

Huishoudelijke technologie

Theorieën van technologie-ontwikkeling

Pauly Ossenblok*

'Technology Assessment' (TA) ontstond als poging om ongewenste effecten van de ontwikkeling van technologie vroegtijdig te signaleren en onder controle te krijgen. TA kan daaraan een konstruktieve bijdrage leveren indien de verworven inzichten teruggekoppeld worden en maatschappelijke criteria meer expliciet een rol kunnen spelen bij de besluitvorming over de ontwikkelingen. Aan deze gedachtengang ligt het idee ten grondslag dat technologische ontwikkeling niet slechts een intern gestuurd proces is, maar ook afhankelijk is van sociale variabelen. Als zodanig is het in theorie mogelijk om de ontwikkeling van technologie te beïnvloeden door de systematische verandering van zulke variabelen (Van den Besselaar en Leydesdorff, 1985). De vraag is of er ook in de maatschappelijke realiteit ruimte is voor 'Constructieve' Technology Assessment (CTA). Met andere woorden: kunnen maatschappelijke criteria vorm geven aan de ontwikkeling van technologie?

In dit artikel tracht ik op deze vraag een antwoord te geven voor zover het de ontwikkeling van huishoudelijke technologie betreft. De keuze hiervoor werd mede ingegeven door de ogenschijnlijke diskrepantie tussen produkten die op de markt komen en de behoeften van de konsument. Ondanks intensief marktonderzoek worden er bijvoorbeeld voortdurend produkten aangeboden waarvan het de vraag is of ze in een duidelijke behoefte voorzien, zoals weer een nieuw type elektrisch broodmes, tandenborstel en dergelijke. Bij het bestuderen van huishoudelijke technologie heb ik me dan ook beperkt tot de 'interface' tussen de producent van huishoudelijke technologie en de konsument, dat wil zeggen tot het terrein waar de interactie tussen beiden plaatsvindt. In navolging van Amerikaanse onderzoeksters als Cowan (1983) en Rothschild (1985) staat in dit artikel de vraag centraal of de behoeften en preferenties van (potentiële) gebruik(st)ers van huishoudelijke technologie vertaald worden in het technisch ontwerp. Zowel Cowan als Rothschild benaderen deze vraag vanuit de gebruikerscontext: wordt, gege-

* Pauly Ossenblok is natuurkundige en medewerkster bij het Interuniversitair Oogheekkundig Instituut (afdeling Visuele Systeem Analyse). Dit artikel is een bewerking van een skriptie wetenschapsdynamika onder leiding van Arie Rip.

ven een huishoudelijke techniek, voldaan aan behoeften en voorkeuren van de gebruiker? In deze 'case-study' wordt de vraag benaderd vanuit de ontwikkelingscontext van technologie. Nagegaan wordt hoe processen van technologie-ontwikkeling en besluitvorming verlopen en wat de ruimte is voor het vertalen van behoeften en preferenties van (potentiële) gebruikers van huishoudelijke technologie.

Bij het specificeren van de richting van de ontwikkeling van huishoudelijke technologie kan onvrede met bestaande technieken uitgangspunt zijn. Hierbij dient echter vast te staan of de negatieve gevolgen voor bijvoorbeeld arbeid, milieu of welvaart veroorzaakt worden door de kenmerken van de techniek of door de kenmerken van de organisatie waarin ze gebruikt wordt (Ruiter en van den Besselaar, 1985). Zo heeft veel huishoudelijke technologie een arbeidsbesparend karakter en desondanks wordt, onder andere dankzij een verandering van de normen met betrekking tot kleding etc., eenzelfde hoeveelheid tijd besteed aan huishoudelijk werk als voordat de huidige huishoudelijke technieken beschikbaar waren (Vanek, 1974). De oplossing ligt in dit geval niet in een verbetering van huishoudelijke technieken, maar in een aanpassing van de organisatie van huishoudelijk werk.

Bij het operationaliseren van maatschappelijke doelstellingen voor de ontwikkeling van technologie kunnen ook belangen van maatschappelijke groeperingen uitgangspunt zijn. Technologie moet bijvoorbeeld humaner, milieuvriendelijker, werknemers- en vrouwvriendelijker zijn.

