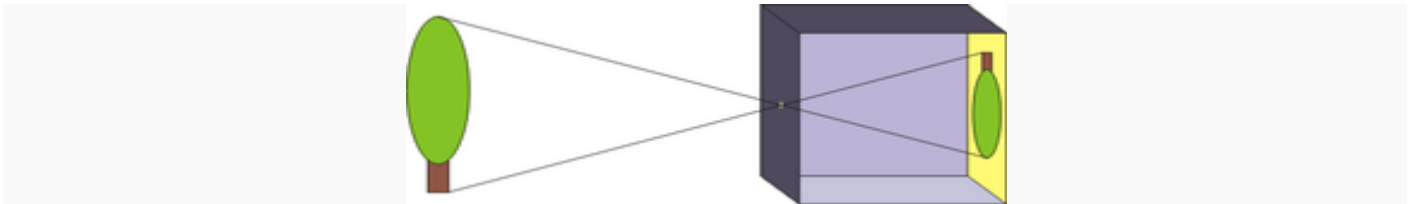


Fotografie.

Wat is fotografie?

Fotografie berust op een natuurverschijnsel. Wanneer je in een volledig donkere kamer een speldenprik licht binnen laat vallen zal je op een vlak achter het gaatje een omgekeerd beeld zien van wat er buiten te zien is.

Geschiedenis



De Arabische wis- en natuurkundige [Alhazen van Basra of Ibn al-Haytham](#) (965–1039), beschreef in *Thesaurus Opticae* al het principe van de camera. Hij was niet de eerste die de beeldvorming ontdekte, circa 350 v.Chr. vestigde [Aristoteles van Stagira](#) er al de aandacht op.

De uiteindelijke uitvinding van de [camera obscura](#) wordt aan verschillende mensen toegeschreven.

De in [Dokkum](#) geboren [Gemma Frisius](#) (1508–1555) beschreef in januari 1544 de camera obscura, evenals de Italiaan [Girolamo Cardano](#) (1501-1576). Hij stelde voor de kleine opening in de wand van de camera obscura te vervangen door een [lens](#), op deze manier werd een helderder beeld verkregen. Dit principe beschreef de Italiaan [Daniele Barbaro](#) (1513?-1570) in zijn boek [La practica della Perspectiva](#) in 1569?.

[Leonardo da Vinci](#) (1452-1519) heeft een duidelijke tekening gemaakt van de camera obscura.

De Italiaan [Giambattista della Porta](#) (1535?-1615) ook bekend als Giovanni Battista Della Porta, beschreef in de [Magiae naturalis sive de miraculis rerum naturalium](#) op een duidelijke manier de camera obscura. Ook hij stelde een lens voor in de wandopening. Het was de bedoeling om de camera obscura te gebruiken om op papier de geprojecteerde beelden met pen of penseel over te trekken. In die tijd werd het construeren van een juist [perspectief](#) als moeilijk ervaren.

[Johannes Kepler](#) (1571-1630) een Duits astronoom en wis- en natuurkundige, hield zich onder meer bezig met verbeteren van lenzen die hij gebruikte in een tent die als camera obscura dienst deed. In 1611 verscheen [Dioptrice](#) zijn werk over de breking van het licht door lenzen. Hij stelde allerlei verbeteringen voor door bijvoorbeeld een samengesteld [objectief](#) te gebruiken in plaats van de toen gebruikelijke enkelvoudige lenzen.

Van dit principe gaat de fotografie en de film uit.

De allereerste beelden die zijn vastgelegd, zijn gemaakt in een doos met aan de voorkant een afsluitbaar gaatje en aan de achterkant een lichtgevoelig materiaal.

De volgende stap was om voor het gaatje een lensje te monteren en ook door middel van een klepje het gaatje te kunnen afsluiten.

De eerste camera was geboren.

Onze moderne fototoestellen werken nog altijd volgens hetzelfde principe, het gaatje heet diafragmaopening, het klepje is de sluiters en de lens is nog altijd de lens. Het lichtgevoelige materiaal is vervangen door een chip.

