

CAMPUS HANDBOEK

PASCAL LEFÈVRE

Beeld en visuele waarneming

Een interdisciplinaire benadering

D/2018/45/12 – ISBN 978 94 014 4813 0 – NUR 810

Vormgeving omslag: Keppie & Keppie
Vormgeving binnenwerk: Karakters, Gent

© Pascal Lefèvre & Uitgeverij Lannoo nv, Tielt, 2018.

Uitgeverij LannooCampus maakt deel uit van Lannoo Uitgeverij,
de boeken- en multimediativisie van Uitgeverij Lannoo nv.

Alle rechten voorbehouden.

Niets van deze uitgave mag verveelvoudigd worden en/of
openbaar gemaakt, door middel van druk, fotokopie,
microfilm, of op welke andere wijze dan ook, zonder
voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

Uitgeverij LannooCampus
Erasme Ruelensvest 179 bus 101
3001 Leuven
België
www.lannoocampus.be

INHOUD

VOORWOORD	11
DEEL I WAARNEMING VAN NATUURLIJKE SCÈNES	19
HOOFDSTUK 1 ELEMENTAIRE BIOLOGIE EN PSYCHOLOGIE VAN DE PERCEPTIE (BASISTHEORIE)	21
1.1 Fasen van perceptie	21
1.2 Transductie in het menselijk oog	22
1.2.1 Licht	22
1.2.2 Het lichtgeleidende deel	22
1.2.3 Het lichtverwerkende deel (het netvlies)	23
1.2.4 Center/surround	26
1.2.5 Vergelijking met een camera	29
1.2.6 Plaatsing van de ogen en het gezichtsveld	30
1.2.7 Vergelijking met dierlijk zicht	31
1.2.8 Oogsprongen en -knipperingen	32
1.3 Transmissie van retinale signalen	33
1.4 Eerste verwerking in de visuele cortex	34
1.4.1 Visuele brein	34
1.4.2 Strategieën van het brein	36
1.4.3 Leren betekenisvol kijken als kind	40
1.5 Het inversieprobleem	42
1.5.1 Theorie	42
1.5.2 Natural Scene Statistics	43
Kernpunten basistheorie hoofdstuk 1	46
HOOFDSTUK 2 ASPECTEN VAN NATUURLIJKE WAARNEMING	49
2.1 Objectherkenning	49
2.2 Ruimte	52
2.2.1 Inleiding	52
2.2.2 Inschatten van (relatieve) grootte	52

2.2.3	Monoculaire cues voor afstand en diepte	53
2.2.4	Binoculaire cues voor diepte	55
2.2.5	Scèneherkenning	56
2.3	Beweging	57
 DEEL II WAARNEMING VAN BEELDEN		61
 HOOFDSTUK 3 BEELDEN (BASISTHEORIE)		63
3.1	Introductie van visualisaties	63
3.1.1	Historische oorsprong	63
3.1.2	Definities en beeldsoorten	63
3.2	Onderscheid tussen verbale en visuele communicatie	66
3.3	Visuele analogie	69
3.3.1	Beelden in drie dimensies	69
3.3.2	Vlakke beelden: tekeningen, foto's	70
3.3.3	Het kader	71
3.4	Dubbele natuur van beelden	73
3.5	Artistieke schemata en culturele coderingen	75
3.5.1	Artistieke schemata	75
3.5.2	Interpretatie dankzij culturele kennis	77
	Kernpunten basistheorie hoofdstuk 3	78
 HOOFDSTUK 4 RICHTEN VAN AANDACHT BIJ BEELDEN		81
4.1	Inleiding	81
4.2	Stilstaand beeld: de Rembrandt-methode	84
4.3	Bewegend beeld: <i>There Will Be Blood</i>	86
 HOOFDSTUK 5 ASPECTEN VAN BEELDEN		91
5.1	De efficiëntie van lijntekeningen	91
5.1.1	Discontinuïteiten in het visuele veld	91
5.1.2	Vereenvoudiging	92
5.1.3	Coarse to fine	95
5.2	Oogpunt	95
5.2.1	Inleiding	95
5.2.2	Typical views	96
5.2.3	Projectiesystemen	98
5.2.4	Niet-coherente cues	98
5.2.5	Links-rechts oriëntatie van de figuren	99
5.2.6	Invloed van de lens	100

