

DIN EN 10277

ICS 77.140.60

Ersatzvermerk
siehe unten**Blankstahlerzeugnisse –
Technische Lieferbedingungen;
Deutsche Fassung EN 10277:2018**

Bright steel products –
Technical delivery conditions;
German version EN 10277:2018

Produits en aciers transformés à froid –
Conditions techniques de livraison;
Version allemande EN 10277:2018

Ersatzvermerk

Ersatz für DIN EN 10277-1:2008-06, DIN EN 10277-2:2008-06, DIN EN 10277-3:2008-06,
DIN EN 10277-4:2008-06 und DIN EN 10277-5:2008-06

Gesamtumfang 58 Seiten

DIN-Normenausschuss Eisen und Stahl (FES)

Nationales Vorwort

Die Europäische Norm EN 10277:2018 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 021-00-05-01 UA „Unlegierte und legierte Maschinenbaustähle“ des DIN-Normenausschusses Eisen und Stahl (FES).

Das vorliegende Dokument enthält die technischen Lieferbedingungen für Blankstahlerzeugnisse außer von nichtrostendem Blankstahl. Nichtrostender Blankstahl ist in der DIN EN 10088-3 genormt.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 10277-1:2008-06, DIN EN 10277-2:2008-06, DIN EN 10277-3:2008-06, DIN EN 10277-4:2008-06 und DIN EN 10277-5:2008-06 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) die fünfteilige Normenreihe wurde in einer Norm zusammengefasst;
- b) in diese Norm wurden ebenfalls die Grenzabmaße und Formtoleranzen für Blankstahl aufgenommen;
- c) bei den Stählen für die allgemeine technische Anwendungen wurden die Sorten E295GC, E355GC, C10, C15, C16 und C55 gestrichen, die Sorten C25, C30 und C 50 wurden hinzugefügt;
- d) bei den Automatenstählen wurden die Sorten 9S20, 17SMn20, 35SMn20 und 35SMnPb20 hinzugefügt;
- e) bei den Einsatzstählen wurden die Sorten 16MnCrB 5, 15NiCrS4, 15NiCr13 und 17NiCrMoS6-4 gestrichen, die Sorten C10E, C15E, C16E, 16MnCr5, 20Cr4, 20CrS4, 20MnCr5, 24CrMo4, 24CrMoS4, 16NiCr4, 16NiCrS4, 20NiCrMo2-2, 17NiCrMo6-4, 17NiCrMoS6-4 und 18CrNiMo7-6 wurden hinzugefügt;
- f) bei den Vergütungsstählen wurden die Sorte 39NiCrMo3 gestrichen, die Sorten C25E, C25R, C30E, C30R, 28Mn6, 36Mn6, 42Mn6, 34Cr4, 37Cr4, 37CrS4, 41Cr4, 25CrMo4, 34CrMo4, 34CrMoS4, 42CrMo4, 50CrMo4 36CrNiMo4 und 30CrNiMo8 wurden hinzugefügt;
- g) redaktionelle Änderungen.

Frühere Ausgaben

DIN 1651: 1944-08, 1954-08, 1960-11, 1970-04, 1988-04

DIN 1652: 1944x-08, 1963-05

DIN 1652-1: 1990-11

DIN 1652-2: 1990-11

DIN 1652-3: 1990-11

DIN 1652-4: 1990-11

DIN EN 10277-1: 1999-10, 2008-06

DIN EN 10277-2: 1999-10, 2008-06

DIN EN 10277-3: 1999-10, 2008-06

DIN EN 10277-4: 1999-10, 2008-06

DIN EN 10277-5: 1999-10, 2008-06

Deutsche Fassung

Blankstahlerzeugnisse — Technische Lieferbedingungen

Bright steel products —
Technical delivery conditions

Produits en aciers transformés à froid —
Conditions techniques de livraison

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 20. Februar 2018 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 CEN-CENELEC-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, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, der ehemaligen jugoslawischen Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



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

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	6
4 Einteilung und Bezeichnung	7
4.1 Einteilung	7
4.2 Bezeichnung	7
5 Bestellangaben	8
5.1 Verbindliche Angaben	8
5.2 Optionen/andere ergänzende oder besondere Anforderungen	8
5.3 Bestellbeispiel	9
6 Herstellverfahren	9
6.1 Allgemeines	9
6.2 Wärmebehandlung und Oberflächenausführung bei der Lieferung	9
6.3 Rückverfolgbarkeit	9
7 Anforderungen	10
7.1 Chemische Zusammensetzung, mechanische Eigenschaften und Härbarkeit	10
7.2 Bearbeitbarkeit	11
7.3 Korngröße	11
7.4 Nichtmetallische Einschlüsse	11
7.5 Innere Beschaffenheit	11
7.6 Entkohlung	12
7.7 Maße, Grenzabmaße und Formtoleranzen	12
7.8 Oberflächenbeschaffenheit	12
8 Prüfung	13
8.1 Prüfungen und Art der Prüfbescheinigungen	13
8.2 Prüfumfang	13
8.3 Spezifische Prüfung	13
9 Prüfverfahren	14
9.1 Chemische Analyse	14
9.2 Mechanische Prüfung	14
9.3 Nachweis der Härte und Härbarkeit	15
9.4 Prüfung der Maße	15
9.5 Wiederholungsprüfungen	15
10 Markierung und Kennzeichnung	15
Anhang A (informativ) Stahlsorten und deren chemische Zusammensetzung nach EN 10025-2, EN ISO 683-1, EN ISO 683-2, EN ISO 683-3 und EN ISO 683-4	40
Anhang B (normativ) Maßgeblicher Wärmebehandlungsquerschnitt für die mechanischen Eigenschaften	46
Anhang C (normativ) Ergänzende oder besondere Anforderungen	49
Anhang D (normativ) Verfahren zur Ermittlung der Geradheit	51

