

Vol. 3: Produkt-Ökobilanz "Vakuumverpackter Röstkaffee"

(Vacuum Packed Roasted Coffee) (in German, with a "Standard Report Form for LCA Studies" in English)

Commissioner: Kraft Jacobs Suchard Company

Practitioner: Fraunhofer Institut für Lebensmitteltechnologie und Verpackung, Giggenhauserstr. 35, D-85354 Freising, Germany

Length: 220 pages

Price: DM 88,-/US \$ 55.-

ISBN: 3-928379-55-0

Zusammenfassung

Die Produktökobilanz für vakuumverpackten Röstkaffee mit Sach-Ökobilanz, wirkungspotentialbezogener Teilaggregation und abgeleiteten Handlungsempfehlungen wurde von der Firma Kraft Jacobs Suchard (KJS) im Zusammenhang mit einem vom Senat der Freien Hansestadt Bremen finanzierten Projekt beim Fraunhofer-Institut für Lebensmitteltechnologie und Verpackung (Fraunhofer ILV), München [1], beauftragt und von diesem gemeinsam mit dem Fraunhofer-Institut für Angewandte Materialforschung (Fraunhofer IFAM), Bremen, bearbeitet.

Untersuchungsgegenstand

Gegenstand der Untersuchung war - als Hauptprodukt - gerösteter gemahlener Kaffee aus verschiedenen Anbauländern (Produkt »Krönung«), vakuumverpackt in den KJS-spezifischen Verpackungssystemen

- »Krönung«
- »Monobag« und
- »Monobag neu«,

über dessen Anbau, Primärveredelung, Röstung, Abpacken, Distribution, Kauf und Zubereitung durch den Verbraucher bis hin zur Entsorgung von Kaffee, Verpackung und Filtertüten.

Funktionelle Einheit

Die Vergleichbarkeit der Ergebnisse wurde methodengemäß dadurch sichergestellt, daß alle Ergebnispositionen auf 1000 kg vom Verbraucher eingekauften und entsprechend zubereiteten Röstkaffee bezogen wurden. Dies entspricht einer Menge von 21430 Litern zubereitetem Kaffee [2].

Hauptergebnis

In der für eine Produktökobilanz typischen Sichtweise - die den gesamten Produktlebensweg berücksichtigt - liegen die für eine Verbesserung der Gesamtsituation wirksamsten Handlungs-optionen

- in den Bereichen von Kaffeeanbau, Rohkaffeeaufbereitung, dem Zubereitungsverhalten der Verbraucher und in der Abfallwirtschaft für das gebrauchte Produkt,
- während sich die konkreten Handlungsoptionen für den Kaffeeröster und Abpacker KJS in auffälliger Weise nicht signifikant auf das produktbezogene Ergebnis auswirken.

Erst in einer sektoren- bzw. standort-/prozeßspezifischen Sicht - für die aber Produkt-Ökobilanzen ein weniger geeignetes Werkzeug sind - treten die Handlungsoptionen für KJS deutlich zutage.

Fragestellungen

Schwerpunkte der Untersuchung bildeten ursprünglich die folgenden Fragenkomplexe:

- Vergleich der Umwelteinwirkungen durch die Verpackung und durch das verpackte Produkt,
- Vergleich der im Hause KJS genutzten bzw. projektierten drei unterschiedlichen Verpackungssysteme hinsichtlich ihrer Umwelteinwirkungen und ihrer Handlungsoptionen für KJS,
- Einfluß verschiedener Entsorgungssituationen für die gebrauchten Verpackungen (für Handlungsoptionen in der Abfallwirtschaft) und
- Identifikation von Teilbereichen / Prozeßschritten des Lebensweges mit signifikant hohen Anteilen an den gesamten Umwelteinwirkungen.

