



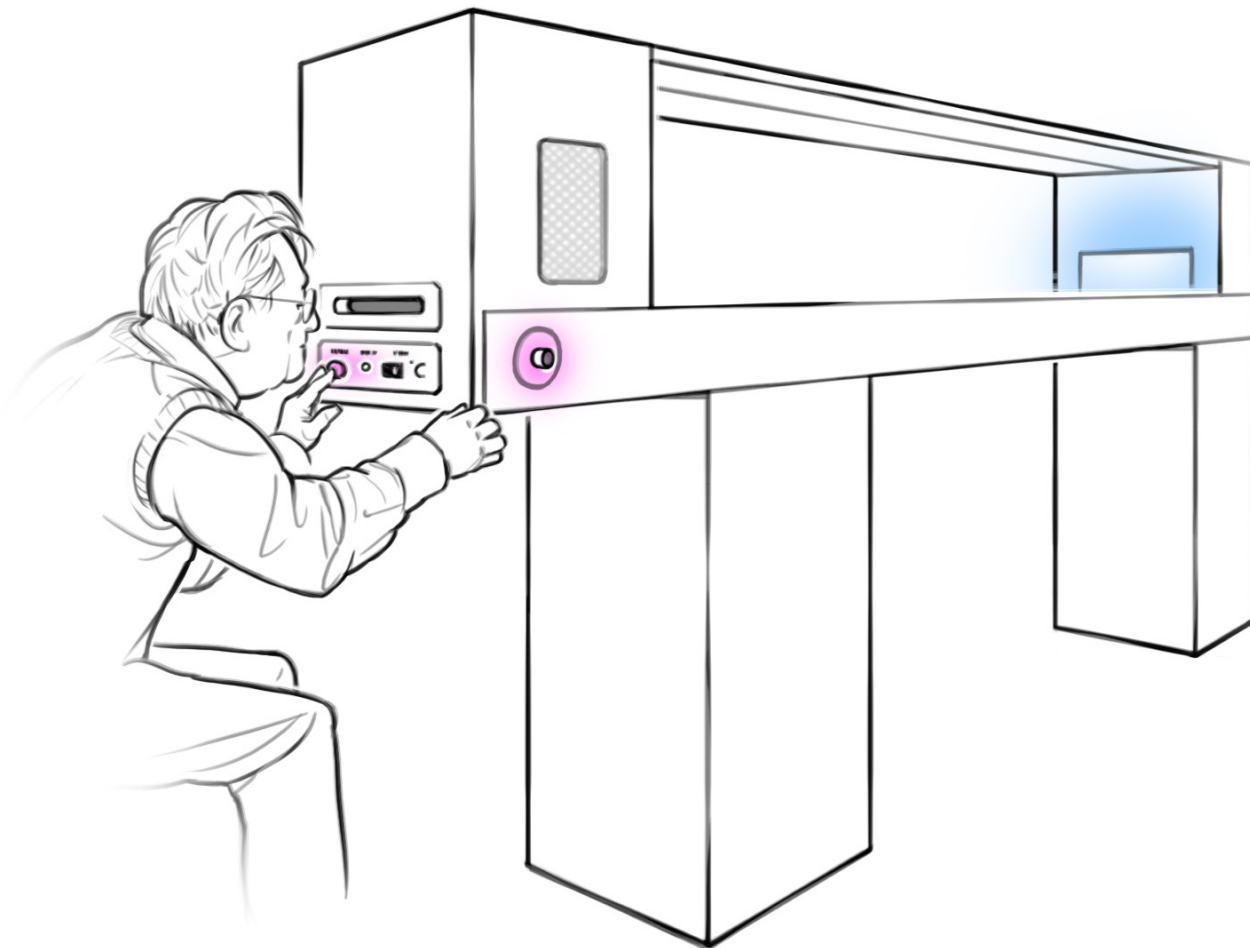
# Luft-Spiegelung

Mit Heissluft doppelt sehen



## Was tun und beobachten:

- *Blicke durch den Sehschlitz auf das rückwärtige Bild. Was siehst du?*
- *Schalte nun die Heizung ein. Was passiert?*



