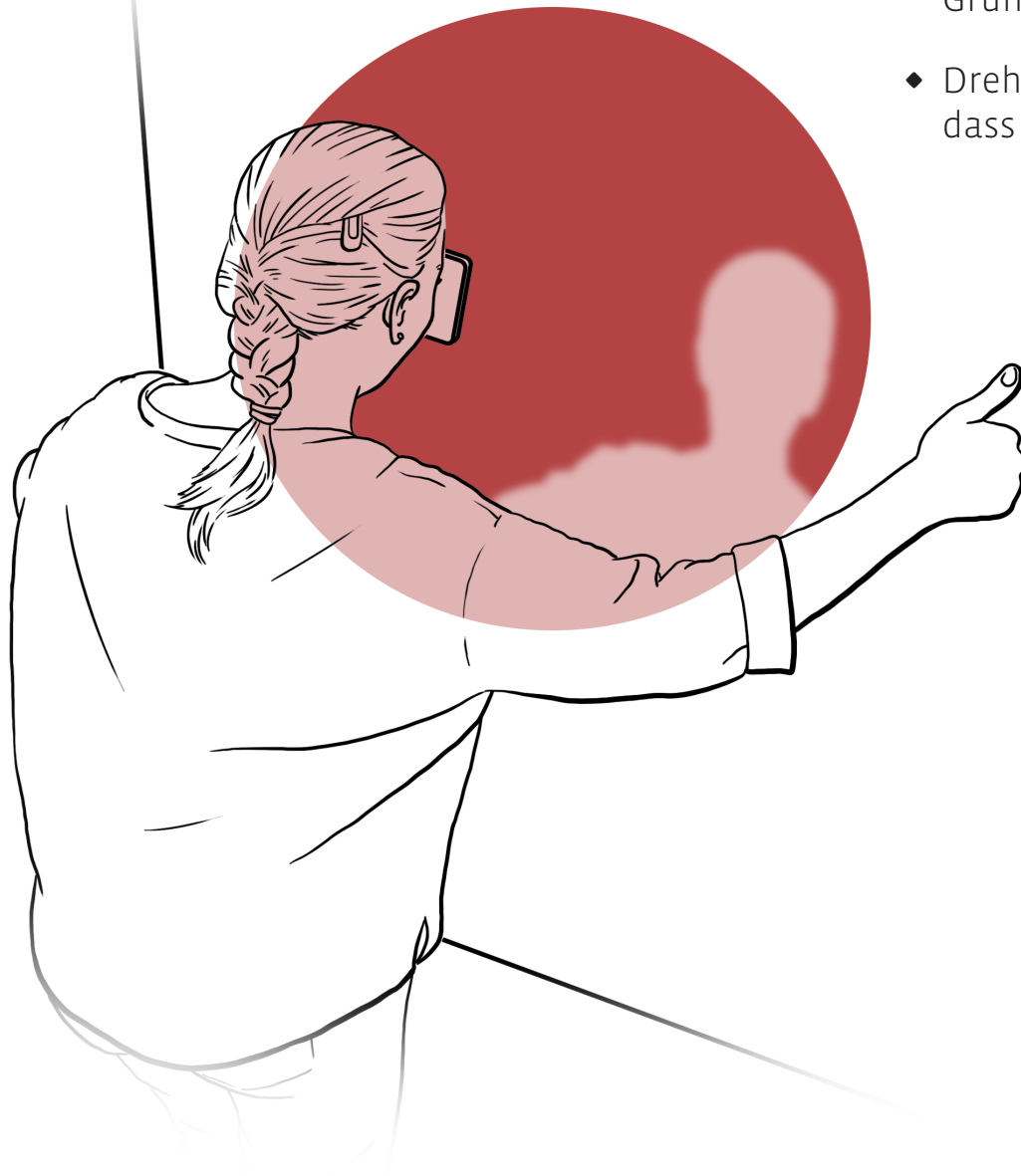




# Räumliche Projektion

## Was tun und beobachten

- ◆ Betrachte die Schatten mit einer Rot-Grün-Brille.
- ◆ Drehe die Brille anschliessend so, dass die Farbrgläser vertauscht sind.

