



Universiteit
Leiden
The Netherlands

Abstract patterns and representation: the re-cognition of geometric ornament

Crucq, A.K.C.

Citation

Crucq, A. K. C. (2018, May 17). *Abstract patterns and representation: the re-cognition of geometric ornament*. Retrieved from <https://hdl.handle.net/1887/62348>

Version: Not Applicable (or Unknown)

License: [Licence agreement concerning inclusion of doctoral thesis in the Institutional Repository of the University of Leiden](#)

Downloaded from: <https://hdl.handle.net/1887/62348>

Note: To cite this publication please use the final published version (if applicable).

Cover Page



Universiteit Leiden



The handle <http://hdl.handle.net/1887/62348> holds various files of this Leiden University dissertation.

Author: Crucq, A.K.C.

Title: Abstract patterns and representation: the re-cognition of geometric ornament

Issue Date: 2018-05-17

Samenvatting

In veel decoratieve tradities van over de hele wereld worden geometrische patronen toegepast: bijvoorbeeld op tapijten en wandkleden, als beschildering van objecten en gebouwen, op kleding en als versiering van de huid. Vanaf de eerste helft van de negentiende eeuw zijn kunsthistorici en ontwerpers in West Europa zich in toenemende mate gaan interesseren voor deze verschillende decoratieve tradities. Deze interesse werd onder meer versterkt door de steeds grotere toegankelijkheid tot producten van industrie en kunstnijverheid die op de destijds befaamde internationale kunstnijverheids- en industrie-tentoonstellingen werden getoond. In de loop van de negentiende eeuw worden decoratieve patronen met een steeds grotere nauwkeurigheid gecategoriseerd, afgebeeld en beschreven in de vele ornamentboeken die verschijnen. Dankzij nieuwe druktechnieken konden deze patronen nu ook volledig in kleur worden afgedrukt. De verhoogde kwaliteit van de afbeeldingen droeg verder bij aan de status van het ornamentboek als modelboek voor de eigentijdse ontwerper maar bovenal won het ornamentboek aan visueel retorische kracht waarmee designers en theoretici zoals Owen Jones hun argumenten voor universele ontwerpprincipes konden onderstrepen.

Vanaf dat moment wordt in toenemende mate door kunsthistorici, antropologen, psychologen, alsmede ontwerpers die zich bezig hielden met theorievorming, op zoek gegaan naar een antwoord op de vraag hoe zulke patronen zich ogenschijnlijk onafhankelijk van elkaar vanuit verschillende culturele omstandigheden konden ontwikkelen.

Mede onder invloed van de opkomende evolutieleer en vanuit de wens van het nog jonge vakgebied van de psychologie een meer empirische methode te ontwikkelen voor het onderzoek naar culturele verschijnselen, ontstaat er in de loop van de negentiende eeuw een onderzoekstraditie, die zich begeeft op het grensvlak van de perceptiepsychologie en de esthetica. Onderzoekers binnen deze traditie menen dat de aanwezigheid van overeenkomstige visuele vormen en patronen in verschillende decoratieve tradities verklaard kan worden als zijnde het resultaat van evolutionair gevormde esthetische voorkeuren. De belangrijkste grondlegger van deze traditie is de psycholoog Gustav Fechner die aan het einde van de negentiende eeuw de eerste

experimenten opzet om de veronderstelde voorkeur voor bepaalde proportionele verhoudingen van geometrische vormen empirisch te bewijzen.

Vanaf het einde van de negentiende eeuw tot de huidige tijd is de wetenschap verrijkt met talloze veel geavanceerdere technologische middelen waarmee de psychologische respons op visuele stimuli nauwkeurig gemeten kan worden; zo is het bijvoorbeeld mogelijk geworden om hersenscans te maken waarop te zien is welke gebieden in de hersenen actief zijn op het moment dat een proefpersoon een visuele stimulus ervaart dan wel beoordeelt. Deze nieuwe mogelijkheden hebben tot een opleving geleid van de traditie die ooit door Fechner in gang is gezet. Ook voor een aantal hedendaagse cognitief biologen, psychologen en neurowetenschappers zijn de abstracte patronen uit de ornamentkunst een geliefd onderzoeksobject voor nieuw empirisch onderzoek. Daar zijn minstens twee belangrijke redenen voor aan te wijzen. Ten eerste: in tegenstelling tot de meer complexe ‘naturalistische’ en ‘figuratieve’ voorstellingen komen relatief eenvoudige abstracte patronen beter tegemoet aan de experimentele eis van beperking in de hoeveelheid te meten variabelen. Ten tweede: juist omdat abstract geometrische patronen in decoratieve tradities van over de hele wereld gevonden worden, zou het resultaat van een empirische studie, indien deze een duidelijke voorkeur voor bepaalde formele eigenschappen van die patronen zou aantonen, hypothesen kunnen bevestigen over een vermeende evolutionaire basis die aan deze voorkeuren ten grondslag zou liggen. De wijdverbreide verspreiding van geometrische patronen kan vervolgens worden verklaard als het resultaat van gedeelde evolutionair gevormde esthetische voorkeuren.