## Wer mehr wissen möchte:

*lesen Sie den Zusatztext*



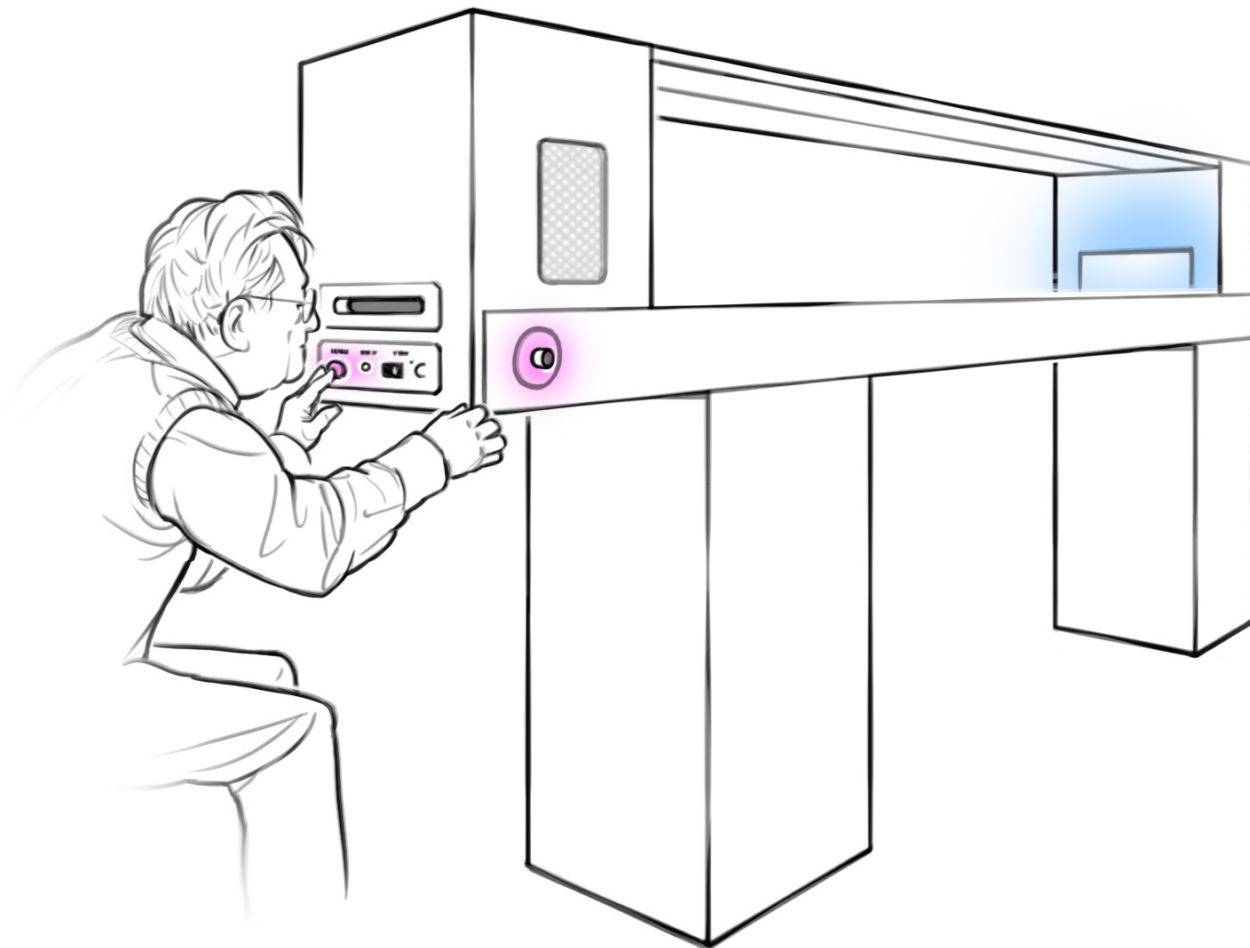
# Luft-Spiegelung

Mit Heissluft doppelt sehen



## Was tun und beobachten:

- *Blicke durch den Sehschlitz auf das rückwärtige Bild. Was siehst du?*
- *Schalte nun die Heizung ein. Was passiert?*



Wer mehr wissen möchte:





# Luft-Spiegelung

Mit Heissluft doppelt sehen



## Wer mehr wissen möchte

Blickt man über stark erwärmte Flächen auf einen Gegenstand, so erscheint dieser als umgekehrtes Spiegelbild unter dem Objekt. Gleichzeitig lässt die heisse Luft das Bild flimmern und wackeln.

