB5-2	1.7182	880 bis 920	Wasser oder Öl	400 bis 600	900 ± 5
33MnCrB5-2	1.7185	860 bis 900	Öl	400 bis 600	880 ± 5
39MnCrB6-2	1.7189	840 bis 880	Öl	400 bis 600	850 ± 5

a Bei den in dieser Tabelle angegebenen Bedingungen handelt es sich um Anhaltsangaben. Die angegebenen Bedingungen für den Stirnabschreckversuch sind allerdings verbindlich.

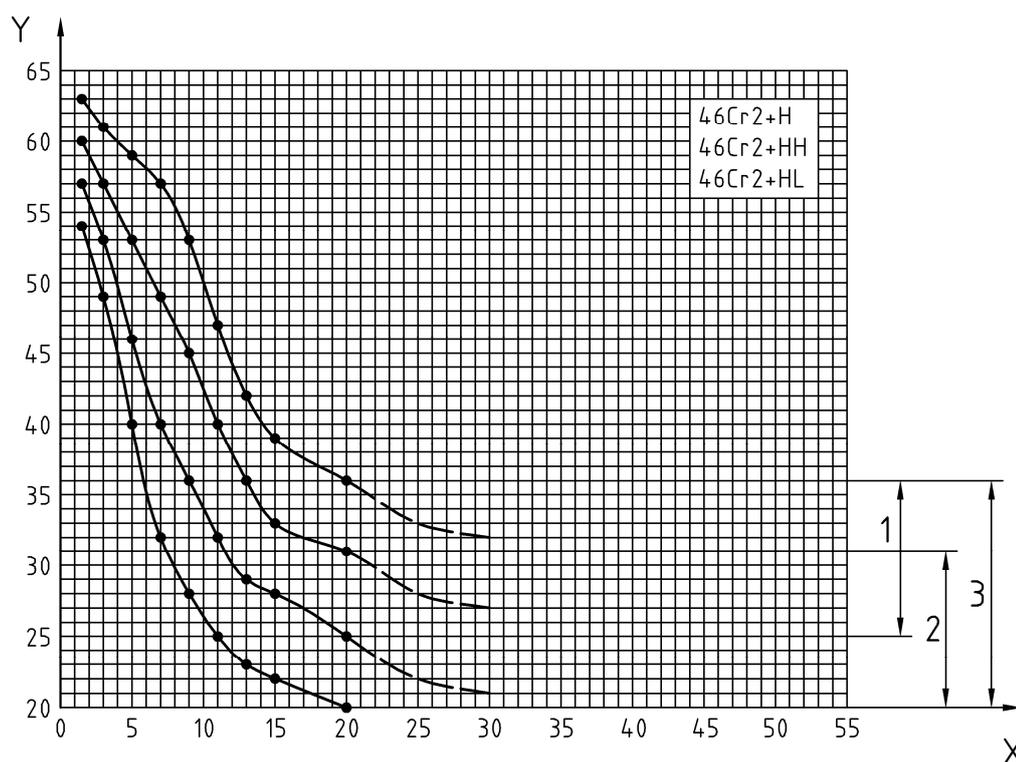
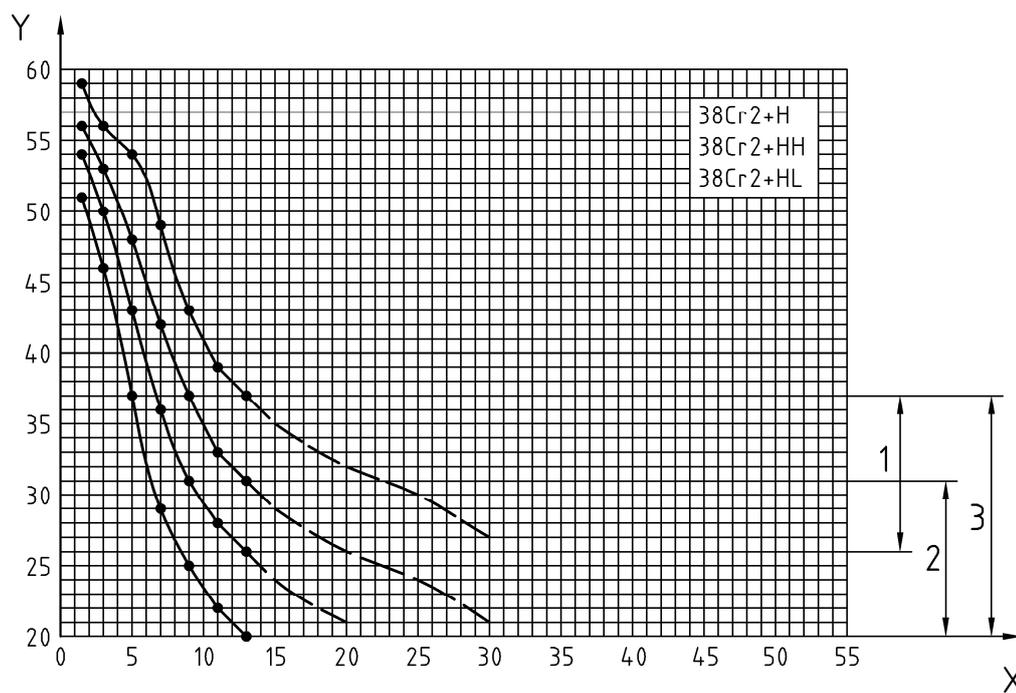
b Diese Tabelle gilt auch für die verschiedenen Sorten mit Härteanforderungen (+H-, +HH- und +HL-Sorten) nach den Tabellen 5 und 6.

c Die Temperaturen im unteren Bereich der Spanne kommen im Allgemeinen für Härten in Wasser in Betracht, die im oberen Bereich für Härten in Öl.

d Austenitisierungsdauer mindestens 30 Minuten (Anhaltswert).

e Bei der Wahl des Abschreckmittels sollte der Einfluss anderer Parameter wie Gestalt, Maße und Härtetemperatur auf die Eigenschaften und die Rissanfälligkeit in Betracht gezogen werden. Andere, zum Beispiel synthetische Abschreckmittel, können ebenfalls verwendet werden.

f Anlassdauer mindestens 60 Minuten (Anhaltswert).

