

Synesthesie en abstractie

Over de relatie tussen synesthesie en abstractie

Vakgebied: wetenschapsfilosofie & cognitiewetenschap

Begeleider: dr. Daan Evers

Datum: 8 april 2013, 3^e periode

Inhoudsopgave

Inleiding	p. 3
Hoofdstuk 1 Synesthesie:	p. 4
-1.1 definitie	
-1.2 lage variant	
-1.3 hoge variant	
-1.4 bredere opvatting	
-1.5 synesthesie als facilitator van abstractie	
Hoofdstuk 2 Abstractie:	p. 8
-2.1 Traditionele definitie	
-2.2 Problemen met Aristotelische definitie volgens Damerow	
-2.3 Radder	
-2.4 Cartwright	
-2.5 Nersessian	
Hoofdstuk 3 Abstractie in relatie tot synesthesie	p. 17
Hoofdstuk 4 Abstractie maakt synesthesie mogelijk	p. 19
Hoofdstuk 5 Abstractie en synesthesie in bredere context	p. 20
Conclusie	p. 21
Bronvermelding	p. 22

Inleiding

Binnen de wetenschapsfilosofie vindt er een debat plaats over de aard van abstractie. De vraag wat abstractie precies is, is een vraag die verschillende hedendaagse wetenschapsfilosofen zich stellen en op verschillende manieren beantwoorden. Met recente ontwikkelingen op het gebied van de neurofysiologie wil de hersenwetenschap zich ook over het onderwerp abstractie, en dan in het bijzonder het menselijk abstractievermogen, uitspreken. V.S. Ramachandran en H. Hubbard zijn twee hersenwetenschappers die menen dat een bepaald neurologisch fenomeen, synesthesie, een essentiële rol kan spelen bij dat menselijke abstractievermogen en van cruciaal belang kan zijn geweest voor het ontwikkelen van dat abstractievermogen. In deze scriptie wil ik deze wetenschappelijke stellingname in de context van het wetenschapsfilosofische discours over abstractie plaatsen. Daarbij wil ik betogen dat synesthesie niet de ontwikkeling van het abstractievermogen veroorzaakt of bevordert kan hebben op de manier die beide neurowetenschappers voorstellen, maar dat het vermogen tot abstraheren, in de meest elementaire zin, juist aan synesthesie vooraf moet gaan.

Allereerst zal ik ter onderbouwing van deze stelling het fenomeen synesthesie behandelen en in het bijzonder ingaan op de brede definitie die Ramachandran en Hubbard hanteren, die van groot belang is voor hun stelling. Vervolgens zal ik de voornaamste actuele interpretaties van abstractie, waaronder die van Hans Radder, Nancy Cartwright en Nancy Nersessian, behandelen. De combinatie van deze twee onderdelen zal de directe argumentatie inhouden voor mijn stelling dat abstractie aan synesthesie vooraf moet gaan. Ten slotte zal ik kort enkele implicaties van deze conclusie in een bredere context plaatsen.

Hoofdstuk 1 Synesthesie

1.1 Definitie

Hoewel het begrip synesthesie in de neurowetenschappelijke literatuur ook gebruikt wordt voor ervaringen die voorkomen bij bepaalde ziektebeelden en bij het gebruik van drugs als LSD, wordt het begrip hoofdzakelijk gebruikt voor de zogenoemde ‘ontwikkelings-synesthesie’, ervaringen die gezonde, ‘normale’ mensen onder normale omstandigheden regelmatig hebben.¹ De definitie van synesthesie luidt dan: *een gesteldheid waarbij één zintuiglijke waarneming (stimulation in one sensory modality) tegelijk een ander soort zintuiglijke ervaring veroorzaakt.*² Onder deze definitie heeft een klein deel (minstens 0.05%) van de menselijke populatie deze gesteldheid.³ Hierbij gaat het in de meeste gevallen om kleurervaringen bij betekenisvolle eenheden als letters, getallen en toonsoorten.

Grofweg zijn er, volgens de neurowetenschappers Ramachandran en Hubbard, twee vormen van ontwikkelingssynesthesie te onderscheiden: de hoge (high) en de lage (low) variant.⁴ Ook onderscheiden ze nog een meer basale, derde variant, die van belang is voor de stelling ten aanzien van abstractie. Zo komen we bij drie niveau’s van synesthesie, te weten een directe lage variant, een indirecte, abstractere hoge variant en een louter associatieve ‘pseudo’-variant die gemeengoed is.

¹ N. Sagiv, ‘Synesthesia in Perspective,’ in L.C. Robertson & N. Sagiv (eds.) *Synesthesia: Perspectives from cognitive neuroscience* (Oxford/New York : Oxford UP, 2005), p. 3.

² Op. cit.

³ Op. cit.

⁴ V.S. Ramachandran & E. M. Hubbard, ‘The emergence of the human mind: Some clues from synesthesia,’ in L.C. Robertson & N. Sagiv (eds.) *Synesthesia: Perspectives from cognitive neuroscience* (Oxford/New York : Oxford UP, 2005), pp. 154-157.

