

2.1.7 Trennbarkeit

Stabstahl in Mehrfachlängen ist je nach Bestellung zu liefern :

- unbehandelt
- kaltscherbar → Festigkeit max. 890 N/mm² (265 HB 30)
(wenn auf Kaltscherbarkeit
wärmebehandelt wird, muß das
Material eine Härte von 225 bis 265 HB
30 aufweisen)
- kaltsägbar → Festigkeit max. 1020 N/mm² (300 HB 30)

Rohre sind kaltsägbar zu liefern.

Walzgeschälter Stabstahl mit $\geq 0.45\%$ C muß nach dem Schälen entspannt werden, um Oberflächen-Ausbrüche beim Kaltscheren infolge Verfestigung beim Schälen zu vermeiden.

Stabstahl in Kaltstauchgüte ist im Hinblick auf Kaltfließpreßbarkeit ohne besondere Wärmebehandlung zu liefern.

2.1.8 Randentkohlung

Bei Stabstahl schwarz gewalzt mit Abmessung 15 bis 120 mm \varnothing darf die Abkohlung max. 1% vom Durchmesser betragen.

Bei Rohren und Rohrabschnitten darf die Abkohlung einen Wert von 0,3 mm nicht überschreiten.

Ring-Rohlinge dürfen max. 0,1 mm Entkohlung aufweisen.

2.1.9 Innere Beschaffenheit / Mikroskopischer Reinheitsgrad

Nichtmetallische Einschlüsse müssen so verteilt sein, daß sie keine Ausfälle an gefertigten Teilen verursachen oder deren Verwendbarkeit beeinträchtigen.

Die nichtmetallischen Einschlüsse sind nach DIN 50602 auszuwerten, wobei das Verfahren K anzuwenden ist.

Folgende Summenkennwerte sind zu gewährleisten.

- Offen erschmolzene Stähle:
Oxydische Einschlüsse nach K_4 -Auswertung
 - Einsatzstähle:
Abm. ≤ 70 mm \varnothing : max. 40
Abm. > 70 mm \varnothing : max. 45
 - Vergütungsstähle:
Abm. ≤ 70 mm \varnothing : max. 30
Abm. > 70 mm \varnothing : max. 35
 - 13%ige Chromstähle:
Abm. ≤ 70 mm \varnothing : max. 35
Abm. > 70 mm \varnothing : max. 40
- Umgeschmolzene Stähle:
 K_1 -Gesamtsummenkennwerte (Oxyd + Sulfid)
13%ige Chromstähle: max. 20

Edelbaustähle: max. 10

2.2 Ausführung

2.2.1 Maße und zulässige Maßabweichungen

2.2.1.1 Querschnitt

Falls in den Bestellungen nicht anders vorgeschrieben, müssen folgende Toleranzen eingehalten werden:

Stabstahl, schwarz gewalzt:

Abmessung	zulässige Abweichung
$\leq 55 \text{ mm } \varnothing$	$\pm 0,5\%$
$> 55 - 120 \text{ mm } \varnothing$	$\pm 0,8\%$
$> 120 \text{ mm } \varnothing$	$\pm 1,0\%$

Stabstahl, walzgeschält

Abmessung	zul. Abweichung
$\leq 30 \text{ mm } \varnothing$	$\pm 0,10 \text{ mm}$
$> 30 - 50 \text{ mm } \varnothing$	$\pm 0,16 \text{ mm}$
$> 50 - 80 \text{ mm } \varnothing$	$\pm 0,19 \text{ mm}$
$> 80 - 100 \text{ mm } \varnothing$	$\pm 0,22 \text{ mm}$
$> 100 - 120 \text{ mm } \varnothing$	$\pm 0,25 \text{ mm}$
$> 120 \text{ mm } \varnothing$	$\pm 0,30 \text{ mm}$

Ring-Rohlinge, gewalzt: gemäß Vorgabe der Bestell-Zeichnung

Rohre und vom Rohr gesägte Ringe: Nenndurchmesser und Toleranzen gemäß Bestelltext

2.2.1.2 Längen

Allgemein:

Die Mindestlängen betragen 4000 mm (mit Ausnahme hochwarmfester Werkstoffe).

