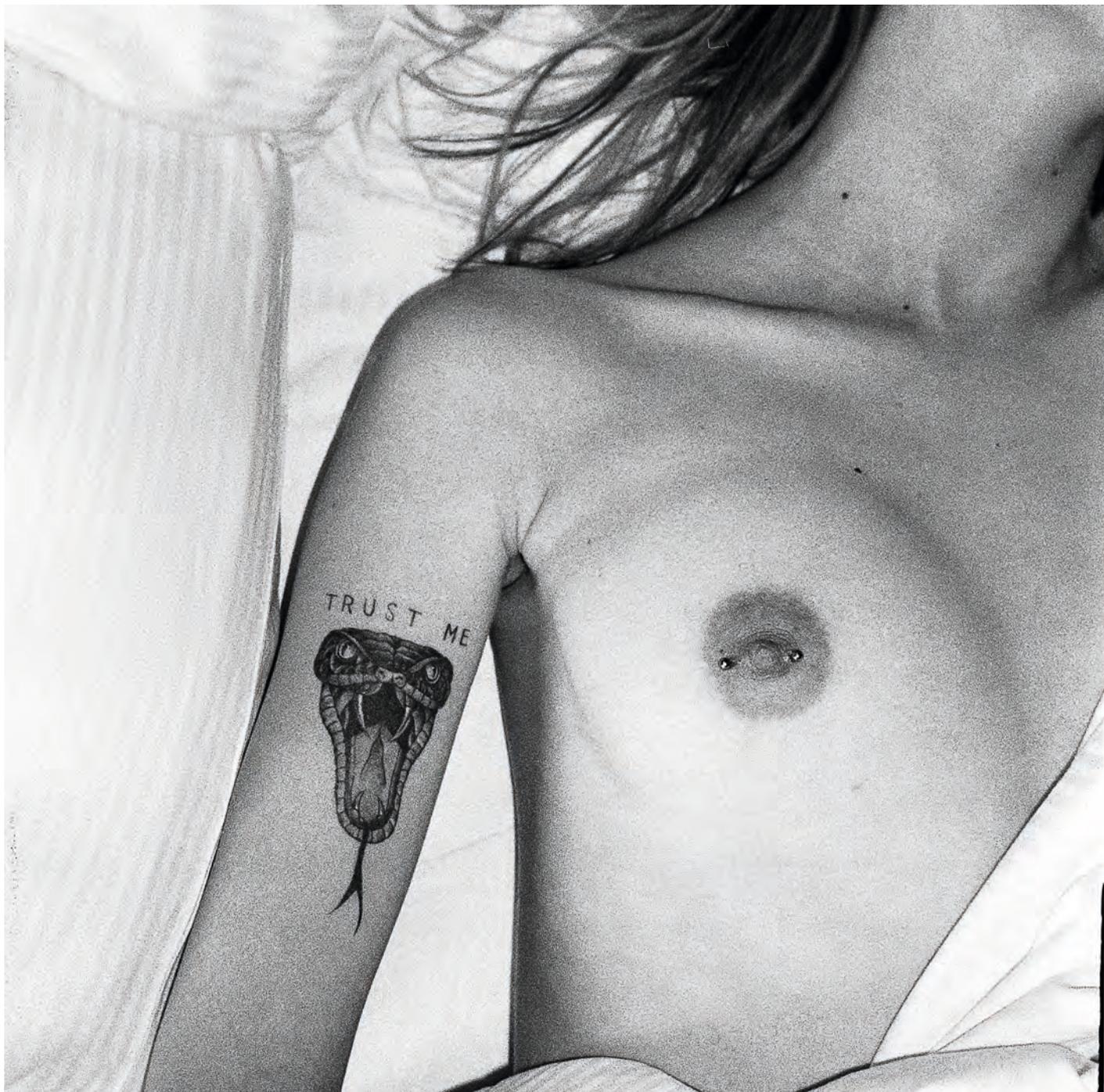


PhotoKlassik

Das Magazin für aktuelle analoge Fotografie

III.2020



© BEN BERNSCHEIDER

D 9,80 EUR A 10,90 EUR L 10,90 EUR CH 18,90 CHF

Auf dem Kopf: Die löchrigen Geheimnisse der Camera Obscura
In der Hand: Die Kultkamera Mamiya RB67 plus Instax-Rückteil
Im Sinn: Die Bildtechnik Cyanotypie in Theorie und Praxis
Vor dem Auge: Die inneren Werte von Kamerasucher-Systemen
Im Gefühl: Perfekte Bildkompositionen durch Harmonie



CAMERA OBSCURA

Auf dem Kopf

Die Lochkamera war die erste einfache Erfindung, um Abbildungen der Wirklichkeit zu erzeugen. Ohne optische Linsen.

