



Handhabungs- und Montagehinweise für Edelstahl-Wellschläuche

1. Allgemeine Hinweise

Flexible Rohrverbindungen in Form von Schlauchleitungen aus Edelstahl sind wesentliche und unverzichtbare Elemente der Rohrleitungs-Technik.

ROTH Edelstahl-Wellschläuche sind universell einsetzbar für viele Chemikalien, Dampf, Wasser, Öl, Gas, Vakuum, zur Aufnahme von Dehnungen, Hubbewegungen, Schwingungen, zum Ausgleich von Montageungenauigkeiten, als Lösch- und Ladeschläuche für Tankwagen, u.v.m.

Neben der Standard-Ausführung SE110/SE111 steht die Ausführung SE112 mit höherer Druck- und Schwingungsfestigkeit zur Verfügung.

Es handelt sich in jedem Fall um hochwertige Wellschläuche, bei denen auch die Umflechtung ausschließlich aus Edelstahldraht geliefert wird. Ebenso bestehen die Endschutzhülsen grundsätzlich aus Edelstahl, die Anschlußteile werden WIG angeschweißt. Die Materialien sind in Tabelle 1 Abschnitt 1.1 angegeben.

Die Lebensdauer von Schläuchen ist abhängig von verschiedenen Faktoren wie:

- Betriebsdruck
- Druckstößen
- Temperatur
- Einbauverhältnissen
- Bewegungsgröße
- Bewegungsfrequenz

Hinzu kommen erschwerende Beanspruchungen durch aggressive Medien, falschen Einbau, Torsionsbewegungen, unsachgemäße Handhabung, usw.

Ausführung und Fertigung nach ISO 10380



Druckgeräterichtlinie 2014/68/EU

DIN DVGW nach DIN 3384

1.1 Werkstoffe

Die normalerweise verwendeten Werkstoffe für Wellschläuche, Umflechtung, Endhülse und Anschlussteile finden Sie in der Tabelle 1.



Tabelle 1

Verwendung	Werkstoff-Nr.	Kurzname	DIN EN	AISI	ASTM
Wellschläuche Anschlusssteile	1.4301	X5CrNi18-10	10088	304	SA 240 TP 304
	1.4404	X2CrNiMo17-12-2	10088	316L	SA 240 TP 316L
	1.4541	X6CrNiTi18-10	10088	321	SA 240 TP 321
	1.4571	X6CrNiMoTi17-12-2	10088	316Ti	SA 240 TP 316Ti
Endhülsen	1.4301	X5CrNi18-10	10088	304	SA 240 TP 304
Umflechtung	1.4301	X5CrNi18-10	10088	304	SA 240 TP 304
Anschlusssteile	1.4306	X2CrNi19-10	10088	304L	SA 240 TP 304 L
	1.4310	X10CrNi18-8	10088	301	-
	1.4401	X5CrNiMo17-12-2	10088	316	SA 240 TP 316
	1.4435	X2CrNiMo18-14-3	10088	-	-
	1.4436	X3CrNiMo17-13-3	10088	-	-
	Temperguß	GTW-35-04	1562	-	-
	1.0037	S235JR	10025	-	A 570 Gr 36
	1.0305	St35.8	17175	-	A 106-65 Gr A
	1.0308	St35	17175	-	A 53-65 Gr A
	1.0345	P235GH	10028	-	A 515 Gr 65,55
	1.0425	P265GH	10028	-	A 515-65 Gr 60
	1.0481	P295GH	10028	-	A 515 Gr 70
	1.0570	S355J2G3	10025	-	-
	1.5415	16Mo3	10028	-	A 204 Gr A
1.7335	13CrMo4-5	10028	-	A 182-F11,F12	

1.2 Druck-Abminderungsfaktoren bei erhöhten Betriebstemperaturen

Die Druck-Abminderungsfaktoren bei erhöhten Temperaturen (Tabelle 2) sind zu beachten.