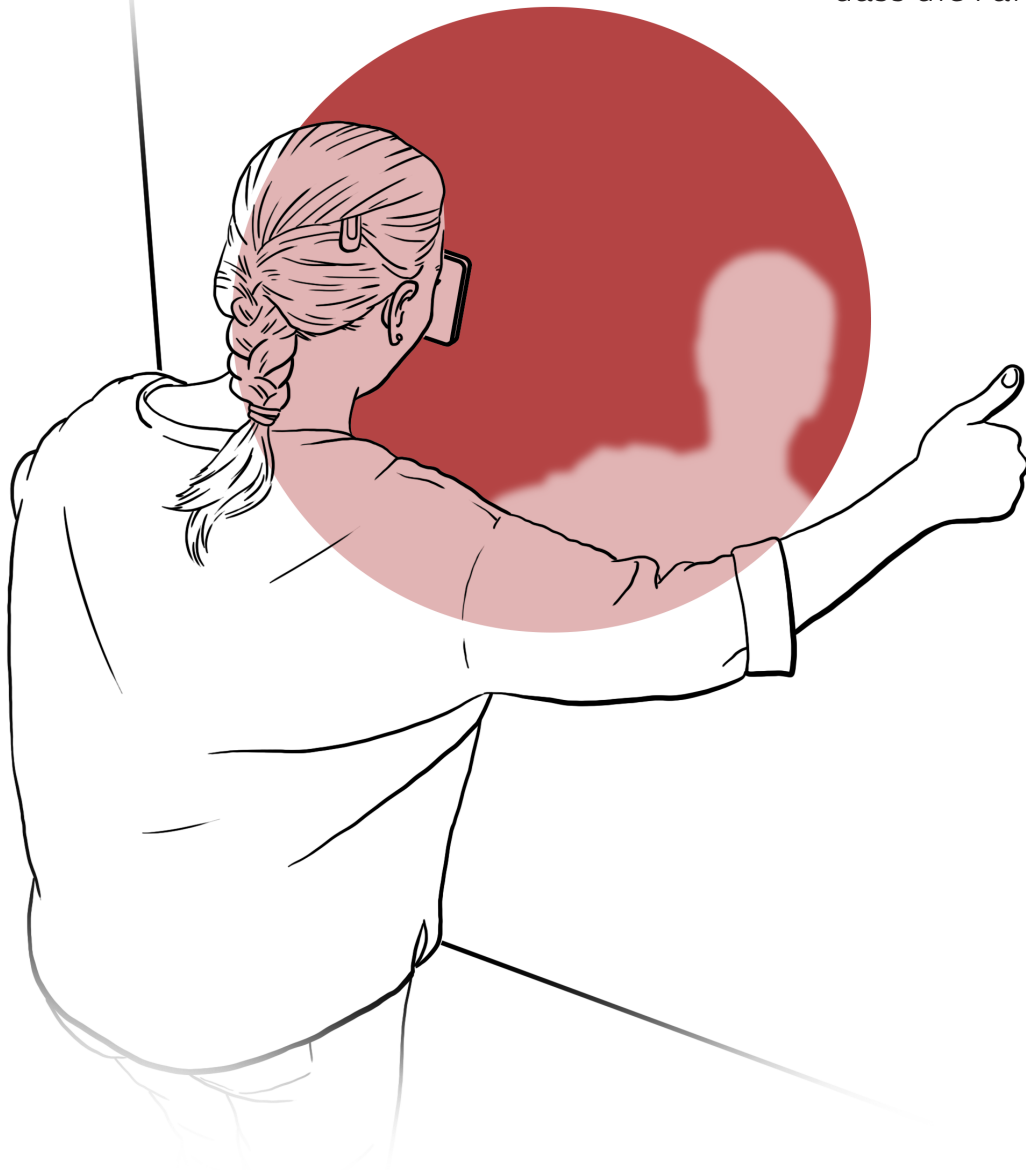




# Räumliche Projektion

## Was tun und beobachten

- ◆ Betrachte die Schatten mit einer Rot-Grün-Brille.
- ◆ Drehe die Brille anschliessend so, dass die Farbgläser vertauscht sind.



