

# Stahl-Rohre

## Abmessungen und Dimensionierungstabelle

Rohre © by W.ARNOLD 1984-2009 : V1.05

16.11.2009

max. Heizleistungs-Durchsatz

Seite  
1 von 8

### Stahlrohre... DIN 2440/2448

DIN 2440 , DN 10 - DN 50  
DIN 2448 , DN 65 - DN 600

H)\* Herstellerangabe  
L)\* Literaturangabe  
G)\* Geschätzt

Rohrwerkstoff	Stahl	Heiz-Medium		Wasser		Stoffwerte
	Stoffwerte	TV	TR	TM	gewählt für Berechnung	
Rauhigkeit_k	0,0450	L)* mm	<b>70</b>	<b>50</b>	<b>60</b>	<b>60</b> °C
Dichte_rho	7,85	L)* kg/dm³	rho (Dichte)		983,4	983,2 kg/m³
Wärmeleitfähigkeit_lambda_w	60,000	L)* W/m*K	cp (spez.Kap)		4185	4185 J/kg * K
Ausdehnungskoeffizient_alpha	0,0120	L)* mm/m	ny (kin.Visk)		0,4751	0,4750 m²/s * 10 <sup>-6</sup>
Streckgrenze_sigma_zul	185,0	L)* N/mm²				
Elastizitätsmodul	210000	L)* N/mm²				

### Auslegung nach dem R-Wert

100,00 Pa/m

Dämmung, Lambda_EnEV	0,035
bzw. Isol.	Rohre
EnEV 100 %	di_R
rho (Dichte)	s_Isol.
kg/m³	mm
<= 22	20
80	> 22-35
	> 35-100
	> 100

Colebrook

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2 \cdot \lg \left[ \frac{2,51}{\text{Re} \sqrt{\lambda}} + \frac{k/d}{3,71} \right] \quad (1)$$

$$\text{Re} \cdot \sqrt{\lambda} \cdot k/d = 200 \quad (2)$$

$$R = \lambda \cdot \frac{1}{d} \cdot \frac{\rho}{2} \cdot w^2 \quad (3)$$

Rohr	Rohr	Rohr	Rohr	Rohr	Isol.	Isol.	Rohr	Rohr	max. Heizleistungs-Durchsatz bei R = 100,00 Pa/m										
Nennweite	Bezeichnung	Zoll	DN	da_R	s_R	di_R	s_Isol.	da_Isol.	Wasser-Inhalt	Gewicht	und dT = 20,00 °C								
DN>	ISO-NORM	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	Berechnet	Berechnet	BTyp = 4	Massenstrom	Volumenstrom	Gschw.	Reynolds	Reynolds	Lambda	rel.	Leistung
									l/m	kg/m	Massenstrom	kg/h	m³/h	w=(m*4)/	re = w * di / ny	Grenzwert	mit	Rauhgk	dT = 20 °C
											Colebrook	Colebrook	V = m / rho	/(rho*Pi*d²)	Übergang /	Colebrook	k/di_R	Q = m * cp * dT	
											(1)	(1)			Rauh	(1)	mm/mm	Watt	
DN>	10 - 17,2 x 2,35... 12,5	R 3/8"	10	17,2	2,35	12,5	20	57	0,123	0,860	111	0,113	0,2565	6.750	334.786	0,0386	0,00360	2.589	
DN>	15 - 21,3 x 2,65... 16,0	R 1/2"	15	21,3	2,65	16,0	20	61	0,201	1,218	218	0,222	0,3064	10.320	443.773	0,0347	0,00281	5.067	
DN>	20 - 26,9 x 2,65... 21,6	R 3/4"	20	26,9	2,65	21,6	20	67	0,366	1,584	491	0,499	0,3786	17.215	624.118	0,0307	0,00208	11.410	
DN>	25 - 33,7 x 3,25... 27,2	R 1"	25	33,7	3,25	27,2	30	94	0,581	2,439	913	0,928	0,4441	25.429	810.132	0,0281	0,00165	21.224	
DN>	32 - 42,4 x 3,25... 35,9	R 1 1/4"	32	42,4	3,25	35,9	36	114	1,012	3,136	1.921	1,954	0,5365	40.545	1.107.716	0,0254	0,00125	44.664	
DN>	40 - 48,3 x 3,25... 41,8	R 1 1/2"	40	48,3	3,25	41,8	42	132	1,372	3,609	2.885	2,934	0,5942	52.294	1.314.317	0,0241	0,00108	67.074	
DN>	50 - 60,3 x 3,65... 53,0	R 2"	50	60,3	3,65	53,0	53	166	2,205	5,097	5.432	5,524	0,6959	77.649	1.715.050	0,0223	0,00085	126.283	
DN>	65 - 76,1 x 2,90... 70,3		65	76,1	2,90	70,3	71	218	3,880	5,232	11.503	11,700	0,8377	123.980	2.351.530	0,0204	0,00064	267.446	
DN>	80 - 88,9 x 3,20... 82,5		80	88,9	3,20	82,5	83	255	5,343	6,760	17.577	17,878	0,9295	161.433	2.810.585	0,0194	0,00055	408.674	
DN>	100 - 114,3 x 3,60... 107,1		100	114,3	3,60	107,1	100	314	9,004	9,823	35.039	35,638	1,0994	247.889	3.756.545	0,0180	0,00042	814.663	
DN>	125 - 139,7 x 4,00... 131,7		125	139,7	4,00	131,7	100	340	13,616	13,379	60.446	61,479	1,2542	347.757	4.724.515	0,0170	0,00034	1.405.375	
DN>	150 - 168,3 x 4,50... 159,3		150	168,3	4,50	159,3	100	368	19,921	18,169	99.742	101,446	1,4146	474.409	5.831.622	0,0162	0,00028	2.318.995	
DN>	200 - 219,1 x 5,90... 207,3		200	219,1	5,90	207,3	100	419	33,734	31,005	199.238	202,642	1,6686	728.223	7.799.567	0,0151	0,00022	4.632.275	
DN>	250 - 273,0 x 6,30... 260,4		250	273,0	6,30	260,4	100	473	53,229	41,415	362.278	368,468	1,9229	1.054.127	10.026.679	0,0143	0,00017	8.422.958	
DN>	300 - 323,9 x 7,10... 309,7		300	323,9	7,10	309,7	100	524	75,293	55,443	570.382	580,128	2,1403	1.395.458	12.132.264	0,0138	0,00015	13.261.379	
DN>	350 - 355,6 x 8,00... 339,6		350	355,6	8,00	339,6	100	556	90,533	68,544	725.853	738,256	2,2652	1.619.472	13.424.400	0,0135	0,00013	16.876.083	
DN>	400 - 406,4 x 8,80... 388,8		400	406,4	8,80	388,8	100	606	118,665	86,244	1.033.718	1.051,381	2,4611	2.014.504	15.572.348	0,0131	0,00012	24.033.945	
DN>	450 - 457,2 x 10,00... 437,2		450	457,2	10,00	437,2	100	657	150,048	110,230	1.404.261	1.428,256	2,6441	2.433.661	17.708.899	0,0127	0,00010	32.649.068	
DN>	500 - 508,0 x 11,00... 486,0		500	508,0	11,00	486,0	100	708	185,414	134,756	1.850.794	1.882,419	2,8201	2.885.455	19.884.086	0,0124	0,00009	43.030.968	
DN>	600 - 610,0 x 12,50... 585,0		600	610,0	12,50	585,0	100	810	268,647	184,097	3.000.994	3.052,272	3,1560	3.886.884	24.353.250	0,0119	0,00008	69.773.104	

