

Pressure Loss Tables
for
DRINKING WATER-INSTALLATION

NiroSan[®]-Flex system tube

MultiFit[®]-Flex system tube

NiroSan[®]-ECO system tube

NiroSan[®] System tube

Copper tube acc. to DVGW GW 392

SANHA Kaimer GmbH & Co. KG
Im Teelbruch 80
D – 45219 Essen
Telefon: +49 (0) 20 54 / 925-0
Telefax: +49 (0) 20 54 / 925-250
Email: sanha@sanha.com
www.sanha.com

Table 1.1: tube friction pressure drop R and flow rates v depending from the maximum flow rate V_s for NiroSan®-Flex s system tubes ($k = 0,0015 \text{ mm}$), at a water temperature of $\vartheta = 10 \text{ }^\circ\text{C}$

DN	12		15	
d x s [mm]	16 x 2		20 x 2	
d [mm]	12,0		16,0	
V [l/m]	0,11		0,20	
maximum flow rate V_s [l/s]	R [mbar/m]	v [m/s]	R [mbar/m]	V [m/s]
0,07	5,80	0,62	1,49	0,35
0,08	7,29	0,71	1,87	0,40
0,09	8,94	0,80	2,29	0,45
0,10	10,73	0,88	2,75	0,50
0,11	12,65	0,97	3,24	0,55
0,12	14,72	1,06	3,77	0,60
0,13	16,92	1,15	4,33	0,65
0,14	19,25	1,24	4,92	0,70
0,15	21,71	1,33	5,54	0,75
0,16	24,30	1,41	6,20	0,80
0,17	27,02	1,50	6,89	0,85
0,18	29,87	1,59	7,61	0,90
0,19	32,83	1,68	8,36	0,94
0,20	35,93	1,77	9,14	0,99
0,22	42,48	1,95	10,80	1,09
0,24	49,51	2,12	12,57	1,19
0,26	57,01	2,30	14,47	1,29
0,28	64,98	2,48	16,48	1,39
0,30	73,40	2,65	18,60	1,49
0,32	82,29	2,83	20,83	1,59
0,34	91,62	3,01	23,18	1,69
0,36	101,39	3,18	25,64	1,79
0,38	111,61	3,36	28,20	1,89
0,40	122,26	3,54	30,88	1,99
0,42	133,34	3,71	33,66	2,09
0,44	144,86	3,89	36,54	2,19
0,46	156,80	4,07	39,53	2,29
0,48	169,16	4,24	42,63	2,39
0,50	181,95	4,42	45,83	2,49
0,52	195,15	4,60	49,13	2,59
0,54	208,77	4,77	52,53	2,69
0,56	222,80	4,95	56,04	2,79
0,58	237,24	5,13	59,65	2,88
0,60			63,35	2,98
0,62			67,16	3,08
0,64			71,07	3,18
0,66			75,07	3,28
0,68			79,17	3,38
0,70			83,37	3,48
0,72			87,67	3,58
0,74			92,07	3,68
0,76			96,56	3,78
0,78			101,14	3,88
0,80			105,83	3,98
0,82			110,60	4,08
0,84			115,48	4,18
0,86			120,44	4,28
0,88			125,50	4,38
0,90			130,66	4,48
0,92			135,91	4,58
0,94			141,25	4,68
0,96			146,68	4,77
0,98			152,21	4,87
1,00			157,83	4,97

Table 1.2: tube friction pressure drop R and flow rates v depending from the maximum flow rate V_s for MultiFit®-Flex system tubes ($k = 0,007 \text{ mm}$), at a water temperature of $\vartheta = 10 \text{ }^\circ\text{C}$

DN	12		15		20		25	
d x s [mm]	16 x 2		20 x 2		26 x 3		32 x 3	
d [mm]	12,0		16,0		20,0		26,0	
V [l/m]	0,11		0,20		0,31		0,53	
maximum flow rate V_s [l/s]	R [mbar/m]	v [m/s]	R [mbar/m]	v [m/s]	R [mbar/m]	v [m/s]	R [mbar/m]	v [m/s]
0,07	5,88	0,62	1,51	0,35	0,53	0,22	0,15	0,13
0,08	7,41	0,71	1,89	0,40	0,66	0,25	0,19	0,15
0,09	9,10	0,80	2,32	0,45	0,81	0,29	0,23	0,17
0,10	10,93	0,88	2,78	0,50	0,97	0,32	0,28	0,19
0,15	22,26	1,33	5,63	0,75	1,95	0,48	0,56	0,28
0,20	37,05	1,77	9,32	0,99	3,21	0,64	0,92	0,38
0,25	55,15	2,21	13,81	1,24	4,75	0,80	1,36	0,47
0,30	76,48	2,65	19,08	1,49	6,54	0,95	1,87	0,57
0,35	100,95	3,09	25,10	1,74	8,59	1,11	2,45	0,66
0,40	128,53	3,54	31,86	1,99	10,88	1,27	3,10	0,75
0,45	159,16	3,98	39,35	2,24	13,42	1,43	3,81	0,85
0,50	192,83	4,42	47,55	2,49	16,19	1,59	4,59	0,94
0,55	229,51	4,86	56,45	2,74	19,19	1,75	5,44	1,04
0,60			66,06	2,98	22,42	1,91	6,34	1,13
0,65			76,36	3,23	25,88	2,07	7,31	1,22
0,70			87,35	3,48	29,57	2,23	8,35	1,32
0,75			99,02	3,73	33,48	2,39	9,44	1,41
0,80			111,36	3,98	37,61	2,55	10,59	1,51
0,85			124,39	4,23	41,96	2,71	11,80	1,60
0,90			138,08	4,48	46,53	2,86	13,07	1,70
0,95			152,44	4,72	51,32	3,02	14,41	1,79
1,00			167,47	4,97	56,32	3,18	15,79	1,88
1,05			183,16	5,22	61,54	3,34	17,24	1,98
1,10					66,97	3,50	18,75	2,07
1,15					72,62	3,66	20,31	2,17
1,20					78,48	3,82	21,93	2,26
1,25					84,55	3,98	23,60	2,35
1,30					90,83	4,14	25,34	2,45
1,35					97,31	4,30	27,13	2,54
1,40					104,01	4,46	28,97	2,64
1,45					110,92	4,62	30,87	2,73
1,50					118,04	4,77	32,83	2,83
1,55					125,36	4,93	34,84	2,92
1,60					132,89	5,09	36,91	3,01
1,65					140,63	5,25	39,03	3,11
1,70							41,21	3,20
1,75							43,44	3,30
1,80							45,73	3,39
1,85							48,07	3,48
1,90							50,46	3,58
1,95							52,91	3,67
2,00							55,42	3,77
2,05							57,98	3,86
2,10							60,59	3,96
2,15							63,25	4,05
2,20							65,97	4,14
2,25							68,74	4,24
2,30							71,57	4,33
2,35							74,45	4,43
2,40							77,38	4,52
2,50							83,41	4,71
2,60							89,64	4,90
2,70							96,09	5,09
2,80							102,75	5,27

Table 1.3: tube friction pressure drop R and flow rates v depending from the maximum flow rate V_s for NiroSan®-ECO system tubes ($k = 0,0015 \text{ mm}$), at a water temperature of $\vartheta = 10 \text{ °C}$

DN	12		15		20		25		32	
d x s [mm]	15 x 0,6		18 x 0,7		22 x 0,7		28 x 0,8		35 x 1	
d [mm]	13,8		16,6		20,6		26,4		33,0	
V [l/m]	0,15		0,22		0,33		0,55		0,86	
maximum flow rate V_s [l/s]	R [mbar/m]	v [m/s]	R [mbar/m]	v [m/s]	R [mbar/m]	v [m/s]	R [mbar/m]	v [m/s]	R [mbar/m]	v [m/s]
0,06	2,30	0,40	0,96	0,28	0,35	0,18	0,07	0,11		
0,08	3,77	0,53	1,58	0,37	0,57	0,24	0,18	0,15		
0,10	5,53	0,67	2,31	0,46	0,83	0,30	0,26	0,18	0,09	0,12
0,15	11,18	1,00	4,66	0,69	1,68	0,45	0,52	0,27	0,18	0,18
0,20	18,47	1,34	7,68	0,92	2,76	0,60	0,85	0,37	0,30	0,23
0,25	27,32	1,67	11,34	1,16	4,06	0,75	1,25	0,46	0,44	0,29
0,30	37,65	2,01	15,61	1,39	5,59	0,90	1,72	0,55	0,60	0,35
0,35	49,43	2,34	20,47	1,62	7,32	1,05	2,25	0,64	0,78	0,41
0,40	62,61	2,67	25,90	1,85	9,25	1,20	2,84	0,73	0,99	0,47
0,45	77,16	3,01	31,89	2,08	11,38	1,35	3,49	0,82	1,21	0,53
0,50	93,06	3,34	38,43	2,31	13,70	1,50	4,20	0,91	1,45	0,58
0,55	110,27	3,68	45,51	2,54	16,22	1,65	4,97	1,00	1,72	0,64
0,60	128,78	4,01	53,11	2,77	18,91	1,80	5,79	1,10	2,00	0,70
0,65	148,58	4,35	61,24	3,00	21,79	1,95	6,67	1,19	2,30	0,76
0,70	169,64	4,68	69,88	3,23	24,85	2,10	7,60	1,28	2,62	0,82
0,75	191,96	5,01	79,03	3,47	28,09	2,25	8,58	1,37	2,96	0,88
0,80			88,68	3,70	31,50	2,40	9,62	1,46	3,32	0,94
0,85			98,83	3,93	35,09	2,55	10,71	1,55	3,69	0,99
0,90			109,47	4,16	38,85	2,70	11,85	1,64	4,08	1,05
0,95			120,60	4,39	42,78	2,85	13,04	1,74	4,49	1,11
1,00			132,21	4,62	46,88	3,00	14,29	1,83	4,92	1,17
1,05			144,31	4,85	51,14	3,15	15,58	1,92	5,36	1,23
1,10			156,88	5,08	55,58	3,30	16,93	2,01	5,82	1,29
1,15					60,17	3,45	18,32	2,10	6,30	1,34
1,20					64,93	3,60	19,76	2,19	6,79	1,40
1,25					69,86	3,75	21,25	2,28	7,30	1,46
1,30					74,94	3,90	22,79	2,37	7,83	1,52
1,35					80,19	4,05	24,38	2,47	8,37	1,58
1,40					85,60	4,20	26,01	2,56	8,93	1,64
1,45					91,16	4,35	27,69	2,65	9,51	1,70
1,50					96,89	4,50	29,42	2,74	10,10	1,75
1,55					102,77	4,65	31,20	2,83	10,71	1,81
1,60					108,80	4,80	33,02	2,92	11,33	1,87
1,65					115,00	4,95	34,89	3,01	11,97	1,93
1,70					121,34	5,10	36,80	3,11	12,62	1,99
1,75					127,85	5,25	38,76	3,20	13,29	2,05
1,80							40,77	3,29	13,98	2,10
1,85							42,82	3,38	14,68	2,16
1,90							44,92	3,47	15,39	2,22
1,95							47,06	3,56	16,12	2,28
2,00							49,25	3,65	16,87	2,34
2,10							53,76	3,84	18,41	2,46
2,20							58,45	4,02	20,00	2,57
2,30							63,31	4,20	21,66	2,69
2,40							68,35	4,38	23,38	2,81
2,50							73,57	4,57	25,15	2,92
2,60							78,96	4,75	26,99	3,04
2,70							84,52	4,93	28,88	3,16
2,80							90,25	5,12	30,83	3,27
2,90							96,15	5,30	32,83	3,39
3,00									34,89	3,51
3,25									40,30	3,80
3,50									46,05	4,09
4,00									58,60	4,68

Table 1.3 (continuation): tube friction pressure drop R and flow rates v depending from the maximum flow rate V_s for NiroSan®-ECO system tubes ($k = 0,0015 \text{ mm}$), at a water temperature of $\vartheta = 10 \text{ °C}$