1.2 Lage variant

Bij de lage variant wordt bij de vorm van de stimulus (bijvoorbeeld een letter) daadwerkelijk ook tegelijkertijd een kleur waargenomen. De intensiteit van de waargenomen kleur neemt dan ook af als het contrast van de stimulus en de duur van waarneming⁵ vermindert. Dat bij deze variant de vorm van een teken een rol speelt wordt aangetoond door het feit dat dit type synesthesisten wel een kleurervaring heeft bij cijfers uit het Arabische schrift en niet bij cijfers uit het Romeinse schrift. Uit onderzoek blijkt het hersengedeelte Gyrus Fusiformis bij deze vorm van synesthesie een rol te spelen.⁶

1.3 Hoge variant

De hoge vorm van synesthesie linkt niet de vorm van de waargenomen stimulus aan een kleur, maar bij deze vorm van synesthesie wordt er een kleur op een indirecte manier gerelateerd aan onderdelen van reeksen (ordinaliteit). Zo kan een abstract begrip als de dag van de week in verband worden gebracht met een kleur. Ikzelf heb deze variant en link bijvoorbeeld dinsdag aan de kleur geel, net zoals ik nummer 7 en de toonsoort G-groot aan deze kleur verbind. Elk onderdeel in een eenvoudige reeks als de getallen van 1 tot en met 9, grote en kleine toonsoorten en het alfabet wordt aan een kleur gelinkt en deze relatie ligt voorgoed vast. Wel heeft iedere synesthesist van de hoge variant een eigen systeem van kleurassociatie, dus voor de ene is de maandag rood en de ander de maandag blauw. Uit onderzoek is duidelijk geworden dat bij deze variant het gebied in de hersenen dat een rol speelt bij (numerieke) reeksherkenning, de Gyrus Angularis, betrokken is.⁷

⁵ Alleen bij zeer korte duur (dus bij een hoge frequentie) van blootstelling van de vorm neemt de kleurintensiteit af.

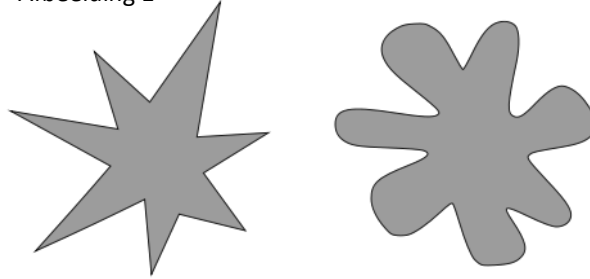
⁶ V.S Ramachandran & E. M. Hubbard, 'The emergence of the human mind: some clues form synesthesia,' in L.C. Robertson & N. Sagiv (eds.) *Synesthesia: Perspectives from cognitive neuroscience* (Oxford/New York : Oxford UP, 2005), p. 151.

⁷ Op. cit., p. 153.

1.4 Brede opvatting

Het begrip synesthesie is ook te verbreden met een zwakkere vorm van synesthesie, die vaak aangemerkt wordt als pseudo-synesthesie, waarbij geen sprake is van een concrete ervaring, maar louter van een consistente kruisintuiglijke (*cross-sensory*)

Afbeelding 1



associatie. Deze zwakke vorm, die veel algemener is, zal in deze scriptie aan de orde zijn, omdat deze vorm door Ramachandran en Hubbard gehanteerd wordt in hun stelling aangaande abstractie. Het bekendste voorbeeld, dat door Ramachandran en Hubbard ook gebruikt wordt⁸, is de toeschrijving van de naam Kiki (of Takete) aan de linker en Bouba (of Maluma) aan de rechter figuur in bovenstaande afbeelding (afbeelding 1). Zelfs bij voortalige populaties in Tenerife wordt deze relatie in de meerderheid van de gevallen gelegd.⁹ Recent onderzoek wijst uit dat deze relatie niet gelegd wordt in het geval van beschadiging van de gyrus angularis.¹⁰ Met deze brede definitie van synesthesie bestaat de overgrote meerderheid van de menselijke populatie uit synesthesisten en is het mogelijk algemene uitspraken te doen over de rol van synesthesie bij menselijke vermogens als abstractie en taal. V.S. Ramachandran en E. M. Hubbard geven synesthesie een cruciale rol aangaande de ontwikkeling van deze vermogens.

⁸ V.S. Ramachandran & E. M. Hubbard, 'The emergence of the human mind: some clues from synesthesia,' in L.C. Robertson & N. Sagiv (eds.) *Synesthesia: Perspectives from cognitive neuroscience* (Oxford/New York : Oxford UP, 2005), pp. 170-171.

⁹ Op. cit., p. 170

¹⁰ Op. cit., p. 171.

1.5 Synesthesie als facilitator van abstractie

Ramachandran en Hubbard stellen dat het onderzoek naar het Kiki-Bouba effect aanknopingspunten geeft aangaande de manier waarop het abstraherend vermogen zich in onze voorouders heeft kunnen ontwikkelen:¹¹

To see how the bouba-kiki effect may help explain the evolution of abstract thinking, let us take another look at this effect. Clearly, the visual shape is conveyed by light reflected from the paper and making a spatial pattern of photons dancing on the retina. The auditory sound is conveyed by a time-varying pattern of hair cell movements in the ear. The two have absolutely nothing in common except for the single abstract property of “jaggedness” that is extracted somewhere in the parietal lobes---probably the angular gyrus. So you can think of this structure as performing a very elementary type of abstraction---extracting the common denominator from a set of seemingly dissimilar entities. [...] once this ability to engage in cross-modal abstraction emerged, it might have paved the way for the more complex types of abstraction that humans excel at.

Met het halen van een gemeenschappelijke eigenschap, hier de mate van vloeiendheid van een figuur, uit totaal verschillende waarnemingsgebieden is volgens Ramachandran en Hubbard sprake van een elementaire vorm van abstractie, en deze manier van abstraheren zou de weg hebben bereid voor de ontwikkeling tot het abstractievermogen dat wij mensen tegenwoordig bezitten. Deze opvatting over (elementaire) abstractie, het vinden van een gemeenschappelijke noemer uit twee verschillende gebieden/entiteiten, houdt een definiëring in van het concept abstractie dat, naar mijn idee, essentieel is om hun stelling te kunnen onderbouwen, zoals duidelijk zal worden. Maar is deze uitleg van het begrip abstractie gemeengoed? Komt dit wel overeen met de manier waarop wetenschappers en wetenschapsfilosofen naar dit concept kijken en daarmee de wetenschappelijke wereld? Deze vragen zullen nu worden beantwoord.

¹¹ V.S Ramachandran & E. M. Hubbard, ‘The emergence of the human mind: some clues form synesthesia,’ in L.C. Robertson & N. Sagiv (eds.) *Synesthesia: Perspectives from cognitive neuroscience* (Oxford/New York : Oxford UP, 2005), pp. 171-172.

Hoofdstuk 2 Abstractie

2.1 Traditionele definitie

Dat wat gezien wordt als de traditionele of klassieke definitie van abstractie komt van Aristoteles en houdt het weglaten van eigenschappen/kwaliteiten in:¹²

And just as the mathematician makes a study of abstractions (for in his investigations he first abstracts everything that is sensible, such as weight and lightness, hardness and its contrary, and also heat and cold and all other sensible contrarieties, leaving only quantity and continuity—sometimes in one, sometimes in two and sometimes in three dimensions—and their affections qua quantitative and continuous, and does not study them with respect to any other thing.

Naast het simpelweg weglaten van eigenschappen, is abstractie bij deze interpretatie het omzetten van particuliere ervaringen (weight, lightness etc.) in algemene concepten een essentieel onderdeel. Ook Locke onderschreef deze conceptie van abstractie.¹³ Maar hoewel de traditionele Aristotelische interpretatie het meest *common sense* is en door vele wetenschappers en filosofen nog wordt aangehangen, is er ook van vele kanten kritiek op gekomen. Zo werd sinds de *Kritik der reinen Vernunft* van Kant gedurende lange tijd niet op deze wijze gekeken naar abstractie, vanwege het centraal stellen van het subject en niet de objecten met haar eigenschappen.¹⁴ Hans Radder, die ik na de verschillende versies van de Aristotelische interpretatie zal behandelen, is te beschouwen als een Kantiaan en wijst dan ook de klassieke definitie af.

¹² Aristoteles, 'Metafysica' in *Aristotle in 23 Volumes, Vols. 17, 18* (translated by Hugh Tredennick) (Cambridge : Harvard University Press, 1989), 1061a.

¹³ H. Radder, *In and about the world: philosophical studies of science and technology* (New York : State University of New York Press, 1996), p. 85.

¹⁴ Op. cit.

Kritiek van recente aard op de traditionele, Aristotelische interpretatie, komt bijvoorbeeld van de wetenschapsfilosoof en wiskundige Peter Damerow, die de oplossing zoekt in een kleine aanpassing van de Aristotelische interpretatie.

2.2 Problemen met de Aristotelische definitie volgens Damerow

Grofweg bestaan er volgens wiskundige en wetenschapsfilosoof Peter Damerow twee problemen met de Aristotelische definitie van abstractie:

- (1) De willekeur in het (schijnbaar doelloos) weglaten van eigenschappen terwijl deze willekeur en doelloosheid er niet lijkt te zijn bij het daadwerkelijk abstraheren. Duidelijke voorbeelden zijn hierbij concepten als de cirkel en de driehoek in de Euclidische meetkunde: deze begrippen zijn fundamenteel en niet inwisselbaar voor andere concepten.
- (2) De Aristotelische uitleg van abstractie stelt dat bij waarnemen non-conceptuele impressies worden geabstraheerd tot concepten. Deze discontinue sprong van een niet-conceptuele entiteit naar een concept is iets wat niet verantwoord wordt door het continue proces van weglaten van (steeds meer) eigenschappen.

Een oplossing voor het eerste probleem is volgens Damerow niet ver weg van Aristoteles: de ideeënleer van zijn leermeester Plato biedt in de visie van Damerow namelijk soelaas. De mens leert door herinnering (*anamnesis*) de aangeboren abstracte ideeën weer kennen en op deze manier zou abstraheren duidelijk op deze ideeën gericht zijn en dus niet willekeurig geschieden. Maar het aannemen van een ideeënwereld is heden ten dage erg problematisch, aldus Damerow.¹⁵ Dat Platonisme in de filosofie in het algemeen niet

¹⁵ P. Damerow, *Abstraction and representation: Essays on the cultural evolution of thinking* (Dordrecht : Kluwer Academic Publishers, 1996), p. 73.

serius meer wordt genomen, daar kan ik met Damerow inkomen. Doch in het oorspronkelijke vakgebied van Damerow, de wiskunde, is een Platonische positie niet ongebruikelijk, hoewel van 'anamnese' geen sprake meer is. Contemporain Platonisme, de opvatting dat wiskundige entiteiten onafhankelijk van de menselijke geest bestaan, doch niet in ruimte en tijd, is zeker te beschouwen als een serieuze positie ten opzichte van entiteiten in de wiskunde.¹⁶ Maar hoe precies het Platonisme dan de willekeur oplost is mij overigens niet duidelijk, omdat zonder het 'herinneren' de mens geen richting lijkt te krijgen in het abstractieproces en het alsnog een willekeurig karakter krijgt.

