

# **TPS** **TECHNITUBE**<sup>®</sup> RÖHRENWERKE GMBH

## **Hydraulic & Instrumentation Tubing**

Hydraulik- & Instrumentierungsrohre



**Made in  
Germany**

certified acc./zertifiziert nach  
ISO/TS 16949:2009

# Introduction

## Einleitung

TPS-Technitube Röhrenwerke has always been a future-oriented and privately owned organisation, investing heavily in modern plant and equipment to achieve an enviable position in its market. Production plants are available for seamless stainless steel, nickel and nickel alloyed, titanium and titanium alloyed tubes, oilfield tubing – OCTG – as well as extended surface tubes. From our central European location we have excellent access to the interconnecting roadways of the area, the North Sea ports of Bremen, Hamburg, Rotterdam or Antwerp and the major continental airports.

With high investments, new innovative ideas, continuous expansion of our production range and new technologies, TPS is not just established in the market of seamless heat exchanger tubes but also in the market of hydraulic- and instrumentation tubing.

To guarantee great extent of flexibility we still maintain an extensive inventory of prematerial in austenitic and ferritic grades as well as duplex, super duplex and titanium and/or nickel alloys.

Hydraulic- and Instrumentation Tubing have worldwide applications in the following fields:

- Automotive Industry
- Precision mechanical engineering
- Shipbuilding and offshore
- Hydraulic control and instrumentation
- Nuclear engineering
- Aerospace engineering
- Clean room and semi conductor industry

The material specifications and size range are presented in detail in the following pages.

*TPS-Technitube Röhrenwerke GmbH ist ein leistungsstarkes und zukunftsorientiertes Privatunternehmen mit modernsten, weltweit anerkannten Produktionsstätten für nahtlose Edelstahlrohre, Nickel-, nickellegierte, Titan- und titanlegierte Rohre, Ölfeldrohre und Gasförderrohre sowie oberflächenvergrößerte Rohre. Aufgrund unserer zentraleuropäischen Lage können wir Transporte zu den Nordseehäfen, wie z.B. Bremen, Hamburg, Rotterdam oder Antwerpen sowie zu den wichtigsten europäischen Flughäfen innerhalb kürzester Zeit durchführen.*

*Mit hohen Investitionen, neuen innovativen Ideen, ständiger Erweiterung der Produktpalette und dem Einsatz neuester Technologien ist es TPS gelungen, sich nicht nur im Bereich der nahtlosen Wärmetauscherrohre, sondern auch im Bereich der Hydraulik- und Instrumentierungsrohre am Markt zu etablieren.*

*Um ein hohes Maß an Flexibilität zu gewährleisten, führen wir ein umfangreiches Vormateriallager mit austenitischen und ferritischen Werkstoffen, sowie Duplex und Superduplex, Titan- und Nickellegierungen.*

*Hydraulik- und Instrumentierungsrohre finden weltweit ihren Einsatz in folgenden Bereichen:*

- Automobilindustrie
- Maschinenbau
- Schiffbau und Offshore-Technik
- Mess- und Regeltechnik
- Nukleartechnik
- Raumfahrttechnik
- Reinraum- und Halbleiterindustrie

*Die Materialspezifikationen und die Hauptabmessungen werden auf den folgenden Seiten detailliert erläutert.*



# Quality Management/Certificates

## Qualitätsmanagement/Zertifikate

In 1989 TPS-Technitube Röhrenwerke GmbH was the first German producer of seamless stainless steel tubes who was certified acc. ISO 9002 by LRQA.

Consequently, TPS has more than 20 years' experience with the ISO 9000 system. Therefore, the ISO system is not just a marketing parameter for TPS. It is a useful tool, from which TPS itself and especially the customers benefit significantly.

The additional certification acc. ISO/TS 16949:2009 (Automotive Standard) demonstrates that TPS has operational quality systems in place that satisfy the rigorous demands of the Automotive Industry.

*TPS-Technitube Röhrenwerke GmbH wurde bereits 1989 als erster deutscher Hersteller von nahtlosen Edelstahlrohren durch LRQA nach ISO 9002 zertifiziert.*

*Über 20 Jahre konsequente Anwendung des Qualitätssicherungssystems ISO 9000 in Verbindung mit einer Fertigung nach dem neuesten Stand der Technik machte TPS zu einem weltweit führenden Hersteller qualitativ hochwertiger Produkte.*

*Die Zertifizierung nach ISO/TS 16949:2009 (Automobilstandard) zeigt, dass TPS auch den hohen Anforderungen der Automobilindustrie gerecht wird.*



ISO 9001:2008



ISO/TS 16949:2009



TPS Hydraulic & Instrumentation Tubing are proven to be compatible with all seamless compression fittings.

