

Von den frühen Ökobilanzen zu ISO 14040ff - mit einigen neueren Trends

Prof. Dr. Walter Klöpffer
LCA CONSULT & REVIEW
Frankfurt am Main

Stuttgart, 4. September 2012

Dia 1

(Titel des Vortrags)

Sehr geehrte Damen und Herren,

dem Motto der diesjährigen Ökobilanz-Werkstatt entsprechend, habe ich das Thema gewählt. Ich fühle mich dazu prädestiniert, weil ich das Gebiet von Anfang verfolgt und von 1988 an als Ökobilanz-Praktiker, Lehrer und Herausgeber auch etwas mit gestaltet habe. Beim letzten Punkt ist allerdings Bescheidenheit angesagt, denn die Entwicklung war von Beginn an international geprägt und wurde von einer großen Zahl von Kollegen und Kolleginnen getragen. Da kann man nur punktuell eingreifen.

Dia 2

(Struktur)

Ich möchte Ihnen heute folgende Punkte nahe bringen:

- Die Zeit der frühen Ökobilanzen oder „proto-LCAs“ (ab ca. 1970 bzw. Ende der 1960er Jahre)

- Die „heroische Zeit“ von SETAC (1990-1993): Harmonisierung, erstmals „Life Cycle Assessment“ (LCA)
- Die erste Serie ISO 14040-14043 (1994-2000) und Revision 14040 + 14044 (2006): Standardisierung
- Neuere Entwicklungen (Weiterentwicklung zur Nachhaltigkeitsbewertung versus Regression zu Fußabdrücken ohne holistischen Anspruch)

Dia 3 (proto-LCAs)

Die frühen Produkt-Ökobilanzen oder „proto-LCAs“, wie ich sie getauft habe, wurden Ende der 60er Jahre am Midwest Research Institute in USA „erfunden“. Die beiden Pioniere leben noch, sind aber seit einigen, wenigen Jahren nicht mehr aktiv; die Firma Franklin Associates Limited (FAL) gibt es noch als Teil einer größeren Firma.

Dr. Oberbacher, mein einstiger Chef bei Battelle Frankfurt hat ca. 1972 auf der Basis der Franklin Methode eine umfangreiche vergleichende Systemanalyse über Verpackungen durchgeführt. Ich habe den Kollegen etwas über die Schulter geguckt, mehr war es nicht. Ich musste mich als Photochemiker um die abbaubaren Kunststoffe kümmern. Meines Wissens war das die erste Ökobilanz in Deutschland, möglicherweise auch in Europe. Denn der kürzlich verstorbene Ian Boustead startete in England auch in den 70er Jahren und war der führende Datensammler vor ecoinvent.

Ebenfalls in den 70er Jahren starteten die Kollegen in der Schweiz, vor allem Ruedi Müller-Wenk und die EMPA im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt für Bern unter wechselnden Namen. In der berühmten BUS Studie von 1983 wird Battelle zitiert, man kannte die Studie also.

Gustav Sundström war der Pionier der 80er Jahre in Schweden und entwickelte zusammen mit Tetra Pak die Ökobilanz der Kartonbehälter. Die Tradition ist bei Tetra Pak ungebrochen.

Frau Dr. Franke hat – meines Wissens - die erste Ökobilanz - Dissertation in Deutschland verfasst, 1984 an der TU Berlin. Ich nehme an, dass auch Stuttgart sehr früh dran war, habe aber keine Detailinformation.

Bea de Smet von Procter & Gamble erwähne ich stellvertretend für das Engagement dieser Firma schon in der Zeit der proto-LCAs. Sie ist noch jung tragisch verunglückt und konnte den vollen Erfolg der Methodik nicht mehr erleben.

Dia 4

(Charakteristika der proto-LCAs)

- Sachbilanz (inventory analysis) schon relativ hoch entwickelt
- Funktionelle Einheit und Analyse „von der Wiege bis zur Bahre“ als konstitutive Elemente bereits erkannt
- Systemdenken
- Datensammlung beginnt
- Wirkungsabschätzung rudimentär. Minimum: Aggregation der Sachbilanzwerte, kumulierter Energieaufwand, damals „Energieäquivalenzwert“ genannt, „kritische Volumina“ für Wasser und Luft. CO₂ war noch in BUWAL 1990 kein Schadstoff (ist ja nicht giftig, eine Position die auch die US EPA bis vor kurzem vertreten musste!!)

Dia 5

(Probleme der proto-LCAs)

- Keine einheitliche Methodik (obwohl sich alle irgendwie ähnlich waren)
- Allokationsproblem nicht voll erkannt (da hat in der nächsten Phase besonders Ecobilan beigetragen)
- Nur graue Literatur
- Relativ geringes Interesse bis ca. 1985
- Großes Missbrauchspotential durch scheinbar wissenschaftliche vergleichende Behauptungen („unser Produkt ist besser als das der Konkurrenz“)
- Rapider Anstieg im Interesse ab ca. 1985, wahrscheinlich weil damals, bedingt durch Chemikalienskandale, saurer Regen, Ozonschicht-Zerstörung und beginnende

Klimawandel –Diskussion der Umweltschutz ein echtes gesellschaftliches Anliegen war.