Tot zover de uitvinding van de fotocamera.

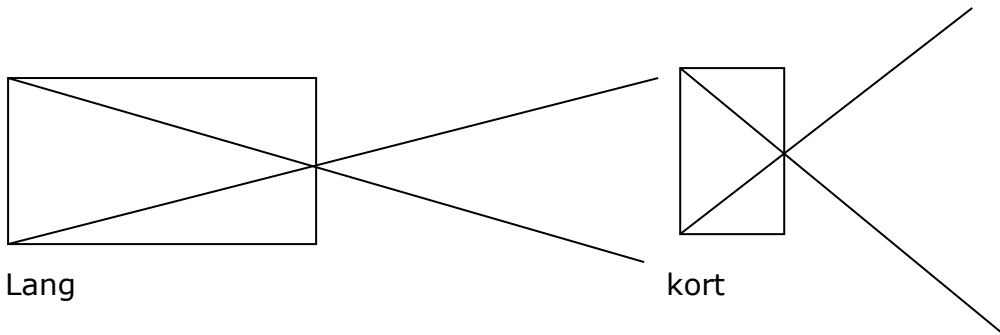
Nu de fotocamera zelf, wat zit er aan en op.

Allereerst nemen wij een zogenaamde compact camera. Dit is een fototoestel waar de lens een geheel met de camera is.

Wanneer wij het toestel aan zetten zien wij op het lcd scherm een beeld verschijnen.

(uiteeraard moet u de beschermkap van de lens halen) dit beeld wat u ziet is wat in onze camera obscura via de lens op de chip valt. Voor het gemak draait de camera het beeld voor u om. Als wij inzoomen op een onderwerp veranderen wij de brandpuntsafstand.

Dan zijn we weer terug bij de camera obscura want de afstand van het gaatje naar de achterwand bepaald wat er op die achterwand te zien is.



Dit heet de brandpuntsafstand, dat versterkt wordt door het gebruik van lenzen.

Een korte brandpuntsafstand zorgt voor een groothoek opname. Dat wil zeggen dat er een groot gebied op de foto vastgelegd wordt. Een voorbeeld hiervan is een landschap. Met een korte brandpuntsafstand zul je een heel landschap kunnen vastleggen. Wanneer de brandpuntsafstand lang is dan zal er juist een klein gebied vastgelegd worden. Waar je bij een korte brandpuntsafstand het hele landschap ziet, zie je bij een lange brandpuntsafstand slechts een klein gebied uit datzelfde landschap.



18mm



300mm

Het gaatje in de camera obscura het brandpunt wordt voorzien van een diafragma, hiermee kan je het gaatje groter of kleiner maken

Wat is eigenlijk het diafragma?

Het diafragma is één van de drie belangrijkste onderdelen van je camera waarmee je kunt beïnvloeden hoe een foto er uit komt te zien. De andere onderdelen die dit bepalen zijn de sluitertijd (hoe lang valt het licht op de sensor) en de lichtgevoeligheid (de iso-waarde). Het diafragma is het onderdeel van de camera dat bepaalt hoeveel licht de film of digitale sensor bereikt.

De werking ervan kun je eenvoudig zien met je hand. Als je je duim en wijsvinger op elkaar zet heb je een groot diafragma. Als je vervolgens je wijsvinger aan de binnenkant van je duim laat glijden wordt het gat waardoor licht valt steeds kleiner. Hetzelfde zie je met de pupil van je oog. Als je in een donkere ruimte bent is de pupil groter dan als je in een hele lichte omgeving bent.

De hoeveelheid licht die op de sensor valt bepaalt hoeveel scherptediepte er in de foto zit. Scherptediepte is de afstand waarbinnen het onderwerp op de foto scherp wordt weergegeven. Door te spelen met de diafragma waarde krijg je een volledig onscherpe achtergrond of juist, een volledig scherpe achtergrond en alles wat daar tussen in zit. En dat biedt dus mogelijkheden om creatief te fotograferen.

