

PETER WOHLLEBEN

**DE GEHEIME
BAND TUSSEN
MENS EN NATUUR**

Over de hartslag van bomen, onze zeven zintuigen en
de vraag of planten bewustzijn hebben



Waarom is het bos groen?

Er zijn steeds meer mensen die van de natuur houden en een bos niet alleen willen zien, maar het ook intens willen voelen; ikzelf ook. Vaak benijden we dan de dieren met hun pure zintuigen. Maar hoe zit het eigenlijk met onze eigen zintuigen? Wat kunnen wij na eeuwen van beschaving – waardoor we in het dagelijks leven niet genoodzaakt zijn goed op de natuur te letten – eigenlijk nog?

Als je de vele artikelen mag geloven waarin de fantastische vermogens van dieren met die van de mens worden vergeleken, dan zijn wij een soort die niet veel meer te bieden heeft dan onze scherpe geest. Gaat het om onze zintuigen, dan scoren we vergeleken met bijna elke andere diersoort slechter, en je zou bijna de indruk krijgen dat die rol van evolutionaire verliezers ons wel bevalt. De band van de natuur met ons mensen lijkt onherroepelijk verbroken en het enige wat er voor ons overblijft, is jaloers naar de vermogens van de dieren kijken.

Die indruk is echter onjuist: de mens doet echt niet onder voor de dieren. Nog helemaal niet zo lang geleden moesten onze voorouders zich immers in de bossen zien te redden, waardoor ze beducht moesten zijn op elk mogelijk gevaar en prooien zo snel mogelijk moesten signaleren. En omdat wij sindsdien niet fundamenteel zijn veranderd, kunnen we er gerust van uitgaan dat al onze zintuigen nog intact zijn. Het enige waar het misschien aan ontbreekt, is training en dat kunnen we inhalen.

Laten we ons eerst bezighouden met onze ogen en met de vraag hoe het komt dat wij bomen in kleur kunnen zien.

We weten dat de aanblik van groene bomen ontspannend is en zelfs bevorderlijk voor de gezondheid, maar waarom kunnen we de kleur groen eigenlijk zien? De meeste andere zoogdieren kunnen dat immers niet; hun wereld is qua kleuren flink beperkt. Hyperintelligente dolfinen kunnen bijvoorbeeld alleen zwart-wit zien, omdat ze (net als alle walvissen, maar ook zeehonden) maar één type kegeltjes in hun netvlies hebben. Om het verschil tussen twee kleuren te kunnen zien, zijn er minstens twee verschillende soorten kegeltjes nodig. Dolfinen en aanverwante dieren beschikken paradoxaal genoeg alleen over kegeltjes voor de kleur groen. Dat is net voldoende om verschillende lichtsterktes te kunnen onderscheiden, waardoor dolfinen blauw licht niet eens kunnen verwerken, dat in het zeewater niet alleen rijkelijk aanwezig is, maar ook heel diep het water binnendringt.

Onze medeschepselen op vier poten – zoals honden en katten, of bosdieren als reeën, herten of wilde zwijnen – kunnen al duidelijk meer dan een dolfin. Zij hebben naast groene ook blauwe kegeltjes, wat een heel beperkt kleurspectrum mogelijk maakt. Rood, geel en groen versmelten in al hun schakeringen tot één kleur. Dat is echter nog altijd niet voldoende om groen te kunnen zien. Daarvoor heb je ook nog roodgevoelige kegeltjes nodig, die wij en veel apensoorten wel hebben. Het inzicht dat de kleur groen rustgevend voor de psyche is en kan helpen bij genezingsprocessen, zal bij de meeste zoogdieren dus geen rol spelen.