# Stahl-Rohre

## Abmessungen und Dimensionierungstabelle

Rohre © by W.ARNOLD 1984-2009 : V1.05

16.11.2009

max. Heizleistungs-Durchsatz

Seite  
2 von 8

**Stahlrohre.... DIN 2440/2448**  
 DIN 2440 , DN 10 - DN 50  
 DIN 2448 , DN 65 - DN 600

Teil R2 Leistungen für dT = 10, 15, 20, 25, 30 °C  
 Wertangaben für Reynolds, Lambda usw siehe Teil R1

**Auslegung nach dem R-Wert**

H)\* Herstellerangabe  
 L)\* Literaturangabe  
 G)\* Geschätzt

Rohrwerkstoff	Stahl	Heiz-Medium		Wasser		Stoffwerte
	Stoffwerte	TV	TR	TM	gewählt für Berechnung	
Rauhigkeit_k	0,0450	L)* mm	<b>70</b>	<b>50</b>	<b>60</b>	<b>60</b> °C
Dichte_rho	7,85	L)* kg/dm3	rho (Dichte)		983,4	983,2 kg/m3
Wärmeleitfähigkeit_lambda_w	60,000	L)* W/m*K	cp (spez.Kap)		4185	4185 J/kg * K
Ausdehnungskoeffizient_alpha	0,0120	L)* mm/m	ny (kin.Visk)		0,4751	0,4750 m2/s * 10-6
Streckgrenze_sigma_zul	185,0	L)* N/mm2				
Elastizitätsmodul	210000	L)* N/mm2				

Dämmung, Lambda_EnEV	0,035	
bzw. Isol.	Rohre	Dicke
EnEV 100 %	di_R	s_Isol.
rho (Dichte)	mm	mm
kg/m³	<= 22	20
80	> 22-35	30
	> 35-100	di_R
	> 100	100

Rohr	Rohr	Rohr	Rohr	Rohr	Isol.	Isol.	Rohr	Rohr	max. Heizleistungs-Durchsatz bei R = 100,00					Pa/m				
Nennweite	Bezeichnung	da x s...	di	Zoll	DN	da_R	s_R	di_R	s_Isol.	da_Isol.	Wasser-Inhalt	Gewicht	BTyp = 4	dT = 10 °C	dT = 15 °C	dT = 20 °C	dT = 25 °C	dT = 30 °C
DN>	ISO-NORM	mm	mm			mm	mm	mm	mm	mm	Berechnet	Berechnet	Massenstrom Colebrook (1)	Leistung Q = m * cp * dT	Leistung Q = m * cp * dT	Leistung Q = m * cp * dT	Leistung Q = m * cp * dT	Leistung Q = m * cp * dT
											l/m	kg/m	kg/h	Watt	Watt	Watt	Watt	Watt
DN> 10 - 17,2 x 2,35... 12,5	R 3/8"	10	17,2	2,35	12,5	20	57	0,123	0,860	111	111	0,860	111	1.295	1.942	2.589	3.236	3.884
DN> 15 - 21,3 x 2,65... 16,0	R 1/2"	15	21,3	2,65	16,0	20	61	0,201	1,218	218	218	1,218	218	2.533	3.800	5.067	6.334	7.600
DN> 20 - 26,9 x 2,65... 21,6	R 3/4"	20	26,9	2,65	21,6	20	67	0,366	1,584	491	491	1,584	491	5.705	8.558	11.410	14.263	17.116
DN> 25 - 33,7 x 3,25... 27,2	R 1"	25	33,7	3,25	27,2	30	94	0,581	2,439	913	913	2,439	913	10.612	15.918	21.224	26.530	31.836
DN> 32 - 42,4 x 3,25... 35,9	R 1_1/4"	32	42,4	3,25	35,9	36	114	1,012	3,136	1.921	1.921	3,136	1.921	22.332	33.498	44.664	55.830	66.996
DN> 40 - 48,3 x 3,25... 41,8	R 1_1/2"	40	48,3	3,25	41,8	42	132	1,372	3,609	2.885	2.885	3,609	2.885	33.537	50.306	67.074	83.843	100.611
DN> 50 - 60,3 x 3,65... 53,0	R 2"	50	60,3	3,65	53,0	53	166	2,205	5,097	5.432	5.432	5,097	5.432	63.141	94.712	126.283	157.854	189.424
DN> 65 - 76,1 x 2,90... 70,3		65	76,1	2,90	70,3	71	218	3,880	5,232	11.503	11.503	5,232	11.503	133.723	200.585	267.446	334.308	401.170
DN> 80 - 88,9 x 3,20... 82,5		80	88,9	3,20	82,5	83	255	5,343	6,760	17.577	17.577	6,760	17.577	204.337	306.505	408.674	510.842	613.010
DN> 100 - 114,3 x 3,60... 107,1		100	114,3	3,60	107,1	100	314	9,004	9,823	35.039	35.039	9,823	35.039	407.332	610.997	814.663	1.018.329	1.221.995
DN> 125 - 139,7 x 4,00... 131,7		125	139,7	4,00	131,7	100	340	13,616	13,379	60.446	60.446	13,379	60.446	702.687	1.054.031	1.405.375	1.756.718	2.108.062
DN> 150 - 168,3 x 4,50... 159,3		150	168,3	4,50	159,3	100	368	19,921	18,169	99.742	99.742	18,169	99.742	1.159.497	1.739.246	2.318.995	2.898.743	3.478.492
DN> 200 - 219,1 x 5,90... 207,3		200	219,1	5,90	207,3	100	419	33,734	31,005	199.238	199.238	31,005	199.238	2.316.138	3.474.206	4.632.275	5.790.344	6.948.413
DN> 250 - 273,0 x 6,30... 260,4		250	273,0	6,30	260,4	100	473	53,229	41,415	362.278	362.278	41,415	362.278	4.211.479	6.317.218	8.422.958	10.528.697	12.634.437
DN> 300 - 323,9 x 7,10... 309,7		300	323,9	7,10	309,7	100	524	75,293	55,443	570.382	570.382	55,443	570.382	6.630.690	9.946.034	13.261.379	16.576.724	19.892.069
DN> 350 - 355,6 x 8,00... 339,6		350	355,6	8,00	339,6	100	556	90,533	68,544	725.853	725.853	68,544	725.853	8.438.042	12.657.062	16.876.083	21.095.104	25.314.125
DN> 400 - 406,4 x 8,80... 388,8		400	406,4	8,80	388,8	100	606	118,665	86,244	1.033.718	1.033.718	86,244	1.033.718	12.016.972	18.025.459	24.033.945	30.042.431	36.050.917
DN> 450 - 457,2 x 10,00... 437,2		450	457,2	10,00	437,2	100	657	150,048	110,230	1.404.261	1.404.261	110,230	1.404.261	16.324.534	24.486.801	32.649.068	40.811.335	48.973.602
DN> 500 - 508,0 x 11,00... 486,0		500	508,0	11,00	486,0	100	708	185,414	134,756	1.850.794	1.850.794	134,756	1.850.794	21.515.484	32.273.226	43.030.968	53.788.710	64.546.452
DN> 600 - 610,0 x 12,50... 585,0		600	610,0	12,50	585,0	100	810	268,647	184,097	3.000.994	3.000.994	184,097	3.000.994	34.886.552	52.329.828	69.773.104	87.216.380	104.659.656

