

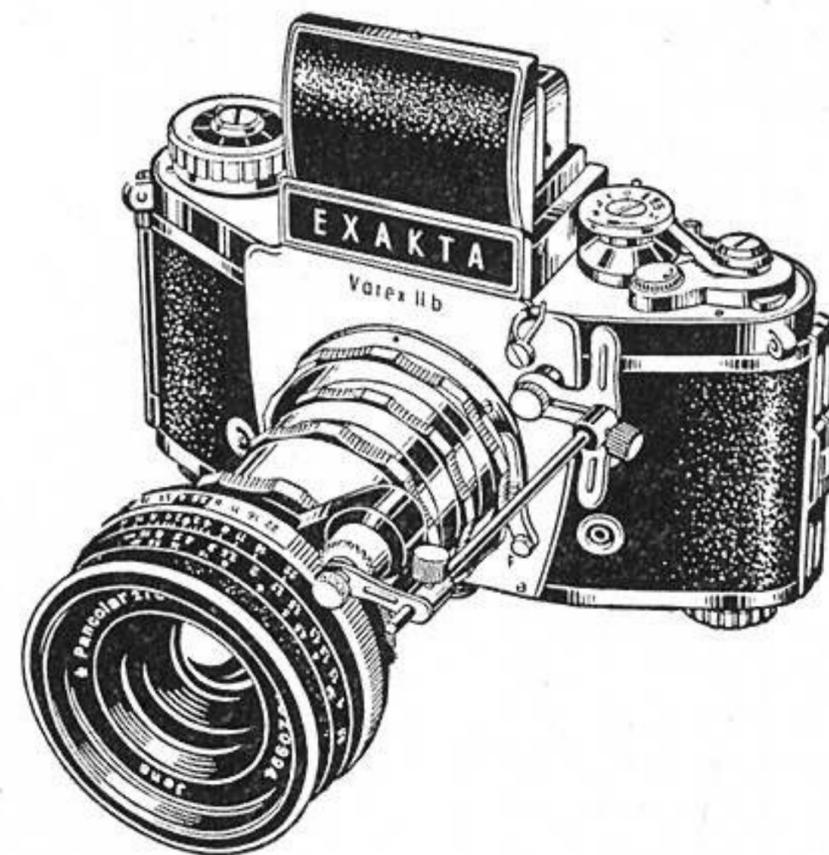
Schärfentiefebereiche bei Nahaufnahmen (Zerstreuungskreis $u = 0,05 \text{ mm}$)

Abbildgs.- Maßstab	Schärfentiefebereich 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 Schärfentiefebereiche 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 Schärfentiefe. Den Abbildungsmaßstab kann man sich leicht errechnen:

$$B' = \frac{z'}{f'} \text{ also Auszugsverlängerung (s. 1. Rubrik unserer Tabellen) durch Brennweite.}$$

Die Ebene, die mit höchster Schärfe abgebildet wird und die im Abstand der zugeordneten Gegenstandsweite liegt, befindet sich in der Mitte des Schärfentiefebereichs, 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 Schärfentiefebereich beträgt bei Blende 22 2,4 mm, erstreckt sich also von 165,8 bis 168,2 mm.



EXA
EXAKTA
Varex

Naheinstelltabelle

I H A G E E K A M E R A W E R K A G • D R E S D E N A 1 6

Reproduktionen von DIN-Vorlagen mit EXAKTA-Varex- und EXA-Kameras

Für Objektive mit 50 mm Brennweite			
Vorlage	Auszugsverlängerung mm	Bildweite mm	Gegenstandsweite mm
DIN A 0 (84,1 x 118,9 cm)	1,5	51,5	1800
DIN A 1 (59,4 x 84,1 cm)	2,0	52,0	1290
DIN A 2 (42,0 x 59,4 cm)	3,0	53,0	930
DIN A 3 (29,7 x 42,0 cm)	4,0	54,0	670
DIN A 4 (21,0 x 29,7 cm)	5,5	55,5	490
DIN A 5 (14,8 x 21,0 cm)	8,0	58,0	360
DIN A 6 (10,5 x 14,8 cm)	11,5	61,5	270
DIN A 7 (7,4 x 10,5 cm)	16,0	66,0	205
DIN A 8 (5,2 x 7,4 cm)	23,0	73,0	160
DIN A 9 (3,7 x 5,2 cm)	32,5	82,5	125
DIN A 10 (2,6 x 3,7 cm)	46,0	96,0	105