DN	40		50		65		80		100	
d x s [mm]	42 x 1,1		54 x 1,2		76,1 x 1,5		88,9 x 1,5		108 x 1,5	
d [mm]	39,8		51,6		73,1		85,9		105,0	
V [l/m]	1,24		2,09		4,20		5,80		8,66	
maximum flow rate V_s [l/s]	R [mbar/m]	v [m/s]	R [mbar/m]	v [m/s]	R [mbar/m]	v [m/s]	R [mbar/m]	v [m/s]	R [mbar/m]	v [m/s]
0,30	0,25	0,24	0,07	0,14						
0,40	0,41	0,32	0,12	0,19						
0,50	0,60	0,40	0,17	0,24	0,03	0,12				
0,60	0,82	0,48	0,24	0,29	0,05	0,14	0,02	0,10		
0,70	1,08	0,56	0,31	0,33	0,06	0,17	0,03	0,12		
0,80	1,36	0,64	0,40	0,38	0,08	0,19	0,04	0,14		
0,90	1,67	0,72	0,49	0,43	0,09	0,21	0,04	0,16	0,02	0,10
1,00	2,01	0,80	0,58	0,48	0,11	0,24	0,05	0,17	0,02	0,12
1,10	2,38	0,88	0,69	0,53	0,13	0,26	0,06	0,19	0,02	0,13
1,20	2,78	0,96	0,81	0,57	0,15	0,29	0,07	0,21	0,03	0,14
1,30	3,20	1,04	0,93	0,62	0,18	0,31	0,08	0,22	0,03	0,15
1,40	3,65	1,13	1,06	0,67	0,20	0,33	0,09	0,24	0,04	0,16
1,50	4,12	1,21	1,19	0,72	0,23	0,36	0,11	0,26	0,04	0,17
1,60	4,62	1,29	1,34	0,77	0,25	0,38	0,12	0,28	0,05	0,18
1,70	5,15	1,37	1,49	0,81	0,28	0,41	0,13	0,29	0,05	0,20
1,80	5,70	1,45	1,65	0,86	0,31	0,43	0,15	0,31	0,06	0,21
1,90	6,27	1,53	1,81	0,91	0,34	0,45	0,16	0,33	0,06	0,22
2,00	6,87	1,61	1,99	0,96	0,38	0,48	0,17	0,35	0,07	0,23
2,10	7,50	1,69	2,17	1,00	0,41	0,50	0,19	0,36	0,07	0,24
2,20	8,15	1,77	2,35	1,05	0,45	0,52	0,21	0,38	0,08	0,25
2,30	8,82	1,85	2,55	1,10	0,48	0,55	0,22	0,40	0,09	0,27
2,40	9,52	1,93	2,75	1,15	0,52	0,57	0,24	0,41	0,09	0,28
2,50	10,24	2,01	2,95	1,20	0,56	0,60	0,26	0,43	0,10	0,29
2,60	10,98	2,09	3,17	1,24	0,60	0,62	0,28	0,45	0,11	0,30
2,70	11,75	2,17	3,39	1,29	0,64	0,64	0,30	0,47	0,11	0,31
2,80	12,54	2,25	3,61	1,34	0,68	0,67	0,32	0,48	0,12	0,32
2,90	13,35	2,33	3,84	1,39	0,73	0,69	0,34	0,50	0,13	0,33
3,00	14,18	2,41	4,08	1,43	0,77	0,71	0,36	0,52	0,14	0,35
3,50	18,70	2,81	5,38	1,67	1,02	0,83	0,47	0,60	0,18	0,40
4,00	23,77	3,22	6,83	1,91	1,29	0,95	0,60	0,69	0,23	0,46
4,50	29,39	3,62	8,44	2,15	1,59	1,07	0,73	0,78	0,28	0,52
5,00	35,54	4,02	10,19	2,39	1,92	1,19	0,89	0,86	0,34	0,58
5,50	42,22	4,42	12,10	2,63	2,27	1,31	1,05	0,95	0,40	0,64
6,00	49,42	4,82	14,15	2,87	2,66	1,43	1,23	1,04	0,47	0,69
6,50	57,12	5,22	16,34	3,11	3,07	1,55	1,41	1,12	0,54	0,75
7,00			18,68	3,35	3,50	1,67	1,61	1,21	0,62	0,81
7,50			21,16	3,59	3,96	1,79	1,83	1,29	0,70	0,87
8,00			23,78	3,83	4,45	1,91	2,05	1,38	0,78	0,92
8,50			26,53	4,06	4,96	2,03	2,29	1,47	0,87	0,98
9,00			29,42	4,30	5,50	2,14	2,53	1,55	0,97	1,04
9,50			32,45	4,54	6,06	2,26	2,79	1,64	1,07	1,10
10,00			35,61	4,78	6,65	2,38	3,06	1,73	1,17	1,15
12,50					9,95	2,98	4,58	2,16	1,74	1,44
15,00					13,84	3,57	6,36	2,59	2,42	1,73
17,50					18,30	4,17	8,40	3,02	3,20	2,02
20,00					23,33	4,77	10,70	3,45	4,07	2,31
22,50							13,26	3,88	5,03	2,60
25,00							16,06	4,31	6,09	2,89
27,50							19,10	4,75	7,24	3,18
30,00							22,38	5,18	8,48	3,46
32,50									9,81	3,75
35,00									11,23	4,04
37,50									12,73	4,33
40,00									14,32	4,62

Table 1.4: tube friction pressure drop R and flow rates v depending from the maximum flow rate V_s for NiroSan® system tubes ($k = 0,0015 \text{ mm}$), at a water temperature of $\vartheta = 10 \text{ }^\circ\text{C}$

DN	12		15		20		25		32	
d x s [mm]	15 x 1		18 x 1		22 x 1,2		28 x 1,2		35 x 1,5	
d [mm]	13,0		16,0		19,6		25,6		32,0	
V [l/m]	0,13		0,20		0,30		0,51		0,80	
maximum flow rate V_s [l/s]	R [mbar/m]	v [m/s]	R [mbar/m]	v [m/s]	R [mbar/m]	v [m/s]	R [mbar/m]	v [m/s]	R [mbar/m]	v [m/s]
0,06	3,05	0,45	1,15	0,30	0,44	0,20	0,08	0,12		
0,08	5,00	0,60	1,87	0,40	0,72	0,27	0,21	0,16		
0,10	7,34	0,75	2,75	0,50	1,06	0,33	0,30	0,19	0,11	0,12
0,15	14,84	1,13	5,54	0,75	2,12	0,50	0,60	0,29	0,21	0,19
0,20	24,54	1,51	9,14	0,99	3,49	0,66	0,99	0,39	0,34	0,25
0,25	36,31	1,88	13,51	1,24	5,15	0,83	1,45	0,49	0,50	0,31
0,30	50,07	2,26	18,60	1,49	7,08	0,99	1,99	0,58	0,69	0,37
0,35	65,76	2,64	24,39	1,74	9,27	1,16	2,60	0,68	0,90	0,44
0,40	83,32	3,01	30,88	1,99	11,73	1,33	3,29	0,78	1,14	0,50
0,45	102,72	3,39	38,02	2,24	14,43	1,49	4,04	0,87	1,40	0,56
0,50	123,91	3,77	45,83	2,49	17,38	1,66	4,86	0,97	1,68	0,62
0,55	146,87	4,14	54,27	2,74	20,57	1,82	5,75	1,07	1,99	0,68
0,60	171,56	4,52	63,35	2,98	23,99	1,99	6,70	1,17	2,32	0,75
0,65	197,98	4,90	73,06	3,23	27,65	2,15	7,72	1,26	2,67	0,81
0,70	226,09	5,27	83,37	3,48	31,53	2,32	8,80	1,36	3,04	0,87
0,75			94,30	3,73	35,64	2,49	9,94	1,46	3,43	0,93
0,80			105,83	3,98	39,98	2,65	11,14	1,55	3,84	0,99
0,85			117,95	4,23	44,54	2,82	12,41	1,65	4,28	1,06
0,90			130,66	4,48	49,31	2,98	13,73	1,75	4,73	1,12
0,95			143,95	4,72	54,31	3,15	15,11	1,85	5,20	1,18
1,00			157,83	4,97	59,52	3,31	16,55	1,94	5,70	1,24
1,05			172,28	5,22	64,94	3,48	18,05	2,04	6,21	1,31
1,10					70,57	3,65	19,61	2,14	6,75	1,37
1,15					76,42	3,81	21,23	2,23	7,30	1,43
1,20					82,47	3,98	22,90	2,33	7,87	1,49
1,25					88,73	4,14	24,63	2,43	8,46	1,55
1,30					95,20	4,31	26,41	2,53	9,07	1,62
1,35					101,87	4,47	28,25	2,62	9,70	1,68
1,40					108,75	4,64	30,15	2,72	10,35	1,74
1,45					115,83	4,81	32,10	2,82	11,02	1,80
1,50					123,11	4,97	34,10	2,91	11,70	1,87
1,55					130,59	5,14	36,16	3,01	12,41	1,93
1,60							38,27	3,11	13,13	1,99
1,65							40,44	3,21	13,87	2,05
1,70							42,66	3,30	14,63	2,11
1,75							44,94	3,40	15,40	2,18
1,80							47,27	3,50	16,20	2,24
1,85							49,65	3,59	17,01	2,30
1,90							52,08	3,69	17,84	2,36
1,95							54,57	3,79	18,69	2,42
2,00							57,11	3,89	19,55	2,49
2,10							62,34	4,08	21,34	2,61
2,20							67,78	4,27	23,19	2,74
2,30							73,42	4,47	25,11	2,86
2,40							79,27	4,66	27,10	2,98
2,50							85,32	4,86	29,16	3,11
2,60							91,58	5,05	31,29	3,23
2,70							98,03	5,25	33,48	3,36
2,80									35,74	3,48
2,90									38,07	3,61
3,00									40,46	3,73
3,25									46,73	4,04
3,50									53,41	4,35
4,00									67,97	4,97

Table 1.4 (continuation): tube friction pressure drop R and flow rates v depending from the maximum flow rate V_s for NiroSan® system tubes (k = 0,0015 mm), at a water temperature of $\vartheta = 10\text{ }^\circ\text{C}$

DN	40		50		65		80		100	
d x s [mm]	42 x 1,5		54 x 1,5		76,1 x 2		88,9 x 2		108 x 2	
d [mm]	39,0		51,0		72,1		84,9		104,0	
V [l/m]	1,19		2,04		4,08		5,66		8,49	
maximum flow rate V_s [l/s]	R [mbar/m]	v [m/s]	R [mbar/m]	v [m/s]	R [mbar/m]	v [m/s]	R [mbar/m]	v [m/s]	R [mbar/m]	v [m/s]
0,30	0,27	0,25	0,08	0,15						
0,40	0,45	0,33	0,13	0,20						
0,50	0,66	0,42	0,18	0,24	0,04	0,12				
0,60	0,90	0,50	0,25	0,29	0,05	0,15	0,02	0,11		
0,70	1,18	0,59	0,33	0,34	0,06	0,17	0,03	0,12		
0,80	1,50	0,67	0,42	0,39	0,08	0,20	0,04	0,14		
0,90	1,84	0,75	0,51	0,44	0,10	0,22	0,05	0,16	0,02	0,11
1,00	2,22	0,84	0,62	0,49	0,12	0,24	0,05	0,18	0,02	0,12
1,10	2,62	0,92	0,73	0,54	0,14	0,27	0,06	0,19	0,02	0,13
1,20	3,06	1,00	0,85	0,59	0,16	0,29	0,08	0,21	0,03	0,14
1,30	3,53	1,09	0,98	0,64	0,19	0,32	0,09	0,23	0,03	0,15
1,40	4,02	1,17	1,12	0,69	0,21	0,34	0,10	0,25	0,04	0,16
1,50	4,54	1,26	1,26	0,73	0,24	0,37	0,11	0,26	0,04	0,18
1,60	5,09	1,34	1,41	0,78	0,27	0,39	0,12	0,28	0,05	0,19
1,70	5,67	1,42	1,57	0,83	0,30	0,42	0,14	0,30	0,05	0,20
1,80	6,28	1,51	1,74	0,88	0,33	0,44	0,15	0,32	0,06	0,21
1,90	6,91	1,59	1,92	0,93	0,37	0,47	0,17	0,34	0,06	0,22
2,00	7,58	1,67	2,10	0,98	0,40	0,49	0,18	0,35	0,07	0,24
2,10	8,26	1,76	2,29	1,03	0,44	0,51	0,20	0,37	0,08	0,25
2,20	8,98	1,84	2,49	1,08	0,48	0,54	0,22	0,39	0,08	0,26
2,30	9,72	1,93	2,69	1,13	0,52	0,56	0,24	0,41	0,09	0,27
2,40	10,49	2,01	2,90	1,17	0,56	0,59	0,25	0,42	0,10	0,28
2,50	11,28	2,09	3,12	1,22	0,60	0,61	0,27	0,44	0,10	0,29
2,60	12,10	2,18	3,35	1,27	0,64	0,64	0,29	0,46	0,11	0,31
2,70	12,95	2,26	3,58	1,32	0,68	0,66	0,31	0,48	0,12	0,32
2,80	13,82	2,34	3,82	1,37	0,73	0,69	0,33	0,49	0,13	0,33
2,90	14,71	2,43	4,07	1,42	0,78	0,71	0,36	0,51	0,14	0,34
3,00	15,64	2,51	4,32	1,47	0,82	0,73	0,38	0,53	0,14	0,35
3,50	20,62	2,93	5,69	1,71	1,08	0,86	0,50	0,62	0,19	0,41
4,00	26,21	3,35	7,22	1,96	1,38	0,98	0,63	0,71	0,24	0,47
4,50	32,41	3,77	8,92	2,20	1,70	1,10	0,78	0,79	0,29	0,53
5,00	39,20	4,19	10,78	2,45	2,05	1,22	0,94	0,88	0,35	0,59
5,50	46,56	4,60	12,80	2,69	2,43	1,35	1,11	0,97	0,42	0,65
6,00	54,50	5,02	14,97	2,94	2,84	1,47	1,30	1,06	0,49	0,71
6,50			17,29	3,18	3,27	1,59	1,50	1,15	0,57	0,77
7,00			19,76	3,43	3,74	1,71	1,71	1,24	0,65	0,82
7,50			22,38	3,67	4,23	1,84	1,93	1,32	0,73	0,88
8,00			25,15	3,92	4,75	1,96	2,17	1,41	0,82	0,94
8,50			28,07	4,16	5,30	2,08	2,42	1,50	0,91	1,00
9,00			31,13	4,41	5,88	2,20	2,68	1,59	1,01	1,06
9,50			34,34	4,65	6,48	2,33	2,95	1,68	1,12	1,12
10,00			37,68	4,90	7,10	2,45	3,24	1,77	1,22	1,18
12,50					10,63	3,06	4,84	2,21	1,83	1,47
15,00					14,79	3,67	6,73	2,65	2,53	1,77
17,50					19,56	4,29	8,89	3,09	3,35	2,06
20,00					24,93	4,90	11,33	3,53	4,26	2,35
22,50							14,03	3,97	5,27	2,65
25,00							16,99	4,42	6,38	2,94
27,50							20,21	4,86	7,59	3,24
30,00							23,68	5,30	8,88	3,53
32,50									10,28	3,83
35,00									11,76	4,12
37,50									13,33	4,41
40,00									15,00	4,71