Die Platte zwischen Sehschlitz und Rückwand wird aufgeheizt. Sie erzeugt eine heisse Luftschicht über der Platte. Die Luft darüber ist kühler. Beim Durchlaufen der beiden Luftschichten werden die Lichtstrahlen abgelenkt. Stärke und Richtung der Ablenkung hängen von der optischen Dichte der Luftschichten und damit von der Geschwindigkeit der Lichtstrahlen darin ab.

Das Licht wird immer in Richtung des optisch dichteren Mediums abgelenkt. Weil heisse Luft eine geringere optische Dichte als kalte Luft hat, werden hier die Lichtstrahlen auf dem Weg zum Auge in die kalte, optisch dichtere Luftschicht nach oben gebogen. Als Folge davon sehen wir unter dem Ballon dessen umgekehrtes Spiegelbild.

Den gleichen Effekt kann man an heissen Sommertagen auf Strassen beobachten. Die vermeintlichen Pfützen und Wasserflächen sind Folge der besonders heissen Luftschicht direkt über dem Asphalt, in der sich der Himmel spiegelt.

Was tun und beobachten:





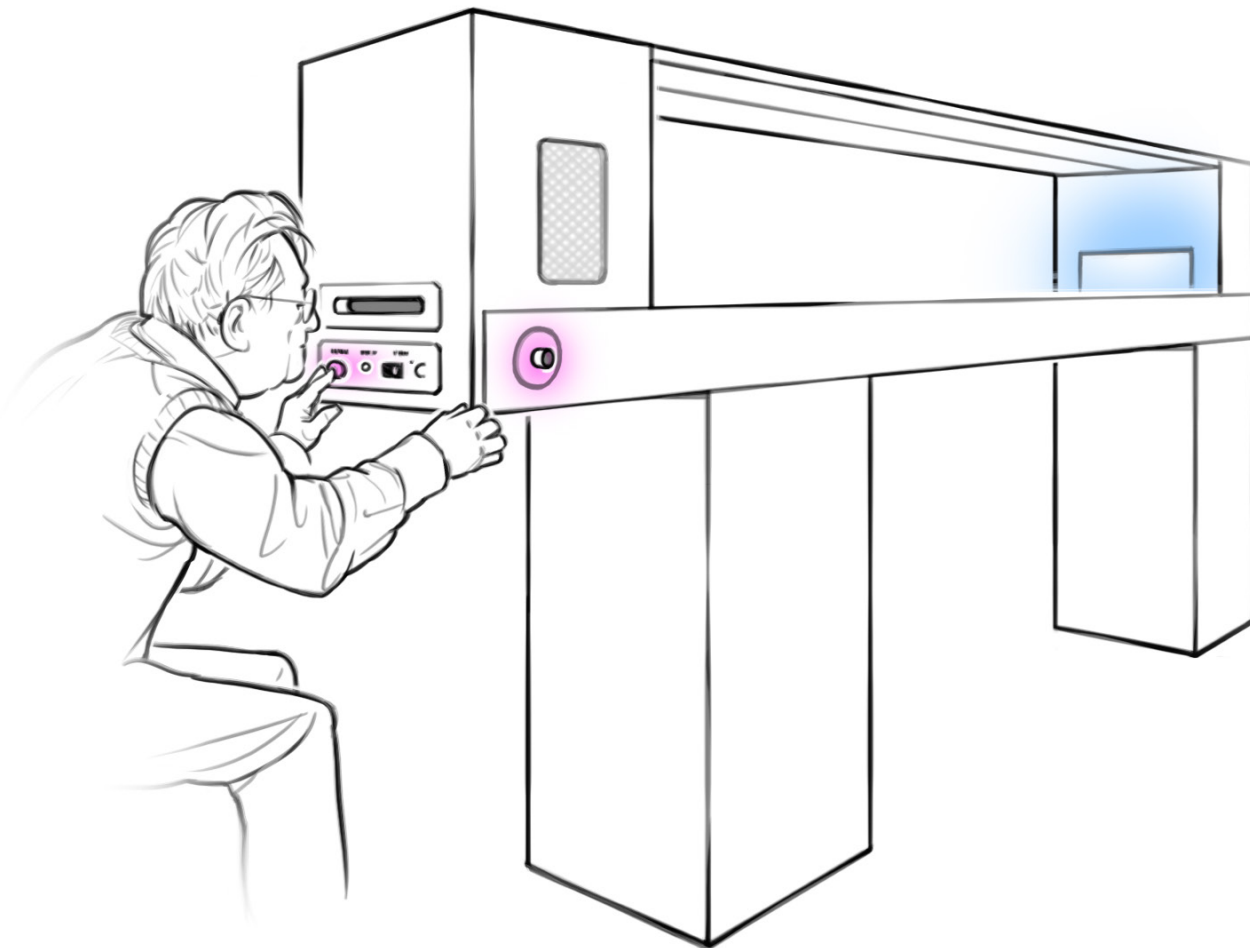
# Air Mirror

Hot Air makes you see double



## To do and notice:

- *Look through the viewing slit at the picture opposite.  
What do you see?*
- *Now switch on the heating.  
What happens?*



Want to know more?





# Air Mirror



Hot Air makes you see double

## Want to know more?

When you look over a strongly heated layer of air at some object, you can also see its inverted image below it. The heated air makes the image flicker and wobble.

The bottom plate between the viewing slit and back wall is heated. This produces a layer of hot air immediately above it, merging into cooler air above that. Light travelling through these layers changes direction. The amount and direction of the bending depends on the refractive index of the layers, which is a measure of the speed of light in them.

Light travels a little faster, the hotter the air, so that the light travelling through the layers bends upwards towards the cooler parts. This produces an inverted image below the directly seen balloon, as though reflected from the heated layer.

The same effect can be seen on a hot summer day on road surfaces. The areas which look like puddles and areas of water are where the asphalt is hot and heats the layer of air directly above it, in which the sky is reflected.

To do and notice:





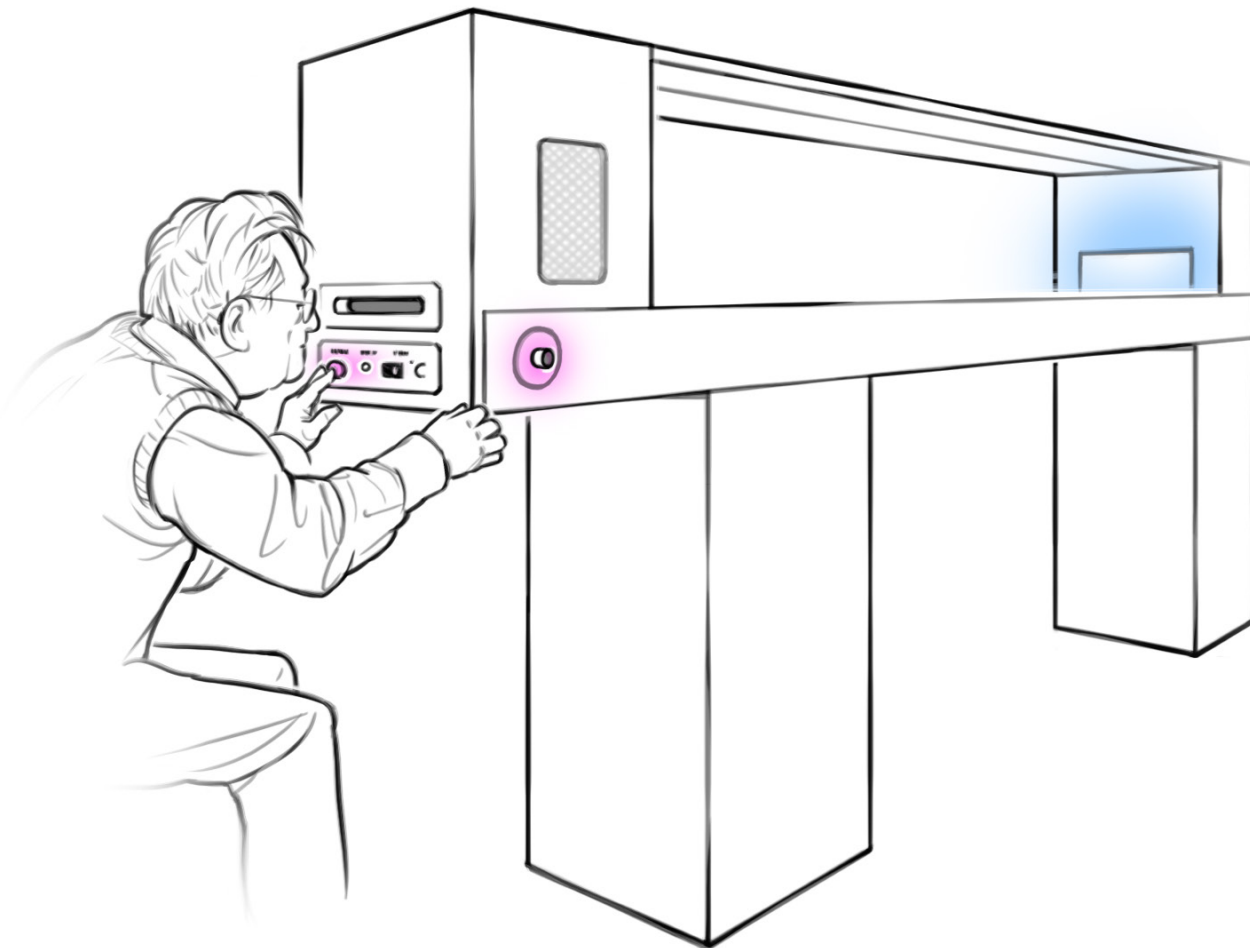
# Réflexion de l'air



Voir double avec de l'air chaud

## A vous de jouer:

- *Regardez à travers la fente l'image sur le fond. Que voyez-vous?*
- *Enclenchez désormais le chauffage. Que se passe-t-il?*



Pour en savoir plus:





# Réflexion de l'air



Voir double avec de l'air chaud

## Pour en savoir plus

Quand on regarde un objet situé après une surface très chaude, un reflet inversé de celui-ci apparaît en dessous de l'objet. En outre, l'air chaud fait vibrer et chanceler l'image.

Lorsque la plaque située entre la fente et la paroi du fond est chauffée, une couche d'air chaud se forme juste au dessus de la plaque. Plus haut, l'air est plus frais. Les rayons lumineux sont déviés en traversant les deux couches différentes. La force et la direction de cette déviation dépendent de la densité optique des couches d'air et, de ce fait, de la vitesse des rayons lumineux qui les traversent.

La lumière est toujours déviée en direction du support le plus dense. Comme l'air chaud possède une densité optique moindre que l'air froid, les rayons lumineux sont réfractés vers le haut dans leur parcours vers l'œil. Voilà pourquoi nous voyons sous le ballon son reflet inversé.

Il est possible d'observer le même effet les jours de chaleur sur les routes, où nous avons l'impression de percevoir des flaques et des surfaces d'eau. Ce phénomène se produit lorsqu'une couche d'air particulièrement chaud se trouve directement au contact de l'asphalte et que le ciel s'y reflète.

A vous de jouer:





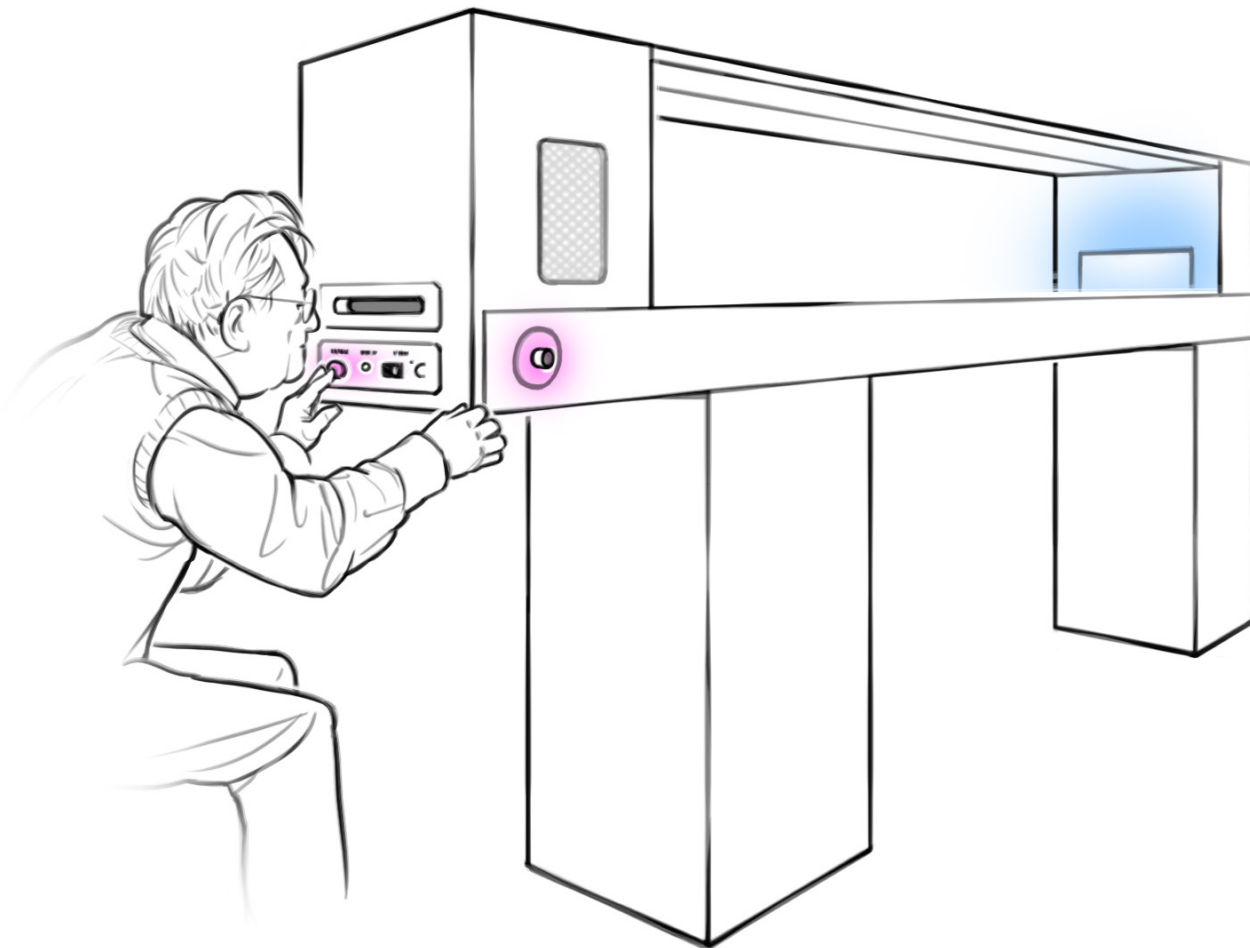
# Miraggio inferiore



L'aria calda duplica le immagini

## Che cosa fare:

- *Guarda attraverso la fessura l'immagine retrostante. Che cosa vedi?*
- *Ora accendi il riscaldamento. Che cosa succede?*



Vuole saperne di più?







# Miraggio inferiore



L'aria calda duplica le immagini

## Vuole saperne di più?

Quando si guarda un oggetto al di sopra di una superficie molto calda, se ne può vedere l'immagine speculare. Nello stesso tempo l'aria calda fa tremolare e vacillare l'immagine.

La piastra fra la fessura di osservazione e la parte posteriore viene riscaldata. In tal modo sopra la piastra si forma uno strato di aria molto calda. L'aria soprastante invece rimane più fredda. I raggi di luce che attraversano i due strati d'aria vengono deviati. L'intensità e l'angolo della deviazione dipendono dalla densità ottica degli strati d'aria e quindi dalla velocità dei raggi luminosi nel mezzo trasparente.

La luce viene deviata sempre in direzione del mezzo di maggiore densità. Dato che l'aria calda ha una densità ottica inferiore a quella dell'aria fredda, qui i raggi luminosi che arrivano all'occhio vengono deviati verso l'alto, cioè verso lo strato d'aria freddo che è più denso dal punto di vista ottico. Di conseguenza sotto il pallone vediamo la sua immagine speculare capovolta.

Lo stesso effetto si osserva sulle strade asfaltate nelle torride giornate estive. Quelle che potrebbero sembrare pozzanghere e superfici d'acqua sono il risultato di uno strato d'aria particolarmente calda immediatamente al di sopra dell'asfalto, nella quale si rispecchia il cielo.

Che cosa fare:

