SCHÄRFENTIEFE-INDIKATOR / DEPTH-OF-FIELD CHART

Linhof

working aperture erforderliche Blende	Abbildungsmaßstab reproduction ratio 9x12 cm / 4x5 in.								
	1:1	1:1,5	1:2	1:3	1:4	1:6	1:10	1:20	1:∞
2	5,6	5,6 1/3	5,6 2/3	8	8	8 1/3	8 1/3	8 2/3	8 2/3
4	8 2/3	11	11 1/3	11 2/3	16	16	16 1/3	16 1/3	16 2/3
6	11 2/3	16 1/3	16 2/3	16 2/3	22 1/3	22 1/3	22 2/3	22 2/3	32
8	16 2/3	22 1/3	22 1/3	22 2/3	32	32 1/3	32 1/3	32 2/3	32 2/3
10	22 1/3	22 2/3	32	32 1/3	32 2/3	45	45	45	45 1/3
12	22 2/3	32 1/3	32 2/3	45	45 1/3	45 1/3	45 2/3	45 2/3	64
15	32 1/3	45	45 1/3	45 2/3	64	64	64 1/3	64 1/3	64 2/3
18	45	45 1/3	45 2/3	64	64 1/3	64 2/3	64 2/3	90	90
22	45 2/3	64	64 1/3	64 2/3	90	90			
26	64	64 2/3	90						
30	64 1/3	90							

Auszugsdifferenz in mm extension difference (mm)

SCHÄRFENTIEFE-INDIKATOR / DEPTH-OF-FIELD CHART

Linhof

working aperture erforderliche Blende	Abbildungsmaßstab reproduction ratio 13x18 cm / 5x7 in.								
	1:1	1:1,5	1:2	1:3	1:4	1:6	1:10	1:20	1:∞
6	8 2/3	11 1/3	11 1/3	11 2/3	16	16 1/3	16 1/3	16 2/3	16 2/3
8	11 1/3	16	16 1/3	16 2/3	22	22	22 1/3	22 1/3	22 2/3
10	16	16 2/3	22	22 1/3	22 1/3	22 2/3	32	32	32 1/3
12	16 2/3	22	22 1/3	22 2/3	32	32 1/3	32 1/3	32 2/3	32 2/3
15	22 1/3	22 2/3	32	32 1/3	32 2/3	45	45	45 1/3	45 1/3
18	22 2/3	32 1/3	32 2/3	45	45 1/3	45 1/3	45 2/3	45 2/3	64
22	32 1/3	45	45 1/3	45 2/3	45 2/3	64	64	64 1/3	64 1/3
26	45	45 1/3	45 2/3	64	64 1/3	64 1/3	64 2/3	64 2/3	90
30	45 1/3	45 2/3	64	64 1/3	64 2/3	64 2/3	90		
35	45 2/3	64 1/3	64 2/3	90	90				
40	64	64 2/3	90						

Auszugsdifferenz in mm extension difference (mm)

SCHÄRFENTIEFE-INDIKATOR / DEPTH-OF-FIELD CHART

Linhof

working aperture erforderliche Blende	Abbildungsmaßstab reproduction ratio 18x24 cm / 8x10 in.								
	1:1	1:1,5	1:2	1:3	1:4	1:6	1:10	1:20	1:∞
8	8 2/3	11 1/3	11 1/3	11 2/3	16	16 1/3	16 1/3	16 1/3	16 2/3
10	11 1/3	11 2/3	16	16	16 2/3	22	22	22 1/3	22 1/3
12	11 2/3	16 1/3	16 2/3	22	22 1/3	22 1/3	22 2/3	22 2/3	22 2/3
15	16 1/3	22	22 1/3	22 2/3	22 2/3	32	32 1/3	32 1/3	32 1/3
18	22	22 1/3	22 2/3	32	32 1/3	32 2/3	32 2/3	45	45
22	22 2/3	32	32 1/3	32 2/3	45	45	45 1/3	45 1/3	45 2/3
26	32	32 2/3	45	45 1/3	45 1/3	45 2/3	45 2/3	64	64
30	32 1/3	45	45 1/3	45 2/3	45 2/3	64	64 1/3	64 1/3	64 1/3
35	45	45 1/3	45 2/3	64	64 1/3	64 1/3	64 2/3	64 2/3	90
40	45 1/3	45 2/3	64	64 1/3	64 2/3	64 2/3	90		
50	64	64 2/3	64 2/3	90					

Auszugsdifferenz in mm extension difference (mm)

