

# Camera obscura und Dunkelkammer

Lehrerinformation



1/6

Arbeitsauftrag	<p>Die SuS lesen den Text über die Funktionsweise der Camera obscura konzentriert durch. Sie legen das Blatt auf die Seite und erzählen dem Banknachbarn mit eigenen Worten die Funktionsweise der Camera obscura. Im Plenum wird der Versuch durchgeführt. Die Beobachtungen werden gemeinsam diskutiert und nachher in einem Hefteintrag festgehalten.</p> <p>Anschliessend wird das Material für die Camera obscura zusammengestellt und die Bauanleitung Schritt für Schritt umgesetzt. Die SuS suchen ein geeignetes Motiv und bringen es mit Hilfe der Camera obscura auf Fotopapier. Das belichtete Fotopapier wird dann in der Dunkelkammer entwickelt.</p>
Ziel	<p>Die SuS lernen die Funktionsweise der Camera obscura kennen und basteln ihre eigene Camera obscura. Sie führen Experimente mit der Lochkamera durch und sammeln erste Erfahrungen in der Dunkelkammer.</p>
Material	<p>Arbeitsblätter div. Material gemäss Anleitungen</p>
Sozialform	<p>Plenum PA EA</p>
Zeit	<p>2 – 3 Lektionen</p>

- Lichtempfindliches Fotopapier und die Chemikalien für das Entwicklungs- und das Fixierbad erhält man in einem Fachgeschäft für Fotoartikel. Die nötigen Angaben für die Herstellung der Flüssigkeiten (Verdünnung) erhält man ebenfalls im Fachgeschäft.
- Sich über die Entsorgung der Flüssigkeiten informieren.

Zusätzliche  
Informationen:

**Weiterführende Ideen:**

- Camera obscura modifizieren: Mehrere Löcher, die gleichzeitig geöffnet werden, oder auch ein gebogenes Fotopapier (eine Büchse als Camera obscura verwenden) ergeben eindruckliche Effekte.
- Eine Reihe von demselben Motiv mit unterschiedlichen Belichtungszeiten erstellen, Plakat mit den entstandenen Fotos und den dazugehörigen Belichtungszeiten gestalten.

# Camera obscura und Dunkelkammer

Arbeitsblatt



2/6

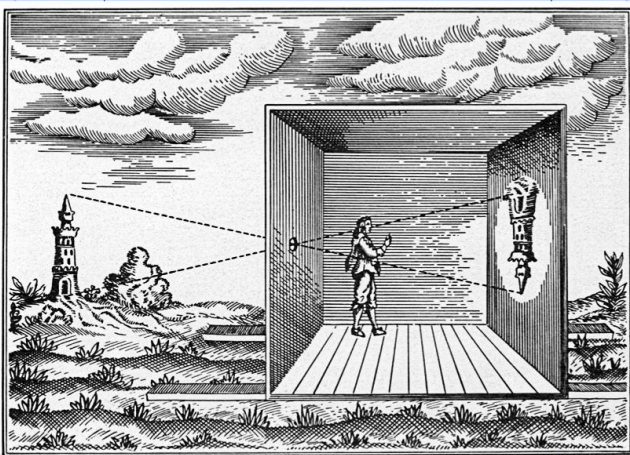
## Camera obscura

### Aufgabe:

Lies den Text in Ruhe durch.

Lege danach das Blatt auf die Seite und erkläre deinem Banknachbarn in eigenen Worten, wie die Camera obscura funktioniert.

Der Begriff "Camera obscura" kommt aus dem Lateinischen und bedeutet "dunkle Kammer". Die Camera obscura ist mit einem kleinen Loch versehen und wird deshalb auch oft als Lochkamera bezeichnet. Durch das Loch (Blende) wird das Bild von aussen auf die Rückwand des Kastens projiziert, allerdings, wie auf dem linken Bild gut ersichtlich, auf dem Kopf und seitenverkehrt.

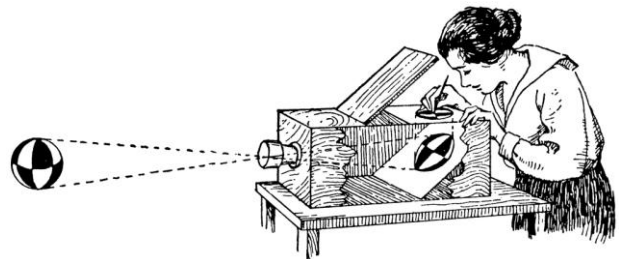


Bildquelle: <http://cobweb.cs.uga.edu/~maria/classes/2016-CompPhoto/H3-Obscura.html>



Bildquelle: [http://etc.usf.edu/clipart/49700/49736/49736\\_cam\\_obscura.htm](http://etc.usf.edu/clipart/49700/49736/49736_cam_obscura.htm)

Die oben rechts abgebildete Bauform der Camera obscura wurde im 18. Jahrhundert als Skizzierinstrument genutzt. Mit einem Blatt Papier auf der Glasscheibe konnte das betrachtete Objekt direkt kopiert werden.



