

Lieferprogramm

nahtlos-gezogene, geschweißt-gezogene und maßgewalzte Präzisionsstahlrohre

Product range

seamless and welded, cold-drawn and welded size-rolled precision steel tubes

Programme de livraison

tubes de précision en acier étirés à froid sans soudure et soudé, et laminés à dimension

Inhalt

Contents Sommaire

				Seite/ Page/ Page
1	Einleitung	<i>Introduction</i>	<i>Introduction</i>	3
2	Anwendungsbereiche	<i>Applications</i>	<i>Domaines d'application</i>	4
3	Lieferprogramm	<i>Delivery Range</i>	<i>Programme de livraison</i>	6
4	Lieferprogramm gemäß EN 10305-1 und EN 10305-2	<i>Delivery Range according to EN 10305-1 and EN 10305-2</i>	<i>Programme de livraison conforme aux normes EN 10305-1 et EN 10305-2</i>	8
5	Technische Details	<i>Technical Details</i>	<i>Caractéristiques techniques</i>	10
6	Stahlsorten und mechanische Eigenschaften	<i>Steel Grades and Mechanical Properties</i>	<i>Qualités d'aciers et propriétés mécaniques</i>	12
7	Lieferzustände und Oberflächenbeschaffenheit	<i>Delivery Conditions and Surface Conditions</i>	<i>Finitions et états de surfaces</i>	14
8	Lieferprogramm gemäß EN 10305-3	<i>Delivery Range according to EN 10305-3</i>	<i>Programme de livraison selon EN 10305-3</i>	18
9	Technische Details	<i>Technical Details</i>	<i>Caractéristiques techniques</i>	20
10	Stahlsorten und mechanische Eigenschaften	<i>Steel Grades and Mechanical Properties</i>	<i>Qualités d'aciers et propriétés mécaniques</i>	22
11	Lieferzustände und Oberflächenbeschaffenheit	<i>Delivery Conditions and Surface Conditions</i>	<i>Finitions et états de surfaces</i>	24
12	Allgemeine Informationen	<i>General Information</i>	<i>Informations générales</i>	26



Salzgitter Mannesmann Precision GmbH (SMP)

Als ein führender europäischer Hersteller von kaltgezogenen nahtlosen und geschweißten Präzisionsstahlrohren bietet Ihnen Salzgitter Mannesmann Precision – SMP – ein breites Lieferprogramm sowie umfangreiche Leistungen in Beratung, Vertrieb und Service mit viel Raum für intelligente Lösungen.

Synergieeffekte, die aus der Kooperation mit den Mannesmannröhren-Werken und anderen Gesellschaften der Salzgitter Gruppe resultieren, sichern eine herausragende Leistungsfähigkeit.

Ein nach ISO 9001, ISO/TS 16949, ISO 14001 und Druckgeräterichtlinie zertifiziertes, alle Produktionsstufen umfassendes, durchgängiges Qualitätsmanagementsystem gewährleistet einen gleichbleibend hohen Qualitätsstandard: vom Vormaterial, das aus speziell auf die Präzisionsrohrfertigung abgestimmten Werkstoffen bezogen wird, über unsere Spalt-, Schweiß- und Ziehanlagen bis hin zu unseren Genauzlängenzentren und Verzinkungsanlagen.

Salzgitter Mannesmann Precision GmbH (SMP)

As a leading European manufacturer of cold-drawn seamless and welded precision steel tubes, Salzgitter Mannesmann Precision – SMP – offers a wide range of products and services with great scope for intelligent, tubing-related solutions.

Synergistic effects as a result of our co-operation with Mannesmannröhren-Werke and other companies of the Salzgitter Group guarantee outstanding efficiency and achievements.

A comprehensive continuous quality management system ISO 9001, ISO/TS 16949, ISO 14001 and PED (Pressure Equipment Directive) which encompasses all production stages. This certified quality management system, ensures continuously high quality standards ranging from the pre-material that we select and source, with specific consideration given to the needs of precision tube manufacture, to slitting, welding and drawing facilities all the way through to precise-length centers and galvanizing facilities.

Salzgitter Mannesmann Precision GmbH (SMP)

Faisant partie des constructeurs européens leaders dans la production de tubes de précision en acier sans soudure, étirés à froid et soudés, Salzgitter Mannesmann Precision – SMP – vous propose un large éventail de produits ainsi que des prestations complètes en matière de conseil, de distribution et de service, et beaucoup d'espace pour des solutions intelligentes.

Les effets de synergie créés en liaison avec les usines Mannesmannröhren-Werke et le groupe Salzgitter, garantissent d'énormes capacités de performance.

Notre gestion de la qualité permanente, certifiée selon les normes ISO 9001, ISO/TS 16949 et ISO 14001, pour toutes les étapes de production, vous assure un grand standard de qualité reproductible en continu: depuis la matière d'origine, que nous produisons à partir de matières premières spécialement adaptées à la production de tubes de précision, en passant par les installations de refendage, de soudage et d'étirage jusqu'à des centres de coupe à longueur et des installations de galvanisation.

2 Anwendungsbereiche

2 Applications

2 Domaines d'application

Automotive



Im Geschäftsbereich liefern wir Präzisionsstahlrohre für folgende Anwendungen:

- Antriebskomponenten
- Federung
- Insassenschutz
- Kraftstoffeinspritzung
- Motor/Getriebe
- Karosserie/Chassis
- Lenkungsteile
- Gummi-Metalteile
- Ringe, Komponenten und angearbeitete Rohre für die Automobilindustrie

Industry



- Zylinder- und Kolbenbau
 - HPZ-Rohre,
 - HPK-Rohre,
 - HPS-Rohre,
 - HP-Rohre
- Hydraulik- und Pneumatikleitungen
 - HPL-Rohre
- Zerspanung
- Ringförmige Bauteile für den Maschinenbau

Energy



- Wärmetauscher
- Bohrgestänge DRILMAX™
- Wasservorwärmer
- Kessel- und Apparaterohre – Multi Rifled Tubes (MLR)
- Rohre für die Emaillierung
- Gebogene Wärmetauscherrohre

Our division supplies precision steel tubes for the following applications:

- Drive components
- Suspension systems
- Passenger protection components
- Fuel injection
- Engine/Transmission
- Body/Chassis components
- Steering systems
- Bushings, rubber and metal parts
- Rings, components and semi-finished tubes for the automotive industry

Nous commercialisons des tubes en acier de précision pour les applications suivantes:

- Éléments d'entraînements
- Suspensions
- Protection des passagers
- Injection de carburant
- Moteur/boîtes
- Carrosserie/châssis
- Pièces de direction
- Pièces en caoutchouc et métalliques
- Bagues, composants et tubes débouchants pour l'industrie automobile

- Fluid Power-Cylinder and pistons construction
 - HPZ-tubes
 - HPK-tubes
 - HPS-tubes
 - HP-tubes
- Hydraulic and pneumatic lines
 - HPL-tubes
- Chipping, orthogonal cutting
- Circular components for mechanical engineering

- Fabrication de vérins et pistons
 - Tubes HPZ,
 - Tubes HPK,
 - Tubes HPS,
 - Tubes HP
- Circuits hydrauliques et pneumatiques
 - Tubes HPL
- Usinage
- Bagues pour la construction mécanique

- Heat exchangers
- Drill rods DRILMAX™
- Feedwater heaters
- Boilers and heat exchanger tubes – Multi Rifled Tubes (MLR)
- Tubes for enameling
- Bent tubes for heat exchanger

- Echangeurs thermiques
- Tiges de forage DRILMAX™
- Réchauffeurs d'eau
- Tubes de chaudière et d'appareillages – Tubes nervurés (MLR)
- Tubes à émailler
- Tubes cintrés pour échangeurs thermiques

3 Lieferprogramm

3 Delivery Range

3 Programme de livraison

Herstellung von nahtlosen und geschweißten Präzisionsstahlrohren nach internationalen Normen wie z. B.:

EN 10305-1, EN 10305-2, EN 10305-3, EN 10305-4, EN 10216 sowie EN 10217, ASTM A 179, A 192, A 209, A 210, A 213, A 556

Japan Industrial Standard, British Standards, weitere Standards auf Nachfrage.

Production of seamless and welded precision steel tubes in accordance with international standards e.g.

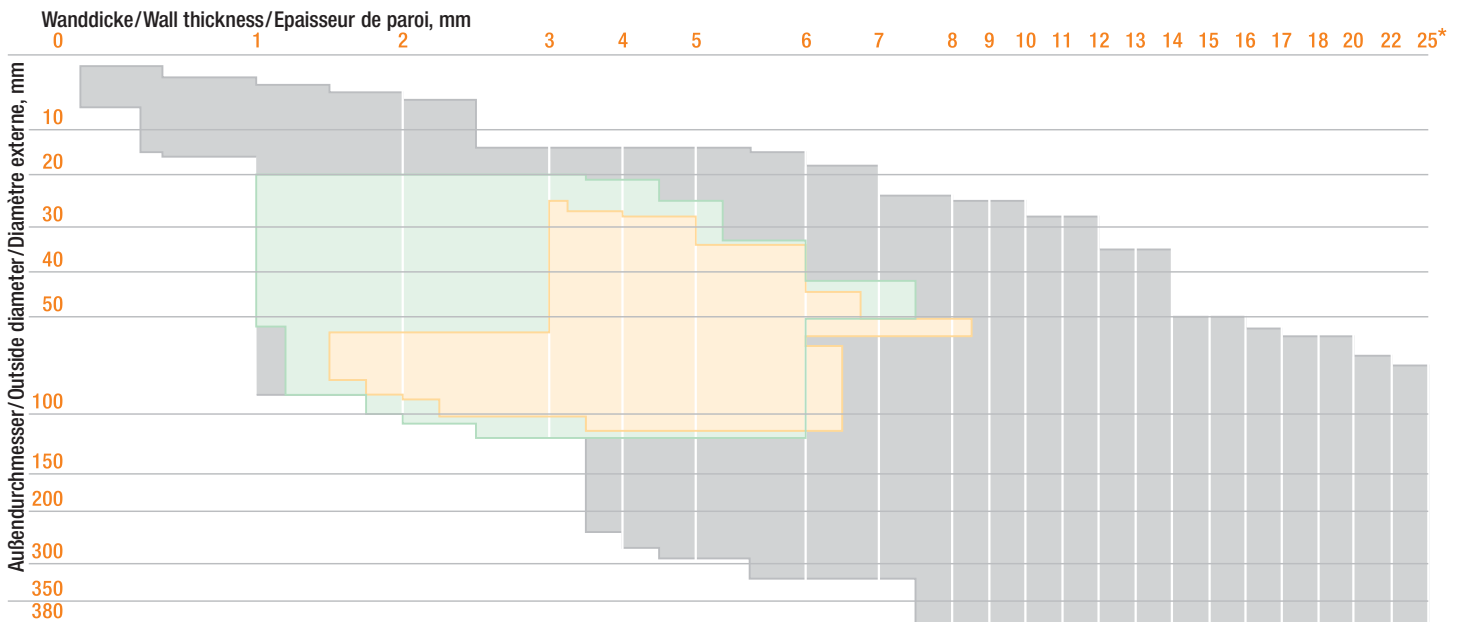
EN 10305-1, EN 10305-2, EN 10305-3, EN 10305-4, EN 10216 and EN 10217, ASTM A 179, A 192, A 209, A 210, A 213, A 556

Japan Industrial Standard, British Standards, Other standards on request.

Production de tubes en aciers de précision soudés et sans soudure selon des normes internationales, comme par exemple:

EN 10305-1, EN 10305-2, EN 10305-3, EN 10305-4, EN 10216 ainsi que EN 10217, ASTM A 179, A 192, A 209, A 210, A 213, A 556

Japan Industrial Standard, British Standards, autres standards sur demande.



