

## Was ist die Camera Obscura?

Jeder, der schon einmal bei einer Diavorführung dabei war, weiß um die Notwendigkeit, störendes Licht auszuschließen. Denn wenn das Streulicht der Umgebung die Abbildung überstrahlt, erkennt man das Bild schlecht. Deshalb benutzt man bei der Dia-Vorführung, im Kino und auch in jeder Fotokamera einen dunklen Raum. – Und nichts anderes heißt *Camera Obscura*: Die Bezeichnung setzt sich zusammen aus lat. *camera*, „die Kammer“ und *obscurus*, „dunkel“.

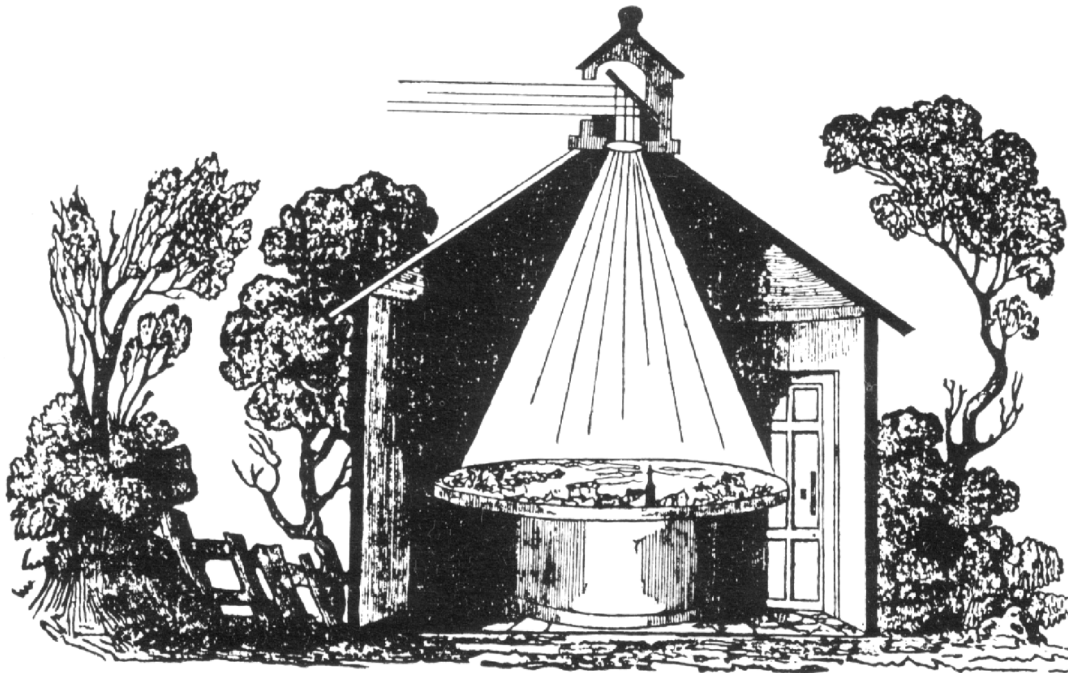


Abbildung 1: Die Camera Obscura

Doch im engeren Sinne versteht man heute unter Camera Obscura entweder eine Lochkamera oder einen (begehbaren) Raum, in welchen durch eine Optik ein lebendiges Bild der Umgebung projiziert wird (Bild 1).

