

MACRO FOTOGRAFIE EN SCHERPTE DIEPTE

ALLER EERST, WAAR HEBBEN WE HET OVER ?

Als we een opname maken dan wordt het onderwerp, landschap, huis, mens, etc. verkleind geprojecteerd op je sensor.

De verhouding tussen de grootte van het onderwerp en de grootte van de afbeelding noemen we vergroting maatstaf (ook als het meestal verkleinen inhoudt) of ook wel afbeelding maatstaf.



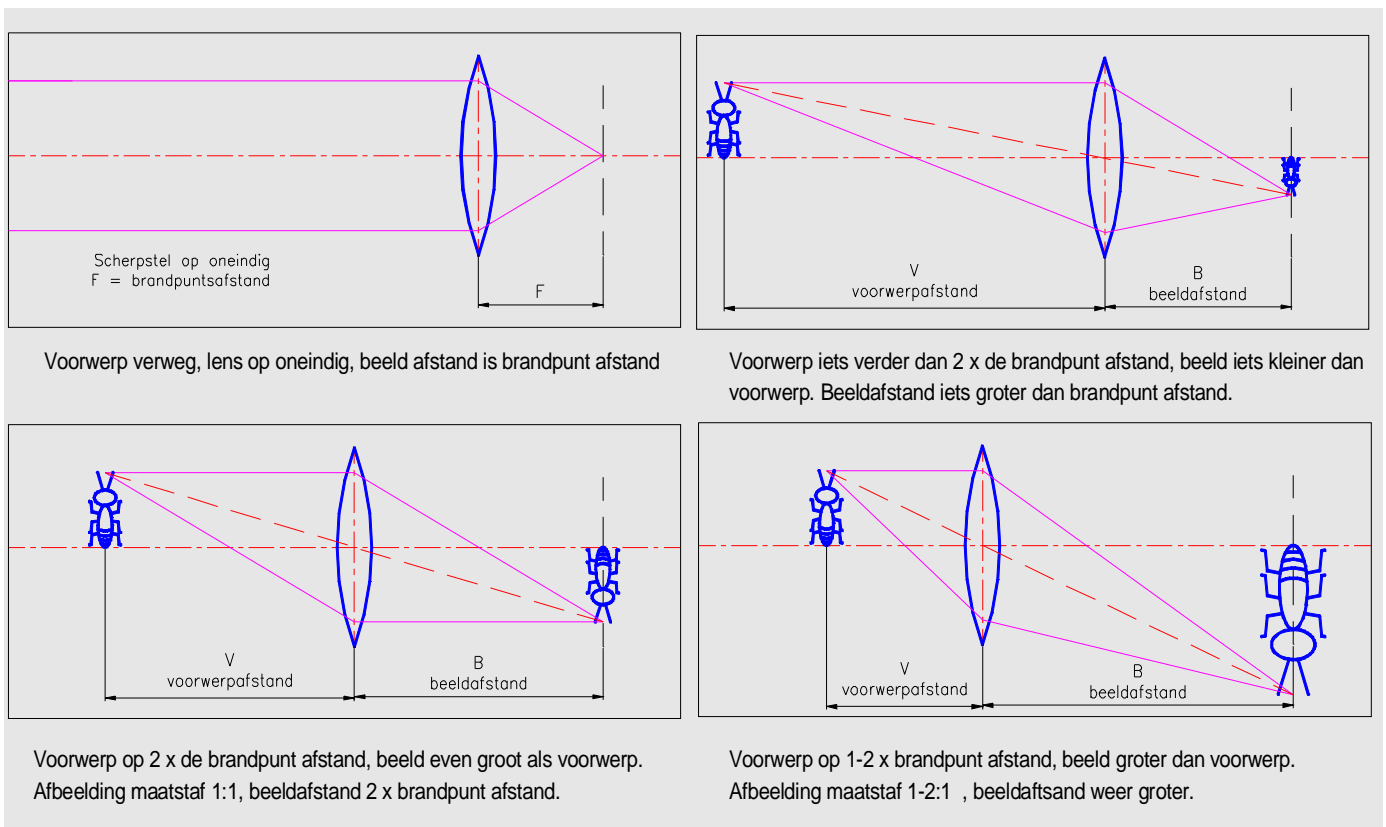
Dus voorbeeld, persoon van 180 cm wordt afgebeeld op de sensor als 1,8 cm groot. We zeggen dan de vergroting maatstaf is 1:100 het onderwerp wordt 100 x verkleind.

