

**Elektrisch geschweißte Präzisionsstahlrohre  
mit rechteckigem und quadratischem Querschnitt**  
Maße und Technische Lieferbedingungen für den Kraftfahrzeugbau

**DIN**  
**2395**  
Teil 3

Rectangular and square electric welded precision steel tubes; dimensions and technical terms of delivery for tubes for the motorcar industry

Maße in mm

**1 Anwendungsbereich**

Diese Norm gilt für Maße und als technische Lieferbedingung für geschweißte Präzisionsstahlrohre mit rechteckigem und quadratischem Querschnitt aus den in Abschnitt 5 genannten Stahlsorten.

Rohre nach dieser Norm werden durch Kaltformgebung und elektrisches Widerstandspreßschweißen hergestellt und in Kraftfahrzeugen verwendet.

**2 Mitgeltende Normen**

- DIN 50 049 Bescheinigung über Werkstoffprüfungen
- DIN 50 140 Prüfung metallischer Werkstoffe; Zugversuch an Rohren und Rohrstreifen
- DIN 50 145 Prüfung metallischer Werkstoffe; Zugversuch

**3 Gütegrad**

Die Rohre werden in folgendem Gütegrad geliefert:

C Präzisionsstahlrohre mit Sonderanforderungen, wie sie im Kraftfahrzeugbau zu stellen sind, ohne oder mit Abnahmeprüfzeugnis

**4 Bezeichnung, Bestellbezeichnung**

**4.1 Bezeichnung**

Bezeichnung eines geschweißten Präzisionsstahlrohres des Gütegrades C, aus Stahlsorte M 22, im Lieferzustand NBK, mit einer Höhe von  $h = 50$  mm, einer Breite von  $b = 30$  mm und Wanddicke  $s = 3$  mm:

Rohr DIN 2395 – C – M 22 NBK 50 × 30 × 3

Bezeichnung für das gleiche Rohr, jedoch ohne inneren Schweißgrat (IG):

Rohr DIN 2395 – C – IG – M 22 NBK 50 × 30 × 3

**4.2 Bestellbezeichnung**

Die Rohre sind mit folgenden Einzelangaben zu bestellen:

- a) Menge
- b) Normenhinweis
- c) Gütegrad
- d) Stahlsorte
- e) Lieferzustand
- f) Höhe, Breite und Wanddicke
- g) Lieferlänge
- h) Bescheinigung über Werkstoffprüfung

Ohne Angabe einer Lieferlänge werden Festlängen nach Abschnitt 9.8 geliefert.

Ohne Angabe einer Bescheinigung über Werkstoffprüfung wird ein Werkzeugnis DIN 50 049 – 2.2 geliefert.

Die Bestellbezeichnung lautet dann z. B. für 5000 m geschweißte Präzisionsstahlrohre des Gütegrades C, aus Stahlsorte M 22, im Lieferzustand NBK, mit einer Höhe von  $h = 50$  mm, einer Breite von  $b = 30$  mm und Wanddicke  $s = 3$  mm, Lieferlänge freigestellt, mit Werkzeugnis nach DIN 50 049:

**5000 m Rohr DIN 2395 – C – M 22 NBK 50 × 30 × 3**

Wird das gleiche Rohr ohne inneren Schweißgrat (IG), in Genauigkeiten von 4000 mm und mit Abnahmeprüfzeugnis DIN 50 049 – 3.1 B bestellt, so lautet die Bestellbezeichnung:

**5000 m Rohr DIN 2395 – C – IG – M 22 NBK 50 × 30 × 3 × 4000 – 3.1 B**

**5 Werkstoff**

Präzisionsstahlrohre nach dieser Norm werden aus den in Tabelle 1 aufgeführten Stahlsorten gefertigt.

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des DIN Deutsches Institut für Normung e. V., Berlin, gestattet.

Fortsetzung Seite 2 bis 10

Normenausschuß Rohre, Rohrverbindungen und Rohrleitungen (FR) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V.  
Normenausschuß Kraftfahrzeuge (FAKRA) im DIN

Tabelle 1. Mechanische Eigenschaften und chemische Zusammensetzung

Werkstoff- kurzname	Festigkeitseigenschaften für Lieferzustände						Chemische Zusammensetzung						
	NBK (normalgeglüht) <sup>1)</sup>			BKM (geschweißt-maßgewalzt)			Stückanalyse						
	Zug- festig- keit $R_m$	Streck- grenze $R_{eH}$	Bruch- deh- nung $A_5$	Zug- festig- keit $R_m$	Streck- grenze $R_{eH}$	Bruch- deh- nung $A_5$	%						
	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	%	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	%	C	P	S	N	Si	Mn	Al
USt 37-2	360	235	23	390	250	7	≤0,21	≤0,065	≤0,065	≤0,009	–	–	–
RSt 37-2	bis						≤0,19	≤0,060	≤0,060	≤0,010	–	–	–
St 37-3	470						≤0,19	≤0,050	≤0,050	–	–	–	*)
St 44-2	430	275	21	460	290	6	≤0,24	≤0,060	≤0,060	≤0,010	–	–	–
St 44-3	bis 540						≤0,23	≤0,050	≤0,050	–	–	–	*)
M 22	≥ 420	290	25	–	–	–	0,16 bis 0,23	≤0,040	≤0,040	–	≤0,28	0,40 bis 0,75	≥0,02
Q StE 340 N	460 bis 580	340	27	–	–	–	≤0,18	≤0,035	≤0,035	–	≤0,53	≤1,56	–