Untertängen sind gesondert gebündelt anzuliefern und dürfen max. 10 % der Liefermenge betragen.

- **Ohne besondere Teilbarkeitsvorschrift:**

Werk München: 6000 - 200 / + 0 mm

Werk Remscheid: 7600 - 200 / + 0 mm

- **Genaulängen:**

Gesamtstablänge (Mehrfaches der Teilbarkeit):

max. 5900 +100 / - 0 mm (München)

4000 bis 7500 mm + 100 / - 0 mm (Remscheid)

- **Längen für Werk Duisburg:**

schierbar: 5,0 - 6,0 m sägbar: 10,0 - 12,0 m

- **Längen für die Hatebur-Mehrstufenpressen:**

Der Verwendungszweck wird in der Bestellung angeführt.

Abm. Ø 41 - 65 mm : 7750 + 250 / - 0 mm; Unterlängen bis 5800 mm sind nicht zulässig.

2.2.1.3 Geradheit

Zulässige Abweichungen von der Geradheit max. 2 mm/m bei gleichmäßig über die gesamte Länge verteilter Durchbiegung.

2.2.2 Oberfläche

- Gewalzter Stabstahl ist durch Strahlen oder Richtrollen zu entzundern und muß frei von Verunreinigungen (z.B. Kühlmittel, Schmierstoff, Öl usw.) sein.
- Nahtloses Stahlrohr, kaltgezogen "BK" muß eine glatte Oberfläche gemäß DIN 2391, Teil 2, Absatz 9, aufweisen. Oberflächenrauigkeit $R_a = \text{max. } 18 \mu\text{m}$.
- Nahtloses Drehteilrohr, warmgewalzt, muß eine glatte, entzunderte Oberfläche aufweisen.
Alle Oberflächenunregelmäßigkeiten dürfen max 0,3 mm Tiefe aufweisen.
- Ring-Rohlinge müssen entzundert und gratfrei sein. Risse sind nur innerhalb der Rauhtiefe zulässig. Oberflächenrauigkeit $R_a = \text{max. } 18 \mu\text{m}$.

2.2.2.1 Oberflächenfehler am Stabstahl, schwarz gewalzt

Unabhängig von der Stababmessung dürfen Oberflächenfehler nicht tiefer als 0,3 mm sein !

In Zweifelsfällen ist die Oberflächenausbildung bei der Prüfung durch induktiv erwärmte Stauchproben mit folgenden Bedingungen entscheidend:

- Stauchlänge $h_o = 1,5 d$ ($d = \text{Kantenlänge}$)
- Stauchgrad $h_o / h_1 = 3$

2.2.2.2 Oberflächenfehler am Stabstahl, walzgeschält

Durch den Schälvorgang müssen die am schwarz gewalzten Stabstahl noch zulässigen Fehler durch geeignetes Schälaufmaß zuverlässig entfernt sein. Die Oberflächenrauigkeit darf $R_m 25 \mu\text{m}$ betragen. Mögliche Schälriefen dürfen nicht überlappt und scharfkantig sein; sie dürfen die Verarbeitbarkeit der Teile nicht beeinträchtigen.

Walzgeschälter Stabstahl darf keine Buntmetallbeläge aufweisen.

2.2.2.3 Oberflächenfehler am Blankstahl, geschält und/oder geschliffen

Blankstahl muß rißfrei an technischen Oberflächen sein. Die Oberflächenrauigkeit darf $R_m 20 \mu\text{m}$ betragen.

Für mögliche Schälriefen gilt Pkt. 2.2.2.2.

In den Fällen, wo die gewünschte Oberflächengüte durch Schälen und Druckpolieren nicht

erzielt werden kann, ist Schleifen vorzusehen.

Walzgeschälter Blankstahl darf keine Buntmetallbeläge aufweisen.