Table 1.5: tube friction pressure drop R and flow rates v depending from the maximum flow rate V_s for copper tubes acc. to EN 1057 and DVGW GW 392 ($k = 0,0015 \text{ mm}$), at a water temperature of $\vartheta = 10 \text{ }^\circ\text{C}$

DN	10		12		15		20		25	
d x s [mm]	12 x 1		15 x 1		18 x 1		22 x 1		28 x 1,5	
d _i [mm]	10,0		13,0		16,0		20,0		25,0	
V [l/m]	0,08		0,13		0,20		0,31		0,49	
maximum flow rate V_s [l/s]	R [mbar/m]	v [m/s]	R [mbar/m]	v [m/s]	R [mbar/m]	v [m/s]	R [mbar/m]	v [m/s]	R [mbar/m]	v [m/s]
0,07	13,72	0,89	3,97	0,53	1,49	0,35	0,52	0,22	0,18	0,14
0,08	17,29	1,02	5,00	0,60	1,87	0,40	0,66	0,25	0,23	0,16
0,09	21,20	1,15	6,12	0,68	2,29	0,45	0,80	0,29	0,28	0,18
0,10	25,46	1,27	7,34	0,75	2,75	0,50	0,96	0,32	0,34	0,20
0,12	34,98	1,53	10,07	0,90	3,77	0,60	1,31	0,38	0,46	0,24
0,14	45,81	1,78	13,16	1,05	4,92	0,70	1,71	0,45	0,60	0,29
0,16	57,89	2,04	16,61	1,21	6,20	0,80	2,15	0,51	0,75	0,33
0,18	71,20	2,29	20,41	1,36	7,61	0,90	2,64	0,57	0,92	0,37
0,20	85,72	2,55	24,54	1,51	9,14	0,99	3,17	0,64	1,10	0,41
0,25	127,14	3,18	36,31	1,88	13,51	1,24	4,68	0,80	1,62	0,51
0,30	175,68	3,82	50,07	2,26	18,60	1,49	6,43	0,95	2,23	0,61
0,35	231,12	4,46	65,76	2,64	24,39	1,74	8,42	1,11	2,92	0,71
0,40	293,29	5,09	83,32	3,01	30,88	1,99	10,65	1,27	3,68	0,81
0,45			102,72	3,39	38,02	2,24	13,10	1,43	4,53	0,92
0,50			123,91	3,77	45,83	2,49	15,78	1,59	5,45	1,02
0,55			146,87	4,14	54,27	2,74	18,67	1,75	6,44	1,12
0,60			171,56	4,52	63,35	2,98	21,78	1,91	7,51	1,22
0,65			197,98	4,90	73,06	3,23	25,10	2,07	8,65	1,32
0,70			226,09	5,27	83,37	3,48	28,63	2,23	9,85	1,43
0,75					94,30	3,73	32,36	2,39	11,13	1,53
0,80					105,83	3,98	36,29	2,55	12,48	1,63
0,85					117,95	4,23	40,43	2,71	13,90	1,73
0,90					130,66	4,48	44,76	2,86	15,38	1,83
0,95					143,95	4,72	49,29	3,02	16,93	1,94
1,00					157,83	4,97	54,02	3,18	18,54	2,04
1,05					172,28	5,22	58,94	3,34	20,22	2,14
1,10							64,05	3,50	21,97	2,24
1,15							69,35	3,66	23,78	2,34
1,20							74,84	3,82	25,65	2,44
1,25							80,52	3,98	27,59	2,55
1,30							86,39	4,14	29,59	2,65
1,35							92,44	4,30	31,65	2,75
1,40							98,68	4,46	33,78	2,85
1,45							105,10	4,62	35,96	2,95
1,50							111,70	4,77	38,21	3,06
1,55							118,48	4,93	40,52	3,16
1,60							125,45	5,09	42,89	3,26
1,65							132,59	5,25	45,32	3,36
1,70									47,81	3,46
1,75									50,36	3,57
1,80									52,97	3,67
1,85									55,64	3,77
1,90									58,37	3,87
1,95									61,16	3,97
2,00									64,01	4,07
2,05									66,91	4,18
2,10									69,88	4,28
2,15									72,90	4,38
2,20									75,98	4,48
2,25									79,11	4,58
2,30									82,31	4,69
2,35									85,56	4,79
2,40									88,87	4,89
2,50									95,66	5,09

Table 1.5 (continuation): tube friction pressure drop R and flow rates v depending from the maximum flow rate V_s for copper tubes acc. to EN 1057 und DVGW GW 392 ($k = 0,0015 \text{ mm}$), at a water temperature of $\vartheta = 10 \text{ }^\circ\text{C}$

DN	32		40		50		--	
d x s [mm]	35 x 1,5		42 x 1,5		54 x 2,0		64 x 2	
d _i [mm]	32,0		39,0		50,0		60,0	
V [l/m]	0,80		1,19		1,96		2,83	
maximum flow rate V_s [l/s]	R [mbar/m]	v [m/s]	R [mbar/m]	v [m/s]	R [mbar/m]	v [m/s]	R [mbar/m]	V [m/s]
0,20	0,34	0,25	0,13	0,17	0,04	0,10		
0,40	1,14	0,50	0,45	0,33	0,14	0,20	0,06	0,14
0,60	2,32	0,75	0,90	0,50	0,28	0,31	0,12	0,21
0,80	3,84	0,99	1,50	0,67	0,46	0,41	0,19	0,28
1,00	5,70	1,24	2,22	0,84	0,68	0,51	0,29	0,35
1,20	7,87	1,49	3,06	1,00	0,94	0,61	0,39	0,42
1,40	10,35	1,74	4,02	1,17	1,23	0,71	0,52	0,50
1,60	13,13	1,99	5,09	1,34	1,55	0,81	0,65	0,57
1,80	16,20	2,24	6,28	1,51	1,92	0,92	0,80	0,64
2,00	19,55	2,49	7,58	1,67	2,31	1,02	0,97	0,71
2,20	23,19	2,74	8,98	1,84	2,73	1,12	1,14	0,78
2,40	27,10	2,98	10,49	2,01	3,19	1,22	1,33	0,85
2,60	31,29	3,23	12,10	2,18	3,68	1,32	1,54	0,92
2,80	35,74	3,48	13,82	2,34	4,20	1,43	1,76	0,99
3,00	40,46	3,73	15,64	2,51	4,75	1,53	1,98	1,06
3,20	45,45	3,98	17,55	2,68	5,33	1,63	2,23	1,13
3,40	50,69	4,23	19,57	2,85	5,94	1,73	2,48	1,20
3,60	56,20	4,48	21,69	3,01	6,58	1,83	2,75	1,27
3,80	61,96	4,72	23,90	3,18	7,25	1,94	3,02	1,34
4,00	67,97	4,97	26,21	3,35	7,94	2,04	3,31	1,41
4,20	74,24	5,22	28,62	3,52	8,67	2,14	3,62	1,49
4,40			31,12	3,68	9,43	2,24	3,93	1,56
4,60			33,72	3,85	10,21	2,34	4,26	1,63
4,80			36,41	4,02	11,02	2,44	4,59	1,70
5,00			39,20	4,19	11,86	2,55	4,94	1,77
5,20			42,07	4,35	12,72	2,65	5,30	1,84
5,40			45,04	4,52	13,62	2,75	5,67	1,91
5,60			48,10	4,69	14,54	2,85	6,05	1,98
5,80			51,26	4,86	15,49	2,95	6,45	2,05
6,00			54,50	5,02	16,46	3,06	6,85	2,12
6,25			58,69	5,23	17,72	3,18	7,37	2,21
6,50					19,02	3,31	7,91	2,30
6,75					20,36	3,44	8,47	2,39
7,00					21,74	3,57	9,04	2,48
7,25					23,16	3,69	9,63	2,56
7,50					24,63	3,82	10,24	2,65
7,75					26,13	3,95	10,86	2,74
8,00					27,67	4,07	11,50	2,83
8,25					29,26	4,20	12,16	2,92
8,50					30,88	4,33	12,83	3,01
8,75					32,55	4,46	13,52	3,09
9,00					34,25	4,58	14,22	3,18
9,25					36,00	4,71	14,94	3,27
9,50					37,78	4,84	15,68	3,36
10,00					41,47	5,09	17,21	3,54
10,50							18,79	3,71
11,00							20,45	3,89
11,50							22,16	4,07
12,00							23,94	4,24
12,50							25,78	4,42
13,00							27,68	4,60
13,50							29,64	4,77
14,00							31,67	4,95
14,50							33,75	5,13

Table 1.5 (continuation): tube friction pressure drop R and flow rates v depending from the maximum flow rate V_s for copper tubes acc. to EN 1057 und DVGW GW 392 ($k = 0,0015 \text{ mm}$), at a water temperature of $\vartheta = 10 \text{ }^\circ\text{C}$

DN	65		80		100		125	
d x s [mm]	76,1 x 2		88,9 x 2		108 x 2,5		133 x 3	
d [mm]	72,1		84,9		103,0		127,0	
V [l/m]	4,08		5,66		8,33		12,67	
maximum flow rate V_s [l/s]	R [mbar/m]	v [m/s]	R [mbar/m]	v [m/s]	R [mbar/m]	v [m/s]	R [mbar/m]	V [m/s]
1,00	0,12	0,24	0,05	0,18	0,02	0,12		
2,00	0,40	0,49	0,18	0,35	0,07	0,24	0,03	0,16
3,00	0,82	0,73	0,38	0,53	0,15	0,36	0,06	0,24
4,00	1,38	0,98	0,63	0,71	0,25	0,48	0,09	0,32
5,00	2,05	1,22	0,94	0,88	0,37	0,60	0,14	0,39
6,00	2,84	1,47	1,30	1,06	0,51	0,72	0,19	0,47
7,00	3,74	1,71	1,71	1,24	0,68	0,84	0,25	0,55
8,00	4,75	1,96	2,17	1,41	0,86	0,96	0,31	0,63
9,00	5,88	2,20	2,68	1,59	1,06	1,08	0,39	0,71
10,00	7,10	2,45	3,24	1,77	1,28	1,20	0,47	0,79
11,00	8,44	2,69	3,84	1,94	1,52	1,32	0,56	0,87
12,00	9,87	2,94	4,50	2,12	1,78	1,44	0,65	0,95
13,00	11,41	3,18	5,20	2,30	2,05	1,56	0,75	1,03
14,00	13,05	3,43	5,94	2,47	2,34	1,68	0,86	1,11
15,00	14,79	3,67	6,73	2,65	2,65	1,80	0,97	1,18
16,00	16,62	3,92	7,56	2,83	2,98	1,92	1,09	1,26
17,00	18,56	4,16	8,44	3,00	3,33	2,04	1,22	1,34
18,00	20,59	4,41	9,36	3,18	3,69	2,16	1,35	1,42
19,00	22,71	4,65	10,32	3,36	4,07	2,28	1,48	1,50
20,00	24,93	4,90	11,33	3,53	4,46	2,40	1,63	1,58
21,00	27,25	5,14	12,38	3,71	4,87	2,52	1,78	1,66
22,00			13,47	3,89	5,30	2,64	1,93	1,74
23,00			14,60	4,06	5,75	2,76	2,10	1,82
24,00			15,77	4,24	6,21	2,88	2,26	1,89
25,00			16,99	4,42	6,68	3,00	2,44	1,97
26,00			18,25	4,59	7,18	3,12	2,62	2,05
27,00			19,54	4,77	7,69	3,24	2,80	2,13
28,00			20,88	4,95	8,21	3,36	2,99	2,21
29,00			22,26	5,12	8,75	3,48	3,19	2,29
30,00			23,68	5,30	9,31	3,60	3,39	2,37
31,00					9,88	3,72	3,60	2,45
32,00					10,47	3,84	3,81	2,53
33,00					11,07	3,96	4,03	2,61
34,00					11,69	4,08	4,25	2,68
35,00					12,32	4,20	4,48	2,76
36,00					12,97	4,32	4,72	2,84
37,00					13,63	4,44	4,96	2,92
38,00					14,31	4,56	5,20	3,00
39,00					15,01	4,68	5,46	3,08
40,00					15,72	4,80	5,71	3,16
41,00					16,44	4,92	5,98	3,24
42,00					17,18	5,04	6,24	3,32
44,00					18,70	5,28	6,79	3,47
46,00							7,37	3,63
48,00							7,96	3,79
50,00							8,58	3,95
52,00							9,21	4,10
54,00							9,87	4,26
56,00							10,55	4,42
58,00							11,24	4,58
60,00							11,96	4,74
62,00							12,70	4,89
64,00							13,46	5,05
66,00							14,24	5,21