# Stahl-Rohre

## Abmessungen und Dimensionierungstabelle

Rohre © by W.ARNOLD 1984-2009 : V1.05

16.11.2009

max. Heizleistungs-Durchsatz

Seite  
3 von 8

### Stahlrohre... DIN 2440/2448

DIN 2440 , DN 10 - DN 50  
DIN 2448 , DN 65 - DN 600

H)\* Herstellerangabe  
L)\* Literaturangabe  
G)\* Geschätzt

Rohrwerkstoff	Stahl		Heiz-Medium		Wasser		Stoffwerte	
	Stoffwerte		TV	TR	TM	gewählt für Berechnung		
Rauigkeit_k	0,0450	L)* mm	70	50	60	60	°C	
Dichte_rho	7,85	L)* kg/dm3	rho (Dichte)		983,4	983,2	kg/m3	
Wärmeleitfähigkeit_lambda_w	60,000	L)* W/m*K	cp (spez.Kap)		4185	4185	J/kg * K	
Ausdehnungskoeffizient_alpha	0,0120	L)* mm/m	ny (kin.Visk)		0,4751	0,4750	m2/s * 10-6	
Streckgrenze_sigma_zul	185,0	L)* N/mm2						
Elastizitätsmodul	210000	L)* N/mm2						

Teil w1 Massenstrom und Leistung für dT = 20 °C  
mit Wertangaben für R-Wert, Reynolds, Lambda, rel Rauigkeit

**Auslegung nach der Geschwindigkeit - w** 1,0000 m/s

Dämmung, Lambda_EnEV	0,035
bzw. Isol. Rohre Dicke	
EnEV 100 % di_R s_Isol.	
rho (Dichte) mm	mm
kg/m³	
<= 22	20
80 > 22-35	30
> 35-100	di_R
> 100	100

Colebrook

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2 \cdot \lg \left[ \frac{2,51}{Re \sqrt{\lambda}} + \frac{k/d}{3,71} \right] \quad (1)$$

$$Re \cdot \sqrt{\lambda} \cdot k/d = 200 \quad (2)$$

$$R = \lambda \cdot \frac{1}{d} \cdot \frac{\rho}{2} \cdot w^2 \quad (3)$$

Rohr	Rohr	Rohr	Rohr	Rohr	Isol.	Isol.	Rohr	Rohr	max. Heizleistungs-Durchsatz bei w = 1,0000 m/s																			
									Nennweite Bezeichnung		Zoll		DN		da_R		s_R		di_R		s_Isol.		da_Isol.		Wasser-Inhalt		Gewicht	
									da x s...	di																		
DN> 10 - 17,2 x 2,35... 12,5	R 3/8"	10	17,2	2,35	12,5	20	57	0,123	0,860	434	0,442	1235,10	26.316	334.786	0,0314	0,00360	10.094											
DN> 15 - 21,3 x 2,65... 16,0	R 1/2"	15	21,3	2,65	16,0	20	61	0,201	1,218	711	0,723	898,97	33.684	443.773	0,0293	0,00281	16.538											
DN> 20 - 26,9 x 2,65... 21,6	R 3/4"	20	26,9	2,65	21,6	20	67	0,366	1,584	1.296	1,318	612,94	45.474	624.118	0,0269	0,00208	30.140											
DN> 25 - 33,7 x 3,25... 27,2	R 1"	25	33,7	3,25	27,2	30	94	0,581	2,439	2.056	2,091	457,73	57.263	810.132	0,0253	0,00165	47.794											
DN> 32 - 42,4 x 3,25... 35,9	R 1_1/4"	32	42,4	3,25	35,9	36	114	1,012	3,136	3.581	3,642	322,84	75.579	1.107.716	0,0236	0,00125	83.258											
DN> 40 - 48,3 x 3,25... 41,8	R 1_1/2"	40	48,3	3,25	41,8	42	132	1,372	3,609	4.855	4,938	266,88	88.000	1.314.317	0,0227	0,00108	112.873											
DN> 50 - 60,3 x 3,65... 53,0	R 2"	50	60,3	3,65	53,0	53	166	2,205	5,097	7.805	7,938	198,57	111.579	1.715.050	0,0214	0,00085	181.463											
DN> 65 - 76,1 x 2,90... 70,3		65	76,1	2,90	70,3	71	218	3,880	5,232	13.732	13,966	139,98	148.000	2.351.530	0,0200	0,00064	319.262											
DN> 80 - 88,9 x 3,20... 82,5		80	88,9	3,20	82,5	83	255	5,343	6,760	18.911	19,234	114,93	173.684	2.810.585	0,0193	0,00055	439.688											
DN> 100 - 114,3 x 3,60... 107,1		100	114,3	3,60	107,1	100	314	9,004	9,823	31.871	32,415	83,45	225.474	3.756.545	0,0182	0,00042	740.996											
DN> 125 - 139,7 x 4,00... 131,7		125	139,7	4,00	131,7	100	340	13,616	13,379	48.193	49,017	64,84	277.263	4.724.515	0,0174	0,00034	1.120.491											
DN> 150 - 168,3 x 4,50... 159,3		150	168,3	4,50	159,3	100	368	19,921	18,169	70.509	71,714	51,45	335.368	5.831.622	0,0167	0,00028	1.639.338											
DN> 200 - 219,1 x 5,90... 207,3		200	219,1	5,90	207,3	100	419	33,734	31,005	119.402	121,443	37,40	436.421	7.799.567	0,0158	0,00022	2.776.103											
DN> 250 - 273,0 x 6,30... 260,4		250	273,0	6,30	260,4	100	473	53,229	41,415	188.407	191,626	28,40	548.211	10.026.679	0,0150	0,00017	4.380.452											
DN> 300 - 323,9 x 7,10... 309,7		300	323,9	7,10	309,7	100	524	75,293	55,443	266.500	271,053	23,06	652.000	12.132.264	0,0145	0,00015	6.196.114											
DN> 350 - 355,6 x 8,00... 339,6		350	355,6	8,00	339,6	100	556	90,533	68,544	320.442	325,917	20,65	714.947	13.424.400	0,0143	0,00013	7.450.276											
DN> 400 - 406,4 x 8,80... 388,8		400	406,4	8,80	388,8	100	606	118,665	86,244	420.017	427,194	17,56	818.526	15.572.348	0,0139	0,00012	9.765.388											
DN> 450 - 457,2 x 10,00... 437,2		450	457,2	10,00	437,2	100	657	150,048	110,230	531.098	540,172	15,27	920.421	17.708.899	0,0136	0,00010	12.348.019											
DN> 500 - 508,0 x 11,00... 486,0		500	508,0	11,00	486,0	100	708	185,414	134,756	656.276	667,490	13,46	1.023.158	19.884.086	0,0133	0,00009	15.258.419											
DN> 600 - 610,0 x 12,50... 585,0		600	610,0	12,50	585,0	100	810	268,647	184,097	950.880	967,128	10,79	1.231.579	24.353.250	0,0128	0,00008	22.107.962											

