

# Minigids Aquariumfotografie



Door: Jos Koster

m.m.v. AV Danio Rerio Delft



*Met dank aan mijn vrouw Ans en Ton en Jacqueline Zwartjens voor het meelesen*

## Inleiding

In deze minigids wil ik jullie vanuit mijn eigen kennis en ervaring wat vertellen over aquariumfotografie. Wat komt daarbij kijken, wat zijn de keuzes en hoe ik het zelf doe. Over aquariumfotografie zijn diverse boeken geschreven. De meeste zijn inmiddels flink gedateerd omdat de digitale fotografie in een enorme versnelling zit qua techniek en mogelijkheden. Voor deze minigids baseer ik me vooral op mijn eigen technische kennis, voor zover nuttig voor het begrijpen van de fotografie, en mijn eigen ervaring bij het maken van aquariumfoto's.

In eerste instantie zal ik op hoofdlijnen ingaan op de fototechniek. Vervolgens ga ik in op de speciale aspecten van aquariumfotografie en aan het eind geef ik wat aandacht aan nabewerking en de compositie.

Her en der geef ik ook wat uitspraken van beroemde fotografen en kunstenaars. Op internet kun je an die persoon opzoeken en kijken naar zijn/haar werk met die uitspraak in gedachten. In deze minigids zal ik geen aandacht geven aan de wetenschappelijke aquariumfotografie waarbij vissen, opgesloten in een klein glazen bakje en belicht met een arsenaal aan fliters vanuit diverse hoeken, voor determinatie worden gefotografeerd. Het gaat in deze minigids om het maken van mooie foto's van vissen binnen een mooie omgeving, het aquarium.

## Verantwoording beeldmateriaal

In deze minigids is naast eigen beeldmateriaal ook beeldmateriaal opgenomen vanaf de volgende websites:

[i.ytimg.com/vi/LutludRhm10/mqdefault.jpg](http://i.ytimg.com/vi/LutludRhm10/mqdefault.jpg)  
[www.educaplus.org/luz/color.html](http://www.educaplus.org/luz/color.html)  
[vinkacademy.nl/fotografietips/uitleg-over-het-diafragma/](http://vinkacademy.nl/fotografietips/uitleg-over-het-diafragma/)  
[teradek.com/collections/colr-family#color-correction](http://teradek.com/collections/colr-family#color-correction)  
[www.nyfa.edu/student-resources/7-killer-tips-for-gorgeous-iphone-photography/](http://www.nyfa.edu/student-resources/7-killer-tips-for-gorgeous-iphone-photography/)  
[www.eoszone.nl/Detailpagina-artikelen/192547/195717/03-Scherptediepte.html](http://www.eoszone.nl/Detailpagina-artikelen/192547/195717/03-Scherptediepte.html)  
[www.fotoclub-spijkenisse.com/hyperfocale-afstand](http://www.fotoclub-spijkenisse.com/hyperfocale-afstand)  
[branderbrander.nl/wp-content/uploads/2020/03/kleurcombinaties-analoog-complementair-triadisch-tetradisch-360x408.jpg](http://branderbrander.nl/wp-content/uploads/2020/03/kleurcombinaties-analoog-complementair-triadisch-tetradisch-360x408.jpg)  
[coffeeandcreatures.co.uk/2020/11/30/national-animal-estonia-barn-swallow/](http://coffeeandcreatures.co.uk/2020/11/30/national-animal-estonia-barn-swallow/)  
[www.carocroc.nl/kat/](http://www.carocroc.nl/kat/)  
[fotografieploeg.nl/fotografie-kennisbank/de-regel-van-der-de/](http://fotografieploeg.nl/fotografie-kennisbank/de-regel-van-der-de/)  
[courses.starewayfilms.com/](http://courses.starewayfilms.com/)  
[fotografieploeg.nl/fotografie-kennisbank/leidende-lijnen-in-je-foto/](http://fotografieploeg.nl/fotografie-kennisbank/leidende-lijnen-in-je-foto/)  
[studio562614.wordpress.com/tag/doorkijkje/](http://studio562614.wordpress.com/tag/doorkijkje/)  
<https://skylum.com/nl/luminar/filters/clarity>

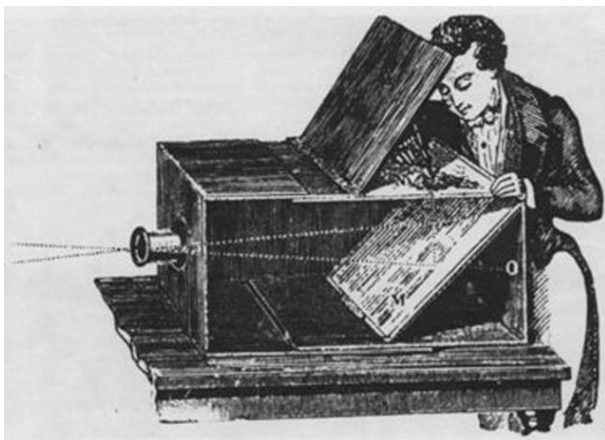
## Reageren

Uiteraard zal een eerste versie nooit direct volledig en duidelijk zijn. Aan jullie daarom mijn verzoek om via de website van Danio Rerio Delft (<http://www.daniorerio.nl/>) reacties te geven voor aanvulling of verbetering. Alvast bedankt!

## Historie van de fotografie

Fotografie is al heel lang geleden ontstaan. Het bleek dat er door een kleine opening in een wand van een geheel donkere kamer (Camera Obscura) op de tegenoverliggende wand een afbeelding geprojecteerd kan worden van wat aan de andere zijde voor de opening staat. Deze afbeelding (op zijn kop geprojecteerd) werd dan overgetekend (geschilderd), waar het woord fotografie aan is gegeven (Latijn voor licht en schrijven).

Later werd de donkere kamer vervangen door een donkere kist, waarbij het beeld met een lens op een matglazen plaat werd geprojecteerd en nagetekend. De fotografie werd daardoor handzamer en kon eenvoudig ook op andere plekken plaatsvinden.



Na de uitvinding van lichtgevoelig materiaal (zilverzouten op een glasplaat/film) hoefde men vervolgens ook niet meer met de hand het beeld na te tekenen. De fotografie zoals we die nu kennen was geboren. De zilverzouten-emulsie en de glasplaat/film zijn inmiddels vervangen door lichtgevoelige cellen op een beeldchip.

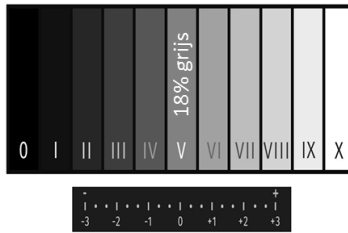
## Techniek van de digitale foto

Een beeld bestaat uit lichte en donkere partijen. Het gaat in de fotografie dus om het vastleggen van licht en donker (schaduw), en tegenwoordig ook kleur.

### *Van zwart naar wit in 10 stappen*

Om het onderscheid tussen licht en donker te uniformeren, heeft de fotograaf Ansel Adams voor zijn zwart/wit beelden een indeling gemaakt op een schaal met 10 nuances van diepzwart naar fel wit. Iedere stap naar rechts (wit) op deze schaal betekent een verdubbeling van de hoeveelheid licht. Iedere stap naar links (zwart) op deze schaal betekent een halvering van de hoeveelheid licht. Iedere stap wordt in de fotografie een stop genoemd.

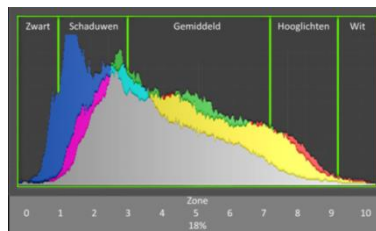
Het midden van de schaal (zone V) is gemiddeld grijs. Dit zit dus in aantal stops net zover van diepzwart, als van fel wit. Het blijkt dat dit overeenkomt met 18%-grijs. Op deze waarde zijn de belichtingsautomaten in de huidige camera's ingesteld. Hierdoor is het dus mogelijk om binnen een range van 10 stops (5 naar links en 5 rechts) alle 10 de zones vast te leggen.



Die 10 stops zijn het toen vereiste dynamisch bereik. Moderne camera's hebben inmiddels een hoger dynamisch bereik, soms tot 14 stops. Moderne camera's kunnen daardoor ook nog details in zwart en wit onderscheiden. Ter vergelijking, dia-film heeft een bereik van ca. 7 stops, een monitor/beamer ca. 10 stops en het menselijk oog ca. 14 stops.

### *De verdeling van zwart naar wit, het histogram*

Op het display van de digitale camera kan een verdeling van het aantal pixels en de bijbehorende lichtwaarde weergegeven worden. We noemen dit het histogram.



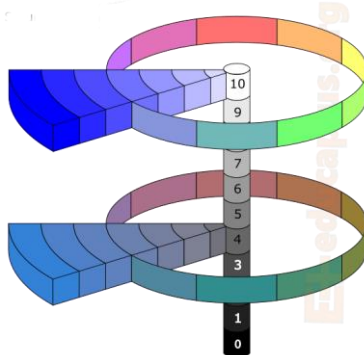
Op de horizontale as staan de lichtwaarden van donker (links) naar licht (rechts). 18% grijs is precies het midden van het histogram. Op de verticale as is het aantal pixels met die lichtwaarde weergegeven.

We moeten zorgen dat het histogram niet teveel naar rechts (licht) schiet, maar ook niet te veel naar links (donker). We streven dus naar een evenwichtige verdeling waarbij de grafiek op nul begint en eindigt. Pixels aan de linkerkant of de rechterkant hebben in feite geen bruikbare informatie meer. Nog witter dan wit en nog zwarter dan zwart kan niet meer onderscheiden worden.

Als er veel pixels zijn die helemaal links zitten of helemaal rechts, dan is sprake van clipping. Er zijn daar dan geen details meer te onderscheiden in het beeld. De meeste camera's hebben de mogelijkheid om hiervoor waarschuwingen in het zoekerbeeld te geven. Als het contrast van het beeld echter zo groot is dat dit niet meer past binnen het contrastbereik van de camera (meestal iets van 12 stops), dan zal helaas genoeg genomen moeten worden met het verlies van informatie door clipping. Je kan dan het beste zorgen dat de clipping links (donkere partijen) optreedt om ruis in de donkere partijen te beperken. Aan de rechterkant van het histogram zit dan de meeste informatie, zonder clipping. We noemen dit ETTR (Exposing To The Right). Maar het beste is uiteraard de te voorkomen door een juiste belichting en eventueel het gebruik van filters om de felle lichten in de lucht (zon) zoveel mogelijk te dempen.

### *Kleur op de schaal van zwart-wit*

Hoewel Ansel Adams uit het tijdperk van de zwart-wit fotografie komt, hebben we inmiddels te maken met foto's in kleur. Daarbij kan dezelfde schaal gebruikt worden op basis van het aandeel rood/groen/blauw (RGB). Volledig rood (of blauw of groen) is dan vergelijkbaar met wit (= veel signaal) en het ontbreken van rood (of blauw of groen) is dan vergelijkbaar met zwart (= geen signaal). Ook hierbij geldt hetzelfde voor het dynamisch bereik. Net als bij aquariumverlichting met RGB LED's zijn zo alle kleurschakeringen mogelijk. Dit is schematisch weergegeven in onderstaande figuur.



### *Het regelen van licht en donker*

Ansel Adams had dus zijn belichting geüniformeerd in 5 stops (stappen) van gemiddeld grijs naar fel wit en in 5 stops van gemiddeld grijs naar diepzwart. Bij iedere foto probeerde hij zowel diepzwart (zone 0) als fel wit (zone 10) vast te leggen. Daarvoor waren 3 mogelijkheden beschikbaar:

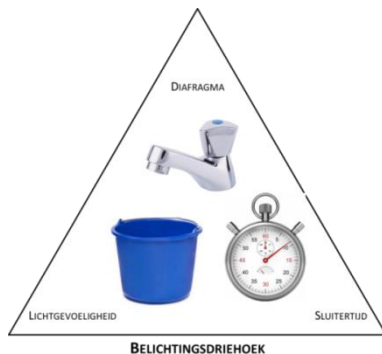
- Meer of minder licht door de lens laten vallen;
- Het licht langer of korter op de lichtgevoelige emulsie in laten werken;
- De lichtgevoelige emulsie meer/minder gevoelig maken voor licht.

Dit kan bij digitale camera's op vergelijkbare wijze plaatsvinden:

- Regelen van de lensopening (diafragma);
- Regelen van de belichtingstijd (sluitertijd);
- Regelen van de lichtgevoeligheid (versterking van het signaal dat de beeldchip heeft opgevangen).

### *Instellen van de belichting*

Het belichten van de beeldchip kun je vergelijken met het vullen van een emmer. Zowel een hogere waterdruk (meer licht) als een meer geopende kraan (grotere lensopening) zorgen voor een snellere vulling. Afhankelijk van de waterdruk en de opening van de kraan wordt de emmer gevuld, naar rato van de tijd (sluitertijd) dat er water stroomt. Een kleinere emmer (hoge gevoeligheid) zal daarbij eerder vol zijn dan een grote emmer (lage gevoeligheid).



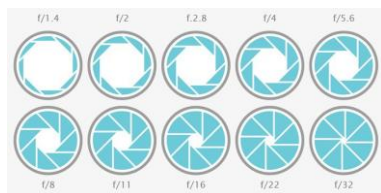
We regelen de belichting dus met het de lensopening (diafragma), de sluitertijd en de lichtgevoeligheid (de versterking van het signaal vanaf de beeldchip).

### Diafragma

Het diafragma drukken we uit als de verhouding van de diameter van de lensopening en het brandpunt van de lens; het f-getal. Bij een lens met een grotere brandpuntsafstand (een telelens) is bij gelijke diameter van de lensopening het diafragma dus kleiner. Vandaar dat telelensen dus vaak groter/dikker zijn om zo een grotere diameter van de lensopening mogelijk te maken. Als de diameter van de lensopening net zo groot is als het brandpunt, is sprake van een diafragma van  $f/1$ .

Als we de hoeveelheid licht met 1 stop willen dempen, moeten we dus de helft van de hoeveelheid licht doorlaten. Dat kan door het oppervlak waar het licht doorheen valt te halveren. Het oppervlak van een (lens-) cirkel heeft een kwadratisch verloop (oppervlak = kwadraat van de diameter, vermenigvuldigd met en gedeeld door 4). Een halvering van het oppervlak betekend dus niet de diameter delen door 2 (halveren), maar delen door  $\sqrt{2} = \text{ca. } 1,4$ . Hierdoor ontstaat de volgende diafragma reeks in hele stops:

$f/1 - f/1,4 - f/2 - f/2,8 - f/4 - f/5,6 - f/8 - f/11 - f/16 - \text{etc.}$



Voor de lensopening wordt op de camera vaak alleen de breuknoemer gebruikt, dus  $f/2$  wordt genoteerd als 2 en  $f/2,8$  als 2,8 en zo verder.