Bildquelle: [https://de.wikipedia.org/wiki/Camera\\_obscura#/media/File:Camera\\_obscura\\_2.jpg](https://de.wikipedia.org/wiki/Camera_obscura#/media/File:Camera_obscura_2.jpg)

### Wie funktioniert die Camera obscura?

Das Grundprinzip der Camera obscura ist einfach: Jeder Gegenstand, ob er selbst leuchtet (wie die Sonne oder wie eine Lampe) oder ob er deren Licht reflektiert, sendet in alle Richtungen Lichtstrahlen aus, die sich geradlinig ausbreiten. Fällt Licht durch ein kleines Loch in einen dunklen Raum, so kreuzen sich alle Lichtstrahlen des Gegenstandes, der sich ausserhalb des Raumes befindet, in der kleinen Öffnung. Danach verteilen sich die Strahlen wieder und projizieren auf der gegenüberliegenden Wand ein scharfes, jedoch seitenverkehrtes und auf dem Kopf stehendes Bild. Um ein scharfes Bild zu erzeugen, muss das Loch möglichst klein sein. Je kleiner die Öffnung ist, umso dunkler wird das Bild. Im 16. Jahrhundert wurden deshalb erstmals Linsen aus optischem Glas eingesetzt. Die mit Brillengläsern vergleichbaren Linsen machten es möglich, die Öffnung zu vergrössern und so ein helleres und trotzdem scharfes Bild zu erzeugen.

# Camera obscura und Dunkelkammer

Arbeitsblatt



3/6

## Versuch

**Aufgabe:** Führt den beschriebenen Versuch gemeinsam in der Klasse wie unten abgebildet durch.

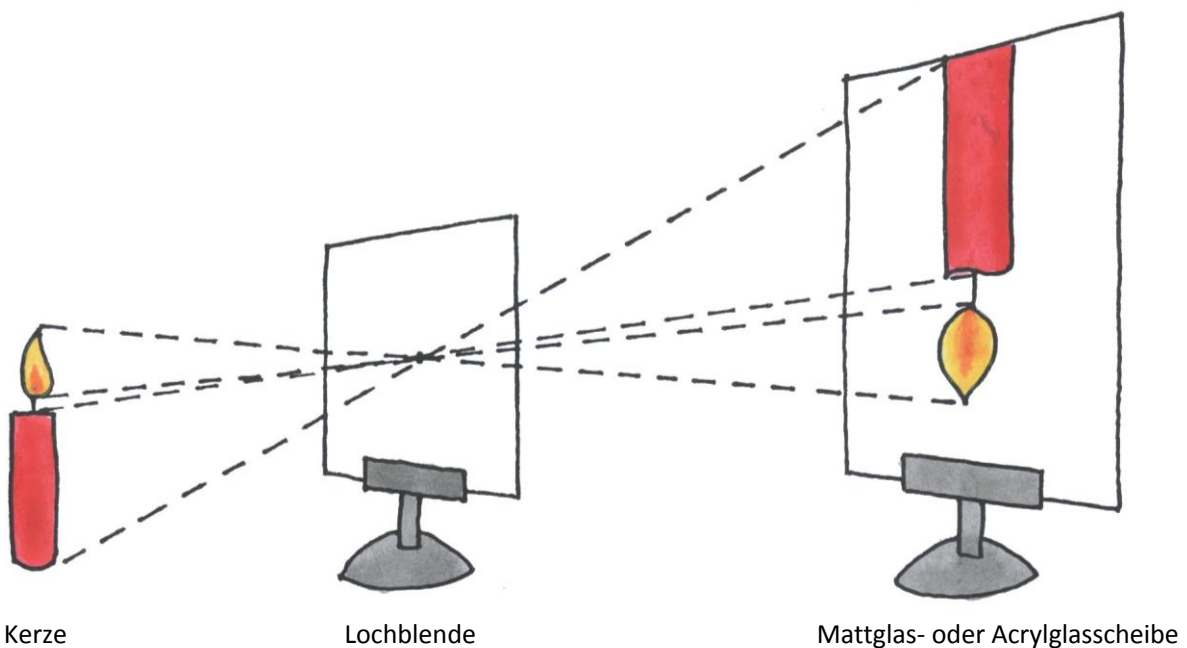
Folgende Materialien werden für den Versuch benötigt:

- Kerze mit langem Docht
- Mehrere Blenden mit verschieden grossen Öffnungen oder Irisblende mit stufenlos verstellbarer Lochgrösse
- Mattglas- oder Acrylglascheibe
- Sammellinse

Führe den Versuch wie unten abgebildet durch! Beobachte in einem abgedunkelten Raum die brennende Kerze auf der Mattglas- oder Acrylglascheibe.