Maar waarom heb je groen- en roodgevoelige kegeltjes nodig om groen te zien? Dat ligt aan de golflengte van het licht. Blauwtinten hebben een korte golflengte, groen- en roodtinten een lange. Kleuren met een lange golflengte stimu-

leren dus alleen de groene kegeltjes, of dat nu groen, geel of rood licht is. De blauwe kegeltjes worden helemaal niet geprikkeld. Een dier dat alleen kegeltjes voor blauw en groen bezit, kan dus strikt genomen alleen een onderscheid maken tussen 'blauw' en 'niet-blauw'. Pas als er nog een type kegeltjes bij komt, dat gevoelig is voor een ander bereik van het langgolvlige licht, kan een bos als groen worden waargenomen. En wonder boven wonder hebben wij mensen in ons netvlies dat type kegeltjes.¹ Die zijn gevoelig voor rood licht en dat is de reden dat wij duidelijk kunnen zeggen of het blad aan de bomen groen, geel of rood is. De kleine ledpuntjes in je computerscherm of van je televisie zijn niet voor niets samengesteld uit piepkleine rood-groen-blauwe cellen: daarmee kun je alle kleuren maken.

Dat wij kunnen zien dat bossen groen zijn, is dus iets heel bijzonders in het rijk der zoogdieren. Maar waarom hebben uitgerekend wij mensen dat vermogen ontwikkeld? Onderzoekers vermoeden dat dat niet zozeer met de kleur groen als wel met de kleur rood te maken heeft. Veel rijpe vruchten zijn bijvoorbeeld rood, en die zitten tussen de bladeren van bomen en struiken. Niet alleen wij hebben het daarop gemunt, ook veel vogelsoorten, die rood nog veel beter kunnen zien dan wij. De planten spelen daarop in: vruchten die door zoogdieren worden gegeten gaan meer richting groenrood, terwijl vruchten die door vogels worden verorberd felrood gekleurd zijn.²

Dat wij rood kunnen zien, lijkt dus logisch. Maar waarom vinden we juist groen zo mooi, en waarom merken we die kleur eigenlijk op? Vind je dat een verwarrende vraag omdat we in onze ogen immers kegeltjes voor groen hebben en het toch vanzelfsprekend zou moeten zijn dat we die kleur in het bos voortdurend en bewust waarnemen? Dat hoeft echter niet het geval te zijn, wat we aan het voorbeeld van de kleur blauw

kunnen zien. Onze voorouders merkten die kleur misschien niet eens op of vonden die onbelangrijk. Lazarus Geiger, een Duitse taalonderzoeker uit de negentiende eeuw, kwam erachter dat er in veel oude talen helemaal geen woord voor ‘blauw’ was. Zelfs in de geschriften van Homerus, de mysterieuze Griekse dichter die waarschijnlijk in de achtste eeuw voor Christus leefde, was de kleur van de zee wijnrood, en andere teksten uit latere eeuwen definieerden blauw als een schakering van groen. Pas toen er blauwe kleurstoffen werden vervaardigd en die werden verhandeld, werd het begrip ‘blauw’ geboren; sindsdien onderscheiden we blauw als eigen kleur en nemen we blauw bewust waar.

Zien we sommige kleuren dus alleen omdat daar een bepaalde culturele reden voor is? Met andere woorden: kunnen we blauw alleen zien omdat er een woord voor is? Jules Davidoff, hoogleraar psychologie aan de Goldsmiths University of London, heeft daar een indrukwekkend onderzoek naar gedaan. Hij reisde met zijn team naar de Himba, een stam in Namibië, die geen woord voor ‘blauw’ kennen. Daar liet hij de testpersonen op een beeldscherm een cirkel met twaalf vierkantjes zien. Elf ervan waren groen en één ervan was overduidelijk blauw. De Himba vonden het heel lastig om het blauwe vierkantje te vinden. Daarna volgde het controle-experiment. Davidoff liet mensen met Engels als moedertaal ook een cirkel met twaalf vierkantjes zien, die ditmaal allemaal groen waren, op één na, dat een tikkeltje naar geel neigde (mij viel het niet op, trouwens). Die test kun je overigens zelf op internet doen, de website staat in de bronverwijzing.³ De Engelstalige deelnemers vonden het heel moeilijk om het betreffende vierkantje te vinden, in tegenstelling tot de Himba. De Himba hebben weliswaar geen woord voor blauw, maar veel meer woorden voor groen dan wij. Ze kunnen daardoor zelfs minieme kleurverschillen beschrijven en kennelijk konden ze door die vaardig-

heid ook tijdens het experiment het afwijkende vierkantje meteen aanwijzen.⁴

Ook in het Europese taalgebied zijn er aanwijzingen dat kleuren zien heel cultureel bepaald is. Zo kunnen mensen met Russisch als moedertaal bijvoorbeeld veel sneller verschillende blauwtinten waarnemen, omdat er in het Russisch een scherper onderscheid wordt aangebracht tussen licht- en donkerblauw. Een team van onderzoekers rond de New Yorkse psycholoog Jonathan Winawer ontdekte dat medewerkers met Russisch als moedertaal blauwtinten beter kunnen onderscheiden dan hun Engelstalige collega's.

