



Faculteit Natuur en Techniek / Hogeschool van Utrecht

**Product Design
& Engineering
van vuistbijl tot
mobieltje**

W.A. Poelman

auteur Wim Poelman

redactie Maaïke Jansen en Sylvia Heimans

uitgave Faculteit Natuur en Techniek (www.fnt.hvu.nl), Hogeschool van Utrecht

ontwerp www.dietwee.nl (Marjolein Spronk)

L.S. is een reeks publicaties van HvU-lectoren

- L.S. 1.** Daar hebben we toch communicatie voor. Roelf Middel 2002
- L.S. 2.** Integraal Ontwerpen, een nieuwe verleiding voor techniek. Tim Zaal, 2000
- L.S. 3.** Product Design & Engineering, van vuistbijl tot mobieltje. Wim Poelman, 2002
- L.S. 4.** Tussen illusie en werkelijkheid. Jean Pierre Wilken, 2002
- L.S. 5.** New Education, de achterkant van het Digitale Wonderland. Tom van Weert, 2003
- L.S. 6.** Resultaten uit het verleden bieden garanties voor de toekomst. Pim Brinkman, 2003
- L.S. 7.** Ouder worden. Marieke Schurmans, Mia Duijnste, 2003
- L.S. 8.** De spin in het web. Joop de Jong, 2003
- L.S. 9.** Kleurrijke Gesprekken. Maaïke Hajer, 2003
- L.S.10.** Redelijke sociale verhoudingen, redelijk sociaal gedrag. Hans van Ewijk, 2003
- L.S.11.** Met het oog op de meester. Kees van der Wolf, 2003
- L.S.12.** Door leefstijl naar gezondheid. De mythe van het bewegen. Luc Vanhees, 2003
- L.S.13.** Betekenisvolle integratie: de ontwikkeling van een competentielandschap voor opleiders in pedagogisch perspectief. Hans Jansen, 2003

Hogeschool
van Utrecht

		Inhoudsopgave		Inleiding	Van vuistbijl tot mobieltje
			Het vakgebied		
		Hoe werkt ontwerpen eigenlijk?			Waarden
			De kenniskring		
		Slotoverweging			Referenties
Curriculum Vitae		From the hand-axe to the mobile phone		Figuren	

Tot op heden

**Elk mens is een ontwerper.
Als u uw huis inricht,
uw vakantie plant of
een e-mail opstelt,
bent u feitelijk al aan
het ontwerpen.**

Inleiding

Dames en heren, het is mij een grote eer dat u met zo velen gekomen bent om te luisteren naar mijn openbare les in het kader van mijn benoeming tot lector product design & engineering. Ik begrijp best dat u gekomen bent, want product design & engineering is belangrijk. Zonder product design & engineering was u hier tenslotte niet eens geweest. De auto, trein of bus waarmee u hier gekomen bent, zijn mede tot stand gekomen dankzij product design & engineering. Dat u mij ook achter in de zaal kunt horen, heeft u te danken aan ditzelfde vakgebied. En dat u aan het eind van deze openbare les mogelijk pijn in uw rug heeft door een oncomfortabele zit is er ook een gevolg van. Kortom: product design & engineering is een belangrijk vakgebied waarmee we in ons dagelijks bestaan voortdurend geconfronteerd worden, aangenaam of niet.

Mijn voordracht valt in drieën uiteen. Eerst sta ik stil bij de titel: 'Van vuistbijl tot mobieltje'. Aan de hand van deze objecten illustreer ik de historische achtergronden van het vakgebied product design & engineering. Daarna ga ik dieper in op het begrip ontwerpen. Het derde deel van mijn openbare les gaat over de ambitieuze plannen van de kenniskring product design & engineering. Ik sluit mijn openbare les af met het mobieltje, maar hoe blijft nog even een verrassing.

den hebben

Van vuistbijl tot mobieltje

Waarom zijn de vuistbijl en het mobieltje interessant genoeg om als titel van mijn voordracht te dienen? Welnu, deze twee producten vertellen het hele verhaal (figuur 1). De vuistbijl en het mobieltje laten zien wat technische hulpmiddelen betekenen voor het leven van een individu in de samenleving. Wat hebben deze artefacten met elkaar gemeen en waarin verschillen ze? Laten we beginnen met de overeenkomsten. De producten zijn allebei ongeveer even groot en hebben allebei afgeronde vormen. De belangrijkste overeenkomst is echter dat beide producten persoonlijke attributen zijn. De Papoea in Nieuw-Guinea droeg de vuistbijl bij zich als persoonlijk attribuut en de moderne mens doet hetzelfde met zijn mobieltje. Maar de functie van de producten is totaal verschillend, zult u zeggen. Nee. De vuistbijl ondersteunt namelijk de doelstelling je in je leefomgeving te handhaven en het mobieltje doet dat ook. Waar zit het verschil dan wel in? Dat moet dan in de biotoop zitten. De Papoea kon zich handhaven in een natuurlijke omgeving waarin gejaagd, gekapt en oorlog gevoerd moest worden. De vuistbijl vormde in die omstandigheden gedurende vele millennia een geschikt persoonlijk attribuut. De moderne mens hoeft niet te jagen en te kappen maar moet wel intensief communiceren om zich te handhaven in onze informatiemaatschappij. Het tijdig verkrijgen en doorgeven van informatie vormt een van de belangrijkste pijlers van die informatiemaatschappij. Daarnaast zorgt de mobiele telefoon voor sociale cohesie. Een half uurtje in een volle treincoupé overtuigt u daar onmiddellijk van. Maar nu het échte verschil tussen de vuistbijl en het mobieltje. Dit verschil zit 'm in de maker. De vuistbijl wordt door de gebruiker zelf vervaardigd. Hij zit weken te slijpen om het product zo te maken dat het voor hon-

