



**SPIEGEL
BILDER**

SIEH DICH ANDERS.

**Verzerrt,
vergrößert,
verkehrt,
vervielfacht ...**

Die Ausstellung
zum Schauen und
Experimentieren.

Spiegel sind Teil der Menschheitsgeschichte

Wann der Mensch oder sein humanoider Vorfahre sein eigenes Spiegelbild auf einer glatten Wasseroberfläche zum ersten Mal erkannt hat, ist nicht überliefert. Aber sicher war die glatte Wasseroberfläche der erste Spiegel. Ein Teil des auftreffenden Lichts wird immer von der Oberfläche reflektiert – wie auch bei einer Glasscheibe. Dieses Phänomen kennt jeder, der in einer dunklen Nacht aus einem beleuchteten Zimmer auf ein Fenster schaut. Man sieht sich (fast) wie in einem Spiegel.

Spiegel sind allgegenwärtig und Bestandteil der täglichen Umgebung. Wer guckt nicht jeden Morgen in seinen Badezimmerspiegel? Andererseits: Spiegel werden häufig mit Übersinnlichem in Verbindung gebracht. Für viele Schriftsteller sind sie ein unheimliches Tor zu Gegenwelten, Mysterien und Sagen.

Fakt ist: Etwa 125 Millionen Quadratmeter Spiegel werden in jedem Jahr hergestellt, indem Glas mit einer Silberschicht versehen wird.



Ein Experiment für zu Hause

Die Entstehung eines Spiegelbildes kann mit einem selbstgemalten Bild simuliert werden:

- Male mit Wasserfarben nur die rechte Hälfte eines Motivs.
- Falte das Blatt entlang der linken Seite des Motivs, solange es noch feucht ist.
- Drücke die rechte Hälfte fest auf die linke auf.
- Es entsteht das „Spiegelbild“ des Motivs und beide Seiten bilden ein vollständiges Bild.

Die Falte ist die Stelle, wo der Spiegel stehen würde. Sie wird auch als Spiegelachse bezeichnet. Jeder „Bildpunkt“ ist genau so weit von der Spiegelachse entfernt wie der Originalpunkt .

Die Ausstellung Spiegelbilder

Die Ausstellung Spiegelbilder lädt ein, Spiegel auszuprobieren, zu experimentieren, mit anderen Menschen über ungewöhnliche Spiegelbilder und Phänomene ins Gespräch zu kommen oder sich einfach faszinieren zu lassen.



Werden Sie eins
mit Ihrem Gegenüber:

Die Spiegel-Exponate

Der **Streifenspiegel** setzt sich aus vielen beidseitig verspiegelten Streifen zusammen: Jede Person sieht ein Bild, das sich streifenweise aus dem eigenen Spiegelbild und den realen Gesichtszügen des Gegenübers zusammensetzt. Damit die Teile passend sind, müssen sich beide Personen gleich weit vom Spiegel entfernt befinden und mit den Augen auf gleicher Höhe sein.





Spionspiegel haben eine teilweise durchsichtige Beschichtung. Man kann von hinten durchschauen. Von vorne erscheint der Spiegel als normaler, undurchsichtiger Spiegel. Das funktioniert aber nur, wenn kein oder nur wenig Licht von hinten scheint. Um diesen Effekt zu zeigen, befindet sich hinter dem Spionspiegel eine Kamera, deren Bild auf einem Monitor gezeigt wird. Auf Knopfdruck wird der Bereich hinter dem Spiegel beleuchtet und die Halbdurchlässigkeit des Spiegels und die Kamera-position werden erkennbar.

Spiegeln Sie sich mal
spiegelverkehrt:

Die neuen Seiten der Spiegel

In einem herkömmlichen Spiegel (**seitenverkehrter Drehspiegel**) sind „vorne“ und „hinten“ vertauscht: Ich zeige von mir weg, mein Spiegelbild zeigt zu mir hin. Um rechts und links tatsächlich zu vertauschen, um also ein Gesicht so zu zeigen wie auf einem Foto, muss das Licht zweimal reflektiert werden: so wie beim **seitenrichtigen Drehspiegel**. Das gespiegelte Spiegelbild sieht man hier hinter dem Winkelspiegel und anders als bei einem normalen Spiegel kann man erkennen, dass sich das Spiegelbild umkehrt.





Beim **Spiegelzeichner** soll der Zeichenstift entlang einer sternförmigen Linie geführt werden.

Das ist gar nicht so einfach wie es aussieht, denn hier kann man unmittelbar erfahren, was „spiegel-verkehrt“ eigentlich bedeutet.

Auf der oberen Fläche der **Grünen Hexe** liegt eine verschiebbare Platte mit einigen Wörtern in schwarzen und farbigen Buchstaben. Wenn man die Platte von der einen zur anderen Seite schiebt und dabei den Text durch den Zylinder betrachtet, scheint es, als würden nur die farbigen Wörter kopfstehen. Doch auch die schwarzen Buchstaben werden auf den Kopf gestellt. Aufgrund ihrer Symmetrie sehen sie aber unverändert aus.





Werfen Sie einen Blick
in die Unendlichkeit:

Die Mehrfachspiegelungen

Der **Kristallturm** enthält viele „Tripelspiegel“, die jeweils aus drei Einzelspiegeln bestehen. Sie sorgen dafür, dass jeder einfallende Lichtstrahl in die entgegengesetzte Richtung reflektiert wird. Das kennt man auch von Rückstrahlern an Autos, die das Licht genau in die Richtung zurückwerfen, aus der sie angestrahlt werden. So kann der Fahrer des ankommenden Autos den Rückstrahler leuchten sehen.





