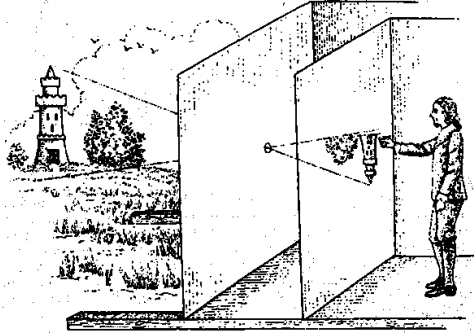


## Het camera obscura effect

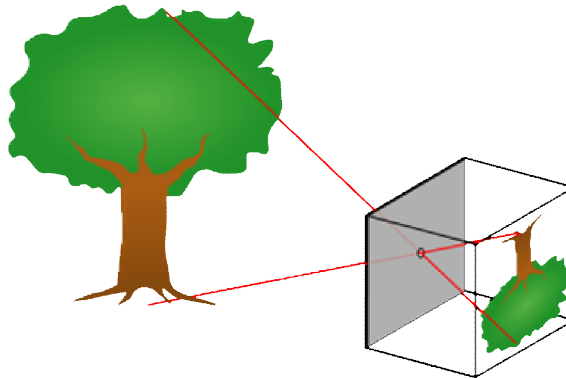
Ga in een zeer donkere kamer op een heldere dag. Maak een klein gaatje in een geblindeerd venster en kijk naar de tegenoverliggende muur. Wat zie je? Magie! Er is volledige kleur en beweging van de wereld buiten het venster — maar dan ondersteboven! Deze magie is te verklaren door een eenvoudige wet van de fysieke wereld. Licht reist in een rechte lijn en wanneer sommige van de stralen, weerkaatst door een helder onderwerp, een klein gaatje passeren door een dun materiaal doet ze niet verstrooien maar kruizen, en vormt daardoor een omgekeerde afbeelding op een vlakke ondergrond die evenwijdig aan het gat staat. Deze wet van de optica was al bekend in de oudheid.

Een camera obscura (Latijn voor donkere kamer) is een verduisterde ruimte waarbij in een van de wanden een klein gaatje is aangebracht, later ook wel een lens. Het hierdoor invallende licht werpt een afbeelding van de buitenwereld op de tegenoverliggende wand. Net zoals bij afbeelding door een lens het geval is, wordt de buitenwereld op zijn kop afgebeeld. Als de achterwand van de camera obscura doorzichtig wordt gemaakt (bijvoorbeeld met matglas) is de afbeelding van buitenaf te zien.



De ontwikkeling van de camera obscura vond twee sporen. Een van deze leidde tot de draagbare box-apparaat dat een tekengereedschap was. In de 17e en 18e eeuw werden vele artiesten begeleid door het gebruik van de camera obscura. Zoals de schilder Jan Vermeer. Een bijzonder aspect van de camera obscura is dat de opnamen een oneindige scherptediepte hebben, tenminste de versies zonder lens.

Dit diagram toont hoe lichtstralen reizen door middel van een camera obscura en hoe de afbeelding wordt omgekeerd.

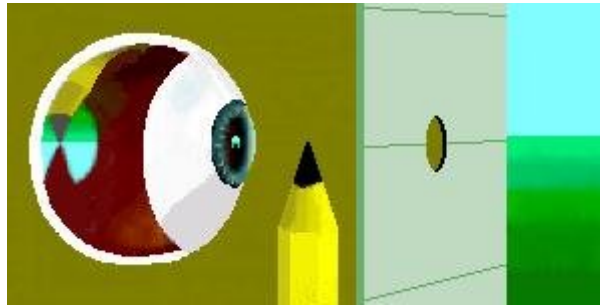


In onze camera, wordt dit bereikt door het passeren van licht door een gaatje. Zoals de afbeelding toont wordt licht om bij het passeren van de kleine opening gedwongen om vanaf de bovenkant van het object de onderkant van het papier te bereiken, en alleen maar licht vanaf de onderkant van het object kan de top van het papier bereiken. Hetzelfde is waar voor links en rechts. Over het geheel genomen maakt dit een omgekeerde afbeelding van het object op het papier. Verplaatsen van het papier verder van de opening maakt een grotere afbeelding.

### Een camera obscura effect

Positioneer jezelf zodat een van je ogen dicht bij een kleine en goed verlinthte opening, en plaats voorzichtig een kleine object, bijv. een potlood, tussen je oog en de opening. De schaduw van het object zal aan de andere zijde in je gezichtsveld op het netvlies vallen.