derd procent bij hem past. De juiste vorm gecombineerd met het juiste gewicht. Het mobieltje daarentegen wordt ontworpen door iemand die de gebruiker niet persoonlijk kent. Hij of zij is daardoor genoodzaakt aannames te doen over de vorm van de handen, de spierkracht, het waarnemingsvermogen van de zintuigen en de geestelijke vermogens van de gebruikers. De ontwerper sluit daardoor bij voorbaat al zo'n tien procent van de doelgroep uit omdat het anders onmogelijk zou zijn een product te maken waarmee zo veel mogelijk gebruikers om kunnen gaan. Mensen die worden uitgesloten kunnen te groot, te klein, te dom of gewóón gehandicapt zijn.

Tussen de vuistbijl en het mobieltje ligt een lange geschiedenis en het is aardig om inzicht te krijgen in het begrip 'product' in de loop van de moderne, westerse geschiedenis. Vóórdat industrieel geproduceerd werd, kwamen producten, zoals u weet, op ambachtelijke wijze tot stand. Aan het begin van de industriële revolutie richtte de productie zich dan ook op het voortbrengen van producten die in een ambachtelijke omgeving waren vormgegeven. Zoals de op industriële wijze vervaardigde klassieke stoel (figuur 2).

Een product kon in die tijd gedefinieerd worden als het resultaat van een productieproces. De aandacht van de ingenieurs ging hoofdzakelijk uit naar dit productieproces.

productie



product

n we gele

Al snel werd duidelijk dat het goedkoper was om de uitvoering van de producten aan te passen aan hetgeen productietechnisch mogelijk was. De ambachtelijke vormgeving werd verlaten en daarvoor in de plaats kwam de industriële vormgeving. Ook werden allerlei nieuwe productfuncties bedacht die mogelijk werden dankzij nieuwe technologie op het terrein van aandrijving, communicatie en licht. Eigenlijk begonnen we begin twintigste eeuw pas echt met ontwerpen. Het productieproces kwam daarmee ten dienste te staan van het ontwerpproces. Een product kon je vanaf die tijd definiëren als het resultaat van een ontwerpproces.



Die tijd wordt gekenmerkt door het feit dat er ruim voldoende attributen te verzinnen waren die de mens hielpen te overleven in hun, nogal gewijzigde, biotoop. Denk hierbij aan de eerste Ford, de eerste koelkast en de radio. Als we naar het heden kijken is de situatie anders. Het lijkt erop alsof we alles al hebben en van sommige dingen zelfs te veel. En we hebben moeite om om te gaan met alles wat we hebben. Sommige dingen kunnen we nauwelijks bedienen (mobieltjes) en met andere dingen maken we de vreselijkste ongelukken (auto's). De oorzaak is duidelijk. Onze aandacht bij het ontwerpen is de laatste decennia hoofdzakelijk uitgegaan naar de functie van producten en minder naar het gebruik van producten. Dit moet veranderen en daaraan willen we bijdragen als nieuwe opleiding.

Er is voor het product een expliciete rol weggelegd om een bepaald gebruik te initiëren en ondersteunen. Het product moet gebruik ondersteunen en geen nieuwe problemen oproepen. Als een product problemen oplevert in het gebruik, dan gaat dit per definitie ten koste van de functie vervulling. Producten leiden tot gedrag en dit impliceert dat we met het ontwerp van producten gedrag kunnen sturen. Het heeft de voorkeur dat we gewenst gedrag ondersteunen.



Producten die gebruikersproblemen opleveren, zou je in principe kunnen oplossen door de gebruiker zelf te laten ontwerpen. Dit is nu nog toekomstmuziek maar ik verwacht dat u binnen enkele jaren, tenminste gedeeltelijk, zelf bijvoorbeeld uw mobieltje kunt ontwerpen. We zijn immers al een eind gevorderd met technieken om producten te individualiseren. Rapid prototyping- en toolingtechnieken zijn volop in ontwikkeling. Tot op heden hebben we geleerd 'gelijke producten in massa te fabriceren'. Waar we naartoe gaan is het 'fabriceren van een massa verschillende producten'.

