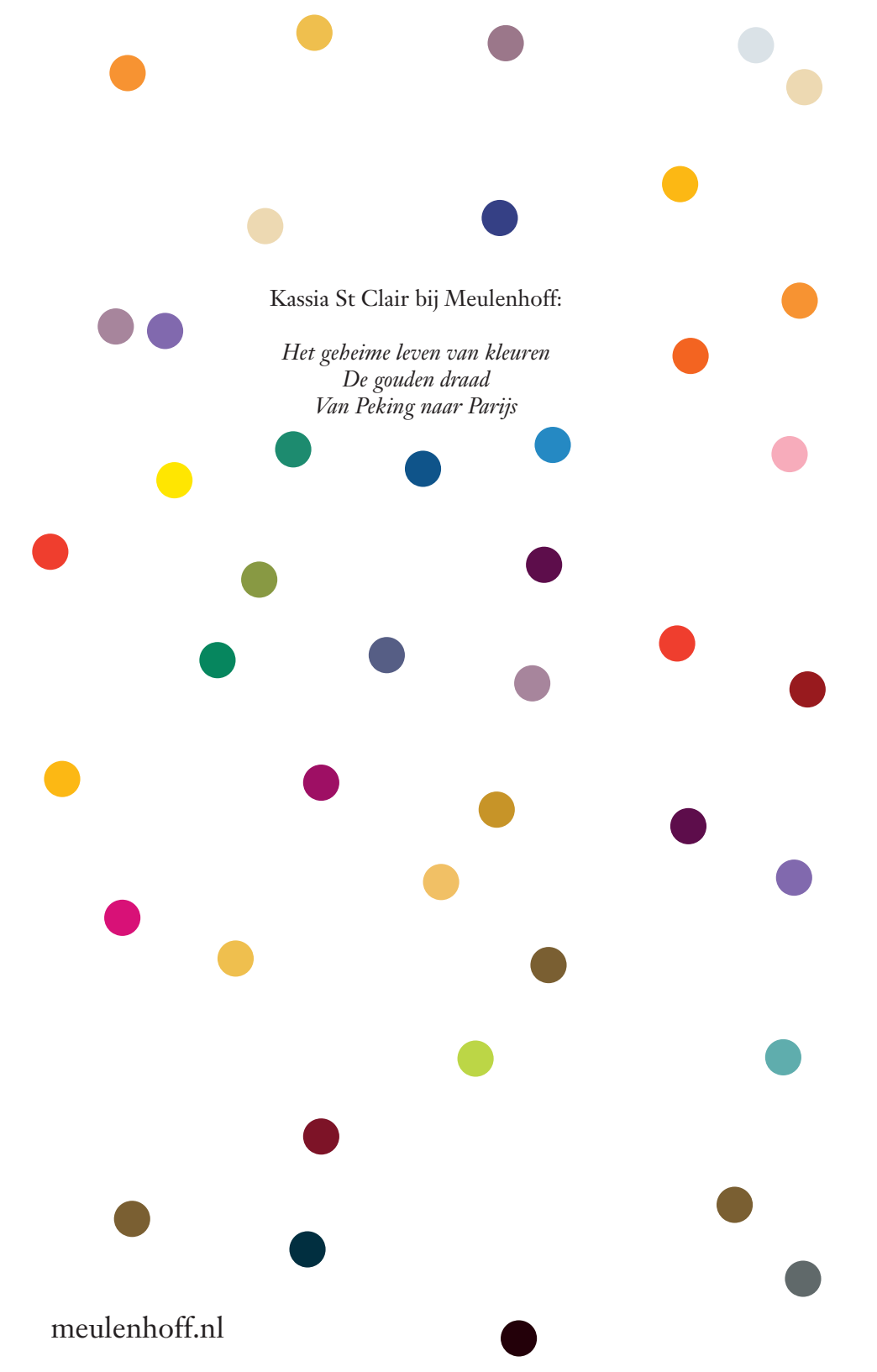


Het
geheime
leven van
kleuren



Kassia St Clair bij Meulenhoff:

*Het geheime leven van kleuren
De gouden draad
Van Peking naar Parijs*



Kassia St Clair

Het
geheime
leven van
kleuren

Vertaald door Annemie de Vries

Meulenhoff

Eerste druk 2017
Eenentwintigste, herziene druk 2025

ISBN 978-90-896-8395-3
ISBN 978-94-023-0869-3 (e-book)
NUR 640

Oorspronkelijke titel: *The Secret Lives of Colour*
Oorspronkelijke uitgever: John Murray (Publishers), an Hachette
UK Company
Vertaling: Annemie de Vries
Omslagontwerp en vormgeving binnenwerk: James Edgar Design
en Pier Post

© 2016, 2025 Kassia St Clair
© 2017, 2025 Nederlandse vertaling Meulenhoff Boekerij bv,
Amsterdam

De uitgever heeft ernaar gestreefd alle rechten van derden te regelen volgens de wettelijke bepalingen. Degenen die desondanks menen zekere rechten te kunnen doen gelden, kunnen contact opnemen met Meulenhoff Boekerij bv, Amsterdam.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd bestand, of openbaar gemaakt in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch of op enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.
Tekst- en datamining van (delen van) deze uitgave is uitdrukkelijk niet toegestaan.

All rights are reserved, including those for text and data mining, AI training and similar technologies.

Voor Fallulab

De zuiverste en
meest bedachtzame
geesten zijn
degenen die het
meest van kleur
houden.

John Ruskin, *The Stones of Venice*
(1851-1853)

Inhoud

Voorwoord	12
------------------	----

Zicht op kleur:	
Hoe wij zien	15

Structurele kleur:	
Het geheim achter de felste tinten in de natuur	18

Simpel rekenwerk:	
Over licht	23

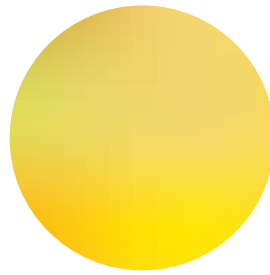
De opbouw van het palet:	
Kunstenaars en hun pigmenten	27

Vintage kleurenwaaiers:	
Kleur in kaart gebracht	32

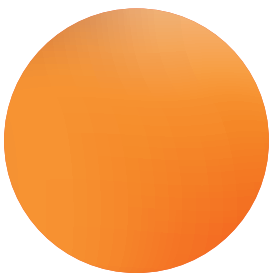
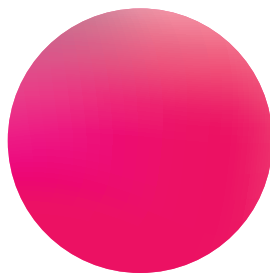
Chromoflie, chromofobie:	
De politiek van kleur	35

'A' is rood, 'm' is roze:	
Over synesthesie	39

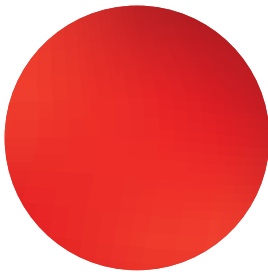
Kleurrijke taal:	
Bepalen woorden welke kleuren we zien?	43

**48****84**

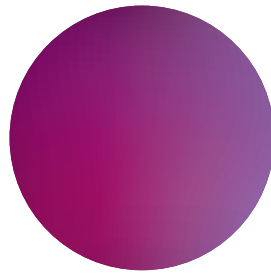
Loodwit	53	Blond	89
Ivoor	57	Loodtingeel	91
Zilver	59	Indisch geel	93
Kalkwit	62	Acidgeel	96
Izabel	64	Napelsgeel	98
Krijt	66	Chroomgeel	100
Beige	68	Guttegom	102
Antiflitwit	70	Orpiment	104
Glow-in-the-dark	73	Keizerlijk geel	106
Sneeuw wit	77	Goud	108
Titaniumdioxide	80	Wouw	112
		Zonneschijn	115
		Cadmiumgeel	118

**122****148**

Nederlands oranje	126	Baker-Millerroze	152
Saffraan	128	Mountbattenroze	154
Amber	131	Vlo	156
Gember	134	Fuchsia	158
Loodmenie	137	Shocking pink	160
Huid	140	Fluoroze	162
Realgar	142	Amarant	164
Annatto	144	Rozerood	166
		Barbieroze	169