Anhang E (informativ) Bezeichnung der Stähle in dieser Norm und vergleichbarer Sorten in anderen Bezeichnungssystemen	52
Literaturhinweise.....	56

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 10277:2018) wurde vom Technischen Komitee ECISS/TC 105 „Für eine Wärmebehandlung bestimmte Stähle, legierte Stähle, Automatenstähle und nichtrostende Stähle“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Dezember 2018, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Dezember 2018 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument ersetzt EN 10277-1:2008 bis EN 10277-5:2008.

Die folgenden Änderungen wurden gegenüber der vorherigen Ausgaben der Normen EN 10277-1:2008 bis EN 10277-5:2008 vorgenommen:

- a) die fünfteilige Normenreihe, d. h. EN 10277-1 bis EN 10277-5, wurde in einer Norm zusammengefasst;
- b) in diese Norm wurden die Grenzabmaße und Formtoleranzen für Blankstahl aufgenommen;
- c) bei den Stählen für die allgemeine technische Anwendungen wurden die Sorten E295GC, E355GC, C10, C15, C16 und C55 gestrichen, die Sorten C25, C30 und C50 wurden hinzugefügt;
- d) bei den Automatenstählen wurden die Sorten 9S20, 17SMn20, 35SMn20 und 35SMnPb20 hinzugefügt;
- e) bei den Einsatzstählen wurden die Sorten 16MnCrB 5, 15NiCrS4, 15NiCr13 und 17NiCrMoS6-4 gestrichen, die Sorten C10E, C15E, C16E, 16MnCr5, 20Cr4, 20CrS4, 20MnCr5, 24CrMo4, 24CrMoS4, 16NiCr4, 16NiCrS4, 20NiCrMo2-2, 17NiCrMo6-4, 17NiCrMoS6-4 und 18CrNiMo7-6 wurden hinzugefügt;
- f) bei den Vergütungsstählen wurden die Sorte 39NiCrMo3 gestrichen, die Sorten C25E, C25R, C30E, C30R, 28Mn6, 36Mn6, 42Mn6, 34Cr4, 37Cr4, 37CrS4, 41Cr4, 25CrMo4, 34CrMo4, 34CrMoS4, 42CrMo4, 50CrMo4, 36CrNiMo4 und 30CrNiMo8 wurden hinzugefügt;
- g) die Norm wurde redaktionell überarbeitet.

Diese Norm ist das Ergebnis der Überarbeitung der ISO 683-18. Da Blankstahlerzeugnisse aus nichtrostendem Stahl in der europäischen Normung in EN 10088-3 zu finden sind, wurden diese hier nicht mit aufgenommen. Zusätzlich wurde diese Norm an die europäischen Referenzen angepasst und einige weitere Ergänzungen und Verbesserungen vorgenommen.

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

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt die technischen Lieferbedingungen für Blankstahlerzeugnisse im gezogenen, geschälten oder geschliffenen Zustand fest, und sie sind vorgesehen für mechanische Anwendungen, zum Beispiel als Maschinenteile. Die Blankstähle werden unterteilt in folgende Stahlsorten:

- a) unlegierte Stähle für allgemeine technische Verwendung;
- b) unlegierte Automatenstähle;
- c) unlegierte und legierte Einsatzstähle;
- d) unlegierte und legierte Stähle zum Vergüten.

In diesem Dokument sind die mechanischen Eigenschaften für Erzeugnisse bis zu 100 mm Dicke angegeben. Für größere Abmessungen sind die mechanischen Eigenschaften zwischen Hersteller und Besteller bei der Anfrage und Bestellung zu vereinbaren.

Diese Norm gilt nicht für kaltgewalzte Erzeugnisse und für aus Band und Blech geschnittene Stäbe. Blankstahlerzeugnisse aus nichtrostenden Stählen sind in EN 10088-3 aufgeführt.