Afhankelijk van de lens (en zijn brandpunt) is vanwege ontwerp mogelijkheden en beperkingen een deel van deze reeks beschikbaar. Bij dure kwaliteitslenzen zijn daarom vaak grotere lensopeningen (kleiner f-getal) mogelijk.

### Sluitertijd

De regeling van de belichting met de sluitertijd gaat met een eenvoudigere rekenwijze. Hier

wordt gestart met een belichtingstijd van 1 sec en een halvering geeft dan een halve seconde, vervolgens een kwart seconde, etc. Voor de belichtingstijd wordt bij de camera instellingen vaak alleen de breuknoemer gebruikt, dus  $\frac{1}{2}$  seconde wordt genoteerd als 2 en  $\frac{1}{4}$  seconde als 4 en zo verder. Hierdoor ontstaat de volgende sluitertijden reeks in hele stops:  
 1 – 2 – 4 – 8 – 15 – 30 – 60 – 125 – 250 – etc.

### Lichtgevoeligheid

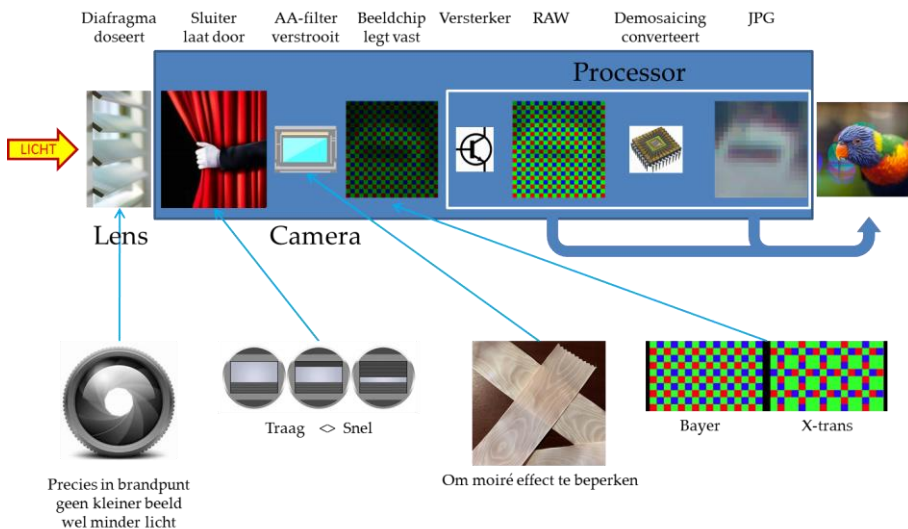
Voor de lichtgevoeligheid (uitgedrukt als ISO-waarde) geldt hetzelfde. Daar wordt uitgegaan van ISO 100. Een dubbele lichtgevoeligheid geeft dan ISO 200 en een halvering ISO 50.

Hierdoor ontstaat de volgende gevoelheden reeks in hele stops:

50 – 100 – 200 – 400 – 800 – 1600 – 3200 – etc.

### *Digitale beeldvorming*

We weten nu dus hoe we de belichting kunnen regelen, maar hoe komt dit licht nu in een digitaal fotobestand terecht?



Het licht wordt als eerste in de lens gedoseerd met het diafragma. Dit diafragma is opgebouwd uit een aantal over elkaar schuivende lamellen in de vorm van halve maantjes.

Vervolgens bepaald de sluiter in de camera hoelang dit gedoseerde licht wordt doorgelaten. Er zijn diverse sluitertypen in gebruik. Bij de eenvoudigste versie is het diafragma tevens de sluiter. Deze opent tot de ingestelde diafragawaarde als de ontspanknop wordt ingedrukt. Omdat het diafragma op de centrale as van de lens is geplaatst heet dit type centraalsluiter. Om snellere sluitertijden mogelijk te maken is de lamellen sluiter ontwikkeld. Deze sluiter bestaat uit twee gordijnen (lamellen). De eerste voor het starten van de belichting en de tweede voor het beëindigen van de belichting. Voor zeer korte sluitertijden kan daarmee een belichtingsspleet gemaakt worden die over de beeldchip verplaats wordt. Hoe smaller deze belichtingsspleet, des te korter de sluitertijd. Met de lamellensluiter kan dus niet het licht gedoseerd worden zoals bij de centraalsluiter. Daar is dus een apart diafragma voor nodig.

Hierna vindt in de camera de digitale verwerking van het licht naar een digitaal bestand plaats. De beeldchip is opgebouwd uit strakke rijen en kolommen beeldpunten (fotosites), veelal volgens het Bayer-patroon (genoemd naar de ontwikkelaar Bryce Bayer). Hierdoor kan een Moiré-effect optreden (zoals soms ook zichtbaar op televisie als iemand kleding met fijne lijntjes draagt). Het licht moet daarom eerst iets verstrooid worden. Dit gebeurt door licht verspreiding met een anti-aliasing filter. Helaas wordt het beeld daar ook iets minder scherp van. Sommige camerafabrikanten passen daarom liever een iets andere schikking van de fotosites (zoals X-trans). Dan is dit filter niet nodig en blijft de foto scherper.

Het licht wordt vervolgens per fotosite op kleur gefilterd. Per fotosite wordt via dat kleurfilter een hoeveelheid licht doorgelaten. Er zijn daarom dus rode, groen en blauwe fotosites op de beeldchip. Een rode fotosite geeft dus aan hoeveel rood er in het licht aanwezig is, een groene fotosite doet dit voor het aandeel groen en de blauwe fotosite voor het aandeel blauw.

Als we vanuit een donkere omgeving weinig licht kunnen verzamelen, moeten we het signaal versterken (= gevoeligheid verhogen). Daarbij treedt er echter vervuiling van het verzamelde signaal op. Deze vervuiling (ruis) heeft bij weinig signaal (weinig licht) een relatief groter effect dan bij veel signaal. Hoewel camerafabrikanten steeds beter in staat zijn de hoeveelheid ruis te verminderen, is er bij een hoger ingestelde gevoeligheid nog steeds meer ruis zichtbaar.

Het versterkte signaal van alle fotosites wordt vervolgens opgeslagen als RAW-bestand. Iedere camera hanteert daarbij helaas een eigen manier van bestandsopbouw. Adobe heeft enkele jaren terug geprobeerd hier een standaard voor te ontwikkelen, het DNG-bestand (Digital NeGative) maar deze wordt vrijwel niet gebruikt door camerafabrikanten. Wel komt dit bestandsformaat steeds meer beschikbaar in smartphones.

Vanuit het RAW-bestand moet vervolgens met een demosaïek-algoritme nog een bruikbaar beeld gemaakt worden. Voor iedere fotosite wordt per kleur de verzamelde hoeveelheid signaal met de direct naast gelegen fotosites (RGB) gecombineerd naar een gemengde waarde. Hierdoor ontstaan per pixel een kleurwaarde, verzadigingswaarde en helderheidswaarde. Dit kan in de camera gebeuren, of met speciale RAW-software op de computer. Dit laatste heeft mijn voorkeur, omdat de grotere processor in een computer krachtiger is dan de kleine processor in de camera en er steeds betere software gebruikt kan worden met steeds meer instelmogelijkheden (terwijl de processor in de camera meestal nog maar beperkt aangepast wordt met firmware updates).

### *Het digitale bestand*

Deze informatie wordt vervolgens opgeslagen in een universeel bruikbaar digitaal bestand.

Meestal is dit een JPEG-bestand (of korter JPG-bestand), genoemd naar de groep die hiervoor de standaardisatie ontwikkelde (Joint Photographic Experts Group).

Een JPEG-bestand is een kleiner bestand dan het RAW-bestand waar de JPEG uit is berekend. Dit komt door compressie van de informatie uit het oorspronkelijke RAW-bestand. Bij deze compressie naar JPEG gaat helaas wat informatie verloren vanwege het geringere aantal bits per pixel in een JPEG-bestand (JPEG = 8 bits, tegenover vaak meer dan 12 bits voor RAW). Hierdoor zijn in JPEG minder kleurnuance beschikbaar.

In een 2 bits bestand zijn maar twee kleuren beschikbaar, zwart en wit. Met 8 bits kunnen

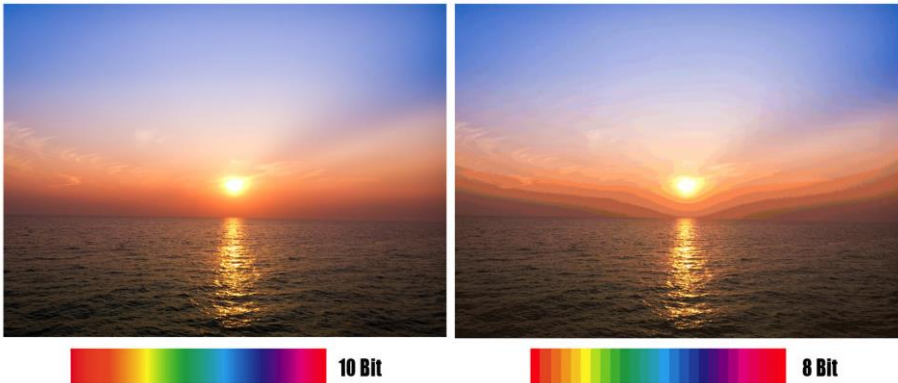
$2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 = \text{ca. } 260$  nuances gedefinieerd worden en met 12 bits

$2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 = \text{ca. } 4.100$  nuances. Een beperkt aantal kleurnuances kan

kleurbanden geven in grote egale vlakken met fijne nuances, zoals foto's van zonsondergangen.

In onderstaande uitvergroting van een zonsondergang is dit goed te zien.





In de praktijk zal dit effect echter meevallen. Maar een origineel RAW-bestand met 12 bits per pixel geeft dus wel betere mogelijkheden voor eventuele aanpassingen dan het gecomprimeerde JPEG-bestand waar informatie ontbreekt en de nuances met 8 bits per pixel beperkter zijn.

Naast JPEG kan soms ook gekozen worden voor een TIFF-bestand (Tagged Image File Format). Dit is een niet gecomprimeerd bestandsformaat dat uniform bruikbaar is, maar wel veel groter dan JPEG of RAW. Het formaat wordt vooral gebruikt voor uitwisseling van professionele fotografie naar drukkerijen.

## Apparatuur

### *De smartphone*

Steeds vaker worden smartphones gebruikt voor het vastleggen van beelden, zowel foto als video. Steeds vaker is er dan ook een discussie over wat beter is; een foto maken met een dure en zware digitale camera of met een kleine lichte smartphone die je vaak toch al bij je hebt. Ik doe daar geen uitspraak in. Beiden hebben hun nut en beiden hebben hun beperkingen. Voor mij staat een uitspraak van fotograaf Chase Jarvis daarbij voorop;

*The best camera is the camera that's with you*

Vrij vertaald, de beste foto maak je met de camera die je bij je hebt, en een smartphone heb je bijna altijd bij je en je kunt de foto direct delen via internet.

Er zijn echter wel beperkingen aan het gebruik van de smartphone als camera.

- Een smartphone heeft een kleine sensor en heeft daardoor ook kleinere fotosites;
- De smartphone-camera is daardoor in de basis minder lichtgevoelig, er is dus meer licht nodig, en is meer versterking nodig met meer ruis als gevolg;
- Er worden vrijwel uitsluitend JPEG-foto's genomen (soms DNG-formaat), dus met een beperkte bitdiepte met een beperkter dynamisch bereik;
- Het beeld is vaak sterk en agressief verscherpt (softwarematig beeld) om gebreken te compenseren;
- De foto lijkt door de verscherping vaak erg scherp, maar mist daardoor vaak nuances in de kleurschakeringen.



- De brandpuntsafstand van de smartphone lens is altijd beperkt vanwege de dikte van de smartphone;
- Door de beperkte brandpuntsafstand is voor een normaal beeldveld ook het formaat van de beeldchip beperkt;
- De instelmogelijkheden van een smartphone-camera zijn beperkt tot ISO (door signaalversterking) en sluitertijd;
- Het diafragma heeft een vaste waarde (meestal f/6), er is (nog) geen regelbaar diafragma voor smartphones;
- De mogelijkheden voor accessoires zijn beperkt:
  - Er kunnen losse opzetlensjes en filters gebruikt worden;
  - Een elektronenflitser is echter niet mogelijk (en de aanwezige LED-flitser heeft een klein bereik en vaak een langere flitsduur);

Het nemen van de foto wordt bovendien meestal gedaan door op het scherm te tikken. Dit heeft bewegingsonscherpte tot gevolg. In de meeste gevallen zit er daarom een flinke vertraging tussen het aantikken op het scherm en het nemen van de foto, hetgeen bij aquarium fotografie een extra complicatie is bij bewegelijke dieren. Een smartphone kan echter met een speciale klem op een statief gezet worden voor meer stabiliteit en minder bewegingsonscherpte. Het ontspannen van de sluiters met het vaak mee geleverde oortje voor de smartphone (met de volumeknoppen) voorkomt beweging door aantikken.



In het algemeen wordt met de smartphone minder zorgvuldig omgegaan dan met een dure camera. Je moet dus opletten dat de lens vrij blijft van vuil en krassen.

De ontwikkeling van smartphone gaat echter snel en er worden steeds betere chips en lenzen gemaakt, soms zelfs meerdere in dezelfde smartphone.

De smartphone gebruiken we dus om een beeld vast te leggen als we geen camera bij ons hebben (of helemaal geen camera hebben).

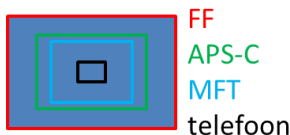
### *De digitale camera*

Als we een serieuze foto willen maken, dan heeft een (digitale) camera met vaste of verwisselbare lens toch de voorkeur. Een (digitale) camera heeft:

- Meer en betere instelmogelijkheden om de belichting te regelen, zoals:
  - Een groter instelbaar diafragma;
  - Een uitgebreidere sluitertijdenreeks;
  - Een uitgebreidere lichtgevoeligheid;
  - De mogelijkheid om een krachtige elektronenflitser te gebruiken;
- Een betere beeld verhouding (2:3 van de digitale camera tegen 16:9 voor een smartphone);
- Een beter gecorrigeerde lens, dus meer details (lijnparen/beeldhoogte; lp/bh);
- Een grotere chip met meer ruimte voor beeldpuntjes, meer resolutie (en dus meer mogelijkheid de foto af te snijden; croppen), meer signaal/minder ruis en een groter dynamisch bereik (door de grotere beeldchip).