In recent onderzoek naar de productie en waardering van visuele patronen van de cognitief-biologische faculteit van de Universiteit Wenen wordt nog een andere belangrijke aanname gedaan. Deze aanname luidt dat complexe naturalistische en figuratieve voorstellingen cultureel bepaalde representaties zijn van specifieke lichamen en objecten en dus ook als zodanig vanuit die context door de kijker worden geïnterpreteerd en gewaardeerd. Abstract geometrische patronen zouden daarentegen geen representaties zijn en de waardering van deze patronen dan ook louter gebaseerd op hun formele eigenschappen en om die reden cultureel onafhankelijk.

Een van de belangrijkste argumenten die tegen bovenstaande aannames kan worden ingebracht luidt dat de waardering van culturele artefacten niet volledig valt te reduceren tot voorkeuren voor louter formele eigenschappen omdat zulke voorkeuren, zoals Fechner die bijvoorbeeld gevonden dacht te hebben voor de ‘gouden snede’ verhouding, immers zijn vastgesteld door middel van experimenten waaruit de complexiteit van de culturele context volledig is weggenomen. Experimenteel onderzoek zou dus voorbijgegaan aan het feit dat culturele artefacten, en dus ook geometrisch decoratieve patronen, juist functioneren binnen een culturele context en ook binnen en door deze context aan verandering onderhevig zijn. Het is ook binnen die culturele context dat een artefact, of het nu gaat om een naturalistische of gestileerde voorstelling, of om een abstract patroon, voor de kijker, wiens kijken eveneens in die context is ingebed, een bijzondere status krijgt.

Vanwege dit problematische aspect van culturele context wordt in deze thesis niet ingegaan op vermeende esthetische voorkeuren voor patronen maar gaat het er juist om de cognitieve voorwaarden en beperkingen in kaart te brengen die aan de herkenning en productie van geometrische patronen ten grondslag moeten liggen. Dit gebeurt door middel van een kritische analyse van recent onderzoek uit de cognitieve psychologie in samenhang met eerdere theorieën uit de kunstgeschiedenis, de antropologie en de semiotiek waarmee aangetoond zal worden dat abstracte patronen wel degelijk representaties zijn.

In de afgelopen decennia hebben cognitief psychologen overtuigend aangetoond dat mensen uit verschillende culturen over dezelfde cognitieve basissystemen beschikken die hen in staat stellen rudimentaire mentale representaties te kunnen maken van objecten, personen, ruimtelijke verhoudingen, aantallen en sociale relaties. Aan de hand van een analyse van het cognitief psychologisch onderzoek naar deze kerncompetenties wordt in deze thesis duidelijk gemaakt dat het herkennen en maken van geometrische patronen primair lijkt te berusten op het vermogen representaties te vormen van objecten, aantallen en onderlinge ruimtelijke verhoudingen. Dit vermogen zou zich ongeacht culturele achtergrond of aangeleerde kennis vanaf de geboorte in elk mens ontwikkelen en vormt als cognitief kernsysteem de aangeboren component die aan de kennis over geometrische vormen, aantallen en verhoudingen ten grondslag ligt.

Dit zou kunnen verklaren waarom mensen uit verschillende culturen en tijden zulk vergelijkbare decoratieve patronen produceren. Ze beschikken immers over dezelfde cognitieve basiscondities. De ontwikkeling van deze cognitieve kernsystemen kan dan ook worden gedefinieerd als voorwaarde voor het kunnen herkennen en maken van de formele eigenschappen van geometrische patronen.

Uit de analyse van antropologische en kunsthistorische studies wordt echter ook duidelijk dat het kunnen maken en herkennen van geometrische patronen zich niet beperkt tot een louter decoratief gebruik maar dat geometrische patronen functioneren als representaties: een belangrijk aspect dat, zoals eerder werd opgemerkt, in cognitief empirisch onderzoek vaak over het hoofd wordt gezien of niet wordt erkend. Dat is op zijn minst opmerkelijk omdat het alomtegenwoordige gebruik van geometrische vormen en patronen binnen linguïstische en symbolische contexten nu juist bij uitstek laat zien dat abstracte vormen en patronen als verwijzende tekens functioneren en als zodanig het vermogen bezitten iets te representeren wat het als teken zelf niet is, namelijk iets anders, een andere inhoud. Dat is dan ook het belangrijkste argument waarom in deze thesis de aanwezigheid van bepaalde kenniscompetenties, die als voorwaarde aan het herkennen en maken van geometrisch decoratieve patronen ten grondslag ligt, tegelijkertijd als voorwaarde wordt gezien voor het vermogen om abstracte vormen en patronen te kunnen zien als representaties. De kritische analyse in deze thesis dient er dan ook toe een beter begrip te verschaffen van hoe de formele aspecten van geometrische patronen zich verhouden tot de verschillende manieren waarop zij, ingebed als ze zijn binnen een specifieke culturele context, kunnen functioneren als representaties van, en verwijzingen naar, lichamen, objecten, ideeën en fenomenen die zich buiten het patroon zelf bevinden.