Nahtlose Präzisionsstahlrohre mit besonderer Maßgenauigkeit gemäß EN 10305-1
 Außendurchmesser: 1,5 – 380 mm
 Wanddicken: 0,2 – 25* mm

Seamless precision steel tubes with special dimensional accuracy according to EN 10305-1
 Outside diameter: 1.5 – 380 mm
 Wall thicknesses: 0.2 – 25* mm

Tubes de précision en acier sans soudure, avec une grande exactitude des cotes, conformes à EN 10305-1
 Diamètres externes: 1,5 – 380 mm
 Epaisseurs de paroi: 0,2 – 25* mm

Geschweißte Präzisionsstahlrohre mit besonderer Maßgenauigkeit gemäß EN 10305-2
 Außendurchmesser: 20 – 120 mm
 Wanddicken: 1,0 – 7,5 mm

Welded precision steel tubes with special dimensional accuracy according to EN 10305-2
 Outside diameter: 20 – 120 mm
 Wall thicknesses: 1.0 – 7.5 mm

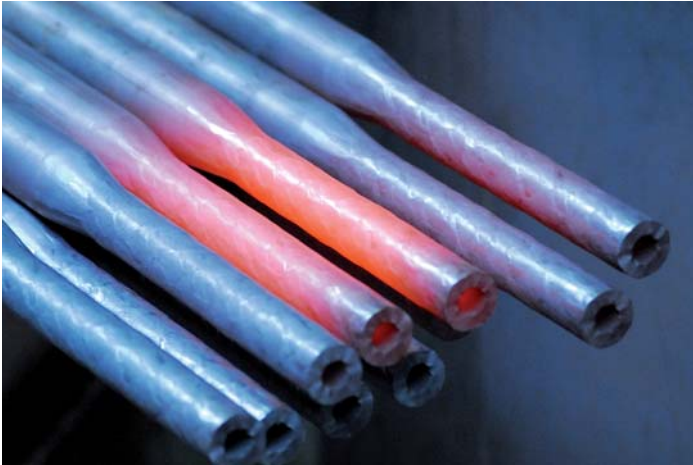
Tubes de précision en acier soudés, avec une grande exactitude des cotes, conformes à EN 10305-2
 Diamètres externes: 20 – 120 mm
 Epaisseurs de paroi: 1,0 – 7,5 mm

Geschweißte maßgewalzte Präzisionsstahlrohre gemäß EN 10305-3
 Außendurchmesser: 25 – 114.3 mm
 Wanddicken: 1,75 – 8,5 mm

Welded size-rolled precision steel tubes according to EN 10305-3
 Outside diameter: 25 – 114.3 mm
 Wall thicknesses: 1.75 – 8.5 mm

Tubes de précision en acier soudés, formés à dimension, conformes à EN 10305-3
 Diamètres externes: 25 – 114,3 mm
 Epaisseurs de paroi: 1,75 – 8,5 mm

*Größere Wanddicken und Durchmesser auf Anfrage/Other dimensions and outside diameter on request/Autres dimensions sur demande



Kaltgefertigte Präzisionsstahlrohre mit besonderer Maßgenauigkeit sind in EN 10305-1 und EN 10305-2 genormt. Präzisionsstahlrohre werden durch Kaltumformung warmgewalzter oder HFI-geschweißter Vorrohre (Luppen) hergestellt. Dabei werden in der Regel sowohl der Durchmesser als auch die Wanddicke verringert. Die Umformung geschieht durch Kaltziehen, nur bei besonderen Anforderungen durch Kaltwalzen.

Cold-drawn precision steel tubing with special dimensional accuracy is standardized in EN 10305-1 and EN 10305-2. Precision steel tubes are manufactured by cold forming of hot-rolled or HFI-welded pre-tubes (hollows). Normally, both the diameter and the wall thickness are reduced during this process. Shaping is effected by cold drawing or for special requirements by cold rolling.

Tubes de précision en acier étirés à froid d'une grande exactitude des cotes aux normes EN 10305-1 et EN 10305-2. Nos tubes de précision sont réalisés par formage à froid à partir d'ébauches laminées à chaud ou soudées (HFI). Dans ce cas on opère en général une réduction aussi bien du diamètre que de l'épaisseur de paroi. La transformation est en général réalisée par étirage à froid ou par laminage à froid uniquement dans le cas d'exigences spéciales.

Der Anwendungsbereich dieser Rohre wird durch ihre speziellen technischen Merkmale bestimmt:

The applications are determined by the specific technical features of the tubing, i. e.:

Les domaines d'application de ces tubes sont déterminés essentiellement en fonction de leurs caractéristiques techniques spécifiques:

- Hohe Maßgenauigkeit für Innen- und Außendurchmesser
- Ziehtechnisch glatte Oberfläche
- Erhöhte Festigkeitswerte durch Kaltumformung
- Besonders eingeschränkte Wanddickentoleranzen
- Verbesserte Konzentrität
- Enggestufte Abmessungsreihe

- *Inside and outside diameters of high dimensional accuracy*
- *Smooth drawn surfaces*
- *Increased tensile properties due to cold working*
- *Special restricted wall thickness tolerances*
- *Improved concentricity*
- *Closely stepped dimensional range*

- *Grande précision des cotes des diamètres intérieurs et extérieurs*
- *Finition lisse par technique d'étirage*
- *Des valeurs de résistance plus élevées grâce au formage à froid*
- *Des tolérances d'épaisseurs de paroi très serrées*
- *Une concentricité améliorée*
- *Une gamme de dimensions très progressive*

Für kaltgefertigte Präzisionsstahlrohre mit Abmessungen außerhalb der genannten Maßnormen gelten die technischen Lieferbedingungen der Normen sinngemäß.

For cold-finished precision steel tubing in dimensions not covered by the above mentioned standards, the technical delivery conditions shall apply accordingly.

Pour les tubes de précision en acier formés à froid dont les dimensions sont hors des normes dimensionnelles citées nous appliquons les conditions techniques de livraison de ces normes.

4 Lieferprogramm gemäß EN 10305-1 und EN 10305-2

4 Delivery Range according to EN 10305-1 and EN 10305-2

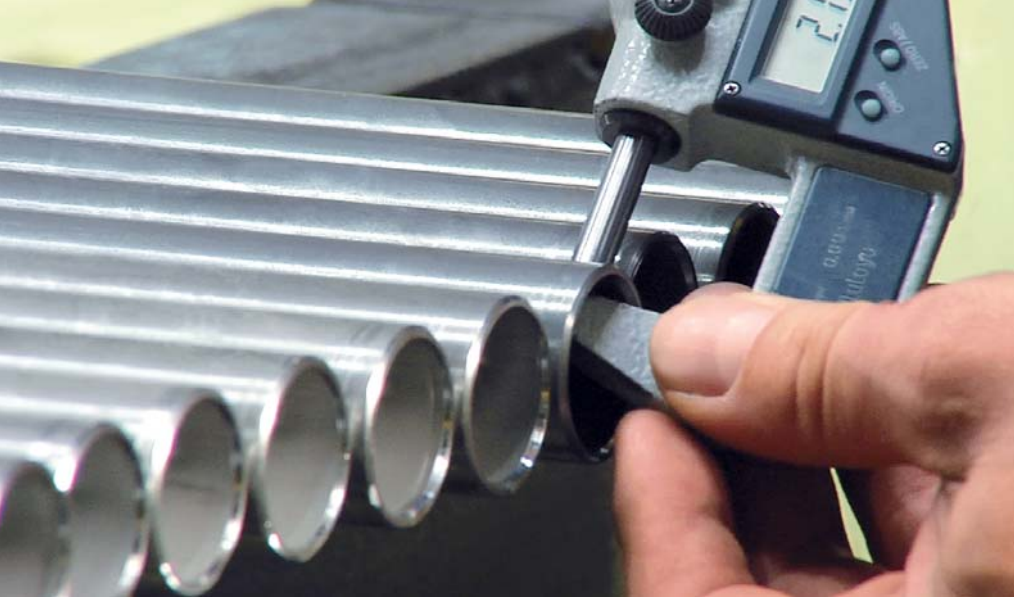
4 Programmes de livraisons selon EN 10305-1 et EN 10305-2

Tabelle 1: nahtlos-gezogene und geschweißt-gezogene Präzisionsstahlrohre mit besonderer Maßgenauigkeit

Table 1: seamless and welded, cold-drawn precision steel tubes of special dimensional accuracy

Tableau 1: tubes en acier de précision dimensionnelle particulière étirés sans soudure et soudés

Außendurchmesser D Nennmaß zulässige Abweichung Outside diameter OD Nominal size Tolerance Diamètre externe D Cote nominale tolérance autorisée		Wanddicke T (Nennmaß) Die Grenzabmaße der Wanddicke betragen +/- 10 % oder +/- 0,1 mm – es gilt jeweils der größere Wert – für Rohre entsprechend EN 10305-1 Wall thickness WT (nominal size) The wall thickness tolerance is +/- 10 % or +/- 0,1 mm for tubes acc. EN 10305-1 Epaisseur de paroi T (cote nominale) Tolérances sur les épaisseurs de paroi +/- 10 % ou +/- 0,1 mm – on applique toujours la valeur supérieure – pour les tubes à la norme EN 10305-1																		
(mm)	(mm)	0,2	0,3	0,4	0,5	0,8	1,0	1,2	1,5	1,75	2,0	2,25	2,5	2,75	3,0	3,5	4,0	4,5		
1,5	+/-0,10	1,1 ²⁾	0,9 ²⁾	0,7 ²⁾	0,5 ²⁾															
2,0	+/-0,10	1,6 ± 0,15	1,4 ± 0,15	1,2 ± 0,15	1,0 ± 0,15															
3,0	+/-0,10	2,6 ± 0,15	2,4 ± 0,15	2,2 ± 0,15	2,0 ± 0,15	1,4 ± 0,15														
4,0	+/-0,08	3,6 ± 0,15	3,4 ± 0,15	3,2 ± 0,15	3,0 ± 0,15	2,4 ± 0,15	2 ± 0,15	1,6 ± 0,15	1 ± 0,15											
5,0	+/-0,08	4,6 ± 0,15	4,4 ± 0,15	4,2 ± 0,15	4,0 ± 0,15	3,4 ± 0,15	3 ± 0,15	2,6 ± 0,15	2 ± 0,15	1,5 ± 0,15	1 ± 0,20									
6,0	+/-0,08	6,0 ± 0,15	5,4 ± 0,15	5,2 ± 0,15	5,0 ± 0,15	4,4 ± 0,15	4 ± 0,15	3,6 ± 0,15	3 ± 0,15	2,5 ± 0,15	2 ± 0,15	1,5 ± 0,15	1 ± 0,25							
7,0	+/-0,08	7,0 ± 0,15	6,4 ± 0,15	6,2 ± 0,15	6,0 ± 0,15	5,4 ± 0,15	5 ± 0,15	4,6 ± 0,15	4 ± 0,15	3,5 ± 0,15	3 ± 0,15	2,5 ± 0,15	2 ± 0,25							
8,0	+/-0,08				7,0 ± 0,15	6,4 ± 0,15	6 ± 0,15	5,6 ± 0,15	5 ± 0,15	4,5 ± 0,15	4 ± 0,15	3,5 ± 0,15	3 ± 0,25							
9,0	+/-0,08				8,0 ± 0,15	7,4 ± 0,15	7 ± 0,15	6,6 ± 0,15	6 ± 0,15	5,5 ± 0,15	5 ± 0,15	4,5 ± 0,15	4 ± 0,15							
10,0	+/-0,08				9,0 ± 0,15	8,4 ± 0,15	8 ± 0,15	7,6 ± 0,15	7 ± 0,15	6,5 ± 0,15	6 ± 0,15	5,5 ± 0,15	5 ± 0,15							
12,0	+/-0,08				11,0 ± 0,15	10,4 ± 0,15	10 ± 0,15	9,6 ± 0,15	9 ± 0,15	8,5 ± 0,15	8 ± 0,15	7,5 ± 0,15	7 ± 0,15							
14,0	+/-0,08				13,0 ± 0,15	12,4 ± 0,08	12 ± 0,08	11,6 ± 0,15	11 ± 0,15	10,5 ± 0,15	10 ± 0,15	9,5 ± 0,15	9 ± 0,15							
15,0	+/-0,08				14,0 ± 0,15	13,4 ± 0,08	13 ± 0,08	12,6 ± 0,08	12 ± 0,15	11,5 ± 0,15	11 ± 0,15	10,5 ± 0,15	10 ± 0,15	9,5 ± 0,15	9 ± 0,15	8 ± 0,15	7 ± 0,15	6 ± 0,25		
16,0	+/-0,08					14,4 ± 0,08	14 ± 0,08	13,6 ± 0,08	13 ± 0,08	12,5 ± 0,15	12 ± 0,15	11,5 ± 0,15	11 ± 0,15	10,5 ± 0,15	10 ± 0,15	9 ± 0,15	8 ± 0,15	7 ± 0,15		
18,0	+/-0,08					16 ± 0,08	16 ± 0,08	15,6 ± 0,08	15 ± 0,08	14,5 ± 0,08	14 ± 0,08	13,5 ± 0,15	13 ± 0,15	12,5 ± 0,15	12 ± 0,15	11 ± 0,15	10 ± 0,15	9 ± 0,15		
20,0	+/-0,08					18 ± 0,08	18 ± 0,08	17,6 ± 0,08	17 ± 0,08	16,5 ± 0,08	16 ± 0,08	15,5 ± 0,15	15 ± 0,15	14,5 ± 0,15	14 ± 0,15	13 ± 0,15	12 ± 0,15	11 ± 0,15		
21,0	+/-0,08					19 ± 0,08	19 ± 0,08	18,6 ± 0,08	18 ± 0,08	17,5 ± 0,08	17 ± 0,08	16,5 ± 0,08	16 ± 0,15	15,5 ± 0,15	15 ± 0,15	14 ± 0,15	13 ± 0,15	12 ± 0,15		
22,0	+/-0,08					20 ± 0,08	20 ± 0,08	19,6 ± 0,08	19 ± 0,08	18,5 ± 0,08	18 ± 0,08	17,5 ± 0,08	17 ± 0,15	16,5 ± 0,15	16 ± 0,15	15 ± 0,15	14 ± 0,15	13 ± 0,15		
23,0	+/-0,08					21 ± 0,08	21 ± 0,08	20,6 ± 0,08	20 ± 0,08	19,5 ± 0,08	19 ± 0,08	18,5 ± 0,08	18 ± 0,08	17,5 ± 0,15	17 ± 0,15	16 ± 0,15	15 ± 0,15	14 ± 0,15		
24,0	+/-0,08					22 ± 0,08	22 ± 0,08	21,6 ± 0,08	21 ± 0,08	20,5 ± 0,08	20 ± 0,08	19,5 ± 0,08	19 ± 0,08	18,5 ± 0,15	18 ± 0,15	17 ± 0,15	16 ± 0,15	15 ± 0,15		
25,0	+/-0,08					23 ± 0,08	23 ± 0,08	22,6 ± 0,08	22 ± 0,08	21,5 ± 0,08	21 ± 0,08	20,5 ± 0,08	20 ± 0,08	19,5 ± 0,15	19 ± 0,15	18 ± 0,15	17 ± 0,15	16 ± 0,15		
28,0	+/-0,08					26 ± 0,08	26 ± 0,08	25,6 ± 0,08	25 ± 0,08	24,5 ± 0,08	24 ± 0,08	23,5 ± 0,08	23 ± 0,08	22,5 ± 0,08	22 ± 0,15	21 ± 0,15	20 ± 0,15	19 ± 0,15		
30,0	+/-0,08					28 ± 0,08	28 ± 0,08	27,6 ± 0,08	27 ± 0,08	26,5 ± 0,08	26 ± 0,08	25,5 ± 0,08	25 ± 0,08	24,5 ± 0,08	24 ± 0,15	23 ± 0,15	22 ± 0,15	21 ± 0,15		
32,0	+/-0,15					30 ± 0,15	30 ± 0,15	29,6 ± 0,15	29 ± 0,15	29,5 ± 0,15	28 ± 0,15	27,5 ± 0,15	27 ± 0,15	26,5 ± 0,15	26 ± 0,15	25 ± 0,15	24 ± 0,15	23 ± 0,15		
33,0	+/-0,15					31 ± 0,15	31 ± 0,15	30,6 ± 0,15	30 ± 0,15	29,5 ± 0,15	29 ± 0,15	28,5 ± 0,15	28 ± 0,15	27,5 ± 0,15	27 ± 0,15	26 ± 0,15	25 ± 0,15	24 ± 0,15		
34,0	+/-0,15					32 ± 0,15	32 ± 0,15	31,6 ± 0,15	31 ± 0,15	30,5 ± 0,15	30 ± 0,15	29,5 ± 0,15	29 ± 0,15	28,5 ± 0,15	28 ± 0,15	27 ± 0,15	26 ± 0,15	25 ± 0,15		
35,0	+/-0,15					33 ± 0,15	33 ± 0,15	32,6 ± 0,15	32 ± 0,15	31,5 ± 0,15	31 ± 0,15	30,5 ± 0,15	30 ± 0,15	29,5 ± 0,15	29 ± 0,15	28 ± 0,15	27 ± 0,15	26 ± 0,15		
38,0	+/-0,15					36 ± 0,15	36 ± 0,15	35,6 ± 0,15	35 ± 0,15	34,5 ± 0,15	34 ± 0,15	33,5 ± 0,15	33 ± 0,15	32,5 ± 0,15	32 ± 0,15	31 ± 0,15	30 ± 0,15	29 ± 0,15		
40,0	+/-0,15					38 ± 0,15	38 ± 0,15	37,6 ± 0,15	37 ± 0,15	36,5 ± 0,15	36 ± 0,15	35,5 ± 0,15	35 ± 0,15	34,5 ± 0,15	34 ± 0,15	33 ± 0,15	32 ± 0,15	31 ± 0,15		
42,0	+/-0,20					40 ± 0,20	40 ± 0,20	39,6 ± 0,20	39 ± 0,20	38,5 ± 0,20	38 ± 0,20	37,5 ± 0,20	37 ± 0,20	36,5 ± 0,20	36 ± 0,20	35 ± 0,20	34 ± 0,15	33 ± 0,20		
45,0	+/-0,20					43 ± 0,20	43 ± 0,20	42,6 ± 0,20	42 ± 0,20	41,5 ± 0,20	41 ± 0,20	40,5 ± 0,20	40 ± 0,20	39,5 ± 0,20	39 ± 0,20	38 ± 0,20	37 ± 0,15	36 ± 0,20		
46,0	+/-0,20					44 ± 0,20	44 ± 0,20	43,6 ± 0,20	43 ± 0,20	42,5 ± 0,20	42 ± 0,20	41,5 ± 0,20	41 ± 0,20	40,5 ± 0,20	40 ± 0,20	39 ± 0,20	38 ± 0,20	37 ± 0,20		
48,0	+/-0,20					46 ± 0,20	46 ± 0,20	45,6 ± 0,20	45 ± 0,20	44,5 ± 0,20	44 ± 0,20	43,5 ± 0,20	43 ± 0,20	42,5 ± 0,20	42 ± 0,20	41 ± 0,20	40 ± 0,20	39 ± 0,20		
49,0	+/-0,20					47 ± 0,20	47 ± 0,20	46,6 ± 0,20	46 ± 0,20	45,5 ± 0,20	45 ± 0,20	44,5 ± 0,20	44 ± 0,20	43,5 ± 0,20	43 ± 0,20	42 ± 0,20	41 ± 0,20	40 ± 0,20		
50,0	+/-0,20					48 ± 0,20	48 ± 0,20	47,6 ± 0,20	47 ± 0,20	46,5 ± 0,20	46 ± 0,20	45,5 ± 0,20	45 ± 0,20	44,5 ± 0,20	44 ± 0,20	43 ± 0,20	42 ± 0,20	41 ± 0,20		
51,0	+/-0,25					49 ± 0,25	49 ± 0,25	48,6 ± 0,25	48 ± 0,25	47,5 ± 0,25	47 ± 0,25	46,5 ± 0,25	46 ± 0,25	45,5 ± 0,25	45 ± 0,25	44 ± 0,25	43 ± 0,20	42 ± 0,25		
52,0	+/-0,25					50 ± 0,25	50 ± 0,25	49,5 ± 0,25	49 ± 0,25	48,5 ± 0,25	48 ± 0,25	47,5 ± 0,25	47 ± 0,25	46,5 ± 0,25	46 ± 0,25	45 ± 0,25	44 ± 0,25	43 ± 0,25		
55,0	+/-0,25					53 ± 0,25	53 ± 0,25	52,6 ± 0,25	52 ± 0,25	51,5 ± 0,25	51 ± 0,25	50,5 ± 0,25	50 ± 0,25	49,5 ± 0,25	49 ± 0,25	48 ± 0,25	47 ± 0,25	46 ± 0,25		
56,0	+/-0,25					54 ± 0,25	54 ± 0,25	53,6 ± 0,25	53 ± 0,25	52,5 ± 0,25	52 ± 0,25	51,5 ± 0,25	51 ± 0,25	50,5 ± 0,25	50 ± 0,25	49 ± 0,25	48 ± 0,25	47 ± 0,25		
60,0	+/-0,25					58 ± 0,25	58 ± 0,25	57,6 ± 0,25	57 ± 0,25	56,5 ± 0,25	56 ± 0,25	55,5 ± 0,25	55 ± 0,25	54,5 ± 0,25	54 ± 0,25	53 ± 0,25	52 ± 0,25	51 ± 0,25		
65,0	+/-0,30					63 ± 0,30	63 ± 0,30	62,6 ± 0,30	62 ± 0,30	61,5 ± 0,30	61 ± 0,30	60,5 ± 0,30	60 ± 0,30	59,5 ± 0,30	59 ± 0,30	58 ± 0,30	57 ± 0,30	56 ± 0,30		
70,0	+/-0,30					68 ± 0,30	68 ± 0,30	67,6 ± 0,30	67 ± 0,30	66,5 ± 0,30	66 ± 0,30	65,5 ± 0,30	65 ± 0,30	64,5 ± 0,30	64 ± 0,30	63 ± 0,30	62 ± 0,30	61 ± 0,30		
75,0	+/-0,35					73 ± 0,35	73 ± 0,35	72,6 ± 0,35	72 ± 0,35	71,5 ± 0,30	71 ± 0,35	70,5 ± 0,30	70 ± 0,35	69,5 ± 0,30	69 ± 0,35	68 ± 0,35	67 ± 0,35	66 ± 0,35		
80,0	+/-0,35					78 ± 0,35	78 ± 0,35	77,6 ± 0,35	77 ± 0,35	76,5 ± 0,35	76 ± 0,35	75,5 ± 0,35	75 ± 0,35	74,5 ± 0,35	74 ± 0,35	73 ± 0,35	72 ± 0,35	71 ± 0,35		
85,0	+/-0,40							82,6 ± 0,35	82 ± 0,40	81,5 ± 0,40	81 ± 0,40	80,5 ± 0,40	80 ± 0,40	79,5 ± 0,40	79 ± 0,40	78 ± 0,40	77 ± 0,40	76 ± 0,40		
90,0	+/-0,40							87,6 ± 0,35	87 ± 0,40	86,5 ± 0,40	86 ± 0,40	85,5 ± 0,40	85 ± 0,40	84,5 ± 0,40	84 ± 0,40	83 ± 0,40	82 ± 0,40	81 ± 0,40		
95,0	+/-0,45											91 ± 0,45	90,5 ± 0,45	90 ± 0,45	89,5 ± 0,45	89 ± 0,45	88 ± 0,45	87 ± 0,45		
100,0	+/-0,45											96 ± 0,45	95,5 ± 0,45	95 ± 0,45	94,5 ± 0,45	94 ± 0,45	93 ± 0,45	92 ± 0,45		
102,0	+/-0,50												97,5 ± 0,50	97 ± 0,50	96,5 ± 0,50	96 ± 0,50	95 ± 0,50	94 ± 0,50		
108,0	+/-0,50												103,5 ± 0,50	103 ± 0,50	102,5 ± 0,50	102 ± 0,50	101 ± 0,50	100 ± 0,50		
110,0	+/-0,50													104,5 ± 0,50	104 ± 0,50	103,5 ± 0,50	103 ± 0,50	102 ± 0,50		
116,0	+/-0,50													110,5 ± 0,50	110 ± 0,50	109 ± 0,50	108 ± 0,50	107 ± 0,50		
120,0	+/-0,50													114,5 ± 0,50	114 ± 0,50	113 ± 0,50	112 ± 0,50	111 ± 0,50		
130,0	+/-0,70																	122 ± 0,70	121 ± 0,70	
140,0	+/-0,70																	132 ± 0,70	131 ± 0,70	
150,0	+/-0,80																	142 ± 0,80	141 ± 0,80	
160,0	+/-0,80																	152 ± 0,80	151 ± 0,80	
170,0	+/-0,90																	162 ± 0,90	161 ± 0,90	
180,0	+/-0,90																	172 ± 0,90	171 ± 0,90	
190,0	+/-1,00																	182 ± 1,00	181 ± 1,00	
200,0	+/-1,00			</																



Gütegrade

Die Rohre werden entsprechend den Grundfestlegungen und Optionen in den jeweiligen Normen geliefert. Darüber hinausgehende Forderungen müssen über Optionen vereinbart werden.

Maße und Grenzabmaße

Für Maße und Grenzabmaße gilt Tabelle 1. Die Durchmesserabweichungen der Maßtabelle schließen die Unrundheit ein. Sie gelten für die Lieferzustände +C und +LC. Bei wärmebehandelten Rohren im Lieferzustand +SR, +A oder +N – werden die Grenzmaße des Durchmessers in Abhängigkeit vom Wanddickenverhältnis größer (siehe Tabelle 2). Engere Toleranzen können vereinbart werden (Optionen).

Geradheitstoleranz

Die zulässige Abweichung von der Geradheit beträgt bei Rohren gemäß EN 10305-1 > 15 mm Außendurchmesser $0,0015 \times L$. Bezogen auf Längenabschnitte von einem Meter darf die Abweichung der Geradheit 3 mm nicht überschreiten. Für Rohre gemäß EN 10305-2 > 15 mm Außendurchmesser darf die zulässige Abweichung von der Geradheit je Rohrlänge L folgende Werte nicht überschreiten:

$0,0015 \times L$ für $R_{eH} \leq 500 \text{ N/mm}^2$,
 $0,002 \times L$ für $R_{eH} > 500 \text{ N/mm}^2$.

Bezogen auf Längenabschnitte von einem Meter darf die Abweichung der Geradheit 3 mm nicht überschreiten. Bei kurzen Genauilängen von weniger als 1000 mm beträgt die maximale Abweichung von der Geradheit $0,003 \times L$. Rohre mit einem Außendurchmesser $\leq 15 \text{ mm}$ werden handelsüblich gerichtet geliefert. Besondere Anforderungen müssen vereinbart werden.

Quality grades

The tubes are delivered in accordance with the specifications and options in line with the respective standards. All further requirements must be agreed on the basis of options.

Dimensions and tolerances

The sizes and tolerances are shown in Table 1. The diameter tolerance shown in this table also include ovality; they are valid for the cold-finished hard +C and cold finished soft +LC delivery conditions. In case of heat treated tubing +SR, +A, +N delivery conditions, the diameter tolerances increase as a function of the wall thickness-to-diameter ratio (see Table 2). Smaller tolerances can be agreed upon (options).