**Legende**

X Abstand von der abgeschreckten Stirnfläche, mm

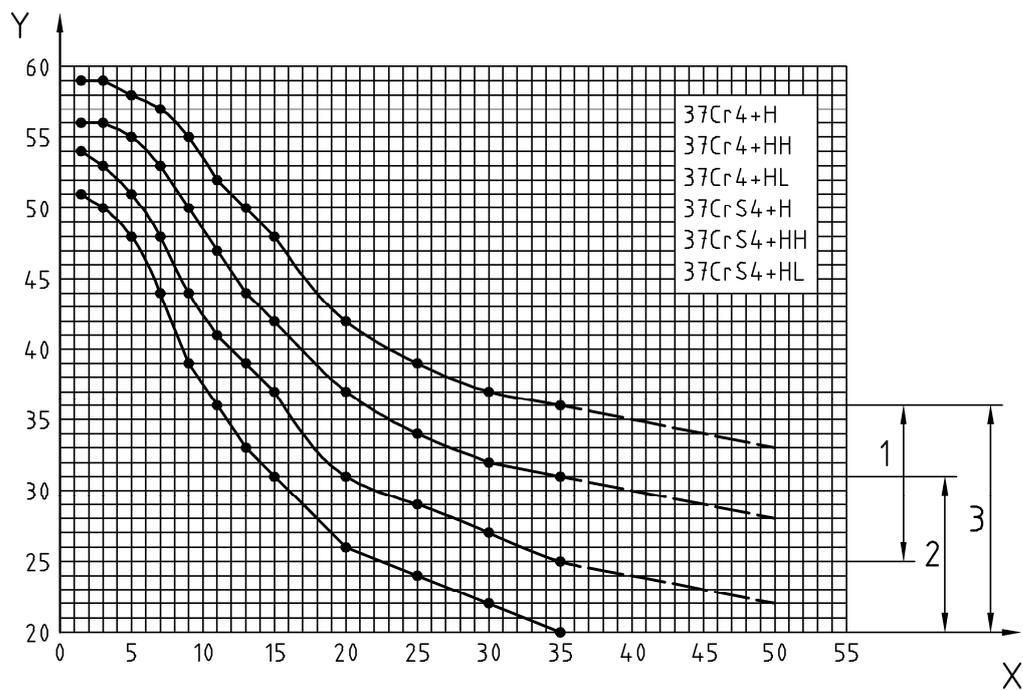
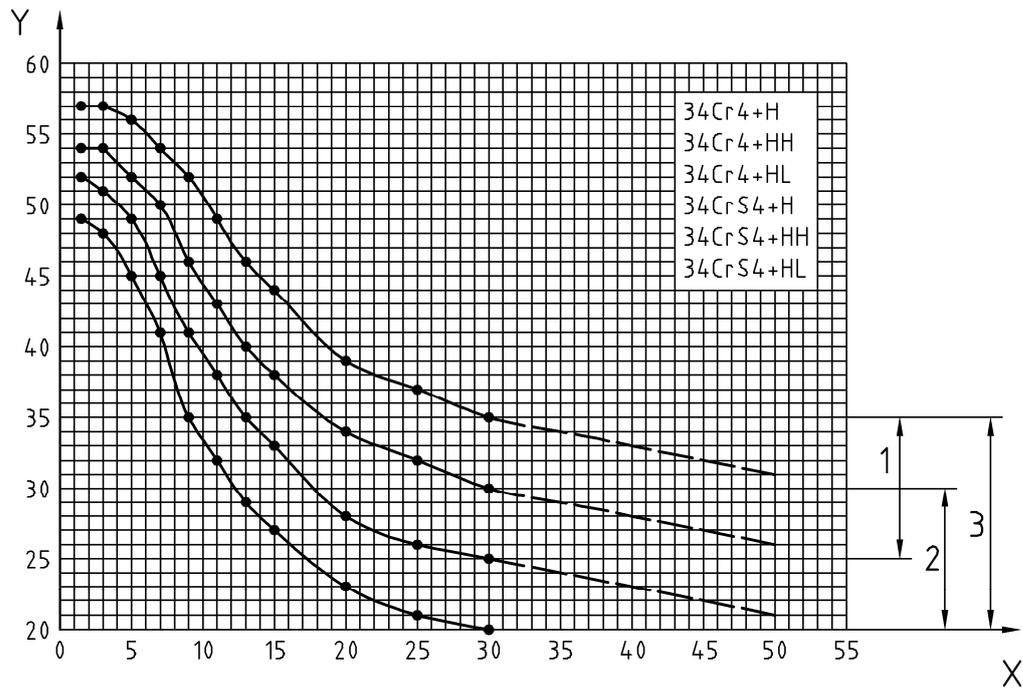
Y Härte, HRC

1 HH-Sorte

2 HL-Sorte

3 H-Sorte

Bilder 1a, 1b — Streubänder der Rockwell-C-Härte bei der Prüfung auf Härtebarkeit im Stirnabschreckversuch



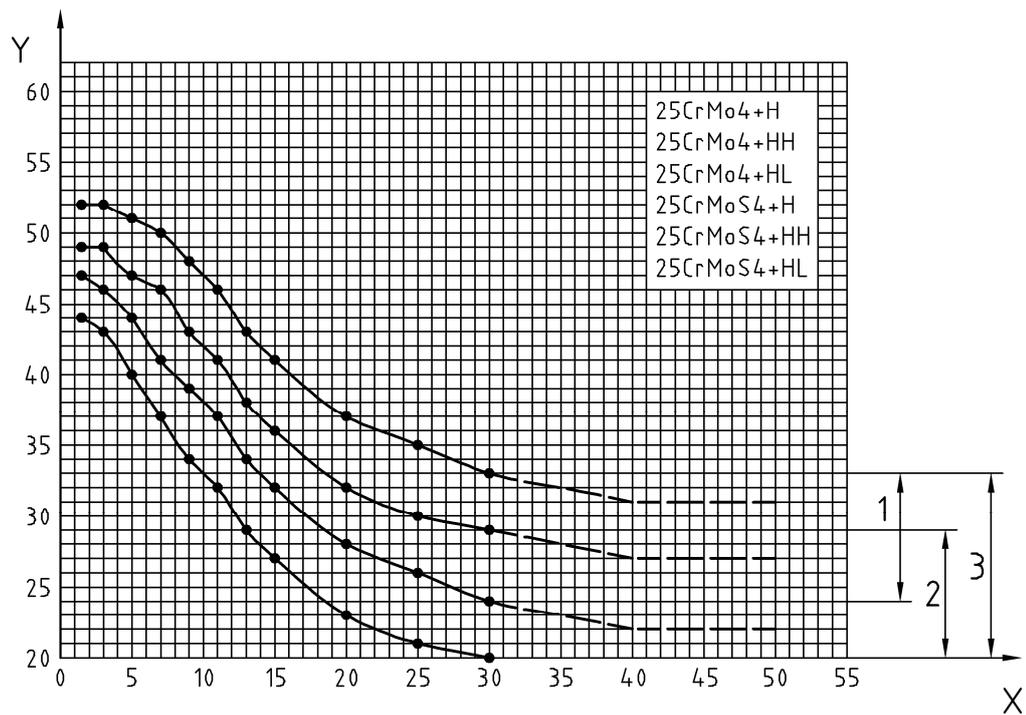
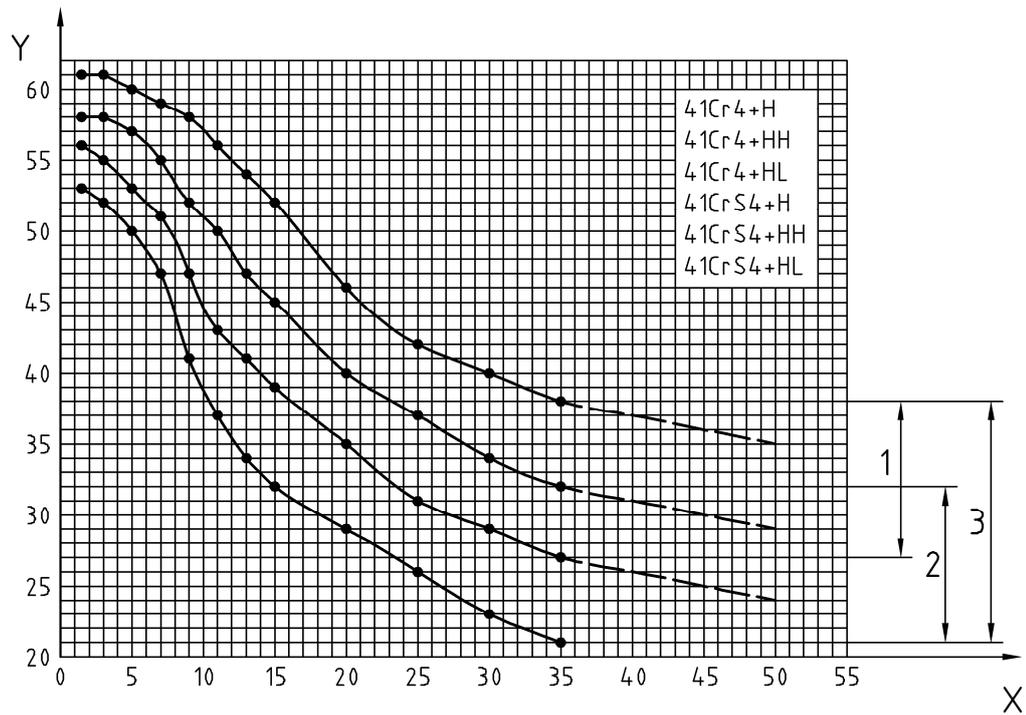
Legende

X Abstand von der abgeschreckten Stirnfläche, mm

Y Härte, HRC

- 1 HH-Sorte
- 2 HL-Sorte
- 3 H-Sorte

Bilder 1c, 1d — Streubänder der Rockwell-C-Härte bei der Prüfung auf Härtebarkeit im Stirnabschreckversuch



