

SAMENVATTING

Elk jaar opnieuw worden duizenden nieuwe producten geïntroduceerd op een markt die reeds overladen is met een enorme hoeveelheid reeds bestaande producten. De ontwerpers van deze nieuwe producten staan daarom voor de uitdaging om producten te creëren die enerzijds vallen binnen de door de reeds bestaande producten gedefinieerde ruimte, zodat ze door consumenten worden herkend als mogelijke oplossingen, maar die anderzijds deze ruimte uitbreiden in nieuwe richtingen, zodat ze opvallen binnen het bestaande aanbod. Welke rol nu spelen bestaande producten bij het genereren en ontwikkelen van nieuwe productvormen? Hoe kan deze rol worden beïnvloed met behulp van nieuwe ontwerpstechnieken? En hoe kunnen deze technieken worden ondersteund met computergereedschappen? In dit proefschrift wordt een zoektocht naar antwoorden op deze drie onderzoeksvragen beschreven. Verschillende methoden en middelen komen hierbij aan de orde, zoals literatuuronderzoek, interviews en experimenten, alsmede het ontwerpen van computer interfaces en het bouwen van software prototypen.

Bij het creëren van nieuwe productvormen staat de ontwerper voor de taak om een abstracte, functionele beschrijving van een product, welke nog geen beslissingen ten aanzien van een mogelijke vorm bevat, te vertalen naar een ruimtelijke en materiële structuur die een oplossing weergeeft (Hoofdstuk 1). In deze vormgevende fase vertrouwen ontwerpers nog steeds voornamelijk op traditionele middelen en gereedschappen, zoals fine-liners, papier, markers, schuim, etc. Hoewel deze, in tegenstelling tot computers, niet beschikken over informatieverwerkende capaciteiten, bieden ze de ontwerper een grote mate van vrijheid in termen van flexibiliteit, behendigheid en expressiviteit. Computer-

gereedschappen daarentegen, hoewel vaak in potentie beschikkend over indrukwekkende mogelijkheden voor het manipuleren van ontwerprepresentaties, vertragen vaak het creative proces door hun nadruk op starre regels en vaak onnodige precisie.

Deze constatering leidde tot het besef dat een beter inzicht in de vormgevende fase, met zijn karakteristieke technieken, gereedschappen en omgeving, nodig was om te kunnen bepalen aan welke eisen computergereedschappen moeten voldoen om ontwerpers goed in deze fase te kunnen ondersteunen. Om dit inzicht te verkrijgen zijn daarom een twee series interviews met ontwerpers gehouden, waarbij gebruik gemaakt is van de Contextual Inquiry methode (Hoofdstuk 2). Besloten is om eerst een breed overzicht van de vormgevende fase te krijgen, om aldus een indruk te verkrijgen van aspecten die gemeenschappelijk zijn voor elke ontwerpdiscipline.

In de eerste serie interviews zijn daarom ontwerpers uit andere disciplines dan productontwerpen ondervraagd in hun eigen ontwerpstudio's. De observaties en opmerkingen uit deze interviews zijn vervolgens verwerkt tot een aantal aandachtsgebieden die sturing gaven aan de tweede serie interviews. Deze keer betrof het professionele productontwerpers en concentreerden ze vragen zich meer op het eigenlijke creëren van productconcepten. Het clusteren en interpreteren van de data uit alle interviews resulteerde tenslotte in een aantal ontwerprichtlijnen betreffende cognitieve, perceptuele en motorische aspecten voor het ontwerpen van computergereedschappen ter ondersteuning van het conceptualiseren.

In beide series interviews kwam de rol die bestaande producten spelen in de vormgevende fase naar voren als duidelijk aanwezig en belangrijk, maar ook als niet echt gestructureerd en ondersteund. Bestaande producten zijn oplossingen voor eerdere ontwerpproblemen en vormen in die hoedanigheid een belangrijk referentiekader voor het genereren en ontwikkelen van nieuwe productvormen. Aangezien dergelijke ontwerpprecedenten in hun verschijningsvorm conventies weerspiegelen zoals die zich in een maatschappij hebben ontwikkeld tussen functie, vorm en gebruik van een product, belichamen ze ontwerpkenis welke kan worden toegepast door de ontwerper in nieuwe ontwerpsituaties. Echter, gezien het unieke en specifieke karakter van dergelijke

situaties in een slecht-gestructureerd domein als ontwerpen, kan de ontwerper niet simpelweg deze kennis 'copieren en plakken' in de nieuwe situatie. Een succesvolle overdacht van ontwerp-kennis vraagt dus een actieve aanpassing van de kant van de ontwerper. Hoe verloopt een dergelijk aanpassingsproces, hoe kan het worden beïnvloed en op welke wijze dient een ontwerp-gereedschap te worden georganiseerd om het te ondersteunen?

