

Umweltgerechte Produktgestaltung / ECODESIGN

Wolfgang Wimmer, Robert Attwenger, Maria Huber

*Institut für Konstruktionswissenschaften und Technische Logistik, Technische Universität Wien
A-1060 Wien, Getreidemarkt 9, Tel. +43/1/58801-30741, Fax. -30799, info@ecodesign.at, www.ecodesign.at*

1. Produktentwicklung und Nachhaltigkeit

Wir alle benutzen täglich eine Unmenge an Produkten – angefangen bei der (elektrischen) Zahnbürste, der Kaffeemaschine oder Morgenzeitung, über die Kleider, die wir tragen, den Einkaufswagen bzw. dessen Inhalt, bis zum Radio, aus dem uns die neuesten Nachrichten erreichen. Vom Handy bis zur Straßenbahn, vom Regenschirm bis zum Computer, oder auch nur eine Blumenvase am Fensterbrett – Produkte begleiten uns tagein, tagaus, unser Leben lang – bzw. ein Produktleben lang.



Abb. 1: *Produkte des täglichen Lebens*

Dies allein zeigt schon den Stellenwert des Themas Produktentwicklung. Was aber bedeutet es, Produkte im Sinne von Nachhaltigkeit zu gestalten und Umweltüberlegungen bereits in der Produktentwicklung mit zu berücksichtigen?

Produkte bestehen aus Materialien; die Rohstoffe dafür können begrenzt sein (Ressourcenproblematik) oder mit der Rohstoffgewinnung können mehr oder weniger starke Umweltbeeinträchtigungen verbunden sein. Ebenso können mit der Bereitstellung der Energie, welche für Herstellung und Transport bzw. für die Produktnutzung nötig ist, Umweltbelastungen einhergehen. Nach der Nutzung werden die Produkte meist zu Abfall – eine vernünftige Kreislaufwirtschaft ist erforderlich.

Besondere Brisanz herrscht derzeit im Bereich elektrischer bzw. elektronischer Geräte: Diese beinhalten zum einen häufig Schadstoffe, die bei achtloser Entsorgung die Umwelt gefährden; zum anderen werden durch den technischen Fortschritt die Produktlebenszyklen immer kürzer, was wiederum die Abfallmengen steigen lässt. Aus diesem Grunde wurden EU-weite Richtlinien zur Verwertung von Elektroaltgeräten erlassen [1], [2]. Eine EU-Richtlinie, die die grundlegende Gestaltung (ECODESIGN) betreffen, ist bereits in Vorbereitung und wird folgen [3].

1.1. Was ist ECODESIGN?

ECODESIGN bedeutet umweltgerechte Gestaltung von Produkten (bzw. Dienstleistungen) und verfolgt das Ziel, mit einem intelligenten Einsatz der verfügbaren Ressourcen einen möglichst großen Nutzen zu erzielen – bei minimaler Umweltbelastung und unter sozial fairen Bedingungen.

KERP SAMMELPUBLIKATION

Eine Voraussetzung für ECODESIGN ist das Denken und Planen in Lebenszyklen. Cleaner Production alleine ist zu wenig. Es ist auch zu wenig ausschließlich recyclinggerechte Produktgestaltung anzustreben. Ein Produktentwickler muss sich zunächst über die „funktionelle Einheit“ des Produktes (also den Produktnutzen) klar werden und dann versuchen, die Gesamtheit der Umweltbelastungen, die mit der Bereitstellung dieses Produktnutzens verbunden sind, zu minimieren – was in der Tat kein leichtes Unterfangen ist.



Abb. 2: Einfluss der Produktentwicklung auf den Produktlebenszyklus [4]

Produktentwickler sind in ihrer täglichen Arbeit bereits mit vielen Problemen aus verschiedensten Bereichen konfrontiert (z.B. Materialanforderungen wie hohe Festigkeit und geringes Gewicht, technische Anforderungen wie gute Verarbeitbarkeit oder einfache Montage, Marktanforderungen wie ansprechendes Design und geringer Preis, etc.). Die Zeit oder der Wille, sich auch noch mit der „neuen“ Problematik einer umweltgerechte Gestaltung zu befassen, ist im allgemeinen nur begrenzt vorhanden.