In digitale camera's worden op dit moment vooral de volgende formaten beeldchip gebruikt:

- FF = Full Frame, overeenkomend met het wel bekende kleinbeeld filmrolletje;
- APS-C = Advanced Photo System type C, overeenkomend met het in 1996 geïntroduceerde iets kleinere alternatief voor kleinbeeld filmrolletjes;
- MFT = Micro Four Third, een nog iets kleiner (en als open standaard ontwikkeld) formaat om kleinere, lichtere en meer mobiele camera's en lenzen te kunnen ontwikkelen, zonder groot kwaliteitsverlies in het beeld;
- Smartphone = diverse kleine sensoren, meestal 1/3,2 of 1/2,3 inch) die passen in de beperkte ruimte van een smartphone.



Sommige fabrikanten gebruiken een 1-inch sensor. Meestal voor een camera met vaste lens (een zogeheten superzoom camera) zodat het bereik van die ene lens makkelijker naar het telegebied uitgebreid kan worden.

### *Welke digitale camera?*

Mij wordt vaak gevraagd: Welke digitale camera moet ik kopen? Ik zeg dan altijd: De camera die past bij je behoeften en die je foutloos kan gebruiken. Fotograaf Arnold Newman heeft ooit gezegd:

*A lot of photographers think that if they buy a better camera they'll be able to take*

*better photographs. But a better camera won't do a thing for you if you don't have anything in your head or in your heart.*

Vrij vertaald: Veel mensen denken dat ze met een duurdere betere camera betere foto's maken, maar een duurdere betere camera draagt daar niets aan bij als je niet je hoofd en hart gebruikt. Dat je met heel eenvoudige camera's ook schitterende foto's kan maken kun je zien in de video's op DigitalRev; [digitalrev.com/tag/cheap-camera-challenge/](https://digitalrev.com/tag/cheap-camera-challenge/).

Slechte camera's worden eigenlijk niet meer gemaakt. In diverse foto-magazines staan testen van camera's. Voor oudere testen kun je ook terecht op de websites van die magazines of internet in het algemeen (er staan heel veel review-video's op YouTube).

Te vaak kom ik nog fotografen tegen die niet weten welke instellingen op hun uitgebreide professionele camera mogelijk zijn en hoe ze die moeten bereiken en instellen. De gebruiksaanwijzing is helaas nooit gebruikt. Het gaat dus om je eigen keuzes in de extra's en het kunnen gebruiken van die extra's. Je hebt niets aan een camera met veel en ingewikkelde opties, als je die (bijna) nooit gebruikt.

Het gaat dus om:

- De verhouding tussen de prijs en kwaliteit, waarbij vooral van belang zijn:
  - Het (gewenste) aantal megapixels;  
Een 24MP camera heeft 4.000 x 6.000 pixels (beeldverhouding = 2:3). Dit is bij een gebruikelijke afdrukwaarde van 300 pixels per inch (ppi) genoeg voor een afdruk op hoge kwaliteit van ca. 51 x 34 cm (scherm 75 ppi). Een dergelijk foto kan nog goed afgesneden worden naar een betere compositie;
  - De mogelijkheid om naast JPEG de foto ook in RAW op te kunnen slaan;  
RAW bestanden zijn per camera merk en type verschillend. Let dus op dat er software beschikbaar is om het RAW-bestand te bewerken.
  - De mogelijkheid om (indien gewenst) video van goede kwaliteit op te kunnen nemen;
- De persoonlijke wensen en voorkeur;
  - Wat ligt lekker in de hand;
  - Hoe is de toegankelijkheid van de functionaliteiten;
  - Wat wil je er mee doen en wat heb je dan aan opties (en accessoires) beschikbaar en nodig.
  - Over het algemeen wordt de prijs bepaald door de opties van de camera, zoals: beeldstabilisatie, seriemodus (burst mode), levensduur batterij, snelheid van de autofocus, etc.

Body's wijzigen snel door technische ontwikkelingen. Lenzen wijzigen vrijwel niet (hooguit nieuwere modellen) en behouden dus meer hun waarde. Vintage lenzen zijn nog steeds heel populair! Bedenk daarbij dat als je een camera met verwisselbare lenzen koopt, je de body later altijd nog kan vervangen voor een nieuwer model (als je bij dezelfde lensvatting blijft). Dus eenvoudig beginnen om ervaring op te doen kan, ook met een occasion.

### *De verschillende typen digitale camera*

Bij digitale consumenten-camera's onderscheiden we:

- Spiegelreflex camera met verwisselbare lenzen en een zwaardere body (vooral vanwege de spiegel en het prisma voor de zoeker);
- Systeem camera met verwisselbare lenzen en een compacte body;
- Bridge camera met een behoorlijke body en een vaste lens, meestal een superzoom, met een heel groot bereik van groothoek naar tele;
- Compact camera met een vaste lens en een compacte body.

### *De lens*

Eigenlijk hebben we het niet over een lens, maar over een objectief met daarin meerdere lenzen. Maar de term lens is zo ingeburgerd, dat ik die hier ook zal gebruiken.

Op een camerabody is een (verwisselbare) lens nodig. Voor de lens is het van belang te letten op:

- De grootste lensopening (kleinste diafragma getal);
- Het aantal lamellen van het diafragma;  
Hoe meer lamellen (over elkaar heen draaiende lamellen in de vorm van halve maantjes) het diafragma heeft, des te ronder de opening blijft bij het dichtdraaien, hetgeen een rustiger beeld geeft (bokeh);
- Het brandpunt van de lens (of het zoombereik bij een zoomlens), waarbij we onderscheid maken tussen:
  - Groothoek (10-24mm; APS-C), met een ruim beeld met veel dieptewerking;
  - Standaard (35mm APS-C) die overeen komt met blikveld van het menselijk oog;
  - Tele (vanaf 50mm; APS-C) die het beeld verder samen drukt naar een kleiner blikveld met een grotere visuele vergroting;  
een kleiner blikveld met een grotere visuele vergroting kan ook bereikt worden door het uitvergroten en afsnijden (croppen) van het beeld, maar dan met kwaliteitsverlies tot gevolg;
- De scherpte van de lens:
  - De ontwerpers van een lens zullen altijd proberen de lens zo scherp mogelijk te laten tekenen door toepassing van diverse elementen van verschillende glas (of kunststof) samenstellingen waarmee eventuele vertekeningen worden gecompenseerd, maar een 100% scherpe lens bestaat niet;
  - Over het algemeen zal een duurdere lens scherper tekenen dan een goedkope lens (en helaas ook zwaarder zijn).



Het diafragma heeft ook effect op de scherpte. Doordat licht dat rechtuit door de lens gaat minder vertekening door lichtbreking ondergaat, zal een beeld dat vooral bestaat uit licht dat via het midden van de lens gaat scherper zijn. Een grote lensopening zal dus minder scherpte geven omdat meer licht schuin via de randen van de lens wordt doorgelaten. Echter, bij een heel kleine lensopening ontstaat minder scherpte doordat diffractie (afbuiging van licht langs de diafragmaranden) een groter aandeel krijgt ten opzichte van het totaal aan doorgelaten licht. De optimale lensopening ligt ergens in het midden van het diafragmabereik van de lens, rond de

zogenheten sweet spot van de lens (meestal ergens rond  $f/5,6 - f/8$ ).

### *De flitser*

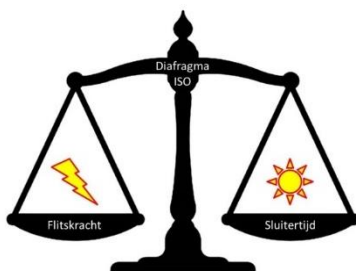
Bij fotografie is niet altijd voldoende licht aanwezig om een sluitertijd mogelijk te maken die kort genoeg is om bewegende vissen scherp te fotograferen. Vaak wordt dan gebruik gemaakt van een (elektronen-) flitser. De flitser geeft in zo'n korte tijd zijn licht af, dat regeling van de hoeveelheid flitslicht met de sluitertijd niet mogelijk is.

De flitskracht van de flitser wordt uitgedrukt in het richtgetal van de flitser. Aan de hand van de flitskracht (richtgetal) en de afstand tussen flitser en aquarium kunnen we voor een goed belichte foto (18% grijs) de belichtingsinstellingen berekenen en instellen. Hiervoor maken we gebruik van de formule:

$$\text{Richtgetal} = \text{afstand [m]} \times \text{diafragma [f]}$$

Een flitser met richtgetal 40 (bij een bepaalde lichtgevoeligheid en brandpuntsafstand) kan dus een onderwerp op circa 10 meter nog goed belichten als we het diafragma op  $f/4$  zetten. Overigens is het niet zo dat als we twee flitsers met een richtgetal van 50 gebruiken, we met een richtgetal van  $2 \times 50 = 100$  kunnen rekenen. Twee flitsers geven immers weliswaar twee keer zoveel licht, maar dat geeft dus maar 1 stop verschil bij het fotograferen. Dus in het bovenstaande rekenvoorbeeld kan het diafragma dan op  $f/5,6$  gezet worden in plaats van  $f/4$ . De flitskracht voor twee identieke flitsers met een richtgetal van 40 neemt dus met  $\sqrt{2} (=1,4)$  toe naar 56.

Door bij een bepaalde lensopening en lichtgevoeligheid de flitskracht van de flitser te verminderen (soms instelbaar op de flitser, of anders met een grijsfilter op de lens) is het mogelijk om met de sluitertijd en de flitskracht een lichtbalans te realiseren tussen omgevingslicht en flitslicht. Met de sluitertijd wordt het aandeel omgevingslicht geregeld en met de flitskracht de hoeveelheid flitslicht.



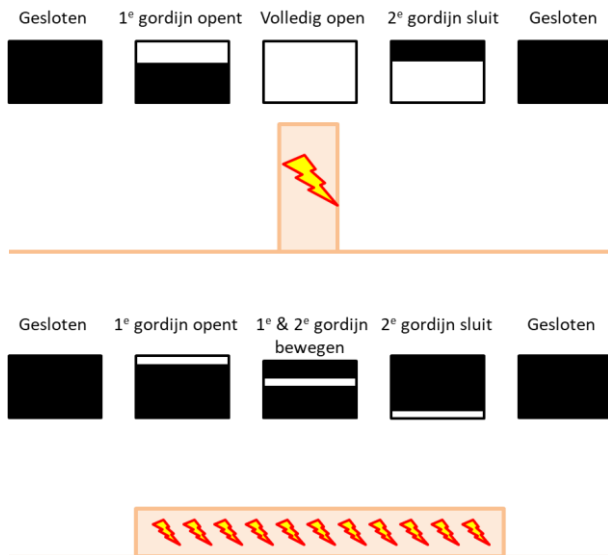
Daarbij kan echter geen kortere sluitertijd gekozen worden dan de flitssynchronisatietijd. De flitssynchronisatietijd is de korts mogelijke tijd waarbij de sluiters nog net geheel geopend staat. Bij de lamellensluiser staat de sluiser alleen volledig open als de sluitertijd langer is dan de flitssynchronisatietijd. Meestal is dit  $1/125$  seconde. Inmiddels zijn er ook camera's die een kortere flitssynchronisatietijd hebben.

Bij sluitertijden korter dan de synchronisatietijd gaat de sluiser niet sneller open/dicht. De spleet tussen het eerste en laatste gordijn van de sluiser wordt alleen smaller zodat er effectief korter belicht wordt. Bij een normale flits zou dit resulteren in een beperkt belicht deel van de foto, overeenkomend met de breedte van de sluiterspleet, waarbij de rest van de foto dus onbelicht blijft.

Er zijn combinaties van camera's en flitsers die High Speed Synchronisatie (HSS) mogelijk maken.

Bij HSS geeft de flitser kort achter elkaar kleine flitsjes, zodanig dat op iedere aansluitende positie van de bewegende sluiterspleet een juiste belichting plaatsvindt. Bij HSS-flitsen worden synchroon met het verschuiven van de sluiterspleet dus meerder belichtingen gemaakt. Het is daardoor mogelijk om ook bij korte sluitertijden en een grote lensopening, de balans tussen flitslicht en omgevingslicht te regelen.

Dit betekent echter ook dat de flitskracht bij HSS-flitsen minder is dan bij één volle flits in één keer binnen de synchronisatietijd. In de gebruiksaanwijzing van de flitser staat welk effect dit heeft op de instelling van het diafragma (en/of de lichtgevoeligheid).



Bij een flitser is het dus van belang te letten op:

- De flitskracht (richtgetal bij bepaalde ISO en brandpunt)
- De mogelijkheid om de flitskracht te reduceren, zodat een balans gezocht kan worden tussen het continue licht boven het aquarium en het flits licht als aanvulling hierop.
- De mogelijkheid om te flitsen bij korte sluitertijden (high speed synchronisatie)
- De mogelijkheid om als slave op de camera-flitser mee te flitsen, of een aparte (radio) trigger te gebruiken.

### Camera instellingen

Met moderne camera's kun je op verschillende manieren een juiste belichting instellen. In de meeste gevallen wordt dit op de camera ingesteld met de knop met de letters PASM. Dit staat voor de keuzes:

- Volledig automatisch programma (P);
- Half automatisch met handmatige diafragma keuze (A = Aperture = diafragma);
- Half automatisch met handmatige sluitertijd keuze (S = Shutter = sluitertijd);
- Volledig handmatig, met zowel handmatige diafragma als sluitertijd keuze (M = Manual = handmatig);

Soms is het ook mogelijk in combinatie met de bovenstaande instellingen de vereiste gevoeligheid (I = ISO) automatisch door camera te laten bepalen bij een gekozen diafragma en sluitertijd.

In de (half) automatische programma's (P, A en S) meet de camera de hoeveelheid licht ten opzichte van de eerder genoemde 18% grijs. In niet alle gevallen is dat een juiste belichting. Als hetgeen gefotografeerd wordt veel lichte vlakken heeft (zoals strand of sneeuw) dan geeft het instellen op 18% grijs uiteindelijk een te donkere foto. De berekening met het automatische programma van de camera kan echter bijgesteld worden met de +/- knop op de camera. Als het beeld (zoals op het strand dus) te donker blijft moeten we dus iets overbelichten om het beeld weer zo helder te krijgen als het in werkelijkheid is (naar de + stand dus).