Gebaseerd op een theoretische verhandeling over het ontstaan van nieuwe ideeën is allereerst een raamwerk opgesteld waarmee de rol van bestaande producten bij het genereren en ontwikkelen van nieuwe vorm-concepten beschreven kon worden (Hoofdstuk 3). Nieuwe ideeën zouden ontstaan door het 'verschuiven van concepten', een proces waarbij oude concepten niet letterlijk worden toegepast in nieuwe situaties, maar opnieuw worden gestructureerd om toegemoet te komen aan de specifieke kenmerken van deze nieuwe situaties. Door een bestaand concept te projecteren op een nieuwe situatie, wordt 'het nieuwe' in kaart gebracht door 'het oude', waardoor bepaalde aspecten en kwaliteiten van nieuwe concepten kunnen worden voorgesteld en geevalueerd. Classificeren speelt een belangrijke rol in dit proces, omdat mogelijke kandidaten voor een dergelijke verschuiving zich manifesteren in basic-level concepten zoals die kunnen worden onderscheiden in de bestaande structuur van de nieuwe situatie. Het projecteren van zulke basic-level concepten naar een specifiek of een algemener niveau van kennisorganisatie zou dan het ontstaan van nieuwe concepten mogelijk maken.

Dit algemene raamwerk is vervolgens gespecificeerd voor de vormgevende fase van het productontwerpproces. Een bijzonder vorm van classificeren, typificeren, is geïntroduceerd als een middel waarmee producten kunnen worden beschreven en georganiseerd in termen van ontwerp-kennis. Door het groeperen van producten op basis van hun gedeelde typicaliteit ten aanzien van functie, vorm of betekenis, worden producttypen gevormd, waarbinnen de product-specifieke kennis van de individuele producten wordt georganiseerd op een probleem-onafhankelijk niveau. Deze specifieke eigenschap zorgt er voor dat producttypen kunnen worden geprojecteerd op nieuwe ontwerpsituaties. Drie producttypologieën zijn vervolgens opgesteld en beschreven, welke elk een verzameling ontwerp-kennis organiseert op een ander niveau. De ontwerper zou

nu gedurende de vormgevende fase deze drie niveau's afwisselen, om aldus mogelijke relaties tussen vormen, materialen, functies en sociaal-cultureel gebruik van producten vast te stellen.

Dit theoretische raamwerk is vervolgens toegepast in een daadwerkelijke ontwerpsituatie (Hoofdstuk 4). In een ontwerpexperiment zijn ontwerpers tijdens het uitvoeren van een ontwerptaak voorzien van beeldmateriaal van bestaande producten. De proefpersonen in het experiment, allen hogerejaars studenten Industrieel Ontwerpen, kregen als opdracht het ontwerpen van een mobiele telefoon voor een zakenvrouw. Gedurende deze taak kregen zij deze beschikking over een collectie bestaande producten, die op twee verschillende manieren georganiseerd was: typologisch, in de vorm van een verzameling producten gestructureerd in vijf producttypen, of willekeurig, in de vorm dezelfde producten, ditmaal echter als een ongestructureerde verzameling van individuele exemplaren. De helft van de proefpersonen werd voorzien van het typologische georganiseerde beeldmateriaal, de andere helft van het ongestructureerde beeldmateriaal.

De verwachting was dat het typologische georganiseerde beeldmateriaal zou leiden tot ontwerpconcepten die in hun verschijningsvorm meer van de kenmerken die verwerkt waren in de producttypen zouden weerspiegelen. Dit bleek inderdaad het geval voor de typen die in de lijn van de ontwerpopdracht lagen, waarbij de productvoorbeelden dienden als bevestiging van een bepaalde oplossingsrichting. Bij de producttypen die in tegenspraak waren met de ontwerpopdracht leken de productvoorbeelden juist in de tegenovergestelde richting effect te hebben, resulterend in ontwerpconcepten waarin de kenmerken van de typen minder aanwezig waren. Daarnaast was ook verwacht dat het probleem-onafhankelijke karakter van de producttypen ervoor zou zorgen dat ontwerpers minder vast zouden houden aan hun vooringenomen ideeën betreffende de productvorm, daarmee het effect van fixatie reducerend. Inderdaad toonden de proefpersonen die de beschikking hadden over de producttypen meer ontwikkeling in hun ontwerpproces in lijn met de ontwerpopdracht, dan de proefpersonen die het ongestructureerde beeldmateriaal konden raadplegen.

