

Zo ziet waarschijnlijk de wereld eruit

Tekst Kees van Heemert

Foto's S Williams and AG Dyer/RMIT University, Melbourne

Zoals alle bijenhouders hebben geleerd heeft de honingbij een samengesteld oog bestaande uit ongeveer 6000 facetten. Ieder facet werkt zelfstandig en onafhankelijk van de ander en bestaat uit een (kristal)kegel met bijbehorend netvliesstaafje en vormt samen met de netvliescellen een (langwerpig) ommatidium; één afzonderlijk deelloogje. De lichtstralen die in een ommatidium tezamen komen worden verwerkt en doorgestuurd naar de (kleine) hersenen van de bij. Ieder facet neemt een klein onderdeel van het totale gezichtsveld voor zijn rekening. Met andere woorden, ieder facet brengt zijn eigen waargenomen deel van het beeldfragment voort en alle apart geprojecteerde beeldfragmentjes tezamen vormen een mozaïekachtig beeld in de hersenen van de bij.

In elk ommatidium bevinden zich negen receptorcellen. Twee daarvan zijn gevoelig voor groen licht, twee voor blauw, twee voor ultraviolet. Weer twee andere receptorcellen dienen om één van deze lichtbanden uit het kleurenspectrum waar te nemen, echter welke kleur dit wordt is afhankelijk van de plaats waar het ommatidium zich in het facetooi bevindt. Deze acht cellen verschaffen de bij een gekleurd beeld van haar wereld, een beeld waarin rood ontbreekt maar wel ultraviolet waargenomen wordt. De negende cel in elk ommatidium is gevoelig voor kortgolvig en gepolariseerd ultraviolet licht. Afzonderlijke beelden worden door de bij waargenomen met een frequentie van 200 beelden per minuut, waar wij met 20 beelden per minuut volstaan. Met andere woorden, bijen zien bewegingen in hun omgeving als beeld-fragmenten waar de mens ze als een aan elkaar geplakt filmbeeld waarnemen. Overigens de drie kleine enkelvoudige puntogen – ook wel ocelli genoemd – bovenop de kop dienen voornamelijk als lichtmeters die informatie verschaffen over de lichtsterkte en die bijen in staat stellen zich te oriënteren als de zon achter de wolken verscholen is.

Onderzoekers van de Universiteit van Melbourne voerden experimenten uit om vast te stellen hoe een bij door die facetogen een beeld kan vormen en hoe dat er dan uitziet. Bij de mens wordt er via de ooglenzen licht op het netvlies opgevangen, waarna er in de hersenen een beeld ontstaat. Bij de bijen wordt echter door de beperkte beeldvorming van het ommatidium een nogal 'korrelig' totaalbeeld gevormd. Om na te gaan hoe en wat een honingbij ziet, heeft de onderzoeksgroep onder leiding van Adrian Dyer een 'bijenoogcamera'



Deze foto van Adrian Dyer, die ook imker is, is speciaal gemaakt in Melbourne voor

gemaakt. Om het samengestelde oog na te bootsen maakte men een bundel van 5000 drinkrietjes – zie foto-opstelling – en zo kan gevisualiseerd worden hoe de wereld eruitziet door een bijenoog. Elk rietje laat een deel van het object zien, maar de bundel van rietjes maakt het mogelijk om de projectie van het object op een stuk overtrekpapier zichtbaar te maken. Vervolgens kan met een camera het beeld vastgelegd worden. Zo is het gezicht van de onderzoeker Dyer gezien door een 'pseudo-bijenoog' (zie foto imker) op de gevoelige plaat vastgelegd, toch een bijzondere foto. Overigens kan het beeld van de bijenoogcamera natuurlijk niet exact weergeven hoe een

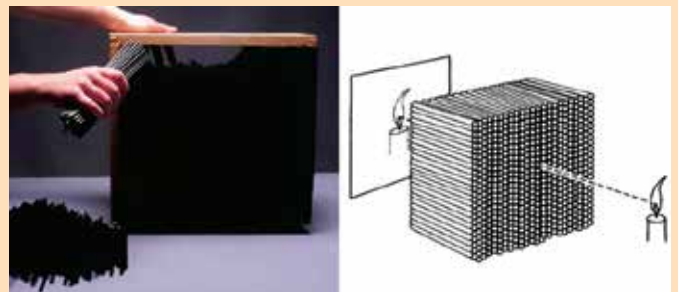
reld ervit door een bijenoog



or ons blad Bijenhouden.

bij ziet – omdat bijen ultraviolet zien en wij rood – en dat het vooral om het nabootsen van het facetoogbeeld gaat.

NB: Op de foto's lijken de doorsneden van de rietjes op zes-hoekige cellen van de raat, maar dat is gezichtsbedrog. Het zijn cirkelvormige doorsneden. Met dank aan Casper van der Kooi, Universiteit Groningen voor tekstuele suggesties. ●



De opstelling van de 'bee-eye camera'.

Deze testkaart is door ons samengesteld en met de 'bee-eye camera' gefotografeerd.



Website

<https://tinyurl.com/bee-eye-camera>

Literatuur

Dyer, A.G. en Williams, S.K., 2005. Mechano-optical lens array to simulate insect vision photographically. The Imaging Science Journal 53:209-213.
www.van-de-baanhoek.nl/bijen/anatomie-van-de-honingbij/