

**Bereich: Werken/Kunst/Heimat- und Sachkunde/
Mensch, Natur & Kultur • ab Klasse 4 •
Arbeitszeit: 4 bis 6 Doppelstunden**



Das Überzugspapier gestalten wir mit einem gegliederten Kartoffel-
druck. Er wirkt besonders effektiv, wenn Goldfarbe auf dunkles
Tonpapier gedruckt wird.

Aufgabe und Motivation

Das Kaleidoskop ist ein beliebtes Kinderspiel-
zeug, das schon im alten Griechenland als opti-
sches Gerät bekannt war. 1816 wurde es von dem schotti-
schen Physiker David Brewster wiederentdeckt und im
 darauffolgenden Jahr als Patent angemeldet. Die Röhre zum
 Durchschauen mit den sich durch Drehen verändernden,
 symmetrischen Bildern wurde im 19. Jahrhundert zu einem
 populären Gesellschaftsvergnügen. Sie verdrängte sogar das
 bis dahin favorisierte Tangram.



Das Rohr beim Durchschauen
schräg nach oben in Richtung
einer Lichtquelle halten.

Das Bauprinzip unseres Kaleidoskops ist einfach. Im Innern
eines ca. 18 cm langen Rohres sind drei Spiegel im 60°-Winkel zueinander angeord-
net. An einem Ende befinden sich zwischen einer glatten und einer matten Glas-
platte kleine Objekte, z. B. farbige Glassplitter, die frei beweglich sind. Am anderen
Ende der Röhre ist ein rundes Loch zum Durchschauen angebracht. Die drei Spiegel
im Rohr bilden ein Prisma. Bedingt durch die Lichtreflexion spiegeln sich die Gegen-
stände mehrfach, sodass ein symmetrisches, rosettenartiges, farbiges Muster sicht-
bar wird. Beim Drehen verändert sich die Position der farbigen Glasteilchen und es
erscheinen wechselnde geometrische Bilder.



Die äußere Gestaltung der Röhre spiegelt oft den jeweiligen Zeit-
geschmack wider. Das Kaleidoskop mit Wechselaufsätzen stammt
aus den 60er/70er Jahren des 20. Jahrhunderts.

Es gibt viele Varianten des Kaleido-
skops, z. B. befindet sich anstelle
der herkömmlichen Luftkammer
mit beweglichen Teilen ein mit
Flüssigkeit gefülltes Gefäß, in dem
die Teile schwimmen. Auch kann
ein Rad mit Bildern oder eine
Glaskugel den Blick durch das
Prisma verändern.

Lernschwerpunkte

- Sich mit dem technischen Aufbau eines Kaleidoskops auseinandersetzen
- Erkenntnisse der Reflexion anhand von Versuchen gewinnen
- Internet-Recherche als Hilfsmittel nutzen
- Ein Überzugspapier in gegliederter Kartoffeldrucktechnik kreativ gestalten
- Beim Drucken, Überziehen der Röhre und beim Zuschnitt der verschiedenen Materialien sauber und sorgfältig arbeiten
- Den Arbeitsplatz sinnvoll und rationell vor- und nachbereiten

Material und Hilfsmittel

Bei der Materialwahl für unsere Werkarbeit wurde auf besondere Stabilität (durch die Verwendung des Plastikrohres) und hohe Qualität (Verwendung echter Spiegelscheiben und Glasteile) geachtet. Es gibt im Fachhandel auch Bausätze zu kaufen, sie bestehen aber aus Pappröhren, Kunststoffteilen und Spiegelfolie.

