

Schweißgeeignete Feinkornbaustähle normalgeglüht

Technische Lieferbedingungen für Blech, Band,
Breitflach-, Form- und Stabstahl

DIN
17 102

Weldable fine grain steels, normalized; technical delivery conditions for strip, plate, universal plate, sections and merchant bars

Aciers de construction soudables de qualité spéciale, normalisés; conditions techniques de livraison pour bandes, tôles, larges plats, profilés et laminés marchands

Zusammenhang mit internationalen Normen siehe Erläuterungen.

Die mit einem Punkt ● gekennzeichneten Abschnitte enthalten Angaben über Vereinbarungen, die bei der Bestellung zu treffen sind. Die mit zwei Punkten ●● gekennzeichneten Abschnitte enthalten Angaben über Vereinbarungen, die bei der Bestellung zusätzlich getroffen werden können.

1 Anwendungsbereich

1.1 Diese Norm gilt für warmgewalzte Erzeugnisse in Form von Flachzeug (Blech, Band, Breitflachstahl), Form- und Stabstahl aus schweißgeeigneten Feinkornbaustählen, die im Lieferzustand nach Abschnitt 7.2.1 Mindeststreckgrenzen von 255 bis 500 N/mm², bezogen auf den untersten Dickenbereich nach Tabelle 3, aufweisen.

Werden die Erzeugnisse aus Stählen nach dieser Norm für überwachungsbedürftige Anlagen hergestellt oder verwendet, sind die entsprechenden Regelwerke, z. B. Technische Regeln Druckbehälter (TRB), Technische Regeln für Dampfkessel (TRD), Merkblätter der Arbeitsgemeinschaft Druckbehälter (AD-Merkblätter), Technische Regeln für brennbare Flüssigkeiten (TRbF), Technische Regeln Druckgase (TRG), Technische Regeln für Gas-hochdruckleitungen (TRGL), zu beachten. Gleiches gilt für andere Anwendungsbereiche, für die zusätzliche Festlegungen bestehen.

1.2 Diese Norm gilt nicht für warmgewalzte Feinkornstähle zum Kaltumformen nach Stahl-Eisen-Werkstoffblatt 092 sowie Hohlprofile, Rohre und Schmiedestücke aus schweißgeeigneten Feinkornbaustählen.

1.3 Zusätzlich zu den Angaben dieser Norm gelten, soweit im folgenden nichts anderes festgelegt ist, die in DIN 17 010 wiedergegebenen allgemeinen technischen Lieferbedingungen für Stahl.

2 Begriffe

Schweißgeeignete Feinkornbaustähle im Sinne dieser Norm sind Stähle, deren Mindeststreckgrenze im Bereich von 255 bis 500 N/mm² liegt und deren chemische Zusammensetzung unter Berücksichtigung der jeweiligen Mindeststreckgrenze im Hinblick auf die Schweißseignung gewählt ist. Die Stähle sind besonders beruhigt und enthalten Zusätze, die Ausscheidungen, z. B. Nitride und/oder Carbonitride, bilden. Diese behindern das Wachsen der Kristallkörner im Austenitgebiet und führen zu feinem

Korn im Lieferzustand (Ferritkorngröße 6 und feiner bei Prüfung nach EURONORM 103). Deshalb weisen die schweißgeeigneten Feinkornbaustähle eine hohe Sprödebruchunempfindlichkeit auf.

3 ● Maße und zulässige Maßabweichungen

Die Nennmaße und die zulässigen Maßabweichungen der Erzeugnisse sind, möglichst unter Bezugnahme auf die dafür geltenden Maßnormen (siehe Anhang A), bei der Bestellung zu vereinbaren.

4 Gewichte

Für die Gewichtserrechnung ist bei allen Stählen nach dieser Norm eine Dichte von 7,85 kg/dm³ zugrunde zu legen.

5 Sorteneinteilung

5.1 Diese Norm umfaßt die in Tabelle 1 aufgeführten Stahlsorten in vier Reihen:

- a) die Grundreihe (StE ...),
- b) die warmfeste Reihe (WStE ...) mit Mindestwerten für die 0,2%-Dehngrenze bei erhöhten Temperaturen (siehe Tabelle 4),
- c) die kaltzähe Reihe (TStE ...) mit Mindestwerten für die Kerbschlagarbeit bis zu Temperaturen von - 50 °C (siehe Tabelle 5),
- d) die kaltzähe Sonderreihe (EStE ...) mit Mindestwerten für die Kerbschlagarbeit bis zu Temperaturen von - 60 °C (siehe Tabelle 5).

Für Blech, Band und Breitflachstahl aus Stählen der kaltzähen Reihe und der kaltzähen Sonderreihe sind auch Mindestwerte für die Kerbschlagarbeit bei Raumtemperatur nach künstlicher Alterung angegeben (siehe Fußnote 2).

