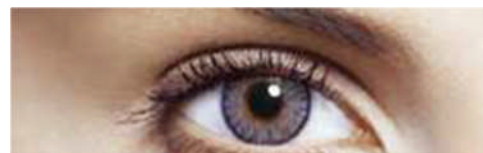







# Optische Täuschungen

Lehrerinformation



1/6

<b>Arbeitsauftrag</b> 	<p>Die SuS betrachten die optischen Täuschungen und lassen diese auf sich wirken. Anschliessend zeichnen sie selber geometrische Figuren.</p>
<b>Ziel</b> 	<p>Die SuS kennen einige optische Täuschungen und können selber geometrische Aufgaben zeichnen.</p>
<b>Material</b> 	<p>PowerPoint-Präsentation          Anleitungen          Lösungen          Informationen für die LP</p>
<b>Sozialform</b> 	<p>Plenum          EA</p>
<b>Zeit</b> 	<p>40'</p>

- Im Mathematiklehrmittel "Zahlenbuch 5 und 6" befinden sich weitere Ideen zur Gestaltung von geometrischen Ideen.
- Der Maler Maurits Cornelius Escher nahm für seine Zeichnungen Grundlagen der Mathematik zur Hilfe. Ideen und Anregungen finden Sie unter [www.mcescher.com](http://www.mcescher.com).

Zusätzliche  
 Informationen:

**Weiterführende Ideen:**

- Auch die newtonsche Farbscheibe lässt sich gut als Kreisel darstellen.
- Ein schrumpfender oder grösser werdender Kreis kann spiralförmig auf einem Kreisel eingezeichnet werden.

# Optische Täuschungen

Anleitung



2/6

**Aufgabe:** Bastle eine Benham-Scheibe gemäss Anleitung.

## Benham-Scheibe

**Du brauchst dazu:**

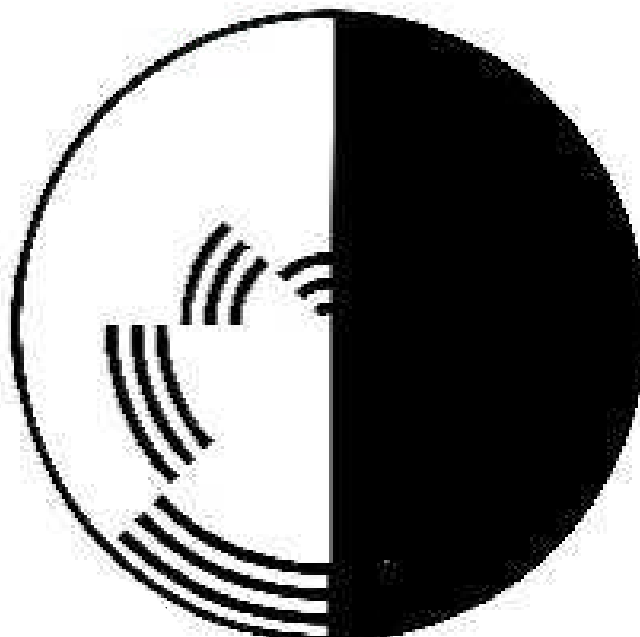
- Weisses Zeichnungspapier
- Schwarzer Filzstift
- Schere
- Karton
- Leim
- Bleistift

Übertrage auf das weisse Zeichnungspapier die untenstehende Abbildung der „Benham-Scheibe“ mit einem schwarzen Filzstift möglichst exakt

Schneide nun die Scheibe aus und klebe sie auf ein Stück Karton. Schneide den Karton entlang der weissen Scheibe ab.

Genau in der Mitte der Scheibe bohrst du mit der Schere oder einer Ahle ein Loch durch den Karton. Steck nun deinen Bleistift in das Loch, so dass ein Kreisel entsteht.

Lass nun die „Benham-Scheibe“ kreiseln. Was entdeckst du?



# Optische Täuschungen

Anleitung



**Aufgabe:** Beschäftige dich mit der Verbiegung von geraden Linien gemäss Anleitung.

## Verbiegung von geraden Linien

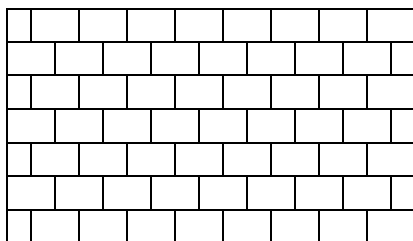
**Du brauchst dazu:**

- Weisses Zeichnungspapier
- Farbstifte oder Filzstifte
- Lineal

Ziehe auf dem Zeichnungspapier mit dem Lineal parallele Linien. Die Linien haben immer den gleichen Abstand. (Abbildung).

Male nun ein Quadrat mit einem hellen Farbstift und das darauffolgende Quadrat mit einer dunklen Farbe aus. In der zweiten Linie beginnst du zuerst mit einem dunklen Quadrat und dann ein helles Quadrat. Male alle Quadrate aus.

Wenn du fertig bist, hängst du das Bild an die Wandtafel, entfernst dich einige Schritte davon und beobachtest, was geschieht.



# Optische Täuschungen

Information für die LP



4/6

## Begleitkommentar zur Präsentation „Optische Täuschungen“

Bei einer optischen Täuschung zeigt uns unser Auge ein Bild, das der Wirklichkeit nicht entspricht, weil unser Auge durch seinen speziellen Bau das Bild verändert.

