

DIN EN ISO 683-4

ICS 77.140.10; 77.140.20

Einsprüche bis 2017-04-10
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 10087:1999-01

Entwurf

**Für eine Wärmebehandlung bestimmte Stähle, legierte Stähle und
Automatenstähle –
Teil 4: Automatenstähle (ISO 683-4:2016);
Deutsche und Englische Fassung prEN ISO 683-4:2017**

Heat-treatable steels, alloy steels and free-cutting steels –
Part 4: Free-cutting steels (ISO 683-4:2016);
German and English version prEN ISO 683-4:2017

Aciers pour traitement thermique, aciers alliés et aciers pour décolletage –
Partie 4: Aciers pour décolletage (ISO 683-4:2016);
Version allemande et anglaise prEN ISO 683-4:2017

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2017-02-10 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und
Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs
besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-
Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de,
sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an fes@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im
Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-
Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Eisen und Stahl (FES), 40042 Düsseldorf,
Postfach 10 51 45, Sohnstr. 65, 40237 Düsseldorf.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten
Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 53 Seiten

DIN-Normenausschuss Eisen und Stahl (FES)

Nationales Vorwort

Der europäische Normentwurf prEN ISO 683-4:2017 wurde vom Technischen Komitee ECISS/TC 105 „Für eine Wärmebehandlung bestimmte Stähle, legierte Stähle, Automatenstähle und nichtrostende Stähle“ (Sekretariat: DIN, Deutschland) des Europäischen Komitees für die Eisen- und Stahlnormung (ECISS) ausgearbeitet.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Unterausschuss NA 021-00-05-04 UA „Automatenstähle“ des DIN-Normenausschusses Eisen und Stahl (FES).

Das vorliegende Dokument enthält die technischen Lieferbedingungen für Automatenstähle.

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung der prEN ISO 683-4 beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 10087:1999-01 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Die Stahlsorten 9S20, 17SMn20, 35SMn20 und 35SMnPb20 wurden hinzugefügt;
- b) redaktionelle Änderungen.

Für eine Wärmebehandlung bestimmte Stähle, legierte Stähle und Automatenstähle — Teil 4: Automatenstähle (ISO 683-4:2016)

Aciers pour traitement thermique, aciers alliés et aciers pour décolletage — Partie 4: Aciers pour décolletage (ISO 683-4:2016)

Heat-treatable steels, alloy steels and free-cutting steels — Part 4: Free-cutting steels (ISO 683-4:2016)

ICS: 77.140.10

Deskriptoren

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokument-Stage: CEN-Umfrage
Dokument-Sprache: D

STD Version 2.8f

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	3
Vorwort	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	6
4 Einteilung und Bezeichnung	6
4.1 Einteilung	6
4.2 Bezeichnung	6
5 Bestellangeben	6
5.1 Verbindliche Angaben	6
5.2 Optionen und/oder andere ergänzende oder besondere Anforderungen	7
5.3 Bestellbeispiel	7
6 Herstellverfahren	7
6.1 Allgemeines	7
6.2 Wärmebehandlung und Oberflächenausführung bei der Lieferung	7
6.3 Rückverfolgbarkeit	8
7 Anforderungen	8
7.1 Chemische Zusammensetzung, Härte und mechanische Eigenschaften	8
7.2 Bearbeitbarkeit	8
7.3 Schweißbarkeit	8
7.4 Korngröße	9
7.5 Innere Beschaffenheit	9
7.6 Oberflächenqualität	9
7.7 Maße, Grenzabmaße und Formtoleranzen	9
8 Prüfung	9
8.1 Art der Prüfung und Prüfbescheinigungen	9
8.2 Prüfhäufigkeit	10
8.3 Spezifische Prüfungen	10
9 Prüfverfahren	10
9.1 Chemische Analyse	10
9.2 Nachweis der Härte und mechanische Prüfungen	10
9.3 Wiederholungsprüfungen	11
10 Markierung und Kennzeichnung	11
Anhang A (normativ) Maßgeblicher Behandlungsquerschnitt für die mechanischen Eigenschaften	19
Anhang B (normativ) Ergänzende oder besondere Anforderungen	22
Anhang C (informativ) Bezeichnung der Stähle in diesem Teil der ISO 683 und vergleichbarer Sorten in anderen Bezeichnungssystemen	24
Anhang D (informativ) Für Erzeugnisse nach diesem Teil der ISO 683 in Betracht kommende Maßnormen	26
Literaturhinweise	27

