



Sehen 1

1.1 Kugellinse



Experiment

Fülle die Kugel mit Wasser und hänge sie im Raum auf oder stelle sie so auf, dass vorne und hinten mindestens zwei Meter Platz ist. Beobachte beim Befüllen, wie sich der Durchblick verändert.





Fragen

Was genau siehst du durch die Kugel?

Warum ist das Bild auf dem Kopf?

Wo im Alltag hast du schon einmal ein ähnliches Phänomen gesehen oder erlebt?



Mehr Infos

Erklärung

Durch die kugelförmige Gestalt und das Wasser wirkt die Kugel wie eine Linse, die das Licht bricht. Steht man genügend weit von der Kugel entfernt, sieht man die abgebildete Umgebung auf den Kopf gedreht.



Sehen 1

1.2 Türspion



Experiment

Schaue von hinten durch den Türspion.





Fragen

Was fällt dir am Bild durch den Türspion auf? Siehst du mehr oder weniger als ohne ihn?

Warum kannst du durch den Türspion mehr sehen als nur einen kleinen Ausschnitt?

Was für andere Dinge fallen dir ein, die dir helfen, mehr zu sehen oder näher heranzuzoomen?



Mehr Infos

Erklärung

Das Licht wird so gebrochen, dass du ein stark vergrößertes Sichtfeld siehst und viel von dem Raum vor der Tür überblicken kannst. Der Türspion besteht aus einer Streuungslinse mit kleiner Brennweite.



Sehen 1

1.3 Fresnellinse



Experiment

Sieh durch die kleine und grosse Fresnellinse von verschiedenen Standpunkten aus. Halte z.B. deine Hand hinter die Fresnellinse.





Fragen

Was verändert sich am Bild, wenn du dich beim Hineinschauen bewegst?

Warum sieht das Bild aus verschiedenen Positionen anders aus?

Wo hast du schon etwas Ähnliches gesehen?



Mehr Infos

Erklärung

In der Fresnellinse sind Kreislänge mit unterschiedlicher Steigung konzentrisch (mittendrin) angeordnet. Dadurch entsteht ein Vergrößerungseffekt.



Sehen 1

1.4 Im Brennpunkt



Achtung: Es kann sich entzünden!

Experiment

Ein Streichholz in der Klemme befestigen. Vorrichtung so aufstellen, dass Sonnenlicht gebündelt durch die Lupe auf das Streichholz trifft.





Fragen

Was passiert, wenn du den Brennpunkt des Streichholzes richtest?

Warum wird es genau an diesem kleinen Punkt so heiss?

Welche Situationen kennst du, in denen Licht wie bei der Lupe an einer Stelle gebündelt wird?



Mehr Infos

Erklärung

Die Lupe wirkt als Sammellinse. Sie bricht die einfallenden Lichtstrahlen so, dass sie hinter der Linse in einem Punkt, dem Brennpunkt, gebündelt werden. Dort wird die Lichtenergie stark konzentriert, sodass es sehr heiss wird. Dadurch kann trockenes Papier oder Holz verkohlen oder sogar Feuer fangen.



Sehen 1

1.5 Eichglas

Experiment

Lese von oben das Wort „Eichglas“, einmal durch das Plexiglas, einmal durch leichtes Kippen daneben.





Fragen

Was siehst du, wenn du von oben durch das Plexiglas auf das Wort „Eichglas“ schaust?

Warum erscheinen manche Buchstaben auf dem Kopf, während andere gleich aussehen?

Welche anderen Buchstaben oder Zahlen würden durch das Plexiglas auch gleich aussehen, wenn man sie umdreht?



Mehr Infos

Erklärung

Die roten Buchstaben sind 1:1 lesbar. Die blauen Buchstaben stehen auf dem Kopf. Das Plexiglas hat den Effekt einer Linse, bei der sich alle Buchstaben „drehen“. Die Buchstaben E, I, C und H sehen umgedreht gleich aus, während G, L, A und S ein anderes Bild ergeben. Die unterschiedliche Farbe dient nur der Irritation.



Sehen 1

1.6 Multiplikationslinse



Experiment

Schaue durch die Linse und drehe sie dabei langsam.





Fragen

Was genau siehst du, wenn du durch die Multiplikationslinse schaust?

Warum sehen die Bilder anders aus, wenn du durch die Linse schaust?

Wo hast du schon einmal etwas gesehen, das sich vergrößert, vervielfacht oder verändert hat, ähnlich wie durch diese Linse?



Mehr Infos

Erklärung

Eine Multiplikationslinse besteht aus vielen kleinen Einzellinsen (Segmenten), die das Licht auf mehrere Teilbereiche verteilen. Dadurch entsteht ein vergrößernder oder vervielfachender Effekt. Bei Insektenaugen sind die Facetten ähnlich aufgebaut – jedes Auge nimmt ein kleines Teilbild wahr. Zusammengesetzt entsteht so das Gesamtbild, das sich von unserem Sehen unterscheidet.



Sehen 2

2.1 Verschwundene Münze



Experiment

Lege eine Münze einmal in das leere Trinkglas und einmal unter das Glas und fülle es langsam mit Wasser.





Fragen

Was passiert mit der Münze, wenn du das Glas langsam mit Wasser füllst?

Warum verschwindet die Münze, wenn Wasser ins Glas kommt?

Welche andere Situationen kennst du, in denen etwas plötzlich „verschwindet“ oder sich verändert, wenn man durch Wasser oder Glas schaut?



Mehr Infos

Erklärung

Die Lichtstrahlen treffen zunächst auf das Glas und die Münze. Bei trockenem Glas gelangen sie ungehindert in deine Augen. Füllst du jedoch Wasser ein, müssen die Strahlen durch zwei Medien: Luft und Wasser. In Luft werden sie nicht gebrochen, in Wasser aber abgelenkt. Dadurch scheint das Geldstück zu verschwinden.



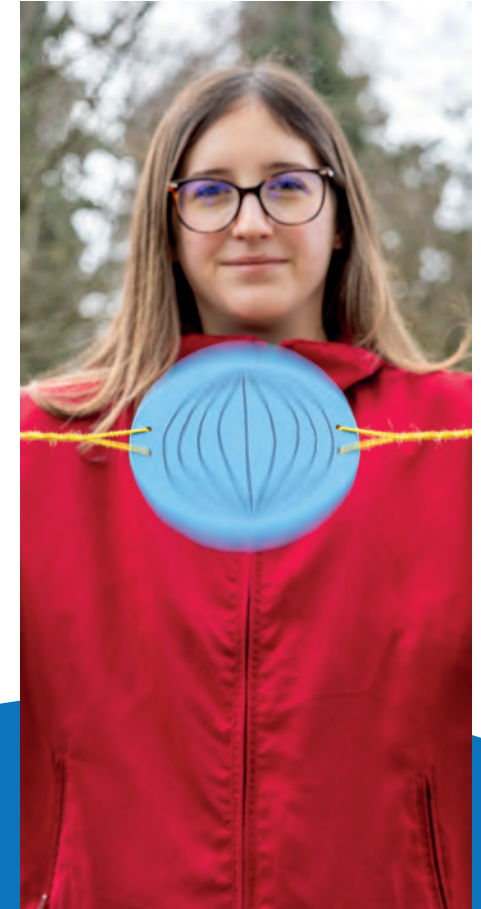
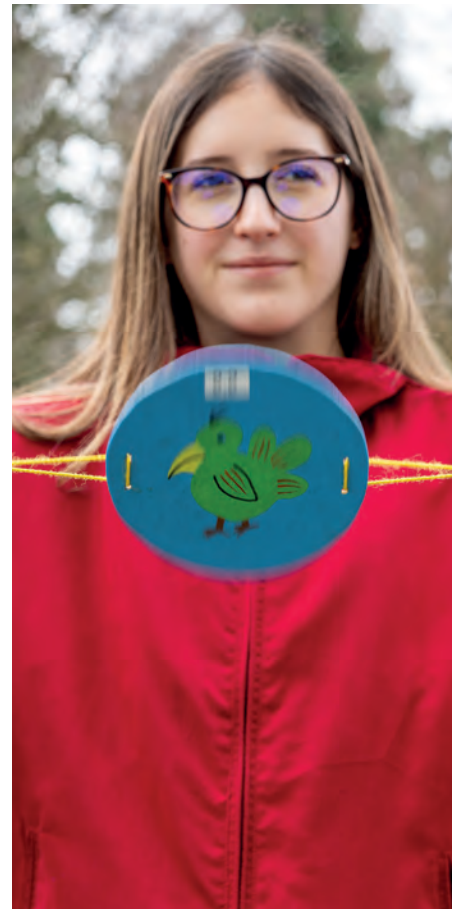
Sehen 2

2.2 Vogel im Käfig



Experiment

Auf der Vorderseite einer runden Scheibe ist ein Vogel gezeichnet, auf der Rückseite ein Käfig. Zwei Schnüre sind mit je einem Abstand an der Scheibe befestigt. Dadurch lässt sie sich aufwickeln und mit Zug in Drehung versetzen. Durch schnelles Ziehen und Loslassen wirbelt die Scheibe.



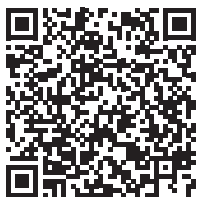


Fragen

Was siehst du, wenn du den Faden drehst und die Scheibe sich schnell bewegt?

Warum scheint der Vogel im Käfig zu erscheinen, obwohl du ihn auf dem Kopf gezeichnet hast? Was passiert mit den Bildern, wenn sich die Scheibe dreht?

Hast du schon einmal etwas gesehen, das sich nur durch schnelles Bewegen oder Drehen verändert hat?



Mehr Infos

Erklärung

Der Faden-Motor lässt sich schnell drehen, so dass beide Bilder fast gleichzeitig sichtbar sind. Die beiden Bilder verschwimmen und lassen sie als ein Bild erkennen. Deshalb sitzt der Vogel plötzlich im Käfig. Das menschliche Auge kann nur begrenzt eine schnelle Bildfolge erkennen.



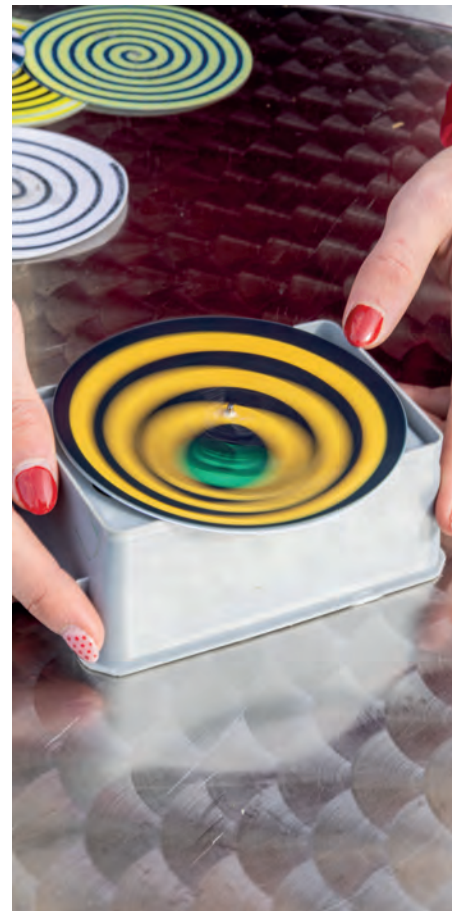
Sehen 2

2.3 Farbmischer



Experiment

Newton-Scheiben, Spiralscheiben auf die Achse des Motors oder auf den Kreisel stecken. Motor starten, Kreisel drehen.