In het aquarium is vaak sprake van een zwarte achterwand. De camera zal bij automatische belichting de belichting zodanig instellen dat deze zwarte achterwand 18% grijs wordt. In feite is dan dus sprake van overbelichting (het zwart wordt grijs). Dit kan met de +/- knop dus bijgesteld worden door de camera iets onder te laten belichten (naar de - stand dus). Een heel donker onderwerp moeten we in de automatische stand dus iets onderbelichten en een heel licht onderwerp moeten we in de automatische stand iets overbelichten.

### *Kleurtemperatuur*

Als de camera vanuit het RAW-bestand (dat altijd vastgelegd wordt, maar niet altijd opgeslagen) een JPG bestand berekend, dan worden daar een aantal keuzes bij gebruikt die je als fotograaf zelf instelt op de camera. Denk hierbij aan de manier waarop schaduwen en felle lichten moeten worden uitgevlakt (vaak aangeduid met dynamisch bereik) en diverse fancy filters.

De meest belangrijke instelling daarbij is de kleurtemperatuur. De kleurtemperatuur is gebaseerd op de kleur van gloeiend staal. Dus van roodgloeiend bij relatief lage temperaturen, naar witheet bij zeer hoge temperaturen. De kleurtemperatuur wordt uitgedrukt in Kelvin. Ook in de aquariumverlichting wordt deze kleurtemperatuur gebruikt. Zo heeft een TL buis met kleur 83 een kleurtemperatuur van ongeveer 3.000 Kelvin.

De exacte kleurtemperatuur kan door sommige camera's vooraf bepaald worden door een foto van een neutraal wit vlak te maken. In de gebruiksaanwijzing van de camera staat dan uitgelegd hoe dat moet. Als we dit witte vlak in het aquarium willen meten, dan moet dit uiteraard van watervast materiaal zijn.

Bij het fotograferen kunnen we de kleurtemperatuur waarmee de RAW in de camera naar een JPEG wordt omgezet, vooraf instellen. Daarbij kunnen een aantal veel voorkomende omstandigheden ingesteld worden, zoals zonnig en bewolkt, of op een Kelvin waarde.



| Kelvin         | Omstandigheid       |
|----------------|---------------------|
| 10.000 - 9.000 | Helder blauwe lucht |
| 9.000 - 7.000  | Bewolkt / schaduw   |
| 7.000 - 5.000  | Gemiddeld daglicht  |
| 5.600          | Flitser             |
| 5.000 - 3.000  | Ochtend / avond     |
| 3.000 - 2.000  | Binnenverlichting   |
| 2.000 - 1.000  | Kaarslicht          |

Het effect van de instelling van de kleurtemperatuur op de kleur van de foto is hieronder zichtbaar. Bij de instelling op gloeilamp, wordt door de camera het (verwachte) geel oranje licht van de gloeilamp dus gecompenseerd met meer blauw in de foto. Bij de instelling op schaduw, wordt door de camera het (verwachte) blauwe licht vanuit de blauwe lucht dus gecompenseerd met meer geel oranje in de foto.



Als we de kleurtemperatuur lager (=warmer) instellen dan de werkelijkheid, dan wordt de foto blauwer. Als we de kleurtemperatuur hoger (=koeler) instellen dan de werkelijkheid, dan wordt de foto roder.

Ook is meestal een automatische kleurbalans mogelijk. De camera rekent dan de kleur van al het ontvangen licht zelf om naar een gemiddeld grijs. Daarbij worden uitschieters wel gedempt, zodat een zonsondergang niet direct blauw wordt, maar het resultaat is dus minder voorspelbaar en waarschijnlijk ook minder naar de werkelijkheid zoals we die zelf hebben waargenomen.

Uiteraard is het voor een juiste kleurweergave van belang dat zowel bij de nabewerking een gekalibreerd beeldscherm en bij de presentatie een gekalibreerde beamer wordt gebruikt.

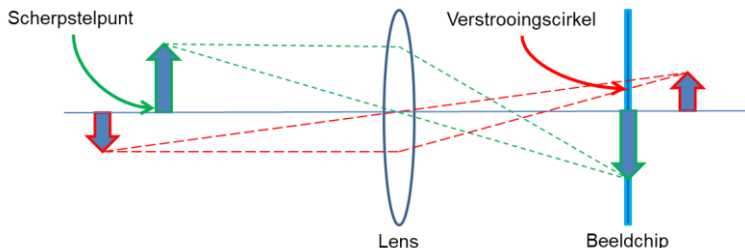
### Overzichtsfoto

De overzichtsfoto geeft het hele aquarium weer, of een bepaald gedeelte, zoals een mooie plantengroep. Een goede overzichtsfoto is scherp en heeft een juiste belichting.

### Scherpte

Met optische formules uit de natuurkunde kun je de afstand berekenen waarbij de lens (in feite

dus een objectief omdat er meerdere lenzen in zitten) een scherp beeld geeft. Dit is dus absoluut gezien maar één afstand. Alles daarvoor en alles daarna is onscherp. Toch ervaren we een beeld over een grotere afstand voor en achter het onderwerp als visueel scherp. Dit komt door de beperkingen van ons oog. Iedere onscherpte die kleiner is dan hetgeen we kunnen waarnemen zien we als scherp. Wat we als scherp zien, is bepaald door de verstrooiingscirkels van de lens bij de projectie (voor/achter en) op de sensor. Maar ook de grootte en de kijkaafstand naar het uiteindelijke beeld spelen een rol. Een grote foto bekijken we over het algemeen van grotere afstand, waarbij grotere verstrooiingscirkels minder opvallen.



Kleine verstrooiingscirkels ervaren we dus als een scherp beeld. Hierdoor is het beeld over een groter afstandsgebied scherp. We noemen dit de scherptediepte (in het Engels DOF; Depth Of Focus). Deze DOF is afhankelijk van:

- Het ingestelde diafragma;  
Hoe groter de lensopening (klein diafragmagetal) des te kleiner de DOF;
- De brandpuntsafstand van de lens;  
Hoe groter de brandpuntsafstand (telelens) des te kleiner de DOF;
- De afstand tot het onderwerp (scherpstelafstand);  
Hoe kleiner de scherpstelafstand (macro) des te kleiner de DOF.

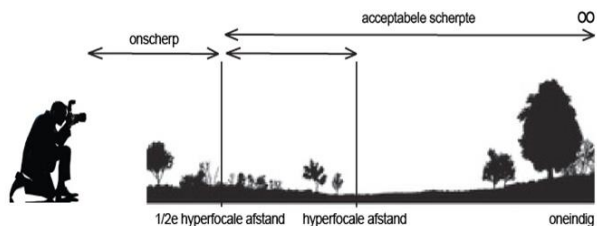


Over het algemeen kan uitgegaan worden van een scherpteverdeling met 1/3 voor het scherpstelpunt en 2/3 achter het scherpstelpunt.

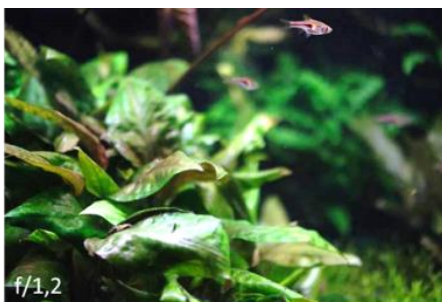
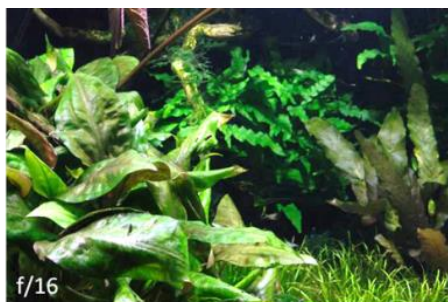
De DOF kan met smartphone-appjes ook eenvoudig exact berekend worden. Bij landschapsfoto's, waar we het beeld vanaf het voorwerp in de voorgrond tot oneindig scherp willen hebben, kan daarmee de zogenoemde hyperfocale afstand berekend worden. Door de deze hyperfocale afstand in te stellen als scherpstelafstand, is de foto scherp vanaf ongeveer de helft van de scherpstelafstand tot oneindig.

Bij aquariumfotografie is de scherpstelafstand redelijk beperkt, zodat de hyperfocale afstand niet echt een toevoeging is voor het fotograferen. Soms kan het wel nut hebben bij overzichten

waarbij ook de plek van het aquarium in de kamer in beeld komt, of bij vijverfotografie.



De DOF van een foto heeft een groot effect op hoe we het beeld beleven en het effect van de compositie. Bij aquariumfotografie is een kleine DOF gewenst. Door een beperkte DOF wordt de foto rustiger om naar te kijken en gaat de aandacht direct naar het (scherpe) onderwerp. Onderstaande beelden geven dit weer.



We zien een grote DOF bij een kleine opening ( $f/16$ ) en daardoor een onrustig beeld met veel details. De foto met een grote opening ( $f/1,2$ ) vraagt direct aandacht voor het Cryptocoryne blad in de voorgrond en geeft een rustiger beeld met minder afleidende details.

### Belichting

De belichting laten we in principe door de camera bepalen bij een zo laag mogelijke lichtgevoeligheid (ISO 100) en een diafragma van ongeveer  $f/8$ , de sweet spot van de lens. We houden daarbij wel rekening met enige overbelichting als de achterwand erg donker is. De sluitertijd zal daarbij redelijk lang zijn, waarschijnlijk iets van  $1/60$  seconde. Voor planten is dit een goed bruikbare sluitertijd, maar vissen bewegen te veel en worden dan weergegeven als onscherpe onduidelijke strepen.

De bewegende vissen kunnen we echter ook volledig onzichtbaar maken door een nog langere sluitertijd te gebruiken, tot wel enkele minuten. Naast een lage lichtgevoeligheid en een kleine lensopening (niet kleiner dan  $f/11$  of  $f/16$  om onscherpte door diffractie te voorkomen) hebben we dan een grijsfilter nodig om de hoeveelheid licht verder te dempen.

Grijsfilters zijn er in verschillende sterktes. Het licht reducerend vermogen van het grijsfilter wordt daarbij op diverse wijzen aangeduid; met het aantal stops, een ND-getal of met de optische dichtheid. In onderstaande tabel is aangegeven hoeveel een grijsfilter tegen houdt, aangeduid met stops, ND-getal en optische dichtheid.

| Belichting<br>zonder filter<br>(sec.) | 2 stops<br>ND4<br>0,6 | 4 stops<br>ND8<br>1,2 | 6 stops<br>ND64<br>1,8 | 8 stops<br>ND256<br>2,4 | 10 stops<br>ND1000<br>3 |
|---------------------------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|
| 1/60                                  | 1/15                  | 1/4                   | 1                      | 4                       | 16                      |
| 1/30                                  | 1/8                   | 1/2                   | 4                      | 8                       | 32                      |
| 1/15                                  | 1/4                   | 1                     | 8                      | 16                      | 64<br>(1 min)           |
| 1/8                                   | 1/2                   | 4                     | 16                     | 32                      | 128<br>(2 min)          |
| 1/4                                   | 1                     | 8                     | 32                     | 64<br>(1 min)           | 256<br>(4 min)          |
| 1/2                                   | 4                     | 16                    | 64                     | 128<br>(2 min)          | 512<br>(8 min)          |
| 1                                     | 8                     | 32                    | 128                    | 256<br>(4 min)          | 1.024<br>(16 min)       |

Ook zijn er grijsfilters met variabele sterkte. Daarbij moeten we wel opletten dat we niet de maximale sterkte gebruiken, omdat dan vaak een donker kruis zichtbaar wordt in het beeld. Fabrikanten maken inmiddels wel vorderingen om dit zoveel mogelijk te beperken.

### Flitsbelichting

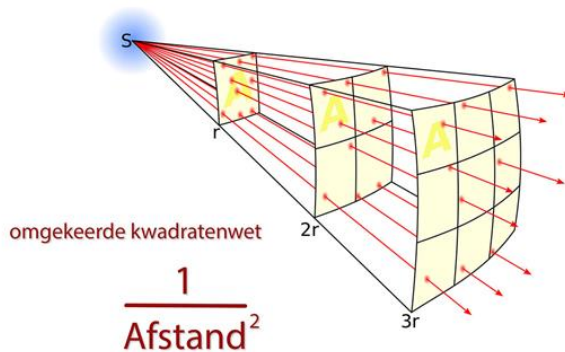
Het liefst wordt een overzicht zonder flitser gemaakt. Voor een overzicht kunnen immers langere sluitertijden gebruikt worden. Mocht het toch nodig zijn om flitslicht te gebruiken dan zijn er wel enkele zaken waar rekening mee gehouden moet worden:

- Flits van bovenaf, anders krijg je onnatuurlijke schaduwen;
- De sluitertijd speelt bij flitsen geen rol (behalve bij HSS) maar heeft wel effect op de hoeveelheid licht van het aquarium zelf, die meegenomen wordt in het beeld;
- Flitsen kan eventueel door TL-buizen heen, maar met LED-strips lukt dit niet).

Flitsbelichting kan ook automatisch door de camera in samenwerking met een geschikte flitser gedaan worden. Dit heet dan TTL-lichtmeting (Through The Lens). Hierbij geeft de flitser voordat de sluiters open gaat, een korte meetflits. Op basis van de hoeveelheid licht die bij het ingestelde diafragma en gevoeligheid terugkomt in de camera stelt de camera vervolgens de benodigde flitskracht in. Dit kan ook met de flitser boven het aquarium, los van de camera, mits gebruik wordt gemaakt van een speciale TTL-kabel of via een radiosignaal met een TTL-trigger (dit laatste kan alleen met geschikte combinaties per merk camera's en flitsers).

### Lichtafval

Bij flitsen treedt ook nog een ander effect op; lichtafval. Zodra het flitslicht zich verspreid in de ruimte zal naar mate de afstand tot de lichtbron groter wordt, de hoeveelheid licht per oppervlak minder worden. Dit komt omdat het licht over een groter oppervlak verspreid wordt. Op een dubbele afstand is nog maar een kwart van de hoeveelheid licht beschikbaar. Op drie keer de afstand is dit nog maar een negende. De afname gaat dus met het omgekeerde van de kwadratische afstand; de omgekeerde kwadratenwet. Hieronder is dit schematisch weergegeven.