Wat het tweede probleem betreft kan de oplossing liggen in de (Cartesiaanse) aanname dat bij het begin van het abstractieproces al sprake is van een bestaand idee (concept) en dat abstraheren het weglaten is van bepaalde eigenschappen (*attributes*). Dit wordt volgens Damerow de formeel-logische manier genoemd. Iedere wiskundige is hiermee bekend, omdat de wiskunde kan worden opgebouwd uit de verzamelingenleer, dat op zich al conceptueel van aard is.¹⁷ Anderzijds zou het mogelijk zijn op een puur empiristische manier naar abstractie te kijken en er geen conceptrelatie aan te verbinden.

De vraag is of de kritiek die Damerow geeft op de 'Aristotelische' interpretatie terecht is, als we over abstractie in het algemeen spreken. Zo lijkt voor wetenschapsfilosoof Martin Jones willekeur geen probleem in de context van abstractie, zo stelt hij over het toekennen van de mate¹⁸ van abstractie: '[...] individuating and counting abstractions would seem necessarily to be a somewhat arbitrary process. [...] this will be important [...] when we come to deal with degrees of abstractness [...]'¹⁹ Bij deze opvatting is er dan juist geen einddoel, dat richting geeft aan het abstractieproces en de gradaties daarbinnen, zoals een Platoons idee bij de *anamnesis* is. En ook de discontinue overgang van impressie/perceptie naar concept is alleen problematisch (als het dat al is) als abstractie in de context van waarneming onderzocht wordt.

¹⁶ <http://plato.stanford.edu/entries/platonism-mathematics/>, bezocht op 9 maart 2013.

¹⁷ P. Damerow, *Abstraction and representation: Essays on the cultural evolution of thinking* (Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1996), pp. 73-74.

¹⁸ Hier gaat het weliswaar om gradaties van abstractie, doch als er sprake is van willekeur in de mate van abstractie, is dat naar mijn idee ook te extrapoleren naar willekeur ten opzichte van abstractie in het algemeen.

¹⁹ M. Jones, 'Idealization and abstraction: A framework,' in *Idealization XII: Correction the model: Idealization and abstraction in the sciences*, (Cartwright & Jones, eds.) (Amsterdam: Rodopi B.V., 2005), p. 184.

De Aristotelische definitie blijft het beginpunt bij beschouwingen van het concept abstract. Zo definieert Martin Jones abstraheren als een proces van weglaten zonder misrepresentatie (omission *without* misrepresentation), een iets nauwere definitie dan de traditionele definitie om abstractie duidelijk te kunnen onderscheiden van idealisatie.²⁰ Een formele definiëring van abstractie in de traditionele zin wordt gegeven door Steffen Ducheyne²¹:

(α)^{df} We *abstract* from property \mathcal{P} of a physical system x ($\exists \mathcal{P}^t x$), *iff* in our corresponding scientific model property \mathcal{P} is not included ($\sim \exists \mathcal{P}^m x$) (where “ \mathcal{P} ” is the property exhibited by x , “ t ” refers to x as a target, and “ m ” to x as represented by a model).

Er is dan dus sprake van (weg)abstraheren van de eigenschap P in een fysisch systeem dan en slechts dan als die eigenschap geen deel meer uitmaakt van het wetenschappelijk model, ofwel als er een eigenschap wordt weggelaten.

Toch zijn er tegenwoordig in het wetenschapsfilosofische discours drie voorname posities²² ten aanzien van abstractie te onderscheiden, naast de traditionele definitie en bovenstaande varianten daarop. De drie posities zijn direct verbonden met het gedachtegoed van de wetenschapsfilosofen Radder, Cartwright en Nersessian.

²⁰ M. Jones ‘Idealization and abstraction: A framework’, in *Idealization XII: Correction the model: Idealization and abstraction in the sciences*, (Cartwright & Jones, eds.) (Amsterdam: Rodopi B.V., 2005), p. 175

²¹ S. Ducheyne, ‘Abstraction versus idealisation’, in *The reasoner Vol, 1, No. 5* (September 2007), p. 9.

²² Volgens Martinez en Huang in S.F Martinez & X. Huang, ‘Epistemic groundings of abstraction and their cognitive dimensions’, in *Philosophy of sciences*, 78 (Juli 2011), pp. 490-511.

2.3 Radder

De visie van Radder op abstractie heeft haar beginpunt in de manier waarop hij naar concepten en

conceptvorming kijkt. Radder stelt namelijk dat concepten de wereld structureren én van de wereld abstraheren. Waar het om het structureren van de wereld gaat ontleent Hans Radder zijn visie aan Herman Koningsveld. Koningsveld stelt volgens Radder dat concepten op een Kantiaanse wijze onze ervaringswereld structureren. Ter onderbouwing geeft Radder het volgende experiment van Koningsveld weer²³, waarbij bepaalde concepten

worden aangeleerd: studenten zitten in een klas en krijgen de opdracht van de docent een groot aantal figuren (items, zie afbeelding 2) die zijn weergegeven op een blad papier in te delen in drie deelverzamelingen, die overeenkomen met drie verschillende concepten. De docent, die precies weet welke drie categorieën genoemd moeten worden (zie afbeelding 3), zegt of een poging een eigenschap aan een figuur te verbinden klopt of niet klopt. Op een gegeven moment probeert een student een algemene classificatie aan het oordeel aan de docent voor te leggen en op het moment dat de docent dat de docent bevestigend reageert is het leerproces tot z'n einde gekomen en zijn de drie concepten aangeleerd.