Die angegebenen geringen Auszugsverlängerungen erzielt man mit dem Schneckengang des Objektivs. Zusätzliche mechanische Auszugsverlängerungen (Bajonettringe und Tuben oder Balgennaheinstellgeräte) sind dank der langen Schneckengänge der Kameraobjektive in der Regel erst ab DIN A 5 nötig. In jedem Falle wird beim Gebrauch von Bajonettringen und Tuben die genaue Bildweite mit dem Schneckengang des Objektivs eingestellt. Arbeitet man mit den Balgennaheinstellgeräten, dann ist - mit Ausnahme bei den sehr kleinen Formaten - das mit versenkter Fassung versehene Sonderobjektiv Jena T 2,8/50 erforderlich. Es braucht dann nur die jeweils erforderliche Auszugsverlängerung nach der entsprechenden Skala eingestellt zu werden.

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 x 36 mm) eingestellt wird. In der Praxis können die Tabellenangaben etwas mit den tatsächlich erreichten Maßen differieren (Brennweitentoleranzen der Objektive).

Schärfentiefebereiche bei Nahaufnahmen (Zerstreuungskreis $u = 0,05$ mm)

Abbilds.- Maßstab	Schärfentiefebereich 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 Schärfentiefebereiche 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 Schärfentiefe. Den Abbildungsmaßstab kann man sich leicht errechnen:

$$\beta' = \frac{z'}{f'} \text{ also Auszugsverlängerung (s. 1. Rubrik unserer Tabellen) durch Brennweite.}$$

Die Ebene, die mit höchster Schärfe abgebildet wird und die im Abstand der zugeordneten Gegenstandsweite liegt, befindet sich in der Mitte des Schärfentiefebereichs, 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 Schärfentiefebereich beträgt bei Blende 22 2,4 mm, erstreckt sich also von 165,8 bis 168,2 mm.

Naheinstelltabelle

Auszugs- verlängerung (z')	Für Objektive mit 80 mm Brennweite						Für Objektive mit 100 mm Brennweite					
	Gegenstands- weite (a)	Bildweite (a')	Gesamtweite (a + a' = e)	Abbildungs- maßstab (β')	Abgebildetes Gegenstands- format (FG)	Belichtungs- faktor (v)	Gegenstands- weite (a)	Bildweite (a')	Gesamtweite (a + a' = e)	Abbildungs- maßstab (β')	Abgebildetes Gegenstands- format (FG)	Belichtungs- faktor (v)
mm	mm	mm	mm	—	mm	—	mm	mm	mm	—	mm	—
0	∞	80	∞	ver- schie- den	ver- änderlich	1,0	∞	100	∞	ver- schie- den	ver- änderlich	1,0
5	1360	85	1445	0,06	392x576	1,1	2100	105	2205	0,05	480x720	1,1
10	720	90	810	0,12	192x288	1,3	1100	110	1210	0,10	240x360	1,2
15	507	95	602	0,19	127x192	1,4	767	115	882	0,15	160x240	1,3
20	400	100	500	0,25	96x144	1,6	600	120	720	0,20	120x180	1,4
25	336	105	441	0,31	77x115	1,7	500	125	625	0,25	96x144	1,6
30	294	110	404	0,38	64x 96	1,9	433	130	563	0,30	80x120	1,7
35	263	115	378	0,44	55x 82	2,1	386	135	521	0,35	69x103	1,8
40	240	120	360	0,50	48x 72	2,3	350	140	490	0,40	60x 90	2,0
45	222	125	347	0,56	43x 64	2,5	322	145	467	0,45	53x 80	2,1
50	208	130	338	0,62	38x 58	2,7	300	150	450	0,50	48x 72	2,3
60	186	140	326	0,75	32x 48	3,1	267	160	427	0,60	40x 60	2,6
70	171	150	321	0,88	27x 41	3,5	243	170	413	0,70	34x 51	2,9
80	160	160	320	1,00	24x 36	4,0	225	180	405	0,80	30x 45	3,2
90	151	170	321	1,12	21x 32	4,5	211	190	401	0,90	27x 40	3,6
100	144	180	324	1,25	19x 29	5,0	200	200	400	1,00	24x 36	4,0
110	138	190	328	1,38	17x 26	5,6	191	210	401	1,10	22x 33	4,4
120	133	200	333	1,50	16x 24	6,2	183	220	403	1,20	20x 30	4,8
130	129	210	339	1,63	15x 22	6,9	177	230	407	1,30	18x 27	5,3
140	126	220	346	1,75	14x 21	7,6	171	240	411	1,40	17x 26	5,8
150	123	230	353	1,87	13x 19	8,3	167	250	417	1,50	16x 24	6,3
160	120	240	360	2,00	12x 18	9,0	163	260	423	1,60	15x 23	6,8
170	118	250	368	2,12	11x 17	9,8	159	270	429	1,70	14x 21	7,3
180	116	260	376	2,25	11x 16	10,6	156	280	436	1,80	13x 20	7,8
190	114	270	384	2,38	10x 15	11,4	153	290	443	1,90	13x 19	8,4
200	112	280	392	2,50	10x 14	12,3	150	300	450	2,00	12x 18	9,0
210	110	290	400	2,63	9x 14	13,2	148	310	458	2,10	11x 17	9,6
220	109	300	409	2,75	9x 13	14,1	145	320	465	2,20	11x 16	10,2

