

Ecodesign – mehr als nur Technik

Ökointelligente Produkte im Vormarsch

Die Umsetzung von Nachhaltigkeitsaspekten in der Produktentwicklung, auch als Ecodesign bezeichnet, führt zu innovativen und ökointelligenten Produkten. Die Berücksichtigung technischer wie auch sozialer Aspekte in der Produktentwicklung helfen Unternehmen zukunftssichere Entscheidungen zu treffen.



Hesamedin Ostad Ahmad Ghorabi

studierte Maschinenbau an der TU Wien, wo er 2005 seinen Universitätsabschluss erlangte. Seit 2002 arbeitet er am Institut für Konstruktionswissenschaften, Forschungsbereich Ecodesign der TU Wien. Sein Kernforschungsbereich ist die Methodenentwicklung für nachhaltige Produktentwicklung in den frühen Phasen der Konstruktion.

E-mail: ostad@ecodesign.at



Jutta Jerlich

ist Wirtschaftswissenschaftlerin mit dem Master der Handelswissenschaften der WU Wien, Spezialgebiet High-Tech Marketing. Sie arbeitet seit mehr als 10 Jahren als Expertin im Bereich Business Development, Internationales Marketing und Vertrieb. Als selbstständige Beraterin besitzt sie umfangreiche Erfahrungen in der Implementierung von Wissensmanagementsystemen, Ecodesign, Produkt und Prozessinnovation. Sie ist als Online Tutorin tätig.

E-mail: jerlich@ecodesign.at

Ecodesign in Mode

Der Vormarsch ökointelligenter und gleichzeitig innovativer Produkte, die über ihren gesamten Lebenszyklus die Umwelt so wenig wie möglich belasten, ist vor allem dem steigenden Bewusstsein und der Nachfrage der KundInnen und KonsumentInnen nach solchen Produkten zu verdanken. Immer mehr KundInnen wollen wissen, welche globalen Auswirkungen das von ihnen gekaufte Produkt hat; woher kommt das Produkt? Wo und wie wurde es hergestellt? Wieviel Energie verbraucht es in der Nutzung? Wie wird es entsorgt?

Dabei stehen technische wie auch soziale Aspekte gleichermaßen im Mittelpunkt: die Frage nach sozial fairen Produktionsbedingungen ist ebenso wichtig wie die Frage nach den Umweltauswirkungen der verwendeten Materialien bei der Entsorgung. Diese stetig steigende Nachfrage im Kund-

Innenbereich erfordert eine Integrierung und Umsetzung von Umweltaspekten, generell Nachhaltigkeitsstrategien, in den Produktentwicklungsprozessen.

Stand die Industrie vor einigen wenigen Jahren noch der Thematik der umweltgerechten Produktentwicklung bzw. Produktverbesserung skeptisch gegenüber und betrachtete die Umsetzung der entwickelten Methoden, Strategien und Ansätze als eine reine zusätzliche finanzielle Belastung, die bestenfalls das Prestige und das Image der Firma verbessern konnte, haben heute zahlreiche kleine und große Firmen erkannt, dass sie in Anbetracht des globalen Klimawandels aktiv Verantwortung übernehmen müssen. Als positiver „Effekt“ der Umweltbetrachtung der Produktentwicklung lassen sich u. a. innovative Produktideen finden, die die Kosten des Produktes über dessen gesamten Lebenszyklus minimieren, was Produzenten und KonsumentInnen zu Gute kommt, sowie rund um das Produkt neue Organisationsstrukturen ableiten. Die genannten Aspekte garantieren die Zukunftsfähigkeit des Unternehmens; sie helfen auf lange Sicht, Arbeitsplätze zu sichern und zu schaffen oder neue KundInnensegmente zu erschließen. Die Industrie hat erkannt: die Umsetzung einer umweltgerechten Produktentwicklung kostet Geld; „business as usual“ und untätig bleiben kostet auf längere Sicht jedoch noch mehr Geld.