*Hydraulik- & Instrumentierungsrohre von TPS sind nachweislich mit allen gängigen Klemmringverschraubungen kompatibel.*

TÜV Report 6020/04/0070

# Available Alloys

## Lieferbare Werkstoffe

acc. to EN/DIN/ASTM/ASME or as per customers' requirements. Not mentioned standards and material grades on request.  
gemäß EN/DIN/ASTM/ASME oder Kundenspezifikationen. Nicht aufgeführte Normen und Werkstoffe auf Anfrage.

### 1. Austenitic Steel/Austenitische Stähle

	DIN/EN	ASTM
TPS-INOX 4301-304	1.4301	TP304
TPS-INOX 4306-304L	1.4306	TP304L
TPS-INOX 4401-316	1.4401	TP316
TPS-INOX 4404-316L	1.4404	TP316L
TPS-INOX 4435-316L-MO	1.4435	TP316LMo
TPS-INOX 4541-321	1.4541	TP321
TPS-INOX 4878-321H	1.4878	TP321H
TPS-INOX 4550-347	1.4550	TP347
TPS-INOS 4571-316Ti	1.4571	TP316Ti
	1.4547	UNS S 31254

### 2. Super Austenitic Steel/Super Austenitische Stähle

	DIN/EN	UNS
Technicromo 904L	1.4539	N 08904

### 3. Ferritic and martensitic grades/Ferritische und martensitische Stähle

	DIN/EN	ASTM
TPS-FS 4000-410S	1.4000	TP410S
TPS-FS 4002-405	1.4002	TP405
TPS-FS 4006-410	1.4006	TP410

### 4. Duplex

	DIN/EN	UNS
TPS-Techniduplex TD2205	1.4462	S 31803/S 32205
TPS-Technisuperduplex TSD2507	1.4501	S 32760 S 32750

### 5. Nickel Alloys/Nickellegierungen

	DIN/EN	UNS
TPS-Techalloy 200	2.4066	N 02200
TPS-Techalloy 400	2.4360	N 04400
TPS-Techalloy 600	2.4816	N 06600
TPS-Techalloy 625	2.4856	N 06625
TPS-Techalloy 800	1.4876	N 08800
TPS-Techalloy 825	2.4858	N 08825
TPS-Techalloy 20	2.4660	N 08020
TPS-Techalloy 276	2.4819	N 10276

### 6. Titanium / Titan

	DIN/EN	ASTM
TPS-Titanium 1	3.7025	Grade 1
TPS-Titanium 2	3.7035	Grade 2
TPS-Titanium 3	3.7055	Grade 3
TPS-Titanium 7	3.7235	Grade 7
TPS-Titanium 9	3.7195	Grade 9
TPS-Titanium 11	3.7225	Grade 11
TPS-Titanium 12	3.7105	Grade 12



# Size Range

## Abmessungsbereich

WT/WS mm	0,9	1,0	1,2	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,2
5,00										
6,00										
8,00										
10,00										
12,00										
15,00										
16,00										
18,00										
20,00										
25,00										
30,00										
35,00										
38,00										
42,00										

# Dimensions & Weights

## Abmessungen & Gewichte

BWG (Birmingham Wire Gauge)