2.2.2.4 Putzstellen

Die Putzstellentiefe darf vom Istmaß 50 % der Toleranz nach Pkt. 2.2.1.1 betragen bei einer Länge von max. 2d.

Schleifkanten müssen gut verrundet sein.

2.2.2.5 Stirnseiten

Eine Stirnseite pro Stab ist an der bündig liegenden Seite rechtwinklig und gratfrei anzuliefern. Stoffüberschiebungen und tiefe Sägeriefen (> 0,5 mm) sind nicht zulässig.

2.2.2.6 Konservierung

Es darf keine Konservierung aufgebracht werden.

3 Prüfungen und Prüfbescheinigungen

Bei neuen Lieferanten, neuen Werkstoffen und/oder neuen Abmessungen müssen mit jeder Erstlieferung die kompletten PPAP-Unterlagen vorgelegt werden. Dies ist in der Bestellung anzuführen.

3.1 Werkstoff

Der Lieferant hat vor Auslieferung im geschlossenen Bund eine 100 % Prüfung der Werkstoff-Identität mit Emissionsspektrometer durchzuführen.

3.2 Oberfläche und Maße

Der Stabstahlhersteller hat zu gewährleisten, daß durch Anwendung magnetinduktiver Prüfverfahren, wie z.B. Circografieren oder Fluxen, die Oberflächenbeschaffenheit entsprechend dieser Lieferbedingung eingehalten ist. Die Maßkontrolle hat durch Lehren oder durch Durchlaufmeßverfahren zu erfolgen.

3.3 Innere Beschaffenheit

Der Hersteller von Stabstahl, Rohr- und Ring-Rohlingen hat sich durch Ultraschall-Prüfung, Blaubruchproben und/oder Beizscheiben davon zu überzeugen, daß die Anforderungen an die innere Beschaffenheit entsprechend dieser Lieferbedingungen eingehalten sind. Für die Ultraschall-Prüfung gilt, daß Anzeigen ≥ 2 mm KSR nicht zulässig sind.

3.4 Werkszeugnisse

Von jeder Charge ist 5 Tage vor der Lieferung - spätestens jedoch mit der Lieferung - direkt an die Qualitätsstelle des Empfängerwerkes zu senden:

- Werkszeugnis nach EN 10204 2.2 bei Nachweis ausschließlich der Analyse
- Abnahmeprüfzeugnis nach EN 10204 3.1 bei darüber hinaus gehenden Anforderungen

Im Zeugnis müssen die Ergebnisse der Prüfungen der Charge der in der Bestellung bzw. im Werkstoffblatt geforderten Werkstoffeigenschaften aufgeführt sein.

Das Zeugnis muß folgende Angaben enthalten:

- Stahlhersteller
- Chargen-Nr.
- Werkstoffbezeichnung, TLW-Nr. und SAP-Nr.
- Schmelzanalyse einschl. Spurenelemente Cu und Sn (Cr, Ni und Mo bei unlegierten Stählen)
- Erschmelzungs- und Vergießungsart
- Härbarkeit - falls in TLW gefordert -
- Korngröße - falls in TLW gefordert -

3.5 Chargen mit Qualitätsmängel

Alle Chargen mit Qualitätsmängel, d.h. > 20 % Ausschuß und/oder Nacharbeit der erschmolzenen Menge durch Innen- und/oder Oberflächenfehler sowie Maßabweichungen, müssen vor Auslieferung bei dem Ansprechpartner des Empfängerwerkes (siehe TLW) angefragt werden, um gemeinsam über die Verwendung der Gesamtcharge zu entscheiden.

4 Kennzeichnung, Bündelung, Lieferpapiere

4.1 Stabstahl, schwarz und walzgeschält und Blankstahl

Jedes Bund muß an beiden Stirnseiten jeweils mit einem Anhänger versehen werden, der die Chargen-Nr., Werkstoffbezeichnung, Abmessung und Gewicht enthält.