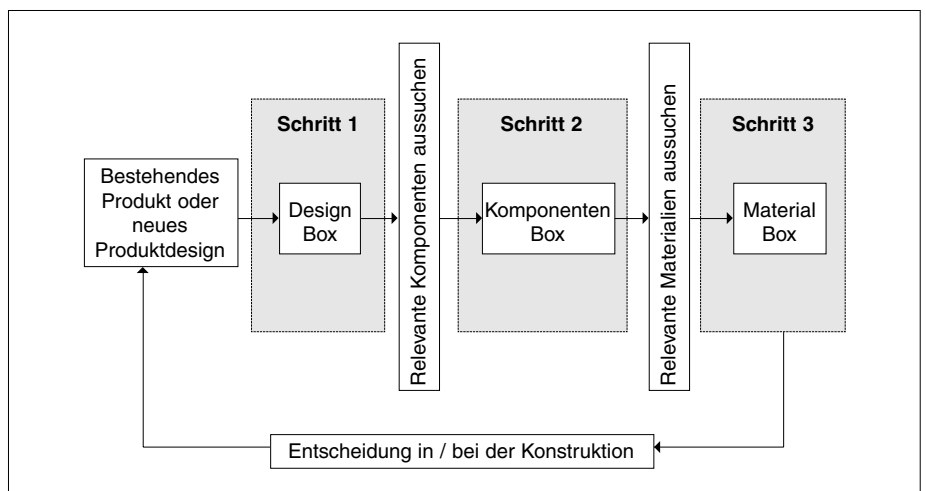


Abb. 1: Systematische Vorgehensweise in der Ecodesign Decision Boxes Methode

Die Konstruktionsphase eines Produktes ist geprägt durch viele Entscheidungen, die laufend getroffen werden, sowie durch Konzepte und Entwürfe, die sich basierend auf diesen Entscheidungen ständig ändern, bis schließlich ein Endprodukt entsteht.

Mit der Thematik der umweltgerechten Produktentwicklung, Ecodesign, beschäftigt sich das Institut für Konstruktionswissenschaften, Fachbereich Ecodesign der Technischen Universität Wien seit nun mehr als zehn Jahren. Das Ecodesign Forschungsteam entwickelt nicht nur praxisingerechte Methoden, die bei der Umsetzung von Nachhaltigkeitsaspekten in der Produktentwicklung in der Industrie zum Einsatz gelangen, sondern hilft auch bei der Kommunikation, z. B. in Form von Environmental Product Declarations (EPD), der erzielten Ergebnisse und Verbesserungen.

Doch wie lässt sich Ecodesign umsetzen und welche Ergebnisse sind zu erwarten? Im Folgenden werden einige Projektergebnisse des Ecodesign Forschungsteams der TU Wien aus der Industrie vorgestellt und diskutiert.

Ecodesign Decision Boxes (EDB)

Um umweltgerechte Produktentwicklung betreiben zu können, sind Methoden notwendig, die ohne viel Aufwand in den Produktentwicklungsprozess integriert werden können. Die „Ecodesign Decision Box“ (EDB) Methode (Ostad Ahmad Ghorabi et al. 2006) wurde speziell für die frühen, entscheidungskritischen Phasen der Konstruktion entwickelt. Hierbei wurde mit einem internationalen Büromöbelhersteller zusammengearbeitet. Die systematische Vorgehensweise in dieser Methode ist in Abbildung 1 dargestellt.

Um den Parameter „Umwelt“ in die Entscheidungskriterien effektiv integrieren zu können, wurde eine systematische Vorgehensweise in drei Schritten gewählt. Um den Einfluss der getroffenen Entscheidungen auf die Umweltauswirkungen des Endproduktes abschätzen zu können, werden Ökobilanzdaten für den gesamten Lebenszyklus des Produktes verwendet. Ausgehend von einer holistischen Betrachtung des Produktes in der „Design Box“ (siehe Abbildung 1) kann der Produktentwickler sukzessiv jene Komponenten (Schritt 2) und Materialien (Schritt 3) mit der größten Umweltauswirkung identifizieren. Je nach Möglichkeit kann der Produktentwickler ein Designkonzept entwickeln, welches jene Materialien und Komponenten mit hoher Umweltauswirkung entweder gar nicht benötigt bzw. diese durch alternative Materialien und Komponenten ersetzt. Hierbei ist hervorzuheben, dass der Produktentwickler richtigerweise immer den gesamten Lebenszyklus der Komponente oder des Materials mit in die Überlegungen einbeziehen kann. Was dies konkret heißt, soll am Beispiel des Bürodrehstuhls demonstriert werden.