De resultaten van het experiment toonden duidelijk aan dat het ter beschikking stellen aan ontwerpers van typologisch georganiseerde ontwerp-

kennis in de vorm van producttypen een gunstig effect heeft op de resultaten van hun ontwerpproces. Het extrapoleren van deze resultaten naar de ontwikkeling van computergereedschappen leidde tot het concept van een visuele database van ontwerpprecedenten, welke zijn georganiseerd in typen volgens de drie producttypologieën. Een dergelijke database zou de ontwerper voorzien van een waardevol bestand met ontwerp-kennis, welke kan worden geraadpleegd tijdens het ontwerpproces. Het zelf organiseren, onderhouden en uitbouwen van zo'n database zou echter een belangrijke meerwaarde hebben in het gebruik. Het zou ontwerpers dwingen om producten nauwkeurig te bestuderen en vergelijken op verschillende niveaus van abstractie en detaillering, waarmee de gevoeligheid voor ontwerpdetails en –nuances wordt aangescherpt. In plaats van een database te ontwikkelen welke aan ontwerpers wordt gepresenteerd als een complete verzameling van voor-gestructureerde producttypen, is daarom besloten om de aandacht te richten op de ontwikkeling van computergereedschappen waarmee de ontwerper zelf een georganiseerde verzameling producttypen kan opbouwen en raadplegen.

Om de haalbaarheid van deze aanpak te verkennen is een organisatietaak ontworpen en geevalueerd, waarin ontwerpers een verzameling productvoorbeelden dienden te rangschikken, te groeperen en te benoemen, als een mogelijke procedure voor het invoeren van producten in een visuele database (Hoofdstuk 5). Twee groepen hogerejaars studenten Industrieel Ontwerpen voerden de taak uit met vier verschillende soorten producten, waarbij één groep extra informatie kreeg in de vorm van een tekstuele beschrijving van een ontwerpsituatie, waarin de proefpersonen in deze groep zich moesten inleven. Deze conditie was toegevoegd om te bepalen of een dergelijke situatie zou leiden tot meer vergelijkbare organisaties, die zouden zijn afgeleid van de specifieke kenmerken van de ontwerpsituatie.

De resultaten toonden aan dat het organiseren van producten een natuurlijke en betekenisvolle activiteit is voor ontwerpers, ook al betrof het hier rangschikken, groeperen en benoemen op een ander niveau dan het gebruikelijke basic-level. De namen die werden gegeven aan de groepen konden eenvoudig aan één van de drie producttypologieën worden toegekend, daarmee aantonend dat deze typologieën gezamenlijk voldoende de ruimte opspannen die ontwerpers

gebruiken voor het organiseren en beschrijven van producten. De extra vrijheid tijdens het rangschikken, waarbij niet expliciet gevraagd werd om te groeperen, zorgde niet voor aanvullende informatie bovenop de informatie die kon worden afgeleid uit het groeperen. Een twee-staps procedure, bestaande uit groeperen en benoemen, leek daarom de meest geschikte methode voor het invoeren van producten in de database.

De specifieke kenmerken van een productsoort, zoals telefoons of zonnebrillen, bleken niet van invloed op het organisatiegedrag van de proefpersonen. De manier(en) waarop ze de producten rangschikten, groepeerden en benoemden waren consistent voor alle vier productsoorten. In tegenstelling tot wat was verwacht bleek de toegevoegde ontwerpsituatie niet te leiden tot meer vergelijkbare organisaties. Dit werd toegeschreven aan het feit dat aan de kenmerken van de ontwerpsituatie door de proefpersonen waarschijnlijk minder waarde was toegekend dan aan de kenmerken van de te organiseren producten zelf, welke prominenter en visueller aanwezig waren tijdens het experiment.

De volgende stap in het onderzoek betrof vervolgens het ontwerpen van de user interface van de voorgestelde visuele database. Verschillende ontwerp-ondersteunende systemen die gebruik maken van ontwerpprecedenten zijn hiervoor eerst bestudeerd. Op basis hier van is een lijst van ontwerpcriteria opgesteld, welke richting gaven aan het ontwerpproces. De aandacht is daarna allereerst gericht op het verkrijgen en presenteren van de in de database aanwezige ontwerp-kennis op een voor ontwerpers betekenisvolle en toepasbare wijze.

Een overzicht van een aantal systemen voor het visualiseren van informatiestructuren leerde dat deze systemen in het algemeen star zijn in hun manier van presenteren, dat ze weinig overzicht bieden, en dat ze tekort schieten in het duidelijk maken van de betekenis van de getoonde informatie. Om deze tekortkomingen te elimineren is een nieuwe interactietechniek ontwikkeld, genaamd MDS-Interactive. Gebruikmakend van deze techniek kan een gebruiker een grote database van objecten verkennen door te interacteren met een kleine set voorbeelden, welke worden getoond in een layout die de gemeenschappelijkheid van deze voorbeelden weergeeft. Deze layout wordt dynamisch opgebouwd gebruikmakend van een Multi-Dimensional Scaling algoritme, die de

voorbeelden zodanig ten opzichte van elkaar positioneert, dat hun onderlinge afstanden een maat vormen voor hun gemeenschappelijkheid ten aanzien van bepaalde criteria. De gebruiker kan nu voorbeelden uit de set verwijderen, nieuwe voorbeelden oproepen uit de database of het gewicht wijzigen dat wordt toegekend aan een criterium. De layout past zich ondertussen continu aan om de relaties binnen de afgebeelde set zo goed mogelijk weer te geven. Volgens de 'research through design' aanpak zijn vervolgens een aantal prototypen gebouwd om de nieuwe interactietechniek te testen met potentiële gebruikers. De resultaten van deze evaluaties gaven aan dat MDS-Interactive een veelbelovende methode is voor het onsluiten van grote informatiebestanden.

Vervolgens werd MDS-Interactive gecombineerd met de twee-staps procedure voor het invoeren van producten zoals die was afgeleid uit het organisatie-experiment, met als resultaat een nieuw ontwerpgereedschap genaamd ProductWorld. Hiervan is opnieuw een volledig functioneel prototype gebouwd. In ProductWorld kan de ontwerper producten in een database invoeren door ze te positioneren in een twee-dimensionaal vlak, waarbij de onderlinge afstanden tussen de producten opnieuw een maat vormen voor hun gemeenschappelijkheid ten aanzien van een bepaald criterium. Hierdoor worden producttypen gevormd bestaande uit producten die bepaalde kenmerken delen. De ontwerper kan vervolgens een producttype benoemen door het een tekstueel label mee te geven, dat de specifieke kenmerken van het type typificeert.

Het oproepen van producten uit de database verloopt via een dialoog vergelijkbaar aan MDS-Interactive. Gestart wordt met een eerste selectie die bestaat uit drie producten welke random uit het totale bestand zijn opgeroepen. Op basis van deze selectie kan de ontwerper nu zijn zoekproces verder specificeren door het verwijderen of toevoegen van producten aan de selectie, door het bewaren van een voorlopige selectie, door het tonen of verbergen van de labels die aan elk product hangen, of door het vergroten of verkleinen van de schaal waarmee de producten ten opzichte van elkaar worden gepositioneerd.

Om de waarde van ProductWorld als ontwerpgereedschap te bepalen is het ingezet in het ontwerponderwijs. In een reguliere ontwerpvak heeft een groep studenten Industrieel Ontwerpen, die als opdracht hadden het ontwerpen van een draagbare MP3 speler, een prototype van ProductWorld gebruikt om een

verzameling bestaande MP3 spelers te organiseren en te ontsluiten. Hun ervaringen gaven aan dat ProductWorld zeker potentie heeft als mogelijk ontwerpgereedschap. Het organiseren van producten via de interface van ProductWorld werd leerzaam en waardevol voor het eigen ontwerpproces gevonden, terwijl het ontsluiten van het zelf georganiseerde bestand als stimulerend en onderhoudend werd ervaren. De nadruk in het ontwerp van het programma op vormgeving, interactie en gebruik werd zeer op prijs gesteld, iets wat zeker bijdroeg in het aanvaarden van ProductWorld als een ontwerpgereedschap.

Mogelijke toepassingen en implicaties van het onderzoek in dit proefschrift worden tenslotte beschreven voor vier aandachtsgebieden: ontwerp-onderwijs, de ontwerppraktijk, ontwerpmethodologie en ontwerpgereedschappen. Gesuggereerd wordt dat de typologische aanpak en de implementatie daarvan in een gereedschap als ProductWorld studenten zou kunnen helpen om hun weerstand te overwinnen ten aanzien van het bestuderen en gebruiken van bestaande producten in hun eigen ontwerpproces. Daarnaast wordt gepleit voor meer aandacht in het onderzoek naar ontwerpen naar het tot stand komen van het fysieke product, waarbij dit proefschrift mogelijke aanknopingspunten zou kunnen bieden. Tenslotte wordt het bouwen van prototypen van hoge kwaliteit, welke gebaseerd zijn op een degelijk begrip van en gevoel voor het ontwerpen, gepropageerd als een waardevolle ontwerpgestuurde onderzoeks aanpak.