# Stahl-Rohre

## Abmessungen und Dimensionierungstabelle

Rohre © by W.ARNOLD 1984-2009 : V1.05

16.11.2009

max. Heizleistungs-Durchsatz

Seite  
4 von 8

DIN 2440 , DN 10 - DN 50

DIN 2448 , DN 65 - DN 600

Teil w2 Leistungen für dT = 10, 15, 20, 25, 30 °C  
Wertangaben für Reynolds, Lambda usw siehe Teil w1

**Auslegung nach der Geschwindigkeit - w**

H)\* Herstellerangabe

L)\* Literaturangabe

G)\* Geschätzt

Rohrwerkstoff	Stahl		Heiz-Medium		Wasser		Stoffwerte	
	Stoffwerte		TV	TR	TM	gewählt für Berechnung		
Rauigkeit_k	0,0450	L)* mm	70	50	60	60	°C	
Dichte_rho	7,85	L)* kg/dm3	rho (Dichte)		983,4	983,2	kg/m3	
Wärmeleitfähigkeit_lambda_w	60,000	L)* W/m*K	cp (spez.Kap)		4185	4185	J/kg * K	
Ausdehnungskoeffizient_alpha	0,0120	L)* mm/m	ny (kin. Visk)		0,4751	0,4750	m2/s * 10-6	
Streckgrenze_sigma_zul	185,0	L)* N/mm2						
Elastizitätsmodul	210000	L)* N/mm2						

Dämmung, Lambda_EnEV	0,035	
bzw. Isol.	Rohre	Dicke
EnEV 100 %	di_R	s_Isol.
rho (Dichte)	mm	mm
kg/m³	<= 22	20
80	> 22-35	30
	> 35-100	di_R
	> 100	100

Rohr	Rohr	Rohr	Rohr	Rohr	Isol.	Isol.	Rohr	Rohr	max. Heizleistungs-Durchsatz bei w = 1.0000 m/s							
									BTyp = 2	dT = 10 °C	dT = 15 °C	dT = 20 °C	dT = 25 °C	dT = 30 °C		
									R-Wert	10	15	20	25	30		
Nennweite	da x s... di	Zoll	DN	da_R	s_R	di_R	s_Isol.	da_Isol.	Wasser-Inhalt	Gewicht	Berechnet		Berechnet		Berechnet	
DN> ISO-NORM	mm mm			mm	mm	mm	mm	mm	l/m	kg/m	Pa/m	Leistung	Leistung	Leistung	Leistung	Leistung
												Q = m * cp * dT	Q = m * cp * dT	Q = m * cp * dT	Q = m * cp * dT	Q = m * cp * dT
												Watt	Watt	Watt	Watt	Watt
DN> 10 - 17,2 x 2,35... 12,5	R 3/8"	10	17,2	2,35	12,5	20	57	0,123	0,860	1.235,10	5.047	7.570	10.094	12.617	15.141	
DN> 15 - 21,3 x 2,65... 16,0	R 1/2"	15	21,3	2,65	16,0	20	61	0,201	1,218	898,97	8.269	12.403	16.538	20.672	24.807	
DN> 20 - 26,9 x 2,65... 21,6	R 3/4"	20	26,9	2,65	21,6	20	67	0,366	1,584	612,94	15.070	22.605	30.140	37.675	45.210	
DN> 25 - 33,7 x 3,25... 27,2	R 1"	25	33,7	3,25	27,2	30	94	0,581	2,439	457,73	23.897	35.846	47.794	59.743	71.691	
DN> 32 - 42,4 x 3,25... 35,9	R 1_1/4"	32	42,4	3,25	35,9	36	114	1,012	3,136	322,84	41.629	62.443	83.258	104.072	124.887	
DN> 40 - 48,3 x 3,25... 41,8	R 1_1/2"	40	48,3	3,25	41,8	42	132	1,372	3,609	266,88	56.436	84.655	112.873	141.091	169.309	
DN> 50 - 60,3 x 3,65... 53,0	R 2"	50	60,3	3,65	53,0	53	166	2,205	5,097	198,57	90.732	136.097	181.463	226.829	272.195	
DN> 65 - 76,1 x 2,90... 70,3		65	76,1	2,90	70,3	71	218	3,880	5,232	139,98	159.631	239.447	319.262	399.078	478.893	
DN> 80 - 88,9 x 3,20... 82,5		80	88,9	3,20	82,5	83	255	5,343	6,760	114,93	219.844	329.766	439.688	549.610	659.532	
DN> 100 - 114,3 x 3,60... 107,1		100	114,3	3,60	107,1	100	314	9,004	9,823	83,45	370.498	555.747	740.996	926.245	1.111.494	
DN> 125 - 139,7 x 4,00... 131,7		125	139,7	4,00	131,7	100	340	13,616	13,379	64,84	560.246	840.369	1.120.491	1.400.614	1.680.737	
DN> 150 - 168,3 x 4,50... 159,3		150	168,3	4,50	159,3	100	368	19,921	18,169	51,45	819.669	1.229.504	1.639.338	2.049.173	2.459.007	
DN> 200 - 219,1 x 5,90... 207,3		200	219,1	5,90	207,3	100	419	33,734	31,005	37,40	1.388.052	2.082.077	2.776.103	3.470.129	4.164.155	
DN> 250 - 273,0 x 6,30... 260,4		250	273,0	6,30	260,4	100	473	53,229	41,415	28,40	2.190.226	3.285.339	4.380.452	5.475.565	6.570.678	
DN> 300 - 323,9 x 7,10... 309,7		300	323,9	7,10	309,7	100	524	75,293	55,443	23,06	3.098.057	4.647.085	6.196.114	7.745.142	9.294.171	
DN> 350 - 355,6 x 8,00... 339,6		350	355,6	8,00	339,6	100	556	90,533	68,544	20,65	3.725.138	5.587.707	7.450.276	9.312.845	11.175.414	
DN> 400 - 406,4 x 8,80... 388,8		400	406,4	8,80	388,8	100	606	118,665	86,244	17,56	4.882.694	7.324.041	9.765.388	12.206.735	14.648.082	
DN> 450 - 457,2 x 10,00... 437,2		450	457,2	10,00	437,2	100	657	150,048	110,230	15,27	6.174.010	9.261.014	12.348.019	15.435.024	18.522.029	
DN> 500 - 508,0 x 11,00... 486,0		500	508,0	11,00	486,0	100	708	185,414	134,756	13,46	7.629.209	11.443.814	15.258.419	19.073.023	22.887.628	
DN> 600 - 610,0 x 12,50... 585,0		600	610,0	12,50	585,0	100	810	268,647	184,097	10,79	11.053.981	16.580.972	22.107.962	27.634.953	33.161.944	

