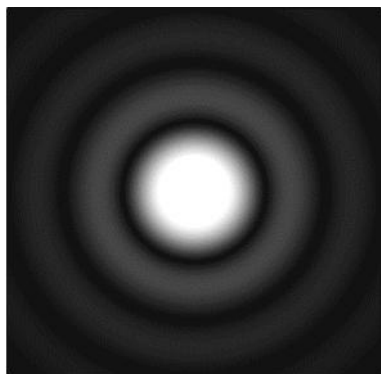


## Natuurwetten hinderen...

# NATUURWETTEN HINDEREN DE FOTOGRAAF

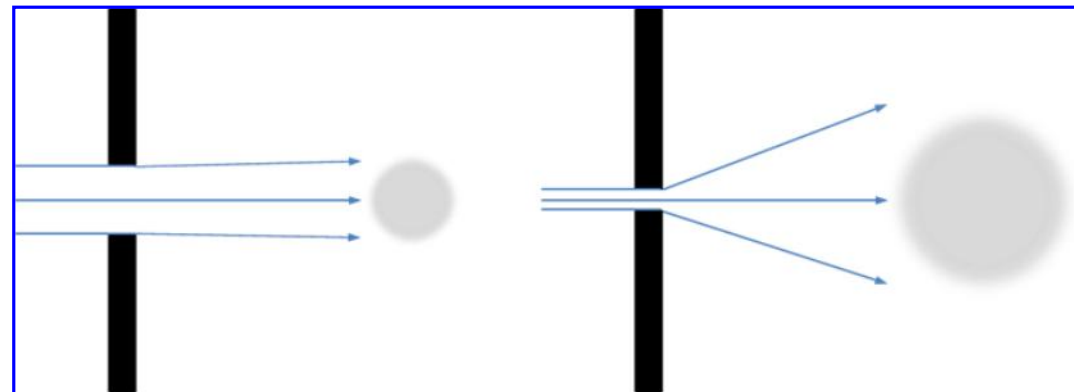
Bij het fotograferen, hetzij op film of digitaal, is een juiste belichting van belang voor optimale beelden. Die juiste belichting wordt op een aantal manieren verkregen. Behalve het kiezen van een passende gevoeligheid (ISO-waarde) spelen sluitertijd en diafragma daarbij een beslissende rol. Naast deze rol bij de belichting kunnen we sluitertijd en/of diafragma aanpassen aan wat wij als fotograaf willen bereiken. We kunnen kiezen voor bewuste over- of onderbelichting, scherpste of onscherpste. Op die manier kunnen we met heel veel combinaties van sluitertijd en diafragma aan de gang. De ervaren fotograaf weet hiermee goed om te gaan en is ook op de hoogte van de uitwerking van de grootte van het diafragma op de scherptediepte (of is het diepte-scherpte?). Als ik Wikipedia mag citeren, dan zegt deze over dit begrip het volgende: met scherptediepte wordt de afstand bedoeld tussen de dichtstbijzijnde en verste punten die scherp worden afgebeeld. Deze afstand wordt beïnvloed door de kwaliteit van de lens, het lichtgevoelige materiaal en de gebruikte diafragma-opening.



Ik zal het begrip “scherp” eerst eens wat aanscherpen. Scherpste is relatief; het gebied tussen scherp en onscherp is in feite een geleidelijke overgang. Dit heeft te maken met de z.g. verstrooiingscirkel die een puntvormig voorwerp op het lichtgevoelig materiaal geeft. Een mooi voorbeeld hiervan is het fotograferen van een enkele ster op zeer grote afstand. In theorie stelt die ster een puntvormige lichtbron voor en zou als een enkel lichtpunt moeten worden afgebeeld. Een sterk