Wall thickness										
BWG	22	20	18	16	14	12	11	10		
mm	0,71	0,89	1,25	1,65	2,11	2,77	3,05	3,40		
inches	0,028	0,035	0,049	0,065	0,083	0,109	0,12	0,134		
outside diameter / Aussendurchmesser			Weight in kg/m and lbs/ft (for stainless steel only) Gewicht in kg/m und lbs/ft (nur für Edelstahl)							
inches	inches	mm								
1/4"	0,250	6,350		0,122/0,082	0,159/0,107	0,194/0,130				
5/16"	0,313	7,950		0,157/0,105	0,209/0,140	0,260/0,175				
3/8"	0,375	9,525		0,192/0,129	0,258/0,173	0,326/0,219	0,392/0,263			
1/2"	0,500	12,700	0,213/0,143	0,263/0,177	0,357/0,240	0,457/0,307	0,559/0,376	0,688/0,462	0,737/0,495	
5/8"	0,625	15,875	0,270/0,181	0,334/0,224	0,456/0,306	0,588/0,395	0,727/0,489	0,908/0,610	0,979/0,658	
3/4"	0,750	19,050		0,404/0,271	0,555/0,373	0,719/0,483	0,894/0,601	1,130/0,759	1,220/0,820	1,330/0,894
7/8"	0,875	22,225	0,383/0,257	0,475/0,319	0,654/0,439	0,851/0,572	1,060/0,712	1,350/0,907	1,460/0,981	1,600/1,075
1"	1,000	25,400	0,440/0,296	0,546/0,367	0,752/0,505	0,982/0,660	1,230/0,827	1,570/1,055	1,710/1,149	1,870/1,257
1 1/4"	1,250	31,750	0,553/0,372	0,687/0,462	0,950/0,638	1,240/0,833	1,570/1,055	2,010/1,351	2,190/1,472	2,420/1,626
1 1/2"	1,500	38,100	0,666/0,448	0,828/0,556	1,150/0,773	1,510/1,015	1,900/1,277	2,450/1,646	2,680/1,801	2,960/1,989

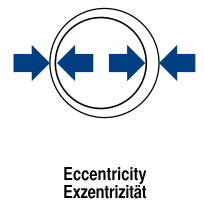
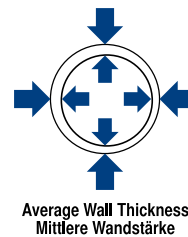
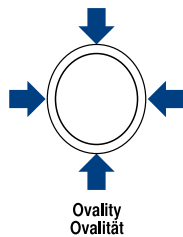
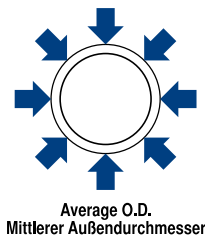
# Comparison of Tolerances

## Toleranzvergleich

only for cold finished tubes / nur für kalt gefertigte Rohre

Standard	Outside diameter Aussendurchmesser		Wall Thickness Wandstärke	
	EN 10216-5 Tab. 13 and EN ISO 1127	D3	$\pm 0,75\% / \pm 0,3 \text{ mm}^*$	T3
	D4	$\pm 0,50\% / \pm 0,1 \text{ mm}^*$	T4	$\pm 7,5\% / \pm 0,15 \text{ mm}^*$
EN 10305-1	5 - 30 mm	$\pm 0,08 \text{ mm}$	-	$\pm 10\%$
	31 - 40 mm	$\pm 0,15 \text{ mm}$	-	$\pm 10\%$
	42 mm	$\pm 0,20 \text{ mm}$	-	$\pm 10\%$
ASTM A 1016	< 25 mm	$\pm 0,10 \text{ mm}$	Minimum Wall/Mindestwand:	$\leq 38,1 \text{ mm} - 0/+ 20\%$
	25 - 38 mm	$\pm 0,15 \text{ mm}$	Minimum Wall/Mindestwand:	$> 38,1 - 42,0 \text{ mm} - 0/+ 22\%$
	> 38 - 42	$\pm 0,20 \text{ mm}$	Average Wall/Mittelwand:	$\pm 10\%$
ASTM B 829	10 - 15,9 mm	$\pm 0,13 \text{ mm}$	Minimum Wall/Mindestwand: -0 /+30%	Average Wall/Mittelwand: $\pm 15\%$
	16 - 38 mm	$\pm 0,19 \text{ mm}$	Minimum Wall/Mindestwand: -0 /+22%	Average Wall/Mittelwand: $\pm 10\%$
	38,1 - 42 mm	$\pm 0,25 \text{ mm}$	Minimum Wall/Mindestwand: -0 /+22%	Average Wall/Mittelwand: $\pm 10\%$

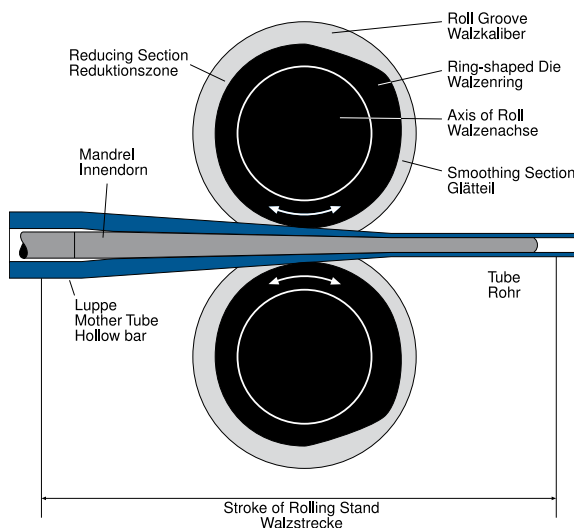
\* the highest value is applicable / es gilt jeweils der größere Wert