- Für das Überzugspapier in Kartoffeldrucktechnik:
 - Tonpapier, 120–130 g/qm, zugeschnitten auf 22 x 20 cm
 - Feste Kartoffel, für zwei Schüler genügt eine Kartoffel
 - Glattkantiges Messer mit Schneideunterlage
 - Kariertes Papier
 - Altes Linolwerkzeug, z. B. V-förmiger Geißfuß zum Einkerbten des Musters
 - Deckfarben, auch in Gold oder Silber; Pinsel
 - Zeitungsunterlage
 - Weiße Kerze zum Wachsen des Überzugspapiers
 - Küchenkrepp zum Polieren
- Bauteile für ein Kaleidoskop:
 - Kunststoffrohr, DN 50 aus dem Baumarkt, z. B. ein HT-Rohr, 50 mm Ø, auf eine Länge von 180 mm zugesägt
 - 3 Spiegel, Länge 140 mm, Breite 35 mm, zugeschnitten in der Glaserei
 - 3 klare Glasscheiben, 44 mm Ø, ebenfalls aus der Glaserei, davon könnte eine Scheibe aus Mattglas sein. **Mattglas erhöht meist die Kosten, alternativ empfehlen wir, eine der Glasscheiben mit selbstklebender Mattfolie aus dem Schreibwarenhandel zu überziehen.**
 - 2 Moosgummistreifen, zugeschnitten auf 5 mm x 140 mm
 - 1 Moosgummistreifen, 20 mm x 140 mm
 - Tonpapierquadrat, 50 x 50 mm (z. B. Rest des Überzugspapiers)
 - Füllmaterial in unterschiedlichen Größen, Farben und Formen, z. B. farbige Glassplitter, Perlen, zurechtgebogene Drahtteile, Büroklammern, Schrauben usw.
- Allgemein:
 - Bleistift, Lineal
 - Schere, feine Nagelschere
 - Breiter Borstenpinsel
 - Schleifpapier
 - Zeitschrift
 - Schraubglasdeckel
 - Küchenkrepp
 - UHU HOLZLEIM ORIGINAL
 - UHU film beschriftbar
 - UHU ALLESKLEBER Kraft transparent



Gestaltungsablauf

I. Überzugspapier – Herstellen des Stempels

1. Eine quadratische Schablone aus kariertem Papier schneiden, z. B. 4 x 4 oder 5 x 5 Kästchen groß.
2. Die Papierschablone auf die feuchte Schnittfläche der halbierten Kartoffel legen und überstehende Kartoffelteile abschneiden.
3. In die quadratisch zugeschnittene Kartoffel mit dem Geißfuß Muster einritzen bzw. einschneiden. Tipp: Fehlschnitte werden korrigiert, indem die eingeschnittene Fläche des Stempels von der Kartoffel abgeschnitten wird.

II. Überzugspapier – Drucken

- In Versuchen den richtigen Farbauftrag und die Technik des Stempelns erkunden. Zur Vereinfachung der Arbeit kann der Pinsel (bei Rechtshändern!) in der linken Hand gehalten werden und der wiederholte Farbauftrag ohne Ablegen des Stempels erfolgen. Farbe rühren, bis sie schäumt, mit dem Pinsel auf den Stempel streichen, stempeln, Farbe neu auftragen usw. Für eine gleichmäßige Wirkung muss für jeden Abdruck die Farbe neu aufgetragen werden!
- Für die Schüler ist es einfacher, kurze Reihen zu drucken.
- Beim Zusammenfügen der Einzelstempel durch enges Neben- bzw. Untereinanderstempeln entstehen dekorative Flächenmuster. Durch Drehen der Stempel kommt es zu neuen Formgliederungen.
- Bedruckte Fläche trocknen lassen und mit einer Kerze wachsen, damit sie wasserabweisend wird. Die Oberfläche mit Küchenkrepp polieren.

III. Überziehen der Röhre

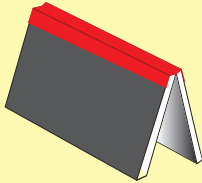
1. Die Kanten der Röhre mit Schleifpapier glätten.
2. Auf der Rückseite des Überzugspapiers eine 2 cm vom Rand entfernte Hilfslinie parallel zur Längskante anzeichnen.
3. UHU HOLZLEIM ORIGINAL in den Schraubglasdeckel geben. Das Papier abschnittsweise mit dem Leim bestreichen. Die Röhre an der Bleistiftlinie ansetzen und beides aufrollen. Das Papier mit Küchenkrepp auf der Röhre festdrücken und glätten.