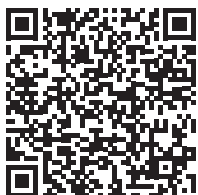


Fragen

Was siehst du, wenn die Scheibe sich sehr schnell dreht?

Warum sieht die Scheibe beim schnellen Drehen creme-farben aus, obwohl sie bunt bemalt ist?

Kannst du dich an etwas Ähnliches erinnern, bei dem Farben oder Bilder anders aussahen, wenn sie sich bewegten?



Mehr Infos

Erklärung

Durch schnelles Drehen der Scheiben entstehen „Mischfarben“. Spiralscheiben erzeugen eine „Bewegung“. Das menschliche Auge kann die einzelnen Farben oder ein einzelnes Muster nicht mehr wahrnehmen, wenn über 16–18 Bilder pro Sekunde auf das Auge auftreffen.



Sehen 2

2.4 Fleissiger Holzhacker



Experiment

Rolle das obere Bild von unten her auf einen Bleistift auf. Durch schnelles Auf- und Abbewegen wird das Bild auf- und abgerollt, so- dass der Holzhacker seinen Arm bewegt und das Holz spaltet.





Fragen

Was passiert mit dem Holzhacker, wenn du das obere Bild schnell auf- und abrollst?

Warum sieht es so aus, als würde der Holzhacker wirklich das Holz spalten, obwohl es nur zwei Bilder sind?

Hast du schon einmal etwas Ähnliches gesehen, bei dem sich ein Bild oder eine Figur bewegt hat, obwohl es nur gemalt war?



Mehr Infos

Erklärung

Durch den schnellen Wechsel der Bilder entsteht im Gehirn der Eindruck einer Bewegung. Es wirkt so, als würde sich der Holzhacker bewegen und das Holz spalten.



Sehen 2

2.5 Zoetrop



Experiment

Führe die Bildstreifen in die Halterung ein. Dann versetzt du das Zoetrop in Drehung und siehst durch die Schlitzze.





Fragen

Was siehst du, wenn du durch die Schlitze des Zoetrops schaust, während er sich dreht?

Warum sieht es so aus, als würden sich die Figuren bewegen, obwohl es nur einzelne gezeichnete Bilder sind?

Wo hast du schon einmal etwas gesehen, das sich bewegt, obwohl es eigentlich nur Bilder oder Figuren waren – zum Beispiel im Fernsehen, in Büchern oder beim Spielen?



Mehr Infos

Erklärung

Durch die Drehung läuft die Bildergeschichte ab wie ein kleiner Film, und die Figuren scheinen sich zu bewegen. Durch die Drehung treffen sie schnell hintereinander auf dein Auge. Ab einer bestimmten Geschwindigkeit nimmst du die Bilder nicht mehr einzeln wahr, sondern als Bewegung. Das menschliche Auge kann grundsätzlich nur 16 bis 18 Bilder pro Sekunde einzeln erkennen; bei mehr Bildern verschmelzen sie zu einer flüssigen Bewegung – so entsteht ein Film.



Sehen 2

2.6 Kettengesichter



Experiment

Bewege die Kettenglieder so, dass lustige Gesichter, zum Beispiel mit grosser oder kleiner Nase, entstehen.





Fragen

Was passiert mit dem Gesicht, wenn du die Dose bewegst?

Warum sieht das Gesicht jedes Mal anders aus, obwohl sich immer die gleiche Kette bewegt?

Weshalb können wir in den Formen der Kette plötzlich ein Gesicht erkennen, obwohl es eigentlich nur eine lose Linie ist?



Mehr Infos

Erklärung

Durch die Beweglichkeit der lose befestigten Kettengliedern verändert sich die Linie bei jeder Bewegung und erzeugt Formen, die an Nase und Mund erinnern. Nase und Mund sind im Gesicht Ausstülpungen. Der Rest des Kopfes ist gezeichnet und verändert sich nicht.



Sehen 3

3.1 Loch in der Hand



Experiment

Schaue mit beiden Augen in die Ferne. Halte dabei die Röhre vor das rechte Auge. Halte die geöffnete linke Hand links neben der Röhre.





Fragen

Was siehst du, wenn du durch die Röhre schaust und deine linke Hand daneben hältst?

Warum sieht es so aus, als wäre ein Loch mitten durch deine Hand, obwohl das gar nicht möglich ist?

Wo hast du schon einmal etwas Ähnliches erlebt, wo etwas anders aussah, als es wirklich war, zum Beispiel durch einen Spiegel, eine Brille oder im Fernsehen?



Mehr Infos

Erklärung

Jedes Auge erzeugt sein eigenes Bild. Das Gehirn setzt diese beiden Bilder zusammen, sodass ein räumliches, dreidimensionales Bild entsteht. Das Loch entsteht, weil die Bilder der beiden Augen sich leicht überlappen und miteinander verschmelzen.



Sehen 3

3.2 Tausendfache Spiegelungen

Experiment

Stelle die beiden Spiegel mit der Spiegelseite nach innen in die Rillen der Holzunterlage. Sieh über den Rand eines Spiegels in den anderen Spiegel.





Fragen

Was siehst du, wenn du über den einen Spiegel in den anderen Spiegel schaust?

Warum entstehen so viele Spiegelungen, obwohl du nur zwei Spiegel hast?

Wo hast du schon einmal so viele Spiegelungen gesehen?



Mehr Infos

Erklärung

Jeder Spiegel wirft das Bild des anderen zurück. Mit jeder Spiegelung werden die Bilder kleiner entsprechend der Distanz der Spiegel.



Sehen 3

3.3 Mirage / Fata Morgana

Experiment

Lege ein kleines Objekt (z.B. Frosch) in die untere Hälfte und lege die obere Hälfte mit der Spiegelfläche nach unten auf das Unterteil. Schaue leicht schräg in das Loch. Versuche danach ins Objekt zu greifen. Ein optimaler Effekt entsteht, wenn du das Objekt mit einer Taschenlampe beleuchtest.





Fragen

Was siehst du, wenn du leicht schräg durch das Loch schaust?

Warum sieht das Objekt so aus, als könnte man es anfassen, obwohl es in Wirklichkeit nicht da ist?

Wo hast du schon einmal etwas gesehen, das anders aussah, als es wirklich war, zum Beispiel auf dem Wasser, in der Hitze oder in einem Film?



Mehr Infos

Erklärung

Die beiden Spiegel sind so geformt, dass alle Lichtstrahlen vom Objekt nach zweimaliger Reflexion in einem Punkt über dem Loch zusammentreffen. Dadurch entsteht ein Bild, das real im Raum zu schweben scheint.



Sehen 3

3.4 Die schwebende Rose

Experiment

Stelle die künstliche Rose kopfüber auf. Stelle den Hohlspiegel hinter die Vase. Positioniere dich so, dass du gerade über den Vasenrand richtung Mitte des Spiegels schaust.





Fragen

Was siehst du, wenn du die Vase mit der Rose durch den Hohlspiegel betrachtest?

Warum sieht es so aus, als würde die Rose über der Vase schweben, obwohl sie eigentlich kopfüber hängt?

Wo hast du schon einmal etwas gesehen, das so aussah, als würde es schweben, obwohl es in Wirklichkeit fest war.



Mehr Infos

Erklärung

Die Krümmung des Hohlspiegels sorgt dafür, dass das Licht des Gegenstands gebündelt und spiegelverkehrt über der Betrachtungslinie abgebildet wird. Liegt die Vase im optimalen Abstand von der doppelten Brennweite vor dem Spiegel, erscheint das reale Bild genau über dem Vasenrand.



Sehen 3

3.5 Einäugiges Sehen



Experiment

Decke ein Auge ab. Schaue mit dem offenen Auge einen Gegenstand im offenen Raum an und versuche, ihn anzufassen.





Fragen

Was passiert, wenn du nur mit einem Auge auf einen Gegenstand schaust und versuchst, ihn anzufassen?

Warum ist es schwieriger, den Gegenstand richtig zu treffen, wenn du nur ein Auge benutzt?

Wo im Alltag hast du schon bemerkt, dass du die Entfernung oder Position von etwas schlechter einschätzen kannst?



Mehr Infos

Erklärung

Der Abstand zwischen den beiden Augen erlaubt es dir, die Umgebung räumlich wahrzunehmen. Mit beiden Augen kannst du Entfernungen genau einschätzen und Objekte anvisieren. Wenn du nur mit einem Auge siehst, fehlt dieser Distanzbezug, und das Greifen wird ungenauer.



Sehen 4

4.1 Rasterbild



Experiment

Schiebe die Stifte mit der Hand nach oben oder drücke dein Gesicht von der Unterseite her in die losen Stifte.





Fragen

Was passiert, wenn du die Stifte hochschiebst?

Warum entsteht ein Bild, obwohl die Stifte nur nach oben und unten geschoben werden?

Wo hast du schon einmal gesehen, dass aus kleinen Einzelteilen ein grosses Bild oder Muster entsteht?



Mehr Infos

Erklärung

Es entsteht ein Bild im Relief. Das Bild ist ein Rasterbild, ähnlich wie bei einer Zeitung. Je mehr und feinere Stifte es gibt, desto detaillierter wird das Bild.



Sehen 4

4.2 Camera obscura



Experiment

Schau durch die vordere Öffnung in eine kontrastreiche Gegend, z.B. von einem Fenster hinaus. Mit dem Lochbrett lässt sich die Lichtmenge regulieren. Die Lichtverhältnisse müssen optimal sein, damit ein Bild sichtbar ist.





Fragen

Was siehst du?

Warum erscheint das Bild auf einmal spiegelverkehrt?

Wo hast du schon einmal gesehen, dass ein Bild durch ein kleines Loch entsteht?



Mehr Infos

Erklärung

In der Camera Obscura hat es innenliegend ein transparentes Papier. Die Lichtstrahlen fallen geradlinig durch das kleine Loch in die Camera Obscura und kreuzen sich dabei, sodass auf dem innenliegenden Papier ein Bild entsteht, das auf dem Kopf und seitenverkehrt liegt. Mit dem Auge sehen wir das Bild auf dem transparenten Papier.