Europäisches Vorwort

Der Text von ISO 683-4:2016 wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 17 „Stahl“ der Internationalen Organisation für Normung (ISO) erarbeitet und als prEN ISO 683-4:2017 durch das Technische Komitee ECISS/TC 105 „Steels for heat treatment, alloy steels, free-cutting steels and stainless steels“ übernommen, dessen Sekretariat von DIN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 10087:1998 ersetzen.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 683-4:2016 wurde vom CEN als prEN ISO 683-4:2017 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Die europäischen Werkstoffnummern zu den Stahlsorten sind im informativen Anhang C zu finden. Einige der europäischen Werkstoffnummern waren bei Veröffentlichung der Norm noch nicht verfügbar, aus diesem Grund sind sie hier angegeben.

Kurzname	9S20	17SMn20	35SMn20	35SMnPb20
Werkstoffnummer	1.0721	1.0735	1.0766	1.0767

Die Verweisungen auf folgende Europäische Normen werden zur Information gegeben.

EN 10017, Walzdraht aus Stahl zum Ziehen und/oder Kaltwalzen – Maße und Grenzabmaße

EN 10058, Warmgewalzte Flachstäbe aus Stahl für allgemeine Verwendung – Maße, Formtoleranzen und Grenzabmaße

EN 10059, Warmgewalzte Vierkantstäbe aus Stahl für allgemeine Verwendung – Maße, Formtoleranzen und Grenzabmaße

EN 10060, Warmgewalzte Rundstäbe aus Stahl für allgemeine Verwendung – Maße, Formtoleranzen und Grenzabmaße

EN 10061, Warmgewalzte Sechskantstäbe aus Stahl für allgemeine Verwendung – Maße, Formtoleranzen und Grenzabmaße

EN 10308, Ultraschallprüfung von Stäben aus Stahl

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung von Nationalen Normungsorganisationen (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird normalerweise von ISO Technischen Komitees durchgeführt. Jede Mitgliedsorganisation, die Interesse an einem Thema hat, für welches ein Technisches Komitee gegründet wurde, hat das Recht, in diesem Komitee vertreten zu sein. Internationale Organisationen, staatlich und nicht-staatlich, in Liaison mit ISO, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) bei allen elektrotechnischen Themen zusammen.

Die Verfahren, die bei der Entwicklung dieses Dokuments angewendet wurden und die für die weitere Pflege vorgesehen sind, werden in den ISO/IEC-Direktiven, Teil 1 beschrieben. Im Besonderen sollten die für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten notwendigen Annahmekriterien beachtet werden. Dieses Dokument wurde in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC-Direktiven, Teil 2 erarbeitet (siehe www.iso.org/directives).

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. ISO ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren. Details zu allen während der Entwicklung des Dokuments identifizierten Patentrechten finden sich in der Einleitung und/oder in der ISO-Liste der empfangenen Patenterklärungen (siehe www.iso.org/patents).

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname wird als Information zum Nutzen der Anwender angegeben und stellt keine Anerkennung dar.

Eine Erläuterung der Bedeutung ISO-spezifischer Benennungen und Ausdrücke, die sich auf Konformitätsbewertung beziehen, sowie Informationen über die Beachtung der Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO) zu technischen Handelshemmnissen (TBT, en: Technical Barriers to Trade) durch ISO enthält der folgende Link: www.iso.org/iso/foreword.html.

Das für dieses Dokument verantwortliche Komitee ist ISO/TC 17, *Stahl*, Unterkomitee SC 4, *Für eine Wärmebehandlung bestimmte und legierte Stähle*.

Diese dritte Ausgabe ersetzt die zweite Ausgabe (ISO 683-4:2014), die geringfügig überarbeitet wurde.