vergroete opname ziet er echter uit zoals in de figuur linksonder is weergegeven. Behalve buiging (diffractie) treedt hier ook interferentie op. Op dit laatste fenomeen gaan we hier niet in. Op een normale fotografische opname zal dit interferentiepatroon (de concentrische cirkels) niet zichtbaar worden en wordt het geheel een onscherpe vlek die we de verstrooiingscirkel noemen. Een verstrooiingscirkel van 0 mm is volkomen scherp (in de praktijk een utopie) en bij een opname op kleinbeeldformaat is, zoals ooit afgesproken, alles scherp met een verstrooiingscirkel waarvan de diameter kleiner is dan 0,3 mm. Als rasechte (amateur)fotografen weten u en ik dat we het bereik van de scherpte kunnen vergroten door gebruik van een kleiner diafragma. Dezelfde lens zal bij een groter diafragma een geringere scherptediepte laten zien dan bij een kleiner diafragma. Toch kunnen we door steeds kleiner te diafragmeren de scherptediepte niet blijvend vergroten. Op een gegeven moment zien we de scherpte en scherptediepte teruglopen bij nog kleinere diafragmawaarden, alle tabellen over hyperfocale afstand (daarover een andere keer) van lenzen ten spijt. We lopen hier tegen de grenzen van de eergenoemde eigenschap van licht aan: buiging of diffractie.

Als licht door een opening valt buigt het af en deze buiging zal sterker zijn naarmate deze opening kleiner is (zie de afbeelding hoeronder).



Er ontstaat nu zelfs een verstrooiingscirkel op dat punt waarop is scherpgesteld. Een duur macro-objectief lijkt nu ineens waardeloos. Hoe goed het objectief ook is, we komen niet onder dit verschijnsel uit en moeten hiermee rekening houden. Van niet al te dure objectieven is

bekend dat deze bij volle diafragmaopening een minder scherp beeld geven. Bij het sluiten van een paar stops is de kwaliteit van het beeld ineens stukken beter. Behalve de scherpte worden hierbij nog een paar ander nadelige effecten onderdrukt zoals vignettering (lichtafval naar de hoeken) en onscherpte aan de beeldranden. Het nadelige effect van buiging zal pas bij heel kleine diafragmaopeningen een merkbare rol gaan spelen. Een kwaliteitsobjectief geeft echter bij volle opening al wel een uitstekende scherpte zonder te hoeven diafragmeren.

Bij digitale fotografie zijn er echter nog meer zaken van invloed op de scherpte, n.l. de grootte en resolutie van de sensor. Hoe groter het sensorformaat hoe kleiner je kunt diafragmeren voordat de diffractie roet in het eten gooit. Voor een full-frame (24x36mm) camera ligt die grens bij ongeveer f22, bij een APS-C (22,5x15mm) bij f16 uitgaande van een scherpe afdruk op ongeveer 20x30cm. De brandpuntsafstand van het gebruikte objectief blijkt daarbij nauwelijks een rol van betekenis voor het buigingseffect. De resolutie van de sensor, of beter gezegd, de afmetingen van de afzonderlijke pixels spelen wel een grote rol. Hoe kleiner deze zijn hoe sneller je last hebt van het verschijnsel. De komst van steeds kleinere beeldchips met steeds hogere resolutie zal het probleem van diffractie alleen nog maar verergeren.

Een paar vuistregels tot besluit: bij de veelgebruikte APS-C sensor met een resolutie tot ca. 10Mb het liefst niet kleiner diafragmeren dan f9 - f11. Eenzelfde sensor met een resolutie tussen 12 en 18Mb niet kleiner dan f8 – f6,3. Kleinere openingen geven door diffractie geen winst in scherpte! Er valt over diffractie nog veel meer te vertellen en met zekere regelmaat wordt er over dit onderwerp gepubliceerd in de bekende fotobladen. In het blad Focus is in 2013 door Ger Meester een lezenswaardig artikel over diffractie gepubliceerd. Het lijkt mij dat af en toe onze kennis weer wat opgefrist moet worden, anders zijn wij geneigd het weer te vergeten. *Frappez toujours*, zullen we maar zeggen. Het fenomeen diffractie, of althans de uitwerking hiervan hangt nauw samen met een ander begrip uit de fotografie: de *hyperfocale afstand*. Maar daarover een volgend keer.

*Ton de Bruijn*