Sehen 4

4.3 Fliessbilder



Experiment

Drehe das Sandbild um. Lasse den Sand fließen und beobachte.
Oder: Drehe das Fliessbild um. Lasse die Flüssigkeiten rinne und beobachte.



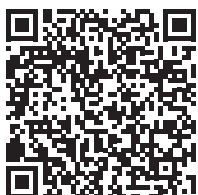


Fragen

Was passiert mit dem Sand?

Warum trennen sich die Farben und fließen in verschiedene Richtungen, anstatt sich einfach zu vermischen?

Wo hast du im Alltag schon einmal gesehen, dass Flüssigkeiten sich auf ähnliche Weise verteilen oder Farben sich trennen?



Mehr Infos

Erklärung

Zwischen den Glasscheiben ist Wasser, Sand und Luft gefüllt. Sand ist schwerer als Wasser und fließt deshalb nach unten. Je schwerer die Sandkörner, desto schneller. Aber zuerst muss der Sand durch eine Schicht von Luftbläschen. Da Luft leichter als Wasser ist, steigt sie nach oben und verhindert so, dass der Sand frei fällt. Der Sand fließt langsam nach unten und setzt sich dort in Schichten ab. Die Schichten ergeben sich, weil die unterschiedlich gefärbten Sandkörner auch unterschiedlich schwer sind und sich die schwereren Sandkörner zuerst absetzen.



Sehen 5

5.1 Venedig



Experiment

Hänge das Bild an die Wand. Stelle dich etwa „3 m“ davor und halte ein Auge geschlossen. Bewege dich langsam zur Seite und wieder zurück.





Fragen

Was siehst du, wenn du mit einem Auge vor dem Bild durchgehst?

Warum wirkt das Bild plötzlich dreidimensional, obwohl es aus Papier ist?

Wo hast du schon einmal gesehen, dass ein Bild oder eine Szene sich verändert, wenn du deinen Blickwinkel oder die Entfernung änderst?



Mehr Infos

Erklärung

Das Bild wirkt räumlich und die Linien der Häuser scheinen sich zu verändern. Die Erhebung verändert die Fluchtpunkte. Das Auge erkennt diese Veränderung und nimmt sie als räumliche Tiefe wahr. Unser Gehirn nutzt die Erfahrung, dass entfernte Objekte kleiner erscheinen, um die Wirkung realistisch zu machen.



Sehen 5

5.2 Schönbildschauer



Experiment

Stelle die zwei zusammengeklebten Spiegel als Fächer vor dich hin. Benutze den dritten Spiegel als Boden. Schliesse die beiden Flügel langsam. Strecke die Zunge nach links heraus.





Fragen

Was siehst du, wenn du die Flügel langsam zumachst?

Warum erscheint ein Vielfaches von dir?

Wo hast du schon einmal gesehen, dass sich Formen verdoppelt oder sogar vermehren?



Mehr Infos

Erklärung

Dein Gesicht erscheint im Spiegel seitenverkehrt. Wenn das Bild durch den zweiten Spiegel zurückgeworfen wird, erscheint dein Gesicht wieder „richtig“. Das siehst du, wenn die Zunge zuerst rechts, dann links erscheint. Beim Zuklappen der Spiegelflügel wiederholt sich die Spiegelung mehrfach bis ins Unendliche.



Sehen 5

5.3 Spiegelformen



Experiment

Stelle die zwei zusammengeklebten Spiegel als Fächer vor dich hin. Benutze den dritten Spiegel als Boden. Lege die Geomat-Plättchen als Muster darauf. Schliesse die beiden Flügel langsam.





Fragen

Welche Formen kannst du im Spiegel sehen, wenn du die Flügel langsam zumachst?

Warum entstehen plötzlich neue Figuren?

Was meinst du, wie viele Figur entsteht, wenn du den Spiegel noch weiter zumachst – und warum?



Mehr Infos

Erklärung

Zuerst erscheint eine einfache Spiegelung. Je weiter die Flügel geschlossen werden, desto grösser wird die Zahl der Spiegelungen.



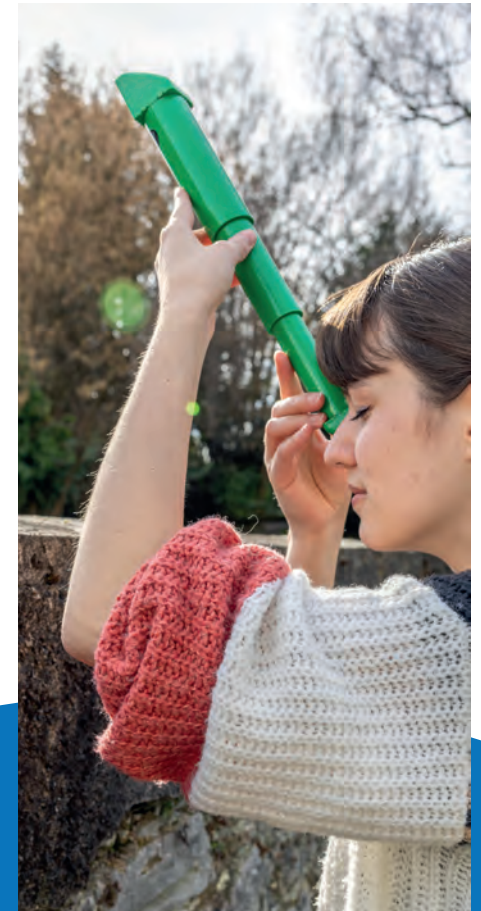
Sehen 5

5.4 Periskop



Experiment

Schau durch die kleine Öffnung.





Fragen

Was siehst du, wenn du durch das Loch des Periskops schaust?

Warum kannst du Dinge sehen, die eigentlich über dem Periskop oder um die Ecke liegen?

Wo hast du schon einmal etwas gesehen oder beobachtet, ohne direkt darüber oder dahinter schauen zu können, zum Beispiel bei Spiegeln oder Fenstern?



Mehr Infos

Erklärung

Mit einem Periskop kannst du Dinge sehen, die nicht direkt vor dir sind. Du kannst damit über eine Mauer oder um die Ecke sehen. Die Lichtstrahlen werden von den Spiegeln jeweils um 90° abgelenkt.



Sehen 5

5.5 Blick durch die Wand



Experiment

Schau zuerst von einem Guckloch durch das andere. Stelle dann ein Brett mitten in den Sehweg.





Fragen

Was siehst du, wenn du durch das Guckloch schaust, zuerst ohne und dann mit dem Brett im Weg?

Warum kannst du trotzdem „geradeaus“ sehen, obwohl ein Brett den direkten Weg blockiert?

Wo hast du schon einmal etwas auf Umwegen gesehen? Zum Beispiel in Spiegeln an Ecken oder auf der Strasse im Verkehr?



Mehr Infos

Erklärung

Obwohl es so scheint, sind die beiden Gucklöcher nicht direkt miteinander verbunden, sondern werden mit Spiegeln geschickt umgelenkt. Der Lichtstrahl trifft im ersten Spiegel mit einem Winkel von 45° auf die Spiegelfläche. Auf einer spiegelnden Fläche gilt: Ein Lichtstrahl wird immer so zurückgeworfen, dass der Einfallswinkel (der Winkel, mit dem der Strahl auf den Spiegel trifft) und der Ausfallswinkel (der Winkel, mit dem er wieder zurückgeworfen wird) gleich gross sind. Das bedeutet: Wenn der Strahl mit 45° auf den Spiegel trifft, wird er auch mit 45° wieder reflektiert. Zusammen ergeben Einfallswinkel und Ausfallswinkel also 90° .



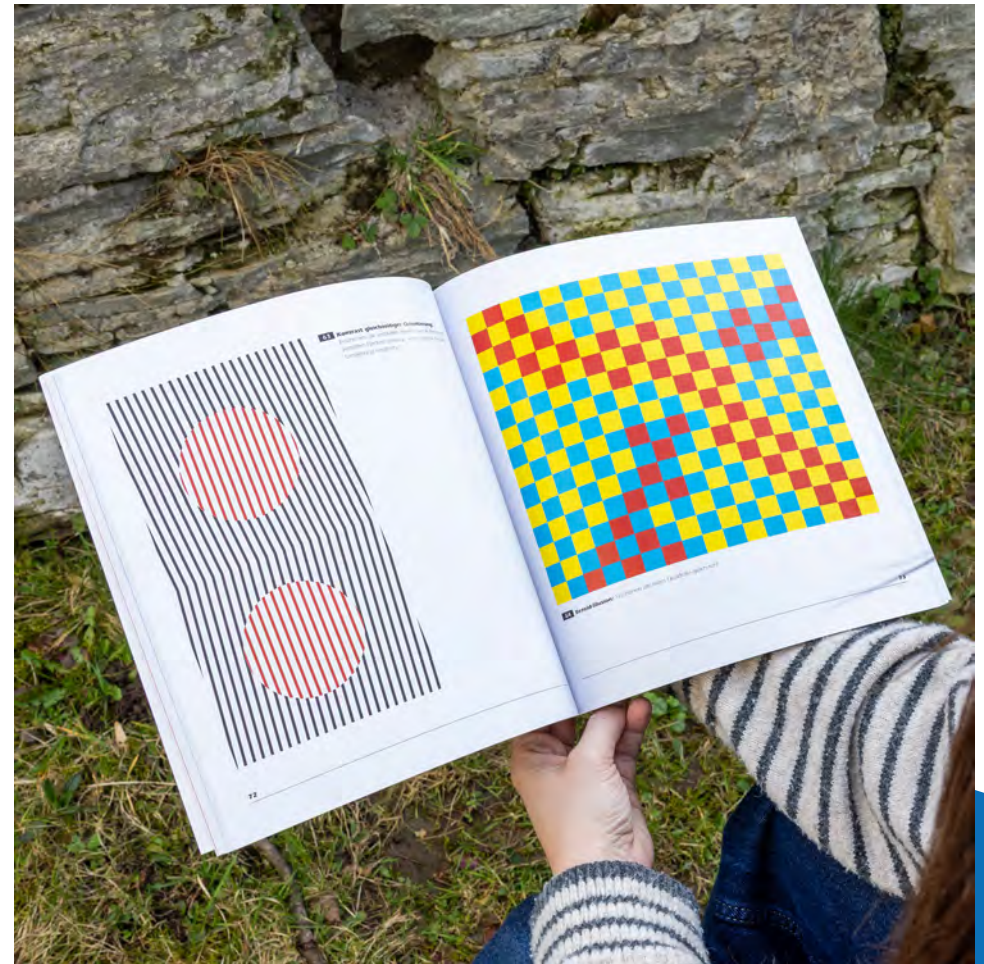
Sehen 5

5.6 Buch Illusionen



Experiment

Schaue dir das Buch mit den Illusionen an.