Streckgrenzenverhältnis:  
für Stahl M 22: ≤ 0,8

\*) Enthält in ausreichender Menge Aluminium oder andere stickstoffbindende Elemente

1) Die angegebenen Festigkeitskennwerte dürfen nach einer Wärmebehandlung, die im Anschluß an die Verarbeitung eventuell erforderlich ist, höchstens um 20 N/mm<sup>2</sup> abfallen.

## 6 Lieferzustand

Die Rohre werden im Zustand BKM oder NBK nach Tabelle 2 geliefert.

Tabelle 2. Lieferzustände

Benennung	Kurz- zeichen	Erklärung
geschweißt und maßgewalzt (maschinen- fertig)	BKM	blank, keine Wärmebehandlung nach dem Schweißen und Maßwalzen. Bei sachgemäßer Weiterverarbeitung ist eine Kaltverformung in gewissen Grenzen möglich
normal- geglüht	NBK	Die Rohre sind oberhalb des oberen Umwandlungspunktes unter Schutzgas gegläht

## 7 Mechanische und technologische Eigenschaften

7.1 Die mechanischen Eigenschaften richten sich nach dem Lieferzustand der Tabelle 2.

7.2 Bei den technologischen Prüfungen (Querfaltversuch) müssen die Proben den Anforderungen nach Abschnitt 10.2.3.2 genügen.

7.3 Die Rohre nach dieser Norm gelten aufgrund ihrer chemischen Zusammensetzung und metallurgischen Behandlung als schweißgeeignet.

## 8 Oberflächenbeschaffenheit

8.1 Die Rohre müssen eine der Herstellart entsprechende glatte, zunderfreie äußere und innere Oberfläche haben, d. h., geringfügige Oberflächenfehler, z. B. Narben, Poren und Längsriefen sind zulässig. Im Nahtbereich gilt die Anforderung einer glatten Oberfläche mit den Einschränkungen nach den Abschnitten 8.2 und 9.3. Schalen, Überlappungen und Dopplungen sind nicht statthaft. Falls der Nachweis dieser Anforderungen verlangt wird, sind Prüfumfang und Prüfverfahren zu vereinbaren.

Anmerkung: Der Begriff „Riß“ wird in diesem Abschnitt nicht erwähnt, weil der mit der Ausarbeitung dieser Norm beauftragte Arbeitsausschuß zur Zeit nicht in der Lage ist, eine befriedigende Definition dieses Begriffs zu geben und in Abhängigkeit von der Rißart zulässige Rißiefen festzulegen.

Es ist vorgesehen, bei der Überarbeitung dieser Norm zulässige Rißiefen vorzuschlagen und die zu ihrem Nachweis geeigneten zerstörungsfreien Prüfverfahren zu benennen.

Durch die Oberflächenfehler und durch die bei ihrer eventuellen Beseitigung entstehenden Vertiefungen darf die Mindestwanddicke nach Tabelle 3 nicht unterschritten werden.

8.2 Der äußere Schweißgrat ist stets entfernt, dabei bleibt die Schweißnaht meistens sichtbar.

Die Rohre haben in der Regel einen inneren Schweißgrat, der nach Vereinbarung bearbeitet werden kann.

8.3 Fertigungsbedingte Rückstände können an den Oberflächen vorkommen.

Normalgeglühte Rohre dürfen Verfärbungen aufweisen, sie müssen aber frei von losem Zunder sein.

**9 Maße und zulässige Abweichungen**

**9.1 Seitenlängen und Wanddicke**

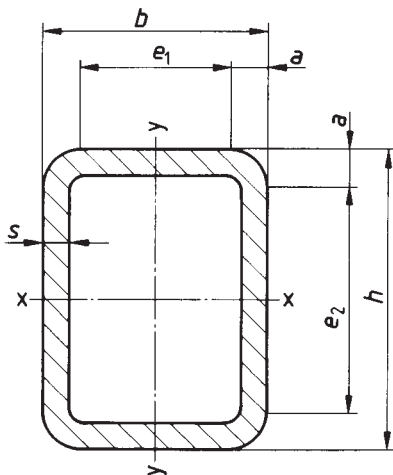
Für Höhe, Breite und Wanddicke der Rohre sowie deren zulässige Abweichungen ist Tabelle 3 maßgebend. Für Zwischenmaße, die nach Vereinbarung geliefert werden können, gelten die zulässigen Abweichungen des nächstgrößeren Nennmaßes.