Als het object in uw gezichtsveld van beneden af omhoog beweegt, valt de schaduw vanaf de bovenkant in het oog. Als het object wordt verplaatst vanaf de rechterkant, komt zijn schaduw vanaf de linkerkant. (De afbeelding van het object zal vaag worden waargenomen, maar de schaduw zal duidelijk te onderscheiden zijn.)



Bron: <http://www.datasync.com/~rsf1/fun/eye.htm>

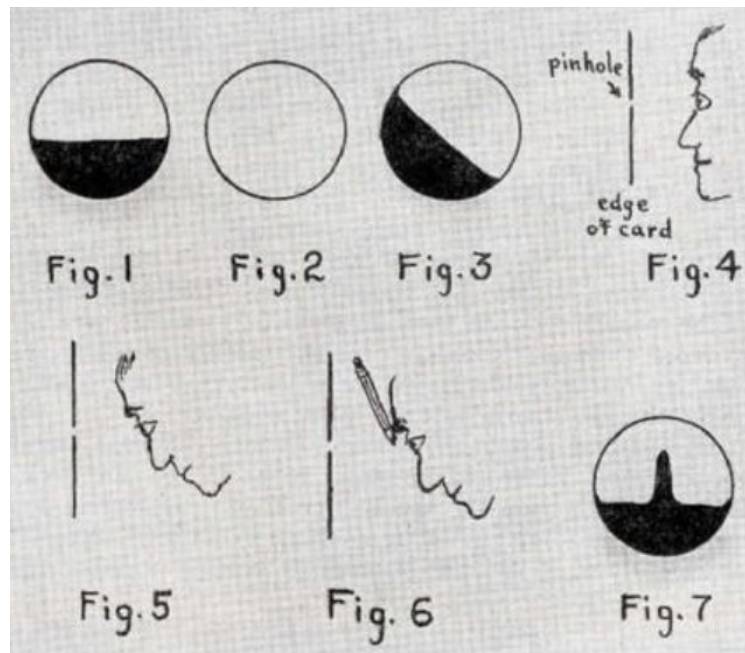
De schaduw wordt omgekeerd weergegeven, omdat met een object zo dichtbij het oog, de lichtbreking niet in staat is om een omgekeerde afbeelding te vormen op het netvlies, zodat er slechts een wazige rechtop schaduw van de pin op het netvlies valt. (Het werkelijke beeld van het object is nergens in de buurt van het netvlies - het is een virtueel beeld waarvan het brandpunt ver achter het netvlies ligt). De hersenen interpreteren deze rechtop staande schaduw als een geval van 'zien' door het oog. Een object van die vorm maar met de andere kant omhoog. Deze omkering is van de hersenen de natuurlijke interpretatie van beelden op het netvlies, veroorzaakt vanuit het leerproces in de vroege kindertijd, waarbij netvlies afbeeldingen gekoppeld worden aan objecten die kunnen worden aangeraakt.

Er bestaat een verhaal over een wetenschapper, professor Cannon, die speciale lenzen droeg zodat hij de wereld op zijn kop waarnam en hij daardoor zijn beleving van de wereld om hem heen opnieuw moest leren. Toen hij tenslotte gewend was en zijn speciale bril afdeed, had hij zijn lesje zo goed geleerd, dat allen nu op zijn kop leek te staan. Hij moest alles weer opnieuw aanleren!

<http://www.nuffieldfoundation.org/practical-physics/retinal-shadow>

### Kijkend door het diopter of een irisopening

Zonder twijfel heeft iedere schutter wel eens door een diopter of een irisopening gekeken en een beeld gezien dat leek op figuur 1, in plaats van mooi ronde opening zoals in figuur 2. De donkere 'halve maan' is in werkelijkheid het omgekeerde beeld van de schaduw van je wenkbrauw, en de mate waarin het afgevlakt is hangt af van hoever je het hoofd voorover knikt. Als je dan ook nog je hoofd naar rechts knikt, zal het beeld er uit zien als figuur 3. Je schoten zullen op 8 uur in de acht of negen ring treffen, afhankelijk van de mate waarin je schuin door het diopter kijkt.



Het hierboven beschreven beeld kan je zelf testen:

Neem een stuk karton en maak er een rond gaatje van ca. 1 millimeter doorsnede in. Houd de kaart vervolgens ca. 5 centimeter van je oog af en kijk naar een helder object (muur o.i.d.). Wanneer je recht door het gaatje kijkt zal je een perfect ronde opening zien. Kantel nu je hoofd als in figuur 5 en het gaatje zal er uit zien als figuur 1. Kantel nu je hoofd ook nog eens naar rechts en het gaatje zal er uit zien als figuur 3.