Foto's die van dichtbij zijn genomen met een flitser (ook bij aquariumfotografie) zijn niet erg flatteus. Het onderwerp knalt er uit terwijl de achtergrond te donker blijft. Op korte afstand is de lichtafval groter dan op grotere afstand. Hieronder is dit in tabel weergegeven.

| Afstand tot flitser     | 1    | 2   | 3   | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10    |
|-------------------------|------|-----|-----|------|------|------|------|------|------|-------|
| Deel van de flitskracht | 1    | 1/4 | 1/9 | 1/16 | 1/25 | 1/36 | 1/49 | 1/64 | 1/81 | 1/100 |
| % van de flitskracht    | 100% | 25% | 11% | 6%   | 4%   | 3%   | 2%   | 2%   | 1%   | 1%    |

Tussen 3x en 5x de afstand is er een halvering van de hoeveelheid licht (van 6% naar 3%), terwijl er tussen 1x en 3x de afstand een 10-voudige reductie is. Dus hoe groter de afstand tussen flitser en aquarium, des te gelijkmatiger de lichtverdeling is tussen voorgrond en achtergrond. De hoeveelheid beschikbaar licht neemt echter ook sterk af op grotere afstand. Dan zouden we dus een zwaardere flitser kunnen kiezen, maar die zijn duurder, groter en zwaarder. We kiezen er dus voor om de flitser dicht boven het wateroppervlak te zetten. In onderstaande foto zijn de drijfbladeren van de lotus, dicht bij het wateroppervlak, daardoor overbelicht ten opzichte van de rest van de foto.



Met behulp van een gradueel grijsfilter kan de lichtafval gedempt worden. Zo kunnen we er voor zorgen dat het licht vanaf planten aan de bovenkant van het aquarium (overbelicht door de geringere afstand) in balans is met planten en materiaal op de bodem van het aquarium (onderbelicht door grotere afstand); hier met een GND4 filter. De belichting is daardoor meer in balans en overeenkomstig de situatie zoals we die met het oog hebben waargenomen. Ook is er nog sprake van goede schaduwwerking.



Met software kunnen we in plaats daarvan ook het beperkte dynamisch bereik van een JPEG-bestand vergroten in de uiteindelijke foto. We noemen dit HDR-techniek (High Dynamic Range). In feite komt dit er op neer dat we meerdere foto's met steeds 1 à 2 stops verschil maken. Dus een iets te donkere foto, een gemiddeld juist belichte foto en een iets te lichte foto. Daarna laten we speciale de software de meest neutraal belichte delen van de in de serie gebruiken om één foto te maken met zowel details in de schaduwen (vanuit de iets te lichte foto) als details in de hooglichten (vanuit de iets te donkere foto).

Omdat we meerdere belichtingen moeten maken, kan dit niet voor foto's met bewegende vissen (of door stroming bewegende planten). De software kan niet meer goed bepalen wat de juiste belichting is op die plek waar de vis zit of zat. Een alternatieve methode hiervoor is dan één RAW foto te maken (met een groter dynamisch bereik dan de JPEG) en die met verschillende ISO-waarden (signaalversterkingen) te gebruiken in de HDR-serie. Sommige camera's kunnen zelf automatisch één foto op verschillende ISO-waarden opslaan. Anders kan dit ook softwarematig vanaf één RAW-foto met een gemiddeld juist belichting.

Onderstaande foto geeft het resultaat van een dergelijke HDR-foto. Wat opvalt is de slechte balans in de schaduwpartijen. Voor deze schaduwen worden door de software ook de gemiddeld belichte delen gebruikt (de bekende 18% grijs). De foto wordt erg vlak (minder spannend) met weinig contrast tussen schaduw en licht.





### Lichtvormers

Het licht van een flitser is erg hard licht, dat veel slagschaduwen geeft. Bij aquarium fotografie (maar ook bij reguliere fotografie) moeten we dus met behulp van lichtvormers het flitslicht geschikt(er) maken. Dit kan met een reflectiescherm of een softbox. Het bekende witte kapje op de flitser is voor aquariumfotografie ongeschikt. Het licht gaat dan alle kanten uit, waardoor er lichtverlies is, en het effectieve oppervlak van de flitser vergroot niet.

Softboxen kun je in veel afmetingen kopen. Let daarbij dan op de maat van het aquarium, zodat de softbox niet buiten het aquarium steekt. Dat zou namelijk veel schittering en valse reflecties buiten het aquarium geven (plus lichtverlies). Ik zou niet groter gaan dan 40x40cm.



Een striplight softbox van 30 à 40cm breed en een lengte van 100 à 150cm kan natuurlijk ook als het aquarium voldoende lengte heeft. Maar een softbox van 40x40cm kan ook voor details als je de softbox positioneert waar de foto genomen moet worden (compositie). Het overzicht kunnen we immers met een lange sluitertijd van statief maken zonder flits met het bestaande aquariumlicht.

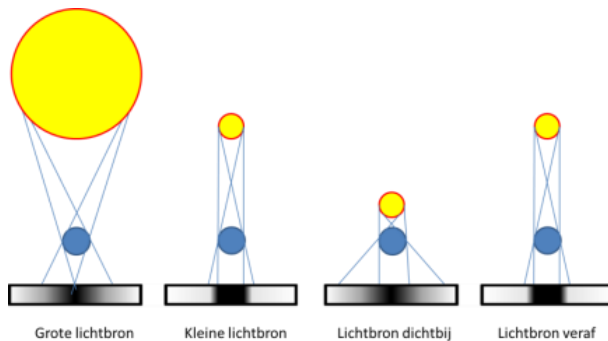
Let ook op dat de softbox geschikt is voor een reportageflitser, of dat hier een adapter voor beschikbaar is, zoals in de volgende foto.



Overigens bestaan er ook reflectieschermen die je op een reportageflitser kan monteren en met een extra diffusiepaneel naar een softbox kan omvormen (Rogue).



Door de lichtvormers neemt de hoeveelheid licht die in het aquarium komt wel iets af. In de berekening met het richtgetal is dit effectief iets van 1 à 2 stops. Ook de hoogte waarop de flitser boven het aquarium is geplaatst speelt daar bij een rol. Hieronder is het schaduweffect weer gegeven van een puntbron en een groter belichtingsvlak.



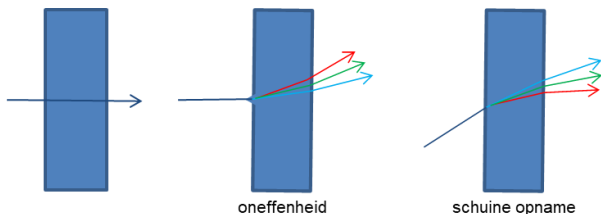


Een puntbron geeft dus een scherpere schaduw, waarbij de afstand van de lichtbron daar ook effect op heeft. Een groot belichtingsvlak op grote afstand zal hetzelfde effect hebben als een klein belichtingsvlak dicht bij het onderwerp. Het is dus zaak de lichtbron (als belichtingsvlak) zo dicht mogelijk bij het onderwerp op te stellen. Zoals gezegd, dus vlak boven het aquarium. Het beste resultaat (zachte schaduwen en maximale lichtsterkte) wordt daarom bereikt met een grote lichtbron (softbox of reflectiescherm) en dicht bij het onderwerp.

### *Uitdagingen*

#### De voorruit

Als we aquariumfoto's maken (of van een paludarium) hebben we altijd te maken met een extra glaselement tussen de camera en het te fotograferen onderwerp, de voorruit. Deze voorruit (soms zelfs panoramisch gebogen!) weerspiegelt alles dat aan de voorkant buiten het aquarium staat en geeft vertekening in de scherpste van de foto door oneffenheden in het glas (walsgolven, krassen, etc.) of prisma effecten. Dit laatste kunnen we voorkomen door zoveel mogelijk loodrecht door de voorruit te fotograferen.



#### Reflecties uit de omgeving

De voorruit geeft reflecties van alles dat aan de camera-zijde van de voorruit staat. Niet alleen de (handen van) de fotograaf, maar ook objecten in de kamer waar het aquarium staat. Voordat we een aquariumfoto maken moeten we dus goed vaststellen waar spiegelingen van de omgeving zichtbaar zijn. Denk daarbij ook aan:

- de eigen kleding (dus geen witte kleding, zwart valt vrijwel niet op);
- voorwerpen dichtbij;
- letters/cijfers op de lens (vaak in wit op een zwarte ondergrond);
- de eigen handen en gezicht (die kun je afschermen met zwart doek of een speciaal daarvoor gemaakt scherm dat voor op de gezet kan worden zodat handen en gezicht daar achter zitten).

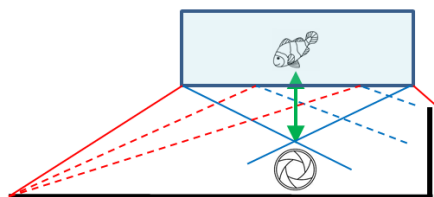
Wat kan helpen bij het zoeken naar spiegelingen is het door de ruimte laten bewegen van personen (of zelf bewegen) zodat die af en toe voor een spiegeling loopt waardoor deze spiegeling af en toe even wegvalt).

Weerspiegelingen van je handen en de camera kun je ook voorkomen door een donker stuk karton (of iets anders) voor de lens te houden, met een kijkgat om de lens door te steken. Bij opnemen dicht op de voorruit kun je reflecties ook uit beeld houden door een grote rubberen zonnekap op de lens te zetten en deze tegen de ruit te houden. Ook het gebruik van een polarisatie filter (in de juiste stand gedraaid) is mogelijk maar dit kost wel licht en heeft dus effect op sluitertijd of vraagt een grotere lichtgevoeligheid (ISO).



Een glimmende achterwand (zoals een kale van buitenaf geverfde ruit) geeft een extra oppervlak dat kan spiegelen. Let daar dus ook op.

Zelf gebruik ik meestal een groot zwart laken dat ik met een draagconstructie achter mij opstel of op laat houden door enkele assistenten. Dit zwarte laken houdt alle reflecties tegen van voorwerpen achter het scherm.



Bij het gebruik van een flitser moeten we extra alert zijn op spiegelingen van buiten het aquarium. Vooraf kunnen we niet zien waar het flitslicht, vanuit het aquarium, toch op een voorwerp buiten het aquarium schijnt. Berucht zijn bij mij de witte letters op de voorkant van de lens. Zeker als je dicht bij de voorruit fotografeert.

### Wegflitsen van reflecties

Als uit het aquarium meer licht komt dan de spiegeling, dan overstemt dit licht (uit het aquarium) de spiegeling op de voorruit, zodat deze spiegeling vrijwel niet meer op valt. Met een sterke flitser is het daarom mogelijk om spiegelingen en omgevingslicht (een continue lichtbron) te overstemmen. Dit doe je als volgt:

- Op de camera stellen we een korte sluitertijd in, eventueel met high speed synchronisatie (HSS) en lage lichtgevoeligheid;
- Vervolgens stellen we het diafragma zodanig in dat de spiegeling op de ruit net niet meer zichtbaar is en er een donker aquariumbeeld is (lensopening verkleinen).

Door de flitser wordt (indien de flitskracht voldoende is) nu het volledige beeld gemaakt bij de ingestelde lichtgevoeligheid en het ingestelde diafragma. De sluitertijd heeft immers geen invloed op de beeldvorming met de flitser.

Bij HSS-flitsen kunnen daarbij wel sluitertijden gekozen worden die korter zijn dan de synchronisatietijd. Soms wel tot 1/2000. Daarmee is er dus meer ruimte om de gewenste combinatie van lichtgevoeligheid, diafragma en sluitertijd in te stellen. Bij een kortere sluitertijd wordt immers minder van de spiegeling (= continu licht) doorgelaten.

#### *Andere hulpmiddelen*

Het liefst maken we de overzichtsfoto dus met het bestaande aquariumlicht, zonder flitser. Daarvoor zullen lange sluitertijden vereist zijn. Het nut van een statief en een draadontspanner spreken dan voor zich: voorkomen van bewegingsonscherpte.

Soms zal blijken dat de vissen net te snel zwemmen voor de gekozen (of vereiste) sluitertijd. De vissen worden dan soms weergegeven als hinderlijke strepen in de foto. Het is dan beter de vissen helemaal onzichtbaar te maken door een nog langere sluitertijd te gebruiken (en een statief/draadontspanner te gebruiken). Een langere belichtingstijd door het diafragma dicht te knijpen, is vaak ongewenst. De keuze voor het diafragma is vooral afhankelijk van het gewenste beeldeffect in de foto. Extra lange belichtingstijden kun je realiseren door de camera op de laagst mogelijke ISO-waarde te zetten en grijsfilters gebruiken om de hoeveelheid licht verder te beperken.

Je kunt er overigens ook voor kiezen om meerdere foto's te nemen van het aquarium en dan later via gestapelde 'lagen' softwarematig iedere (bewogen) vis uitpoetsen/gummen. Ongeveer zoals transparanten die je op elkaar stapelt, waarna de onderliggende transparante laag zichtbaar wordt als je iets wegpoets van de er boven liggende transparant.

Bij de zeer lange sluitertijden die dan optreden, is een statief onontbeerlijk. Een draadontspanner zal dan minder effect hebben, omdat in de opbouw van het beeld de eerste momenten dan weinig tot geen bijdrage geven.

In plaats van de draadontspanner is het ook goed mogelijk gebruik te maken van de timer in de camera. Als de camera op statief staat en de timer 2 seconden na het indrukken van de ontspanknop de foto maakt, dan is er geen trilling meer in de camera. Het is dan wel moeilijker het juiste moment van de foto te bepalen.

Overigens, bij gebruik van een statief moet je de beeldstabilisatie van de camera/lens altijd uitzetten. De gyroscoop van de beeldstabilisatie gaat anders zoeken naar beweging die er niet is en veroorzaakt daardoor beweging van de sensor.

Om het statief zo stabiel mogelijk te houden maak je bij voorkeur ook geen gebruik van de midden-kolom. Deze midden-kolom geeft vooral bij langere sluitertijden bewegingsonscherpte doordat deze altijd iets kan bewegen/trillen. Bij vijfverfotografie is een midden-kolom in omgekeerde houding (tussen de poten van het statief naar beneden) wel nuttig om de camera zo laag mogelijk stabiel bij de grond (of het wateroppervlak) te krijgen.

### *Wat belichtingsvoorbeelden*

Onderstaande foto is gemaakt bij het bestaande licht in het aquarium, zonder flits dus. De belichtingsinstellingen zijn: ISO 3200 - f/5,6 - 1/125sec.