Het herkennen van geometrisch decoratieve patronen

Om te kunnen bepalen hoe fundamenteel de herkenning van geometrische patronen nu is zullen de formele eigenschappen van geometrisch decoratieve patronen moeten worden besproken binnen de context van patronen in het algemeen. Allereest vereist dat een heldere definitie van wat onder een patroon kan worden verstaan. Decoratieve

patronen bestaan uit herhalingen van bepaalde motieven en dus vereist de definitie dat er ook een helder onderscheid wordt gemaakt tussen wat als het motief en wat als het patroon verstaan kan worden. Dat onderscheid wordt duidelijk aan de hand van een beknopte bespreking van de verschillende manieren waarop in de geschiedenis van de decoratieve kunsten op basis van formele eigenschappen een eindeloze hoeveelheid mogelijke motieven en patronen zijn gecategoriseerd.

De variëteit aan historisch gesitueerde categorieën blijkt voor dit onderzoek echter veel te uitgebreid en wordt daarom teruggebracht tot drie duidelijk te onderscheiden hoofdcategorieën, namelijk: naturalistische, gestileerde en abstracte motieven. Deze beperking is nodig om uiteindelijk te kunnen achterhalen wat nu de gedeelde essentiële en onveranderlijke kenmerken zijn van abstracte geometrische motieven, ongeacht of het nu gaat om bijvoorbeeld een parallellogram, een rechthoek, een sterachtige vorm of een driehoek. Anders gezegd; aan welke minimale eigenschappen moet een motief voldoen om niet als 'naturalistisch' of 'gestileerd' maar als 'abstract' gecategoriseerd te kunnen worden? In elk geval kan vastgesteld worden dat geometrische motieven opgebouwd zijn uit regelmatige rechte en/ of kromme lijnen en dat ze in hun verschijning als vorm, op het eerste gezicht geen één-op-één gelijkenis vertonen met de vormen van lichamen en objecten zoals die aan mensen verschijnen in de dagelijkse omgeving. Een patroon is vervolgens te definiëren als de regelmatige herhaling van een motief; een geometrisch patroon is dus een langs één of meerdere rechte assen geordende regelmatige herhaling van geometrische motieven. Deze definitie is breed genoeg om recht te doen aan de enorme variëteit van mogelijke geometrisch decoratieve patronen maar tegelijkertijd ook strikt genoeg om op basis van slechts een beperkt aantal essentiële eigenschappen patronen in- en uit te kunnen sluiten. Regelmatige ordeningen van putti of acanthusbladeren zijn dus geen geometrische patronen.

Dit categorisch onderscheid is uiteraard nodig om vervolgens op basis van de essentiële eigenschappen van geometrische patronen af te kunnen leiden welke cognitieve competenties en concepten als voorwaarde noodzakelijk zijn om geometrische patronen te kunnen herkennen en te maken.

Eén van de fundamentele voorwaarden voor het herkennen van de essentiële eigenschappen van geometrische motieven is het kunnen hebben van een begrip van het concept van een lijn. Daarnaast vereist de herkenning van geometrische motieven een begrip van geometrische concepten zoals lengte, hoek en richting. Het herkennen van een patroon vereist vervolgens een cognitief vermogen dat het subject in staat stelt elk afzonderlijk motief uit het patroon als een gelijkvormig maar tegelijkertijd individueel element te herkennen, dat zich ruimtelijk en kwantitatief verhoudt tot de andere motieven uit het patroon waarmee het zich gezamenlijk als verzameling motieven met een gegeven regelmaat uitstrekt in ruimte en tijd.

Deze inventarisatie van de noodzakelijke voorwaarden voor het herkennen van geometrische patronen leidt tot het nemen van de volgende argumentatie stap in hoofdstuk 2. Deze stap behelst een kritische analyse van het bestaande cognitieve onderzoek op het gebied van kerncompetenties in relatie tot geometrische kennis en kennis van nummer. Uit deze analyse wordt duidelijk dat cognitief psychologisch onderzoek overtuigend bewijs levert dat de competenties die nodig zijn voor het herkennen en maken van geometrische patronen gefundeerd moet zijn op (deels) aangeboren kennissystemen. Uit de bespreking van een specifiek onderzoek, waarin de geometrische kennis van kinderen en volwassenen van de Mundurukú indianen uit het Amazone gebied wordt vergeleken met die van kinderen en volwassenen uit de Verenigde Staten, komt naar voren dat kinderen en volwassenen uit beide groepen over het vermogen beschikken de onveranderlijke essentiële eigenschappen van geometrische vormen te herkennen. Dit kunnen zij ongeacht het al dan niet genoten hebben van enige vorm van formeel onderwijs op het gebied van geometrische kennis. Op basis van het resultaat van meerdere experimenten met deelnemers van verschillende leeftijden uit bovenstaande groepen menen cognitief psychologen dan ook de aanname te kunnen bevestigen dat bepaalde systemen die aan de basis liggen van vormherkenning zijn aangeboren. Deze systemen zullen zich hoe dan ook ontwikkelen tijdens het opgroeien van het kind.