Na een korte theoretische inleiding wordt het besluitvormingsproces rond de ontwikkeling van huishoudelijke technologie -met als voorbeelden: fornuis, wasmachine, keukenmachine en mixer- op het niveau van de onderneming beschreven, waarbij ook aan de rol van andere actoren aandacht wordt geschonken. Dit deel van het artikel is gebaseerd op een aantal telefonische interviews bij producenten van huishoudelijke technologie en bij organisaties die zich richten op belangen van de konsument (test- en adviesbureau's)¹. Deze interviews waren bedoeld om meer inzicht te krijgen in de besluitvormingsprocessen en in de cultuur waarin de ontwikkelingen plaats vinden, en in de relevantie van theoretische begrippen als *dominant design*, *technologisch traject* en de *interactie tussen technisch ontwerp en gebruikersconcept* in een dergelijke case. Op basis van het empirisch materiaal worden in de laatste paragraaf konklusies getrokken over theorieën van technologie-ontwikkeling en de implicaties daarvan voor de beïnvloeding van technologische ontwikkelingen vanuit maatschappelijke criteria.

Theorieën van technologie-ontwikkeling.

Technologische ontwikkeling wordt door Nelson en Winter (1977) en Dosi (1982) gedefinieerd als een proces waarin technologische innovaties worden gegenereerd (variatie) en levensvatbare innovaties geselecteerd. Aldus ont-

1. Langs deze weg wil ik degenen die mee hebben willen werken aan deze interviews nogmaals bedanken.

staan technologische trajecten, dat wil zeggen een reeks van opeenvolgende innovaties die gedeeltelijk een interne logika volgen. Rosenberg (1976) spreekt over: "technologise noodzakelijkheden die de evolutie bepalen van bepaalde technologieën, beperkingen in verwante processen, duidelijk zwakke punten in produkten en doelstellingen voor verbeteringen." De innovaties die uiteindelijk worden gerealiseerd zijn het resultaat van selectie volgens het principe van 'the survival of the fittest'. In het evolutionaire model van Nelson, Winter en Dosi is de variatie stochastisch -dat wil zeggen dat innovaties het resultaat zijn van het toevallig samenvloeien van verschillende lijnen van innovaties- en de selectie volledig deterministisch. De selectie wordt bepaald door institutionele factoren binnen ondernemingen en sectoren en door sociale en economische factoren.

Rip en Van den Belt (1986) menen dat de variatie geen stochastisch karakter heeft, maar gestuurd wordt door doelstellingen en verwachtingen van de actor en daarom richting heeft. Een proces dat richting heeft, hoeft echter niet per definitie niet-stochastisch te zijn². Doelstellingen en verwachtingen van de aktor met betrekking tot de ontwikkeling van technologie impliceren echter wel dat variaties een respons zijn op veranderingen in de omgeving. Het betreft hier dus niet -zoals Nelson en Winter beweren- het toevallig samenvloeien van verschillende lijnen van innovaties.

Ook de selectie wordt beïnvloed door intenties en anticipaties van de aktoren op toekomstige ontwikkelingen. In tegenstelling tot het Darwinistische, evolutionaire model zijn variatie en selectie niet onafhankelijk. Volgens Rip en Van den Belt (1986) zal een technologisch traject enerzijds een grotere kans op overleven hebben door beïnvloeding van de selectie-omgeving, en anderzijds door de integratie van de behoeften en preferenties van de selectie-omgeving in het traject. Bij de ontwikkeling van technologie wordt geanticipeerd op beoogde effecten. Ook Abernathy en Clark (1985) koppelen de innovatie van een produkt aan de verwachtingen en intenties van de actor ten aanzien van de potentiële gebruiker van dat produkt. Dit impliceert dat de selectie-omgeving niet slechts bestaat uit sociaal-economische en institutionele factoren, maar dat ook strategieën van relevante aktoren -zoals bijvoorbeeld van producenten van huishoudelijke technologie- onderdeel uitmaken van de selectie-omgeving.

Empirische resultaten: de onderneming als aktor.

Aan producenten (organisaties) werd de volgende stelling voorgelegd: "Uitgaande van een technologisch basisontwerp (een dominant design) worden er voortdurend verbeteringen en verfijningen in het produkt aangebracht. Dit ontwikkelingsproces wordt gedetermineerd door een combinatie van datge-

2. Een proces is stochastisch als een gebeurtenis op tijdstip t_1 niet met zekerheid voorspeld kan worden uit een gebeurtenis op tijdstip t_0 (t_0 kleiner dan t_1); de gebeurtenis kan wel met een bepaalde waarschijnlijkheid voorspeld worden met relatief kleine waarden van het tijdsverschil $t_1 - t_0$. Zo bezien kan dus nog altijd worden gesteld dat het proces van technologie-ontwikkeling een stochastisch karakter heeft.

ne wat technisch mogelijk is en de behoeften en preferenties van de potentiële gebruiker van het produkt". De medewerkers van de verschillende bedrijven (werkzaam op de afdelingen marketing/sales en technische produktontwikkeling) konden zich merkwaardig goed vinden in deze stelling, tenminste als voor de term 'technologisch basisontwerp' het begrip gebruikerskoncept wordt ingevuld of wordt verdiskonteerd. Dat wil zeggen dat bij de ontwikkeling van een produkt eerst wordt vastgesteld wat de behoeften en preferenties zijn van de potentiële gebruiker, waarna men tracht deze te vertalen in een technisch ontwerp. Hierbij wordt steeds hetzelfde basisontwerp toegepast, waarbij het ontwerp wordt gedefinieerd op basis van zijn technische componenten en op basis van een gebruikerskoncept.

