



VOGELS ZIJN KLEURENKUNSTENAARS

# Ze zien, ze zien, wat wij niet zien

Ford zei het al: 'Auto's in elke kleur, als het maar zwart is'. Hij had gelijk, de automagenaar, althans in de wereld van vogels. Want voor vogels is rood niet rood, heeft egaalbruin toch talrijke nuances en is zwart soms het - voor ons onvoorstelbare- ultraviolet.

De bouw van een vogel oog verschilt in wezen niet veel van dat van de mens. Bij beide zorgt een lens ervoor dat het invallende licht gebundeld wordt zodat het geconcentreerd op het netvlies, de retina, valt en daar lichtgevoelige zintuigen activeert. De vogel laat wél beter ultraviolette straling door dan de lens van de mens.

Het netvlies is opgebouwd uit kegeltjes en staafjes. De staafjes zijn superlichtgevoelig: een heel klein beetje invallend licht op de staafjes prikkelt al de daarmee verbonden zenuwcel. Staafjes 'zien' dus licht en donker. De kegeltjes daarentegen hebben meer licht nodig voordat ze worden geactiveerd (voordat ze dus iets 'zien'), maar ze kunnen goed kleuren onderscheiden. Bij weinig licht zie je daarom geen kleuren. De kegeltjes zorgen ook voor de scherpte van het zicht. Op een of twee plekken van het netvlies zitten de kegeltjes in zeer hoge concentratie bijeen en met die plekken (de fovea) kunnen mens en vogel scherp zien. Mens en vogel richten - als ze iets scherp willen zien, hun ogen zodanig dat het beeld precies op die extragevoelige plek valt.

Vogels die 's nachts leven, zijn gebaat bij een goed lichtgevoelig oog

en hebben dus relatief veel staafjes in het netvlies. Ze zien niet veel kleur of scherpte, maar compenseren dat veelal met een prima gehoor. Dagvogels hebben veel kegeltjes en zien weinig in de nacht. Sommige vogels, de huismus bijvoorbeeld, hebben minder kegels dan de mens, andere zoals de buizerd, juist veel meer. Maar mus of buizerd; beide kunnen per seconde veel meer beelden verwerken dan de mens. Wat wij als film zien, zien zij als afzonderlijke beelden.

### MEER KLEUR MET OLIE

De mens heeft drie soorten kegeltjes in zijn oog waardoor hij de drie elementaire kleuren rood, groen en blauw kan zien. Dankzij verschil in structuur zijn de kegeltjes dus elk voor bepaalde golflengten van licht gevoelig. Als zuiver (monochromatisch) blauw licht (450-500 nanometer) het oog binnenvalt, wordt alleen het blauwe kegeltje geactiveerd en ziet de ontvanger een blauw beeld. Valt een mengkleur binnen, bijvoorbeeld geel, de menging van groen en rood, dan worden de kegels van rood (625-740 nm) en groen (520-565 nm) geactiveerd en ziet de ontvanger iets geels. De gevoeligheden van de kegeltjes overlappen elkaar; het groene kegeltje 'ziet' ook rood en blauw licht.

De kegels van vogels zijn, in tegenstelling tot die van de mens, gevuld met olie. De meeste bevatten gele, oranje en rode olie, maar ook een aantal kleurloze of groene. De olie zorgt voor het kleuronderscheidend vermogen en door de kleur van de olie zijn vogels vooral gevoelig voor geel, oranje, rood en groen licht. De olie werkt als een filter. Het aantal rode, gele, oranje, groene of kleurloze kegeltjes verschilt per vo-

gelsoort. Een ijsvogel heeft veel rode kegeltjes omdat rood de schittering van het water compenseert. Naar vis duikende vogels zoals alken en pijlstormvogels hebben juist weinig oranje en rode kegels en zien daardoor goed onder water, in een wereld van blauw en groen licht.

"De olie in de kegels," zo legt universitair hoofddocent van de Universiteit Utrecht, Faculteit der Diergeneeskunde, J. T. Lumeij uit, "zorgt ervoor dat vogels de afzonderlijke kleuren beter kunnen onderscheiden. Ze zien dus eigenlijk 'meer' kleuren dan wij. Voor ons is oranje gewoon oranje, zij weten hoe oranje dat oranje is."