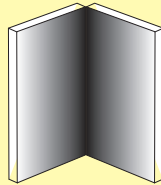
4. Überstehendes Schmuckpapier an beiden Enden bis zum Röhrenrand hin einschneiden. Der Abstand zwischen den Einschnitten ist etwa fingerbreit.
5. Überstände mit UHU HOLZLEIM ORIGINAL bestreichen, nach innen kleben und trocknen lassen. Tipp: Durch konsequentes Umblättern der Zeitungsunterlage wird eine saubere Arbeit gewährleistet.

Einführung in das Thema Optik – Bereich Reflexion

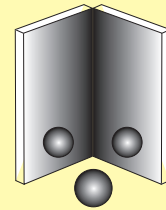
Versuche zeigen das Phänomen der Lichtreflexion.



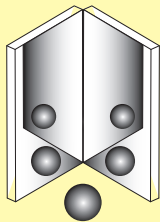
Zwei Spiegel gleicher Größe an einer Kante mit Klebeband zusammenfügen.



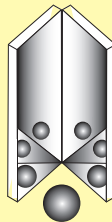
Die Spiegel geöffnet aufstellen.



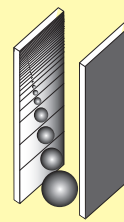
Eine Murmel zwischen die Spiegel legen. Wie viele Spiegelungen sind zu sehen?



Die Spiegel langsam zusammenschieben. Was verändert sich?



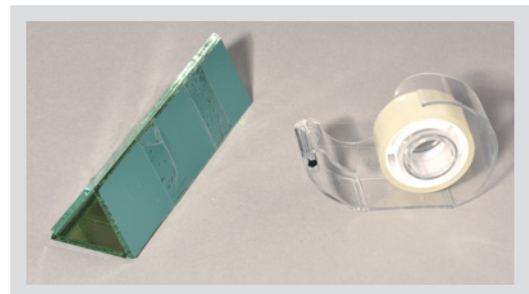
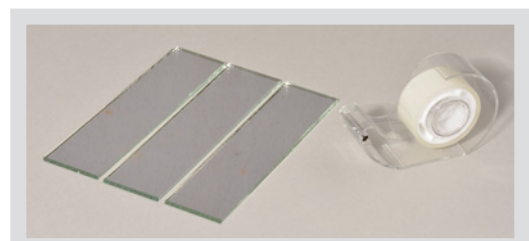
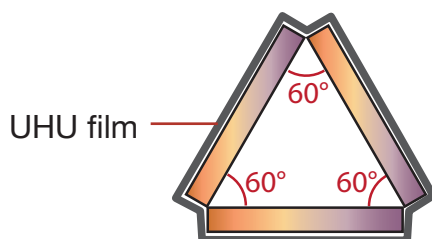
Wenn die Spiegel enger zusammengestellt werden, reflektiert sich das Licht selbst. Es ergeben sich Spiegelungen der Spiegelungen.



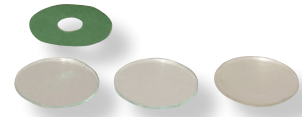
Stellt man die Spiegel einander gegenüber auf, entsteht das Spiegelbild der Murmel, das Bild des Spiegelbildes und das Bild des Bildes des Spiegelbildes usw. Der Raum wirkt unendlich tief und die gespiegelten Murmeln lassen sich kaum zählen.

IV. Vorbereiten der Einzelteile

1. Die drei Spiegelscheiben mit UHU film so zusammensetzen, dass sie im Profil ein gleichseitiges Dreieck mit 60° -Winkeln zueinander bilden. Es entsteht ein Prisma.



2. Aus Tonpapier eine runde Scheibe in Größe der Glasscheiben zuschneiden und in der Mitte ein Loch von etwa 10 mm Durchmesser ausschneiden.