Straightness tolerance

The straightness tolerance for tubes in accordance with EN 10305-1 > 15 mm outside diameter is $0.0015 L$. For length sections of 1 meter, the straightness tolerance must not exceed 3 mm. Tubes in accordance with EN 10305-2 > 15 mm outside diameter must not exceed the following straightness tolerance per tube length L:

*$0,0015 \times L$ for $R_{eH} \leq 500 \text{ N/mm}^2$,
 $0,002 \times L$ for $R_{eH} > 500 \text{ N/mm}^2$.*

For length sections of 1 meter, the straightness tolerance must not exceed 3 mm. For short exact lengths of less than 1000 mm the maximum straightness tolerance is $0.003 \times L$. Tubing with outside diameter: $\leq 15 \text{ mm}$ is supplied commercially straightened. Special orders must be arranged.

Classe de qualité

Les tubes sont fournis conformément aux prescriptions fondamentales et options des normes applicables. Les exigences d'ordre supérieur doivent être convenues par l'intermédiaire d'options.

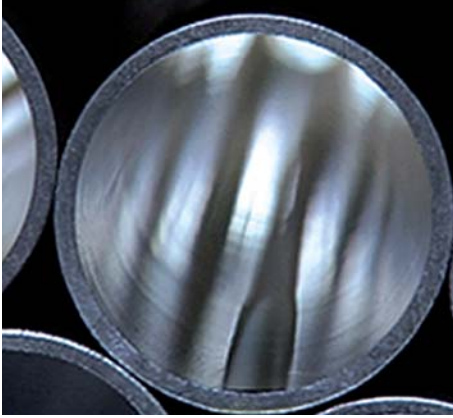
Dimensions et cotes maxi

Pour les dimensions et cotes maxi se reporter au tableau 1. Les tolérances sur les diamètres du tableau de cotes englobent la cylindricité. Elles s'appliquent aux finitions +C et +LC. Pour les tubes traités à chaud de finitions +SR, +A ou +N – les cotes limites du diamètre augmentent en fonction du rapport d'épaisseur de parois (voir tableau 2). Il est possible de convenir de tolérances plus serrées (options).

Tolérance de rectitude

L'écart de rectitude autorisé sur les tubes selon la norme EN 10305-1 est de $0,0015 \times L$ pour les diamètres externes > 15 mm. Sur des sections d'une longueur d'un mètre l'écart de rectitude ne doit jamais dépasser 3 mm. Sur les tubes selon la norme EN 10305-2 avec des diamètres externes > 15 mm l'écart de rectitude toléré en fonction d'une longueur de tube L ne doit jamais dépasser les valeurs suivantes: $0,0015 \times L$ pour $R_{eH} \leq 500 \text{ N/mm}^2$, $0,002 \times L$ pour $R_{eH} > 500 \text{ N/mm}^2$.

Sur une section de longueur d'un mètre l'écart de rectitude ne doit pas dépasser 3 mm. Sur les longueurs finales inférieures à 1000 mm la tolérance de rectitude maximale est de $0,003 \times L$. Les tubes de diamètre externe $\leq 15 \text{ mm}$ sont fournis aux conditions habituelles. Exigences spéciales selon accords.



Längen

Bei den Lieferlängen werden unterschieden:

- a) Herstelllängen zwischen 4 und 7 m werden geliefert, wenn keine besonderen Vereinbarungen getroffen werden. Die Längen pro Auftragsposition dürfen höchstens um 2 m schwanken. Diese Rohre werden separat gebündelt.
- b) Festlängen mit einer zulässigen Abweichung der Bestelllänge von ± 500 mm. Bis zu 10 % der Liefermenge können von der Festlänge abweichen, aber um nicht mehr als 2 m. Diese Rohre werden separat gebündelt.
- c) Genauhlängen. Wenn nicht anders vereinbart, sind folgende Abweichungen zulässig (siehe Tabelle 3).

Lengths

The following differentiation is made with regard to tube lengths:

- a) Random lengths between 4 and 7 m will be supplied in all cases where no special agreement has been made regarding the tube length. When length per order differs by a maximum of 2 m. The tubes are bundled separately.
- b) Fixed lengths with tolerance of ± 500 mm from the ordered length. Up to 10 % of the delivered quantity may differ from the fixed length but not by more than 2 m maximum. These lengths will be bundled separately.
- c) Exact lengths. Unless otherwise agreed, the following tolerances are possible (see Table 3).

Longueurs

Il faut distinguer entre les longueurs livrées suivantes:

- a) Longueurs produites entre 4 et 7 m ce sont les longueurs courantes livrées en l'absence de conventions particulières. Les longueurs par poste commandé ne peuvent varier de plus de 2 mètres. Ces tubes seront conditionnés séparément.
- b) Longueurs fixes avec une variation tolérée de la longueur de commande de ± 500 mm. Jusqu'à 10 % de la quantité commandée peut différer de la longueur fixée, mais uniquement jusqu'à 2 m. Ces tubes seront conditionnés séparément.
- c) Longueurs exactes. En l'absence d'autre accord les variations suivantes sont tolérées (voir tableau 3).

Tabelle 2: Grenzabmaße für den Durchmesser wärmebehandelter Rohre

Table 2: Diameter tolerances for heat-treated tubing

Tableau 2: Cotes maxi de diamètre pour les tubes traités à chaud

Wanddicke T Wall thickness WT Epaisseur de paroi T	Grenzabmaße für den Durchmesser D OD tolerances Cote de diamètre D maxi
$\geq 0,05 \times D(OD)$	Die Werte der Tabelle 1/Values acc. to table 1/Cotes du tableau 1
$0,05 \times D(OD) > T(WT) \geq 0,025 \times D(OD)$	das 1,5 fache der Werte der Tabelle 1/Values acc. to table 1 times 1.5/1,5 fois les cotes du tableau 1
$< 0,025 \times D(OD)$	das 2 fache der Werte der Tabelle 1/Values acc. to table 1 times 2/2 fois les cotes du tableau 1

Tabelle 3: Abweichungen von Genauhlängen

Table 3: Tolerances of exact lengths

Tableau 3: Tolérances des longueurs exactes

Länge Length Longueurs	Abweichungen tolerances Tolérances
500 mm	nach Vereinbarung/subject to agreement/selon accord
$> 500 \leq 2000$ mm	+3 mm 0
$> 2000 \leq 5000$ mm	+5 mm 0
> 5000	nach Vereinbarung/subject to agreement/selon accord

6 Stahlsorten und mechanische Eigenschaften

6 Steel Grades and mechanical Properties

6 Qualités d'aciers et propriétés techniques

Stahlsorten

Die Standard-Stahlgüten für kaltgezogene Präzisionsstahlrohre mit besonderer Maßgenauigkeit sind in Tabelle 4 aufgeführt. EN 10305-1 und EN 10305-2. Andere schweißbare Stahlsorten können vereinbart werden (Option 1-EN 10305-3).

Steel grades

The standard steel grades for cold-finished precision steel tubing with special dimensional accuracy are listed in Table 4 cf. EN 10305-1 and EN 10305-2. Tubing in other weldable steel grades can be supplied following special agreement (Option 1-EN 10305-3).

Qualités d'aciers

Les qualités d'acier standards des tubes de précision en acier à grande exactitude de cotes sont indiquées au tableau 4. EN 10305-1 et EN 10305-2. Autres qualités d'acier à souder selon accord (option 1-EN 10305-3).

Tabelle 4: Stahlsorten und ihre chemische Zusammensetzung (Schmelzenanalyse)

Table 4: Steel grades and chemical composition (ladle analysis)

Tableau 4: Qualités d'aciers et leur composition chimique (analyse de coulée)

Stahlsorte	Technische Lieferbedingungen	Chemische Zusammensetzung in % ¹⁾					
Steel grade	Technical delivery conditions	Chemical composition % ¹⁾					
Qualités d'aciers	Conditions techniques de livraison	Composition chimique en % ¹⁾					
Name/Name/Nom	Nr./No./No.	C	Si	Mn	P	S	Al
E215	EN 10305-1	≤ 0.10	≤ 0.05	≤ 0.70	≤ 0.025	≤ 0.025	2)
E195	EN 10305-2	≤ 0.15	≤ 0.35	≤ 0.70	≤ 0.025	≤ 0.025	2)
E235	EN 10305-1	≤ 0.17	≤ 0.35	≤ 1.20	≤ 0.025	≤ 0.025	2)
E235	EN 10305-2	≤ 0.21	≤ 0.35	≤ 1.40	≤ 0.025	≤ 0.025	2)
E275	EN 10305-2	≤ 0.22	≤ 0.55	≤ 1.60	≤ 0.025	≤ 0.025	2)
E355	EN 10305-1	≤ 0.22	≤ 0.55	≤ 1.60	≤ 0.025	≤ 0.025	2)
E410	EN 10305-1	0.16-0.22	0.10-0.50	1.30-1.70	≤ 0.030	≤ 0.035	2)
10S10	EN 10305-1	≤ 0.12	0.10-0.35	0.75-1.10	≤ 0.030	0.08-0.13	2)
18S10	EN 10305-1	0.14-0.20	0.10-0.35	1.30-1.60	≤ 0.030	0.08-0.13	2)
37S10	EN 10305-1	0.32-0.39	0.10-0.35	1.35-1.65	≤ 0.030	0.07-0.13	2)
1010	ASTM A 519	0.08-0.13		0.30-0.60	≤ 0.040	≤ 0.050	2)
1018	ASTM A 519	0.15-0.20		0.60-0.90	≤ 0.040	≤ 0.050	2)
1026	ASTM A 519	0.22-0.28		0.60-0.90	≤ 0.040	≤ 0.050	2)
1035	ASTM A 519	0.32-0.38		0.60-0.90	≤ 0.040	≤ 0.050	2)

Alle Angaben sind Minimalwerte.

1) Geringe Abweichungen von den nach der Schmelzenanalyse geltenden Grenzwerten und der Zusatz von Mikrolegierungselementen sind zulässig, wenn durch sie die vereinbarten mechanischen und technologischen Eigenschaften nicht beeinträchtigt werden.

2) Dieser Stahl darf auch rein Al-beruhigt sein (Al ≥ 0,020).

All values are minimum values.

1) Minor deviations from the limit values specified for the ladle analysis as well as the addition of micro-alloying elements are permissible provided they do not affect the specified mechanical and technological properties.

2) This steel may also be Al-killed (Al ≥ 0,020).

Toutes les indications sont des valeurs mini.

1) De faibles écarts sont tolérés sur les valeurs maxi relevées selon l'analyse de coulée et après l'addition d'éléments de micro-alliage, pour autant que les caractéristiques mécanique et technologiques convenues ne sont pas remises en question.

2) Cet acier peut aussi être calmé à l'Al pur (Al ≥ 0,020).

Mechanische Eigenschaften

Die mechanischen Eigenschaften richten sich nach dem Lieferzustand. Sie sind in Tabelle 5 zusammengestellt. Abweichende mechanische Eigenschaften können vereinbart werden.

Mechanical Properties

The mechanical properties vary according to the delivery condition. They are defined in Table 5. Other mechanical properties may be agreed upon.

Propriétés mécaniques

Les propriétés mécaniques sont fonction de l'état de livraison. Elles sont rassemblées dans le tableau 5. Possibilité de propriétés mécaniques différentes selon accord.