Zusätzlich zu dieser Norm gelten die allgemeinen technischen Lieferbedingungen nach EN 10021.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. 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 10020, *Begriffsbestimmungen für die Einteilung der Stähle*

EN 10021:2006, *Allgemeine technische Lieferbedingungen für Stahlerzeugnisse*

EN 10025-2, *Warmgewalzte Erzeugnisse aus Baustählen — Teil 2: Technische Lieferbedingungen für unlegierte Baustähle*

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

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

EN 10079, *Begriffsbestimmungen für Stahlerzeugnisse*

EN 10204, *Metallische Erzeugnisse — Arten von Prüfbescheinigungen*

EN 10247, *Metallographische Prüfung des Gehaltes nichtmetallischer Einschlüsse in Stählen mit Bildreihen*

CEN/TR 10261, *Stahl und Eisen — Europäische Normen für die Bestimmung der chemischen Zusammensetzung*

EN ISO 148-1, *Metallische Werkstoffe — Kerbschlagbiegeversuch nach Charpy — Teil 1: Prüfverfahren (ISO 148-1)*

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

EN ISO 643, *Stahl — Mikrophotographische Bestimmung der erkennbaren Korngröße (ISO 643)*

EN ISO 683-1, *Für eine Wärmebehandlung bestimmte Stähle, legierte Stähle und Automatenstähle — Teil 1: Unlegierte Vergütungsstähle (ISO 683-1)*

EN ISO 683-2, *Für eine Wärmebehandlung bestimmte Stähle, legierte Stähle und Automatenstähle — Teil 2: Legierte Vergütungsstähle (ISO 683-2)*

EN ISO 683-3, *Für eine Wärmebehandlung bestimmte Stähle, legierte Stähle und Automatenstähle — Teil 3: Einsatzstähle (ISO 683-3)*

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

EN ISO 3887, *Stahl - Bestimmung der Entkohlungstiefe (ISO 3887)*

EN ISO 4885, *Eisenwerkstoffe - Wärmebehandlung - Begriffe (ISO 4885)*

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

EN ISO 6892-1, *Metallische Werkstoffe — Zugversuch — Teil 1: Prüfverfahren bei Raumtemperatur (ISO 6892-1)*

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

ISO 286-2, *Geometrical product specifications (GPS) — ISO code system for tolerances on linear sizes — Part 2: Tables of standard tolerance classes and limit deviations for holes and shafts*

ISO 4967, *Steel — Determination of content of non-metallic inclusions — Micrographic method using standard diagrams*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN 10020, EN 10027-1, EN 10027-2, EN 10079, EN ISO 377, EN ISO 4885, EN ISO 14284 und die folgenden Begriffe.

3.1

Blankstahlerzeugnisse

gezogene oder geschälte Stäbe mit einer glatten zunderfreien Oberfläche und höherer Maßgenauigkeit als warmgewalzte Stäbe

3.2

gezogene Erzeugnisse

Erzeugnisse verschiedener Querschnittsformen, die nach dem Entzundern durch Kaltziehen von warmgewalzten Stäben oder Walzdraht auf einer Ziehbank hergestellt werden (Kaltumformung ohne spanenden Materialabtrag)

Anmerkung 1 zum Begriff: Dieser Arbeitsgang führt zu besonderen Merkmalen hinsichtlich Form, Maßgenauigkeit und der Oberflächenausführung des Erzeugnisses. Außerdem führt der Arbeitsvorgang zu einer Kaltverfestigung, die durch nachträgliche Wärmebehandlung rückgängig gemacht werden kann. Die Stäbe werden gerichtet ausgeliefert.

3.3

geschälte Erzeugnisse

Rundstäbe, die durch Schälen auf Schälmaschinen hergestellt werden und anschließend gerichtet und poliert werden können

Anmerkung 1 zum Begriff: Dieser Arbeitsgang führt zu Stäben mit besonderen Eigenschaften hinsichtlich der Form, Maßgenauigkeit und Oberflächenausführung. Die Spanabnahme beim Schälen zur Erzielung von Blankstahl ist so bemessen, dass die Oberfläche nahezu frei von Walzfehlern und Randentkohlung ist.

3.4

geschliffene Erzeugnisse

gezogene oder geschälte Rundstäbe, die durch Schleifen oder durch Schleifen und Polieren eine noch höhere Oberflächenqualität und Maßgenauigkeit erhalten

3.5

Dicke

Nennmaß des Erzeugnisses

Anmerkung 1 zum Begriff: Dies bedeutet:

- a) der Durchmesser im Falle von Rundstäben;
- b) die Seitenlänge im Falle von quadratischen Stäben;
- c) die Schlüsselweite im Falle von hexagonalen Stäben;
- d) die kürzere Seitenlänge im Falle von Flachstäben (Stäbe mit rechteckigem Querschnitt) und Breitflachstäben.

Für besondere Querschnittsformen ist die „Dicke“ bei der Anfrage und Bestellung festzulegen.

3.6

Ovalität

Unterschied zwischen der kleinsten und größten Abmessung, der an den paarweise gegenüberliegenden Punkten desselben Querschnitts gemessen wird

3.7

Formabweichungen

jede Abweichung von dem Nennquerschnitt

3.8

maßgeblicher Wärmebehandlungsquerschnitt

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 Probennahme vorgesehenen Stelle.

