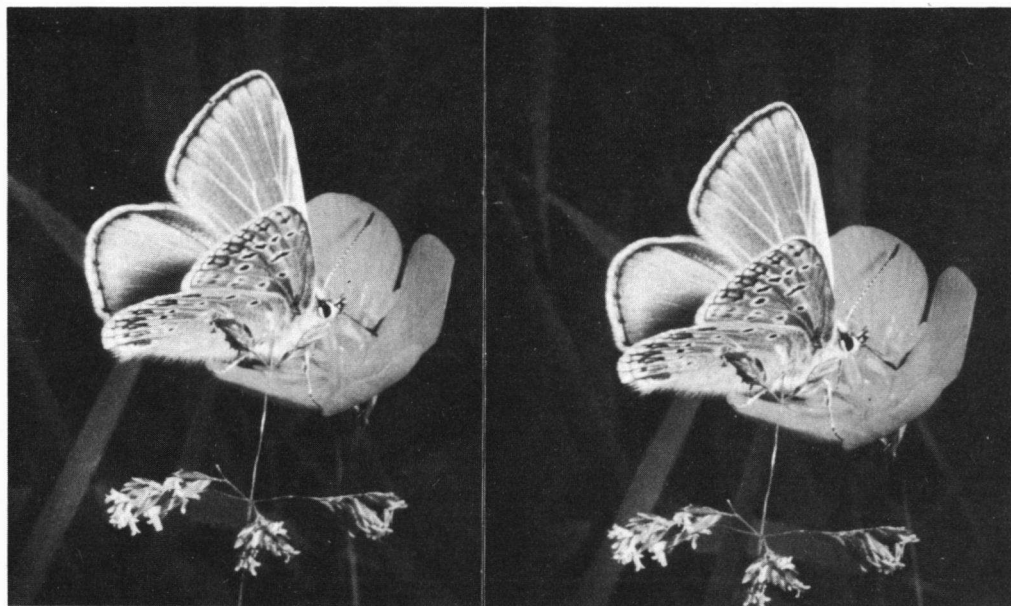


# Studeren & uitproberen: 3D - vlinderfotografie

*In deze aflevering wordt een heel speciale vorm van foto's maken behandeld: de 3-dimensionele fotografie (ook wel stereo fotografie). Deze techniek is al oud, maar er konden nog altijd geen macro-opnamen mee worden gemaakt. Anton Blickman heeft een manier van 3-dimensionele macro-fotografie ontwikkeld. Het blijft een ingewikkelde techniek en al heeft Anton Blickman heel wat voorwerk verricht - het blijft een kwestie van uitproberen voor wie er aan begint.*

Als je de afbeelding op een foto of dia vergelijkt met de werkelijke situatie, blijkt er een verschil. De foto/dia mist iets. De derde dimensie, diepte, ontbreekt. Dat verschil ontstaat doordat een foto-toestel met één 'oog' waarneemt en wij dezelfde situatie met twee. Dit kunt u controleren door één oog dicht te knijpen. Probeer nu eens snel en trefzeker een luciferdoosje van tafel te pakken... Met één oog zien we geen diepte al kunnen we door het 'vergelijken' van grootten wel een en ander schatten.

Onze hersenen registreren dezelfde situatie vanuit twee (een klein beetje) verschillende richtingen. Houdt u eens een vinger voor u en kijk dan afwisselend met het linkeroog en het rechteroog en zie hoe de plaats van uw vinger verspringt ten opzichte van de achtergrond. Door de informatie uit het 'linkerbeeld' te combineren met die van het 'rechterbeeld', blijken onze hersenen te 'snappen' hoe de voorwerpen in de juiste verhouding tot elkaar staan. We 'zien' diepte.



