

Tiefenschärfenbereiche bei Nahaufnahmen (Zerstreuungskreis $z = 0,05 \text{ mm}$)

Abbildgs.- Maßstab	Tiefenschärfenbereich in mm bei Blende:									
	2,8	4	5,6	8	11	16	22	32	45	64
0,3	4,0	6,0	8,0	12	16	23	32	46	65	91
0,4	2,5	3,5	5,0	7	9,5	14	19	28	39	56
0,5	1,7	2,4	3,4	4,8	6,6	9,6	13,5	19,2	27	38,4
0,6	1,2	1,8	2,5	3,5	4,9	7,1	9,7	14,2	20	28,4
0,7	1,0	1,4	1,9	2,8	3,8	5,6	7,6	11,1	15,6	22,1
0,8	0,8	1,1	1,6	2,2	3,1	4,5	6,2	9,0	12,6	18,0
0,9	0,7	0,9	1,3	1,9	2,6	3,7	5,2	7,5	10,5	15,0
1	0,6	0,8	1,1	1,6	2,2	3,2	4,4	6,4	9,0	12,8
1,5	0,31	0,44	0,62	0,89	1,22	1,78	2,44	3,60	5,00	7,04
2	0,21	0,30	0,42	0,60	0,82	1,20	1,65	2,40	3,37	4,80
2,5	0,16	0,22	0,31	0,45	0,62	0,90	1,23	1,79	2,52	3,58
3	0,12	0,18	0,25	0,36	0,49	0,71	0,98	1,42	2,00	2,84
3,5	0,10	0,15	0,21	0,29	0,40	0,59	0,81	1,18	1,65	2,35
4	0,09	0,12	0,17	0,25	0,34	0,50	0,69	1,00	1,41	1,99
4,5	0,08	0,11	0,15	0,22	0,30	0,44	0,60	0,87	1,22	1,74
5	0,07	0,10	0,13	0,19	0,26	0,38	0,53	0,77	1,08	1,53
5,5	0,06	0,09	0,12	0,17	0,24	0,34	0,47	0,69	0,97	1,38
6	0,05	0,08	0,11	0,16	0,22	0,31	0,43	0,63	0,88	1,25

Die Tabelle gibt die Tiefenschärfenbereiche bei Nahaufnahmen an, und zwar in Abhängigkeit vom Abbildungsmaßstab. Man kann die Tabelle also für die Objektive der verschiedensten Brennweiten benutzen, denn bei gleichem Abbildungsmaßstab und gleicher Blendenöffnung ergibt sich bei Nahaufnahmen auch die gleiche Tiefenschärfe. Den Abbildungsmaßstab kann man sich leicht errechnen:

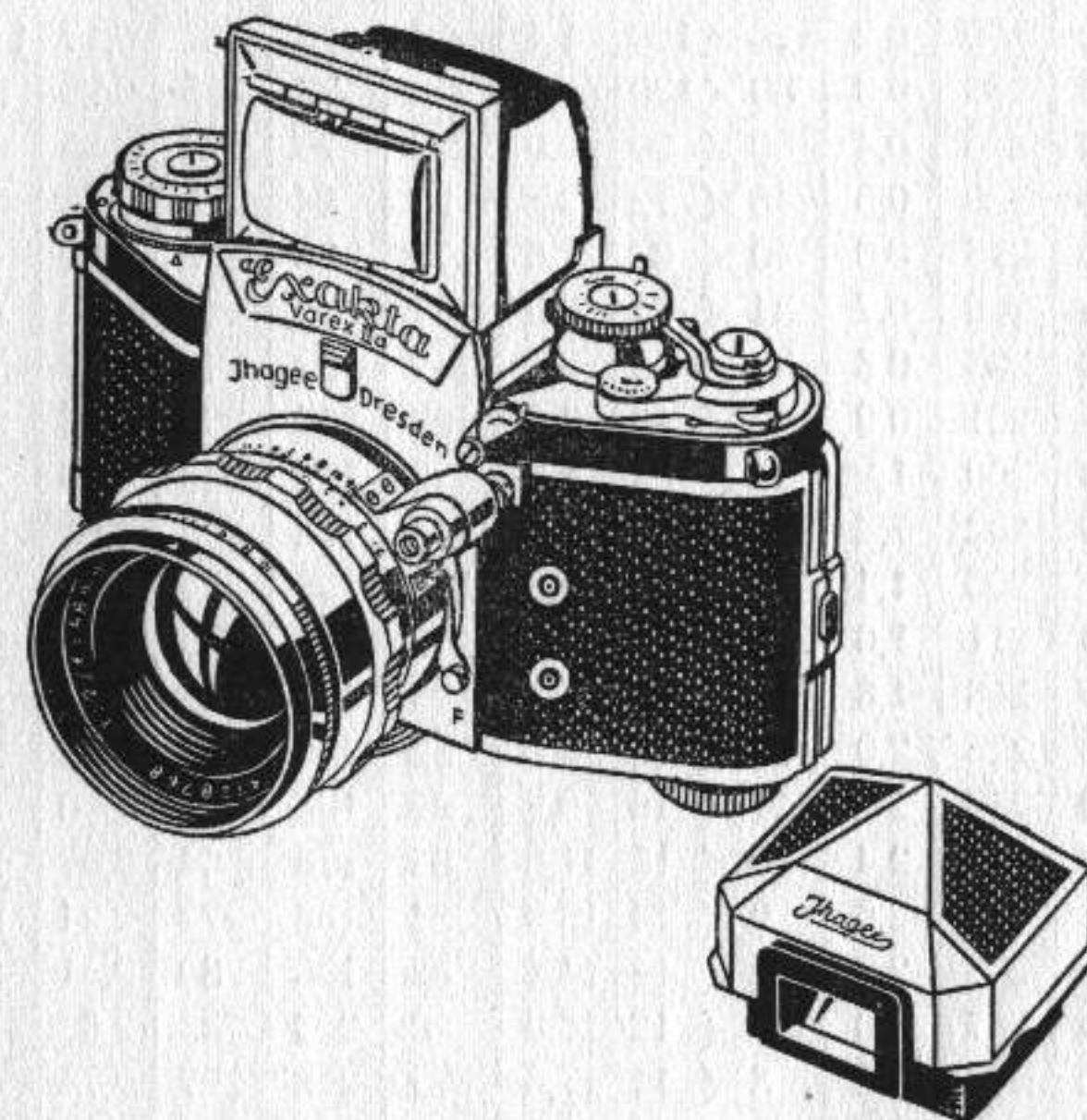
$$m = \frac{v}{f}, \text{ also Auszugsverlängerung (s. 1. Rubrik unserer Tabellen) durch Brennweite.}$$

Die Ebene, die mit höchster Schärfe abgebildet wird und die im Abstand der zugeordneten Gegenstandsweite liegt, befindet sich in der Mitte des Tiefenschärfenbereichs, der sich gleichweit nach vorn und hinten erstreckt. Dazu ein Beispiel: Mit einem Objektiv von 100 mm Brennweite wird eine Aufnahme mit dem Abbildungsmaßstab 1,5 hergestellt. Gegenstandsweite 167 mm, ein Objekt in dieser Entfernung wird also mit höchster Schärfe abgebildet. Der Tiefenschärfenbereich beträgt bei Blende 1:22 2,4 mm, erstreckt sich also von 165,8 bis 168,2 mm.

Naheinstell-Tabellen

für die

EXAKTA *Varex*



IHAGEE KAMERAWERK AG i. V. DRESDEN A 16

Reproduktionen von DIN-Vorlagen mit der EXAKTA Varex

Vorlage	Objektiv $f=50$ mm			Objektiv $f=58$ mm		
	Auszugsver- längerung in mm	Bildweite mm	Objektweite mm	Auszugsver- längerung in mm	Bildweite mm	Objektweite mm
DIN A 0 (84,1 × 118,9 cm)	1,5	51,5	1800	1,5	59,5	2090
DIN A 1 (59,4 × 84,1 cm)	2,0	52,0	1290	2,5	60,5	1500
DIN A 2 (42,0 × 59,4 cm)	3,0	53,0	930	3,0	61,0	1070
DIN A 3 (29,7 × 42,0 cm)	4,0	54,0	670	4,5	62,5	775
DIN A 4 (21,0 × 29,7 cm)	5,5	55,5	490	6,5	64,5	570
DIN A 5 (14,8 × 21,0 cm)	8,0	58,0	360	9,5	67,5	415
DIN A 6 (10,5 × 14,8 cm)	11,5	61,5	270	13,0	71,0	310
DIN A 7 (7,4 × 10,5 cm)	16,0	66,0	205	18,5	76,5	235
DIN A 8 (5,2 × 7,4 cm)	23,0	73,0	160	27,0	85,0	185
DIN A 9 (3,7 × 5,2 cm)	32,5	82,5	125	37,5	95,5	145
DIN A 10 (2,6 × 3,7 cm)	46,0	96,0	105	51,0	112,0	120