Beispiel 1: Bürostuhl

Ein internationaler Büromöbelhersteller möchte einen neuen Bürostuhl entwickeln und dabei besonders die Umweltkomponente des Produktes in den Konstruktionsprozess einfließen lassen. Zudem hat diese Firma bereits für einige Produktmodelle

Ökobilanzen erstellt. Bei der Konstruktion des Stuhls wird besonders auf dessen Gewichtsoptimierung Bedacht genommen. Mit der Anwendung der EDB wird die Umweltdimension als Treibhauspotenzial, ausgedrückt in g-CO₂-eq (Gramm CO₂ äquivalent), beschrieben. Ein typischer Bürostuhl besteht aus fünf Hauptkomponenten: Aus dem Fußdrehkreuz, der Mechanik zum Auf- und Abbewegen der Sitzfläche, dem Sitz, der Armstütze und der Rückenlehne. Diese fünf Komponenten sind für mehr als 95% des Gewichtes und der Umweltbelastung des Produktes verantwortlich, siehe Design Box in Abbildung 2.

Ein genauerer Blick in die Details der Rückenlehne (Schritt 2 und Schritt 3 der EDB) zeigt, dass diese Komponente überwiegend durch die Materialien Polyester, Polyurethanschaum (PUR) sowie Polypropylen (PP) bestimmt ist. Polyester und PUR tragen bereits bei geringen Mengen zu hohen Umweltbelastungen über den gesamten Lebenszyklus bei. Als ein erster Ansatz für die Reduktion der Umweltbelastungen des Bürodrehstuhls liegt es nahe, den Gebrauch von Polyester und PUR zu verringern oder gar zu vermeiden. Eine Analyse des Produktentwicklungsprozesses zeigte, dass auf Polyester nicht vollkommen verzichtet werden konnte, jedoch durch ein innovatives Design und Konzept eine neue Rückenlehne entwickelt werden, die kein PUR enthält, siehe Abbildung 3.

Der oben beschriebene Ablauf kann für jede Komponente durchgeführt werden, um sodann sukzessiv eine Optimierung des Produktes hinsichtlich Gewicht und Umwelt zu erlangen.

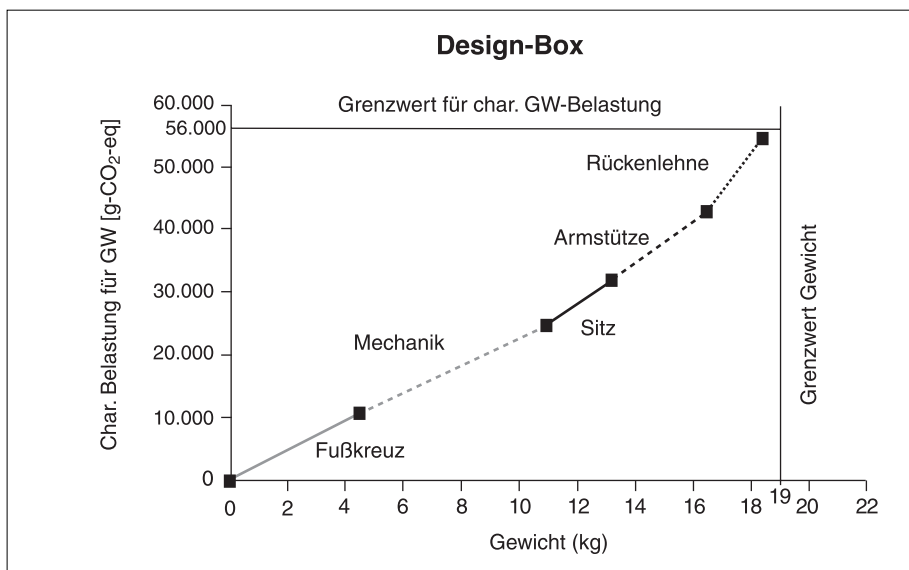


Abb. 2: Design-Box für einen Bürodrehstuhl

Aus vorherigen Untersuchungen ist bekannt, dass ein typischer Bürodrehstuhl über den gesamten Lebenszyklus ungefähr 56.000 g-CO₂-eq verursacht. Sollen im neuen Produkt sowohl der vorherrschende Wert für das Gewicht als auch für die Umweltbelastung gesenkt werden, so zeigt die grafische Darstellung in der Design-Box, dass die Rückenlehne mit ihrem relativ geringen Gewicht einen hohen Beitrag zur Umweltbelastung leistet.