Table 1.6: pressure loss Z depending on the flow rate v and the summation of the pressure loss coefficients $\Sigma\zeta$ at a water temperature of $\vartheta = 10\text{ }^{\circ}\text{C}$

		Z [mbar]										
		$\Sigma\zeta$	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
v [m/s]												
0,05		0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04	0,05	0,06	0,06	0,06
0,06		0,01	0,02	0,03	0,04	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,09
0,07		0,01	0,02	0,04	0,05	0,06	0,07	0,09	0,10	0,11	0,12	0,12
0,08		0,02	0,03	0,05	0,06	0,08	0,10	0,11	0,13	0,14	0,16	0,16
0,09		0,02	0,04	0,06	0,08	0,10	0,12	0,14	0,16	0,18	0,20	0,20
0,10		0,02	0,05	0,07	0,10	0,12	0,15	0,17	0,20	0,22	0,25	0,25
0,20		0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,00
0,30		0,22	0,45	0,67	0,90	1,12	1,35	1,57	1,80	2,02	2,25	2,25
0,40		0,40	0,80	1,20	1,60	2,00	2,40	2,80	3,20	3,60	4,00	4,00
0,50		0,62	1,25	1,87	2,50	3,12	3,75	4,37	5,00	5,62	6,25	6,25
0,60		0,90	1,80	2,70	3,60	4,50	5,40	6,30	7,20	8,10	9,00	9,00
0,70		1,22	2,45	3,67	4,90	6,12	7,35	8,57	9,80	11,02	12,25	12,25
0,80		1,60	3,20	4,80	6,40	8,00	9,60	11,20	12,80	14,40	16,00	16,00
0,90		2,02	4,05	6,07	8,10	10,12	12,15	14,17	16,20	18,22	20,24	20,24
1,00		2,50	5,00	7,50	10,00	12,50	15,00	17,50	19,99	22,49	24,99	24,99
1,10		3,02	6,05	9,07	12,10	15,12	18,14	21,17	24,19	27,22	30,24	30,24
1,20		3,60	7,20	10,80	14,40	17,99	21,59	25,19	28,79	32,39	35,99	35,99
1,30		4,22	8,45	12,67	16,90	21,12	25,34	29,57	33,79	38,01	42,24	42,24
1,40		4,90	9,80	14,70	19,59	24,49	29,39	34,29	39,19	44,09	48,99	48,99
1,50		5,62	11,25	16,87	22,49	28,12	33,74	39,36	44,99	50,61	56,23	56,23
1,60		6,40	12,80	19,19	25,59	31,99	38,39	44,79	51,19	57,58	63,98	63,98
1,70		7,22	14,45	21,67	28,89	36,11	43,34	50,56	57,78	65,01	72,23	72,23
1,80		8,10	16,20	24,29	32,39	40,49	48,59	56,68	64,78	72,88	80,98	80,98
1,90		9,02	18,04	27,07	36,09	45,11	54,13	63,16	72,18	81,20	90,22	90,22
2,00		10,00	19,99	29,99	39,99	49,99	59,98	69,98	79,98	89,97	99,97	99,97
2,10		11,02	22,04	33,07	44,09	55,11	66,13	77,15	88,18	99,20	110,22	110,22
2,20		12,10	24,19	36,29	48,39	60,48	72,58	84,68	96,77	108,87	120,97	120,97
2,30		13,22	26,44	39,66	52,89	66,11	79,33	92,55	105,77	118,99	132,21	132,21
2,40		14,40	28,79	43,19	57,58	71,98	86,38	100,77	115,17	129,56	143,96	143,96
2,50		15,62	31,24	46,86	62,48	78,10	93,72	109,34	124,97	140,59	156,21	156,21
2,60		16,90	33,79	50,69	67,58	84,48	101,37	118,27	135,16	152,06	168,95	168,95
2,70		18,22	36,44	54,66	72,88	91,10	109,32	127,54	145,76	163,98	182,20	182,20
2,80		19,59	39,19	58,78	78,38	97,97	117,57	137,16	156,76	176,35	195,95	195,95
2,90		21,02	42,04	63,06	84,08	105,10	126,11	147,13	168,15	189,17	210,19	210,19
3,00		22,49	44,99	67,48	89,97	112,47	134,96	157,46	179,95	202,44	224,94	224,94
3,10		24,02	48,04	72,05	96,07	120,09	144,11	168,13	192,15	216,16	240,18	240,18
3,20		25,59	51,19	76,78	102,37	127,96	153,56	179,15	204,74	230,34	255,93	255,93
3,30		27,22	54,43	81,65	108,87	136,09	163,30	190,52	217,74	244,96	272,17	272,17
3,40		28,89	57,78	86,68	115,57	144,46	173,35	202,24	231,14	260,03	288,92	288,92
3,50		30,62	61,23	91,85	122,47	153,08	183,70	214,32	244,93	275,55	306,16	306,16
3,60		32,39	64,78	97,17	129,56	161,95	194,35	226,74	259,13	291,52	323,91	323,91
3,70		34,22	68,43	102,65	136,86	171,08	205,29	239,51	273,72	307,94	342,15	342,15
3,80		36,09	72,18	108,27	144,36	180,45	216,54	252,63	288,72	324,81	360,90	360,90
3,90		38,01	76,03	114,04	152,06	190,07	228,09	266,10	304,12	342,13	380,14	380,14
4,00		39,99	79,98	119,97	159,96	199,94	239,93	279,92	319,91	359,90	399,89	399,89
4,10		42,01	84,03	126,04	168,05	210,07	252,08	294,09	336,11	378,12	420,13	420,13
4,20		44,09	88,18	132,26	176,35	220,44	264,53	308,61	352,70	396,79	440,88	440,88
4,30		46,21	92,42	138,64	184,85	231,06	277,27	323,48	369,70	415,91	462,12	462,12
4,40		48,39	96,77	145,16	193,55	241,93	290,32	338,71	387,09	435,48	483,86	483,86
4,50		50,61	101,22	151,83	202,44	253,05	303,67	354,28	404,89	455,50	506,11	506,11
4,60		52,89	105,77	158,66	211,54	264,43	317,31	370,20	423,08	475,97	528,85	528,85
4,70		55,21	110,42	165,63	220,84	276,05	331,26	386,47	441,68	496,89	552,10	552,10
4,80		57,58	115,17	172,75	230,34	287,92	345,50	403,09	460,67	518,26	575,84	575,84
4,90		60,01	120,02	180,02	240,03	300,04	360,05	420,06	480,07	540,07	600,08	600,08
5,00		62,48	124,97	187,45	249,93	312,41	374,90	437,38	499,86	562,34	624,83	624,83
5,10		65,01	130,01	195,02	260,03	325,03	390,04	455,05	520,05	585,06	650,07	650,07
5,20		67,58	135,16	202,74	270,32	337,91	405,49	473,07	540,65	608,23	675,81	675,81
5,30		70,21	140,41	210,62	280,82	351,03	421,23	491,44	561,64	631,85	702,05	702,05

Table 1.6 (continuation): pressure loss Z depending on the flow rate v and the summation of the pressure loss coefficients $\Sigma\zeta$ at a water temperature of $\vartheta = 10\text{ }^{\circ}\text{C}$

		Z [mbar]									
v [m/s]	$\Sigma\zeta$	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0	9,5	10,0
0,05		0,07	0,07	0,08	0,09	0,09	0,10	0,11	0,11	0,12	0,12
0,06		0,10	0,11	0,12	0,13	0,13	0,14	0,15	0,16	0,17	0,18
0,07		0,13	0,15	0,16	0,17	0,18	0,20	0,21	0,22	0,23	0,24
0,08		0,18	0,19	0,21	0,22	0,24	0,26	0,27	0,29	0,30	0,32
0,09		0,22	0,24	0,26	0,28	0,30	0,32	0,34	0,36	0,38	0,40
0,10		0,27	0,30	0,32	0,35	0,37	0,40	0,42	0,45	0,47	0,50
0,20		1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
0,30		2,47	2,70	2,92	3,15	3,37	3,60	3,82	4,05	4,27	4,50
0,40		4,40	4,80	5,20	5,60	6,00	6,40	6,80	7,20	7,60	8,00
0,50		6,87	7,50	8,12	8,75	9,37	10,00	10,62	11,25	11,87	12,50
0,60		9,90	10,80	11,70	12,60	13,50	14,40	15,30	16,20	17,10	17,99
0,70		13,47	14,70	15,92	17,15	18,37	19,59	20,82	22,04	23,27	24,49
0,80		17,60	19,19	20,79	22,39	23,99	25,59	27,19	28,79	30,39	31,99
0,90		22,27	24,29	26,32	28,34	30,37	32,39	34,42	36,44	38,46	40,49
1,00		27,49	29,99	32,49	34,99	37,49	39,99	42,49	44,99	47,49	49,99
1,10		33,27	36,29	39,31	42,34	45,36	48,39	51,41	54,43	57,46	60,48
1,20		39,59	43,19	46,79	50,39	53,98	57,58	61,18	64,78	68,38	71,98
1,30		46,46	50,69	54,91	59,13	63,36	67,58	71,80	76,03	80,25	84,48
1,40		53,88	58,78	63,68	68,58	73,48	78,38	83,28	88,18	93,07	97,97
1,50		61,86	67,48	73,10	78,73	84,35	89,97	95,60	101,22	106,85	112,47
1,60		70,38	76,78	83,18	89,57	95,97	102,37	108,77	115,17	121,57	127,96
1,70		79,45	86,68	93,90	101,12	108,34	115,57	122,79	130,01	137,24	144,46
1,80		89,08	97,17	105,27	113,37	121,47	129,56	137,66	145,76	153,86	161,95
1,90		99,25	108,27	117,29	126,31	135,34	144,36	153,38	162,40	171,43	180,45
2,00		109,97	119,97	129,96	139,96	149,96	159,96	169,95	179,95	189,95	199,94
2,10		121,24	132,26	143,28	154,31	165,33	176,35	187,37	198,39	209,42	220,44
2,20		133,06	145,16	157,26	169,35	181,45	193,55	205,64	217,74	229,84	241,93
2,30		145,43	158,66	171,88	185,10	198,32	211,54	224,76	237,98	251,20	264,43
2,40		158,36	172,75	187,15	201,54	215,94	230,34	244,73	259,13	273,52	287,92
2,50		171,83	187,45	203,07	218,69	234,31	249,93	265,55	281,17	296,79	312,41
2,60		185,85	202,74	219,64	236,53	253,43	270,32	287,22	304,12	321,01	337,91
2,70		200,42	218,64	236,86	255,08	273,30	291,52	309,74	327,96	346,18	364,40
2,80		215,54	235,13	254,73	274,32	293,92	313,51	333,11	352,70	372,30	391,89
2,90		231,21	252,23	273,25	294,27	315,29	336,31	357,33	378,34	399,36	420,38
3,00		247,43	269,92	292,42	314,91	337,41	359,90	382,39	404,89	427,38	449,87
3,10		264,20	288,22	312,24	336,26	360,27	384,29	408,31	432,33	456,35	480,37
3,20		281,52	307,11	332,71	358,30	383,89	409,49	435,08	460,67	486,26	511,86
3,30		299,39	326,61	353,83	381,04	408,26	435,48	462,70	489,91	517,13	544,35
3,40		317,81	346,70	375,60	404,49	433,38	462,27	491,16	520,05	548,95	577,84
3,50		336,78	367,40	398,01	428,63	459,25	489,86	520,48	551,10	581,71	612,33
3,60		356,30	388,69	421,08	453,47	485,86	518,26	550,65	583,04	615,43	647,82
3,70		376,37	410,59	444,80	479,02	513,23	547,45	581,66	615,88	650,09	684,31
3,80		396,99	433,08	469,17	505,26	541,35	577,44	613,53	649,62	685,71	721,80
3,90		418,16	456,17	494,19	532,20	570,22	608,23	646,24	684,26	722,27	760,29
4,00		439,88	479,87	519,85	559,84	599,83	639,82	679,81	719,80	759,79	799,78
4,10		462,15	504,16	546,17	588,19	630,20	672,21	714,23	756,24	798,25	840,27
4,20		484,96	529,05	573,14	617,23	661,32	705,40	749,49	793,58	837,67	881,75
4,30		508,33	554,55	600,76	646,97	693,18	739,39	785,61	831,82	878,03	924,24
4,40		532,25	580,64	629,02	677,41	725,80	774,18	822,57	870,96	919,34	967,73
4,50		556,72	607,33	657,94	708,55	759,16	809,77	860,38	911,00	961,61	1012,22
4,60		581,74	634,62	687,51	740,39	793,28	846,16	899,05	951,93	1004,82	1057,70
4,70		607,31	662,51	717,72	772,93	828,14	883,35	938,56	993,77	1048,98	1104,19
4,80		633,42	691,01	748,59	806,17	863,76	921,34	978,93	1036,51	1094,09	1151,68
4,90		660,09	720,10	780,11	840,12	900,12	960,13	1020,14	1080,15	1140,16	1200,16
5,00		687,31	749,79	812,27	874,76	937,24	999,72	1062,20	1124,69	1187,17	1249,65
5,10		715,08	780,08	845,09	910,10	975,10	1040,11	1105,12	1170,12	1235,13	1300,14
5,20		743,39	810,97	878,55	946,14	1013,72	1081,30	1148,88	1216,46	1284,04	1351,62
5,30		772,26	842,46	912,67	982,88	1053,08	1123,29	1193,49	1263,70	1333,90	1404,11