Die angegebenen geringen Auszugsverlängerungen erzielt man mit dem Schneckengang des Objektivs. Die Objektive früherer Modelle der EXAKTA Varex oder der Kine-Exakta benötigen bereits beim Format DIN A 4 eine zusätzliche Auszugsverlängerung durch Zwischenringe und Tuben, während die langen Schneckengänge der neueren Objektive erst ab DIN A 5 Zwischenringe und Tuben erfordern. In jedem Falle wird beim Gebrauch zusätzlicher mechanischer Auszugsverlängerungen die genaue Bildweite mit dem Schneckengang des Objektivs eingestellt.

Die in der Tabelle angegebenen Maße sind errechnete Werte. Sie beruhen auf der Annahme, daß jeweils die kurze Seite des DIN-Formates auf 24 mm Bild (= kurze Seite des Negativformates 24/36 mm) eingestellt wird. In der Praxis können die Tabellenangaben etwas mit den tatsächlich erreichten Maßen differieren (Brennweitentoleranzen der Objektive).

Tiefenschärfenbereiche bei Nahaufnahmen (Zerstreuungskreis $z = 0,05$ mm)

Abbildgs.- Maßstab	Tiefenschärfenbereich in mm bei Blende:									
	2,8	4	5,6	8	11	16	22	32	45	64
0,3	4,0	6,0	8,0	12	16	23	32	46	65	91
0,4	2,5	3,5	5,0	7	9,5	14	19	28	39	56
0,5	1,7	2,4	3,4	4,8	6,6	9,6	13,5	19,2	27	38,4
0,6	1,2	1,8	2,5	3,5	4,9	7,1	9,7	14,2	20	28,4
0,7	1,0	1,4	1,9	2,8	3,8	5,6	7,6	11,1	15,6	22,1
0,8	0,8	1,1	1,6	2,2	3,1	4,5	6,2	9,0	12,6	18,0
0,9	0,7	0,9	1,3	1,9	2,6	3,7	5,2	7,5	10,5	15,0
1	0,6	0,8	1,1	1,6	2,2	3,2	4,4	6,4	9,0	12,8
1,5	0,31	0,44	0,62	0,89	1,22	1,78	2,44	3,60	5,00	7,04
2	0,21	0,30	0,42	0,60	0,82	1,20	1,65	2,40	3,37	4,80
2,5	0,16	0,22	0,31	0,45	0,62	0,90	1,23	1,79	2,52	3,58
3	0,12	0,18	0,25	0,36	0,49	0,71	0,98	1,42	2,00	2,84
3,5	0,10	0,15	0,21	0,29	0,40	0,59	0,81	1,18	1,65	2,35
4	0,09	0,12	0,17	0,25	0,34	0,50	0,69	1,00	1,41	1,99
4,5	0,08	0,11	0,15	0,22	0,30	0,44	0,60	0,87	1,22	1,74
5	0,07	0,10	0,13	0,19	0,26	0,38	0,53	0,77	1,08	1,53
5,5	0,06	0,09	0,12	0,17	0,24	0,34	0,47	0,69	0,97	1,38
6	0,05	0,08	0,11	0,16	0,22	0,31	0,43	0,63	0,88	1,25

Die Tabelle gibt die Tiefenschärfenbereiche bei Nahaufnahmen an, und zwar in Abhängigkeit vom Abbildungsmaßstab. Man kann die Tabelle also für die Objektive der verschiedensten Brennweiten benutzen, denn bei gleichem Abbildungsmaßstab und gleicher Blendenöffnung ergibt sich bei Nahaufnahmen auch die gleiche Tiefenschärfe. Den Abbildungsmaßstab kann man sich leicht errechnen:

$$m = \frac{v}{f}, \text{ also Auszugsverlängerung (s. 1. Rubrik unserer Tabellen) durch Brennweite.}$$

Die Ebene, die mit höchster Schärfe abgebildet wird und die im Abstand der zugeordneten Gegenstandsweite liegt, befindet sich in der Mitte des Tiefenschärfenbereichs, der sich gleichweit nach vorn und hinten erstreckt. Dazu ein Beispiel: Mit einem Objektiv von 100 mm Brennweite wird eine Aufnahme mit dem Abbildungsmaßstab 1,5 hergestellt. Gegenstandsweite 167 mm, ein Objekt in dieser Entfernung wird also mit höchster Schärfe abgebildet. Der Tiefenschärfenbereich beträgt bei Blende 1:22 2,4 mm, erstreckt sich also von 165,8 bis 168,2 mm.