erd 'gelijke

Het vakgebied

Om producten te kunnen ontwerpen heeft de product-ingenieur heel veel kennis van verschillende disciplines nodig. Wellicht meer kennis dan ingenieurs uit de traditionele ingenieursopleidingen. U kijkt verbaasd... Ontwerpen is toch een van die nieuwe studierichtingen met een hoog 'leukheidsgehalte'? Ik ben de eerste om toe te geven dat ontwerpen leuk is, maar productontwerpen is ook een uiterst kennisintensieve activiteit. Die kennis is trouwens anders van aard dan die van de traditionele disciplines. Op deze verschillen kom ik later in mijn betoog terug, maar nu alvast een voorzet: de product-ingenieur moet van zoveel mogelijk dingen zo weinig mogelijk weten. Daarnaast beïnvloeden ingenieurs en zeker product-ingenieurs met hun ontwerpen maatschappelijke ontwikkelingen. Een paar voorbeelden:

Een product-ingenieur kan zorgen dat ook anderstaligen een kaartjesautomaat kunnen bedienen. Het apparaat 'begeleidt' de gebruiker door middel van semantische vormgeving en grafische hulpmiddelen bij het gebruik. Het bureau Intergo in Utrecht ontwikkelt veel op dit gebied. We noemen dit vakgebied informatiele ergonomie. In de opleiding besteden we hieraan uitgebreid aandacht (figuur 3).

Een product-ingenieur kan zorgen dat iemand die in een rolstoel zit mobiel wordt. Peter van der Veer Designers heeft een met diverse prijzen bekroonde shuttle ontworpen. We noemen deze tak van ontwerpen tegenwoordig 'Design for All'. Door middel van product design & engineering kunnen mensen met verminderde lichaamsfuncties steeds gemakkelijker deelnemen aan het maatschappelijk leven (Figuur 4).

Een product-ingenieur kan zorgen dat ouderen langer actief kunnen blijven. Waarom zou je mensen laten bukken om in kastjes te komen als er gemakkelijke draaisystemen bestaan? Flex development ontwierp een keuken op die basis (figuur 5).

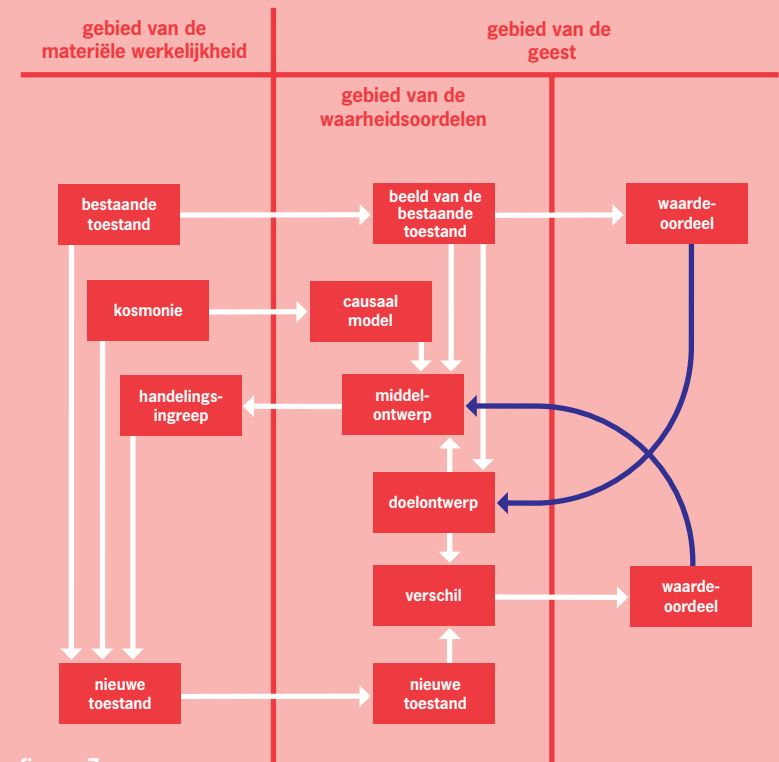
De voorbeelden die ik tot nu toe heb genoemd, refereerden uitsluitend aan emancipatie van bepaalde groepen mensen, zoals anderstaligen, minder validen en ouderen. Emancipatie hoeft echter niet alleen betrekking te hebben op deze groepen. Iedereen wil delen in de verworvenheden van de technologie. Het vakgebied product design & engineering maakt dit mede mogelijk. De meeste technologieën starten hun levenscyclus in de categorie 'onbetaalbaar'. Neem auto's, computers, satelliet-televisie en vliegtuigen. Product-ingenieurs hebben inmiddels veel technologie bereikbaar voor de massa gemaakt en dat geldt zelfs voor vliegtuigen, zoals deze ultralight (figuur 6). Dit is ook een soort emancipatie, maar dan in de betekenis van 'gelijkgerechtigdheid van technologiegebruik'. Hiermee is echter lang niet de veelgestelde vraag beantwoord: "Wat ontwerpt iemand van jullie opleiding zoals?" Het antwoord is nauwelijks te geven, maar kijk om u heen. Alle spullen waarmee u te maken heeft zijn ooit door iemand ontworpen. Vermoedelijk staat u er nauwelijks bij stil. Wat is nu, op een hoger abstractieniveau, het gemeenschappelijke kenmerk van die producten? Het kortste antwoord luidt: "Onze afgestudeerden ontwerpen technische hulpmiddelen die waarde hebben". Ik beseft dat dit een nogal breed antwoord is, maar elke toevoeging zou te veel zijn. Een definitie van 'waarde' is hier op zijn plaats: technische hulpmiddelen hebben waarde als we onze doelstellingen ermee na kunnen streven. Uiteraard is het niet nieuw wat ik zeg, want ingewijden

e producte

kennen de drie 'design-goals' die bepalend zijn voor de waarde van producten, zoals die onder andere bij Philips worden gehanteerd:

- **functionality goals**
- **utility goals**
- **usability goals**

Functionality goals beschrijven wat het product in technische zin moet kunnen, utility goals beschrijven het nut van de functies en de usability goals beschrijven de mogelijkheden van de mens om met de functies om te gaan. Een waterkoker kan bijvoorbeeld een liter water in twee minuten aan de kook brengen (functionality). Het nut ervan is thee zetten (utility) en de gebruiker moet in staat zijn het apparaat met water te vullen, aan te zetten en uit te schenken zonder zich te verbranden (usability). Het definiëren van doelstellingen is naar mijn mening hetgeen de product-ingenieur onderscheidt van de traditionele werktuigbouwer. Om dit te verklaren maak ik even een uitstapje naar het begrip 'ontwerpen'. Ontwerpen wordt door professor Johannes Eekels aangeduid als 'hetgeen ons onderscheidt van dieren'. Elk mens is een ontwerpend wezen. Als u uw huis inricht, uw vakantie plant of een email opstelt, dan bent u feitelijk aan het ontwerpen. 'Ja maar', zult u tegenwerpen, 'een bever ontwerpt toch een dam en een vogel een nestje?' Nee. Een vogel voert uit wat hem vanuit zijn instinct wordt ingegeven. Het plan is er al en juist het maken van het plan is essentieel voor het ontwerpen. Ik probeer het fenomeen 'ontwerpen' toe te lichten met een schema van Johannes Eekels (figuur 7, de structuur van een handeling in relatie tot ontwerpen).



figuur 7

ken in mass

Allereerst maakt Eekels onderscheid tussen het domein van de materiële werkelijkheid en het domein van de geest. Je kunt het domein van de geest vervolgens in twee categorieën splitsen. Een waarheidsdeel en een waardedeel. Wij nemen dingen waar en we geloven (al dan niet) dat ze kloppen met de werkelijkheid. Ik ken een telefoon die op een banaan lijkt, een plastic kast die op een houten kast lijkt en ik ken auto's die groter lijken dan ze zijn. Wat we zien is niet altijd waar! Een typische eigenschap van de menselijke geest is voorts dat we overal een mening over hebben. Als ik aan studenten een afbeelding van een product laat zien, krijg ik direct te horen of het mooi of lelijk is, terwijl het daar helemaal niet om gaat. Maar ja, waardeoordelen hebben we nu eenmaal nodig om ons te handhaven in de maatschappij.

Hoe werkt ontwerpen eigenlijk?

In de materiële werkelijkheid nemen we iets waar, laten we zeggen deze microfoon. In mijn hersenen ontstaat als gevolg daarvan een beeld van de microfoon zoals die is. Dit beeld kan best afwijken van de werkelijkheid omdat ik hem uitsluitend van boven zie. De huidige toestand is een voorwerpje zonder duidelijke vorm en een slingerend snoertje. Vervolgens vorm ik me een waardeoordeel, omdat dat nu eenmaal in mijn aard en ook in uw aard zit. Op basis van die waarneming begin ik, omdat dat nu eenmaal mijn beroep is, onmiddellijk te ontwerpen. Deze eerste ontwerpstep betreft echter niet het ontwerp van een nieuwe microfoon. Het eerste ontwerp betreft een zogenaamd doelontwerp. Dat snoertje zwaait bijvoorbeeld op een irritante manier langs mijn colbert en daarom heb ik een doel ontworpen: 'afkomen van die irritatie'. Is dit ontwerpen? Jazeker, dit is ontwerpen. Sterker nog, vanuit een commercieel standpunt kan deze ontwerpstep wel eens belangrijker blijken dan het eigenlijke ontwerp. Ik kom daar nog op terug. Na het doelontwerp, 'het afkomen van de irritatie die veroorzaakt wordt doordat het snoertje slingeret', volgt de tweede stap: het 'middelontwerp'. Dat ontwerp kan ik niet maken zonder kennis van de materiële werkelijkheid. In deze materiële werkelijkheid gelden wetten die het invariante patroon van de natuur bepalen. Dit patroon duiden we aan met de term 'kosmonie'. Voorbeelden zijn de wet van de zwaartekracht en eerste wet van Newton. Kennis van dit stelsel van wetten hebben we absoluut nodig om te begrijpen waarom dit koordje zwaait. Het beeld van hoe dat allemaal in elkaar zit, noemen we wel het causaal model.

a te fabric

Stel, ik heb een middelontwerp gemaakt, en wel in de vorm van een wasknijper die voorkomt dat het koordje slingert. Met dat middelontwerp, dat we in het gebied van de geest hebben ontworpen, gaan we in de materiële werkelijkheid een 'handelingsingreep' doen, waardoor we een nieuwe toestand bereiken. Van deze toestand vorm ik me, in het domein van mijn geest, wederom een representatie. Die vergelijk ik vervolgens met mijn doelontwerp. Wat wilde ik eigenlijk bereiken? Over een eventueel verschil vorm ik me een waardeoordeel. Dit waardeoordeel luidt in dit geval dat volgens mij een wasknijper niet de juiste uitstraling heeft in deze entourage. Vervolgens neem ik een besluit of ik het middelontwerp toe wil passen en ik besluit van niet. Ik zal op zoek moeten gaan naar een ander middelontwerp. Wat kunnen we nu leren van dit ontwerpproces?