5.2 ●● Bei der Bestellung kann für die Stähle der T- und E-Reihe zusätzlich die Geltung der für die Stähle der warmfesten Reihe in Tabelle 4 angegebenen Mindestwerte der 0,2%-Dehngrenze bei erhöhten Temperaturen vereinbart werden.

Fortsetzung Seite 2 bis 15

6 Bezeichnung und Bestellung

6.1 Bezeichnung der Stahlsorten

Die Kurznamen und Werkstoff-Nummern der Stahlsorten sind Tabelle 1 zu entnehmen. Der Kurzname oder die Werkstoff-Nummer für die Stahlsorte ist entsprechend den in den Maßnormen angeführten Beispielen in die Norm-Bezeichnung für die Erzeugnisse einzufügen.

6.2 Bestellbezeichnung

In der Bestellbezeichnung sind die Menge, die Erzeugnisform, die Maßnorm, der Kurzname oder die Werkstoff-Nummer der gewünschten Stahlsorte, der Lieferzustand, falls die Erzeugnisse in einem anderen als dem normalgeglühten Zustand geliefert werden sollen, und die Maße anzugeben.

7 Anforderungen

7.1 Herstellverfahren

7.1.1 Die Stähle werden entweder nach dem Sauerstoffblas-Verfahren, dem Siemens-Martin-Verfahren oder im Elektro-Ofen erschmolzen.

Nach Vereinbarung mit dem Besteller kann auch ein anderes gleichwertiges Verfahren angewandt werden.

7.1.2 Die Stähle müssen besonders beruhigt sein, ausreichende Zusätze an Elementen zur Abbindung des Stickstoffs haben und feinkörnig sein (siehe Abschnitt 2).

7.2 Lieferzustand

7.2.1 Die Erzeugnisse sind im normalgeglühten Zustand zu liefern. Bei Stählen mit einer Mindeststreckgrenze $\geq 420 \text{ N/mm}^2$ kann bei geringen Erzeugnisdicken und in Sonderfällen eine verzögerte Abkühlung oder ein zusätzliches Anlassen erforderlich sein. Normalglühen kann bei den Stahlsorten bis einschließlich 355 N/mm^2 Mindeststreckgrenze durch eine gleichwertige Temperaturführung beim und nach dem Walzen ersetzt werden ¹⁾.

7.2.2 ●● Abweichende Lieferzustände (z. B. Walzzustand) können bei der Bestellung vereinbart werden.

7.3 Chemische Zusammensetzung

7.3.1 Chemische Zusammensetzung nach der Schmelzenanalyse

In Tabelle 1 ist die chemische Zusammensetzung nach der Schmelzenanalyse angegeben.

Es handelt sich hierbei um Rahmenangaben, innerhalb deren Grenzwerte die jeweiligen Stahlsorten geliefert werden. Der Hersteller hat dem Besteller diejenigen Grenzwerte der chemischen Zusammensetzung nach der Schmelzenanalyse bekanntzugeben, die für die von ihm zu liefernde Legierungsart für die jeweilige Stahlsorte zutreffend sind.

7.3.2 ●● Chemische Zusammensetzung nach der Stückanalyse

Wenn bei der Bestellung die Nachprüfung der chemischen Zusammensetzung am Stück vereinbart wird, so gelten die in Tabelle 2 genannten zulässigen Abweichungen der Ergebnisse der Stückanalyse von den vom Hersteller nach Abschnitt 7.3.1 bekanntzugebenden Grenzwerten für die Schmelzenanalyse.

7.4 Mechanische und technologische Eigenschaften

7.4.1 Eigenschaften im Zug-, Kerbschlagbiege- und technologischen Biegeversuch

7.4.1.1 Für Proben, die entsprechend Abschnitt 8.4 entnommen und vorbereitet sind, gelten die in den Ta-

bellen 3 bis 5 angegebenen Werte. Die Werte gelten für den Lieferzustand nach Abschnitt 7.2.1 sowie für den Zustand nach üblichem Spannungsarmglühen (siehe Abschnitt 10.2).

●● Bei anderen Spannungsarmglühbedingungen, auch hinsichtlich der Glühdauer und Abkühlung, können die Werte für die mechanischen und technologischen Eigenschaften beeinträchtigt werden. Hierüber sind gegebenenfalls bei der Bestellung Vereinbarungen zu treffen.

7.4.1.2 Wenn nach Vereinbarung bei der Bestellung die Erzeugnisse im nicht wärmebehandelten Zustand geliefert werden sollen, gelten die Werte der Tabellen 3 bis 5 für getrennt normalgeglühte Probenabschnitte, gegebenenfalls unter Berücksichtigung des zweiten Satzes von Abschnitt 7.2.1.