Het basisontwerp van de keukenmachine omvat bijvoorbeeld de volgende elementen: de wisselstroommotor, die tevens als voetstuk dient voor de accessoires; de verschillende accessoires voor de verwerking van het voedsel en de eis dat de met voedsel in aanraking komende delen van de machine afkoppelbaar en afwasbaar zijn.

Een medewerker van de afdeling technische produktontwikkeling definieerde een basisontwerp als een specifieke combinatie van de standaardcomponenten; elke verandering in deze combinatie levert een ander basisontwerp. Elke wijziging betekent echter ook dat opnieuw het risico wordt gelopen dat het produktontwerp mislukt. Men gaat dan ook niet snel over tot wijziging van een eenmaal gevestigd dominant design.

Als aanleiding voor een innovatie van een produkt werden genoemd: 'veranderingen in behoeften en preferenties van de potentiële gebruiker', 'handhaving van het produkt op de markt', 'innovatie van het produkt bij de concurrent' en 'terugkoppeling of anticipatie op de invloed van test- en adviesbureau's en overheid'. Het genereren van ontwikkelingen in huishoudelijke technologie (variatie) is inderdaad, zoals Rip en Van der Belt stellen, een respons op veranderingen in de selectie-omgeving. Hierbij zijn eisen en behoeften van de selectie-omgeving opgenomen in het proces van technologie-ontwikkeling.

Er is overigens ook sprake van een autonome ontwikkeling. Volgens één van de producenten van huishoudelijke technologie wordt een eenmaal gevestigd produkt ongeveer acht jaar, met kleine wijzigingen, op de markt gebracht. De kleuren worden bijvoorbeeld voortdurend aan de nieuwe trend aangepast en er worden in elk produkt voortdurend wijzigingen aangebracht met betrekking tot de veiligheid en efficiëntie van het produkt, zoals vervanging van roosters in het fornuis en het (anders) aanbrengen van knoppen en kentekens.

Onafhankelijk van andere factoren vindt na ongeveer acht jaar innovatie van het produkt plaats. Deze innovatie is gericht op een vernieuwing van het produkt en eerder bedoeld voor de detailhandel van huishoudelijke producten dan voor de gebruiker. De reden hiervoor is handhaving van het produkt op de markt; Abernathy en Clark (1985) noemen dit 'niche creation'.

Een ontwikkelings-gebruikstrajekt

In de stelling die werd voorgelegd aan de geïnterviewden ligt een deterministische visie op de ontwikkeling van technologie besloten. Immers, uitgaande van een technologisch basisontwerp vindt innovatie van een produkt plaats.

De geïnterviewden waren echter eenstemmig van mening dat niet een technologisch basisontwerp maar een gebruikersconcept de leidraad vormt bij de innovatie van een produkt. Dat dit niet slechts op perceptie berust vloeit voort uit het bestaan van de institutionele structuur waarbinnen wordt geïnnoveerd. Het genereren van innovaties gebeurt binnen een onderneming op basis van een programma van eisen. Dit op de potentiële gebruiker gericht programma komt tot stand op basis van overleg met alle betrokken disciplines binnen het bedrijf en wordt door de afdeling 'technische produktontwikkeling' vertaald in een proefmodel. Dit model rouleert langs de verschillende afdelingen. 'Productie' kijkt of het produkt te monteren is, 'applicatie' gaat ermee aan het werk, 'marketing/sales' kijkt of het produkt voldoet aan de wensen van de konsument etc. Er wordt gestreefd naar bevredigende resultaten ('satisficing behaviour'), als er overeenstemming is spreekt men van een optimaal kompromis.