5.3	Distorsie	100
5.3.1	Definitie van distorsie	100
5.3.2	Het gemiddelde gelaat en deviaties daarvan	101
5.3.3	Niet-karikaturale distorsies	102
5.3.4	Uncanny Valley	103
5.4	Ambigue, reversibele beelden	106
5.5	Beweging in stilstaande beelden	108
5.6	Fictie versus non-fictie	110
5.6.1	Inleiding	110
5.6.2	Documentaire	111
5.6.3	Inschatting van echtheid	113
5.6.4	Geanimeerde documentaire	114
5.7	Het verhalende beeld	117
5.7.1	Inleiding en terminologie	117
5.7.2	Fabel en plot	120
5.7.3	Begrijpen van een visueel verhaal	123
5.7.4	Begrijpen van ruimte, tijd en logische verbanden in narratieve sequenties	128
5.7.5	Begrijpen van actoren	131
5.8	Sequenties	135
5.8.1	Evoluerende tekening	135
5.8.2	Het filmmontage-experiment van Kuleshov	137
5.9	Manipulaties van kleuren en hun betekenissen	139
5.10	Subliminale waarneming	141

DEEL III **ESTHETIEK EN HET BREIN** **145**

HOOFDSTUK 6	EVOLUTIONAIRE EN NEURO-ESTHETISCHE	
	BENADERINGEN VAN KUNST EN ESTHETIEK (BASISTHEORIE)	147
6.1	Inleiding	147
6.2	Uiteenlopende definities van kunst en esthetiek	148
6.2.1	Definities van kunst	148
6.2.2	Definities van esthetica	149
6.3	Basisvragen/problemen	152
6.3.1	Creatie/beleving	152
6.3.2	Objectivisme (aesthetic universals)/subjectivisme	153
6.3.3	Adaptaties en exaptaties	154
	Kernpunten basistheorie hoofdstuk 6	157

HOOFDSTUK 7 ASPECTEN VAN EVOLUTIONAIRE EN NEURO-ESTHETISCHE BENADERINGEN	159
7.1 Positie van lichtbron als aesthetic universal	159
7.2 Mythe van de Gulden Snede?	160
TOT BESLUIT	165
DANKWOORD	169
VERKLARENDE WOORDENLIJST	173
BIJLAGEN	183
1 Hersenscans, een wondertechnologie?	183
2 Eyetracking-technologie	186
3 Experimenteel onderzoek	188
4 Terminologie: feit versus fictie	192
5 Hybride feit/fictie in diverse media	194
6 Logische verbanden	195
BRONNEN	199
FIGUREN EN GRAFIEKEN	213
OVER DE AUTEUR	215

VOORWOORD

Met dit boek presenteer ik een beknopte, selectieve en vereenvoudigde inleiding in de visuele perceptie van beelden voor een publiek dat niet noodzakelijk de nodige wetenschappelijke voorkennis heeft. In eerste instantie is dit handboek bedoeld voor personen die met beelden aan de slag gaan, zoals studenten van een hogere kunstopleiding. Ik ben ervan overtuigd dat inzicht in de menselijke perceptie niet alleen nuttig is voor beeldenmakers, maar ook voor een algemeen publiek: pas door ons meer bewust te worden hoe ons visueel systeem werkt, zullen we nog efficiënter met beelden kunnen omgaan – zowel in de creatie als in de perceptie.

De visuele zintuiglijke waarneming is cruciaal voor de mens. Ze verloopt snel en schijnbaar zonder bewuste hersenactiviteit. Over het algemeen is onze visuele waarneming ook vrij efficiënt, tenminste als er geen stoornissen zijn (zoals kleurenblindheid). Onze individuele waarneming lijkt tamelijk goed overeen te komen met die van anderen, maar de emotionele beleving van eenzelfde omgeving of beeld kan wel verschillen van persoon tot persoon (onder andere omdat we, op basis van persoonlijke ervaringen, andere associaties maken). Visuele waarneming is immers meer dan het herkennen van figuren; er worden daarbij ook – al dan niet bewust – verwachtingsprocessen, waardeoordelen en emoties betrokken.