# Stahl-Rohre

## Abmessungen und Dimensionierungstabelle

Rohre © by W.ARNOLD 1984-2009 : V1.05

16.11.2009

## Wärmeverluste

Seite  
5 von 8

**Stahlrohre.... DIN 2440/2448**  
 DIN 2440 , DN 10 - DN 50  
 DIN 2448 , DN 65 - DN 600

H)\* Herstellerangabe  
 L)\* Literaturangabe  
 G)\* Geschätzt

Rohrwerkstoff	Stahl	Heiz-Medium		Wasser		Stoffwerte
	Stoffwerte	TV	TR	TM	gewählt für Berechnung	
Rauhigkeit_k	0,0450	L)* mm	<b>70</b>	<b>50</b>	<b>60</b>	<b>60</b> °C
Dichte_rho	7,85	L)* kg/dm <sup>3</sup>	rho (Dichte)		983,4	983,2 kg/m <sup>3</sup>
Wärmeleitfähigkeit_lambda_w	60,000	L)* W/m*K	cp (spez.Kap)		4185	4185 J/kg * K
Ausdehnungskoeffizient_alpha	0,0120	L)* mm/m	ny (kin.Visk)		0,4751	0,4750 m <sup>2</sup> /s * 10 <sup>-6</sup>
Streckgrenze_sigma_zul	185,0	L)* N/mm <sup>2</sup>				
Elastizitätsmodul	210000	L)* N/mm <sup>2</sup>				

**Achtung : KRL\_EnEV ohne Mantel**

Außen-Mantel der Dämmung	Werkstoff	Dicke	Dichte	Lambda
	Alu-Blech	mm	kg/dm <sup>3</sup>	W/m * K
		0,2	2,8	229

Dämmung, Lambda_EnEV	0,035	Lambda_tats. [W/m*K] =	0,040
bzw. Isol. Rohre	Dicke		
EnEV 100 %	di_R	s_Isol.	Dämmstärke Anteil
rho (Dichte)	mm	mm	100%
kg/m <sup>3</sup>	<= 22	20	alpha_i [W/m <sup>2</sup> *K]
80	> 22-35	30	alpha_a [W/m <sup>2</sup> *K]
	> 35-100	di_R	Ti (im Rohr) [°C]
	> 100	100	Ta (Umgebung) [°C]
			dT= Ti - Ta [°C]

**Achtung : KRL\_EnEV und q\_gRohrverl. ohne Außenmantel**

1\*) Wärmeverlust bei geändertem Lambda aber gleicher Dämmstärke ( geänderten ) Wärmeverlusten

2\*) Erforderliche Dämmstärke bei geändertem Lambda aber gleichen ( max. zulässigen ) Wärmeverlusten

Rohr	Rohr	Rohr	Rohr	Rohr	Isol.	Isol.	Rohr	Rohr	Wärmeverluste mit Dämmstärken nach EnEV 100%				Dämmstärken-Umrechnung 100%		
									Lambda [W/m*K]	Lambda [W/m*K]	q_nRohrverl.	q_gRohrverl.	Lambda_tats. [W/m*K] =	0,040	
da x s... di	Zoll	DN	da_R	s_R	di_R	s_Isol.	da_Isol.	Wasser-Inhalt	Gewicht	60,00000	0,035	dT = 100 °C	dT = 100 °C	dT = 100 °C	100%
DN> ISO-NORM mm mm			mm	mm	mm	mm	mm	Berechnet	Berechnet	kRL	kRL_EnEV	Wärmeverlust	Wärmeverlust	Wärmeverlust q	erforderliche
								l/m	kg/m	nacktes Rohr	gedämmtes Rohr	nacktes Rohr	gedämmtes Rohr	gedämmtes Rohr	Dämmstärke
										100%	100%	100%	100%	100%	100%
										Watt / m*K	Watt / m*K	Watt / m	Watt / m	1*) Watt / m	2*) mm
DN> 10 - 17,2 x 2,35... 12,5	R 3/8"	10	17,2	2,35	12,5	20	57	0,123	0,860	0,42954259	0,16190303	42,954	16,190	s=20mm,q=18,204	27,0
DN> 15 - 21,3 x 2,65... 16,0	R 1/2"	15	21,3	2,65	16,0	20	61	0,201	1,218	0,53200692	0,18283637	53,201	18,284	s=20mm,q=20,541	26,0
DN> 20 - 26,9 x 2,65... 21,6	R 3/4"	20	26,9	2,65	21,6	20	67	0,366	1,584	0,67211538	0,21061441	67,212	21,061	s=20mm,q=23,641	25,0
DN> 25 - 33,7 x 3,25... 27,2	R 1"	25	33,7	3,25	27,2	30	94	0,581	2,439	0,84196598	0,19670748	84,197	19,671	s=30mm,q=22,212	38,0
DN> 32 - 42,4 x 3,25... 35,9	R 1 1/4"	32	42,4	3,25	35,9	36	114	1,012	3,136	1,05958386	0,20539930	105,958	20,540	s=36mm,q=23,234	46,0
DN> 40 - 48,3 x 3,25... 41,8	R 1 1/2"	40	48,3	3,25	41,8	42	132	1,372	3,609	1,20715471	0,20452225	120,715	20,452	s=42mm,q=23,167	53,0
DN> 50 - 60,3 x 3,65... 53,0	R 2"	50	60,3	3,65	53,0	53	166	2,205	5,097	1,50709550	0,20584135	150,710	20,584	s=53mm,q=23,358	67,0
DN> 65 - 76,1 x 2,90... 70,3		65	76,1	2,90	70,3	71	218	3,880	5,232	1,90262836	0,20099331	190,263	20,099	s=71mm,q=22,849	90,0
DN> 80 - 88,9 x 3,20... 82,5		80	88,9	3,20	82,5	83	255	5,343	6,760	2,22260373	0,20199343	222,260	20,199	s=83mm,q=22,98	105,0
DN> 100 - 114,3 x 3,60... 107,1		100	114,3	3,60	107,1	100	314	9,004	9,823	2,85760041	0,21140190	285,760	21,140	s=100mm,q=24,067	125,0
DN> 125 - 139,7 x 4,00... 131,7		125	139,7	4,00	131,7	100	340	13,616	13,379	3,49252715	0,24031739	349,253	24,032	s=100mm,q=27,354	124,0
DN> 150 - 168,3 x 4,50... 159,3		150	168,3	4,50	159,3	100	368	19,921	18,169	4,20732151	0,27231304	420,732	27,231	s=100mm,q=30,99	122,0
DN> 200 - 219,1 x 5,90... 207,3		200	219,1	5,90	207,3	100	419	33,734	31,005	5,47621198	0,32822601	547,621	32,823	s=100mm,q=37,344	121,0
DN> 250 - 273,0 x 6,30... 260,4		250	273,0	6,30	260,4	100	473	53,229	41,415	6,82327822	0,38677810	682,328	38,678	s=100mm,q=43,997	120,0
DN> 300 - 323,9 x 7,10... 309,7		300	323,9	7,10	309,7	100	524	75,293	55,443	8,09466873	0,44162545	809,467	44,163	s=100mm,q=50,229	119,0
DN> 350 - 355,6 x 8,00... 339,6		350	355,6	8,00	339,6	100	556	90,533	68,544	8,88575640	0,47563325	888,576	47,563	s=100mm,q=54,093	119,0
DN> 400 - 406,4 x 8,80... 388,8		400	406,4	8,80	388,8	100	606	118,665	86,244	10,15413299	0,52996138	1015,413	52,996	s=100mm,q=60,265	118,0
DN> 450 - 457,2 x 10,00... 437,2		450	457,2	10,00	437,2	100	657	150,048	110,230	11,42151618	0,58412758	1142,152	58,413	s=100mm,q=66,419	118,0
DN> 500 - 508,0 x 11,00... 486,0		500	508,0	11,00	486,0	100	708	185,414	134,756	12,68888153	0,63817572	1268,888	63,818	s=100mm,q=72,559	117,0
DN> 600 - 610,0 x 12,50... 585,0		600	610,0	12,50	585,0	100	810	268,647	184,097	15,23373649	0,74644606	1523,374	74,645	s=100mm,q=84,86	117,0