ISO 683 besteht aus folgenden Teilen:

- *Teil 1: Unlegierte Vergütungsstähle*
- *Teil 2: Legierte Vergütungsstähle*
- *Teil 3: Einsatzstähle*
- *Teil 4: Automatenstähle*
- *Teil 5: Nitrierstähle*
- *Teil 14: Warmgewalzte Stähle für vergütbare Federn*
- *Teil 15: Ventilstähle für Verbrennungskraftmaschinen*
- *Teil 17: Wälzlagerstähle*
- *Teil 18: Blankstahlerzeugnisse*

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil der ISO 683 enthält die technischen Lieferbedingungen für Halbzeug (zum Beispiel: Vorblöcke, Knüppel Brammen), Stäbe und Walzdraht hergestellt aus Automatenstählen nach Tabelle 2, welche in einem der Tabelle 1, Zeilen 2 bis 4 für die verschiedenen Erzeugnisformen angegebenen Wärmebehandlungszustand geliefert werden.

Dieser Teil der ISO 683 enthält die im Folgenden aufgeführten drei Gruppen von Automatenstähle für mechanische Anwendungen gemäß Tabelle 2:

- a) nicht für eine Wärmebehandlung bestimmte Stähle;
- b) Einsatzstähle und
- c) Vergütungsstähle.

Automatenstähle werden häufig als Blankstäbe verwendet. Für diese Erzeugnisse ist Bezug auf die ISO 683-18 zu nehmen.

In Sonderfällen können bei der Anfrage und Bestellung Abweichungen von oder Zusätze zu diesen technischen Lieferbedingungen vereinbart werden (siehe 5.2 und Anhang B).

Zusätzlich zu diesem Teil der ISO 683 sind die allgemeinen technischen Lieferbedingungen nach ISO 404 anzuwenden

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, 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).

ISO 377, *Steel and steel products — Location and preparation of samples and test pieces for mechanical testing*

ISO 404, *Steel and steel products — General technical delivery requirements*

ISO 643, *Steels — Micrographic determination of the apparent grain size*

ISO 4885, *Ferrous products — Heat treatments — Vocabulary*

ISO 4948-1, *Steels — Classification — Part 1: Classification of steels into unalloyed and alloy steels based on chemical composition*

ISO 4948-2, *Steels — Classification — Part 2: Classification of unalloyed and alloy steels according to main quality classes and main property or application characteristics*

ISO/TS 4949, *Steel names based on letter symbols*

ISO 6506-1, *Metallic materials — Brinell hardness test — Part 1: Test method*

ISO 6892-1, *Metallic materials — Tensile testing — Part 1: Method of test at room temperature*

ISO 6929, *Steel products — Vocabulary*

ISO 9443, *Heat-treatable and alloy steels — Surface quality classes for hot-rolled round bars and wire rods — Technical delivery conditions*

ISO/TR 9769, *Steel and iron — Review of available methods of analysis*

ISO 10474, *Steel and steel products — Inspection documents*

ISO 14284, *Steel and iron — Sampling and preparation of samples for the determination of chemical composition*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO 377, ISO 4885, ISO 4948-1, ISO 4948-2, ISO 6929, und ISO 14284 und die folgenden Begriffe.

3.1

Maßgeblicher Wärmebehandlungsquerschnitt

der Querschnitt, für den die mechanischen Eigenschaften festgelegt sind

Anmerkung 1 zum Begriff: Unabhängig von der tatsächlichen Form und den Maßen des Erzeugnisses wird das Maß für den maßgeblichen Wärmebehandlungsquerschnitt stets durch einen Durchmesser ausgedrückt. Dieser Durchmesser entspricht dem Durchmesser eines „gleichwertigen Rundstahls“. Dabei handelt es sich um einen Rundstahl, der bei Abkühlung von der Austenitisierungstemperatur die gleiche Abkühlungsgeschwindigkeit aufweist wie der vorliegende maßgebliche Querschnitt des betreffenden Erzeugnisses an seiner zur Probenahme vorgesehenen Stelle.

3.2

Automatenstähle

Stähle mit guter maschineller Bearbeitbarkeit, d. h. mit hohen spanabhebender Geschwindigkeit, die meistens durch höhere Schwefelanteile als in anderen Stählen erreicht wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Weitere Elemente können neben Schwefel zugesetzt werden, um die Bearbeitbarkeit weiter zu steigern.