In de konstruktie- en assemblage-fase wordt het produkt bijgesteld op basis van geïnduceerde terugkoppeling. Het produkt, en eventueel het produkt van de konkurrent, wordt getest in de eigen laboratoria en testkeukens. Een geselecteerde groep vrouwen wordt uitgenodigd met het produkt te werken. Van deze sessies worden video-opnamen gemaakt, die door de technici van de betreffende onderneming worden bestudeerd en geanalyseerd. Uitgangspunt hierbij is dat *de producent* de 'vertaalslag' moet maken van behoeften en/of preferenties van de konsument naar het produktontwerp. Er wordt verondersteld dat de konsument niet in staat is tot het vertalen van haar/zijn behoeften en preferenties in een technisch ontwerp. Bij de analyse van de video-opnamen wordt onder andere gelet op de efficiëntie en het gebruikskomfort van het produkt: kan de gebruiker de relevante knoppen meteen vinden, vormen snoeren geen belemmering bij het gebruik, moet de gebruiker niet onnodig bukken etcetera. In 'face-value' testen wordt de vormgeving van het produkt getest. Vervolgens worden er veldtests uitgevoerd, dat wil zeggen dat het apparaat geplaatst wordt in de gebruikersomgeving (partikuliere huishoudens) of bij een geselecteerde groep medewerkers, bijvoorbeeld bij konstruktie- en ontwikkelingsmedewerkers. Daarna volgt nog een aantal series met een steeds groter publiek waaronder men het produkt 'uizet'. Op dit moment kan nog worden besloten om de innovatie stop te zetten. Voor de wederzijdse aanpassing van het technisch ontwerp en de selectie-omgeving (gebruikers) worden ook instellingen (door Rip en van den Belt nexuses genoemd), zoals TNO, testlaboratoria etc. ingeschakeld, die zorg dragen voor de interactie.

Voor elk produkt geldt tevens dat er een continue terugkoppeling plaatsvindt van de behoeften en preferenties van de (potentiële) gebruiker op het produktontwerp. Dit gebeurt onder andere via marktverkenning, dat wil zeggen

door middel van enquêtes, via het volgen van publikaties van de konsumentenorganisaties (internationaal) en, als dit mogelijk is, via contacten met deze organisaties. Door middel van concurrentie-analyse wordt nagegaan waarom bepaalde producten wel succes hebben op de markt en anderen niet.

Voor sommige producenten vormen opmerkingen en klachten van de gebruiker via de klachten- en servicedienst de belangrijkste bron voor terugkoppeling.

Gekonkludeerd kan worden dat een produktontwerp bestaat uit een aantal technische en organisatorische variabelen. Als één van deze ontwerpaspekten varieert ontstaat er een ander produkt.

In de interviews met producenten van huishoudelijke technologie werden een aantal voorbeelden gegeven van innovaties als respons op veranderingen in de selectie-omgeving. Onder invloed van de zogenaamde E.golf (bezuiniging op water, wasmiddelen en electriciteit), werd door de producenten van wasmachines naarstig gezocht naar mogelijkheden om te bezuinigen op het energieverbruik. De 'beste oplossing', gezien de verhouding verbruik, capaciteit van de machine en kwaliteit van de verwerking, vond men in een uitbreiding van het aantal programmeringsmogelijkheden van de wasautomaat. De belangrijkste hiervan is wel de knop voor de kleine was (1/2 knop). Ook de uitbreiding van programmeringsmogelijkheden voor de soort textiel (wol, fijn, bont) en de in te stellen temperatuur hebben een grote invloed op het verbruik van energie.

Een tweede voorbeeld is de daling van het fosfaatgehalte in wasmiddelen onder invloed van de milieubeweging; later bekrachtigd door wetgeving van de overheid. Fosfaat vormt een bindingselement voor kalkzeepresten. Vermindering van het fosfaatgehalte had een onaantoonbare aanslag van kalkzeep op het verwarmingselement van de wasmachine tot gevolg. Om de aanslag te spreiden worden nu twee verwarmingselementen in de wasautomaat aangebracht. Textiel is veranderd door het aanbod van kortvezelige(r) weefsels die gevoeliger zijn voor mechanische behandeling. Door de vervanging van de wisselstroommotor door een digitaal gestuurde gelijkstroommotor is er minder slijtage van kleding. Behalve dat het schokeffect op de wastrommel achterwege blijft bij het aanzetten van de machine heeft de gelijkstroommotor een positief effect op het energieverbruik. Door nieuwe voedselprodukten (diepvriesmaaltijden etc.) en veranderingen in de bereidingswijze van voedsel (zelf bakken van brood etc.) ontstond er behoefte aan ovens met een groter temperatuurbereik. De fornuizen werden in die zin aangepast.

In het algemeen geldt dat er in huishoudelijke apparaten een tendens is naar een daling van het geluidsniveau in verband met open keukens, een daling van het energieverbruik in verband met de stijging van de energieprijzen en naar een tijdsbesparing, in verband met de toename van het aantal buitenshuis werkende vrouwen en het aantal eenpersoons mannen-huishoudens.