# Stahl-Rohre

## Abmessungen und Dimensionierungstabelle

16.11.2009

Seite  
6 von 8

Rohre © by W.ARNOLD 1984-2009 : V1.05

### Stahlrohre... DIN 2440/2448

DIN 2440 , DN 10 - DN 50  
DIN 2448 , DN 65 - DN 600

H)\* Herstellerangabe  
L)\* Literaturangabe  
G)\* Geschätzt

### Leerblatt

Rohrwerkstoff	Stahl		Heiz-Medium		Wasser		Stoffwerte	
	Stoffwerte		TV	TR	TM	gewählt für Berechnung		
Rauhigkeit_k	0,0450	L)* mm	70	50	60	60	°C	
Dichte_rho	7,85	L)* kg/dm3	rho (Dichte)		983,4	983,2	kg/m3	
Wärmeleitfähigkeit_lambda_w	60,000	L)* W/m*K	cp (spez.Kap)		4185	4185	J/kg * K	
Ausdehnungskoeffizient_alpha	0,0120	L)* mm/m	ny (kin.Visk)		0,4751	0,4750	m2/s * 10-6	
Streckgrenze_sigma_zul	185,0	L)* N/mm²						
Elastizitätsmodul	210000	L)* N/mm²						

Dämmung, Lambda_EnEV	0,035	
bzw. Isol.	Rohre	Dicke
EnEV 100 %	di_R	s_Isol.
rho (Dichte)	mm	mm
kg/m³	<= 22	20
80	> 22-35	30
	> 35-100	di_R
	> 100	100

Rohr	Rohr		Rohr	Rohr	Rohr	Isol.	Isol.	Rohr	Rohr
Nennweite	Bezeichnung		da_R	s_R	di_R	s_Isol.	da_Isol.	Wasser-	Gewicht
DN>	ISO-NORM	da x s... di	Zoll	DN	mm	mm	mm	Inhalt	
		mm mm						Berechnet	Berechnet
								l/m	kg/m
DN> 10 - 17,2 x 2,35... 12,5	R 3/8"	10	17,2	2,35	12,5	20	57	0,123	0,860
DN> 15 - 21,3 x 2,65... 16,0	R 1/2"	15	21,3	2,65	16,0	20	61	0,201	1,218
DN> 20 - 26,9 x 2,65... 21,6	R 3/4"	20	26,9	2,65	21,6	20	67	0,366	1,584
DN> 25 - 33,7 x 3,25... 27,2	R 1"	25	33,7	3,25	27,2	30	94	0,581	2,439
DN> 32 - 42,4 x 3,25... 35,9	R 1_1/4"	32	42,4	3,25	35,9	36	114	1,012	3,136
DN> 40 - 48,3 x 3,25... 41,8	R 1_1/2"	40	48,3	3,25	41,8	42	132	1,372	3,609
DN> 50 - 60,3 x 3,65... 53,0	R 2"	50	60,3	3,65	53,0	53	166	2,205	5,097
DN> 65 - 76,1 x 2,90... 70,3		65	76,1	2,90	70,3	71	218	3,880	5,232
DN> 80 - 88,9 x 3,20... 82,5		80	88,9	3,20	82,5	83	255	5,343	6,760
DN> 100 - 114,3 x 3,60... 107,1		100	114,3	3,60	107,1	100	314	9,004	9,823
DN> 125 - 139,7 x 4,00... 131,7		125	139,7	4,00	131,7	100	340	13,616	13,379
DN> 150 - 168,3 x 4,50... 159,3		150	168,3	4,50	159,3	100	368	19,921	18,169
DN> 200 - 219,1 x 5,90... 207,3		200	219,1	5,90	207,3	100	419	33,734	31,005
DN> 250 - 273,0 x 6,30... 260,4		250	273,0	6,30	260,4	100	473	53,229	41,415
DN> 300 - 323,9 x 7,10... 309,7		300	323,9	7,10	309,7	100	524	75,293	55,443
DN> 350 - 355,6 x 8,00... 339,6		350	355,6	8,00	339,6	100	556	90,533	68,544
DN> 400 - 406,4 x 8,80... 388,8		400	406,4	8,80	388,8	100	606	118,665	86,244
DN> 450 - 457,2 x 10,00... 437,2		450	457,2	10,00	437,2	100	657	150,048	110,230
DN> 500 - 508,0 x 11,00... 486,0		500	508,0	11,00	486,0	100	708	185,414	134,756
DN> 600 - 610,0 x 12,50... 585,0		600	610,0	12,50	585,0	100	810	268,647	184,097

