



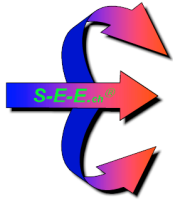
Nachhaltigkeit von Aluminium-Verpackungen

Die Nachhaltigkeitsstudien der Aluminium-Verpackungssysteme
Getränkedose, Tiernahrungsschale und Lebensmitteltube in der Schweiz

Im Auftrag der IGORA-Genossenschaft, Zürich

St. Gallen, November 2003

Impressum



Arbeitsgemeinschaft S-E-E.ch®

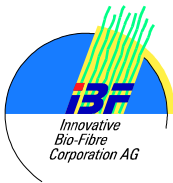
c/o IBF AG, Lerchenfeldstrasse 5
9014 St.Gallen
Phone: + 41-71-2747 180
Fax: + 41-71-2747 181
E-Mail: ibf@topmail.de



EMPA St. Gallen
Paul W. Gilgen
Lerchenfeldstrasse 5
CH-9014 St. Gallen



Carbotech AG
Dr. Fredy Dinkel
Eulerstrasse 68
CH-4051 Basel



IBF Innovative Bio Fibre Corporation AG
Till Grether
EMPA / TEBO Bldg. J3.13
Lerchenfeldstrasse 5
CH-9014 St. Gallen

Copyright ©: Arbeitsgemeinschaft S-E-E.ch®, St. Gallen 2003

Dieses Dokument ist eine Zusammenfassung mehrerer Studien, welche bei der IGORA eingesehen werden können.

Inhaltsverzeichnis

Executive Summary	4
1 Ziel der Studien	6
1.1 Auftrag	6
1.2 Aufgabenstellung	6
1.3 Auftragnehmer	6
1.4 Beirat	6
2 Methode, Vorgehensweise	7
2.1 Konzept der Nachhaltigen Entwicklung	7
2.2 Benutztes Werkzeug (S-E-E.ch [®] -Tool)	8
3 Untersuchtes System	10
3.1 Zeitliche Abgrenzung	10
3.2 Räumliche Abgrenzung	10
3.3 Inhaltliche Abgrenzung	10
3.4 Funktionelle Einheit	11
3.5 Konkret untersuchtes System	11
3.6 Acht Schlüsselfragen	12
3.7 Datengrundlage	12
3.8 Allokationen	13
4 Kenngrössen (Indikatoren)	14
4.1 Primäre Indikatoren	15
4.1.1 Für die Ökonomie	15
4.1.2 Für die Ökologie	16
4.2 Sekundäre Indikatoren	16
4.2.1 Für die Ökonomie	16
4.2.2 Für die Ökologie	17
4.2.3 Für das Sozial-Gesellschaftliche	17
5 Ergebnisse	19
5.1 Getränkedose: Antworten zu den acht Schlüsselfragen	19
5.1.1 Zur Wertschöpfung	19
5.1.2 Zur Wertschöpfungs-Verteilung (ökonomische Fairness)	20
5.1.3 Investitionen als Triebfeder der Innovation	20
5.1.4 Zur Ökoeffizienz	21
5.1.5 Zum Beitrag an die Klimaschutzpolitik	22
5.1.6 Zum Beitrag an das Ausbildungssystem der Schweiz	22
5.1.7 Zur Umwelterziehung (Public Education)	23
5.1.8 Einige Vergleiche mit Alltagstätigkeiten	24
5.2 Tiernahrungsschale (TiNa): Antworten zu den acht Schlüsselfragen	24
5.2.1 Zur Wertschöpfung	24
5.2.2 Zur Wertschöpfungs-Verteilung („ökonomische Fairness“)	25
5.2.3 Investitionen als Triebfeder der Innovation	26
5.2.4 Zur Ökoeffizienz	26

Nachhaltigkeit von Verpackungen aus Aluminium

5.2.5	Zum Beitrag an die Klimaschutzpolitik	27
5.2.6	Zum Beitrag an das Ausbildungssystem der Schweiz	28
5.2.7	Zur Umwelterziehung (Public Education)	29
5.2.8	Einige Vergleiche mit Alltagstätigkeiten	30
5.3	Lebensmitteltube (LeTu): Antworten zu den acht Schlüsselfragen	30
5.3.1	Zur Wertschöpfung	30
5.3.2	Zur Wertschöpfungs-Verteilung („ökonomische Fairness“)	31
5.3.3	Investitionen als Triebfeder der Innovation	31
5.3.4	Zur Ökoeffizienz	32
5.3.5	Zum Beitrag an die Klimaschutzpolitik	33
5.3.6	Zum Beitrag an das Ausbildungssystem der Schweiz	34
5.3.7	Zur Umwelterziehung (Public Education)	35
5.3.8	Einige Vergleiche mit Alltagstätigkeiten	35
5.4	Folgerungen	36
6	Handlungsempfehlungen	38
7	Zusammenfassung	39
Anhang		41
Glossar		41
Anhang		47
Literatur		47

Executive Summary

Es wurde die Frage untersucht, welchen Beitrag die Aluminium-Getränkedose, die Aluminium-Tiernahrungsschale (TiNa) und die Lebensmitteltube aus Aluminium (LeTu) an eine Nachhaltige Entwicklung (Sustainable Development, SD) leistet. Das ist keine Frage von bloss akademischem Interesse, sondern ist ausschlaggebend für den dauerhaften Verbleib dieser Verpackungen im Markt. Unter Anlehnung an die Methodik, welche bei der Nachhaltigkeitsstudie für Aluminium-Getränkedosen erarbeitet worden ist (unter Einbezug eines Beirates, zusammengesetzt aus unabhängigen Experten), wurde die Aufgabenstellung dahingehend präzisiert, dass acht Schlüsselfragen herausgeschält und als die charakteristischen Grössen für die wirtschaftliche, ökologische und sozial-gesellschaftliche Dimension von Nachhaltiger Entwicklung definiert worden sind.

Die gefundenen Ergebnisse stellen den Aluminiumverpackungen Getränkedose ein sehr gutes, der TiNa ein gutes und der LeTu ein ordentliches Zeugnis aus. In der Analyse der Gründe hierfür tritt klar die entscheidende Bedeutung des Recyclings hervor: die von der IGORA – dem «Provider» des Aluminium-Recyclings – erfolgreich angeleiteten und motivierten Konsumenten haben die Recyclingquote auf mittlerweile 91% bei der Getränkedose, 75% bei der TiNa und 40% bei der LeTu ansteigen lassen. Zusammen mit der markanten Verbesserung der Umwelleistung zufolge beträchtlicher Investitionen der Aluminium-Industrie in den Umweltschutz ist das die Basis der guten Resultate.

Gleichzeitig wird «ökonomische Fairness» praktiziert, das heisst: es wird auf die angemessene Partizipation aller Partner im Kreislauf geachtet, und zudem wird auch ein sozial-gesellschaftlicher Mehrwert geschaffen (insbesondere im Bereich der Bewahrung der Lernfähigkeit der Gesellschaft).

Zu sämtlichen Belangen sind dank dem Einsatz eines neu entwickelten Werkzeuges, dem so genannten S-E-E.ch[®] – Tool, eine Fülle neuer Daten erhoben und in ihrer wechselwirkenden Abhängigkeit transparent dargestellt worden.

The study discusses the question, in which way and how much the aluminium packaging (beverage cans, pet-food containers and tubes) contributes to a sustainable development (SD). This is judged as a decisive factor for an ongoing remaining in the market, it is not just a question of academic interest. Repeated application of a methodology formerly established and successfully applied in the sustainability study “aluminium beverage cans” – the methodology was developed under accompanying advice of external peers -, the objective was transformed as follows: key indicators describing all three aspects of SD (economical, ecological and social dimension) were identified, and they were to be rewritten as eight key questions.

The results figured-out give the beverage cans a very good, the aluminium pet-food containers a good and the tubes a medium rating. Analyzing the reasons, it becomes clear: recycling is the important fact. Consumers' behaviour is very much according to instruction and motivation communicated by IGORA. All the hard work to increase the recycling rate done by this recycling provider is shown in the figure reached meanwhile: 91% for beverage cans, 75% for the containers and 40% for the tubes proofs IGORA's success story. The aluminium industry has taken over its ecological responsibility and thus heavily invested in equipment for environmental protection. Consequently, the environmental performance was increased by a factor of four for aluminium beverage cans, two for pet food containers and a factor of 1.5 for the tubes. Both, improving environmental performance and increasing the recycling rate, are fundament of the good sustainability rating.

Over the complete life cycle, the involvement of all partners is well-balanced and this economical fairness principles are obeyed. Furthermore, a significant social added-value is created, highlighted in the remarkable contribution to a learning society.

Due to a recently developed instrument, the so-called S-E-E.ch[®] – Tool, a manifold of new data was gathered and transparently visualized in the mutual interactions.

1 Ziel der Studien

1.1 Auftrag

Die IGORA - Genossenschaft hat die EMPA St. Gallen beauftragt, zusammen mit der Carbotech AG und der IBF AG, eine umfassende Nachhaltigkeitsstudie mit dem Arbeitstitel «alu2000+» zu erarbeiten.

Leitfrage dieser Studien ist es:

- Produktbezogene Nachhaltigkeitskriterien zu entwickeln und
- zu prüfen, inwieweit, die Verpackungssysteme aus Aluminium – am Beispiel der Getränkedose, der Tiernahrungsschale und Lebensmitteltube - einen Beitrag zu einer Nachhaltigen Entwicklung leisten.

1.2 Aufgabenstellung

Im Rahmen von «alu2000+» sollen die folgenden Fragen beantwortet werden:

- An welchen Nachhaltigkeitskriterien können Aluminium-Verpackungssysteme gemessen werden?
- Wie haben sich Aluminium-Verpackungssysteme im Zeitraum 1990 bis 2000 im Sinne der Nachhaltigkeit entwickelt?
- Wo liegen heute Stärken/Schwächen der Aluminium-Verpackungssysteme in Bezug auf Nachhaltigkeit?
- Welche Optimierungspotenziale gibt es?

Die Aussagen sollen nicht durch Vergleiche mit anderen Verpackungssystemen erfolgen.

1.3 Auftragnehmer

Die EMPA St. Gallen, Abteilung Ökologie, als Auftragnehmerin bildet zusammen mit der Carbotech AG, Basel sowie der IBF AG, St. Gallen, die Arbeitsgemeinschaft S-E-E. Letztere zwei Firmen sind die Entwickler einer Vorgehensmatrix und eines Tools (S-E-E.ch[®] – Tool) zur Beurteilung der Nachhaltigkeit. Nur durch diese Zusammenarbeit kann das praxisgerechte Expertenwissen und können in Nachhaltigkeitsfragen vollumfänglich in das Projekt einfließen.

1.4 Beirat

Die Nachhaltigkeitsstudie „Aluminium-Getränkedosen“ wurde durch einen Fachbeirat begleitet, der zusammengesetzt war aus Persönlichkeiten aus den Bereichen Ökonomie, Ökologie, Sozial-Gesellschaftliches und Nachhaltigkeit. Die Studien TiNa und LeTu wurden nicht durch einen Beirat begleitet, da die Art des Vorgehens, bezüglich Systemgrenzen, funktioneller Einheit, Datenerfassung und Bewertung demjenigen der Studie über Aluminium-Getränkedosen entspricht.

2 Methode, Vorgehensweise

2.1 Konzept der Nachhaltigen Entwicklung

Unter dem englischen Begriff, Sustainable Development (SD) wird Nachhaltigkeit oder Zukunftsfähigkeit verstanden. Die bekannteste Definition von Nachhaltigkeit wurde 1987 von der norwegischen Ministerpräsidentin Gro Harlem Brundtland im Bericht der UN-Kommission unternommen, welche die Basis bildete für die internationale Konferenz in Rio mit dem Thema Nachhaltigkeit.

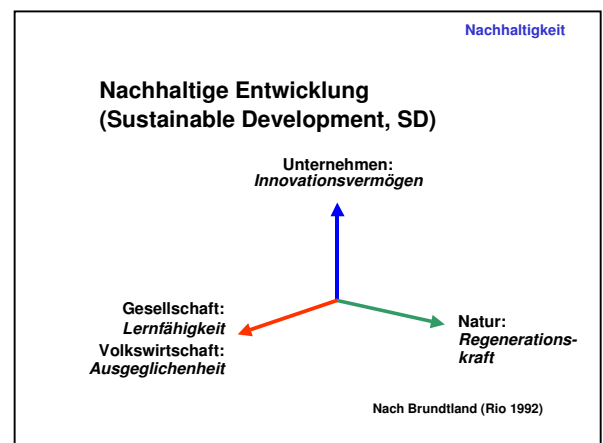
«Nachhaltige Entwicklung bedeutet eine Entwicklung, welche die Bedürfnisse der heutigen Generationen zu decken vermag, ohne für künftige Generationen die Möglichkeiten zu schmälern, ihre eigenen Bedürfnisse zu decken.» (Brundtland-Bericht 1987)

Dieser Bericht bildete unter anderem die Basis. Für die Umsetzung der Nachhaltigkeit wurde im Anschluss an diese Konferenz die Agenda 21 verfasst. In den vierzig Kapiteln dieses «Fahrplans in das 21. Jahrhundert» werden die einzelnen Länder aufgefordert, Aktionspläne zur Umsetzung einer Nachhaltigen Entwicklung auf nationaler Ebene aufzustellen. In weiteren Konferenzen wie z. B. Kyoto haben sich verschiedene Länder auf die zu erreichenden Ziele geeinigt. So hat sich zum Beispiel die Schweiz im Bereich Klimaschutz verpflichtet, ihre diesbezüglichen Emissionen bis 2010 um 10% zu senken gegenüber dem Stand von 1990. Notwendige Partner um diese Ziele zu erreichen sind Unternehmen, öffentliche Hand, Organisationen, Verbände sowie Privatpersonen.

Für Unternehmen hat Nachhaltigkeit das Ziel, dauerhaft im Markt zu verbleiben. Dieses Ziel verlangt sowohl ökonomische Erfolge wie auch möglichst geringe Auswirkungen auf die Umwelt sowie Leistungen im sozialen Bereich, sei dies in Bezug auf die Mitarbeiter wie auch auf die Gesellschaft, welche als Volkswirtschaft die Basis für die wirtschaftlichen Tätigkeiten darstellt.

In der Praxis werden die Bereiche Ökonomie, Ökologie und Sozial-Gesellschaftliches als die drei Dimensionen der Nachhaltigen Entwicklung von Systemen herangezogen. Die vorliegende Studie folgt diesem Ansatz und formuliert die Zielgrößen für die einzelnen Dimensionen folgendermassen:

- In der ökonomischen Dimension das Innovationsvermögen;
- in der ökologischen Dimension die Regenerationskraft;
- in der sozialen Dimension die Lernfähigkeit der involvierten Individuen und die Ausgeglichenheit der Volkswirtschaft.



Zum Vergleich mit den Forderungen einer Nachhaltigen Entwicklung sind von Wissenschaft und Praxis zahlreiche Ansätze entwickelt worden. Nahezu alle diese Vorschläge verwenden Indikatorensysteme zur Messung der Nachhaltigkeit. Das sind Bündel von Kenngrößen, deren Messwerte (als Zahlenwert und Einheit) den Zustand charakterisieren und damit die Übereinstimmung mit den Zielen darstellen können (sustainability compliance). Die Kommission

für Nachhaltige Entwicklung der Vereinten Nationen (UNCSD) formulierte in ihrem Bericht weit über 100 solcher Kenngrößen. Es handelt sich dabei um Kenngrößen, welche geeignet sind, um die Nachhaltigkeit von Staaten zu charakterisieren. Sie können als Leitlinien für Unternehmen dienen, jedoch lassen sie sich nicht direkt zu deren Beurteilung verwenden. Dafür müssen spezifische Indikatorensets erarbeitet werden.

2.2 Benutztes Werkzeug (S-E-E.ch[®] -Tool)

Um eine Nachhaltige Entwicklung von Unternehmen oder ganzen Wertschöpfungsketten zu ermöglichen und damit sicherzustellen, dass Investitionen auch langfristig Erfolg haben, sind Beurteilungssysteme notwendig, welche eine umfassende Analyse ermöglichen. Diese müssen die folgenden Bedingungen erfüllen:

- Alle drei Aspekte der Nachhaltigkeit beinhalten.
- Den gesamten Lebenszyklus umfassen.
- Indikatoren verwenden, welche an das System angepasst sind.
- Operable Indikatoren verwenden, welche sich in Managementabläufe einbinden lassen.

Für die Bewertung einzelner Grundaspekte der Nachhaltigkeit existieren zwar bereits separat einsetzbare Werkzeuge: im Bereich Wirtschaft sind es die Finanzanalysen, im sozial-gesellschaftlichen Bereich bislang verbale Darstellungen und bei der Umwelt die Lebenszyklusanalysen oder Ökobilanzen. Aber bislang gab es keinen methodisch durchgängigen Ansatz zur ganzheitlichen Bewertung, welcher obige Kriterien erfüllt. Um diese Lücke zu verkleinern, wurde das S-E-E.ch[®]- Tool entwickelt. Es ist ein Werkzeug zur ganzheitlichen, operationalisierten Verbindung von Ökonomie, Ökologie und Sozial-Gesellschaftlichem. Diese Betrachtungsweise trägt dem Perspektivenwechsel vom Shareholder Value zum Stakeholder Value Rechnung, indem die verschiedenen Anspruchsgruppen und deren Bedürfnisse und Anforderungen berücksichtigt werden. Um diese Bedingungen zu erfüllen und zudem das Rad nicht neu zu erfinden, werden, soweit möglich, bestehende Analyse-Instrumente verwendet und zu einem gesamtheitlichen Instrument verbunden. Im Bereich der ökonomischen Unternehmensbewertung werden die Rechnungslegung und die daraus abgeleiteten Finanzkennzahlen verwendet. In Bezug auf Lebenswegbetrachtung ist die Ökobilanz das geeignete Werkzeug, welche dank der Norm ISO 14'040 ein klar strukturiertes Vorgehen und eine hohe Akzeptanz aufweist. Bezüglich Aufbau der Studie orientiert sich das S-E-E.ch[®]- Tool an dieser Norm. Daraus ergeben sich die folgenden Arbeitsschritte:

1. Festlegen der Zielsetzungen und Rahmenbedingungen
In diesem Schritt wird das zu untersuchende System charakterisiert, indem die Ziele der Studie, die Systemgrenzen sowohl zeitlich wie auch räumlich und inhaltlich, die Vergleichsbasis (funktionelle Einheit) sowie die weiteren Rahmenbedingungen angegeben werden.
2. Erfassen der Daten
Hier werden die notwendigen Daten ermittelt, um die gewünschten Indikatoren zu berechnen.
3. Ermitteln der Auswirkungen gemessen in Primärindikatoren (Wirkungsabschätzung)
Als Primärindikatoren werden Kenngrößen bezeichnet, welche sich unmittelbar auf eine der drei Dimensionen beziehen und höchstens bezüglich deren Auswahl subjektiv sein können. Deren Berechnung jedoch auf wissenschaftlichen Kriterien beruht. Dazu gehören z. B. im ökologischen Bereich die Umweltauswirkungen nach Heijungs oder im ökonomischen Bereich buchhalterischen Finanzkennzahlen.

4. Beurteilung mit Sekundärindikatoren (Bewertung)

Als Hilfsmittel für die Bewertung werden Indikatoren verwendet, welche verschiedene Auswirkungen zu Kenngrößen (Sekundärindikatoren) zusammenfassen. In verschiedenen Fällen ist es dabei notwendig, 'subjektive' Gewichtungen oder Entscheidungen vorzunehmen. Zum Beispiel müssen zur Charakterisierung der Umweltauswirkungen in einer Kennzahl die verschiedenen Auswirkungen, wie Klimaveränderung, Ressourcenverbrauch oder Toxizität, gegeneinander abgestimmt werden. Oder zur Ermittlung der Öko-Effizienz müssen ökologische Kennzahlen mit ökonomischen verrechnet werden.