Nu de laatste stap van het bewijs. Hou een lucifer stokje of potloodpunt tegen je wenkbrauw en kijk weer onder een hoek, zoals in figuur 6. Breng het lucifer stokje omlaag totdat het in je gezichtsveld valt. Je zult nu een beeld zien dat er uit ziet als in figuur 7. Het resultaat is dat je schoten zullen treffen in de richting van het donkere schaduwrijke deel.

De oplossing is eenvoudig: zet de schietriem iets strakker waardoor je meer rechtop komt te liggen of knielen, of nog beter, gebruik een vizierlijn verhoging zodat je hoofd beter rechtop komt te staan. Die onverklaarbare afzwaaiers zullen daardoor veel minder voorkomen.

Bron: [shootingsportsusa.com](http://shootingsportsusa.com), januari 2012



Copyright © oktober 2013 Thijssse Schietsport Advies.  
Alle rechten voorbehouden

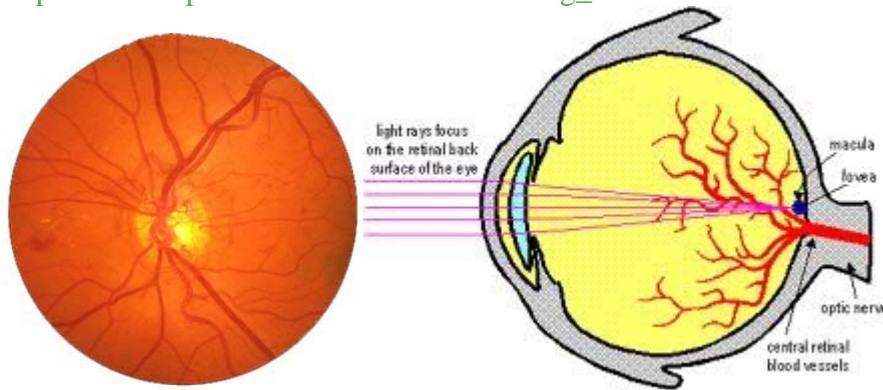
## Netvlies bloedvaten

The network is the pattern of arteries and veins that supplies blood to your retina. It spreads out from the dark blob of your blind spot.

In human eyes, the blood supply of the retina is in front of the retina. That is, light passes through the blood supply on its way to the retinal detectors. You do not see the retinal blood supply because it never changes, and your eye ignores unchanging images.

The point source of light casts a shadow of the retinal blood supply on your retina. When you move the point of light from side to side, the shadow moves. You can then see the changing shadow.

[http://www.exploratorium.edu/snacks/seeing\\_retina/](http://www.exploratorium.edu/snacks/seeing_retina/)



The optic nerve and the central retinal blood vessels enter the back of the eye at the disc (also called the blind spot). The back 2/3 of the eye is called the retina and gives us our wide field of view vision. It contains millions of rod and cone cells which convert light energy into electrical signals sent to the brain via the optic nerve. The macula (6x7 mm) is the tiny spot on the retina where finer detail focus occurs. The fovea (1.5 mm) is just behind the macula where the highest concentration of cone photoreceptors are concentrated. Light rays are focused by the lens onto the fovea for straight ahead vision and fine detail. The sclera is the tough outer wall of the eye and the choroid is the thin spongy layer between it and the retina filled with blood vessels.

**Stabilized vision:** Why can't you see your own blood vessels in normal everyday vision? From what I've described to you, they are directly in the light path between the lens and the retina. So shouldn't you be seeing the shadow cast by these blood vessels on the surface of your retina? The reason you can't see these blood vessels reveals a very important phenomenon about the way your visual system works. Notice that these blood vessels are fixed with respect to your retina. That is, as you move your eye about, since the blood vessels are attached to your retina, they move about with it, forming a fixed relationship. The pattern

of retinal blood vessels does not change as you move your eye. Such a pattern - one that is fixed with respect to your retina even as the position of your eye changes - is called a stabilized image. The surprising fact about your eye is that it is insensitive to stabilized images

Special devices have been built that stabilize images. These devices are used for doing certain kinds of vision experiments that require careful control over eye movements. The device works by sensing the position of your eye. Each time you move your eye (even a little bit), it moves the visual stimulus by the same amount. In this way, the visual stimulus is projected onto your retina in such a way that even if you move your eyes the stimulus remains fixed with respect to your retina. Under such viewing conditions - called stabilized viewing conditions - the image of the world that is projected onto your retina does not make it to your conscious awareness. After a few seconds of stabilization, the entire scene seems to fade and disappear. The stabilized scene of the world disappears just like the shadows of your blood vessels disappear.