Weitere  
Informationen





# Räumliche Projektion

## Weitere Informationen

### Entdecken und Experimentieren

Wenn du die Brille aufsetzt, werden aus den zwei-dimensionalen roten und grünen Schatten plötzlich plastische, dreidimensionale Körper. Du kannst gut die Vorder- und Rückseiten erkennen, ebenso wie die Drehrichtung. Alles erscheint jedoch verkehrt herum, wenn du die Farbgläser vertauscht. Und wenn du abwechselnd ein Auge zukneifst, siehst du jeweils nur einen dunklen Schatten.

### Wissen und Verstehen

Die Gegenstände vor dir werden von einer roten und einer grünen Lampe angestrahlt und werfen einen roten und grünen Schatten auf die Leinwand. Diese sind infolge der Lampenpositionen leicht zueinander versetzt. Die Brille wirkt als Filter. Sie lässt auf der grünen Seite den grünen Schatten ungehindert durch, blockiert aber den roten Schatten. Damit sieht das Auge dort nur einen dunklen Schatten. Beim roten Filter geschieht genau das Umgekehrte. Unser Gehirn erhält damit vom linken Auge die Information eines dunklen Schattens und vom rechten Auge die Information eines leicht verschobenen dunklen Schattens. Das sind zwei ganz unterschiedliche Informationen zu ein und dem selben Objekt, doch mit dem bisher Gelernten über räumliches Sehen konstruiert unser Gehirn daraus scheinbar räumliche Gegenstände oder Menschen.

### Nutzen und Anwenden

Gerade bei uns Menschen ist das räumliche Sehen gut ausgeprägt und ermöglicht es uns, insbesondere im Nahbereich mit unseren Händen sehr feine Arbeiten exakt auszuführen. Genau genommen ist räumliches Sehen aber stets nur eine Interpretationsleistung unseres Gehirns. Schliesslich sind die Netzhäute unserer Augen flach und erhalten immer nur zweidimensionale Abbildungen. Spielerisch-experimentell könnte man zu Hause untersuchen, ob man mit einem Finger den ausgestreckten Finger einer anderen Person sofort trifft, einmal mit nur einem geöffneten Auge, danach mit beiden Augen.