Helaas ken ik alleen onderzoeken naar de kleur blauw, terwijl het voor mij als houtvester natuurlijk juist interessant is om erachter te komen hoe het met de kleur groen staat. Wanneer ik uit het raam van mijn werkkamer in de tuin van de houtvesterswoning kijk, zie ik daar ontelbaar veel tinten groen. Het blauwachtig-grijze groen van de korstmossen op de oude berk, het gelige groen van het winterse gras, het intense blauwgroen van de naalden aan de takken van de grote douglassparren en het warme geelgrijze groen van de algen op de bast van jonge beuken: ik rangschik het allemaal onder de noemer groen.

Natuurlijk is het zo dat me verschillen tussen de diverse planten en materialen opvallen, en dat er kleurnuances met namen als 'dennengroen', 'lindegroen' of 'meigroen' bestaan. Alleen worden die in het dagelijks leven nauwelijks gebruikt, dan neem je eerder je toevlucht tot vage omschrijvingen als licht- of donkergroen.

Aan de andere kant is er veel voor te zeggen dat onze voorouders al heel lang bewust alle kleurnuances van groen en rood konden waarnemen. Als rood, zoals eerder uitgelegd, belangrijk voor ons was om aan eten te komen, omdat we op die manier rijpe vruchten konden herkennen, dan geldt dat zeker ook voor alle varianten van groen tot geel. Hoe hadden onze

voorouders anders moeten merken dat het graan geel en rijp was, of dat de sappig groene groente in de met veel moeite aangelegde groentebedden verwelkte als ze niet konden zien dat die geel werd, of dat vruchten rijp waren als ze de kleurverandering van groen (onrijp) naar geel of rood niet konden zien? Als we nog verder in het verleden kijken, zien we hoe noodzakelijk dat onderscheid was. Raakte een dier tijdens de jacht bijvoorbeeld gewond, dan kon de jager het spoor alleen volgen als hij de rode bloeddruppels in het gras duidelijk kon zien.

Bloed kunnen herkennen was overigens ook een van de redenen waarom normaal kleuren kunnen zien bij mijn sollicitatie naar een baan als bosbeheerder – wat toen nog automatisch inhield dat je ook als jager werkzaam was – een van de geschiktheidseisen was.

Tegenwoordig weten we dat rood-groenkleurenblindheid genetisch bepaald is, net als het vermogen om de kleur groen te zien. Maar als – afhankelijk van de cultuur – zelfs blauw niet meteen wordt herkend, ondanks blauwgevoelige kegeltjes in het oog, dan lijkt ook het herkennen van groen mij niet vanzelfsprekend.

Hoezeer een cultureel bepaalde, zintuiglijke waarneming mensen verandert, zien we het duidelijkst aan de hand van het schrift. Als je in deze letters woorden met een bepaalde betekenis herkent, dan is dat bij Japanse karakters waarschijnlijk niet het geval: je verbaast je er dan over dat die tekens beelden bij iemand kunnen oproepen. Hetzelfde geldt voor smaak. Afhankelijk van de cultuur worden levensmiddelen vies of lekker gevonden, en je hoeft er niet eens ver voor te reizen om dat te ervaren. In Zweden bijvoorbeeld wordt bedorven vis, *surskrömming*, als delicatessen beschouwd. Mij doet de geur juist aan verse hondenpoep denken, en als er een bolstaand blikje wordt geopend, krijgen de meeste toeristen braakneigingen.

Maar zelfs wanneer het bewust waarnemen van groen niet cultureel maar genetisch bepaald is, hoeft dat niet in dezelfde mate voor de werking op onze psyche te gelden. Het groen dat vooral als we bomen zien invloed op onze stemming heeft, is goed onderzocht; daar kom ik later nog uitgebreid op terug. Is het dan allemaal uitsluitend cultuurhistorisch bepaald? Om die vraag te beantwoorden, zou er nog meer vergelijkend onderzoek nodig zijn, bijvoorbeeld met de Inuit, die bijna nooit groen kunnen zien, en met de Toeareg, die in de Sahara leven, waar vooral bruintonen overheersen. Zulk onderzoek is mij op dit moment echter niet bekend.