Text: Klaus-Peter Gnaß



Selbstbau als Lochadapter auf einer Linhofplatte für 4 x 5- / 8 x 10-Inch-Kameras von K.-P. Gnaß, www.klauspetergnass.de

Historie

Der Begriff Camera Obscura kommt aus dem Lateinischen und bedeutet "dunkles Zimmer".

Wissenschaftliche Untersuchungen brachten hervor, dass vor rund 500 Millionen Jahren die ersten Nautiliden oder Nautilus – aus der Gattung der Perlboote – auf unserem Planeten auftauchten. Sie hatten als Sehorgan keine Linse, sondern ein Loch. Man sieht, mit einem Loch zu sehen, ist schon sehr alt!

Im 4. Jahrhundert v. Chr. beobachtet Aristoteles (384-322 v. Chr.), während einer Sonnenfinsternis unter einem Baum sitzend, dass das Licht von der Sonne zum Loch und von diesem zur Erde einen Doppelkegel bildet und deshalb die Sonnensichel verkehrt herum abgebildet wird. Das ist das Grundprinzip der Camera Obscura.

Erste Versuche mit einer Camera Obscura hat der Araber Alhazen bereits um 980 n. Chr. durchgeführt.

Schon Ende des 13. Jahrhunderts wurde die Camera Obscura (Lochkamera) von Astronomen zur Beobachtung von Sonnenflecken und Sonnenfinsternissen benutzt, um nicht mit bloßem Auge in das helle Licht der Sonne blicken zu müssen.

Roger Bacon (1214-1292), **Leonardo da Vinci** (1452-1519), **Daniele Barbaro** (1530-1570) oder **Johann Zahn** (1641-1707) beschäftigten sich mit der Entwicklung der Camera Obscura. Die Maler **Jan Vermeer** (1632-1675) und **Canaletto** (1722-1780) nutzten sie als Zeichenvorlage für ihre Bilder.

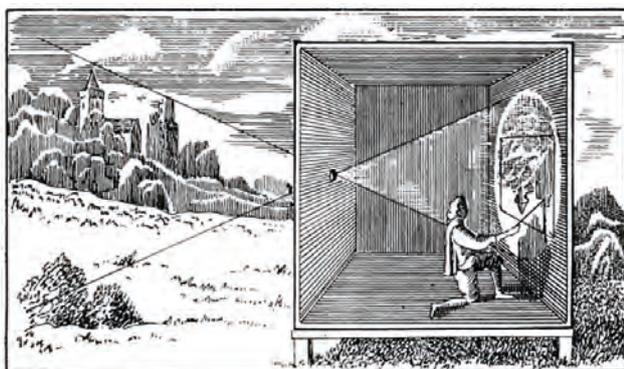
Funktionsweise der Lochkamera

Mit der Erfindung der Fotografie um 1839 und der Erstellung fotografischer Materialien wurde die Lochkamera dann für die Fotografie entdeckt.

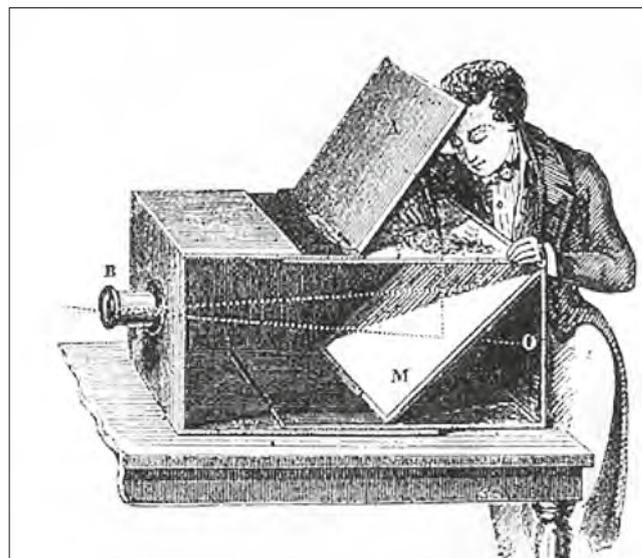
Wenn man in einen dunklen Raum durch ein sehr kleines Loch (Lochblende) Licht hereinfallen lässt, dann entsteht auf der gegenüberliegenden Wand, auf die das Licht fällt, ein Abbild der äußeren Umgebung, welches verkleinert, spiegelverkehrt und auf dem Kopf steht. Befindet sich dort lichtempfindliches Material, so kann man dieses Abbild aufzeichnen.

