Science Center Pirmasens e.V.
Im Rheinberger
Fröhnstraße 8
66954 Pirmasens

Tel +49(0)6331 23943-0
Fax +49(0)6331 23943-29

info@dynamikum.de
www.dynamikum.de

LICHT und SCHATTEN

Unterrichtseinheit Physik des Lichts

Pirmasens, März 2010
Dipl. Biol. Andreas Hecker
Überarbeitet Februar 2023
Sophie Kehrer

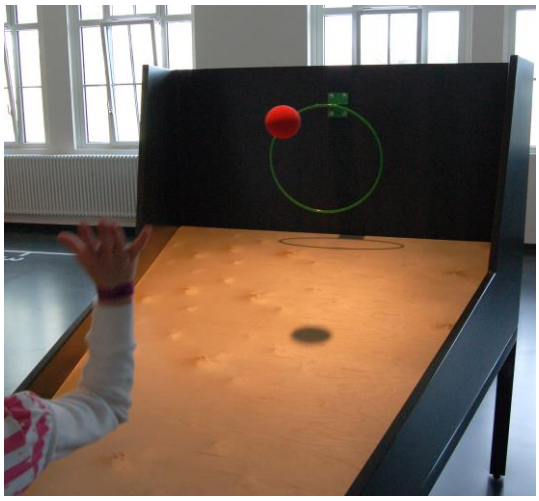
Dynamikum-Exponat: Erde und Sonne

Stichworte: Sonne – Erdebewegung, Jahreszeiten, Tag-Nacht, geographische Pole, Rotationsachse

Auf einer drehbaren Holzunterlage ist ein Globus und eine Sonne montiert. Die Sonne beleuchtet den Globus in einem gleich bleibenden Winkel. Wird die Unterlage gedreht, drehen sich Sonne und Globus mit. Zudem wird die geneigte Achse des Globus ebenfalls gedreht.

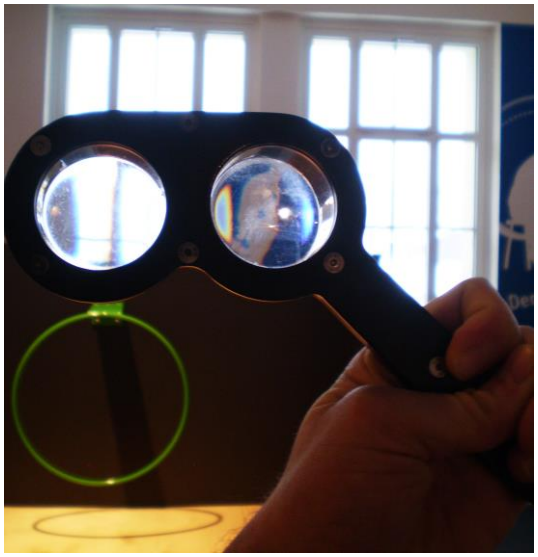
Die Beleuchtung der Sonne wandert also je nach Stellung der Sonne über den Globus – analog zu der Bewegung Sonne-Erde und den daraus resultierenden Jahreszeiten.

Dynamikum-Exponat: Wurftest



Stichworte:
Prisma, Lichtbrechung, Lichtreflexion, Huygens´sches Prinzip, Fermat´sches Prinzip, Biologische Verarbeitung von optischen Eindrücken, Fehlererkennung und Vermeidung (Lernprinzipien)

Zunächst wird ein Ball durch den Ring geworfen. Mit ein bisschen Übung geht nahezu jeder Ball ins Ziel.

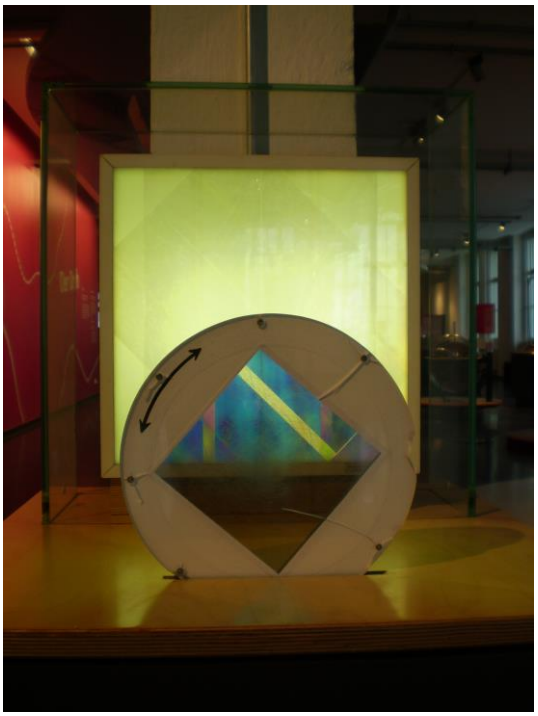


Nun wird eine Prismabrille mit einer Brechung um 30° vor die Augen gehalten. Der Ball wird nun um den Brechungswinkel am Ziel vorbei geworfen.