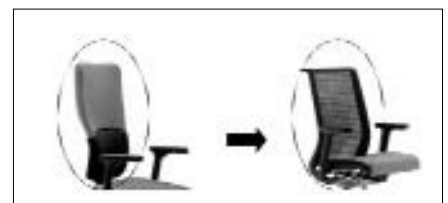


Abb. 3: links: Rückenlehne mit PUR Schaum, rechts: neues Design ohne PUR Schaum

Ecodesign Toolbox for Green Product Concepts

In einem kürzlich abgeschlossenen Projekt des Instituts für Konstruktionswissenschaften wurde gemeinsam mit Partnern aus der Industrie eine Methode in sechs Schritten, die „Ecodesign Toolbox“ (Pamminger et al. 2006) entwickelt, die Unternehmen erlaubt, ein umweltgerechtes Produkt zu entwickeln. In einem anschließenden sieben-

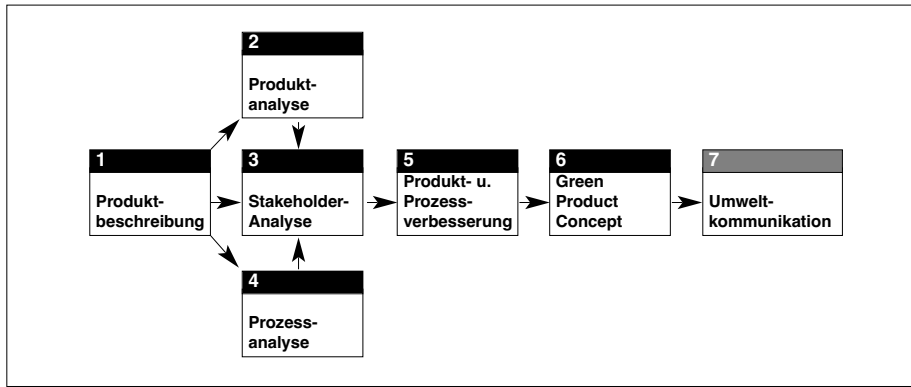


Abb. 4: Arbeitsschritte in der Ecodesign Toolbox (Pamminger et al. 2006)

In einem ersten Schritt werden alle Lebensphasen des Produktes (Materialien, Herstellung, Distribution, Gebrauch und Nach Gebrauch) erfasst, um in weiterer Folge in einer Produkt- und Prozessanalyse quantifiziert und evaluiert zu werden.

ten Schritt erfolgt die Kommunikation der erzielten Verbesserungen mit dem Kunden/der Kundin. Die Vorgehensweise ist in Abbildung 4 dargestellt. Sind zudem sämtliche Stakeholderanforderungen analysiert, können Verbesserungsansätze für das Produkt abgeleitet werden, um letztendlich ein Green Product Concept zu erhalten. Im letzten Schritt werden die erzielten Resultate beispielsweise in Form einer Environmental Product Declaration (EPD) kommuniziert. Die Toolbox wurde unter anderem bei der Entwicklung eines neuen Diktiergerätes angewendet. Dieses Produkt wird im Folgenden vorgestellt.

Beispiel 2: Diktiergerät

Hierbei handelt es sich um ein professionelles Diktiergerät. Die Lebensdauer des Ausgangsmodells, welches verbessert werden

soll, beträgt vier Jahre. Das Gerät funktioniert mit handelsüblichen AAA-Batterien. Kauft der Kunde/die Kundin ein zusätzliches externes Ladegerät, können auch wiederaufladbare Batterien verwendet werden. Bei einem typischen Einsatz des Gerätes von vier Stunden Sprachaufnahme am Tag, 250 Tage im Jahr und über einen Zeitraum von vier Jahren werden ungefähr 800 Batterien benötigt. Das Umweltprofil mit dem angenommenen Nutzungsszenario ist in Abbildung 5 dargestellt.