Legende

X Abstand von der abgeschreckten Stirnfläche, mm

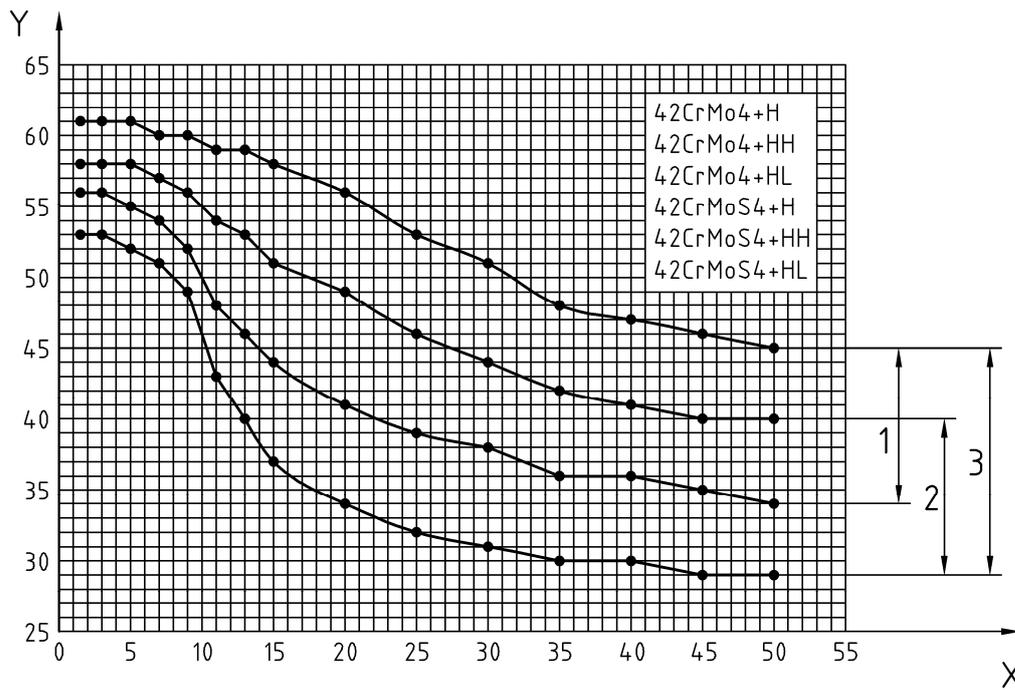
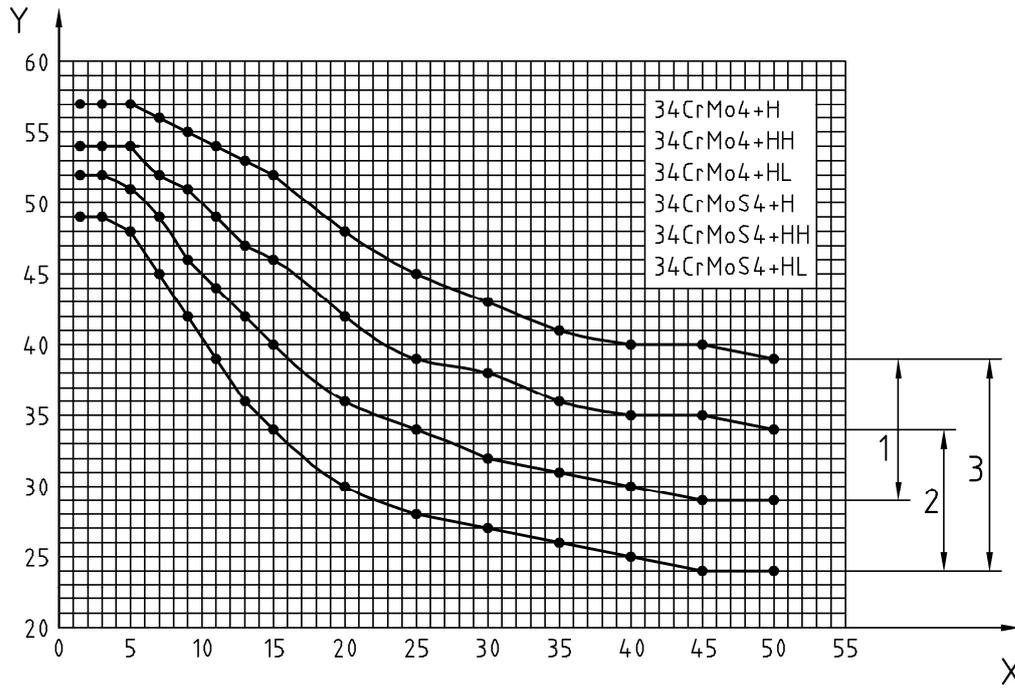
Y Härte, HRC

1 HH-Sorte

2 HL-Sorte

3 H-Sorte

Bilder 1e, 1f — Streubänder der Rockwell-C-Härte bei der Prüfung auf Härtebarkeit im Stirnabschreckversuch



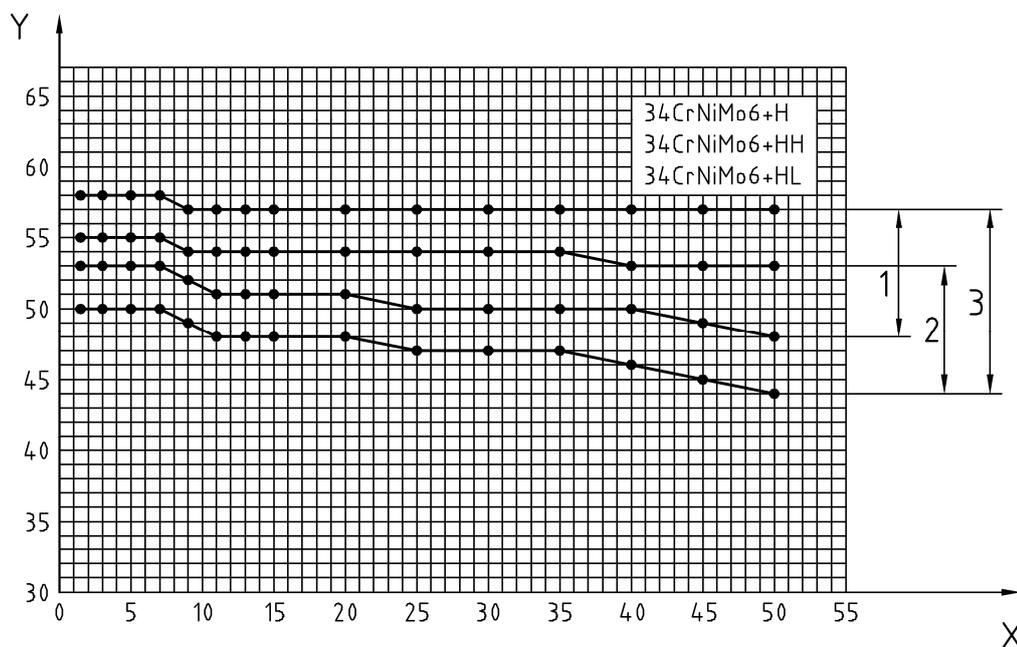
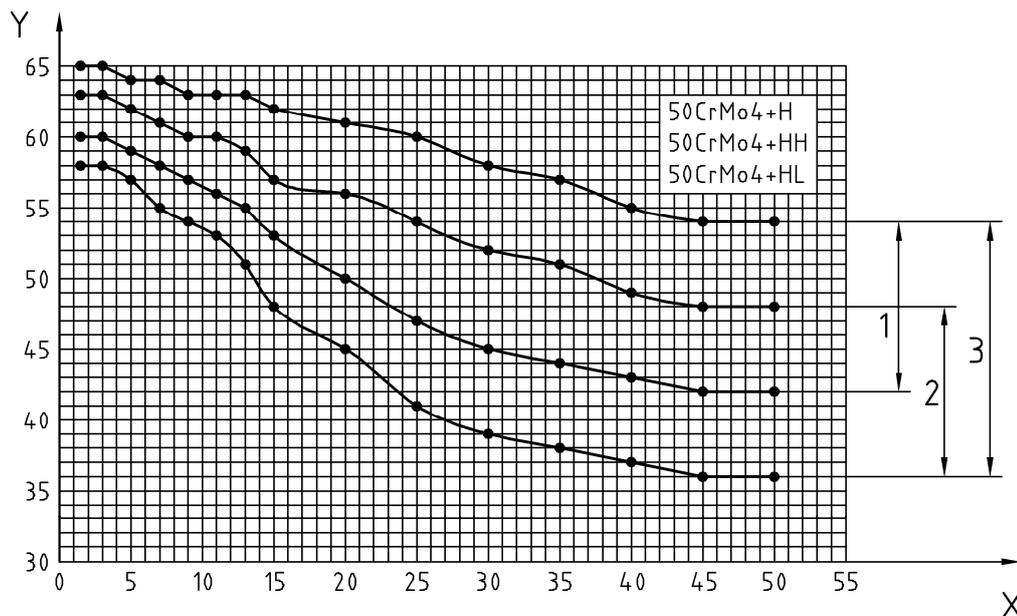
Legende