Ander voorbeeld, een portret van een 25 cm groot hoofd wordt afgebeeld op de sensor als 2,5 cm dus vergroting maatstaf: 1:10.

Bij “normale” fotografie verkleinen we altijd om de eenvoudige reden dat onze sensoren klein zijn.

Maar je kunt ook dichterbij gaan t.o.v. je onderwerp, je verkleint dan steeds minder.

Onderstaand schema geeft wat extra informatie.



Wat opvalt is dat bij steeds dichterbij fotograferen, dus kleinere voorwerp afstand, de beeld afstand steeds groter wordt, je ziet dat sommige lenzen dan ook langer worden.

Ieder lens heeft een minimale afstand waarop hij ingesteld kan worden en dus een minimale afbeelding maatstaf, we kunnen niet dichterbij komen maar met wat hulpmiddelen of “speciale” lenzen kunnen we toch in het 1 : 1 gebied (of nog dichterbij) komen.

Dichtbij fotografie wordt ook wel close-up genoemd terwijl als we in het gebied van 1: 1 komen dan noemen we dat over het algemeen macro fotografie. (er zijn meerder definities)

SCHERPTE DIEPTE

Als we scherpstellen op een bepaald punt, dan zal de lens dit punt scherp op de sensor afbeelden. Nu kan een lens niet exact scherpstellen, elke lens heeft een bepaalde maximale scherpte (is een natuurwet).

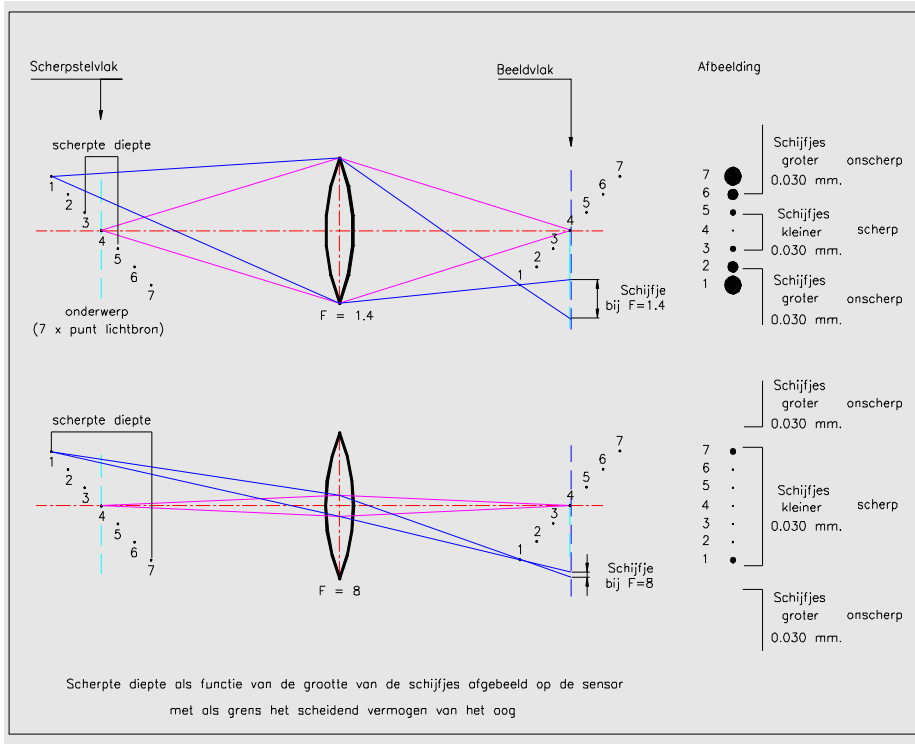
Voor en achter het scherpstel punt wordt het onderwerp steeds onscherper naar mate we verder komen van het scherpstel punt.