SCHÄRFENTIEFE-INDIKATOR / DEPTH-OF-FIELD CHART

Linhof

working aperture erforderliche Blende	Abbildungsmaßstab reproduction ratio 6x9 cm								
	1:1	1:1,5	1:2	1:3	1:4	1:6	1:10	1:20	1:∞
2	5,6 1/3	8	8 1/3	8 2/3	11	11	11 1/3	11 1/3	11 1/3
4	11 1/3	16	16 1/3	16 2/3	16 2/3	22	22 1/3	22 1/3	22 1/3
6	16 2/3	22 1/3	22 2/3	22 2/3	32	32 1/3	32 1/3	32 2/3	32 2/3
8	22 1/3	32	32 1/3	32 2/3	32 2/3	45	45	45 1/3	45 2/3
10	32	32 2/3	45	45 1/3	45 1/3	45 2/3	45 2/3	64	64
12	32 2/3	45	45 1/3	45 2/3	64	64	64 1/3	64 1/3	64 2/3
15	45 1/3	45 2/3	64	64 1/3	64 2/3	64 2/3	90		
18	64	64 1/3	64 2/3	90					
22	64 1/3	90							
26	90								
	2	1 1/2	1 1/6	5/6	2/3	1/2	1/3	1/6	

Für alle Formate / For all formats:
Belichtungskorrektur (Blendenstufen)
Exposure Correction (f-stops)

Auszugsdifferenz in mm extension difference (mm)

LINHOF SCHÄRFENTIEFE-INDIKATOR

Schärfentiefe-Einstellung heißt: vor und hinter der Ebene optimaler Schärfe den Bereich »noch ausreichender Schärfe« zu definieren.
So wird mit diesem Indikator in vier Schritten die optimale Schärfentiefe-Einstellung ermittelt: 1. Auszugsdifferenz ermitteln, 2. Abbildungsmaßstab ermitteln, 3. erforderliche Arbeitsblende ablesen, 4. auf halbe Auszugsdifferenz zurückfokussieren.

1. AUSZUGSDIFFERENZ ERMITTELN

Auf der Mattscheibe den Nahpunkt (kameranächster Punkt, der scharf werden soll) scharfstellen und Standartenposition merken; sodann den Fernpunkt (kamerafernster Punkt, der scharf werden soll) scharf einstellen. Der Abstand dieser beiden Standartenpositionen an der Kamera in mm ist die Auszugsdifferenz.
Beispiel: Beim scharfgestellten Nahpunkt liest man auf der Grundrohr-Skala (Kardan GT, Kardan re, Technikardan) z.B. den Wert 42 ab; der Fernpunkt liegt bei 54. Auszugsdifferenz also 12 mm. Bei Kameras ohne aufgedruckte Skala Auszugsdifferenz ausmessen.

2. ABBILDUNGSMASSSTAB ERMITTELN

Dazu gibt es verschiedene Methoden: **a.** Man vergleicht die Größe des Bildes auf der Mattscheibe mit der Originalgröße, **b.** Brennweite geteilt durch den um die Brennweite verringerten Aufnahmeabstand.
Beispiel zu a: Man fotografiert einen Aufbau auf dem Ateliertisch. Ein Gegenstand (ungefähr in der Mitte des Tisches) misst auf der Mattscheibe 5 cm und ist in Wirklichkeit 20 cm groß. So ergibt sich ein Abbildungsmaßstab von 5:20, also 1:4 oder: Abbildungsmaßstab ist 1/4 der natürlichen Größe.
Beispiel zu b: Bei derselben Aufnahme wird z.B. eine Brennweite 300 mm verwendet. Der Aufnahmeabstand (gemessen von der Blendenebene im Objektiv bis Mitte des Objekts) beträgt 1500 mm. So ergibt sich: Brennweite geteilt durch um die Brennweite verminderten Aufnahmeabstand:

$$\frac{300}{1500-300} = \frac{300}{1200} = \frac{1}{4}$$

Abbildungsmaßstab also 1/4 der natürlichen Größe.

Wenn **m** den Abbildungsmaßstab bezeichnet, **a** die Gegenstandsweite und **f** die Brennweite, könnte man es auch so ausdrücken:

$$m = \frac{f}{a-f}$$

3. ERFORDERLICHE ARBEITSBLENDE ABLESEN

Nun auf dem Schärfentiefe-Indikator die Tabelle des verwendeten Formates aufsuchen, also 6x9, 9x12/4x5 in. usw. (dies berücksichtigt die zugelassenen Zerstreuungskreise). Am Schnittpunkt der Zeile der jeweiligen Auszugsdifferenz mit der Spalte des Abbildungsmaßstabs ergibt sich die Arbeitsblende für diesen Fall. Zwischenwerte dürfen abgerundet werden.
Beispiel: Wenn bei 4x5 inch die Auszugsdifferenz 17 mm beträgt, wird auf 15 mm abgerundet. Ist der Maßstab 1:5, wird auf 1:4 abgerundet. Also ergibt sich Blende 64.