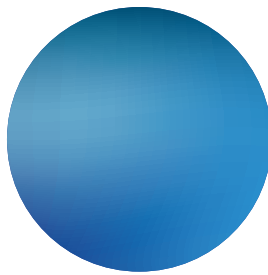
174



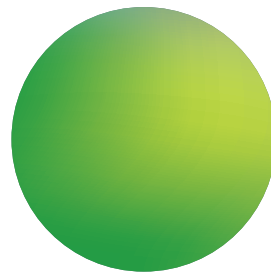
208

Scharlaken	178
Cochenille	181
Vermiljoen	184
Rosso corsa	188
Hematiet	190
Kraplak	192
Drakenbloed	194
Robijn	196
Bloed	200
Litholrood	203

Tyrisch purper	212
Orchilla	215
Magenta	217
Mauve	219
Heliotroop	222
Violet	224
Hanpaars	226
Lavendel	229



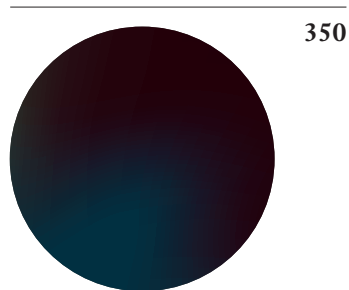
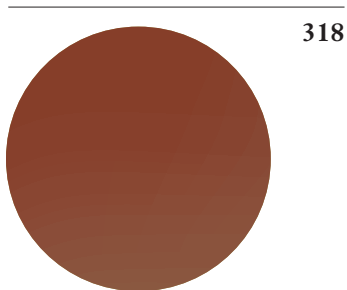
234



278

Ultramarijn	239
Kobalt	245
Indigo	247
Pruisisch blauw	251
Egyptisch blauw	254
Wede	256
Elektrisch blauw	259
Hemelsblauw	262
Turquoise	264
Wedgwoodblauw	268
YInMn-blauw	272

Verdigris	284
Absint	287
Smaragd	290
Kellygroen	292
Scheeles groen	294
Terre verte	297
Avocado	300
Celadon	302
Lincolngroen	304
Bladgroen	309
Brits racegroen	312



Kaki	322	Kohl	354
Buff	324	Paynes grijs	356
Fallow	326	Obsidiaan	358
Russet	328	Inkt	361
Sepia	330	Houtskool	364
Omber	332	Git	366
Mummiebruin	335	Melanine	368
Taupe	338	Pikzwart	370
Vandyke-bruin	340	Vantazwart	372
Chocolade	343		
<hr/>			
Kleur in vertaling	376		
<hr/>			
Andere interessante kleuren	382		
<hr/>			
Noten	387		
<hr/>			
Bibliografie en verder lezen	423		
<hr/>			
Dankwoord	435		
<hr/>			
Register	437		

Voorwoord

Ik werd verliefd op kleuren zoals de meeste mensen verliefd worden: terwijl ik er helemaal niet mee bezig was. Aan het begin van deze eeuw, toen ik onderzoek deed naar damesmode in de achttiende eeuw, reed ik geregeld naar Londen, waar ik tussen de mahoniehouten lambriseringen in het archief van het Victoria and Albert Museum door de vergeelde nummers van *Ackerman's Repository* bladerde, een van de oudste lifestyletijdschriften ter wereld. Watertandend en vol verwondering las ik de beschrijvingen van de modetrends rond 1790, alsof ik een menu bij een sterrenrestaurant proefde. In het ene nummer stond: 'Een Schots hoedje van granaatkleurig satijn, met gouden franje langs de rand.' In een ander nummer werd

De ergste en venijnigste van alle kleuren – erwtgroen!

Arbiter Elegantiarum, 1809

een japon 'van vlo-kleurig satijn' aangeprezen, gecombineerd met een 'Romeinse tuniek van scharlakenrode *kerseymere* wol'. Er was een tijd dat een dame echt de deur niet uit kon zonder een 'pelisse', een mantel van 'haarbruin' bont, en een hoed met 'coquelicotkleurige' veren of van citroenkleurige sarsenetzijde. Soms stonden er gekleurde illustraties bij de beschrijvingen, zodat ik kon zien wat ik me moest voorstellen bij 'haarbruin', maar vaak ook niet. Het was alsof ik naar een gesprek luisterde in een taal die ik maar half verstond. Ik kon er geen genoeg van krijgen.