1. Er is sprake van twee typen van ontwerpen: het doelontwerp en het middelontwerp.
2. We hebben kennis nodig van het stelsel van wetten om een middelontwerp te kunnen maken.

Deze conclusies zijn van grote invloed op de benadering van het vakgebied product design & engineering zoals wij dat zien. De traditionele ontwerpmethoden starten zonder uitzondering met een 'doel'. Niemand die zich daar tot op heden aan stoorde. Product design & engineering start, expliciet, niet vanuit een doel maar met het ontwerp van een doel. En dat is heel moeilijk. Ik durf hier te stellen dat het ontwerp van een doel niet zelden tot een wezenlijke, succesvolle innovatie kan leiden terwijl het middelontwerp, waar altijd de meeste aandacht naartoe ging, een peulenschilletje is. Een onovertroffen voorbeeld van deze stelling levert de oprichter van Sony,

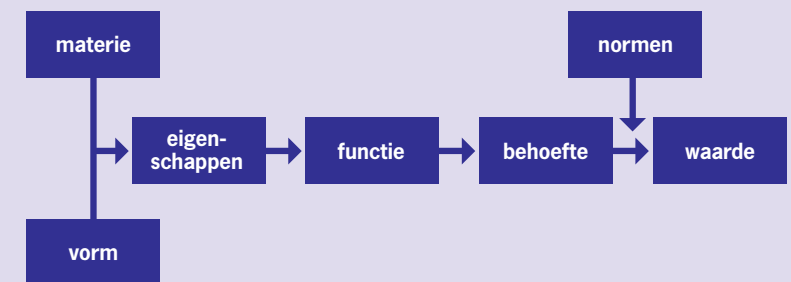
Akio Morita, ons op. Zijn waarneming van zijn kinderen leidde tot een doelontwerp: muziek afspelen zonder dat pa er last van heeft. Ik vraag u: wat was het belangrijkste moment in het ontstaan van de Walkman? Dit doelontwerp of het eigenlijke ontwerp van de cassettespeler met hoofdtelefoon? Het meest frappante is: het doelontwerp bestond al. In musea werden in het pre-Sony tijdperk al cassette-afspelers met koptelefoon verhuurd. Wat Morita deed was het doelontwerp herformuleren. En de middelontwerpers pasten vooral bestaande technologie toe om een Walkman te ontwerpen die rekening hield met de specifieke eisen van de doelgroep.

Realiseren', . Waard

Waarden

Technisch kunnen we veel. Het probleem is de techniek zodanig toe te passen dat hiermee waarde voor de mens wordt gerealiseerd. Uiteindelijk gaat het ons als mensen slechts om waarden. Wat zijn eigenlijk waarden en normen? Binnen ons vakgebied houden we het simpel. Waarden zijn zaken die wij nastreven, zoals comfort, veiligheid, gezelligheid, avontuur, gezondheid, vrijheid, naastenliefde en persoonlijke ontplooiing. Normen geven de grenzen aan waarbinnen we deze waarden dienen te realiseren. Kernwapens vallen in deze tijd niet binnen onze normen met betrekking tot de realisatie van de waarde 'veiligheid'. Dit was veertig jaar geleden echter niet zo. Een chip in de huid van een baby valt nu nog niet binnen onze gezondheidsnormen, maar hoe zal dat over twintig jaar zijn? Behoeften komen voort uit onze wens om waarden te realiseren. En waarmee voorzien we in onze behoeften? Met producten en diensten, zult u zeggen. Met functies, zou ik daarop antwoorden. Marketing-goeroe Philip Kotler betoogt dat het niet om het product gaat maar om de functie. Producten, zo zegt hij, zijn slechts verpakkingen van functies. Ook onze eigen Tim Zaal, die mij als lector bij de FNT voorging, heeft ons bij zijn openbare les al gewezen op het belang van functiedenken. De producten zijn soms zelfs een noodzakelijk kwaad. Neem een fotorolletje. Heeft dat waarde? Integendeel, het is een milieuvvervuiler en nu het fotorolletje overbodig is geworden door de digitale fotografie mist niemand het. Fotografie is een functie. We willen een beeld in 2D in de toekomst kunnen terughalen. Hoe dat gebeurt, is niet van belang. Zo is ook een telefoon eigenlijk alleen maar een functie. Als ik zou zeggen: "Ik wil de burgemeester van Utrecht spreken", en ik zou horen: "Ja hallo, met Annie Brouwer",

