

# de nieuwe muze

Schumann

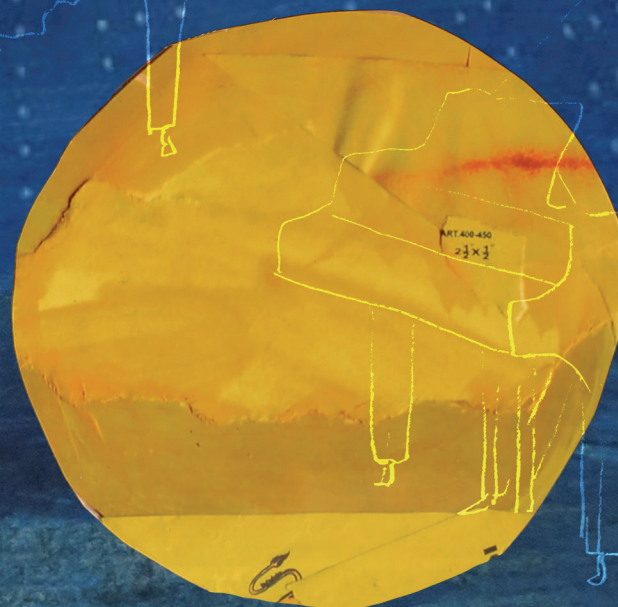
Bernard Haitink

Winteravonden aan de Amstel

Ella van Poucke

Lucie Horsch

Scriabine



**Steun De Nieuwe Muze! Actieprijs: € 7,50**  
(normaal € 12,50)





## Synesthesie versus pseudo- synesthesie

Synesthesie is het verschijnsel dat de stimulering van een zintuig onwillekeurig een ervaring oproept in een ander zintuig dat zelf niet gestimuleerd wordt. Het gaat bij synesthesie dus om een verwisseling of vermenging van zintuigen. Er zijn verschillende vormen van synesthesie bekend. De meest voorkomende is ‘grafeem-kleur’-synesthesie. Hierbij worden letters of cijfers onwillekeurig en consistent met een vaste kleur waargenomen. Het cijfer 2 wordt bijvoorbeeld altijd als rood gezien en het cijfer 5 altijd als groen. Een zeer tot de verbeelding sprekend voorbeeld van synesthesie is dat de waarnemingen van oor en oog

### Zwijgverbod

Voor de Franse concertpianiste Hélène Grimaud hebben cijfers kleuren, en muziekstukken ook. Toen Grimaud elf was, ontdekte ze dat de *Fis-groot-Prelude* uit Bachs *Wohltemperierte Klavier* bij haar een sterke roodoranje kleur opriep. De *Prelude nr. 4 in cis-klein* zag zij als zuiver rood en de *Prelude nr. 5 in D-groot* als groen.

Toen Franz Liszt in 1842 in Weimaraantrad

door elkaar heen gaan lopen. Hierbij worden geluiden met kleuren verbonden. Alledaagse geluiden zoals een deurbel, pratende mensen of verkeerslawaaï roepen vaste kleursensaties op. Bij kunstenaars komt synesthesie veel voor. In een onderzoek onder kunststudenten bleek 23 procent synesthesie te hebben. Een bijzondere groep van geluid-kleursynestheten bevindt zich onder musici en componisten. Dat heeft niet alleen talloze aardige anekdotes opgeleverd. De laatste jaren hebben serieuze hersenonderzoekers zich op synesthesie gestort, om dit bijzondere verschijnsel te kunnen verklaren.

als kapelmeester, verbaasde hij de orkestleden toen hij zei: ‘Alstublieft, heren, graag een beetje blauwer, deze toonsoort vraagt daarom.’ En hij zei ook: ‘Dit moet diepviolet gespeeld worden, houd u daaraan vast. Speel het dus niet te roze.’ In eerste instantie dachten de orkestleden dat Liszt een grapje maakte, later raakten ze eraan gewend dat de grote musicus kleuren zag, terwijl er feitelijk alleen maar klanken te horen waren.

Ook voor de Finse componist Jean Sibelius bestond er een

‘Het doet het mysterie  
geen kwaad er een  
beetje meer van te weten.’