5. Ermittlung von Optimierungspotenzialen

Aus der Diskussion der Ergebnisse zeigen sich Stärken wie auch Schwächen des Systems. Daraus können Optimierungspotenziale und Empfehlungen abgeleitet werden.

All diese Schritte sind nicht losgelöst voneinander, sondern beeinflussen sich gegenseitig, so dass der Ablauf nicht chronologisch nach den obigen Punkten erfolgen kann. Weiter sind in allen Schritten Entscheide unter Unsicherheit zu treffen. Unsicher in dem Sinne, dass es keine eindeutig objektive Entscheidungsbasis dafür gibt. Dies ist typisch für fast alle Entscheidungssysteme. Um diesem Problem Rechnung zu tragen, verlangt die Norm ISO 14'040 ein Peer Reviewing (das ist die kritische Überprüfung durch Experten). Dieses wird in der Studie für Schalen und Tuben dadurch sichergestellt, als die benutzte Methodik und praktizierte Vorgehensweise exakt denen der Studie über die Aluminium Getränkedose entspricht. Jene Studie ist von einem Beirat eng begleitet worden.

Diese Vorgehensweise erlaubt es dem Benutzer sowohl bestehende Systeme zu analysieren als auch in Planung befindliche Prozesse auf deren Nachhaltigkeit zu untersuchen. Dazu ist es notwendig, in einem ersten Schritt die aktuelle Position zu bestimmen und anschliessend die notwendigen Kurskorrekturen vorzunehmen. Erst wenn bekannt ist, wo man heute steht, können jene Massnahmen erarbeitet werden, deren Umsetzung zum anvisierten Ziel führen.

3 Untersuchtes System

3.1 Zeitliche Abgrenzung

Um eine differenzierte Aussage über die Nachhaltige Entwicklung von Aluminium-Verpackungen treffen zu können, werden die vergangenen Jahre **1990**, **2000** sowie als Ausblick das Jahr **2010** herangezogen. Die Festlegung auf diese Jahreszahlen alleine würde allerdings, berücksichtigt man die Dynamik unserer Zeit, eine erhebliche Verzerrung darstellen. Daher werden zur Ermittlung der rechnerischen Grössen auch Daten der Zwischenperioden herangezogen und in den Ergebnissen entsprechend berücksichtigt. An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, dass sich die Verfasser durchaus bewusst sind, dass ein Ausblick auf das Jahr 2010 ziemlich gewagt ist. In diesem Sinne wurden denn auch alle erkennbaren Tendenzen konservativ gehandhabt. Ebenso sind selbstredend Plausibilitätsprüfungen mit den gemessenen Resultaten der Perioden 1990 und 2000 vorgenommen worden.

Finanzielle Grössen wurden in den erfassten Zeiträumen dargestellt. Bewusst wurde auf eine Indexierung verzichtet, da dies die Gefahr verzerrender Aussagen eher fördert. Im Bedarfsfall erlaubt das gebildete Modell des S-E-E.ch[®] - Tool aber durchaus eine indexierte Betrachtung. Allerdings würde bei dem gewählten System die Zukunftsdimension dadurch erhebliche Ungenauigkeiten erfahren, was die Aussagen insgesamt wieder schmälern würde.

3.2 Räumliche Abgrenzung

Das untersuchte System bezieht sich auf den Markt von Aluminium-Verpackungen und deren Recycling in der Schweiz. Aufgrund der Internationalität des Systems wurden die relevanten Daten im Sinne der Lebenszyklusanalyse weltweit erfasst. Dabei wurden Produktionsschritte in den folgenden räumlichen Umgebungen berücksichtigt:

Weltweit:	Rohstoffabbau und Aufbereitung, Abbau und Aufbereitung von energetischen und stofflichen Rohstoffen, wie z.B. Bauxit und Erdöl
Europäisches Ausland:	Aluminiumwalzbandherstellung, Distributionsanteile und Einschmelzen der rezyklierten Verpackungen, Dosenproduktion und -abfüllen
Schweiz:	Schalen- bzw. Tubenproduktion, Abfüllen, Distribution, Detailhandel, Konsum und Retro-Logistik

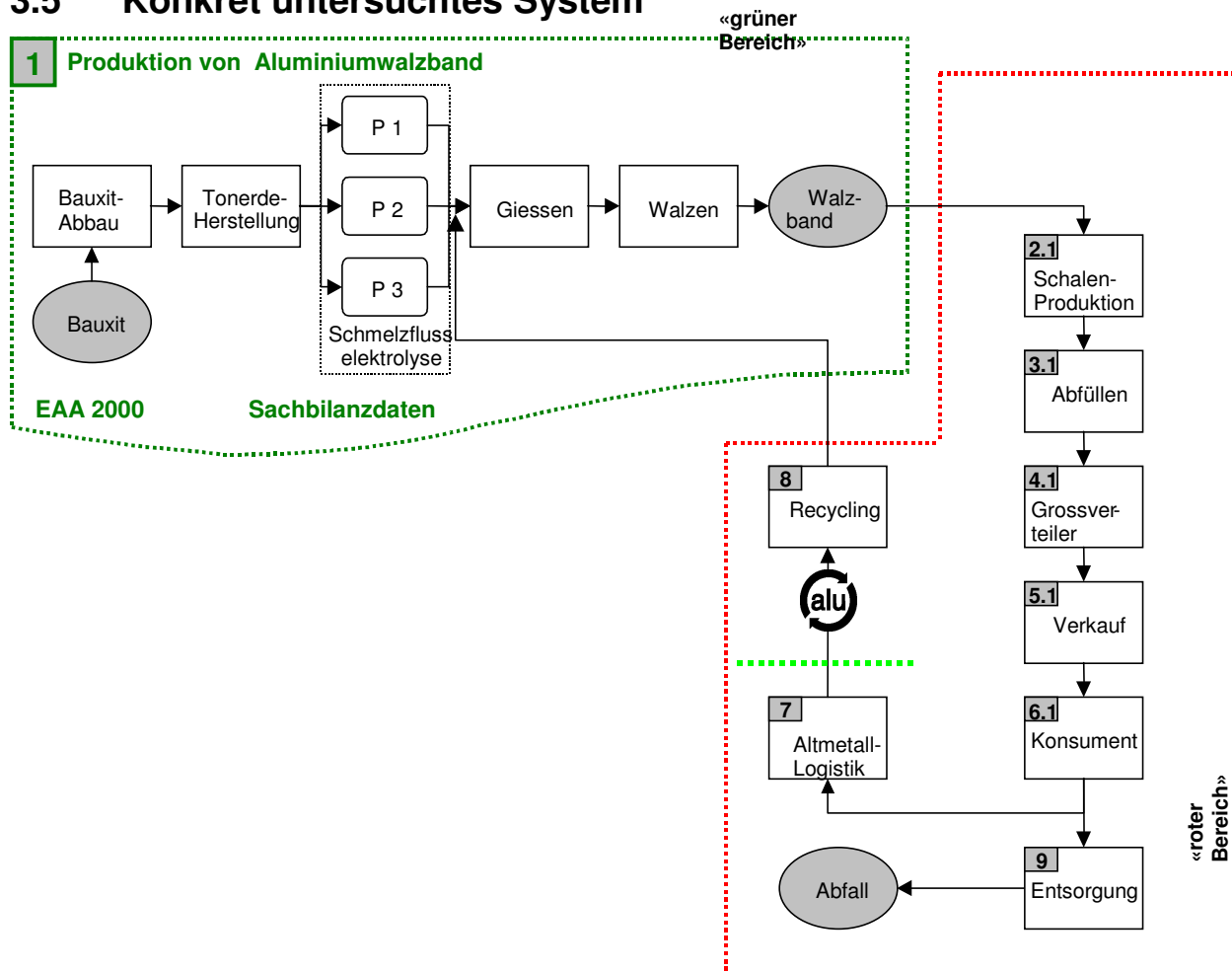
3.3 Inhaltliche Abgrenzung

Aufgrund der durch den Auftraggeber definierten Abgrenzungen und mit Blick auf den innovativen Pilotcharakter, den diese Studie hat, wird die gebräuchlichste Getränkedose aus Aluminium mit 33 cL Inhalt, die Tiernahrungsschale aus Aluminium mit 100 g Inhalt sowie die Lebensmitteltube aus Aluminium mit 200 g Inhalt als Untersuchungsobjekte gewählt. An ihnen soll die Untersuchung vorausschauend und exemplarisch auch für andere Verpackungen aus Aluminium vom systemischen Aufbau her durchgeführt werden.

3.4 Funktionelle Einheit

In der gesamten Studie wurde als normative Bezugsgrösse durchgehend 1'000 Getränkedosen aus Aluminium à 33 cL, 1'000 Tiernahrungsschalen aus Aluminium à 100 g Inhalt bzw. 1'000 Lebensmitteltuben à 200 g Inhalt gewählt.

3.5 Konkret untersuchtes System



Untersuchtes System der Tiernahrungsschale, für die Dosen und Tuben wurde das entsprechende System untersucht.

Die vorliegende Studie beschränkt sich für die Berechnungen der funktionellen Einheit auf die 100 g-Schale, bzw. 200 g Tuben und 33 cL Dosen. Die Aussagen lassen sich sinngemäss auch auf die anderen Grössen übertragen.

Betreffend der untersuchten Vertriebskanäle sei darauf hingewiesen, dass sowohl der Vertrieb über Supermärkte als auch über den Detailhandel. Bei der Dose wurde zudem der Direktverkauf berücksichtigt. Der Übersichtlichkeit halber werden die Resultate in dieser Studie zusammengeführt. Sie werden aber aus allen untersuchten Vertriebskanälen beeinflusst.

Bei der Erfassung der leeren Dosen, Schalen und Tuben sowie deren Rückführung in die Recyclingwerke wurde die Rückführung aus kommunalen Sammelstellen sowie die sortierbedürftige Behandlung untersucht. Bei der Dose wurde zusätzlich die separate Rückführung (z.B. über Dosenpressen) berücksichtigt.

In der ökologischen Dimension wurden die Systemgrenzen von «der Wiege bis zur Bahre» gesetzt, das heisst beginnend mit dem Bauxitabbau, die Gewinnung des Aluminiums, dessen Transporte zum Walzwerk, der Produktion von Verpackungen, deren Transport zum Abfüllen und

Nachhaltigkeit von Verpackungen aus Aluminium

schliesslich über den Grossverteiler und den Feinvertrieb hin zum Konsumenten wie auch die Retro-Logistik.

In der ökonomischen und sozialen Dimension (Personal, Steuern, Investitionen etc.) wurde in obiger Abbildung nur der «rote Bereich» angesehen.

Monetäre Aspekte des «grünen Bereichs» (Aluminiumbandherstellung) fliessen nur in ihrer Gesamtheit mit in die Rechnungen ein. Dies primär über den Warenwert des Walzbandes bzw. Rondellen, das für die Produktion der Schalen verwendet wird.

Die erweiterte Systemgrenze in der ökologischen Dimension ist wichtig, da die Gewinnung von Neu-Aluminium von hoher Relevanz ist. Dieser wichtige Input wurde in der Studie voll erfasst.

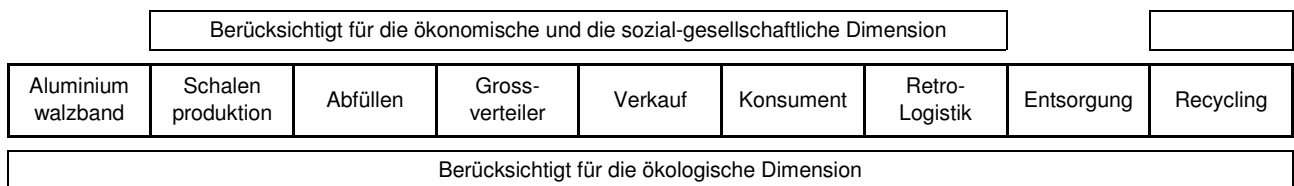
3.6 Acht Schlüsselfragen

Aus der Fülle möglicher «Fragen an das zu untersuchende Verpackungssystem» folgende acht Schlüsselfragen ausgewählt worden.

- 1 Welchen wirtschaftlichen Umfang, ausgedrückt in monetären Grössen, hat das untersuchte System «Dose / Tiernahrungsschale / Lebensmitteltube aus Aluminium»?
- 2 Wie wird die ökonomische Fairness entlang der Prozesskette durch den vorgezogenen Recyclingbeitrag (VRB) beeinflusst?
- 3 Wie stark sind Investitionen die Triebfeder der Innovation?
- 4 Wie veränderte sich die Ökoeffizienz im betrachteten Zeitraum?
- 5 Wie veränderte sich die Umweltleistung im betrachteten Zeitraum, und zwar bezogen auf die weltweit vereinbarte Klimaschutzpolitik (Agenda 21)?
- 6 Welches sind die Wechselwirkungen zwischen dem untersuchten System «Dose / Tiernahrungsschale / Lebensmitteltube aus Aluminium» und dem Ausbildungssystem der Schweiz?
- 7 Wie wichtig sind die Anstrengungen der IGORA, das reale Verhalten des Konsumenten bzgl. Recycling zu beeinflussen?
- 8 Welches sind die Auswirkungen der Emissionen des untersuchten Systems «Dose / Tiernahrungsschale / Lebensmitteltube aus Aluminium» auf die menschliche Gesundheit, und wie vergleicht sich das mit alltäglichen Tätigkeiten des Konsumenten?

3.7 Datengrundlage

In der Sachbilanz werden die Grundlagen sowie die Einflussgrössen der drei Dimensionen, Ökonomie, Ökologie und Sozial-Gesellschaftliches über den gesamten Lebenszyklus erfasst. Ausgangspunkt dabei ist die Wertschöpfungskette, die dem untersuchten System zugrunde liegt.



Um diese Kette realistisch abbilden zu können, müssen alle relevanten Teile (im vorliegenden Fall Unternehmen) untersucht und deren Anteil am zu betrachtenden System (Aluminium-Getränkedose, Aluminium-Tiernahrungsschale und Lebensmitteltube) analysiert werden.

Nachhaltigkeit von Verpackungen aus Aluminium

Dabei ist zu beachten, dass alle Aufwände von der Aluminiumwalzbandproduktion bis und mit Transport zum Abfüller sowie die Retro-Logistik, Entsorgung und Recycling vollständig zu Lasten der Aluminiumschale bzw. -tube und -dose gehen. Während die Aufwände für das Abfüllen bis zum Konsument primär durch den Inhalt verursacht werden. Dies macht eine entsprechende Zuordnung der Aufwände (Allokation) notwendig.

3.8 Allokationen

Die Allokationen bis und mit Aluminiumwalzband wurden bereits in der EAA Studie [EAA (2000)] vorgenommen und von dieser übernommen.

Für die Dosen-, Schalen- bzw. Tubenproduktion war keine Allokation notwendig, da die betrachteten Firmen ausschliesslich Dosen, Schalen bzw. Tuben aus Aluminium herstellen.

Für die Transporte des Aluminiums und der leeren Verpackungen zum Abfüller waren keine Allokationen notwendig.

Vom Abfüller bis und mit Konsument wurde eine Allokation durch Gewichtsanteile vorgenommen. Daraus resultieren die folgenden Allokationsfaktoren für die Aufwände in allen drei Dimensionen:

Schale	Tube	Dose
1990: 6.7 g / 107 g = 0.06	14 g / 210 g = 0.07	16g / 330g = 0.05
2000: 5.2 g / 105 g = 0.05	14 g / 210 g = 0.07	13g / 330g = 0.04
2010: 4.5 g / 105 g = 0.043	14 g / 210 g = 0.07	11.5g / 330g = 0.035

Ganz korrekt wäre beim Transport eine Allokation nach Volumen und beim Abfüllen (vorwiegend Heizenergie zum pasteurisieren / sterilisieren) die spezifische Wärmekapazität. Diese Allokationen würden zu einer geringeren Belastung der Verpackung führen; da diese jedoch nicht relevant ist, wurde aus Gründen der Einfachheit die Allokation nach Gewicht gewählt.

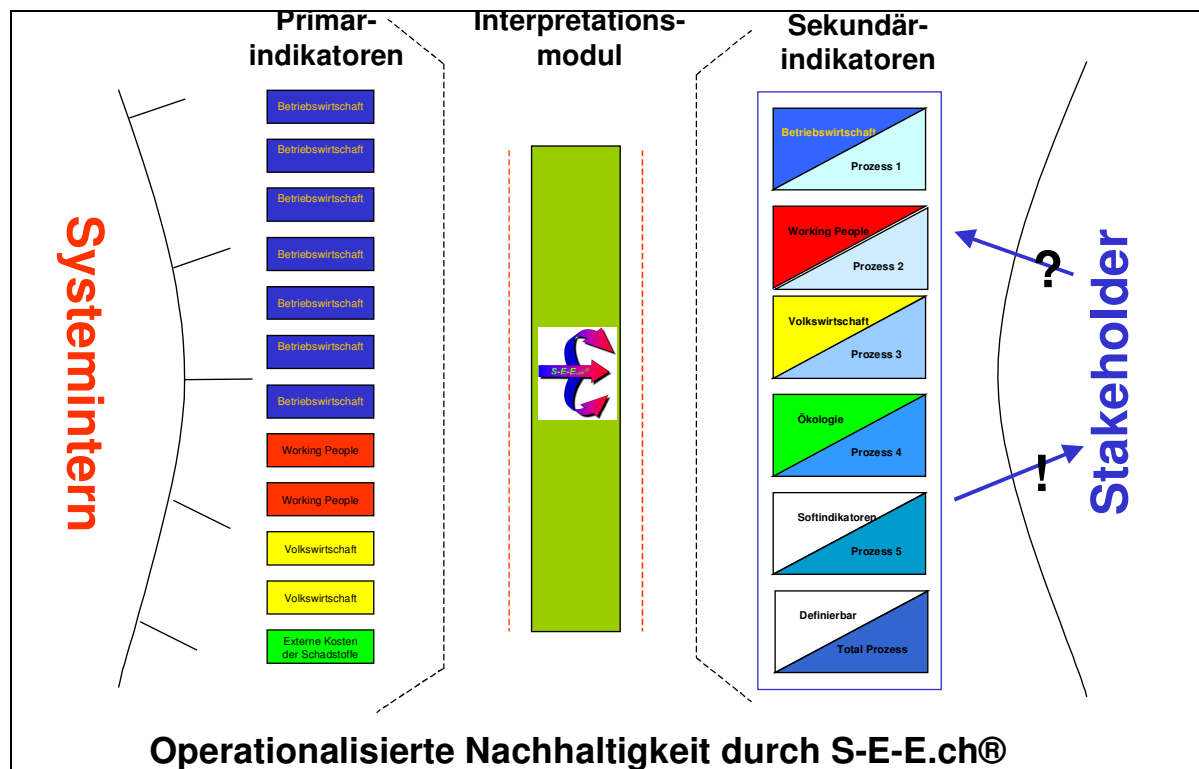
Auf Grund der kleinen Allokationsfaktoren, werden die entsprechenden Prozesse in der gesamten Kette von untergeordneter Bedeutung sein.