Het diafragma werkt in stappen, elke stap heeft een halvering van het licht tot gevolg, en heeft een één-op-één relatie met de sluitertijd. Als je het diafragma kleiner maakt (minder licht), moet je om dezelfde belichting van het onderwerp te krijgen de sluitertijd verlengen. Laat het diafragma meer licht door dan moet de sluitertijd worden verkort om dezelfde belichting te krijgen. Zo heb je (afhankelijk van de hoeveelheid licht die beschikbaar is) de mogelijkheid om te kiezen voor een bepaalde scherptediepte van een scene.

Diafragma wordt aangeduid met het 'f-getal. Dit is de brandpuntafstand (f) gedeeld door de diameter van het diafragma (D). Hieruit volgt een F-schaal die de stappen beschrijft van het diafragma:

f/1 | f/1.4 | f/2 | f/2.8 | f/4 | f/5.6 | f/8 | f/11 | f/16 | f/22 | f/32 | f/45 | f/64

Elke stap naar rechts (in de fotografie vaak uitgedrukt met de term stop of 'exposure value' EV) betekent een halvering van de hoeveelheid licht die op de sensor valt. Elke stap naar links is een verdubbeling van de hoeveelheid licht die op de sensor valt. Het diafragma één stop kleiner maken, bijvoorbeeld van f/2.8 naar f/4, betekent dat je de sluitertijd één stap langer moet instellen om dezelfde hoeveelheid licht op de sensor te laten vallen (zie ook de belichtingsdriehoek).

Welk diafragma je kunt bereiken wordt grotendeels bepaald door de lens. Vanaf diafragma f/2.8 wordt er gesproken over een lichtsterke lens, dit zijn vaak de duurste lenzen in het assortiment van een fabrikant. Het maximum van een lens kan verschillen van f/22 tot soms zelfs f/32.

Moderne camera's, waar het diafragma in de camera body wordt ingesteld, hebben een schaal met kleinere stappen van een halve stop – maar vaker 1/3 stop. Om een hele stop te springen gaat het diafragma dan 3 plekken naar links of rechts. Voor 1/3 is gekozen, omdat de ISO lichtgevoeligheid ook met 1/3 stops gaat. Op moderne camera's zie je dus vaak deze schaal:

f/1 | f/1.1 | f/1.2 | f/1.4 | f/1.6 | f/1.8 | f/2 | f/2.2 | f/2.5 | f/2.8 | f/3.3 | f/3.5 | f/4 | f/4.5 | f/5 | f/5.6 | f/6.3 | f/7.1 | f/8 | f/9 | f/10 | f/11 | f/13 | f/14 | f/16 | f/18 | f/20 | f/22

Hoeveel scherptediepte je kunt bereiken wordt mede bepaald door de aanwezige hoeveelheid licht. Hoe hoger het f-getal, hoe meer van de scène scherp in beeld zal zijn.

Als je op f/18 wilt fotograferen om de scene van voor tot achter scherp vast te leggen, dan zul je merken dat je bij donkere omstandigheden al snel een hele lange sluitertijd krijgt en dat een statief dan onontbeerlijk wordt. Dit is ook de reden waarom landschapsfotografen eigenlijk bijna altijd met een statief werken. De omstandigheden die voor hen interessant zijn (zonsondergangen, licht bij een

storm) zijn altijd de omstandigheden waarin de aanwezige hoeveelheid licht beperkt is en juist landschapsfotografen zijn altijd op zoek naar maximale scherpte in een scène en vereisen dus een zo klein mogelijk diafragma.