4 Einteilung und Bezeichnung

4.1 Einteilung

Die Einteilung der Stahlsorten erfolgt nach ISO 4948-1 und ISO 4948-2. Alle Stähle nach diesem Teil der ISO 683 sind unlegierte Qualitätsstähle.

4.2 Bezeichnung

Für die in diesem Teil der ISO 683 enthaltenen Stahlsorten sind die Stahlnamen in den entsprechenden Tabellen nach ISO/TS 4949 gebildet.

5 Bestellangeben

5.1 Verbindliche Angaben

Der Hersteller muss vom Besteller bei der Anfrage und Bestellung die folgenden Angaben erhalten:

- a) Zu liefernde Menge;
- b) Die Benennung der Erzeugnisform (Bramme, Block, Knüppel, Rundstab, Walzdraht);
- c) Entweder die Bezeichnung der Maßnorm und die Maße, Grenzabmaße und Toleranzen ausgewählt nach 7.7 oder die Benennung der Zeichnung oder einer anderen Unterlage aus der die Maße, Grenzabmaße und Toleranzen des Erzeugnisses ersichtlich sind;

- d) Nummer dieses Teils der ISO 683 (d. h. ISO 683-4);
- e) Die Bezeichnung der Stahlsorte entsprechend Tabelle 2;
- f) Üblicherweise die Bezeichnung für ein Werkszeugnis 2.2 oder, falls verlangt, jede andere Prüfbescheinigung nach ISO 10474.

5.2 Optionen und/oder andere ergänzende oder besondere Anforderungen

Eine Anzahl von Optionen ist in diesem Teil der ISO 683 festgelegt und nachstehend aufgeführt. Falls der Besteller nicht ausdrücklich seinen Wunsch zur Berücksichtigung einer dieser Optionen äußert, muss nach den Grundanforderungen dieses Teils der ISO 683 geliefert werden (siehe 5.1).

- a) Falls ein anderer Wärmebehandlungszustand als der unbehandelte verlangt wird, ist das Symbol des entsprechenden Zustandes anzugeben (siehe Tabelle 1, Spalte 2);
- b) etwaige ergänzende Anforderungen, die einzuhalten sind, das Symbol und falls notwendig die Details dieser ergänzenden Anforderungen (siehe Anhang B);
- c) Eignung der Stäbe oder des Walzdrahtes zum Blankziehen (siehe 7.6.4);
- d) etwaige Anforderungen hinsichtlich der Entfernung von Oberflächenfehlern (siehe 7.6.5).

5.3 Bestellbeispiel

BEISPIEL 50 warmgewalzte Rundstäbe nach ISO 1035-1, mit einem Nenndurchmesser von 40 mm und einer Nennlänge von 8 000 mm, mit Grenzabmaßen des Durchmessers Klasse S und mit Grenzabmaßen der Länge Klasse L2 nach ISO 1035-4 hergestellt aus der Stahlsorte ISO 683-4 35S20 (siehe Tabelle 2) im Wärmebehandlungszustand +U (siehe Tabelle 1), Stückanalyse/Option B.5 mit einem Werkszeugnis 2.2 nach ISO 10474.

50 Rundstäbe ISO 1035 – 40,0S x 8 000L2

Stahlsorte ISO 683-4 – 35S20 Option B.5

Werkszeugnis ISO 10474 – 2.2

6 Herstellverfahren

6.1 Allgemeines

Das Verfahren zur Herstellung des Stahls und der Erzeugnisse bleibt, mit den Einschränkungen nach 6.2 und 6.3 dem Hersteller überlassen.

Für ein Mindestreduktionsgrad oder einer Minstdickenumformgrad gewalzter und geschmiedeter Erzeugnisse siehe B.6.

6.2 Wärmebehandlung und Oberflächenausführung bei der Lieferung

6.2.1 Üblicher Zustand bei der Lieferung

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

6.2.2 Besonderer Wärmebehandlungszustand

Falls bei der Anfrage und Bestellung vereinbart, müssen die Erzeugnisse in einer der in den Zeilen 3 und 4 der Tabelle 1 angegebenen Wärmebehandlungszustände geliefert werden.