1.2. Warum ECODESIGN?

Es sprechen jedoch viele Gründe dafür, ECODESIGN zu betreiben um mittels systematischer Umweltanalyse und -synthese von Produkten folgendes zu erreichen:

- Finden neuer Ideen zur Produktinnovation
- Besserstellung gegenüber Wettbewerb, Konkurrenz - Sicherung von Marktanteilen
- Einhalten neuer Verordnungen, Gesetze, Auflagen (WEEE, RoHS,...)
- Befriedigung von Kundennachfrage nach umweltgerechten Produkten
- Kostenreduktion durch Abfall- bzw. Problemvermeidung
- Glaubwürdige Verankerung von Umweltschutz im Unternehmensleitbild
- etc.

1.3. Wie kann man ECODESIGN umsetzen?

Der Forschungsbereich ECODESIGN an der Technischen Universität Wien hat für die Umsetzung von umweltgerechter Produktgestaltung praxiserprobte Methoden und Werkzeuge entwickelt und stellt diese Produktentwicklern zur Verfügung (siehe Kapitel 2). Der ECODESIGN **PILOT**, das **Produkt-Innovations-, Lern- und Optimierungs-Tool** etwa ist ein Software-Tool, das Produktentwicklern systematisch beim Auffinden von Verbesserungspotentialen unterstützt [5]. Aus der Arbeit mit den ECODESIGN Checklisten entstehen oft neue Ideen, die wesentliche Produktverbesserungen bringen. Nicht selten sind damit auch Kosteneinsparungen verbunden.

Im neu publizierten ECODESIGN Umsetzungsleitfaden wird in zwölf Schritten an Hand eines einfachen Elektrogeräts gezeigt, wie man bei der systematischen Integration von umweltgerechter Produktgestaltung vorgehen kann [6].

1.4. Erlernen von ECODESIGN

Im Schulungsbereich bietet das ECODESIGN-Team der TU-Wien für Firmen und Organisationen individuelle Workshops zu ECODESIGN und Produktentwicklung an [7], sowie einen einsemestrigen Universitätslehrgang via eLearning, d.h. Lernen ohne örtliche und zeitliche Bindung (siehe Kapitel 3) [8].

1.5. Individuelle ECODESIGN Unterstützung

Zusätzlich zu den öffentlichen Kursen werden vom Institut für Konstruktionswissenschaften der TU-Wien auch Begleitung von Produktentwicklungsprozessen mit Konzept- oder Prototypenentwicklung angeboten. Dabei wird auf die individuellen Bedürfnisse der jeweiligen Firmen eingegangen und umweltgerechte Lösungen in deren jeweiligen Bereichen gesucht.

2. ECODESIGN Tools

Am Institut für Konstruktionswissenschaften der TU-Wien wird seit 1996 die Entwicklung von ECODESIGN Methoden und praxisgerechten Tools vorangetrieben. Aus der Erkenntnis, dass Produktentwickler in der Praxis wenig Zeit aufbringen (können), sich in komplexe Umweltbewertungstools einzuarbeiten, hat der Forschungsbereich ECODESIGN an der TU-Wien den Weg beschritten, möglichst einfach zu handhabende, praxisnahe, richtungssichere Tools zu entwickeln [9] und [10].

Produktanalyse und deren Interpretation sind der eine Teil. Besonderen Stellenwert aus der Sicht eines Produktentwicklers haben die Schritte der Identifikation konkreter Verbesserungspotentiale und die Vorgangsweise zum Auffinden von Lösungen zur Umsetzung verbesserter Produkte.

Zwei Werkzeuge in diesen Bereich sollen im Folgenden vorgestellt werden.