X Abstand von der abgeschreckten Stirnfläche, mm

Y Härte, HRC

- 1 HH-Sorte
- 2 HL-Sorte
- 3 H-Sorte

Bilder 1g, 1h — Streubänder der Rockwell-C-Härte bei der Prüfung auf Härtbarkeit im Stirnabschreckversuch



Legende

X Abstand von der abgeschreckten Stirnfläche, mm

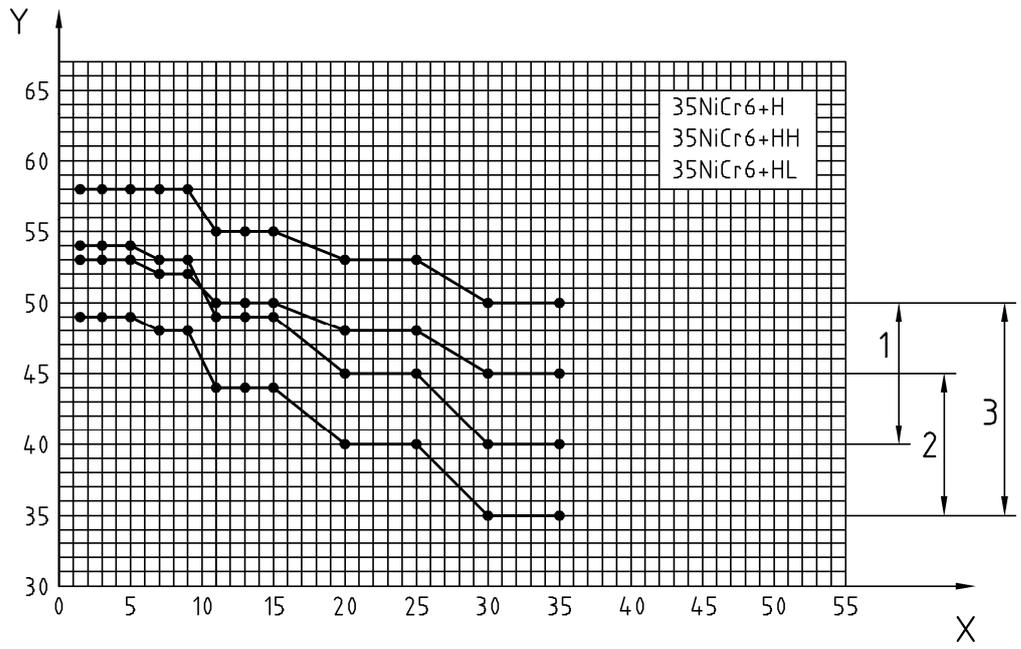
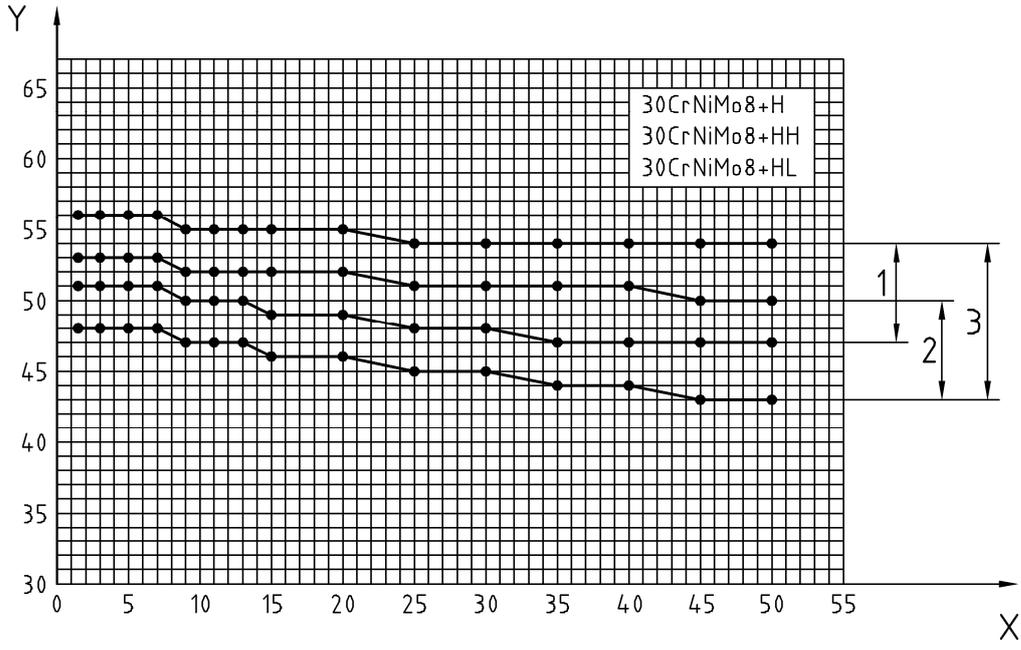
Y Härte, HRC