Table 1.7: tube friction pressure drop R and flow rates v depending from the maximum flow rate V_s for NiroSan®-Flex system tubes (k = 0,0015 mm), at a water temperature of $\vartheta = 60\text{ }^{\circ}\text{C}$

DN	12		15	
d x s [mm]	16 x 2		20 x 2	
d [mm]	12,0		16,0	
V [l/m]	0,11		0,20	
maximum flow rate V_s [l/s]	R [mbar/m]	v [m/s]	R [mbar/m]	V [m/s]
0,07	3,40	0,62	0,86	0,35
0,08	4,32	0,71	1,09	0,40
0,09	5,34	0,80	1,34	0,45
0,10	6,46	0,88	1,62	0,50
0,11	7,67	0,97	1,92	0,55
0,12	8,98	1,06	2,24	0,60
0,13	10,38	1,15	2,59	0,65
0,14	11,87	1,24	2,96	0,70
0,15	13,46	1,33	3,35	0,75
0,16	15,13	1,41	3,76	0,80
0,17	16,90	1,50	4,20	0,85
0,18	18,75	1,59	4,65	0,90
0,19	20,70	1,68	5,13	0,94
0,20	22,73	1,77	5,63	0,99
0,22	27,07	1,95	6,69	1,09
0,24	31,75	2,12	7,84	1,19
0,26	36,79	2,30	9,07	1,29
0,28	42,16	2,48	10,38	1,39
0,30	47,89	2,65	11,77	1,49
0,32	53,95	2,83	13,24	1,59
0,34	60,36	3,01	14,79	1,69
0,36	67,10	3,18	16,43	1,79
0,38	74,18	3,36	18,14	1,89
0,40	81,60	3,54	19,93	1,99
0,42	89,35	3,71	21,80	2,09
0,44	97,44	3,89	23,75	2,19
0,46	105,86	4,07	25,78	2,29
0,48	114,61	4,24	27,88	2,39
0,50	123,70	4,42	30,06	2,49
0,52	133,11	4,60	32,32	2,59
0,54	142,86	4,77	34,66	2,69
0,56	152,94	4,95	37,07	2,79
0,58	163,35	5,13	39,56	2,88
0,60			42,12	2,98
0,62			44,77	3,08
0,64			47,48	3,18
0,66			50,28	3,28
0,68			53,15	3,38
0,70			56,09	3,48
0,72			59,11	3,58
0,74			62,21	3,68
0,76			65,38	3,78
0,78			68,62	3,88
0,80			71,94	3,98
0,82			75,34	4,08
0,84			78,81	4,18
0,86			82,36	4,28
0,88			85,98	4,38
0,90			89,67	4,48
0,92			93,44	4,58
0,94			97,28	4,68
0,96			101,20	4,77
0,98			105,19	4,87
1,00			109,26	4,97

Table 1.8: tube friction pressure drop R and flow rates v depending from the maximum flow rate V_s for **MultiFit®-Flex** system tubes ($k = 0,007 \text{ mm}$), at a water temperature of $\vartheta = 60 \text{ °C}$

DN	12		15		20		25	
d x s [mm]	16 x 2		20 x 2		26 x 3		32 x 3	
d [mm]	12,0		16,0		20,0		26,0	
V [l/m]	0,11		0,20		0,31		0,53	
maximum flow rate V_s [l/s]	R [mbar/m]	v [m/s]	R [mbar/m]	v [m/s]	R [mbar/m]	v [m/s]	R [mbar/m]	v [m/s]
0,07	3,63	0,62	0,89	0,35	0,30	0,22	0,09	0,13
0,08	4,64	0,71	1,13	0,40	0,38	0,25	0,11	0,15
0,09	5,76	0,80	1,41	0,45	0,48	0,29	0,13	0,17
0,10	7,00	0,88	1,70	0,50	0,57	0,32	0,16	0,19
0,15	14,90	1,33	3,58	0,75	1,20	0,48	0,34	0,28
0,20	25,63	1,77	6,11	0,99	2,03	0,64	0,56	0,38
0,25	39,15	2,21	9,27	1,24	3,07	0,80	0,85	0,47
0,30	55,47	2,65	13,05	1,49	4,31	0,95	1,18	0,57
0,35	74,56	3,09	17,47	1,74	5,74	1,11	1,57	0,66
0,40	96,43	3,54	22,50	1,99	7,37	1,27	2,01	0,75
0,45	121,08	3,98	28,16	2,24	9,20	1,43	2,50	0,85
0,50	148,50	4,42	34,44	2,49	11,22	1,59	3,05	0,94
0,55	178,70	4,86	41,34	2,74	13,44	1,75	3,64	1,04
0,60			48,85	2,98	15,85	1,91	4,28	1,13
0,65			56,99	3,23	18,46	2,07	4,97	1,22
0,70			65,74	3,48	21,26	2,23	5,72	1,32
0,75			75,11	3,73	24,26	2,39	6,51	1,41
0,80			85,10	3,98	27,44	2,55	7,35	1,51
0,85			95,70	4,23	30,83	2,71	8,25	1,60
0,90			106,92	4,48	34,40	2,86	9,19	1,70
0,95			118,76	4,72	38,17	3,02	10,18	1,79
1,00			131,21	4,97	42,13	3,18	11,22	1,88
1,05			144,28	5,22	46,28	3,34	12,31	1,98
1,10					50,63	3,50	13,45	2,07
1,15					55,16	3,66	14,64	2,17
1,20					59,90	3,82	15,88	2,26
1,25					64,82	3,98	17,17	2,35
1,30					69,94	4,14	18,51	2,45
1,35					75,24	4,30	19,90	2,54
1,40					80,75	4,46	21,33	2,64
1,45					86,44	4,62	22,82	2,73
1,50					92,33	4,77	24,35	2,83
1,55					98,40	4,93	25,94	2,92
1,60					104,68	5,09	27,57	3,01
1,65					111,14	5,25	29,25	3,11
1,70							30,98	3,20
1,75							32,76	3,30
1,80							34,59	3,39
1,85							36,47	3,48
1,90							38,40	3,58
1,95							40,37	3,67
2,00							42,40	3,77
2,05							44,48	3,86
2,10							46,60	3,96
2,15							48,77	4,05
2,20							50,99	4,14
2,25							53,27	4,24
2,30							55,59	4,33
2,35							57,95	4,43
2,40							60,37	4,52
2,50							65,36	4,71
2,60							70,54	4,90
2,70							75,91	5,09
2,80							81,48	5,27

Table 1.9: tube friction pressure drop R and flow rates v depending from the maximum flow rate V_s for NiroSan®-ECO system tubes ($k = 0,0015 \text{ mm}$), at a water temperature of $\vartheta = 60 \text{ °C}$

DN	12		15		20		25		32	
d x s [mm]	15 x 0,6		18 x 0,7		22 x 0,7		28 x 0,8		35 x 1	
d [mm]	13,8		16,6		20,6		26,4		33,0	
V [l/m]	0,15		0,22		0,33		0,55		0,86	
maximum flow rate V_s [l/s]	R [mbar/m]	v [m/s]	R [mbar/m]	v [m/s]	R [mbar/m]	v [m/s]	R [mbar/m]	v [m/s]	R [mbar/m]	v [m/s]
0,06	1,32	0,40	0,55	0,28	0,19	0,18	0,06	0,11		
0,08	2,21	0,53	0,91	0,37	0,32	0,24	0,10	0,15		
0,10	3,29	0,67	1,35	0,46	0,48	0,30	0,15	0,18	0,05	0,12
0,15	6,84	1,00	2,80	0,69	0,99	0,45	0,30	0,27	0,10	0,18
0,20	11,53	1,34	4,71	0,92	1,66	0,60	0,50	0,37	0,17	0,23
0,25	17,32	1,67	7,06	1,16	2,49	0,75	0,75	0,46	0,26	0,29
0,30	24,18	2,01	9,84	1,39	3,46	0,90	1,04	0,55	0,36	0,35
0,35	32,11	2,34	13,04	1,62	4,57	1,05	1,38	0,64	0,47	0,41
0,40	41,08	2,67	16,66	1,85	5,83	1,20	1,76	0,73	0,60	0,47
0,45	51,08	3,01	20,68	2,08	7,23	1,35	2,17	0,82	0,74	0,53
0,50	62,11	3,34	25,11	2,31	8,76	1,50	2,63	0,91	0,90	0,58
0,55	74,16	3,68	29,94	2,54	10,44	1,65	3,13	1,00	1,06	0,64
0,60	87,22	4,01	35,16	2,77	12,24	1,80	3,67	1,10	1,25	0,70
0,65	101,29	4,35	40,79	3,00	14,18	1,95	4,24	1,19	1,44	0,76
0,70	116,36	4,68	46,80	3,23	16,25	2,10	4,86	1,28	1,65	0,82
0,75	132,43	5,01	53,21	3,47	18,46	2,25	5,51	1,37	1,87	0,88
0,80			60,01	3,70	20,80	2,40	6,20	1,46	2,10	0,94
0,85			67,19	3,93	23,26	2,55	6,93	1,55	2,35	0,99
0,90			74,76	4,16	25,86	2,70	7,70	1,64	2,60	1,05
0,95			82,72	4,39	28,59	2,85	8,50	1,74	2,87	1,11
1,00			91,06	4,62	31,44	3,00	9,34	1,83	3,16	1,17
1,05			99,79	4,85	34,42	3,15	10,22	1,92	3,45	1,23
1,10			108,90	5,08	37,53	3,30	11,14	2,01	3,76	1,29
1,15					40,77	3,45	12,09	2,10	4,08	1,34
1,20					44,14	3,60	13,07	2,19	4,41	1,40
1,25					47,63	3,75	14,10	2,28	4,75	1,46
1,30					51,25	3,90	15,16	2,37	5,10	1,52
1,35					55,00	4,05	16,26	2,47	5,47	1,58
1,40					58,87	4,20	17,39	2,56	5,85	1,64
1,45					62,87	4,35	18,56	2,65	6,24	1,70
1,50					66,99	4,50	19,76	2,74	6,64	1,75
1,55					71,24	4,65	21,00	2,83	7,05	1,81
1,60					75,62	4,80	22,28	2,92	7,48	1,87
1,65					80,12	4,95	23,59	3,01	7,91	1,93
1,70					84,74	5,10	24,94	3,11	8,36	1,99
1,75					89,49	5,25	26,32	3,20	8,82	2,05
1,80							27,74	3,29	9,29	2,10
1,85							29,19	3,38	9,78	2,16
1,90							30,68	3,47	10,27	2,22
1,95							32,20	3,56	10,78	2,28
2,00							33,76	3,65	11,29	2,34
2,10							36,98	3,84	12,36	2,46
2,20							40,34	4,02	13,47	2,57
2,30							43,84	4,20	14,63	2,69
2,40							47,49	4,38	15,84	2,81
2,50							51,27	4,57	17,09	2,92
2,60							55,18	4,75	18,38	3,04
2,70							59,24	4,93	19,72	3,16
2,80							63,44	5,12	21,10	3,27
2,90							67,77	5,30	22,53	3,39
3,00									24,00	3,51
3,25									27,87	3,80
3,50									32,02	4,09
4,00									41,14	4,68

Table 1.9 (continuation): tube friction pressure drop R and flow rates v depending from the maximum flow rate V_s for NiroSan®-ECO system tubes ($k = 0,0015 \text{ mm}$), at a water temperature of $\vartheta = 60 \text{ }^\circ\text{C}$