Je kleiner die Lochblende (Lochdurchmesser) ist, desto schärfer wird das Bild auf der gegenüberliegenden Wand. Die Bildweite (Brennweite) ist der Abstand zwischen der Lochblende und der gegenüberliegenden Wand, auf dem sich ein Film oder lichtempfindliches Papier befindet.

Die Bildweite errechnet sich aus dem Durchmesser der Lochblende und die Blende aus der Bildweite und der Lochblende (Beispiele unten). Wobei das Bild, das mit einer Lochkamera aufgenommen wird, immer unscharf ist. Die Schärfe (Unschärfe) ergibt sich durch den Lochdurchmesser und die Stärke des „Lochträgers“.



Johann Zahn konstruierte 1686 die erste transportable Camera Obscura.



Selbstgebaute Lochkamera aus Holz (4 x 5 Inch) mit 5 Lochblenden (*) von Christoph Fischer



Lochkamera von ‚ONDU‘ (Slowenien) 6 x 9 Classic



KAMERA



Lochblendenverschluss vor einer (D)SL-Kamera
(Lochdurchmesser: 0,22 mm, Brennweite: 35 mm, f 160)



,ONDU' 6x12 Classic



Filmdosen als Lochkamera

Fotografieren mit der Lochkamera

Für das Fotografieren mit einer Lochkamera sollte wegen der langen Belichtungszeiten immer ein Stativ verwendet werden.

Bei vielen Lochkamera-Herstellern befindet sich auf der Oberseite der Lochkamera eine Kennzeichnung, um den Bildwinkel des aufzunehmenden Objektes zu ermitteln.

Auf der ,ONDU' 6x12 Classic befinden sich vier solcher Winkel. Auf der Oberseite ist der äußere für 6 x 12 cm, der mittlere für 6 x 9 cm und der innere für 6 x 6 cm Aufnahmeformat gedacht.

Schaut man nun von hinten über die Winkel, kann man ungefähr abschätzen, wie groß der Bildausschnitt in der Breite wird. Auf der rechten Seite befindet sich der Winkel für die Bildhöhe. Nach der Ermittlung der Belichtungszeit kann die Aufnahme erfolgen, indem das Loch geöffnet und nach Ablauf der Belichtungszeit wieder geschlossen wird. Es ist dann immer wieder eine Überraschung, was für ein Foto dabei entsteht.

Im Gegensatz zur Ondu und anderen Lochkameras, wo man das Bild nicht sehen, sondern nur erahnen kann, ist die Vorgehensweise mit denen von mir im Selbstbau erstellten Lochblenden-Adaptern auf einer Linhofplatte (Bild oben rechts) für



Linhofplatten mit Lochadapter für 4 x 5-/ 8 x 10-Inch-Kamera

ALS LOCHKAMERA KANN GENUTZT WERDEN:

- alte historische Kamera
- Großformat-/Fachkamera
- Filmdose
- Spiegelreflexkamera mit Lochblendenverschluss
- Schuhkarton
- Streichholzschachtel
- handgefertigte Kamera aus Holz

TIPP!

Ilford HARMAN TiTAN 4 x 5/8 x 10 Inch



Berechnung der Lochgröße, Bildweite (Brennweite) und Blende (f)

Die exakte Berechnung der optimalen Lochgröße, Bildweite und Blende hängt von vielen Faktoren ab, wie etwa der Wellenlänge des Lichts. Es gibt zwei Arten, um diese zu berechnen.

Einmal nach **Airy**. Sie liefert einen höheren Kontrast und meist eine bessere Schärfewahrnehmung. Dann nach **Rayleigh**. Diese hat ein besseres Auflösungsvermögen zur Folge, ist aber unschärfer. Ich möchte hier die Berechnung nach **Airy** vorstellen.

1 Berechnung der Bildweite (Brennweite) Lochblende (Lochdurchmesser) ist bekannt

d = Lochblende (Lochdurchmesser)
c = Konstante 0,037

$$\text{optimale Bildweite (Brennweite)} = (d / 0,037)^2$$

Beispiel:

$$220 \text{ mm} = (\varnothing 0,55 \text{ mm} / 0,037)^2$$

2 Berechnung der Blende Bildweite (Brennweite) und Lochblende (Lochdurchmesser) sind bekannt

f = Blende
d = Lochblende (Lochdurchmesser)
A = Bildweite (Brennweite)

$$f = A / d$$

Beispiel:

$$f 410 = 225 \text{ mm} / \varnothing 0,55 \text{ mm}$$

3 Berechnung Lochblende (Lochdurchmesser) Bildweite (Brennweite) ist bekannt

d = Lochblende (Lochdurchmesser)
c = Konstante 0,037
A = Bildweite (Brennweite)