Naheinstelltabelle

Auszugs- verlängerung (z')	Für Objektive mit 120 mm Brennweite						Für Objektive mit 135 mm Brennweite					
	Gegenstands- weite (a)	Bildweite (a')	Gesamtweite (a + a' = e)	Abbildungs- maßstab (β')	Abgebildetes Gegenstands- format (FG)	Belichtungs- faktor (v)	Gegenstands- weite (a)	Bildweite (a')	Gesamtweite (a + a' = e)	Abbildungs- maßstab (β')	Abgebildetes Gegenstands- format (FG)	Belichtungs- faktor (v)
mm	mm	mm	mm	—	mm	—	mm	mm	mm	—	mm	—
0	∞	120	∞	ver- schie- den	ver- änderlich	1,0	∞	135	∞	ver- schie- den	ver- änderlich	1,0
5	3000	125	3125	0,04	576x865	1,1	3780	140	3920	0,04	600x900	1,1
10	1560	130	1690	0,08	288x432	1,2	1958	145	2103	0,07	343x514	1,2
15	1080	135	1215	0,12	192x288	1,3	1350	150	1500	0,11	218x327	1,2
20	840	140	980	0,16	144x216	1,4	1046	155	1201	0,15	160x240	1,3
25	696	145	841	0,20	118x176	1,5	864	160	1024	0,19	126x189	1,4
30	600	150	750	0,25	96x144	1,6	742	165	908	0,22	109x164	1,5
35	532	155	687	0,29	82x123	1,7	656	170	826	0,26	92x138	1,6
40	480	160	640	0,33	71x108	1,8	591	175	766	0,30	80x120	1,7
45	440	165	605	0,37	63x 96	1,9	540	180	720	0,33	73x109	1,8
50	408	170	578	0,41	57x 87	2,0	500	185	685	0,37	65x 97	1,9
60	360	180	540	0,50	48x 72	2,3	439	195	634	0,44	55x 82	2,1
70	326	190	516	0,58	41x 62	2,5	395	205	600	0,52	46x 69	2,3
80	300	200	500	0,67	35x 53	2,8	363	215	578	0,59	41x 61	2,5
90	280	210	490	0,75	32x 48	3,1	338	225	563	0,67	36x 54	2,8
100	264	220	484	0,84	28x 43	3,4	317	235	552	0,74	32x 49	3,0
110	251	230	481	0,91	26x 39	3,7	301	245	546	0,82	29x 44	3,3
120	240	240	480	1,00	24x 36	4,0	287	255	542	0,89	27x 40	3,6
130	231	250	481	1,08	22x 33	4,3	275	265	540	0,96	25x 38	3,9
140	223	260	483	1,16	21x 31	4,7	265	275	540	1,04	23x 35	4,2
150	216	270	486	1,25	19x 29	5,0	257	285	542	1,11	21x 32	4,5
160	210	280	490	1,33	18x 27	5,5	249	295	544	1,18	20x 30	4,8
170	205	290	495	1,41	17x 26	5,9	242	305	547	1,26	19x 29	5,1
180	200	300	500	1,50	16x 24	6,3	236	315	551	1,33	18x 27	5,4
190	196	310	506	1,57	15x 23	6,7	231	325	556	1,41	17x 26	5,8
200	192	320	512	1,67	14x 22	7,2	226	335	561	1,48	16x 25	6,2
210	189	330	519	1,75	14x 21	7,6	222	345	567	1,56	15x 23	6,5
220	185	340	525	1,83	13x 20	8,0	218	355	573	1,63	15x 22	7,1