Al is het onderwerp kleuren uitermate boeiend, hoe scherp je alles ziet is nog veel belangrijker. En ook daarbij speelt niet alleen de erfelijkheid, maar ook de ons omringende natuur een belangrijke rol. Bovendien ontbreekt het ons, zoals gezegd, soms gewoon aan een beetje training om onze zintuigen weer in goede conditie te krijgen.

Wil je voorkomen dat je een bril moet gaan dragen of dat je gezichtsvermogen verslechtert? Dan is er iets wat kan helpen, in elk geval bij bijziendheid. Vroeger dacht ik dat het daarbij om een aangeboren aanleg zou gaan en dat de mensheid op een gegeven moment alleen nog uit brildraggers zou bestaan. Niemands leven hangt er immers nog van af of hij een leeuw aan de horizon kan herkennen en op tijd kan wegrennen. Daarop wordt bij gebrek aan gevaar immers niet evolutionair geselecteerd; bovendien kunnen we de meeste beperkingen met hulpmiddelen compenseren.

Hebben we dus straks allemaal een bril? Nee, de wetenschap weet intussen dat onze ogen zich door boeken lezen en op computerschermen turen aan een beperkte kijkafstand aanpassen. Het prettige daaraan is dat dat proces omkeerbaar of in elk geval te stoppen is. Daarvoor hoef je maar één

ding te doen: naar buiten gaan, de natuur in. Zodra je blik de verte in zweeft, wordt je oog getraind in ver zien. Langdurig en vaak achter je bureau zitten, met matig licht en een korte leesafstand, is de belangrijkste oorzaak voor de toename van het aantal bijzienden. Dat blijkt uit universitaire onderzoeken waarbij kinderen uit Oost-Azië werden bestudeerd. Door de pijlsnelle ontwikkeling naar een moderne maatschappij is vooral de verandering in Taiwan goed gedocumenteerd. Daar is intussen 80 tot 90 procent van de schoolgaande jeugd afhankelijk van een bril, en 10 tot 20 procent kampt zelfs met een visuele beperking. Hoewel de onderzoekers aanvankelijk dachten dat er sprake was van genetische veranderingen, blijkt dit uiteindelijk te wijten aan de verhoogde opleidingsdruk, waardoor kinderen minder buiten zijn. Met andere woorden: jongeren worden door de prestatiedruk huismussen en daardoor brildragers.⁵

Ook ik kreeg op mijn zestiende een bril, en ik had -2,5, wat inhield dat de wereld voor mij vanaf drie meter volslagen onscherp was. Dat bleef echter niet zo. In tegenstelling tot de meeste van mijn lotgenoten kreeg ik steeds dunnere glazen en na een paar jaar bleef de sterkte hangen bij -1, net iets onder de grenswaarde waarboven je geen bril nodig hebt. Dat was voor mij een logische verandering, die ik toen al toeschreef aan mijn beroep. Ik was elke dag veel in het bos, waar ik stammen en kronen moest beoordelen van bosbestanden die uitgedund moesten worden, allemaal van grote afstand. En ook in mijn vrije tijd was ik vaak buiten om afrosteringen te repareren of brandhout te zagen.

Bijziendheid is dus geen evolutionaire aanpassing, maar gewoon een kwestie van gewenning en van het feit dat het oog zich aanpast aan de korte afstanden die nodig zijn om goed te kunnen lezen. Door buiten in de natuur te zijn en omhoog of in de verte te kijken, kun je dat – in elk geval als je nog jong bent – verminderen of zelfs voorkomen.

Een ander soort training heeft niets met scherp zien te maken. Ken je het verschijnsel dat honden wilde dieren veel sneller opmerken dan jij? In tegenstelling tot wat vaak wordt gedacht, komt dat niet door de geur van die dieren, want dan zou de wind die precies naar de honden toe moeten blazen. Wat onze viervoeters registreren is beweging en die merken ze in hun ooghoeken op. Ons Münsterländer-teefje Maxi kon dat zelfs heel goed vanuit het raam van onze rijdende auto.