Fragen

Was siehst du auf den Bildern?

Warum sehen wir manchmal etwas anderes, als wirklich da ist?

Wo begegnen dir im Alltag Situationen, in denen du etwas anders siehst, als es wirklich ist?



Mehr Infos

Erklärung

Optische Illusionen sind Bilder oder Dinge, die unser Auge und Gehirn täuschen. Wir glauben manchmal, etwas zu sehen, das gar nicht wirklich da ist, oder wir sehen etwas anders, als es wirklich aussieht. Beispiele: Linien, die gleich lang sind, wirken unterschiedlich lang. Ein Bild zeigt gleichzeitig zwei verschiedene Dinge (z. B. eine Vase oder zwei Gesichter). Ein flaches Bild kann so aussehen, als wäre es dreidimensional. Manche Bilder lassen es so aussehen, als würden sich Teile bewegen oder drehen, obwohl alles fest auf dem Papier ist. Kurz gesagt: Illusionen spielen mit unseren Augen und unserem Gehirn, sodass wir etwas anderes wahrnehmen, als in Wirklichkeit vorhanden ist.



Sehen 6

6.1 Plasma-Kugel



Experiment

Verdunkle den Raum oder schlüpfe mit der Kugel unter eine Decke. Schalte die Kugel ein. Berühre die Kugel mit deinem Finger.





Fragen

Was passiert in der Kugel, wenn du sie berührst?

Warum folgen die Lichtblitze deinem Finger oder deiner Hand, wenn du die Kugel berührst?

Wo hast du schon einmal gesehen, dass Energie oder Licht auf Berührung oder Nähe reagiert, zum Beispiel bei Lampen oder Touchscreens?



Mehr Infos

Erklärung

Wenn du die Kugel mit der Hand berührst, werden Lichtblitze vom Zentrum aus bis zur Glaskugel geleitet und folgen deiner Berührung. In der Kugel befindet sich ein elektrisch leitfähiges Gas. Dein Körper ist ein elektrischer Leiter. Der Strom wird über deinen Körper abgeleitet, weil das für den Strom der einfachste Weg ist. Das Experiment ist ungefährlich, weil in der Kugel nur eine sehr kleine Stromstärke fließt.



Sehen 6

6.2 Living Image



Experiment

Hänge die Rückseite der Maske gut sichtbar an eine Wand und stelle dich mit etwa drei Metern Abstand davor. Schliesse dabei ein Auge, damit du das Bild besser wahrnimmst. Beleuchte das Gesicht für einen noch besseren Effekt.





Fragen

Was siehst du, wenn du das Bild mit einem Auge betrachtest?

Warum sieht das Bild so „echt“ und dreidimensional aus? Überlege, wie dein Auge und dein Gehirn zusammenarbeiten könnten.

Wo hast du schon einmal etwas gesehen, das sich verändert, wenn du dich bewegst oder nur mit einem Auge schaust?



Mehr Infos

Erklärung

Die Maske wirkt dreidimensional und plastisch. Wenn du deinen Kopf hin und her bewegst, oder einen Schritt zur Seite gehst, scheint sich das Bild entsprechend mitzubewegen. Durch unsere lebenslange Erfahrung mit echten, plastischen Gesichtern formt unser Gedächtnis die nach innen gewölbte, also negative Form automatisch zu einer nach aussen gewölbten, positiven Form um. Dieser Effekt tritt besonders stark auf, wenn du das Bild nur mit einem Auge betrachtest, weil dein Auge dann nur eine lineare Information erhält und die Tiefenwirkung (3D-Wirkung) fehlt.



Sehen 7

7.1 Spiegelkiste Formel 1



Experiment

Lege eine Rennstrecke in die Spiegelkiste und fahre dann mit einem Stift möglichst schnell auf der Strecke entlang, während du von schräg oben nur in den Spiegel schaust. Regel: Wenn die Strecke verlassen wird, muss sie an der gleichen Stelle wieder befahren werden.

Hinweis: Du kannst mit einer Stoppuhr gegen die Zeit fahren.





Fragen

Was passiert, wenn du versuchst, mit dem Stift die Rennstrecke zu fahren?

Warum ist es schwieriger, die Strecke richtig zu treffen, wenn du nur in den Spiegel schaust?

Wann hast du schon einmal etwas versucht, das einfach aussah, aber eigentlich schwieriger war, weil du nicht direkt hinschauen konntest?



Mehr Infos

Erklärung

Der Spiegel vertauscht links und rechts. Wenn du also über den Spiegel auf die Strecke schaust und nach links fahren willst, muss deine Hand nach rechts bewegt werden – und umgekehrt. Mit etwas Übung wirst du immer schneller, weil dein Gehirn lernt, die Bewegung richtig zu koordinieren. Wenn aber die Umgebung, zum Beispiel Kolleginnen und Kollegen, Druck erzeugt oder jemand mit einer Stoppuhr die Zeit misst, kann das die Leistung beeinträchtigen. Auf diese Weise wird deutlich, wie stark unser Denken und unsere Aufmerksamkeit das Handeln beeinflussen.



Sehen 8

8.1 Illusionskarten



Experiment

Versuch bei jeder Karte herauszufinden, was sie darstellt.





Fragen

Was siehst du auf den Karten?

Warum kannst du manche Bilder zuerst nicht richtig erkennen?

Hast du schon einmal etwas gesehen, das auf den ersten Blick anders aussah, aber später plötzlich erkennbar wurde



Mehr Infos

Erklärung

Durch das Umkehren der Farben erkennt man plötzlich eine normale Landkarte nicht mehr, zwei parallele Linien erscheinen nicht mehr parallel, eine alte Frau wirkt plötzlich jung, und aus ein paar Strichen wird ein E. Viele Illusionen (Vorstellungen) kommen uns bekannt vor, und doch können wir sie manchmal nicht erkennen, weil unser Gehirn gewohnte Muster automatisch interpretiert (auffasst). Die Formen, die wir wahrnehmen, sind in unserem Gehirn fest gespeichert. Aus wenigen Informationen ergänzt das Gehirn automatisch bekannte und gelernte Formen, sodass wir auch unvollständige Bilder erkennen können.



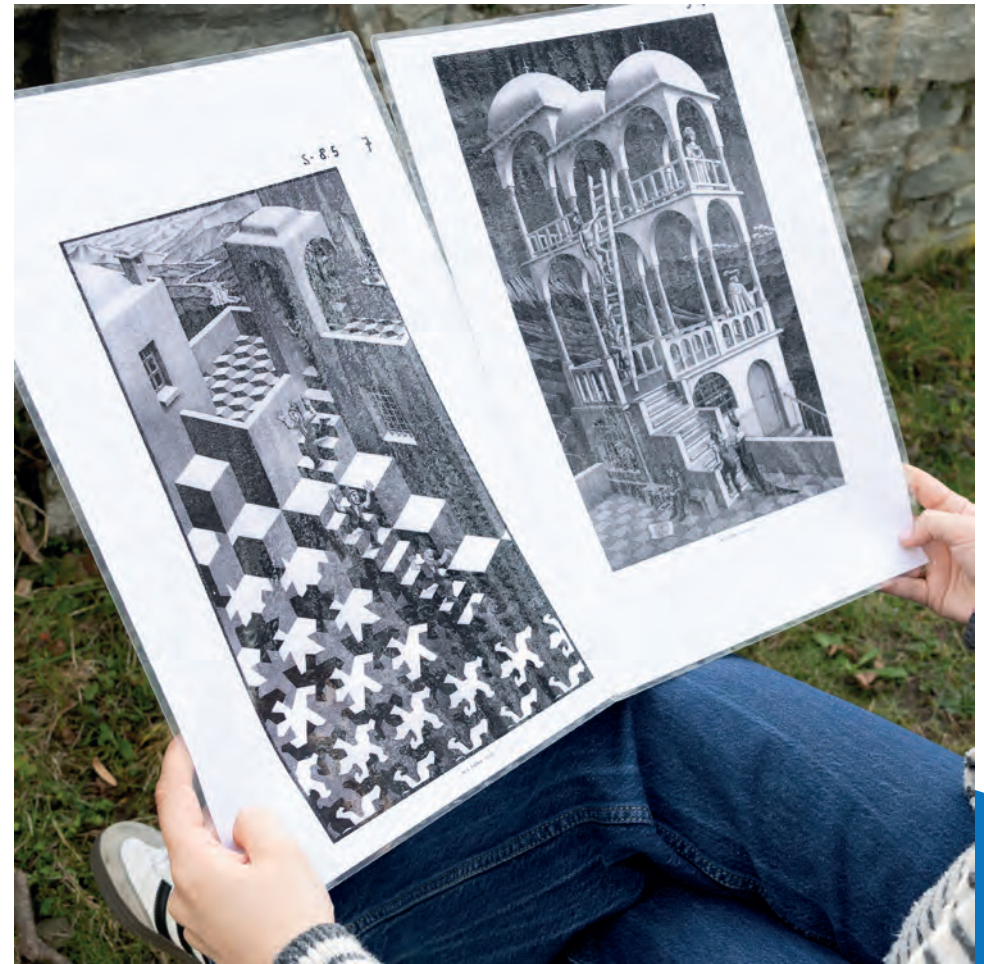
Sehen 8



8.2 Escher-Bilder

Experiment

Stelle das Fenster auf den Drehsteller und schalte ihn ein. Betrachte das Fenster aus einiger Entfernung mit einem zugekniffenen Auge.





Fragen

Was siehst du, wenn das Fenster dreht und du nur ein Auge benutzt? Beschreibe genau, wie sich das Fenster bewegt und wie sich die Drehrichtung verändert.

Warum scheint das Fenster manchmal die Richtung zu wechseln?

Hast du schon einmal erlebt, dass etwas sich anders bewegt, als du zuerst gedacht hast?



Mehr Infos

Erklärung

Zuerst dreht sich das Fenster einmal nach links, dann ändert es plötzlich die Drehrichtung. In Wirklichkeit ändert das Fenster die Drehrichtung gar nicht. Unser Auge „meint“ aber, etwas anderes zu sehen, weil wir gewohnt sind, das kleinere Ende eines Objekts als weiter entfernt einzuschätzen. Das Gehirn geht dabei davon aus, dass es sich um ein rechteckiges Fenster handelt und dass die kürzere Ecke daher automatisch weiter hinten liegt. Tatsächlich ist das Fenster jedoch trapezförmig, weshalb unsere Wahrnehmung uns täuscht.



Sehen 8

8.3 Trapez-Fenster



Experiment

Betrachte die Figur aus einem bestimmten Abstand von etwa 10 Metern, und zwar so, dass ein geschlossenes Dreieck entsteht.





Fragen

Was siehst du, wenn du das Dreieck aus dem richtigen Abstand betrachtest?

Warum wirkt das Dreieck so „unmöglich“, obwohl es in Wirklichkeit aus normalen Linien besteht?

