

Exhibit 6: Lochkamera

Wenn Licht durch eine kleine Öffnung in einen, sonst lichtdichten, Hohlkörper fällt, entsteht auf der gegenüberliegenden Innenseite ein reelles Bild.

Der Hohlkörper kann eine Streichholzschachtel, eine Filmdose oder ein Schuhkarton sein, in die man jeweils ein kleines Loch schneidet. Wichtig ist nur, dass der Außenraum viel heller ist als der Innenraum. So einen „Hohlkörper“ nennt man auch Lochkamera. Ihr könnt dieses Phänomen auch ausnützen, um sogar einen ganzen Raum in eine begehbare Lochkamera zu verwandeln.

Der ideale Raum, für den Bau einer begehbaren Lochkamera, hat möglichst wenig Fenster und Türen und eine interessante Aussicht. Damit aus dem Raum eine Lochkamera wird, muss der Raum vollständig abgedunkelt werden. Dazu muss man alle Fenster und Türen mit einem lichtdichten Material abkleben. Im Folgenden zeigen wir euch, wie man ein solches Material herstellen kann.

Material:

- Stanley-Messer, Schere
- Sprühkleber (von mehreren getesteten Sprühklebern war dieser am besten geeignet: 3M™ DisplayMount 050792)
- Gaffer/Gewebeband, Malerkreppband
- Alufolie
- Papierrolle
- 1 Bogen Transparent- oder Zeichenpapier
- Ev.: Wellpappe, schwarze Müllsäcke, UHU Stick





Bau:

(60 min oder kürzer)

Messt die Fenster im Raum aus, die ihr abkleben wollt. Zeichnet einen kleinen Plan für den Zuschnitt der Alu-Papierbahnen. Die Bahnen sollten an jeder Kante ca. 10 cm über den Fensterrahmen hinausstehen. Rollt die Papierrolle aus und beschwert sie beiden Seiten, oder fixiert sie mit etwas Malerkrepp. Tragt den Sprühkleber flächig entlang der Papierrolle, in der Breite der Alufolie, auf. **ACHTUNG!** Um Kleberückstände zu vermeiden, vorher den Boden abdecken! Presst die Alufolienrolle an, rollt sie langsam aus und streicht sie glatt. Achtet darauf, dass die Alufolienbahn möglichst parallel zur Papierkante verläuft! Für die folgenden Alufolienbahnen erneut Sprühkleber auftragen. Die Alufolien sollten ca. 5-10 cm überlappen damit keine Lücken entstehen. Falls doch, können, diese mit ein bisschen Sprühkleber und zusätzlicher Alufolie, kaschiert werden. Denn Vorgang wiederholt ihr so oft bis die Alu-Papierbahn die richtige Breite hat. Schneidet das restliche Papier mit einer Schere ab.

Wählt das Fenster aus, bei dem ihr später „hinausschaut“. Das Loch für die begehbare Lochkamera sollte sich ca. auf Augenhöhe befinden. Schneide in die betreffende Alu-Papierbahn ein ca. 4x4 cm großes Quadrat. Vor die Öffnung werden später die Lochblenden geklebt oder gehalten. Für die Lochblenden schneidet mehrere zumindest 15x15 cm große Stücke Karton zu. In diese macht ihr, möglichst in der Mitte, ein 2 cm großes Loch. Klebt über das Loch ein Stück Alufolie. In die Alufolie wird mit einer Stecknadel ein kleines Loch gestochen. Baut euch mehrere Lochblenden, mit unterschiedlich großen Löchern.

Wenn ihr die Alu-Papierbahnen fertig habt könnt ihr beginnen die Fenster bzw. Türen damit abzudichten. Fixiert die Bahn oberhalb des Fensterrahmens mit etwas Malerkrepp. Die Bahn sollte an allen Kanten über den Fensterrahmen stehen! Klebt die überstehenden Kanten entweder seitlich an den Fensterrahmen oder an die Wand so, dass das Material leicht spannt. Der Raum sollte jetzt relativ gut abgedichtet sein und bis auf den Ausschnitt für die Lochblende sollte nur noch vereinzelt Licht eindringen.

Fotos: Verein ScienceCenter-Netzwerk



Unser Testurteil: Für Tüftler, aber großartig im Effekt – funktioniert dann besonders gut, wenn der Raum wirklich ganz abgedichtet ist. Alternativ könnt ihr auch eine große Schachtel (z.B. von einem Fernseher) zu einer „begehbaren“ Camera Obscura umfunktionieren.



Entdecken und Ausprobieren:

Fangt ohne Lochblende an und haltet den „Projektionsschirm“ (ein Blatt Transparent- oder Zeichenpapier) mit etwas Abstand vor die Öffnung. Verändert den Abstand von Projektionsschirm zur Öffnung und beobachtet ob sich etwas verändert. Klebt die angefertigten Lochblenden nacheinander vor die Öffnung. Fangt mit dem größten Loch an! Könnt ihr etwas erkennen?

Probiert Lochblenden mit unterschiedlichen Größen und Formen aus. Wie verändert sich das Gesehene, wenn die Lochblende kleiner wird?