Im Falle der Marburger Camera Obscura ist dies ein kleines sechseckiges Holzhäuschen. Darin befindet sich in der Mitte ein runder Tisch als Projektionsfläche, auf den das Bild von oben fällt. Als optische Apparatur dient eine Kombination aus Spiegel und Linse, bei welcher der Spiegel die einfallenden Lichtstrahlen nach unten umlenkt. Durch Drehen und Kippen des Spiegels ist es möglich, in

verschiedene Richtungen zu „schauen“ und einen Kreis von 360° abzudecken. Die Linse sorgt für eine scharfe Abbildung, vergleichbar der Linse eines Diaprojektors. Das Bild ist zwar wie bei jeder Linsenabbildung auf dem Kopf stehend (punktgespiegelt), aber da man um den Tisch herumgehen kann, fällt dies nicht weiter auf. Der Spiegel verändert nichts am Bild, weil das Bild in Strahlrichtung betrachtet wird (im Gegensatz zum Badezimmer-Spiegel). Da verschieden weit entfernte Gegenstände von der Linse in unterschiedlichen Entfernungen scharf

abgebildet werden, muss man scharfstellen: Dazu wird in diesem Fall ein in der Höhe verstellbarer Tisch benutzt. Genauso wurde bei den Fotoapparaten der ersten Stunde scharfgestellt, bei denen – ähnlich einer Ziehharmonika über ein so genanntes Balgengerät – der Abstand der Linse zur Fotoplatte eingestellt wurde.

## Erlebnisse im dunklen Raum

Besucht man die Marburger Camera

Obscura, sieht man ein aktuelles lebendiges Bild der Umgebung auf dem Tisch vor sich: Menschen laufen, Autos fahren, Zweige bewegen sich, Vögel fliegen durchs Bild. Nicht nur Kinder freuen sich darüber, auch Erwachsene sind fasziniert. Schon Fürsten vergangener Zeiten hatten ihr Vergnügen an dieser Form der „versteckten Kamera“. Wenn das Schloss in Großaufnahme erscheint, kann man sich gut vorstellen, dass Maler früher gern die Camera Obscura als Zeichenhilfe benutzten. Astronomen und Militärs waren ebenso interessiert an deren Nutzung für ihre Zwecke.

## Grundlagen der Abbildung

Die Kamera beruht auf dem Prinzip der Abbildung. Die einfachste Art der Abbildung ist die mit einem kleinem Loch, die so genannte Lochkamera.

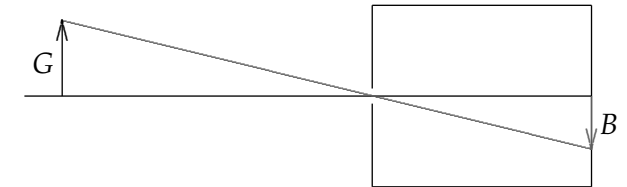


Abbildung 2: Abbildung mit Hilfe eines kleinen Lochs

Das Loch lässt im Idealfall von jedem Punkt des Gegenstandes genau einen Lichtstrahl durch. Stellt man in beliebiger Entfernung hinter das Loch einen Schirm (in einem abgedunkelten Raum), so erhält man darauf wegen der linearen Ausbreitung des Lichts ein umgekehrtes Bild des Gegenstandes (Bild 2). Der Nachteil dieses sehr einfachen Prinzips ist die geringe Lichtstärke, die davon herrührt, dass das Loch sehr klein sein muss, damit die Abbildung scharf ist.

Um dieses Manko zu beseitigen, kann man anstatt des Lochs eine (Sammel-)Linse verwenden.

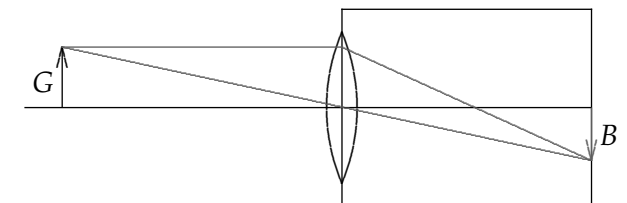


Abbildung 3: Abbildung mit Hilfe einer Linse

Diese lenkt mehrere von einem Gegenstandspunkt ausgehende Strahlen so ab, dass sie sich wieder in einem Punkt treffen. Dabei werden näherungsweise alle Punkte, die in einer parallel zur Linse befindlichen Ebene *G* liegen, wieder in eine solche Ebene, die Bildebene *B*, abgebildet (Bild 3). Daher kann man die Öffnung im Gegensatz zur Lochkamera ohne Schärfeverlust erheblich vergrößern, was zu einer höheren Bildhelligkeit führt. Diesen Vorteil bezahlt man damit, dass man das Bild scharf einstellen muss; denn die Lage der Bildebene *B* hängt von der Entfernung des Gegenstandes zur Linse ab.