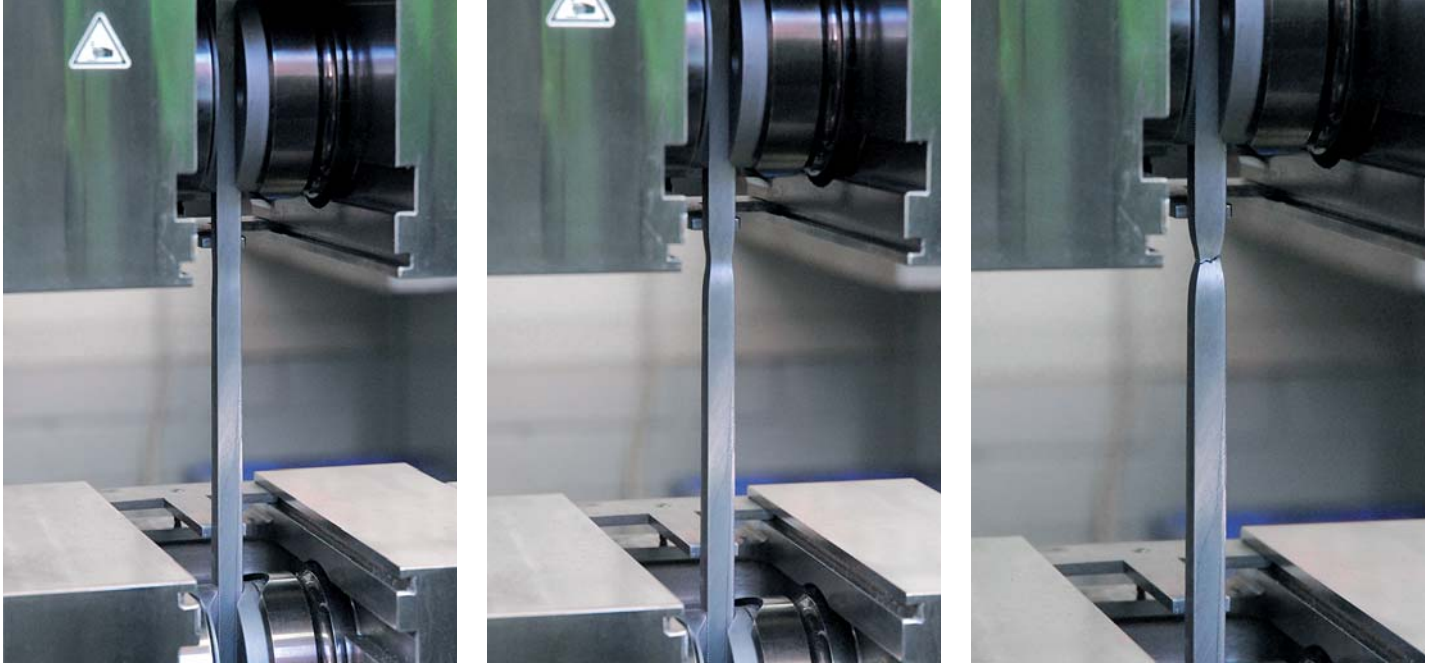


Tabelle 5: Mechanische Eigenschaften der Rohre bei Raumtemperatur

Table 5: Mechanical properties at room temperature

Tableau 5: Propriétés mécaniques des tubes à température ambiante

Stahlsorte		Lieferzustand zugblank-hart		zugblank-weich		zugblank + spannungsarm gegläht			geglüht		normalgeglüht		
Steel grade		Delivery Conditions cold-finished, hard		cold-finished, soft		cold-finished + stress relieved			annealed		normalized		
Qualités d'aciers		Finition écroui-dur		écroui-doux		écroui + recuit de détensionnement			recuit de globulisation		recuit de normalisation		
		+C ¹⁾		+LC ¹⁾		+SR			+A ¹⁾		+N		
		R _m	A ₅	R _m	A ₅	R _m	R _{p0,2}	A ₅	R _m	A ₅	R _m	R _{p0,2} ²⁾	A ₅
		MPa	%	MPa	%	MPa	MPa	%	MPa	%	MPa	MPa	%
E195	EN 10305-2	420	6	370	10	370	260	18	290	28	310-440	195	28
E215	EN 10305-1	430	8	380	12	380	280	16	280	30	290-430	215	30
E235	EN 10305-1	480	6	420	10	420	350	16	315	25	340-480	235	25
E235	EN 10305-2	490	6	440	10	440	325	14	315	25	340-480	235	25
E275	EN 10305-2	560	5	510	8	510	375	12	390	21	410-550	275	21
E355	EN 10305-1	640	4	480	7	580	450 ³⁾	10	450	22	490-630	355	22
E355	EN 10305-2	640	4	490	6	590	435	10	450	22	490-630	355	22
E410	TU 20 MV 6	750	4	620	8	690	590	12	520	22	550-700	410	22
10S10	S100	510	8	-	-	440	370	16	-	-	360-500	240	25
18S10	18 MF 6	650	6	-	-	600	520	12	-	-	520-650	360	22
37S10	37 MF 6	720	4	-	-	700	630	12	-	-	650-720	420	16
1010	ASTM A 519	414	5	345	8	379	310	12	-	-	276	172	30
1018	ASTM A 519	517	5	-	-	483	379	8	345	25	379	241	20
1026	ASTM A 519	552	5	483	7	517	448	10	-	-	414	276	25
1035	ASTM A 519	586	5	-	-	517	448	8	414	25	448	276	20

Alle Angaben sind Minimalwerte.

R_m: Zugfestigkeit; R_{p0,2}: Streckgrenze; A₅:

Bruchdehnung

1) Je nach Grad der Umformung beim Ziehvorgang kann die Streckgrenze bei Rohren der Lieferzustände +C und +LC bis nahe an die Zugfestigkeit heranreichen. Für die Berechnung der Streckgrenze werden folgende Werte empfohlen: Lieferzustand +C 80 % der Zugfestigkeit, +LC 70 % der Zugfestigkeit.

2) Bei Rohren mit Außendurchmesser ≤ 30 mm, deren Wanddicke ≤ 3 mm ist, liegt der Mindestwert der Streckgrenze um 10 N/mm² niedriger.

3) Bei Rohren > 160 mm gilt R_{eH} ≥ 420 N/mm².

All values are minimum values.

R_m: tensile strength; R_{p0,2}: upper yield strength;

A₅: elongation after fracture.

1) Depending on the degree of deformation effected during cold finishing, the yield strength of tubing in the cold-finished, hard +C and cold-finished, soft +LC delivery conditions may rise close to the tensile strength level. The following values are recommended for calculating the yield strength: cold-finished, hard delivery condition, +C 80 % of the tensile strength; cold-finished, soft, +LC 70 % of the tensile strength.

2) For tubing in outside diameters ≤ 30 mm and wall thicknesses ≤ 3 mm, the minimum yield point is 10 N/mm² lower.

3) For tubes > 160 mm R_{eH} ≥ 420 N/mm² applies.

Toutes les indications sont des valeurs mini.

R_m: résistance à la traction; R_{p0,2}: limite d'élasticité

apparente; A₅: allongement à la rupture

1) Selon le degré de déformation lors de l'essai de traction, il est possible que la limite d'élasticité se rapproche de la résistance à la traction sur les tubes de finitions +C et +LC. Pour calculer la limite d'élasticité nous recommandons d'utiliser les paramètres suivants: finition +C 80 % de la résistance à la traction, +LC 70 % de la résistance à la traction.

2) Sur les tubes de diamètre externe ≤ 30 mm, dont l'épaisseur de paroi est ≤ 3 mm, la limite d'élasticité mini est plus faible de 10 N/mm².

3) Sur les tubes > 160 mm on aura R_{eH} ≥ 420 N/mm².

7 Lieferzustände und Oberflächenbeschaffenheit

7 Delivery conditions and Surface conditions

7 Finitions et états de surface



Lieferzustände

Die Rohre werden in einem der in Tabelle 6 aufgeführten Zustände geliefert. Andere Lieferzustände können auf vereinbart werden.

Delivery conditions

The tubes are delivered in one of the conditions listed in table 6. Other delivery conditions can be agreed upon.

Finitions

Les tubes sont fournis dans l'une des finitions récapitulées dans le tableau 6. Il est possible de convenir d'autres conditions de livraison sur la base de la classe de qualité C.

7 Lieferzustände und Oberflächenbeschaffenheit

7 Delivery conditions and Surface conditions

7 Finitions et états de surface

Tabelle 6: Lieferzustände

Table 6: Technical delivery conditions

Tableau 6: Finitions

Benennung Designation Désignation	Kurzzeichen Symbol Code	Erklärung Description Explication
zugblank-hart (kalt fertig bearbeitet)	+C	Keine Wärmebehandlung nach der letzten Kaltumformung. Die Rohre haben deshalb nur geringes Verformungsvermögen.
cold-finished, hard	+C	No heat treatment after last cold forming. Such tubing offers limited formability.
écroui-dur (traité fini à froid)	+C	Pas de traitement à chaud après la dernière passe à froid. Dans ce cas les tubes possèdent de faibles capacités à la déformation.
zugblank-weich (leicht kalt fertig bearbeitet)	+LC	Nach der letzten Wärmebehandlung folgt ein leichter Fertigzug (Kaltzug). Bei sachgemäßer Weiterverarbeitung lässt sich das Rohr in gewissen Grenzen kalt umformen (z.B. biegen, aufweiten).
cold-finished, soft	+LC	The final heat treatment is followed by a light (cold) finish drawing pass. Given appropriate processing methods, tubes may be cold formed within certain limits (e.g. bending, expanding).
écroui-doux (traité fini légèrement à froid)	+LC	Après le dernier traitement à chaud on effectue un faible étirage de finition (étirage à froid). En respectant les règles de l'art il est possible de déformer le tube à froid dans certaines limites (par exemple courber, évaser).
zugblank und spannungsarm geglüht	+SR	Nach der letzten Kaltumformung erfolgt eine Wärmebehandlung. Durch die Verminderung der Eigenspannungen lässt sich das Rohr bei sachgemäßer Weiterverarbeitung in gewissen Grenzen spanlos formen oder spangebend bearbeiten.
cold-finished and stress relieved	+SR	After the last cold forming, tubes are subjected to a heat treatment for internal stress reduction. Given appropriate care and suitable methods, the tubes may be worked or machined within certain limits.
écroui et recuit de détensionnement	+SR	Après la dernière passe d'étirage on effectue un recuit de détensionnement qui permet d'éliminer les contraintes. En respectant les règles de l'art le tube peut être déformé ou usiné dans certaines limites.
geglüht	+A	Nach der letzten Kaltumformung sind die Rohre unter Schutzgas geglüht.
annealed	+A	After the last cold forming the tubes are annealed with inert gas.
recuit	+A	Après le dernier formage à froid les tubes sont recuits sous gaz inerte.
normalgeglüht	+N	Nach der letzten Kaltumformung sind die Rohre unter kontrollierter Atmosphäre normalgeglüht.
normalized	+N	After the last cold forming the tubes are normalized in a controlled atmosphere.
recuit de normalisation	+N	Après la dernière passe d'étirage les tubes subissent un recuit de normalisation sous atmosphère contrôlée.

7 Lieferzustände und Oberflächenbeschaffenheit

7 Delivery conditions and Surface conditions

7 Finitions et états de surface

Oberflächenbeschaffenheit

Die Rohre haben eine der Herstellart entsprechende, glatte äußere und innere Oberfläche. Bedingt durch den Herstellprozess können geringfügige Unregelmäßigkeiten der Oberfläche wie Erhöhungen, Vertiefungen oder flache Riefen auftreten. Das sachgemäße Entfernen von Oberflächenfehlern geringer Tiefe ist unter Anwendung geeigneter Mittel zulässig, soweit die Grenzmaße eingehalten werden. Wenn besondere Anforderungen an die Fehlerfreiheit gestellt werden, sind geeignete Prüfungen zu vereinbaren (Optionen).

Nicht wärmebehandelte Rohre im Zustand +C und +LC haben im Allgemeinen an der äußeren und inneren Oberfläche eine anhaftende Schicht von Schmiermittelträgern und Schmiermitteln, die von der Kaltumformung herrühren. Über die Entfernbarkeit sind gegebenenfalls Vereinbarungen zu treffen. Wärmebehandelte Rohre im Zustand +SR, +A und +N dürfen Verfärbungen aufweisen; sie müssen aber frei von losem Zunder sein. Die Rohre werden innen und außen mit einem temporären Korrosionsschutz versehen.

Hinweise

Die kaltgefertigten Präzisionsstahlrohre werden im Allgemeinen nach Außen- und Innendurchmesser bestellt. Dabei gelten die in Tabelle 1 aufgeführten Grenzabmaße für Außen- und Innendurchmesser. Andere Festlegungen können vereinbart werden. Die Grenzabmaße der Wanddicke gelten für die Exzentrizität entsprechend. Wenn die Wanddicke von besonderer Bedeutung ist, z. B. Mindestwanddicke, können die Rohre nach Außendurchmesser und Wanddicke oder nach Innendurchmesser und Wanddicke bestellt werden. Wird eine einseitige Lage der zulässigen Durchmesserabweichungen gewünscht, so ist dies anzugeben; in diesem Falle gilt der Gesamtbereich der Plus-Minus-Toleranz als zulässige einseitige Abweichung. Falls beide Durchmesser-toleranzen einseitig verlagert sind, bezieht sich die zulässige Wanddickenabweichung auf die rechnerische mittlere Wanddicke.