4 Einteilung und Bezeichnung

4.1 Einteilung

Die Einteilung der Stahlsorten erfolgt nach EN 10020. Die Stahlsorten für allgemeine technische Verwendung und die Automatenstähle sind Qualitätsstähle. Die Einsatzstähle und Vergütungsstähle sind Edelstähle.

4.2 Bezeichnung

Für die in diesem Dokument enthaltenen Stahlsorten sind die Stahlnamen und die Stahlnummern in den entsprechenden Tabellen nach EN 10027-1 und EN 10027-2 gebildet.

5 Bestellangaben

5.1 Verbindliche Angaben

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

- a) zu liefernde Menge (Masse, Anzahl der Stäbe);
- b) die Form des Erzeugnisses (z. B. rund, Sechskant, quadratisch, flach);
- c) die Maße, Grenzabmaße und Formtoleranzen des Erzeugnisses, siehe 7.7 und Tabelle 2 und Tabellen 11 bis 13;
- d) die Nummer dieser Norm, d. h. EN 10277;
- e) die Bezeichnung der Stahlsorte und des Lieferzustandes (siehe Tabellen 4 bis 10);
- f) üblicherweise die Bezeichnung für ein Werkszeugnis 2.2 oder, falls verlangt, jede andere Prüfbescheinigung nach EN 10204.

5.2 Optionen/andere ergänzende oder besondere Anforderungen

Eine Anzahl von Optionen ist in dieser Europäischen Norm festgelegt und nachstehend aufgeführt. Falls der Besteller nicht ausdrücklich seinen Wunsch zur Berücksichtigung einer dieser Optionen äußert, wird nach den Grundanforderungen dieser Norm geliefert (siehe 5.1).

- a) Prüfung von Referenzproben für Erzeugnisse, die im vergüteten Zustand verwendet werden (nur für Vergütungsstähle, siehe Tabelle 1, Fußnote d und C.2);
- b) etwaige Anforderungen an das Feinkorn und Überprüfung des Feinkorns (siehe 7.3 und C.3);
- c) zerstörungsfreie Prüfung (siehe 7.5 und C.4);
- d) Lage der Grenzabmaße nach 7.7 und C.5;
- e) Endenausführung der Stäbe kann bei der Anfrage und Bestellung nach C.6 festgelegt werden;
- f) Stückanalyse (siehe 7.1.2, Tabelle 16 und C.7);
- g) Mindestreduktionsgrad und Mindestumformgrad; (siehe 6.1 und C.8);
- h) temporärer Korrosionsschutz (siehe 6.2.1 und C.9);
- i) Anforderungen zu besonderen Kennzeichnungen (siehe Abschnitt 10 und C.10);
- j) etwaige zusätzliche Anforderungen an den Oberflächenzustand bei Lieferung, d. h. geschliffene Oberfläche +G oder polierte Oberfläche +PL für Rundstäbe (siehe 6.2.2 und Tabelle 2);
- k) die Oberflächengüteklasse, falls eine andere Klasse als die übliche verlangt wird (siehe 7.8 und Tabelle 3);
- l) Überprüfung der Geradheit (siehe 7.7, Tabelle 14 und Anhang D);
- m) etwaige Anforderungen an die Härtebarkeit (+H, +HH, +HL), nur für Edelstähle (siehe 7.1.4);
- n) etwaige Anforderungen an die nichtmetallischen Einschlüsse (siehe 7.4)

- o) etwaige Anforderungen an die erlaubte Entkohlungstiefe (siehe 7.6);
- p) Kerbschlagbiegeversuch bei Temperaturen unterhalb der Raumtemperatur (siehe 9.2.2).

5.3 Bestellbeispiel

BEISPIEL 2 t Rundstäbe mit einem Nenndurchmesser von 20 mm, Toleranz h9, Lagerlänge 6 000 mm, hergestellt aus dem Stahl C45 nach dieser Norm im Lieferzustand +C, Oberflächengüteklasse 1 mit einem Werkszeugnis 2.2 nach EN 10204.

2 t Rundstäbe 20 h9 × Lagerlänge 6000

Blankstahl EN 10277 - C45+C

Werkszeugnis EN 10204 - 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 einen Mindestreduktionsgrad oder einen Mindestdickenumformgrad gewalzter und geschmiedeter Erzeugnisse siehe C.8.

6.2 Wärmebehandlung und Oberflächenausführung bei der Lieferung

6.2.1 Behandlungszustand

Bei der Lieferung muss der Behandlungszustand und der Wärmebehandlungszustand (falls erforderlich) dem Zustand entsprechen, der bei der Bestellung vereinbart wurde und der einem der in der Tabelle 1 erwähnten Zustände entspricht.

Blankstahlerzeugnisse im kaltgezogenen oder geschälten Zustand besitzen einen durch die Herstellung bedingten leichten Fettfilm, für Blankstahlerzeugnisse mit einem abschließenden Wärmebehandlungszustand wählt der Hersteller einen Korrosionsschutz nach der Wärmebehandlung aus.