4 Kenngrößen (Indikatoren)

Eine Kenngröße (Indikator) ist eine messbare Größe, welche den Zustand bezüglich eines Aspektes charakterisiert durch einen nachvollziehbaren Zahlenwert (mitsamt Einheit) und damit eine überprüfbare Aussage über eine der drei Nachhaltigkeitsdimensionen des untersuchten Systems erlaubt. Mit Zeitreihen der Kenngröße lassen sich Fortschritte (gegebenenfalls auch Rückschritte) in der Ausrichtung hin zur Nachhaltigen Entwicklung erkennen. Mit Zukunftsszenarien lassen sich Konsequenzen von Entscheiden überprüfen.

Während es in den ökonomischen und ökologischen Dimensionen gute Indikatorensysteme gibt, existieren im Hinblick auf die Zielsetzungen dieser Studie keine geeigneten Indikatorensysteme für Bereiche, welche die sozial-gesellschaftliche Dimension beschreiben. Um ganze Volkswirtschaften zu bewerten, gibt es Ansätze wie z.B. die Arbeit des Bundesamtes für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL): zusammen mit dem Bundesamt für Statistik (BFS) ist der UNCSD-Vorschlag überarbeitet worden; die beiden Bundesämter formulierten 33 Indikatoren zur Beschreibung von Nachhaltigkeit. Dieser Katalog dient der Charakterisierung von Volkswirtschaften, er ist wenig geeignet zur Charakterisierung betrieblicher Wertschöpfungsketten und den darin hergestellten Produkten, weil er staatliche (teilweise sogar hoheitliche) Aufgaben umfasst. Hierzu wird vielmehr ein Bündel angepasster Kenngrößen benötigt, mit welchen den unternehmerisch-betrieblichen Gegebenheiten korrekt entsprochen werden kann.

Vorteilhafterweise werden diese in zwei Detaillierungsstufen erarbeitet. In einer ersten Stufe werden sogenannte primäre Indikatoren formuliert, aus denen, mittels eines geeigneten Interpretationsmoduls in einer zweiten Stufe sogenannte sekundäre Indikatoren hergeleitet werden. Die primären Indikatoren sind Kenngrößen, die direkt und unmittelbar mit den drei Dimensionen Ökonomie, Ökologie und Sozial-Gesellschaftliches der Nachhaltigen Entwicklung verknüpft sind.



4.1 Primäre Indikatoren

In diesem Schritt wird die Sachbilanz bzw. «Buchhaltung» nach den folgenden primären Kenngrößen ausgewertet. Die Primärindikatoren werden nur für die Tiernahrungsschale ausgewiesen. Entsprechendes gilt auch für die Lebensmitteltube und die Getränkedose.

4.1.1 Für die Ökonomie

Als Primärindikatoren werden die anerkannten Positionen der betrieblichen Wertschöpfungsrechnung verwendet, wie z.B.:

- Kosten der Grundstoffe
- Kosten der Hilfsstoffe
- Löhne
- Sozialabgaben
- Energie- und Entsorgungskosten
- Sonstiger Betriebsaufwand
- Kapitalkosten
- Abschreibungen
- Steuern
- Unternehmenserfolg

Die Gesamtheit dieser Größen wurde verwendet, um dynamische Untersuchungen am System durchführen zu können und konsequente Aussagen darüber unter veränderten Bedingungen machen zu können. Die Aufteilung in die obgenannten «Konten» erfolgte aufgrund der Datenbeschaffung aus den Finanzaufzeichnungen der untersuchten Betriebe und wurde im Hinblick auf die in diesem Projekt wichtigen Fragestellungen aus statistischen Quellen ergänzt.

4.1.2 Für die Ökologie

Die Sachbilanz (Emissionen und Ressourcenbedarf) wird bezüglich den Auswirkungen auf die Umwelt bewertet. Um den Anforderungen nach Wissenschaftlichkeit und Transparenz zu genügen, werden nur diejenigen Stoffe aggregiert, welche im gleichen Umweltkompartiment dieselbe Auswirkung auf die Umwelt haben. Die Berechnung dieser Indikatoren orientiert sich an einer, in den Niederlanden entwickelten, wirkungsorientierten Methode. Diese wurde in der BUWAL-Schriftenreihe 300 (SRU 300) übernommen und wird auch in diesem Projekt verwendet. Da es sich dabei um die in Europa am stärksten akzeptierte Methode für Ökobilanzen handelt, ist damit eine hohe Akzeptanz der Ergebnisse bezüglich Methoden gewährleistet. Für die Beurteilung wurden praktisch alle Wirkungen berechnet und in die Beurteilung einbezogen. Aus Gründen der Übersichtlichkeit und aus der Tatsache, dass die verschiedenen Wirkungen vergleichbare Ergebnisse indizieren wurde aus der Vielzahl der Auswirkungen eine Auswahl getroffen. Diese Auswahl erfolgte aufgrund der Aktualität in der öffentlichen Diskussion.

Folgende Indikatoren wurden mit dem Beirat diskutiert und für diese Arbeit ausgewählt:

- Treibhauspotenzial: Beitrag zur Erwärmung des Klimas auf Grund des Ausstosses klimawirksamer Gase (z. B. CO₂, Methan, Lachgas)
- energetische Ressourcen: Energieinhalt aller benötigten nicht erneuerbaren energetischen Ressourcen, wie Rohöl, Uranerz, Kohle etc., zur Bereitstellung der notwendigen Nutzenergie bzw. der funktionellen Einheit. Diese Kenngrösse beinhaltet neben der Nutzenergie auch alle notwendigen Aufwändungen wie z.B. Transporte und Umwandlungen und berücksichtigt damit in korrekter Weise die damit verbundenen Verluste.

4.2 Sekundäre Indikatoren

Die sekundären Indikatoren sind Kenngrössen, die indirekt und in diesem Sinne mittelbar mit den drei Dimensionen Ökonomie, Ökologie und Sozial-Gesellschaftliches der Nachhaltigen Entwicklung verknüpft sind. Mit diesen sekundären Indikatoren werden die systemrelevanten Grössen gebildet und die später in diesem Bericht gemachten Aussagen argumentativ begründet.

4.2.1 Für die Ökonomie

Es gilt, die dauerhafte Erwirtschaftung von Gewinn, die Sicherstellung der Rentabilität sowie das Innovationsvermögen zu gewährleisten. Als Mass für diese ökonomische Konsequenz einer Nachhaltigen Entwicklung werden deshalb herangezogen:

- EBIT:
Earnings Before Interest and Taxes; beschreibt im anglo-amerikanischen Rechnungswesen den operativen Erfolg vor Zinsen und Steuern. Der EBIT ist neutral gegenüber Finanzierungseinflüssen.
- EBITDA:
Earnings Before Interest, Taxes, Depreciation and Amortization; beschreibt im anglo-amerikanischen Rechnungswesen den operativen Erfolg vor Zinsen, Steuern, Abschreibungen und Amortisationen (in diesem Zusammenhang zu verstehen als Abschreibungen auf finanziellen Anlagevermögen). Der EBITDA kann als Näherungsgrösse für den operativen Cash Flow angesehen werden.

Nachhaltigkeit von Verpackungen aus Aluminium

Beides sind erprobte betriebswirtschaftliche Finanz-Kenngrößen. Die Differenz zwischen den zwei Kenngrößen ergibt die Abschreibungen, und diese wiederum sind ein Mass das zeigt, wie stark das untersuchte System (auch) in dessen Zukunft investiert resp. wie stark dessen laufende Rechnung durch Investitionen belastet wird.

4.2.2 Für die Ökologie

Es gilt, den Ressourcenverbrauch sowie die Beanspruchung der Natur als Produktionsfaktor (z.B. die Verwendung als Senke für feste, flüssige oder gasförmige Emissionen und Abfälle) so zu gestalten, dass beides dauerhaft betrieben werden kann, indem das Regenerationsvermögen der Natur nicht überfordert wird; d.h. ohne Zerstörung der natürlichen Grundlagen jeglicher menschlicher Tätigkeit. Als Mass für diese ökologische, ökonomische Konsequenz einer Nachhaltigen Entwicklung werden deshalb jene Bewertungsmodelle herangezogen, die heute eine hohe Akzeptanz haben:

- Eco Indicator 99
Bewertungsmethode aus dem Bereich der Ökobilanzierung. In dieser Methode werden die verschiedenen Umweltauswirkungen soweit möglich nach wissenschaftlichen Kriterien und anschliessend durch sogenannte Panel-Umfragen zu einer Kennzahl zusammengefasst. Dies ist gemäss Norm ISO 14'040 in speziellen Fällen zulässig¹.
- Ökoeffizienz
Der Wertschöpfung eines Unternehmens, mit der ein nachgefragtes Gut bzw. eine Dienstleistung hergestellt wird, steht die Schadschöpfung gegenüber, welche durch die Energieverbräuche, Emissionen und Abfälle der wirtschaftlichen Tätigkeit zwangsläufig entstehen. Als Mass dafür, ob die wirtschaftliche Tätigkeit ökoeffizient ist, kann der Quotient aus Umweltauswirkungen, z. B. gemessen als Treibhauspotenzial oder Eco Indicator, und der Wertschöpfung verwendet werden. Eine Reduktion dieses Quotienten ist somit ein Anzeichen für ökoeffizientes Wirtschaften, welches notwendig ist, um eine Entkopplung der ökonomischen Leistung von der hierbei zwangsläufig auftretenden Umweltbeanspruchung herbeizuführen. Eine solche Reduktion kann z. B. erreicht werden durch die Erhöhung der Wertschöpfung bei gleichbleibender Umweltbeanspruchung oder durch eine Reduktion der Umweltbeanspruchung bei gleichzeitiger Beibehaltung der Wertschöpfung.
- Umweltleistung, besonders bzgl. weltweit vereinbarter Klimapolitik
Das beinhaltet die Emissionen klimawirksamer Gase und die hierbei erzielten Fortschritte mit Blick auf Erfüllung des Kyoto-Protokolls.

4.2.3 Für das Sozial-Gesellschaftliche

Es gilt, die dauerhafte Lernfähigkeit der Gesellschaft zu gewährleisten, was an Personen und auch an Institutionen geknüpft ist. Als Mass für diese sozial-gesellschaftliche Konsequenz einer Nachhaltigen Entwicklung werden deshalb herangezogen:

- Personalqualifikation (Bildungsbedarf)
Es wurde die Verteilung von Lohnkosten, Sozialkosten, Weiterbildungskosten usw. betrachtet. Dabei sind auch umfangreiche Daten der Lohnempfänger in die Untersuchungen eingeflossen. So beinhaltet das Modell von jedem der benannten Gruppen einen unterschiedlichen Ausgabensplit, der verbindliche Rückschlüsse auf seinen Einfluss innerhalb der Gesellschaft zulässt. Dies nicht nur bezogen auf seinen Bildungskonsum; sondern

- ¹ Kapitel 5.3 Life cycle impact assessment:
The impact assessment phase may include elements such as, among others:
- possibly aggregating the results in very specific cases and only when meaningful (weighting)

Nachhaltigkeit von Verpackungen aus Aluminium

beispielsweise auch auf seine Einkaufsgewohnheiten resp. seine Kaufkraft, die wiederum, durch die Einkommenssteuer und Mehrwertsteuer, nicht unwesentlichen Einfluss auf die Grösse der durch den Staat sicherzustellenden Bildungsausgaben hat.

- Arbeitsplatzqualifikation
Betrachtet wird die Verteilung bezüglich der Ausbildung durch die öffentliche Hand, indem Arbeitsplätze unterschieden werden für welche Mitarbeitende mit
 - Grundschulbildung,
 - weiterführende Berufs- oder Schulbildung (z.B. Meister, Matura)
 - Fachhochschulausbildung sowie
 - eine Hochschulausbildungeingesetzt werden.

Aus diesen Kenngrössen wurde ermittelt, ob die Ausbildungskosten der öffentlichen Hand durch die Abgaben an den Staatshaushalt gedeckt werden oder nicht.

5 Ergebnisse

5.1 Getränkedose: Antworten zu den acht Schlüsselfragen

5.1.1 Zur Wertschöpfung

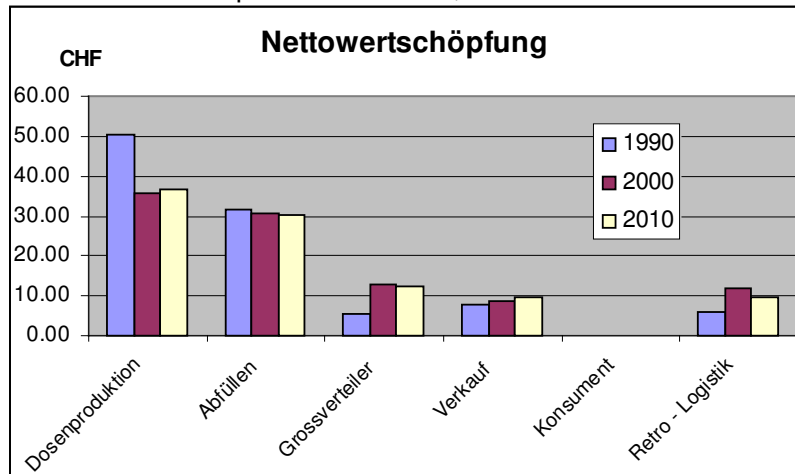
Im Zusammenhang mit der Beurteilung eines Systems ist es notwendig dessen Dimensionen zu kennen, um ein Gespür dafür entwickeln zu können, welchen Einfluss die Resultate auf das engere und weitere Umfeld haben. Das untersuchte System «Getränkedose aus Aluminium» weist den folgenden wirtschaftlichen Umfang auf, gemessen wird der Umsatz: der sich aus den Vorleistungen und der einzelnen Umsätze eines jeden Gliedes der Wertschöpfungskette ergibt. Das bedeutet konkret, dass in dem untersuchten System kumuliert die folgenden Umsätze generiert wurden. 1990: 34 Mio. CHF, 2000: 41 Mio. CHF, 2010: 49 Mio. CHF

Die Steigerung der Wertschöpfung von 17% über die ersten 10 Jahre des Betrachtungszeitraums ist im Wesentlichen auf die Skalenerträge (economies of scale) zufolge Marktwachstum zurückzuführen. Die Studie beschränkt sich in dieser Aussage auf das untersuchte System und stellt daher bewusst keinen Vergleich mit der Gesamtmarktentwicklung im Bereich der Getränkeverpackungen an. Das erreichte Volumen des untersuchten Systems ist beachtlich, erreicht es doch mittlerweile mehr als 40 Mio. CHF. Aus ökonomischer Sicht darf festgehalten werden, dass alle Prozessschritte der Wertschöpfungskette profitabel arbeiten. Mit dem «Dosenfünfer» des VRB und dem Engagement der IGORA wird der Kreislauf in Schwung gehalten und auf dem hohen erreichten Niveau gehalten sowie ergänzend kontinuierlich optimiert. Dadurch kann erfolgreich und systemverträglich dank Recycling aus einem Konsumabfall ein wertvoller Rohstoff von derselben Qualität wie der Primärrohstoff gewonnen werden. Dass dadurch rechnerisch gesehen bereits annähernd 90% des Primärrohstoffs gespart werden, rechtfertigt den notwendigen Aufwand. Zumal das betrachtete System die Potenziale innerhalb der Wertschöpfungskette fair verteilt und diese dadurch motivierend wachsen lässt.

Die obige Diskussion kann bestimmt noch erheblich an Aussagekraft gewinnen, wenn ein Vergleich mit den Gesamtmarktdaten gemacht werden könnte. Es muss in diesem Sinne anerkannt werden, dass die IGORA mit ihrer Entscheidung, sich auf die Nachhaltigkeit ihres Systems überprüfen zu lassen, einen mutigen Schritt in die richtige Richtung getan hat. Analog der vor Jahren geführten Ökocodebatten ist auch das Benchmarking bei der Nachhaltigkeit darauf angewiesen, dass allgemein akzeptierte Indikatorensysteme die jeweiligen Aussagen zu relativieren vermögen.

5.1.2 Zur Wertschöpfungs-Verteilung (ökonomische Fairness)

Die zehn Jahre von 1990 bis 2000 waren geprägt von einem starken Wettbewerb bei der Getränkeverpackung, steigenden Lohnkosten und notwendigen Investitionen. Entscheidend ist, ob es der Branche gelungen ist, trotz diesen schwierigen Rahmenbedingungen erfolgreich zu sein. Die Analyse zeigt, dass nur bei der Dosenproduktion ein Rückgang der Nettowertschöpfung stattgefunden hat. Dieser relativiert sich aber spätestens dann, wenn die erheblichen Investitionen betrachtet (ca. 8% vom Umsatz) werden, die in diesem Segment der Produktionskette getätigt wurden. Das Ergebnis der Bemühungen lässt sich auch sehen, wenn man diese in Relation zur Umweltleistung betrachtet. Interessant bleibt der Beleg, dass diese Branche mittels Innovationen die Leistungsfähigkeit steigern konnte. Der rechnerische

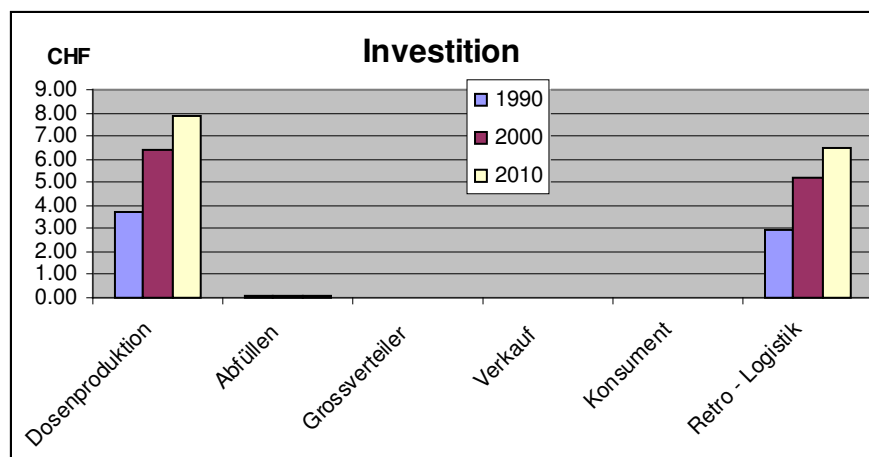


Ausblick in die Zukunft belegt auch, dass die getätigten Investitionen sich auszahlen werden. Die Wertschöpfungsrechnung zeigt, dass alle Stufen der Produktionskette mit betriebswirtschaftlichem Erfolg abschliessen.

«Nutzniesser» dieser Innovationsbereitschaft ist aber nicht nur die Gesellschaft im Allgemeinen, sondern vor allem auch die Teilnehmer in der untersuchten Prozesskette. Diese konnten dank der markanten Gewichtsreduktion der Aluminiumdosen deren Nettowertschöpfung konstant halten, teilweise sogar leicht verbessern. Hätte keine oder nur eine geringe Bereitschaft bestanden, das Produkt zu optimieren, so hätte - trotz der Bemühungen um das Recycling - diese Form der Verpackung preislich kaum mit alternativen Systemen konkurrieren können. Die angenommenen Zukunftsszenarien beinhalten eine weitere Steigerung der Lohnkosten und unterstellen einen konstanten Marktdruck. Sie zeigten auf, dass das System, bei konstant hoher Recyclingquote gute Aussichten auf einen Verbleib im Markt hat. Die Herausforderung wird sicher in einer weiteren Reduktion des Dosengewichtes liegen, da nur noch mit einer marginalen Erhöhung der Recyclingraten zu rechnen ist.

5.1.3 Investitionen als Triebfeder der Innovation

Betrachtet man die Analyse der Investitionen etwas mehr im Detail, so zeigt es sich, dass bei der Dosenproduktion, erhebliche Investitionen getätigt wurden und auch in Zukunft getätigt werden. Dank diesen Investitionen war es



Nachhaltigkeit von Verpackungen aus Aluminium

möglich, eine gleichbleibende Funktionalität zu erbringen, dies aber mit wesentlich weniger Material. Von 16.0 Gramm im Jahr 1990 über 12.65 Gramm im Jahr 2000 hin zu 11.5 Gramm im Jahr 2010. Das ergibt eine Gewichtsreduktion um insgesamt 4.5 Gramm pro Aluminiumdose oder beinahe 30%.