Folgende Produktverbesserungen wurden mit der Anwendung der Ecodesign Toolbox erreicht:

- Der Verbrauch an Energie in der Gebrauchsphase konnte durch die Entwicklung energieeffizienter Komponenten um 25% gesenkt werden.
- Die Displaybeleuchtung wurde auf LED

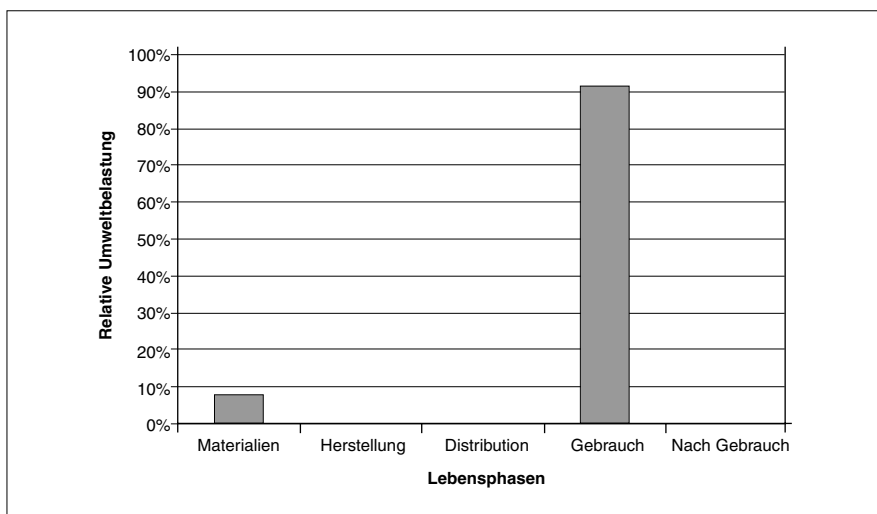


Abb. 5: Umweltprofil des Diktiergerätes (Pamminger et al. 2007)

Wie aus dem Umweltprofil ersichtlich ist, verursacht das Diktiergerät die meisten Umweltbelastungen in der Nutzungsphase (nutzungsintensives Produkt). Eine umweltgerechte Produktverbesserung muss in der Gebrauchsphase des Produktes ansetzen. Prinzipiell ist darauf zu achten, dass bei einer Produktverbesserung in einer Phase die Umweltauswirkungen nicht in die anderen Lebensphasen transformiert werden.

umgestellt. Diese Maßnahme senkt den Energieverbrauch um 20%.

- Es werden ausschließlich wiederaufladbare Batterien verwendet. Diese können auch über USB geladen werden.
 - Funktionsintegration führt zu 30% weniger an Bauteilen und Komponenten.
- Abbildung 6 stellt das ursprüngliche Modell und das neue Modell gegenüber. Was die Abbildung nicht zeigen kann ist, dass das neue Modell über den gesamten Lebenszyklus um 85% weniger Treibhauspotenzial besitzt als das Vorgängermodell.

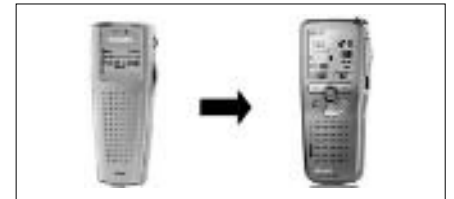


Abb. 6: links: Ausgangsmodell, rechts: neues verbessertes Modell

Beispiel 3: Metro

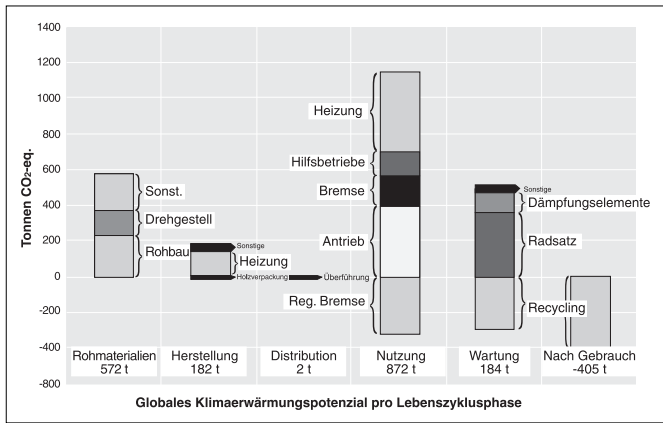
Ein Produkt ganz anderer Größendimension (Länge 54m, Spurweite 1,4m, Gewicht 97t) stellt das Metrofahrzeug dar, das am Institut für Konstruktionswissenschaften der TU Wien untersucht wurde (Struckl, Wimmer 2007). Basierend auf einer Ökobilanzierung wurden Strategien und Maßnahmen für die Entwicklung eines umweltgerechten Metrofahrzeuges der Zukunft abgeleitet. Das Umweltprofil des Metrofahrzeuges ist in Abbildung 7 dargestellt.

