







# SIMAX®

A woman with blonde hair, wearing a light blue lab coat, is looking through a microscope. The background is a soft, out-of-focus blue.

**Tubing, Capillary and Rod**  
Röhren, Kapillaren und Stäbe







A close-up photograph of several metal tubes and rods of various diameters and lengths, arranged in a fan-like pattern. The tubes are highly reflective and show some faint markings. The background is a solid light blue.



Outside Diameter	Wall Thickness	Weight per 1 pc	Number of pcs in box	Weight of box	Weight of pallet	Article Code
Aussen Durchmesser	Wanddicke	Gewicht pro 1 Stück	Anzahl Röhren im Karton	Gewicht pro Karton	Gewicht pro Palette	Artikel Nummer
 mm	 mm	 g	 Pcs/St	 kg	 kg	<b>1 632</b>
<b>4,0</b> ±0,15	0,8 ±0,04	27	400	10,8	453,6	246 040 080
<b>5,0</b> ±0,15	0,8 ±0,04	35	256	9,0	441,0	246 050 080
<b>6,0</b> ±0,15	1,0 ±0,04	53	170	9,0	441,0	246 060 100
	1,5 ±0,10	71	170	12,1	423,5	246 060 150
<b>7,0</b> ±0,15	1,0 ±0,04	63	121	7,6	425,6	246 070 100
	1,5 ±0,10	87	121	10,5	441,0	246 070 150
<b>8,0</b> ±0,15	1,0 ±0,04	74	100	7,4	414,4	246 080 100
	1,5 ±0,10	102	100	10,2	428,4	246 080 150
<b>9,0</b> ±0,15	1,0 ±0,04	84	81	6,8	380,8	246 090 100
	1,5 ±0,10	118	81	9,6	403,2	246 090 150
<b>10,0</b> ±0,15	1,0 ±0,04	95	64	6,1	341,6	246 100 100
	1,5 ±0,10	134	64	8,6	421,4	246 100 150
	2,2 ±0,15	180	64	11,5	402,5	246 100 220
	±0,30	3,5 ±0,25	239	64	15,3	428,4
<b>11,0</b> ±0,20	1,0 ±0,04	105	121	12,1	444,5	246 110 100
	1,5 ±0,10	150	121	18,2	455,0	246 110 150
	2,2 ±0,15	203	50	10,2	428,4	246 110 220
<b>12,0</b> ±0,20	1,0 ±0,04	116	100	11,6	406,0	246 120 100
	1,5 ±0,10	166	100	16,6	415,0	246 120 150
	2,2 ±0,15	227	49	11,1	466,2	246 120 220
±0,30	3,5 ±0,25	313	49	15,3	428,4	246 120 350
<b>13,0</b> ±0,20	1,0 ±0,04	126	81	10,2	357,0	246 130 100
	1,5 ±0,10	181	81	14,7	441,0	246 130 150
	2,2 ±0,15	250	81	20,3	406,0	246 130 220
<b>14,0</b> ±0,20	1,0 ±0,04	137	64	8,8	308,0	246 140 100
	1,5 ±0,10	197	64	12,6	441,0	246 140 150
	2,2 ±0,15	273	64	17,5	437,5	246 140 220
<b>15,0</b> ±0,20	1,2 ±0,05	174	49	8,5	297,5	246 150 120
	1,8 ±0,10	250	49	12,3	430,5	246 150 180
	2,5 ±0,15	328	49	16,1	402,5	246 150 250
<b>16,0</b> ±0,20	1,2 ±0,05	187	49	9,2	322,0	246 160 120
	1,8 ±0,10	269	49	13,2	462,0	246 160 180
	2,5 ±0,15	355	49	17,4	435,0	246 160 250
±0,25	3,5 ±0,40	460	49	22,5	450,0	246 160 350





Outside Diameter	Wall Thickness	Weight per 1 pc	Number of pcs in box	Weight of box	Weight of pallet	Article Code
Außen Durchmesser	Wand- dicke	Gewicht pro 1 Stück	Anzahl Röhren im Karton	Gewicht pro Karton	Gewicht pro Palette	Artikel Nummer
 mm	 mm	 g	 Pcs/St	 kg	 kg	<b>1 632</b>
<b>17,0</b> ±0,20	1,2 ±0,05	199	36	7,2	252,0	246 170 120
	1,8 ±0,10	288	36	10,4	364,0	246 170 180
	2,5 ±0,15	381	36	13,7	411,0	246 170 250
<b>18,0</b> ±0,20	1,2 ±0,05	212	36	7,6	266,0	246 180 120
	1,8 ±0,10	306	36	11,0	385,0	246 180 180
	2,5 ±0,15	407	36	14,7	441,0	246 180 250
<b>19,0</b> ±0,20	1,2 ±0,05	224	64	14,3	286,0	246 190 120
	1,8 ±0,10	325	64	20,8	416,0	246 190 180
	2,5 ±0,15	433	36	15,6	468,0	246 190 250
<b>20,0</b> ±0,25	1,2 ±0,05	237	49	11,6	278,4	246 200 120
	1,8 ±0,10	344	49	16,9	405,6	246 200 180
	2,5 ±0,15	480	49	22,5	450,0	246 200 250
	±0,30 4,0 ±0,40	673	36	24,2	484,0	246 200 400
<b>22,0</b> ±0,25	1,2 ±0,05	262	36	9,4	225,6	246 220 120
	1,8 ±0,10	382	36	13,8	331,2	246 220 180
	2,5 ±0,15	512	36	18,4	441,6	246 220 250
<b>24,0</b> ±0,25	1,2 ±0,05	288	36	10,4	249,6	246 240 120
	1,8 ±0,10	420	36	15,1	362,4	246 240 180
	2,5 ±0,15	565	36	20,3	406,0	246 240 250
	±0,30 4,0 ±0,40	841	25	21	420,0	246 240 400
<b>26,0</b> ±0,25	1,4 ±0,05	362	36	13,0	260,0	246 260 140
	2,0 ±0,10	504	36	18,1	362,0	246 260 200
	2,8 ±0,15	683	36	24,6	393,6	246 260 280
<b>28,0</b> ±0,25	1,4 ±0,05	391	25	9,8	235,2	246 280 140
	2,0 ±0,10	546	25	13,7	328,8	246 280 200
	2,8 ±0,15	741	25	18,5	444,0	246 280 280
	±0,30 4,0 ±0,40	1009	16	16,1	402,5	246 280 400
<b>30,0</b> ±0,40	1,4 ±0,10	421	36	15,2	228,0	246 300 140
	2,0 ±0,15	588	36	21,2	318,0	246 300 200
	2,8 ±0,20	800	25	20,0	400,0	246 300 280
	±0,60 4,0 ±0,40	1093	16	17,5	437,5	246 300 400
<b>32,0</b> ±0,40	1,4 ±0,10	450	25	11,3	226,0	246 320 140
	2,0 ±0,15	631	25	15,8	316,0	246 320 200
	2,8 ±0,20	859	25	21,5	430,0	246 320 280
	±0,60 4,0 ±0,40	1177	16	18,8	658,0	246 320 400



Outside Diameter	Wall Thickness	Weight per 1 pc	Number of pcs in box	Weight of box	Weight of pallet	Article Code
Aussen Durchmesser	Wand- dicke	Gewicht pro 1 Stück	Anzahl Röhren im Karton	Gewicht pro Karton	Gewicht pro Palette	Artikel Nummer
						
mm	mm	g	Pcs/St	kg	kg	1 632
<b>33,0</b> ± 0,40	2,0 ± 0,15	652	27	17,6	281,6	246 330 200
<b>34,0</b> ± 0,40	1,4 ± 0,10	480	16	7,7	184,8	246 340 140
	2,0 ± 0,15	673	16	10,8	259,2	246 340 200
<b>36,0</b> ± 0,45	2,8 ± 0,20	918	16	14,7	352,8	246 340 280
	1,4 ± 0,10	509	16	8,1	194,4	246 360 140
	2,0 ± 0,15	715	16	11,4	273,6	246 360 200
± 0,6	2,8 ± 0,20	977	16	15,6	374,4	246 360 280
	4,0 ± 0,40	1345	16	21,5	430	246 360 400
<b>38,0</b> ± 0,45	1,4 ± 0,10	538	16	8,6	172,0	246 380 140
	2,0 ± 0,15	757	16	12,1	242,0	246 380 200
	2,8 ± 0,20	1036	16	16,6	322,0	246 380 280
<b>40,0</b> ± 0,60	1,6 ± 0,10	646	16	10,3	296,0	246 400 160
	2,3 ± 0,20	911	16	14,6	292,0	246 400 230
	3,2 ± 0,30	1237	16	19,8	396,0	246 400 320
	5,0 ± 0,40	1845	9	28,6	498,0	246 400 500
<b>42,0</b> ± 0,60	1,6 ± 0,10	679	16	10,9	218,0	246 420 160
	2,3 ± 0,20	960	16	15,4	308,0	246 420 230
	3,2 ± 0,30	1305	16	20,9	418,0	246 420 320
<b>44,0</b> ± 0,60	1,6 ± 0,10	713	16	11,4	171,0	246 440 160
	2,3 ± 0,20	1008	16	16,1	241,5	246 440 230
	3,2 ± 0,30	1372	16	22,0	330,0	246 440 320
	± 0,80	4,5 ± 0,40	1868	9	16,8	420
<b>45,0</b> ± 0,70	5,0 ± 0,40	2109	9	19,0	456,0	246 450 500
<b>46,0</b> ± 0,70	1,6 ± 0,10	747	16	12,0	180,0	246 460 160
	2,3 ± 0,20	1056	16	16,9	253,5	246 460 230
	3,2 ± 0,30	1439	16	23,0	345,0	246 460 320
<b>48,0</b> ± 0,70	1,6 ± 0,10	780	9	7,0	168,0	246 480 160
	2,3 ± 0,20	1105	9	9,9	237,6	246 480 230
	3,2 ± 0,30	1507	9	13,6	326,4	246 480 320





