



**UvA-DARE (Digital Academic Repository)**

**The language of graphics**

von Engelhardt, Y.

[Link to publication](#)

*Citation for published version (APA):*  
von Engelhardt, J. (2002). The language of graphics

**General rights**

It is not permitted to download or to forward/distribute the text or part of it without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), other than for strictly personal, individual use, unless the work is under an open content license (like Creative Commons).

**Disclaimer/Complaints regulations**

If you believe that digital publication of certain material infringes any of your rights or (privacy) interests, please let the Library know, stating your reasons. In case of a legitimate complaint, the Library will make the material inaccessible and/or remove it from the website. Please Ask the Library: <http://uba.uva.nl/en/contact>, or a letter to: Library of the University of Amsterdam, Secretariat, Singel 425, 1012 WP Amsterdam, The Netherlands. You will be contacted as soon as possible.

# Samenvatting

In dit proefschrift worden een systeem en een begrippenkader ontwikkeld voor de analyse van grafische representaties van informatie. Grafische representaties lijken steeds belangrijker te worden in ons leven. Terwijl in het verleden de gebruikelijkste bronnen van informatie (bijvoorbeeld boeken, kranten) bijna volledig tekstueel waren, zien we tegenwoordig steeds meer diagrammen, pictogrammen, kaarten en grafieken. We zien zulke grafische representaties zowel op papier en op borden, als op beeldschermen. Sommige vormen van grafische representatie zijn ontstaan door recente ontwikkelingen in de computertechnologie. Andere vormen zijn al te vinden op archeologische objecten uit de oudheid. In dit proefschrift omvat de term 'grafische representatie' zowel prehistorische kaarten en Egyptische hiërogliefen als familiestambomen, beeldstatistieken en moderne 3-D computer-visualisaties. In het kader van dit onderzoek beperken we ons tot statische representaties.

Grafische representaties kunnen worden beschouwd als uitdrukkingen in visuele talen. Het hoofddoel van dit proefschrift is het onderzoeken van de basisprincipes van deze visuele talen, zowel voor wat betreft hun grafische syntaxis als voor wat betreft hun interpretatie.

In hoofdstuk 1 zetten we de context van het onderzoek uiteen. We bespreken de noties van *grafische representatie* en van *visuele taal*. Verder wordt aandacht besteed aan de doelstellingen van dit proefschrift.

In hoofdstuk 2 wordt de *syntaxis* ('grammatica') van grafische representaties behandeld. Sectie 2.1 geeft een overzicht van onze benadering van grafische syntaxis en syntactische recursiviteit. Een grafische representatie kan elementair zijn of samengesteld. We vatten een samengestelde grafische representatie op als bestaande uit een *grafische ruimte*, uit een verzameling van *grafische objecten*, en uit een verzameling van *grafische relaties* tussen deze grafische objecten. Een grafisch object kan zelf ook weer een samengestelde grafische representatie zijn; deze decompositie kan dus recursief worden toegepast. Grafische relaties hebben betrekking op *ruimtelijke structuur* of op *visuele attributen*. Op een metro-plattegrond bijvoorbeeld zijn zowel de gekleurde lijnen, de markeringen van de haltes, als de tekstuele labels *grafische objecten*. Sommige van de *grafische relaties* tussen de gekleurde lijnen bestaan uit variaties van een *visueel attribuut*, in dit geval kleur. Sommige van de *grafische relaties* tussen de markeringen van de haltes hebben betrekking op *ruimtelijke structuur*, in dit geval ruimtelijke positionering en verbinding door gekleurde lijnen. In sectie 2.2 gaan we kort in op *grafische ruimte* - het substraat van alle ruimtelijke relaties in grafische representaties. Secties 2.3 en 2.4 bevatten korte beschouwingen over *elementaire grafische objecten* en hun *visuele attributen*.

In sectie 2.5 onderzoeken we de verschillende soorten van elementaire en samengestelde *syntactische structuren* waarin grafische objecten kunnen worden gerangschikt in een grafische ruimte. We beschouwen de syntactische structuur van een grafische representatie als een verzameling van grafische relaties. Hierbij maken we een verschil tussen *object-object* relaties en *object-ruimte* relaties. Een *object-object* relatie is een relatie tussen objecten (subsectie 2.5.1), terwijl een *object-ruimte* relatie een relatie is tussen een object en één of meerdere punten in een *betekenisvolle ruimte* (subsectie 2.5.2). Het labelen van een dorp op een kaart bijvoorbeeld, houdt een *object-object* relatie in tussen twee objecten: een dorpsnaam (een tekstueel label) en de stip die de positie van het dorp aangeeft. De positie van de naam is doorgaans boven of onder die stip. De ruimtelijke positionering van de stip zelf houdt een *object-ruimte* relatie in, namelijk die tussen de stip en een specifiek punt in de betekenisvolle ruimte van de kaart. Op een soortgelijke manier houdt een pijl in een stroomdiagram een *object-object* relatie in, tussen de lijn en de twee objecten die verbonden worden door die lijn. Een curve in een assenstelsel daartegen houdt een *object-ruimte* relatie in, tussen de curve en een verzameling specifieke punten in de betekenisvolle ruimte van het assenstelsel.