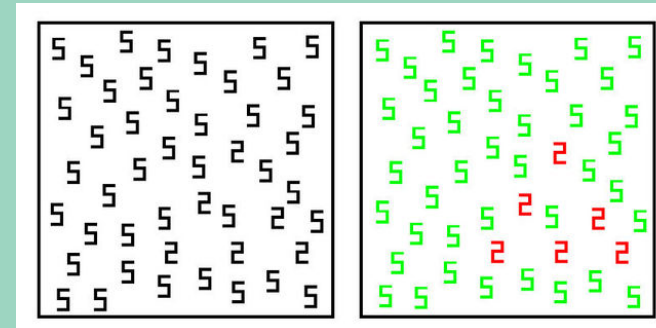
Richard Feynman,  
Nobelprijs Natuurkunde 1965

Over de  
wonderlijke  
vermenging  
van klank  
en kleur

MUZIEK EN WETENSCHAP  
tekst: Erik Fokke

# SYNESTHESIE

vreemde, mysterieuze band tussen klank en kleur, tussen de waarnemingen van oor en oog. Alles wat Sibelius zag, produceerde in zijn gehoor een corresponderende klank, en het netvlies van zijn ogen nam elke kleur ook waar als een klankindruk. Deze gekoppelde indrukken bleven bij Sibelius op een vaste en consistente manier bewaard in zijn geheugen. Voor Sibelius was hier niets vreemds aan, maar anderen dachten dat hij een beetje gek was. Om die reden wilde Sibelius alleen onder strikte voorwaarden en onder een absoluut zwijgverbod met anderen spreken over zijn synesthetische ervaringen.



1. Bij grafeem-kleur'-synesthesie worden letters of cijfers onwillekeurig en consistent met een vaste kleur waargenomen. Zo wordt bijvoorbeeld het cijfer 2 altijd als rood gezien en het cijfer 5 altijd als groen.

### De oorsprong van synesthesie

Synesthesie kan bij de meeste mensen worden opgewekt met hallucinogene stoffen, maar verdwijnt weer als de stoffen zijn uitgewerkt. In een laboratoriumsituatie is synesthesie met hallucinogene stoffen goed te onderzoeken. Desondanks worden de neurochemische mechanismen bij synesthesie nog slecht begrepen. Realtime-beeldvorming van de hersenen met behulp van *functional magnetic resonance imaging* (fMRI) laat zien dat bij geluid-kleursynestheten na een akoestische prikkel niet alleen de akoestische centra in de hersenen actief worden, maar ook de visuele centra. Dat waarnemingsfeit is niet onverwacht, maar maakt wel duidelijk dat de oorsprong van synesthesie in het brein te vinden is.

Onder hersenonderzoekers leeft het vermoeden dat de oorzaak van synesthesie gezocht moet worden in persisterende neuronale verbindingen. De redenering gaat als volgt. Vlak na de geboorte zijn er tussen de verschillende hersengebieden veel toevallige verbindingen aanwezig. In een later stadium worden ‘nutteloze’ verbindingen opgeruimd door een proces dat *pruning* (snoeien) wordt genoemd. Hersenonderzoekers denken dat bij synestheten hersenverbindingen blijven voortbestaan die synesthetische ervaringen mogelijk maken. Waarom het proces van *pruning* bij synestheten anders verloopt, is nog niet opgehelderd. Onderzoek heeft wel duidelijk gemaakt dat een genetische factor meespeelt. Synesthesie komt in sommige families vaker voor. Interessant is dat absoluut gehoor en synesthesie nogal eens samen voorkomen, terwijl beide eigenschappen gerepresenteerd blijken te zijn op een gemeenschappelijke regio op chromosoom 6.

Voor alle duidelijkheid: ‘Synesthesie is een ander fenomeen dan het associëren van muziek met kleuren zonder dat je die kleuren ook ziet. Snellere muziek in majeur associëren we met lichtere kleuren als geel, en langzamere muziek in mineur met donkerder kleuren zoals blauw. Ook emotionele expressies worden geassocieerd met kleuren: boze gezichten met rood, vrolijke gezichten met geel en sombere gezichten met blauw’ (Swaab).

Synesthetische ervaringen komen ‘vanzelf’. Je



2. Alexander Scriabine in 1910, het jaar waarin hij zijn baanbrekende vijfde symfonie *Prométhée ou le Poème du feu* voltooide. De foto werd genomen door Alexander Moser, een bevrindende chemicus die eerder ook andere portretfoto's van Scriabine maakte.

kunt er niet voor kiezen en je kunt ze niet aan of uit zetten. Daarbij zijn ze altijd hetzelfde.