Outside Diameter	Wall Thickness	Weight per 1 pc	Number of pcs in box	Weight of box	Weight of pallet	Article Code
Aussen Durchmesser	Wand- dicke	Gewicht pro 1 Stück	Anzahl Röhren im Karton	Gewicht pro Karton	Gewicht pro Palette	Artikel Nummer
						<b>1 632</b>
mm	mm	g	Pcs/St	kg	kg	
<b>50,0</b> ±0,70	1,8 ±0,15	912	12	10,9	174,4	246 500 180
	2,5 ±0,20	1248	12	15,0	240,0	246 500 250
	3,5 ±0,30	1710	9	15,4	369,6	246 500 350
	5,0 ±0,40	2363	9	21,3	426,0	246 500 500
	7,0 ±0,60	3174	9	28,6	686,4	246 500 700
<b>52,0</b> ±0,80	1,8 ±0,15	950	12	11,4	182,4	246 520 180
	2,5 ±0,20	1300	12	15,6	249,6	246 520 250
	3,5 ±0,30	1784	9	16,1	322,0	246 520 350
	5,0 ±0,40	2478	9	22,3	446	246 520 500
<b>54,0</b> ±0,80	1,8 ±0,15	987	9	8,9	178,0	246 540 180
	2,5 ±0,20	1353	9	12,2	244,0	246 540 250
	3,5 ±0,30	1857	9	16,7	334,0	246 540 350
	5,0 ±0,40	2575	9	23,2	464,0	246 540 500
<b>55,0</b> ±0,80	5,0 ±0,40	2627	9	23,6	472,0	246 550 500
<b>56,0</b> ±0,80	1,8 ±0,15	1025	12	12,3	172,2	246 560 180
	2,5 ±0,20	1406	12	16,9	236,6	246 560 250
	3,5 ±0,30	1931	9	17,4	348,0	246 560 350
	5,0 ±0,40	2680	9	24,1	482,0	246 560 500
<b>58,0</b> ±0,80	1,8 ±0,15	1063	12	12,8	179,2	246 580 180
	2,5 ±0,20	1458	12	17,5	245,0	246 580 250
	3,5 ±0,30	2005	4	8,0	280,0	246 580 350
	5,0 ±0,40	2794	4	11,2	392	246 580 500



Outside Diameter	Wall Thickness	Weight per 1 pc	Number of pcs in box	Weight of box	Weight of pallet	Article Code
Aussen Durchmesser	Wand- dicke	Gewicht pro 1 Stück	Anzahl Röhren im Karton	Gewicht pro Karton	Gewicht pro Palette	Artikel Nummer
						
mm	mm	g	Pcs/St	kg	kg	1 632
<b>60,0</b> ±0,90	2,2 ±0,20	1336	12	16,0	224,0	246 600 220
	3,2 ±0,25	1910	12	22,9	320,6	246 600 320
	4,2 ±0,40	2463	4	9,9	346,5	246 600 420
	5,0 ±0,40	2890	4	11,6	406,0	246 600 500
	7,0 ±0,60	3912	4	15,6	546,0	246 600 700
	9,0 ±0,70	4840	4	19,4	679,0	246 600 990
<b>65,0</b> ±0,90	2,2 ±0,20	1452	8	11,6	162,4	246 650 220
	3,2 ±0,25	2078	8	16,6	232,4	246 650 320
	4,2 ±0,40	2683	8	21,5	301,0	246 650 420
	5,0 ±0,40	3153	4	12,6	441,0	246 650 500
<b>70,0</b> ±1,00	2,2 ±0,20	1567	8	12,5	160,0	246 700 220
	3,2 ±0,25	2246	8	18,0	216,0	246 700 320
	4,2 ±0,40	2904	8	23,2	278,4	246 700 420
	5,0 ±0,40	3415	4	13,6	328,8	246 700 500
	7,0 ±0,60	4650	4	18,6	446,4	246 700 700
	9,0 ±0,70	5788	4	23,2	556,8	246 700 990
<b>75,0</b> ±1,00	2,2 ±0,20	1683	4	6,7	160,8	246 750 220
	3,2 ±0,25	2414	4	9,7	232,8	246 750 320
	4,2 ±0,40	3125	4	12,5	300,0	246 750 420
	5,0 ±0,40	3678	4	14,7	352,8	246 750 500
<b>80,0</b> ±1,30	2,5 ±0,20	2036	4	8,1	162,0	246 800 250
	3,5 ±0,30	2814	4	11,3	226,0	246 800 350
	5,0 ±0,50	3941	4	15,8	316,0	246 800 500
	9,0 ±0,80	6737	4	26,9	538,0	246 800 990





Outside Diameter	Wall Thickness	Weight per 1 pc	Number of pcs in box	Weight of box	Weight of pallet	Article Code
Aussen Durchmesser	Wand- dicke	Gewicht pro 1 Stück	Anzahl Röhren im Karton	Gewicht pro Karton	Gewicht pro Palette	Artikel Nummer
						
mm	mm	g	Pcs/St	kg	kg	1 632
<b>85,0</b> ±1,3	2,5 ±0,2	2167	4	8,7	174,0	246 850 250
	3,5 ±0,3	2998	4	12,0	240,0	246 850 350
	5,0 ±0,5	4203	4	16,8	336,0	246 850 500
<b>90,0</b> ±1,3	2,5 ±0,2	2299	4	9,2	138,0	246 900 250
	3,5 ±0,3	3181	4	12,7	190,5	246 900 350
	5,0 ±0,5	4466	4	17,9	268,5	246 900 500
	7,0 ±0,7	6126	4	24,5	367,5	246 900 700
	9,0 ±0,8	7686	4	30,7	460,5	246 900 990
<b>95,0</b> ±1,5	2,5 ±0,2	2430	4	9,7	145,5	246 950 250
	3,5 ±0,3	3365	4	13,5	202,5	246 950 350
	5,0 ±0,5	4729	4	18,9	283,5	246 950 500
<b>100,0</b> ±1,5	2,5 ±0,2	2581	3	7,7	123,2	248 000 250
	3,0 ±0,2	3058	3	9,2	147,2	248 000 300
	3,5 ±0,3	3549	3	10,6	169,6	248 000 350
	5,0 ±0,5	4992	3	15,0	240,0	248 000 500
	7,0 ±0,7	6864	3	20,6	329,6	248 000 700
	9,0 ±0,8	8635	3	25,9	414,4	248 000 990
<b>105,0</b> ±1,7	3,0 ±0,3	3216	3	9,6	153,6	248 050 300
	5,0 ±0,5	5254	3	15,8	252,8	248 050 500
<b>110,0</b> ±1,7	3,0 ±0,3	3373	3	10,1	141,4	248 100 300
	5,0 ±0,5	5517	3	16,6	232,4	248 100 500
	7,0 ±0,8	7602	3	22,8	319,2	248 100 700
<b>115,0</b> ±1,7	3,0 ±0,3	3531	3	10,6	148,4	248 150 300
	5,0 ±0,5	5780	3	17,3	242,2	248 150 500
	7,0 ±0,8	7971	3	23,9	334,6	248 150 700



Outside Diameter Aussen Durchmesser	Wall Thickness Wand- dicke	Weight per 1 pc Gewicht pro 1 Stück	Number of pcs in box Anzahl Röhren im Karton	Weight of box Gewicht pro Karton	Weight of pallet Gewicht pro Palette	Article Code Artikel Nummer
mm	mm	g	Pcs/St	kg	kg	1 632
<b>120,0</b> ±1,7	3,0 ±0,4	3689	3	11,1	155,4	248 200 300
	5,0 ±0,6	6042	3	18,1	253,4	248 200 500
	7,0 ±0,8	8340	3	25,0	350,0	248 200 700
	9,0 ±0,9	10533	1	10,5	367,5	248 200 990
<b>125,0</b> ±1,7	3,0 ±0,4	3846	3	11,5	161,0	248 250 300
	5,0 ±0,5	6305	3	18,9	264,6	248 250 500
	9,0 ±0,9	11008	1	11,0	385,0	248 250 990
<b>130,0</b> ±1,8	3,0 ±0,5	4004	2	8,0	112,0	248 300 300
	5,0 ±0,6	6568	2	13,1	183,4	248 300 500
	7,0 ±0,9	9078	2	18,2	254,8	248 300 700
	9,0 ±0,9	11482	1	11,5	402,5	248 300 990
<b>135,0</b> ±1,8	3,0 ±0,5	4161	2	8,3	116,2	248 350 300
	5,0 ±0,6	6831	2	13,7	191,8	248 350 500
	7,0 ±0,9	9447	2	19,6	264,6	248 350 700
<b>140,0</b> ±1,9	3,0 ±0,5	4319	2	8,6	103,2	248 400 300
	5,0 ±0,6	7093	2	14,2	170,4	248 400 500
	7,0 ±0,9	9816	2	19,6	235,2	248 400 700
<b>145,0</b> ±1,9	3,0 ±0,5	4477	2	9,0	108,0	248 450 300
	5,0 ±0,6	7356	2	14,7	176,4	248 450 500
<b>150,0</b> ±2,0	3,0 ±0,5	4634	1	4,6	110,4	248 500 300
	5,0 ±0,6	7619	1	7,6	182,4	248 500 500
	7,0 ±0,9	10554	1	10,6	254,4	248 500 700
	9,0 ±1,0	13380	1	13,4	321,6	248 500 990