Het is evenwel van belang onze subjectieve percepten te onderscheiden van wat er in de fysieke wereld buiten ons is. Beelden, geluiden en geuren lijken niet geconstrueerd te zijn in ons hoofd, maar in feite is dat wel het geval. Terwijl die fysieke buitenwereld zich laat opmeten, is dat voor onze innerlijke wereld (waaronder de visuele waarneming) veel moeilijker. Sommige fysiologische elementen (zoals DNA) zijn ondertussen al vrij goed in kaart gebracht, maar de werking van de menselijke geest blijft vooralsnog een enorme uitdaging voor de wetenschap. Ondanks het intensieve onderzoek van de laatste honderdvijftig jaar blijft onze kennis van talrijke aspecten van de visuele waarneming – laat staan de werking van de hersenen – nog altijd vrij beperkt of onvoldoende precies. De lezer mag dan ook niet al te veel eenduidige verklaringen verwachten, want over

talrijke aspecten verschillen onderzoekers nog van mening. De ontwikkeling van nieuwe meetapparatuur heeft wel nieuwe benaderingen mogelijk gemaakt. Met de komst van de functionele brein-scanners (PET en fMRI; zie bijlage 1 voor verdere uitleg) kon voor het eerst hersenactiviteit in specifieke hersengebieden en op een specifiek moment gemeten worden. De cognitieve wetenschappen proberen het kenvermogen van levende wezens in kaart te brengen. Cruciaal bij deze benadering is het linken van cognitieve toestanden (bijvoorbeeld gedachten of ideeën) aan fysieke toestanden in het brein. De onderzoekers proberen na te gaan welke breinstructuren verantwoordelijk zijn voor bepaalde mentale processen of taken. Daar horen ook de processen bij die te maken hebben met productie en appreciatie van kunst. Het specifieke onderzoek van de biologische fundamenteën van esthetische ervaringen (van de natuur of van artefacten) wordt **neuroaesthetics** genoemd. Dit is een tamelijk recente tak van het neurowetenschappelijk onderzoek die pas goed op gang is gekomen in de jaren 1990 omdat toen bovenvermelde technologie beschikbaar werd. Filosoof Bundgaard (2015) stelt dat zulk onderzoek moet beantwoorden aan minstens twee essentiële vereisten. In de eerste plaats moet de onderzoeker het **psychologisch effect** van het kunstwerk definiëren: in welke mate is het effect specifiek voor de speciale soort van stimuli (kunstwerk) en wat zijn de kenmerken van de reactie? In de tweede plaats dient het onderzoek ook verder inzicht te verschaffen in het kunstwerk zelf. Een theorie van de esthetische ervaring die geen inzicht biedt in kunstwerken als objecten schiet tekort (Wat maakt deze objecten verschillend van andere?). Dit heeft tot gevolg dat neuroaesthetics meer moet doen dan louter hersenen scannen; het is echter wel zo dat die methode een belangrijke rol speelt.

Wat de breinwetenschappers al te weten zijn gekomen, is dat verschillende delen van de hersenen verschillende soorten informatie verwerken en dat er allerlei interacties tussen hersengebieden plaatsvinden. Dit blijft eigenlijk nog altijd slechts een uiterst rudimentaire beschrijving van al de verfijnde en complexe processen die plaatsvinden in onze hersenen wanneer we kijken. Terwijl chirurgen in staat zijn om bijvoorbeeld een functie van het hart tijdelijk op te vangen door een mechanisch alternatief, is dat voor de menselijke waarneming nog altijd niet het geval. Machines laten kijken op een menselijke manier is voorlopig nog niet mogelijk, maar bij heel specifieke opdrachten (zoals het detecteren van kankercellen) kunnen machines dankzij Deep Learning de mens wel al overtreffen.

Behalve de natuurlijke scènes zijn er nog de door de mens gemaakte figuratieve beelden (schilderijen, foto's, films, tekeningen, miniaturen enzovoort) die in variërende mate en op verschillende manieren van de fysieke realiteit kunnen afwijken. Ook deze artificiële beelden worden door hetzelfde waarnemingssysteem verwerkt. Hoewel het menselijke visuele brein tot stand kwam om natuurlijke beelden te verwerken, is het ook heel geschikt voor artificiële beelden. Maar door de specifieke vormgeving van beelden en associaties die ze kunnen oproepen, stellen artificiële beelden vaak grotere uitdagingen aan ons visueel systeem. Willen we verstaan hoe beelden door de mens begrepen worden, dan moeten we heel goed kijken naar de manier waarop beelden in elkaar steken. Dit is een punt dat vaak vergeten wordt in inleidingen over de visuele waarneming. Probleem is dat wetenschappers meestal gespecialiseerd zijn in een bepaalde tak van de wetenschap. Onder andere kunsthistorica Barbara Maria Stafford (2007, p. 208) pleit voor een ruimere kijk; zo meent ze dat het van belang is voor de humane wetenschapper om zich de basisinzichten van de neurowetenschappen eigen te maken. Zelf ben ik als gedragswetenschapper opgeleid, met als specialisatie communicatiewetenschappen. Op zich liggen de neurowetenschappen ver buiten mijn opleidingsgebied, maar een onderwerp als de menselijke visuele verwerking is per definitie interdisciplinair. Door buiten het terrein van mijn initiële vorming te treden, begeef ik mij uiteraard op glad ijs, want dilettantisme loert dan voortdurend om de hoek. Jammer genoeg stel ik vast dat collega's van andere disciplines zich zelden gewaagd hebben aan toegankelijke interdisciplinaire syntheses inzake de visuele waarneming, alleszins niet in het Nederlandse taalgebied.