Einige abgeleitete Verbesserungsstrategien seien hier erwähnt:

- Bedarfsabhängige Kühlung und Beheizung der Passagierkabine
 - Isolierung der Wagenkabine
 - Abwärme aus der Bremsung nutzen
 - Lokale Speichermöglichkeit der aus der regenerativen Bremsung ins Versorgungsnetz zugeführten Energie
 - Optimierte Fahrgeschwindigkeit.
- Die Umsetzung einiger dieser Verbesserungsvorschläge ist Inhalt eines weiterführenden Forschungsprojektes des Ecodesign Forschungsteams der TU Wien.

Mehr als nur Technik...

Zur erfolgreichen Umsetzung von Ecodesign Projekten gehört jedoch mehr. Am Markt erfolgreiche Produkte werden gemeinsam von ProduktentwicklerInnen, Verkauf und Marketing unter Leitung der Geschäftsführung entwickelt. Dies erfordert ein Arbeiten in interdisziplinären Teams und ein für Innovationen offenes Klima. Die dafür erforderlichen Qualifikationen



Das Umweltprofil zeigt deutlich, dass die Nutzungs- und Wartungsphase des Metrofahrzeuges den größten Anteil an der Umweltauswirkung des Produktes haben.

Abb. 7: Umweltprofil des untersuchten Metrofahrzeuges (Struckl, Wimmer 2007)

des Einzelnen gehen weit über technische Kompetenzen hinaus. Soft Skills wie Teamfähigkeit, Kreativität, Projektmanagement, abteilungsübergreifendes Arbeiten sowie wirtschaftliches Verständnis für Markt und Kundenanforderungen sind nur einige der Faktoren, die zum Erfolg beitragen. Abhängig von der jeweiligen Branche, in der das Unternehmen tätig ist, sind verschiedenste gesetzliche Rahmenbedingungen (wie etwa die europäischen Richtlinien WEEE, RoHS, EuP, ...) sowie nationale oder internationale Standards (ISO14000, österreichisches Umweltzeichen, Blauer Engel, Nordic Swan, ...) einzuhalten. Diese Rahmenbedingungen für die Unternehmen verändern sich und werden laufend aktualisiert. Diese Dynamik erfordert eine gewisse Vorausschau sowie Kenntnisse über die Zukunftstrends auf dem jeweiligen Markt. Generell ist festzustellen, dass KonsumentInnen wie auch Unternehmen die Umweltleistung des jeweiligen Produktes in ihrem Kaufentscheidungsprozess als wesentlichen Faktor integrieren. Sogar in den USA wird immer deutlicher sichtbar, dass der Faktor Benzinverbrauch beim Kauf eines Autos für KonsumentInnen eine Rolle spielt. Die steigenden Verkaufszahlen von Hybridfahrzeugen bestätigen diesen Trend. Die Möglichkeiten für Produzenten, hier zu punkten, sind mannigfaltig und tragen nicht nur zum kurzfristigen wirtschaftlichen Erfolg des Unternehmens bei, sondern sind für das langfristige Überleben und Bestehen am Markt notwendig. Unternehmen, die dies bereits jetzt erkennen, sind ihrer Konkurrenz zumindest eine Nasenlänge voraus. Außerdem macht es grundsätzlich mehr Spaß, im Rahmen der unternehmensspezifischen Strategien und Vorhaben für die Zukunft zu agieren, als sich gesetzlicher Bestimmungen und Kundenanforderungen fügen zu müssen. Und dies wird unausweichlich, je nach Branche früher oder später, Realität für Unternehmen.