Outside Diameter Aussen Durchmesser	Wall Thickness Wand- dicke	Weight per 1 pc Gewicht pro 1 Stück	Number of pcs in box Anzahl Röhren im Karton	Weight of box Gewicht pro Karton	Weight of pallet Gewicht pro Palette	Article Code Artikel Nummer
						<b>1 632</b>
mm	mm	g	Pcs/St	kg	kg	
<b>155,0</b> ±2,0	5,0 ±0,7	7881	1	7,9	221,2	248 550 500
<b>160,0</b> ±2,0	5,0 ±0,7	8144	1	8,1	194,4	248 600 500
	7,0 ±1,0	11292	1	11,3	271,2	248 600 700
<b>165,0</b> ±2,0	5,0 ±0,7	8407	1	8,4	168,0	248 650 500
	7,0 ±1,0	11661	1	11,7	234,0	248 650 700
<b>170,0</b> ±2,0	5,0 ±0,7	8699	1	8,7	174,0	248 700 500
	7,0 ±1,0	12030	1	12,0	240,0	248 700 700
	9,0 ±1,1	15278	1	15,3	306,0	248 700 990
<b>180,0</b> ±2,2	5,0 ±0,7	9226	1	9,2	138,0	248 800 500
	7,0 ±1,0	12768	1	12,8	192,0	248 800 700
	9,0 ±1,2	16227	1	16,2	243,0	248 800 990






[www.klin-lab.ru](http://www.klin-lab.ru)

# Profile tubing Profilröhren

Clover leaf  
Dreistern



# SIMAX<sup>®</sup>

Dimen- sions	Dimen- sions	Weight per 1 pc	Number of pcs in box	Weight of box	Weight of pallet	Article Code
Masse x	Masse y	Gewicht pro 1 Stück	Anzahl Röhren im Karton	Gewicht pro Karton	Gewicht pro Palette	Artikel Nummer
						
mm	mm	g	Pcs/St	kg	kg	1 632
15 ±1,0	7,0 ±0,5	310	74	22,9	458	246 888 050
19 ±1,0	9,5 ±1,0	560	36	20,2	404	246 888 051
24 ±1,0	10,5 ±1,0	877	25	21,9	438	246 888 056

Six petals  
Sechsstern



Dimen- sions	Dimen- sions	Weight per 1 pc	Number of pcs in box	Weight of box	Weight of pallet	Article Code
Masse x	Masse y	Gewicht pro 1 Stück	Anzahl Röhren im Karton	Gewicht pro Karton	Gewicht pro Palette	Artikel Nummer
						
mm	mm	g	Pcs/St	kg	kg	1 632
9,0 ± 0,5	4,0 ± 0,5	123	168	20,7	414,0	246 888 101
10,0 ± 0,5	4,5 ± 0,5	153	120	19,3	386,0	246 888 102
11,0 ± 0,5	5,0 ± 0,5	185	121	22,4	448,0	246 888 103
12,0 ± 0,5	5,3 ± 0,5	219	100	21,9	438,0	246 888 104
13,0 ± 0,5	5,5 ± 0,5	250	81	20,3	406,0	246 888 105
14,0 ± 0,5	6,2 ± 0,5	300	64	19,2	384,0	246 888 106
15,0 ± 0,5	6,5 ± 0,5	340	49	16,7	417,5	246 888 107
16,0 ± 0,5	7,1 ± 0,5	394	49	19,3	386,0	246 888 108
17,0 ± 0,5	7,0 ± 0,5	462	36	16,6	415,0	246 888 109
18,0 ± 0,5	7,8 ± 0,5	478	36	17,2	430,0	246 888 110
19,0 ± 0,5	8,5 ± 0,5	544	36	19,6	392,0	246 888 111
20,0 ± 0,5	8,2 ± 0,5	628	36	22,6	452,0	246 888 112
22,0 ± 0,5	11,5 ± 0,5	635	36	22,9	458,0	246 888 113
24,0 ± 0,5	12,0 ± 0,5	793	25	19,8	396,0	246 888 114
26,0 ± 0,8	16,0 ± 0,8	660	25	16,5	330,0	246 888 131
28,0 ± 0,6	17,5 ± 0,5	920	16	14,7	367,0	246 888 116
30,0 ± 0,6	18,0 ± 0,5	1045	16	16,7	417,5	246 888 117
32,0 ± 0,6	19,0 ± 0,5	1160	16	18,6	372,0	246 888 118
35,0 ± 1,5	21,0 ± 1,5	1480	16	23,7	474,0	246 888 152
40,0 ± 1,5	24,0 ± 1,5	1840	9	16,6	498,0	246 888 153





Dimen- sions	Dimen- sions	Weight per 1 pc	Number of pcs in box	Weight of box	Weight of pallet	Article Code
Masse x	Masse y	Gewicht pro 1 Stück	Anzahl Röhren im Karton	Gewicht pro Karton	Gewicht pro Palette	Artikel Nummer
						
mm	mm	g	Pcs/St	kg	kg	1 632
9 ±0,5	4,2 ±0,5	95	81	7,7	377,3	246 888 615
10 ±0,5	4,8 ±0,5	120	64	7,7	377,3	246 888 607
11 ±0,5	5,2 ±0,5	140	49	6,9	338,1	246 888 603
12 ±0,5	5,6 ±0,5	170	49	8,3	348,6	246 888 604
13 ±0,5	6,2 ±0,5	200	36	7,2	352,8	246 888 605
14 ±0,5	6,6 ±0,5	230	64	14,7	367,5	246 888 606
15 ±0,5	7,1 ±0,5	260	49	12,7	317,5	246 888 616
16 ±0,5	7,6 ±0,5	300	49	14,7	514,5	246 888 608
17 ±0,5	8,2 ±0,5	335	36	12,1	363,0	246 888 609
18 ±0,5	8,7 ±0,5	370	36	13,3	332,5	246 888 610
19 ±0,5	9,1 ±0,5	420	36	15,1	377,5	246 888 611
20 ±0,5	9,5 ±0,5	460	36	16,6	415,0	246 888 612
22 ±0,5	10,4 ±0,5	540	36	19,4	465,6	246 888 613
24 ±0,5	11,2 ±0,5	670	25	16,8	336,0	246 888 614

www.km-122.ru

# Inside profile tubing Innen Profilröhren



# SIMAX®







Dimen- sions	Dimen- sions	Weight per 1 pc	Number of pcs in box	Weight of box	Weight of pallet	Article Code
Masse x	Masse y	Gewicht pro 1 Stück	Anzahl Röhren im Karton	Gewicht pro Karton	Gewicht pro Palette	Artikel Nummer
						
mm	mm	g	Pcs/St	kg	kg	1 632
11,0 ±0,4	1,0 ±0,15	127	121	15,4	462,0	246 889 110
14,0 ±0,4	1,0 ±0,15	150	64	9,6	336,0	246 889 140
15,0 ±0,4	1,0 ±0,15	179	49	8,8	308,0	246 889 150
22,0 ±0,5	1,0 ±0,15	282	36	10,2	244,8	246 889 221
26,0 ±0,5	1,5 ±0,15	466	36	16,8	336,0	246 889 261
28,0 ±0,5	2,0 ±0,20	546	25	13,7	328,8	246 889 280
30,0 ±0,8	2,0 ±0,20	703	36	25,3	379,5	246 889 301
34,0 ±0,8	2,0 ±0,30	780	16	12,5	300,0	246 889 340
36,0 ±0,8	2,0 ±0,25	835	16	13,4	321,6	246 889 360
38,0 ±0,8	2,0 ±0,25	900	16	14,4	288,0	246 889 380
40,0 ±1,5	2,0 ±0,30	985	16	15,8	316,0	246 889 402
50,0 ±1,5	2,5 ±0,30	1516	12	18,2	291,2	246 889 502
60,0 ±1,5	2,3 ±0,30	1771	12	21,3	298,2	246 889 003
70,0 ±1,5	2,8 ±0,30	2500	8	20,0	240,0	246 889 004
80,0 ±1,8	3,2 ±0,40	3432	4	13,7	274,0	246 889 005
100,0 ±1,8	3,0 ±0,40	4200	3	12,6	201,6	248 889 001





Outside Diameter	Inside Diameter	Weight per 1 pc	Number of pcs in box	Weight of box	Weight of pallet	Article Code
Aussen Durchmesser	Inner Durchmesser	Gewicht pro 1 Stück	Anzahl Röhren im Karton	Gewicht pro Karton	Gewicht pro Palette	Artikel Nummer
mm	mm	g	Pcs/St	kg	kg	1 632
<b>4</b> ±0,2	0,8 ±0,08	40	400	16,0	448,0	261 040 802
	0,4 ±0,08	65	256	16,6	464,8	261 050 402
<b>5</b> ±0,2	0,5 ±0,08	65	256	16,6	464,8	261 050 526
	0,6 ±0,08	65	256	16,6	464,8	261 050 605
	0,8 ±0,08	64	256	16,4	459,2	261 050 802
	1,0 ±0,08	63	256	16,1	450,8	261 051 026
	1,2 ±0,08	62	256	15,9	445,2	261 051 203
	1,5 ±0,10	60	256	15,4	431,2	261 051 526
	0,4 ±0,08	94	170	16,0	448,0	261 060 402
<b>6</b> ±0,2	0,8 ±0,08	93	170	15,8	442,4	261 060 803
	1,0 ±0,08	92	170	15,6	436,8	261 061 026
	1,2 ±0,08	91	170	15,5	434,0	261 061 203
	1,5 ±0,10	89	170	15,1	422,8	261 061 526
	1,7 ±0,10	87	170	14,8	414,4	261 061 703
	2,0 ±0,10	84	170	14,3	400,4	261 062 026
	2,2 ±0,10	82	170	13,9	389,2	261 062 204
	2,5 ±0,10	78	170	13,3	372,4	261 062 526
2,7 ±0,10	75	170	12,8	358,4	261 062 703	
<b>7</b> ±0,25	0,8 ±0,08	127	121	15,4	431,2	261 070 802
	1,2 ±0,08	125	121	15,1	422,8	261 071 202
	1,5 ±0,10	123	122	15,0	420,0	261 071 526
	1,7 ±0,10	121	121	14,6	408,8	261 071 703
	2,0 ±0,10	118	122	14,4	403,2	261 072 026
	2,2 ±0,10	116	121	14,0	392,0	261 072 203
	2,5 ±0,10	112	122	13,7	383,6	261 072 526
	2,7 ±0,10	110	121	13,3	372,4	261 072 703
3,0 ±0,10	105	122	12,8	448,0	261 073 005	