Tabelle 2

Werkstoff		Temperatur [°C]												
		-200 / -20	20	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550
		Faktor ft												
1.4301	X5CrNi18-10	1,0	1,0	0,90	0,73	0,66	0,60	0,55	0,51	0,49	0,48	0,46	0,46	0,46
1.4306	X2CrNi19-11	1,0	1,0	0,89	0,72	0,64	0,58	0,54	0,50	0,48	0,46	0,44	0,43	0,43
1.4541	X6CrNiTi18-10	1,0	1,0	0,93	0,83	0,78	0,74	0,70	0,66	0,64	0,62	0,60	0,59	0,58
1.4401	X5CrNiMo17-12-2	1,0	1,0	0,91	0,78	0,70	0,65	0,61	0,57	0,55	0,53	0,52	0,51	0,50
1.4404	X2CrNiMo17-12-2	1,0	1,0	0,90	0,73	0,67	0,61	0,58	0,53	0,51	0,50	0,49	0,47	0,47
1.4571	X6CrNiMoTi17-12-2	A	1,0	0,92	0,80	0,76	0,72	0,68	0,64	0,62	0,60	0,59	0,58	0,58

A = auf Anfrage



Der max. zul. Betriebsüberdruck **p_{zul.}** für einen Edelstahl-Wellschlauch mit dem Nenndruck **PN** und dem Faktor **ft** für erhöhte Betriebstemperatur ist

$$p_{zul.} = PN \cdot ft$$

2. Einbauhinweise

Zum Erreichen einer langen Lebensdauer sind bei der Anordnung und dem Einbau von Schlauchleitungen einige grundsätzliche Punkte zu beachten:

2.1. Äußere Beanspruchung

Zerstörung des Geflechts oder Abrieb und Wanddickenreduktion des nicht umflochtenen Schlauches infolge Scheuerns an Kanten, Flächen oder am Boden vermeiden. Als Verschleißschutz können Außenwendel und Schutzagraffschläuche vorgesehen werden.

2.2. Nennlängen-Festlegung



Nur unter Zugrundelegung des in den Tabellen angegebenen Mindestbiegeradius mit ausreichend groß bemessenen neutralen Enden, um Überbiegung des Schlauches und zu hohe Beanspruchung des Überganges vom Wellschlauch zur Armatur vermeiden.

2.3. Spannungsfreie Anordnung und Montage


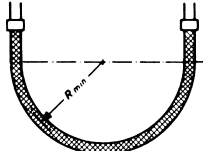
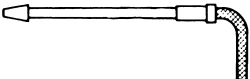
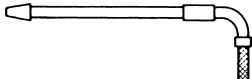
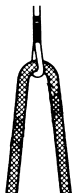
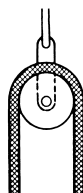
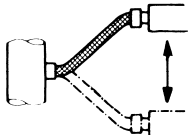
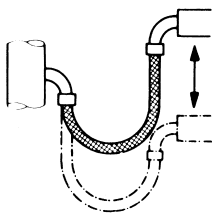
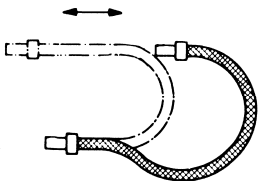
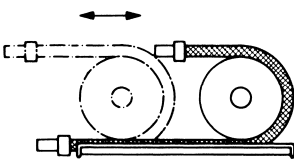
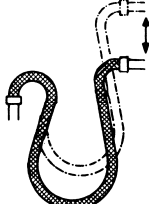
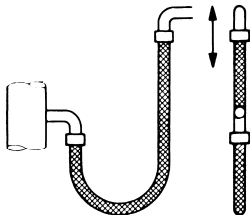
Die gebogene Schlauchleitung muss in der Ebene des Bewegungsablaufes liegen, sonst tritt auf den Schlauch zerstörend wirkende Torsion auf.
Das gleiche gilt beim Einbau: Verschraubungen beim Anziehen stets gegenhalten, bei Flanschverbindungen einige Male zum spannungsfreien Ausrichten bewegen.

2.4. Edelstahl-Wellschläuche mit PTFE-Auskleidung

Wellschläuche mit innerer PTFE-Auskleidung werden eingesetzt, wenn auf glatten Durchgang und/oder die chem. Beständigkeit von PTFE Wert gelegt wird.
Größere Biegesteifigkeit und größere Biegeradien als bei normalen Wellschläuchen sind zu berücksichtigen.