- Verändere die Grösse des Blendenlochs
- Verändere den Abstand zwischen Kerze und Blende
- Ersetze die Blende durch eine Sammellinse (z.B. eine Lupe oder ein Brillenglas)

Was stellst du fest? Diskutiert eure Beobachtungen!



# Camera obscura und Dunkelkammer

Arbeitsblatt

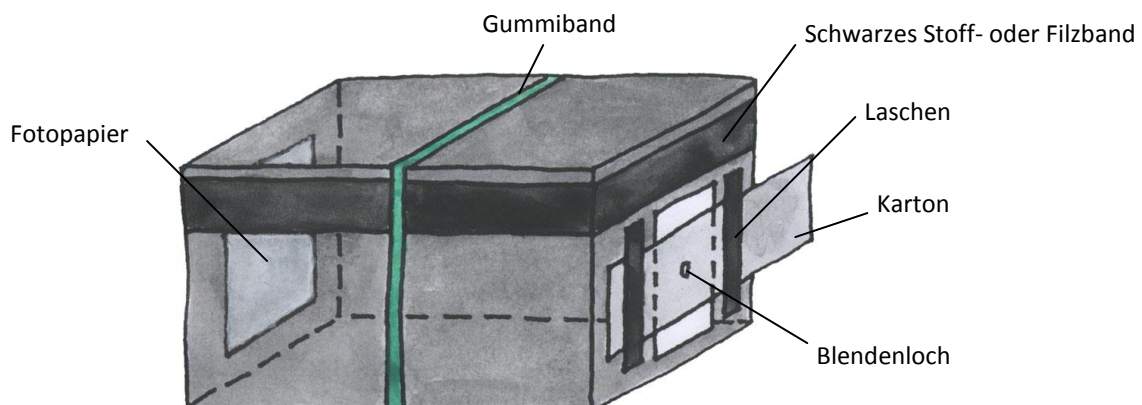


4/6

## Bauanleitung

**Aufgabe:** Führt den beschriebenen Versuch gemeinsam in der Klasse wie unten abgebildet durch.

1. Nehmt eine Schuhbox oder eine Büchse. Die Grösse wählt ihr so, dass zwischen der Blende (Loch) und dem Fotopapier ein Abstand von 9 bis 15 cm entsteht.
2. Malt die Schachtel im Innern mit schwarzer Farbe an, damit keine Spiegelungen auftreten.
3. Für die Blende braucht ihr Alufolie oder ein Stück Blech. Am besten wählt ihr eine weiche Unterlage, um ein Loch mit einer Nadel zu stanzen. Das Loch ist unsere Blende. Der Durchmesser des Lochs soll nicht grösser als 1 mm sein.
4. Schneidet ein Viereck auf der Vorderseite der Schachtel aus. Klebt die Aluminiumfolie an dieser Stelle an, am besten auf der Innenseite der Schachtel. Achtet darauf, dass es keine Stellen gibt, die Licht durchlassen.
5. Um das Loch mit einem Karton zu verschliessen, müsst ihr zuerst zwei Laschen anbringen. Durch die Laschen könnt ihr den Karton schieben und so die Blende schliessen.



# Camera obscura und Dunkelkammer

Arbeitsblatt



5/6

## Arbeiten mit der Lochkamera

### Aufgabe:

Lest die Anleitung zum Umgang mit der Lochkamera und dem Arbeiten in der Dunkelkammer genau durch.