Hast du schon einmal etwas gesehen, das zuerst unmöglich oder seltsam aussah, sich aber später erklärt hat?



Mehr Infos

Erklärung

Es ist ein „unmögliches“ Dreieck, ähnlich dem unmöglichen Dreieck von Escher. (siehe Experiment 8.5) Durch die Kerbe und die Perspektive wirken die Holzbalken so, als wären sie miteinander verbunden. Aus der Distanz kann das Auge die Dreidimensionalität des Objekts nicht richtig erkennen. Unser Auge-Gehirn-System ist darauf programmiert, grundlegende Formen wie Dreiecke zu erkennen, ohne auf alle Einzelheiten zu achten. Deshalb lässt unsere Vorstellungskraft das Dreieck als geschlossenen Körper erscheinen. Erst wenn man den Kanten genau folgt, wird einem bewusst, dass irgendwo etwas nicht stimmen kann.



Sehen 8

8.4 Unmögliches Dreieck



Experiment

Schaue dir die Escher-Bilder an.





Fragen

Was siehst du zuerst in den Escher-Bildern? Welche Dinge wirken ungewöhnlich oder unmöglich?

Warum wirkt es so, als würde Wasser bergauf fließen oder Treppen endlos sein?

Welche anderen Dinge könntest du malen oder zeichnen, die ähnlich unmöglich oder verwirrend aussehen wie bei Escher?



Mehr Infos

Erklärung

M.C. Escher ist ein Meister des Spiels mit der Perspektive. Wasser, das bergauf fließt, endlose Treppen und Fussböden, die zugleich Wände und Decken sind. Optische Täuschungen in Perfektion. Er malt in einer bestimmten Technik, die meist mit Ornamenten beginnt und vom Positiven zum Negativen übergehen.



Sehen 9

9.1 Umkehrbrille



Experiment

Der Ring muss frei in der Luft hängen. Befestige ihn an einem Baum oder lass eine zweite Person den Ring halten. Ziehe vorsichtig die Brille an. Versuche mit der Brille den Haken in den Ring zu hängen.





Fragen

Was passiert, wenn du versuchst, den Haken in den Ring zu hängen?

Warum ist alles schwieriger, wenn die Brille das Bild umkehrt? Überlege, wie dein Kopf und deine Hand zusammenarbeiten.

Wie haben sich deine Augen und deine Hände verändert, als du die Umkehrbrille auhattest.



Mehr Infos

Erklärung

Die Umkehrbrille kann oben und unten vertauschen. Deshalb erhalten die Muskeln vom Gehirn zunächst entgegengesetzte Befehle, was das Handeln erschwert. Mit regelmässigem Training kann das Gehirn diese neue Situation allerdings lernen; das dauert etwa eine Woche. Dann wäre sogar Auto fahren mit der Brille möglich. Wenn man die Brille wieder abnimmt, stellt sich der umgekehrte Effekt ein. Diesmal dauert die Umgewöhnung nur etwa eine halbe Stunde, weil das Gehirn sich schneller an die ursprünglich gelernte Umgebung erinnert.



Sehen 9

9.2 Winkelbrille



Experiment

Ziehe die Winkelbrille an.





Fragen

Was siehst du, wenn du die Winkelbrille aufsetzt und geradeaus schaust?

Warum siehst du deine Füße, obwohl du geradeaus schaust?

Wie hat sich dein Sehen verändert, seit du die Winkelbrille aufhast?



Mehr Infos

Erklärung

Mit der Brille siehst du, obwohl du geradeaus schaust, deine eigenen Füße. Im Liegen kannst du also, ohne den Kopf zu heben, bequem fernsehen, weil die Brille die Blickrichtung umleitet. Die Winkelbrille verändert den Blickwinkel um 90° . Das bedeutet, dass man nicht geradeaus, sondern im rechten Winkel nach unten schaut.



Sehen 9

9.3 Lochbrille



Experiment

Ziehe die Lochbrille an. Schaue zuerst in die Ferne. Nun schaue auch etwas in der Nähe an oder probiere einen kleingeschriebenen Text zu lesen.





Fragen

Was bemerkst du, wenn du die Lochbrille aufsetzt?

Warum kannst du trotz der Löcher noch Dinge erkennen?

Hast du schon einmal etwas gesehen, das nur teilweise sichtbar war, und dein Gehirn trotzdem das Ganze erkennen konnte?



Mehr Infos

Erklärung

Trotz eingeschränktem Sichtfeld, die Brille hat verfügt nur über verhältnismässig wenige Löcher zum Durchsehen, kann die Umgebung vollständig wahrgenommen werden. Das Gehirn verarbeitet die Informationen, die über die Sehnerven kommen, zu einem eigenen Bild. Durch die Löcher erhält das Auge nur wenige Lichtinformationen und muss diese weniger stark bündeln, um auf der Netzhaut einen Bildpunkt zu erzeugen. Dadurch wird das Bild schärfer, weil das Auge praktisch durch kleine Öffnungen schaut. Auch Brillenträger können durch die Lochbrille sehen. Die Brille wird sogar als Training für die Augen empfohlen, zum Beispiel zum besseren Lesen. Die Wirkung hält allerdings nur kurz an.



Sehen 9

9.4 Prismabrille



Experiment

Ziehe die Prismabrille an und gehe damit umher. Schau in Richtung der Sonne oder auf andere Lichtquellen wie eine Kerze oder eine Glühbirne.





Fragen

Was siehst du, wenn du die Prismabrille aufsetzt und in eine Lichtquelle schaust?

Warum siehst du verschiedene Farben, obwohl das Licht ursprünglich weiss ist? Überlege, wie die Prismabrille das Licht aufteilt und dein Gehirn die Farben wahrnimmt.

Wo hast du schon einmal bemerkt, dass Licht aus vielen Farben besteht, obwohl es weiss aussieht?



Mehr Infos

Erklärung

Wenn du in die Lichtquelle blickst, erscheinen alle möglichen Farben des Regenbogen. Ein Prisma zerlegt weisses Licht in seine einzelnen Farben, die sogenannten Spektralfarben. Die Prismabrille erzeugt denselben Effekt, wenn man einen Gegenstand betrachtet, indem sie die Lichtanteile sichtbar macht, die normalerweise für das Auge nicht zu unterscheiden sind.



Sehen 9

9.5 Spionagebrille



Experiment

Ziehe die Spionagebrille an und betrachte die Umgebung.



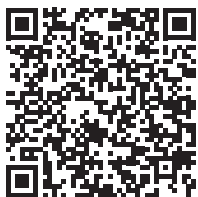


Fragen

Was siehst du, wenn du durch die normale Mitte der Brille schaust, und was siehst du, wenn du durch die äussere Seite schaust?

Wie kann es sein, dass die Brille dir zeigt, was hinter deinem Rücken passiert?

Wenn du so eine Brille hättest, wo würdest du sie ausprobieren und warum?



Mehr Infos

Erklärung

Durch das Zentrum der Brille sieht man wie durch eine normale Brille. Wenn du dich auf die äussere Seite der Brillengläser konzentrierst und hindurch schaust, siehst du was hinter deinem Rücken passiert. Dies ist durch die innen verspiegelten Brillengläser möglich.



Sehen 10

10.1 Spiegelstreifen



Experiment

Zwei Personen sitzen sich gegenüber und halten die Spiegelstreifen genau in die Mitte ihrer Gesichter. Die Augen leicht zukneifen und sich einmal auf das eigene Spiegelbild konzentrieren und einmal zwischen den Streifen hindurchsehen und sich auf das Gesicht des Gegenüber konzentrieren. Manchmal hilft es, die Distanz zu den Spiegelstreifen zu verändern.





Fragen

Was siehst du, wenn du durch das Spiegelmodell schaust?

Warum siehst du zur Hälfte dich selbst und zur anderen Hälfte deinen Partner?

Wann hast du schon einmal etwas gesehen, das aus zwei Teilen zusammengesetzt war?



Mehr Infos

Erklärung

Zwischen den einzelnen Spiegelstreifen ist ein kleiner Freiraum, durch den du das Gesicht deines Partners sehen kannst. Das eigene Gesicht wird dabei mit den Gesichtsstreifen des Partners vermischt, sodass ein neues, zusammengesetztes Gesicht entsteht.



Sehen 10

10.2 Augenuntersuch



Experiment

Beleuchte mit der Taschenlampe seitlich das Auge einer anderen Person. Betrachte die Iris, die Äderchen und vor allem die Pupille. Bewege die Taschenlampe leicht in und her, oder schalte sie aus und wieder an.





Fragen

Was passiert mit der Pupille, wenn du mit der Taschenlampe ins Auge leuchtest? Beschreibe genau, wie sich die Pupille verändert.

Warum verkleinert sich die Pupille, wenn Licht ins Auge fällt?

Hast du schon einmal bemerkt, dass sich deine Augen bei hellem Licht verändern?



Mehr Infos

Erklärung

Die Pupille reguliert, wie viel Licht ins Auge fällt. Bei starkem Licht zieht sie sich automatisch zusammen, damit das Auge nicht geblendet wird.



Sehen 10



10.3 Kopierglas

Experiment

Glasplatte senkrecht stellen. Auf die linke Seite eine Zeichnung legen, auf die andere Seite ein leeres Blatt. Von der Seite mit der Zeichnung leicht schräg durch das Glas sehen. Die Zeichnung spiegelt sich und lässt sich leicht nachzeichnen. Achte auf eine gute Beleuchtung.





Fragen

Was siehst du auf dem weissen Blatt, wenn du das Kopierglas zwischen dem Bild und dem Blatt aufstellst?

Warum erscheint das Bild auf dem Blatt gespiegelt?

Wo hast du schon einmal etwas gespiegelt gesehen oder nachgezeichnet?



Mehr Infos

Erklärung

Die Glasplatte wirkt wie ein Spiegel, nur ohne die silberne Beschichtung. Ähnlich verhält es sich, wenn man ein dunkles Schaufenster betrachtet: Man sieht sowohl, was sich hinter dem Fenster befindet, als auch das Spiegelbild dessen, was davor steht.



Sehen 10



10.4 Augentest Sehschärfe

Experiment

Hänge die Vorlage an eine Wand und gehe genau sechs Meter zurück. Betrachte die Vorlage abwechselnd mit jeweils nur einem Auge genau.





Fragen

Wie verändert sich das Bild, wenn du nur ein Auge, statt zwei benutzt?

Warum siehst du mit beiden Augen anders als mit nur einem Auge?

Hast du schon einmal bemerkt, dass ein Auge manchmal besser sieht als das andere?



Mehr Infos

Erklärung

Jedes Auge sieht anders, schärfer oder weniger scharf. Sehschärfe beschreibt die Fähigkeit des Auges, Details und Konturen scharf zu erkennen, also zwei Punkte als getrennt wahrzunehmen. Mit diesem Test kann die Sehschärfe ermittelt werden. Bei einer Sehschwäche unbedingt eine:n Ärzt:in konsultieren.