Onvermijdelijk zal mijn samenvatting te weinig rekening houden met alle nuances of details van de discussies binnen een bepaalde discipline, maar het nut van een algemeen, inleidend overzicht leek me van overtreffend belang. Onvermijdelijk zal ik door mijn selectieve aandacht en vereenvoudigde samenvattingen al dan niet expliciet bepaalde standpunten in de bestaande discussie innemen. Een duidelijk standpunt is dat ik mij niet bezig zal houden met het afwegen van de artistieke waarde van bepaalde beelden of beeldsoorten (hoewel ik anderzijds wel geloof in waardeverschillen). Ik zal diverse visuele representaties gewoon als interessante voorbeelden in verband met onze visuele waarneming behandelen: of het nu gaat om schilderijen van Rembrandt, om prehistorische inkervingen of om informatieve vormgeving. Dit impliceert niet noodzakelijk een vorm van postmodern cultuurrelativisme, maar veeleer een openheid tegenover de rijkdom van vele eeuwen beeldproductie en hun gebruik in diverse culturen.

Basisopvattingen

Wie een bepaalde theorie formuleert moet die ook kunnen onderbouwen met rationele argumenten en empirische toetsen. In onze alledaagse wereld circuleren echter veel theorieën waar weliswaar weinig of geen wetenschappelijk bewijs voor bestaat, maar die toch door veel mensen worden geloofd – denk maar aan het succes van boeken over zogenaamde (on)gezonde voeding. In kunsthandboeken en -opleidingen worden vaak bepaalde stellingen als waarheid verkondigd (zoals over de menselijke voorkeur voor de Gulden Snede), maar deze opvattingen worden niet altijd door empirisch onderzoek bevestigd (zie hoofdstuk 7 over de Gulden Snede). Pas door het testen van effecten van bepaalde kenmerken (compositie, kleurgebruik, stijlvorm, montage ...) bij proefpersonen kunnen vermoede effecten geverifieerd worden. Een dergelijke systematische manier van empirische wetenschapsbeoefening is voor de visuele waarneming nog relatief recent, ze is pas echt tot ontwikkeling gekomen in de negentiende eeuw. Er bestaan veel wetenschappelijke methoden en apparaten om metingen te verrichten en om hypothesen te testen (zie bijlage 1 voor metingen van breinactiviteit, bijlage 2 over methoden om oogbewegingen te registreren en bijlage 3 over experimenteel onderzoek).

We zullen in dit boek vaak ervaren dat onze huidige kennis begrensd is. De voorlopige resultaten mogen soms voor de hand liggen, maar ook in zulke schijnbaar vanzelfsprekende zaken is vaak een uitgebreid onderzoek nodig om ze wetenschappelijk te verifiëren. Omgekeerd kan wat evident is voor een leek na grondig onderzoek een onjuiste opvatting zijn. Zoals uit verschillende voorbeelden zal blijken, nemen we soms dingen waar die fysisch niet kloppen of menen we meer te zien dan we in werkelijkheid doen (zo nemen we zelden een scène in al haar details op).