6.3 Rückverfolgbarkeit

Jedes Erzeugnis muss bis zur Schmelze zurück verfolgbar sein (siehe Abschnitt 10).

7 Anforderungen

7.1 Chemische Zusammensetzung, Härte und mechanische Eigenschaften

7.1.1 Allgemeines

Tabelle 1 zeigt Kombinationen üblicher Wärmebehandlungszustände bei Lieferung, Erzeugnisformen und Anforderungen entsprechend den Tabellen 2 bis 6 (Chemische Zusammensetzung, Höchst Härte und mechanische Eigenschaften).

7.1.2 Chemische Zusammensetzung

Für die chemische Zusammensetzung nach der Schmelzenanalyse gelten die Angaben in Tabelle 2.

Die Stückanalyse darf von den angegebenen Grenzwerten der Schmelzenanalyse um die in Tabelle 3 aufgeführten Werte abweichen.

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

WARNUNG Aufgrund der schädlichen Effekte von Blei auf die Gesundheit und auf die Umwelt wird empfohlen stattdessen Stähle nur mit Schwefelzusätzen oder anderen harmlosen Zusätzen zur verbesserten Bearbeitbarkeit zu verwenden.

7.1.3 Mechanische Eigenschaften

Die mechanischen Eigenschaften der Automatenstähle sind in den Tabellen 4 bis 6 angegeben.

7.2 Bearbeitbarkeit

Alle Stähle nach diesem Teil der ISO 683 sind maschinell gut bearbeitbar und haben gute spanbrechende Eigenschaften. Die Bearbeitbarkeit sinkt jedoch mit steigendem Kohlenstoff-, Silizium- und Mangananteil, während die Kaltumformung die Bearbeitbarkeit von Stählen verbessert, die nicht für eine Wärmebehandlung bestimmt sind und für den Stahl 10S20.

ANMERKUNG Unverbleite Stähle mit einer vergleichbaren chemischen Zusammensetzung haben im Allgemeinen die gleichen mechanischen Eigenschaften, aber oftmals eine geringere maschinelle Bearbeitbarkeit als mit Bleizusätzen versehene Stähle.

7.3 Schweißbarkeit

Wegen der hohen Schwefel- und Phosphoranteile empfiehlt es sich normalerweise nicht, die Automatenstähle zu schweißen.

7.4 Korngröße

Wenn bei der Anfrage und Bestellung nicht anders vereinbart wurde, bleibt die Korngröße dem Hersteller überlassen. Falls Feinkörnigkeit für Einsatz- oder Vergütungsstähle verlangt wird, ist die Sonderanforderung B.3 zu bestellen.

Falls Einsatzstähle direkt gehärtet werden, sollte eine Feinkornstruktur bestellt werden.

7.5 Innere Beschaffenheit

Falls erforderlich, sind bei der Anfrage und Bestellung Anforderungen an die innere Beschaffenheit der Erzeugnisse zu vereinbaren (siehe B.4).

7.6 Oberflächenqualität

7.6.1 Alle Erzeugnisse müssen eine dem angewandten Herstellungsverfahren entsprechende glatte Oberfläche aufweisen.

7.6.2 Kleinere Ungänzen, 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 Stabstahl und Walzdraht werden mit der Oberflächengüteklasse 1a2 nach ISO 9443 geliefert, sofern bei der Anfrage und Bestellung nichts anderes vereinbart wurde.

Das Auffinden und Beseitigen von Ungänzen ist bei Ringmaterial schwieriger als bei Stäben. Dies sollte bei Vereinbarungen über die Oberflächenqualität berücksichtigt werden.

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

7.6.5 Ausbessern von Oberflächenfehlern durch Schweißen ist nicht 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 Form, Maße, Grenzabmaße und Formtoleranzen der Erzeugnisse müssen die Anforderungen erfüllen, die bei der Anfrage und Bestellung vereinbart wurden. Die Vereinbarungen müssen möglichst unter Bezugnahme auf die entsprechenden internationalen Normen (siehe Anhang D) oder auf andere geeignete nationale Normen erfolgen.