2.1. Der ECODESIGN PILOT

Der ECODESIGN PILOT ist ein praxisgerechtes, einfach anzuwendendes Software-Tool für das Finden und Umsetzen von ECODESIGN Maßnahmen an Produkten.



Abb. 3: Der ECODESIGN PILOT [5]

KERP SAMMELPUBLIKATION

Der PILOT ist vor allem für die direkte Anwendung an Produkten gedacht – das heißt, für die umweltrelevante Verbesserung existierender Produkte etwa bei der Entwicklung eines Nachfolgemodells, oder auch zum strukturierten, systematischen Herangehen an die Neuentwicklung eines Neuproduktes. Der PILOT dient aber darüber hinaus auch als grundlegende ECODESIGN Wissensbasis und ist für die Aus- und Weiterbildung sehr gut geeignet.

Der ECODESIGN PILOT ist:

- ein qualitatives Hilfsmittel, mit dem Produktentwickler in kurzer Zeit ECODESIGN Maßnahmen zur Verbesserung ihres Produktes ermitteln können;
- ein systematisches Tool, das Produktentwicklern hilft, ECODESIGN in der Neuentwicklung von Produkten zu berücksichtigen;
- ein Wissensspeicher, der Produktentwicklern ermöglicht, ECODESIGN mit Beispielen zu erlernen und in seinen Gesamtzusammenhängen zu verstehen.

Mit dem ECODESIGN PILOT kann man in drei Schritten zu einem besseren Produkt finden. Diese drei Schritte sind:

1. Die Charakterisierung: Dabei wird festgestellt, in welcher Phase des Produktlebenszyklus die wesentlichsten Umweltbelastungen erfolgen. In der Folge wird ein *Grundtyp* bestimmt (z.B.: „Nutzungsintensives Produkt“).
2. Die Strategiefindung: Der so ermittelte Grundtyp führt dann zu geeigneten ECODESIGN Strategien und den dazugehörigen ECODESIGN Checklisten.
3. Die Maßnahmenauswahl: Durch die Bearbeitung der ECODESIGN Checklisten werden schließlich konkrete und für das analysierte Produkt geeignete Maßnahmen zur Produktverbesserung gefunden.

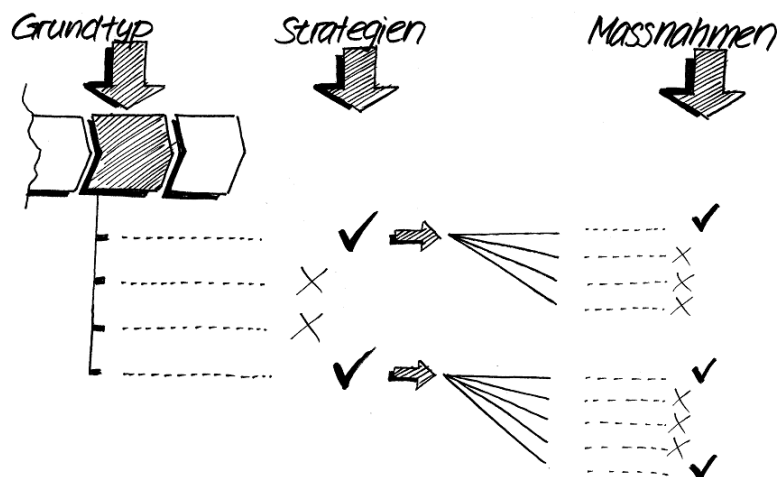


Abb. 4: Produktverbesserung in drei Schritten [5]

Die wesentlichen Stärken des ECODESIGN PILOT sind das rasche und unkomplizierte Finden von Produktverbesserungen mit großer Umweltrelevanz. Die Checklisten stellen dabei eine nachvollziehbare Dokumentation der getroffenen Entscheidungen dar. Die Maßnahmen sind konkret, in der Sprache der Produktentwickler angegeben und mehrmaliges Arbeiten mit dem PILOT schafft eine umfassende Bewusstseinsbildung und Wissenserweiterung in Bezug auf umweltgerechte Produktgestaltung. In vielen Anwendungen des PILOT's zeigt sich eine Förderung von Innovationskraft und leichterem Zugang zur Entwicklung völlig neuer Produktkonzepte.