Die gewöhnlich leichte Anwendung von einfachem Fett oder Öl verbessert nicht den Schutz gegen Rost, insbesondere bei der Anwesenheit von kondensiertem Wasser. Der Verwendung eines Rostinhibitors oder einer besonderen Art der Verpackung ist, falls verlangt, bei der Anfrage und Bestellung zu vereinbaren, siehe C.9.

6.2.2 Besonderer Oberflächenzustand

Tabelle 2 zeigt die möglichen Oberflächenzustände und Toleranzklassen nach ISO 286-2 bei der Lieferung.

6.3 Rückverfolgbarkeit

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

7 Anforderungen

7.1 Chemische Zusammensetzung, mechanische Eigenschaften und Härbarkeit

7.1.1 Allgemeines

Tabelle 1 zeigt Kombinationen üblicher Behandlungszustände bei Lieferung und verweist auf die Anforderungen an die chemische Zusammensetzung und die mechanischen Eigenschaften.

7.1.2 Chemische Zusammensetzung

Die chemische Zusammensetzung der Stähle nach der Schmelzenanalyse muss den Festlegungen nach EN 10025-2, EN ISO 683-1, EN ISO 683-2, EN ISO 683-3 und EN ISO 683-4 entsprechen. Die Stahlsorten und die chemische Zusammensetzung der Stähle sind zur Information in Anhang A nach EN 10025-2, EN ISO 683-1, EN ISO 683-2, EN ISO 683-3 und EN ISO 683-4 aufgeführt.

Die Stückanalyse darf von den angegebenen Grenzwerten der Schmelzenanalyse um die aufgeführten Werte in den entsprechenden Tabellen der EN 10025-2, EN ISO 683-1, EN ISO 683-2, EN ISO 683-3 und EN ISO 683-4 abweichen. Die Stückanalyse muss durchgeführt werden, wenn sie bei der Anfrage und Bestellung vereinbart wurde (siehe C.7).

Falls Einsatzstähle oder Stähle zum Vergüten mit Härbarkeitsanforderungen nach EN ISO 683-1, EN ISO 683-2 und EN ISO 683-3 bestellt werden, sind die Härbarkeitsanforderungen als das übergeordnete Annahmekriterium anzusehen. In diesen Fällen darf die Schmelzenanalyse entsprechend der in EN ISO 683-1, EN ISO 683-2 und EN ISO 683-3, Tabelle 3, Fußnote b, angegebenen Werte abweichen.

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

Für Stähle, die in einem Behandlungszustand nach den Tabellen 1 und 2 bestellt wurden, gelten die Anforderungen an die mechanischen Eigenschaften nach den Tabellen 4 bis 10. Die Werte für die mechanischen Eigenschaften nach den Tabellen 4 bis 10 gelten für Proben, die nach Bild 1 entnommen und vorbereitet wurden.

In diesem Fall sind die Werte für die normale und eingeschränkte Härbarkeit in EN ISO 683-1, EN ISO 683-2 für Edelstähle und für die eingeschränkte Härbarkeit in EN ISO 683-3 für Edelstähle als Anhaltswerte anzusehen.

ANMERKUNG In den Tabellen 4 bis 10 sind Stahlsorten mit weiteren Elementen zur besseren maschinellen Bearbeitbarkeit nicht ausdrücklich erwähnt, die mechanischen Eigenschaften gelten aber auch für diese (siehe Tabellen A.1 bis A.4).

7.1.4 Härbarkeit

Falls nicht anders vereinbart gelten für legierte Einsatzstähle die Härbarkeitsanforderungen nach EN ISO 683-3, Tabelle 5. Falls bei der Anfrage und Bestellung vereinbart sind legierte Einsatzstähle mit eingeschränkten Härbarkeitsstreubändern nach EN ISO 683-3, Tabelle 6 zu liefern und diese Werte gelten zusätzlich zu Tabelle 1, Spalten 6 und 7.

Falls Edelstähle zum Vergüten unter Verwendung der Bezeichnung für normale oder eingeschränkte Härbarkeitsstreubänder bestellt werden, gelten die Härbarkeitswerte nach EN ISO 683-1 oder EN ISO 683-2 zusätzlich zu Tabelle 1, Spalten 8 und 9.

ANMERKUNG In den Tabellen 8 bis 10 sind Stahlsorten mit weiteren Elementen zur besseren maschinellen Bearbeitbarkeit nicht ausdrücklich erwähnt, die mechanischen Eigenschaften gelten aber auch für diese (siehe Tabellen A.3 bis A.4).

7.2 Bearbeitbarkeit

Alle Stähle sind im Zustand „weichgeglüht“ (+A) und „behandelt auf Ferrit-Perlit-Gefüge“ (+FP) maschinell bearbeitbar.