4. AUF HALBE AUSZUGSDIFFERENZ ZURÜCKFOKUSSIEREN

Nachdem die gefundene Arbeitsblende auf das Objektiv übertragen worden ist, den Fokus auf die halbe Auszugsdifferenz (Mitte zwischen Nah- und Fernpunkteinstellung an der Kamera) zurückstellen. Mit anderen Worten: Die Einstellung an der Kamera zur Erreichung der optimalen Schärfentiefe darf nicht auf dem Fernpunkt, aber auch nicht auf dem Nahpunkt bleiben, sondern genau in der Mitte zwischen beiden; das ist die »halbe Auszugsdifferenz«.
Beispiel: Ergab die Auszugsdifferenz 12 mm, so muss zur optimalen Schärfentiefeeinstellung um 6 mm korrigiert werden. War der Nahpunkt z.B. bei Skalenwert 42 und der Fernpunkt bei 54, so muss man jetzt auf 48 einstellen.

ERGÄNZENDE HINWEISE:

* Wenn die Auszugsdifferenz zu groß ausfällt (etwa über 20 mm bei 4x5) wird man zuerst durch **Einstellung nach Scheimpflug** versuchen, diese zu verkleinern.
* Bei extremen Fällen mangelnder Schärfentiefe hilft immer diese Regel: **kleiner abbilden!** Schon eine 10 bis 20-prozentige Verlängerung des Aufnahmeabstandes entschärft meistens das Problem.
* Um **Schärfeverlust durch zu kleine Blenden** (Beugung) zu vermeiden, sollen kurzbrennweitige Objektive (Extremweitwinkel wie f 58 mm, 45 mm, 47 mm) möglichst nicht mehr als 4 Stufen ab Ausgangsöffnung und Makroobjektive nur 2 - 3 Stufen abgeblendet werden.

LINHOF UNIVERSAL DEPTH-OF-FIELD CHART

With the Linhof Depth-of-Field Chart, optimum focus setting and depth-of-field distribution is obtained in four easy steps:
1. Establish extension difference between the near and far points.
2. Check scale of reproduction.
3. Read-off f-stop required to obtain the necessary depth-of-field.
4. Re-focus camera to half the difference between the near and far points.

1. HOW TO ESTABLISH THE EXTENSION DIFFERENCE

Focus the camera to the nearest point and read off the corresponding value. Now focus the camera to the farthest object point and subtract the two figures to establish the difference in mm.
Example: After focusing the camera to the near object point, the scale on the monorail (Kardan GT, re, Technikardan) indicates a value of 32; when the camera is focused to the distant object point, the scale indicates 44 mm. The extension difference is 12 mm. When working with cameras that do not have a mm reference scale, the mm scale shown on the depth-of-field indicator chart can be used. This system works with any camera.

2. HOW TO CHECK THE REPRODUCTION RATIO

This can be done in two different ways: **a**. Compare the actual object size with the groundglass image. **b**. Divide the focal length employed by the taking distance minus the focal length.
Example a: In a table top photograph, an object somewhere in the center of the subject measures 5 cm on the groundglass and 20 cm in reality. The resulting reproduction ratio is 5:20 or 1:4.
Example b: With the same table top set-up and a 300 mm lens, the taking distance, measured from the diaphragm to the center of the subject, is 1500 mm. The following calculation applies: Focal length divided by taking distance minus focal length or:

$$\frac{300}{1500-300} = \frac{300}{1200} = \frac{1}{4}$$

This calculation also shows a reproduction ratio of 1:4.

The applicable formula: $m = \frac{f}{a-f}$

m = reproduction ratio, **f** = focal length, **a** = subject distance

3. READ THE WORKING APERTURE

Consult the table on the depth-of field chart and read the aperture required for the necessary depth-of-field in the appropriate column.
The depth-of-field zone is calculated according to the circle of confusion for each format employed. For values not shown in the table, intermediate figures may be established.
Example: In a given camera setting, using 4x5 equipment, the extension difference is 17 mm, reproduction scale 1:5. Nearest rounded off values: 15 mm and 1:4 - resulting working aperture: 64.

4. RE-FOCUSING TO HALF THE FOCUS DIFFERENCE

After setting the lens to the required working aperture established by the method described in paragraph 3, re-focus the camera to half the difference between the near and far points. This operation is important, as neither the near nor the far focus point should be used for obtaining optimum depth-of-field distribution.
Example: With a focus difference of 12 mm, resulting from a near point of 30 and a far point of 42, the correct focus setting would be 36.

ADDITIONAL HINTS:

* If the depth-of-field requirements result in an excessively large extension difference (for example more than 20 mm with 4x5), try to reduce this distance by re-arranging the depth-of-field zone using Scheimpflug adjustments.
* For extreme depth-of-field requirements, it is always advisable to use a smaller reproduction scale. A 10 - 20% increase of the taking distance can in many cases eliminate or reduce depth-of-field problems.
* To avoid loss of sharpness due to diffraction, it is recommended not to stop down extreme wide angle lenses more than 4 stops from maximum opening and macro lenses more than 2 - 3 full f-stops.
* Maximum sharpness is obtained at the established point of focus only, the so-called depth-of-field zone is considered as an area of acceptable, but gradually diminishing sharpness.

Linhof Präzisions-Systemtechnik GmbH www.linhof.de Printed in Germany 025009 / 04.07 / 2 de