8 Prüfung

8.1 Art der Prüfung und Prüfbescheinigungen

8.1.1 Erzeugnisse nach diesem Teil der ISO 683 sind zu bestellen und zu liefern mit einer der Prüfbescheinigungen nach ISO 10474. Die Art der Prüfbescheinigung ist bei der Anfrage und Bestellung zu vereinbaren. Falls die Bestellung keine derartige Festlegung enthält, wird ein Werkszeugnis 2.2 ausgestellt.

8.1.2 Falls entsprechend den Vereinbarungen bei der Anfrage und Bestellung ein Werkszeugnis 2.2 auszustellen ist, muss dieses folgende Angaben enthalten:

- a) die Bestätigung, dass die Lieferung den Bestellvereinbarungen entspricht,

- b) die Ergebnisse der Schmelzenanalyse für alle in Tabelle 2 für die betreffende Stahlsorte aufgeführten Elemente.

8.1.3 Falls entsprechend den Bestellvereinbarungen ein Abnahmeprüfzeugnis 3.1 oder 3.2 auszustellen ist, müssen die in 8.2, 8.3 und dem Abschnitt 9 beschriebenen spezifischen Prüfungen durchgeführt werden und ihre Ergebnisse im Abnahmeprüfzeugnis bestätigt werden.

Zusätzlich muss das Abnahmeprüfzeugnis folgende Angaben enthalten:

- a) die Bestätigung, dass die Lieferung den Bestellvereinbarungen entspricht;
- b) die Ergebnisse der Schmelzenanalyse für alle in Tabelle 2 für die betreffende Stahlsorte aufgeführten Elemente;
- c) die Ergebnisse der durch Zusatzanforderungen bestellten Prüfungen (siehe Anhang B);
- d) Symbol, Kennbuchstaben oder -zahlen, die eine gegenseitige Zuordnung von Abnahmeprüfzeugnis, Proben und Erzeugnissen zulassen.

8.2 Prüfhäufigkeit

Der Umfang der Prüfungen, der Probenahme und der anzuwendenden Prüfverfahren für den Nachweis der Anforderungen ist in Übereinstimmung mit den Anforderungen nach Tabelle 7 durchzuführen.

8.3 Spezifische Prüfungen

8.3.1 Nachweis der Härte und der mechanischen Eigenschaften

Für die in Tabelle 1, Spalte 6, Unterspalte 6.2 angegebenen Wärmebehandlungen sind die Anforderungen an die Härte und/oder die mechanischen Eigenschaften nachzuweisen, mit der folgenden Ausnahme. Die in Tabelle 1, Fußnote a (mechanische Eigenschaften an Referenzproben) gegebene Anforderung ist nur nachzuweisen, falls die zusätzliche Anforderung in B.2 bestellt wurde.

8.3.2 Sicht- und Maßprüfung

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

9 Prüfverfahren

9.1 Chemische Analyse

Die Wahl eines geeigneten physikalischen und chemischen Analyseverfahrens bleibt dem Hersteller überlassen. In Schiedsfällen muss das für die Stückanalyse anzuwendende Verfahren unter Berücksichtigung der entsprechenden vorhandenen Internationalen Normen vereinbart werden.

Eine Liste der verfügbaren Internationalen Normen für die chemischen Analysen ist in ISO/TR 9769 aufgeführt.

9.2 Nachweis der Härte und mechanische Prüfungen

9.2.1 Härte

Für Erzeugnisse im unbehandelten Zustand ist die Härte nach ISO 6506-1 zu messen.

9.2.2 Mechanische Prüfungen

Der Zugversuch ist entsprechend ISO 6892-1 auszuführen.

Die oberen Streckgrenzen R_{eH} sind bei den Streckgrenzen in den Tabellen zu den mechanischen Eigenschaften in diesem Teil der ISO 683 zu bestimmen.

Falls kein Streckgrenzphänomen auftritt, ist die 0,2-%-Dehngrenze ($R_{p0,2}$) zu bestimmen.

9.3 Wiederholungsprüfungen

Für Wiederholungsprüfungen zu den Vergütungsstählen ist die ISO 404 anzuwenden.