DN	40		50		65		80		100	
d x s [mm]	42 x 1,1		54 x 1,2		76,1 x 1,5		88,9 x 1,5		108 x 1,5	
d [mm]	39,8		51,6		73,1		85,9		105,0	
V [l/m]	1,24		2,09		4,20		5,80		8,66	
maximum flow rate V_s [l/s]	R [mbar/m]	v [m/s]	R [mbar/m]	v [m/s]	R [mbar/m]	v [m/s]	R [mbar/m]	v [m/s]	R [mbar/m]	v [m/s]
0,30	0,15	0,24	0,04	0,14						
0,40	0,24	0,32	0,07	0,19						
0,50	0,36	0,40	0,10	0,24	0,02	0,12				
0,60	0,50	0,48	0,14	0,29	0,03	0,14	0,01	0,10		
0,70	0,67	0,56	0,19	0,33	0,04	0,17	0,02	0,12		
0,80	0,85	0,64	0,24	0,38	0,05	0,19	0,02	0,14		
0,90	1,05	0,72	0,30	0,43	0,06	0,21	0,03	0,16		
1,00	1,27	0,80	0,36	0,48	0,07	0,24	0,03	0,17	0,01	0,12
1,10	1,51	0,88	0,43	0,53	0,08	0,26	0,04	0,19	0,01	0,13
1,20	1,77	0,96	0,51	0,57	0,09	0,29	0,04	0,21	0,02	0,14
1,30	2,05	1,04	0,58	0,62	0,11	0,31	0,05	0,22	0,02	0,15
1,40	2,35	1,13	0,67	0,67	0,12	0,33	0,06	0,24	0,02	0,16
1,50	2,67	1,21	0,76	0,72	0,14	0,36	0,06	0,26	0,02	0,17
1,60	3,00	1,29	0,85	0,77	0,16	0,38	0,07	0,28	0,03	0,18
1,70	3,36	1,37	0,95	0,81	0,18	0,41	0,08	0,29	0,03	0,20
1,80	3,73	1,45	1,06	0,86	0,20	0,43	0,09	0,31	0,03	0,21
1,90	4,12	1,53	1,17	0,91	0,22	0,45	0,10	0,33	0,04	0,22
2,00	4,52	1,61	1,28	0,96	0,24	0,48	0,11	0,35	0,04	0,23
2,10	4,95	1,69	1,40	1,00	0,26	0,50	0,12	0,36	0,05	0,24
2,20	5,39	1,77	1,53	1,05	0,28	0,52	0,13	0,38	0,05	0,25
2,30	5,85	1,85	1,65	1,10	0,31	0,55	0,14	0,40	0,05	0,27
2,40	6,33	1,93	1,79	1,15	0,33	0,57	0,15	0,41	0,06	0,28
2,50	6,83	2,01	1,93	1,20	0,36	0,60	0,16	0,43	0,06	0,29
2,60	7,34	2,09	2,07	1,24	0,38	0,62	0,18	0,45	0,07	0,30
2,70	7,87	2,17	2,22	1,29	0,41	0,64	0,19	0,47	0,07	0,31
2,80	8,42	2,25	2,37	1,34	0,44	0,67	0,20	0,48	0,08	0,32
2,90	8,99	2,33	2,53	1,39	0,47	0,69	0,21	0,50	0,08	0,33
3,00	9,57	2,41	2,69	1,43	0,50	0,71	0,23	0,52	0,09	0,35
3,50	12,74	2,81	3,58	1,67	0,66	0,83	0,30	0,60	0,11	0,40
4,00	16,34	3,22	4,58	1,91	0,84	0,95	0,38	0,69	0,15	0,46
4,50	20,36	3,62	5,70	2,15	1,04	1,07	0,48	0,78	0,18	0,52
5,00	24,80	4,02	6,93	2,39	1,27	1,19	0,58	0,86	0,22	0,58
5,50	29,66	4,42	8,27	2,63	1,51	1,31	0,69	0,95	0,26	0,64
6,00	34,93	4,82	9,72	2,87	1,77	1,43	0,81	1,04	0,31	0,69
6,50	40,62	5,22	11,29	3,11	2,05	1,55	0,94	1,12	0,35	0,75
7,00			12,97	3,35	2,36	1,67	1,07	1,21	0,41	0,81
7,50			14,75	3,59	2,68	1,79	1,22	1,29	0,46	0,87
8,00			16,65	3,83	3,02	1,91	1,37	1,38	0,52	0,92
8,50			18,65	4,06	3,38	2,03	1,54	1,47	0,58	0,98
9,00			20,77	4,30	3,75	2,14	1,71	1,55	0,64	1,04
9,50			22,99	4,54	4,15	2,26	1,89	1,64	0,71	1,10
10,00			25,32	4,78	4,56	2,38	2,07	1,73	0,78	1,15
12,50					6,92	2,98	3,14	2,16	1,18	1,44
15,00					9,73	3,57	4,40	2,59	1,65	1,73
17,50					13,00	4,17	5,87	3,02	2,20	2,02
20,00					16,71	4,77	7,54	3,45	2,82	2,31
22,50							9,41	3,88	3,51	2,60
25,00							11,47	4,31	4,27	2,89
27,50							13,73	4,75	5,10	3,18
30,00							16,18	5,18	6,01	3,46
32,50									6,98	3,75
35,00									8,02	4,04
37,50									9,14	4,33
40,00									10,32	4,62

Table 2.0: tube friction pressure drop R and flow rates v depending from the maximum flow rate V_s for NiroSan® system tubes ($k = 0,0015 \text{ mm}$), at a water temperature of $\vartheta = 60 \text{ }^\circ\text{C}$

DN	12		15		20		25		32	
d x s [mm]	15 x 1		18 x 1		22 x 1,2		28 x 1,2		35 x 1,5	
d [mm]	13,0		16,0		19,6		25,6		32,0	
V [l/m]	0,13		0,20		0,30		0,51		0,80	
maximum flow rate V_s [l/s]	R [mbar/m]	v [m/s]	R [mbar/m]	v [m/s]	R [mbar/m]	v [m/s]	R [mbar/m]	v [m/s]	R [mbar/m]	v [m/s]
0,06	1,76	0,45	0,65	0,30	0,25	0,20	0,07	0,12		
0,08	2,94	0,60	1,09	0,40	0,41	0,27	0,11	0,16		
0,10	4,39	0,75	1,62	0,50	0,61	0,33	0,17	0,19	0,06	0,12
0,15	9,13	1,13	3,35	0,75	1,26	0,50	0,35	0,29	0,12	0,19
0,20	15,40	1,51	5,63	0,99	2,11	0,66	0,58	0,39	0,20	0,25
0,25	23,16	1,88	8,44	1,24	3,16	0,83	0,87	0,49	0,30	0,31
0,30	32,37	2,26	11,77	1,49	4,40	0,99	1,21	0,58	0,41	0,37
0,35	43,01	2,64	15,60	1,74	5,82	1,16	1,60	0,68	0,55	0,44
0,40	55,06	3,01	19,93	1,99	7,42	1,33	2,04	0,78	0,69	0,50
0,45	68,50	3,39	24,75	2,24	9,21	1,49	2,52	0,87	0,86	0,56
0,50	83,34	3,77	30,06	2,49	11,16	1,66	3,05	0,97	1,04	0,62
0,55	99,55	4,14	35,85	2,74	13,30	1,82	3,63	1,07	1,23	0,68
0,60	117,13	4,52	42,12	2,98	15,60	1,99	4,26	1,17	1,45	0,75
0,65	136,08	4,90	48,87	3,23	18,08	2,15	4,93	1,26	1,67	0,81
0,70	156,39	5,27	56,09	3,48	20,73	2,32	5,64	1,36	1,91	0,87
0,75			63,78	3,73	23,55	2,49	6,40	1,46	2,17	0,93
0,80			71,94	3,98	26,53	2,65	7,20	1,55	2,44	0,99
0,85			80,57	4,23	29,69	2,82	8,05	1,65	2,72	1,06
0,90			89,67	4,48	33,01	2,98	8,94	1,75	3,02	1,12
0,95			99,23	4,72	36,49	3,15	9,88	1,85	3,34	1,18
1,00			109,26	4,97	40,15	3,31	10,86	1,94	3,66	1,24
1,05			119,74	5,22	43,96	3,48	11,88	2,04	4,01	1,31
1,10					47,95	3,65	12,94	2,14	4,36	1,37
1,15					52,09	3,81	14,05	2,23	4,73	1,43
1,20					56,40	3,98	15,20	2,33	5,12	1,49
1,25					60,88	4,14	16,39	2,43	5,52	1,55
1,30					65,51	4,31	17,62	2,53	5,93	1,62
1,35					70,31	4,47	18,90	2,62	6,35	1,68
1,40					75,27	4,64	20,22	2,72	6,79	1,74
1,45					80,40	4,81	21,58	2,82	7,25	1,80
1,50					85,68	4,97	22,98	2,91	7,71	1,87
1,55					91,13	5,14	24,42	3,01	8,19	1,93
1,60							25,91	3,11	8,69	1,99
1,65							27,44	3,21	9,20	2,05
1,70							29,01	3,30	9,72	2,11
1,75							30,62	3,40	10,25	2,18
1,80							32,27	3,50	10,80	2,24
1,85							33,96	3,59	11,36	2,30
1,90							35,69	3,69	11,94	2,36
1,95							37,47	3,79	12,53	2,42
2,00							39,28	3,89	13,13	2,49
2,10							43,04	4,08	14,37	2,61
2,20							46,96	4,27	15,67	2,74
2,30							51,04	4,47	17,02	2,86
2,40							55,28	4,66	18,42	2,98
2,50							59,69	4,86	19,87	3,11
2,60							64,26	5,05	21,38	3,23
2,70							68,99	5,25	22,94	3,36
2,80									24,55	3,48
2,90									26,21	3,61
3,00									27,93	3,73
3,25									32,44	4,04
3,50									37,27	4,35
4,00									47,91	4,97

Table 2.0 (continuation): tube friction pressure drop R and flow rates v depending from the maximum flow rate V_s for NiroSan® system tubes (k = 0,0015 mm), at a water temperature of θ = 60 °C

DN	40		50		65		80		100	
d x s [mm]	42 x 1,5		54 x 1,5		76,1 x 2		88,9 x 2		108 x 2	
d [mm]	39,0		51,0		72,1		84,9		104,0	
V [l/m]	1,19		2,04		4,08		5,66		8,49	
maximum flow rate V _s [l/s]	R [mbar/m]	v [m/s]	R [mbar/m]	v [m/s]	R [mbar/m]	v [m/s]	R [mbar/m]	v [m/s]	R [mbar/m]	v [m/s]
0,30	0,16	0,25	0,04	0,15						
0,40	0,27	0,33	0,07	0,20						
0,50	0,40	0,42	0,11	0,24	0,02	0,12				
0,60	0,56	0,50	0,15	0,29	0,03	0,15	0,01	0,11		
0,70	0,74	0,59	0,20	0,34	0,04	0,17	0,02	0,12		
0,80	0,94	0,67	0,26	0,39	0,05	0,20	0,02	0,14		
0,90	1,16	0,75	0,32	0,44	0,06	0,22	0,03	0,16	0,01	0,11
1,00	1,40	0,84	0,38	0,49	0,07	0,24	0,03	0,18	0,01	0,12
1,10	1,67	0,92	0,46	0,54	0,09	0,27	0,04	0,19	0,01	0,13
1,20	1,96	1,00	0,53	0,59	0,10	0,29	0,05	0,21	0,02	0,14
1,30	2,27	1,09	0,62	0,64	0,12	0,32	0,05	0,23	0,02	0,15
1,40	2,60	1,17	0,71	0,69	0,13	0,34	0,06	0,25	0,02	0,16
1,50	2,94	1,26	0,80	0,73	0,15	0,37	0,07	0,26	0,03	0,18
1,60	3,31	1,34	0,90	0,78	0,17	0,39	0,08	0,28	0,03	0,19
1,70	3,70	1,42	1,01	0,83	0,19	0,42	0,09	0,30	0,03	0,20
1,80	4,11	1,51	1,12	0,88	0,21	0,44	0,10	0,32	0,04	0,21
1,90	4,55	1,59	1,23	0,93	0,23	0,47	0,11	0,34	0,04	0,22
2,00	5,00	1,67	1,36	0,98	0,25	0,49	0,12	0,35	0,04	0,24
2,10	5,46	1,76	1,48	1,03	0,28	0,51	0,13	0,37	0,05	0,25
2,20	5,95	1,84	1,61	1,08	0,30	0,54	0,14	0,39	0,05	0,26
2,30	6,46	1,93	1,75	1,13	0,33	0,56	0,15	0,41	0,06	0,27
2,40	6,99	2,01	1,89	1,17	0,35	0,59	0,16	0,42	0,06	0,28
2,50	7,54	2,09	2,04	1,22	0,38	0,61	0,17	0,44	0,07	0,29
2,60	8,11	2,18	2,19	1,27	0,41	0,64	0,19	0,46	0,07	0,31
2,70	8,69	2,26	2,35	1,32	0,44	0,66	0,20	0,48	0,07	0,32
2,80	9,30	2,34	2,51	1,37	0,47	0,69	0,21	0,49	0,08	0,33
2,90	9,93	2,43	2,68	1,42	0,50	0,71	0,23	0,51	0,09	0,34
3,00	10,57	2,51	2,85	1,47	0,53	0,73	0,24	0,53	0,09	0,35
3,50	14,08	2,93	3,79	1,71	0,70	0,86	0,32	0,62	0,12	0,41
4,00	18,06	3,35	4,85	1,96	0,90	0,98	0,41	0,71	0,15	0,47
4,50	22,50	3,77	6,03	2,20	1,12	1,10	0,51	0,79	0,19	0,53
5,00	27,42	4,19	7,34	2,45	1,35	1,22	0,61	0,88	0,23	0,59
5,50	32,79	4,60	8,76	2,69	1,61	1,35	0,73	0,97	0,27	0,65
6,00	38,63	5,02	10,30	2,94	1,90	1,47	0,86	1,06	0,32	0,71
6,50			11,96	3,18	2,20	1,59	0,99	1,15	0,37	0,77
7,00			13,73	3,43	2,52	1,71	1,14	1,24	0,42	0,82
7,50			15,63	3,67	2,86	1,84	1,29	1,32	0,48	0,88
8,00			17,63	3,92	3,23	1,96	1,45	1,41	0,54	0,94
8,50			19,76	4,16	3,61	2,08	1,63	1,50	0,61	1,00
9,00			22,00	4,41	4,01	2,20	1,81	1,59	0,67	1,06
9,50			24,36	4,65	4,44	2,33	2,00	1,68	0,74	1,12
10,00			26,83	4,90	4,88	2,45	2,20	1,77	0,82	1,18
12,50					7,40	3,06	3,32	2,21	1,23	1,47
15,00					10,41	3,67	4,67	2,65	1,73	1,77
17,50					13,91	4,29	6,22	3,09	2,30	2,06
20,00					17,89	4,90	7,99	3,53	2,95	2,35
22,50							9,97	3,97	3,68	2,65
25,00							12,15	4,42	4,47	2,94
27,50							14,54	4,86	5,35	3,24
30,00							17,14	5,30	6,30	3,53
32,50									7,32	3,83
35,00									8,41	4,12
37,50									9,58	4,41
40,00									10,82	4,71