In der öffentlichen Beschaffung ist dies bereits Realität geworden. Behörden und Organisationen im oder nahe an staatlichem Eigentum müssen eine Reihe von Umweltfaktoren in Ausschreibungen und Kaufentscheidungen berücksichtigen. Die umweltfreundliche öffentliche Beschaffung (Europäische Rahmenbedingungen, wie in Green Public Procurement – GPP definiert) hat öffentliche Behörden auf allen Ebenen in Europa erreicht. Die Vergabe von Verträgen erfolgt mehr und mehr auf Basis von Umwelteigenschaften der Produkte und Services. Eine Studie in der IT-Branche von Forrester Research (www.forrester.com) ergab, dass für 85 Prozent der befragten Unternehmen Umweltfaktoren eine wichtige Rolle bei der Planung für den IT-Betrieb spielen. Laut der Studie steigern insbesondere Kostenfaktoren das Interesse an umweltfreundlichen Lösungen. Als die beiden wichtigsten Faktoren werden Effizienz und Unternehmensverantwortung genannt. Führende IT-Konzerne wie AMD, Cisco, Dell, EMC, HP, IBM, Intel und Sun investieren erhebliche Summen in umweltschonende Initiativen wie energieeffiziente Server, Strom- und Kühllösungen für Rechenzentren oder Gerät recycling. Basierend auf einer Studie von Deloitte (www.deloitte.com) lesen 62% aller KonsumentInnen Produktbewertungen im Internet. Mehr als 82% davon geben an, dass diese Produktbewertungen ihre Kaufentscheidung direkt beeinflusst haben, mit dem Effekt, ein anderes Produkt zu kaufen, als sie ursprünglich beabsichtigten. Die Reichweite dieser Informationen geht über die Online Welt hinaus, da 69% die online Informationen mit Freunden, Familie und Kollegen besprechen. Die wachsende Markttransparenz hat somit direkten Einfluss auf Marktanteile und Marktwert von Markenartikeln. Die Faktoren, die als wichtig genannt werden, sind Inhaltsstoffe oder Komponenten,

die „besser für dich“ sind und umweltfreundlicher Einsatz. 35% nennen umweltfreundliche Herstellung und/oder Verpackung. Neue Technologien geben KonsumentInnen Zugang zu online-Produktbewertungen und Transparenz über das Produkt, den Preis, die Inhaltsstoffe sowie deren Herkunft als auch Unternehmensphilosophie. Umwelt und Gesundheitsfaktoren stehen den potenziellen KundInnen ständig zur Verfügung und werden zunehmend im Kaufentscheidungsprozess vor einem Kauf herangezogen.

Die Ecodesign Produktbeispiele zeigen vielschichtige Möglichkeiten für Hersteller von Produkten verschiedenster Größe und Komplexität, die nicht nur Einsparungspotenzial, sondern auch Marktpotenzial mit sich bringen. Die Erfolge des Institutes zeugen vom kreativen Denken und die Marktvorausicht des Ecodesign Teams. Die in den letzten Jahren entwickelten online Tools unterstützen den Einstieg und werden zu einem Begleittool im Alltag des Produktdesigners (siehe www.ecodesign.at).

Literatur

- Ostad Ahmad Ghorabi, H., W. Wimmer, N. Bey: Ecodesign Decision Boxes – A Systematic Tool for Integrating Environmental Considerations into Product Development, in: Proceedings of the 9th International Design Conference – DESIGN 2006, ed. by D. Marjanovic, Glasgow: The Design Society 2006, pp. 1399-1404.
- Ostad Ahmad Ghorabi, H., J. Jerlich, F. Reichl: Ecodesign Education – A Value-Based Approach for Sustainable Product Development as an Answer to Upcoming Global Challenges, in: Joining Forces in Engineering Education Towards Excellence Proceedings, ed. by University of Miskolc, Miskolc 2007.
- Pamminer, R., W. Wimmer, M. Huber, H. Ostad Ahmad Ghorabi: The ECODSIGN Toolbox for the Development of Green Product Concepts – First steps for product improvement, in: Conference Proceedings of Going Green – CARE INNOVATION, Vienna 2006.
- Pamminer, R., M. Huber, W. Wimmer: ECODSIGN Toolbox for the Development of Green Product Concepts – Case study digital voice recorder, in: Proceedings of the 16th International Conference on Engineering Design – ICED'07, ed. by Ecole Centrale Paris, 2007.
- Struckl, W., W. Wimmer: Green Line – strategies for environmentally improved railway vehicles, in: Advances in Life Cycle Engineering for Sustainable Manufacturing Businesses, ed. by S. Takata, Y. Umeda, London: Springer 2007, pp. 77-82. ■