Naheinstelltabelle

Auszugsverlängerung (z')	Für Objektive mit 35 mm Brennweite						Für Objektive mit 50 mm Brennweite					
	Gegenstandsweite (a)	Bildweite (a')	Gesamtweite (a+a'=e)	Abbildungsmaßstab (β')	Abgebildetes Gegenstandsformat (FG)	Belichtungs-faktor (v)	Gegenstandsweite (a)	Bildweite (a')	Gesamtweite (a+a'=e)	Abbildungsmaßstab (β')	Abgebildetes Gegenstandsformat (FG)	Belichtungs-faktor (v)
mm	mm	mm	mm	—	mm	—	mm	mm	mm	—	mm	—
0	∞	35	∞	ver-schie-den	ver-änderlich	1,0	∞	50	∞	ver-schie-den	ver-änderlich	1,0
5	280	40	320	0,14	171x257	1,3	550	55	605	0,1	240x360	1,2
10	158	45	203	0,29	83x124	1,7	300	60	360	0,2	120x180	1,4
15	117	50	167	0,43	56x 84	2,0	217	65	282	0,3	80x120	1,7
20	96	55	151	0,57	42x 63	2,5	175	70	245	0,4	60x 90	2,0
25	84	60	144	0,71	34x 51	3,0	150	75	225	0,5	48x 72	2,3
30	76	65	141	0,86	28x 42	3,5	133	80	213	0,6	40x 60	2,6
35	70	70	140	1,00	24x 36	4,0	121	85	206	0,7	34x 51	2,9
40	66	75	141	1,14	21x 32	4,6	113	90	203	0,8	30x 45	3,2
45	62	80	142	1,29	19x 28	5,2	106	95	201	0,9	27x 40	3,6
50	60	85	145	1,43	17x 25	5,9	100	100	200	1,0	24x 36	4,0
60	55	95	150	1,71	14x 21	7,4	92	110	202	1,2	20x 30	4,8
70	53	105	158	2,00	12x 18	9,0	86	120	206	1,4	17x 26	5,8
80	50	115	165	2,29	10x 16	10,8	81	130	211	1,6	15x 23	6,8
90	49	125	174	2,57	9x 14	12,8	78	140	218	1,8	13x 20	7,8
100	47	135	182	2,86	8x 13	14,9	75	150	225	2,0	12x 18	9,0
110	46	145	191	3,14	7x 11	17,2	73	160	233	2,2	11x 16	10,2
120	45	155	200	3,43	7x 10	19,6	71	170	241	2,4	10x 15	11,6
130	44,4	165	209	3,71	6x 10	22,2	69	180	249	2,6	9x 14	13,0
140	43,8	175	219	4,00	6x 9	25,0	68	190	258	2,8	9x 13	14,4
150	43	185	228	4,29	6x 8	27,9	67	200	267	3,0	8x 12	16,0
160	43	195	238	4,53	5x 8	31,0	66	210	276	3,2	8x 11	17,6
170	42	205	247	4,88	5x 7	34,3	65	220	285	3,4	8x 11	19,4
180	42	215	257	5,12	5x 7	37,7	64	230	294	3,6	7x 10	21,2
190	41	225	266	5,49	4x 7	41,3	63	240	303	3,8	6x 9	23,0
200	41	235	276	5,73	4x 6	45,1	63	250	313	4,0	6x 9	25,0
210	41	245	286	6,00	4x 6	49,0	62	260	322	4,2	6x 9	27,0
220	41	255	296	7,29	3x 5	68,3	61	270	331	4,4	5x 8	29,0