dan heb ik met dit voorbeeld beschreven wat een telefoon doet, ongeacht de techniek erachter. Uiteraard is voor die functie van deze vorm van telefoneren een heelboel techniek nodig. Mijn mededeling dat ik met de burgemeester van Utrecht wil spreken moet worden geïnterpreteerd, de locatie van mevrouw Brouwer moet worden vastgesteld, de boodschap moet worden overgebracht en de boodschap van Annie Brouwer aan mij moet op deze plaats terecht komen. Elk van deze functies wordt gerealiseerd middels een grote hoeveelheid functionaliteiten. Die functionaliteiten kunnen worden gerealiseerd via eigenschappen. Eigenschappen van elektromagnetische golven, eigenschappen van halfgeleiders, eigenschappen van vloeibare kristallen en ga zo maar door. Eigenschappen komen tot stand door een combinatie van materie en vorm (figuur 8).



figuur 8

ar we naar

Samenvattend: een menselijke waarde wordt gerealiseerd via behoeftebevrediging, binnen geldende, veranderlijke normen. Behoeften worden bevredigd via functies, die mogelijk gemaakt worden door tal van functionaliteiten die een gevolg zijn van eigenschappen van materialen en processen.

De moderne product-ingenieur houdt zich niet alleen bezig met het realiseren van functies. Zijn of haar werk start bij waarden die nagestreefd worden. Dit vraagt om gevoel hebben voor die waarden; invoelingsvermogen in sociale groepen waartoe hij/zij zelf wellicht niet behoort. Op basis van dat gevoel (en onderzoek) is hij/zij in staat om behoeften te definiëren. Op basis van analyse van de situatie waarin de behoeften expliciet worden, kan hij/zij functies ontwerpen. Deze functies kan hij/zij realiseren door middel van het inzetten van functionaliteiten die tot stand komen door te experimenteren met eigenschappen. Hiermee kom ik tot de kern van mijn betoog. Als consument zie je een product, je leidt de functie uit de vorm af en je vraagt je af of de functie tegemoet komt aan een behoefte die je hebt. Als dat zo is, betekent dit niet dat je het product wilt aanschaffen. Daarvoor moet het ook nog waarde voor je hebben. Je kunt best behoefte hebben aan een boek om te lezen. Het betreffende boek hoeft echter niet bij te dragen aan een nagestreefde waarde, bijvoorbeeld meer weten over de natuur.

Een ontwerper denkt andersom. Hij behoort inzicht te hebben in waarden die mensen nastreven. Op basis hiervan denkt hij na welke behoeften zouden kunnen ontstaan waarmee die waarden gerealiseerd zouden kunnen worden. Hij bedenkt op basis van de behoeften functies waarmee die behoeften bevredigd zouden kunnen worden. Hij zoekt tenslotte in de technologie naar mogelijkheden om die functies te realiseren. Als je het gehele proces overziet dan zou je de product-ingenieur kunnen karakteriseren als een ontwerper van waarden, als een vertaler van technische mogelijkheden naar functies waaraan mensen behoefte hebben omdat ze er een waarde mee kunnen realiseren.

Wat toe gaan

De kenniskring

Na deze uiteenzetting over productontwerpen wil ik u vertellen over de concrete activiteiten van onze kenniskring. Deze vallen uiteen in onderzoek en onderwijs. Binnen de kenniskring product design & engineering worden drie activiteitengroepen onderscheiden die nauw met elkaar samenhangen.

- Productfunctie-analyse: het analyseren van waarden, normen en behoeften
- Technotheek: het onderzoeken van technische mogelijkheden
- Design & Engineering: het ontwerpen van functies c.q. producten

Binnen de kenniskring is voor elk van deze drie aspecten ruim aandacht.

Productfunctie-analyse

Het eerste onderdeel, analyseren van waarden, normen en behoeften vindt plaats in het kader van het vak productfunctie-analyse. Hierbij wordt, vanuit diverse soorten gebruikers, op systematische wijze onderzocht welke functies een product heeft in het vervullen van welke behoeften en waarden. Ook wordt onderzocht welke normen in de betreffende context van belang zijn. Deze analyse richt zich niet op het product zelf, maar op het handelen van mensen waarbinnen het product een rol speelt. Neem ons project voor een raitender (figuur 9) dat uitgevoerd wordt in het eerste jaar van de hoofdfase.

De raitender (een wagentje om drankjes en versnaperingen in de Thalys aan te kunnen bieden) als product functioneert in een complex handelingssysteem dat omschreven kan worden als het leveren van service aan treinreizigers voor de ver-

zorging van de inwendige mens. Als je het handelingssysteem van de reiziger goed bestudeert, blijkt dat de gebruiker ook nog andere waarden nastreeft, zoals op tijd op zijn bestemming aankomen. Hierdoor heeft de reiziger behoefte aan informatie over reistijden. Onze studenten trekken hieruit de conclusie dat de raitender ook een informatiefunctie dient te vervullen. Het vak productfunctie-analyse wordt binnen onze kenniskring verder ontwikkeld.