Nu kijken we met onze ogen en die hebben ook een bepaald scheidend vermogen, we zien niet dat het scherpstelpunt en een gedeelte van de omgeving van dat punt iets onscherp is, voor ons is dat wel scherp.

Voorbeeld, een krantenfoto, op korte afstand zien we raster, op iet grotere kijkafstand zien we een min of meer scherp beeld met wat vaag raster terwijl op grotere afstand zien we het raster niet meer maar een scherp beeld.

Het gebied dat wij als scherp zien noemen we de scherptediepte en die is weer afhankelijk van een aantal grootheden en , vooral, afspraken.

Een van de voor ons belangrijkste parameters is het diafragma, zie tekening.



Bij $F = 1.4$:
7 punten in de ruimte

4 is scherp afgebeeld op sensor

1 scherp afgebeeld voor sensor, echter onscherp op sensor.

Alles kleiner 0,030 noemen we scherp, rest onscherp.

3 – 5 is dan scherpte diepte

Nu bij $F = 8$

Als boven echter 1 nu veel kleiner afgebeeld en kleiner als 0,030 dus nu ook scherp.

1 – 7 is nu scherpte diepte

Diafragmaer niet te veel bij (vooral extreem) macro i.v.m. deze diffractie, vooral bij grotere afbeelding maatstaf is dit snel zichtbaar. (voor kenners zie “effectief diafragma”)

Opm. de genoemde 0,030 mm, is een afspraak en geldt voor sensoren van 24 x 36 mm. Voor sensoren van ca. 15 x 23 mm geldt 0,020 mm.

Er zijn er nog veel meer parameters die van invloed zijn op het eindresultaat , denk o.a. aan afdruk grootte en kijk afstand.

Maar voor macro (en tot zekere hoogte voor close-up) kunnen we makkelijk gebruik maken van de vergroting maatstaf en het diafragma.

Dus een stelling:



DE STELLING

Bij gelijke afbeelding maatstaf en gelijk diafragma hebben we gelijke scherpte diepte

Wat opvalt, en wat velen niet geloven, is dat de brandpunt afstand van de lens in deze stelling niet van invloed is.

En om het voor die lieden te bewijzen een voorbeeld uitgerekend in een DOF programma:

| | 24x36 mm | 24x36 mm | 24x36 mm | 24x36 mm | 24x36 mm |
|-------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Format | 24x36 mm | 24x36 mm | 24x36 mm | 24x36 mm | 24x36 mm |
| COC (mm) | 0.0300 | 0.0300 | 0.0300 | 0.0300 | 0.0300 |
| Focal length (mm) | 60 | 90 | 105 | 150 | 500 |
| F-number | 5.6 | 5.6 | 5.6 | 5.6 | 5.6 |
| Object dist (m) | 0.120 | 0.180 | 0.210 | 0.3 | 1 |
| | Calculate | Calculate | Calculate | Calculate | Calculate |
| Object width | 36.0 mm | 36.0 mm | 36.0 mm | 36.0 mm | 36.0 mm |
| Object height | 24.0 mm | 24.0 mm | 24.0 mm | 24.0 mm | 24.0 mm |
| Hyperfocal dist | 21.5 m | 48.3 m | 65.7 m | 134 m | 1.49 km |
| Front DOF | 0.335 mm | 0.335 mm | 0.335 mm | 0.336 mm | 0.336 mm |
| Rear DOF | 0.337 mm | 0.337 mm | 0.337 mm | 0.336 mm | 0.336 mm |
| Depth of Field | 0.672 mm | 0.672 mm | 0.672 mm | 0.672 mm | 0.672 mm |

Voorbeeld verschillende lenzen, met gelijk diafragma, en gelijke afbeelding maatstaf (Magnification)

Resultaat is een gelijke DOF.

Wat kun je nu hier uit concluderen ?

- A). De scherpte diepte blijft gelijk maar de voorwerp afstand wordt groter bij langere brandpunt afstanden.
- B). Grotere afstand betekend ander perspectief van je onderwerp.
- C). Grotere afstand kan soms nuttig zijn b.v. bij insecten, als je te dichtbij komt vliegen ze weg.

