

Ganzheitliche Bilanzierung im Elektr(on)ikbereich

Komplexe Systeme mit minimalem Aufwand analysieren

Herausforderungen Elektronik

Analog zur ökologischen und ökonomischen Bewertung von Produkten oder Dienstleistungen in anderen Bereichen, wird auch im Elektronikbereich der gesamte **Lebenszyklus** von der **Herstellungsphase** über die **Nutzungsphase** bis hin zum **Lebensende (End of Life)** betrachtet.

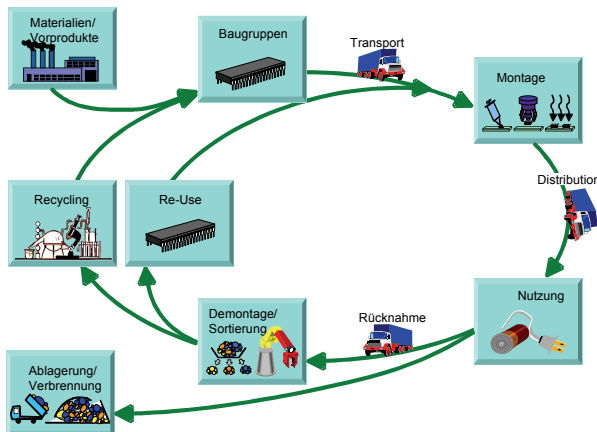


Abbildung 1: Lebenszyklus für Elektronikprodukte

Im Falle der Elektronik liegen besondere Herausforderungen für die Life Cycle-Modellierung vor. Diese sind insbesondere:

- Die große Anzahl und Vielfalt von Komponenten: Platinen sind oft mit mehreren hundert verschiedenen Komponenten bestückt
- Der Einsatz unterschiedlichster Materialien: Elektronikprodukte können die meisten Elemente des Periodensystems enthalten
- Der stark schwankende Einfluss der Nutzungsphase: Hauptsächlich aufgrund des unterschiedlichen Energieverbrauches in der Nutzung
- Gesetzliche Verordnung wie v.a. EuP aber ggf. auch WEEE und RoHS stellen Unternehmen vor große Herausforderungen

Lösungen

Ausgehend von der Notwendigkeit, Elektroniksysteme schnell mit vertretbarem Aufwand modellieren und bewerten zu können, wurde am LBP das auf dem Baukastenprinzip beruhende System der

„Generic Modules“ (Modellbausteine) entwickelt. Technische Systeme bilden hierbei die Grundlage für hochflexible Modellbausteine.

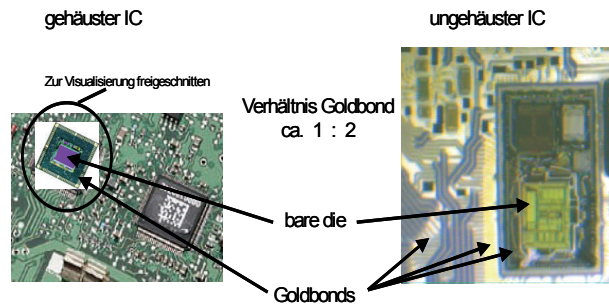


Abbildung 2: Technische Grundlagen als Basis der Modellierung

Jede Gruppe von elektronischen Komponenten, z. B. Widerstände, Keramikkondensatoren oder Substrate, wird als ein solcher Modellbaustein in den LCA-Datenbanken angeboten. Über nur wenige Parameter wie z. B. Fläche, Anzahl der Lagen und Art des Finishing im Fall der Leiterplatte, können diese Bausteine flexibel auf den jeweiligen Einzelfall angepasst werden. Wenn keine Daten zu einzelnen Komponenten vorhanden sind, lassen sich die vordefinierten Parametereinstellungen übernehmen. Diese sind auf marktdurchschnittliche Komponenten eingestellt.

Bilanzierung im Baukastenprinzip

Für die Modellierung eines typischen Elektronikprodukts mit einer FR4 Leiterplatte (andere Systeme, z. B. keramikbasierte, werden mit entsprechend angepassten Modellstrukturen gleichermaßen abgebildet) wird das System in die nachfolgend aufgeführten **Untersysteme** aufgeteilt. Die Untersysteme selbst bestehen aus den oben beschriebenen „Generic Modules“.

Gehäuse: Typische Gehäuse elektronischer Produkte bestehen entweder aus spritzgegossenen Kunststoffgehäusen (z. B. PC/ABS) oder werden aus Metallen wie Aluminiumdruckguss oder Stahlblech gefertigt. Die bei uns verwendeten Modelle enthalten alle relevanten Vorketten, z. B. im Falle eines Kunststoffgehäuses die Erdölgewinnung, die Herstellung des Kunststoffgranulates und des Spritzgusses.