In de jaren dat ik als boswachter en houtvester werkzaam ben, heb ik dat mezelf ook aangeleerd, al was ik me daar niet eens van bewust. Wilde dieren zijn in principe heel goed gecamoufleerd; het vel van reeën en herten is niet voor niets zo bruin als de aarde van het bos. Bewegen ze echter, dan merk ik dat in mijn ooghoeken en van grote afstand op. En ik ben niet de enige. Onze ogen hebben namelijk een verrassende eigenschap. Aan de randen van ons blikveld zien we eigenlijk heel slecht: de resolutie is er zo gering dat we daar niets meer scherp kunnen zien. Zelfs een simpel onderscheid tussen cirkels, vierkanten en proefobjecten is niet mogelijk, ontdekten Laura Fademrecht en haar team van het Max Planck Instituut voor Biologische Cybernetica in Tübingen. In dat opzicht functioneren onze ogen daar dus niet heel sensationeel, maar wel als het gaat om het waarnemen van mensen. De onderzoekers brachten marionetten in het blikveld van de proefpersonen, die allerlei bewegingen maakten, ze zwaaiden bijvoorbeeld. De deelnemers herkenden niet alleen die simpele figuren, maar konden aan de hand van hun bewegingen ook meteen inschatten of ze zich agressief of vriendelijk gedroegen. Dat is evolutionair een belangrijk voordeel, omdat naderende mensen zo meteen kunnen worden ingeschat. Onze ooghoeken zijn dus ook voor onze oriëntatie buiten in de natuur van groot belang.⁶

En dat belangrijke vermogen kun je zelfs testen op de plek die zogenaamd niet verder van de natuur zou kunnen staan:

de stad. Daar zijn immers veel mensen, genoeg voer dus voor je ooghoeken.

Dat we nog heel wat met onze ogen kunnen, is op zich geen verrassing. Maar hoe staat het met onze oren? Ons gehoor wordt immers over het algemeen – vergeleken met andere vertegenwoordigers uit het dierenrijk – als zwak, zo niet gedege-
nereerd, betiteld. Klopt dat eigenlijk wel?

Gehoortraining in de natuur

Kun je de goudhaan horen zingen? Met zijn gewicht van Kamper zes gram behoort die tot de kleinste vogels van Europa en hij zingt zo hoog dat dat heel geschikt is om je gehoor te testen. Het zachte ‘sisisi’ klinkt bijna als de hoge zachte piepjes die je soms een paar seconden in je oren hoort als gevolg van inwendige processen. Met het ouder worden gaan de hoogste frequenties verloren; de wereld van de zangvogels verstomt voor ons dus langzamerhand.

Is ons gehoor over het algemeen dus gedegeneerd? Die indruk zou je kunnen krijgen als je vergelijkingen met de prestaties van dieren ziet. Zo durven sommige internetsites te beweren dat honden hogere frequenties tot honderd miljoen keer beter kunnen horen dan wij.⁷ Dat is natuurlijk zwaar overdreven en onze oren lijken daardoor ondeugdelijke organen.

Terug naar de feiten: wij mensen kunnen geluidsgolven met een frequentie van 20 tot 20.000 hertz horen, honden daarentegen van 15 tot 50.000 hertz. Ons gehoor is dus niet zo extreem veel slechter, alleen boven de 20.000 hertz horen we niets meer, een bereik dus waarin de wereld voor honden nog vol geluiden is. Als ik al een element zou willen noemen, dan is dat vooral de geluidsterkte. Daarin zijn honden, alleen al door hun grotere oorschelpen, superieur aan ons mensen. Het verschil kun je heel gemakkelijk horen door je handen als kommetjes achter je oren te plaatsen – dat heeft veel effect,

waarvan je ook tijdens boswandelingen behoorlijk wat profijt kunt hebben. Dan hoor je namelijk zelfs op grote afstand zachtere vogels of een ree die voorzichtig door de takken sluipt.