Met dit overzichtswerk poog ik de actuele stand van zaken op een enigszins toegankelijke en beknopte manier te presenteren. Het is dus geen historisch overzicht of mentaliteitsgeschiedenis van de ontwikkeling van de opvattingen over visuele waarneming van de oudheid tot nu. Hoewel ik voornamelijk bronnen raadpleeg uit de eenentwintigste eeuw (behalve een tiental boeken ook circa driehonderd artikelen uit gepeerreviewde academische tijdschriften), zal ik soms wel verwijzen naar belangrijke pioniers van de beeldstudie (zoals Gombrich en Deręowski). Aangezien de wetenschap het brein nog maar voor een fractie doorgrond heeft, kan ik in dit boek ook slechts voorlopige resultaten van het onderzoek presenteren. De Franse socioloog en filosoof Edgar Morin (1999, p. 50) vergeleek kennis met het varen op een oceaan van onwetendheid, lave-

rend tussen eilanden van zekerheden ('une navigation dans un océan d'incertitudes à travers des archipels de certitudes'). Zonder twijfel zal toekomstig onderzoek de huidige inzichten nuanceren, verdiepen, bijsturen of misschien zelfs verwerpen. Er wordt in het algemeen te weinig replicatieonderzoek gedaan. In een poging om honderd prominente onderzoeken te repliceren door *Open Science Collaboration* in 2015, kon slechts 39% eenduidig bevestigd worden (Bohannon, 2015, p. 910). Pas sinds 2011 zijn psychologietijdschriften begonnen met het publiceren van replicatiestudies. De controle door peer-review is niet waterdicht zodat er nog altijd zwakke, betwistbare of ronduit waardevolle studies worden gepubliceerd, waarbij het kan gaan van bewuste fraude tot allerlei mogelijke zwakheden die blijkbaar noch de onderzoeker, noch de reviewers hebben opgemerkt (zie onder anderen Sokal & Bricmont, 1999). Fraude kan allerlei oorzaken hebben: bijvoorbeeld vanwege publicatiedruk in het hedendaagse academische milieu ('publish or perish') of om de geldschietters (zoals grote firma's; zie bijvoorbeeld Peter Gøtzsche *Dodelijke medicijnen en georganiseerde misdaad*) ter wille te zijn. Wetenschappers publiceren ook amper over hun mislukkingen (Yong, 2012): bij de psychologen en psychiaters vermeldt 90% van de onderzoeken positieve resultaten, maar dat is geen juiste weergave van wat er echt in de laboratoria gebeurt. Het is dus uitermate belangrijk om steeds met een kritische blik dergelijke publicaties te lezen. Om de resultaten van onderzoek goed in te kunnen schatten, moeten we altijd kijken naar de manier waarop een onderzoek werd opgezet en geïnterpreteerd (zie ook bijlage 3). Jammer genoeg is daar in dit boek niet genoeg ruimte voor en moeten we voorlopig vertrouwen op peer gereviewde publicaties. Maar het blijft belangrijk te beseffen dat niet elke gepubliceerde studie ook helemaal correct is.

Bovendien zullen in de tekst geregeld nuances, open vragen en discussies opduiken. Wetenschappelijke resultaten zijn doorgaans immers veel minder eenduidig dan ze in de algemene pers – die graag met simplificerende, sensationele titels werkt – vaak worden gepresenteerd. Hopelijk vergeeft de kritische lezer mijn soms vrij speculatieve uitlatingen, maar hun hypothetisch karakter geef ik grif toe. De toekomst zal allicht uitwijzen welke theorieën het bij het rechte eind hebben.

Structuur van dit boek

In deel I (hoofdstuk 1 en 2) vang ik aan met de biologische en psychologische onderbouw van de natuurlijke waarneming. De visuele waarneming werkt zeker samen met de andere zintuigen, maar het zou te ver voeren om ook al die

andere zintuigen te behandelen (voor een degelijke inleiding in de visuele waarneming is al een volledig boek nodig). Ik zal evenmin al te diep ingaan op de complexe breinstruur en de onderliggende fysiologische processen. Hoewel die aspecten uiteraard belangrijk zijn, is een gedetailleerde studie van deze aspecten in het kader van een algemene inleiding voor een ruim publiek minder gepast. Het is belangrijker dat we ons bewust worden van de effecten voor de waarneming van die onderliggende processen en structuren, dan dat we bijvoorbeeld precies weten welke scheikundige reacties aan de basis liggen en alle wetenschappelijke namen van betrokken onderdelen kennen.