Was verändert sich wenn ihr den Abstand vom Schirm zum Loch verändert? Kippt den Projektionsschirm mal in die eine oder in die andere Richtung - wie verändert sich das Bild? Ist auch an den Wänden etwas zu erkennen? Achtet auf Licht und Schatten!

Was passiert?

Das Licht einer Lichtquelle breitet sich gradlinig in alle Richtungen aus. In der geometrischen Optik wird die Ausbreitungsrichtung als Strahl dargestellt. Wird ein Gegenstand beleuchtet, werden die Strahlen von jedem Punkt des Gegenstandes in alle Richtungen reflektiert. Die Lichtstrahlen kreuzen sich dabei ungehindert.

Mit einer Lochblende hindert man die Strahlen daran, sich in alle Richtungen auszubreiten. Durch die Blende werden nahezu alle Lichtstrahlen, bis auf ein kleines Lichtbündel, ausgeblendet. Die Lichtstrahlen die geradlinig durch die Blende fallen, bilden auf dem dahinter liegenden Schirm einen Bildfleck.

Das in der Lochkamera sichtbare Bild eines Gegenstands, setzt sich aus den Bildflecken aller Punkte des Gegenstands zusammen. Bildflecken von sehr nah aneinander liegenden Punkten eines Gegenstands, können sich überlappen. Je größer die Blendenöffnung, desto stärker überlappen sich die Bildflecken und das Bild wird unschärfer. Bei einer kleineren Blende ist die Überlappung nicht so stark und das Bild wird schärfer.

Die Größe des Bildes hängt vom Abstand zwischen Blende und Schirm, sowie von der Größe der Blende, als auch dem Abstand der Lichtquelle bzw. des sichtbaren Gegenstandes zur Blende ab. Je kleiner die Blende und je größer der Abstand von Blende und Schirm, desto dunkler und damit schwächer, wird das Bild auf dem Schirm. Das Bild im Inneren der Lochkamera ist um 180 Grad gedreht.

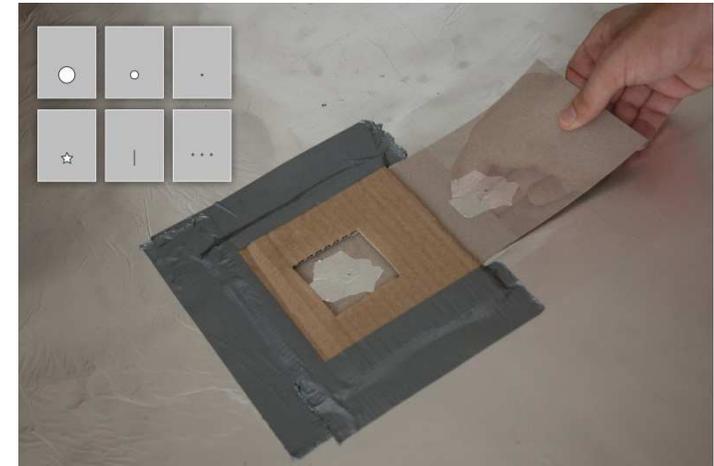


Ein Projekt des Vereins ScienceCenter-Netzwerk in Kooperation
mit der Wissensfabrik – Unternehmen für Österreich

Noch mehr:

Damit ihr die Lochblenden besser wechseln könnt, baut euch einen Wechselrahmen. Richtet euch dazu ein ca. 20 x 20 cm großes Stück Well- oder Graupappe her und schneidet ein ca. 4x4 cm großes Quadrat aus. Legt die Pappe so auf die Öffnung im Alu-Papierbogen, dass beide Ausschnitte übereinander liegen und klebt den Karton an drei Seiten mit Gewebeband fest. In die entstandene Tasche zwischen Karton und Alu-Papierbahn, lassen sich jetzt, an der nicht abgeklebten Seite, die „Lochblenden“ einschieben.

Dazu schneidet euch aus einer dünnen Pappe (z. B.: Rückseite Zeichenblock) einen Streifen der ein bisschen schmaler ist, als die Öffnung der Tasche. Schiebt den Streifen in die Tasche bis er ansteht. Markiert euch auf der Pappe ca. die Mitte des Teils der den quadratischen Ausschnitt bedeckt. An diese Stelle kommt, wie bei der einfachen Lochblende, die Lochung (in verschiedener Größe und Form).



Lehrplanbezüge:

- 4. Klasse VS: Sachunterricht: Erfahrungs- und Lernbereich Naturerscheinungen
- 1./2. Klasse AHS, HS, NHS: Technisches Werken: Gebaute Umwelt
- 4. Klasse AHS, HS, NHS: Physik: „Die Welt des Sichtbaren“
- 1.-4. Klasse AHS, HS, NHS: Bildnerische Erziehung: Natur und Technik

Linktipps:

<http://www.exploratorium.edu/snacks>

http://www.dlr.de/schoollab/desktopdefault.aspx/tabid-8546/14662_read-36739

<http://www.die-lochkamera.de>

<http://veralutter.net>

<http://www.lichtkunst-unna.de/sammlung/turrell-james-2009.html>

<http://designtaxi.com/news/357777/Surreal-Photos-Created-By-Projecting-Stunning-Outdoor-Views-Onto-Rooms-Walls/>

Alle Exhibits des Projekts "Mini-Science-Center" gibt's unter:

www.science-center-net.at/msc