Technotheek

Het tweede onderdeel van de kenniskring is het onderzoeken van technische mogelijkheden. De product-ingenieur dient zo weinig mogelijk te weten van zo veel mogelijk zaken. Ik zal u uitleggen waarom. Het is een kwestie van zuinig omgaan met de harde schijf in het hoofd van de ontwerper. De technische mogelijkheden zijn op alle terreinen zodanig toegenomen dat we blij mogen zijn als we de klok hebben horen luiden. Mijn stelling is dat moderne informatie-technologie het ons gemakkelijk heeft gemaakt om de klepel te vinden. Soms kan het lastig zijn, maar een ding staat vast. Als we de klok niet hebben horen luiden dan vinden we de klepel nooit.

Een voorbeeld: Ik zoek een mogelijkheid om een fluweelachtig oppervlak aan mijn product te geven. Ik heb gehoord dat je zoiets kan doen door middel van 'bevloeken'. Je hebt dus de klok horen luiden. Vervolgens typ je in zoekmachine Google het woord 'flock' in, gecombineerd met 'fibre' en 'surface'. Je vindt direct een link met de titel 'Understanding the flocking process' waarin het gehele proces tot in detail wordt beschreven.

is het 'fabriek

Ons kenniscentrum richt zich expliciet op het per onderwerp verzamelen van net zoveel informatie als nodig is om in te kunnen schatten of ze voor product design & engineering van belang kan zijn en om uitgebreider informatie te kunnen vinden. We doen dit in het kader van de Technotheek, een door ons gedeponeerd handelsmerk. In de Technotheek bewaren we monsters van een veelheid van materialen en toepassingen van technologie in het algemeen. Elk monster is voorzien van een barcode. Door deze barcode te scannen komen de eigenschappen van het monster, afkomstig uit onze database, op een computerscherm te staan. Waarom zou je al die achterliggende kennis in je hoofd opslaan?

Design & engineering

De gedachte achter de Technotheek is dat er veel meer technische mogelijkheden zijn dan benut worden. Daarom richt ons onderzoek zich op het exploreren van nieuwe toepassingen van door anderen bedachte technologieën. Hiertoe worden er zogenaamde demonstratie-projecten uitgewerkt.

Een voorbeeld: Er bestaat geheugenmetaal waarmee je bij een gegeven temperatuursovergang een vormverandering kunt bewerkstelligen. Meer dan tien jaar geleden heeft een ontwerper een product ingediend voor een prijsvraag waarbij deze techniek werd toegepast. Het is een lamp die, als de lamp uit is, dicht is naar analogie van een bloemknop. Doe je hem aan, dan gaat hij open naar analogie van een bloem. Uiteraard door de hitte van de lamp. Deze lamp is nooit gemaakt, terwijl het technisch mogelijk is (figuur 10).

Zo zijn er naar onze mening honderden, wellicht duizenden fantastische mogelijkheden die nog wachten op toepassing. Ons onderzoek zal vooral uiterst praktisch van aard zijn. Demonstratieprojecten zijn projecten die als doel hebben om de praktische toepasbaarheid van nieuwe technologie te toetsen. Het voert nu te ver om alle plannen toe te lichten, maar enkele onderwerpen wil ik noemen: nieuwe display-technieken als vervanger van de traditionele LCD-schermpjes, technische keramiek voor huis-, tuin- en keukenproducten, het persen van mechanisch hoogwaardige producten uit thermoplastische composieten, nieuwe, slimme toepassingen voor sensoren en ga zo maar door.

Het vakgebied product design & engineering heb ik aangeduid als het ontwikkelen van functies. Hierbij zullen we proberen vooraan te lopen. Dit doen we al een beetje omdat we als eerste ontwerpopleiding in Nederland een 3D-scanner (figuur 11) hebben aangeschaft.

Met dit apparaat kun je het volgende. Je ontwerpt een product, gebruikmakend van fysieke hulpmiddelen, zoals modelschuim, plasticine, hout of gips. Als je tevreden bent over het ontwerp, plaats je het in dit kastje. Vervolgens maakt dit kastje er een zogenaamde puntenwolk van. Eigenlijk is dit een databestand waarin de coördinaten van duizenden of zelfs miljoenen punten zijn opgeslagen. Op basis van deze puntenwolk kunnen we met computerprogramma's (CAD-programma's) het product detaileren, waarna het door een computergestuurd apparaat in productie genomen kan worden. Deze procedure wordt wel 'reverse engineering' genoemd. Wij kunnen het!

riceren va

Slotoverweging

Ik heb in vogelvlucht de geschiedenis van het product behandeld. Vervolgens heb ik betoogd dat product design & engineering een kennisintensief vakgebied is. Ook heb ik u duidelijk willen maken dat het wezen van een product waarde is. Daarna heb ik met u nagedacht over wat ontwerpen is. We hebben geconcludeerd dat ook u een ontwerper bent. Het enige onderscheid tussen de meesten van u en onze afgestudeerden is dat laatstgenoemden er hun beroep van maken. Tenslotte heb ik u verteld welke drie aspecten binnen onze kenniskring van belang zijn en wat voor plannen we ermee hebben. Die aspecten waren 'productfunctie-analyse', 'onderzoeken van technische mogelijkheden' en de 'functie-ontwikkeling'.