Outside Diameter	Inside Diameter	Weight per 1 pc	Number of pcs in box	Weight of box	Weight of pallet	Article Code
Außen Durchmesser	Innen Durchmesser	Gewicht pro 1 Stück	Anzahl Röhren im Karton	Gewicht pro Karton	Gewicht pro Palette	Artikel Nummer
						<b>1 632</b>
mm	mm	g	Pcs/St	kg	kg	
<b>8 ±0,25</b>	0,8 ±0,08	166	100	16,6	464,8	261 080 802
	1,0 ±0,08	166	100	16,6	464,8	261 081 026
	1,2 ±0,08	164	100	16,4	459,2	261 081 225
	1,5 ±0,10	162	100	16,2	453,6	261 081 526
	1,7 ±0,10	161	100	16,1	450,8	261 081 725
	2,0 ±0,10	158	100	15,8	442,4	261 082 026
	2,2 ±0,10	155	100	15,5	434,0	261 082 226
	2,5 ±0,10	152	100	15,2	425,6	261 082 526
	2,7 ±0,10	149	100	14,9	417,2	261 082 703
	3,0 ±0,10	144	100	14,4	403,2	261 083 026
3,5 ±0,10	136	100	100	13,6	389,6	261 083 526
<b>9 ±0,25</b>	0,8 ±0,08	211	81	17,1	478,8	261 090 802
	1,2 ±0,08	209	81	16,9	473,2	261 091 202
	1,5 ±0,10	207	81	16,8	470,4	261 091 526
	1,7 ±0,10	205	81	16,6	464,8	261 091 703
	2,0 ±0,10	202	81	16,4	459,2	261 092 026
	2,2 ±0,10	194	81	15,7	439,6	261 092 703
	2,5 ±0,10	196	81	15,9	445,2	261 092 526
	2,7 ±0,10	194	81	15,7	439,6	261 092 703
	3,0 ±0,10	189	81	15,3	428,4	261 093 026
	3,5 ±0,10	181	81	14,7	411,6	261 093 526
<b>10 ±0,25</b>	1,5 ±0,10	257	64	16,4	459,2	261 101 526
	2,0 ±0,10	252	64	16,1	450,8	261 102 026
	2,5 ±0,10	246	64	15,7	439,6	261 102 526
	3,0 ±0,10	239	64	15,3	428,4	261 103 026
	3,5 ±0,10	231	64	14,8	414,4	261 103 526



## Flat capillary Ovalkapillaren



Dimen- sions	Dimen- sions	Inside Diameter	Weight per 1 pc	Number of pcs in box	Weight of box	Weight of pallet	Article Code
Masse x	Masse y	Innendurch- messer	Gewicht pro 1 Stück	Anzahl Röhren im Karton	Gewicht pro Karton	Gewicht pro Palette	Artikel Nummer
							
mm	mm	mm	g	Pcs/St	kg	kg	1 632
15 ±0,6	4,0±0,4	1,5	163	100	16,3	456,4	261 154 001
16 ±0,6	4,2±0,4	1,5	186	95	17,7	495,6	261 164 201
17 ±0,6	4,5±0,4	1,5	208	70	14,6	408,8	261 174 501
18 ±0,6	4,8±0,4	1,5	237	64	15,2	425,6	261 184 801
19 ±0,6	5,0±0,4	1,5	269	64	17,2	481,6	261 195 001
20 ±0,6	5,3±0,4	1,5	300	60	18,0	504,0	261 205 301
21 ±0,6	5,5±0,4	1,5	328	50	16,4	459,2	261 215 501

## Triangle capillary Dreieckkapillaren



Outside Diameter	Inside Diameter	Weight per 1 pc	Number of pcs in box	Weight of box	Weight of pallet	Article Code
Aussen Durchmesser	Innen Durchmesser	Gewicht pro 1 Stück	Anzahl Röhren im Karton	Gewicht pro Karton	Gewicht pro Palette	Artikel Nummer
						
mm	mm	g	Pcs/St	kg	kg	1 632
7 x 7 x 7 ±0,4	1-1,5	80	175	14,0	392,0	261 710 305
8 x 8 x 8 ±0,4	1-1,5	102	100	10,2	428,4	261 710 304
9 x 9 x 9 ±0,4	1-1,5	130	80	10,4	436,8	261 710 303
10 x 10 x 10 ±0,4	1-1,5	166	64	10,6	445,2	261 710 302
11 x 11 x 11 ±0,5	1-1,5	199	75	14,9	417,2	261 710 301



Diameter	Length	Weight per 1 pc	Number of pcs in box	Weight of box	Weight of pallet	Article Code
Durchmesser	Länge	Gewicht pro 1 Stück	Anzahl Röhren im Karton	Gewicht pro Karton	Gewicht pro Palette	Artikel Nummer
						
mm	mm	g	Pcs/St	kg	kg	1 632
3 ±0,15	1500 ±20	24	700	16,8	470,4	271 030 000
4 ±0,15	1500 ±20	42	400	16,8	470,4	271 040 000
5 ±0,15	1500 ±20	66	256	16,9	473,2	271 050 000
6 ±0,15	1500 ±20	95	170	16,2	453,6	271 060 000
7 ±0,15	1500 ±10	129	121	15,6	436,8	271 070 000
8 ±0,25	1500 ±10	168	100	16,8	470,4	271 080 000
9 ±0,25	1500 ±10	213	81	17,3	484,4	271 090 000
10 ±0,25	1500 ±10	263	64	16,8	470,4	271 100 000
11 ±0,25	1500 ±10	318	50	15,9	445,2	271 110 000
12 ±0,25	1500 ±10	378	49	18,5	388,5	271 120 000
13 ±0,35	1500 ±10	444	36	16,0	448,0	271 130 000
14 ±0,35	1500 ±10	515	25	12,9	351,5	271 140 000
15 ±0,35	1500 ±10	591	25	14,8	414,4	271 150 000
16 ±0,35	1500 ±10	673	16	10,8	378,0	271 160 000
18 ±0,45	1500 ±30	851	16	13,6	380,8	271 180 000
20 ±0,45	1500 ±30	1051	16	16,8	470,4	271 200 000
22 ±0,50	1500 ±30	1272	9	11,4	399,0	271 220 000
24 ±0,50	1500 ±30	1513	9	13,6	380,8	271 240 000
26 ±0,60	1500 ±30	1776	9	16,0	448,0	271 260 000
28 ±0,90	1500 ±30	2060	4	8,2	287,0	271 280 000
30 ±0,90	1500 ±30	2364	4	9,5	332,5	271 300 000





Dimensions		Dimensions		Weight	Number	Weight	Weight	Article
				per 1 pc	of pcs in box	of box	of pallet	Code
Masse:		Masse:		Gewicht	Anzahl Röhren	Gewicht	Gewicht	Artikel
x	y			pro 1 Stück	im Karton	pro Karton	pro Palette	Nummer
								
mm	mm	g	Pcs/St	kg	kg	1 632		
5 ±0,5	2,6 ±0,5	36	390	14,0	397,0	271 052 628		
6 ±0,5	3,2 ±0,5	52	280	14,6	408,8	271 063 228		
7 ±0,5	3,7 ±0,5	72	220	15,8	442,4	271 073 728		
8 ±0,5	4,2 ±0,5	95	160	15,2	425,6	271 084 228		
9 ±0,5	4,8 ±0,5	122	120	14,6	408,8	271 094 828		
10 ±0,5	4,5 ±0,5	130	112	14,6	408,8	271 104 528		
11 ±0,5	5,0 ±0,5	155	105	16,3	456,4	271 115 028		
12 ±0,5	5,4 ±0,5	182	84	15,3	428,4	271 125 428		
13 ±0,5	5,8 ±0,5	213	78	16,6	464,8	271 135 828		
14 ±0,5	5,2 ±0,5	205	80	16,4	459,2	271 145 228		
14 ±0,5	6,3 ±0,5	250	60	15,0	420,0	271 146 328		
15 ±0,5	6,7 ±0,5	288	55	15,8	442,4	271 156 728		
16 ±0,5	7,1 ±0,5	323	50	16,2	453,6	271 167 128		
18 ±0,5	8,0 ±0,5	408	40	16,3	456,4	271 188 028		
20 ±0,6	8,0 ±0,5	461	40	18,4	515,2	271 208 028		

www.kin-lab.ru

# Profile rod Profilstäbe

Triangle rod  
Dreieckstäbe



# SIMAX

	Weight per 1 pc	Number of pcs in box	Weight of box	Weight of pallet	Article Code
	Gewicht pro 1 Stück	Anzahl Röhren im Karton	Gewicht pro Karton	Gewicht pro Palette	Artikel Nummer
	g	Pcs/St	kg	kg	1 632
6 x 6 x 6 ±0,4	63	180	11,3	395,5	271 710 306
7 x 7 x 7 ±0,4	86	130	11,2	392,0	271 710 305
8 x 8 x 8 ±0,4	111	100	11,1	388,5	271 710 304
9 x 9 x 9 ±0,4	141	80	11,3	395,5	271 710 303
10 x 10 x 10 ±0,4	178	64	11,4	399,0	271 710 302
11 x 11 x 11 ±0,5	214	55	11,8	413,0	271 710 301