7.4.1.3 Die in Tabelle 3 angegebenen Werte des Zugversuches und des technologischen Biegeversuches gelten bei Flachzeug $\geq 600 \text{ mm}$ Erzeugnisbreite für Querproben.

Bei Band und Breitflachstahl $< 600 \text{ mm}$ Erzeugnisbreite sowie Form- und Stabstahl gelten die Werte für Längsproben.

●● Nach Vereinbarung bei der Bestellung gelten bei Formstahl und bei Breitflachstahl $< 600 \text{ mm}$ Erzeugnisbreite die in den Tabellen 3 und 4 angegebenen Werte auch für Querproben.

7.4.1.4 Die in Tabelle 4 angegebenen Mindestwerte der 0,2%-Dehngrenze bei erhöhter Temperatur gelten für die Stähle der warmfesten Reihe.

●● Für die Stähle der kaltzähnen Reihen kann bei der Bestellung die Gültigkeit der in Tabelle 4 angegebenen Mindestwerte für die 0,2%-Dehngrenze bei erhöhter Temperatur vereinbart werden.

7.4.1.5 Zur Kennzeichnung der Sprödbruchunempfindlichkeit sind in Tabelle 5 Mindestwerte für die Kerbschlagarbeit an ISO-Spitzkerbproben bei unterschiedlichen Prüftemperaturen und Probenrichtungen angegeben ²⁾.

7.4.1.5.1 Bei Blech und Band $\geq 600 \text{ mm}$ Erzeugnisbreite gelten die in Tabelle 5 für die Probenrichtungen längs und quer angegebenen Werte der Kerbschlagarbeit.

¹⁾ Falls das Normalglühen durch eine gleichwertige Temperaturführung beim und nach dem Walzen ersetzt wird, ist bei Verwendung der Erzeugnisse für überwachungsbedürftige Anlagen vom Hersteller ein erstmaliger Nachweis zu führen, daß der dem normalgeglühten Zustand gleichwertige Zustand mit ausreichender Sicherheit erreicht wird.

²⁾ Die Stähle nach dieser Norm sind alterungsunempfindlich. Ein Nachweis der Alterungsunempfindlichkeit wird, falls gefordert, nur für Blech, Band und Breitflachstahl aus Stählen der kaltzähnen Reihen, und zwar an DVM-Kerbschlagproben im gealterten Zustand bei Raumtemperatur erbracht. Für den Nachweis der Alterungsunempfindlichkeit gilt für vorgenannte Erzeugnisse in Dicken bis 150 mm für die Stähle TStE 255 bis TStE 315 und EStE 255 bis EStE 315 nach Kaltumformen um 10 % und halbständigem Anlassen bei 250 °C ein Mindestwert von 27 J für Querproben bzw. 41 J (in Sonderfällen kann ein Mindestwert von 48 J vereinbart werden) für Längsproben und für die Stähle TStE 355 bis TStE 500 und EStE 355 bis EStE 500 nach Kaltumformen um 5 % und halbständigem Anlassen bei 250 °C ein Mindestwert von 31 J für Querproben bzw. 41 J für Längsproben.

Bei Band < 600 mm Erzeugnisbreite und bei Breitflachstahl sowie Form- und Stabstahl gelten nur die Werte für die Probenrichtung längs.

●● Nach Vereinbarung bei der Bestellung gelten die in Tabelle 5 angegebenen Querwerte auch für Form- und Breitflachstahl in Probenrichtung quer.

7.4.1.5.2 Wenn die Erzeugnisdicke zur Herstellung normgerechter ISO-Spitzkerbproben (mit 10 mm Breite) nicht ausreicht, sind bei Erzeugnisdicken zwischen 5 und 10 mm die Werte an Proben zu ermitteln, die ISO-Spitzkerbproben ähnlich sind, deren Breite jedoch zwischen 5 und 10 mm beträgt. Die geforderten Werte verringern sich dabei proportional dem Probenquerschnitt.

7.4.1.6 ●● Für Blech, Band und Breitflachstahl aus Stählen nach dieser Norm kann die Einhaltung einer der durch eine Mindestbrücheinschnürung an Zugproben senkrecht zur Erzeugnisoberfläche gekennzeichneten Güteklassen Z 1, Z 2 oder Z 3 nach den Stahl-Eisen-Lieferbedingungen 096 bei der Bestellung vereinbart werden.

7.4.2 Schweißseignung

Die Stähle sind bei Beachtung der allgemeinen Regeln der Technik (siehe Stahl-Eisen-Werkstoffblatt 088) schweißgeeignet.

7.4.3 Umformbarkeit

Die Erzeugnisse aus Stählen nach dieser Norm lassen sich kalt- und warmumformen (siehe Stahl-Eisen-Werkstoffblatt 088).