Recent neurowetenschappelijk onderzoek wijst in dezelfde richting. De visuele cortex van primaten blijkt groepen neuronen en netwerken van neuronen te bevatten die specifiek zijn afgestemd op de verwerking van zeer specifieke formele

eigenschappen van visuele vormen. In de bespreking van dit onderzoek zal duidelijk worden dat sommige groepen en netwerken verantwoordelijk zijn voor de verwerking van lijnen, andere voor de verwerking van lijnen onder een bepaalde hoek, zoals diagonalen. Ook zijn er groepen en netwerken verantwoordelijk voor lijnen met een specifieke oriëntatie zoals diagonalen die naar links dan wel naar rechts georiënteerd zijn.

Uit de analyse van het cognitief psychologisch onderzoek blijkt echter ook dat andere belangrijke aspecten van vormherkenning niet louter gebaseerd zijn op aangeboren systemen maar mede afhankelijk zijn van ervaring en leerprocessen. Het vermogen om vormen mentaal te kunnen roteren, nodig om een eigenschap als spiegelsymmetrie te herkennen en te begrijpen, blijkt cognitief veel meer inspanning te vereisen en lijkt voor een belangrijk deel te berusten op ervaring, bijvoorbeeld met het kunnen hanteren en dus het kunnen kantelen van ruimtelijke objecten. Voorts komt uit het onderzoek naar cognitieve kerncompetenties naar voren dat mentale rotatie een cognitieve operatie is die ongeacht leeftijd en genoten onderwijs blijvend meer mentale inzet vereist dan bijvoorbeeld het herkennen van hoek en lengte. Zelfs wanneer mensen over uitgebreide kennis van geometrie beschikken, ervaren zijn in de omgang met ruimtelijke objecten en over een volledig ontwikkeld motor systeem beschikken.

Wat betreft patronen kan op basis van de analyse van het onderzoek naar cognitieve kerncompetenties geconcludeerd worden dat het herkennen en begrijpen van een patroon als een regelmatige rangschikking van gelijkvormige individuele elementen deels gebaseerd is op een aangeboren systeem, het object tracement systeem, dat mensen in staat stelt om een beperkt aantal objecten die zich in elkaars nabijheid bevinden tegelijkertijd van elkaar te kunnen onderscheiden. Verder is het gebaseerd op voor de mens unieke cognitieve systemen, zoals het vermogen om te tellen, die voortbouwen op dit systeem. Hierdoor zijn mensen in staat om uitgebreidere aaneenschakelingen van individuele elementen te herkennen en te begrijpen, zoals bijvoorbeeld de geometrisch decoratieve patronen die in deze thesis centraal staan.

In hoofdstuk 1 en 2 wordt dus duidelijk dat het vermogen om een regelmatige ordening van geometrische motieven te kunnen herkennen moet berusten op de integratie van aangeboren cognitieve vermogens met kennissystemen die door middel

van ervaring en onderwijs zijn opgebouwd. De resultaten uit het cognitief psychologisch onderzoek naar cognitieve kerncompetenties wijzen erop dat de belangrijkste aspecten van patroonherkenning in aanleg in elk mens aanwezig zijn. Dit zou dus kunnen verklaren waarom de patronen die binnen de verschillende decoratieve contexten ontstaan zoveel formele gelijkenis vertonen. Ongeacht hun culturele achtergrond beschikken mensen immers over dezelfde mentale bouwstenen. Tegelijkertijd moet geconstateerd worden dat met deze inzichten het onderzoek naar cognitieve kerncompetenties alleen in beperkte mate bijdraagt aan een begrip van de condities waaronder patronen functioneren als representaties. De conditie waaronder een visuele vorm wordt uitgerust met het vermogen iets anders voor te stellen dan zichzelf, vereist namelijk ook dat een menselijk subject beschikt over cognitieve vermogens die niet alleen in staat stellen de formele eigenschappen van die vorm te herkennen maar die ook in staat stelt de gevolgtrekking te kunnen maken dat het één, de abstracte vorm, kan verwijzen naar, of in de plaats kan komen te staan van, het ander; een object of lichaam buiten die vorm zelf. Alleen onder die voorwaarde kan een subject een abstracte vorm als een parallellogram interpreteren als de zijkant van een open boek.

Patronen als representaties

Om de condities waaronder deze gevolgtrekking mogelijk is beter te begrijpen is een analyse nodig waarmee duidelijk wordt op welke manieren een visueel artefact zoals een geometrisch motief kan verwijzen en representeren. De semiotiek leert dat artefacten die verwijzen en representeren functioneren als teken. De verschillende manieren waarop artefacten als teken kunnen functioneren worden zowel bepaald door hun formele eigenschappen alsook door de culturele context waarbinnen het artefact een verwijzende of representatieve functie vervult. Onder bepaalde omstandigheden en binnen specifieke contexten kan een motief functioneren als een iconisch teken, een index, een symbolisch teken of een exemplificatie.

Er bestaat een lange onderzoekstraditie over de manier waarop tekens kunnen verwijzen. Met betrekking tot geometrisch decoratieve patronen en ornament is de

studie van antropoloog Alfred Gell een van de meest verhelderende. Gell benadert decoratieve patronen als artefacten die een specifiek effect hebben op het beschouwende subject. Aan de hand van een studie naar hoe patronen functioneren binnen culturele contexten van bijvoorbeeld culturen uit India of die van de Kelten, concludeert Gell dat de herkenning van de regelmatige formele orde van patronen, het beschouwende subject er haast automatisch toe aanzet elk motief binnen het patroon als een index naar het volgende motief te interpreteren. Het impliciet verwijzende karakter van een decoratief patroon lijkt dus samen te hangen met de regelmaat van haar formele ordening.