Square rod  
Rechteckstäbe



	Weight per 1 pc	Number of pcs in box	Weight of box	Weight of pallet	Article Code
	Gewicht pro 1 Stück	Anzahl Röhren im Karton	Gewicht pro Karton	Gewicht pro Palette	Artikel Nummer
	g	Pcs/St	kg	kg	1 632
4 ±0,5 x 5,4 ±0,5	71	280	19,9	417,9	272 040 501
5 ±0,5 x 6,7 ±0,5	109	180	19,6	411,6	272 050 601
6 ±0,5 x 8,0 ±0,5	153	130	19,9	417,9	272 060 801
7 ±0,5 x 9,4 ±0,5	211	90	19,0	532,0	272 070 901
8 ±0,5 x 10,8 ±0,5	278	70	19,5	409,5	272 081 001
9 ±0,5 x 12,0 ±0,5	332	54	17,9	501,2	272 091 201
10±0,5 x 13,2 ±0,5	413	48	19,8	415,8	272 101 301
11±0,5 x 14,6 ±0,5	506	35	17,7	371,7	272 111 401
12±0,5 x 16,0 ±0,5	607	30	18,2	382,2	272 121 601



	Weight per 1 pc	Number of pcs in box	Weight of box	Weight of pallet	Article Code
	Gewicht pro 1 Stück	Anzahl Röhren im Karton	Gewicht pro Karton	Gewicht pro Palette	Artikel Nummer
					<b>1 632</b>
mm	g	Pcs/St	kg	kg	
8 ±0,3	80	150	12,0	420,0	271 750 801
9 ±0,3	99	130	12,9	451,5	271 750 901
10 ±0,4	127	100	12,7	444,5	271 751 001
11 ±0,4	153	90	13,8	483,0	271 751 101
12 ±0,4	178	70	12,5	437,5	271 751 201
13 ±0,4	209	60	12,5	437,5	271 751 301
14 ±0,4	249	50	12,5	437,5	271 751 401
15 ±0,4	289	45	13,0	455,0	271 751 501
16 ±0,4	313	42	13,1	458,5	271 751 601

[www.klin-lab.ru](http://www.klin-lab.ru)

In 1837 The Kavalier Glassworks was established, and it has been making glass ever since, in fact it is the oldest technical glass factory in Europe. Over the years many changes have taken place, and today it is considered an important producer world-wide. The glass made is borosilicate and is marketed under its own registered brand name SIMAX.

SIMAX glass, by its chemical composition and properties, ranges in the group of clear, hard, borosilicate 3.3, characterised with high heat and chemical stability, specified by international standard ISO 3585, resp. CSN ISO 3585, and, ASTM E 438 Type I, Class A. It entirely meets the demands as set out in the said standards.

From SIMAX glass a wide spectrum of technical as well as laboratory glass products, industrial apparatus, household boiling and oven-ware as well as decorative glassware are manufactured.

Owing to its properties, SIMAX glass is used in such areas where the highest demands are made on products from a viewpoint of heat and chemical stability as well as neutrality to substances or preparations contacting them, e.g. in chemistry, petro-chemistry, food, power supply, metallurgy, health service, microbiology, pharmaceuticals, mechanical engineering and laboratories.

SIMAX tubing, rods, profiles and capillary tubes are used, in the production of laboratory glassware, industrial apparatus, pilot plant, pipe lines, drainage, decorative glass, solar collectors, light fittings, to name but a few. Products made from SIMAX glass are smooth and nonporous, transparent, catalytically indifferent, corrosion-resistant even in exacting operations, sufficiently homogenous and without presence of heterogenous particles.

Simax glass matches the demanding environmental requirements and it is absolutely unexceptionable from an ecological viewpoint.

SIMAX tubing, rod, profiles and capillary tubes are produced under very tight control, the tolerances are governed by the most up to date computer technology.

The company's entire production is produced under a quality system and is certified under EN ISO 9001:2000 TUV CERT.

# SIMAX®: Physical and Chemical Properties

## PHYSICAL DATA

Mean linear and thermal coefficient of expansion		
$\alpha$ (20 °C; 300 °C) according to ISO 7991	$3,3 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$	
Transformation temperature $T_g$	525 °C	
Glass temperature at	$10^{13}$ (upper chilling temperature)	560 °C
Viscosity $\eta$ in dPa . s:	$10^{7,6}$ (softening temperature)	825 °C
	$10^4$ (working range)	1,260 °C
Highest short-term admissible working range		500 °C
Density $\rho$ at 20 °C		2.23 g . cm <sup>-3</sup>
Modulus of elasticity E (Young's modulus)		64.103 MPa
Poisson's ratio $\mu$		0.20
Thermal conductivity $\lambda$ (20 to 100 °C)	$1.2 \text{ W.m}^{-1}.\text{K}^{-1}$	
Temperature for specific electric resistance		
$10^8 \Omega.\text{cm}$ (DIN 52326) $t_{1000}$		250 °C
Logarithm of electric	at 250 °C	8
bulk resistivity ( $\Omega . \text{cm}$ )	at 350 °C	6.5
Dielectric properties (1 MHz, 25 °C)		
Permittivity $\epsilon$		4.6
Loss factor $\tan \delta$		$37 \cdot 10^{-4}$
Refractive index ( $\lambda = 587.6 \text{ nm}$ ) $n_d$		1.473
Photoelastic constant (DIN 52314) K		$4.0 \cdot 10^{-6} \text{ mm}^2.\text{N}^{-1}$

## SIMAX® TUBES AND CAPILLARIES PRESSURE RESISTANCE

Pressure resistance (p) calculation with a known wall thickness (Wt) and a given outside diameter (OD):

$$p = \frac{Wt \cdot 20 \cdot \frac{K}{S}}{OD - Wt}$$

Wall thickness (Wt) calculation with a given pressure resistance (p) and outside diameter (OD):

$$Wt = \frac{OD \cdot p}{20 \cdot \frac{K}{S} + p}$$

OD = outside diameter in mm

p = pressure resistance in bar

Wt = wall thickness in mm

K/S = admissible stress in  $\text{N} \cdot \text{mm}^{-2}$

SIMAX® borosilicate glass 3.3 admissible stress:  $K/S = 7 \text{ N} \cdot \text{mm}^{-2}$  according to ČSN EN 1595 Standard: Pressure Vessels Made of Borosilicate Glass 3.3; General Principles for Construction, Manufacturing and Testing.

Pressure resistance (p) affects, among others, the following:

- thermal difference between the inside and outside walls
- surface quality
- working the ends
- compliance with assembling conditions in accordance with pressure vessels regulations
- tube length

The manufacturer may perform an exact calculation, where necessary.

In addition, the following should be taken into consideration:

- ČSN EN 1595:1998 Pressure Vessels Made of Borosilicate Glass 3.3 General Principles for Construction, Manufacturing and Testing
- ČSN EN 12585:1999 Glass Equipment, Pipes and Pipe Fittings. Piping and Pipe Fittings with a Nominal Diameter of DN 15 to 1000. Compatibility and Interchangeability

## RESISTANCE TO TEMPERATURE VARIATIONS

Resistance to temperature variations corresponds according to ISO 718 to the thermal difference between the hot test piece and the cold water bath (room temperature), where the first cracks appear on 50 per cent of samples, when these will have been quickly dipped into the water bath. Resistance to temperature variations of tubes, capillaries and rods depends on the wall thickness, shape and size of the cooled surface, surface condition, tension and final working. Uneven, flash heating or fast cooling may easily lead to cracking due to the resulting tension. It is recommended not to exceed the thermal difference of 120 °C. At thicker walls, this thermal difference is limited to lower values. As for examples of resistance to temperature variations of tubes and rods made of SIMAX® borosilicate glass 3.3 some values measured have been specified hereinafter. These values may be considered indicators, because considerable differences may exist among parts of the same sizes:

Wall thickness in mm	Resistance to temperature variations in K
1	303
3	175
5	136
7	115

The manufacturer may perform an exact calculation, where necessary.