Jaren later kreeg ik een idee dat me de kans bood om elke maand over mijn passie te schrijven: ik maakte er een vaste tijdschrift rubriek van. Voor elke aflevering nam ik een kleur onder de loep, op zoek naar zijn verborgen raadselen. Wanneer was deze kleur in de mode? Hoe en wanneer werd hij gemaakt? Heeft hij een speciale band met een bepaalde kunstenaar of ontwerper, of met een merk? Wat is zijn geschiedenis? Hoofdredacteur Michelle Ogundehin van de Britse *Elle Decoration* was bereid mijn rubriek te publiceren en in de jaren daarna heb ik over allerlei kleuren geschreven. Over gewone kleuren zoals oranje en over onbekende, zoals

heliotroop. Die rubriek was de kiem van dit boek en ik ben dan ook dankbaar dat ik hem heb mogen maken.

Het geheime leven van kleuren pretendeert geen complete geschiedenis te zijn, al zal ik wel altijd de onweerstaanbare neiging houden om het nog verder uit te breiden. Het boek is onderverdeeld in brede kleurfamilies en ik heb er een paar aan toegevoegd – zwart, bruin en wit – die niet bij het spectrum horen dat sir Isaac Newton¹ heeft gedefinieerd. Binnen elke familie heb ik voor een aantal kleuren gekozen met een boeiend, belangrijk of curieus verhaal. Ik heb geprobeerd om over de honderd tinten die mij het meest intrigeerden iets te schrijven dat tussen feitelijke geschiedschrijving en karakterschets in ligt. Soms gaat het over een kunstenaarskleur, dan weer over een textiel-tint, een idee of een sociaal-cultureel verschijnsel. Ik hoop dat je van al deze verhalen zult genieten. Er zijn nog veel meer verhalen te vertellen waarvoor ik geen ruimte had, en daarom heb ik aan het eind van dit boek nog een staalkaart van andere interessante kleuren opgenomen, inclusief suggesties voor wie daar meer over wil lezen.

Voor mij
bestaan er
geen lelijke
kleuren.

David Hockney ter verdediging van
een andere kleur groen: olijf, 2015

Licht is dan
ook kleur, en
schaduw de
afwezigheid
daarvan.