Betrachtet man die Resultate der innovativen Massnahmen, um das Recycling der gebrauchten Dosen sicherzustellen, dann zeigt sich erneut, dass sich diese Investitionen nicht nur in ökologischer Sicht auszahlen, sondern dass auch ein weiteres Prozesskettenglied, die Retro-Logistik mit all ihren Mitarbeitern und Infrastrukturen hat aufgebaut werden können. Dieses Glied der Kette kann auch als notwendige Ergänzung des gesamten Systems bezeichnet werden. Eine Ergänzung allerdings, ohne die das System nicht funktionieren könnte.

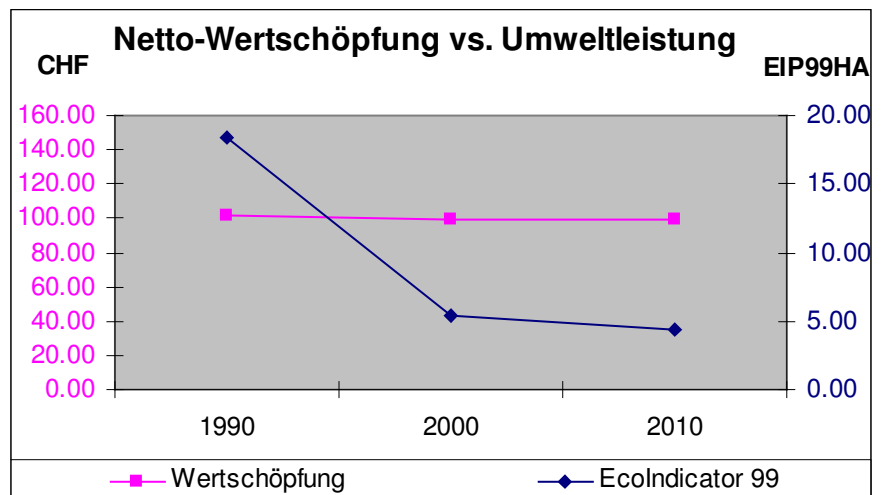
5.1.4 Zur Ökoeffizienz

Sehr beachtenswert sind die erreichten Erfolge aus ökologischer Sicht, kann doch festgestellt werden, dass der betrachtete Materialkreislauf nahezu geschlossen wurde. Weiter zeigt das untersuchte System eine Produktionssteigerung von rund 30%. Jede menschliche Tätigkeit ist zwangsläufig mit Auswirkungen auf die Umwelt verbunden, sei dies durch

Emissionen oder durch den Verbrauch von Ressourcen und Lebensraum. Es gibt heute Methoden (Ökobilanzen), welche diese Umweltauswirkungen gesamtheitlich beurteilen, indem diese Umweltauswirkungen über den gesamten Lebensweg erfasst und soweit als möglich nach wissenschaftlichen Methoden bewertet werden. Solche Methoden wurden über das gesamte System von der Rohstoffgewinnung bis zur Wiederverwertung bzw. Entsorgung angewendet.

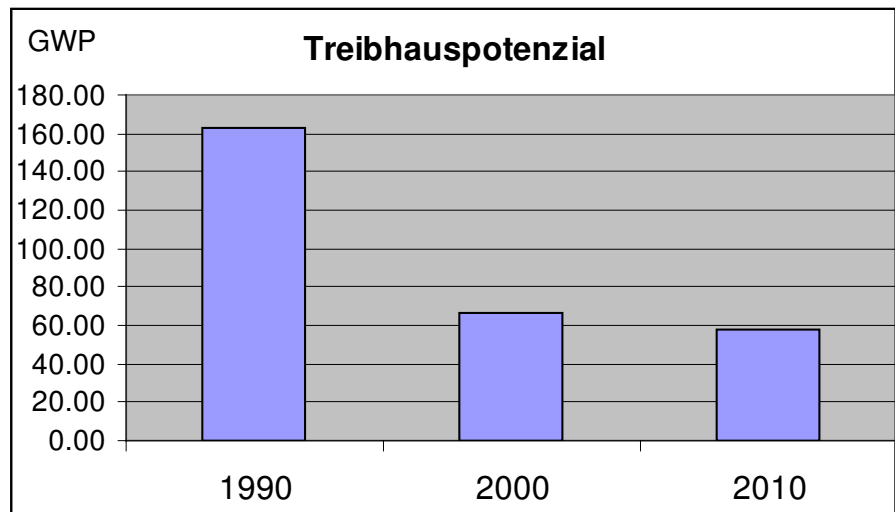
Eine wesentliche Forderung an eine Nachhaltige Entwicklung ist, dass die Reduktion von Umweltauswirkungen, nicht durch die Produktionssteigerung zunichte gemacht werden oder daraus sogar eine Vergrösserung der Umweltbelastung resultiert. Mit anderen Worten, es ist notwendig, die Produktivitätssteigerung von der Umweltauswirkung zu entkoppeln. Um zu erkennen, ob das untersuchte System diese Anforderungen erfüllt, wurde die Wertschöpfung den Umweltauswirkungen, gemessen in Eco Indicator, gegenübergestellt. Die Grafik zeigt deutlich, dass dank einer Reduktion der Umweltauswirkungen um den Faktor 4 bei gleichbleibender Nettowertschöpfung diese Anforderungen erfüllt werden.

Dieser Faktor 4 entspricht ungefähr jener Forderung «Faktor Vier» gemäss neuem Bericht an den Club of Rome (Prof. E. U. von Weizsäcker, A. B. Lovins, L. H. Lovins). Darin wird halbierte Umweltbeanspruchung, gekoppelt mit verdoppeltem Nutzungswert (z. B. durch längere Lebensdauer), als Bedingung für das Einschwenken in eine Nachhaltige Entwicklung formuliert. Das betrachtete System «Getränkedose aus Aluminium» erfüllt diese Voraussetzung mittels massiv verminderter Umweltbelastung bereits heute.



5.1.5 Zum Beitrag an die Klimaschutzpolitik

In der aktuellen umweltschutzpolitischen Diskussion ist die Klimaerwärmung international als eines der zentralen Probleme erkannt worden, welches in den kommenden Jahren gelöst werden muss. Aus diesem Grund wurde auch der Gesamtausstoss klimawirksamer Gase, ausgedrückt als Global Warming Potential (GWP), über die gesamte Prozesskette untersucht.



Das Ergebnis ist erfreulich, diese Emissionen konnten nämlich im vergangenen Jahrzehnt mehr als halbiert werden. Die Hauptgründe dieses Erfolges sind das reduzierte Dosengewicht, verbesserte Produktionsbedingungen und der Erfolg beim Recycling. Auch für die kommenden Jahre sind weitere Verbesserungen zu erwarten; bei dem bereits erreichten hohen Leistungsniveau wohl nicht mehr in demselben starken Ausmass wie bisher.

In diesem Sinne hat das System Aluminium-Getränkedose die internationale Verpflichtung der Schweiz, ihre klimawirksamen Gase bis zum Jahre 2010 um 10% zu vermindern (Basis: 1990), weit übertroffen.

Diese massive Verminderung wird sich auch ökonomisch auszahlen, denn es ist geplant, die im CO₂-Gesetz vorgesehene Lenkungsabgabe per 1.1.2004 einzuführen – deren Höhe wird gemäss gültiger Verordnung CHF 230.00 pro Tonne betragen.

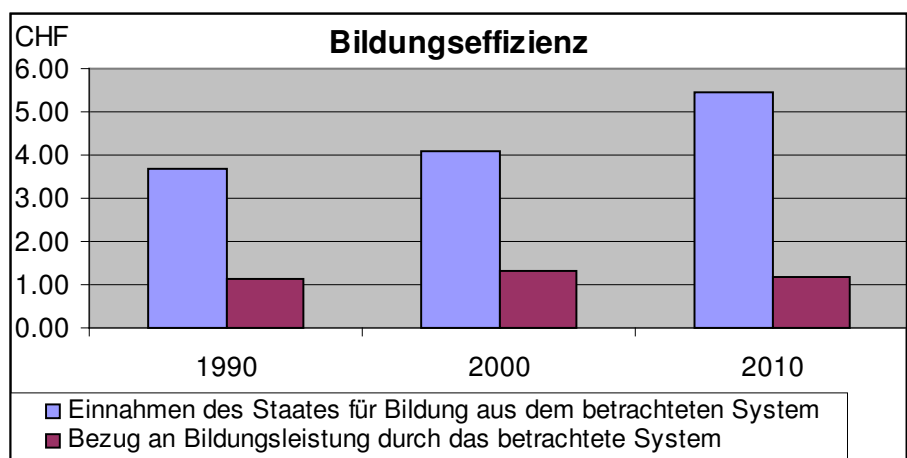
Im Jahre 1990 war die untersuchte Prozesskette von 1'000 Getränkedosen mit einer Emission von 163 kg CO₂ verbunden, im Jahre 2000 noch mit 67 kg. Diese Reduktion um 96 kg hat somit eine Einsparung bzgl. CO₂-Steuern von rund CHF 22.00 zur Folge.

5.1.6 Zum Beitrag an das Ausbildungssystem der Schweiz

Ein wesentliches Element für die Zukunftsfähigkeit einer Gesellschaft ist deren Lernfähigkeit. Oder anders gesagt: ein gut funktionierendes Ausbildungssystem.

Einerseits stellt ein Unternehmen Leute ein, deren Ausbildung

vorgängig vom Staat bezahlt worden ist. Andererseits ermöglichen Steuererträge von Unternehmern und Arbeitnehmern die Finanzierung dieses Ausbildungssystems. In der Schweiz

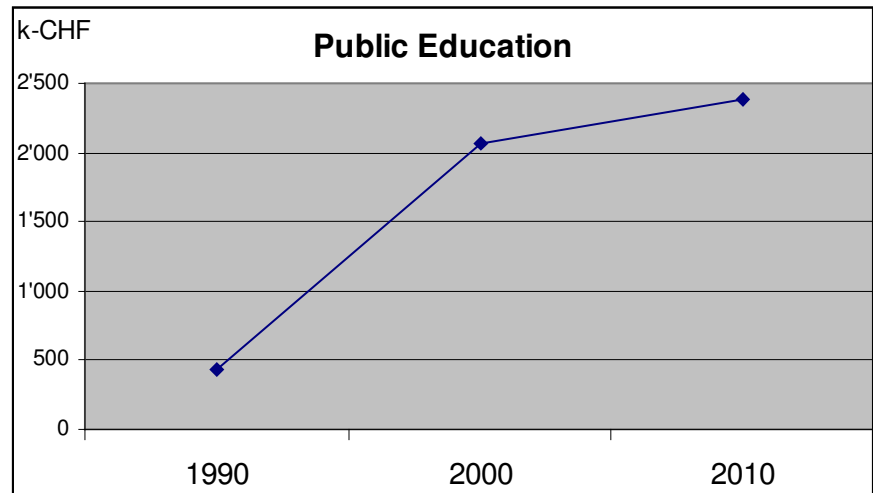


werden hierfür rund 16% der Bundes-Budgetmittel ausgegeben. In diesem Zusammenhang stellt sich folgende Frage: „Decken die «freien» (d.h. nicht zweckgebundenen)

Steuererträge die Ausgaben der bezogenen Ausbildungskosten?“ Die Berechnungen des betrachteten Systems zeigen, dass die Bildungskosten mehr als gedeckt sind. Der

Deckungsbeitrag erreicht sogar das Drei- bis Vierfache. Dieses an und für sich erfreuliche Resultat weist allerdings auch auf ein latentes Risiko hin. Dieses Ergebnis weist darauf hin, dass das betrachtete System ein Low-Tech-System ist und deshalb eine gewisse Abwanderungsgefahr in ein Billiglohn-Land besteht. Dies für den Fall, dass durch unproportionale Massnahmen einzelne Teile der Kette mit Auflagen belastet werden oder sich das Umfeld massiv ändert. Die gegenwärtig tiefen Transportkosten (im europäischen Umland) würden diesbezüglich nur einen geringen Hinderungsgrund darstellen.

Die Feststellung, dass es sich bei dem untersuchten System um Low-Tech handelt, ist nicht untypisch für derartige Produktionssysteme. Ihre Massenfertigung ist hochautomatisiert und ihre Mitarbeiter haben ihrer Mehrzahl nicht durchwegs eine volkswirtschaftlich teure Ausbildung durchlaufen. Demzufolge ist der Deckungsbeitrag an das Ausbildungssystem entsprechend hoch (Dienstleistungsunternehmen insbesondere solche aus wissensintensiven Bereichen zeigen hier ein anderes Bild).



5.1.7 Zur Umwelterziehung (Public Education)

Die steigenden Recyclingquoten können natürlich nur durch das Engagement der Konsumenten erreicht werden. Würde der Staat beispielsweise versuchen eine Getränkeverpackung mit besonderen Auflagen zu versehen, so würde dies dazu führen, dass die Industrie auf diesen Verpackungstyp verzichten würde. Daher kann es als eine wesentliche Aufgabe der IGORA verstanden werden, den Konsumenten zu sensibilisieren und zu einem entsprechenden Verhalten zu motivieren. Zu diesem Zweck wurden einerseits die Konsumenten mittels Infobus, Videos, Ausstellungen, PR, Broschüren, leaflets, Vorträge und Internet-Website umfassend und transparent orientiert. Erwiesenermassen genügt Information alleine nicht, um eine Verhaltensänderung herbeizuführen. Konstante Motivation ist notwendig. Daher wurden, im Sinne eines konstanten, kreativen Prozesses auch Veranstaltungen, Entschädigungen an die Sammler, Wettbewerbe, Auszeichnungen, Prämierungen usw. eingeführt. Mit all diesen Massnahmen ist es gelungen, die Recyclingquote über die betrachtete Zeitspanne hinweg von vormals 40% auf jetzt über 90% anzuheben. Der überwiegende Teil des quantitativen Erfolges wurde innerhalb der ersten fünf Jahre erreicht. Das lässt erkennen, wie schwer es ist, ein Recycling-System auf den hohen Quoten zu halten; und wie viele Mittel für das Erreichen und vor allem Halten der letzten Prozentanteile notwendig sind. Es bleibt festzuhalten und anzuerkennen, dass dank dem Einsatz der IGORA der klare Beweis erbracht worden ist, dass durch freiwillige Recyclingabgaben Quoten erreicht werden, die sich in jeder Hinsicht mit staatlichen Massnahmen messen können, ja in ihrer Effizienz diesen sogar überlegen sind.

5.1.8 Einige Vergleiche mit Alltagstätigkeiten

Wie jede industrielle Tätigkeit ist auch die Herstellung von Getränkedosen zwangsläufig mit Emissionen verbunden. In manchen Fällen können diese unsere Gesundheit beeinträchtigen. Im Jahr 2000 hat die Weltgesundheitsorganisation (WHO) eine breit angelegte Studie durchführen lassen, in welcher die Kosten von problematischen Emissionen untersucht worden sind. Auf der Basis dieser Studie wurden die externen Kosten der Gesundheit für 1'000 Aluminium-Getränkedosen berechnet. Die Ergebnisse zeigen, dass im Jahre 1990 noch rund CHF 70.00 an externen Kosten verursacht werden. Im Jahr 2000 konnten sie um praktisch den Faktor 3 reduziert werden. Mit den geplanten Weiterentwicklungen ergibt sich eine weitere Reduktion auf etwa ein Viertel. Um diese Kosten in einen Vergleich zu stellen, wurden ebenfalls die externen Gesundheitskosten von Schienen- und Strassentransporten ermittelt. Diese zeigen, dass ein Schnellzug für 10 Kilometer dieselben Gesundheitskosten wie 1'000 Getränkedosen im Jahr 1990 verursacht. Im Jahre 2000 kommt er noch lediglich 4.5 Kilometer weit. Ein normalverbrauchender PKW verursacht im Jahr 1990 bei einer Transportleistung von 640 Kilometer bzw. 240 Kilometer im Jahr 2000 die selben externen Gesundheitskosten. Ein Durchschnittsschweizer müsste also ca. 62'500 Getränkedosen pro Jahr konsumieren, um dieselben externen Gesundheitskosten zu verursachen wie er es durch sein Mobilitätsverhalten tut.

5.2 Tiernahrungsschale (TiNa): Antworten zu den acht Schlüsselfragen

5.2.1 Zur Wertschöpfung

Im Zusammenhang mit der Beurteilung eines Systems ist es notwendig dessen Dimensionen zu kennen, um ein Gespür dafür entwickeln zu können, welchen Einfluss die Resultate auf das engere und weitere Umfeld haben. Das untersuchte System «Tiernahrungsschale aus Aluminium» weist folgenden wirtschaftlichen Umfang auf, der als Umsatz gemessen wird: Summe die sich aus den Vorleistungen und der einzelnen Umsätze eines jeden Gliedes der Wertschöpfungskette ergibt. Das bedeutet konkret, dass in dem untersuchten System kumuliert die folgenden Umsätze generiert wurden. 1990: 31.2 Mio. CHF, 2000: 26.4 Mio. CHF, 2010: 25.2 Mio. CHF.

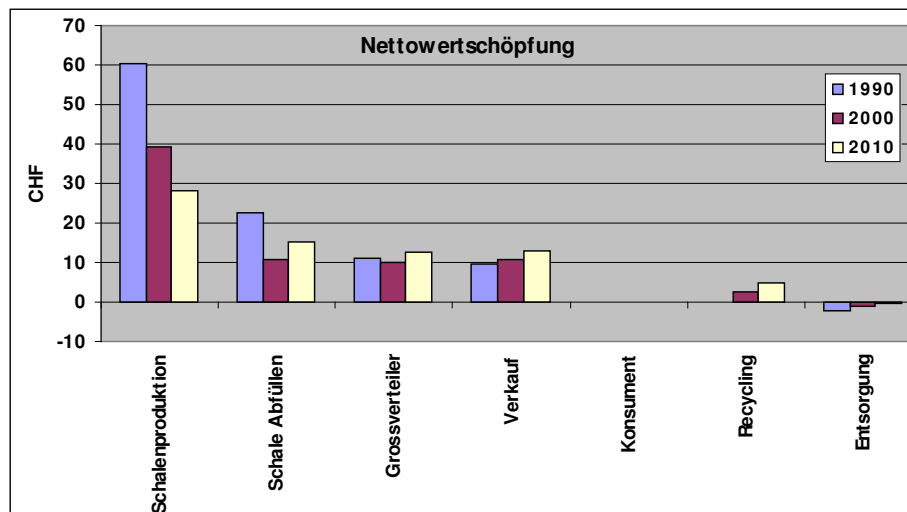
In den 10 Jahren des Betrachtungszeitraums ist die Produktionsmenge praktisch konstant geblieben. Durch die Reduktion der Erträge pro Schale ergab sich daraus eine Reduktion der Wertschöpfung von rund 15%. Die Studie beschränkt sich in dieser Aussage auf das untersuchte System und stellt daher bewusst keinen Vergleich mit der Gesamtmarktentwicklung im Bereich der Tiernahrungsverpackungen an. Das erreichte Volumen des untersuchten Systems ist beachtlich, erreicht es doch mittlerweile mehr als 25 Mio. CHF. Aus ökonomischer Sicht darf festgehalten werden, dass alle Prozessschritte der Wertschöpfungskette profitabel arbeiten. Mit dem «Schalenrappen» des VRB und dem Engagement der IGORA wird der Kreislauf in Schwung gehalten und das bereits hohe Niveau weiter verbessert. Dadurch kann erfolgreich und systemverträglich dank Recycling aus einem Konsumabfall ein wertvoller Rohstoff von derselben Qualität wie der Primärrohstoff gewonnen werden. Dass dadurch rechnerisch gesehen bereits annähernd 75% des Primärrohstoffs gespart werden, rechtfertigt den notwendigen Aufwand

Nachhaltigkeit von Verpackungen aus Aluminium

vollauf. Zumal das betrachtete System die Potenziale innerhalb der Wertschöpfungskette fair verteilt ist.