10 Markierung und Kennzeichnung

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 B.7).

Tabelle 1 — Kombinationen von üblichen Wärmebehandlungszuständen bei der Lieferung, Erzeugnisformen und Anforderungen nach Tabellen 2 bis 6

	1	2	3	4	5	6	
1	Wärmebehandlungs- zustand bei der Lieferung	Symbol	x = kommt in Betracht für			In Betracht kommende Anforderungen	
			Halbzeug	Stäbe	Walzdraht	6.1	6.2
2	Unbe- handelt	Ohne Kenn- buch- stabe oder +U	x	x	x	Chemische Zusammensetz- ung nach den Tabellen 2 und 3	Brinell Höchststärke oder (im Schiedsfall) die Zugfestigkeit nach Tabelle 4 im Falls der Stähle, die nicht für eine Wärmebehandlung bestimmt sind oder nach Tabelle 5 im Falle der Einsatzstähle oder nach Tabelle 6 im Falle der Vergütungsstähle ^a
3	Vergütet	+QT	—	x	—		Mechanische Eigenschaften nach Tabelle 6 im Falle der Vergütungsstähle
4	Sonstige	Andere Behandlungszustände, z. B. der spannungsarmgeglühte Zustand, können bei der Anfrage und Bestellung vereinbart werden.					
^a Die mechanischen Eigenschaften der Tabelle 6 für den vergüteten Zustand müssen nach einer sachgemäßen Wärmebehandlung erreichbar sein, falls bei der Anfrage und Bestellung vereinbart (siehe B.2).							

Tabelle 2 — Stahlsorten und chemische Zusammensetzung (Schmelzenanalyse)

Kurzname	% Masseanteil ^a					
	C	Si	Mn	P	S	Pb
Stähle, die nicht für eine Wärmebehandlung bestimmt sind						
9S20	0,13	0,05 ^b	0,60 bis 1,20	0,11 ^d	0,15 bis 0,25	—
11SMn30	0,14	0,05 ^b	0,90 bis 1,30	0,11 ^c	0,27 bis 0,33	—
11SMnPb30						0,20 bis 0,35
11SMn37	0,14	0,05 ^b	1,00 bis 1,50	0,11 ^c	0,34 bis 0,40	—
11SMnPb37						0,20 bis 0,35
Einsatzstähle						
10S20	0,07 bis 0,13	0,40	0,70 bis 1,10	0,060	0,15 bis 0,25	—
10SPb20						0,20 bis 0,35
15SMn13	0,12 bis 0,18	0,40	0,90 bis 1,30	0,060	0,08 bis 0,18	—
17SMn20	0,14 bis 0,20	0,40	1,20 bis 1,60	0,060	0,15 bis 0,25	—
Vergütungsstähle						
35S20	0,32 bis 0,39	0,40	0,70 bis 1,10	0,060	0,15 bis 0,25	—
35SPb20						0,15 bis 0,35
36SMn14	0,32 bis 0,39	0,40	1,30 bis 1,70	0,060	0,10 bis 0,18	—
36SMnPb14						0,15 bis 0,35
35SMn20	0,32 bis 0,39	0,40	0,90 bis 1,40	0,060	0,15 bis 0,25	—
35SMnPb20						0,15 bis 0,35
38SMn28	0,35 bis 0,40	0,40	1,20 bis 1,50	0,060	0,24 bis 0,33	—
38SMnPb28						0,15 bis 0,35
44SMn28	0,40 bis 0,48	0,40	1,30 bis 1,70	0,060	0,24 bis 0,33	—
44SMnPb28						0,15 bis 0,35
46S20	0,42 bis 0,50	0,40	0,70 bis 1,10	0,060	0,15 bis 0,25	—
46SPb20						0,15 bis 0,35

In dieser Tabelle nicht aufgeführte Elemente dürfen dem Stahl, außer zum Fertigbehandeln der Schmelze, 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 mechanischen Eigenschaften und die Verwendbarkeit beeinträchtigen. Jedoch kann der Hersteller nach Vereinbarung Elemente wie Ca, Se, Te usw. hinzufügen, um die Bearbeitbarkeit zu verbessern. Diese Elemente sind in der Prüfbescheinigung anzugeben.