Table 2.1: tube friction pressure drop R and flow rates v depending from the maximum flow rate V_s for copper tubes acc. to EN 1057 und DVGW GW 392 ($k = 0,0015 \text{ mm}$), at a water temperature of $\vartheta = 10 \text{ °C}$

DN	10		12		15		20		25	
d x s [mm]	12 x 1		15 x 1		18 x 1		22 x 1		28 x 1,5	
d _i [mm]	10,0		13,0		16,0		20,0		25,0	
V [l/m]	0,08		0,13		0,20		0,31		0,49	
maximum flow rate V_s [l/s]	R [mbar/m]	v [m/s]	R [mbar/m]	v [m/s]	R [mbar/m]	v [m/s]	R [mbar/m]	v [m/s]	R [mbar/m]	v [m/s]
0,07	8,19	0,89	2,32	0,53	0,86	0,35	0,29	0,22	0,10	0,14
0,08	10,42	1,02	2,94	0,60	1,09	0,40	0,37	0,25	0,13	0,16
0,09	12,89	1,15	3,63	0,68	1,34	0,45	0,46	0,29	0,16	0,18
0,10	15,60	1,27	4,39	0,75	1,62	0,50	0,55	0,32	0,19	0,20
0,12	21,73	1,53	6,10	0,90	2,24	0,60	0,77	0,38	0,26	0,24
0,14	28,78	1,78	8,06	1,05	2,96	0,70	1,01	0,45	0,35	0,29
0,16	36,74	2,04	10,26	1,21	3,76	0,80	1,28	0,51	0,44	0,33
0,18	45,61	2,29	12,71	1,36	4,65	0,90	1,59	0,57	0,54	0,37
0,20	55,37	2,55	15,40	1,51	5,63	0,99	1,92	0,64	0,66	0,41
0,25	83,61	3,18	23,16	1,88	8,44	1,24	2,87	0,80	0,98	0,51
0,30	117,30	3,82	32,37	2,26	11,77	1,49	3,99	0,95	1,36	0,61
0,35	156,36	4,46	43,01	2,64	15,60	1,74	5,28	1,11	1,79	0,71
0,40	200,77	5,09	55,06	3,01	19,93	1,99	6,73	1,27	2,28	0,81
0,45			68,50	3,39	24,75	2,24	8,35	1,43	2,83	0,92
0,50			83,34	3,77	30,06	2,49	10,12	1,59	3,43	1,02
0,55			99,55	4,14	35,85	2,74	12,05	1,75	4,07	1,12
0,60			117,13	4,52	42,12	2,98	14,14	1,91	4,78	1,22
0,65			136,08	4,90	48,87	3,23	16,38	2,07	5,53	1,32
0,70			156,39	5,27	56,09	3,48	18,78	2,23	6,33	1,43
0,75					63,78	3,73	21,33	2,39	7,18	1,53
0,80					71,94	3,98	24,03	2,55	8,09	1,63
0,85					80,57	4,23	26,89	2,71	9,04	1,73
0,90					89,67	4,48	29,89	2,86	10,04	1,83
0,95					99,23	4,72	33,05	3,02	11,09	1,94
1,00					109,26	4,97	36,35	3,18	12,19	2,04
1,05					119,74	5,22	39,81	3,34	13,34	2,14
1,10							43,41	3,50	14,53	2,24
1,15							47,16	3,66	15,78	2,34
1,20							51,06	3,82	17,07	2,44
1,25							55,10	3,98	18,41	2,55
1,30							59,30	4,14	19,79	2,65
1,35							63,64	4,30	21,23	2,75
1,40							68,12	4,46	22,71	2,85
1,45							72,75	4,62	24,24	2,95
1,50							77,53	4,77	25,82	3,06
1,55							82,46	4,93	27,44	3,16
1,60							87,53	5,09	29,11	3,26
1,65							92,74	5,25	30,83	3,36
1,70									32,59	3,46
1,75									34,41	3,57
1,80									36,26	3,67
1,85									38,17	3,77
1,90									40,12	3,87
1,95									42,11	3,97
2,00									44,16	4,07
2,05									46,25	4,18
2,10									48,38	4,28
2,15									50,56	4,38
2,20									52,79	4,48
2,25									55,07	4,58
2,30									57,39	4,69
2,35									59,75	4,79
2,40									62,16	4,89
2,50									67,12	5,09

Table 2.1 (continuation): tube friction pressure drop R and flow rates v depending from the maximum flow rate V_s for copper tubes acc. to EN 1057 and DVGW GW 392 ($k = 0,0015 \text{ mm}$), at a water temperature of $\vartheta = 60 \text{ }^\circ\text{C}$

DN	32		40		50		--	
d x s [mm]	35 x 1,5		42 x 1,5		54 x 2		64 x 2	
d _i [mm]	32,0		39,0		50,0		60,0	
V [l/m]	0,80		1,19		1,96		2,83	
maximum flow rate V_s [l/s]	R [mbar/m]	v [m/s]	R [mbar/m]	v [m/s]	R [mbar/m]	v [m/s]	R [mbar/m]	V [m/s]
0,20	0,20	0,25	0,08	0,17	0,02	0,10		
0,40	0,69	0,50	0,27	0,33	0,08	0,20	0,03	0,14
0,60	1,45	0,75	0,56	0,50	0,17	0,31	0,07	0,21
0,80	2,44	0,99	0,94	0,67	0,28	0,41	0,12	0,28
1,00	3,66	1,24	1,40	0,84	0,42	0,51	0,18	0,35
1,20	5,12	1,49	1,96	1,00	0,59	0,61	0,24	0,42
1,40	6,79	1,74	2,60	1,17	0,78	0,71	0,32	0,50
1,60	8,69	1,99	3,31	1,34	0,99	0,81	0,41	0,57
1,80	10,80	2,24	4,11	1,51	1,23	0,92	0,51	0,64
2,00	13,13	2,49	5,00	1,67	1,49	1,02	0,62	0,71
2,20	15,67	2,74	5,95	1,84	1,78	1,12	0,73	0,78
2,40	18,42	2,98	6,99	2,01	2,08	1,22	0,86	0,85
2,60	21,38	3,23	8,11	2,18	2,41	1,32	1,00	0,92
2,80	24,55	3,48	9,30	2,34	2,77	1,43	1,14	0,99
3,00	27,93	3,73	10,57	2,51	3,14	1,53	1,29	1,06
3,20	31,51	3,98	11,92	2,68	3,54	1,63	1,46	1,13
3,40	35,30	4,23	13,34	2,85	3,96	1,73	1,63	1,20
3,60	39,30	4,48	14,84	3,01	4,40	1,83	1,81	1,27
3,80	43,50	4,72	16,41	3,18	4,86	1,94	2,00	1,34
4,00	47,91	4,97	18,06	3,35	5,34	2,04	2,20	1,41
4,20	52,52	5,22	19,78	3,52	5,85	2,14	2,40	1,49
4,40			21,58	3,68	6,37	2,24	2,62	1,56
4,60			23,45	3,85	6,92	2,34	2,84	1,63
4,80			25,40	4,02	7,49	2,44	3,07	1,70
5,00			27,42	4,19	8,08	2,55	3,31	1,77
5,20			29,51	4,35	8,69	2,65	3,56	1,84
5,40			31,68	4,52	9,33	2,75	3,82	1,91
5,60			33,92	4,69	9,98	2,85	4,09	1,98
5,80			36,24	4,86	10,65	2,95	4,36	2,05
6,00			38,63	5,02	11,35	3,06	4,65	2,12
6,25			41,71	5,23	12,25	3,18	5,01	2,21
6,50					13,18	3,31	5,39	2,30
6,75					14,14	3,44	5,78	2,39
7,00					15,14	3,57	6,18	2,48
7,25					16,17	3,69	6,60	2,56
7,50					17,23	3,82	7,03	2,65
7,75					18,32	3,95	7,47	2,74
8,00					19,44	4,07	7,93	2,83
8,25					20,60	4,20	8,40	2,92
8,50					21,79	4,33	8,88	3,01
8,75					23,01	4,46	9,37	3,09
9,00					24,26	4,58	9,88	3,18
9,25					25,54	4,71	10,40	3,27
9,50					26,86	4,84	10,93	3,36
10,00					29,59	5,09	12,03	3,54
10,50							13,18	3,71
11,00							14,39	3,89
11,50							15,64	4,07
12,00							16,94	4,24
12,50							18,29	4,42
13,00							19,69	4,60
13,50							21,14	4,77
14,00							22,65	4,95
14,50							24,20	5,13

Table 2.1 (continuation): tube friction pressure drop R and flow rates v depending from the maximum flow rate V_s for copper tubes acc. to EN 1057 and DVGW GW 392 ($k = 0,0015 \text{ mm}$), at a water temperature of $\vartheta = 60 \text{ }^\circ\text{C}$

DN	65		80		100		125	
d x s [mm]	76,1 x 2		88,9 x 2		108 x 2,5		133 x 3	
d _i [mm]	72,1		84,9		103,0		127,0	
V [l/m]	4,08		5,66		8,33		12,67	
maximum flow rate V_s [l/s]	R [mbar/m]	v [m/s]	R [mbar/m]	v [m/s]	R [mbar/m]	v [m/s]	R [mbar/m]	V [m/s]
1,00	0,07	0,24	0,03	0,18	0,01	0,12		
2,00	0,25	0,49	0,12	0,35	0,05	0,24	0,02	0,16
3,00	0,53	0,73	0,24	0,53	0,09	0,36	0,03	0,24
4,00	0,90	0,98	0,41	0,71	0,16	0,48	0,06	0,32
5,00	1,35	1,22	0,61	0,88	0,24	0,60	0,09	0,39
6,00	1,90	1,47	0,86	1,06	0,34	0,72	0,12	0,47
7,00	2,52	1,71	1,14	1,24	0,44	0,84	0,16	0,55
8,00	3,23	1,96	1,45	1,41	0,57	0,96	0,21	0,63
9,00	4,01	2,20	1,81	1,59	0,71	1,08	0,26	0,71
10,00	4,88	2,45	2,20	1,77	0,86	1,20	0,31	0,79
11,00	5,83	2,69	2,62	1,94	1,02	1,32	0,37	0,87
12,00	6,86	2,94	3,08	2,12	1,20	1,44	0,43	0,95
13,00	7,97	3,18	3,57	2,30	1,39	1,56	0,50	1,03
14,00	9,15	3,43	4,10	2,47	1,59	1,68	0,58	1,11
15,00	10,41	3,67	4,67	2,65	1,81	1,80	0,65	1,18
16,00	11,75	3,92	5,26	2,83	2,04	1,92	0,74	1,26
17,00	13,17	4,16	5,89	3,00	2,29	2,04	0,82	1,34
18,00	14,67	4,41	6,56	3,18	2,54	2,16	0,91	1,42
19,00	16,24	4,65	7,26	3,36	2,81	2,28	1,01	1,50
20,00	17,89	4,90	7,99	3,53	3,09	2,40	1,11	1,58
21,00	19,62	5,14	8,76	3,71	3,39	2,52	1,22	1,66
22,00			9,55	3,89	3,70	2,64	1,33	1,74
23,00			10,39	4,06	4,02	2,76	1,44	1,82
24,00			11,25	4,24	4,35	2,88	1,56	1,89
25,00			12,15	4,42	4,69	3,00	1,68	1,97
26,00			13,08	4,59	5,05	3,12	1,81	2,05
27,00			14,05	4,77	5,42	3,24	1,94	2,13
28,00			15,05	4,95	5,80	3,36	2,08	2,21
29,00			16,08	5,12	6,20	3,48	2,22	2,29
30,00			17,14	5,30	6,60	3,60	2,36	2,37
31,00					7,02	3,72	2,51	2,45
32,00					7,45	3,84	2,66	2,53
33,00					7,90	3,96	2,82	2,61
34,00					8,35	4,08	2,98	2,68
35,00					8,82	4,20	3,15	2,76
36,00					9,30	4,32	3,32	2,84
37,00					9,80	4,44	3,49	2,92
38,00					10,30	4,56	3,67	3,00
39,00					10,82	4,68	3,86	3,08
40,00					11,35	4,80	4,04	3,16
41,00					11,89	4,92	4,23	3,24
42,00					12,45	5,04	4,43	3,32
44,00					13,59	5,28	4,83	3,47
46,00							5,25	3,63
48,00							5,69	3,79
50,00							6,15	3,95
52,00							6,62	4,10
54,00							7,11	4,26
56,00							7,61	4,42
58,00							8,13	4,58
60,00							8,67	4,74
62,00							9,22	4,89
64,00							9,79	5,05
66,00							10,38	5,21