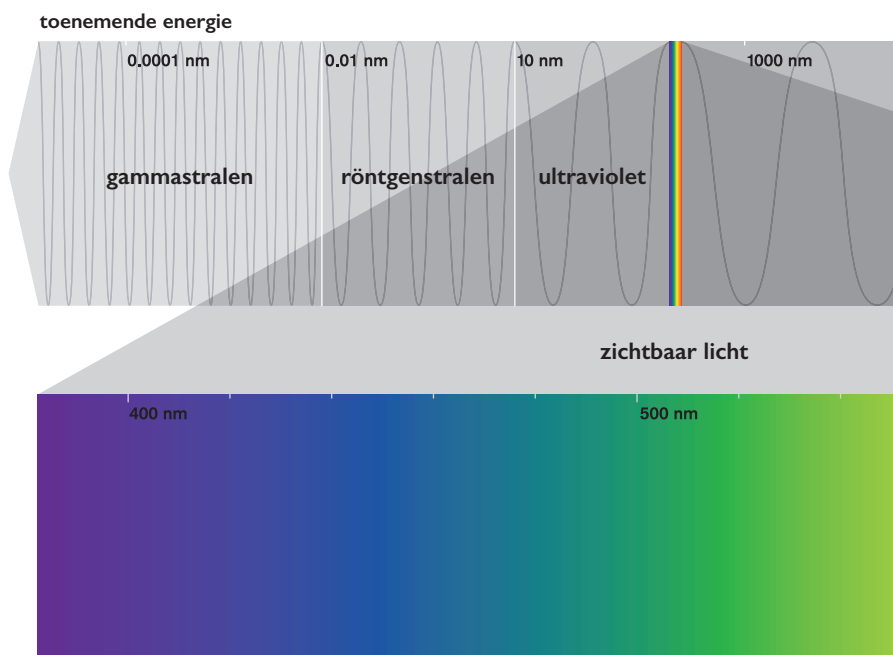
J.M.W. Turner, 1818

Zicht op kleur

Hoe wij zien

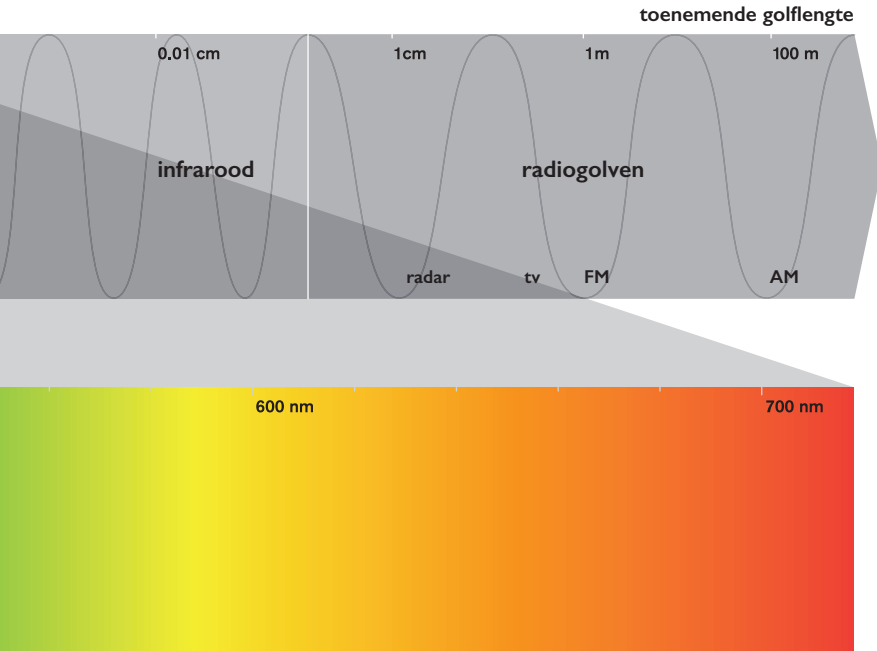
Kleur is onontbeerlijk voor de wijze waarop wij de wereld om ons heen ervaren. Denk bijvoorbeeld aan lichtgevende hesjes, de logo's van merken of het haar, de ogen en de huid van onze geliefden. Maar hoe zien we dat eigenlijk allemaal? Wat je werkelijk ziet als je bijvoorbeeld naar een rijpe tomaat of naar groene verf kijkt, is licht dat van zo'n oppervlak terugkaatst, je ogen in. Zoals het schema op pagina's 16-17 laat zien, vormt het zichtbare spectrum maar een klein deel van het hele elektromagnetische spectrum. Verschillende dingen hebben verschillende kleuren omdat ze bepaalde golflengtes van het zichtbare lichtspectrum absorberen en andere terugkaatsen. Zo zuigt het vel van de tomaat de meeste korte en middellange golflengtes op – die van de blauwe en violette, groene, gele en oranje tinten. Wat overblijft, de rode golflengtes, bereikt onze ogen en wordt in onze hersenen verwerkt. Je zou dus kunnen zeggen dat de kleur die wij van een object waarnemen, de kleur is die dat object juist níet heeft, het deel van het spectrum dat wordt weg gekaatst.

Licht dat in onze ogen valt gaat door de lens heen naar het netvlies, dat achter in de oogbol zit en veel lichtgevoelige cellen bevat: staafjes en kegeltjes, zo genoemd naar hun vorm. Staafjes doen het zware werk voor ons gezichtsvermogen. In elk oog zitten er zo'n 120 miljoen; ze zijn ongelooflijk gevoelig en maken vooral onderscheid tussen licht en donker. Maar de kegeltjes zijn het gevoeligst voor kleur. Daar hebben we er veel minder van: zo'n zes miljoen per netvlies, en de meeste zitten dicht bij elkaar op één centrale plek: de macula of gele vlek. De meeste mensen hebben drie soorten kegeltjes,² elk afgestemd op licht van verschillende golflengtes: 44 nm, 530 nm en 560 nm. Zo'n twee derde van deze kegelcellen is gevoelig voor langere golflengtes, wat betekent dat we meer zien van de warme kleuren – gelen, roden en oranjes – dan van de koelere kleuren in het spectrum. Rond de 4,5 procent van de wereldbevolking is geheel of gedeeltelijk kleurenblind doordat er iets mis is met hun kegelcellen. Dit is meestal erfelijk bepaald en komt vooral voor bij