De (mogelijke) rol van andere aktoren

Is het ook voor andere aktoren, zoals konsumentenorganisaties, vakbeweging en overheid mogelijk om mede vorm te geven aan technologische ontwikkelingen? Binnen een onderneming wordt via R&D- en investeringsprogramma's geanticipeerd op beoogde effecten en gevolgen van technologische ontwikkelingen (Leydesdorff, 1984). Daarbij worden criteria gehanteerd als winst, concurrentiepositie en continuïteit, door Rip en Kerkhoff (1985) aangeduid als criteria van 'interne rationaliteit'. Bij 'externe rationaliteit' gaat het erom dat de introductie van maatschappelijke criteria in het technologisch design de ontwikkeling van technologie beïnvloedt. De 'externe rationaliteit' is dus niet gericht op beïnvloeding van technologieontwikkeling door het 'go/no go' principe, maar op de transformatie van het technisch ontwerp naar een maatschappelijk gewenste technologie.

Op het gebied van huishoudelijke technologie is in Nederland een aantal organisaties actief. Dit zijn de Nederlandse Vereniging van Huisvrouwen (NVH), waarvan het Instituut voor Huishoudtechnisch Advies (IVHA) deel uitmaakt en konsumentenorganisaties, zoals de Stichting voor Vergelijkend Waren Onderzoek (SVWO) en de Consumentenbond. Deze organisaties worden geheel of gedeeltelijk gesubsidieerd door de overheid en vormen de spreekbuis van de (potentiële) gebruiker van huishoudelijke produkten. De overheid beïnvloedt de ontwikkelingen door middel van regelgeving op het gebied van veiligheid en bescherming van de produktkwaliteit.

Bij het IVHA worden kleinere huishoudelijke artikelen door de producent ter keuring aangeboden. Het komt ook voor dat de producent een 'blauwdruk' ter beoordeling aanbiedt, met de vraag aan welke eisen het betreffende produkt moet voldoen. Bij de SVWO worden grotere huishoudelijke apparaten onderzocht. De SVWO stelt een lijst samen van produkten die in aanmerking komen voor een vergelijkend onderzoek. Dit gebeurt op basis van de informatiebehoefte van de konsument, en factoren als een nieuwe generatie produkten, veranderingen in de markt, maatschappijbelastende factoren, leemten in de wetgeving, verandering in de verhouding prijs/kwaliteit en onderzoekbaarheid van het produkt. Er worden onderzoeksprogramma's (testprogramma's, pakketten van keuringseisen) opgesteld aan de hand waarvan het onderzoek wordt uitgevoerd.

Bij het samenstellen van de onderzoeksprogramma's worden deskundigen van universiteiten en het TNO (huishoudkundigen en technici) geraadpleegd. Het IVHA maakt gebruik van informatie van de producent. Een voorwaarde voor subsidiëring van de SVWO is dat zij een 'hearing' organiseert met een afgevaardigde van het bedrijfsleven (via VNO), die zijn mening mag geven over het onderzoeksprogramma. Verder hebben organisaties als de NVH en FNV inbreng bij de keuze van het te onderzoeken produkt en bij het samenstellen van de onderzoeksprogramma's. De mening van de konsument over het onderzoeksprogramma wordt gevraagd via enquête's onder leden van de NVH (konsumentenpeilers) en van de konsumentenbond.

Voor het onderzoek wordt gebruik gemaakt van technische laboratoria (TNO), van eigen testkeukens, van gebruikerspanels en eventueel van enquête's.

De konsumentenorganisaties onderzoeken huishoudelijke produkten op eventuele mankementen, bijvoorbeeld 'onhandig in gebruik' of 'onveilig'. Deze worden doorgegeven aan de producent, die verantwoordelijk is voor de verbetering van het produkt. Een voorbeeld van de aanpassing van een produkt is de toevoeging van een extra handvat aan de hapjespan. De hapjespan werd goedgekeurd in het laboratoriumonderzoek, maar uit het praktijkonderzoek, waarbij een gebruikerspanel bestaande uit 200 huishoudens het produkt in de praktijk testte, bleek dat de pan te zwaar was en dientengevolge moeilijk te hanteren. Een tweede voorbeeld: bij de konsumentenorganisaties kwamen veel klachten binnen over ongelukken van kinderen met giftige verf. Op grond hiervan hebben de keuringseisenkommissies van het IVHA als eis gesteld dat verf geen giftige componenten mag bevatten.