1 HH-Sorte

2 HL-Sorte

3 H-Sorte

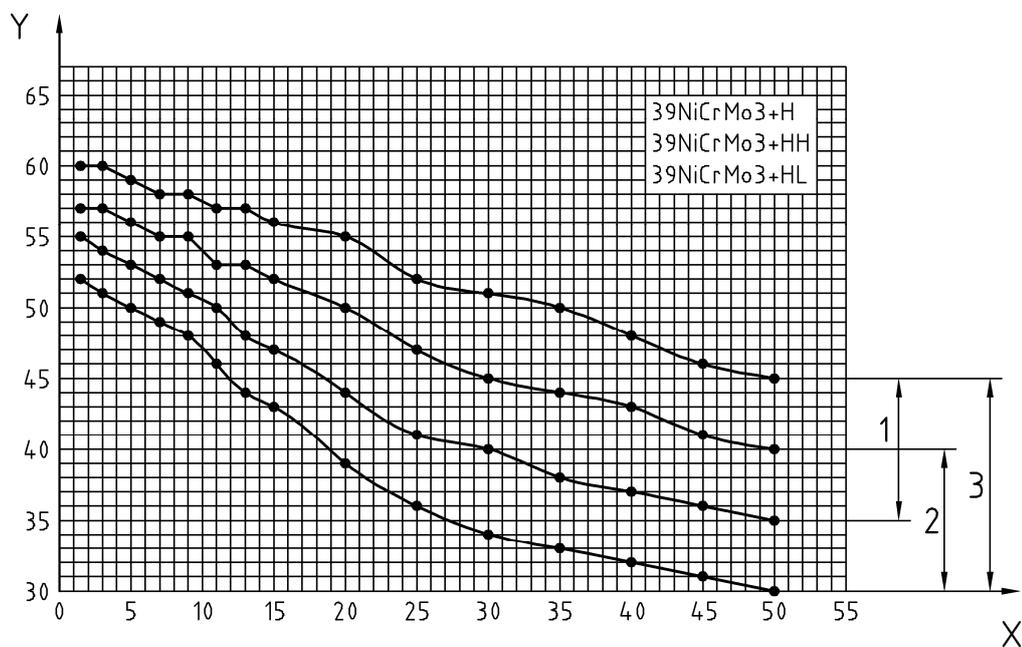
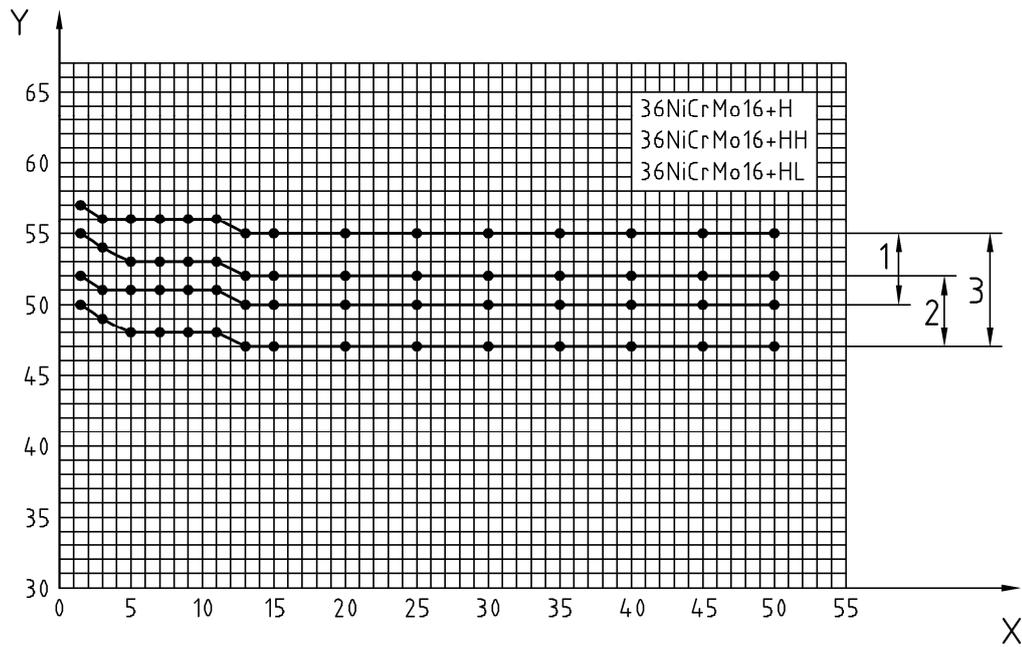
Bilder 1i, 1j — Streubänder der Rockwell-C-Härte bei der Prüfung auf Härtebarkeit im Stirnabschreckversuch



Legende

- X Abstand von der abgeschreckten Stirnfläche, mm
- Y Härte, HRC
- 1 HH-Sorte
- 2 HL-Sorte
- 3 H-Sorte

Bilder 1k, 1l — Streubänder der Rockwell-C-Härte bei der Prüfung auf Härtebarkeit im Stirnabschreckversuch



Legende

X Abstand von der abgeschreckten Stirnfläche, mm

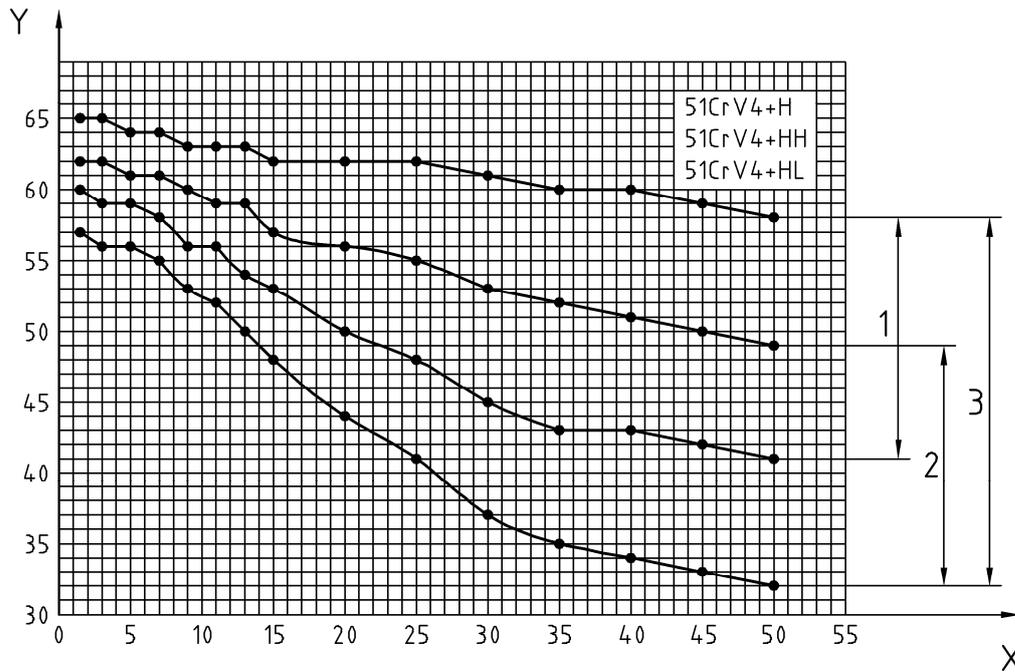
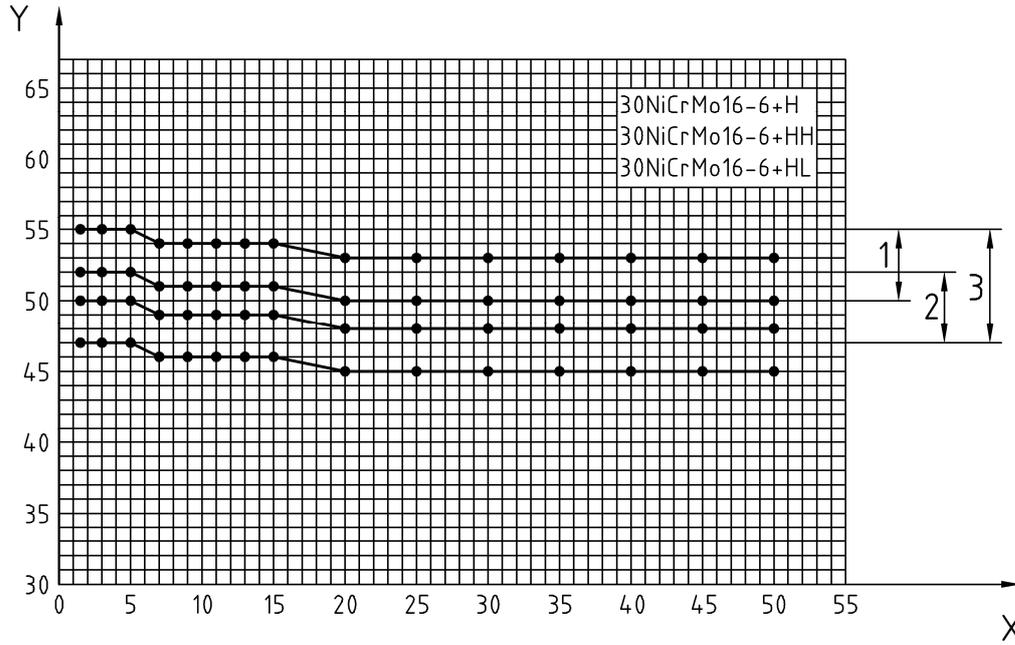
Y Härte, HRC

1 HH-Sorte

2 HL-Sorte

3 H-Sorte

Bilder 1m, 1n — Streubänder der Rockwell-C-Härte bei der Prüfung auf Härtebarkeit im Stirnabschreckversuch