## Geschichte in Kurzform

Die ersten Beobachtungen in einer Camera Obscura dürften schon die Höhlenmenschen durch Zufall gemacht haben, wenn in ihrer Höhle durch ein Loch hindurch die bewegte Abbildung der Außenwelt entstand. Bereits Aristoteles (384–322 v. Chr.) beschrieb die Abbildung von Gestirnen, die durch eine kleine Öffnung entsteht.

Die erste Beschreibung einer Lochkamera stammt von dem arabischen Gelehrten Ibn Al Haitham (965–1039), der diese Apparatur zur Beobachtung einer Sonnenfinsternis nutzte.

Auf diesem Wissen fußen auch die ersten europäischen Beobachtungen: Unter anderem befassten sich mit der Camera Obscura Roger Bacon (1214–1294), Petrus von Alexandrien in seiner Schrift von 1342 und Leonardo da Vinci (1452–1519). 1540 baute Erasmus Reinhold

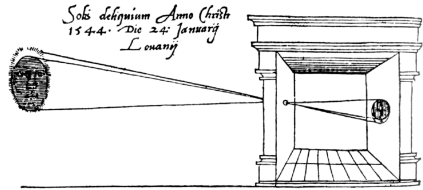


Abbildung 4: Historische Darstellung einer Lochkamera

in Wittenberg zur Beobachtung von Sonnenfinsternissen eine Camera Obscura und erkannte dabei, dass das Bild um so schärfer, aber auch lichtschwächer ist, je kleiner das Loch ist. Er stellte weiter fest, dass höhere Helligkeit bei bleibender Schärfe durch Sammellinsen erreichbar ist.

Die Camera Obscura mit Linsensystem findet mit einem Werk von Giovanni Battista della Porta (1538–1615) eine weitere Verbreitung. Die erste große Epoche der praktischen Anwendung der Camera Obscura als Zeichenhilfe leitete 1568 der Venezianer Daniele Barbaro ein. In dieser Weise benutzten auch Johannes Kepler (1571–1630) und der Engländer Robert Hooke (1635–1703) die Apparatur.

Kepler verwendete noch ein drehbar gelagertes Zelt; die seitliche Öffnung richtete er auf den Gegenstand aus, die vertikale Projektionsfläche befand sich an der gegenüberliegenden Wand. Seit der Mitte des 17. Jahrhunderts benutzt man hingegen die Version mit dem oben angebrachten Spiegel, wie wir sie auch in Marburg verwenden.

## Führungen



Ein Besuch der Marburger Camera Obscura, die seit 2002 vor dem Landgrafenschloß steht, lohnt sich!

### Öffnungszeiten

von April bis Oktober

Mi., Sa., So. und Feiertags 14:00 bis 16:00 Uhr

Anmeldung von Gruppen zu Sonderterminen bitte zwei Wochen im Voraus.

### Kontakt

E-Mail: [Camera.Obscura@physik.uni-marburg.de](mailto:Camera.Obscura@physik.uni-marburg.de)

Telefon: (0 64 21) 4 27 94

Der Eintritt ist kostenlos. Der Unterhalt der Camera Obscura kostet jedoch Geld. Gerne können Sie uns daher mit einem freiwilligen Beitrag unterstützen.

Wir danken der Druckerei Schröder, 35081 Wetter für den kostenfreien Druck dieser Information.

# Führungen im Dunkeln Die Marburger Camera Obscura



Ein Projekt des Fachbereichs Physik  
der Philipps-Universität Marburg