Naheinstell-Tabelle

Auszugs- verlängerung (v)	Für Objektive mit 50 mm Brennweite						Für Objektive mit 58 mm Brennweite					
	Gegenstands- weite (a)	Bildweite (b)	Gesamtweite (a + b)	Abbildungs- maßstab (m)	Abgebildetes Gegenstands- format (F G)	Belichtungs- faktor (Z)	Gegenstands- weite (a)	Bildweite (b)	Gesamtweite (a + b)	Abbildungs- maßstab (m)	Abgebildetes Gegenstands- format (F G)	Belichtungs- faktor (Z)
mm	mm	mm	mm	—	mm	—	mm	mm	mm	—	mm	—
0	∞	50	∞	ver- schle- den	ver- änderlich	1,0	∞	58	∞	ver- schle- den	ver- änderlich	1,0
5	550	55	605	0,1	240×360	1,2	731	63	794	0,09	267×400	1,2
10	300	60	360	0,2	120×180	1,4	394	68	462	0,17	141×212	1,4
15	217	65	282	0,3	80×120	1,7	282	73	355	0,26	92×138	1,6
20	175	70	245	0,4	60×90	2,0	226	78	304	0,35	69×103	1,8
25	150	75	225	0,5	48×72	2,3	192	83	275	0,43	56×84	2,1
30	133	80	213	0,6	40×60	2,6	170	88	258	0,52	46×69	2,3
35	121	85	206	0,7	34×51	2,9	154	93	247	0,60	40×60	2,6
40	113	90	203	0,8	30×45	3,2	142	98	240	0,69	35×52	2,9
45	106	95	201	0,9	27×40	3,6	133	103	236	0,78	31×46	3,2
50	100	100	200	1,0	24×36	4,0	125	108	233	0,86	28×42	3,5
60	92	110	202	1,2	20×30	4,8	114	118	232	1,03	23×35	4,1
70	86	120	206	1,4	17×26	5,8	106	128	234	1,21	20×30	4,9
80	81	130	211	1,6	15×23	6,8	100	138	238	1,38	17×26	5,7
90	78	140	218	1,8	13×20	7,8	95	148	243	1,55	15×23	6,5
100	75	150	225	2,0	12×18	9,0	92	158	250	1,72	14×21	7,4
110	73	160	233	2,2	11×16	10,2	89	168	257	1,90	13×19	8,4
120	71	170	241	2,4	10×15	11,6	86	178	264	2,07	12×17	9,4
130	69	180	249	2,6	9×14	13,0	84	188	272	2,24	11×16	10,5
140	68	190	258	2,8	9×13	14,4	82	198	280	2,41	10×15	11,7
150	67	200	267	3,0	8×12	16,0	80	208	288	2,60	9×14	12,9
160	66	210	276	3,2	8×11	17,6	79	218	297	2,76	9×13	13,8
170	65	220	285	3,4	8×11	19,4	78	228	306	2,92	8×12	15,5
180	64	230	294	3,6	7×10	21,2	77	238	315	3,09	8×12	16,8
190	63	240	303	3,8	6×9	23,0	76	248	324	3,26	7×11	18,3
200	63	250	313	4,0	6×9	25,0	75	258	333	3,44	7×10	19,8