Sehen 10

10.5 Augentest Farbenblindheit

Experiment

Hänge die Vorlage an eine Wand und gehe genau drei Meter zurück. Betrachte die Vorlage abwechselnd mit jeweils nur einem Auge genau.





Fragen

Welche Zahlen, Buchstaben oder Formen siehst du auf der Vorlage? Unterscheidet sich das Bild, wenn du nur ein Auge benutzt?

Warum kann es sein, dass manche Menschen bestimmte Farben nicht erkennen?

Hast du schon einmal bemerkt, dass du manche Farben anders siehst als andere Menschen?



Mehr Infos

Erklärung

Mit diesem Test kann die Farbenblindheit ermittelt werden. In unseren Augen gibt es spezielle Sinneszellen, die Zäpfchen heissen und für das Sehen von Farben zuständig sind. Wenn einige dieser Zäpfchen fehlen oder anders arbeiten, können bestimmte Farben schlechter unterschieden werden. Wenn du die Farben auf der Vorlage nicht genau unterscheiden kannst, frage deine Lehrperson oder deine Eltern um Hilfe.



Sehen 10

10.6 Welche Haarfarbe?



Experiment

Lege das Bild in einem Abstand von etwa 50 cm vor dich und konzentriere dich etwa 30 Sekunden lang auf den roten Punkt auf der Nase. Schaue danach auf eine glatte, weisse Wand oder an die Decke und zwinkere schnell mit den Augen, ohne aufzuhören. Beobachte nun: Welche Haarfarbe hat das Mädchen? Lege das zweite Blatt in einem Abstand von etwa 30 cm vor dich. Beginne mit Bild 1 und decke das andere Bild mit einem weissen Papier ab. Konzentriere dich erneut etwa 30 Sekunden auf das Bild. Schaue danach wieder auf eine weisse Wand oder an die Decke und zwinkere schnell mit den Augen. Achte darauf, welche Haarfarbe das Mädchen hat und welche Farbe ihre Bluse hat. Wiederhole den Versuch mit Bild 2 und fixiere dabei erneut den roten Punkt auf der Nase.





Fragen

Welche Haarfarbe und welche Blusenfarbe siehst du, nachdem du das Bild lange auf den roten Punkt fixiert hast? Beschreibe genau, was sich verändert.

Warum erscheinen nach dem Fixieren die Farben anders oder verändert?

Hast du schon einmal bemerkt, dass Farben sich verändern, wenn du lange auf etwas schaust?



Mehr Infos

Erklärung

Das Bild prägt sich beim konzentrierten Betrachten in dein Auge und dein Gehirn ein und wird danach auf einer glatten, weissen Fläche wieder sichtbar. Wenn du dich besonders auf den roten Punkt konzentrierst, nimmt dein Gehirn gleichzeitig die komplementären (ergänzenden) Farben Grün und Blau wahr. So erscheint das Bild farbig, auch wenn du nur den roten Punkt fixiert hast. Sind auf dem Bild keine farbigen Punkte vorhanden, bleibt es schwarz- Weiss. Einen ähnlichen Effekt kennst du vielleicht, wenn du beim Fotografieren vom Blitz geblendet wirst: Beim Blinzeln auf eine weisse Wand bleibt ein Schatten oder ein Lichtrest im Blickfeld sichtbar.



Sehen 10



10.7 Welches ist grösser?

Experiment

Lege die Kreissegmente nebeneinander so hin, wie auf dem Bild gezeigt und beobachte die Grösse.





Fragen

Siehst du einen Unterschied zwischen den beiden Kreissegmenten? Welcher scheint grösser?

Warum könnte ein Kreissegment grösser erscheinen, obwohl beide gleich gross sind?

Hast du schon einmal erlebt, dass Dinge anders wirken, als sie sind?



Mehr Infos

Erklärung

Dem Seheindruck nach wirkt ein Kreissegment grösser, obwohl beide Segmente deckungsgleich und somit gleich gross sind. Die beiden Kreissegmente werden nicht einzeln, sondern zusammenhängend wahrgenommen. Dabei vergleicht das Gehirn automatisch die innere Kante des oberen Segments mit der äusseren Kante des unteren Segments. Da die äussere Kante länger ist als die innere, überträgt das Gehirn dieses Ergebnis fälschlicherweise auf die Gesamtgrösse der Kreissegmente. Deshalb erscheint ein Kreissegment trügerischerweise grösser als das andere.



Sehen 11

11.1 Laserschiessen



**Achtung: Nie den Strahl auf Personen richten!
Verbrennungsgefahr im Auge!**

Experiment

Den Laserpointer auf die Zielscheibe richten. Der Laserstrahl soll von immer mehr Spiegeln abgelenkt werden und trotzdem das Ziel treffen. Zuerst eine einfache, dann eine immer kompliziertere Anlage bauen.





Fragen

Was passiert mit dem Laserstrahl, wenn du die Spiegel aufstellst und den Strahl auf die Zielscheibe richtest? Beschreibe genau, wie der Strahl sich bewegt.

Warum wird der Laserstrahl durch die Spiegel abgelenkt?

Wie hast du deine Strategie verändert, damit der Strahl die Zielscheibe trifft?



Mehr Infos

Erklärung

Hier gilt das Reflexionsgesetz: Der Einfallswinkel, also der Winkel zwischen dem einfallenden Strahl und einer senkrechten Linie am Auftreffpunkt, ist gleich dem Ausfallswinkel, dem Winkel zwischen der senkrechten Linie und dem reflektierten Strahl. Je nach Stellung des Spiegels kann der Laserstrahl in verschiedene Richtungen abgelenkt werden.



Sehen 11



11.2 Konvex-Spiegel

Experiment

Schaue in den konvexen, nach aussen gewölbten Spiegel.



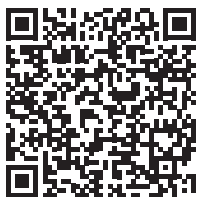


Fragen

Was passiert mit deinem Spiegelbild, wenn du in den nach aussen gewölbten Spiegel schaust?

Warum sieht alles in dem Spiegel ein bisschen kleiner oder verzerrt aus?

Wo kann man Spiegel, die nach aussen gewölbt sind, im Alltag oder auf der Strasse sehen und benutzen?



Mehr Infos

Erklärung

Ein konvexer Spiegel ist nach aussen gewölbt, also wie die Aussenseite einer Murmel. Wenn du hineinschaust, wird alles ein bisschen kleiner, aber du kannst viel mehr auf einmal sehen, auch Dinge, die mehr auf der Seite liegen. Darum werden solche Spiegel oft an Kreuzungen, in Läden oder bei Autos benutzt, damit man alles gut im Blick hat.



Sehen 11

11.3 Konkav-Spiegel



Experiment

Schaue in den konkaven, nach innen gewölbten Spiegel.





Fragen

Was passiert mit deinem Spiegelbild, wenn du in einen nach innen gewölbten Spiegel schaust?

Warum sieht dein Gesicht oder ein Gegenstand in dem Spiegel manchmal grösser oder verzerrt aus?

Wofür kann man Spiegel, die nach innen gewölbt sind im Alltag nutzen?



Mehr Infos

Erklärung

Ein konkaver Spiegel ist nach innen gewölbt, also wie die Innenseite einer Schüssel. Wenn du hineinschaust, passiert etwas Spannendes: Dinge, die nah am Spiegel sind, erscheinen grösser und manchmal kann man sie stark vergrössert sehen. Dinge, die weiter weg sind, wirken kleiner oder können sogar auf einen Punkt zusammenlaufen. Darum werden solche Spiegel oft benutzt, wenn man etwas vergrössern oder genau anschauen möchte, zum Beispiel in Zahnarztpraxen, zum Schminken oder in Spiegelteleskopen.



Sehen 11



11.4 Misch-Spiegel

Experiment

Stelle dich vor den Spiegel und bewege dich sowohl frontal als auch seitlich.





Fragen

Was passiert mit deinem Spiegelbild, wenn du dich bewegst? Beschreibe genau, welche Körperteile anders aussehen.

Warum sieht dein Spiegelbild verzerrt aus, wenn du dich bewegst?

Hast du schon einmal etwas Ähnliches erlebt, das sich verzerrt oder anders zeigte?



Mehr Infos

Erklärung

Der Spiegel verändert deine Körperformen auf lustige und verzerrte Weise, weil der Spiegel die Reflexionen verzerrt. Bei einem konvexen Spiegel, der nach aussen gebogen ist, wirken die Körper in der Längsachse (Länge) verkleinert, während bei einem konkaven Spiegel, der nach innen gebogen ist, die Körper in der Längsachse vergrößert erscheinen. Dadurch entstehen völlig ungewohnte und oft lustige Abbilder.



Sehen 11

11.5 Spiegelgrösse bestimmen

Experiment

Eine andere Person hält den Spiegel. Stelle dich davor und finde durch Versuch und Irrtum heraus, wie gross ein Spiegel sein muss, damit man sich in voller Grösse sehen kann. Du kannst auch deine Kopfgrösse mit einem wasserlöslichen Marker auf dem Spiegel markieren und messen.





Fragen

Wie gross siehst du dich im Spiegel, wenn du davorstehst?

Warum reicht der Spiegel manchmal nicht, um deinen ganzen Körper zu sehen?

Wo im Alltag hast du schon einmal erlebt, dass ein Spiegel zu klein war, um dich komplett darin sehen zu können?



Mehr Infos

Erklärung

Dein Spiegelbild ist auf dem Spiegel halb so gross wie du. Deshalb muss der Spiegel mindestens halb so gross sein, wie du, damit du dich ganz im Spiegel sehen kannst.



Sehen 12

12.1 Spiralscheiben



Experiment

Lege die Spiralscheibe auf einen flachen Tisch und versetze die Spirale in schnelle Bewegung. Schau mindestens 20 Sekunden lang konzentriert auf die in sich drehende Spirale. Stoppe sie plötzlich mit der flachen Hand und schau, was mit der Hand passiert.



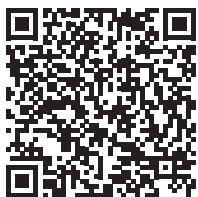


Fragen

Was passiert mit deiner Hand, nachdem du 20 Sekunden lang auf die drehende Spirale geschaut hast?

Was könnte in deinen Augen passieren, dass die Hand „gedehnt“ aussieht?

Wo hast du schon einmal ähnliche optische Täuschungen erlebt, bei denen etwas anders aussah, als es wirklich war?



Mehr Infos

Erklärung

Das Auge gewöhnt sich an die Drehung der Spirale, und dieser Effekt wirkt noch ein paar Sekunden nach. Dadurch scheint sich auch die Umgebung zu dehnen. Dreht sich die Spirale in die entgegengesetzte Richtung, tritt der gegenteilige Effekt ein, und die Umgebung wirkt, als würde sie sich zusammenziehen.