1. In einem dunklen Raum (Dunkelkammer) könnt ihr das lichtempfindliche Fotopapier aus der Schachtel nehmen und es in der Lochkamera an der gegenüberliegenden Wand der Blende anbringen.
2. Bevor ihr die Dunkelkammer verlässt, müsst ihr sicher sein, dass der Blendenschieber geschlossen ist. Der Deckel der Lochkamera muss ebenfalls geschlossen sein. Mit einem Gummiband könnt ihr den Deckel sichern. Falls möglich, kann noch ein schwarzer Stoff- oder Filzstreifen um den Deckel angebracht werden, damit sicher kein Licht in die Camera obscura fällt.
3. Sucht nun einen passenden Bildausschnitt. Geeignet sind ruhende Gegenstände mit klaren Konturen und verschiedenen Hell-Dunkel-Teilen, z. B. eine Hausfassade, ein Denkmal oder ein Hauseingang.
4. Bringt die Lochkamera so an, dass sie nicht verrutschen kann. Evtl. lohnt es sich, die Kamera mit Steinen zu beschweren.
5. Öffnet die Blende vorsichtig. Es ist schwierig zu sagen, wie lange ihr das Fotopapier belichten müsst. Die Belichtungszeit hängt von verschiedenen Faktoren ab: von der vorhandenen Lichtmenge, der Größe des Blendenlochs und der Empfindlichkeit des Fotopapiers. Durch ausprobieren könnt ihr herausfinden, wie lange ihr bei eurer Kamera die Blende öffnen sollt. Beginnt zuerst bei einer Minute. Haltet eure Daten in einer Tabelle fest. Nach der Belichtungszeit müsst ihr die Blende wieder schliessen. Nun muss die Kamera in den Dunkelraum, wo man sie öffnen und das Fotopapier entwickeln kann. Denn erst durch das Behandeln mit verschiedenen Chemikalien wird das Bild auf dem Papier sichtbar und kann nicht mehr vom Sonnenlicht zerstört werden.

Belichtungszeit	Ergebnis (hell, dunkel)
60 Sekunden	
90 Sekunden	
120 Sekunden	
etc.	

Bei einem zu dunklen Bild muss ich die Belichtungszeit

- verlängern
- verkürzen

**Vorsicht: Das belichtete Fotopapier dürft ihr erst in der Dunkelkammer aus der Kamera nehmen!**

# Camera obscura und Dunkelkammer

Lösung



6/6

## Lösung:

Versuch

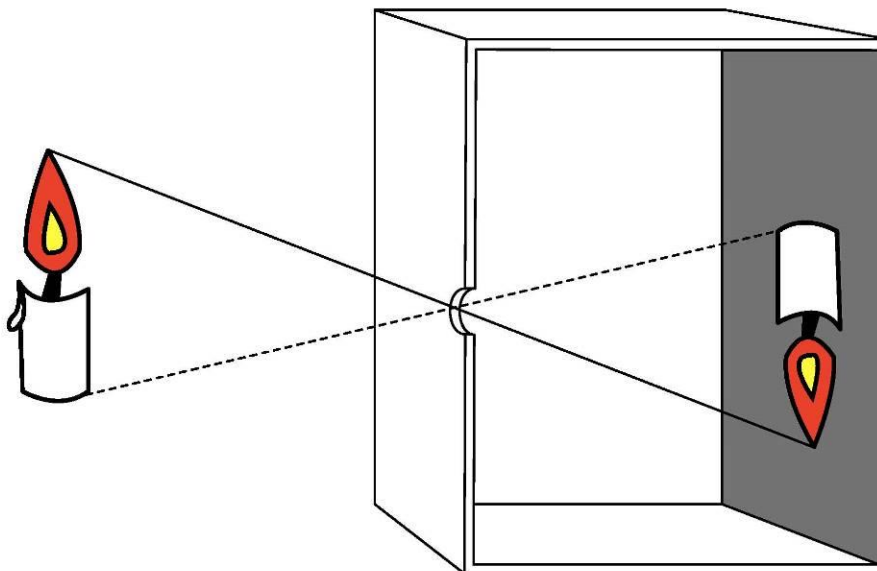
### Beobachtungen:

- Bei einem kleinen Loch (= kleine Blende) wird das Bild zwar schärfer, aber auch dunkler.
- Bei grosser Blende ist das Bild unscharf, aber heller.
- Mit einer Sammellinse ist es möglich, mit grosser Blende ein schärferes und helleres Bild zu erhalten.

### Warum ist das so?

Je grösser das Loch ist, desto grösser sind auch die Lichtpunkte, die durch die Öffnung auf den Hintergrund gelangen. Sie überlagern sich immer stärker und dadurch wird das Bild unscharf.

Eine ähnliche Wirkung kann auch beobachtet werden, wenn man Lochblenden mit mehreren Löchern verwendet. Eine Blende mit zwei Löchern liefert ein doppeltes Bild, da für beide Löcher je eine Projektion entsteht. Je mehr Löcher es werden, desto mehr einzelne Projektionen, die sich überlagern, gibt es und desto unschärfer wird das Bild.



Bildquelle: <http://store.hometheatergear.com/category-s/7470.htm>