Uit een studie van kunsthistoricus Oleg Grabar over het geometrisch ornament in de Islamitische kunst komt een ander interessant aspect naar voren over hoe de formele eigenschappen van ornamentale patronen zich verhouden tot het vermogen als representaties te functioneren. Grabar stelt, dat juist omdat geometrische motieven en patronen abstract zijn en formeel op het eerste gezicht niet lijken op de objecten en lichamen uit de dagelijkse werkelijkheid, de maker en de beschouwer van het patroon daarmee in theorie de 'vrijheid' heeft om geometrische patronen en motieven van ongeacht welke inhoud dan ook te voorzien. Daardoor kunnen in de praktijk dezelfde geometrische motieven en patronen, afhankelijk van plaats en tijd, een zeer verschillende specifiek cultureel ingebedde inhoud hebben.

Met de analyse van Gell en Grabars studies wordt duidelijk dat behalve de zelf-referentiele structuur die kenmerkend is voor geometrische patronen, geometrische motieven en patronen dankzij hun abstracte formele eigenschappen, bij uitstek als symbolische tekens functioneren. Het gegeven dat mensen de gevolgtrekking kunnen maken dat een abstract geometrisch patroon verwijst naar een andere concrete inhoud of dat een abstract patroon een ander concreet object, lichaam of idee kan representeren, verhoudt zich specifiek tot die formele abstractie van het patroon waarover de aanname vaak is dat die abstractie juist non-representationeel zou zijn.

Uit de voorbeelden die Gell en Grabar geven blijkt verder dat de specifieke formele interne structuur van een geometrisch patroon het menselijk subject er niet alleen toe aanzet deze als een verwijzing of representatie te interpreteren maar ook te

vermoeden dat er achter het patroon een intentie en een maker schuil moet gaan; die maker verraad zich namelijk in de regelmatige ordening van het patroon.

Voor een verdere analyse die nodig is om dit proces van betekenisgeving en herkenning van geometrisch decoratieve patronen beter te begrijpen dient er naast de cognitieve psychologie, de semiotiek en de antropologie, geput te worden uit andere kennisbronnen. Deze zijn te vinden in de kunstgeschiedenis en dan met name bij die theoretici die het proces van ordening en betekenis geven hebben beschreven vanuit de context van het maken van afbeeldingen en artefacten.

Het waarnemen en maken van patronen als representaties

De Florentijnse humanist en architect Leon Battista Alberti liet in de vijftiende eeuw door middel van zijn traktaat *De pictura* al zien hoe met behulp van een praktische geometrie een schilder zich mentaal bepaalde geometrische transformaties op het platte vlak kan voorstellen en deze vervolgens fysiek tot uitvoer kan brengen. Op deze manier kon de schilder constellaties van punten en lijnen maken, die feitelijk te beschouwen zijn als abstracte geometrische patronen, waaruit de schilder vervolgens de oppervlakten van visuele vormen kon opbouwen; vormen die de capaciteit hebben te kunnen verwijzen naar iets wat de getekende tweedimensionale vorm zelf niet is, namelijk een object, een lichaam of een idee.

Met de analyse van *De pictura* wordt duidelijk dat Alberti in zijn traktaat impliciet laat zien hoe een basaal begrip van de belangrijkste geometrische principes als voorwaarde ten grondslag ligt aan het vermogen met behulp van punten en lijnen tweedimensionale vormen en patronen te maken en daarmee tevens ten grondslag ligt aan het vermogen om met behulp van die punten en lijnen driedimensionaliteit op het platte vlak te suggereren. Aan dit vermogen ligt ten grondslag een begrip van het principe dat lijnen lengte hebben, dat lijnen elkaar kunnen snijden en dan hoeken vormen, en dat de ratio van de elkaar snijdende lijnen plus het aantal hoeken, de aard van de visuele vorm bepalen.

Verder maakt Alberti in zijn traktaat duidelijk hoe lijnen onderworpen kunnen worden aan geometrische transformaties als herhaling en rotatie. Hierdoor ontstaan

constellaties van lijnen waarmee in potentie de vormen en oppervlakten van objecten en lichamen kunnen worden gerepresenteerd; een manier van werken die Alberti metaforisch aanduidt met het weven van een web van lijnen. Alberti maakt de werking van dit principe expliciet helder met een voorbeeld van hoe de schilder een vloer in perspectief dient te tekenen. Dit komt feitelijk neer op het tekenen van een raster van lijnen waarbij de verticale lijnen onder een bepaalde hoek taps naar elkaar toelopen waardoor de suggestie wordt gewekt van een oppervlak dat zich voor de kijker lijkt uit te strekken in de ruimte. Het nauwkeurig kunnen tekenen van een dergelijk raster vereist en veronderstelt een conceptie van oppervlakten als samengesteld uit een aantal proportionele en kwantificeerbare met elkaar verbonden segmenten.