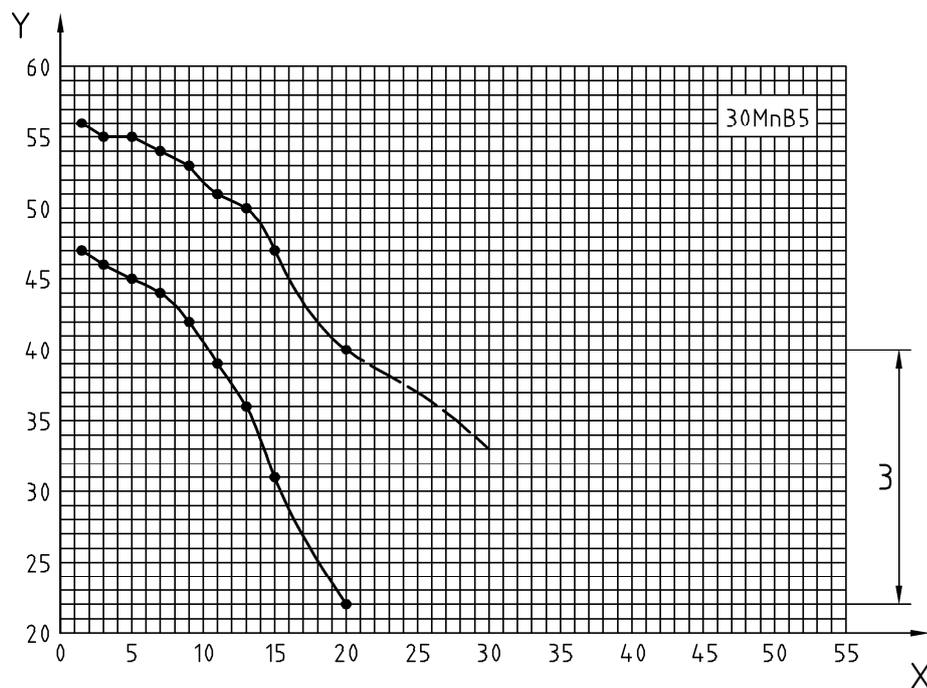
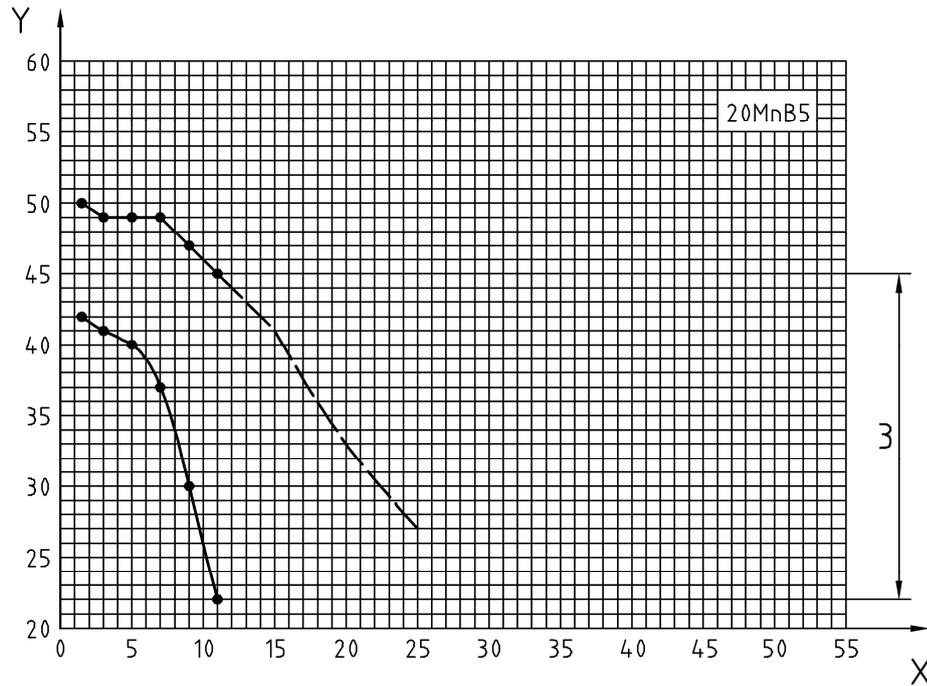


Legende

X Abstand von der abgeschreckten Stirnfläche, mm
Y Härte, HRC

- 1 HH-Sorte
- 2 HL-Sorte
- 3 H-Sorte

Bilder 1o, 1p — Streubänder der Rockwell-C-Härte bei der Prüfung auf Härtebarkeit im Stirnabschreckversuch

**Legende**

X Abstand von der abgeschreckten Stirnfläche, mm

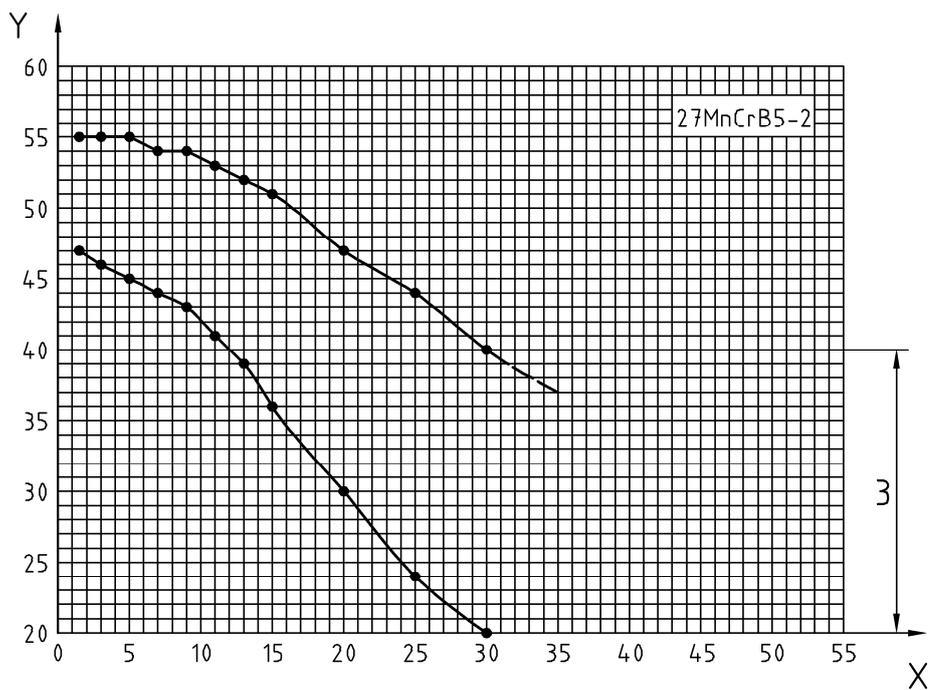
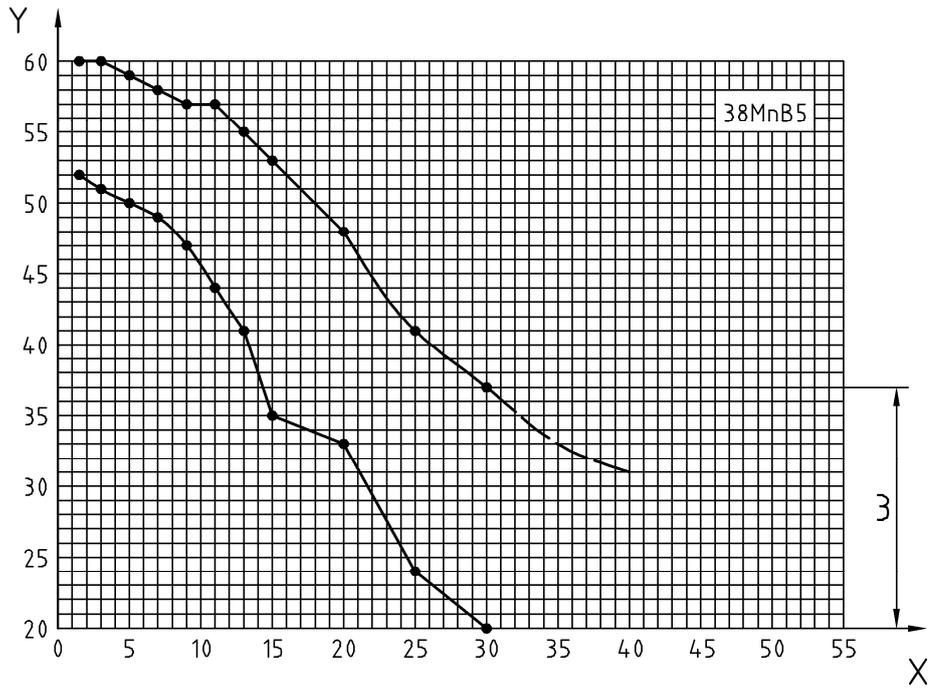
Y Härte, HRC