### Pseudosynesthesie en getallenmystiek

Er bestaat onder musici en componisten ook een gecultiveerde vorm van synesthesie. Deze zogenoemde pseudosynesthesie maakte rond 1900 furore in Franse en Russische salons en stond sterk onder invloed van de Russische mystica Helena Blavatsky, stichtster van de theosofische beweging en auteur van boeken als *The Secret Doctrine* (De geheime leer). De Russische componist Alexander Scriabine (1872-1915) werd bij zijn latere composities sterk beïnvloed door de pseudosynesthetische ideeën van Helena Blavatsky. In tegenstelling tot de gecultiveerde vorm van synesthesie verlopen de waarnemingen van echte synestheten onwillekeurig en automatisch.

De ‘synesthetische’ motieven in Scriabines composities, waarvan zijn symfonie *Prométhée ou le Poème du feu*, opus 60 het meest uitgesproken voorbeeld is, berusten niet op onwillekeurige, automatische waarnemingen, maar zijn opzettelijk ingebracht. Ze bouwen voort op de ideeën van de Engelse natuurkundige Isaac Newton (1643-1727), die zijn te vinden in zijn boek *Opticks* uit 1704. In een van de hoofdstukken in *Opticks* trekt Newton een parallel tussen de spectrale kleuren, die ontstaan na de breking

van wit licht in een prisma, en de tonen van de Dorische toonladder, de toonladder die begint op D en alleen de witte toetsen van piano bevat.

Om deze parallel te kunnen trekken deelde Newton het spectrum van het zichtbare licht in zeven kleuren in: rood-oranje-groen-geel-oranje-blauw-indigo-violet. Dit zijn de spectrale kleuren die de velen van ons op de middelbare school uit hun hoofd leerden met het acroniem ROGBIV. De indeling van het spectrum in zeven kleuren koos Newton niet omdat hij zelf zeven afzonderlijke kleuren zag, maar omdat hij veronderstelde dat de relatie tussen licht en geluid zo in elkaar zat dat de spectrale kleuren parallel



3. Newton vroeg bij een van zijn lichtexperimenten met prisma's een vriend - die van niets wist - in het geprojecteerde spectrum streepjes te zetten tussen de kleurgebieden

liepen aan de zeven tonen van de witte toetsen op de piano binnen het octaaf. In *Opticks* beschrijft Newton dat dit idee werd bevestigd toen hij bij een van zijn lichtexperimenten met prisma's een vriend vroeg in het geprojecteerde spectrum streepjes te zetten tussen de kleurgebieden. De vriend, die naar Newtons zeggen van niets wist, zette zes streepjes en deelde daarmee het spectrum in zeven kleurgebieden in.

Newton koos daarnaast voor de Dorische toonladder omdat hij zo de kleuren oranje en indigo in de toonladder kon plaatsen op de plek waar tussen twee witte toetsen geen zwarte toets zit, dus bij de zogenoemde halve toonafstanden E en F (oranje) en B en C (indigo). Newton koos ook voor deze specifieke kleuranalogie, omdat hij in violet de terugkeer zag van rood, op een analoge manier zoals na elk octaaf de tonica (de grondtoon van de toonsoort) terugkeert. Zie de tekening van Newton uit *Opticks*.

#### Newton versus Huygens

In zijn commentaar bij zijn transcriptie van Newtons manuscript 'On Musick', brengt de Amerikaanse natuurkundige en musicoloog Peter Pesic naar voren dat Newton tijdens zijn onderzoekingen zelf al feiten tegenkwam die

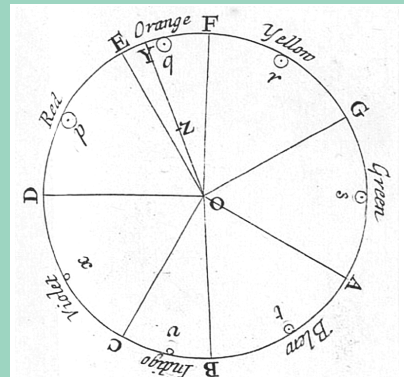
voor hem een aanwijzing waren dat de door hem veronderstelde één-op-één analogie tussen de zeven opeenvolgende kleuren in het spectrum en de zeven opeenvolgende tonen van de witte toetsen binnen het octaaf niet klopte. Uit een van Newtons experimenten, waarbij hij de gekleurde spectrale ringen bestudeerde die ontstaan als er licht valt op een dunne laag olie op water, bleek uit Newtons berekeningen dat het interval van de ringen van rood naar violet geen octaaf (D-D) vormden, maar het kleinere tooninterval van de grote sext (D-B). Het stelde Newton voor een probleem.