Deze conceptie heeft de mens zich vermoedelijk in de loop van de tijd weten eigen te maken door middel van eerdere praktische toepassingen, bijvoorbeeld het landmeten; een praktijk die teruggaat tot ver voordat deze werd geformaliseerd als geometrische theorie. De geschiedenis van het maken van geografische kaarten laat zien hoe het noodzakelijk moet zijn geweest dat de mens een begrip van geometrische concepten zoals hoek en richting integreerde met dat van aantallen; concepten waarvan de cognitief psychologen uit het onderzoek naar cognitieve kernconcepties vermoeden dat ze gefundeerd zijn in aangeboren kennissystemen. Deze concepten liggen dus ten grondslag aan het begrip van ruimte en afstand als kwantificeerbare grootheden.

De praktijk van het maken van kaarten is nóg een voorbeeld van hoe een geometrische ordening van lijnen in een bepaalde context iets present kan maken wat het zelf niet is; een stuk land of zee. Net als bij decoratieve patronen en perspectivische tekeningen is hier opnieuw een relatie zichtbaar tussen de formele ordening en de mogelijkheid van representatie. Wanneer een kijker in een lijntekening bijvoorbeeld de zijkant van een zadeldak herkent, of de zijde van een open boek, dan komt dat neer op het kunnen herkennen van een geometrische tweedimensionale vorm, zoals een parallellogram, in wat feitelijk een constellatie van lijnen is. Deze vorm wordt vervolgens geïnterpreteerd als de representatie van een zadeldak of een open boek.

Met betrekking tot de technische voorwaarden die aan de mogelijkheid van deze interpretatie van vormen, en dus van representatie, ten grondslag ligt, is de praktische geometrie van Alberti uitermate verhelderend. Niet alleen worden deze noodzakelijke

formele voorwaarden blootgelegd maar in Alberti's beschrijving van dat proces kunnen momenten geïdentificeerd worden waarop de vormen en patronen op het platte vlak vatbaar lijken te worden om te worden uitgerust met de potentie iets anders voor te kunnen stellen dan zichzelf. Hierin schuilt nog immer de relevantie van Alberti's praktische geometrie. In retrospectief zou zelfs beweerd kunnen worden dat Alberti hiermee anticipeert op het hedendaagse cognitief psychologische onderzoek naar (aangeboren) geometrische kennis.

Het is uiteraard wel van belang te onderkennen dat de praktische geometrie van Alberti deel uitmaakt van de door hem beschreven theorie van het lineair perspectief. Deze theorie ontstond en verbeidde zich destijds binnen een exclusief Noord-Italiaanse (en pas later West-Europese) historische en cultureel bepaalde context. Desalniettemin laat het hedendaags psychologisch onderzoek naar cognitieve kerncompetenties op het gebied van geometrie zien, dat kinderen en volwassenen die niet binnen die context zijn opgegroeid en geen formeel onderwijs in geometrie hebben genoten, zoals de Mundurukú, in staat zijn geometrische concepten zoals *hoek* en *lengte* te begrijpen; concepten die ook ten grondslag liggen aan het maken van perspectivische afbeeldingen. De kinderen en volwassenen die aan dit onderzoek deelnamen bleken in staat deze concepten te gebruiken om met behulp daarvan geometrische vormen zoals driehoeken, rechthoeken, parallellogrammen en trapezoiden te identificeren. Er kan dus gesteld worden dat zij over de cognitieve bouwstenen beschikken die hen in staat stellen geometrische vormen, de bestanddelen van deze vormen, alsmede de geometrische operaties nodig om deze vormen te construeren, te herkennen, te begrijpen en te hanteren. Het gaat hier om dezelfde vormen met dezelfde geometrische kenmerken, die onderworpen kunnen worden aan dezelfde transformaties, die uiteindelijk ook fundamenteel zijn voor het maken van zowel perspectivische afbeeldingen als van geometrisch decoratieve patronen.

Vanuit het inzicht dat het herkennen van geometrische vormen en patronen voor een belangrijk deel is gebaseerd op aangeboren cognitieve kerncompetenties kan de argumentatieve stap worden gemaakt naar een volgend aspect: de analyse van de aanname dat niet alleen het herkennen van geometrische vormen en patronen maar ook de competentie om een geometrische vorm of patroon te kunnen interpreteren als een

representatie van, of een verwijzing naar, vermoedelijk als dispositie in de menselijke geest aanwezig is. De culturele praktijk laat zien dat in veel culturen betekenissen worden toegekend aan abstracte geometrische vormen en patronen. Het lijkt er dus op dat het verschijnsel van betekenisgeving inderdaad als dispositie aanwezig is. De feitelijke betekenissen zelf kunnen echter van cultuur tot cultuur verschillen. Hiervan uitgaande is de interpretatie van een specifieke vorm zoals een parallellogram, als de representatie van een specifiek object, zoals een zadeldak of een open boek, vooral cultureel bepaald.