Negatieve publikaties van één van de konsumentenorganisaties over de veiligheid, en ook wel over het bedieningsgemak van een produkt, hebben vrijwel altijd tot gevolg dat het produkt wordt aangepast. Produkten waarvan wordt gekonstateerd dat ze bijvoorbeeld niet voldoen aan de eisen voor elektrische veiligheid worden doorgaans meteen uit de handel genomen. Het laatste komt volgens de geïnterviewden niet vaak voor, omdat de producent bij de ontwikkeling van een produkt anticipeert op normen en richtlijnen van de overheid met betrekking tot onder andere de veiligheid en het geluid van een produkt.

De producent heeft uiteraard het privilege dat hij het programma van eisen formuleert. Andere actoren hebben pas invloed na de introductie van het produkt op de markt. Bij de besluitvorming over de produktontwikkeling zijn ze niet direct betrokken. Mede daardoor hebben ze veel minder informatie over mogelijke gevolgen en onvoldoende kennis en expertise om maatschappelijke criteria te vertalen in ontwerp- en implementatieprocessen. Het ontbreken van de mogelijkheid tot participatie aan de besluitvorming over de ontwikkeling van technologie vormt waarschijnlijk een belangrijke aanleiding voor de konsumentenorganisaties om zich in een onderzoek te beperken tot de evaluatie van bestaande produkten (produkten die in de handel zijn), zonder deze te onderzoeken of te beoordelen op mogelijke alternatieven.

Implicaties voor theorieën van technologie-ontwikkeling

Variatie (het genereren van innovaties) en selectie zijn ook in de ontwikkeling van huishoudelijke technologie niet onafhankelijk. Een nieuw basisontwerp (een dominant design) is het resultaat van zoekprocessen, die gestuurd worden door verwachtingen en doelstellingen van de onderneming (bijvoorbeeld de keukenmachine en de 'zuinige wasautomaat'). Voor huishoudelijke technologie worden vanaf 'de blauwdruk' beoogde effecten en gevolgen

geïntroduceerd in het produktontwerp. Dit betekent echter niet dat vanaf dat moment de relevante parameters van de technologie als konstant beschouwd mogen worden. Technologie, en zijn impacts, wordt niet op een bepaald moment kant-en-klaar opgeleverd, maar wordt in wisselwerking met de gebruikerscontext voortdurend nader gevormd en geassembleerd. In de ontwerp- en konstruktiefase wordt vooruitgelopen op gebruiksmogelijkheden van het produkt, waarbij de keuzes die (om technische- of marktredenen) gemaakt worden een richtlijn vormen voor de verdere ontwikkeling. Bij de eerste introductie in konkrete toepassingssituaties (testkeukens, uitzettesten) en bij de verspreiding van het produkt (diffusie) worden nadere keuzes gemaakt of worden ontwerp-aspekten aangepast, afhankelijk van de behoeften en preferenties van de (potentiële) gebruikers. In deze zin bestaat er geen (volledige) kennis over impacts en geen mogelijkheid om alle impacts in een vroeg stadium van de ontwikkeling te voorspellen. De uiteindelijke technologie en zijn impacts komen tot stand als co-produkt van ontwikkelaars (de onderneming) en gebruikskontexten. Het is daarom beter om, in plaats van een technologisch traject, te spreken van een ontwikkelings-gebruiks traject (terminologie van Rip en Van den Belt).

In de interviews werd als belangrijkste aanleiding voor de innovatie van een produkt de anticipatie op veranderingen in de behoeften en preferenties van de (potentiële) gebruiker genoemd. De belangrijkste taak van het management in een onderneming is dan ook om een koppeling tot stand te brengen tussen technische mogelijkheden en de behoeften en preferenties van de potentiële gebruiker van huishoudelijke technologie. De strategie van de producent is hierbij, vanuit een bescherming van de eigen belangen, gericht op het manipuleren van de selectieomgeving. Het succes van deze strategie hangt, naast het 'aanprijzen' van huishoudelijke technologie, af van het vermogen van een onderneming om de eisen die door de selectieomgeving worden gesteld te integreren in de produktontwikkeling. Op basis hiervan konkurreert de producent van huishoudelijke technologie om de macht over de selectieomgeving. In overeenstemming met opvattingen van Rip en Van den Belt gaat de diffusie van een innovatie dus gepaard met, en vindt plaats door wijzigingen in de innovatie zelf en modifikaties van de selectieomgeving.