In deel II (hoofdstuk 3, 4 en 5) komt de waarneming van kunstmatige beelden aan bod. Het systeem dat al functioneerde in relatie tot de natuurlijke omgeving, zet het organisme ook in voor artificiële beelden. Toch zijn mensgemaakte beelden in meer of mindere mate verschillend van de stimuli van natuurlijke scènes (als was het maar dat ze in ruimte en/of tijd beperkt zijn, of hun veel beperktere variatie qua lichtsterkte). Na enige basistheorie omtrent het artificiële beeld bespreek ik verschillende aspecten van de waarneming van die beelden, bijvoorbeeld het richten van visuele aandacht, de distorties, het documentaire karakter enzovoort.

Ten slotte behandel ik in deel III (hoofdstuk 6 en 7) de evolutionaire rol van artificiële beelden en van enkele specifieke aspecten (zoals de Gulden Snede).

Drie keer is er dus eerst een basistheoretisch hoofdstuk (hoofdstuk 1 over de biologische onderbouw, hoofdstuk 3 over beelden, hoofdstuk 6 over evolutie). Deze hoofdstukken sluit ik af met een bondige opsomming van de kernideeën. De basistheoretische hoofdstukken worden gevolgd door verdiepende besprekingen (in hoofdstuk 2, 4, 5 en 7) van enkele gerelateerde aspecten, zoals objectherkenning, suggestie van ruimte en beweging, richten van visuele aandacht, de verhalende link tussen beelden enzovoort.

Hoewel de tekst academisch van opzet is, poog ik toch om zo toegankelijk mogelijk de theorieën uit te leggen op het niveau van een bachelorstudent. Talrijke niet-Nederlandstalige vaktermen laat ik evenwel onvertaald omdat de geïnteresseerde lezer via de oorspronkelijke, veelal Engelstalige termen gemakkelijker verder bronnen op kan sporen.

Hoewel het een voordeel is om de hoofdstukken in hun volgorde te lezen, staat het de lezer vrij om stukken naar interesse te selecteren. Daarom verwijs ik af en

toe ook naar andere hoofdstukken (zodat de basisinformatie niet telkens herhaald hoeft te worden).

In de lopende tekst geef ik de lezer een theoretische inleiding in een aantal belangrijke inzichten. Essentiële elementen, zoals cruciale begrippen, zijn vet weergegeven. Het opnemen van bronverwijzingen in de lopende tekst mag een vlotte lezing misschien remmen, maar in de wetenschappen is het cruciaal dat de lezer steeds meteen de gebruikte bronnen kan identificeren. Vaak is er nog geen wetenschappelijke consensus en dan is het belangrijk om te weten welke onderzoeker een bepaalde vaststelling of hypothese naar voren schuift. Aan het eind van het boek volgt uiteraard nog de volledige bibliografie, een verklarende woordenlijst en diverse bijlagen die enkele onderwerpen verder uitspitten. Terwijl de zwart-witillustraties (aangeduid met een cijfer) in de lopende tekst zijn opgenomen, zal de lezer voor de kleurillustraties (aangeduid met een letter) naar de binnenflappen moeten kijken.

DEEL I

Waarneming van natuurlijke scènes

**DEEL I
WAARNEMING VAN
NATUURLIJKE SCÈNES**

**HOOFDSTUK 1
ELEMENTAIRE BIOLOGIE EN
PSYCHOLOGIE VAN DE PERCEPTIE
(BASISTHEORIE)**

**HOOFDSTUK 2
ASPECTEN VAN NATUURLIJKE
WAARNEMING**

**DEEL II
WAARNEMING VAN BEELDEN**

**HOOFDSTUK 3
BEELDEN (BASISTHEORIE)**

**HOOFDSTUK 4
RICHTEN VAN AANDACHT
BIJ BEELDEN**

**HOOFDSTUK 5
ASPECTEN VAN BEELDEN**

**DEEL III
ESTHETIEK EN HET BREIN**

**HOOFDSTUK 6
EVOLUTIONAIRE EN NEURO-
ESTHETISCHE BENADERINGEN
VAN KUNST EN ESTHETIEK
(BASISTHEORIE)**

**HOOFDSTUK 7
ASPECTEN VAN EVOLUTIONAIRE
EN NEURO-ESTHETISCHE
BENADERINGEN**

1.1 Fasen van perceptie

1.2 Transductie in het menselijk oog

1.3 Transmissie van retinale signalen

1.4 Eerste verwerking in de visuele cortex

1.5 Het inversieprobleem

Kernpunten basistheorie hoofdstuk 1

HOOFDSTUK 1

ELEMENTAIRE BIOLOGIE EN PSYCHOLOGIE VAN DE PERCEPTIE (BASISTHEORIE)