Die obige Diskussion kann bestimmt noch erheblich an Aussagekraft gewinnen, wenn ein Vergleich mit den Gesamtmarktdaten gemacht werden könnte. Es muss in diesem Sinne anerkannt werden, dass die IGORA mit ihrer Entscheidung, sich auf die Nachhaltigkeit ihres Systems überprüfen zu lassen, einen mutigen Schritt in die richtige Richtung getan hat. Analog der vor Jahren geführten Ökocodebatten ist auch das Benchmarking bei der Nachhaltigkeit darauf angewiesen, dass allgemein akzeptierte Indikatorensysteme die jeweiligen Aussagen zu objektivieren vermögen.

5.2.2 Zur Wertschöpfungs-Verteilung („ökonomische Fairness“)

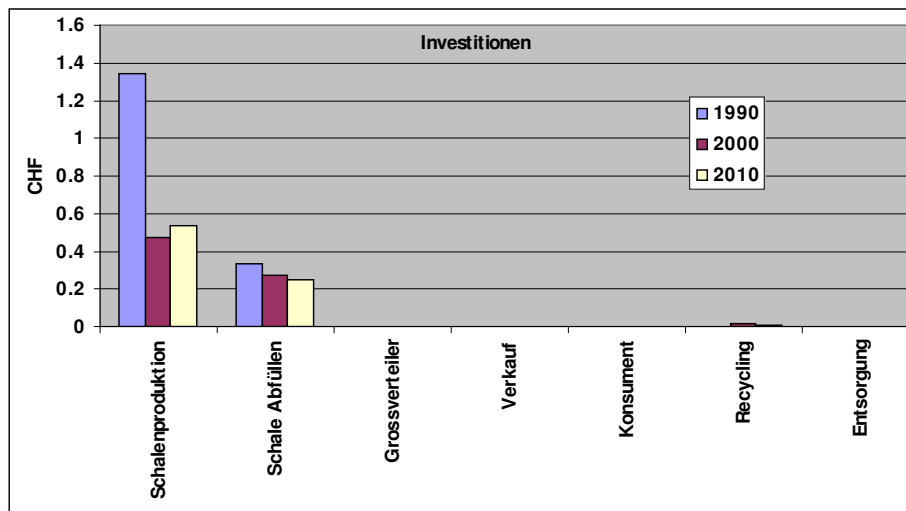


Die zehn Jahre von 1990 bis 2000 waren geprägt von einem starken Wettbewerb bei der Tiernahrungsverpackung, steigenden Lohnkosten und notwendigen Investitionen. Entscheidend ist, ob es der Branche gelungen ist, trotz diesen schwierigen Rahmenbedingungen erfolgreich zu sein. Die Analyse zeigt, dass nur bei der Schalenproduktion ein Rückgang der Nettowertschöpfung stattgefunden hat, dies ist vor allem auf den Wettbewerb zurück zu führen. Das Ergebnis der Bemühungen lässt sich auch sehen, wenn man diese in Relation zur Umweltleistung betrachtet. Interessant bleibt der Beleg, dass diese Branche mittels Innovationen die Leistungsfähigkeit steigern konnte. Der rechnerische Ausblick in die Zukunft belegt auch, dass die getätigten Investitionen sich auszahlen werden. Die Wertschöpfungsrechnung zeigt, dass alle Stufen der Produktionskette mit betriebswirtschaftlichem Erfolg abschliessen.

«Nutzniesser» dieser Innovationsbereitschaft ist aber nicht nur die Gesellschaft im Allgemeinen, sondern sind es vor allem auch die Teilnehmer in der untersuchten Prozesskette. Hätte keine oder nur eine geringe Bereitschaft bestanden, das Produkt zu optimieren, so hätte - trotz der Bemühungen um das Recycling - diese Form der Verpackung preislich kaum mit alternativen Systemen konkurrieren können. Die angenommenen Zukunftsszenarien beinhalten eine weitere Steigerung der Lohnkosten und unterstellen unverändert harten Wettbewerb am Markt. Sie zeigten auf, dass das System, bei konstant hoher Recyclingquote gute Aussichten auf einen Verbleib im Markt hat. Die Herausforderung wird sicher in einer weiteren Reduktion des Schalengewichtes liegen, da nur noch mit einer geringen Erhöhung der Recyclingraten zu rechnen ist.

5.2.3 Investitionen als Triebfeder der Innovation

Betrachtet man die Analyse der Investitionen etwas mehr im Detail, so zeigt es sich, dass bei der Schalenproduktion, Investitionen getätigt wurden und wohl auch in Zukunft getätigt werden. Dank diesen Investitionen war es möglich, eine gleich bleibende Funktionalität zu erbringen, dies aber mit wesentlich weniger Material. Von 6.25 Gramm im Jahr 1990 über 5.15 Gramm im Jahr 2000 hin zu 4.45 Gramm im Jahr 2010. Das ergibt eine Gewichtsreduktion um insgesamt 1.8 Gramm pro Aluminiumschale oder beinahe 30%. Weiter war es möglich die Effizienz zu erhöhen, in dem Sinne, dass pro investiertem Franken mehr Schalen produziert werden können.

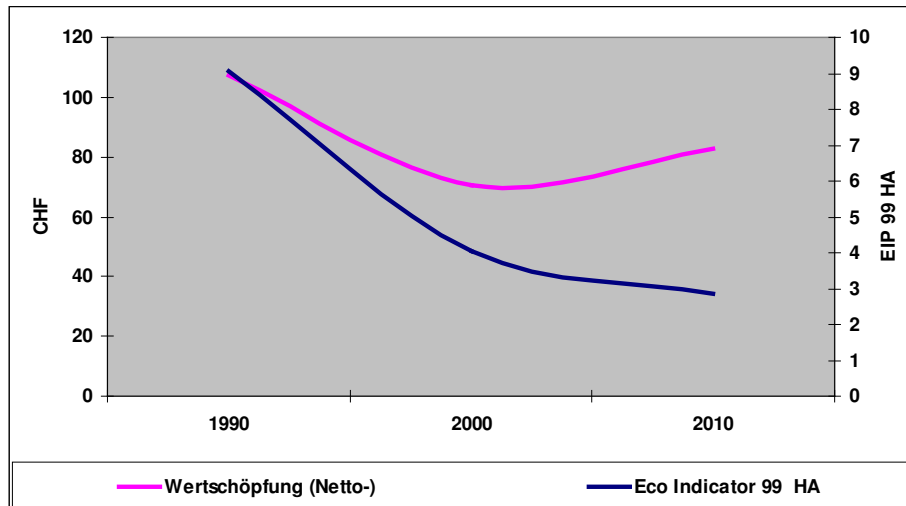


Betrachtet man die Resultate der innovativen Massnahmen, um das Recycling der gebrauchten Schalen sicherzustellen, dann zeigt sich erneut, dass sich diese Investitionen nicht nur in ökologischer Sicht auszahlen, sondern dass auch ein weiteres Prozesskettenglied, die Retro-Logistik mit all ihren Mitarbeitern und Infrastrukturen hat aufgebaut werden können. Dieses Glied der Kette kann auch als notwendige Ergänzung des gesamten Systems bezeichnet werden. Eine Ergänzung, ohne die das System nicht funktionieren könnte.

5.2.4 Zur Ökoeffizienz

Sehr beachtenswert sind die erreichten Erfolge aus ökologischer Sicht, kann doch festgestellt werden, dass der betrachtete Materialkreislauf zu mehr als der Hälfte geschlossen worden ist. Weiter zeigt das untersuchte System eine Produktionssteigerung von rund 30%. Jede menschliche Tätigkeit ist zwangsläufig mit Auswirkungen auf die Umwelt verbunden, sei dies durch Emissionen oder durch den Verbrauch von Ressourcen und Lebensraum. Es gibt heute Methoden (Ökobilanzen), welche diese Umweltauswirkungen gesamtheitlich beurteilen, indem diese Umweltauswirkungen über den gesamten Lebensweg erfasst und soweit als möglich nach wissenschaftlichen Methoden bewertet werden. Solche Methoden wurden über das gesamte System von der Rohstoffgewinnung bis zur Wiederverwertung bzw. Entsorgung angewendet.

Nachhaltigkeit von Verpackungen aus Aluminium



Eine wesentliche Forderung an eine Nachhaltige Entwicklung ist, dass die Reduktion von Umweltauswirkungen nicht durch die Produktionssteigerung zunichte gemacht wird oder daraus sogar eine Vergrößerung der Umweltbelastung resultiert. Mit anderen Worten, es ist notwendig, die Produktivitätssteigerung von der Umweltauswirkung zu entkoppeln. Um zu erkennen, ob das untersuchte System diese Anforderungen erfüllt, wurde die Wertschöpfung den Umweltauswirkungen, gemessen in Eco Indicator, gegenübergestellt. Die Grafik zeigt, dass dank einer Reduktion der Umweltauswirkungen um den Faktor 2.2 (2000) bzw. 3 (2010) bei 30 % (2000) bzw. 20% (2010) geringerer Nettowertschöpfung gegenüber dem Basisjahr 1990 diese Anforderungen erfüllt werden. Daraus ergibt sich eine Öko-Effizienz von einem Faktor 1.5 (2000) bzw. 2.5 (2010) gegenüber dem Basisjahr 1990.

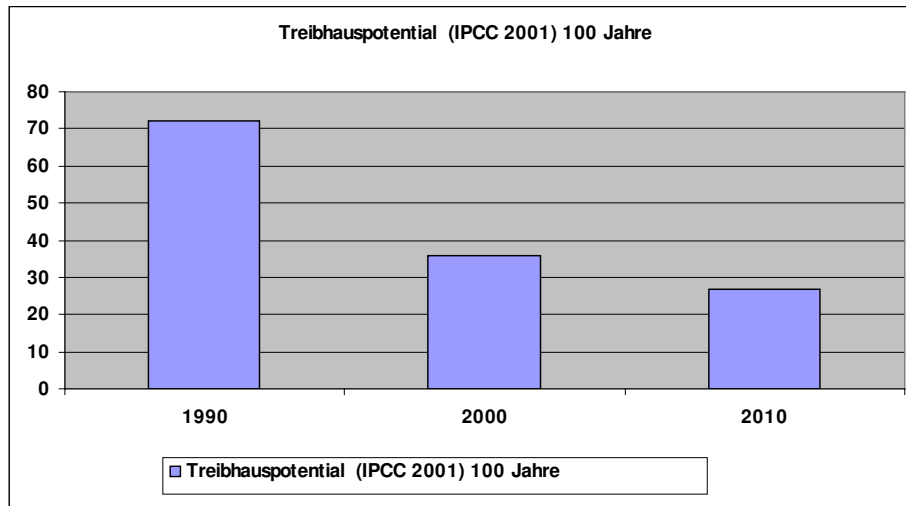
Gemäss dem Bericht an den Club of Rome «Faktor Vier» (Prof. E. U. von Weizsäcker, A. B. Lovins, L. H. Lovins) wird halbierte Umweltbeanspruchung, gekoppelt mit verdoppeltem Nutzungswert (z. B. durch längere Lebensdauer oder bessere Wertschöpfung), als Bedingung für das Einschwenken in eine Nachhaltige Entwicklung formuliert. Das betrachtete System «Tiernahrungsschale aus Aluminium» erfüllt die Voraussetzung der halbierten Umweltbelastung bereits heute. Falls die Wertschöpfung bis im Jahre 2010 tatsächlich gesteigert und die Umweltbelastung weiter reduziert werden kann, so tendiert dieses System tatsächlich in die Richtung von Faktor 4.

5.2.5 Zum Beitrag an die Klimaschutzpolitik

In der aktuellen umweltpolitischen Diskussion ist die Klimaerwärmung international als eines der zentralen Probleme erkannt worden, welches in den kommenden Jahren gelöst werden muss. Aus diesem Grund wurde auch der Gesamtausstoss klimawirksamer Gase, ausgedrückt als Global Warming Potential (GWP), über die gesamte Prozesskette untersucht.

Das Ergebnis ist erfreulich, diese Emissionen konnten nämlich im vergangenen Jahrzehnt mehr als halbiert werden. Die Hauptgründe dieses Erfolges sind das reduzierte Schalengewicht, verbesserte Produktionsbedingungen und der Erfolg beim Recycling. Auch für die kommenden Jahre sind weitere Verbesserungen zu erwarten; bei dem bereits erreichten hohen Leistungsniveau wohl nicht mehr in demselben starken Ausmass wie bisher.

Nachhaltigkeit von Verpackungen aus Aluminium



In diesem Sinne hat das System Aluminium-Tiernahrungsschale die internationale Verpflichtung der Schweiz, ihre klimawirksamen Gase bis zum Jahre 2010 um 10% zu vermindern (Basis: 1990), weit übertroffen.

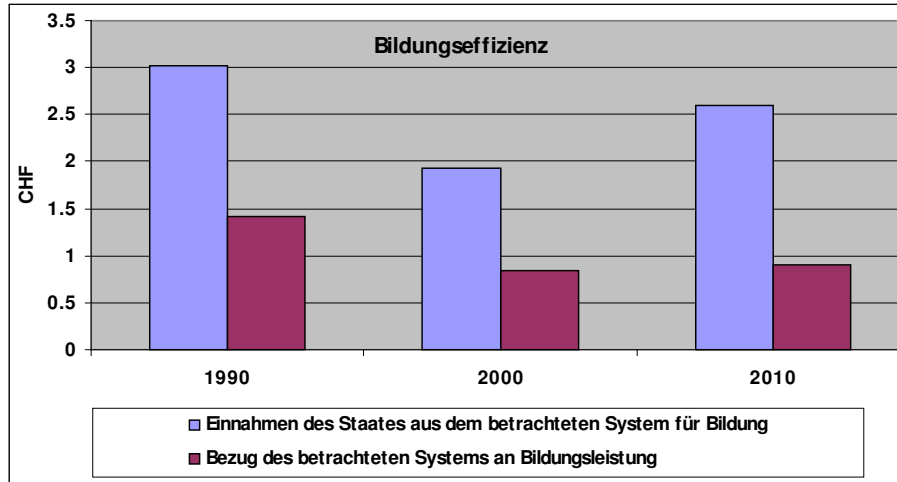
Diese massive Verminderung wird sich auch ökonomisch auszahlen, denn es ist geplant, die im CO₂-Gesetz vorgesehene Lenkungsabgabe per 1.1.2004 einzuführen – deren Höhe wird gemäss gültiger Verordnung maximal CHF 230.00 pro Tonne betragen.

Im Jahre 1990 war die untersuchte Prozesskette von 1'000 Tiernahrungsschalen mit einer Emission von 72 kg CO₂ verbunden, im Jahre 2000 noch mit 35 kg. Diese Reduktion um 37 kg hat somit eine Einsparung bzgl. CO₂-Lenkungsabgabe von rund CHF 8.50 zur Folge.

5.2.6 Zum Beitrag an das Ausbildungssystem der Schweiz

Ein wesentliches Element für die Zukunftsfähigkeit einer Gesellschaft ist deren Lernfähigkeit in Form eines gut funktionierenden Ausbildungssystems. Einerseits stellt ein Unternehmen Leute ein, deren Ausbildung vorgängig vom Staat bezahlt worden ist. Andererseits ermöglichen Steuererträge von Unternehmern und Arbeitnehmern die Finanzierung dieses Ausbildungssystems durch die öffentliche Hand. In der Schweiz werden hierfür rund 16% der Bundes-Budgetmittel ausgegeben. In diesem Zusammenhang stellt sich folgende Frage: „Decken die «freien» (d.h. nicht zweckgebundenen) Steuererträge die Ausgaben der bezogenen Ausbildungskosten?“ Die Berechnungen des betrachteten Systems zeigen, dass die Bildungskosten mehr als gedeckt sind. Der Deckungsbeitrag erreicht sogar das Drei- bis Vierfache. Dieses an und für sich erfreuliche Resultat weist allerdings auch auf ein latentes Risiko hin: Dieses Ergebnis weist nämlich darauf hin, dass das betrachtete System ein Low-Tech-System ist und deshalb eine gewisse Abwanderungsgefahr in ein Billiglohn-Land besteht. Dies für den Fall, dass durch unproportionale Massnahmen einzelne Teile der Kette mit Auflagen belastet werden oder sich das Umfeld massiv ändert. Die gegenwärtig tiefen Transportkosten (im europäischen Umland) würden diesbezüglich nur einen schwachen Hinderungsgrund darstellen.

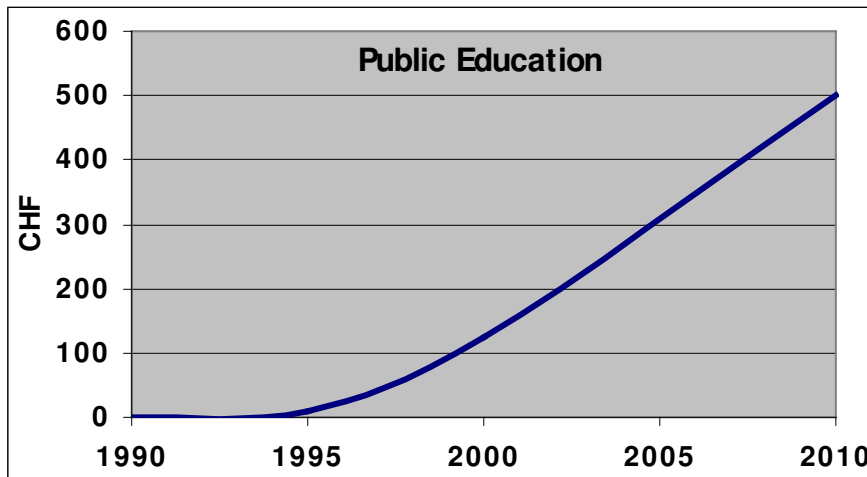
Nachhaltigkeit von Verpackungen aus Aluminium



Die Feststellung, dass es sich bei dem untersuchten System um Low-Tech handelt, ist nicht untypisch für derartige Produktionssysteme. Ihre Massenfertigung ist hochautomatisiert und ihre Mitarbeiter haben in ihrer Mehrzahl nicht durchwegs eine volkswirtschaftlich teure Ausbildung durchlaufen. Demzufolge ist der Deckungsbeitrag an das Ausbildungssystem entsprechend hoch (Dienstleistungsunternehmen insbesondere solche aus wissensintensiven Bereichen zeigen hier ein anderes Bild).