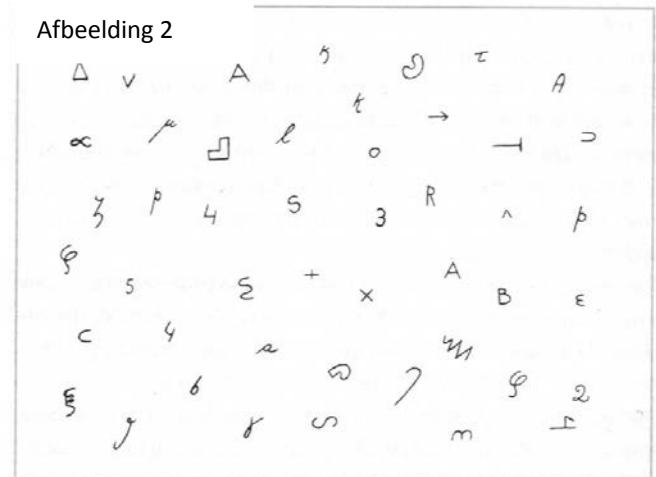


FIGURE 8.1. Items to be conceptualized. Reproduced from Koningsveld (1976, 127).

Afbeelding 3

I	II	III
↗	o	+
ε	φ	→
ζ	S	└
	C	Δ
		V

FIGURE 8.2. The thob-urve-raig conceptualization. Reproduced from Koningsveld (1976, 129).

De drie verschillende concepten worden door Radder respectievelijk 'thob', 'urve' en 'raig' genoemd. Immers, de 1^e categorie beslaat tekens die zowel echte als kromme elementen bevatten (naar *both*), de 2^e alleen kromme (naar *curved*) en de 3^e alleen recht (naar *straight*). Een andere classificatie was ook mogelijk geweest

²³ H. Radder, *The world observed/the world conceived* (Pittsburgh : University of Pittsburgh Press, 2006), pp. 94-98.

(bijvoorbeeld Griekse tekens, Romeinse tekens en logische/mathematische symbolen), maar dit had de docent niet op het oog, aangezien de nieuwe concepten thob, urve en raig moesten worden aangeleerd.

Wat er gebeurt bij het aanleren van concepten in dit experiment is dat de student ontdekt (1) naar wat voor soort zaken het concept verwijst en (2) welk aspect relevant is (geometrische vorm) en welke aspecten niet (bijvoorbeeld het zijn van een logisch symbool). Het experiment toont aan, volgens Koningsveld en Radder, dat observatie iets is dat geleerd moet worden: om een concept aan te leren is het nodig op een bepaalde, specifieke manier te observeren (kijken, interactie met docent/student etc.), en het gevolg is dat er meer orde is in de wereld dan voorheen. Koningsberg stelt uiteindelijk dat een concept een observatiemethode is.

Voor Radders stelling aangaande abstraheren kijkt Radder naar de manier waarop concepten gebruikt worden bij het realiseren van nieuwe observatieprocessen. Hierbij sluit Radder concepten die verwijzen naar individuele objecten als 'Amsterdam' en 'zon' en logische begrippen als 'niet' en 'en' uit. Radder werkt een nieuw, fictief experiment uit dat nauw verband houdt met het experiment van Koningsberg. Nu zijn het niet gewone studenten die de concepten 'thob', 'urve' en 'reig' moeten leren, maar blinden. Dit zullen zij op een zelfde manier moeten doen, behalve dan dat zij in plaats van tekens op papier, nu de tekens als driedimensionale objecten van verschillende materialen in drie bakken moeten verdelen, volgens de drie categorieën.

Het idee bij dit experiment van Radder is dat dezelfde concepten, 'thob', 'urve' en 'reig' door de blinden zullen worden aangeleerd, maar het observatieproces is totaal anders. Ofwel, de drie concepten zijn toe te passen bij verschillende observatieprocessen, ook processen die nog niet gerealiseerd zijn, zoals het fictieve experiment met de blinden. Volgens Radder is hierbij sprake van abstractie: het concept is verbreed naar een nieuw domein. Er is volgens Radder dan sprake van een 'uitbreidbaar begrip': een concept dat succesvol is toegepast in een zeker domein en kan worden gebruikt in andere, nieuwe domeinen. Volgens Radder voldoet deze interpretatie van abstractie aan de gebruikelijke ideeën rondom abstractie als weglaten van kenmerken (namelijk het originele observatieproces) en het apart zetten (het resultaat van het observatieproces). 'Uitbreidbaar begrip' is dan volgens Radder een brede notie van abstractie, niet alleen toe te passen in de wetenschappelijke context, maar ook in het dagelijks leven. Bijzonder aan deze notie van abstractie is ook dat er geen gradaties van abstractie mogelijk zijn: iets is abstract (een uitbreidbaar begrip) of niet.

Iemand die wel speciaal een definitie van abstractie geeft in een bepaalde context is Nancy Cartwright, waarbij het gaat om natuurwetten.

2.4 Cartwright

Voor Cartwright spelen in haar hele wetenschapsfilosofie, en daarmee ook haar interpretatie van het concept abstractie, twee begrippen een grote rol: 'Capacities' en 'ceteris paribus'.