**IDEE UND REALISATION:** SWISS SCIENCE CENTER TECHNORAMA



Was tun und beobachten

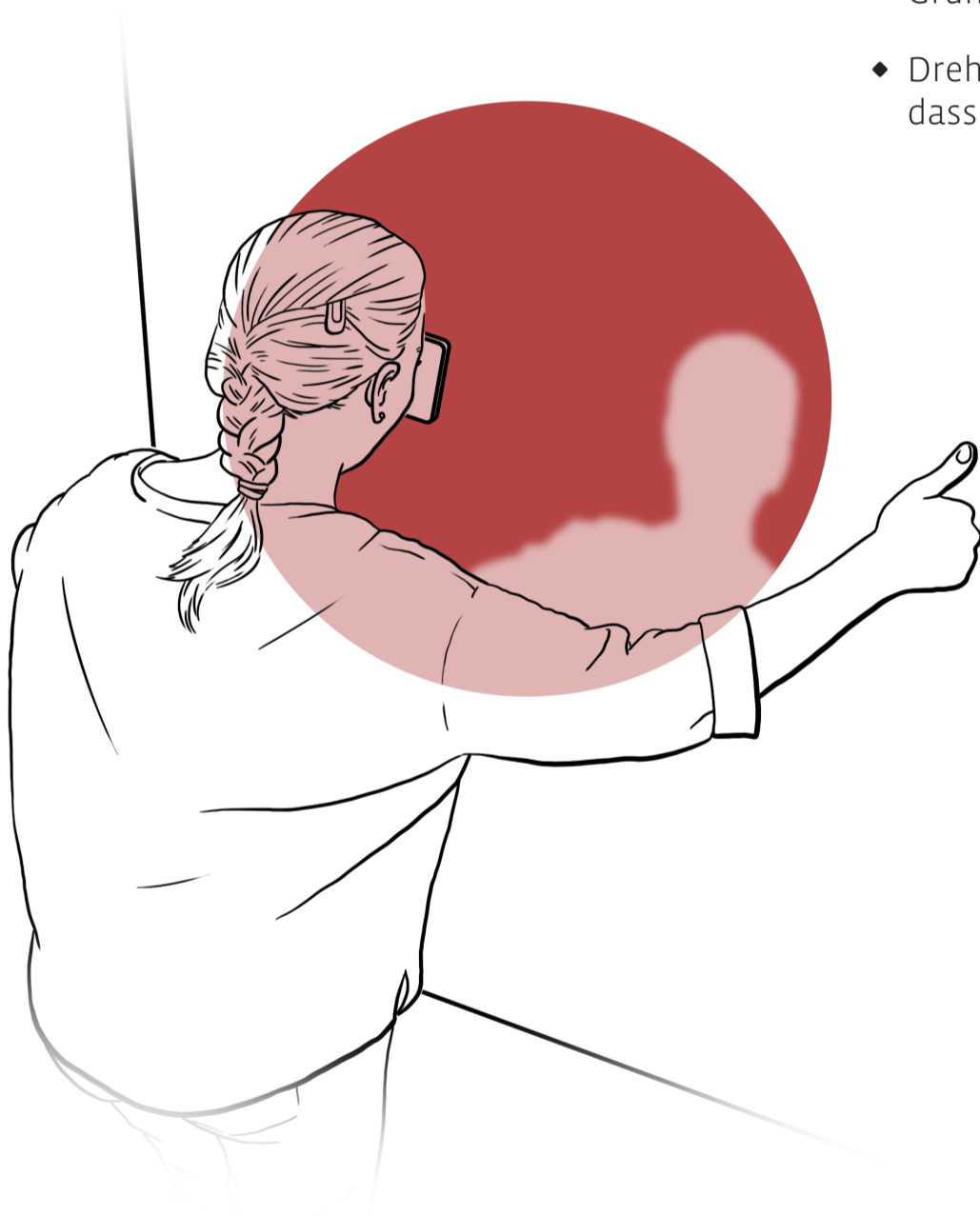




## Räumliche Projektion

### Was tun und beobachten

- ◆ Betrachte die Schatten mit einer Rot-Grün-Brille.
- ◆ Drehe die Brille anschliessend so, dass die Farbrgläser vertauscht sind.