Falls eine verbesserte maschinelle Bearbeitbarkeit verlangt wird, sollte eine Stahlsorte mit einer Spanne für Legierungselemente zur besseren Bearbeitbarkeit und/oder eine Stahlsorte mit einer Behandlung zur verbesserten Bearbeitbarkeit bestellt werden (siehe auch Fußnote b in Tabellen A.1, A.3 und A.4).

Automatenstähle mit einem geringen Kohlenstoffanteil erreichen die besten Kennwerte beim Zerspanen im kaltgezogenen Zustand.

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

7.3 Korngröße

Sofern bei der Anfrage und Bestellung nicht anders vereinbart, bleibt die Korngröße für die Stähle für allgemeine technische Verwendung, für Automatenstähle und unlegierte Vergütungsstähle dem Hersteller überlassen. Falls ein Feinkorn für unlegierte Vergütungsstähle oder für Automatenstähle zum Einsatzhärten oder Vergüten verlangt wird, ist Option C.3, Anhang C zu bestellen.

Falls Automatenstähle zum Einsatzhärten direkt gehärtet werden, sollte eine Feinkornstruktur bestellt werden.

Die Einsatzstähle und die legierten Vergütungsstähle müssen eine Feinkorngröße von 5 oder feiner aufweisen, wenn sie nach EN ISO 643 geprüft werden. Nur bezüglich der Überprüfung der Anforderung siehe C.3.

7.4 Nichtmetallische Einschlüsse

7.4.1 Mikroskopische Einschlüsse

Die Edelstähle müssen einen bestimmten Reinheitsgrad aufweisen, jedoch muss der Nachweis der nichtmetallischen Einschlüsse gesondert vereinbart werden. Falls eine solche Vereinbarung bei der Anfrage und Bestellung geschlossen wird, sind die mikroskopischen nichtmetallischen Einschlüsse nach einem vereinbarten Verfahren mit vereinbarten Grenzwerten zu bestimmen (siehe ISO 4967 oder EN 10247).

Für Stahlsorten mit einem festgelegten minimalen Schwefelanteil sollte die Vereinbarung nur Oxide einschließen.

7.4.2 Makroskopische Einschlüsse

Freiheit von makroskopischen Einschlüssen kann für keinen Stahl zugesichert werden. Diese Anforderung ist anwendbar für die Überprüfung der makroskopischen Einschlüsse in Edelstählen. Falls ein Nachweis vereinbart wird, ist das Verfahren mit Grenzwerten bei der Anfrage und Bestellung zu vereinbaren.

7.5 Innere Beschaffenheit

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

7.6 Entkohlung

Anforderungen für Vergütungsstähle an die zulässige Entkohlungstiefe können bei der Anfrage und Bestellung vereinbart werden.

Die Entkohlungstiefe ist nach dem in EN ISO 3887 festgelegten mikrographischen Verfahren zu bestimmen.

7.7 Maße, Grenzabmaße und Formtoleranzen

Die Toleranzklasse bezüglich der Dicke (und der Breite bei Flachstäben) muss den bei der Anfrage und Bestellung vereinbarten Festlegungen und der Tabelle 2 entsprechen. Falls es keine Vereinbarung bezüglich der Toleranzklasse gibt, werden die Blankstahlerzeugnisse mit der Standard-Toleranzklasse nach Tabelle 2 geliefert. Die Toleranzklasse und die zugehörigen Grenzabmaße sind in der Tabelle 11 für Rundstäbe, quadratische Stäbe und Sechskantstäbe und in Tabelle 12 für gezogene Flachstäbe angegeben. Wenn durch den Besteller bei der Anfrage und Bestellung die Lage der Grenzabmaße nach Tabelle 11 festgelegt wurde, müssen diese in Übereinstimmung mit C.5 sein.

Falls bei der Anfrage und Bestellung nicht anders vereinbart, müssen die Länge und die Grenzabmaße der Länge der Tabelle 13 entsprechen.

Die maximale zulässige Ovalität darf nicht mehr als die Hälfte des festgelegten Grenzabmaßes betragen und in keinem Fall größer als der obere Wert des Grenzabmaßes sein. Weitere Anforderungen an zulässige Formabweichungen dürfen bei der Anfrage und Bestellung vereinbart werden.

Falls bei der Anfrage und Bestellung festgelegt und in Schiedsfällen, ist eine vereinbarte Anzahl von Stäben nach einem der in Anhang D festgelegten Verfahren auf Geradheit zu prüfen, es gelten die in Tabelle 14 festgelegten Toleranzen.

Nichtrunde Stäbe (d. h. Vierkant, Sechskant und flach) in Breiten ≤ 150 mm innerhalb eines Abstandes von 0,2 mm von der hypothetischen Kante und Flachstäbe in Breiten > 150 mm innerhalb eines Abstandes von 0,5 mm dürfen ein undefiniertes Profil aufweisen. Für Breiten > 150 mm darf das Kantenprofil innerhalb eines Abstandes von 0,5 mm von der hypothetischen Kante undefiniert sein, sofern nicht scharfe Kanten ausdrücklich bestellt wurden.