Naheinstelltabelle

Auszugsverlängerung (z')	Für Objektive mit 80 mm Brennweite						Für Objektive mit 100 mm Brennweite					
	Gegenstandsweite (a)	Bildweite (a')	Gesamtweite (a+a'=e)	Abbildungsmaßstab (β')	Abgebildetes Gegenstandsformat (FG)	Belichtungs-faktor (v)	Gegenstandsweite (a)	Bildweite (a')	Gesamtweite (a+a'=e)	Abbildungsmaßstab (β')	Abgebildetes Gegenstandsformat (FG)	Belichtungs-faktor (v)
mm	mm	mm	mm	—	mm	—	mm	mm	mm	—	mm	—
0	∞	80	∞	ver-schie-den	ver-änderlich	1,0	∞	100	∞	ver-schie-den	ver-änderlich	1,0
5	1360	85	1445	0,06	392x576	1,1	2100	105	2205	0,05	480x720	1,1
10	720	90	810	0,12	192x288	1,3	1100	110	1210	0,10	240x360	1,2
15	507	95	602	0,19	127x192	1,4	767	115	882	0,15	160x240	1,3
20	400	100	500	0,25	96x144	1,6	600	120	720	0,20	120x180	1,4
25	336	105	441	0,31	77x115	1,7	500	125	625	0,25	96x144	1,6
30	294	110	404	0,38	64x 96	1,9	433	130	563	0,30	80x120	1,7
35	263	115	378	0,44	55x 82	2,1	386	135	521	0,35	69x103	1,8
40	240	120	360	0,50	48x 72	2,3	350	140	490	0,40	60x 90	2,0
45	222	125	347	0,56	43x 64	2,5	322	145	467	0,45	53x 80	2,1
50	208	130	338	0,62	38x 58	2,7	300	150	450	0,50	48x 72	2,3
60	186	140	326	0,75	32x 48	3,1	267	160	427	0,60	40x 60	2,6
70	171	150	321	0,88	27x 41	3,5	243	170	413	0,70	34x 51	2,9
80	160	160	320	1,00	24x 36	4,0	225	180	405	0,80	30x 45	3,2
90	151	170	321	1,12	21x 32	4,5	211	190	401	0,90	27x 40	3,6
100	144	180	324	1,25	19x 29	5,0	200	200	400	1,00	24x 36	4,0
110	138	190	328	1,38	17x 26	5,6	191	210	401	1,10	22x 33	4,4
120	133	200	333	1,50	16x 24	6,2	183	220	403	1,20	20x 30	4,8
130	129	210	339	1,63	15x 22	6,9	177	230	407	1,30	18x 27	5,3
140	126	220	346	1,75	14x 21	7,6	171	240	411	1,40	17x 26	5,8
150	123	230	353	1,87	13x 19	8,3	167	250	417	1,50	16x 24	6,3
160	120	240	360	2,00	12x 18	9,0	163	260	423	1,60	15x 23	6,8
170	118	250	368	2,12	11x 17	9,8	159	270	429	1,70	14x 21	7,3
180	116	260	376	2,25	11x 16	10,6	156	280	436	1,80	13x 20	7,8
190	114	270	384	2,38	10x 15	11,4	153	290	443	1,90	13x 19	8,4
200	112	280	392	2,50	10x 14	12,3	150	300	450	2,00	12x 18	9,0
210	110	290	400	2,63	9x 14	13,2	148	310	458	2,10	11x 17	9,6
220	109	300	409	2,75	9x 13	14,1	145	320	465	2,20	11x 16	10,2