### ULTRAVIOLET

Maar er is volgens Lumeij - die op de universiteit onderzoek doet naar het zien van kleuren bij vogels - een nog veel belangrijker verschil. Vogels hebben ook kegeltjes die gevoelig zijn voor ultraviolet licht, voor licht met een korte golflengte. Een vogel ziet dus ultraviolet licht. Dat is belangrijk want onder meer uit Lumeij's onderzoek blijkt dat kleur vaak een ultraviolette component bevat. Rood kan rood zijn of rood met een beetje ultraviolet, iets minder rood gewoon iets minder rood of iets minder rood mét ultraviolette component. Mensen zien het ultraviolet niet en wij kunnen dat onderscheid dus niet maken. Vogels kunnen echter veel meer en beter kleuren onderscheiden. Een dier dat voor ons mensen perfect gecamoufleerd en dus onzichtbaar is, sporen zij feilloos op. Lumeij: "Vogels zijn sterk visueel ingesteld." De ogen van vogels zijn dan ook meestal relatief veel groter dan die van een mens. Bij nogal wat gevederden zijn de ogen zelfs zwaarder dan de hersens.

Zien en kleuren onderscheiden is van levensbelang. Lumeij: "Neem het voedsel zoeken. Kramsvogels, merels, spreeuwen en tal van andere soorten eten bessen. Vruchten hebben het hoogste suikerpercentage - dus de hoogste voedingswaarde - als ze goed rijp zijn. Wij mensen kunnen uit een handjevol rode kersen alleen de echt

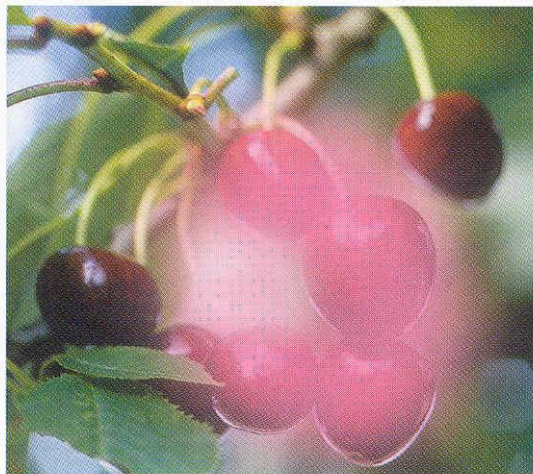
Met de klok mee:  
Roodborst, foto Melvin Grey.  
Knobbelzwaan, foto Danny Ellinger.  
Oehoe, foto Stephen Dalton.  
Spreeuw, foto Wim Weenink.

### Boortorens in het groen

Meer kennis over kleur-zien is ook belangrijk om boortorens en andere obstakels vogelvriendelijker te kunnen maken. Boortorens op zee zijn dag en nacht verlicht. Dat licht trekt duizenden trekvogels aan die rond de torens blijven cirkelen en daarmee kostbare energie verliezen. Experimenten laten zien dat blauw licht veel minder aantrekkelijk is. Bij blauw licht kunnen mensen echter niet werken. Bij groen licht wel, en ook voor de vogels is dit een goed alternatief. De lampen af en toe uit doen is geen optie: het omzetten van een schakelaar veroorzaakt een vonkje en dat is op een boortoren buitengewoon link.

TEKST: MONICA WESSELING

rijpe ontdekken, door ze te proeven. Vogels kunnen een zure ervaring voorkomen. Ze zien rijpheid. Veel vruchten vormen tijdens het afrijpen een waslaag en die laag weerkaatst ultraviolet licht. Een vogel hoeft dus alleen de ultraviolette eruit te pikken. Daarom zie je ook nooit spreuwen op onrijpe kersen."



ZOETE KERS FOTO: TWAN WIEMANS /FN



Waarom herkent het Pimpelmezenvrouwtje het mannetje?

Leesinstructie:

1. Lees de tekst in zijn geheel. Zoek geen woorden op in het woordenboek.
2. Onderstreep de woorden waar je niet zeker van bent.
3. Probeer die woorden te begrijpen uit de context.
4. Zoek dan pas de niet begrepen woorden op.
5. Maak een lijst met 'moeilijke' woorden. Kijk daarbij weer naar de context. Denk aan werkwoorden met een vast voorzetsel en scheidbare werkwoorden. Probeer ook andere combinaties te maken. B.v.

|  |  |
|--|--|
| De vogellens laat straling door.                 | doorlaten<br>licht doorlaten                       |
| Kegeltjes zorgen voor de scherpte van het zicht. | zorgen voor<br>scherpte - onscherpte - scherp zien |