### Folie 2: Was siehst du?

Entweder entdeckt man einen Indianer oder einen Eskimo.

Das Unterscheiden von Figur und Hintergrund ist eine wichtige Aufgabe unseres Sehsystems. Das Sehsystem entscheidet sich willkürlich für eine der beiden Alternativen. Beide Varianten gleichzeitig zu sehen, ist für uns unmöglich. Wechselt unsere Wahrnehmung die Deutung, kippt das Bild. Je nachdem, was man sieht, unterscheidet sich das Bild demzufolge auch in der Tiefe. Das Bild, das man gerade sieht, liegt scheinbar vor dem anderen. (Dies gilt für die Bilder auf den Folien 2–4).

### Folie 3: Was siehst du?

Musiker oder junge Frau? Entweder erblickt man das Gesicht einer jungen Frau oder man sieht einen Mann mit einer grossen Nase Saxofon spielen.

### Folie 4: Was siehst du?

Vase in der Mitte oder zwei Gesichter, die sich gegenseitig anschauen?

### Folie 5: Was siehst du?

Junge Dame oder alte Frau? Das junge Mädchen schaut nach links hinten. Die Nase ist noch ein wenig zu sehen, wie auch das Ohr, das Kinn und der Hals mit einer Kette. Sobald das Halsband betrachtet wird, kann das Bild kippen und es erscheint eine alte Frau. Das Kinn der jungen Frau wird zur Nase der alten Frau, das Ohr zum Auge und das Halsband zum Mund. Es ist nicht möglich, beide Bilder zusammen zu sehen.

### Folie 6: Was siehst du?

Unsere Wahrnehmung lässt uns vollständige Figuren erkennen, wo gar keine sind. Die Form des Würfels entsteht ohne vollständige Verbindungen. Das menschliche Auge hat Teile einer Form zu einem kompletten Bild verbunden. Es hat automatisch Einzelteile einer Form zu einem Gesamtbild verbunden.

### Folie 7: Gleichmässig?

Die diagonalen Linien erscheinen ungleichmässig, sind aber gleichmässig.

### Folie 8: Gleichmässig?

Sind die blauen Linien krumm oder gerade? Die Quadratseiten verlaufen alle parallel.

### Folie 9: Gleichmässig?

Sind die Quadratseiten krumm oder gerade? Die Quadratseiten verlaufen alle parallel.

### Folie 10: Was siehst du?

Die Kreise scheinen sich zu drehen.

# Optische Täuschungen

Information für die LP



5/6

## Folie 11: Ist das möglich?

Diese Figur ist unmöglich.

## Folie 12: Ist das möglich?

Wie viele Beine hat der Elefant? Irgendetwas scheint da nicht zu stimmen.

## Folie 13: Ist das möglich?

Die Schüler sollen mit dem Zeigefinger ihrer Schreibhand die Figur nachfahren und versuchen anschließend, die Figur aufzeichnen. Die verschiedenen Ergebnisse werden miteinander verglichen. Es wird darüber diskutiert, warum das Zeichnen schwierig war.

## Folie 14: Ist das möglich?

Die Menschen auf dem Bild werden auf der unendlichen Treppe wohl nie ankommen. Der optische Trick besteht darin, dass verschiedene Sichtweisen miteinander vermischt worden sind. Im Bild ist die Ansicht von rechts und links, aber auch von oben und unten erkennbar.

## Folie 15: Ist das möglich?

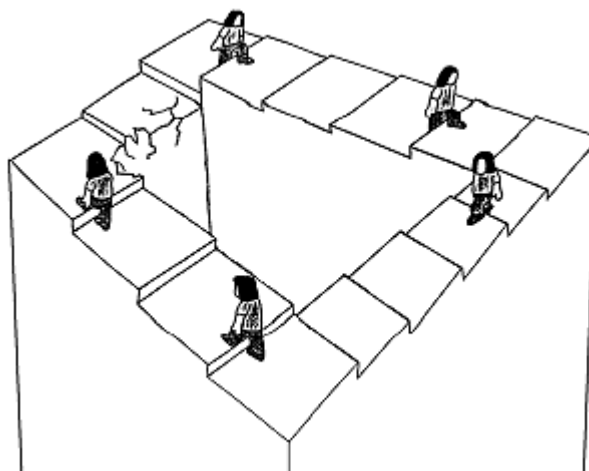
Der eine Mann geht die Treppe rauf, der andere geht die Treppe runter, doch beide gehen in die gleiche Richtung.

## Folie 16: Ist das möglich?

Dieses Bild ist eine der ersten räumlichen Darstellungen, die es gibt.

## Folie 17: Ist das möglich?

Handelt es sich hier wirklich um eine Spirale? Nein, es sind mehrere Kreise.



# Optische Täuschungen

Lösung



6/6

**Lösung:**

## Benham-Scheibe

Beim Drehen der Scheibe erscheinen statt der schwarzen Linien plötzlich rote, grüne und gelbe Ringe. Die farbigen Ringe sind eine optische Täuschung. Durch das Drehen der Scheibe nimmt unser Auge die Schwarz-Weiss-Unterschiede nicht genug schnell wahr. Es reagieren die Sinneszellen in unserem Auge, die die Farben sehen.

## Verbiegung von geraden Linien

Die parallelen Linien erscheinen plötzlich nicht mehr parallel.

