

# Zoetrope

## Die Geschichte deines Zoetrops

Das Zoetrop ist das bekannteste von mehreren optischen Spielzeugen, die im 19. Jahrhundert entwickelt wurden. Damals entdeckte man erstmals Methoden, um Standbilder in bewegte Bilder umzuwandeln.

Vergleichbare Geräte aus dem 19. Jahrhundert sind unter anderem das Daumenkino, das Thaumatrope, das Praxinoskop und das Mutoskop.

Das Zoetrop erschien 1834 erstmals in England, 1860 in Frankreich und 1867 in den Vereinigten Staaten.

Sein französischer Erfinder, Pierre Desvignes, gab dem Zoetrop seinen Namen. Der Wortstamm „Zoo“ geht auf ein griechisches Wort zurück, das Tier oder Leben bedeutet. „Tropé“ ist ebenfalls Griechisch und bezeichnet ein Ding, das sich dreht. Das Zoetrop ist auch als „Lebensrad“ bekannt.



## Die wissenschaftlichen Grundlagen deines Zoetrops

Wenn du einen Streifen mit Standbildern in die Trommel des Zoetrops legst, die Trommel drehst und durch die Schlitze schaust, kannst du sehen, wie die Bilder lebendig werden. Das ist natürlich nur eine Bewegungssillusion.

## Trägheit der Augen

Die Trägheit der Augen wurde 1820 von Peter Mark Roget entdeckt. Diese Theorie versuchte erstmals zu erklären, wie unsere Augen einzelne Bilder als ein kontinuierliches Bild - wie in einem Film oder einer Animation - sehen. Nach dieser Theorie bleibt ein Bild gerade lange genug auf der Netzhaut (der lichtempfindliche „Bildschirm“ auf der Rückseite unserer Augen), sodass wir die Lücken zwischen den Bildern nicht sehen. Allerdings ist diese Theorie mittlerweile durch das Konzept des Phi-Phänomens verdrängt worden.



## Das Phi-Phänomen

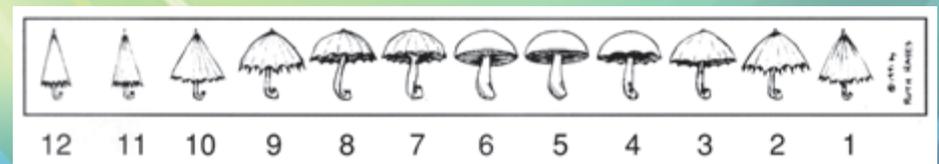
Die Phi-Phänomen-Theorie wurde 1912 von Max Wertheimer beschrieben. Wertheimer war Gestaltpsychologe. Die Gestalttheorie betonte, dass Menschen gesamte Muster und nicht einzelne Teile wahrnehmen - „das Ganze ist größer als die Summe der Teile“.

Wenn wir also zwei verschiedene Bilder nahe beieinander sehen, erzeugt unser Gehirn automatisch eine Beziehung zwischen ihnen. Wir interpretieren die unten gezeigten Pfeile als einen springenden Pfeil anstatt zwei separate Pfeile.



Wenn diese Pfeile durch eine kurze Zeitspanne (wie bei dem Zoetrop) anstatt einer kleinen Lücke getrennt wären, würdest du sie sogar noch deutlicher als einen sich bewegenden Pfeil wahrnehmen. Dein Instinkt, diese beiden Bilder zu verbinden, verleiht ihnen Bewegung und Bedeutung. Wenn du auf den Zoetrop-Streifen schaust, nimmst du ein einziges Ereignis wahr, während du in Wirklichkeit eine Sequenz von Bildern siehst, die schnell aufeinanderfolgen.

Aus einem Schirm wird ohne Unterbrechung ein Pilz, obwohl du so etwas niemals in der realen Welt sehen würdest.



## So funktioniert es in den Filmen

Filme bestehen aus verschiedenen Szenen. Die Szenen enthalten Aufnahmen von Personen, die aus verschiedenen Winkeln und verschiedenen Entfernungen aufgenommen wurden. Alle diese Szenen werden zusammengeschnitten. Du wirst diese Bearbeitung höchstwahrscheinlich gar nicht bemerken. Gute Filmeditoren können sich das Phi-Phänomen zunutze machen.

Der Film kann geschnitten werden, um die Illusion von Kontinuität zu maximieren, aber vor allem bist du, der Betrachter, für diese Kontinuität verantwortlich. Du siehst die Aufnahmen zusammen und dein Verstand formt daraus eine Welt, die ihren eigenen Raum und ihre eigene Zeit hat.

Das Zoetrop und ähnliche Geräte aus dem 19. Jahrhundert waren die ersten Schritte in der Entwicklung von Film und Video. Auf den ersten Blick unterscheiden sich unsere modernen Medientechnologien von den optischen Spielzeugen der 1800er, aber sie haben viele Gemeinsamkeiten.

Dein Zoetrop hat Schlitze, die einen Stroboskopeffekte erzeugen. Filmprojektoren haben eine Blende, die das Licht von der Projektorlampe unterbricht, während der Film durch die Bildmaske läuft. Das Stroboskop des Projektorverschlusses verhindert, dass der Film unscharf ist.



Videobilder werden auf deinen Fernseher oder Computerbildschirm durch einen Strahl gescannt, der sich in einer Zickzack-Linie von oben nach über den Bildschirm bewegt, und zwar zweimal für jedes Einzelbild.