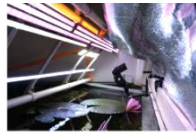
De volgende foto laat het effect zien van de flits door de voorruit. De belichtingsinstellingen zijn: ISO 160 - f/8 - 1/250sec. We hebben dus hiermee een veel lagere ISO kunnen gebruiken (ISO 160). Wat wel opvalt zijn de harde onnatuurlijke schaduwen en de lichtglimmer op de vis in het midden.



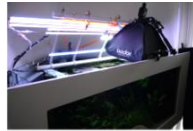
Door de flitser boven het aquarium te plaatsen (zie kleine foto inzet) wordt de lichtval al een stuk natuurlijker. De belichtingsinstellingen zijn ook weer: ISO 160 - f/8 - 1/250sec. Omdat het flitslicht zeer gericht van bovenaf naar beneden het aquarium in schijnt, wordt de achterwand helaas onvoldoende belicht. Ook zijn er nog wat harde schaduwen, bijvoorbeeld op het Cryptocoryne blad links.



Door het flitslicht via een reflectiescherm in het aquarium te brengen worden de schaduwen zachter en wordt de achterwand beter uitgelicht. De belichtingsinstellingen zijn hier: ISO 160 -  $f/4$  -  $1/250\text{sec}$ . We moeten dus het diafragma wat verder openen (2 stops, van  $f/8$  naar  $f/4$ ) omdat lichtspreiding ook lichtverlies betekent.



Als laatste de in mijn ogen beste manier, flitsen via een softbox. De schaduwen van het flitslicht worden dan voldoende opgelicht en het licht blijft toch nog genoeg gericht met minder lichtverlies tot gevolg. De belichtingsinstellingen zijn hier: ISO 160 -  $f/8$  -  $1/250\text{sec}$ .



We kunnen het diafragma dus weer iets minder ver openen (2 stops, van  $f/4$  naar  $f/8$ ) omdat er minder lichtverlies is. Dit betekent dat de DOF iets groter is dan bij een reflectiescherm. Voor met name een overzichtsfoto of flitsfoto van snelle vissen (waarbij we zorgen dat de DOF zodanig is dat de vis zich binnen dit DOF-bereik bevindt) is dit erg nuttig.

## Planten en vissen

### *Scherpte*

De ogen op de foto van een mens of dier zijn vaak het eerste waar de blik van de kijker naartoe gaat. Als het dichtbij zijnde oog scherp is, wordt de foto direct als scherp ervaren. Als de hele foto scherp is behalve het oog, dan wordt de foto direct als onscherp ervaren.

Er zijn verschillende mogelijkheden voor het scherpstellen:

- Manueel
- Auto (singel of continu)

Bij bewegende vissen is het erg lastig om steeds handmatig scherp te stellen. Vooral heel snelle vissen zijn lastig goed en scherp te fotograferen. Ik raad aan dan de autofocus van de camera op de stand continu te zetten en (met een sluitertijd die snel genoeg is voor de beweging van de vissen) vlak voor of na het keermoment te fotograferen. Snel zwemmende vissen kunnen overigens soms ook goed gefotografeerd worden binnen de berekende DOF.

Het kan ook nuttig zijn om snel achter elkaar en veel foto's te maken. Moderne camera's hebben hiervoor een zogenoemde burst mode. Vaak kunnen dan meer dan 12 beelden per seconde gemaakt worden. Let dan ook op dat de scherpstelling op auto-continu staat (of de vis binnen de DOF blijft), want ongetwijfeld bewegen deze snelle vissen ook snel naar een andere (scherpstel-) afstand vanaf de camera

Bij snel fotograferen (burst mode) moeten we ook rekening houden met de sluitertijd. Het zal duidelijk zijn dat als we 4 beelden per seconde willen opnemen, de sluitertijd korter moet zijn



dan 1/4 seconde.

Over het algemeen wordt aanbevolen om maximaal de helft van de beeldsnelheid te gebruiken. Bij 4 beelden per seconde (bps), dus maximaal 1/8 seconde en bij 12 bps maximaal 1/30 seconde.

Hetzelfde geldt voor video opnamen met de camera. Gebruikelijk is hierbij een snelheid van 24 bps te gebruiken. Hier hoort dus een sluitertijd bij van maximaal (en optimaal voor het juiste filmische effect) 1/60 seconde. Het komt ook steeds vaker voor dat de camera ook video in slow-motion kan opnemen. Daarbij wordt vaak een opnamesnelheid van 120 bps gebruikt (geeft ca. 5x vertraging t.o.v. 24 bps). Het spreekt voor zich dat daar dan een sluitertijd van minder dan 1/250 seconde bij hoort, hetgeen meer licht vereist.

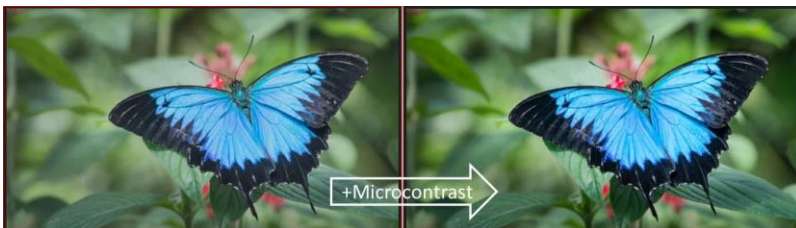
Overigens kan een flitser hogere beeldsnelheden niet bijhouden, ook niet bij high-speed synchronisatie. High-speed synchronisatie heeft alleen betrekking op synchronisatie met een kortere sluitertijden per beeld. Voor burst mode en video beelden zijn we dus aangewezen op natuurlijk licht en eventueel LED-licht. LED-licht heeft weliswaar een knipperfrequentie maar deze ligt vaak hoog genoeg om voor burst mode foto's geen probleem te geven (mogelijk wel bij high speed video met 120 bps).

Moderne digitale camera's kunnen ook in Full-HD, 4K of zelfs 8K opnemen. Dergelijke video kwaliteiten hebben ook voor fotobeelden een bruikbaar oplossend vermogen (Full-HD = 1920x1080 pixels).

Sommige moderne camera's hebben inmiddels ook de mogelijkheid om zelf automatisch op het oog scherp te stellen, soms ook bij dieren. Ook kunnen we in moderne digitale camera vaak het aantal scherpstelvelden/-punten bepalen. Over het algemeen geldt dat meer en kleinere scherpstelvelden een nauwkeurigere scherpstelling geven, en minder en grotere scherpstelvelden een snellere scherpstelling geven. In de aquariumfotografie is dat voor het vastleggen van snelle vissen wel van belang (dus dan liever minder en grotere scherpstelvelden). Daarnaast is een goede techniek bij het indrukken van de ontspanknop van belang. Doe dat rustig en ondersteun eventueel je armen op een vast oppervlak. Een statief is te onhandig bij het fotograferen van bewegende vissen (bij planten en heel rustige vissen zou dit wel kunnen).

### *Suggestieve scherpte*

We ervaren ook duidelijke contrasten in de structuur van het onderwerp als scherper. We spreken dan van microcontrast. Vooral foto's die met een smartphone zijn genomen lijken superscherp doordat er softwarematig een groot en hard contrast is toegepast in de fijne structuren. Met een digitale camera kunnen we dit ook softwarematig bereiken via de microcontrast instelling, ook wel clarity. We kunnen daarbij zelf de mate van extra microcontrast bepalen (in tegenstelling tot de smartphone). Of het een mooi effect geeft, is een kwestie van smaak en niet overdrijven.



Daarnaast kan de scherpte ervaring vergroot worden met iets harder flitslicht of door het onderwerp tegen een zachte onscherpe achtergrond te plaatsen. Dit trekt de aandacht direct naar de vis (plant) en geeft meer de suggestie van ruimte. Om dit te bereiken moeten we het diafragma zo ver mogelijk open zetten (kleine waarde; bijvoorbeeld  $f/1,4$  of  $f/2,8$ ). Dit heeft bovendien het voordeel dat er veel licht de camera binnenkomt en dat we de sluitertijd zo kort mogelijk kunnen houden (en/of de lichtgevoeligheid zo laag mogelijk om ruis door signaalversterking zoveel mogelijk te beperken).

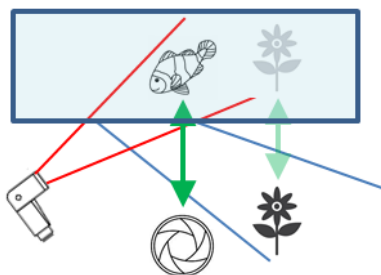
De camera kan dan als halfautomatische stand het beste op A (aperture) gezet worden. Als de daarbij berekende sluitertijd niet kort genoeg is, als de vissen te snel bewegen, dan kan de gevoeligheid (ISO) verhoogd worden.

### *Flitsbelichting*

In zeer donkere aquaria kan vaak niet op de hiervoor beschreven methode bij bestaand licht gefotografeerd worden. Er zit dan niet anders op dan de flitser te gebruiken. Als accessoire bij het fotograferen van (snelle) vissen is een flitser daarom erg nuttig. Een LED geeft te weinig licht voor hoge sluitertijd. Voor het vastleggen van stilstaande objecten kan uiteraard wel met heel lange sluitertijden gewerkt worden (op statief).

Door de voorruit flitsen raad ik af. Direct flitslicht geeft harde schaduwen achter de vissen (op planten en achterwand) en een erg onnatuurlijke lichtval. In de natuur komt het licht ook altijd van boven en nooit vanaf de zijkant (behalve bij duikfoto's met onderwater flitsers, maar daarvoor is geen andere optie). De vissen zullen bij flitsen door de voorruit dus niet hun natuurlijke kleuren tonen. Ook als de flitser onder een hoek wordt gehouden om spiegelingen in de ruit te voorkomen.

Flitslicht is ook onvoorspelbaar en geeft vaak extra spiegelingen van voorwerpen buiten het aquarium, die vooraf in het donker nog niet gezien waren. Denk daarbij ook aan de letters op de voorkant van de lens.



### **Details**

Robert Capa heeft ooit gezegd:

*If your pictures aren't good enough, you aren't not close enough*

Dat geldt ook voor aquariumfotografie. In een totaaloverzicht zal die ene garnaal onvoldoende tot zijn recht komen. Daarvoor moeten we met de camera veel dichterbij de garnaal komen.



### *Macrolens*

Voor fotografie op heel korte afstand bestaan er speciale macro lenzen. Men spreekt van macro als de afmetingen van het onderwerp op de beeldchip net zo groot zijn als in werkelijkheid (1:1). Een reguliere standaard lens kan vanaf ongeveer 30 cm scherpstellen en haalt daar mee een afbeeldingsmaatstaf (de verhouding tussen het beeld op de chip en de werkelijke afmeting van het onderwerp) van circa 20% (1:5). Ofwel het beeld op de chip is ongeveer 1/5 van de werkelijke maat. Een macrolens haalt de afbeeldingsmaatstaf 1:1, ofwel het beeld op de chip is net zo groot als het werkelijke onderwerp. Er zijn inmiddels ook zelfs macrolenzen die een maatstaf van 2:1 halen (op de chip dus dubbel zo groot) of meer.

Met een macrolens kun je dus van heel dichtbij tot oneindig scherpstellen. Met eenvoudigere (goedkopere) hulpmiddelen is het ook mogelijk een grotere maatstaf te behalen. De beeldkwaliteit wordt dan wel iets minder, maar is zeker nog aanvaardbaar. Met deze hulpmiddelen is het scherpstel bereik echter wel beperkt tot alleen het dichtbij gebied. Het is niet meer mogelijk om met de hulpmiddelen ook op oneindig scherp te stellen.

### *Tussenringen*

Door ringen te plaatsen tussen de lens en de body (de lens moet dus wel los van de camera kunnen) wordt de scherpstelafstand van de lens verkleind en het beeld op de chip groter geprojecteerd. Deze zogenoemde tussenringen hebben geen optische elementen en daardoor is er geen vertekening. Wel zorgen tussenringen voor minder licht naar de beeldchip (vooral door de uitvergroete projectie op de beeldchip).

Tussenringen moeten dezelfde lensvatting hebben als de camera, liefst inclusief de elektronische contacten. Indien deze contacten ontbreken of verkeerd zitten, kan de camera niet meer met de lens communiceren zodat automatische scherpstelling en automatische diafragmering niet meer werken.

Met tussenringen is het scherpstel bereik beperkt tot alleen het dichtbij gebied. Het is niet meer mogelijk om op oneindig scherp te stellen. Scherpstellen gaat daarom beter door de camera naar voren/achteren te bewegen dan met de scherpstelring van de lens.



### *Close-up lens*

Ook kan met een extra close-up lens de scherpstelafstand van de lens verkort worden. Dit geeft

een verhoging van de afbeeldingsmaatstaf. Let daarbij op dat je wel een achromatische close-up lens gebruikt. Deze geeft vrijwel geen vertekening door elkaar compenserende lenzen. Voordeel van een close-up lens is dat er geen lichtverlies optreedt, de lens niet van de camera gehaald hoeft te worden en de lens en de camera kunnen blijven communiceren via de elektronische contacten.



De sterkte van een close-up lens wordt uitgedrukt in dioptrie. Dit is  $1/f$  ( $f$  = brandpuntsafstand in meters). Onderstaande tabel geeft een overzicht van de wijziging van de scherpstelafstanden met een close-up lens. Als een close-up lens van +1 dioptrie op een lens wordt gezet, verandert het scherpstelbereik van bijvoorbeeld 50 cm tot oneindig, naar 33 cm tot 1 m. Het is met een close-up lens alleen niet meer mogelijk op grotere afstanden te fotograferen (dit geldt overigens ook voor tussenringen). Bij sterkere close-up lenzen wordt de minimale scherpstelafstand kleiner maar ook gelijk de maximale scherpstelafstand.

| Instelling<br>meters | +1   | +2   | +3   | +4   | +5   |
|----------------------|------|------|------|------|------|
| ∞                    | 1.00 | 0.50 | 0.33 | 0.25 | 0.20 |
| 10                   | 0.90 | 0.47 | 0.33 | 0.24 | 0.20 |
| 5                    | 0.83 | 0.45 | 0.31 | 0.24 | 0.19 |
| 1                    | 0.50 | 0.33 | 0.25 | 0.20 | 0.17 |
| 0,5                  | 0.33 | 0.25 | 0.20 | 0.16 | 0.14 |

Als de gebruikte lens een minimale scherpstelafstand van circa 30 cm heeft, is het verstandig om als eerste een close-up lens van +3 dioptrie te gebruiken. Het bereik sluit dan goed aan bij het eigen bereik van de lens.