Hieraan kan op basis van de interviews bij producenten van huishoudelijke technologie worden toegevoegd dat een gedeelte van de selectie niet op 'de markt', maar binnen de onderneming plaatsvindt. Door middel van tests van de apparatuur in de eigen testkeukens en door de uitzettesten bij een geselecteerd publiek worden de behoeften en preferenties van de konsument ingebracht in het ontwikkelings-gebruiks traject. De producent vertaalt de behoeften en preferenties van (potentiële) gebruikers van huishoudelijke technologie in het produktontwerp. Dit vormt een illustratie van de machteloosheid van de konsument, terwijl het anderzijds de konsument is die beslist over het succes van een innovatie door het wel/niet aanschaffen van een produkt.

Gekonkludeerd kan worden dat de ontwikkeling van huishoudelijke technologie niet overeenstemt met het Darwinistische, evolutionaire model van

Nelson, Winter en Dosi. Er is geen analytisch onderscheid te maken tussen een technologisch traject en de selectieomgeving. In overeenstemming met theorieën van Abernathy en Clark (1985) is het produkt-ontwerp de uitkomst van een reeks designbeslissingen ('design hierarchy'), waarvan de richting wordt bepaald door:

- het technologisch regime (de logische combinatie van standaard componenten);
- de wederzijdse afhankelijkheid van komplementaire technieken (bijvoorbeeld de wasmachine, wasmiddelen en textiel);
- de behoeften en preferenties van de potentiële gebruikers van huishoudelijke technologie.

De designbeslissingen komen tot stand door een voortdurende interactie met de selectieomgeving, dat wil zeggen met de institutionele, economische en sociale context van het produkt. In overeenstemming met Clark (1985) heeft de interactie met gebruikersconcepten tot gevolg dat er sprake is van een bepaalde 'design hiërarchie'. Abernathy en Clark zijn echter van mening dat de aanpassing en verbetering van het produkt plaatsvindt op basis van een dominant design. In het geval van huishoudelijke technologie blijkt dat niet een dominant design, maar een gebruikersconcept de leidraad vormt bij de innovatie van een produkt. Het is dan ook de afdeling marketing/sales die binnen een onderneming uiteindelijk beslist over het voortzetten en het op de markt brengen van een innovatie.

Ruimte voor beïnvloeding

Technologische ontwikkeling is een proces dat niet uitsluitend wordt voortgedreven door technologische factoren ('technology push'), noch uitsluitend door factoren aan de vraagzijde ('demand pull'). Ook het besluitvormingsproces in een gegeven selectie-omgeving is een belangrijke faktor. In het besluitvormingsproces funktioneert de onderneming als drager van technologie, en is er een voortdurende interactie tussen het produktontwerp en de gebruikers (selectie-) omgeving, waarbij niet de techniek maar het gebruikersconcept de leidraad vormt bij de innovatie van het produkt. Hiermee lijkt het probleem opgelost: ondernemingen anticiperen op maatschappelijke selecties door het ontwikkelen van een 'betere technologie'. Toch zijn er nog steeds een aantal maatschappelijke groeperingen die hun bezorgdheid uitspreken over de richting van de ontwikkelingen en konkluderen Amerikaanse onderzoeksters als Cowan, Rothschildt en Vanek dat technologische ontwikkelingen in het huishouden leiden tot een versterking van de traditionele rol en de afhankelijkheid van (huis-) vrouwen. De oorzaak van de onvrede is waarschijnlijk dat in het huidige model van besluitvorming over de ontwikkeling van technologie het initiatief en de verantwoordelijkheid ligt bij de producent van deze technologie. Als we veronderstellen dat het ontwikkelings-gebruiks traject van een produkt een voldoende communicatiekanaal biedt voor de terugkoppeling van maatschappelijke eisen, dan rest als verklaring dat behoeften en preferenties wel als zodanig herkend worden, en vertaald kunnen worden. maar niettemin geen doorgang vinden in het pro-

duktontwerp vanwege (afwijkende) belangen van een onderneming. Ook bij de ontwikkeling van huishoudelijke technologie worden de behoeften en preferenties van de konsument slechts dan teruggekoppeld als dit in het belang is van de onderneming. Het is overigens ook mogelijk dat het tegemoet komen aan eisen uit de selectie-omgeving weliswaar op lange termijn voordelen biedt, maar op korte termijn aanleiding geeft tot extra kosten. De producent die het initiatief neemt bij innovatie kan hierdoor in het nadeel zijn ten opzichten van zijn concurrenten. Er is dan sprake van het zogenaamde 'prisoners dilemma' (Elster, 1983).