^a Höchstwerte, soweit nicht anders erwähnt.

^b Da Silizium einen gegenteiligen Effekt auf die Bearbeitbarkeit hat, wird es nicht absichtlich in bestimmten Mengen hinzugefügt, aber falls die Bildung von besonderen Oxiden gewährleistet werden muss, kann ein Si-Anteil von 0,10 bis 0,40 % vereinbart werden.

^c Bei der Anfrage und Bestellung kann vereinbart werden, dass entweder eine Stahlsorte mit 0,06 bis 0,11 % P oder mit max. 0,05 P geliefert werden muss.

Tabelle 3 — Zulässige Abweichungen der Stückanalyse von den für die Schmelzenanalyse gültigen Grenzwerten

Element	Zulässiger Höchstanteil in der Schmelzenanalyse % Masseanteil	Zulässige Abweichung ^a % Masseanteil
C	≤0,30	±0,02
	0,30 < C ≤ 0,50	±0,03
Si	≤0,05	±0,01
	0,05 < Si ≤ 0,40	±0,03
Mn	≤1,00	±0,04
	1,00 < Mn ≤ 1,70	±0,06
P	≤ 0,06	±0,008
	0,06 < P ≤ 0,11	±0,02
S	≤0,33	±0,03
	0,33 < S ≤ 0,40	±0,04
Pb	≤0,35	+0,03
		-0,02

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

Tabelle 4 — Mechanische Eigenschaften der Automatenstähle, die nicht für eine Wärmebehandlung bestimmt sind

Kurzname ^b	Durchmesser mm	Unbehandelter Zustand	
		Härte ^a HBW max.	Zugfestigkeit R_m MPa
9S20	d ≤ 16	154	330 bis 520
	16 < d ≤ 40	154	330 bis 520
	40 < d ≤ 63	154	320 bis 520
	63 < d ≤ 100	140	310 bis 470
11SMn30 11SMnPb30 11SMn37 11SMnPb37	5 ≤ d ≤ 10	169	380 bis 570
	10 < d ≤ 16	169	380 bis 570
	16 < d ≤ 40	169	380 bis 570
	40 < d ≤ 63	169	370 bis 570
	63 < d ≤ 100	154	360 bis 520

^a In Schiedsfällen sind die Zugfestigkeitswerte maßgebend.

^b In dieser Tabelle sind Stähle, die mit weiteren Elementen zu verbesserten Bearbeitbarkeit legiert wurden, nicht besonders erwähnt, aber die mechanischen Eigenschaften gelten auch für diese (siehe Tabelle 2).

Tabelle 5 — Mechanische Eigenschaften der Automatenstähle zum Einsatzhärten

Kurz- name ^b	Durchmesse r mm	Unbehandelter Zustand	
		Härte ^a HBW max.	Zugfestigkeit <i>R_m</i> MPa
10S20 10SPb20	5 ≤ d ≤ 10	156	360 bis 530
	10 < d ≤ 16	156	360 bis 530
	16 < d ≤ 40	156	360 bis 530
	40 < d ≤ 63	156	360 bis 530
	63 < d ≤ 100	146	350 bis 490
15SMn13	5 ≤ d ≤ 10	181	430 bis 610
	10 < d ≤ 16	178	430 bis 600
	16 < d ≤ 40	178	430 bis 600
	40 < d ≤ 63	172	430 bis 580
	63 < d ≤ 100	160	420 bis 540
17SMn20	5 ≤ d ≤ 10	181	430 bis 610
	10 < d ≤ 16	178	430 bis 600
	16 < d ≤ 40	178	430 bis 600
	40 < d ≤ 63	172	430 bis 580
	63 < d ≤ 100	160	420 bis 540
^a In Schiedsfällen sind die Zugfestigkeitswerte maßgebend.			
^b In dieser Tabelle sind Stähle, die mit weiteren Elementen zu verbesserten Bearbeitbarkeit legiert wurden, nicht besonders erwähnt, aber die mechanischen Eigenschaften gelten auch für diese (siehe Tabelle 2).			