ECODESIGN PILOT		MOTIVATION	ONLINE	PRODUKTLEBEN	ENTWICKLUNG	VERBESSERUNG	
						LERNEN	ANWENDEN
Erhöhung der Demontagefreundlichkeit							
Verbesserung <- (A: rohstoffintensiv, B: herstellungsintensiv, E: entsorgungsintensiv) <-							
Checkliste - Bewertung des Produktes							
Produkt <input 1400"="" ergo="" type="text" value="Waschmaschine "/>							
Sind die Verbindungselemente für Werkzeuge gut zugänglich angeordnet?							
 Welche Werkzeuge werden benötigt? Sind die Verbindungselemente so angeordnet, dass ausreichend Platz für die Handhabung der Werkzeuge vorhanden ist? Können die Verbindungsstellen gut eingesehen werden?		Gewichtung (G) <input checked="" type="radio"/> sehr wichtig (10) <input type="radio"/> weniger wichtig (5) <input type="radio"/> nicht relevant (0)	Bewertung (B) <input type="radio"/> ja (1) <input type="radio"/> eher ja (2) <input checked="" type="radio"/> eher nein (3) <input type="radio"/> nein (4)	Priorität (P) <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">30</div> <small>P = G * B</small>			
Maßnahme <u>Gute Zugänglichkeit zu Verbindungselementen gewährleisten</u> <small>LERNEN</small>							
Umsetzungsrisiko	<input type="radio"/> hoch <input checked="" type="radio"/> gering	weil <input type="text" value="geringer konstruktiver Aufwand, Vereinfachung von Montage und Demontage"/>					
Durchführung	<input checked="" type="radio"/> sofort <input type="radio"/> später <input type="radio"/> gar nicht	Zuständigkeit <input type="text" value="Herr Ing. Muster"/>		Termin <input type="text" value="25. Mai 2004"/>			
Können die einzelnen Montagevorgänge wieder rückgängig gemacht werden?							
 Lässt sich das Produkt zerstörungsfrei in seine Einzelteile zerlegen? Werden nur lösbare Verbindungen eingesetzt? Bleiben die Verbindungen auch während und nach der Nutzungsphase lösbar?		Gewichtung (G) <input checked="" type="radio"/> sehr wichtig (10) <input type="radio"/> weniger wichtig (5) <input type="radio"/> nicht relevant (0)	Bewertung (B) <input type="radio"/> ja (1) <input type="radio"/> eher ja (2) <input checked="" type="radio"/> eher nein (3) <input type="radio"/> nein (4)	Priorität (P) <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">20</div> <small>P = G * B</small>			
Maßnahme <u>Umkehrbarkeit der Montagevorgänge sicherstellen</u> <small>LERNEN</small>							

Abb. 5: Ausschnitt aus einer ECODESIGN Checkliste [9]

Den ECODESIGN PILOT gibt es auf CD-ROM sowie als Online Version im Internet.

Die deutsch/englische CD-ROM ist gemeinsam mit dem Buch zum ECODESIGN PILOT [5] erhältlich. Diese Kombination bietet einen optimalen Einstieg in das Thema ECODESIGN. Mit den drei Zugängen *Produktleben*, *Entwicklung* und *Verbesserung* stellt die CD-ROM ein umfassendes Instrument für umweltgerechte Produktentwicklung und –verbesserung dar.

Die Online-Version des ECODESIGN PILOT [9] ist in derzeit sechs Sprachen verfügbar und wird laufend erweitert. Sie finden hier den Zugang *Verbesserung* und zusätzliche Features wie z.B. das Hilfsprogramm „Assistent“.