Naheinstelltabeln

Für Objektive mit 30 mm Brennweite							Für Objektive mit 35 mm Brennweite					
Auszugsverlängerung (x')	Gegenstandsweite (a)	Bildweite (a')	Gesamtweite (a + a' = e)	Abbildungsmaßstab (β')	Abgebildetes Gegenstandsformat (FG)	Belichtungsfaktor (v) für Meyer Lydich 3,5/30*)	Gegenstandsweite (a)	Bildweite (a')	Gesamtweite (a + a' = e)	Abbildungsmaßstab (β')	Abgebildetes Gegenstandsformat (FG)	Belichtungsfaktor (v) für Jena Flektogon 2,8/35*)
mm	mm	mm	mm		mm x mm		mm	mm	mm		mm x mm	
0	∞	30	∞	verschieden	veränderlich	1,0	∞	35	∞	verschieden	veränderlich	1,0
5	210	35	245	0,17	141 × 212	1,3	280	40	320	0,14	171 × 257	1,2
10	120	40	160	0,33	73 × 109	1,5	158	45	203	0,29	83 × 124	1,5
15	90	45	135	0,50	48 × 72	1,8	117	50	167	0,43	56 × 84	1,7
20	75	50	125	0,67	36 × 54	2,2	96	55	151	0,57	42 × 63	2,0
25	66	55	121	0,83	29 × 43	2,5	84	60	144	0,71	34 × 51	2,3
30	60	60	120	1,00	24 × 36	2,9	76	65	141	0,86	28 × 42	2,6
35	56	65	121	1,17	20 × 31	3,3	70	70	140	1,00	24 × 36	3,0
40	52	70	122	1,33	18 × 27	3,8	66	75	141	1,14	21 × 32	3,3
45	50	75	125	1,50	16 × 24	4,2	62	80	142	1,29	19 × 28	3,7
50	48	80	128	1,67	14 × 22	4,8	60	85	145	1,43	17 × 25	4,0
55	46	85	131	1,83	13 × 20	5,3	57	90	147	1,58	15 × 23	4,6
60	45	90	135	2,00	12 × 18	5,9	55	95	150	1,71	14 × 21	5,0
70							53	105	158	2,00	12 × 18	6,0

Belichtungsfaktor für Jena S 4/135*)

Die Belichtungs-faktoren, die hier aufgeführt sind, gelten nur für die drei namentlich angegebenen Objektive. Die Abweichungen bei anderen Weitwinkelobjektiven gleicher Brennweite werden relativ gering sein. Bei langbrennweitigen Objektiven mit verkürzter Schnittweite sind größere Abweichungen möglich. Es sei deshalb nochmals auf die umstehenden Erklärungen und Formeln hingewiesen.

Die Tabellen für die beiden Weitwinkelobjektive enthalten Angaben für Naheinstellungen bis zum Abbildungsmaßstab 2,0. Bei noch größeren Abbildungsmaßstäben ergibt sich zwischen der Vorderlinsenfassung des Objektivs und dem Aufnahmegegenstand ein so kurzer Abstand, daß für eine ausreichende Beleuchtung kein Spielraum besteht bzw. die Objektebene liegt bereits innerhalb des Objektivs.

Auszugsverlängerung (x')	Abbildungsmaßstab (β')	Belichtungs-faktor (v)
mm		
0	verschieden	1,0
5	0,04	1,2
10	0,07	1,3
15	0,11	1,5
20	0,15	1,6
25	0,19	1,8
30	0,22	2,0
35	0,26	2,2
40	0,30	2,5
45	0,33	2,6
50	0,37	2,9
55	0,41	3,1
60	0,44	3,3
70	0,52	4,0
80	0,59	4,5
90	0,67	5,1
100	0,74	5,8
110	0,82	6,5
120	0,89	7,2
130	0,96	7,9
140	1,04	8,8
150	1,11	9,5
160	1,18	10,4
170	1,26	11,4
180	1,33	12,3
190	1,41	13,4
200	1,48	14,4
210	1,56	15,5
220	1,63	16,4

Rechenhilfe für die 3 Kleinbild-Spiegelreflexkameras des EXAKTA-Systems

Bequeme Anwendung der Belichtungsfaktoren
bei auszugsverlängerndem Zubehör, Filter, Stereovorsätzen usw.



Belichtungs- faktor	1,5	2	3	4	5...6	7...9	10...12	13...18	19...26	27...32
Stufenzahl	1/2	1	1 1/2	2	2 1/2	3	3 1/2	4	4 1/2	5

Blendenzahlen

	1.4
2/1.4	2
2.8/2	2.8
4/2.8	4
5.6/4	5.6
8/5.6	8
11/8	11
16/11	16
22/16	22
32/22	32
45/32	45
64/45	64