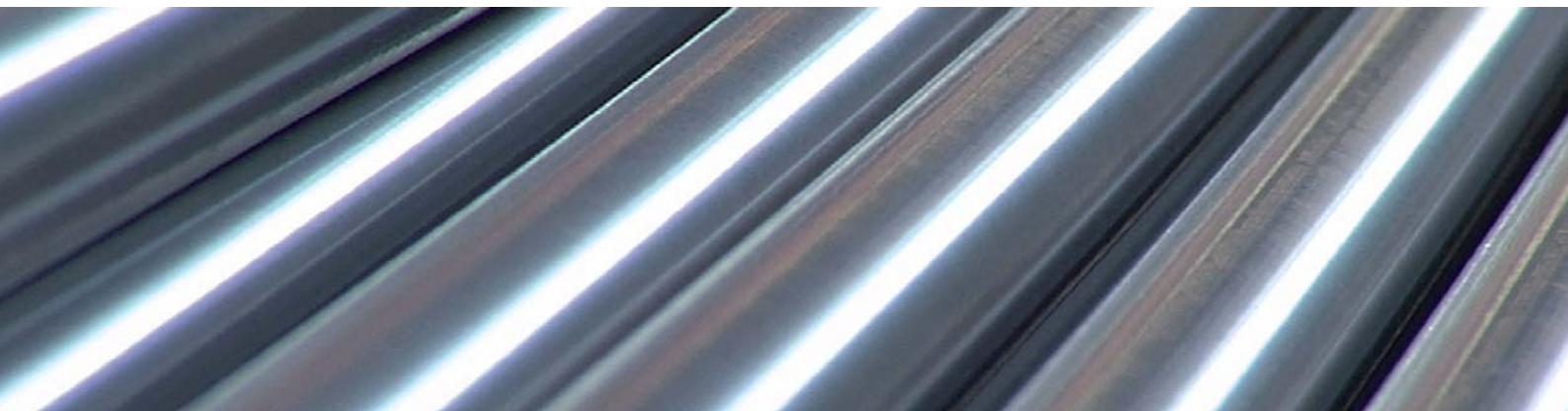
Surface conditions

The tubes' inside and outside surfaces exhibit the smoothness that is typical of drawn products. Minor process-related surface defects such as minor scars, pores or shallow grooves can occur. Surface defects may be eliminated using suitable methods within the limits of the tolerances of specified dimensions. If certification is required as to the absence of defects in the tubing, suitable tests must be agreed upon when ordering (Options).

Tubing which has not been heat treated +C and is of +LC condition usually exhibits an adhering film of lubricant applied for the cold working process. The removal of this film is subject to special agreement. Heat treated tubing in +SR, +A and +N condition may exhibit discoloration but must be free from loose scale. The tubing is protected inside and outside with temporary corrosion protection.

Notes

Cold-drawn precision steel tubing is usually ordered using the outside and inside diameters. The diameter tolerances shown in Table 1 apply to both. Other specifications may be agreed upon. The tolerances on wall thickness apply to concentricity. If the wall thickness is of special importance, e.g. a minimum dimension is required, tubing can also be ordered by the outside diameter and wall thickness or by the inside diameter and wall thickness. Such tubing must be ordered in quality grade C. If the tolerance of either the inside or the outside diameter is to apply in one direction only; this must be specified in the order. In this case the total +/- tolerance will be regarded as the tolerance for that direction. If the tolerances for both diameters are specified in one direction only, then the wall thickness tolerance relates to the calculated mean wall thickness.



7 Lieferzustände und Oberflächenbeschaffenheit

7 Delivery conditions and Surface conditions

7 Finitions et états de surface



Finitions

Les tubes possèdent un état de surface interne et externe lisse propre à l'étirage à froid. Le processus de formage peut faire apparaître de légères irrégularités de surface telles que des saillies, des dépressions ou des rayures planes. L'élimination des défauts de surface de faible profondeur est autorisée en utilisant les moyens appropriés dans la mesure où les cotes sont respectées. Si des exigences particulières sont demandées pour l'absence de défauts, il est nécessaire de convenir de contrôles appropriés (options).

Les tubes de finitions +C et +LC qui ne sont pas recuits possèdent en général sur leurs surfaces interne et externe une couche résiduelle de lubrifiants provenant du formage à froid. Pour leur élimination il faut également convenir d'un accord. Les tubes recuits de finitions +SR, +A et +N peuvent présenter des colorations; ils doivent cependant être exempts des restes de calamine. Sur leurs surfaces internes et externes les tubes seront recouverts d'une protection temporaire contre la corrosion.



Remarques

Les tubes de précision en acier étirés à froid sont en général commandés en fonction des diamètres externes et internes. Pour cela il faut se reporter aux dimensions maximales de diamètres interne et externe du tableau 1. Autres déterminations possibles selon accord. Les cotes maxi d'épaisseur de paroi sont aussi applicables pour l'excentricité. Si l'on donne la priorité à l'épaisseur de paroi, par exemple une épaisseur minimale, il est possible de commander les tubes en fonction du diamètre externe et de l'épaisseur de paroi ou selon le diamètre interne et l'épaisseur de paroi. Si l'on souhaite une tolérance de diamètre sur un endroit particulier il faut le préciser; dans ce cas l'ensemble de la zone de tolérance plus-moins est considérée comme tolérance individuelle spécifique. Si les deux tolérances de diamètre sont reportées d'un seul côté, le jeu de tolérance sur l'épaisseur de paroi se rapporte à l'épaisseur de paroi moyenne calculée.



8 Lieferprogramm gemäß EN 10305-3

8 Delivery Range according to EN 10305-3

8 Programme de livraison selon EN 10305-3



Tabelle 7: Geschweißte maßgewalzte Präzisionsstahlrohre

Table 7: Welded size-rolled precision steel tubing

Tableau 7: Gamme dimensionnelle des tubes en acier soudés brut

Außendurchmesser D		Wanddicke T (Nennmaß)												
Nennmaß	zulässige Abweichung	Die Grenzabmaße der Wanddicke betragen +/- 7,5 % des Nennmaßes, aber höchstens +/- 0,35 mm												
Outside diameter OD		Wall thickness WT (nominal size)												
Nominal size	tolerance	The wall thickness tolerance is +/- 7,5 % of nominal size, but maximum +/- 0,35 mm												
Diamètre externe D		Épaisseur de paroi T en mm (cote nominale)												
Cote nominale	tolérance autorisée	Les cotes limites d'épaisseur de paroi représentent +/- 7,5 % de la cote nominale, mais au maximum +/- 0,35 mm												
(mm)	(mm)	1,75	2,0	2,25	2,5	2,75	3,00	3,25	3,5	3,75	4,0	4,25	4,5	4,75
25,00	+/-0,15						1,63	1,74						
26,90	+/-0,15						1,77	1,89	2,02	2,14	2,26			
28,00	+/-0,15						1,85	1,98	2,11	2,24	2,37			
30,00	+/-0,15						2,00	2,14	2,29	2,43	2,56	2,70	2,83	2,96
33,75	+/-0,15						2,27	2,44	2,61	2,77	2,93	3,09	3,24	3,40
38,00	+/-0,15						2,59	2,78	2,98	3,17	3,35	3,54	3,72	3,89
40,00	+/-0,15						2,74	2,94	3,15	3,35	3,55	3,75	3,94	4,13
42,40	+/-0,15						2,91	3,14	3,36	3,57	3,79	4,00	4,20	4,41
44,50	+/-0,20						3,07	3,30	3,54	3,77	3,99	4,22	4,44	4,65
48,00	+/-0,20						3,33	3,58	3,84	4,09	4,34	4,58	4,83	5,06
48,30	+/-0,20						3,35	3,61	3,86	4,12	4,37	4,61	4,86	5,10
50,00	+/-0,20						3,48	3,75	4,01	4,28	4,54	4,79	5,05	5,30
51,00	+/-0,20						3,55	3,83	4,10	4,37	4,63	4,90	5,16	5,42
58,00	+/-0,25						4,07	4,39	4,70	5,01	5,32	5,63	5,93	6,23
60,20	+/-0,25	2,52	2,87	3,21	3,56	3,89	4,23	4,56	4,89	5,22	5,54	5,86	6,18	6,49
60,30	+/-0,25	2,53	2,87	3,22	3,56	3,90	4,24	4,57	4,90	5,23	5,55	5,87	6,19	6,50
63,50	+/-0,30	2,66	3,03	3,40	3,76	4,12	4,47	4,83	5,18	5,52	5,87	6,21	6,54	6,88
65,00	+/-0,30	2,73	3,11	3,48	3,85	4,22	4,58	4,95	5,31	5,66	6,01	6,36	6,71	7,05
70,00	+/-0,30	2,94	3,35	3,76	4,16	4,56	4,95	5,35	5,74	6,12	6,51	6,89	7,27	7,64
75,00	+/-0,35	3,16	3,60	4,03	4,47	4,90	5,32	5,75	6,17	6,59	7,00	7,41	7,82	8,23
76,10	+/-0,35	3,21	3,65	4,10	4,54	4,97	5,41	5,84	6,26	6,69	7,11	7,53	7,94	8,35
80,00	+/-0,35	3,38	3,85	4,31	4,78	5,24	5,69	6,15	6,60	7,05	7,49	7,94	8,37	8,81
82,50	+/-0,35	3,48	3,97	4,45	4,93	5,41	5,88	6,35	6,82	7,28	7,74	8,20	8,65	9,10
88,90	+/-0,35		4,28	4,81	5,32	5,84	6,35	6,86	7,37	7,87	8,37	8,87	9,36	9,85
90,00	+/-0,35		4,34	4,87	5,39	5,91	6,43	6,95	7,46	7,97	8,48	8,98	9,48	9,98
95,00	+/-0,35			5,14	5,70	6,25	6,80	7,35	7,89	8,43	8,97	9,51	10,04	10,57
100,00	+/-0,40				6,01	6,59	7,17	7,75	8,33	8,90	9,47	10,03	10,59	11,15
101,60	+/-0,40				6,11	6,70	7,29	7,88	8,46	9,04	9,62	10,20	10,77	11,34
102,00	+/-0,40				6,13	6,73	7,32	7,91	8,50	9,08	9,66	10,24	10,81	11,39
108,00	+/-0,40					7,13	7,76	8,39	9,02	9,64	10,25	10,87	11,48	12,09
114,30	+/-0,40					7,56	8,23	8,90	9,56	10,22	10,88	11,53	12,18	12,83

Standard Lieferprogramm SMP/Standard Product Range SMP/Programme SMP standard
EN 10305-3

Weitere Abmessungen auf Anfrage/other dimensions upon request/Autres dimensions sur demande

9 Technische Details

9 Technical details

9 Caractéristiques techniques



Anwendungsbereiche

Geschweißte maßgewalzte Präzisionsstahlrohre sind in EN 10305-3 genormt. Der Anwendungsbereich dieser Rohre wird durch das Herstellverfahren und die hierbei entstehenden technischen Merkmale bestimmt:

- Maßgenauigkeit von Außendurchmesser und Wanddicke
 - walztechnisch glatte und gratfreie äußere Oberfläche
- Über die Beschaffenheit des inneren Schweißnahtbereichs können Vereinbarungen getroffen werden.

Gütegrade

Die Rohre werden entsprechend den Grundfestlegungen geliefert. Darüber hinausgehende Forderungen müssen über Optionen vereinbart werden.

Maße und Grenzabmaße

Für Maße und Grenzabmaße gilt Tabelle 8. Die Durchmesserabweichungen der Maßtabelle schließen die Unrundheit ein. Sie gelten für den Lieferzustand +CR1/+CR2. Bei geglühten oder normalgeglühten Rohren im Lieferzustand +A oder +N werden die Grenzmaße des Durchmessers in Abhängigkeit vom Wanddicken-/Durchmesser Verhältnis größer (siehe Tabelle 8).

Geradheitstoleranz

Die zulässige Abweichung von der Geradheit beträgt $0,002 \times L$. Bezogen auf einen Meter darf die Abweichung von der Geradheit den Wert von 3 mm nicht überschreiten.

Längen

Bei den Lieferlängen wird unterschieden:

- a) Herstelllängen

6000 - 6400 mm

Diese werden geliefert, wenn keine besonderen Vereinbarungen bezüglich der Rohrlänge getroffen werden.

- b) Genauängen

Wenn nicht anders vereinbart, sind Abweichungen zulässig (siehe Tabelle 9).

Tabelle 8: Grenzabmaße für den Durchmesser wärmebehandelter Rohre

Table 8: diameter tolerances for heat-treated tubing

Tableau 8: Cotes maxi de diamètre pour les tubes traités à chaud

Wanddicke T	Grenzabmaße für den Durchmesser D
Wall thickness WT	OD tolerances
Epaisseur de paroi T	Cote de diamètre D maxi
$\geq 0,05 \times D(OD)$	Die Werte der Tabelle 7 Values acc. to table 7 Cotes du tableau 7
$0,05 \times D(OD) > T(WT)$	das 1,5fache der Werte der Tabelle 7 Values acc. to table 7 times 1.5
$\geq 0,025 \times D(OD)$	1,5 fois les cotes du tableau 7
$< 0,025 \times D(OD)$	das 2fache der Werte der Tabelle 7 Values acc. to table 7 times 2 2 fois les cotes du tableau 7

Applications

Welded size-rolled precision steel tubing is standardized in EN 10305-3.

The applications are determined by the specific technical features of the tubing:

- *Outside diameter and wall thickness of high dimensional accuracy*
- *Smooth, scale-free outside surface. The removal of the inner weld seam can be defined*

The properties of the inside weld zone can be agreed upon.

Quality grades

The tubes are delivered according to the mandatory information given. All other specifications must be agreed on the basis of options.

Dimensions and tolerances

The sizes and tolerances are shown in Table 8. The diameter tolerances shown in the table also include ovality; they are valid of +CR1,



Tabelle 9: Abweichungen von Genauängen
Table 9: Tolerances of exact lengths
Tableau 9: Tolérances des longueurs exactes

Länge	Abweichungen
Length	Tolerances
Longueurs	Tolérances
500 mm	nach Vereinbarung subject to agreement selon accord
> 500 ≤ 2000 mm	+3 mm 0
> 2000 ≤ 5000 mm	+5 mm 0
> 5000 ≤ 8000 mm	+10 mm 0
> 8000 mm	nach Vereinbarung subject to agreement selon accord

+CR2 condition. In case of annealed or normalized tubing +A, +N delivery conditions, the diameter tolerances increase as a function of the wall thickness-to-diameter ratio (see Table 8).