2.2. Der Assistent zum ECODESIGN PILOT

Der Assistent ist ein Expertensystem, das den Produktentwickler bei der Charakterisierung seines Produktes (dem Lebenszyklus-Denken) unterstützt. Anhand von Fragen, die beantwortet werden müssen, können die wesentlichen Umweltaspekte eines Produktes erkannt werden. Danach weist der Assistent die am besten geeigneten ECODESIGN Strategien zur Produktverbesserung aus und leitet so den Produktentwickler direkt zu den für sein Produkt wichtigen ECODESIGN Checklisten.

Die eigentliche Bearbeitung erfolgt durch das Ausfüllen von einigen Formularen – eines zu jeder Phase des Produktlebens. Damit kann der Produktentwickler in kurzer Zeit und mit bescheidenem Aufwand die für das jeweilige Produkt geeigneten Verbesserungsstrategien ermitteln.

Abb. 6: Formular aus dem Assistent zum ECODESIGN PILOT [10]

Der Assistent bewertet die eingegebenen Produktdaten und erkennt die besonderen Eigenschaften und kritischen Aspekte des betrachteten Produktes. Als Ergebnis der Untersuchung gibt der Assistent den gefundenen Produkt-Grundtyp an und empfiehlt die am besten geeigneten Strategien zur Produktverbesserung. Die dazugehörigen ECODESIGN Checklisten können sofort im Online-PILOT durchgearbeitet werden.

Die Stärken des Assistent sind:

- Wirkungsvolle Hilfe bei der Produktcharakterisierung und beim Finden geeigneter Strategien zur Produktverbesserung.
- Wenig Aufwand zum Finden von richtungssicheren Produktverbesserungsstrategien.
- Übersichtliche Dateneingabe in je ein Formular zu jeder Phase des Produktlebenszyklus.
- Einfache Datenerhebung durch Reduktion auf die wesentlichsten Produktdaten.
- Ermöglichung einer Charakterisierung selbst während der Produktentwicklung, wenn noch nicht alle Produktausprägungen festgelegt sind.
- Verschaffung eines Einblicks in die wesentlichen Daten bei der Umweltbewertung von Produkten.
- Strategieempfehlung in drei Kategorien, mit direkten Links zu den Checklisten im Online-PILOT.

Das Ergebnis eines Durchlaufs mit dem Assistent sind Strategieempfehlungen in drei Kategorien:

1. *Hauptstrategien* - diese sind besonders zielführend. Hier befindet sich die größte Hebelwirkung für umweltrelevante Produktverbesserungen. Eine rasche Umsetzung von Verbesserungsmaßnahmen wird empfohlen.
2. Bei den *Nebenstrategien* ist ebenfalls große Umweltrelevanz gegeben und Verbesserungen zu erwarten.
3. *Zusatzstrategien* werden empfohlen, wenn der Assistent weitere Verbesserungsmöglichkeiten erkannt hat.

The screenshot shows the 'Assistent' interface of the ECODESIGN online PILOT tool. The top navigation bar includes 'MOTIVATION', 'VIDEO', 'FORUM', 'BUCH', 'ASSISTENT', and 'VERBESSERUNG'. The main navigation tabs are 'Beschreibung', 'Rohstoffe', 'Herstellung', 'Distribution', 'Nutzung', 'Nach Gebrauch', and 'Ergebnis' (highlighted in red). The 'Produkt' section contains input fields for 'Name' (Waschmaschine "Ergo 1400"), 'Funktionale Einheit' (5kg Wäsche waschen), 'Lebensdauer' (8 Jahre), and 'Nutzung' (100 pro Jahr). The 'Zuordnung' section states: 'Es dürfte sich hierbei um einen Basistyp D handeln, welcher die Phase Nutzung betrifft.' The 'Empfehlungen' section lists strategies: (Haupt-) Strategien mit hoher Priorität: S13. Verbrauchsreduktion in der Nutzung; (Neben-) Strategien für eine spätere Umsetzung: S10. Optimierung der Funktionsweise des Produktes, S12. Gewährleistung von hoher Umweltsicherheit, S15. Verbesserung der Wartbarkeit; (Zusatz-) Zusätzlich empfohlene Strategien: S4. Optimierung von Art und Menge der Hilfsstoffe in der Produktion, S19. Wiederverwertung von Materialien. A 'Speichern' button is at the bottom.