Durch den - bereits nach einer Vorabschätzung absehbaren - Trend, daß die aus der Sicht des Gesamtsystems wirksamsten Handlungsoptionen nicht in den Bereich Röstung und Abpacken fallen (vgl. oben "Hauptergebnis"), entstand der Wunsch des Auftraggebers,

- zum einen, möglichst viele Handlungsoptionen entlang des gesamten Produktlebens-weges zu untersuchen und deren Effekte zu quantifizieren,

- zum anderen, den Anteil einzelner Akteursbereiche an den gesamten durch das Produkt verursachten Umweltlasten zu ermitteln.

Dies führte zur Behandlung von insgesamt 34 verschiedenen Einzelfragestellungen, die durch eine Lebenswegmodellierung in 38 unterschiedlichen Kombinationen der 350 betrachteten Prozesse bearbeitet wurden. Die resultierende Datenvielfalt macht die Kommunikation der Ergebnisse nicht leicht. Die Bearbeiter haben trotzdem versucht, auf eine Aufteilung der Studie zu verzichten.

Die den verschiedenen Fragestellungen zugrundeliegenden Handlungsoptionen lassen sich grundsätzlich aufteilen in

- für den Produktlebensweg vollständig realisierbare Optionen, z.B. technische Verbesserungen im Produktionsablauf,
- grundsätzlich nur in geringem Umfang realisierbare Optionen, die zwar in Einzelentscheidungen durchgeführt werden können, nicht jedoch für die Produktgesamtheit, z.B. Änderungen im Verbraucherverhalten und
- "negative" Handlungsoptionen, für die eine Verschlechterung der Umweltsituation absehbar ist, die aber reale Situationen widerspiegeln und zur Abgrenzung gesetzt werden, z.B. die ausschließliche Entsorgung auf Deponie und MVA ohne Anteile zur DSD-Sortierung bzw. Kompostierung.

Methode

Gemäß den international anerkannten Grundsätzen [3] ist bei umweltbezogenen Fragestellungen sorgfältig zu unterscheiden nach z.B.

- lebenswegspezifischen Betrachtungen wie Ökobilanzen, speziell Produkt-Ökobilanzen
- standortspezifischen Betrachtungen wie Risikoabschätzungen, Umweltaudits oder Umweltverträglichkeitsprüfungen.

Ziele und Bilanzräume sind mit der Fragestellung abzugleichen.

Im Rahmen der Produktökobilanz-Methodik geschieht die Betrachtung üblicherweise in einer maßnahmen-/entscheidungsorientierten dynamischen Sichtweise: Den Ergebnissen zu Produktlebensweg A werden die Ergebnisse des durch eine Maßnahme oder einen Maßnahmenkatalog geänderten Produktlebensweges A' gegenübergestellt. Hiermit lassen sich die Effekte einzelner oder mehrerer Maßnahmen quantifizieren. Diese Vorgehensweise entspricht auch der Sichtweise einer ganzheitlichen Produktverantwortung: Derjenige Entscheidungsträger, der eine Maßnahme durchführen oder unterlassen kann, trägt die Verantwortung für die resultierenden Effekte längs des gesamten Produktlebensweges.

Entscheidungsträger ist im Rahmen des vorliegenden Projektes nicht nur der Auftraggeber, die Firma KJS, sondern es existieren auch verschiedene andere Akteure, vom Anbaubereich über den Handel zum Verbraucher bis hin zur Abfallwirtschaft.

Komplementär zum Prinzip der Produktverantwortung ist das Prinzip einer Stufenverantwortung komplementär gegenüber: Der Akteur in einer Stufe ist verantwortlich für einen möglichst optimalen Betrieb seiner Prozesse. Dieses zweite Prinzip bedeutet somit nichts anderes als den Übergang von einer produktbezogenen zu einer standort- oder bereichsbezogenen Betrachtung. Die Verbindung beider Sichtweisen konnte bisher im Rahmen von Produktökobilanzen nicht konsistent vollzogen werden, nicht zuletzt deshalb, weil die Frage nach dem jeweiligen Verursacher der Umweltlast nicht einfach zu beantworten ist. Auch in dieser Studie kann die Zuordnung der gesamten produktbezogenen Umweltlasten auf Akteursbereiche im Lebensweg nur in einer orientierenden Abschätzung angeboten werden. Konsistente und logisch nachvollziehbare Zuordnungen bleiben einer weiteren Bearbeitung vorbehalten, die vor allem methodische Probleme zu lösen hat.