Straightness tolerances

The straightness tolerance is $0.002 \times L$. For length sections of 1 meter the straightness deviation must not exceed 3 mm.

Lengths

The following differentiation is made with regard to tube length:

a) Standard lengths:

6000 mm or 6400 mm

Standard lengths are delivered if no specification is given.

b) Exact lengths. Unless otherwise agreed, tolerances are permissible (see Table 9).

Domaines d'application

Les tubes de précision soudés laminés à dimension répondent à la norme EN 10305-3.

Le domaine d'application de ces tubes est déterminé par le processus de fabrication et les caractéristiques techniques qui en découlent:

- grande précision des cotes des diamètres extérieurs et épaisseurs
- aspect extérieur lisse et sans calamine. L'élimination du cordon de soudure intérieur peut être définie

Il est possible de trouver un accord sur l'état de surface de la zone du cordon de soudure interne.

Classes de qualité

Les tubes sont livrés conformément aux informations communiquées. Les exigences particulières doivent faire l'objet d'un accord par l'intermédiaire d'options.

Cotes et dimensions maxi

Pour les cotes et dimensions maxi se reporter au tableau 8. Les tolérances sur le diamètre du tableau dimensionnel tiennent compte des défauts de cylindricité. Elles s'appliquent pour les finitions +CR1/+CR2. Sur les tubes avec recuit de globulisation ou normalisé des états de finition +A ou + N les dimensions de diamètre maxi augmentent en fonction du rapport épaisseur de paroi/diamètre (voir tableau 8).

Tolérance de rectitude

La tolérance de rectitude autorisée est de $0,002 \times L$. Pour une longueur d'un mètre l'écart de rectitude ne doit pas dépasser 3 mm.

Longueurs

Il faut distinguer entre les longueurs livrées suivantes:

a) Longueurs produites standards

6000 mm - 6400 mm

Ce sont les longueurs courantes livrées en l'absence d'exigences particulières de longueur.

b) Longueurs exactes

En l'absence d'autre accord des variations sont tolérées (voir tableau 9).

10 Stahlsorten und mechanische Eigenschaften

10 Steel Grades and mechanical Properties

10 Qualités d'aciers et propriétés techniques

Stahlsorten

Es kommen die Stahlsorten nach Tabelle 10 in Frage. Andere schweißbare Stahlsorten können vereinbart werden (Option 1 – EN 10305-3).

Geringfügige Abweichungen von den festgelegten Grenzwerten für die Schmelzanalyse ebenso wie der Zusatz von Mikro-Legierungselementen sind zulässig, sofern sie keine Auswirkungen auf die angegebenen mechanischen und technologischen Eigenschaften haben.

Mechanische Eigenschaften

Die mechanischen Eigenschaften sind in den Tabellen 11 und 12 angegeben und richten sich nach dem Lieferzustand. Andere mechanische Eigenschaften müssen vereinbart werden.

Steel grades

The standard steel grades for welded size-rolled precision steel tubing are listed in Table 10. Tubing in other weldable steel grades can be agreed on (Option 1 – EN 10305-3).

Minor deviations from the limit values specified for the ladle analysis as well as the addition of micro-alloying elements are permissible provided they do not affect the specified mechanical and technological properties.

Mechanical Properties

The mechanical properties are shown in Tables 11 and 12 and vary according to the technical delivery condition. Other mechanical properties must be agreed.

Qualités d'aciers

Il s'agit des qualités d'aciers selon le tableau 10. Autres qualités d'acier à soudable selon accord (option 1 – EN 10305-3).

De faibles écarts sont tolérés sur les valeurs maxi déterminées pour l'analyse de coulée et après l'addition d'éléments de microalliage, pour autant que les caractéristiques mécaniques et technologiques convenues ne sont pas remises en question.

Propriétés mécaniques

Les propriétés mécaniques sont indiquées dans les tableaux 11 et 12 et sont fonction de l'état de livraison. Possibilité de propriétés mécaniques divergentes différentes selon accord.

Tabelle 10: Stahlsorten und ihre chemische Zusammensetzung (Schmelzenanalyse)

Table 10: Steel grades and chemical composition (ladle analysis)

Tableau 10: Qualités d'aciers et leurs composition chimique (analyse de coulée)

Stahlsorte		chemische Zusammensetzung in % ¹⁾				
Steel grade		% by mass ¹⁾				
Qualités d'aciers		Composition chimique en % ¹⁾				
Name/Name/Nom	Nr./ No./ No.	C	Si	Mn	P	S
E155	1.0033	≤ 0.11	≤ 0.35	≤ 0.70	≤ 0.025	≤ 0.025
E190	1.0031	≤ 0.10	≤ 0.35	≤ 0.70	≤ 0.025	≤ 0.025
E195 ²⁾	1.0034	≤ 0.15	≤ 0.35	≤ 0.70	≤ 0.025	≤ 0.025
E220	1.0215	≤ 0.14	≤ 0.35	≤ 0.70	≤ 0.025	≤ 0.025
E235 ²⁾	1.0308	≤ 0.17	≤ 0.35	≤ 1.20	≤ 0.025	≤ 0.025
E260	1.0220	≤ 0.16	≤ 0.35	≤ 1.20	≤ 0.025	≤ 0.025
E275 ²⁾	1.0225	≤ 0.21	≤ 0.35	≤ 1.40	≤ 0.025	≤ 0.025
E320	1.0237	≤ 0.20	≤ 0.35	≤ 1.40	≤ 0.025	≤ 0.025
E355 ¹⁾	1.0580	≤ 0.22	≤ 0.55	≤ 1.60	≤ 0.025	≤ 0.025
E370 ¹⁾	1.0261	≤ 0.21	≤ 0.55	≤ 1.60	≤ 0.025	≤ 0.025
E420 ¹⁾	1.0575	≤ 0.16	≤ 0.50	≤ 1.70	≤ 0.025	≤ 0.025

1) Geringe Abweichungen von den nach der Schmelzenanalyse geltenden Grenzwerten und der Zusatz von Mikrolegierungselementen sind zulässig, wenn durch sie die vereinbarten mechanischen und technologischen Eigenschaften nicht beeinträchtigt werden.

2) Dieser Stahl darf auch rein Al-beruhigt sein (Al ≥ 0,020 %).

3) Zugaben von Nb, Ti und V sind nach Ermessen des Herstellers zulässig. Der Anteil dieser Elemente wird entsprechend angegeben.

1) Minor deviations from the limit values specified for the ladle analysis as well as the addition of micro-alloying elements are permissible provided they do not affect the specified mechanical and technological properties.

2) This steel may also be Al-killed (Al ≥ 0,020 %).

3) Additions of Nb, Ti and V are permitted at the discretion of the manufacturer. The proportion of these elements is to be shown accordingly.

1) De faibles écarts sont tolérés sur les valeurs maxi relevées selon l'analyse de coulée et après l'addition d'éléments de micro-alliage, pour autant que cas les caractéristiques mécaniques et technologiques convenues pas remises en question.

2) Cet acier peut aussi être calmé à l'Al pur (Al ≥ 0,020 %).

3) L'addition de Nb, Ti et V selon l'appréciation du constructeur est tolérée. La proportion de ces éléments sera indiquée en conséquence.

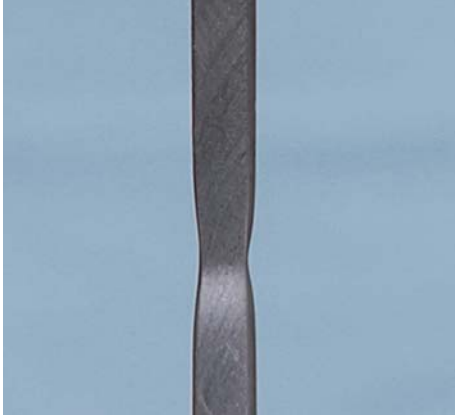


Tabelle 11: Mechanische Eigenschaften der Rohre bei Raumtemperatur für die Lieferzustände +CR1, +A und +N

Table 11: Mechanical properties at room temperature for the delivery conditions +CR1, +A und +N

Tableau 11: Propriétés mécaniques des tubes à température ambiante pour les finitions +CR1, +A et +N

Stahlsorte		Mindestwerte der Streckgrenze beim Lieferzustand						
Steel grade		Minimum values for the delivery condition						
Qualités d'aciers		Valeurs mini de la limite d'élasticité apparente à la livraison						
Name/Name/Nom	Nr./No./No.	+CR1 ^{2,3)}		+A ³⁾		+N ⁴⁾		
		R _m MPa	A ₅ (%)	R _m MPa	A ₅ (%)	R _m MPa	R _{p0,2} MPa	A ₅ (%)
E155	1.0033	290	15	260	28	270-410	155	28
E195	1.0034	330	8	290	28	300-440	195	28
E235	1.0308	390	7	315	25	340-480	235	25
E275	1.0225	440	6	390	21	410-550	275	21
E355	1.0580	540	5	450	22	490-630	355	22

R_m: Zugfestigkeit; R_{p0,2}: Streckgrenze; A₅:

Bruchdehnung

2) Je nach Grad der Umformung kann die Streckgrenze bei Rohren des Lieferzustands +CR1 bis nahe an die Zugfestigkeit heranreichen. Für die Berechnung der Streckgrenze wird für diesen Lieferzustand ein Wert von 70 % der Zugfestigkeit empfohlen.

3) Die mechanischen und technologischen Eigenschaften der Schweißzone können beim Lieferzustand +CR1 and +A von denen des Basismaterials abweichen.

4) Bei Rohren mit Außendurchmesser ≤ 30 mm, deren Wanddicke ≤ 3 mm ist, liegt der Mindestwert der Streckgrenze um 10 N/mm² niedriger.

R_m: tensile strength; R_{p0,2}: upper yield strength;

A₅: elongation after fracture

2) Depending on the degree of forming upper the yield strength may nearly be as high as the tensile strength. For calculation purposes yield strength values of $R_{eH} \geq 0.7 R_m$ are recommended.

3) The mechanical properties and the technological properties of the weld zone may, in case of delivery conditions +CR1 and +A, differ from those of the base material.

4) For tubes with outside diameter ≤ 30 mm and wall thickness ≤ 3 mm the R_{eH} minimum values are 10 N/mm² lower.

R_m: résistance à la traction; R_{p0,2}: limite apparente d'élasticité; A₅: allongement

2) Sur les tubes de finition +CR1, et en fonction du degré de déformation, la limite apparente d'élasticité peut se rapprocher de la résistance à la traction. Pour le calcul de la limite apparente d'élasticité, pour cette finition, nous conseillons d'utiliser une valeur de 70 % de la résistance à la traction.

3) Sur les finitions +CR1 et +A, les propriétés mécaniques et technologiques de la zone de soudage peuvent différer de celles du matériau de base.

4) Sur les tubes de diamètre externe ≤ 30 mm dont l'épaisseur de paroi est ≤ 3 mm la valeur mini de limite d'élasticité apparente est plus faible de 10 N/mm².

Tabelle 12: Mechanische Eigenschaften der Rohre bei Raumtemperatur für die Lieferzustände +CR2

Table 12: Mechanical properties at room temperature for the delivery conditions +CR2

Tableau 12: Propriétés mécaniques des tubes à température ambiante pour les finitions +CR2

Stahlsorte				
Steel grade				
Qualités d'aciers				
Name/Name/Nom	Nr./No./No.	R _m	R _{p0,2}	A ₅
		MPa	MPa	(%)
E190	1.0031	270	190	26
E220	1.0215	310	220	23
E260	1.0220	340	260	21
E320	1.0237	410	320	19
E370	1.0261	450	370	15
E420	1.0575	490	420	12

Alle Angaben sind Minimalwerte.

R_m: Zugfestigkeit; R_{p0,2}: Streckgrenze; A₅:

Bruchdehnung

Die mechanischen und technologischen Eigenschaften der Schweißzone können von denen des Basismaterials abweichen.

All values are minimum values.

R_m: tensile strength; R_{p0,2}: upper yield strength;

A₅: elongation after fracture

The mechanical properties and the technological properties of the weld zone may differ from those of the base material.

Toutes les indications sont des valeurs mini.

R_m: résistance à la traction; R_{p0,2}: limite apparente

d'élasticité; A₅: allongement

Les propriétés mécaniques et technologiques de la zone de soudage peuvent différer de celles du matériau de base.

11 Lieferzustände und Oberflächenbeschaffenheit

11 Delivery conditions and Surface conditions

11 Finitions et états de surface

Lieferzustände

Die Rohre werden in einem der in Tabelle 13 aufgeführten Zustände geliefert.