Abb. 7: Ergebnis aus einem Durchlauf mit dem Assistent [9]

2.3. Angepasste ECODESIGN PILOT Versionen

Das Softwaretool ECODESIGN PILOT ist in der Standardversion so allgemein gehalten, dass es für verschiedenste Bereiche/Branchen und deren Produkte anwendbar ist. ECODESIGN ist grundsätzlich in allen Produktgruppen ein Thema, egal ob mechanische oder elektr(on)ische Produkte, ob etwa Möbel, Haushaltsgeräte, Fahrzeuge, Bekleidung, Sportgeräte oder Unterhaltungselektronik.

Viele Firmen haben das Potential, das im ECODESIGN PILOT steckt, erkannt und sind dazu übergegangen, dieses Tool zu einem fixen Bestandteil der Produktentwicklung zu machen. In einem Punkt zeigt dieser allgemeine ECODESIGN PILOT dann aber eine Schwäche: Er kann für untersuchte Produkt bzw. Produktgruppen zu wenig spezifisch sein.

Aus diesem Grund bietet das ECODESIGN Team der TU-Wien für interessierte Firmen an, eine ECODESIGN PILOT Version für bestimmte Produktgruppen maßzuschneidern. Dabei wird auf die jeweiligen Branchen-/Firmenanforderungen eingegangen und z.B. aktuelle Umweltvorschriften oder Normen berücksichtigt. Im Besonderen werden die ECODESIGN Strategien und Maßnahmen auf die jeweilige Produktgruppe abgestimmt, wo beispielsweise tendenziell Herstellung und Transport die größten Umweltprobleme hervorrufen, Energieverbrauch in der Produktnutzung aber kein Thema sind.

Einige solcher Firmenanpassungen wurden bereits erstellt, darunter die Folgenden:



SKI-PILOT für Fischer-Ski, Ried im Innkreis / Österreich



FURNITURE-PILOT für Steelcase, Büromöbel, Strassburg / Frankreich



METRO-PILOT für Siemens Transportation Systems, Wien / Österreich

2.4. Aktuelles Projekt: Elektro- und Elektronikgeräte (EEG) PILOT

In Zusammenarbeit der TU-Wien mit dem KERP wird derzeit an der Erstellung eines ECODESIGN PILOT speziell für die Elektro- und Elektronikbranche gearbeitet. Ziel ist es, für Hersteller von Elektro- oder Elektronikgeräten Antworten auf folgenden Fragen zu geben:

- Welche Forderungen müssen durch die neuen EU-Richtlinien in der Entwicklung von Elektro- und Elektronikgeräten berücksichtigt werden?
- Wie kann diesen Forderungen konkret auf Produktebene nachgekommen werden?
- Welche Strategien und Maßnahmen sollen ergriffen werden, um mit den EU-Richtlinien konform zu sein?

Der EEG-PILOT soll zwei Hauptzugänge beinhalten, einen für die RoHS-Richtlinie und einen für die WEEE-Richtlinie und eine strukturierte Hilfestellung darstellen, die aufzeigt, wie die Umsetzung der EU-Richtlinien in die Praxis erfolgen kann. Dazu werden ECODESIGN Strategien und Maßnahmen für Elektro- und Elektronikgeräte entwickelt werden.