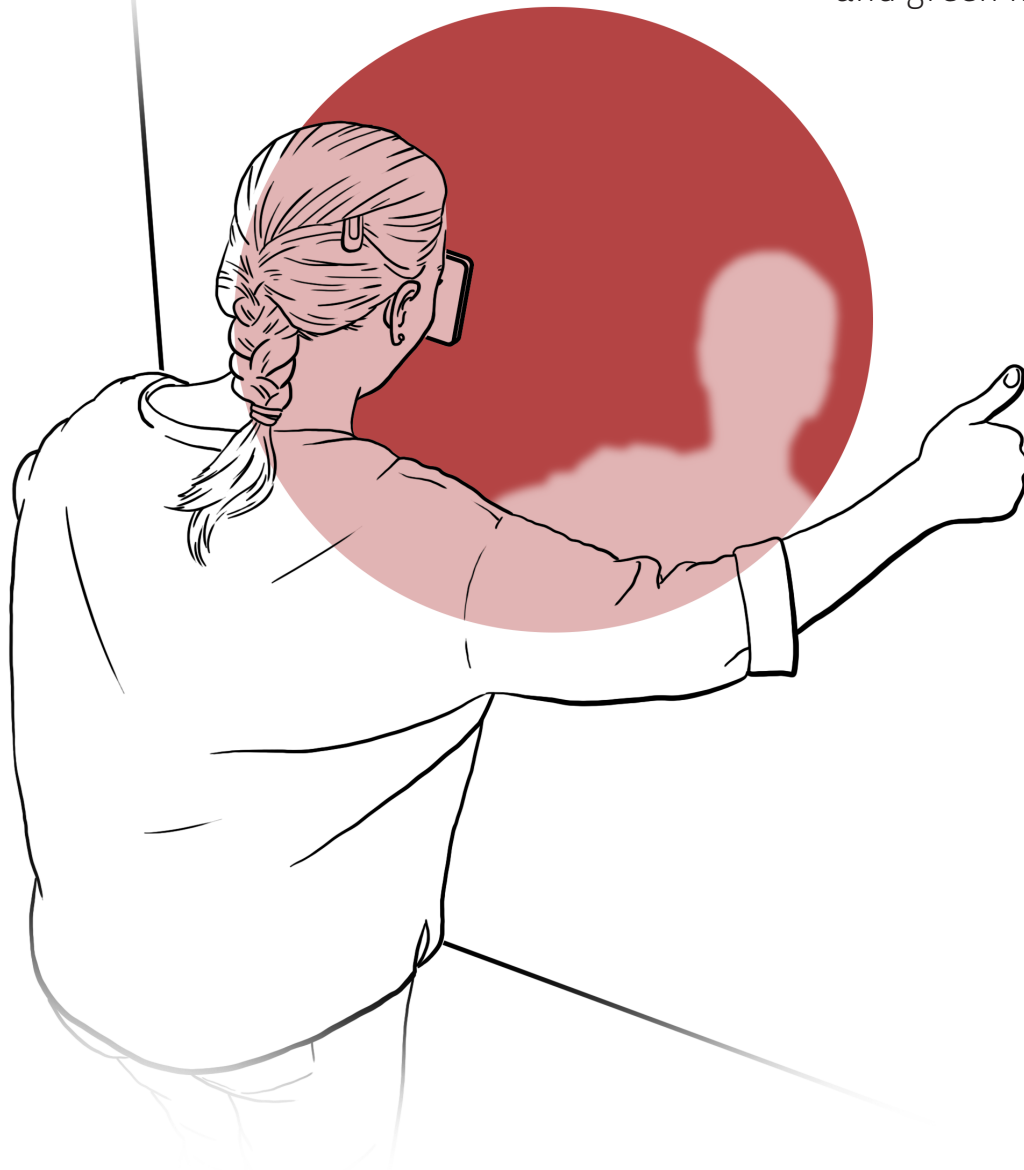




# Three-dimensional Projection

## To do and observe

- ◆ Look at the shadows through the red-green glasses
- ◆ Now turn the glasses so that the red and green filters swap sides.



Further Information



# Three-dimensional Projection

## Further Information

### **Discovering and Experimenting**

The glasses turn your coloured shadow into a solid, three-dimensional body. You can see the front and back, as well as the direction of your movement or rotation. When swapping the coloured glasses over, however, everything is reversed!

If you alternately close one eye, you will only see one of the shadows at a time

### **Knowing and Understanding**

The objects in front of you are being illuminated by a red and a green lamp. They create a red and a green shadow on the screen. Because of the lamp positions the two shadows are slightly separated from each other. Looking through the glasses causes the shadows to coincide and people or objects appear to be three-dimensional. The glasses act as filters: the green side lets the green shadow through but blocks the red shadow. Thus, the eye only sees a dark shadow there. Exactly the opposite happens with the red filter. Our brain thus receives two different pieces of information about one and the same object: from the left eye the information of a dark shadow and from the right eye the information of a slightly shifted dark shadow.

Our brain - based on what we have learned so far about spatial vision - constructs an apparently three-dimensional picture from the two shadows.

### **Using and Applying**

Spatial vision is particularly well developed for us humans and enables us to carry out very fine work precisely with our hands, especially at close range. Strictly speaking, spatial vision is always just one of our brains' interpretive functions. After all, the retinas of our eyes are flat and only ever receive two-dimensional images. In a playful and experimental way, you could find out at home whether the index finger of your outstretched hand can find that of another person's immediately, first with only one eye open, then with both eyes open.