mannen: ongeveer één op de twaalf mannen heeft het, versus slechts één op de tweehonderd vrouwen. Voor mensen met 'normaal' kleurenzicht geldt dat kegelsellen die geactiveerd worden door licht deze informatie via het zenuwstelsel doorgeven aan de hersenen, die deze op hun beurt interpreteren als kleur.

Dit klinkt eenvoudig, maar dat stadium van interpretatie is het belangrijkste en het wonderlijkst van alles. Al vanaf de zeventiende eeuw woedt er een metafysisch debat over de vraag of kleuren werkelijk, concreet bestaan, of alleen maar een innerlijk verschijnsel vormen. De verhitte discussie die in 2015 op internet ontstond over het blauw met zwarte (of was het wit met gouden?) jurkje, laat zien hoe slecht we tegen onduidelijkheid kunnen. Dankzij deze foto werden we ons plotseling bewust van de nabewerking die in onze hersenen plaatsvindt. De helft van de kijkers zag het ene, de andere helft iets totaal anders. Dit gebeurde omdat onze hersenen normaal gesproken informatie verzamelen en gebruiken



over bijvoorbeeld omgevingslicht – sta je in helder daglicht of onder een ledlampje? – en materiaal. Deze informatie gebruiken we om onze waarneming aan te passen, zoals je een filter over een toneellicht legt. Vanwege de slechte kwaliteit van het licht en het gebrek aan zichtbare informatie over bijvoorbeeld huidkleur bij de jurk moesten onze hersens raden naar de kwaliteit van het omgevingslicht. Sommigen gingen ervan uit dat er sterk licht op de jurk viel, waardoor die bleker leek dan hij was, en daarom maakte hun brein de kleuren donkerder; anderen geloofden dat de jurk zich in de schaduw bevond, dus hun brein maakte het jurkje lichter en verwijderde het donkere blauw dat eroverheen lag. Zo kwam het dat al die mensen die op internet naar hetzelfde beeld keken, heel verschillende dingen zagen.

Structurele kleur

Het geheim achter de felste tinten in de natuur

Het is een spelletje dat elk Brits kind ooit wel eens doet: een boterbloem onder de kin van een ander kind houden om te zien of die geel oplicht, wat dan betekent dat het kind van boter houdt. Het is natuurlijk een onzinvraag: de bloem zal altijd een gele glans op de huid geven, als een gouden fakkeltje. Boterbloemen danken hun felgele glans aan een combinatie van twee verschillende soorten kleur. De eerste is een geel caroteenpigment, dat het grootste deel van het zichtbare spectrum absorbeert en alleen de kleur die wij als geel ervaren terugkaatst. Bij de tweede gaat het anders. Structurele kleuren worden gevormd door ordeningen van nanostructuren die licht manipuleren. Deze structuren zijn zelf vaak kleurloos en te klein om met het blote oog te zien, maar werken als piepkleine prisma's, doordat ze zichtbaar licht buigen en als heel specifieke golflengtes naar het oog terugkaatsen.

De natuur heeft de kunst van het structurele kleuren-maken zo'n 515 miljoen jaar geleden uitgevonden en is sindsdien altijd bezig geweest die verder te verfijnen, met schitterende resultaten. Denk aan de iriserende staartveren van een mannetjespauw, de groene kop van een wilde eend of de fantastische verenpracht van ara's, ijsvogels en kolibri's. Ook de kleuren van veel insecten zijn structurele kleuren, zoals het stralend wit van de cyphochiluskever (*Cyphochilus insulanus*), de veranderlijke metallickleuren van veel andere scarabeën en snuitkevers, blauwe morphovlinders en de pagvlinder *Parides sesostris* met zijn smaragdgroene vlekken en zelfs de kleuren van bepaalde planten, zoals de *Selaginella* en de *Begonia* 'Silver Cloud'. Vaak zijn deze kleuren extra opvallend. Weerkaatsen pigmenten maar een klein deel van het zichtbare spectrum dat je dan als kleur interpreteert, structurele kleuren gebruiken een groter deel van het zichtbare spectrum. Structurele kleuren zijn niet alleen heel helder, ze behouden ook langer hun kleur en zijn steviger dan pigmenten. Denk aan een bezoek aan een natuurhistorisch museum: vaak vallen de verzamelingen kevers en vlinders daar het meest op, omdat die nog tientallen jaren of zelfs