Du kannst die Geschwindigkeit deines Zoetrops ändern. Je schneller es sich dreht, umso nahtloser wirkt die Bewegung auf den Streifen. Wenn das Zoetrop so langsam wird, dass jedes Bild für ein Zehntel einer Sekunde oder länger zu sehen ist, löst sich die Bewegungsillusion auf. Du kannst den stroboskopischen Effekt leichter erkennen. Filmprojektoren arbeiten gewöhnlich mit einer Rate von 24 Frames (oder Bildern) pro Sekunde.

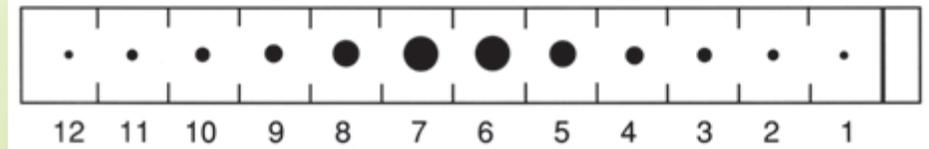
Alte Stummfilm-Projektoren laufen mit 18 Frames pro Sekunde. Deswegen sieht es so aus, als ob Stummfilme flimmern. Sie sind so langsam, dass wir das Stroboskop erkennen können.

Videos werden mit einer Rate von 30 Frames pro Sekunde aufgenommen und abgespielt. Sowohl Film als auch Fernsehen machen sich das Phi-Phänomen zunutze.

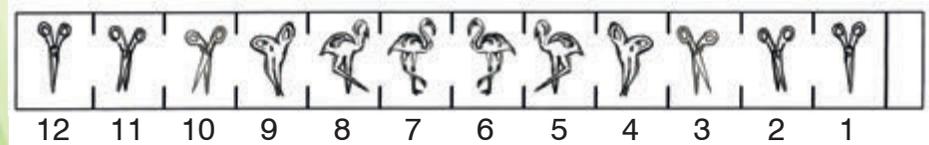


## Streifen zum Selbermachen - für Fortgeschrittene

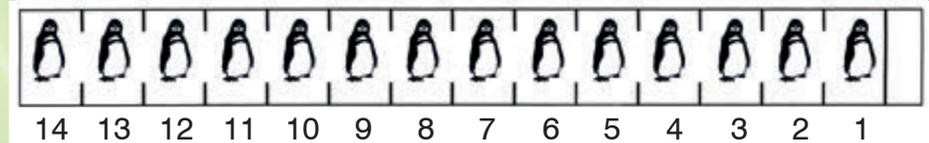
Das Anleitungsheft des Zoetrops erklärt, wie einfache Animationen kreiert werden, wie z. B. der unten gezeigte Punkt. Aber vielleicht hast du Lust, etwas kompliziertere Animationen zu erstellen.



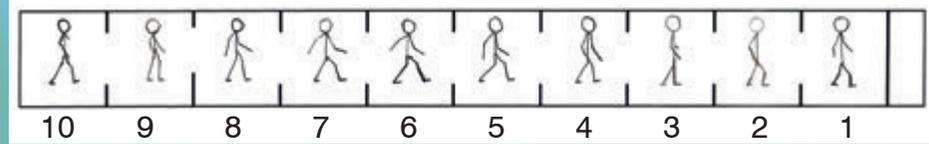
Um eine Metamorphose zu zeigen, oder wie eine Sache sich in etwas anderes verwandelt, zeichne dein erstes Bild in das erste Bildfeld und das Ergebnis, in das es sich verwandeln soll, in die Felder sechs und sieben. Zeichne in die Bildfelder dazwischen die allmähliche Veränderung. Du kannst diese in umgekehrter Reihenfolge in die Felder acht bis zwölf zeichnen, um den Zyklus zu vervollständigen.



Anstatt einen Streifen mit zwölf Feldern erstelle einen mit zehn, elf oder vierzehn Bildfelder von gleicher Größe. Zeichne die gleiche einfache Form in jedes Bildfeld. Beachte, dass sich im Zoetrop die Form in die eine oder andere Richtung bewegen zu scheint, obwohl du sie nicht animiert hast.

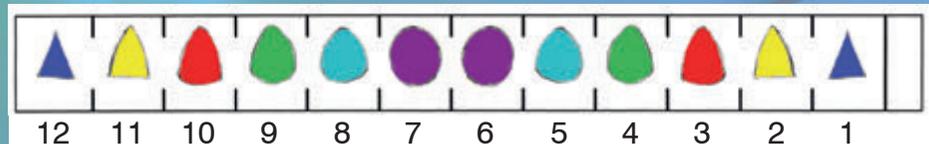


Animiere einen Zehn-Bild-Zyklus von einer gehenden Figur. Es wird so aussehen, als ob sie von rechts nach links geht, wenn du im Uhrzeigersinn drehst, und von links nach rechts, wenn du gegen den Uhrzeigersinn drehst.



Probiere auch, detailliertere Zeichnungen zu erstellen. Du kannst sie größer zeichnen und dann mithilfe eines Fotokopierers auf die richtige Größe verkleinern. Achte darauf, dass deine Linien dick und schwarz sind, sonst lassen sie sich nicht so gut verkleinern.

Du kannst deine Streifen ausmalen. Blasse Farben sieht man nicht so gut. Benutze darum leuchtende und kräftige Farben. Experimentiere mit unterschiedlichen Farbböcken von Bild zu Bild.



Viel Spaß!