De keuze van de lens hangt dus af van wat wil ik, heel dichtbij met sterk perspectief of heb ik de groter voorwerpafstand nodig met daarbij een vlakker perspectief.

Opmerking: deze stelling geldt alleen bij macro en close-up en wel tot ongeveer 1: 25 daarna verandert de scherptediepte wel met de brandpunt afstand.

WAT PRAKTIJK INFORMATIE

Aan de hand van de berekeningen van de DOF calculator kunnen we nog wat conclusies trekken, zie voorbeeld.

| | 24x36 mm | 24x36 mm | 24x36 mm | 24x36 mm | 24x36 mm | 24x36 mm | 24x36 mm | 24x36 mm |
|--------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Format | 24x36 mm | 24x36 mm | 24x36 mm | 24x36 mm | 24x36 mm | 24x36 mm | 24x36 mm | 24x36 mm |
| COC (mm) | 0.0300 | 0.0300 | 0.0300 | 0.0300 | 0.0300 | 0.0300 | 0.0300 | 0.0300 |
| Focal length (mm) | 105 | 105 | 105 | 105 | 105 | 105 | 105 | 105 |
| F-number | 1.4 | 2.0 | 2.8 | 4.0 | 5.6 | 8.0 | 11 | 16 |
| Magnification | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | Calculate | Calculate | Calculate | Calculate | Calculate | Calculate | Calculate | Calculate |
| Object dist | 0.210 m | 0.210 m | 0.210 m | 0.210 m | 0.210 m | 0.210 m | 0.210 m | 0.210 m |
| Field of view | 11.8 deg | 11.8 deg | 11.8 deg | 11.8 deg | 11.8 deg | 11.8 deg | 11.8 deg | 11.8 deg |
| Effective aperture | 2.80 | 4.00 | 5.60 | 8.00 | 11.2 | 16.0 | 22.0 | 32.0 |
| Front DOF | 84.0 mu | 0.120 mm | 0.168 mm | 0.240 mm | 0.335 mm | 0.479 mm | 0.658 mm | 0.956 mm |
| Rear DOF | 84.0 mu | 0.120 mm | 0.168 mm | 0.240 mm | 0.337 mm | 0.481 mm | 0.662 mm | 0.964 mm |
| Depth of Field | 0.168 mm | 0.240 mm | 0.336 mm | 0.480 mm | 0.672 mm | 0.960 mm | 1.32 mm | 1.92 mm |

Hier een 105 mm lens met verschillend diafragma's en afbeelding maatstaf 1 : 1

Wat direct opvalt is dat de scherpte diepte gering is en dat diafragmeren wel toevoegt, maar het blijft klein. Bij close-up en macro zullen we moeten leren leven met het feit dat we werken met kleine scherpte dieptes, te vergroten door te diafragmeren maar dat wordt weer afgestraft met diffractie.

Maar er is nog iets dat we uit de resultaten van de DOF calculator kunnen halen en wel het onderuit halen van een, vooral op het internet, veel gebezigde, foute redenering die luidt:

De front DOF staat tot de back DOF als 1/3 : 2/3

Dat dat niet waar is laten de berekeningen van de DOF calculator duidelijk zien. Bij 1 : 1 afbeelding maatstaf verhouden de front en back DOF zich ongeveer als 1 : 1.

Stellen we nu steeds verder af scherp dan zal deze verhouding zich veranderen, de back DOF zal relatief meer toenemen dan de front DOF en dus veranderd de verhouding.

Slechts op een afstand zal de verhouding 1/3 – 2/3 zijn maar verder zal hij altijd anders zijn.

WE GAAN FOTOGRAFEREN

Zoals gezegd we moeten leren leven met kleine scherpte dieptes en dat is niet altijd leuk.

Wil je beginnen met close-up en macro begin dan niet gelijk met vliegende insecten maar met b.v. bloemen. Je kunt dan ervaring opdoen en al snel leuke resultaten verkrijgen in plaats van teleurstellingen.

Werk nauwkeurig, statief, draad ontspanner, spiegel opklap, goede belichting, enz.

Blijf je jezelf ergeren aan de kleine DOF wijk dan uit naar focus stacking maar ook daar geldt:

“There is no such thing as a free lunch”

Nieuwe problemen en uitdagingen zullen zich melden.