**IDEA AND REALISATION:** SWISS SCIENCE CENTER TECHNORAMA



To do and observe

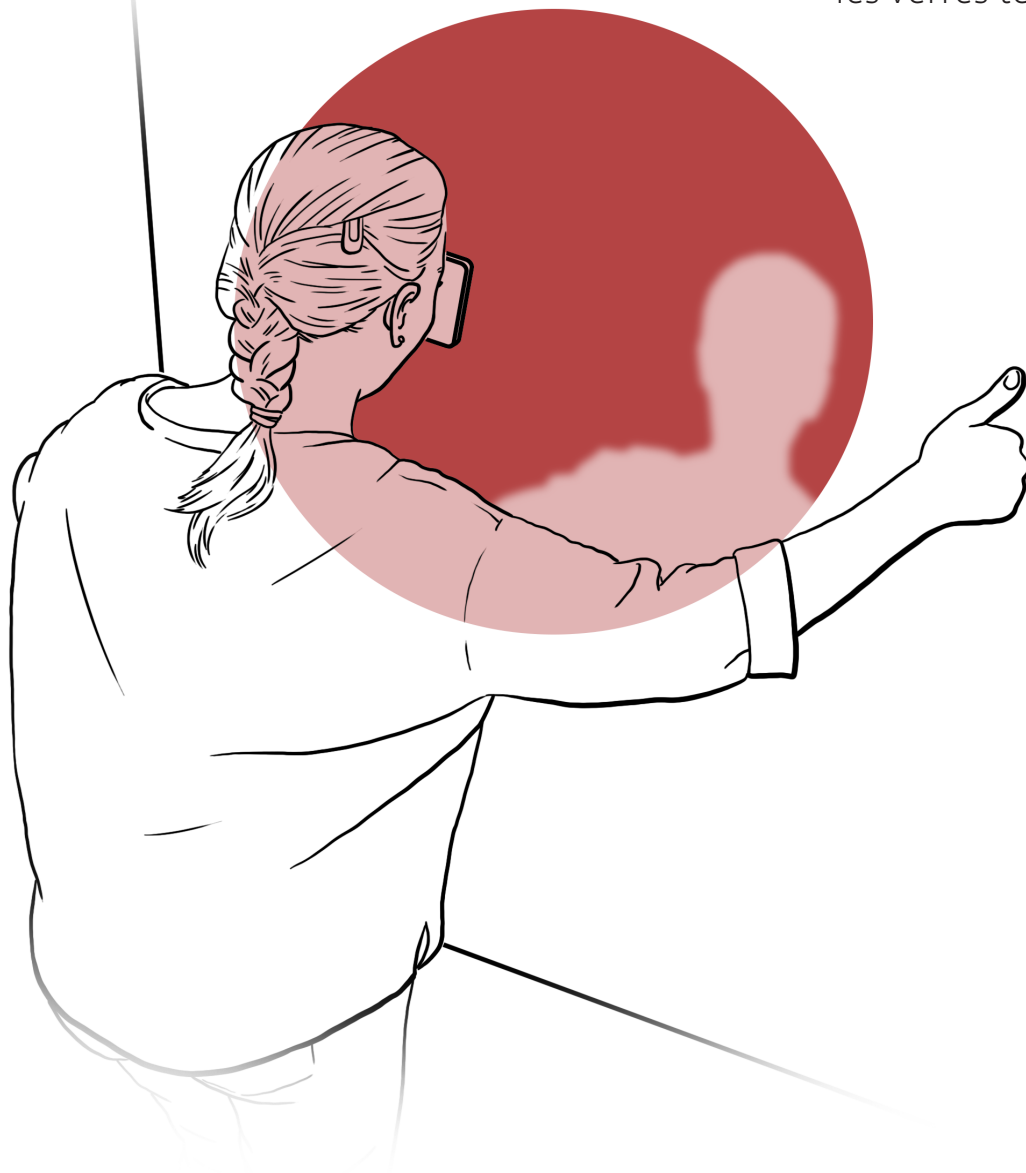




# Projection dans l'espace

## A vous de jouer

- ◆ Observez les ombres avec les lunettes rouges et vertes.
- ◆ Retournez les lunettes afin d'inverser les verres teintés.