eeuwen nadat ze zijn verzameld helder blijven, lang nadat de vacht en de veren van andere soorten zijn vervaagd.

De meest gedenkwaardige structurele kleuren in de natuur zijn vaak iriserend, van de juweelachtige veren van kolibri's tot de gouden schilden van de *Chrysis aurigans* scarabeekevers. De tinten veranderen afhankelijk van de hoek waaronder je ze bekijkt, waardoor de kleuren golven en gloeien als vlammen. Andere structurele kleuren zijn constanter en daardoor zonder microscoop moeilijk van op pigmenten gebaseerde kleuren te onderscheiden. Het krachtige geel van een boterbloem, bijvoorbeeld, komt voor een deel doordat op alle bloemblaadjes een dun laagje zit dat als een soort spiegel werkt. Verschillende soorten structuren geven verschillende optische effecten: sommige soorten gebruiken een of meer soorten structurele kleurenmechanismes, misschien ook in combinatie met een pigment, om een kleur die anders niet zou kunnen bestaan te creëren. Wat dit des te bijzonderder maakt is dat al die ongelooflijke kleuren geheel onbewust worden gevormd en om uiteenlopende redenen, afhankelijk van de soort: als camouflage, om partners of bestuivers aan te trekken, om rivalen af te schrikken.

Mensen hebben van nature geen structurele kleuren en worden al honderden jaren door dit verschijnsel gefascineerd. De zeventiende-eeuwse Engelse geleerde Robert Hooke, een ware wetenschappelijke duizendpoot die onder andere de wet van de elasticiteit ontdekte en als eerste mens de planeet Mars tekende, was ook de eerste wetenschapper die structurele kleur waarnam. Hij leende een microscoop – die waren toen ongelooflijk duur – en bestudeerde daarmee allerlei verschijnselen, waaronder de ‘veranderlijke veren’ van vogels als eenden en pauwen.

’t Is duidelijk dat uit de schacht of slagpen van elke veer in de staart vele zijwaartse takken komen [...] en uit al die zijwaartse takken komen aan weerszijden vele twijgjes, draden of haren [...] zo lijken al die

draden onder de Microscop één groot, lang lichaam, bestaande uit vele helder reflecterende delen, waarvan de vorm niet gemakkelijk te bepalen is, zoals de onderzoeker zal ontdekken, want elke nieuwe positie ten opzichte van het licht zorgt dat ze weer geheel anders van omvang en vorm lijken en helemaal niet meer zoals ze er even daarvoor nog uitzagen.

Hooke vergeleek dit verschijnsel intuïtief met dat van de beweging van kleuren die je in parelmoeren schelpen ziet, ook een vorm van structurele kleur. Hookes bijna-tijdgenoot sir Isaac Newton was op een soortgelijke manier gefascineerd en heeft opgemerkt dat de kleur van pauwenstaarten door 'de dunheid van de transparante delen van de veren kwam'.