Naheinstell-Tabelle

Auszugs- verlängerung (v)	Für Objektive mit 75 mm Brennweite						Für Objektive mit 80 mm Brennweite					
	Gegenstands- weite (a)	Bildweite (b)	Gesamtweite (a + b)	Abbildungs- maßstab (m)	Abgebildetes Gegenstands- format (F G)	Belichtungs- faktor (Z)	Gegenstands- weite (a)	Bildweite (b)	Gesamtweite (a + b)	Abbildungs- maßstab (m)	Abgebildetes Gegenstands- format (F G)	Belichtungs- faktor (Z)
mm	mm	mm	mm	—	mm	—	mm	mm	mm	—	mm	—
0	∞	75	∞	ver- schle- den	ver- änderlich	1,0	∞	80	∞	ver- schle- den	ver- änderlich	1,0
5	1200	80	1280	0,07	343×514	1,1	1360	85	1445	0,06	392×576	1,1
10	638	85	723	0,13	185×277	1,3	720	90	810	0,12	192×288	1,3
15	450	90	540	0,20	120×180	1,4	507	95	602	0,19	127×192	1,4
20	356	95	451	0,27	89×133	1,6	400	100	500	0,25	96×144	1,6
25	300	100	400	0,33	73×109	1,8	336	105	441	0,31	77×115	1,7
30	263	105	368	0,40	60×90	2,0	294	110	404	0,38	64×96	1,9
35	236	110	346	0,47	51×77	2,2	263	115	378	0,44	55×82	2,1
40	216	115	331	0,53	45×68	2,4	240	120	360	0,50	48×72	2,3
45	200	120	320	0,60	40×60	2,6	222	125	347	0,56	43×64	2,5
50	188	125	313	0,67	36×54	2,8	208	130	338	0,62	38×58	2,7
55	177	130	307	0,73	33×50	3,0	196	135	331	0,69	35×52	2,9
60	169	135	304	0,80	30×45	3,2	186	140	326	0,75	32×48	3,1
70	155	145	300	0,93	26×39	3,7	171	150	321	0,88	27×41	3,5
80	145	155	300	1,07	22×34	4,3	160	160	320	1,00	24×36	4,0
90	138	165	303	1,20	20×30	4,8	151	170	321	1,12	21×32	4,5
100	131	175	306	1,33	18×27	5,4	144	180	324	1,25	19×29	5,0
110	126	185	311	1,46	16×25	6,1	138	190	328	1,38	17×26	5,6
120	122	195	317	1,60	15×23	6,8	133	200	333	1,50	16×24	6,2
130	118	205	323	1,73	14×21	7,5	129	210	339	1,63	15×22	6,9
140	115	215	330	1,87	13×19	8,2	126	220	346	1,75	14×21	7,6
150	113	225	338	2,00	12×18	9,0	123	230	353	1,87	13×19	8,3
160	110	235	345	2,14	11×17	9,8	120	240	360	2,00	12×18	9,0
170	108	245	353	2,27	11×16	10,7	118	250	368	2,12	11×17	9,8
180	106	255	361	2,41	10×15	11,6	116	260	376	2,25	11×16	10,6
190	105	265	370	2,52	10×14	12,5	114	270	384	2,38	10×15	11,4
200	103	275	378	2,67	9×13	13,5	112	280	392	2,50	10×14	12,3

Naheinstell-Tabelle

Auszugs- verlängerung (v)	Für Objektive mit 75 mm Brennweite						Für Objektive mit 80 mm Brennweite					
	Gegenstands- weite (a)	Bildweite (b)	Gesamtweite (a + b)	Abbildungs- maßstab (m)	Abgebildetes Gegenstands- format (F G)	Belichtungs- faktor (Z)	Gegenstands- weite (a)	Bildweite (b)	Gesamtweite (a + b)	Abbildungs- maßstab (m)	Abgebildetes Gegenstands- format (F G)	Belichtungs- faktor (Z)
	mm	mm	mm	—	mm	—	mm	mm	mm	—	mm	—
0	∞	75	∞	ver- schieden	ver- änderlich	1,0	∞	80	∞	ver- schieden	ver- änderlich	1,0
5	1200	80	1280	0,07	343×514	1,1	1360	85	1445	0,06	392×576	1,1
10	638	85	723	0,13	185×277	1,3	720	90	810	0,12	192×288	1,3
15	450	90	540	0,20	120×180	1,4	507	95	602	0,19	127×192	1,4
20	356	95	451	0,27	89×133	1,6	400	100	500	0,25	96×144	1,6
25	300	100	400	0,33	73×109	1,8	336	105	441	0,31	77×115	1,7
30	263	105	368	0,40	60×90	2,0	294	110	404	0,38	64×96	1,9
35	236	110	346	0,47	51×77	2,2	263	115	378	0,44	55×82	2,1
40	216	115	331	0,53	45×68	2,4	240	120	360	0,50	48×72	2,3
45	200	120	320	0,60	40×60	2,6	222	125	347	0,56	43×64	2,5
50	188	125	313	0,67	36×54	2,8	208	130	338	0,62	38×58	2,7
55	177	130	307	0,73	33×50	3,0	196	135	331	0,69	35×52	2,9
60	169	135	304	0,80	30×45	3,2	186	140	326	0,75	32×48	3,1
70	155	145	300	0,93	26×39	3,7	171	150	321	0,88	27×41	3,5
80	145	155	300	1,07	22×34	4,3	160	160	320	1,00	24×36	4,0
90	138	165	303	1,20	20×30	4,8	151	170	321	1,12	21×32	4,5
100	131	175	306	1,33	18×27	5,4	144	180	324	1,25	19×29	5,0
110	126	185	311	1,46	16×25	6,1	138	190	328	1,38	17×26	5,6
120	122	195	317	1,60	15×23	6,8	133	200	333	1,50	16×24	6,2
130	118	205	323	1,73	14×21	7,5	129	210	339	1,63	15×22	6,9
140	115	215	330	1,87	13×19	8,2	126	220	346	1,75	14×21	7,6
150	113	225	338	2,00	12×18	9,0	123	230	353	1,87	13×19	8,3
160	110	235	345	2,14	11×17	9,8	120	240	360	2,00	12×18	9,0
170	108	245	353	2,27	11×16	10,7	118	250	368	2,12	11×17	9,8
180	106	255	361	2,41	10×15	11,6	116	260	376	2,25	11×16	10,6
190	105	265	370	2,52	10×14	12,5	114	270	384	2,38	10×15	11,4
200	103	275	378	2,67	9×13	13,5	112	280	392	2,50	10×14	12,3