Nancy Cartwright stelt dat bij het daadwerkelijk doen van wetenschap er dusdanig veel factoren van invloed zijn dat er bijna nooit (alleen in hele kunstmatige, geïsoleerde situaties) een natuurwet zoals deze strikt geformuleerd is, aangetoond wordt. Altijd moet er een conditie toegevoegd worden, de zogenaamde Ceteris paribus conditie, welke stelt dat er bij wetten gekeken wordt naar wat de factoren doen *wanneer* de omstandigheden op een ideale wijze zijn georganiseerd (*arranged*).²⁴

Cartwright is dan ook niet geneigd te zeggen dat natuurwetten simpelweg een regelmatigheid inhouden, zoals Hume stelde. Deze regelmaat komen we namelijk nagenoeg nooit exact tegen in de werkelijkheid. Cartwright gaat daarentegen mee met John Stuart Mill, die stelde dat de fundamentele wetten in economie en natuur handelen over stelselmatige (*enduring*) neigingen.²⁵ Cartwright gebruikt in dit verband het begrip *capacities*. De reden waarom ze deze term gebruikt is uit te leggen aan de hand van een beroemd voorbeeld van haar, dat om deze uitspraak draait:²⁶ 'Aspirines verzachten hoofdpijn.' Deze uitspraak stelt niet dat aspirines altijd hoofdpijn verzachten, of meestal of in een meerderheid van de gevallen. Nee, deze uitspraak zegt dat aspirines de capaciteit hebben hoofdpijn te verzachten, een capaciteit die structureel (*enduring*) en stabiel van aard is. Deze capaciteit kan zich tonen, als de omstandigheden daar gunstig voor zijn, als een regelmatigheid (*regularity*), maar ook een enkel voorbeeld is al genoeg om deze capaciteit aan aspirine toe te schrijven.

²⁴ N. Cartwright, *Nature's capacities and their measurement* (New York : Oxford University Press, 1989), p. 192.

²⁵ Op. cit., p. 181.

²⁶ Op. cit., p. 3.

Natuurwetten zijn dan volgens Cartwright causaal van aard, wat erop neerkomt dat aan de objecten, waarover deze wetten gaan, capaciteiten toe worden geschreven.²⁷ Bij abstraheren binnen de context van natuurwetten gebeurt er volgens Cartwright het volgende:²⁸

In the abstract law the *ceteris paribus* conditions are dropped; and for good reason, since this law is meant to bear on what happens in the more frequent cases where conditions are not ideal. How are we to understand these abstract laws, laws that describe no real concrete situations not any counterfactual ones either? I have been maintaining that, in certain special cases where the composition of causes is at stake, those laws are best thought of as ascriptions of capacity. [...] We must start by distinguishing between two different kinds of abstraction that occur in the construction of theories. [...] one admits the tidy solution of tendencies or capacities [...]. The other sense can be found in Pierre Duhem's well-known discussion of abstraction.

Hierbij dient opgemerkt dat de opvatting van Duhem ten aanzien van abstractie het volgende inhoudt: het woord abstractie verwijst naar een mathematische manier van kijken naar de natuur, die niet recht doet aan de natuur zelf. De wetenschapper heeft namelijk twee manieren van kijken naar de instrumenten waarmee deze wetenschapper metingen verricht: als tastbaar object en als onderdeel van een theorie, die wiskundig is van karakter. De laatste manier houdt altijd een onderdeterminatie in: de theorie is namelijk nooit zo exact en gedetailleerd als de werkelijkheid, waardoor nooit echt aan de natuur recht gedaan wordt.²⁹

Abstractie wordt bij Cartwright dan dus voornamelijk behandeld in de context van natuurwetten en wordt dan, zoals het citaat laat zien, gedefinieerd als het enerzijds weglaten van *ceteris paribus* condities en anderzijds het toeschrijven van capaciteiten of het 'vermathematiseren' van de natuurlijke fenomenen.

Als Cartwright meer ingaat op het begrip 'abstractie' zelf, buiten de context van natuurwetten, hanteert ze expliciet de Aristotelische definitie: '[...] I should like to reserve the word 'abstraction' to pick out a more

²⁷ N. Cartwright, *Nature's capacities and their measurement* (New York: Oxford University Press, 1989), p. 141.

²⁸ Op. cit., p. 192.

²⁹ Op. cit., pp. 194-197.

Aristotelian notion, where 'abstraction' means 'taking away' or 'subtraction'.³⁰ Ook als ze spreekt over verschillende gradaties van abstractie, doet ze ook een beroep op Aristoteles.³¹

De ideeën van Cartwright over abstractie zijn aldus te beschouwen als een aanvulling van de Aristotelische definitie, specifiek op het gebied van natuurwetten.

2.5 Nersessian

Nancy Nersessian kijkt weer op een andere manier naar abstractie. Voor haar bestaan er vier soorten abstractieprocessen: idealisatie, benadering, limitering (*limiting case*) en generieke abstractie.

Idealisatie is volgens Nersessian een strategie om wiskundige representaties te relateren met de waargenomen wereld (phenomena). Door bijvoorbeeld de massa van een object te concentreren op één punt of de breedte van een lijn in een geometrische figuur op 0 te zetten, wordt er een beginpunt geschapen, waarna relevante parameters in de wereld weer toegevoegd kunnen worden. Bij limitering wordt een parameter geëxtrapoleerd of gereduceerd naar een minimum. Van benadering is sprake als er wordt afgedongen op de relevantie van verschillen (*discounting the relevance of differences*), en bij generieke abstractie wordt informatie selectief onderdrukt van een bepaalde representatie, om iets te kunnen zeggen over een generieke kwestie.

Al deze wijzen van abstractie hebben volgens Nersessian gemeen dat er enerzijds selectief wordt gefocust op kenmerken en anderzijds daarbij informatie dat dit proces remt wordt onderdrukt. Op deze manier kan een probleem op een cognitief volgbare manier gerepresenteerd worden. En dit proces is van wezenlijk belang voor conceptuele innovatie, wat bij Nersessian een voornaam onderwerp is: 'Most important for conceptual innovation, they [suppression and selective highlighting] enable integration of information from different

³⁰ N. Cartwright, *Nature's capacities and their measurement* (New York : Oxford University Press, 1989)., p. 197.