Het materiele en lichamelijke aspect

Met zijn praktische geometrie laat Alberti overduidelijk zien dat het kunnen herkennen en maken van visuele patronen bepaalde cognitieve competenties vereist. Hij schreef zijn traktaat echter met een heel andere bedoeling. De kennis die in *De pictura* wordt behandeld moest vooral in de praktijk worden gebracht door de maker van afbeeldingen; specifiek door de schilder uit de vijftiende eeuw die als taak had het schilderen van de *Istoria* (historiestuk)*. Wat in *De pictura* juist zo duidelijk onderstreept wordt is dat het herkennen en maken van vormen en patronen niet louter een kwestie is van kennis. Aan het maken van vormen en patronen zijn materiele en lichamelijke condities verbonden. Daaraan kan niet zomaar voorbij worden gegaan. Daarom ligt in hoofdstuk 5 de nadruk op dát aspect. Opnieuw biedt een belangrijke theorie uit de kunstgeschiedenis een beter begrip hiervan.

Hoewel Alberti deze lichamelijke en materiele condities al impliciet aan de orde stelde werd er niet eerder zo in de volle breedte over getheoretiseerd als door Gottfried Semper in de negentiende eeuw. De grote meerwaarde van Sempers theorie is dat hij de materiele en lichamelijke condities van het maken van artefacten weet te verbinden aan cultuurgeschiedenis, antropologie en psychologie. Bovendien beperkt Semper zich niet tot de schilderkunst maar probeert hij juist aan te tonen hoe het maken van visuele patronen aan de basis ligt van alle decoratieve- en monumentale kunst. Hiermee voegt Semper een revolutionair nieuw perspectief toe aan het begrip van de oorsprong van

* Een schilderij, paneel of fresco met een Bijbelse, mythologische of historische voorstelling.

zowel de architectuur als van de decoratieve kunsten; twee praktijken die volgens Semper onvoorwaardelijk met elkaar verbonden zijn.

De theorie die Semper uiteen zet vertrekt vanuit de veronderstelling dat het maken van patronen in de tijd van de vroegste menselijke nederzettingen ontstaat vanuit de weefpraktijk. Door middel van het vervlechten van takken of bundels natuurlijke vezels, creëerde de wever een oppervlak, dat door de weeftechniek automatisch een bepaald patroon had, en dat functioneerde als de wand en dus het letterlijke oppervlak van een soort van primitieve tent; volgens Semper de oervorm van alle latere bouwwerken.

Semper maakt vervolgens duidelijk dat de weefpatronen van de wand representaties werden op het moment dat om redenen van duurzaamheid en stevigheid, de eens geweven oppervlakten worden vervangen door muurtjes van bijvoorbeeld steen. De weefpatronen verdwijnen daarmee echter niet maar worden volgens Semper nu als decoratie (als tapijt of later geschilderd) aangebracht op het stucwerk of de beplating van deze stenen muren. De decoratieve patronen zijn daarmee representaties geworden van de uit het weven ontstane patronen en verwijzen nu als index naar deze oorspronkelijke techniek en praktijk. De theorie van Semper maakt daarmee inzichtelijk hoe decoratieve patronen op een hele specifieke manier per definitie representaties zijn; ze bevatten namelijk altijd verwijzingen naar eerdere motieven en naar eerdere of andere productietechnieken.

Het bespreken van de theorieën van Alberti en Semper vloeit voort uit de ambitie van deze thesis aan te tonen dat het herkennen en maken van geometrisch decoratieve patronen te maken heeft met representatie en dat deze activiteit gebaseerd is op cognitieve kerncompetenties. De theorieën van Alberti en Semper moeten kunsthistorisch echter in andere contexten gesitueerd worden en zijn derhalve zelden in samenhang besproken. Misschien is dat de reden waarom niet eerder als in deze thesis zo expliciet geconstateerd is dat beide theorieën elkaar op een aantal belangrijke punten juist lijken te complementeren. Uit de analyse wordt bijvoorbeeld duidelijk dat in beide theorieën 'lijn' wordt veronderstelt een mentale abstractie te zijn. Alberti laat zien dat het vermogen om lijnen te abstraheren uit de contouren van objecten, een voorwaarde is voor het herkennen en maken van constellaties van punten en lijnen dat op haar

beurt weer een voorwaarde is voor de teken- en schilderkunst. Semper suggereert impliciet dat de vroege wever een rudimentair cognitief begrip van lijn gehad moet hebben; een begrip dat de wever wist toe te passen op de natuurlijke materialen die hem omringden en waarmee de wever vervolgens de draden construeerde waarmee een oppervlak geweven werd. Alberti's metafoor van het tekenen als zijnde het weven van een web van lijnen zou dus weleens meer dan slechts een metafoor kunnen zijn.

Met de nadruk op maakprocessen, in het bijzonder die van het weven, voegt Semper vervolgens zowel een fysiek alsook een materieel aspect toe. Semper laat zien dat een abstract begrip van lijn toepasbaar is op natuurlijke materialen zoals takken, vezels en grassen, maar ook op het meer efemere principe van het zich ontvouwen in ruimte en tijd. Semper maakt duidelijk dat de fysieke arbeid, zoals het weven of het hameren van een patroon in een stuk metaal, *zelf* een ordelijke opeenvolging is van handelingen en momenten die plaats vinden in ruimte en tijd; een orde die materieel manifest wordt in het visueel zichtbare patroon. Het patroon wordt daarmee dus een index van de maker en het maakproces. Op basis van Sempers theorie kan nu geconcludeerd worden dat het vermogen om geometrisch decoratieve patronen te maken, en te herkennen als representaties, geworteld is in een combinatie van fysieke, technische, materiele en cognitieve condities die bovendien zijn ingebed in een specifiek menselijke culturele context.