Rond de oorschelpen is ook een andere bewering tot mythe uitgegroeid: honden en veel andere zoogdieren zouden beter horen dan wij, omdat ze hun oren de richting van de geluidsbron op kunnen richten – en wij niet. Wat betreft de oorschelpen klopt dat in elk geval; slechts 10 tot 20 procent van de mensen kan zijn oren op die manier bewegen.⁸ Dat heeft echter niet als effect dat de oren naar voren klappen, die bewegingen zijn heel rudimentair. Het meest recente onderzoek toont echter aan dat we in het verleden waarschijnlijk te veel op de buitenkant gericht waren. Als we dat willen, kunnen jij en ik onze oren namelijk heel goed ergens op richten. Dat proces vindt echter inwendig plaats en je hebt er je ogen voor nodig, ontdekte Kurtis G. Gruters, neuroloog aan de Duke University in North Carolina. Hij onderzocht zestien proefpersonen die in een volledig verduisterde ruimte zaten. Zo konden ze zich op kleurige leds concentreren, die ze met hun ogen moesten volgen. Verrassend genoeg kwamen echter niet de ogen als eerste in beweging, maar de trommelvliezen. Ze richtten zich op het lichtpunt en na ongeveer tien milliseconden volgden de ogen.⁹ Je zou dus kunnen zeggen dat ogen en oren relatief synchron op een voorwerp worden gericht. Doorslaggevend is in dit geval niet het tijdsverschil, maar het feit dat ons gehoororgaan zich er überhaupt op richt, iets wat tot nu toe volkomen onopgemerkt was gebleven. Nog verrassender is het feit dat de oren zich niet oriënteren op een geluidsbron, maar op een voorwerp waar de ogen aandacht aan willen besteden.

De onderzoeken van Gruters laten heel duidelijk zien dat er met betrekking tot onze lichamelijke vermogens nog heel wat

te ontdekken valt en vooral dat de mogelijkheden van onze oren – die niet zo best zouden zijn en niet zouden kunnen bewegen – ons telkens weer verbazen.

Net als je ogen kun je ook je oren trainen. Dat zijn twee zintuigen die, zoals zonet beschreven, onafscheidelijk met elkaar verbonden zijn. Het is al voldoende om gewoon aandachtig te luisteren als je in de natuur bent en op zoek te gaan naar geluiden. Ik hou bijvoorbeeld van de roep van de zwarte specht. Misschien komt dat doordat ik weet dat hij oude dikke beuken nodig heeft om een holletje in te maken en dat hij bij gebrek aan geschikte bomen zeldzamer is geworden, maar misschien komt het ook doordat het zo'n indrukwekkend groot en mooi dier is met zijn knalrode muts van veren. Waar het ook door mag komen, ik ben elke keer weer blij als ik zijn vrolijke 'kru-kru-kru' hoor. Net als het 'kroa-kroa' van de raaf, die in de Eifel tot het einde van de twintigste eeuw als uitgestorven werd beschouwd, of de duidelijk herkenbare roep van de kraanvogels, die in het voor- en najaar weer met z'n duizenden over onze houtvesterswoning trekken.

Omdat die vogelroepen tot mijn lievelingsgeluiden behoren, hoor ik ze ook nog als ze voor veel andere mensen opgaan in het omgevingsgeluid. De roep van de kraanvogels dringt echter ondanks driedubbel glas, geïsoleerde muren en de televisie die 's avonds aanstaat mijn bewustzijn binnen. Dan spring ik snel op van de bank en loop naar de voordeur om buiten op volle sterkte van het geluid te kunnen genieten.

Het zou voor niemand een probleem moeten zijn om de natuur duidelijker akoestisch waar te nemen. Denk maar eens aan andere alledaagse geluiden waar je gehoor in de loop van de tijd aan gewend is geraakt, zoals de beltoon van je mobiel-tje of de geluiden die je hoort als er WhatsApp-berichten zijn binnengekomen. Ik vind het altijd weer grappig om op het station of in de trein te zien dat mensen instinctief opschrik-

ken als er ergens zo'n geluid te horen is, al is het nog zo zacht. Omdat de meeste mensen (ik ook niet) hun beltoon niet hebben gepersonaliseerd, klinken alle mobieltjes van één merk hetzelfde.

Als je je onderbewuste in plaats daarvan op natuurgeluiden instelt, zul je in akoestisch opzicht weinig onderdoen voor veel dieren.