Met een +5 close-up lens dioptrie (ook wel aangeduid met de brandpuntsafstand van 200 mm) kun je met een lens van ca. 200 mm brandpuntsafstand een afbeeldingsmaatstaf van 1:1 bereiken en met een +3 close-up lens (ook wel aangeduid met de brandpuntsafstand van 330 mm) kun je 1:1 bereiken met een lens van ca. 300 mm brandpuntsafstand.

Je kan close-up lenzen overigens ook op elkaar schroeven (stapelen). De nieuwe dioptrie waarde is dan een optelling van de individuele dioptrie waarden. Wel zal de beeldkwaliteit verder afnemen omdat er meer glas voor de lens zit en er meer interne reflecties kunnen ontstaan. Maar in geval van nood kan dit dus een uitkomst zijn als je nog dichter op je onderwerp wil fotograferen.

Ook met een close-up lens is het scherpstel bereik beperkt tot alleen het dichtbij gebied. Het is niet meer mogelijk om op oneindig scherp te stellen. Scherpstellen gaat daarom beter door de camera naar voren/achteren te bewegen dan met de scherpstelring van de lens.

#### *Omgekeerde lens als close-up lens*

Zoals hiervoor genoemd is de sterkte van een voorzetlens bepaald door het dioptrie getal; te weten  $1/\text{brandpuntafstand}$ . Ook een reguliere lens heeft een brandpuntafstand en daarmee een dioptrie getal. Zo heeft een 24mm groothoeklens dus een dioptrie getal van  $1/0,024 \text{ m}$ . Dit is dus ca. +40 en een 50mm lens een dioptrie getal van +20 ( $1/0,050 \text{ m}$ ).

Door deze lens met een zogeheten macro coupler (een ring met aan beide zijden filterschroefdraad, overeenkomend met de filter maten van de te gebruiken lenzen) omgekeerd op de cameralens te schroeven krijg je dus een enorme vergroting. Let daarbij wel op dat de lens op de camera een groter brandpuntsafstand heeft (meer tele) dan de omgekeerde lens op de macro coupler. Een lens met een grotere brandpuntsafstand (meer tele) geeft een kleinere beeldcirkel. Een groothoeklens geeft een grotere beeldcirkel. In combinatie met een telelens op de camera kan dan van de groothoeklens een deel van dat grotere beeld volledig op de sensor geprojecteerd worden. Iets om uit te proberen, want hoewel een macro-coupler niet duur (rond de €15 op dit moment) is mijn ervaring dat het niet bij iedere combinatie lukt.

Met een omgekeerde lens als close-up lens is het scherpstel bereik ook beperkt tot alleen het dichtbij gebied. Het is niet meer mogelijk om op oneindig scherp te stellen. Scherpstellen gaat daarom beter door de camera naar voren/achteren te bewegen dan met de scherpstelring van de lens.



#### *Omgekeerde lens*

De hierboven beschreven macro methode met een omgekeerde lens, werkt ook met de omgekeerde lens direct op de camera. Hiervoor is dan een zogenoemde omkeerring nodig met de voor de camera vereiste lensvatting en de filterdraad-maat van de te gebruiken lens. Het diafragma moet je dan vooraf via de camera vastzetten en dan na loskoppelen omgekeerd op de camera monteren. Bij iedere nieuwe diafragma keuze moet de lens dan weer opnieuw op de camera gezet worden. Met een (goedkopere) handmatig instelbare lens kan het diafragma direct handmatig ingesteld worden. Met deze methode is het goed mogelijk een goedkope handmatige lens te gebruiken. De lensvatting en elektronische contacten worden immers toch niet gebruikt.



Een omkeerring is ook geen grote investering; circa €15. Met verloopringen voor de filterdraad zijde kun je de omkeerring voor meerdere lenzen geschikt maken. Richt je daarbij voor de omkeerring op de grootste filtermaat van de gebruikte lenzen en reduceer deze met step-up/down ringen (ca. €10) naar de noodzakelijke filtermaten. Je kan de omkeerring dan voor meerdere lenzen geschikt maken. Dit werkt ook voor filters. Als je die in de grootste maat aanschaft kun je die met step-up/down ringen ook op een kleiner lens zetten. Met een omgekeerde lens is het scherpstel bereik ook beperkt tot alleen het dichtbij gebied. Het is niet meer mogelijk om op oneindig scherp te stellen. Scherpstellen gaat daarom beter door de camera naar voren/achteren te bewegen dan met de scherpstelring van de lens.

### *Focus stacking*

Omdat de scherpstelafstand bij macrofotografie (en ook bij dichtbij fotografie) erg klein is en er ook vaak gebruikt wordt gemaakt van een wat grotere brandpuntsafstand (tele), is de DOF erg gering. Door de lensopening zo klein mogelijk te houden ( $f/16$ ,  $f/22$ ) kan de DOF nog enigszins vergroot worden. Er treedt bij dergelijke diafragmawaarden wel meer diffractie op (buiging van licht langs randen, zoals de diafragma lamellen) waardoor de foto in het geheel minder scherp wordt.

Voor stilstaande voorwerpen kan de DOF van een macrofoto vergroot worden door focus stacking. Dit is het digitaal samenvoegen (stapelen) van de scherpste delen van een reeks foto's op verschillende aansluitende scherpstelafstanden. Deze foto's kunnen alleen van stilstaande voorwerpen genomen, op statief met een zogenoemde macro-rail, om de camera/lens alleen over de optische as naar de verschillende vereiste scherpstelpunten te verschuiven. Focus stacking kan uiteraard visueel handmatig in de nabewerking, maar inmiddels zijn hier ook goed bruikbare software toepassingen voor. Focus stacking is een techniek die bij macrofotografie gebruikt kan worden, om een grotere scherptediepte te verkrijgen. Bij deze techniek worden verschillende foto's dus softwarematig samengevoegd naar één nieuwe foto.

Inmiddels zijn er ook camera's die deze focus stacking geheel zelf kunnen verzorgen. Helaas is er voor bewegende voorwerpen (waarbij het onderwerp dus steeds op een andere plek zit) focus stacking nog geen remedie tegen de beperkte DOF.

## Microscopie

Naast macrofotografie wordt bij aquariumfotografie soms ook microfotografie toegepast, bijvoorbeeld bij voerdieren (cyclops, artemia) en algen determinatie. Ook kunnen met microfotografie fraaie abstracte beelden van diverse onderwerpen uit het aquarium gemaakt worden. Het gaat in het kader van deze beschrijving te ver om hierover in detail te treden. Vooral met een smartphone en een microscoop kunnen fraaie resultaten behaald worden. Het vergt wel behoorlijk wat handigheid en een stille hand.

## Compositie

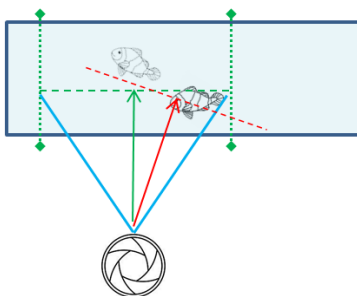
Compositie is (na het ontwikkelen van de foto) het belangrijkste onderdeel voor het maken van de foto. Daarbij worden diverse compositieregels gehanteerd, maar een uitspraak van Pablo Picasso is daarbij voor mij van nog meer belang:

*Learn the rules like a pro, so you can break them like an artist*

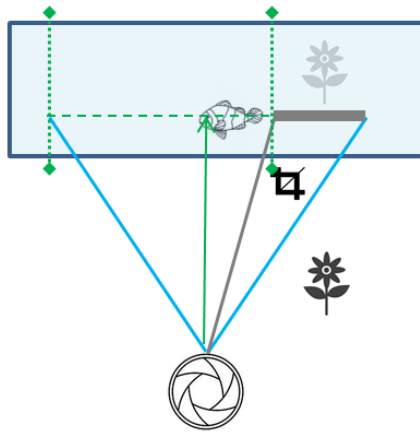
Maar aan de andere kant kun je met gebruik van de compositieregels wel op een eenvoudige manier snel een zo mooi mogelijk beeld vormen

Bij het fotograferen letten we al op een aantal compositie aspecten die voorhanden zijn en niet meer achteraf in de nabewerking zijn te maken. De beeldelementen zelf kunnen we niet meer veranderen na het fotograferen wel de ruimtelijke verdeling en verhoudingen binnen het totale beeld (croppen). Soms is het dus een kwestie van pech of geluk bij het fotograferen dat er direct al elementen voor een geslaagde compositie beschikbaar zijn.

We bepalen de compositie dus niet bij het maken van de foto door na scherpstellen de camera te draaien. Dit geeft risico op onscherpte zoals in onderstaande tekening is weergegeven. Door draaiing van de camera valt het op de rode lijn scherp gestelde oog van de vis niet meer in de nieuwe scherpteafstand, de groene lijn. Ook kan de vis ondertussen naar een andere plek gezwommen zijn.



De definitieve compositie (de plaats van de vis in het totale beeld) bepalen we altijd na het ontwikkelen van de foto door croppen. We selecteren dan dat deel van de foto dat we willen gebruiken en het knippen het deel van de foto dat we niet nodig hebben weg. Daarbij kunnen we zo nodig ook nog ongewenste spiegelingen weg knippen, zoals hieronder in de tekening aangegeven.



Eerder heb ik daarom al aangegeven dat we de foto ruim moeten nemen (met veel van de omgeving), zodat we ook voldoende mogelijkheid tot croppen hebben. Let wel op dat hierdoor het aantal beeldpunten (pixels) minder wordt. Crop dus niet te veel, want dat gaat ten koste van de beeldkwaliteit. Over het algemeen kun je er vanuit gaan dat ca. 2.000 pixels over de lange zijde als minimum nog voldoet (dit is vergelijkbaar met Full HD TV) zodat een beeld van 24 MP ofwel 6.000 x 4.000 pixels (standaard beeldverhouding is 2:3) tot maximaal 1/3 gecropped kan worden.

Er zijn in de loop der tijd veel compositieregeltjes ontwikkeld. Je hoeft deze echt niet allemaal in één foto te stoppen. Hou het simpel!

### *Compositie bij het fotograferen*

Een aantal compositie aspecten moeten we al bij het maken van de foto realiseren. Het gaat dan om:

- Dieptewerking;  
Door meerdere lagen in het beeld (rustige voor- en achtergrond) en onscherpte achterin en voorin (liever niet teveel onscherp voorin want dat is verwarrend);
- Ritme (zoals Vallisneria bladeren);
- Leidende lijnen (het bekende plantenstraatje, kienhout wortels);



- Kader/doorkijkje (zoals luifelende of drijvende planten);



- Kijkrichting;

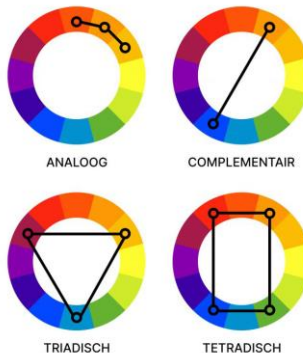


Positief (vooruit kijken)



Negatief (achteruit kijken)

- Kwalitatief kleurcontrast op basis van de kleurenringel:
  - Een klein kleurcontrast wordt bereikt met naast elkaar gelegen kleuren (analoog);
  - Een groot kleurcontrast wordt bereikt met tegenover elkaar liggende kleuren (complementair);
  - Een evenwichtig kleurcontrast wordt bereikt met een gemiddelde onderlinge afstand tussen meerdere kleuren (triadisch en tetradisch).





### *Compositie bij de nabewerking*

In de nabewerking kunnen we door croppen dus de plaats van het onderwerp in de verdeling op het oppervlak van het beeld nog bepalen. Bij het croppen wordt het onderwerp met voldoende bewegingsruimte (de foto in) geplaatst.



Als er onvoldoende bewegingsruimte de foto in is, suggereert dit een foto die (bijna of) net te laat is genomen.

Het onderwerp wordt daarbij op een punt gezet overeenkomstig de vlakverdeling van:

- Regel van derden:

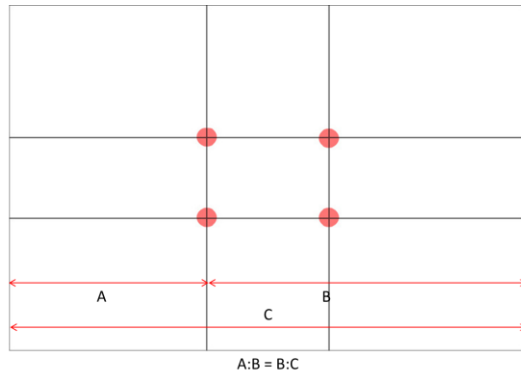
Daarbij worden de belangrijke onderdelen en lijnen in de foto op de snijpunten en lijnen van een raster, met een verdeling in 1/3 delen in de breedte en de hoogte van de foto, gezet;



- Gulden snede:

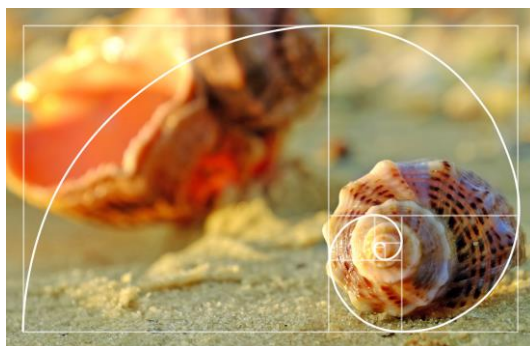
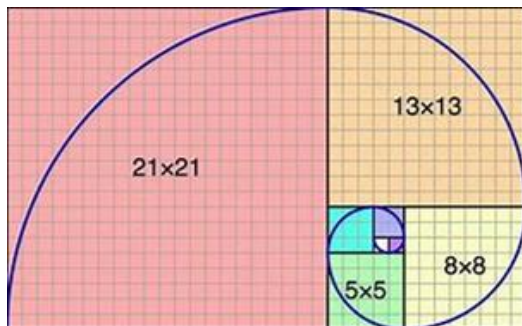
Daarbij wordt het onderwerp geplaatst op één van de snijpunten van het raster met een verdeling dat het grootste van de twee delen (b) zich tot het kleinste (a) verhoudt, zoals het gehele lijnstuk (c) zich verhoudt tot het grootste (b); zie hieronder.