7.8 Oberflächenbeschaffenheit

Gezogene Erzeugnisse müssen eine glatte, zunderfreie Oberfläche haben. Erzeugnisse im abschließend wärmebehandelten Zustand müssen frei von losem Oberflächenzunder sein; ihre Oberfläche darf verfärbt oder verdunkelt sein. Bei Sechskant-, Vierkant- und Flachstahl und Profilen mit besonderen Querschnittsformen ist — aus herstellungstechnischen Gründen — nicht die gleiche Güte der Oberflächenausführung wie bei Rundstahl zu erzielen.

Da sich Oberflächenunngängen (Risse, Überlappungen, Zunder, isolierte Poren, Narben, Riefen usw.) bei der Herstellung (Warm- und Kaltumformen, Wärmebehandlung, Handhabung und Lagerung) nicht ganz vermeiden lassen, und diese nach dem Ziehen erhalten bleiben, sind hinsichtlich Oberflächenbeschaffenheit Vereinbarungen zu treffen. Die Oberflächenbeschaffenheit der Erzeugnisse muss einer der Klassen nach Tabelle 3 entsprechen. Kaltgezogene Stäbe werden üblicherweise in der Oberflächengüteklasse 1 geliefert, während geschälte Stäbe sowie geschliffene Rundstäbe in der Klasse 3 geliefert werden. Andere Oberflächengüteklassen können bei der Anfrage und Bestellung vereinbart werden.

Bei Flach- und Vierkantstahl in Abmessungen größer als 20 mm und Sechskantstahl in Abmessungen größer als 50 mm muss die zulässige Tiefe von Oberflächenfehlern bei der Anfrage und Bestellung vereinbart werden.

ANMERKUNG Bei Anwendung automatischer Oberflächenprüfung bleiben bis zu 50 mm an jedem Ende des Stabes ungeprüft.

Oberflächenfehler können nicht ohne Werkstoffbeseitigung entfernt werden. Erzeugnisse im Zustand „herstelltechnisch rissfrei“ sind nur im geschälten und/oder geschliffenen Zustand verfügbar.

8 Prüfung

8.1 Prüfungen und Art der Prüfbescheinigungen

8.1.1 Erzeugnisse nach dieser 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 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 A.1 bis A.4 für die betreffende Stahlsorte aufgeführten Elemente.

8.1.3 Falls entsprechend den Bestellvereinbarungen ein Abnahmeprüfzeugnis 3.1 oder 3.2 nach EN 10204 auszustellen ist, müssen die in 8.3 und 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 A.1 bis A.4 für die betreffende Stahlsorte aufgeführten Elemente;
- c) die Ergebnisse der durch Zusatzanforderungen bestellten Prüfungen (siehe Anhang C);
- d) Symbol, Kennbuchstaben oder -zahlen, die eine gegenseitige Zuordnung von Abnahmeprüfzeugnis, Proben und Erzeugnissen zulassen.

8.2 Prüfumfang

Der Umfang der Prüfungen, der Probenahme und der anzuwendenden Prüfverfahren für den Nachweis der Anforderungen ist in Übereinstimmung mit den Anforderungen nach Tabelle 16 durchzuführen.

8.3 Spezifische Prüfung

8.3.1 Prüfungen der Härte, der Härte und der mechanischen Eigenschaften

Für Stähle, die in einem der in Tabelle 1 angegebenen Behandlungszustände bestellt wurden, sind die Anforderungen an die Härte oder die mechanischen Eigenschaften entsprechend nachzuweisen, mit der folgenden Ausnahme: Die in Tabelle 1, Fußnote d (mechanische Eigenschaften an Referenzproben) gegebene Anforderung ist nur nachzuweisen, falls die zusätzliche Anforderung in Abschnitt C.2 bestellt wurde.

Für Stähle, die mit den Kennbuchstaben +H, +HH oder +HL in der Bezeichnung bestellt werden, sind, falls nicht anders vereinbart, nur die Anforderungen an die Härte nach EN ISO 683-1, EN ISO 683-2 und EN ISO 683-3 nachzuweisen.

8.3.2 Sicht- und Maßprüfung

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

Die Maßprüfung ist wie folgt durchzuführen:

- a) für Rundstäbe: nicht weniger als 150 mm vom Stabende;
- b) für Rundstäbe in Genaulängen: nicht weniger als 10 mm vom Stabende;
- c) für andere Formen als rund: mindestens den maßgebliche Behandlungsquerschnitt vom Stabende.

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 Europäischen Normen vereinbart werden.

Eine Liste der verfügbaren Europäischen Normen für die chemischen Analysen ist in CEN/TR 10261 aufgeführt.

9.2 Mechanische Prüfung

9.2.1 Zugversuch

Der Zugversuch ist entsprechend EN ISO 6892-1 auszuführen.

Die oberen Streckgrenzen R_{eH} sind bei den Streckgrenzen in den Tabellen zu den mechanischen Eigenschaften in dieser Norm zu bestimmen.