5.2.7 Zur Umwelterziehung (Public Education)

Die steigenden Recyclingquoten können natürlich nur durch das Engagement der Konsumenten erreicht werden. Würde der Staat beispielsweise versuchen, eine Tiernahrungsverpackung mit besonderen Auflagen zu versehen, so würde dies dazu führen, dass die Industrie auf diesen Verpackungstyp verzichten würde. Daher kann es als eine wesentliche Aufgabe der IGORA



verstanden werden, den Konsumenten zu sensibilisieren und zu einem entsprechenden Recyclingverhalten zu motivieren. Zu diesem Zweck wurden einerseits die Konsumenten mittels Infobus, Videos, Ausstellungen, PR, Broschüren, leaflets, Vorträge und Internet-Website umfassend und transparent orientiert. Erwiesenermassen genügt

Information alleine nicht, um eine Verhaltensänderung herbeizuführen. Konstante Motivation ist notwendig. Daher wurden, im Sinne eines permanenten, kreativen Prozesses, auch Veranstaltungen, Entschädigungen an die Sammler, Wettbewerbe, Auszeichnungen, Prämierungen usw. eingeführt. Mit all diesen Massnahmen ist es gelungen, die Recyclingquote über die betrachtete Zeitspanne hinweg von vormals 0% auf jetzt über 75% bei der Schale anzuheben. Der überwiegende Teil des quantitativen Erfolges wurde innerhalb der ersten fünf Jahre erreicht. Das lässt erkennen, wie anspruchsvoll es ist, ein Recycling-System auf die hohen Quoten zu bringen und es dort zu halten; und wie viele Mittel für das Erreichen und vor allem Halten der hohen Prozentanteile notwendig sind. Es bleibt festzuhalten und anzuerkennen, dass

dank dem Einsatz der IGORA der klare Beweis erbracht worden ist, dass durch freiwillige Recyclingabgaben Quoten erreicht werden, die sich in jeder Hinsicht mit staatlichen Massnahmen messen können, ja in ihrer Effizienz diesen hier überlegen sind.

5.2.8 Einige Vergleiche mit Alltagstätigkeiten

Wie jede industrielle Tätigkeit ist auch die Herstellung von Tiernahrungsschalen zwangsläufig mit Emissionen verbunden. In manchen Fällen können diese unsere Gesundheit beeinträchtigen. Im Jahr 2000 hat die Weltgesundheitsorganisation (WHO) eine breit angelegte Studie durchführen lassen, in welcher die Kosten von problematischen Emissionen untersucht worden sind. Auf der Basis dieser Studie wurden die externen Kosten der Gesundheit für 1'000 Aluminium-Tiernahrungsschalen berechnet. Die Ergebnisse zeigen, dass im Jahre 1990 noch rund CHF 32.00 an externen Kosten verursacht werden. Im Jahr 2000 konnten sie um mehr als den Faktor 2 auf noch CHF 15.50 reduziert werden. Mit den geplanten Weiterentwicklungen ergibt sich eine weitere Reduktion auf etwa ein Drittel: noch CHF 10.60. Um diese Kosten in einen Vergleich zu stellen, wurden ebenfalls die externen Gesundheitskosten von Schienen- und Strassentransporten ermittelt. Diese zeigen, dass ein Schnellzug für 4.5 Kilometer dieselben Gesundheitskosten wie 1'000 Tiernahrungsschalen im Jahr 1990 verursacht. Im Jahre 2000 kommt er noch lediglich 2.2 Kilometer weit. Ein normalverbrauchender PKW verursacht im Jahr 1990 bei einer Transportleistung von 320 Kilometer bzw. 160 Kilometer im Jahr 2000 die selben externen Gesundheitskosten. Ein Durchschnittsschweizer müsste also ca. 125'000 Tiernahrungsschalen pro Jahr konsumieren, um dieselben externen Gesundheitskosten zu verursachen wie er es durch sein Mobilitätsverhalten tut.

5.3 Lebensmitteltube (LeTu): Antworten zu den acht Schlüsselfragen

5.3.1 Zur Wertschöpfung

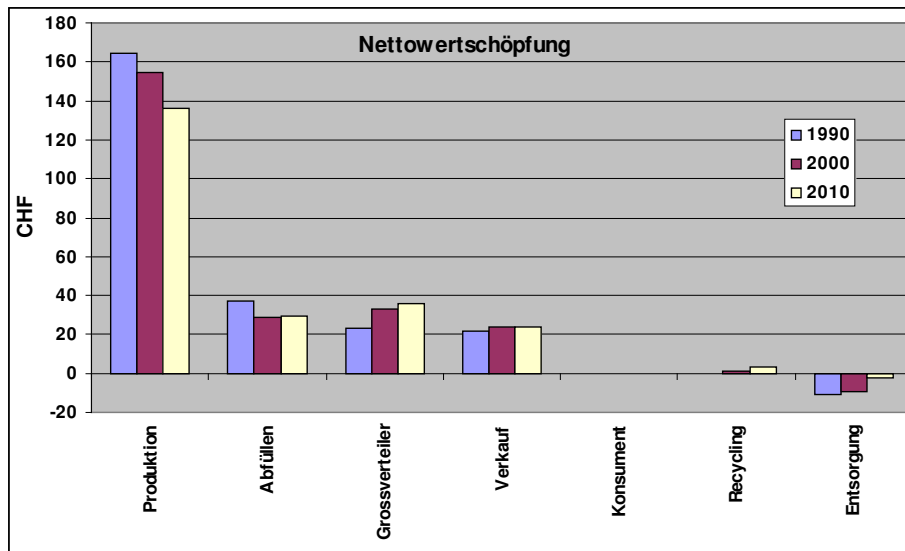
Das untersuchte System «Lebensmitteltuben aus Aluminium» weist folgenden wirtschaftlichen Umfang auf, der als Umsatz gemessen wird: Summe die sich aus den Vorleistungen und der einzelnen Umsätze eines jeden Gliedes der Wertschöpfungskette ergibt. Das bedeutet konkret, dass in dem untersuchten System kumuliert die folgenden Umsätze generiert wurden: 1990: 28.2 Mio. CHF, 2000: 24.6 Mio. CHF, 2010: 25.2 Mio. CHF

In den 10 Jahren des Betrachtungszeitraums ist die Produktionsmenge praktisch konstant geblieben. Durch die Reduktion der Erträge pro Schale ergab sich daraus eine Reduktion der Wertschöpfung von rund 15%. Die Studie beschränkt sich in dieser Aussage auf das untersuchte System und stellt daher bewusst keinen Vergleich mit der Gesamtmarktentwicklung im Bereich der Tubenverpackungen an. Das erreichte Volumen des untersuchten Systems ist beachtlich, erreicht es doch mittlerweile rund 25 Mio. CHF. Aus ökonomischer Sicht darf festgehalten werden, dass alle Prozessschritte der Wertschöpfungskette profitabel arbeiten. Mit dem «Tubenrappen» des VRB und dem Engagement der IGORA wird der Kreislauf in Schwung gehalten und das noch bescheidene Niveau verbessert. Dadurch kann erfolgreich und systemverträglich dank Recycling aus einem Konsumabfall ein wertvoller Rohstoff von derselben Qualität wie der Primärrohstoff gewonnen werden. Da erst 30% des Primärrohstoffs gespart werden, ist ein Aufwand wie er für die Aludose und die Tiernahrungsschale gemacht wurde notwendig. Zumal das betrachtete System die Potenziale innerhalb der Wertschöpfungskette fair verteilt und diese dadurch motivierend wachsen lässt.

Nachhaltigkeit von Verpackungen aus Aluminium

Die obige Diskussion kann bestimmt noch erheblich an Aussagekraft gewinnen, wenn ein Vergleich mit den Gesamtmarktdaten gemacht werden könnte. Es muss in diesem Sinne anerkannt werden, dass die IGORA mit ihrer Entscheidung, sich auf die Nachhaltigkeit ihres Systems überprüfen zu lassen, einen mutigen Schritt in die richtige Richtung getan hat. Analog der vor Jahren geführten Ökocodebatten ist auch das Benchmarking bei der Nachhaltigkeit darauf angewiesen, dass allgemein akzeptierte Indikatorensysteme die jeweiligen Aussagen zu objektivieren vermögen.

5.3.2 Zur Wertschöpfungs-Verteilung („ökonomische Fairness“)



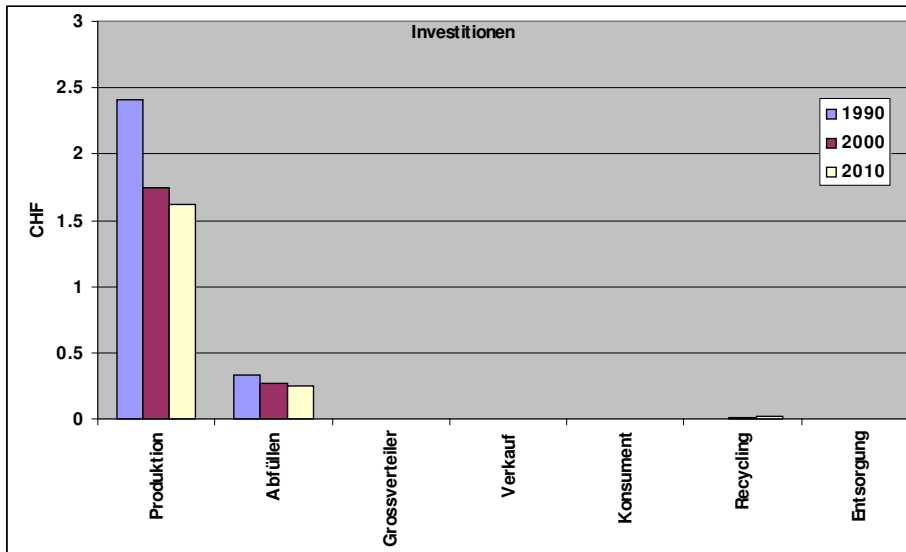
Die zehn Jahre von 1990 bis 2000 waren geprägt von einem starken Wettbewerb bei der Tubenverpackung, steigenden Lohnkosten und notwendigen Investitionen. Entscheidend ist, ob es der Branche gelungen ist, trotz diesen schwierigen Rahmenbedingungen erfolgreich zu sein. Die Analyse zeigt, dass nur bei der Tubenproduktion ein Rückgang der Nettowertschöpfung stattgefunden hat. Das Ergebnis der Bemühungen lässt sich auch sehen, wenn man diese in Relation zur Umwelleistung betrachtet. Interessant bleibt der Beleg, dass diese Branche mittels Innovationen die Leistungsfähigkeit steigern konnte. Der rechnerische Ausblick in die Zukunft belegt auch, dass die getätigten Investitionen sich auszahlen werden. Die Wertschöpfungsrechnung zeigt, dass alle Stufen der Produktionskette mit betriebswirtschaftlichem Erfolg abschliessen.

«Nutzniesser» dieser Innovationsbereitschaft ist aber nicht nur die Gesellschaft im Allgemeinen, sondern sind es vor allem auch die Teilnehmer in der untersuchten Prozesskette. Im Gegensatz zur Aludose und Tiernahrungsschale fand bei der Tubenproduktion keine oder nur eine geringe Gewichtsreduktion statt. Die angenommenen Zukunftsszenarien beinhalten eine weitere Steigerung der Lohnkosten und unterstellen unverändert harten Wettbewerb am Markt. Sie zeigten auf, dass das System, bei steigender Recyclingquote gute Aussichten auf einen Verbleib im Markt hat.

5.3.3 Investitionen als Triebfeder der Innovation

Betrachtet man die Analyse der Investitionen etwas mehr im Detail, so zeigt es sich, dass bei der Tubenproduktion, erhebliche Investitionen getätigt wurden und wohl auch in Zukunft getätigt werden. Dank diesen Investitionen war es möglich, effizienter zu produzieren. In derselben Zeit können mehr Tuben mit weniger Arbeitskräften hergestellt werden.

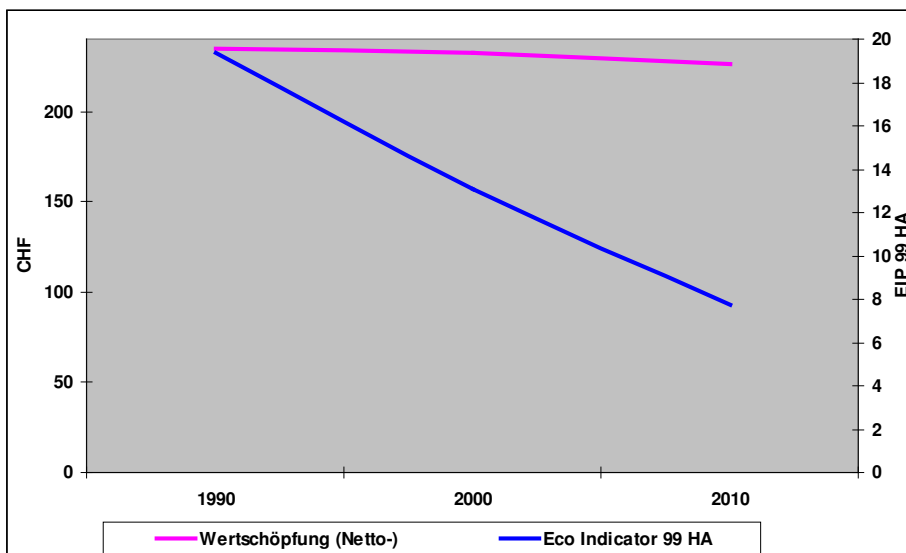
Nachhaltigkeit von Verpackungen aus Aluminium



Betrachtet man die Resultate der Massnahmen, um das Recycling der gebrauchten Tuben sicherzustellen, dann zeigt sich, dass sich diese Investitionen nicht nur in ökologischer Sicht auszahlen, sondern dass auch ein weiteres Prozesskettenglied, die Retro-Logistik mit all ihren Mitarbeitern und Infrastrukturen hat aufgebaut werden können. Dieses Glied der Kette kann auch als notwendige Ergänzung des gesamten Systems bezeichnet werden. Eine Ergänzung, ohne die das System nicht funktionieren könnte.

5.3.4 Zur Ökoeffizienz

Aus ökologischer Sicht kann festgestellt werden, dass in den Jahren zwischen 1990 und 2000 eine Reduktion von 30% erreicht werden konnte. Wenn dieser Trend fortgesetzt werden kann, wie sich dies bereits abzeichnet, so kann eine Reduktion von 60% im Jahre 2010 erwartet werden.



Weiter zeigt das untersuchte System eine Produktionssteigerung. Jede menschliche Tätigkeit ist zwangsläufig mit Auswirkungen auf die Umwelt verbunden, sei dies durch Emissionen oder durch den Verbrauch von Ressourcen und Lebensraum. Es gibt heute Methoden (Ökobilanzen), welche diese Umweltauswirkungen gesamtheitlich beurteilen, indem diese Umweltauswirkungen über den gesamten Lebensweg erfasst und soweit als möglich nach wissenschaftlichen Methoden

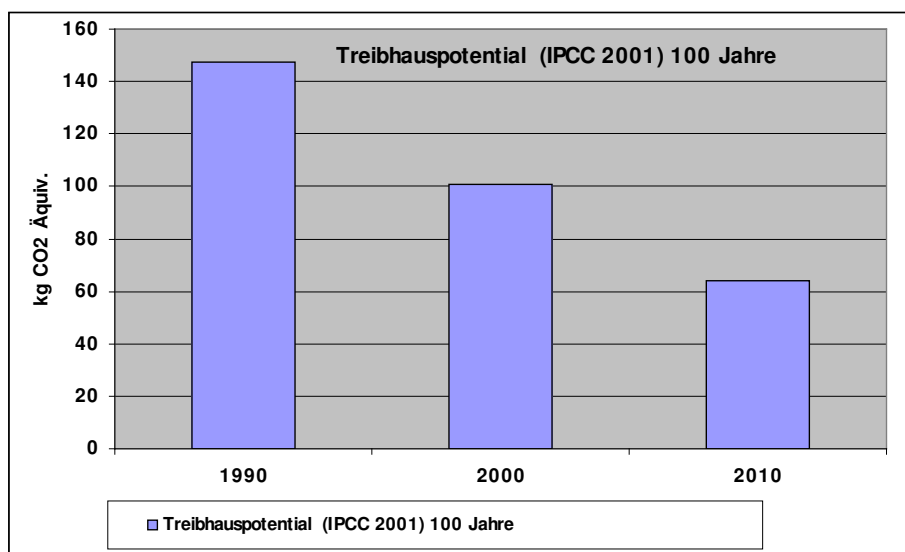
Nachhaltigkeit von Verpackungen aus Aluminium

bewertet werden. Solche Methoden wurden über das gesamte System von der Rohstoffgewinnung bis zur Wiederverwertung bzw. Entsorgung angewendet.

Eine wesentliche Forderung an eine Nachhaltige Entwicklung ist, dass die Reduktion von Umweltauswirkungen nicht durch die Produktionssteigerung zunichte gemacht wird oder daraus sogar eine Vergrößerung der Umweltbelastung resultiert. Mit anderen Worten, es ist notwendig, die Produktivitätssteigerung von der Umweltauswirkung zu entkoppeln. Um zu erkennen, ob das untersuchte System diese Anforderungen erfüllt, wurde die Wertschöpfung den Umweltauswirkungen, gemessen in Eco Indicator, gegenübergestellt. Die Grafik zeigt, dass dank einer Reduktion der Umweltauswirkungen um 30% bei gleich bleibender Nettowertschöpfung diese Anforderungen grundsätzlich erfüllt werden.

Gemäss dem Bericht an den Club of Rome «Faktor Vier» (Prof. E. U. von Weizsäcker, A. B. Lovins, L. H. Lovins) wird halbierte Umweltbeanspruchung, gekoppelt mit verdoppeltem Nutzungswert (z. B. durch längere Lebensdauer oder bessere Wertschöpfung), als Bedingung für das Einschwenken in eine Nachhaltige Entwicklung formuliert. Das betrachtete System «Lebensmitteltube aus Aluminium» erfüllt die Voraussetzung der halbierten Umweltbelastung noch nicht. Falls die Umweltauswirkungen bis im Jahre 2010 weiter gesenkt und die Wertschöpfung konstant gehalten werden kann, so ergibt sich für das Jahr 2010 ein Öko-Effizienzfaktor von 2.4. Es sind somit noch wesentliche Anstrengungen notwendig, um den Faktor 4 zu erreichen.

5.3.5 Zum Beitrag an die Klimaschutzpolitik



In der aktuellen umweltpolitischen Diskussion ist die Klimaerwärmung international als eines der zentralen Probleme erkannt worden, welches in den kommenden Jahren gelöst werden muss. Aus diesem Grund wurde auch der Gesamtausstoss klimawirksamer Gase, ausgedrückt als Global Warming Potential (GWP), über die gesamte Prozesskette untersucht.

Das Ergebnis ist erfreulich, diese Emissionen konnten im vergangenen Jahrzehnt um 30% reduziert werden. Die Hauptgründe dieses Erfolges sind verbesserte Produktionsbedingungen und die Anstrengungen beim Recycling. Auch für die kommenden Jahre sind weitere Verbesserungen zu erwarten.

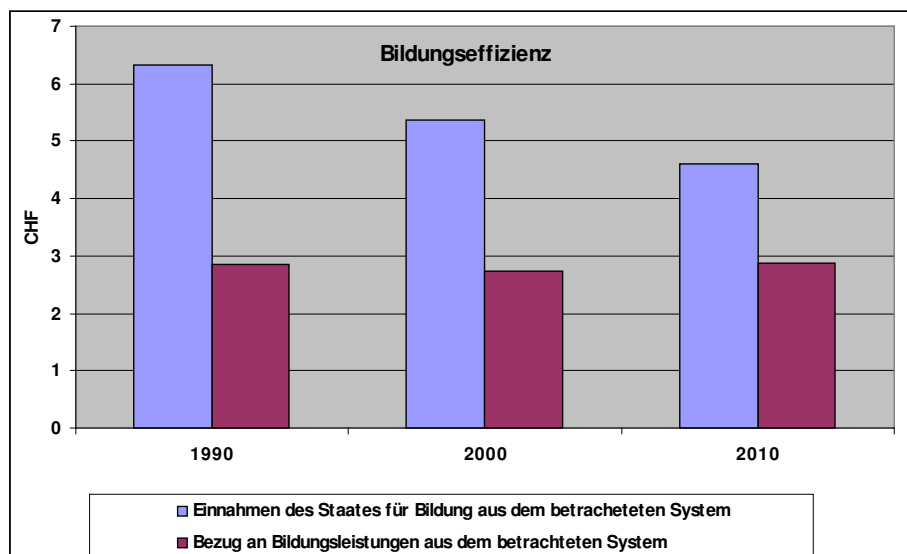
Nachhaltigkeit von Verpackungen aus Aluminium

In diesem Sinne hat das System Aluminium-Lebensmitteltube die internationale Verpflichtung der Schweiz, ihre klimawirksamen Gase bis zum Jahre 2010 um 10% zu vermindern (Basis: 1990), bereits heute übertroffen.