## CHEMICAL COMPOSITION

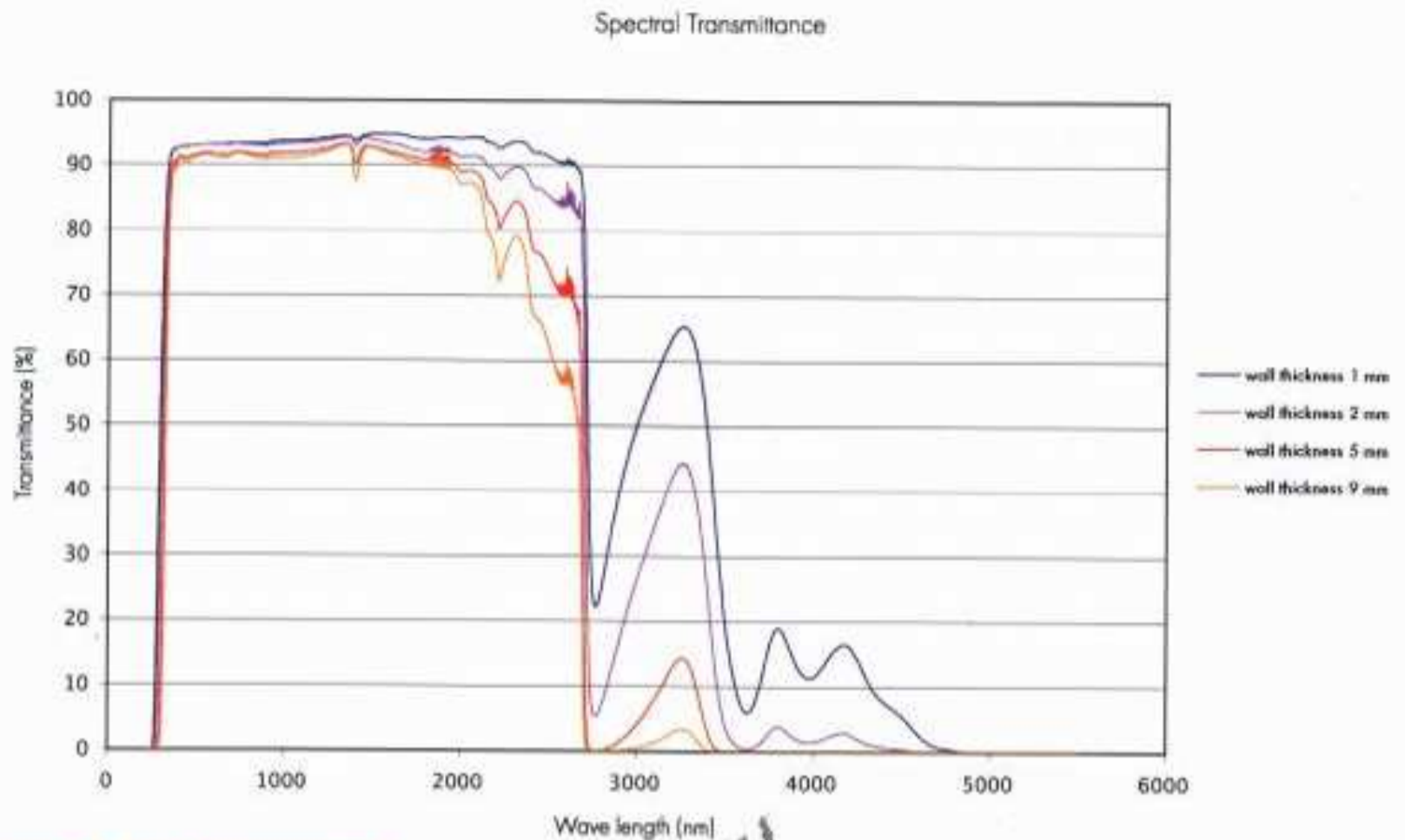
(main components in percentage by weight)

SiO <sub>2</sub>	B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Na <sub>2</sub> O + K <sub>2</sub> O	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
80.6	13	4	2.4

## CHEMICAL DURABILITY

Class of Resistance to Water Effects (ISO 719)	HGB 1
Class of Resistance to Acid Effects (ISO 1776 a DIN 12116)	Class S1
Class of Resistance to Various Kinds of Lye (ISO 695)	Class A2

SIMAX® borosilicate glass 3.3 is highly resistant to water effects, neutral and acid solutions, heavy acids and their mixtures, to chlorine, bromine, iodine and organic compounds. Even in long-term effects and at temperatures above 100 °C, this glass outstrips with its chemical durability most metals and other raw materials. Due to water and acid effects the glass releases small amounts only, mostly those of monovalent ions. At the same time, on the glass surface, there is formed a very thin, permeable siliceous gel layer, which ensures resistance to further effects. Hydrogen fluoride, hot phosphoric acid and alkaline solutions have an affect on the glass surface, depending on concentration and temperature.



**INSTRUCTIONS FOR PROCESSING**

SIMAX® tubes, capillaries and rod material properties guarantee a very good workability in glass forming and dividing, which is usual with technical glass. To remove temporary stress, which originates in processing, it is appropriate to warm the glass through well up to a temperature of 550 °C, and, to leave it at this temperature over a period of time of at maximum 30 minutes; as a rule, in thin-walled products a fraction of this time would suffice. With regard to glass chemical durability the stabilization time should be as short as possible. For subsequent cooling down, the cooling speeds have been recommended as per the below table:

**COOLING SPEED**

Wall thickness in mm	Range of temperature		
	560 to 490 °C	490 to 440 °C	440 to 20 °C
3	14 °C /min	28 °C /mm	up to 447 °C /min
6	3 °C /min	6 °C /min	up to 111 °C /min
12	0.6 °C /min	1.6 °C /min	up to 28 °C /min

In the event that it is necessary to cool the product down several times, the sum of all the stabilization times at 550 °C should not exceed two hours. SIMAX® glass may be melted and joined with other brands of borosilicate glass of the same type, without stress, and processed and stabilized at the same temperatures. SIMAX® tubes, capillaries and rods may be printed using silver- and copper-based diffusion colours and silk-screen-printing colours.

# Kavalier SIMAX®: Technical Conditions

## LENGTH

### Standard lengths:

Tubing		1,500 +10 mm — 0 mm
Capillary		1,500 ±10 mm
Rod:	diameter 3 to 6 mm	1,500 ±20 mm
	diameter 7 to 16 mm	1,500 ±10 mm
	diameter 18 to 30 mm	1,500 ±30 mm
Non-circular assortment		1,500 ±20 mm

### Non Standard Lengths:

Both shorter and longer lengths can be produced to suit special requirements. For example; depending on outside diameter and wall thickness, we can produce tubing up to 12 metres in length. Inquiries are most welcome.

## OUT-OF-ROUNDNESS

### Tubing

∅ < 180 mm  $s_{max}$  0.7 % of the outside diameter

### Capillary

∅ < 10 mm  $s_{max}$  1.0 % of the outside diameter

### Rod

∅ < 20 mm  $s_{max}$  1.0 % of the outside diameter

20 mm ≤ ∅ ≤ 30  $s_{max}$  1.5 % of the outside diameter

## WALL THICKNESS VARIANCE

The difference between the maximum and minimum wall thickness at arbitrary point of a tube may not exceed 12 % of the wall nominal thickness.

## DEFLECTION

Tubes deflection according to ISO 1101 may be as follows:

Outside diameter 4–<6 mm	maximum 4.0 mm/1,500 mm
Outside diameter ≥6–<30 mm	maximum 1.5 mm/1,000 mm
Outside diameter ≥30–<100 mm	maximum 2.0 mm/1,400 mm
Outside diameter ≥100–≤180 mm	maximum 2.5 mm/1,400 mm

Rods and capillaries are supplied with deflection of maximum 4 mm over 1,500 mm of the product length.

Non-circular assortment is supplied as follows :

- tubes with deflection of maximum 0.4 % of nominal length
- capillaries and rods with deflection of maximum 0.6 % of nominal length



## STRESS

### Tubes

Outside diameter in mm	$\varnothing < 40$	$40 \leq \varnothing \leq 60$	$\varnothing > 60$
Internal stress over the tube length	3.0 MPa 102.9 nm/cm	3.5 MPa 120.05 nm/cm	2.5 MPa 85.75 nm/cm
Internal stress at the edge	4.0 MPa 137.2 nm/cm	3.5 MPa 120.05 nm/cm	2.5 MPa 85.75 nm/cm

Rods are not normally annealed, however, rods 18 to 30 mm diameter can be delivered annealed, if requested by the customer.

Profiles, and capillary tubes are not annealed.

## STONES AND TAILS

### Stones

Size  $< 0.3$  mm  
Size  $\geq 0.3 - < 1.0$  mm  
Size  $\geq 1.0 - \leq 2.0$  mm  
Size  $> 2.0$  mm

### Stones/ 1 kg of glass

permitted  
max. 2  
max. 1  
prohibited

### Tails

Size  $< 0.3$  mm  
Size  $\geq 0.3 - < 1.0$  mm  
Size  $\geq 1.0 - \leq 3.0$  mm  
Size  $> 3.0$  mm

### Tails/ 1 kg of glass

permitted  
max. 4  
max. 2  
prohibited

The grain size is considered as corresponding to stones or tail size.

## BUBBLES

### Length

Bubbles length corresponds to the length of all bubbles  $\geq 20$  mm.  
Permitted length of bubbles is 0.8 m/10 m of a tube.  
Bubbles  $< 20$  mm: 20 pcs/1 kg of glass.

### Width

Bubbles wider than 1 mm are prohibited in tubes with a diameter of  $\varnothing \leq 100$  mm.  
Bubbles wider than 2 mm are prohibited in tubes with a diameter of  $\varnothing > 100$  mm.

*Note: capillary bubble is a bubble drawn in the direction of the length of a product in the form of a capillary with a length greater than 2 mm.*

## END FINISH AND FRONT SURFACES PERPENDICULARITY DEVIATION

### Tubing

Tubes	Tube Ends	Front surfaces perpendicularity deviation
$4 \leq \varnothing \leq 5$	not flame polished	-
$5 < \varnothing \leq 100$	flame polished	2.5
$100 < \varnothing \leq 180$	flame polished	4.0

In flame polishing the ends, wall thickness may get enlarged by 0.1 mm.

Capillaries and rods are not flame polished.

Profiles are not flame polished at the ends, with the exception of tubes fluted inside, which are flame polished at the ends.

### PACKING

Products are supplied in conveniently sized cartons, with sufficient protection against damage in transportation and storage.

[www.klin-lab.ru](http://www.klin-lab.ru)

Die Glashütte Kavalier wurde im Jahr 1837 gegründet und produziert seit dieser Zeit Drogistenglas. Sie ist somit die älteste Fabrik für technisches Glas in Europa. In der Folgezeit kam es zu vielen Veränderungen und technischen Erneuerungen, die letztendlich zum heutigen hohen Qualitätsstandard geführt haben. Insidern zufolge gehört Kavalier zu den weltweit wichtigsten Produzenten in dieser Branche. Kavalier produziert überwiegend Borosilicatglas 3.3., das unter der Marke SIMAX verkauft wird.