³¹ Op. cit., pp. 221-224.

sources³² Deze uitspraak, dat abstractie de integratie van informatie uit verschillende bronnen mogelijk maakt is van groot belang, in ieder geval als indicator, voor de stelling dat abstractie synesthesie mogelijk maakt en niet synesthesie abstractie.

Hoofdstuk 3 Abstractie in relatie tot synesthesie

Kortweg kunnen we, bovenstaande in ogenschouw hebbende, vier definities van abstractie onderscheiden: (1) weglaten van eigenschappen of kenmerken, (2) een conceptueel proces waarbij het concept naar steeds meer zaken verwijst in het domein van (mogelijke) realiteit, (3) een proces dat bij (natuur)wetten ceteris paribus-conditions weglaat en op capaciteiten concentreert of de zaak mathematiseert en (4) onderdrukking en benadrukken van bepaalde informatie. De vraag is nu of één van deze definities overeenkomt met de opvatting aangaande abstractie van V.S. Ramachandran en H. Hubbard.

Abstractie is volgens Ramachandran en Hubbard het vinden van een gemeenschappelijke noemer uit twee verschillende gebieden/entiteiten. Dit komt niet overeen met het weglaten van eigenschappen, kenmerken of toeschrijvingen³³, zoals de Aristotelische interpretatie stelt. Immers is er bij de traditionele visie geen sprake van het zoeken/vinden van iets gemeenschappelijks; er worden juist 'domeinen' meer en meer onttrokken aan het oog en daarmee mogelijkheden verminderd voor het vinden van een gemeenschappelijke eigenschap.

Dan de vergelijking met de visie van Radder. Bij abstractie volgens Ramachandran en Hubbard is er geen sprake van een beginpunt bij concepten, maar juist bij zintuiglijke impressies. Het zoeken naar iets gemeenschappelijks heeft wel tot gevolg dat de mate van extensie naar (mogelijke) nieuwe domeinen wordt verhoogd, als gekeken wordt naar de gemeenschappelijke parameter; er wordt eigenlijk een concept aangeleerd op de manier van het experiment van Koningsveld (zie hoofdstuk 2.3). Er is dus wel sprake van (een zekere mate van) abstractie volgens Radder bij abstraheren volgens de visie van Ramachandran en Hubbard,

³² N. Nersessian, *Creating scientific concepts* (Cambridge : Massachusetts Institute of Technology Press, 2008), p. 191.

³³ Wel kan het gevolg van het zoeken naar iets gemeenschappelijks het weglaten van eigenschappen zijn, maar 'gevolg zijn van' is niet hetzelfde als 'overeenkomen met'.

maar de relatie tussen beide abstractiedefinitie is geen identiteitsrelatie: andersom geldt het namelijk niet: bij abstractie volgens Radder is er geen sprake van het vinden van iets gemeenschappelijks.

Abstraheren volgens de manier van Cartwright komt alleen op het onderdeel van mathematiseren enigszins in de buurt van de visie van Ramachandran en Hubbard: in zekere zin is het vinden van 'gekarteldheid' als een soort mathematiseren te zien; het ontdekken van een structuur. Maar ook hier geldt, net als bij Radder, dat van eenzelfde relatie de andere kant op geen sprake is, mathematiseren is immers niet het vinden van iets gemeenschappelijks, en een identiteitsrelatie is dus uitgesloten.

Dan blijft de interpretatie van Nercessian nog over. Benadrukken van een bepaald element gebeurt wel degelijk bij het zoeken naar iets gemeenschappelijks in twee verschillende domeinen, en daarmee worden andere aspecten verdoezeld: bij de abstractievormen idealisatie, benadering en generieke abstractie lijkt iets dergelijks ook aan de hand. Maar ook hier geldt dat de relatie alleen de ene kant opwerkt: abstractie volgens Ramachandran en Hubbard is dus in zeker mate een vorm van abstractie volgens Nercessian, maar abstractie volgens Nercessian is niet het vinden van iets gemeenschappelijks.

Hoewel er dus zekere relaties te leggen zijn tussen de bovenstaande vier posities ten opzichte van abstractie en de visie van Ramachandran en Hubbard, kan niet gezegd worden dat er sprake is van overeenkomst (identiteit). De interpretatie van het begrip abstractie van Ramachandran en Hubbard doet aldus geen recht aan een definitie van het begrip abstractie binnen de wetenschapsfilosofie, waaruit ik wil concluderen dat dit gebruik van het begrip abstractie, of een elementaire vorm van abstractie, foutief is ten opzichte van het wetenschappelijk gebruik van de term abstractie. Toch hebben we ook kunnen opmerken dat er tussen synesthesie, als het vinden van iets gemeenschappelijk binnen twee verschillende domeinen, en de gebruikswijzen van het begrip abstractie binnen de wetenschapsfilosofie wel degelijk relaties gelegd kunnen worden. Volgens mij doet Nercessian al duidelijk een hint naar deze relatie, wanneer ze stelt dat abstractie de integratie van informatie uit verschillende bronnen mogelijk maakt.