Het is nu, vanuit het oogpunt van konstruktieve technology assessment, relevant welke actoren onder welke kondities een positie kunnen veroveren in netwerken ter beïnvloeding van de ontwikkeling van huishoudelijke technologie, zodanig dat tegemoet gekomen wordt aan eisen die gesteld kunnen worden aan gebruikersvriendelijke technologie. De ruimte voor beïnvloeding ligt in de voortdurende interactie tussen produktontwerp en selectieomgeving. Het bestaan van een ontwikkelings-gebruiks traject binnen een onderneming maakt het in principe mogelijk om de ontwikkeling van technologie te beïnvloeden. De producent van huishoudelijke technologie konkurreert om de macht over de selectie-omgeving door de eisen van de (potentiële) konsument, via het ontwikkelings-gebruiks traject, te integreren in het produktontwerp. De ontwikkeling van een produkt kan dus beïnvloed worden door modifikaties van een gegeven selectie-omgeving. Het bestaan van de 'nexuses' (TNO, testlaboratoria en test- en adviesbureau's), die zorg dragen voor de wederzijdse aanpassing van het produktontwerp en de selectie-omgeving, biedt een aangrijpingspunt voor de beïnvloeding van de ontwikkelingen. Een gegeven dat aan belang wint, wanneer het funktioneren van de konsumentenorganisaties krachtiger wordt en minder het stempel blijft houden van vergelijkend warenonderzoek op basis van het door de producent gebodene.

De konsumentenorganisaties verwoorden de belangen van de konsument. Gebruikerskriteria zijn echter niet per definitie synoniem aan maatschappelijke criteria. Dit betekent dat het draagvlak voor de beïnvloeding van huishoudelijke technologie 'breder' moet zijn. Dit is geheel in overeenstemming met de strategie van de producent van huishoudelijke technologie voor wie innovatie veelal een respons is op veranderingen in de selectie-omgeving, en niet alleen in de zin van gebruik van huishoudelijke apparatuur, maar ook bijvoorbeeld in de zin van veranderde opvattingen over milieu, rolpatronen etc. Producenten van huishoudelijke technologie zullen om negatieve publiciteit of sankties van de overheid te voorkomen de ontwikkeling van een produkt aanpassen, zoals bijvoorbeeld het verwijderen van fosfaat uit wasmiddelen en de aanpassing hieraan van de wasmachine. Om op basis van maatschappelijke belangen en prioriteiten vorm te geven aan een alternatieve ontwikkeling van huishoudelijke technologie kan daarom tevens gedacht worden aan een sanktie en/of beloningssysteem voor 'maatschappelijk verantwoorde technologie' dat wordt gedragen door de overheid.

Literatuur

- Abernathy, W.J. en K.B. Clark, 1985, Innovation: Mapping the winds of creative destruction, *Research Policy*, 14, 1985, 3-22
- Besselaar, P. van den en L. Leydesdorff, 1985, Buiten spel, Werknemers en de Integratie van Wetenschap en Technologie in de Samenleving, *Tijdschrift voor Arbeidsvraagstukken*, 1, 1985
- Clark, K.B.B., 1985, The interaction of design hierarchies and market concepts in technological evolution, *Research Policy*, 14, 1985, 235-251
- Cowan, R. Schwartz, 1983, *More Work for Mother: The ironies of household technology from the open hearth to the microwave*, London
- Dosi, G.B., 1982, Technological Paradigms and Technological Trajectories, *Research Policy*, 11, 1982, 147-162
- Elster, J., 1983, *Explaining Technical Change, A Case Study in the Philosophy of Science*, University Press, Cambridge
- Leydesdorff, L.A., 1984, *Werknemers en het Technologisch Vernieuwingsbeleid*, De Horstink, Amersfoort
- Nelson, R. en S. Winter, 1977, In search of a useful theory of innovation, *Research Policy* 6, 1977, 36-76
- Rip, A. en W.H.C. Kerkhoff, 1985, *Impact Analyse en Constructieve Technology Assessment*, UvA, Amsterdam
- Rip, A. en H. van den Belt, Constructive technology assessment and Influencing Technological Development, 1986, *Journal zur Entwicklungs Politik*, 3, 1986, 24-40
- Rosenberg, N., 1976, *The direction of technological change: inducement mechanisms and focusing devices. Perspectives in Technology*, London, 108-125
- Rothschild, J. (red.), 1983, *Machina Ex Dea: Feminist Perspectives on Technology*, Pergamon Press, New York
- Ruiter, A. en P. van den Besselaar, 1985, *Arbeidstijdverkorting met behoud van loon: remedie tegen technologische werkloosheid*, Dienstenbond FNV, Woerden
- Vanek, J., 1974, Time spent in housework, *Scientific American*, 231, 1974, 116-120