Sehen 12

12.2 Hologramme



Experiment

Lege die Scheibe auf den Tisch und versetze das Hologramm im Sonnenlicht oder unter einer Glühlampe in starke Drehung. Verändere dabei den Blickwinkel.





Fragen

Was siehst du, wenn du die Hologrammscheibe drehst? Beschreibe genau, welche Farben und Formen du erkennen kannst.

Warum erscheinen die Bilder in allen Farben?

Wo im Alltag hast du schon einmal Regenbogenfarben oder ähnliche Lichteffekte gesehen?



Mehr Infos

Erklärung

Hologramme reflektieren das Licht in mehreren Schichten und brechen es in die einzelnen Spektralfarben auf, also in die Farben des Regenbogens. So entstehen die bunten, leuchtenden Bilder, die man beim Drehen oder Kippen des Hologramms sehen kann.



Sehen 12

12.3 Riesen-Kaleidoskop

Experiment

Versetze den grossen Teller in Bewegung, schau von oben durch das Okular. Es können verschiedene Dinge auf den Teller gelegt werden.





Fragen

Was siehst du, wenn du durch das Okular in die Röhre schaust?

Warum entstehen immer wieder neue Muster und Farben, wenn du das Kaleidoskop drehst?

Wo hast du schon einmal ähnliche bunte Muster gesehen?



Mehr Infos

Erklärung

Die drei Spiegel im Kaleidoskop brechen den Lichtstrahl mehrfach, wodurch ein Prisma-Effekt entsteht, bei dem das Licht in verschiedene Farben zerlegt wird. Die beweglichen Glassplitter im Block erzeugen dabei ständig neue, bunte Bilder, die sich beim Drehen oder Kippen verändern.



Sehen 12

12.4 Radiometer



Experiment

Stelle das Radiometer in die Sonne oder in die Nähe einer starken Lichtquelle.



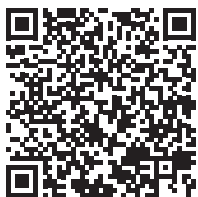


Fragen

Was passiert mit dem kleinen Rädchen, wenn es ins Sonnenlicht oder unter eine starke Lampe gestellt wird?

Warum beginnt sich das Rädchen zu drehen?

Wo im Alltag hast du schon einmal erlebt, dass sich durch Licht oder Wärme etwas bewegt?



Mehr Infos

Erklärung

Die Umgebungsluft auf der schwarzen Seite des Flügels wird stärker erwärmt als auf der glänzenden Seite. Dadurch prallen die Luftmoleküle schneller auf den Flügel und erzeugen eine grössere Drehkraft, weshalb sich das Rädchen des Radiometers dreht.



Sehen 16

16.2 Elferspiel für Blinde



Experiment

Spiele das Spiel.





Sehen 12

12.5 Sonnenfinder



Experiment

Stecke den Zeigefinger durch die Öffnung und zeige damit in Richtung der Sonne.





Fragen

Was spürst du an deinem Finger, wenn du den Trichter auf die Sonne richtest?

Warum wird dein Finger so schnell warm, wenn die Sonne auf den Trichter scheint?

Wo im Alltag hast du schon einmal gespürt, wie die Sonne etwas erwärmt?



Mehr Infos

Erklärung

Die Sonnenstrahlen werden durch die Trichterform auf deinen Zeigefinger gelenkt. Idealerweise treffen sie auf einen einzigen Punkt, wodurch sich die Wärme stark konzentriert. Je grösser der Trichter ist, desto stärker wird die Hitze auf dem Finger.



Sehen 13

13.1 Moiré-Bilder



Experiment

Öffne das Buch und blättere langsam um.





Fragen

Was siehst du?

Warum entstehen diese neuen Linien- oder Wellenmuster, obwohl jede Folie nur gerade Linien hat?

Wo im Alltag hast du schon einmal ähnliche Effekte gesehen, z.B. auf Stoffen, in Fenstergittern oder auf Bildschirmen?



Mehr Infos

Erklärung

Bilder mit vielen Streifen „addieren“ sich zu neuen Mustern. Die Struktur, die näher am Auge liegt, erzeugt auf der Netzhaut eine grössere Abbildung. Das Gehirn verarbeitet selbst kleinste Unterschiede in den Linien als „Interferenzmuster“ – so nennt man die Überlagerung von Wellen. Dadurch entstehen die bewegten oder sich verändernden Muster, die man beim Moiré-Effekt sieht.



Sehen 13

13.2 Laser-Maze



Dieses Gerät nur im Zimmer verwenden!

Experiment

Navigiere einen Laserstrahl durch ein komplexes Spiegellabyrinth. Ziel ist es, durch geschicktes Platzieren und Ausrichten von Spiegeln und anderen Elementen den Laser sicher zum Ziel zu führen.





Fragen

Welche Elemente musst du wo platzieren?

Wie werden die Strahlen abgelenkt?

Wo im Alltag hast du schon einmal bemerkt, dass Laserstrahlen abgelenkt werden?



Mehr Infos

Erklärung

Logikspiel, in dem es darum geht, einen Laserstrahl durch ein immer komplexeres Spiegellabyrinth zu navigieren. Das Spiel fördert strategisches Denken und Problemlösungsfähigkeiten und das räumliche Vorstellungsvermögen.



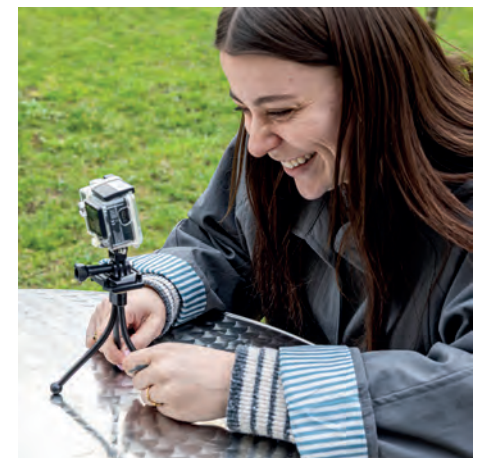
Sehen 14

14.1 Abgrund



Experiment

Denk dir verschiedene Bildtäuschungen aus und fotografiere sie.





Fragen

Was siehst du, wenn du die einzelnen Bildszenen aufbaust und am Schluss fotografierst?

Warum wirkt das fertige Foto vielleicht tiefer, höher oder dramatischer?

Wo hast du schon einmal erlebt, dass Fotos oder Bilder anders wirken als die Realität?



Mehr Infos

Erklärung

Das Gehirn bewertet ein Bild immer auch als Teil der dreidimensionalen Welt. Das bedeutet, dass es bei der Verarbeitung von Bildern davon ausgeht, dass Gegenstände mit zunehmender Entfernung vom Auge kleiner erscheinen. Auf Bildern, die räumliche Tiefe vermitteln, wirken gleich grosse Gegenstände oder Personen am unteren Bildrand grösser, während sie weiter hinten kleiner erscheinen. Diese Art der optischen Täuschung wird in Architektur, Fotografie und Film genutzt, um bestimmte Objekte für den Betrachter grösser oder kleiner beziehungsweise näher oder weiter entfernt wirken zu lassen.



Sehen 14



14.2 Stereo-Bild Betrachter

Experiment

Schaue dir die Bilder durch den Stereo-Bildbetrachter an.





Fragen

Was passiert, wenn du die Bilder durch den Stereo-Bildbetrachter anschaust?

Warum sieht das Bild so dreidimensional aus, also fast wie richtig zum Anfassen?

Wo könntest du so einen 3D-Bildbetrachter sonst noch benutzen oder was könntest du damit beobachten?



Mehr Infos

Erklärung

Dieser 3D-Bildbetrachter arbeitet nach dem Strahlenteileprinzip: Eine Spiegel- oder Prismen-Anordnung am Objektiv teilt das Standardbild in zwei Hälften, jeweils eine für das linke und eine für das rechte Stereoteilbild. Beide Teilbilder werden normal verarbeitet und müssen wieder separat gesehen werden.



Sehen 14



14.3 Buch – 3d – aber wie

Experiment

Schaue dir das Buch an. Die Bilder können mit der Brille in 3-D betrachtet werden.





Fragen

Was siehst du, wenn du die Bilder anschaust?

Warum sieht ein 3D-Bild so aus, als hätte es Tiefe und könnte fast real sein?

Wo könntest du im Alltag 3D-Bilder sehen oder benutzen?



Mehr Infos

Erklärung

3-D-Bilder heissen dreidimensionale Bilder, digital erzeugte Darstellungen, die den Eindruck von Dreidimensionalität vermitteln. Sie sehen wie normale Fotografien aus, sind aber computergenerierte Grafiken, die eine Tiefenwahrnehmung ähnlich einem realen Objekt vermitteln.



Sehen 14



14.4 3d Bilder

Experiment

Schaue dir die 3D-Bilder an. Sie können ohne Brille in 3-D betrachtet werden.





Fragen

Was siehst du, wenn du die Bilder anschaust?

Warum sieht ein 3D-Bild so aus, als hätte es Tiefe und könnte fast real sein?

Wo könntest du im Alltag 3D-Bilder sehen oder benutzen?



Mehr Infos

Erklärung

3-D-Bilder heissen dreidimensionale Bilder, digital erzeugte Darstellungen, die den Eindruck von Dreidimensionalität vermitteln. Sie sehen wie normale Fotografien aus, sind aber computergenerierte Grafiken, die eine Tiefenwahrnehmung ähnlich einem realen Objekt vermitteln.



Sehen 15



15.1 Vexierbilder

Experiment

Lege das Vexierbild auf den Tisch und drehe es, bis das gesuchte Sujet (Gegenstand), das eigentlich nicht direkt auf dem Bild zu sehen ist, plötzlich sichtbar wird.





Fragen

Was siehst du auf dem Bild, wenn du es drehst?

Warum erscheint das versteckte Objekt nur, wenn du das Bild drehst?

Wo hast du schon einmal erlebt, dass man erst durch genaues Hinsehen oder Drehen etwas entdecken konnte?



Mehr Infos

Erklärung

Ein Vexierbild ist ein Bild, das auf den ersten Blick richtig aussieht, dessen Perspektive sich aber als unmöglich herausstellt. Es kann auch ein Suchbild sein, in dem eine Figur versteckt ist, die man nicht sofort erkennt. Vexierbilder waren um das Jahr 1900 sehr beliebt.