Substrat: Das Substrat entspricht der Leiterplatte ohne elektronische Komponenten und Verbindungssystem. Das zugehörige parametrische Modell („Generic Module“) berücksichtigt die Anzahl der Lagen, die Fläche, die Masse und die Zusammensetzung (z. B. Gehalt an Kupfer, Glasfasern, TBBA oder Ni/Au Finishing. Ist diese nicht bekannt kann - wie oben beschrieben - auf die voreingestellte Durchschnittszusammensetzung zurückgegriffen werden).

Verbindungssystem: In der Regel werden Lotverbindungen wie SnPbAg oder bleifreie Legierungen inklusive der entsprechenden Lötprozesse berücksichtigt.

Elektronische Komponenten: Mittlerweile besitzt das LBP eine große Datenbank mit den wichtigsten Komponenten (durchschnittliche wie spezifische ICs, Widerstände, Kondensatoren, Spulen, Filter, Transistoren, Dioden etc.).

Elektromechanische und „andere“ Teile: Diese Untergruppe enthält Modelle von Schaltern, Abschirmblechen, Steckern sowie sonstigen schwer zuzuordnenden Baugruppen (Displays, Tasten, Sensoren).

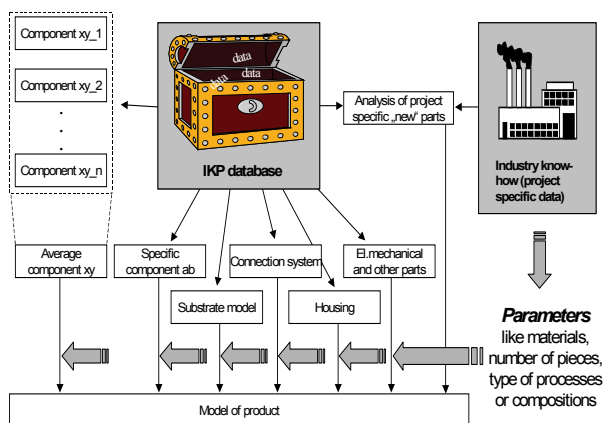


Abbildung 3: Aufbau des Modells eines Elektronikproduktes im Baukastenprinzip

Auswertung und Ergebnisse

Je nach Fragestellung des Entscheidungsträgers können die Ergebnisse einer Ökobilanz von Elektronikprodukten flexibel ausgewertet werden.

Optimierung: „Wo im Lebenszyklus meines Produktes kann ich die größten Verbesserungen für den Klimaschutz erzielen?“

Analyse von Technosphäre und Gesamtlebenszyklus: „Wo treten in Herstellung, Nutzung und Entsorgung meines Produktes die relevantesten Umweltbelastungen auf?“

Produktvergleich: „Wie ist mein Produkt einzuordnen im Vergleich zu anderen?“

Themenbereich EuP, WEEE, RoHS: Insbesondere für EuP aber auch WEEE und RoHS ist mehr und anderes Wissen notwendig als bisher. Das LBP unterstützt Sie dabei, detaillierte Daten und Hintergrundwissen über Komponenten und (Vor-) Produkte und Prozesse systematisch verfügbar zu machen, zu ergänzen, zu bewerten und für die Kommunikation intern oder mit Gesetzgeber, Kunden oder Öffentlichkeit optimal zu nutzen.

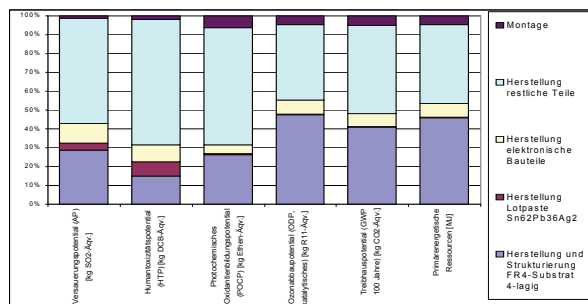


Abbildung 4: Mögliche Ergebnisdarstellung (in diesem Fall Schwachstellenanalyse für ausgewählte Umweltprobleme)

Datenbank und Software

Die Erfahrungen vieler Projekte im Elektronikbereich fließen in eine Datenbank „Elektronik“ ein, die als Zusatzdatenbank zur Software „GaBi4“ erhältlich ist. Details zu Software und Zusatzdatenbank finden Sie unter www.gabi-software.com.

Projekte

In zahlreichen Industrie- und Forschungsprojekten haben wir Produkte aus der Kommunikationselektronik, Unterhaltungselektronik und Automobilelektronik analysiert, z. B. Mobiltelefone, Automobilsteuergeräte, Spielekonsolen, Komponenten, IC's, Leiterplatten. Im Rahmen dieser Projekte unterstützen wir Firmen, Verbände und die Politik.

Ansprechpartner

Dipl.-Ing. **Michael Held**

Tel.: +49 (0)711 48 99 99-29

E-Mail: michael.held@LBP.uni-stuttgart.de

Dipl.-Ing. **Anna Braune**

Tel.: +49 (0)711 48 99 99-23

E-Mail: anna.braune@LBP.uni-stuttgart.de