Oberflächenbeschaffenheit

Die Rohre haben durch das Maßwalzen eine glatte Außenoberfläche. Im Allgemeinen ist als Mittenrauwert $Ra \leq 4 \mu\text{m}$ zu erwarten. Dieser Wert gilt nicht im Schweißnahtbereich. Die Rohre können bei besonderen Anforderungen an die Oberflächenbeschaffenheit aus kaltgewalztem Band hergestellt werden. Dieses ist zu vereinbaren und fällt unter den Gütegrad C (Option 4 – EN 10305-3). Der äußere Schweißgrat ist stets entfernt. Der innere Schweißgrat kann nach Vereinbarung spangebend bearbeitet werden. Die restliche Grathöhe darf dann 0,3 mm nicht übersteigen und die zulässige Mindestwanddicke nicht unterschritten werden (Option 3 – EN 10305-3). Bedingt durch das Herstellverfahren können geringfügige Unregelmäßigkeiten der Oberfläche wie Erhöhungen, Vertiefungen oder flache Riefen auftreten. Das sachgemäße Entfernen von Oberflächenfehlern geringer Tiefe ist unter Anwendung geeigneter Mittel zulässig, soweit die Grenzmaße nicht überschritten werden. Nicht wärmebehandelte Rohre im Zustand +CR1/+CR2 haben im Allgemeinen an der äußeren und inneren Oberfläche fertigungsbedingte Rückstände. Über die Entfernbarkeit sind gegebenenfalls Vereinbarungen zu treffen. Wärmebehandelte Rohre in den Zuständen +A bzw. +N dürfen Verfärbungen aufweisen; sie sind frei von lösem Zunder. Wenn an die Oberfläche der Rohre spezielle Anforderungen gestellt werden, z.B. zum Verzinken, ist dies zu vereinbaren. Die Rohre werden innen und außen mit einem temporären Korrosionsschutz versehen.

Delivery conditions

Welded size-rolled precision steel tubing is available in the conditions specified in Table 13.

Surface conditions

The tubing outside surface exhibits the smoothness typical of size-rolled products. Generally, a mean roughness value of $Ra \leq 4 \mu\text{m}$ can be expected, however, not in the area of the weld. Tubing subject to special requirements regarding the surface quality can be manufactured from cold rolled strip. This must be agreed upon when ordering and is subject to grade C (Option 4 – EN 10305-3).

The tubing outside surface must be free from welding flash. Internal flash machining may be agreed upon within the limits of the minimum permissible wall thickness. In this case, the maximum permissible residual flash height 0.3 mm must not exceed 0.3 mm and the minimum wall thickness must not be fallen below (Option 3 – EN 10305-3).

Minor process-related surface defects such as scars, pores or flat grooves can occur. Surface defects may be eliminated using suitable methods within the limits of the tolerance specified for the wall thickness.

Tubing which has not been heat treated, +CR1, +CR2 delivery conditions, usually exhibit a process-related, adhering film of lubricant both internally and externally. The removal of this film is subject to special agreement.

Heat treated tubing, +A, +N delivery conditions, may exhibit discoloration but must be free from loose scale. For special surface treatment requirements, e.g. galvanizing, must be agreed upon when ordering the tubing. The tubing is protected inside and outside with temporary corrosion protection.

Finitions

Les tubes sont fournis dans l'une des finitions récapitulées dans le tableau 13.

Etat de surface

L'aspect de surface extérieur est conforme à celui des produits laminés. En général la rugosité moyenne est de $Ra \leq 4 \mu\text{m}$. Cette valeur ne s'applique pas dans la zone du cordon de soudure. En cas d'exigences spéciales sur l'état de surface, les tubes peuvent être réalisés à partir de feuillard à froid. Cela doit faire l'objet d'un accord et constitue la classe de qualité C (option 4 – EN 10305-3). la surface extérieure du tube doit être exempte de résidus de soudure. Les résidus de soudure intérieurs peuvent être acceptés dans les limites de l'épaisseur mini possible.

Dans ce cas la hauteur du résidu de soudure résiduel ne doit alors pas dépasser 0,3 mm et l'épaisseur de paroi mini tolérée ne doit pas être modifiée (option 3 – EN 10305-3).

Le processus de formage peut faire apparaître de légères irrégularités de surface telles que des saillies, des dépressions ou des rayures planes. L'élimination des défauts de surface de faible profondeur est autorisée en utilisant les moyens appropriés dans la mesure où les cotes sont respectées. Les tubes de finitions +CR1/+CR2 qui ne sont pas recuits possèdent en général sur leurs surfaces interne et externe des résidus dus au formage. Pour leur élimination il faut également convenir d'un accord.

Les tubes recuits de finitions +A ou +N peuvent présenter des colorations; ils sont cependant libres de calamine. Si des exigences spéciales sont demandées pour l'état de surface des tubes, par exemple la galvanisation, cela doit faire l'objet d'un accord. Les surfaces internes et externes des tubes seront recouvertes d'une protection temporaire contre la corrosion.

11 Lieferzustände und Oberflächenbeschaffenheit

11 Delivery conditions and Surface conditions

11 Finitions et états de surface

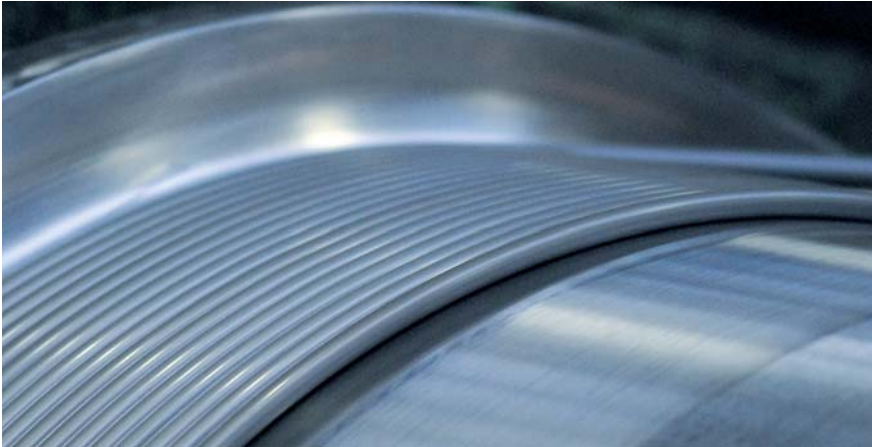


Tabelle 13: Lieferzustände
Table 13: Delivery conditions
Tableau 13: États de livraison

Benennung Designation Désignation	Kurzzeichen Symbol Code	Erklärung Description Explication
geschweißt und maßgewalzt (maschinenfertig)	+CR1/+CR2	Blank, keine Wärmebehandlung nach dem Schweißen und Maßwalzen. Die Rohre sind daher nur begrenzt kaltumformbar.
machineable and cold sized	+CR1/+CR2	Normally not heat treated, but suitable for final annealing. Not intended for heat treatment after the welding and sizing process.
soudé et laminé à dimension (finition machine)	+CR1/+CR2	Blanc, pas de recuit après le soudage et le laminage à dimension. De ce fait les tubes ont une aptitude limitée au formage à froid.
geglüht	+A	Nach dem Maßwalzen sind die Rohre unter Schutzgas geglüht.
annealed	+A	After the last cold forming the tubes are annealed with inert gas.
recuit de globulisation	+A	Après le laminage à dimension les tubes subissent un recuit de globulisation sous gaz inerte.
normalgeglüht	+N	Nach dem Maßwalzen sind die Rohre unter kontrollierter Atmosphäre normalgeglüht.
normalized	+N	After the welding and sizing process the tubes are normalized in a controlled atmosphere.
recuit de normalisation	+N	Après le laminage à dimension les tubes subissent un recuit de normalisation sous atmosphère contrôlée.

12 Allgemeine Informationen

12 General Information

12 Informations générales



Bestellbezeichnung

Die Rohre sind mit folgenden

Angaben zu bestellen:

Angaben zu bestellen:	Beispiel:
• Rohrsorte	• Präzisionsstahlrohre, nahtlos kaltgezogen
• Abmessung	• 60 x 40 mm
• Lieferbedingung (Norm)	• EN 10305-1
• Werkstoff	• E 355
• Lieferzustand	• +N
• Lieferlänge	• 3000 mm Fixlänge +10/-0 oder HL 4-7 m
• Korrosionsschutz	• außen und innen mit temporärem Korrosionsschutz Gruppe 0
• Abnahmeprüfzeugnisse	• 3.1 EN 10204
• Endenbearbeitung	• glatt unbearbeitet
• Verpackung	• gebündelt
• Menge	• 1000 m

Verpackung

Wir empfehlen, insbesondere bei dünnwandigen Rohren Kistenverpackung zu vereinbaren.

Zertifizierung

Wir sind zertifiziert nach ISO 9001, ISO/TS 16949, ISO 14001 und Druckgeräterichtlinie.

Allgemeine Zahlungsbedingungen

Bitte beachten Sie, dass ausschließlich unsere Liefer- und Zahlungsbedingungen gültig sind. Die ausführlichen ALB's können Sie im Internet unter www.smp-tubes.com finden oder sie direkt über uns beziehen.

Profilrohre

In Ergänzung des vorstehenden Programms werden kaltgefertigte Präzisionsstahlrohre auf Kundenwunsch auch als Profilrohre hergestellt. Sonstige Profilformen – soweit ziehtechnisch herstellbar – auf Anfrage.

Ordering specifications

Tubing orders must include the following specifications:

Specifications:	Example:
• Type of tube	• Precision steel tube, cold-drawn
• Dimensions	• 60 x 40 mm
• Applicable standard(s)	• EN10305-1 or EN 10305-2
• Steel grade	• E 235
• Technical delivery condition	• +N
• Delivery length	• 3000 mm fixed length + 10/-0 or HL 4-7 m
• Corrosion Protection	• Externally and internally with mineral oil
• Type of mill test certificate	• 3.1 EN 10204
• Final Processing	• Plain no machining
• Packaging	• Bundled
• Quantity	• 1000 m





12 Allgemeine Informationen

12 General Information 12 Informations générales

Packaging

We particularly recommend box wrapping for the packaging of thin walled tubes.

Certification

We are certified in accordance with ISO 9001, ISO/TS 16949, ISO 14001 and Pressure Equipment Directive (PED).

General terms of sale

Please note that our general terms and conditions of sale and payment are exclusively valid. You can find them on the internet at www.smp-tubes.com or receive a hardcopy from us on request.

Hollow sections

In addition to the product range mentioned above, cold-finished precision steel tubing is also available in the form of cold-finished hollow sections. Other hollow sections produced by the drawing process are available on request.



Désignation de commande

Les tubes doivent être commandés à l'aide des indications suivantes:		exemple:
• Type de tube	• Tube de précision en acier, sans soudure étiré à froid	
• Dimensions	• 60 x 40 mm	
• Normes applicables	• EN 10305-1	
• Nuance d'acier	• E 235	
• Finition	• +N	
• Longueur de livraison	• Longueur fixe de 3000 mm ou HL +10/-0 4-7 m	
• Protection contre la corrosion	• Protection contre la corrosion temporaire interne et externe groupe 0	
• Type de certificat	• 3.1 EN 10204	
• Traitement final	• lisse non traité	
• Emballage	• conditionnement	
• Quantité	• 1000 m	

Emballage

Nous conseillons de demander l'emballage en caisse en particulier pour les tubes à paroi mince.

Certification

Nous sommes certifiés selon les normes ISO 9001, ISO/TS 16949, ISO 14001 et les directives relatives aux appareils sous pression.

Conditions générales de paiement

Veuillez noter que nos conditions générales de livraison et de paiement sont exclusivement applicables. Vous trouverez ces conditions (ALB) sur Internet sur le site www.smp-tubes.com ou pouvez les obtenir directement par nos services.

Tubes profilés

Pour compléter des tubes de forme (profil) peuvent également être réalisés par formage à froid selon les exigences du client. Autres formes de profilés sur demande – dans la mesure où ils peuvent être produits par les techniques d'étirage

Salzgitter Mannesmann Precision GmbH
Wiesenstraße 36
45473 Mülheim an der Ruhr, Germany

www.smp-tubes.com

Salzgitter Mannesmann Precision GmbH
Kissinger Weg
59067 Hamm, Germany
Tel.: +49 2381 420 705
Fax: +49 2381 420 265
E-Mail: marketing@smp-tubes.com

Salzgitter Mannesmann Précision Etirage SAS
ZI La Saunière
89600 Saint-Florentin, France
Tel.: +33 3 86 43 50 50
Fax: +33 3 86 43 50 20
E-Mail: marketing@smp-tubes.fr

Salzgitter Mannesmann Precisie B.V.
Engelseweg 173
5705 AD Helmond, Netherlands
Tel: +31 492 596 596
Fax: +31 492 596 505
E-Mail: info@smp-tubes.nl

Salzgitter Mannesmann Precisión S.A. de C.V.
Parque Industrial El Salto Calle A No. 239
45680 El Salto/Jalisco, Mexico
Tel.: +52 33 3688 1107
Fax: +52 33 3688 1196
E-Mail: marketing@smp-tubes.com.mx

Salzgitter Mannesmann Rohr Sachsen GmbH
Mannesmannstraße 11
01619 Zeithain, Germany
Tel.: +49 3525 79 2203
Fax: +49 3525 79 2306
E-Mail: info@smp-tubes.de