Naheinstell-Tabelle

Auszugs- verlängerung (v)	Für Objektive mit 100 mm Brennweite						Für Objektive mit 135 mm Brennweite					
	Gegenstands- weite (a)	Bildweite (b)	Gesamtweite (a + b)	Abbildungs- maßstab (m)	Abgebildetes Gegenstands- format (F G)	Belichtungs- faktor (Z)	Gegenstands- weite (a)	Bildweite (b)	Gesamtweite (a + b)	Abbildungs- maßstab (m)	Abgebildetes Gegenstands- format (F G)	Belichtungs- faktor (Z)
	mm	mm	mm	—	mm	—	mm	mm	mm	—	mm	—
0	∞	100	∞	ver- schieden	ver- änderlich	1,0	∞	135	∞	ver- schieden	ver- änderlich	1,0
5	2100	105	2205	0,05	480×720	1,1	3780	140	3920	0,04	600×900	1,1
10	1100	110	1210	0,10	240×360	1,2	1958	145	2103	0,07	343×514	1,2
15	767	115	882	0,15	160×240	1,3	1350	150	1500	0,11	218×327	1,2
20	600	120	720	0,20	120×180	1,4	1046	155	1201	0,15	160×240	1,3
25	500	125	625	0,25	96×144	1,6	864	160	1024	0,19	126×189	1,4
30	433	130	563	0,30	80×120	1,7	742	165	908	0,22	109×164	1,5
35	386	135	521	0,35	69×103	1,8	656	170	826	0,26	92×138	1,6
40	350	140	490	0,40	60×90	2,0	591	175	766	0,30	80×120	1,7
45	322	145	467	0,45	53×80	2,1	540	180	720	0,33	73×109	1,8
50	300	150	450	0,50	48×72	2,3	500	185	685	0,37	65×97	1,9
60	267	160	427	0,60	40×60	2,6	439	195	634	0,44	55×82	2,1
70	243	170	413	0,70	34×51	2,9	395	205	600	0,52	46×69	2,3
80	225	180	405	0,80	30×45	3,2	363	215	578	0,59	41×61	2,5
90	211	190	401	0,90	27×40	3,6	338	225	563	0,67	36×54	2,8
100	200	200	400	1,00	24×36	4,0	317	235	552	0,74	32×49	3,0
110	191	210	401	1,10	22×33	4,4	301	245	546	0,82	29×44	3,3
120	183	220	403	1,20	20×30	4,8	287	255	542	0,89	27×40	3,6
130	177	230	407	1,30	18×27	5,3	275	265	540	0,96	25×38	3,9
140	171	240	411	1,40	17×26	5,8	265	275	540	1,04	23×35	4,2
150	167	250	417	1,50	16×24	6,3	257	285	542	1,11	21×32	4,5
160	163	260	423	1,60	15×23	6,8	249	295	544	1,18	20×30	4,8
170	159	270	429	1,70	14×21	7,3	242	305	547	1,26	19×29	5,1
180	156	280	436	1,80	13×20	7,8	236	315	551	1,33	18×27	5,4
190	153	290	443	1,90	13×19	8,4	231	325	556	1,41	17×26	5,8
200	150	300	450	2,00	12×18	9,0	226	335	561	1,48	16×25	6,2