Newton zag licht als een snelle stroom deeltjes en was daar niet vanaf te brengen. Bij een discussie met Christaan Huygens tijdens een bijeenkomst van de Royal Society in Londen op 12 juni 1689, ontkende Newton opnieuw de juistheid van de theorie van Huygens dat licht een golfverschijnsel is. Ook het idee dat de kleuren van het spectrum lichtgolven zijn met verschillende frequenties kon Newton niet accepteren.

In plaats van zijn ideeën fundamenteel aan te passen, koos Newton ervoor om met een aangepaste verklaring te komen voor de uitkomsten van zijn experimenten om zijn theorie over de

analogie tussen de spectrale kleuren en het octaaf kloppend te maken en te redden. De oplossing die Newton koos was dat de zeven kleuren van het spectrum vijf principiële kleuren bevat: rood, geel, groen, blauw en violet. Als je de hele en halve noten uit het octaaf die bij die kleuren horen bij elkaar optelt, dan krijg je het tooninterval van een grote sext en dan klopt de theorie wel, zo redeneerde Newton.

De ideeën van Newton over de relatie tussen toonintervallen en kleuren zouden nog tientallen jaren de dominante theorie blijven, totdat deze op losse schroeven kwam te staan toen de natuurkundigen Thomas Young (1773-1829) en Augustin-Jean Fresnel (1788-1827) onafhankelijk van elkaar via kristalheldere experimenten onomstotelijk aantoonde dat licht een golfkarakter heeft en dat het kenmerkende van de samenstellende kleuren van wit licht is dat ze verschillende frequenties hebben. Tussen de frequenties van de kleuren van het zichtbare licht en de geluidsfrequenties van de tonen in het octaaf bestaat volstrekt geen verband. Geluidsgolven hebben altijd een medium nodig om zich voort te planten, zoals lucht, water of hout, en licht niet. Met deze inzichten verwezen Young en Fresnel begin negentiende eeuw Newtons ideeën over



4. Newtons kleurencirkel zoals hij die in 1704 publiceerde in zijn boek *Opticks*. Newton verdeelde het spectrum in zeven kleuren (rood-oranje-groen-geel-blauw-indigo-violet). Hij meende dat deze zeven kleuren één-op-één correspondeerden met de zeven tonen van de witte toetsen op de piano, hier aangegeven met letters aan de buitenkant van de cirkel bij de radialen.

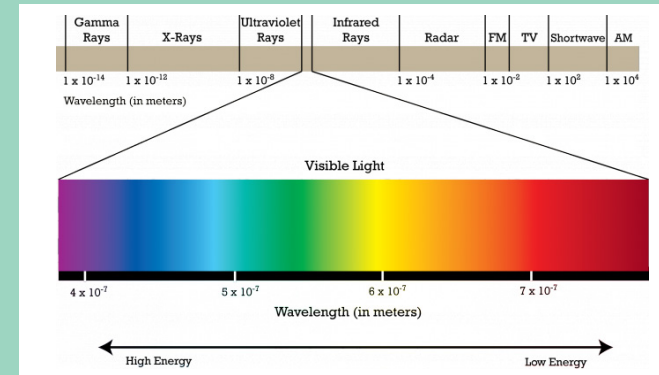
juistheid van de theorie van Huygens dat licht een golfverschijnsel is. Ook het idee dat de kleuren van het spectrum lichtgolven zijn met verschillende frequenties kon Newton niet accepteren.

In plaats van zijn ideeën fundamenteel aan te passen, koos Newton ervoor om met een aangepaste verklaring te komen voor de uitkomsten van zijn experimenten om zijn theorie over de

de relatie tussen kleuren en tonen definitief naar het rijk van de getallenmystiek.