Abmessungen > 30 mm Ø sind an der bündigen Stirnfläche an jedem Stab auf schwarzem Grund in weißer Farbe mit Chargen-Nr. und Werkstoffbezeichnung zu kennzeichnen.

Baustähle mit Abmessungen \leq 30 mm Ø für Lieferungen an Werk München (**nicht** für Werk Remscheid bzw. Werk Duisburg) sind an jedem Stab der bündigen Stirnseite mit einer [Farbkennzeichnung](#) zu versehen.

Die Verwendung von wasserfesten Aufklebern ist zulässig.

4.2 Rohre

Jedes Bund muß an beiden Stirnseiten jeweils mit einem Anhänger versehen werden, der die Chargen-Nr., Werkstoffbezeichnung, Abmessung und Gewicht enthält.

4.3 Ring-Rohlinge und vom Rohr gesägte Ringe

Der Versand hat in Gitterboxen zu erfolgen.

Ringrohlinge sind gestapelt in den Gitterboxen zu lagern.

An jeder Gitterbox ist an beiden Stirnseiten jeweils ein Anhänger anzubringen mit Angaben von:

- Zeichnungs-Nr.
- Chargen-Nr.
- Werkstoffbezeichnung und TLW-Nr.
- Stückzahl
- Abmessung
- Gewicht

4.4 Bündelung

Stabstahl und Rohre sind gebündelt anzuliefern und müssen an der beschrifteten Seite bündig liegen.

- Für Werk Remscheid und Werk Duisburg dürfen die Bundgewichte max. 5 t betragen.
- Für Werk München dürfen die Bundgewichte Stabstahl bzw. Rohre max. 2 t betragen.

4.5 Versand

Die Versandbereitschaft ist dem Empfängerwerk per Telefon oder Telefax zu melden, worauf Disposition erfolgt.

Um eine optimale Entladung zu gewährleisten, müssen die Bunde auf dem jeweiligen Transportmittel (LKW oder Bahn) auf Unterleghölzern gelagert werden. Zwischen den einzelnen Bunden (für Werk München zwischen jeweils 2 Bunden, wobei eine Chargentrennung einzuhalten ist) muß ein Mindestabstand von 70 mm eingehalten werden. Sollte die Lieferung per Bahn erfolgen, ist der Lieferschein in einer Plastikhülle in dem am Waggon angebrachten Drahtkorb unterzubringen.

Die Lieferscheine sind in dem Empfängerwerk in 3-facher Ausfertigung mit der Lieferung zu übergeben und müssen folgende Angaben enthalten :

- Bestell-Nr.
- Chargen-Nr.
- Werkstoffbezeichnung
- TLW-Nr.
- Abmessung
- Ausführung
- Liefergewicht
- SAP-Nr.
- Menge
- Anzahl der Bunde

5 Qualitätssicherung

5.1 Anwendung von SPC

Bei der Stahlherstellung und bei der Weiterverarbeitung zu Schmiedevormaterial sind die Methoden der Statistischen Prozeßregelung zu Einstellung der geforderten Erzeugniseigenschaften anzuwenden.

5.2 Aufbewahrung von Dokumenten beim Lieferanten

Falls nicht anders vorgeschrieben, müssen die Fertigungs- und Prüfunterlagen beim Lieferwerk 15 Jahre aufbewahrt werden.

5.3 Qualitätssicherungsbesuche

Den Beauftragten des Bestellers und seinen Kunden ist zu den Werksteilen des Lieferanten Zutritt zu gewähren, in denen die Liefergegenstände hergestellt und geprüft werden, um das Qualitätssicherungs-System zu auditieren, z.B. die Durchführung von Prüfarbeiten zu beobachten, Aufschreibungen über bereits durchgeführte Inspektionen einzusehen und die zum Versand vorgesehenen Produkte ggf. stichprobenweise nachzuprüfen.

6 Terminprüfung

Die Beauftragten des Bestellers und seine Kunden sind berechtigt, sich jederzeit - nach vorheriger Anmeldung - in den Fertigungsstätten des Lieferers vom Bearbeitungszustand der Aufträge zu überzeugen.