*Twee foto's, uit een net iets andere hoek gemaakt, met een macro-stereo-fototoestel. Icarusblauwtje (*Polyommatus icarus*) op een boterbloem. Anton Blickman.*

### Stereo fotografie

Het is mogelijk een stereo foto/dia te maken. Een toestel moet dan (dus) twee lenzen bezitten die onze ogen 'naäpen'. De linkerlens levert een plaatje zoals ons linkeroog dat waarneemt, de rechterlens levert een plaatje zoals ons rechteroog dat waarneemt. De afstand van de middelpunten van beide lenzen is zoals die van onze ogen (de oogbasis), circa  $6\frac{1}{2}$ , 7 cm. Voor stereo 'waarnemen' houden we die twee foto's nu voor onze ogen waarbij we recht voor ons uit in de diepte staren (de ogen zijn dan niet op iets gericht), de linkerfoto zo dat ons linkeroog precies deze foto 'omvat' en idem dito met de rechterfoto voor ons rechteroog. Onze ogen krijgen dan precies hetzelfde te zien als in de echte situatie, ergo we zien diepte in de afbeelding.

De situatie dat ons linker- en rechteroog precies het linker, respectievelijk het rechterplaatje kunnen 'omvatten', treedt op bij een bepaalde afstand. Dat kun je ook precies vastleggen in een view'er! Dat gebeurt dan ook: wie kent niet die stalen viewers waar je bijvoorbeeld de omgeving kunt leren kennen?

Overigens, 3D-camera's waarmee deze foto's gemaakt worden, zijn erg zeldzaam en erg duur.

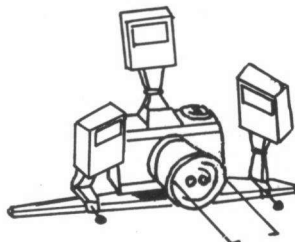
### Macro-stereo-fotografie

Tot nu toe spraken we over opnamen van onderwerpen die verder dan 2 meter van ons verwijderd waren. Een voorwerp op minder dan twee meter bekijken we door onze ogen beide naar binnen te richten, tot scheel kijken aan toe. (Op minder dan 10 cm knijpen we er liever een dicht.) Die situatie kunnen we met ons toestel natuurlijk niet nabootsen, want de lenzen kunnen niet ten opzichte van elkaar bewegen.

Als de oogbasis echter (veel) kleiner zou worden, zijn er weer nieuwe mogelijkheden. Twee meter is namelijk dichtbij ten opzichte van een oogbasis van 7 cm, maar ver weg ten opzichte van een oogbasis van 1 cm. Met andere woorden: bij een oogbasis van 1 cm hoeft je je lenzen nog niet naar binnen te richten. Echter, normale lenzen hebben een te

grote doorsnede. Je kunt de middelpunten niet op zo'n kleine afstand van elkaar zetten.

Het probleem was dus hoe toch stereo macro-foto's te maken. Na lang nadenken was daar het ei van Columbus: men kan met een microscoop fotograferen, dus waarom niet een microscoop-objectief voor de film gebracht? De doorsneden van deze objectieven zijn immers veel kleiner en ze zijn dus dicht bij elkaar te zetten. De geringe lichtgevoeligheid is bij dichtbij-opnamen geen probleem, omdat dat gecompenseerd kan worden door flitsters.



*Macro-stereo-fototoestel, met 3 flitsters en aan de lens een afstandhouder.*

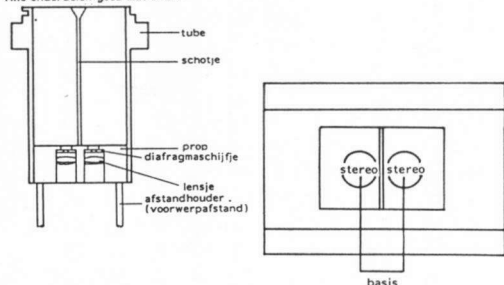
Met behulp van een oude Praktika-body, een tube (toiletrol) en houder (prop) en twee microscoop-objectieven ontstond mijn eerste 3D-macrocamera. De twee microscoop-objectieven werden naast elkaar, vastgehouden door de prop, in de tube geplaatst. Die tube werd op de body gezet. Tussen de objectieven, tot aan het filmvlak liep een schotje, zodat het beeld van het ene objectief niet voor een deel terecht kwam op het stukje film 'van' het andere objectief. De twee beelden moeten immers strikt gescheiden blijven. Voor het maken van dat schotje moest ik overigens wel de spiegel uit m'n body slopen.