3. Universitätslehrgang „Umweltgerechte Produktgestaltung / ECODESIGN“

Seit Oktober 2004 wird an der TU-Wien regelmäßig – je Semester – ein postgradualer Universitätslehrgang für Umweltgerechte Produktgestaltung / ECODESIGN abgehalten. Die Zielgruppe sind primär Produktentwickler aus der Wirtschaft, Umweltbeauftragte, Manager sowie Umweltberater.

Die TeilnehmerInnen erlernen die Fähigkeit, Produkte mit besseren Umwelteigenschaften zu entwickeln. Sie werden in die Lage versetzt, umweltbezogene Entscheidungen in der Produktplanung, Produktentwicklung und Produktgestaltung richtungssicher zu treffen. Der Lehrgang dauert ein Semester und schließt mit einem Zertifikat der TU-Wien ab.

Lernkonzept des Lehrgangs:

Im Universitätslehrgang kommt die sogenannte „Blended Learning“-Methode zum Einsatz. Diese bietet eine ausgewogene Kombination von ca. 70% eLearning (in diesem Fall Web-basiertes Lernen) und ca. 30% klassischer Präsenzveranstaltungen vor Ort an der TU-Wien. Die eLearning-Komponente ermöglicht, dass die Lerninhalte selbständig, zu beliebiger Zeit und an jedem Ort (über einen PC mit Internetzugang – zu Hause, am Arbeitsplatz, ...) erarbeitet werden können. Dabei sind die TeilnehmerInnen aber nicht völlig auf sich allein gestellt, sondern werden von einer speziell geschulten Online-Tutorin professionell betreut. Sie ist auch die erste Anlaufstelle für alle Formen von Fragen oder auftretenden Problemen. Dieses Konzept erfordert eine geringe Anwesenheit am Kursort und sorgt dennoch für ein optimales Lernergebnis [8].

Die einfach zu bedienende Lernumgebung des Kurses ist in Form eines virtuellen Consulting Büros für Umweltmanagement und Umweltgerechte Produktgestaltung aufgebaut. Es wird von der „virtuellen Chefin“ Tina Balena geleitet. Als „MitarbeiterInnen“ finden die TeilnehmerInnen in einem persönlichen Büro die zu lösenden Aufgaben in Form von Akten (Themeneinführung und konkrete Produktbeispiele). Weiters gibt es eine Bibliothek mit umfangreichen Materialien zum Thema ECODESIGN sowie verschiedene elektronische Kommunikationsmöglichkeiten (z.B.: Chat Arbeitsräume).

The screenshot shows the 'TINA BALENA ecodesign consulting' interface. The top navigation bar includes 'Kommunikation', 'Büro', 'Bibliothek', 'Einstellungen', 'Kontakt', and 'Hilfe'. The left sidebar contains a navigation menu with categories like 'Strategieentscheidung', 'Information', 'Einstieg', 'Umwelteinwirkungen', 'Energieverbrauch', 'Integration', 'Aufgabe', 'Feedback', 'Produktgestaltung', 'Materialauswahl', 'Alustuhl', 'Flipchart', and 'Wasserkocher'. The main content area is titled 'Umwelteinwirkungen und Umweltprobleme' and features a diagram of the 'Elementar-funktion' process. The diagram shows 'Material' and 'Energie' entering a box labeled 'Elementar-funktion', which outputs 'Produkt' and 'Abprodukt'. Below the box, 'Ressourcen direkt aus der Atmosphäre' are shown entering and 'Emissionen' are shown leaving. The process is situated within an 'Ökologisches Umfeld' (ecological environment). Text below the diagram explains that every transformation process has characteristic relationships with the ecological environment, and that resource extraction from the atmosphere leads to emissions that cause environmental damage. A list of 16 environmental impact categories is provided at the bottom.