1.1 FASEN VAN PERCEPTIE

Wat we perceptie of waarneming noemen is een ervaring die normaal gezien haar oorsprong vindt in de stimulering van de zintuigen door de omgeving. Het registreren van een fysieke stimulus door de receptoren van de zintuigen wordt in het Engels ook *sensation* genoemd. Fysieke stimuli zoals licht, geluidsgolven of mechanische vibraties worden omgezet in een elektrisch signaal (**transductie**), dat pas later in onze hersenen betekenis krijgt. Bij de visuele waarneming worden elektromagnetische golven in de vorm van zichtbaar licht door de lichtsensoren van het netvlies opgevangen en verwerkt (Mason et al., 2011). Behalve de elektromagnetische receptoren (zoals de fotoreceptoren in het oog) hebben talrijke levende wezens ook nog mechanoreceptoren (voor tast, gehoor, balans) en chemoreceptoren (voor geur en smaak). De zintuigen worden bij bewuste toestand voortdurend geprikkeld.

In een volgende fase, de **transmissie**, worden de prikkels naar verschillende gebieden in de hersenen geleid (zicht en gehoor worden bijvoorbeeld niet op dezelfde plaats verwerkt). Deze transmissie gebeurt op een parallelle manier via gescheiden vezelbanen en via kruis- en verdeelstations.

Het centrale zenuwstelsel probeert iets aan te vangen met de stimuli die via de zintuigen aangeleverd worden. Zo kan het organisme een link leggen tussen het interne en het externe milieu. Het product van deze werking heet cognitie: ‘het kenvermogen en de inhoud van de kennis die daarmee wordt verkregen’ (Feenstra, 2016, p. 144). De omzetting van de zintuiglijke input op het netvlies in bewuste ervaring, dus de ‘vertaling’ van een neurale signaal in bruikbare informatie wordt perceptie genoemd (het product heet **percept**). Dit is een interpretatie of constructie van de hersenen, want het brein doet veel meer dan passief registreren; het vult aan, het selecteert, het overdrijft enzovoort. Per slot van rekening moeten de hersenen op basis van een 2D-reflectie op het netvlies een 3D-wereld construeren. Tenslotte mag je niet uitgaan van een eenrichtingsver-

keer; de hersenen zullen bijvoorbeeld de oogspieren aansturen, zodat het oog zich op heel specifieke plaatsen van een scène kan richten en scherp stellen. Waarnemen is dus een interactief, dynamisch proces waarbij zowel de lichtpatronen die op het netvlies vallen als het brein een rol spelen.

1.2 TRANSDUCTIE IN HET MENSELIJK OOG

1.2.1 Licht

De zintuigen maken deel uit van het brein omdat zij het brein informatie verschaffen over de toestand van de buitenwereld. Visuele perceptie start immers met de ogen en de aanwezigheid van licht, maar dat is op zich al een complex gegeven omdat het op drie verschillende manieren beschreven kan worden:

1. Als stralen: op die manier kunnen we begrijpen hoe beelden doorheen een lens gevormd worden.
2. Als golven: om fijnere effecten, zoals diffractie, te begrijpen (wit licht is immers een combinatie van verschillende golflengten die we als aparte kleuren zien). Het experiment van Newton met het prisma toonde aan dat we naargelang de golflengte andere kleuren zien.
3. Als deeltjes (op kwantumniveau): om te begrijpen hoe licht met lage intensiteit wordt uitgestraald of geabsorbeerd.

Alles, behalve een ideaal zwart lichaam of zwart gat, weerkaatst lichtstralen. Wat de mens als licht (kleur) ziet is uiteindelijk slechts een klein gedeelte van het gehele spectrum aan elektromagnetische golflengten in onze omgeving, dat ook onder andere gammastralen, röntgenstralen, ultraviolet, infrarood en radiosignalen omvat.

1.2.2 Het lichtgeleidende deel

Vooraleer elektromagnetische golven (fotonen) worden omgezet in het lichtverwerkende deel van het oog, dient het licht nog het lichtgeleidende deel van het oog te passeren. Zo moeten de lichtstralen eerst door het **hoornvlies** (cornea), de buitenste laag van het oog, dat meteen al zorgt voor 80% van de breking van het licht (zodat de stralen convergeren op ons netvlies). Voorts zal de pupil de hoeveelheid licht die binnenkomt reflexmatig reguleren door in het donker de dia-