Hoofdstuk 4 Abstractie maakt synesthesie mogelijk

Om te zien hoe de relatie tussen synesthesie en abstractie wel in elkaar zou kunnen zitten, hanteren we voor het gemak alleen de traditionele interpretatie van abstractie, die onder wetenschapsfilosofen toch het meest gemeengoed is, en het gegeven dat bij synesthesie twee verschillende domeinen met elkaar vergeleken worden en deze vergelijking een gemeenschappelijk element oplevert. Een voorwaarde voor het optreden van synesthesie is dan het vergelijkingsproces. Volgens mij is om te kunnen vergelijken abstractie noodzakelijk, en daarom is abstractie een voorwaarde voor synesthesie. Om te kunnen oordelen of twee zaken op elkaar lijken of niet moeten er verschillende aspecten aan de orde komen om dit te kunnen beoordelen. Of twee boeken op elkaar lijken moet gekeken worden naar de grootte, de dikte, de kleur, het materiaal enz. om te kunnen oordelen of iets op elkaar lijkt. Pas als een groot deel van de eigenschappen overeenkomen kunnen we zeggen dat zaken in het algemeen op elkaar lijken, of een klein deel van de eigenschappen als ze in een specifiek opzicht op elkaar lijken (bijvoorbeeld de grootte en het zijn van een boek). Voordat van vergelijking sprake kan zijn, moeten er dus verschillende aspecten onderscheiden kunnen worden en bij dit proces van onderscheiden worden gefocust op een bepaald aspect/eigenschap en met dat focussen dus andere aspecten weggelaten, ofwel geabstraheerd volgende de traditionele definitie (en precies ook volgens Nersessian). Op deze manier is de stelling dat abstractie synesthesie mogelijk maakt te onderbouwen.

Hoofdstuk 5 Synesthesie en abstractie in bredere context

De bredere implicatie van de visie van Ramachandran en Hubbard ten aanzien van (de eenvoudige vormen van) abstractie en synesthesie was de visie dat synesthesie een grote rol kan hebben gespeeld bij de ontwikkeling van het menselijke abstractievermogen. Nu we geconcludeerd hebben dat abstractie aan synesthesie voorafgaat, is die hypothese een stuk minder voor de hand liggend. Wel is aannemelijk dat een groter abstractievermogen en een groter gebied voor synesthesie in de hersenen met elkaar samen hangen, aangezien abstractie een voorwaarde lijkt voor een basale vorm van synesthesie. Maar hoe het allemaal precies met elkaar samenhangt is hoogstwaarschijnlijk een vraag die nog lang onbeantwoord zal blijven, evenals de vraag of en, zo ja, hoe abstractie te relateren is met de strengere definities van synesthesie (hoog en laag).

Conclusie

Om de relatie tussen synesthesie en abstractie te onderzoeken heb ik eerst het fenomeen synesthesie behandeld. Na het uitleggen van de twee varianten hebben we gezien dat Ramachandran en Hubbard met een bredere definitie proberen aan te tonen dat synesthesie een cruciale rol heeft gespeeld voor de ontwikkeling van het menselijk abstractievermogen. Maar de definiëring van abstractie is bij Ramachandran en Hubbard een bijzondere: het vinden van iets gemeenschappelijks tussen twee verschillende domeinen. Omdat deze interpretatie van het begrip abstractie cruciaal is voor hun stelling, hebben we onderzocht wat de wetenschapsfilosofie over het begrip abstractie zegt. Door naar de vier voornaamste posities te kijken, de traditionele en de visies van Radder, Cartwright en Nersessian, en deze te vergelijken met die van Ramachandran en Hubbard, zijn we tot de conclusie gekomen dat de interpretatie van beide neurowetenschappers van het begrip abstractie niet overeenkomt met een positie hieromtrent binnen de wetenschapsfilosofie en daarom als foutief beschouwd moet worden. Ten slotte heb ik zelf getracht te tonen dat abstractie eerder een voorwaarde is voor synesthesie.

Literatuur

Zelfstandige publicaties

Cartwright, N. *Nature's capacities and their measurement*. Oxford : Clarendon Press, 1989.

Damerow, P. *Abstraction and representation: Essays on the cultural evolution of thinking*. Dordrecht : Kluwer Academic Publishers, 1996.

Nersessian, N. *Creating scientific concepts*. Cambridge : Massachusetts Institute of Technology Press, 2008.

Radder, H. *In and about the world: Philosophical studies of science and technology*. New York : State University of New York Press, 1996.

Radder, H. *The world observed/the world conceived*. Pittsburgh : University of Pittsburgh Press, 2006.

Artikelen/Niet-zelfstandige publicaties

Aristoteles. 'Metafysica,' in *Aristotle in 23 Volumes* (translated by Hugh Tredennick) (Cambridge : Harvard University Press, 1989), Vols.17, 18.

Huang, X & Martinez, S.F. 'Epistemic groundings of abstraction and their cognitive dimensions,' in *Philosophy of sciences* 78 (Juli 2011), pp. 490-511.

Jones, M. 'Idealization and abstraction: A framework,' in Cartwright & Jones (eds.) *Idealization XII: Correction the model: Idealization and abstraction in the sciences*, (Amsterdam: Rodopi B.V. , 2005) , pp. 173-217.

Nowak, L. *The idealisational approach to science: a new journey* (2000). (uitbreiding op J. Brzeziński, L. Nowak, *Idealization III: Approximation and Truth*. Amsterdam: Atlanta, 1992, pp.9-63)

Ramachandran, V.S. & Hubbard, E.M. 'The emergence of the human mind: Some clues form synesthesia,' in L.C. Robertson & N. Sagiv (eds.) *Synesthesia: Perspectives from cognitive neuroscience* (Oxford/New York : Oxford UP, 2005), pp. 154-157.

Sagiv, N. 'Synesthesia in Perspective,' in L.C. Robertson & N. Sagiv (eds.) *Synesthesia: Perspectives from cognitive neuroscience* (Oxford/New York : Oxford UP, 2005), pp. 3-10.

Internetbronnen

<http://plato.stanford.edu/entries/platonism-mathematics/>, bezocht op 9 maart 2013.