1. Grundbelichtung (Belichtungszeit **und** Blendenzahl) mit Belichtungsmesser, Tabelle usw. ermitteln.
2. Für den beim Gebrauch von auszugsverlängerndem Zubehör (s. Naheinstelltabellen), Filtern usw. nötigen Belichtungsfaktor im gelben Feld die Stufenzahl ablesen.
3. Von den Werten der Grundbelichtung (Belichtungszeit und Blendenzahl) die nötige Stufenzahl in Pfeilrichtung aufwärtsgehen, entweder nur in einer Leiter oder **anteilig** in beiden Leitern. Halbe Stufen sind außerhalb der Leiter ablesbar.
Beispiel: Belichtungsfaktor 12 = 3 1/2 Stufen. - Grundbelichtung: Belichtungszeit 1/60, Blendenzahl 8.
Entweder: Belichtungszeitenleiter 3 Stufen = 1/8 s und Blendenzahlenleiter 1/2 Stufe = zwischen 8 und 5,6.
Oder: Belichtungszeitenleiter 1 Stufe = 1/30 s und Blendenzahlenleiter 2 1/2 Stufen = zwischen 4 und 2,8.
Oder: Belichtungszeitenleiter 2 Stufen = 1/15 s und Blendenzahlenleiter 1 1/2 Stufen = zwischen 5,6 und 4.

Die hier angewandten Rechenvereinfachungen können in wenigen Fällen Überbelichtung bis etwa 25% und Unterbelichtung bis etwa 10% ergeben. Beide sind praktisch wirkungslos. Der Schwarzschildeffekt wurde nicht berücksichtigt.

Belichtungszeiten

	192 s
128 s	96 s
64 s	48 s
32 s	24 s
16 s	12 s
8 s	6 s
4 s	3 s
2 s	
1 s	
1/2 s	
1/4 s	
1/8 s	
1/15 s	
1/30 s	
1/60 s	
1/125 s	
1/250 s	
1/500 s	
1/1000 s	

Ergänzung zu den Naheinstelltabellen

Die in unseren allgemeinen Naheinstelltabellen verzeichneten Angaben gelten mit Ausnahme der Belichtungsfaktoren für alle in unseren Kameras verwendbaren normalgefaßten Objektive, ohne daß dabei deren Konstruktion ausschlaggebend ist. Die Belichtungsfaktoren jedoch sind nur für die weitgehend normalgebauten Objektivkonstruktionen maßgebend (z. B. Domiplan, Jena T, Jena Pancolar, Jena Bm, Trioplan, Primotar u. ä.). Bei Objektiven mit einer im Verhältnis zur Brennweite sehr langen oder sehr kurzen Schnittweite (= Entfernung zwischen Hinterlinsenscheitel und Brennpunkt) müssen die besonderen Eigenarten dieser Typen bei der Berechnung des Belichtungsfaktors berücksichtigt werden. Derartige Konstruktionen sind die Weitwinkelobjektive mit Brennweiten von 35 mm und kürzer (relativ lange Schnittweiten) und die echten Teleobjektive oder verwandte Konstruktionen (relativ kurze Schnittweiten). Für diese Objektive gelten die folgenden Formeln:

$$\text{Belichtungsfaktor } (\nu) \text{ für normale Lage des Objektivs} = \left(\frac{\beta'}{\beta'_B} + 1 \right)^2$$

$$\text{Belichtungsfaktor } (\nu) \text{ für umgekehrt verwendete Objektive} = \left(\frac{1}{\beta'_B} + \beta' \right)^2$$

β' = Abbildungsmaßstab, β'_B = Pupillenvergrößerung des Objektivs

(Durchmesser der Austrittspupille durch Durchmesser der Eintrittspupille.) Diesen Wert kann man nötigenfalls vom Herstellerwerk des Objektivs erfahren. Er beträgt bei den normal gebauten Objektiven annähernd 1 (geringe Abweichungen spielen keine Rolle). Drei für Nahaufnahmen in Frage kommende abweichende Konstruktionen haben folgende Werte:

Lydith 3,5/30	$\beta'_B = 1,41$
Jena Flektogon 2,8/35	$\beta'_B = 1,39$
Jena S 4/135	$\beta'_B = 0,53$

Die richtigen Belichtungsfaktoren für den Normalgebrauch der drei Objektive sind in unseren umseitig abgedruckten Tabellen enthalten. Werden die Objektive umgekehrt benützt, dann können die Belichtungsfaktoren mit Hilfe des Abbildungsmaßstabes nach obiger Formel errechnet werden.