Klein diafragma (hoge f waarde)

Bij een kleiner diafragma (uitgedrukt in een hoge f/ waarde) valt er weinig licht op sensor en neemt de scherptediepte toe. Dit betekent bijvoorbeeld dat je in een landschap ook de achterste rij bomen scherp hebt. Doordat er door de kleinere opening minder licht op de film of lens valt neemt echter ook de sluitertijd toe. De lens moet het licht langer op de sensor laten vallen om de foto genoeg te belichten, er moet licht van verder weg in het beeld de lens bereiken. Hiermee neemt ook de kans toe dat je bewegingsonscherpte krijgt als je de camera beweegt. Een heel klein diafragma is bijvoorbeeld f/18 en f/22, maar we spreken al over klein bij rond de f/10.



Met diafragma f/9 op 38mm (Canon 30D) is het beeld van voor tot achter scherp

Groot diafragma (kleine f waarde)

Bij een groter diafragma (uitgedrukt in een kleine f/ waarde) valt er juist veel licht op de lens en krijg je veel sneller onscherpte in de achtergrond van je foto. Hierdoor springt het onderwerp als het ware naar voren naar de kijker en geef je daarmee dus extra aandacht aan het onderwerp. Hoe meer je inzoomt, hoe groter het effect zal worden. Hoe groot het effect wordt is mede afhankelijk van de lens die je gebruikt, wat is de maximale diafragma opening van de lens, hoe lichtsterk is de lens. Over het algemeen geldt hoe lichtsterker (hoe lager de f waarde, hoe groter de diafragma opening) hoe duurder. Veel fabrikanten leveren een f/4 en een f/2.8 variant van een lens, de f/2.8 is altijd duurder.

Het wordt met een groot diafragma extra belangrijk om op de goede plek scherp te stellen, het deel dat onscherp is wordt namelijk bepaald door het punt waarop je focust. Met een kleine f/ waarde wordt het kritiek om op het goede deel van het beeld scherp te stellen, want door de beperkte scherptediepte is er soms (vooral bij macrofotografie) sprake van slechts enkele millimeters die scherp in beeld zijn. Goed focussen is dan erg belangrijk. Een vol open diafragma is bijvoorbeeld f/1.4 of f/2.8.



De achtergrond is bewust onscherp gemaakt door een groot diafragma te kiezen, waardoor de aandacht op de bloesem wordt gelegd en niet op het Rijksmuseum erachter

In onderstaand voorbeeld zie je het verschil tussen verschillende diafragma waarden. Links met diafragma f/1.4 is alleen het onderwerp (net) scherp, de achtergrond is onscherp. Met diafragma f/5.6 is er al veel meer detail zichtbaar in de achtergrond, de tomaat springt er minder uit.



Fotografen hebben een term om aan te geven dat de scherptediepte (eigenlijk het onscherpe deel van de foto) mooi is. Ze hebben het dan over een goede of slechte bokeh, maar beter kun je spreken van een aangename of onaangename bokeh. Bokeh is afkomstig uit het Japans en benoemt de kwaliteit van de onscherpte. Over het algemeen wordt het het meest gewaardeerd als je bij een grote onscherpte kleine cirkeltjes kunt zien. Een voorbeeld daarvan zie je in onderstaande foto genomen in het Vondelpark in Amsterdam, de mugjes in het zonlicht zijn kleine cirkeltjes geworden:



Een mooie bokeh op $f/2$, de mugjes in het zonlicht zijn kleine cirkeltjes geworden.

Het diafragma maakt gebruik van lamellen om een grotere of kleinere opening te bereiken. Deze lamellen liggen over elkaar heen, hoe meer lamellen worden gebruikt hoe hoger de kwaliteit van de onscherpte. Als er minder lamellen zijn gebruikt zie je dit in de bokeh terug, de rondjes zijn dan hoekiger.