De verhouding tussen die delen is daarbij steeds circa 1:1,62;



- **Spiraal van Fibonacci:**

Daarbij wordt het onderwerp geplaatst in het startpunt van een (al dan niet gespiegelde) spiraal die ontstaat door vierkanten met steeds grotere zijden, waarbij de optelling van de twee voorgaande zijden de nieuwe zijde vormt beginnend bij 1, dus 1-1-2-3-5-8-13-21- en zo voorts;



- Kwantitatief kleurcontrast:
  - Het aandeel per kleur op basis van de mate waarin (weegfactor) een kleur relatief naar voren treedt;
  - Geel is een kleur die erg prominent aanwezig is in een beeld (daar is dus minder van nodig) en blauw en paars zijn daarentegen veel minder prominent aanwezig;
  - Door croppen kan de kleurbalans verbeterd worden door in de foto een bepaalde kleur naar verhouding te beperken ten opzichte van de andere kleur(en).



### *Beeldelementen*

Nog heel vaak zie je in foto's teksten staan. Echter, hersenen gaan eerst lezen en dan pas kijken. Tekst (maar ook een pijl of een ander grafisch element) leidt daardoor erg af van de foto waar je veel energie en creativiteit in hebt gestoken. Alleen bij reclames (waar het beeld ondersteunend is aan de boodschap) en op covers van boeken/bladen heeft tekst nut. Dus; geen tekst aan de foto toevoegen. Hooguit een klein transparant watermerk met je naam vanwege copyright etc. En bij meer dan twee vissen, deze groeperen naar 3, 5 of 7. Daarboven zijn de aantallen niet meer bepalend voor de compositie. Maar zorg er voor dat er ook geen vis achter een vis zwemt (tenzij bewust). Dat geeft een heel verwarrend beeld. Het is dan vaak onduidelijk welke vin van welke vis is.

### **Ontwikkelen en nabewerking**

Ansel Adams heeft ooit gezegd:

*You don't take a photograph, you make it*

We moeten de foto tot slot nog geschikt maken voor presentatie of publicatie. Zowel de RAW als eventuele JPG bestanden moeten net als vroeger in de Doka nog ontwikkeld worden, maar nu digitaal (waarbij RAW dus meer mogelijkheden voor ontwikkeling geeft dan JPG).

Ook vroeger werd in de doka met doordrukken, tegenhouden, inprojecteren vanaf andere negatieven enzovoorts, het beeld gemanipuleerd. Dat was toen alleen veel ingewikkelder dan nu met de digitale mogelijkheden van de computer.

### *Ontwikkelen van de digitale foto*

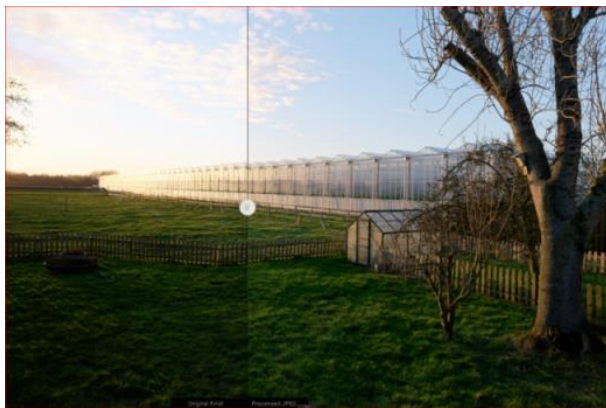
Voor het ontwikkelen (en beheren) van digitale foto's zijn diverse computer programma's beschikbaar. Er zijn zowel gratis programma's (zoals GIMP), abonnement programma's (zoals Lightroom en Photoshop) en koop programma's (zoals Paintshop Pro en ACDSee). Een zoekactie op internet zal een groot aantal pakketten geven, zowel als freeware, shareware als commercieel.

Ik wil hier geen winnaar aangeven. Het is vaak persoonlijke smaak, budget en hoe complex een pakket ervaren wordt. Een complex pakket met veel instelmogelijkheden zal door een onervaren gebruiker een barrière vormen om ook maar iets met het programma te doen.

Mijn advies is daarom: begin gratis en simpel. Zodra je wat meer kennis hebt van wat mogelijk is

en wat je nodig hebt, kun je altijd nog met inachtneming van je budget een commercieel programma (vaak een maand gratis op proef als TBYB, Try Before You Buy) uitproberen en eventueel aanschaffen. Het programma moet in ieder geval de volgende taken kunnen uitvoeren:

- De RAW-foto uit je camera omzetten naar JPEG;
- Croppen en rechtzetten (horizon);
- Hooglichten en schaduwen in evenwicht brengen;



- Kleurtemperatuur aanpassen;
- Correctie van perspectief (zodat een rechthoekig aquarium ook echt rechthoekig gemaakt kan worden);
- Scherpste, contrast en microcontrast regelen;
- Ruis reduceren (let op de kwaliteit en een eventueel plastic effect !!!);
- Retoucheren van sensor vlekken en storende elementen.

Het retoucheren is vrijwel alleen mogelijk met programma's die met lagen werken. Dit zijn als het ware gestapelde kopieën van de originele foto die door de software worden gemaakt. Door geschikte stukjes foto vanuit een onderliggende laag naar een daarboven liggende laag te kopiëren, kunnen we vlekken en storende elementen verbergen (wegwerken).

Het gaat voor dit artikel te ver om diep in te gaan op de wijze waarop de taken uitgevoerd kunnen worden. Dit is voor ieder programma vaak anders en er zijn vaak meerdere methoden. Bovendien zijn hiervoor goede instructievideo's op internet te vinden.

#### *Retoucheren van storende elementen*

Soms kun je bij het fotograferen niet voorkomen dat er elementen in beeld komen die het beeld verstoren, zoals een vis die net het beeld in zwemt. Ook vuiltjes op de beeldsensor (sensorvlekken) en sterk glimmende plantenbladeren zijn ongewenst.

We kunnen dit verhelpen door, net als vroeger in de doka, met de computer een ander geschikt stukje beeld over het storende element te plakken. Inmiddels kan dit gelukkig veel eenvoudiger en mooier met fotosoftware. Dit heet klonen van een stukje beeld over het storende element. We kunnen zo desgewenst ook ontbrekende stukjes beeld inplakken, bijvoorbeeld om een beschadigde vin te repareren.

Het vergt wat geduld, maar het kan dus, en van mij mag dat ook best. Als het maar goed en netjes gebeurt en beperkt blijft tot het verbeteren van de foto. David LaChapelle heeft over zijn beeldcomposities gezegd:

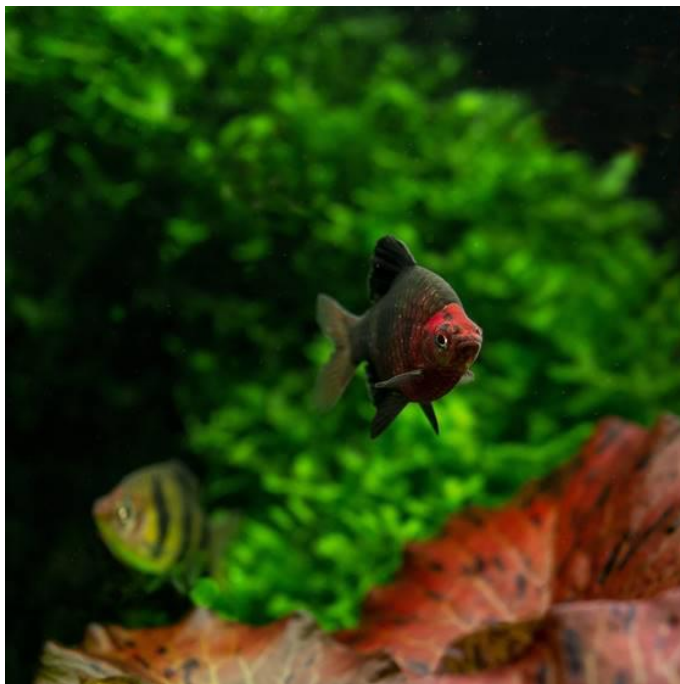
*People say photographs don't lie, mine do*

Hij maakt compleet nieuwe beelden uit verschillende foto's en hij is wereld beroemd geworden met zijn foto's.

In onderstaande foto had ik enkele storende elementen die ik met fotograferen niet kon voorkomen zonder het aquarium opnieuw in te richten. Linksonder trokken de lichtgroene blaadjes teveel aandacht, net als rechtsboven de licht oranje blaadjes. Ook de oplichtende Hengeli-barbeel die net in de achtergrond in beeld zwom, trok naar mijn mening teveel aandacht en de purperkopvrouw achter de andere purperkopvrouw linksonder was wat mij betreft ook ongewenst in beeld.



Door klonen met donkere stukjes achtergrond en wat groen van het levermos in de achtergrond kon ik deze storende elementen wegwerken. De foto werd hierdoor een stuk rustiger. De aandacht gaat nu direct naar de purperkopman. Je zou nog kunnen overwegen om ook de purperkopvrouw weg te klonen, maar ik vond die nu nog net gaan. Ze draagt in ieder geval bij aan het verhaal. De prachtige rood-paarse man in combinatie met de veel minder kleurrijke vrouw. Het resultaat van het klonen is de foto hieronder.



### Tips en checklist

Onderstaand geef ik een checklist voor te controleren items bij het maken van aquariumfoto's. Uiteraard kan de lijst naar eigen behoefte uitgebreid of ingekort worden. Het is geen wet. De belangrijkste tip vooraf is wat mij betreft:

*Ken (de mogelijkheden en instellingen van) je camera en de andere hulpmiddelen, lees de gebruiksaanwijzing en oefen (het kost niets)!!!*

#### Vooraf

- Batterij(en) vol (ook van de flitser en trigger?);
- Schone lens (en sensor);
- Schone ruit (waar zitten krassen, kalkvlekken en algen);
- Kwaliteit plantenbladeren en gezondheid vissen (tenzij we dat juist willen vastleggen);
- Camera instellingen:
  - Bestandformaat (JPG/RAW);
  - Bestandgrootte en beeldverhouding;
  - ISO, sluitertijd, diafragma (testen);
  - Kleurbalans;
  - Eventuele burst mode goed ingesteld (en de mogelijke sluitertijd);
- Stabiliteit (statief):
  - Voor het overzicht: waterpas, loodrecht en uitlijnen op midden van het aquarium;

- Geen beeldstabilisatie (OIS/IBIS), anders krijg je juist onscherpte.

### *Belichting regelen*

- Als je in een automatische stand fotografeert (A,S,P) gebruik dan belichtingscompensatie waar nodig (zwarte achterwand);
- Controleer het resultaat (proeffoto) op het display en het histogram (ETTR, histogram):
  - Licht (flits en omgevingslicht in balans);
  - Als er teveel lichtafval is tussen bovenzijde (vlak bij de aquariumverlichting) en de bodem, gebruik dan een grijsverloop filter;
  - Reflecties (testen), zoek reflecties en hef die op (laat personen wat bewegen, let ook op een eventuele glimmende achterraut), handen, lenstekst en voorwerpen in de buurt.

### *Compositie voor het fotograferen*

- Wat is het onderwerp?
  - Vis of plant;
  - Overzicht of (planten)groep;
  - Portret, aanzicht (flank/frontaal);
  - Actie, gedrag;
  - Detail;
  - Biotoop (wortel of rotsbiotoop);
- Volg de (compositie) regeltjes, maar durf die regeltjes bewust te vergeten;
- Waar liggen compositie kansen:
  - Denk voor het fotograferen al na over de compositie mogelijkheden die je niet met croppen kan aanpassen (kijklijnen, ritme, doorkijkje, kleurcontrasten);
- Fotografeer ruim om de compositie later bij te kunnen stellen (croppen);
- Experimenteer en doe wat je zelf mooi vindt.

### *Bij het fotograferen*

- Fotografeer (zoveel mogelijk) loodrecht door de ruit;
- Fotografeer liefst zonder flits, gebruik liever een iets hogere ISO en/of een lichtsterkere lens om zo de sfeer van het aquarium te behouden;
- Als het moet met flits, dan altijd van boven af en liefst met een lichtvormer om het licht te verspreiden (soft-box, polystyreen plaat of reflectiescherm);
- Scherpstellen op het oog van de vis;
- Overzicht maak je op statief met een draadontspanner of met de timer van de camera, voor een zo scherp mogelijke foto (beeldstabilisatie uit!) en op het midden van het aquarium en waterpas/loodrecht;
- Met een lange sluitertijd met ND-filter kun je de bewegende vissen vervagen (maar niet de slakken) maar stop/demp dan de waterbeweging als het kan (om plantbeweging te voorkomen);
- Door meerdere foto's als lagen (transparanten) te stapelen kun je (bewegende) vissen softwarematig weggummen;
- Snelle vissen vlak voor hun keerpunt fotograferen, eventueel met burst mode (of flitsen);

- Als het aquarium te donker is om scherp te stellen gebruik dat een zaklamp of LED om wat bij te lichten;
- Gebruik het statief (bij lange sluitertijden) zonder midden-kolom ;
- Als scherpstellen niet goed lukt, bepaal dan op welke afstand de vis ongeveer zwemt en stel op basis van brandpuntsafstand en diafragma de DOF zodanig in dat de vis zich daar tussen beweegt;
- Heb geduld, iedere bewoner komt ooit op een goed plekje.

#### *Ontwikkelen en de nabewerking*

- Richt je vooral op:
  - Ruis verwijderen;
  - Hooglichten dempen;
  - Schaduwen oplichten;
  - Kleurcorrectie (indien nodig);
  - Eventueel perspectief correctie (zodat de voorruit echt rechthoekig is);
  - Compositie via croppen;
- Voeg geen tekst toe aan de foto (hooguit een klein transparant watermerk met je naam), hersenen gaan namelijk eerst lezen en dan pas kijken;
- Afleidende elementen kun je met speciale software (via lagen) weg poetsen, in feite het overschilderen met een beter geschikt stuk uit de foto.

#### **Tot slot**

Fotograferen leren is een kwestie van veel doen. Het zal niet gelijk lukken, maar geef niet op. Ook ik heb het al doende geleerd. Mijn eerste foto ervaringen stammen nog uit het zwart-wit tijdperk in 1965. En in de loop der jaren heb ik veel foto's gemaakt en ook weer weggegooid. Op mijn computer staan inmiddels meer dan 25.000 foto's (daar heb ik de foto's op mijn smartphone nog niet bij opgeteld). Dat zijn echt niet allemaal prachtige foto's maar sommige zijn nog wel nuttig om van te leren, experimentjes mee te doen of gewoon voor historische waarde.

Ik beleef veel plezier aan de aquariumhobby en heb die weten te combineren met mijn andere hobby, fotografie. Ik hoop dat ik jullie met deze minigids iets op weg heb geholpen om mooie foto's te maken van mooie aquaria.

Jos Koster