Diese massive Verminderung wird sich auch ökonomisch auszahlen, denn es ist geplant, die im CO₂-Gesetz vorgesehene Lenkungsabgabe per 1.1.2004 einzuführen – deren Höhe wird gemäss gültiger Verordnung maximal CHF 230.00 pro Tonne betragen.

Im Jahre 1990 war die untersuchte Prozesskette von 1'000 Lebensmitteltuben mit einer Emission von 147 kg CO₂ verbunden, im Jahre 2000 noch mit 64 kg. Diese Reduktion um 83 kg hat somit eine Einsparung bzgl. CO₂-Lenkungsabgabe von rund CHF 19.- zur Folge.

5.3.6 Zum Beitrag an das Ausbildungssystem der Schweiz



Ein wesentliches Element für die Zukunftsfähigkeit einer Gesellschaft ist deren Lernfähigkeit in Form eines gut funktionierenden Ausbildungssystems. Einerseits stellt ein Unternehmen Leute ein, deren Ausbildung vorgängig vom Staat bezahlt worden ist. Andererseits ermöglichen Steuererträge von Unternehmern und Arbeitnehmern die Finanzierung dieses Ausbildungssystems. In der Schweiz werden hierfür rund 16% der Bundes-Budgetmittel ausgegeben. In diesem Zusammenhang stellt sich folgende Frage: „Decken die «freien» (d.h. nicht zweckgebundenen) Steuererträge die Ausgaben der bezogenen Ausbildungskosten?“ Die Berechnungen des betrachteten Systems zeigen, dass die Bildungskosten mehr als gedeckt sind. Der Deckungsbeitrag liegt sogar um 50% bis 100% höher. Dieses an und für sich erfreuliche Resultat weist allerdings auch auf ein latentes Risiko hin: Dieses Ergebnis weist nämlich darauf hin, dass das betrachtete System ein Low-Tech-System ist und deshalb eine gewisse Abwanderungsgefahr in ein Billiglohn-Land besteht. Dies für den Fall, dass durch unproportionale Massnahmen einzelne Teile der Kette mit Auflagen belastet werden oder sich das Umfeld massiv ändert. Die gegenwärtig tiefen Transportkosten (im europäischen Umland) würden diesbezüglich nur einen schwachen Hinderungsgrund darstellen.

Die Feststellung, dass es sich bei dem untersuchten System um Low-Tech handelt, ist nicht untypisch für derartige Produktionssysteme. Ihre Massenfertigung ist hochautomatisiert und ihre Mitarbeiter haben in ihrer Mehrzahl nicht durchwegs eine volkswirtschaftlich teure Ausbildung durchlaufen. Demzufolge ist der Deckungsbeitrag an das Ausbildungssystem entsprechend hoch (Dienstleistungsunternehmen insbesondere solche aus wissensintensiven Bereichen zeigen hier ein anderes Bild).

5.3.7 Zur Umwelterziehung (Public Education)

Die steigenden Recyclingquoten können natürlich nur durch das Engagement der Konsumenten erreicht werden. Würde der Staat beispielsweise versuchen, eine Lebensmittelverpackung mit besonderen Auflagen zu versehen, so würde dies dazu führen, dass die Industrie auf diesen Verpackungstyp verzichten würde. Daher kann es als eine wesentliche Aufgabe der IGORA verstanden werden, den Konsumenten zu sensibilisieren und zu einem entsprechenden Recyclingverhalten zu motivieren. Zu diesem Zweck wurden einerseits die Konsumenten mittels Infobus, Videos, Ausstellungen, PR, Broschüren, leaflets, Vorträge und Internet-Website umfassend und transparent orientiert. Erwiesenermassen genügt Information alleine nicht, um eine Verhaltensänderung herbeizuführen. Konstante Motivation ist notwendig. Daher wurden, im Sinne eines permanenten, kreativen Prozesses, auch Veranstaltungen, Entschädigungen an die Sammler, Wettbewerbe, Auszeichnungen, Prämierungen usw. eingeführt. Mit all diesen Massnahmen ist es gelungen, die Recyclingquote über die betrachtete Zeitspanne hinweg von vormals 0% auf jetzt 40% bei der Tube anzuheben. Der überwiegende Teil des quantitativen Erfolges wurde innerhalb der ersten fünf Jahre erreicht. Das lässt erkennen, wie anspruchsvoll es ist, ein Recycling-System auf die hohen Quoten zu bringen und es dort zu halten; und wie viele Mittel für das Erreichen und vor allem Halten der letzten Prozentanteile notwendig sind. Es bleibt festzuhalten und anzuerkennen, dass dank dem Einsatz der IGORA der klare Beweis erbracht worden ist, dass durch freiwillige Recyclingabgaben Quoten erreicht werden, die sich in jeder Hinsicht mit staatlichen Massnahmen messen können, ja in ihrer Effizienz diesen hier überlegen sind.

5.3.8 Einige Vergleiche mit Alltagstätigkeiten

Wie jede industrielle Tätigkeit ist auch die Herstellung von Lebensmitteltuben zwangsläufig mit Emissionen verbunden. In manchen Fällen können diese unsere Gesundheit beeinträchtigen. Im Jahr 2000 hat die Weltgesundheitsorganisation (WHO) eine breit angelegte Studie durchführen lassen, in welcher die Kosten von problematischen Emissionen untersucht worden sind. Auf der Basis dieser Studie wurden die externen Kosten der Gesundheit für 1'000 Aluminium-Lebensmitteltuben berechnet. Die Ergebnisse zeigen, dass im Jahre 1990 noch rund CHF 64.00 an externen Kosten verursacht werden. Im Jahr 2000 konnten sie um 22% auf noch CHF 50.00 reduziert werden. Mit den geplanten Weiterentwicklungen ergibt sich eine weitere Reduktion auf etwas weniger als die Hälfte: noch CHF 30.00. Um diese Kosten in einen Vergleich zu stellen, wurden ebenfalls die externen Gesundheitskosten von Schienen- und Strassentransporten ermittelt. Diese zeigen, dass ein Schnellzug für 9 Kilometer dieselben Gesundheitskosten wie 1'000 Lebensmitteltuben im Jahr 1990 verursacht. Im Jahre 2000 kommt er noch 7 Kilometer weit. Ein normal verbrauchender PKW verursacht im Jahr 1990 bei einer Transportleistung von 590 Kilometer bzw. 480 Kilometer im Jahr 2000 dieselben externen Gesundheitskosten. Ein Durchschnittsschweizer müsste also ca. 32'000 Lebensmitteltuben pro Jahr konsumieren, um dieselben externen Gesundheitskosten zu verursachen wie er es durch sein Mobilitätsverhalten tut.

5.4 Folgerungen

Die Beurteilung der Antworten zu den acht Schlüsselfragen zeigt, dass die Systeme «Aluminium-Getränkedose», «Aluminium-Tiernahrungsschale» und «Aluminium-Lebensmitteltube» in verschiedenen Aspekten der Nachhaltigkeit Fortschritte erzielt hat und insgesamt gut dasteht. Dies gilt vor allem

- im ökologischen Bereich:
durch Entkopplung der Produktionssteigerung von den Umweltauswirkungen sowie durch Verminderung derselben um den Faktor 4 bei der Getränkedose, um den Faktor 2 bei der Tiernahrungsschale und um 30% bei den Lebensmitteltuben;
- im sozialen Bereich:
durch eine positive Bildungseffizienz, welche nicht zu Lasten der Arbeitsqualität geht;
- im wirtschaftlichen Bereich:
durch erfolgreiches Verbleiben im Markt. Inwieweit die Produktionssteigerung und die ökonomische Kennzahlen einen Nettoerfolg gegenüber dem Gesamtmarkt ausweisen, kann mangels Datenmaterial nicht mit Bestimmtheit gesagt werden.

Zu den wesentlichen Erfolgsfaktoren gehören sicher die folgenden Aspekte:

- Stark gestiegene Recyclingquoten innerhalb des Betrachtungszeitraumes.
- Innovative Massnahmen zur Reduktion des Schalen Gewichtes.

Bei der Lebensmitteltube wurde praktisch keine Reduktion des Gewichtes erreicht, dies ist mit ein Grund, warum diese Resultate nicht so gut ausfallen wie diejenigen der Getränkedose und der Tiernahrungsschale.

Bei beiden Kriterien sind noch Steigerungen möglich, vor allem bei der Tube bestehen noch erhebliche Potentiale. Bei der Getränkedose und der Tiernahrungsschale werden die Steigerungen bescheidener ausfallen im Vergleich zum bisher Erreichten: auf hohem Niveau sind weitere Verbesserungen deutlich schwieriger zu erzielen als bei tieferen Leistungswerten (sinkender Grenznutzen).

Für das gute Funktionieren des effizienten Erfassungs- und Recyclingsystems ist das Zusammenspiel aller Prozessbeteiligten von grosser Bedeutung. Noch entscheidender wird es allerdings sein, dass die Konsumenten weiterhin durch motivierende Aktionen ihre hohe Akzeptanz gegenüber der Aluminium-Getränkedose, der Aluminium-Tiernahrungsschale und Aluminium-Lebensmitteltube beibehalten. In diesem Zusammenhang wird auch klar, wie wichtig es sein wird, dass dem ökonomischen Wohlergehen aller Prozesspartner und der Dauerhaftigkeit des Systems für alle Stakeholder die gebotene Beachtung geschenkt wird.

Dies sollte den Systemteilnehmern, wenn die angestrebten Umsatzsteigerungen der nächsten Jahre erreicht werden, auch möglich sein.

Obige Aussagen müssen allerdings im Kontext mit einem sehr dynamischen Markt gesehen werden. Der Verbleib in diesem Markt hängt von den Rahmenbedingungen, von der Motivation der Konsumenten und dem Innovationspotenzial ab.

Zu den Rahmenbedingungen zählen z. B. die Konkurrenzsituation und der damit verbundene Marktpreis, die Lohn- und Kapitalkosten, Aluminium-, Hilfsstoff- und Energiepreise und mögliche neue Kosten wie CO₂-Lenkungsabgaben. Die Rahmenbedingungen können nur wenig beeinflusst werden; jedoch ist es notwendig, dass Tendenzen früh erkannt und deren mögliche Auswirkungen bestimmt werden. In einem beschränkten Mass wurde dies in dieser Studie mit

Nachhaltigkeit von Verpackungen aus Aluminium

dem Szenario 2010 gemacht. Aufgrund der beträchtlichen Unsicherheiten wurden die Annahmen konservativ gewählt (Veränderung bei den Beschäftigten und deren Löhne gleich wie zwischen 1990 und 2000, keine Erhöhung bei den Roh-, Hilfsstoff- und Energiekosten, Zinsen sowie dem Produkterlös, Mehrwertsteuer-Erhöhung auf 10%).

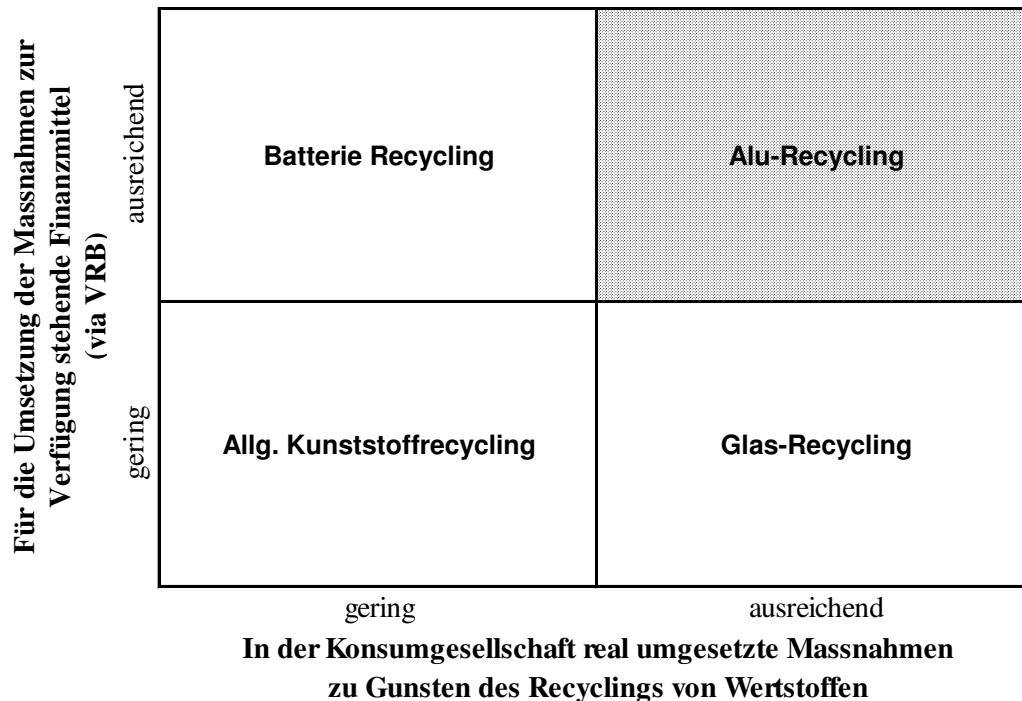
Für die Motivation der Konsumenten und der Nahrungsmittel Industrie ist es wichtig, dass auch in Zukunft Investitionen und innovative Anstrengungen notwendig sind, damit die Aluminium-Verpackungen konkurrenzfähig bleiben. Den Systemen Aluminiumgetränkedose, Aluminiumschale und Lebensmitteltube bleiben, aufgrund der gegebenen physikalischen Eigenschaften ein grosses Innovationspotenzial, das bei seiner Erschliessung deren Akzeptanz nochmals steigern kann.

Insbesondere, weil in diesem Falle die grossen Vorteile der Aluminiumschale (leichte Verpackung pro Einheit Füllgut, lichtundurchlässig, hohe Schutzwirkung, geschmacksneutral und extrem recyclingeffizient) voll genutzt werden könnten.

In Relation zu obigen Risiken und Chancen dürfte der erkannten Gefahr einer Abwanderung der Schalenherstellung in Länder mit anderer Arbeits- und Produktionskosten-Struktur eher gelassen entgegengeblickt werden.

Ein wesentlicher Erfolgsfaktor der Aluminium-Getränkedosen, Aluminium-Tiernahrungsschalen und Lebensmitteltuben ist deren überragende Recyclingtauglichkeit. Denn damit können ökologische und bald auch fiskalische Ressourcen genutzt werden, die als Garanten für eine Nachhaltige Entwicklung innerhalb der untersuchten Regionen stehen und eine Verpackungsphilosophie Realität werden lässt, die für dauerhafte Ressourcenschonung steht. In diesem Sinne ist die Fortführung der Arbeit und Leistung der IGORA ein wesentlicher Erfolgsfaktor für die Zukunft der Aluminiumgetränkedose, -schale und -tube. Umgekehrt ist die Lebensfähigkeit der IGORA vom Markterfolg der Aluminium-Getränkedose -Tiernahrungsschale und -Lebensmitteltube abhängig.

6 Handlungsempfehlungen



Um in obiger Portfolio-Darstellung im Feld oben rechts zu bleiben, muss die IGORA das grösste Risiko erkennen, permanent beobachten und dauernd unter Kontrolle halten: es ist dies die hohe Recyclingquote. Und zwar nicht bloss als simple Ziffer gesehen, sondern verstanden als das Zusammenwirken jener zahlreichen Einflussfaktoren, das zu dieser Ziffer führt. Zu den Einflussfaktoren gehören: Verhalten des Konsumenten, ausreichende Finanzen, ausreichendes Mithalten an der Ausweitung des Tiernahrungs- und der Lebensmitteltuben-Verpackungsmarktes, usw.

Zu einem vorausschauenden, den nachhaltigen Verbleib im Markt gewährleistenden Risk Management gehören deshalb unter anderem:

- Massnahmen zur Sicherstellung bzw. Steigerung der Recyclingquote mit sortenreinem, sauberem Sammelgut; technische, kommunikative, finanzielle, organisatorische und weitere Arbeiten.
- Massnahmen zur Sicherstellung eines Wachstums des Geschäftes, welches vergleichbar ist wie dasjenige des Marktes von Getränkedosen-, Tiernahrungs- und der Lebensmitteltuben-Verpackungen.
- Massnahmen zur Sicherstellung, dass auch in einer New Economy – in welcher die Dominanz von Informations- und Kommunikationsmitteln ganze Abschnitte aus herkömmlichen Wertschöpfungsketten bereits überflüssig hat werden lassen – die raison d'être eines «Recycling-Providers» wie es die IGORA darstellt, unbestritten ist.

Im Gesamtsystem «Getränkedosen aus Aluminium», «Tiernahrungsschalen aus Aluminium» sowie «Lebensmitteltuben aus Aluminium» sind weitere Business Risks verborgen, insbesondere solche der Verschiebungen von Marktanteilen. Die Betrachtung solcher Risiken geht freilich über die vorliegende Studie, ja sogar über den Auftrag der IGORA hinaus. Um ein derartiges Risiko zu kontrollieren, sollte wohl ein noch engerer Verbund aller «Recycling-Provider» in der Schweiz angestrebt werden.

7 Zusammenfassung

In den Studien wurde untersucht, welchen Beitrag die Aluminium-Getränkedose, die Aluminium-Tiernahrungsschale sowie die Aluminium-Lebensmitteltube – und das heisst der gesamte Kreislauf von Herstellung, Verteilung und Recycling – an eine Nachhaltige Entwicklung leistet (Sustainable Development, SD). Das ist keine Frage von bloss akademischem Interesse, sondern ist ausschlaggebend für den dauerhaften Verbleib im Markt. Zunächst mussten die Prinzipien von SD in ihrer Definition gemäss Brundtland operationalisierbar sowie für die vorliegende Fragestellung anschliessend aufbereitet werden.

Die Studien sind von der EMPA St. Gallen, zusammen mit der Carbotech AG, Basel, und der IBF AG, St. Gallen, durchgeführt worden. Hierzu benutzte diese Arbeitsgemeinschaft ein von ihr entwickeltes Werkzeug: das S-E-E.ch[®] – Tool, um damit die wirtschaftliche, die ökologische und die sozial-gesellschaftliche Dimension untersuchen zu können, aus welchen Nachhaltige Entwicklung zusammengefügt ist.

Die Studie „Aluminium-Getränkedose“ wurde von einem Beirat mit externen Experten (Peer) begleitet.

Die Studien kulminieren in der Untersuchung und Beantwortung (mit Fakten und Zahlen) von acht Schlüsselfragen.

Für die wirtschaftliche Verträglichkeit:

- 1 Welchen wirtschaftlichen Umfang weist das untersuchte System auf; ist es vernachlässigbar klein oder ist es im Gegenteil gewaltig gross?
- 2 Wie steht es mit der «ökonomischen Fairness» längs der Wertschöpfungskette; mit anderen Worten: wie ausgewogen partizipieren alle Partner an dem Kreislauf, den die untersuchten Aluminium-Verpackungen durchlaufen?
- 3 Wieweit sind Investitionen der Motor der Innovation?