Nauw gerelateerd hieraan is de notie van *syntactische rollen*. Zoals woorden verschillende rollen kunnen spelen in de syntactische structuur van een zin (bijvoorbeeld de rol van onderwerp, gezegde, of lijdend voorwerp), zo kunnen grafische objecten verschillende syntactische rollen spelen in de syntactische structuur van een grafische representatie. We onderzoeken deze verschillende syntactische rollen (subsectie 2.5.3), en gaan in op verschillen wat betreft hun ruimtelijke 'verankering'. Een stip voor een dorp op een kaart bijvoorbeeld, fungeert als een *punt-markeerder* (verankerd in een punt in de betekenisvolle ruimte). Een woord onder een staaf in een staafdiagram fungeert als een *label* (verankerd aan het object dat wordt gelabeld). En een pijl in een stroomdiagram fungeert als een *connector* (verankerd tussen de objecten die worden verbonden). Andere mogelijke syntactische rollen van grafische objecten zijn die van *separator* (bijvoorbeeld een scheidslijn), *container* (bijvoorbeeld een omsluitend kader), *lijn-markeerder* (bijvoorbeeld een curve in een assenstelsel), *vlak-markeerder* (bijvoorbeeld een meer op een kaart) en *kwantitatieve staaf* (bijvoorbeeld de staven in een staafdiagram).

Sectie 2.5 wordt afgesloten met een bespreking van verschillende soorten *samengestelde syntactische structuren* (subsectie 2.5.4). We behandelen onder andere de *graphic multiple*, die in principe bestaat uit twee of meer variaties van een grafische representatie. Andere soorten samengestelde syntactische structuren zijn bijvoorbeeld de *multipanel* met een *gedeelde as*, en de *achtergrond met inzet*.

In hoofdstuk 3 gaan we in op verschillende aspecten van de *interpretatie* van grafische representaties. We bespreken eerst het *type correspondentie* (sectie 3.1), dat we definiëren als de relatie tussen dat wat wordt *getoond* en

dat wat wordt *bedoeld*. De typen correspondentie die we onderscheiden zijn: *letterlijk*, *metaforisch*, *metonymisch*, *rebus-gebaseerd*, en *willekeurig-conventioneel*. Een pictogram bijvoorbeeld dat een restaurant aangeeft door middel van een mes en een vork is een *metonymisch* grafisch object, terwijl de grafische ruimte *metaforisch* wordt gebruikt als grafische objecten langs een tijdslijn worden geplaatst. Na het *type correspondentie* bespreken we de *manier van expressie* (sectie 3.2). Die heeft betrekking op de classificatie van grafische objecten in *afbeeldende* objecten (in een spectrum van realistisch tot schematisch) en *niet-afbeeldende* objecten (abstracte vormen, woorden en getallen). Ingaande op een verwarrend probleem in de bestaande literatuur, bespreken we ook het niet-triviale verband tussen *type correspondentie* en *manier van expressie*. Verder gaan we in op de *informatieve rollen* (sectie 3.3) die grafische objecten kunnen spelen in een grafische representatie. We maken onderscheid tussen *referentie-objecten* (bijvoorbeeld legenda's, gelabelde assen, rasterlijnen), *daadwerkelijke informatie-objecten* (die veranderd moeten worden als de informatie verandert, bijvoorbeeld een curve in een assenstelsel) en *decoratie-objecten*. We sluiten hoofdstuk 3 af met enkele opmerkingen over de verschillende *soorten van informatie* die grafisch kunnen worden gerepresenteerd (sectie 3.4).

Hoofdstuk 4 introduceert een *classificatiesysteem* voor grafische representaties. Gebaseerd op de in dit proefschrift ontwikkelde concepten, geven we een beschrijving van de te onderscheiden types van grafische representatie. Vervolgens vergelijken we dit systeem met reeds bestaande classificatiesystemen.

In hoofdstuk 5 geven we aan hoe de in dit proefschrift gestelde benadering kan worden toegepast op de analyse en discussie van grafische representaties in de praktijk, plus op de analyse van grafische theorieën in de bestaande literatuur. Wat betreft de toepassing van onze benadering op voorbeelden van grafische representaties in de praktijk, wijzen we de lezer op de talrijke voorbeelden van grafische representaties in dit proefschrift, die in hun onderschrift worden geanalyseerd en geclassificeerd. Wat betreft de literatuur laten we voor een groot aantal bestaande grafische theorieën zien hoe ze 'vertaald' kunnen worden naar de door ons voorgestelde begrippen.

In de conclusies tenslotte (hoofdstuk 6) doen we een poging om de waarde en de mogelijke toepassingen van dit werk te beoordelen.