Met de bestudering van Sempers theorie wordt duidelijk hoe de geleidelijke integratie van cognitieve vermogens zich verhoudt moet hebben tot specifiek biologische en culturele behoeftes zoals bijvoorbeeld de behoefte aan en de noodzaak van bescherming waaraan voldaan werd met het maken van eenvoudige constructies. De ontwikkeling die zou hebben geleid tot het creëren van primitieve tenten door middel van het ophangen van geweven matten, stond volgens Semper uiteindelijk aan de basis van alle monumentale architectuur en aan de basis van de decoratieve kunsten. Semper laat hiermee op overtuigende wijze zien dat de condities die ten grondslag liggen aan het vermogen patronen te herkennen en te maken de condities zijn die ten grondslag liggen aan alle materiele cultuur. Archeologische vondsten van kleine objecten die met geometrische patronen zijn bekrast, en die te dateren zijn tot 75.000 jaar voor Christus, lijken dit te bevestigen.

Conclusie

Met de analyse van het onderzoek naar cognitieve kerncompetenties zijn de mogelijkhedenvoorwaarden voor het maken en herkennen van geometrisch decoratieve patronen in kaart gebracht, namelijk: het vermogen de vormen van objecten te herkennen, het vermogen een beperkt aantal objecten gelijktijdig te volgen en te onderscheiden, en het beschikken over een rudimentair begrip van geometrische concepten zoals bijvoorbeeld *hoek* en *lengte*.

Wat betreft de processen door middel waarvan geometrische vormen en patronen worden uitgerust met de potentie te kunnen verwijzen en als representatie te functioneren, is echter gebleken dat andere kennisbronnen moesten worden aangeboord. Als de analyse van Alberti's praktische geometrie nu in ogenschouw wordt genomen met het eerder besproken cognitieve onderzoek, kan er geconcludeerd worden dat het vermogen om door middel van punten en lijnen abstracte vormen en patronen te construeren, gebaseerd moet zijn op bepaalde cognitieve kerncompetenties die vermoedelijk zijn aangeboren. Deze cognitieve kerncompetenties liggen ten grondslag aan het herkennen en maken van abstracte vormen en patronen in het algemeen. Aan de hand van Alberti's praktische geometrie werd tevens duidelijk hoe een abstracte constellatie van lijnen een vorm wordt, die op een zeker moment kan worden herkend als een representatie van iets anders. Het vermogen om betekenisvolle afbeeldingen te maken lijkt dus indirect geconditioneerd door dezelfde vermogens die het herkennen en maken van abstracte patronen van lijnen mogelijk maken.

Aan de hand van Sempers theorie is vervolgens duidelijk gemaakt dat dit herkennen en maken van patronen niet louter op mentale processen kan berusten. Zowel het fysieke proces van het maken, alsmede het materiele resultaat, bijvoorbeeld in de vorm van een geweven doek, kan voldoen aan de kenmerken van een patroon. Het vermogen om patronen te herkennen en te maken moet dus niet louter worden teruggebracht tot een cognitieve competentie. Het vermogen wordt tegelijkertijd gevoed door de fysieke activiteit van het maken, dat overigens op zichzelf weer geconditioneerd wordt door de materiele omstandigheden van plaats en tijd.

Met dit inzicht kan geconcludeerd worden dat toekomstig experimenteel cognitief onderzoek naar patronen verder verfijnd zal moeten worden. Behalve het leren begrijpen van de formele condities zullen experimenten bedacht moeten worden die kunnen leiden tot een beter begrip van de wisselwerking tussen het mentale vermogen patronen te herkennen en de fysieke processen waarmee deze vermogens expliciet manifest worden in het maken van concrete visuele artefacten. Om ook te begrijpen en empirisch aan te tonen hoe visuele vormen en patronen vervolgens de potentie krijgen representaties te worden zou de cognitieve psychologie moeten aanhaken bij de analyses uit de semiotiek.

De voorwaarde voor de mogelijkheid van representatie door middel van tekens lijkt immers te bestaan uit het vermogen abstracte tekens, over wiens formele cognitieve kerncompetenties de cognitieve psychologie inmiddels over veel kennis bezit, te kunnen associëren met zowel concrete en waarneembare objecten en lichamen, alsmede met abstracte ideeën. Het blijken dan juist de abstracte en betekenis geladen geometrische patronen uit de ornamentkunst te zijn, die net als taaltekens laten zien dat het vermogen semantische associaties te maken *wel* afhankelijk is van de herkenning van de formele eigenschappen van de betekenisdrager, maar dat de feitelijke associaties zelf *niet* per definitie afhangen van eventuele formele gelijkenis tussen de abstracte vorm van de betekenisdrager, en die van het gerepresenteerde object. In weerwil van het in deze thesis bestreden onderscheid tussen representaties en niet-representatieve abstracte patronen laten geometrisch decoratieve patronen daarmee dus juist precies zien hoe representatie werkt.