Recenter onderzoek naar structurele kleuren had een commercieel doel. Andrew Parker, een Britse wetenschapper die zich er sinds de jaren negentig van de vorige eeuw mee bezighoudt, heeft een heel scala aan verven gecreëerd: Pure Structural Colours. Deze verf levert met behulp van Parkers technologie het soort intense visuele effecten die tot dan toe alleen de natuur wist te bereiken. In 2021 was zijn werk onderwerp van een tentoonstelling bij de Londense botanische tuin Kew Gardens. Ook cosmeticabedrijven en verffabrikanten hebben belang bij lichtgewicht, blijvende en veilige iriserende kleuren. Auto's en vliegtuigen met een laagje structurele verf zouden lichter zijn en daardoor goedkoper in het gebruik; ook zouden ze koeler kunnen blijven in warme klimaten als de wetenschap structurele kleuren kan vinden voor een verflaag die meer licht weerkaatst. Andrew Parnell, natuurkundige aan de University of Sheffield, is decennialang op zoek geweest naar manieren om structurele kleur toe te passen, of dat nu is om een iriserend materiaal te maken dat toepasbaar is in bankbiljetten zodat die lastiger te vervalsen zijn, of om een structureel wit pigment te maken ter vervanging van titaniumdioxide (p. 80), dat door de EU als kankerverwekkend is aangemerkt.

Dit is natuurlijk allemaal niet zo simpel. Tot nu toe blijkt dat wat de natuur bij omgevingstemperaturen doet met water, lucht en biopolymeren als keratine en chitine ongelooflijk moeilijk op industriële schaal in fabrieken na te bootsen is. Om levendige, gelijkmatige effecten te verkrijgen moet je heel nauwkeurig de vorming, omvang en richting van nanostructuren beheersen, zodat die op de juiste manier met licht omgaan. Net zoals kinderen dat met een boterbloem doen, zou vrijwel elke bedrijfstak heel graag een of ander aspect van structurele kleur willen inzetten. Ideeën en inspiratie zijn er genoeg; de uitdaging is alleen om de natuur te evenaren.

Wit en alle grijze
kleuren tussen
wit en zwart in,
zijn misschien
samengesteld uit
kleuren, en het wit
van het zonlicht
is samengesteld
uit alle primaire
kleuren, gemengd
in de juiste
verhouding.

Sir Isaac Newton

Simpel rekenwerk

Over licht

In 1666, het jaar waarin een grote brand Londen in de as legde, begon een vierentwintig jaar oude Isaac Newton te experimenteren met prisma's en stralen zonlicht. Hij gebruikte een prisma om een straal wit licht te ontleden en zo de golflengtes waaruit die bestond zichtbaar te maken. Dit was op zichzelf niet revolutionair – het was eigenlijk een soort goocheltruc die al vaker was vertoond. Maar Newton ging een stap verder en veranderde daarmee voorgoed de manier waarop wij over kleuren denken: hij gebruikte een tweede prisma om de lichtgolven weer bij elkaar te brengen. Tot dan toe was altijd aangenomen dat de regenboog die uit een prisma verscheen wanneer die in een straal licht werd gehouden, ontstond door onzuiverheden in het glas. Puur wit zonlicht werd gezien als een geschenk van God; het was ondenkbaar dat je dat in aparte delen kon splitsen of, erger nog, dat mensen het konden maken door gekleurd licht te mengen. In de middeleeuwen was het taboe om kleuren te mengen: dat zou tegen de natuurlijke orde in gaan. Zelfs in Newtons tijd gruwde men nog van het idee dat een mengsel van kleuren wit licht zou kunnen creëren.

Kunstenaars zouden ook vreemd hebben opgekeken van het idee dat wit uit allerlei verschillende kleuren bestaat, maar om andere redenen. Zoals iedereen weet die ooit een verfdoois in handen heeft gehad: hoe meer kleuren je met elkaar mengt, hoe dichter je bij zwart komt, niet bij wit. Men denkt dat Rembrandt de complexe, donkere, chocoladeachtige schaduwen in zijn schilderijen maakte door eenvoudigweg alles wat er nog op zijn palet over was bij elkaar te schrapen en dat mengsel direct op het doek aan te brengen. In die schaduwen zijn namelijk erg veel verschillende pigmenten gevonden.³

Dat door het mengen van gekleurd licht wit ontstaat, terwijl het mengen van gekleurde verf zwart oplevert, wordt verklaard door de opticawetenschap. In wezen zijn er twee verschillende manieren om kleuren te mengen: additief en subtractief. Bij additief mengen worden verschillende golflengtes gecombineerd om verschillende kleuren te maken,



Additief mengen

Kleuren ontstaan door het mengen van verschillende kleuren licht. De combinatie van de drie primaire kleuren geeft wit.