7.5. Oberflächenbeschaffenheit und innere Beschaffenheit

7.5.1 Die Erzeugnisse müssen eine entsprechend dem angewendeten Formgebungsverfahren glatte Oberfläche haben.

7.5.2 Oberflächenfehler, die über das für Unvollkommenheiten zulässige Ausmaß hinausgehen, sind mit geeigneten Mitteln zu beseitigen. Die hierdurch gebildeten Vertiefungen müssen ausgeebnet werden.

●● Sofern bei der Bestellung nichts anderes vereinbart wurde, müssen dabei die in den Maßnormen festgelegten zulässigen Dickenabweichungen sowie etwa vorgesehene Bearbeitungszugaben eingehalten werden.

Anmerkung: Siehe auch Stahl-Eisen-Lieferbedingungen 071.

Oberflächenfehler dürfen durch Schweißen nur mit Genehmigung des Bestellers und des mit der Abnahmeprüfung Beauftragten ausgebessert werden.

7.5.3 Die Erzeugnisse müssen frei von inneren Fehlern sein, die ihre Verwendbarkeit mehr als unerheblich beeinträchtigen.

●● Für die Ultraschallprüfung von Grobblech auf innere Werkstoffungängen kann eine Vereinbarung nach den Stahl-Eisen-Lieferbedingungen 072 getroffen werden.

8 Prüfung

8.1 Abnahmeprüfungen

Lieferungen nach dieser Norm sind einer Abnahmeprüfung zu unterziehen.

8.2 Durchzuführende Prüfungen

Es sind mindestens folgende Prüfungen durchzuführen:

– Zugversuch bei Raumtemperatur,

– Zugversuch bei erhöhter Temperatur für die Stahlsorten der W-Reihe und, falls bei der Bestellung vereinbart, auch der T- bzw. E-Reihe.

– Kerbschlagbiegeversuch bei einer Temperatur und einer Probenrichtung,

– Sichtkontrolle auf äußere Beschaffenheit,

– Maßprüfung,

– weitere, bei der Bestellung besonders vereinbarte Prüfungen, z. B. Stückanalyse, technologischer Biegeversuch.

8.3 Prüfumfang

8.3.1 Die Erzeugnisse werden nach Schmelzen getrennt geprüft.

8.3.2 Für den Nachweis der mechanischen und technologischen Eigenschaften – mit Ausnahme der Ermittlung der 0,2%-Dehngrenze bei erhöhten Temperaturen – gelten als Prüfeinheit

– bei Blech: die Walztafel,

– bei Band und daraus geschnittenem Blech: die Rolle,

– bei Breitflachstahl:

10 t bei Dicken ≤ 16 mm

20 t bei Dicken > 16 mm ³⁾

oder jeweils eine kleinere zur Prüfung vorgelegte Menge,

– bei Form- und Stabstahl:

20 t bei Dicken ≤ 16 mm

40 t bei Dicken > 16 mm ³⁾

oder jeweils eine kleinere zur Prüfung vorgelegte Menge.

8.3.3 Für die Zahl der je Prüfeinheit nach Abschnitt 8.3.2 zu entnehmenden Probenabschnitte zur Durchführung des Zugversuches bei Raumtemperatur und des Kerbschlagbiegeversuches gelten die Festlegungen in den Abschnitten 8.3.3.1 bis 8.3.3.3.

●● Falls bei der Bestellung die Durchführung des technologischen Biegeversuches vereinbart wurde, gelten vorstehende Festlegungen ebenfalls.

8.3.3.1 Bei Blech in gelieferten Erzeugnislängen je Walztafel ≤ 7 m ist von einem Ende jeder Walztafel, bei Breitflachstahl, Form- und Stabstahl von einem Ende eines Erzeugnisses je Prüfeinheit ein Probenabschnitt zu entnehmen.

8.3.3.2 Bei Blech in gelieferten Erzeugnislängen je Walztafel > 7 m ist von beiden Enden jeder Walztafel je ein Probenabschnitt zu entnehmen.

8.3.3.3 Bei Blech aus Band ist vom inneren und äußeren Ende der Rolle je ein Probenabschnitt zu entnehmen.

Wird Band als Rolle geliefert, braucht nur vom äußeren Ende ein Probenabschnitt entnommen zu werden.

8.3.4 Für den Warmzugversuch gelten folgende Prüfeinheiten:

– bei Blech und Band:

30 t oder eine kleinere zur Prüfung vorgelegte Menge,

– bei Breitflach-, Form- und Stabstahl:

die Schmelze.

Je Prüfeinheit ist ein Probenabschnitt zu entnehmen.

³⁾ Die Prüfeinheit wird schmelzenweise aus den Erzeugnissen gebildet, deren Nenndicken innerhalb desselben Dickenbereiches für die Streckgrenze nach Tabelle 3 liegen.