Pour en savoir plus



# Projection dans l'espace

## Pour en savoir plus



### Découvrir et expérimenter

Lorsque vous mettez les lunettes, les ombres bidimensionnelles rouges et vertes se transforment d'un coup en objets plastiques tridimensionnels. Vous pouvez distinguer aisément une face avant et arrière, ainsi que la vitesse de rotation. Mais tout semble s'inverser lorsque vous retournez les lunettes teintées. Et si vous fermez un œil, puis l'autre, alors vous ne voyez plus qu'une ombre foncée.



### Pour mieux comprendre

Les objets devant vous sont éclairés par une lampe rouge et une lampe verte, qui projettent sur l'écran une ombre rouge et verte. La position des lampes fait que ces ombres sont légèrement décalées. Les lunettes jouent le rôle de filtre. Du côté vert, elles laissent passer l'ombre verte sans l'arrêter, mais bloquent l'ombre rouge. L'œil ne perçoit donc plus qu'une ombre foncée. Le filtre rouge fait exactement l'inverse. Notre cerveau reçoit donc de l'œil gauche l'information d'une ombre foncée et de l'œil droit l'information d'une ombre foncée, légèrement décalée. Ce sont deux informations très différentes sur un même objet, mais à partir de ce qu'il a acquis sur la vision spatiale, notre cerveau construit l'image d'objets tridimensionnels ou d'êtres humains.



### Utilisation et application

Chez les êtres humains, la vision spatiale est bien développée, surtout de près, ce qui nous permet d'effectuer avec nos mains des travaux d'une grande précision. Mais en réalité, la vision spatiale est toujours une interprétation de notre cerveau. En effet, les rétines oculaires sont planes et ne produisent que des images bidimensionnelles. Pour le vérifier, faites cette expérience amusante : mettez-vous face à une personne qui tend le doigt, fermez un œil et voyez si vous pouvez toucher le doigt sans tâtonner. Essayez ensuite avec les deux yeux ouverts.