# Stahl-Rohre

## Abmessungen und Dimensionierungstabelle

Rohre © by W.ARNOLD 1984-2009 : V1.05

16.11.2009

## Geometrische Werte

Seite  
7 von 8

**Stahlrohre.... DIN 2440/2448**  
 DIN 2440 , DN 10 - DN 50  
 DIN 2448 , DN 65 - DN 600

H)\* Herstellerangabe  
 L)\* Literaturangabe  
 G)\* Geschätzt

	Alu-Blech	0,2	2,8	229
Außen- Mantel der Dämmung	Werkstoff	Dicke	Dichte	Lambda_w
	Alu-Blech	mm	kg/dm³	W/m * K
		0,2	2,8	229

Rohrwerkstoff	Stahl		Heiz-Medium		Wasser		Stoffwerte	
	Stoffwerte		TV	TR	TM	gewählt für Berechnung		
Rauhigkeit_k	0,0450	L)* mm	70	50	60	60	°C	
Dichte_rho	7,85	L)* kg/dm³	rho (Dichte)		983,4	983,2	kg/m³	
Wärmeleitfähigkeit_lambda_w	60,000	L)* W/m*K	cp (spez.Kap)		4185	4185	J/kg * K	
Ausdehnungskoeffizient_alpha	0,0120	L)* mm/m	ny (kin.Visk)		0,4751	0,4750	m²/s * 10-6	
Streckgrenze_sigma_zul	185,0	L)* N/mm²						
Elastizitätsmodul	210000	L)* N/mm²						

Dämmung, Lambda_EnEV	0,035	
bzw. Isol. Rohre	Dicke	
EnEV 100 %	di_R	s_Isol.
rho (Dichte)	mm	mm
kg/m³	<= 22	20
80	> 22-35	30
	> 35-100	di_R
	> 100	100

Rohr	Rohr		Rohr	Rohr	Rohr	Isol.	Isol.	Rohr	Rohr	Isol	Mantel	Gesamt	Rohr	Mantel	Rohr	Rohr	Rohr
Nennweite	Bezeichnung		da_R	s_R	di_R	s_Isol.	da_Isol.	Wasser- Inhalt	Gewicht	Gewicht	Gewicht	Gewicht	Ober- fläche	Ober- fläche	Querschnitt	Trägheits- moment	Widerst.- moment
DN>	ISO-NORM	da x s... mm mm	Zoll	DN	mm	mm	mm	Berechnet	Berechnet	Berechnet	Berechnet	Berechnet	nacktes Rohr	Berechnet	nacktes Rohr	nacktes Rohr I	nacktes Rohr W
								l/m	kg/m	kg/m	kg/m	kg/m	m²/m	m²/m	cm²	cm⁴	cm³
DN> 10 - 17,2 x 2,35... 12,5	R 3/8"	10	17,2	2,35	12,5	20	57	0,123	0,860	0,187	0,101	1,271	0,054	0,181	1,096	0,310	0,360
DN> 15 - 21,3 x 2,65... 16,0	R 1/2"	15	21,3	2,65	16,0	20	61	0,201	1,218	0,207	0,108	1,735	0,067	0,194	1,552	0,688	0,646
DN> 20 - 26,9 x 2,65... 21,6	R 3/4"	20	26,9	2,65	21,6	20	67	0,366	1,584	0,236	0,118	2,304	0,084	0,211	2,018	1,501	1,116
DN> 25 - 33,7 x 3,25... 27,2	R 1"	25	33,7	3,25	27,2	30	94	0,581	2,439	0,480	0,165	3,665	0,106	0,295	3,107	3,643	2,162
DN> 32 - 42,4 x 3,25... 35,9	R 1 1/4"	32	42,4	3,25	35,9	36	114	1,012	3,136	0,709	0,202	5,058	0,133	0,360	3,995	7,707	3,636
DN> 40 - 48,3 x 3,25... 41,8	R 1 1/2"	40	48,3	3,25	41,8	42	132	1,372	3,609	0,953	0,233	6,166	0,152	0,417	4,597	11,724	4,855
DN> 50 - 60,3 x 3,65... 53,0	R 2"	50	60,3	3,65	53,0	53	166	2,205	5,097	1,508	0,293	9,103	0,189	0,523	6,493	26,154	8,674
DN> 65 - 76,1 x 2,90... 70,3		65	76,1	2,90	70,3	71	218	3,880	5,232	2,624	0,384	12,119	0,239	0,686	6,666	44,715	11,752
DN> 80 - 88,9 x 3,20... 82,5		80	88,9	3,20	82,5	83	255	5,343	6,760	3,584	0,449	16,135	0,279	0,802	8,611	79,166	17,810
DN> 100 - 114,3 x 3,60... 107,1		100	114,3	3,60	107,1	100	314	9,004	9,823	5,383	0,553	24,764	0,359	0,988	12,514	191,886	33,576
DN> 125 - 139,7 x 4,00... 131,7		125	139,7	4,00	131,7	100	340	13,616	13,379	6,021	0,598	33,614	0,439	1,068	17,044	392,660	56,215
DN> 150 - 168,3 x 4,50... 159,3		150	168,3	4,50	159,3	100	368	19,921	18,169	6,740	0,648	45,477	0,528	1,158	23,145	776,822	92,314
DN> 200 - 219,1 x 5,90... 207,3		200	219,1	5,90	207,3	100	419	33,734	31,005	8,016	0,737	73,493	0,688	1,317	39,497	2245,876	205,009
DN> 250 - 273,0 x 6,30... 260,4		250	273,0	6,30	260,4	100	473	53,229	41,415	9,370	0,832	104,847	0,857	1,486	52,759	4693,443	343,842
DN> 300 - 323,9 x 7,10... 309,7		300	323,9	7,10	309,7	100	524	75,293	55,443	10,648	0,922	142,305	1,017	1,646	70,627	8864,854	547,382
DN> 350 - 355,6 x 8,00... 339,6		350	355,6	8,00	339,6	100	556	90,533	68,544	11,445	0,977	171,499	1,117	1,746	87,317	13194,682	742,108
DN> 400 - 406,4 x 8,80... 388,8		400	406,4	8,80	388,8	100	606	118,665	86,244	12,721	1,067	218,696	1,276	1,905	109,865	21720,717	1068,933
DN> 450 - 457,2 x 10,00... 437,2		450	457,2	10,00	437,2	100	657	150,048	110,230	13,997	1,156	275,431	1,436	2,065	140,421	35120,618	1536,335
DN> 500 - 508,0 x 11,00... 486,0		500	508,0	11,00	486,0	100	708	185,414	134,756	15,273	1,245	336,688	1,595	2,224	171,664	53029,094	2087,760
DN> 600 - 610,0 x 12,50... 585,0		600	610,0	12,50	585,0	100	810	268,647	184,097	17,835	1,425	472,004	1,915	2,545	234,519	104701,629	3432,840