1 HH-Sorte

2 HL-Sorte

3 H-Sorte

Bilder 1q, 1r — Streubänder der Rockwell-C-Härte bei der Prüfung auf Härtebarkeit im Stirnabschreckversuch

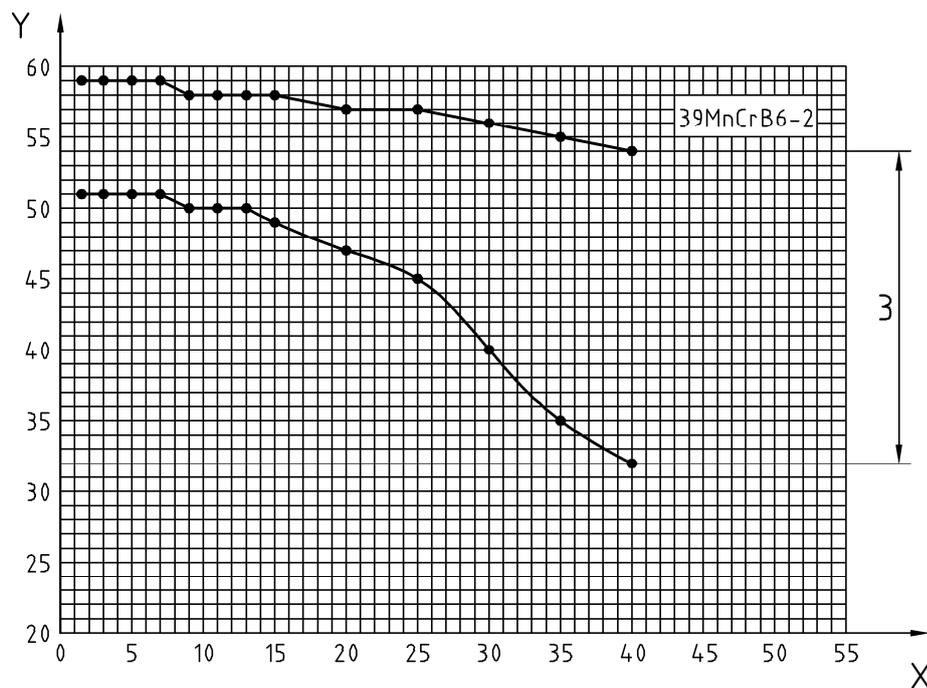
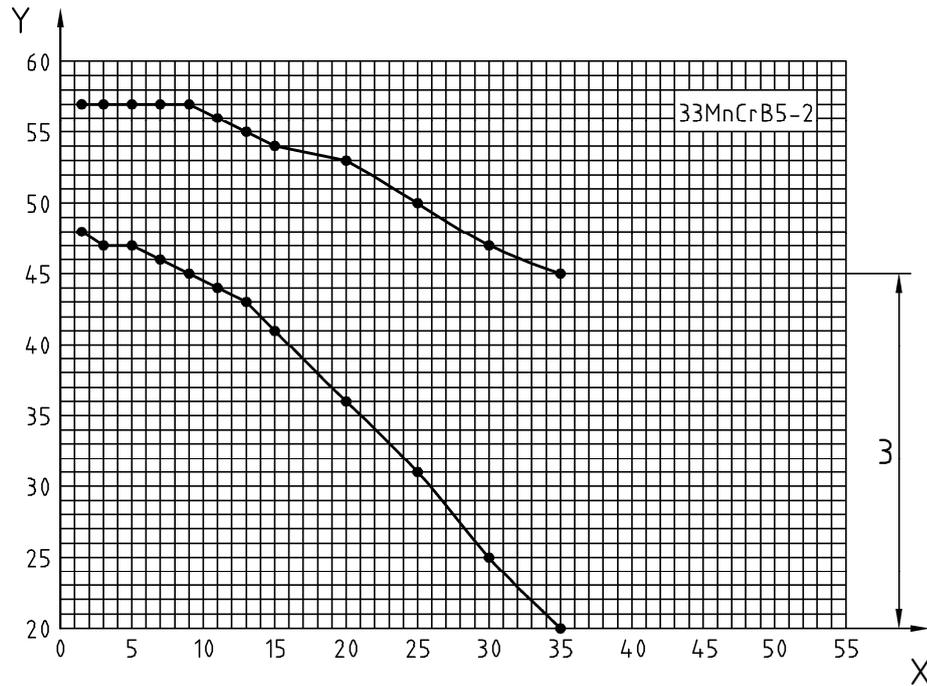


Legende

X Abstand von der abgeschreckten Stirnfläche, mm
 Y Härte, HRC

- 1 HH-Sorte
- 2 HL-Sorte
- 3 H-Sorte

Bilder 1s, 1t — Streubänder der Rockwell-C-Härte bei der Prüfung auf Härtebarkeit im Stirnabschreckversuch



Legende

X Abstand von der abgeschreckten Stirnfläche, mm

Y Härte, HRC

- 1 HH-Sorte
- 2 HL-Sorte
- 3 H-Sorte

Bilder 1u, 1v — Streubänder der Rockwell-C-Härte bei der Prüfung auf Härtebarkeit im Stirnabschreckversuch

Anhang A (normativ)

Optionen

ANMERKUNG 1 Bei der Bestellung kann die Einhaltung einer oder mehrerer der nachstehenden Zusatz- oder Sonderanforderungen vereinbart werden. Soweit erforderlich, sind die Einzelheiten dieser Anforderungen zwischen Hersteller und Besteller bei der Anfrage und Bestellung zu vereinbaren.

ANMERKUNG 2 Die Nummerierung der Abschnitte ist die gleiche wie in EN 10083-1:2006, Anhang B.

A.1 Mechanische Eigenschaften von Bezugsproben im vergüteten Zustand

Bei Lieferungen in einem anderen als dem vergüteten Zustand sind die Anforderungen an die mechanischen Eigenschaften im vergüteten Zustand an einer Bezugsprobe nachzuweisen.

Bei Stabstahl und Walzdraht muss der zu vergütende Probestab, wenn nicht anders vereinbart, den Erzeugnisquerschnitt aufweisen. In allen anderen Fällen sind die Maße und die Herstellung des Probestabes bei der Anfrage und Bestellung zu vereinbaren, soweit angebracht, unter Berücksichtigung der in EN 10083-1:2006, Anhang A enthaltenen Angaben zur Ermittlung des maßgeblichen Wärmebehandlungsdurchmessers. Die Probestäbe sind entsprechend den Angaben zu den Wärmebehandlungszuständen in Tabelle 11 oder entsprechend den Vereinbarungen bei der Anfrage und Bestellung zu vergüten. Die Einzelheiten der Wärmebehandlung sind in der Prüfbescheinigung anzugeben. Die Proben sind, wenn nicht anders vereinbart, entsprechend EN 10083-1:2006, Bild 1 für Stabstahl und Walzdraht und entsprechend EN 10083-1:2006, Bild 3 für Flacherzeugnisse zu entnehmen.

A.2 Feinkornstahl

Diese Zusatzanforderung betrifft nur die Überprüfung des Feinkorns.

Der Stahl muss bei Prüfung nach EN ISO 643 eine Austenitkorngröße von 5 oder feiner haben. Wenn ein Nachweis verlangt wird, ist auch zu vereinbaren, ob diese Anforderung an die Korngröße durch Ermittlung des Aluminiumanteils oder metallographisch nachgewiesen werden muss. Im ersten Fall ist auch der Aluminiumanteil zu vereinbaren.

Im zweiten Fall ist für den Nachweis der Austenitkorngröße eine Probe je Schmelze zu prüfen. Die Probenahme und die Probenvorbereitung erfolgen entsprechend EN ISO 643.