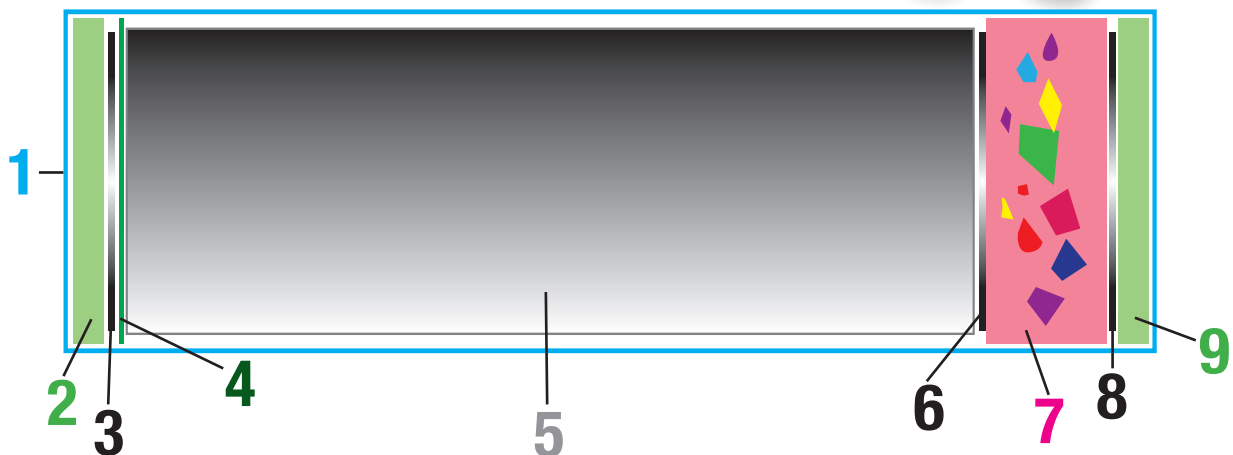
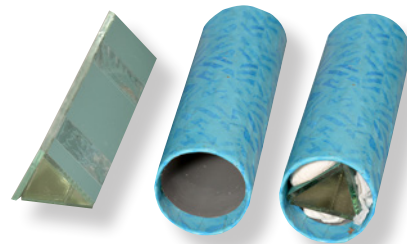
3. Falls keine Mattglasscheibe verwendet wird, die selbstklebende Mattfolie in Größe einer Glasscheibe zuschneiden, glatt und blasenfrei auf eine der Scheiben kleben.

4. Moosgummistreifen ausmessen (2 Stück à 5 mm x 140 mm, 1 Stück à 20 mm x 140 mm), anzeichnen und zuschneiden.



V. Das Kaleidoskop zusammenbauen

1. Das zusammengesetzte Prisma in die Röhre schieben, die Hohlräume zwischen Prisma und Röhre mit Küchenkrepp ausstopfen, damit es Halt findet.



2. Die Tonpapierscheibe mit Loch (4) auf das Prisma (5) in der Röhre (1) legen. Darauf eine klare Glasscheibe (3) geben.
3. Die Glasscheibe fixieren: Mit UHU ALLESKLEBER Kraft transparent einen 5 mm breiten Streifen aus Moosgummi auf das Röhreninnere, knapp unterhalb der Kante einkleben. Trocknen lassen. Das Prisma an die Tonpapierscheibe heranschieben.
4. Am anderen Ende der Röhre eine klare Glasscheibe (6) einlegen und einen 20 mm breiten Moosgummistreifen (7) zur Fixierung in die Röhre kleben. Dieser Moosgummiring dient auch als Kammer für das Füllmaterial. Das Füllmaterial hineingeben, die Mattglasscheibe (8) auflegen, aber noch nicht fixieren.
5. Das Kaleidoskop nach oben zu einer Lichtquelle halten und drehen. Entstehen interessante Formen in abwechselnden Mustern? Wenn nicht, die Mattglasscheibe noch einmal entfernen und die Füllung verändern, bis beim Drehen des Kaleidoskops schöne Bilder entstehen. Den letzten Moosgummistreifen (9) einkleben.

Brigitte Wintergerst