Die für die Wanddicken angegebenen Abweichungen gelten jedoch nicht im Kanten- und Schweißnahtbereich.

**9.2 Kantenbereich**

Der Kantenbereich *a* ist das sich in radialer und axialer Richtung erstreckende Maß der Abflachung bzw. Rundung am Übergang der Seitenflächen. Es beträgt für Wanddicken  $s \leq 4$  mm: 1,5 bis 2 *s*  
für Wanddicken  $s > 4$  mm: 1,5 bis 2,5 *s*

Die innere Ausbildung der Kante ist dementsprechend annähernd *a - s*, jedoch nicht kleiner als 0,5 mm.



Kantenbereich  
 $a = \frac{b - e_1}{2}$  bzw.  $\frac{h - e_2}{2}$

Bild 1.

**9.3 Schweißnahtbereich**

**9.3.1 Lage der Schweißnaht**

Wenn nichts anderes vereinbart ist, liegt die Schweißnaht in der Mitte einer Schmalseite (Ausnahme siehe Tabelle 3 Fußnote 2).

Die Mittenabweichung der Schweißnaht darf betragen:

- ± 3 mm bei Seitenlänge  $b \leq 20$  mm
- ± 4 mm bei Seitenlänge  $b > 20 \leq 35$  mm
- ± 6 mm bei Seitenlänge  $b > 35 \leq 80$  mm
- ± 8 mm bei Seitenlänge  $b > 80$  mm

**9.3.2 Schweißgrat**

Rohraußenseite:

Nahtüberhöhung nicht zulässig,  
 Nahtunterschabung max. 0,05 X Wanddicke *s*;  
 dabei dürfen die zulässigen Wanddickenabweichungen nach Tabelle 3 nicht unterschritten werden.

Rohrinnenseite:

Grathöhe max. 0,6 X Wanddicke *s*;  
 die zulässigen Wanddickenabweichungen nach Tabelle 3 dürfen nicht unterschritten werden.

Wenn nach Vereinbarung der innere Grat bearbeitet wird, darf die Restgrathöhe 10 % der Nennwanddicke, bei Wanddicken unter 3,0 mm jedoch den Wert 0,3 mm nicht übersteigen.

**9.4 Wölbung**

Innerhalb der zulässigen Höhen- und Breitenabweichungen dürfen die Seitenflächen nach außen oder innen gewölbt sein.

**9.5 Rechtwinkligkeit**

Die Abweichung der Querschnitte von der Rechtwinkligkeit darf ± 0,5° betragen.

**9.6 Verdrillung**

Die zulässige Verdrillung (Profilverdrehung) beträgt für geglühte Rohre (NBK): 0,5 °/m  
für maschinenfertige Rohre (BKM): 1 °/m

**9.7 Geradheit**

Die zulässige Abweichung von der Geradheit (*f*) beträgt 0,25 % der Meßlänge (*l*). Diese Abweichung wird zwischen dem Rohr und einer geraden Linie (Sehne) gemessen, die zwei beliebige Punkte in 1000 mm Entfernung verbindet.

Die maximale Geradheitsabweichung, bezogen auf die gesamte Rohrlänge, darf jedoch 0,25 % der Rohrlänge nicht überschreiten.

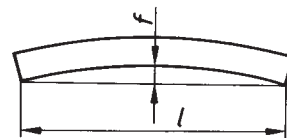


Bild 2.

**9.8 Längen**

Bei den Längen werden unterschieden:

a) Festlängen

Ohne besondere Angabe bei der Bestellung werden Festlängen von 6000 mm +<sup>100</sup><sub>0</sub> mm geliefert.

b) Genaulängen

Wenn nichts anderes vereinbart wird, sind folgende Abweichungen zulässig:

- bis 500 mm Länge: +<sup>2</sup><sub>0</sub> mm
- über 500 bis 2000 mm Länge: +<sup>3</sup><sub>0</sub> mm
- über 2000 bis 5000 mm Länge: +<sup>5</sup><sub>0</sub> mm
- über 5000 bis 7000 mm Länge: +<sup>10</sup><sub>0</sub> mm
- über 7000 mm Länge: nach Vereinbarung

**9.9 Rohrenden**

Die Rohre sind möglichst senkrecht zur Rohrachse zu trennen. Die Rohre können mit den bei den üblichen Trennverfahren entstehenden Enden geliefert werden. Dadurch können am Ende Maßveränderungen, auch örtliche Wandeinschnürungen bedingt sein. Dies gilt nicht für Genauängen.

Eine besondere Endenbearbeitung kann vereinbart werden.

**9.10 Mehr- und Minderlieferungen**

Bei Festlängen sind Mehr- oder Minderlieferungen bis zu 10 % der bestellten Menge zulässig.

Bei Genauängen sind Minderlieferungen unzulässig, Mehrlieferungen bis zu 20 % der bestellten Menge zulässig.