Diafragma-prioriteit

Zoals gezegd hoe een foto uit de camera komt wordt bepaald door drie factoren. Gelukkig hoeft je je nu niet meteen met alle drie bezig te houden, veel camera's kennen een diafragma-prioriteit modus. In het geval van Canon camera's heet deze functie Av, bij Nikon A (check de handleiding van je camera). Door deze functie in te schakelen kun je met een instelwiel of via het menu een f waarde selecteren waarbij de camera er zelf voor zorgt dat de goede sluitertijd er bij wordt gezocht zodat je foto niet wordt onderbelicht (te donker beeld) of wordt overbelicht (te fel beeld). Wil je de achtergrond onscherp hebben, kies dan voor waarden kleiner dan $f/5.6$ (afhankelijk van hoe ver je inzoomt). Voor veel scherptediepte kies voor waarden vanaf $f/8-10$.

Je hebt vooral veel aan een lage f waarde als je vol inzoomt. Dan wordt het effect versterkt. Probeer bijvoorbeeld een rijtje paaltjes te vinden, stel de laagste f waarde van de lens in en mik op het eerste

paaltje. Je zult dan zien dat de volgende paaltjes in de rij heel snel onscherp worden, afhankelijk van hoe ver ze van de camera zijn verwijderd. Zoals met alles wat met fotografie te maken heeft, het effect dat je kunt bereiken is erg afhankelijk van de situatie, dus probeer vooral te experimenteren. Probeer dezelfde foto op verschillende f waarden te maken en bekijk op je computer de verschillen en leer ervan hoe je het beste het gewenste effect kunt bereiken.

Objectieven

De f waarden komen terug in de specificaties van objectieven (in het geval van compactcamera's horen ze ook bij de camera), ze geven de maximum opening en minimum opening van het diafragma aan. Over het algemeen is het zo dat hoe lager het getal, hoe zwaarder en duurder de lens zal zijn. De afweging is kosten tegenover het langer met de hand (in tegenstelling tot een statief) kunnen schieten met weinig licht en de hoeveelheid onscherpte die je wilt bereiken. Zoals alles met fotografie, je kunt het zo duur maken als je wilt en alles is een compromis.

Naast de scherpstel kwaliteiten van de lens is het bij de aanschaf van een lens belangrijk te weten wat de lichtsterkte van de lens is. Gelukkig zetten de fabrikanten dit duidelijk op de doos en de lens zelf. Een 28-135mm lens kent bijvoorbeeld de toevoeging f/3.5-5.6. Dit betekent dat bij de grootste hoek van 28mm de maximale opening van het diafragma 3.5 is, bij de meeste inzoom op 135mm is dit 'nog maar' f/5.6. Er zijn ook zoomlens met een vaste waarde over het hele bereik. Een 80-200mm f/2.8 lens heeft een maximale opening van f/2.8 op zowel 80mm als op 200mm. Het voordeel daarvan is dat je bij het inzoomen niets aan licht inlevert. Nadeel is wel dat ze (veel) duurder zijn, groter (meer glas gebruiken) en daarom ook meer wegen (glas is zwaar). Veel fabrikanten leveren een f/4 en een f/2.8 variant van de lens, vooral bij telelens, waardoor je afhankelijk van je budget en wensen een keuze kunt maken.

De scherpte van het beeld wordt ook mede bepaald door het diafragma. Geen enkele lens heeft dezelfde scherpte van de maximale tot de minimale opening. Als je er een grafiek van tekent dan zie je een piek in het midden, hoe breder deze piek is hoe beter de lens. Er is een bepaald gedeelte van de lens waarbij je de beste resultaten haalt. Fotografen kiezen er dan vaak voor om een lens 'af te stoppen', ze gaan een paar stapjes boven de maximale opening zitten (bijvoorbeeld f/4 in plaats van f/2) om maximale scherpte te bereiken. Hetzelfde geldt voor het beperken van lensfouten zoals vignetting en 'chromatische abberatie' (paarse randjes langs het onderwerp, vooral zichtbaar bij hoge contrasten).

Hoofdstuk 1.3: Objectieven, investeren in de toekomst, gaat dieper in op objectieven.

Zoals je ziet is er erg veel te vertellen over het diafragma, het is dan ook één van de hoofdprincipes van fotografie. Het is, naast compositie, een enorm krachtig instrument om je foto's een creatieve waarde mee te geven.