Als afsluiting wil ik uw aandacht vragen voor het volgende. Als kenniskring hebben we behoefte aan een symbool. De waarde daarvan voor onze groep is herkenbaarheid. Elke 'peargroup' wil graag een symbool hebben, van Hell's Angels tot en met een peuterspeelzaal. Het symbool voor onze opleiding zou de volgende eigenschappen moeten uitstralen:

- constructieve vaardigheden
- originaliteit
- schoonheid
- logica
- eenvoud

We vonden deze eigenschappen in een sieraad (figuur 12) dat ontworpen is door Charles Marks, een begaafd ontwerper die vorig jaar overleed. Met betrekking tot constructieve vaardigheden kunnen we stellen dat het een bijzonder product is. Het zijn negen staven van gelijke lengte, onderling steeds verbonden onder een hoek van negentig graden. De eerste staaf komt de negende uiteindelijk vanzelf onder deze hoek tegen. De constructie blijkt drie zijden van het oppervlak van een kubus te beschrijven. Qua originaliteit is de vorm ook interessant. Charles Marks had een onderzoeksmentaliteit. Hij zocht door tot hij een vorm had die logisch in elkaar zat. Dat is de mentaliteit die we onze studenten willen meegeven. Met betrekking tot de waarde 'schoonheid' zullen we moeten accepteren dat 'normen' verschillen. Charles had als opvatting dat alles wat logisch is, mooi is. Elementen van een vorm waarachter geen argumentatie zit, haatte hij. Een artikel dat ik over hem schreef draagt dan ook als titel 'Constructief ongenoegen'. Als hij geen elegante oplossing voor een constructie had gevonden, dan was zijn ongenoegen bij vrienden, familie en opdrachtgever goed te merken. Over logica hoef ik inmiddels niets meer te zeggen en zeker niet over eenvoud.

Toch moeten we er niet te licht over denken. Veel vraagstukken moesten worden opgelost alvorens tot productie van de armband over te gaan. Materiaal, fabricage-techniek, verbindingstechniek en verpakking. Alles is doordacht en daardoor is alles goed. De armband is overigens aangekocht door het gezaghebbende Museum of Modern Art (Moma) in New York.

n een mas

U zult het begrepen hebben. In overleg met Charles' echtgenote, Carla Marks, hebben we besloten de armband een tweede functie te geven: symbool van de opleiding product design & engineering. We zijn hier trots op. Een opgeschaald model van de armband is daartoe, terwijl u hier zat, geplaatst op de gevel van het gebouw waar onze opleiding gegeven wordt.

Ik heb een hoop gezegd en ik vond het een eer om zoveel te mogen zeggen.
Mijn welgemeende dank voor uw aandacht.

Wim Poelman

ssa versch

Referenties

Akio Morita, Made in Japan, New York, 1986

Philip Kotler, How to create, win and dominate markets, New York, 1999

Wim Poelman, Johannes Eekels, Trilogie Industriële Productontwikkeling, deel 3. Uitgeverij Lemma, Utrecht 2001

Ikujiro Nonaka, The knowledge creating company, New York 1995

Tim Zaal, Integraal Ontwerpen, Een nieuwe verleiding voor techniek, Hogeschool van Utrecht, Utrecht 2001

Rennie Ramakers, Tussen kunstnijverheid en industriële vormgeving, Utrecht 1985

Curriculum Vitae

Ir. Wim Poelman (Den Haag, 1948) voltooide de opleiding Industrieel Ontwerpen aan de TU Delft. Hij werkte in het technisch beroepsonderwijs en het bedrijfsleven (Philips, Dijkstra's Uitgeverij, VNU Business Publications, Burnaby Lautier Raadgevend Ingenieursbureau B.V. te Leusden) voordat hij in 1984 Bureau Poelman Partners B.V. in Zeist oprichtte. Poelman is auteur van het Handboek Materialen & Verwerkings-technieken en de Trilogie Industriële Productontwikkeling (in samenwerking met prof. J. Eekels). Hij werd op 1 april 2002 benoemd tot (parttime) lector product design & engineering aan de Hogeschool van Utrecht.

illende pro

Technische hulpmiddelen hebben waarde als we onze doelstellingen ermee na kunnen streven.

From the hand-axe to the mobile phone

Poelman illustrates the history of design on the basis of history, from the hand-axe to the mobile phone. Following a period of traditional design, products were adapted to the production methods that increasingly arose during the course of the nineteenth century. Traditional design methods start with a 'goal', i.e. the result of a product. Product design & engineering explicitly starts with the design of a goal. Product engineers first attempt to answer the question of how people want to satisfy their needs and within what standards and values this has to take place. This is no simple task, Poelman states. He concludes by listing the activities of the product design & engineering knowledge group:

- Product function analysis: the analysis of values, standards and needs
- Technothèque: investigation of technical possibilities
- Design & Engineering: the design of functions and/or products

producten'.

De product-ingenieur is een ontwerper van waarden: hij vertaalt technische mogelijkheden naar functies waaraan mensen behoefte hebben omdat ze er een waarde mee kunnen realiseren.



figuur 6



figuur 5



figuur 9



figuur 11