Table 2.2: pressure loss Z depending on the flow rate v and the summation of the pressure loss coefficients $\Sigma\zeta$ at a water temperature of $\vartheta = 60\text{ }^{\circ}\text{C}$

		Z [mbar]									
v [m/s]	$\Sigma\zeta$	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
0,05		0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04	0,05	0,06	0,06
0,06		0,01	0,02	0,03	0,04	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
0,07		0,01	0,02	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,10	0,11	0,12
0,08		0,02	0,03	0,05	0,06	0,08	0,09	0,11	0,13	0,14	0,16
0,09		0,02	0,04	0,06	0,08	0,10	0,12	0,14	0,16	0,18	0,20
0,10		0,02	0,05	0,07	0,10	0,12	0,15	0,17	0,20	0,22	0,25
0,20		0,10	0,20	0,29	0,39	0,49	0,59	0,69	0,79	0,88	0,98
0,30		0,22	0,44	0,66	0,88	1,11	1,33	1,55	1,77	1,99	2,21
0,40		0,39	0,79	1,18	1,57	1,97	2,36	2,75	3,15	3,54	3,93
0,50		0,61	1,23	1,84	2,46	3,07	3,69	4,30	4,92	5,53	6,14
0,60		0,88	1,77	2,65	3,54	4,42	5,31	6,19	7,08	7,96	8,85
0,70		1,20	2,41	3,61	4,82	6,02	7,23	8,43	9,64	10,84	12,04
0,80		1,57	3,15	4,72	6,29	7,87	9,44	11,01	12,58	14,16	15,73
0,90		1,99	3,98	5,97	7,96	9,95	11,95	13,94	15,93	17,92	19,91
1,00		2,46	4,92	7,37	9,83	12,29	14,75	17,21	19,66	22,12	24,58
1,10		2,97	5,95	8,92	11,90	14,87	17,84	20,82	23,79	26,77	29,74
1,20		3,54	7,08	10,62	14,16	17,70	21,24	24,78	28,32	31,86	35,39
1,30		4,15	8,31	12,46	16,62	20,77	24,92	29,08	33,23	37,39	41,54
1,40		4,82	9,64	14,45	19,27	24,09	28,91	33,72	38,54	43,36	48,18
1,50		5,53	11,06	16,59	22,12	27,65	33,18	38,71	44,24	49,77	55,30
1,60		6,29	12,58	18,88	25,17	31,46	37,75	44,05	50,34	56,63	62,92
1,70		7,10	14,21	21,31	28,41	35,52	42,62	49,73	56,83	63,93	71,04
1,80		7,96	15,93	23,89	31,86	39,82	47,78	55,75	63,71	71,67	79,64
1,90		8,87	17,75	26,62	35,49	44,37	53,24	62,11	70,99	79,86	88,73
2,00		9,83	19,66	29,50	39,33	49,16	58,99	68,82	78,66	88,49	98,32
2,10		10,84	21,68	32,52	43,36	54,20	65,04	75,88	86,72	97,56	108,40
2,20		11,90	23,79	35,69	47,59	59,48	71,38	83,28	95,17	107,07	118,97
2,30		13,00	26,01	39,01	52,01	65,01	78,02	91,02	104,02	117,02	130,03
2,40		14,16	28,32	42,47	56,63	70,79	84,95	99,11	113,26	127,42	141,58
2,50		15,36	30,72	46,09	61,45	76,81	92,17	107,54	122,90	138,26	153,62
2,60		16,62	33,23	49,85	66,46	83,08	99,70	116,31	132,93	149,54	166,16
2,70		17,92	35,84	53,76	71,67	89,59	107,51	125,43	143,35	161,27	179,19
2,80		19,27	38,54	57,81	77,08	96,35	115,62	134,89	154,16	173,44	192,71
2,90		20,67	41,34	62,01	82,69	103,36	124,03	144,70	165,37	186,04	206,72
3,00		22,12	44,24	66,37	88,49	110,61	132,73	154,85	176,97	199,10	221,22
3,10		23,62	47,24	70,86	94,48	118,11	141,73	165,35	188,97	212,59	236,21
3,20		25,17	50,34	75,51	100,68	125,85	151,02	176,19	201,36	226,53	251,70
3,30		26,77	53,53	80,30	107,07	133,84	160,60	187,37	214,14	240,91	267,67
3,40		28,41	56,83	85,24	113,66	142,07	170,49	198,90	227,31	255,73	284,14
3,50		30,11	60,22	90,33	120,44	150,55	180,66	210,77	240,88	270,99	301,10
3,60		31,86	63,71	95,57	127,42	159,28	191,13	222,99	254,84	286,70	318,55
3,70		33,65	67,30	100,95	134,60	168,25	201,90	235,55	269,20	302,85	336,50
3,80		35,49	70,99	106,48	141,97	177,47	212,96	248,45	283,95	319,44	354,93
3,90		37,39	74,77	112,16	149,54	186,93	224,32	261,70	299,09	336,47	373,86
4,00		39,33	78,66	117,98	157,31	196,64	235,97	275,29	314,62	353,95	393,28
4,10		41,32	82,64	123,96	165,27	206,59	247,91	289,23	330,55	371,87	413,19
4,20		43,36	86,72	130,08	173,44	216,79	260,15	303,51	346,87	390,23	433,59
4,30		45,45	90,90	136,34	181,79	227,24	272,69	318,14	363,58	409,03	454,48
4,40		47,59	95,17	142,76	190,35	237,93	285,52	333,11	380,69	428,28	475,87
4,50		49,77	99,55	149,32	199,10	248,87	298,64	348,42	398,19	447,97	497,74
4,60		52,01	104,02	156,03	208,04	260,05	312,07	364,08	416,09	468,10	520,11
4,70		54,30	108,59	162,89	217,19	271,48	325,78	380,08	434,37	488,67	542,97
4,80		56,63	113,26	169,90	226,53	283,16	339,79	396,42	453,06	509,69	566,32
4,90		59,02	118,03	177,05	236,06	295,08	354,10	413,11	472,13	531,15	590,16
5,00		61,45	122,90	184,35	245,80	307,25	368,70	430,15	491,60	553,05	614,50
5,10		63,93	127,86	191,80	255,73	319,66	383,59	447,53	511,46	575,39	639,32
5,20		66,46	132,93	199,39	265,86	332,32	398,78	465,25	531,71	598,17	664,64
5,30		69,04	138,09	207,13	276,18	345,22	414,27	483,31	552,36	621,40	690,45

Table 2.2 (continuation): pressure loss Z depending on the flow rate v and the summation of the pressure loss coefficients $\Sigma\zeta$ at a water temperature of $\vartheta = 60\text{ }^{\circ}\text{C}$

		Z [mbar]									
v [m/s]	$\Sigma\zeta$	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0	9,5	10,0
0,05		0,07	0,07	0,08	0,09	0,09	0,10	0,10	0,11	0,12	0,12
0,06		0,10	0,11	0,12	0,12	0,13	0,14	0,15	0,16	0,17	0,18
0,07		0,13	0,14	0,16	0,17	0,18	0,19	0,20	0,22	0,23	0,24
0,08		0,17	0,19	0,20	0,22	0,24	0,25	0,27	0,28	0,30	0,31
0,09		0,22	0,24	0,26	0,28	0,30	0,32	0,34	0,36	0,38	0,40
0,10		0,27	0,29	0,32	0,34	0,37	0,39	0,42	0,44	0,47	0,49
0,20		1,08	1,18	1,28	1,38	1,47	1,57	1,67	1,77	1,87	1,97
0,30		2,43	2,65	2,88	3,10	3,32	3,54	3,76	3,98	4,20	4,42
0,40		4,33	4,72	5,11	5,51	5,90	6,29	6,69	7,08	7,47	7,87
0,50		6,76	7,37	7,99	8,60	9,22	9,83	10,45	11,06	11,68	12,29
0,60		9,73	10,62	11,50	12,39	13,27	14,16	15,04	15,93	16,81	17,70
0,70		13,25	14,45	15,66	16,86	18,07	19,27	20,48	21,68	22,88	24,09
0,80		17,30	18,88	20,45	22,02	23,60	25,17	26,74	28,32	29,89	31,46
0,90		21,90	23,89	25,88	27,87	29,86	31,86	33,85	35,84	37,83	39,82
1,00		27,04	29,50	31,95	34,41	36,87	39,33	41,79	44,24	46,70	49,16
1,10		32,72	35,69	38,66	41,64	44,61	47,59	50,56	53,53	56,51	59,48
1,20		38,93	42,47	46,01	49,55	53,09	56,63	60,17	63,71	67,25	70,79
1,30		45,69	49,85	54,00	58,16	62,31	66,46	70,62	74,77	78,93	83,08
1,40		52,99	57,81	62,63	67,45	72,26	77,08	81,90	86,72	91,54	96,35
1,50		60,84	66,37	71,90	77,43	82,96	88,49	94,02	99,55	105,08	110,61
1,60		69,22	75,51	81,80	88,09	94,39	100,68	106,97	113,26	119,56	125,85
1,70		78,14	85,24	92,35	99,45	106,55	113,66	120,76	127,86	134,97	142,07
1,80		87,60	95,57	103,53	111,49	119,46	127,42	135,39	143,35	151,31	159,28
1,90		97,61	106,48	115,35	124,23	133,10	141,97	150,85	159,72	168,59	177,47
2,00		108,15	117,98	127,82	137,65	147,48	157,31	167,14	176,97	186,81	196,64
2,10		119,24	130,08	140,92	151,76	162,60	173,44	184,28	195,11	205,95	216,79
2,20		130,86	142,76	154,66	166,55	178,45	190,35	202,24	214,14	226,04	237,93
2,30		143,03	156,03	169,04	182,04	195,04	208,04	221,05	234,05	247,05	260,05
2,40		155,74	169,90	184,05	198,21	212,37	226,53	240,69	254,84	269,00	283,16
2,50		168,99	184,35	199,71	215,07	230,44	245,80	261,16	276,52	291,89	307,25
2,60		182,78	199,39	216,01	232,62	249,24	265,86	282,47	299,09	315,70	332,32
2,70		197,11	215,02	232,94	250,86	268,78	286,70	304,62	322,54	340,46	358,37
2,80		211,98	231,25	250,52	269,79	289,06	308,33	327,60	346,87	366,14	385,41
2,90		227,39	248,06	268,73	289,40	310,07	330,75	351,42	372,09	392,76	413,43
3,00		243,34	265,46	287,58	309,71	331,83	353,95	376,07	398,19	420,32	442,44
3,10		259,83	283,45	307,08	330,70	354,32	377,94	401,56	425,18	448,80	472,42
3,20		276,87	302,04	327,21	352,38	377,55	402,72	427,89	453,06	478,23	503,39
3,30		294,44	321,21	347,98	374,74	401,51	428,28	455,05	481,81	508,58	535,35
3,40		312,56	340,97	369,39	397,80	426,21	454,63	483,04	511,46	539,87	568,29
3,50		331,21	361,32	391,43	421,54	451,65	481,76	511,88	541,99	572,10	602,21
3,60		350,41	382,27	414,12	445,98	477,83	509,69	541,54	573,40	605,25	637,11
3,70		370,15	403,80	437,45	471,10	504,75	538,40	572,05	605,70	639,35	673,00
3,80		390,43	425,92	461,41	496,91	532,40	567,89	603,39	638,88	674,37	709,87
3,90		411,25	448,63	486,02	523,40	560,79	598,17	635,56	672,95	710,33	747,72
4,00		432,61	471,93	511,26	550,59	589,92	629,24	668,57	707,90	747,23	786,55
4,10		454,51	495,82	537,14	578,46	619,78	661,10	702,42	743,74	785,06	826,37
4,20		476,95	520,31	563,66	607,02	650,38	693,74	737,10	780,46	823,82	867,18
4,30		499,93	545,38	590,83	636,27	681,72	727,17	772,62	818,07	863,51	908,96
4,40		523,45	571,04	618,63	666,21	713,80	761,38	808,97	856,56	904,14	951,73
4,50		547,52	597,29	647,06	696,84	746,61	796,39	846,16	895,93	945,71	995,48
4,60		572,12	624,13	676,14	728,15	780,16	832,17	884,19	936,20	988,21	1040,22
4,70		597,27	651,56	705,86	760,16	814,45	868,75	923,05	977,34	1031,64	1085,94
4,80		622,95	679,58	736,22	792,85	849,48	906,11	962,74	1019,37	1076,01	1132,64
4,90		649,18	708,19	767,21	826,23	885,24	944,26	1003,28	1062,29	1121,31	1180,32
5,00		675,95	737,39	798,84	860,29	921,74	983,19	1044,64	1106,09	1167,54	1228,99
5,10		703,25	767,19	831,12	895,05	958,98	1022,91	1086,85	1150,78	1214,71	1278,64
5,20		731,10	797,57	864,03	930,49	996,96	1063,42	1129,89	1196,35	1262,81	1329,28
5,30		759,49	828,54	897,58	966,63	1035,67	1104,72	1173,76	1242,81	1311,85	1380,90