Falls bei der Anfrage und Bestellung nicht anders vereinbart, ist die Abschreckkorngröße zu ermitteln. Zur Ermittlung der Abschreckkorngröße wird wie folgt gehärtet:

- bei Stählen mit einem unteren Grenzgehalt an Kohlenstoff $< 0,35$ %: (880 ± 10) °C, 90 min/Wasser;
- bei Stählen mit einem unteren Grenzgehalt an Kohlenstoff $\geq 0,35$ %: (850 ± 10) °C, 90 min/Wasser.

In Schiedsfällen ist zur Herstellung eines einheitlichen Ausgangszustandes eine Vorbehandlung bei $1\ 150$ °C für 30 min/Luft durchzuführen.

A.3 Gehalt an nichtmetallischen Einschlüssen

Der mikroskopisch ermittelte Gehalt an nichtmetallischen Einschlüssen muss bei Prüfung nach einem bei der Anfrage und Bestellung zu vereinbarenden Verfahren innerhalb der vereinbarten Grenzen liegen (siehe EN 10083-1:2006, Anhang E).

ANMERKUNG 1 Die Anforderungen an den Gehalt nichtmetallischer Einschlüsse sind in jedem Fall einzuhalten, der Nachweis erfordert jedoch eine besondere Vereinbarung.

ANMERKUNG 2 Für Stähle mit einem angegebenen Mindestgehalt an Schwefel sollte die Vereinbarung nur die Oxide betreffen.

A.4 Zerstörungsfreie Prüfung

Flacherzeugnisse aus Stahl mit einer Dicke größer oder gleich 6 mm sind mit Ultraschall gemäß der EN 10160 und Stabstahl ist mit Ultraschall nach EN 10308 zu überprüfen. Andere Erzeugnisse sind nach einem bei der Anfrage und Bestellung vereinbarten Verfahren und nach ebenfalls bei der Anfrage und Bestellung vereinbarten Bewertungskriterien zerstörungsfrei zu prüfen.

A.5 Stückanalyse

Für jede Schmelze ist eine Stückanalyse durchzuführen, wobei alle Elemente zu berücksichtigen sind, für die in der Schmelzenanalyse des betroffenen Stahls Werte aufgeführt sind.

Für die Probenahme gelten die Angaben in EN ISO 14284. In Schiedsfällen ist das für die chemische Zusammensetzung anzuwendende Analysenverfahren, unter Bezugnahme auf eine der in CR 10261 erwähnten Europäischen Normen, zu vereinbaren.

A.6 Besondere Vereinbarungen zur Kennzeichnung

Die Erzeugnisse sind auf eine bei der Anfrage und Bestellung besonders vereinbarte Art (z. B. durch Strichkodierung nach EN 606) zu kennzeichnen.

Anhang B (informativ)

Vergleich der Stahlsorten nach dieser Europäischen Norm mit ISO 683-1:1987 und mit früher national genormten Stahlsorten

Tabelle B.1 — Vergleich der Stahlsorten

EN 10083-3		ISO 683-1:1987 ^a	Deutschland ^a		Großbritannien ^a	Frankreich ^a	Italien ^a	Schweden SS-Stahl	Spanien ^a	
Kurzname	Werkstoff- nummer		Kurzname	Werkstoff- nummer					Kurzname	Werkstoff- nummer
38Cr2	1.7003	—	38Cr2	1.7003	—	(38 C 2)	—	—	—	—
46Cr2	1.7006	—	46Cr2	1.7006	—	—	—	—	—	—
34Cr4	1.7033	34Cr4	34Cr4	1.7033	(530M32)	(32 C 4)	—	—	—	—
34CrS4	1.7037	34CrS4	34CrS4	1.7037	—	(32 C 4 u)	—	—	—	—
37Cr4	1.7034	37Cr4	37Cr4	1.7034	(530M36)	(38 C 4)	—	—	38Cr4	F1201
37CrS4	1.7038	37CrS4	37CrS4	1.7038	—	(38 C 4 u)	—	—	38Cr41	F1206(1)
41Cr4	1.7035	41Cr4	41Cr4	1.7035	(530M40)	42 C 4	(41Cr4)	—	42Cr4	F1202
41CrS4	1.7039	41CrS4	41CrS4	1.7039	—	42 C 4 u	(41Cr4)	2245	42Cr41	F1207(1)
25CrMo4	1.7218	25CrMo4	25CrMo4	1.7218	(708M25)	25 CD 4	(25CrMo4)	2225	—	—
25CrMoS4	1.7213	25CrMoS4	25CrMoS4	1.7213	—	25 CD 4 u	(25CrMo4)	—	—	—
34CrMo4	1.7220	34CrMo4	34CrMo4	1.7220	(708M32)	(34 CD 4)	(35CrMo4)	2234	—	—
34CrMoS4	1.7226	34CrMoS4	34CrMoS4	1.7226	—	(34 CD 4 u)	(35CrMo4)	—	—	—
42CrMo4	1.7225	42CrMo4	42CrMo4	1.7225	(708M40)	42 CD 4	(42CrMo4)	2244	40CrMo4	F1252
42CrMoS4	1.7227	42CrMoS4	42CrMoS4	1.7227	—	42 CD 4 u	(42CrMo4)	—	40CrMo41	F1257(1)

Tabelle B.1 (fortgesetzt)

EN 10083-3		ISO 683-1:1987 ^a	Deutschland ^a		Großbritannien ^a	Frankreich ^a	Italien ^a	Schweden	Spanien ^a	
Kurzname	Werkstoffnummer		Kurzname	Werkstoffnummer				SS-Stahl	Kurzname	Werkstoffnummer
50CrMo4	1.7228	50CrMo4	50CrMo4	1.7228	(708M50)	—	—	—	—	—
34CrNiMo6	1.6582	(36CrNiMo6)	(34CrNiMo6)	1.6582	(817M40)	—	—	2541	—	—
30CrNiMo8	1.6580	(31CrNiMo8)	30CrNiMo8	1.6580	[823M30]	30 CND 8	—	—	—	—
35NiCr6	1.5815	—	35NiCr6	—	—	—	—	—	—	—
36NiCrMo16	1.6773	—	—	—	—	35 NCD 16	—	—	—	—
39NiCrMo3	1.6510	—	—	—	—	—	(39NiCrMo3)	—	—	—
30NiCrMo16-6	1.6747	—	30NiCrMo16-6	1.6747	[835M30]	—	—	—	—	—
51CrV4	1.8159	(51CrV4)	50CrV4	1.8159	[735A50]	(50CV 4)	(50CrV4)	—	51CrV4	F1430

a Die Angabe einer Stahlsorte in runden Klammern bedeutet, dass sich die chemische Zusammensetzung nur geringfügig von EN 10083-3 unterscheidet. Die Angabe einer Stahlsorte in eckigen Klammern bedeutet, dass in der chemischen Zusammensetzung größere Unterschiede gegenüber EN 10083-3 bestehen. Ist die Stahlsorte nicht eingeklammert, bestehen gegenüber EN 10083-3 praktisch keine Unterschiede in der chemischen Zusammensetzung.

Anhang C (informativ)

Anhaltsangaben für den maximalen Durchmesser bei einer bestimmten Kernhärte für borlegierte Stähle

Tabelle C.1 enthält Anhaltsangaben für den maximalen Durchmesser bei einer bestimmten Kernhärte nach Abschrecken in Öl oder Wasser.

Tabelle C.1 — Anhaltsangaben für den maximalen Durchmesser bei einer bestimmten Kernhärte für borlegierte Stähle

Kurzname	Abschrecktemperatur °C	Kernhärte ^a HRC	Ungefährer maximaler Durchmesser mm	
			Wasser	Öl
20MnB5	900	34	32	25
30MnB5	880	40	38	30
38MnB5	850	45	40	32
27MnCrB5-2	900	38	52	43
33MnCrB5-2	880	42	55	45
39MnCrB6-2	850	45	95	80

a Für 80 % Martensit.

Literaturhinweise

- [1] EN 10021, *Allgemeine technische Lieferbedingungen für Stahl und Stahlerzeugnisse*