Informatie over focusstacking:

<https://d2w1s6o7rqhcf1.cloudfront.net/63667-mediapdf-200612398.pdf>

EXTRA

Een tabel, op creditcard formaat, als geheugensteuntje bij macro.

| 60 – 90 – 105 – 150 mm brandpuntsafstand | | | | | 36 x 24 | 60 – 90 – 105 – 150 mm brandpuntsafstand | | | | | 23 x 16 |
|--|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|---|--|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|---|
| | 1:1 | 1:1.5 | 1:2 | 1:3 | Afb. maatstaf | | 1:1 | 1:1.5 | 1:2 | 1:3 | Afb. maatstaf |
| F | 120-180-210-300 | 150-225-263-375 | 180-270-315-450 | 240-360-420-600 | Instel afstand | F | 120-180-210-300 | 150-225-263-375 | 180-270-315-450 | 240-360-420-600 | Instel afstand |
| 2.8 | 0,168 – 0,168 | 0,315 – 0,316 | 0,503 – 0,505 | 1,01 – 1,01 | Scherptediepte Voor – achter Totaal (mm) | 2.8 | 0,111 – 0,112 | 0,209 – 0,210 | 0,334 – 0,335 | 0,668 – 0,672 | Scherptediepte Voor – achter Totaal (mm) |
| | 0,336 | 0,631 | 1,01 | 2,02 | | | 0,223 | 0,419 | 0,669 | 1,34 | |
| 4 | 0,240 – 0,240 | 0,449 – 0,452 | 0,717 – 0,723 | 1,43 – 1,45 | | 4 | 0,159 – 0,159 | 0,298 – 0,300 | 0,476 – 0,479 | 0,953 – 0,961 | |
| | 0,480 | 0,901 | 1,44 | 2,89 | | | 0,318 | 0,590 | 0,955 | 1,91 | |
| 5.6 | 0,335 – 0,337 | 0,628 – 0,634 | 1 – 1,01 | 2,00 – 2,04 | | 5.6 | 0,222 – 0,223 | 0,417 – 0,420 | 0,666 – 0,671 | 1,33 – 1,35 | |
| | 0,672 | 1,26 | 2,02 | 4,04 | | | 0,446 | 0,837 | 1,34 | 2,68 | |
| 8 | 0,478 – 0,482 | 0,896 – 0,907 | 1,43 – 1,45 | 2,85 – 2,92 | | 8 | 0,318 – 0,319 | 0,596 – 0,602 | 0,950 – 0,960 | 1,90 – 1,93 | |
| | 0,960 | 1,80 | 2,88 | 5,77 | | | 0,637 | 1,20 | 1,91 | 3,83 | |
| 11 | 0,656 – 0,664 | 1,23 – 1,25 | 1,96 – 2,00 | 3,90 – 4,03 | | 11 | 0,436 – 0,439 | 0,818 – 0,827 | 1,30 – 1,32 | 2,60 – 2,66 | |
| | 1,32 | 2,48 | 3,96 | 7,94 | | | 0,876 | 1,64 | 2,63 | 5,26 | |
| 16 | 0,952 – 0,968 | 1,78 – 1,82 | 2,83 – 2,93 | 5,63 – 5,91 | 16 | 0,633 – 0,640 | 1,19 – 1,21 | 1,89 – 1,93 | 3,77 – 3,89 | | |
| | 1,92 | 3,61 | 5,76 | 11,5 | | 1,27 | 2,39 | 3,82 | 7,66 | | |
| 22 | 1,31 – 1,33 | 2,44 – 2,52 | 3,87 – 4,05 | 7,68 – 8,20 | 22 | 0,869 – 0,882 | 1,63 – 1,66 | 2,59 – 2,67 | 5,15 – 5,38 | | |
| | 2,64 | 4,96 | 7,92 | 15,9 | | 1,75 | 3,29 | 5,25 | 10,5 | | |

Opmerking: gebruikte DOF calculator (een van de beste) is van dhr van Walree, site Toothwalker; helaas is de site begin dit jaar opgeheven, maar er komt een vervolg (zie site van van Walree)