#### Scriabine en het 'Clavier à lumières'

Meer dan honderd jaar na de aantoonbare onjuistheid van Newtons ideeën over de natuurkundige parallel tussen kleuren en tonen, bleven de pseudosynestheten vasthouden aan het idee van een vaste één-op-één relatie tussen kleuren en tonen. Hiermee ontkenden zij alle nieuwe, fundamentele inzichten die de natuurkunde na Newton had opgeleverd. De ideeën van Newton en de pseudosynestheten hebben wel een schilderachtig gevolg voor hoe je naar de witte toetsen van de piano kijkt, die dus letterlijk allemaal een eigen kleur hebben (zie illustratie).



5. De frequenties van de kleuren waaruit zichtbaar wit licht is opgebouwd en de frequenties van andere elektromagnetische golven.

Ook voor Alexander Scriabine bleef de één-op-één relatie tussen tonen en kleuren een absolute waarheid, die hij het meest consequent zou toepassen in zijn symfonie *Prométhée ou le Poème du feu*. Om de symboliek van het door Prometheus van de Olympische goden gestolen vuur nog sterker te kunnen neerzetten, voegde Scriabine een partij toe voor een 'clavier à lumières', een lichtklavier. Dat instrument bestond nog niet, maar Scriabines idee was dat een dergelijk nog te bouwen instrument bij de gespeelde noten de zaal moest onderdompelen in een steeds wisselende waaier van kleuren. De hiervoor door Scriabine gekozen noten waren gebaseerd op de harmonische en dynamische verschuivingen in de muziek waarmee zij verbonden waren, en dan vooral bij de muzikale overgang van duisternis en wanorde naar zinderend zonlicht en hemelstatische verrukkingen.

Met het idee van een *clavier à lumières* was Scriabine zijn tijd ver vooruit. Pas na zijn ontijdige dood in 1915 werd het gebouwd en nadien is het ook daadwerkelijk ingezet bij uitvoeringen van *Prométhée ou le Poème du feu*. De Russische

#### BRONNEN

Dani Cavellaro: *Synesthesia and the Arts*. McFarland Publishers, Jefferson (N.C.) 2013.  
Peter Pesic: *Music and the Making of Modern Science*. The MIT Press, Cambridge (Mass.) 2014.  
Dick Swaab: *Ons creatieve brein*. Uitgeverij Atlas/Contact, Amsterdam 2016.  
Lazaros C. Triarhou: *Scriabine for Neuroscientists*. Corpus Callosum Book, Thessalonica (Greece) 2015.

chemicus Alexander Moser construeerde voor Scriabine wel een soort proefmodel (zie illustratie). Tegenwoordig zijn popconcerten bijna ondenkbaar zonder licht- en beeldprojecties en ook bij klassieke concerten komt men ze vandaag de dag steeds vaker tegen.

#### Is de frequentie van synesthesie bij kunstenaars toeval?

Strikt onderscheid maken tussen synesthesie en pseudosynesthesie is essentieel. Het is van belang te begrijpen dat pseudosynesthetische ideeën gebaseerd zijn op getallenmystiek en achterhaalde natuurkundige ideeën. Synesthesie daarentegen is een echt bestaande, neurofysiologische gesteldheid die veel voorkomt onder kunstenaars.

Via internet zijn lijsten te vinden met namen van bekende en vooraanstaande kunstenaars met synesthesie.

Ook de charismatische dirigent en componist Leonard Bernstein had synesthesie voor klanken en kleuren. Tijdens het concert 'What is Orchestration' in de fameuze serie *Young Peoples Concerts* vertelde hij op 8 maart 1958 dat hij specifieke kleuren zag bij de oneindig grote variëteit aan verschillende muzieklanken. Vanwege deze persoonlijke ontboezeming is Bernstein steevast te vinden in lijstjes met namen van synestheten in de muziek. Over muziek en muziektheorie was Bernstein trouwens glashelder en inspirerend. Daarvan getuigen zijn boeken, zoals *The Joy of Music*, *The Infinite Variety of Music* en *The Unanswered Question: Six Talks at Harvard*. Bernstein was beslist geen pseudosynestheet.

Een interessante vraag is of het gewoon om puur toeval gaat dat onder kunstenaars veel synesthesie voorkomt, of dat synesthesie een bevorderende werking heeft op de creativiteit. Zelf denk ik dat het laatste het geval is. De onderbouwing daarvoor haal ik uit talloze verklaringen van kunstenaars zelf en uit het feit dat experimenteren met hallucinogene stoffen door kunstenaars en het bewuste gebruik ervan geen ongewone verschijnselen zijn. Een beetje meer kleur graag!