Das Simax-Glas gehört mit seiner chemischen Zusammensetzung und seinen Eigenschaften zu der Gruppe der reinen, harten Borosilicate 3,3. Für sie ist hohe Wärme- und chemische Stabilität charakteristisch, die mit dem internationalen Standard ISO 3585 , resp. ASTM E 438 Type I, Class A, spezifiziert wird. Das Glas entspricht völlig den Anforderungen, die von den einschlägigen Standards gegeben sind.

Dank seinen Eigenschaften ist Simax in solchen Bereichen anwendbar, wo die höchsten Anforderungen an die Produkte aus der Sicht der Wärme- und chemischen Stabilität sowie auch der Neutralität gegenüber Substanzen oder Präparaten gestellt werden, die mit ihnen in Kontakt kommen: zum Beispiel Chemie, Petrochemie, Lebensmittelindustrie, Energielieferungen, Metallurgie, Gesundheitswesen, Mikrobiologie, Pharmaindustrie, Maschinenbau und Laboratorien.

Rohre, Stäbe, Profile und Kapillare aus Simax in der Produktion von Laborglas, Industrieapparaten, Prüfbetrieben, Rohrleitungen, Dekorationsglas, Solarkollektoren, Lichtenanlagen, um wenigstens einige zu nennen. Die aus Simax Glas hergestellten Produkte sind glatt und nicht porös, transparent, katalytisch indifferent, korrodieren selbst in anspruchsvollen Operationsvorgängen nicht und sind ausreichend homogen ohne Anwesenheit von heterogenen Partikeln.

Simax-Glas verträgt sich sehr gut mit der Umwelt und ist aus ökologischer Sicht absolut problemlos.

Die Produktion von Rohren, Stäben, Profilen und Kapillaren aus Simax-Glas unterliegt strenger Kontrolle, Abweichungen werden mit der modernsten Computertechnik überwacht.

Jede Produktion der Glashütte ist im Qualitätssystem hergestellt und mit EN ISO 9001:2000 TÜV CERT zertifiziert.

# SIMAX®: Physikalische und chemische Eigenschaften

## PHYSIKALISCHE DATEN

Lineare Wärmeausdehnungszahl $\alpha$ (20°C; 300°C) nach ISO 7991	$3,3 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$	
Transformationstemperatur $T_g$	525°C	
Glastemperatur bei	$10^{13}$ (obere Kühltemperatur)	560 °C
Viskosität $h$ in dPa · s:	$10^{7,6}$ (Erweichungstemperatur)	825 °C
	$10^4$ (Bearbeitungstemperatur)	1.260 °C
Kurzfristige zulässige höchste Arbeitstemperatur		500°C
Dichte $\rho$ bei 20°C		2,23 g · cm <sup>-3</sup>
Elastizitätsmodul $E$ (Young's modulus)		64.103 MPa
Poissonsche Konstante $\mu$		0,20
Wärmeleitfähigkeit $\lambda$ (20°C bis 100°C)		1,2 W · m <sup>-1</sup> · K <sup>-1</sup>
Temperatur für spezifischen elektrischen Widerstand $10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ (DIN 52326) $t_{100}$		250 °C
Logarithmus des elektrischen Volumenwiderstandes ( $\Omega \cdot \text{cm}$ )	bei 250 °C	8
	bei 350 °C	6,5
Dielektrische Eigenschaften (1 MHz, 25 °C)		
Permittivität $\epsilon$		4,6
Dielektrischer Verlustkoeffizient $\tan \delta$		$37 \cdot 10^{-4}$
Bruchindex ( $\lambda = 587,6 \text{ nm}$ ) $n_d$		1,473
Fotoelastische Konstante (DIN 52314) $K$		$4,0 \cdot 10^{-4} \text{ mm}^2 \cdot \text{N}^{-1}$

## DRUCKFESTIGKEIT DER ROHRE UND KAPILLARE SIMAX®

Errechnung der Druckfestigkeit ( $p$ ) bei bekannter Wanddicke ( $t$ ) und gegebenem Außendurchmesser ( $D$ ):

$$p = \frac{Wd \cdot 20 \cdot \frac{K}{S}}{Ad - Wd}$$

Errechnung der Wanddicke ( $t$ ) bei gegebener Druckfestigkeit ( $p$ ) und Außendurchmesser ( $D$ ):

$$Wd = \frac{OD \cdot p}{20 \cdot \frac{K}{S} + p}$$

$D$  = Außendurchmesser in mm

$t$  = Wanddicke in mm

$p$  = Druckfestigkeit in bar

$K/S$  = zuläss. Beanspruchung in  $\text{N} \cdot \text{mm}^{-2}$

Zulässige Beanspruchung des Borosilicatglases 3,3 SIMAX® :  $K/S = 7 \text{ N} \cdot \text{mm}^{-2}$  gemäß der Norm ČSN EN 1595: Druckgefäße aus Borosilicatglas 3,3; Allgemeine Grundsätze für Konstruktion, Herstellung und Prüfung.

Die Druckfestigkeit ( $p$ ) beeinflusst unter anderem:

- der Unterschied zwischen der Innen- und Außenwand
- die Oberflächenqualität
- die Bearbeitung der Endstücke
- die Einhaltung der Montagebedingungen laut Anordnung über Druckgefäße
- die Rohrlänge

Weiter muss berücksichtigt werden:

- ČSN EN 1595:1998 Druckgefäße aus Borosilicatglas 3,3 Allgemeine Grundsätze für Konstruktion, Herstellung und Prüfung
- ČSN EN 12585:1999 Glasapparaturen, Rohre und Formstücke DN 15 bis 1000. Kompatibilität und Austauschbarkeit

## BESTÄNDIGKEIT GEGEN TEMPERATURÄNDERUNGEN

Beständigkeit gegen Temperaturwechsel ist laut ISO 718 der Unterschied zwischen dem heißen Testkörper und dem kalten Wasserbad (Zimmertemperatur), wobei 50 % der Proben erste Anrisse zeigen, wenn sie schnell ins Wasserbad eingetaucht werden. Die Temperaturbeständigkeit bei Rohren, Kapillaren und Stäben ist abhängig von der Wanddicke, Form und Größe der gekühlten Fläche, dem Oberflächenzustand, der Spannung und der Endbearbeitung. Ungleichmäßiges, schnelles Erwärmen oder Abkühlen führt wegen der entstandenen Spannung leicht zum Springen. Es wird empfohlen, den Temperaturunterschied 120 °C nicht zu überschreiten. Bei stärkeren Wänden ist dieser Temperaturunterschied auf niedrigere Werte beschränkt. Für Beispiele der Beständigkeit gegen Temperaturänderungen der Rohre und Stäben aus Borosilicatglas 3.3. SIMAX® sind einige Messwerte angegeben. Diese Werte können als Kennziffern erachtet werden, zwischen den Teilen mit gleichen Abmessungen sind wesentliche Unterschiede möglich:

Wanddicke in mm	Temperaturbeständigkeit in K
1	303
3	175
5	136
7	119

Die genaue Errechnung kann im Bedarfsfall der Hersteller vornehmen.

## CHEMISCHE ZUSAMMENSETZUNG

(Hauptkomponente in Masse-%)

SiO <sub>2</sub>	B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Na <sub>2</sub> O + K <sub>2</sub> O	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
80.6	13	4	2.4