Abb. 8: Universitätslehrgang via eLearning [8]

Das im Universitätslehrgang vermittelte Wissen ist in drei Lehrmodule gegliedert – dies sind: Strategische Entscheidungsfindung in der Produktplanung, Umsetzung umweltgerechter Produktgestaltung / ECODESIGN und angewandte Werkstoffkunde für Produktentwickler. Während des Lehrgangs sind von den TeilnehmerInnen insgesamt sechs konkrete Produktentwicklungsaufgaben zu lösen. Am Ende kann jede/r ihr/sein eigenes Produkt in den Kurs einbringen und im Rahmen einer Abschlusspräsentation, welche benotet wird, die Anwendung des erworbenen Wissens demonstrieren.

Die Vorteile des Universitätslehrgangs nach der Blended Learning Methode sind:

- Aktives und selbstständiges Erarbeiten der Lehrinhalte bei größtmöglicher örtlicher und zeitlicher Flexibilität und geringer Abwesenheit am Arbeitsplatz auf Grund der eLearning-Komponente.
- Sicherstellung des Lernerfolgs durch intensive Betreuung auch während der Online-Phasen.
- Zeitgemäße, benutzerfreundliche und leicht verständliche Lernumgebung mit multimedial aufbereiteten Lerninhalten.
- Direkte Umsetzung des neuen Wissens an einem selbst gewählten Produkt in der Projektarbeit.
- Effiziente Hilfestellung zur Verbesserung der Umwelleistung von Produkte.

4. Zusammenfassung

In der täglichen Arbeit der Produktentwicklung wird es immer wichtiger sich mit Fragen des vorsorgenden Umweltschutzes auseinander zu setzen. Einerseits fragen die Kunden bzw. neue Gesetze dies nach, andererseits ergeben sich aus der Gesamtsituation eines Produktes oft steigende Umwelthanforderungen. Diesen nachzukommen ist oftmals nicht trivial, handelt es sich doch meist um komplexe Fragestellungen, die neu in den Produktentwicklungsprozess hineingetragen werden. Umfassendes Wissen und zielgerichtete methodische Vorgangsweisen sind zwei wesentliche Voraussetzungen, um Umwelthanforderungen als Chance und nicht als Bedrohung begreifen zu können. ECODESIGN bzw. umweltgerechte Produktgestaltung ist längst kein Luxus mehr sondern Notwendigkeit wenn es darum geht am Markt erfolgreich sein wollen. Das ECODESIGN Team der TU-Wien kann Sie auf dem Weg zu besseren Produkten begleiten und Sie bei der Umsetzung umweltgerechter Produktgestaltung / ECODESIGN unterstützen.

Literaturverzeichnis

- [1] WEEE, "DIRECTIVE 2002/96/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 27 January 2003 on waste electrical and electronic equipment," 2003.
- [2] RoHS, "DIRECTIVE 2002/95/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 27 January 2003 on the restriction of the use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment," 2003.
- [3] EuP, "Proposal for a DIRECTIVE OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL On establishing a framework for the setting of Eco-design requirements for Energy- Using Products and amending Council Directive 92/42/EEC Brussels," 16th of June, 2004.
- [4] R. Züst, in *Lehrunterlagen des Universitätslehrgangs "Umweltgerechte Produktgestaltung / ECODESIGN"*, 2004.
- [5] W. Wimmer and R. Züst, *ECODESIGN Pilot, Produkt-Innovations-, Lern- und Optimierungs-Tool für umweltgerechte Produktgestaltung mit deutsch/englischer CD-ROM*. Zürich: Verlag Industrielle Organisation, 2001.
- [6] W. Wimmer, R. Züst, and K.-M. Lee, *ECODESIGN Implementation - A Systematic Guidance on Integrating Environmental Considerations into Product Development*: Springer, 2004.
- [7] <http://www.ecodesign.at/angebot/workshops/>
- [8] Universitätslehrgang "Umweltgerechte Produktgestaltung / ECODESIGN": <http://www.ecodesign.at/ulg/>
- [9] ECODESIGN Online PILOT: <http://www.ecodesign.at/pilot>
- [10] Assistent zum ECODESIGN Online PILOT: <http://www.ecodesign.at/assist>