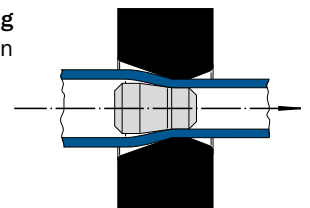
## Production Process

### Herstellungsprozess

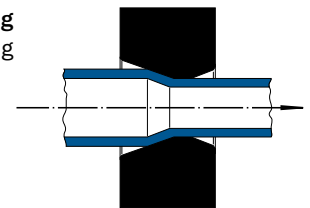
cold pilger rolling / kalt pilgern



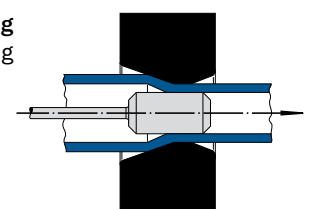
Drawing with floating plug  
Ziehen mit fliegendem Stopfen



Hollow drawing  
Hohlzug



Drawing with stationary plug  
Stopfenzug



# Design Pressure & Tests

## Berechnungsdruck & Prüfungen

### Design Pressure

Calculation of design pressures at resting demand acc. DIN 2413-1

$$p = \frac{20 \times K \times s \times C}{S \times d_a} \text{ [bar]}$$

K = 1% yield

s = wallthickness

C = wallthickness tolerance: 0,9  
(0,85 for  $d_a$  6 to 8)

S = security factor = 1,5

$d_a$  = outside diameter

### Berechnungsdruck

Berechnungen von Drücken bei vorwiegend ruhender Beanspruchung nach DIN 2413-1

$$p = \frac{20 \times K \times s \times C}{S \times d_a} \text{ [bar]}$$

K = 1% Dehngrenze

s = Wandstärke

C = Wandstärkentoleranz: 0,9  
(0,85 für  $d_a$  6 bis 8)

S = Sicherheitsfaktor = 1,5

$d_a$  = Aussendurchmesser

### Standard Tests

#### mechanical Tests

- tensile test
- flattening test and/or
- flaring test

#### hardness test

- Rockwell, Vickers or Brinell

#### visual examinations

- dimensional and visual test

### Possible additional tests

#### non destructive tests

- cold water pressure test acc.
  - EN 10216-5
  - ASTM A 1016
- eddy current test acc.
  - EN 10246-1 up to EN 10246-3
  - SEP 1914 / SEP 1925
  - ASTM E 426 / E 571
- ultrasonic test acc.
  - EN 10246-6 und EN 10246-7
  - SEP 1915 / 1918
  - ASTM E 213
- Positive Material Identification (PMI)

#### corrosion test

- Strauss test ASTM A 262 Practice E/  
EN ISO 3651-2

### Standardprüfungen

#### mechanische Prüfungen

- Zugversuch
- Ringfaltversuch und/oder
- Aufweitversuch

#### Härteprüfung

- Rockwell, Vickers oder Brinell

#### visuelle Prüfungen

- Maß- und Sichtprüfung

### Mögliche Zusatzprüfungen

#### zerstörungsfreie Prüfungen

- Kaltwasserdruckprobe nach
  - EN 10216-5
  - ASTM A 1016
- Wirbelstromprüfung nach
  - EN 10246-1 bis EN 10246-3
  - SEP 1914 / SEP 1925
  - ASTM E 426 / E 571
- Ultraschallprüfung nach
  - EN 10246-6 und EN 10246-7
  - SEP 1915 / 1918
  - ASTM E 213
- Spektroskopische Verwechslungspüfung

#### Korrosionsversuche

- Strauss Test ASTM A 262 Practice E/EN ISO 3651-2



**TPS** **TECHNITUBE**  
RÖHRENWERKE GMBH

TPS-Technitube Röhrenwerke GmbH  
Julius-Saxler-Str. 7 • 54550 Daun/Germany  
P.O. Box 1509 • 54541 Daun/Germany  
Tel.: +49 65 92 71 20 • Fax: +49 65 92 712 52 49  
E-Mail: [service@tpsd.de](mailto:service@tpsd.de) • [www.tpsd.de](http://www.tpsd.de)