Wenn das Prinzip der Brechung den Schülern bekannt ist, wird durch mehrfaches Wiederholen des Wurfs schließlich eine hohe Trefferquote erreicht.
Dann wird die Brille wieder abgenommen – und der Ball geht daneben.

Dynamikum-Exponat: Streifen konkret

Stichworte: Polarisiertes Licht, elektromagnetische Welle, Phasenverschiebung, Schwingungsebenen Lichtfilter, Faraday



Licht ist eine elektromagnetische Welle. Senkrecht zur Richtung des Lichtstrahls steht das elektrische Feld und ebenfalls senkrecht, zum elektrischen Feld aber um 90° verschoben, liegt das magnetische Feld.

Licht wird in aller Regel chaotisch abgegeben, d.h.; die Felder verlaufen in allen Ebenen zum Lichtstrahl. Und sie ändern ihre Lage durchschnittlich alle 10^-8s.

Elektrische Felder lassen sich durch leitende Gitter abschirmen. In Bezug auf Licht wird nur solches Licht durchgelassen, dessen elektrische Felder bestimmte Eigenschaften erfüllen.

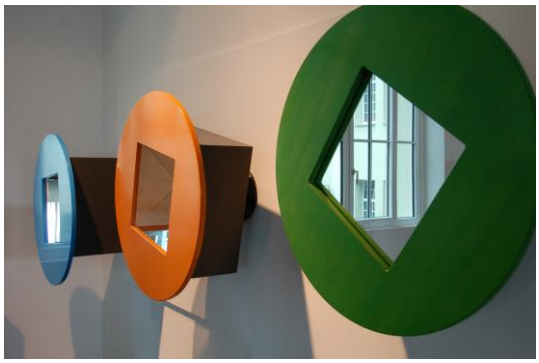
Wichtig dafür sind Größe und Ausrichtung der Filter-Gitter. In dem Exponat sind mehrere Filter hintereinander gesetzt worden. Durch einen Filter werden unterschiedliche Lichtwellen UN-sichtbar gemacht, also herausgefiltert. Dadurch entstehen Farbeffekte, die bei ungefilterter Betrachtung fast weiß erscheinen (Mischlicht). Durch Drehen des Filters können verschiedene Lichtfarben ausgefiltert werden, je nach den Schwingungseben deren elektrischen Feldern.

Das Kunstwerk ist ein Original und stammt von der international bekannten Photographin Marta Hoepfner (1912-2000), die in Pirmasens geboren und aufgewachsen ist.

Dynamikum-Exponat: Drehende Spiegel

Stichworte: Spiegel, Spiegelsymmetrie, Mehrfachabbildung, Ein- und Ausfallswinkel

An der Wand hängen drei drehbare unterschiedliche Flach-Spiegelkombinationen: Ein einfacher Spiegel, ein doppelter Spiegel mit einem Winkel von 60° und ein doppelter Spiegel mit einem Winkel von 90°.



Im ersten, einfachen Spiegel erkennt sich der Betrachter selbst, unverzerrt aber seitenverkehrt.

Bei der Abbildung durch einen ebenen Spiegel, also durch die Spiegelsymmetrie, werden keineswegs rechts und links vertauscht, sondern vorn und hinten.

Im zweiten (60°Doppel) Spiegel heben sich die Symmetrien der beiden Spiegel gegenseitig auf. Das Bild erscheint nicht seitenverkehrt, dafür aber gedreht.

Im dritten (90° Doppel) Spiegel wird der einfallende Strahl parallel reflektiert. Auch hier heben sich die Symmetrien auf. Eine Drehung findet aber nicht statt.

Dynamikum-Exponat: Spiegel-Säule

Stichworte:
Spiegel, sphaerischer Spiegel, Konvexspiegel, Krümmungsradius, Fokus, Brennpunkt

Ein zylindrischer Spiegel steht auf einer mit Sand bestreuten Platte. In den Sand können Linien oder Wörter gezeichnet werden, die im Spiegel verzerrt wiedergegeben werden. Ziel ist es, eine im Spiegel grade dargestellte Linie zu ziehen oder beispielsweise ein Quadrat zu zeichnen.

Dies gelingt meist nur durch die Verwendung von Hilfslinien.