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

9.2.2 Kerbschlagbiegeversuch

Der Kerbschlagbiegeversuch ist entsprechend EN ISO 148-1 auszuführen. Für kaltgezogene Stäbe (+C, +C+G, +C+PL) gibt es keine Anforderungen an die Kerbschlagzähigkeiten; Kerbschlagbiegeversuche können verlangt werden, aber es gibt keine Referenzwerte, es sei denn, dass diese bei der Anfrage und Bestellung vereinbart wurden.

Bei der Anfrage und Bestellung können zusätzliche Anforderungen an die Kerbschlagarbeit und an die Überprüfungstemperatur, d. h. eine andere Überprüfungstemperatur als Raumtemperatur (0 °C, -20 °C und -40 °C), vereinbart werden.

Der Mittelwert der Ergebnisse eines Satzes von drei Proben muss gleich oder größer als der festgelegte Wert sein. Ein Einzelwert darf unter dem festgelegten Wert liegen, vorausgesetzt, er unterschreitet nicht 70 % dieses Wertes.

Wenn diese Bedingungen nicht erfüllt sind, können zusätzliche Prüfungen nach EN 10021:2006, 8.3.4.2, durchgeführt werden.

9.3 Nachweis der Härte und Härbarkeit

9.3.1 Härte in den Zuständen +A und +FP

Für Erzeugnisse in den Behandlungszuständen +SH (warmgewalzt und geschält), +A+SH (weichgeglüht und geschält), +A+C (weichgeglüht und kaltgezogen), +FP+SH (behandelt auf Ferrit-Perlit-Struktur und geschält) und +FP+C (behandelt auf Ferrit-Perlit-Struktur und kaltgezogen) ist die Brinellhärte nach EN ISO 6506-1 zu messen.

9.3.2 Nachweis der Härbarkeit

Für die Überprüfung der Härbarkeit siehe EN ISO 683-1, EN ISO 683-2 und EN ISO 683-3.

9.4 Prüfung der Maße

Die Überprüfung der Ovalität ist nach dem Zwei-Punkte-Messverfahren durchzuführen.

Andere Verfahren, um Formabweichungen zu messen, sind bei der Anfrage und Bestellung zu vereinbaren.

9.5 Wiederholungsprüfungen

Wiederholungsprüfungen sollten EN 10021 entsprechen.

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 C.10).

Tabelle 1 — Kombinationen von üblichen Behandlungszuständen bei der Lieferung und Anforderungen

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Behandlungszustand bei der Lieferung	Symbol	Chemische Zusammen- setzung Alle Stähle	Mechanische Eigenschaften					
				Stähle für allgemeine technische Verwendung	Automatenstähle	Unlegierte Einsatzstähle	Legierte Einsatzstähle	Unlegierte Vergütungs- stähle	Legierte Vergütungs- stähle
2	wie gewalzt und geschält ^a	+SH	Chemische Zusammen- setzung nach EN 10025-2, EN ISO 683-1, EN ISO 683-2, EN ISO 683-3, und EN ISO 683-4, zur Information siehe Tabellen A.1 bis A.4	Siehe Tabelle 4	Siehe Tabellen 5, 6	Siehe Tabelle 7	–	Siehe Tabelle 9 ^c	–
3	kaltgezogen	+C		Siehe Tabelle 4 ^c	Siehe Tabellen 5, 6	Siehe Tabelle 7	–	Siehe Tabelle 9 ^c	–
4	weichgeglüht und geschält	+A+SH		–	–	Siehe Tabelle 7	Siehe Tabelle 8	–	Siehe Tabelle 10 ^c
5	weichgeglüht und kaltgezogen	+A+C		–	–	Siehe Tabelle 7	Siehe Tabelle 8	–	Siehe Tabelle 10 ^c
6	behandelt auf Ferrit-Perlit-Struktur und Härtesspanne sowie geschält	+FP+SH		–	–	–	Siehe Tabelle 8	–	–
7	behandelt auf Ferrit-Perlit-Struktur und Härtesspanne sowie kaltgezogen	+FP+C		–	–	–	Siehe Tabelle 8	–	–
8	Vergütet und geschält oder kaltgezogen und vergütet	+QT+SH +C+QT		– ^b	Siehe Tabelle 6	–	–	Siehe Tabelle 9	Siehe Tabelle 10
9	Vergütet und kaltgezogen	+QT+C		–	Siehe Tabelle 6	–	–	Siehe Tabelle 9	Siehe Tabelle 10
10	Andere Behandlungszustände, z. B. spannungsarm geglüht (+SR), normalgeglüht (+N), kaltgezogen und geglüht oder normalgeglüht (+C+A, +C+N) und andere mechanische Eigenschaften, können bei der Anfrage und Bestellung vereinbart werden. Der Behandlungszustand „geglüht auf kugelige Karbide“, wie er für das Kaltstauchen und Kaltfließpressen verlangt wird, ist in EN 10263 aufgeführt.			Zu vereinbaren					