$$d = c \cdot \sqrt{A}$$

Beispiel:

$$\varnothing 0,55 \text{ mm} = 0,037 \cdot \sqrt{225 \text{ mm}}$$

ODER

Berechnung Lochblende (Lochdurchmesser) wenn Bildweite (Brennweite) und Blende bekannt ist

d = Lochblende (Lochdurchmesser)
A = Bildweite (Brennweite)
f = Blende

$$d = A / f$$

Beispiel:

$$\varnothing 0,55 \text{ mm} = 225 \text{ mm} : 410$$

Übersicht Bildweite (Brennweite), Lochblende (Lochdurchmesser), Blende (f)

Bildweite ¹ (Brennweite)	Lochblende (Lochdurchmesser)	Blende (f)	Brennweite bei KB	
			8 x 10	4 x 5
36 mm	∅ 0,22 mm	164	5 mm	10 mm
47 mm	∅ 0,25 mm	186	6 mm	13 mm
67 mm	∅ 0,30 mm	224	9 mm	18 mm
108 mm	∅ 0,38 mm	283	14 mm	29 mm
151 mm	∅ 0,45 mm	335	20 mm	40 mm
225 mm	∅ 0,55 mm	410	30 mm	60 mm
315 mm	∅ 0,65 mm	484	42 mm	84 mm
365 mm	∅ 0,70 mm	522	49 mm	97 mm

¹Bildweite = Abstand zwischen Lochblende und Film

Ermittlung Belichtung

→ Methode 1:

Mit dem Belichtungsmesser einer Spiegelreflexkamera

→ Methode 2:

Messen eines mittleren Helligkeitsbereiches im Motiv mit einem Handbelichtungsmesser oder der Lichtmessung mit einem Handbelichtungsmesser

→ Methode 3:

Mit einem 1-Grad-Handbelichtungsmesser nach dem Zonensystem

→ Methode 4:

So lange belichten, wie das Event dauert

→ Methode 5:

Nach Schätzung und Gefühl

Vorgehensweise mit einer (D)SL-Kamera

Formel:

$$(\text{Blende Lochkamera} / \text{gemessene Blende})^2 = V$$

(V = Multiplikationsfaktor)

Ermittelte Belichtung mit einer (D)SL-Kamera = t 1/15 s, f 11

f 255 ist die Bildweite der Lochblende

Beispiel:

$$(f 225 / f 11)^2 = 418$$

Die bei Blende 11 ermittelte Zeit muss mit dem Faktor 418 multipliziert werden.

Beispiel:

$$t 1/15s \text{ gemessen bei Blende 11}$$

$$(1/15 \text{ s}) \times 418 = 418/15 \text{ s} = 28 \text{ s}$$

Es muss 28 Sekunden belichtet werden, zuzüglich die Zeit zur Berücksichtigung des Schwarzschildeffektes je nach verwendetem Aufnahmematerial.

Der Schwarzschildeffekt z. B. beim Kodak-Film T-Max 400 Pro beträgt bei ermittelter Belichtungszeit von 28 Sekunden 50 Prozent mehr Belichtung. Es muss also mit 42 Sekunden belichtet werden.



Foto: Ralf Sänger, www.sw-ag-sued.de/167.0.html



Foto: Klaus-Peter Gnaß Lochkamera Ø 0,65mm, Brennvw.: 315mm (42mm KB),
Belichtung: f 484 t 6 Minuten., 8x10

Bezugsquellen Lochkamas:

<https://www.fotoimpex.de/shop/>

<https://ondupinhole.com/>

<https://www.zeroimage.com/>

<https://monochrom.com/>

Bezugsquelle Lochblendenvorsatz vor (D)SL-Kamera:

<https://skinkpinhole.com>

Bezugsquelle Lochblende bei Selbstbau:

Paul Koza, pinhole-shop@web.de



Foto mit der Lochkamera mit
fünf Lochblenden (*)
Foto: Christoph Fischer
www.fishmann.de



Foto mit der tragbaren Sänfte, 8 Minuten belichtet
Foto: Günter Derleth, www.guenter-derleth.de

Foto: Ernst Herrmann



Auf der Fahrt von Salzburg nach München: 1½ Stunden.
Nur ein kurzer Aufenthalt an der ARAL-Tankstelle zum
Tanken. Die Kamera stand auf der Hutablage. Die
sichtbaren Querstriche sind die heizbare Heckscheibe.
Foto: Fritz Saller, <https://sallerfinearts.com>