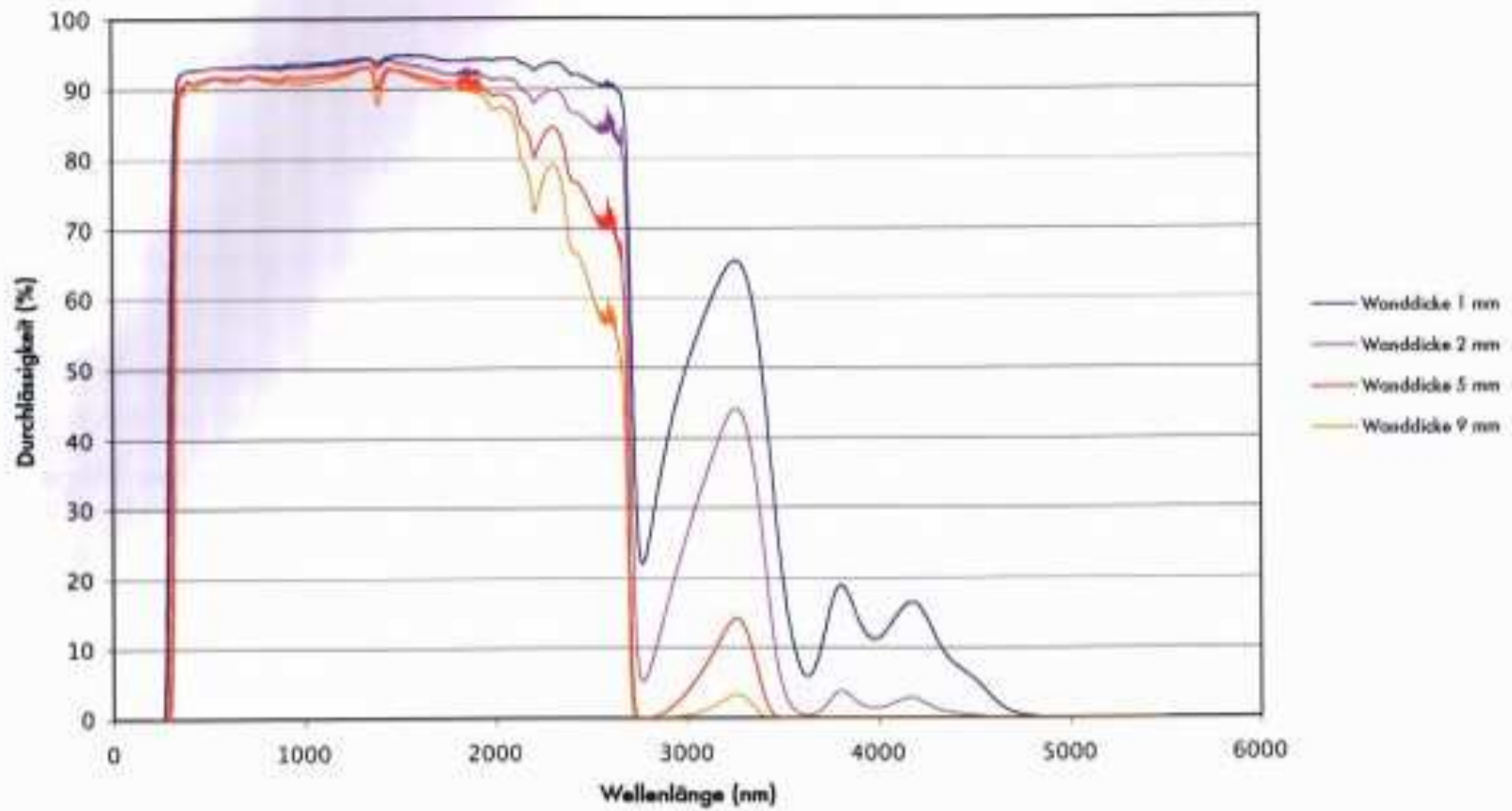
## CHEMISCHE BESTÄNDIGKEIT

Beständigkeitsklasse gegen Wasser (ISO 719)	HGB 1
Beständigkeitsklasse gegen Säure (ISO 1776 a DIN 12116)	Klasse S1
Beständigkeitsklasse gegen Lauge (ISO 695)	Klasse A2

Das Borosilicatglas 3,3 SIMAX® ist hochbeständig gegen Einwirkung von Wasser, neutrale und saure Lösungen, starke Säuren und ihre Mischungen, gegen Chlor, Brom, Jod und organische Substanzen. Auch bei langfristigem Einwirken und Temperaturen über 100 °C überragt es mit seiner chemischen Beständigkeit die meisten Metalle und anderen Rohstoffe.

Durch das Einwirken von Wasser und Säuren wird in dem Glas nur eine geringe Menge, überwiegend einwertiger Ionen frei. Dabei bildet sich auf der Glasoberfläche eine sehr schwache, durchlässige Silicatgelschicht, die das weitere Einwirken verhindert. Fluorwasserstoffsäure, heiße Phosphorsäure und alkalische Lösungen wirken auf die Glasoberfläche in Abhängigkeit von Konzentration und Temperatur.

Durchlässigkeit des Spektrums



BEARBEITUNGSANWEISUNGEN

Die Materialeigenschaften der Rohre, Kapillare und Stäbe SIMAX® garantieren eine gute Bearbeitungs-fähigkeit beim für technisches Glas üblichen Formen und Teilen. Zur Beseitigung der zeitweiligen Spannung, die bei der Bearbeitung entsteht, ist es angebracht, das Glas gut auf die Temperatur von 550 °C zu durchwärmen und auf dieser Temperatur während max. 30 Minuten zu belassen.; bei dünnwandigen Produkten genügt in der Regel ein Bruchteil dieser Zeit. Im Hinblick auf die chemische Beständigkeit des Glases sollte die Stabi-lisierungszeit möglichst kurz sein. Für das anschließende Abkühlen werden Kühlungsgeschwindigkeiten laut folgender Tabelle empfohlen:

ABKÜHLUNGSGESCHWINDIGKEIT

Wand dicke in mm	Temperaturbereich		
	560-490 °C	490-440 °C	440-20 °C
3	14.0 °C/min	28.0 °C/mm	zu 447 °C/min
6	3.0 °C/min	6.0 °C/min	zu 111 °C/min
12	0.6 °C/min	1.6 °C/min	zu 28 °C/min

Falls das Produkt mehrmals gekühlt werden muss, sollte die Summe aller Stabilisierungszeiten bei 550 °C nicht zwei Stunden übersteigen. Produkte SIMAX® können ohne Spannung mit Borosilikatglas desselben Typs zusammengebaut, bei gleichen Temperaturen bearbeitet und stabilisiert werden. Rohre, Kapillare und Stäben SIMAX® können mit Diffusionsfarben auf der Silber- und Kupferbasis und mit Siebdruckfarben bedruckt werden.

# Kavalier SIMAX®: Technische Bedingungen

## LÄNGE

Standardlänge:

Rohre		1500 +10 mm — 0 mm
Kapillare		1500 ±10 mm
Stäbe:	Durchmesser 3 bis 6 mm	1500 ±20 mm
	Durchmesser 7 bis 16 mm	1500 ±10 mm
	Durchmesser 18 bis 30 mm	1500 ±30 mm
Profilsortiment		1500 ±20 mm

Sonder-Rohrlängen (abhängig von dem Außendurchmesser) können auf Wunsch in den Längen von 1000 bis 7500 mm bestellt werden.

## UNRUNDHEIT

Unrundheit laut ISO 1101 hängt vom Außendurchmesser ab. Die folgenden Grenzwerte sind stabil festgesetzt:

Rohr		
∅ < 180 mm	$s_{max}$	0,7 % des Außendurchmessers
Kapillare		
∅ < 10 mm	$s_{max}$	1,0 % des Außendurchmessers
Stäbe		
∅ < 20 mm	$s_{max}$	1,0 % des Außendurchmessers
20 mm ≤ ∅ ≤ 30	$s_{max}$	1,5 % des Außendurchmessers

## UNTERSCHIEDLICHKEIT DER WANDDICKE

Der Unterschied der maximalen und Mindestwanddicke an einer beliebigen Rohrstelle darf nicht 12 % der Sollwanddicke übersteigen.

## BIEGUNG

Rohrbiegung laut ISO 1101 :

Außendurchmesser 4—<6 mm	max. 4,0 mm/1500 mm
Außendurchmesser ≥6—<30 mm	max. 1,5 mm/1000 mm
Außendurchmesser ≥30—<100 mm	max. 2,0 mm/1400 mm
Außendurchmesser ≥100—≤180 mm	max. 2,5 mm/1400 mm

Stäbe und Kapillare werden mit maximaler Biegung von 4 mm auf 1500 mm Produktlänge geliefert.

Aus dem Profilsortiment werden geliefert:

- Rohre mit Biegung von maximal 0,4 % der Soll-Länge
- Kapillare und Stäbe mit Biegung maximal 0,6 % der Soll-Länge

## SPANNUNG

### Rohre

Außendurchmesser in mm	$\varnothing < 40$	$40 \leq \varnothing \leq 60$	$\varnothing > 60$
Innenspannung in der Rohrlänge	3.0 MPa 102.9 nm/cm	3.5 MPa 120.05 nm/cm	2.5 MPa 85.75 nm/cm
Innenspannung im Rand	4.0 MPa 137.2 nm/cm	3.5 MPa 120.05 nm/cm	2.5 MPa 85.75 nm/cm

Die Stäben werden standardgemäß ungekühlt geliefert, Stäbe mit 18–30 mm Durchmesser inkl. können nach Vereinbarung gekühlt geliefert werden.

Profilsortiment – Profilierte Rohre, Kapillare und Stäbe werden ungekühlt geliefert.

## STEINCHEN UND FROSCHHAUT

### Steinchen

Größe < 0,3 mm  
Größe  $\geq 0.3$ –<1.0 mm  
Größe  $\geq 1.0$ – $\leq 2.0$  mm  
Größe >2.0 mm

### Steinchen/ 1 kg Glasmasse

zulässig  
max. 2  
max. 1  
verboten

### Knoten

Größe <0,3 mm  
Größe  $\geq 0.3$ –<1.0 mm  
Größe  $\geq .0$ – $\leq 3.0$  mm  
Größe >3.0 mm

### Knoten/ 1 kg Glasmasse

zulässig  
max. 4  
max.  
verboten

Als Größe der Steinchen oder Knoten wird die Größe eines Kornes erachtet.

## BLASEN

### Länge

Blasenlänge ist die Länge aller Blasen  $\geq 20$  mm.  
Erlaubte Blasenlänge ist je 0,8 m/10 m Rohr.  
Blasen <20 mm: 20 St./1 kg Glasmasse.

### Breite

Blasen breiter als 1 mm sind verboten für Rohre mit  $\varnothing \leq 100$  mm.  
Blasen breiter als 2 mm sind verboten für Rohre mit  $\varnothing > 100$  mm.

### Bemerkung:

Kapillarblase ist eine Blase, die sich in Richtung Produktlänge in Kapillarform mit der Länge von mehr als 2 mm hinzieht.



Rohre	Rohrenden	Rechtwinkeligkeitsabweichung der Stirnflächen
$4 \leq \varnothing \leq 5$	unverschmolzen	-
$5 < \varnothing \leq 100$	abgeschmolzen	2,5
$100 < \varnothing \leq 180$	abgeschmolzen	4,0

Beim Abschmelzen der Enden kann es zur Verstärkung der Wanddicke um 0,1 mm. kommen.

Kapillare, Stäbe und das Profilsortiment werden mit abgesprengten Enden geliefert. Rohre mit Innenprofil werden mit abgeschmolzenen Enden geliefert.

### VERPACKUNG

Die Produkte werden in Sammelverpackungen geliefert, ausreichend gesichert gegen Beschädigung bei Transport und Lagerung.

[www.klin-lab.ru](http://www.klin-lab.ru)