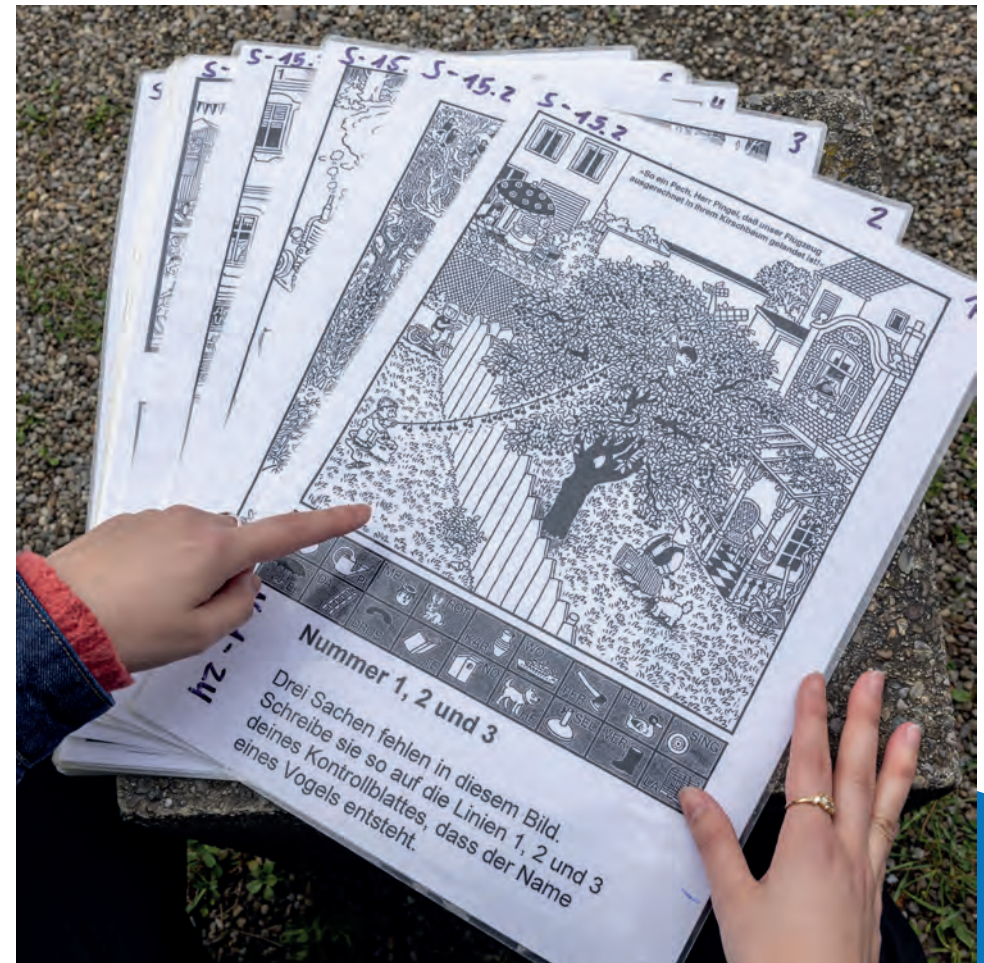
Sehen 15



15.2 Suchbilder

Experiment

Lege das Suchbild auf den Tisch und versuche, die gesuchte Person oder das gesuchte Objekt zu finden. Im scheinbaren Wirrwarr von Linien kann es oft schwierig sein, das bestimmte Objekt sofort zu erkennen.





Fragen

Was siehst du zuerst auf dem Suchbild?

Warum ist es manchmal schwer, das gesuchte Objekt zu entdecken?

Wo hast du schon einmal erlebt, dass es schwierig war, etwas in einem unübersichtlichen Bild oder in einer Menge zu finden?



Mehr Infos

Erklärung

Bei einem Suchbild musst du genau hinschauen, um eine bestimmte Person oder ein bestimmtes Objekt zu finden. Viele Linien und Bilder sind durcheinander gemalt, deshalb sieht es zuerst wie ein Wirrwarr aus. Wenn du aber aufmerksam suchst, kannst du das gesuchte Teil erkennen.



Sehen 15

15.3 Wasserhahn in der Luft



Experiment

Fülle einen Eimer mit Wasser und schliesse die Wasserpumpe an den Strom an.





Fragen

Was siehst du?

Warum sieht es so aus, als käme das Wasser aus der Luft, obwohl das gar nicht möglich ist?

Wo hast du schon einmal erlebt, dass etwas auf den ersten Blick unmöglich oder magisch aussieht, aber eine einfache Erklärung hat?



Mehr Infos

Erklärung

Das Wasser scheint aus der Luft in den Eimer zu fließen. Es sieht so aus, als würde die Umgebungsfeuchtigkeit gesammelt und durch den Wasserhahn in den Kessel geleitet, obwohl in Wirklichkeit die Pumpe das Wasser aus dem Eimer bewegt. Das Wasser wird durch die durchsichtige Plexiglasröhre nach oben gepumpt und fließt durch die Löcher in der Röhre wieder heraus. Weil die Röhre durchsichtig ist und das Wasser an ihrer Aussenseite hinabläuft, entsteht eine optische Illusion (Täuschung): Man sieht das hinaufgepumpte Wasser nicht und bekommt den Eindruck, dass es aus der Luft in den Eimer fließt.



Sehen 15

15.4 Adsorption



Experiment

Schreibe mit einem Holzstab ein Wort auf eine Glasplatte, die nicht extra gereinigt wurde. Atme danach leicht auf die Glasplatte. Die Schrift wird nun deutlich sichtbar.





Fragen

Was siehst du auf der Glasplatte, nachdem du ein Wort mit dem Holzstab geschrieben und die Platte angehaucht hast? Beschreibe genau, wie das Wort sichtbar wird.

Warum erscheint das Wort nur, wenn du die Glasplatte anhauchst?

Hast du schon einmal gesehen, dass etwas erst sichtbar wird, wenn es feucht, hell oder anders behandelt wird?



Mehr Infos

Erklärung

Das Holz kratzt auf der Glasplatte die angelagerten Stoffe weg. An diesen Stellen setzt sich der Wasserdampf aus deinem Atem stärker ab als auf den übrigen Flächen. Dadurch wird die zuvor geschriebene Schrift deutlich sichtbar, weil der Dampf sich bevorzugt an den sauberen Stellen niederschlägt.



Sehen 16

16.1 Braille-Schrift



Experiment

Nutze die Vorlage, um das Alphabet in Blindenschrift kennenzulernen. Schreibe danach deinen eigenen Namen in Blindenschrift, indem du die entsprechenden Punkte fühlst und abtastest. Hinweis: Mit Stecknadeln in Styropor Buchstaben stecken.





Fragen

Wie fühlen sich die Punkte auf der Vorlage an? Kannst du Unterschiede zwischen den Buchstaben erkennen?

Wie helfen die Punkte beim Erkennen von Buchstaben?

Wann hast du schon einmal gelernt, Informationen auf eine andere Weise zu erkennen, z.B. durch Fühlen, Hören oder andere Sinne?



Mehr Infos

Erklärung

Sechs Punkte, drei in der Höhe und zwei in der Breite, bilden das Raster für die Punkte-Kombinationen, mit denen die Buchstaben in Blindenschrift dargestellt werden. Mit diesen sechs Punkten lassen sich 64 verschiedene Kombinationen erzeugen, inklusive des Leerzeichens. Für die Ausgabe von Texten am Computer werden Braillezeilen verwendet. Da für die Computerarbeit mehr Zeichen nötig sind, als sich mit sechs Punkten darstellen lassen, werden jeder Braillezeile zwei weitere Punkte hinzugefügt. So entstehen acht Punkte, vier in der Höhe und zwei in der Breite, wodurch 256 Kombinationen möglich sind (Computerbraille, spezielle Implementierung: Eurobraille). Die Codierung der Standardzeichen bleibt dabei gleich, die unterste Zeile bleibt einfach leer.



Fragen

Wie fühlen sich die Punkte auf den Spielkarten an?
Kannst du Unterschiede zwischen den Buchstaben erkennen?

Kannst du dir die Zahlen in Blindenschrift merken?

Wann hast du schon einmal etwas allein mit den Händen erkundet, ohne es zu sehen?



Mehr Infos

Erklärung

Auf den Spielkarten sind die Zahlen in Blindenschrift geprägt.



Sehen 16

16.3 Jass-Spiel für Blinde



Experiment

Spiele das Spiel.





Fragen

Wie fühlen sich die Punkte auf dem Spiel an?

Kannst du die Formen auf dem Würfel beim Tasten erkennen?

Wann hast du schon einmal etwas allein mit den Händen erkundet, ohne es zu sehen?



Mehr Infos

Erklärung

Auf den Spielkarten sind die Zahlen in Blindenschrift geprägt.



Sehen 16

16.4 Zauberwürfel für Blinde



Experiment

Spiele das Spiel.





Fragen

Wie fühlen sich die Punkte auf dem Würfel an?

Kannst du die Formen auf dem Würfel beim Tasten erkennen?

Wann hast du schon einmal etwas allein mit den Händen erkundet, ohne es zu sehen?



Mehr Infos

Erklärung

Auf dem Würfel sind auf jedem Einzelwürfel die Farben in Blindenschrift geprägt.



Sehen 16

16.5 Spiel "Zweimal das gleiche Bild"



Experiment

Spiele das Spiel.





Fragen

Wie fühlen sich die Punkte auf den Karten an?

Kannst du die Unterschiede auf den beiden Bildern erkennen?

Wann hast du schon einmal etwas allein mit den Händen erkundet, ohne es zu sehen?



Mehr Infos

Erklärung

Auf den Bildern sind die Unterschiede in Blindenschrift geprägt.



Sehen 16

16.6 Geduldspiel Tieraugen

Experiment

Spiele das Spiel.





Fragen

Wie fühlen sich die Punkte auf dem Spiel an?

Kannst du die Unterschiede auf den Bildern erkennen?

Wann hast du schon einmal etwas allein mit den Händen erkundet, ohne es zu sehen?



Mehr Infos

Erklärung

Jedes Bild ist in Blindenschrift erklärt.



Sehen 16



16.7 Die Schweiz ertasten

Experiment

Suche auf der Karte den grössten und den kleinsten See der Schweiz. Du kannst auch einen Berg in deiner Umgebung erkunden, indem du die Landkarte vorsichtig und fein mit den Fingern abtastest, um die Formen der Landschaft zu erkennen.





Fragen

Wie fühlt sich die Landkarte an, wenn du die Seen und Berge abtastest?

Warum helfen dir Erhebungen, Vertiefungen und Strukturen auf der Landkarte, die Landschaft zu erkennen, auch wenn du nicht hinschaust?

Wann hast du schon einmal etwas allein mit den Händen erkundet, ohne es zu sehen?



Mehr Infos

Erklärung

Durch die feinen Unebenheiten und die unterschiedlichen Oberflächen auf der Karte können sehbehinderte Menschen die verschiedenen Seen der Schweiz mit dem Tastsinn ertasten. Auch du kannst die Formen erfühlen, aber bei sehbehinderten Personen ist der Tastsinn dafür viel stärker ausgeprägt.