-  **Schlauchleitungen sind im Gegensatz zu starren Rohrleitungen als Verschleißteile zu betrachten.**
-  **Wenn bei einem Schlauchdefekt die Gefahr von Personenschäden besteht, sind geeignete Schutzvorkehrungen zu treffen.**

2.5. Beispiele: typische Anordnungsfehler und deren Vermeidung

FALSCH	RICHTIG
	
	
	
	
	
	



2.6. Zulässige Längenabweichungen

Tabelle 3

Nennlänge NL	in mm	zul. Längentoleranz
	>500	+ 7 / - 3 mm
	< 501	+ 3 % / - 1 % (ISO 10380)

2.7. Nenndruck

Die Anforderungen der EG-Druckgeräterichtlinie 97/23/EG werden eingehalten.

Druckabminderungsfaktoren siehe Tabelle 2, Abschnitt 1.2

Bei PN ohne Geflecht:

Längendehnung unter 3% bei 500mm Länge.

Bei PN mit Geflecht:

Sicherheit gegen Bruch der Umflechtung mind. 4-fach, gem. ISO 10380.

2.8. Lebensdauer

Die Lebensdauer einer Schlauchleitung wird gem. EN ISO 10380 ermittelt.

Die vorhandenen Betriebsverhältnisse (pulsierende und stoßweise Belastung, Bewegungshäufigkeit, Bewegungsart, höhere Betriebstemperatur, Betriebsdruck usw.) ergeben zusätzliche Belastungen für den Schlauchwerkstoff und führen zur Verminderung der Lebensdauer. Auch ein unsachgemäßer Einbau kann die Lebensdauer vermindern.

Die Schmierung der Umflechtung beeinflusst auch die Lebensdauererwartung einer Schlauchleitung.

Bei höheren Lastwechselzahlen muss der zulässige Biegeradius vergrößert werden. Umgekehrt verringert ein kleinerer Biegeradius die zu erwartende Lastwechselzahl.

Bei eingebauten Schläuchen als 180°-Bogen sind die gewählten Biegeradien mit einem Lebensdauerfaktor f_{si} zwischen 1,5 und 4 je nach Betriebsbedingungen und gewünschte Lebensdauer zu multiplizieren.

2.9. Biegeradien

Der Radius ist aus der Tabelle 4 zu entnehmen und soll nicht unterschritten werden. Die Lebensdauer einer Schlauchleitung kann durch Vergrößern des Radius erhöht werden.



Typ SE 110 = ohne Umflechtung
 Typ SE 111 = mit einfacher Edelstahldraht-Umflechtung
 Typ SE 112 = mit doppelter Edelstahldraht-Umflechtung

Tabelle 4

DN [mm] Zoll	Typ	Nenndruck PN [bar]	Biegeradius statisch [mm]	Biegeradius dynamisch [mm]	Gewicht [g/m]
6 1/4	110	8	25	100	70
	111	160	25	100	155
	112	240	-	110	260
8 1/4	110	12	25	120	110
	111	150	25	120	215
	112	225	-	135	350
10 3/8	110	3	35	130	110
	111	120	35	130	280
	112	180	-	145	490
12 1/2	110	3	45	160	130
	111	90	45	160	330
	112	135	-	175	580
15 5/8	110	3	50	180	150
	111	80	50	180	360
	112	120	-	200	630
20 3/4	110	2	70	200	250
	111	60	70	200	540
	112	90	-	220	910
25 1	110	1	80	220	320
	111	60	80	220	800
	112	90	-	245	1410
32 1 1/4	110	1	100	270	450
	111	40	100	270	1000
	112	60	-	300	1700
40 1 1/2	110	0,8	130	300	520
	111	40	130	300	1250
	112	60	-	330	2180
50 2	110	1	155	350	900
	111	30	155	350	1650
	112	45	-	385	2640
65 2 1/2	110	0,6	200	410	1020
	111	25	200	410	2380
	112	40	-	450	4090
80 3	110	0,7	220	450	1460
	111	20	220	450	2600
	112	30	-	500	4210
100 4	110	0,7	270	560	1900
	111	16	270	560	3450
	112	24	-	620	5500
125 5	110	0,4	-	660	2980
	111	14	-	660	5800
	112	20	-	730	9480
150 6	110	0,4	-	815	6290
	111	12	-	815	8200
	112	18	-	900	11120
200 8	110	0,2	-	1015	8210
	111	10	-	1015	11500
	112	15	-	1120	16270
250 10	110	0,15	-	1200	13160
	111	8	-	1200	17250
	112	12	-	1320	23470