Ergebnisaufbereitung

Die Ergebnisse der Bilanzen wurden in zwei Schritten aufbereitet und interpretiert:

- Ergebnisse der Sach-Ökobilanzen (nur für Hauptszenarien und Verpackungsbetrachtung detaillierter dargestellt)
- Ergebnisse der wirkungsbezogenen Aggregation.

Die Interpretation der wirkungsbezogenen Aggregation der Sach-Ökobilanzpositionen bezieht sich auf folgende Wirkungskategorien:

- Ressourceninanspruchnahme
- Energetisch bewertbare Ressourcen, erneuerbar/nicht erneuerbar,
- Mineralische Ressourcen,
- Wasseraufnahme.
- Emissionsbezogene globalökologische Wirkungspotentiale, untergliedert in:

- Ablagerungsmengen auf Deponien,
- Eutrophierungspotential,
- Versauerungspotential,
- Anthropogener Treibhauseffekt.

Beiträge zum katalytischen stratosphärischen Ozonabbau werden durch die betrachteten Systeme nicht induziert.

Zusammenfassende Ergebnisinterpretation

Betrachtet werden Handlungsoptionen jeweils im Vergleich zu einem "Hauptszenario", welches den gegenwärtigen Stand über den gesamten Produktlebensweg repräsentiert. Analysiert werden die folgenden Bereiche:

- Einsatz an Mineraldüngern
- Aufbereitungsart für den Rohkaffee
- Einsatz von Trocknungsöfen
- Transportverpackung des Rohkaffees
- Entfernung zum Anbauland
- Anlandehafen Europa: Ort
- Anlandehafen Europa: Transport Rohkaffee zum Röstwerk
- Röstwerk: Ort
- Röstwerk: Energieträger und Energieeffizienz
- Transportmittel zur Distribution im Handel
- Verbrauchertransport
- Verfahren zum Aufbrühen und Warmhalten
- Entsorgungspfade für Kaffee und Filtertüte
- Entsorgungspfade für Verpackungsrückstände.

Viele Handlungsoptionen haben gemeinsam, daß ihr Effekt auf die umweltrelevanten Größen nicht einheitlich ist, d.h. daß einige reduziert werden auf Kosten des Anstiegs anderer. Um hier einen Zielkonflikt zu vermeiden, ist oft die Konzentration auf eine oder wenige Leitgrößen nötig. Im vorgelegten Projekt waren dies gemäß den von KJS formulierten Umweltzielen

- die Reduktion der Inanspruchnahmen energetisch bewertbarer Ressourcen
- und die Reduktion der Emission klimarelevanter Spurengase (»Global Warming Potential, GWP«).

Als Bezugsgrößen für die Effekte der einzelnen Handlungsoptionen dienen die zusätzlich berechneten Szenarien "Best Case" und "Worst Case", die als Kombination aller einzelnen erkannten positiv bzw. negativ wirkenden Handlungsoptionen modelliert wurden. Wichtig ist hier außerdem, daß jedes der Szenarien die 100 %ige Realisierung der zugehörigen Handlungsoption betrachtet, selbst wenn dies für die gesamte abgesetzte Produktmenge nicht machbar erschien.

Die empfehlenswertesten Handlungsoptionen liegen - produktspezifisch betrachtet - außerhalb des Einflußbereiches von KJS und sind derzeit zudem nicht uneingeschränkt realisierbar:

- Kaffeeanbau ohne Mineraldüngereinsatz
- Trockenaufbereitung (bzw. Verbesserungen bei der Naßaufbereitung) und Sontentrocknung
- Verwendung zugleich von Preßstempelkanne, Gasherd, Thermoskanne beim Verbraucher
- 100%ige Kompostierung von Kaffeesatz und Filtertüte durch den Verbraucher.