# Stahl-Rohre

## Abmessungen und Dimensionierungstabelle

Rohre © by W.ARNOLD 1984-2009 : V1.05

16.11.2009

## Statische Werte

Seite  
8 von 8

**Stahlrohre.... DIN 2440/2448** DIN 2440 , DN 10 - DN 50  
DIN 2448 , DN 65 - DN 600

H)\* Herstellerangabe  
L)\* Literaturangabe  
G)\* Geschätzt

Außen- Mantel der Dämmung	Werkstoff	Dicke	Dichte	Lambda_w
	Alu-Blech	mm	kg/dm³	W/m * K
		0,2	2,8	229

Rohrwerkstoff	Stahl	Heiz-Medium	Wasser	Stoffwerte
	Stoffwerte	TV TR	TM	gewählt für Berechnung
Rauigkeit_k	0,0450 L)* mm	70 50	60 60	°C
Dichte_rho	7,85 L)* kg/dm³	rho (Dichte)	983,4 983,2	kg/m³
Wärmeleitfähigkeit_lambda_w	60,000 L)* W/m*K	cp (spez.Kap)	4185 4185	J/kg * K
Ausdehnungskoeffizient_alpha	0,0120 L)* mm/m	ny (kin.Visk)	0,4751 0,4750	m²/s * 10-6
Streckgrenze_sigma_zul	185,0 L)* N/mm²			
Elastizitätsmodul	210000 L)* N/mm²			

Dämmung, Lambda_EnEV	0,035
bzw. Isol. Rohre	Dicke
EnEV 100 %	di_R s_Isol.
rho (Dichte)	mm mm
kg/m³	<= 22 20
80	> 22-35 30
	> 35-100 di_R
	> 100 100

dT 100 °C  
Gefälle 1 mm/m  
Durchbiegung in % 25% des Gefälles

Rohr	Rohr	Rohr	Rohr	Rohr	Isol.	Isol.	Rohr	Rohr	Isol	Mantel	max.Werte (aus max.Spannungswerten)			Stützweiten als f (Durchbiegung in % des Gefälles)					
Nennweite	Bezeichnung	da x s... di	Zoll	DN	da_R	s_R	di_R	s_Isol.	da_Isol.	Wasser-Inhalt	Gewicht	Gewicht	Gewicht	Reaktions-Kräfte	Stützweite	Durchbiegung	1	2	3
DN>	ISO-NORM	mm mm			mm	mm	mm	mm	mm	Berechnet	Berechnet	Berechnet	Berechnet	F (max)	f_max	f_max	gas-gefüllt	wasser-gefüllt	wasser-gefüllt
										l/m	kg/m	kg/m	kg/m	bei dT=100°C	f(sigm_zul)	f(sigm_zul)	m	m	m
														N	m	mm			
DN>	10 - 17,2 x 2,35... 12,5	R 3/8"	10	17,2	2,35	12,5	20	57	0,123	0,860	0,187	0,101	27613,7	6,476	185,8	1,5	1,5	1,3	
DN>	15 - 21,3 x 2,65... 16,0	R 1/2"	15	21,3	2,65	16,0	20	61	0,201	1,218	0,207	0,108	39107,0	7,426	197,2	1,8	1,7	1,6	
DN>	20 - 26,9 x 2,65... 21,6	R 3/4"	20	26,9	2,65	21,6	20	67	0,366	1,584	0,236	0,118	50849,6	8,467	203,1	2,1	2,0	1,8	
DN>	25 - 33,7 x 3,25... 27,2	R 1"	25	33,7	3,25	27,2	30	94	0,581	2,439	0,480	0,165	78307,0	9,343	197,3	2,4	2,3	2,1	
DN>	32 - 42,4 x 3,25... 35,9	R 1_1/4"	32	42,4	3,25	35,9	36	114	1,012	3,136	0,709	0,202	100680,5	10,313	191,1	2,9	2,6	2,5	
DN>	40 - 48,3 x 3,25... 41,8	R 1_1/2"	40	48,3	3,25	41,8	42	132	1,372	3,609	0,953	0,233	115853,3	10,794	183,8	3,2	2,8	2,6	
DN>	50 - 60,3 x 3,65... 53,0	R 2"	50	60,3	3,65	53,0	53	166	2,205	5,097	1,508	0,293	163614,9	11,876	178,2	3,7	3,3	3,0	
DN>	65 - 76,1 x 2,90... 70,3		65	76,1	2,90	70,3	71	218	3,880	5,232	2,624	0,384	167972,9	11,979	143,7	4,4	3,6	3,3	
DN>	80 - 88,9 x 3,20... 82,5		80	88,9	3,20	82,5	83	255	5,343	6,760	3,584	0,449	217000,6	12,781	140,0	4,8	4,0	3,6	
DN>	100 - 114,3 x 3,60... 107,1		100	114,3	3,60	107,1	100	314	9,004	9,823	5,383	0,553	315340,9	14,166	133,8	5,7	4,6	4,2	
DN>	125 - 139,7 x 4,00... 131,7		125	139,7	4,00	131,7	100	340	13,616	13,379	6,021	0,598	429506,8	15,732	135,0	6,6	5,2	4,8	
DN>	150 - 168,3 x 4,50... 159,3		150	168,3	4,50	159,3	100	368	19,921	18,169	6,740	0,648	583252,5	17,333	136,0	7,5	5,8	5,5	
DN>	200 - 219,1 x 5,90... 207,3		200	219,1	5,90	207,3	100	419	33,734	31,005	8,016	0,737	995335,3	20,319	143,6	8,9	7,0	6,7	
DN>	250 - 273,0 x 6,30... 260,4		250	273,0	6,30	260,4	100	473	53,229	41,415	9,370	0,832	1329516,6	22,031	135,5	10,3	7,8	7,6	
DN>	300 - 323,9 x 7,10... 309,7		300	323,9	7,10	309,7	100	524	75,293	55,443	10,648	0,922	1779810,3	23,860	133,9	11,6	8,7	8,5	
DN>	350 - 355,6 x 8,00... 339,6		350	355,6	8,00	339,6	100	556	90,533	68,544	11,445	0,977	2200391,4	25,307	137,2	12,3	9,3	9,1	
DN>	400 - 406,4 x 8,80... 388,8		400	406,4	8,80	388,8	100	606	118,665	86,244	12,721	1,067	2768593,8	26,896	135,6	13,5	10,1	9,9	
DN>	450 - 457,2 x 10,00... 437,2		450	457,2	10,00	437,2	100	657	150,048	110,230	13,997	1,156	3538604,2	28,732	137,6	14,6	10,9	10,7	
DN>	500 - 508,0 x 11,00... 486,0		500	508,0	11,00	486,0	100	708	185,414	134,756	15,273	1,245	4325927,8	30,294	137,6	15,6	11,7	11,5	
DN>	600 - 610,0 x 12,50... 585,0		600	610,0	12,50	585,0	100	810	268,647	184,097	17,835	1,425	5909872,5	32,808	134,4	17,7	13,1	12,9	