**IDÉE ET RÉALISATION:** SWISS SCIENCE CENTER TECHNORAMA



A vous de jouer



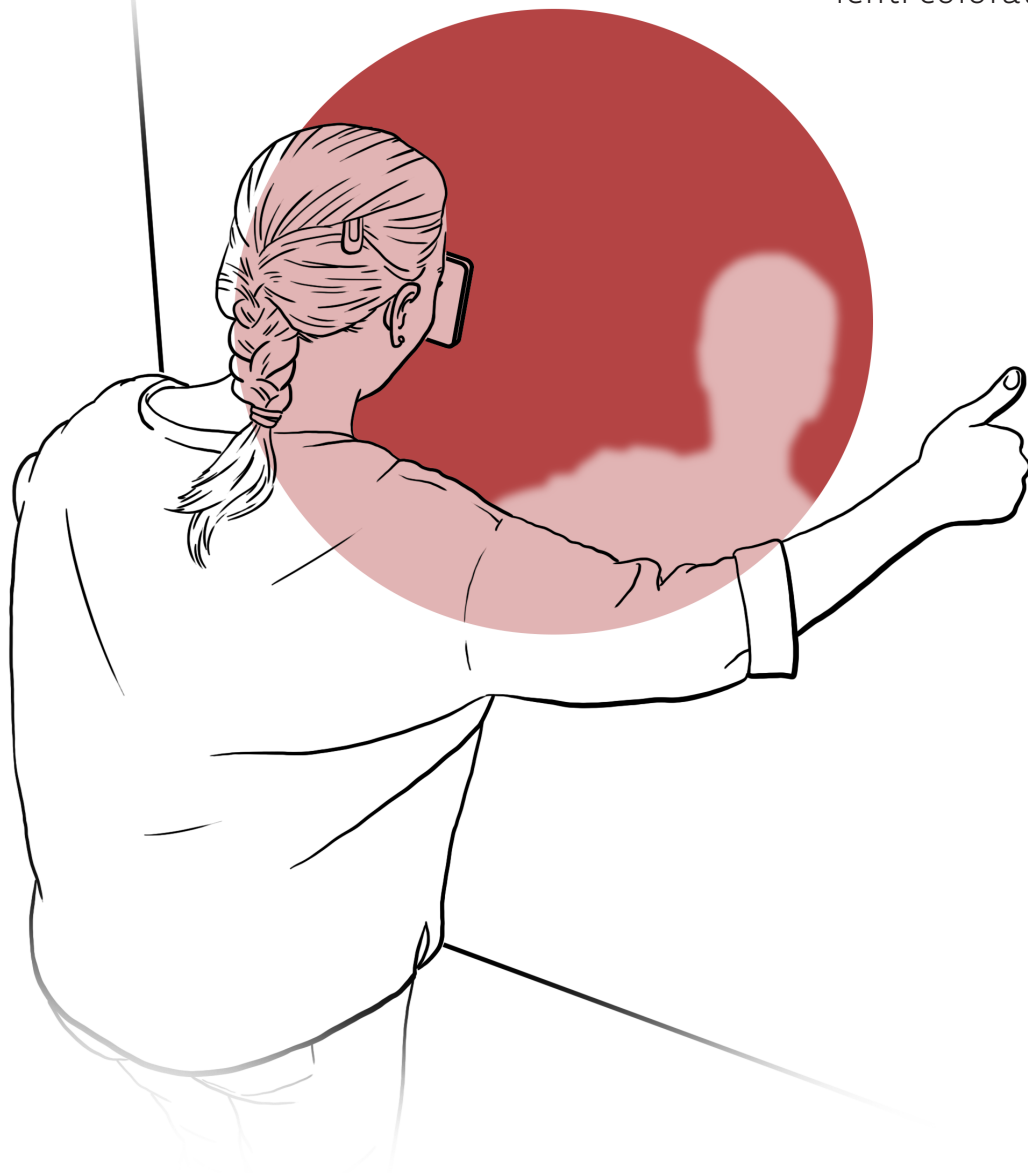




# Proiezione tridimensionale

## Cosa fare e osservare

- ◆ Metti gli occhiali rosso-verdi e osserva le ombre.
- ◆ Ora gira gli occhiali in modo che le lenti colorate siano invertite.



Altre informazioni



# Proiezione tridimensionale

## Altre informazioni

### Scoprire e sperimentare

Quando metterai gli occhiali, dalle ombre bidimensionali rosse e verdi prenderanno improvvisamente forma corpi plastici, tridimensionali. Potrai riconoscere bene le facce anteriori e quelle posteriori, come pure il senso di rotazione. Tutto però apparirà invertito quando scambierai le lenti colorate. Se poi strizzerai di volta in volta uno dei due occhi vedrai solo un'ombra scura.

### Sapere e capire

Gli oggetti che ti stanno dinanzi sono illuminati da una lampada rossa e da una verde e proiettano sullo schermo un'ombra rossa e una verde. Queste, per via della posizione delle lampade, appaiono leggermente ravvicinate l'una all'altra. Gli occhiali servono da filtro. Sul lato verde fanno passare la luce verde, mentre bloccano l'ombra rossa. Così un occhio solo vede solo un'ombra scura. Per quanto riguarda il filtro rosso avviene esattamente l'inverso. Il nostro cervello riceve dall'occhio sinistro l'informazione di un'ombra scura e dal destro l'informazione di un'ombra scura leggermente spostata. Si tratta di due informazioni completamente diverse sul medesimo oggetto, ma sulla base di quanto ha appreso finora sulla visione spaziale, il nostro cervello elabora un costrutto su oggetti o persone apparentemente tridimensionali.

### Utilizzi e applicazioni

Proprio in noi, in quanto esseri umani, la visione tridimensionale è particolarmente spiccata e ci consente di eseguire con esattezza lavori molto accurati con le nostre mani, soprattutto da vicino. Per essere precisi la visione tridimensionale è sempre solo il prodotto di un'interpretazione del nostro cervello. In fin dei conti le retine dei nostri occhi sono piane e perciò registrano sempre solo riproduzioni bidimensionali. Volendo fare a casa un gioco sperimentale si potrebbe provare a vedere se si riesce a incontrare, con il braccio e un dito tesi, il dito di un'altra persona, prima con un occhio chiuso e poi tenendo ambedue gli occhi aperti.

**IDEA E REALIZZAZIONE:** SWISS SCIENCE CENTER TECHNORAMA



Cosa fare e osservare