Schaut man durch das **Kaleidoskop**, entstehen Bilder in unendlicher Wiederholung. Wichtig für die Entstehung von regelmäßigen Mustern ist dabei der Winkel von 60° . Der Raum wird dann durch sich unendlich weiter spiegelnde Spiegelbilder eines Gegenstandes mit sich wiederholenden Mustern gefüllt ...

Das **begehbarer Kaleidoskop** zeigt, wie man selbst immer und immer wieder gespiegelt in einem riesengroßen Raum erscheint.





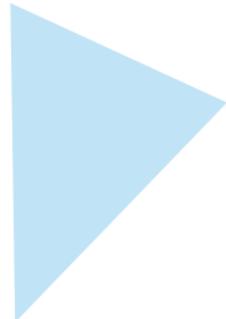
Wenn sich zwei Spiegel direkt gegenüberstehen, erreicht man einen **Blick in die Unendlichkeit**. In diesem Aufbau hat einer der Spiegel Löcher, durch die man den anderen Spiegel beobachten kann. Ein Spiegel ist beweglich aufgehängt und kann so leicht schräg gestellt werden. Alle Bilder sind gleich groß, sie erscheinen aber immer kleiner, weil sie in immer größeren optischen Entfernungen entstehen.



Im **Spiegeldurchgang** steht man auf einem Spiegel, sodass man sowohl oben und unten wie auch rechts und links in die Unendlichkeit blicken kann.

Da können Sie sich
vor Lachen krümmen:

Gekrümmte Spiegeloberflächen



Auch an gekrümmten Oberflächen gilt das Reflexionsgesetz, nur dass hier das Licht an verschiedenen Punkten meist in verschiedene Richtungen reflektiert wird. Wenn man dicht vor dem **Hohlspiegel** steht, sieht man sein Gesicht deutlich vergrößert. Entfernt man sich langsam, wird das Spiegelbild immer größer, bis es schließlich „umkippt“. Dann steht das Spiegelbild des Gesichtes auf dem Kopf und wird mit weiter zunehmendem Abstand wieder kleiner.

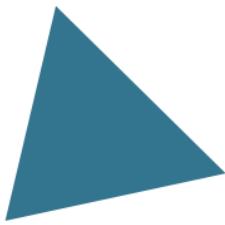


Der **Zylinderspiegel** zeigt diesen Effekt nur in einer Richtung: das Bild ist in der horizontalen Richtung verzerrt, d. h. die Höhe bleibt gleich, aber durch die starke Krümmung ändert sich die Breite. Auf der Rückseite kann ein umgekehrter Effekt beobachtet werden. Zylinderspiegel werden häufig verwendet, um das Licht von länglichen Lampen in eine bestimmte Richtung zu bündeln.





Ein zylindrischer Spiegel, eine **Spiegelsäule**, liefert auf den ersten Blick ein stark verzerrtes Bild. Bilder, die sich erst erschließen, wenn man sie in einer solchen Spiegelsäule betrachtet, heißen Zylinderanamorphosen. An diesem Exponat lässt sich die eigene Geschicklichkeit und Konzentration üben. Im Sand soll ein Bild oder Wort so gezeichnet werden, das erst beim Blick in den Spiegel richtig aussieht.



Holen Sie sich doch mal
eine (schmerzlose) Zerrung:

Verzerrende Spiegeloberflächen

Wenn durch Spiegel einzelne Teile vergrößert, andere verkleinert dargestellt werden, entstehen Zerrbilder. Die wellenförmige Oberfläche des **Zerrspiegels** verzerrt mehrfach. Nach innen gewölbte (konkave) Zonen wechseln sich mit nach außen gewölbten (konvexen) ab. Bei größeren Abständen steht das Bild in den nach innen gewölbten Bereichen auf dem Kopf. Betrachtet man sich je nach Abstand und Höhe im Spiegel, so scheinen manchmal ganze Körperteile zu fehlen, die Beine sind plötzlich unglaublich lang oder das Gesicht ist verzerrt.





Bei **Magic Illusion** liegen Hohlspiegel zugewandt aufeinander. In den unteren Spiegel ist ein Gegenstand eingelegt, der ganz oben als virtuelles Bild aus verschiedenen Perspektiven sichtbar ist. Das Bonbon, das also auf der Glasplatte zu liegen scheint, ist in Wirklichkeit unter der Glasscheibe versteckt.



Entdecken ...

Sie Neues und bisher Unbekanntes.
Kommen Sie den Phänomenen durch
eigenes Handeln auf die Spur.

Erleben ...

Sie mit allen Sinnen. Tauchen Sie ein
in die spannende Welt der Wissenschaft
und vertiefen Sie Ihr vorhandenes
physikalisches Wissen auf spielerische Weise.

Verstehen ...

Sie technisch-naturwissenschaftliche
Zusammenhänge, in dem Sie diese selbst
nachprüfen! So wird die eigene Erfahrung
zu gesichertem Wissen.

Auf **www.scienceontour.eu** finden Sie
weitere spannende interaktive Ausstellungen
mit naturwissenschaftlichem Hintergrund
von EuroScience.

www.scienceontour.eu