Hierbei erscheint der letzte Punkt sowohl von dem möglichen kooperativen Einfluß des Auftraggebers und der Bremer Abfallwirtschaft als auch in der Veränderung des Verbraucherverhaltens als am ehesten lokal realisierbar. (Hinweis: Hier ist auch Einflußnahme auf die Filtertütenherstellung gefragt, da sehr langfaserige Papiere für eine großtechnische Kompostierung zu langsam abgebaut werden [4]). Die anderen Maßnahmen erfordern Zeit und Informationsaufwand sowohl im Bereich des Anbaus als auch gegenüber den Konsumenten.

Betrachtet man dagegen die Fälle, in denen sich ausschließlich positive - wenn auch auf das Gesamtprodukt kleine - Effekte bemerkbar machen, treten Handlungsoptionen für KJS klar hervor:

- Verzicht auf Inlet-Transportverpackungen
- Verlagerung der Röstung nahe zum Anlandehafen
- Installation von Wärmerückgewinnungsanlagen in der Produktion.

Weiterhin sind Fälle erkennbar, in denen die Leitgrößen »Energieeinsatz« und »Anteil am GWP« zusammen reduzierbar sind. Diese bilden die Handlungsoptionen

- Bahntransport statt LKW-Transport, wo möglich (der Binnenschifftransport erscheint gegenüber dem Bahntransport als weniger interessant)
- Röstung mit Erdgas statt mit Heizöl.

Ein weiterer interessanter Punkt ist die Auswahl der Kaffeeverpackung:

Während in einer produktspezifischen Sicht die Effekte auf Energiewert und GWP nahezu verschwinden und lediglich der Mineralieneinsatz als signifikantes Kriterium übrigbleibt (was letztlich zur Empfehlung für die neuen Verpackungsvarianten führen würde, speziell für »Monobag«), treten in einer »reinen Verpackungsökobilanz« die gegenläufigen Effekte für Energiewert und GWP stärker zutage, so daß man auf Basis dieser Betrachtung durchaus das Verbleiben beim status quo vertreten kann.

Für die Abfallwirtschaft lassen sich darüberhinaus noch folgende Konsequenzen ableiten:

- Eine Erhöhung der Anschlußquote der Haushalte an die Kompostierung und eine höhere Flächendichte an Kompostanlagen wirken sich uneingeschränkt positiv aus, die entsprechende Auslastung der Anlagen vorausgesetzt.
- Der erfolgte Übergang von der kommunalen Entsorgung für Verpackungsabfälle zum DSD ist positiv einzuschätzen, während der zukünftige Übergang mit Einführung der TA Siedlungsabfall gleichzeitig Vorteile und Nachteile bewirken wird. (Diese letzte Schlußfolgerung gilt wiederum nur für die betrachteten Produkte, jedoch nicht notwendigerweise für die Gesamtheit des Siedlungsabfalles!)

[1] Das Fraunhofer ILV hat seinen Sitz seit November 1996 in Freising und heißt seit dem 01.01.1998 Fraunhofer Institut für Verfahrenstechnik und Verpackung (Fraunhofer IVV)

[2] Berechnungsgrundlage: 7 Gramm Kaffee pro Tasse à 0,15 Liter.

[3] International Organization for Standardisation (ISO), Technical Committee TC 207/Subcommittee SC5: Environmental management - Life cycle assessment - Principles and framework. International Standard 14040, June 1996

Projektgemeinschaft "Lebenswegbilanzen": Methode für Lebenswegbilanzen von Verpackungssystemen. Verpackungs-Rundschau 43 (1992) Nr. 12, Technisch-wissenschaftliche Beilage, p. 83-96, Auftraggeber: Umweltbundesamt.

[4] U. Draub, pers. Mitt.