Na lang prutsen waren daar de eerste goede beelden. Een succes, de ah's en oh's waren niet van de lucht. Niet alleen het 'gewone' volk maar ook de vakfotografen en wetenschappers waren enthousiast.

## Een 3D-macrolens

Niet iedere hobbyist wil zijn of haar (oude) body versleutelen om er een schotje in te bevestigen. Hoe nu een camera te bouwen waarbij dat niet hoeft en waar de lichtbeelden toch gescheiden blijven? Ook nu bleek de oplossing weer eenvoudig. Het schotje wordt korter gemaakt (en loopt dus niet in de camera door) maar wordt op het einde een stuk breder. Daardoor worden de lichtstralen die in elkaar zouden 'overlopen' al in een eerder stadium gescheiden. Het schotje moet daartoe ca. 5 mm breed zijn aan het eind (zie tekening). Door nu het schotje met de 'microscop-objectieven-constructie' in een microscop adaptor te zetten was een 3D - macrolens geconstrueerd die met deze adaptor in principe op iedere body te plaatsen is.

Alle onderdelen goed met zwart



Tekening van de tube en van de achterzijde van het fototoestel.

## Voor doe-het-zelvers

Met het bovenstaande verhaal en de tekeningen kunt u zelf een 3D - macrolens maken voor uw toestel. Er zijn dan wel enkele punten waar u op moet letten.

1. Het is belangrijk dat de horizontale as van de lenzen zuiver op één lijn staat. Dat valt goed te controleren door een woord te typen op een vel papier en dat (van achteren belicht) op te stellen voor een 3D - macrolens. Op de filmbaan plaatst men een stukje matglas (papier). Hier plaatst men het beeld scherp en evenwijdig en wel zo dat linker- en rechterbeeld exact gelijk zijn. (Om een zuivere en goede dia/foto te krijgen geeft de zoeker/spiegel niet de juiste informatie.)

2. Het is technisch wel mogelijk om met één adaptor verschillende lenzen te gebruiken. Met behulp van merktekens kan vermeden worden dat alles steeds opnieuw ingesteld moet worden, maar het vergt veel precisie-werk en controle. Snel wisselen is onmogelijk. Het gebruik van meer adaptors is dus aan te bevelen.

Hieronder vindt u een aantal nuttige gegevens.

Tabel: afstanden en formaten.

De beste resultaten werden verkregen met de volgende objectieven. Een en ander geldt voor films met een gevoeligheid van ISO 100 en drie kleine flitsers met een richtgetal van 20.

| Lens                | 1x       | 2x       | 3x       | 4x       |
|---------------------|----------|----------|----------|----------|
| Werkafstand         | 160 mm   | 75 mm    | 60 mm    | 50 mm    |
| Brandpuntsafstand ± | 113 mm   | 113 mm   | 113 mm   | 113 mm   |
| Lensbasis ±         | 12,3 mm  | 8,8 mm   | 7,2 mm   | 6,3 mm   |
| Diafragma d         | 2,2 mm   | 1,5 mm   | 1,4 mm   | 0,8 mm   |
| Voorwerpaafstand ±  | 268 mm   | 100 mm   | 80 mm    | 60 mm    |
| Scherptediepte ±    | 40 mm    | 30 mm    | 25 mm    | 18 mm    |
| Beeldformaat ±      | 44x56 mm | 17x21 mm | 13x16 mm | 10x14 mm |

Een ieder moet overwegen wat hij of zij wil. Er valt veel te experimenteren. (Zo kan bijvoorbeeld het lensje '3x' uit de tabel ook op brandpuntsafstand 55 mm gebruikt worden.) Wetenschappers en fijnproevers moeten maar eens nadenken over infrarood, laser, zender/ontvangers op de afstandhouders in combinatie met een winder/motorcamera.

Voor verdere informatie kan men zich wenden tot:

A. Blickman, Palamedesstraat 17, 2026 VV Haarlem (tel. 023-381306);