Für die ökologische Verträglichkeit:

- 4 Wie änderte sich die Umweltleistung – Verbesserung oder Verschlechterung – über die Jahre hinweg?
- 5 Insbesondere ist danach gefragt worden, welchen Anteil das untersuchte System an der Klimaproblematik hat – jenes Thema also, welches auf der Agenda der Umweltpolitik ganz zuoberst steht.

Für die sozial-gesellschaftliche Verträglichkeit:

- 6 Es wurde ermittelt, welchen Beitrag das untersuchte System an die Sicherstellung entsprechend leistungsfähiger Ausbildungseinrichtungen liefert: Bezieht es aus dem «Ausbildungssystem Schweiz» mehr Leistungen in Form gut ausgebildeter Fachleute, welche die Unternehmen rekrutieren können, als es daran bezahlt?
- 7 Ressourcenschonung zufolge Recycling ist nur möglich, wenn sich die Konsumenten beteiligen, wozu sie aber informiert und motiviert werden müssen. Deshalb sollte auch betrachtet werden, welchen Beitrag die IGORA an diese Aufgabe leistet.
- 8 Es wurde untersucht, wie sich die externen Kosten, welche durch Produktion, Distribution und Recycling der untersuchten Aluminium-Verpackungen entstehen, in den vergangenen Jahren entwickelt haben und welches die Prognose für das Jahr 2010 ist.

Und zwar sollte das vergangene Jahrzehnt 1990 - 2000 mittels Tatsachen sowie das kommende Jahrzehnt 2000 - 2010 mittels trend-gestützten Prognosen abgedeckt werden.

Die in der Studie ermittelten Befunde stellen der Aluminium-Getränkedose ein insgesamt sehr gutes, der Aluminium-Tiernahrungsschale ein gutes und der Lebensmitteltube ein relativ gutes Zeugnis aus, wobei bei der Lebensmitteltube noch grössere Optimierungspotentiale ausgeschöpft werden sollten: in allen acht Schlüsselbereichen nämlich weisen die vorgefundenen Fakten sowie die erkennbaren Trends darauf hin, dass eine bereits erhebliche Verträglichkeit in allen drei Dimensionen Nachhaltiger Entwicklung erreicht worden ist. Das hat vor allem drei Gründe:

- Über die gesamte Wertschöpfungskette hinweg ist eine ökonomische Fairness zu verzeichnen. Diese bildet die Basis für Nachhaltiges Wirtschaften.
- Aluminium ist sowohl technisch als auch ökologisch ein idealer Werkstoff fürs Recycling. Und dieses wird im Falle Getränkedose und der Tiernahrungsschale in relativ hohem Masse wirklich praktiziert. Bei der Lebensmitteltube wurden Fortschritte erzielt, jedoch bestehen noch wesentliche Optimierungspotentiale.
- Das betrachtete System schafft volkswirtschaftliche Erträge, wodurch sichergestellt wird, dass beispielsweise das Bildungswesen erhalten bzw. ausgebaut werden kann.

Der entscheidende Tatbestand freilich ist die markante Steigerung der Umweltleistung zufolge der beträchtlichen Investitionen der Aluminiumindustrie in den betrieblichen Umweltschutz sowie zufolge der ebenso beträchtlichen Investitionen der IGORA zur Verbesserung des Aluminium-Recyclings. Es ist diese Recyclingquote (im Jahre 2000: 91% bei der Getränkedose, 65% bei der Tiernahrungsschale und 30% bei der Lebensmitteltube), von welcher das gute Zeugnis. Demzufolge muss weiterhin alles getan werden, die Recyclingquote auf dem erreichten hohen Niveau zu halten, bzw. auf ein hohes Niveau zu steigern. Das umfasst die ganze Vielzahl jener Massnahmen, mit welchen der Konsument anhaltend so informiert und motiviert wird, dass er benutzte Aluminium-Getränkedosen, -Tiernahrungsschalen und- Lebensmitteltuben dem Recycling zuführt, immer und immer wieder – Daueraufgabe und eigentliche «raison d'être» der IGORA, der Genossenschaft für das Alu-Recycling.

St. Gallen, 14. November 2003,

Für die Arbeitsgemeinschaft S-E-E.ch[®]

Paul W. Gilgen

Dr. Fredy Dinkel

Till Grether

EMPA - St. Gallen

Carbotech AG, Basel

Innovative Bio Fibre
Corp. AG St. Gallen

Anhang

Glossar

Begriffe

Abfall

Bewegliche Sache, dessen sich der Besitzer entledigt oder dessen Beseitigung im öffentlichen Interesse geboten ist.

Abfüllen

Prozess der Integration des Füllgutes in die Verpackung.

Aggregation (siehe Bewertungsmethode)

Allokation

Aufteilung der Auswirkungen eines Prozesses (oder einer Dienstleistung) auf die verschiedenen Outputs.

Aluminium

Nach Sauerstoff und Silizium ist Aluminium mit acht Prozent das dritthäufigste Element der Erdkruste. Es kommt nicht in reiner Form, sondern nur in Aluminium-Verbindungen vor. Im Bauxit findet sich die höchste Aluminium-Konzentration.

Aluminium-Tiernahrungsschale

Aluminium-Verpackung mit hervorragender Schutzfunktion und vielfältigem Zusatznutzen.

Aluminiumwalzband

Kaltgewalzte Bänder aus Aluminium mit produktspezifischen Dicken.

Altmetall-Logistik

Prozess des Sammelns, der Aufbereitung und des Transports; dem Recycling bzw. der Entsorgung vorgelagert.

Bauxit, Bauxitabbau

Wichtigster Rohstoff für die Herstellung von Aluminiumprodukten ist das Erz Bauxit. Bauxite sind Verwitterungsprodukte aus Kalk- und Silikatgestein, dessen hoher Gehalt an Al_2O_3 (Tonerde, Aluminiumoxid) häufig über 50% beträgt. Das Bauxit ist nach dem Ort Les Baux in Südfrankreich benannt, wo es 1821 entdeckt wurde. Es wird überwiegend im Tagebau gefördert. Die bedeutendsten Abbaugelände befinden sich in Ländern des Tropengürtels. Die allein aus heutiger Sicht wirtschaftlich abbauwürdigen, gesicherten Bauxitvorkommen weisen eine zeitliche Reichweite von über 200 Jahren auf. Die durch den Abbau freigesetzten Erdschichten werden im

Sinne einer nachhaltigen, umweltgerechten Entwicklung für eine spätere Rekultivierung zwischengelagert, um nach beendeter Nutzung die Minenareale wieder abzudecken.

Bewertungsmethode

In der Bewertung wird die ökologische Relevanz der verschiedenen Umweltauswirkungen gegeneinander abgewogen. Dabei wird ein Wertmassstab herangezogen, welcher sich neben naturwissenschaftlichen auch auf umweltpolitische Zielsetzungen abstützt. Durch solch eine Bewertung kann das Wirkungsprofil zu einer einzigen Kenngrösse zusammengefasst werden (Aggregation).

BUWAL

Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern.

Schale (siehe Aluminium-Tiernahrungsschale)

Schalenproduktion

Prozess des Herstellens der drei Bestandteile einer Tiernahrungsschale: Schalenkörper, Deckel und Lasche.

EAA

European Aluminium Association, Brüssel: Vereinigung der europäischen Aluminium-Hersteller. Diese Vereinigung hat die in dieser Studie verwendeten ökologischen Grundlegendaten der Aluminiumproduktion erarbeitet und publiziert.

EBIT

EBIT (Earnings Before Interest and Taxes) beschreibt im anglo-amerikanischen Rechnungswesen den operativen Erfolg vor Zinsen und Steuern. Der EBIT ist neutral gegenüber Finanzierungseinflüssen.

EBITDA

EBITDA (Earnings Before Interest, Taxes, Depreciation and Amortization) beschreibt im angloamerikanischen Rechnungswesen den operativen Erfolg vor Zinsen, Steuern, Abschreibungen und Amortisationen (in diesem Zusammenhang zu verstehen als Abschreibungen auf finanziellem Anlagevermögen). Der EBITDA kann als Näherungsgrösse für den operativen Cash Flow angesehen werden.

Eco Indicator

Eco Indicator 95 und 99 sind Methoden zur Bewertung der Umweltauswirkungen. Sie richten sich nach den Prinzipien der SETAC für Ökobilanzen. Aus der Sachbilanz wird eine Wirkbilanz erstellt, diese Wirkungen werden dann relativ zueinander gewichtet. Damit erhält man eine einzige Grösse (Indikator), Eco Indicator Punkte genannt.

Energetische Ressourcen

Verbrauch an nicht-erneuerbaren, energetischen Ressourcen wie Öl, Gas, Kohle oder Uran. Im Gegensatz zur Nutzenergie, welche nur die in der Nutzung benötigte Energiemenge betrachtet, umfassen die energetischen Ressourcen auch alle vorgelagerten Stufen der Energiebereitstellung.

Entsorgung

Oberbegriff für die Behandlung von Gütern am Ende ihres Gebrauchs. Dies kann auf verschiedene Arten praktiziert werden:

- Wiederverwendung des Gutes nach Reinigung
- Verwertung mittels stofflicher Aufarbeitung (Recycling) zu sekundären Rohstoffen.
- Verbrennen z. B. in einer Kehrichtverbrennungsanlage (KVA), möglichst unter Nutzung der hierbei freigesetzten Wärme
- Deponierung.

Eutrophierung

Veränderung des Nährstoffgleichgewichtes infolge des Eintrages von stickstoff- oder phosphorhaltigen Substanzen.

Externe Kosten

Das sind jene Kosten, welche nicht direkt dem Kostenverursacher angerechnet werden, sondern durch die Gesellschaft insgesamt (Allgemeinheit) getragen werden müssen.

Funktionelle Einheit

Die funktionelle Einheit gibt den Nutzwert (Spezifikation) eines Produkts oder einer Dienstleistung an, auf die alle Daten bezogen sind. Typische funktionelle Einheiten sind z. B. das Verpacken von 1'000 kg Tiernahrung in Gebrauchsverpackungen (z. B. Aluminiumschale bzw. Weissblechdose). Probleme beim Festlegen der funktionellen Einheit treten auf, wenn sich die zu vergleichenden Alternativen in ihrer Funktionalität oder in Nebenaspekten wie Komfort, Design oder Nutzerfreundlichkeit unterscheiden.

Tiernahrungsschale (siehe Aluminium-Tiernahrungsschale)

Giessen

Mittels Schmelzfluss-Elektrolyse gewonnenes Aluminium wird zu Barren von mehreren Tonnen Gewicht gegossen.

Grossverteiler

Regionale Zwischenlagerung und Distribution.

IGORA

Am 1.4.1989 gegründete Genossenschaft zur Optimierung des Recyclings von Aluminium-Tiernahrungsschalen.

ISO 14'040 ff.

Die weltweit gültige Norm ISO 14'040 ff., Teil der Normreihe ISO 14'000 «Umweltmanagementsysteme», behandelt das Thema Lebenszyklusanalyse (engl.: Life Cycle Assessment, LCA).

Kenngrosse (Indikator)

Eine messbare Grösse deren nachvollziehbar ermittelter Zahlenwert (mitsamt Einheit) eine überprüfbare Aussage erlaubt über eine der drei Nachhaltigkeitsdimensionen des untersuchten

Systems. Mit sog. Zeitreihen der Kenngrösse lassen sich Fortschritte (gegebenenfalls auch Rückschritte) in der Ausrichtung hin zu Nachhaltiger Entwicklung erkennen.

LME

London Metal exchange: Internationale Metallbörse. Diese bestimmt den Handelspreis von Metallen.

Mega-Joule (MJ)

Einheit der thermischen Energie: 1 MJ = 3.6 kWh (kWh = Einheit der elektrischen Energie).

Nachhaltige Entwicklung (engl. Sustainable Development)

Der bekannteste Versuch einer Definition wurde 1987 im Bericht der UN-Kommission unter Leitung der norwegischen Ministerpräsidentin Gro Harlem Brundtland unternommen. «Nachhaltige Entwicklung bedeutet eine Entwicklung, welche die Bedürfnisse der heutigen Generationen zu decken vermag, ohne für künftige Generationen die Möglichkeiten zu schmälern ihre eigenen Bedürfnisse zu decken.» (Brundtland-Bericht 1987)

Ozonbildungspotenzial

Beitrag zur Bildung von Ozon (Sommersmog) infolge der Emission von Stoffen wie organische Lösungsmittel und Stickoxiden (NO_x).

Panel-Umfrage

Bewertung mittels Befragung einer Gruppe von Experten.

Recycling (werkstoffliche Verwertung)

Wiederholte Verwendung von Altmaterialien oder Reststoffen als sekundärer Rohstoff. Idealziel sind geschlossene Kreisläufe, Realziel ist die Konkurrenzfähigkeit von sekundären zu primären Rohstoffen auf den Märkten.

Sachbilanz

Die Sachbilanz erfasst, analog zu einer Buchhaltung, alle wesentlichen Stoffflüsse, welche durch die betrachteten Aktivitäten ausgelöst werden.

Säurebildungspotenzial

Beitrag zur Versäuerung von Böden und Gewässern (z. B. durch Stickoxide und Schwefeldioxid).

SETAC

Society for Environmental Toxicology and Chemistry.

Strom-Mix der Schweiz

Elektrische Energie aus dem Park der Stromerzeugungsanlagen der Schweiz (im Wesentlichen 60% Wasserkraft und 40% Kernkraft) plus importierte elektrische Energie. Wirkungsgrade und Übertragungsverluste sind berücksichtigt..

Thermische Verwertung

Nachdem der Hauptzweck eines Produktes mit dem Abschluss seiner Nutzungsphase erfüllt ist, kann die im Produkt steckende Energie noch durch Verbrennung genutzt werden.

Tonnenkilometer (tkm)

1 Tonne Fracht wird 1 Kilometer weit transportiert.

Tonerde, Tonerdeherstellung

Bauxit muss zu reinem Aluminiumoxid (Tonerde) verarbeitet werden, bevor aus diesem durch Elektrolyse Aluminium gewonnen werden kann. In den Produktionsanlagen für Tonerde wird dazu das Bayer-Verfahren eingesetzt: das Aluminiumoxid wird in einer Natronlauge aus den anderen im Bauxit enthaltenen Stoffen gelöst; anschliessend wird die Lauge filtriert, um alle unlöslichen Bestandteile zu entfernen. Das Aluminiumhydroxid wird aus der Natronlauge ausgefällt, gereinigt und getrocknet, während die Natronlauge rezykliert wird. Durch die Kalzination entsteht das Endprodukt Aluminiumoxid (Al_2O_3), ein feinkörniges, weisses Pulver. Zur Gewinnung einer Tonne Aluminium werden ungefähr 1.9 Tonnen Tonerde benötigt. 1994 wurden weltweit 35.5 Millionen Tonnen Tonerde produziert. Tonerdewerke befinden sich aus logistischen Gründen oft in der Nähe von Bauxitabbaustätten.

Treibhauspotenzial

Beitrag zur Erwärmung des Klimas aufgrund des Ausstosses klimawirksamer Gasen (z. B. CO_2 , Methan und Lachgas).

Umwelt-Belastungspunkte (UBP)

Eine in der Schweiz entwickelte Methode zur Bewertungen von Umweltauswirkungen, z. B. auch von solchen einer Kenngrösse (Indikator). Die Methode ist dadurch charakterisiert, dass sie die ökologischen Belastungen verschiedener Stoffströme ins Verhältnis setzt: Stoffstrom mit tatsächlich vorliegender Belastung (realer Fluss) zu Stoffstrom mit einer als eben noch tragbar definierten Belastung (kritischer Fluss). Als Bilanzgebiet für die vorliegende Belastung wird die Schweiz verwendet.

Verkauf

Kauf von Tiernahrungsschalen aus Aluminium durch den Verbraucher.

Verwertung

Stoffliche Aufarbeitung (Recycling) zu sekundärem Rohstoff. Manchmal wird die Verbrennung unter Nutzung der freigesetzten Wärme als thermisches Recycling bezeichnet.

Vorgezogene Entsorgungsgebühr (VEG)

Staatlich verordnete vorgezogene Entsorgungsgebühr.

Vorgezogener Recyclingbeitrag (VRB)

Privatwirtschaftlich organisierter vorgezogener Recyclingbeitrag.

Walzen (siehe Aluminiumwalzband)

Wertschöpfung (Added Value)

Wertsteigerung eines Produktes durch die sich in einer Prozesskette folgenden Verarbeitungsschritte. Auch Differenz zwischen den abgegebenen Leistungen eines Produzenten (Produktionswert) und den von ihm übernommenen Leistungen (=Vorleistungen). Bei der Wertschöpfung, die sich aus der Differenz zwischen Produktionswert und Vorleistungen ergibt, handelt es sich exakt formuliert um die Bruttowertschöpfung, da in ihr auch die Abschreibungen enthalten sind, die dazu dienen, die in der laufenden Produktion abgenutzten Investitionsgüter zu ersetzen (die Bruttowertschöpfung abzüglich der Abschreibungen ergibt die Nettowertschöpfung).

Wirkbilanz

In der Wirkbilanz werden die Umweltauswirkungen der verschiedenen Stoffflüsse ausgewiesen und als Wirkungsprofil dargestellt.

Anhang

Literatur

Aluminiumhandbuch

Braunschweig et al. 1996: A. Braunschweig, R. Förster, P. Hofstetter, R. Müller-Wenk; Developments in LCA Valuation; IWÖ Diskussionsbeitrag Nr. 32 Hochschule St. Gallen, 1996

Braunschweig Arthur, Ruedi Müller-Wenk: Ökobilanz für Unternehmungen, Paul Haupt Verlag, Bern, 1993

BUWAL (1996): Ökoinventare für Verpackungen, Band I, Schriftenreihe Umwelt Nr. 250/I, Abfälle

BUWAL (1996): Ökoinventare für Verpackungen, Band II, Schriftenreihe Umwelt Nr. 250/II, Abfälle

EAA (2000):

Eidgenössische Steuerverwaltung, Hauptabteilung Mehrwertsteuer, Bern (mündliche Auskünfte)

ESU (1996): Laboratorium für Energiesysteme, ETH Zürich, PSI Villigen, Forschungsbereich 4, Ökoinventare für Energiesysteme, 3. Auflage

ESU (1997): Ökoinventare von Entsorgungsprozessen, Laboratorium für Energiesysteme, ETH Zürich

Goedkoop M.: The Eco-Indicator '99, Amersfoort 1999

Heijungs R., Guinée J.B., Huppes G., Landkreijer R.M., Udo de Haes H.A., Wegner Sleeswijk A. (1992): Environmental Life Cycle Assessment of Products, Centre of Environmental Science, Leiden

INFRAS (1995): Ökoinventar Transporte, SPP Umwelt, Modul 5

RIVM (1992): RIVM The environment in Europe, a Global Perspective, Bilthoven 1992

Schaltegger Stefan, Andreas Sturm: Ökologieorientierte Entscheidungen in Unternehmen, Paul Haupt Verlag Bern 1992

Schaltegger Stefan, Andreas Sturm: Öko-Effizienz durch Öko-Controlling, Schäfer und Pöschel, Stuttgart 1995

Statistisches Jahrbuch der Schweiz, Bundesamt für Statistik, NZZ-Verlag, Zürich 2000

SUVA, Schweizerische Unfall-Versicherungsanstalt, Luzern (mündliche Auskünfte)

Thommen Jean-Paul: Managementorientierte Betriebswirtschaftslehre, Versus-Verlag, Zürich 1996

von Weizsäcker Ernst Ulrich, Lovins Amory B., Lovins L. Hunter: Faktor Vier, Droemersch Verlagsgesellschaft Th. Knauer Nachf., München 1995