Dia 6

(Warum ausgerechnet die Ökobilanz?)

Wir sollten hier an dieser Stelle, bevor es weiter zu SETAC und ISO geht kurz innehalten und uns die Frage stellen: Warum wurde ausgerechnet die Ökobilanz dazu auserkoren, genormt zu werden? Warum nicht z.B. eine ökologisch aufgewertete Kosten-Nutzen Analyse, die führende Bewertungsmethode der 80er Jahre?

Dia 7

(Versuch einer Antwort)

Zunächst ist die Kombination von cradle-to-grave mit funktioneller Einheit und Systemdenken tatsächlich sehr gut und vielleicht sogar „alternativlos“ wie die Kanzlerin vielleicht sagen würde, die sich, nebenbei gesagt, in ihrer Zeit als Umweltministerin um die Ökobilanz gekümmert hat. Ich habe ihr sogar eine winzige Publikation für mein journal abgerungen, anlässlich von ISO 14040.

Die „promotion“ durch SETAC war perfekt ... ich komme gleich darauf zurück.

Die Verhinderung von Missbrauch dürfte ein weiteres Argument gewesen sein, vielleicht sogar das Ausschlag gebende. Die betroffene Industrie, besonders der Waschmittel-Sektor hat die SETAC voll unterstützt und aktualisiert jetzt gerade die Tensid-Datenbank.

Dia 8

(die „heroische“ Zeit der SETAC 1990-93)

Die SETAC bot sich durch ihre „tripartite“ Struktur: Universität/Behörden/Industrie und Konsens-Berichte von workshops an. Tatsächlich fanden in dieser Zeit eine ganze Reihe workshops statt, ich will aber nur den ersten und den letzten in der Zeit von 1990-93 erwähnen und als Ergebnis nur die Struktur, nicht den Inhalt diskutieren. Der erste und sehr erfolgreiche SETAC workshop zum Thema LCA war der in Smugglers Notch,

Vermont 1990. Gefolgt von einem Europäischen LCA workshop in Leuven. LCA stand von da an für Life Cycle Assessment und wurde zur einzig korrekten Bezeichnung in Englischer Sprache.

Dia 9

(das erste SETAC Dreieck)

Die erste Struktur der LCA stammt aus dem Smugglers Notch Workshop 1990 und besteht aus den drei Komponenten

- Inventory (Inventar, UBA: Sachbilanz)
- Impact Analysis (damals Wirkungsbilanz nach UBA)
- Improvement Analysis (UBA: Bewertung)

Die dritte Komponente wurde bei diesem workshop „erfunden“, löste aber später endlose Debatten aus und wurde von ISO entsorgt.

Dia 10

(Code of Practice, Sesimbra)

Dieses wichtigste Papier der SETAC, 1993, basiert auf dem workshop in Sesimbra unmittelbar nach der 1. SETAC World Conference in Lissabon, März 1993. Es kann als Blaupause für die nun beginnende internationale Normierung betrachtet werden. Es wurde wieder ein verbessertes Dreieck produziert:

Dia 11

(das Sesimbra Dreieck)

Abgesehen von einigen sprachlichen Feinheiten hat es eine wesentliche Neuheit:

Goal Definition and Scoping mit angedeuteten Wechselwirkungen zu den drei andern Komponenten. Die Bedeutung dieser Komponente kann gar nicht überschätzt werden. Ich werde nach der ersten ISO Serie nochmals innehalten und zur Bedeutung der Strukturen – und der Normen insgesamt – für die Ökobilanz ein wenig philosophieren. Jetzt soll es rasch weitergehen zu ISO, denn rasch ging es auch in Wirklichkeit.

Der Code of Practice erschien bereits im August 1993 und im darauffolgenden Herbst begann das ISO Technical Committee (TC) 207 „Environmental Management), subcommittee (SC) 5 Life Cycle Assessment mit der Normierung

Dia 12

(Erste Serie ISO 14040ff)

- ISO 14040: Grundsätze und Rahmenbedingungen (1997) (Heute die „Mutter“ aller LC Normen)
- ISO 14041: Ziel der Studie und Festlegung des Untersuchungsrahmens sowie Sachbilanz (1998): zwei „Bestandteile“ der Ökobilanz in einer Norm
- ISO 14042: Wirkungsabschätzung (2000): nach schwierigem Ringen zwischen Europa und USA – in begleitenden Arbeitsgruppe der SETAC
- ISO 14043: Auswertung (2000)

Der Kompromiss bei 14042 bestand in der Übernahme der „Europäischen“ Struktur, aber Weglassung einer konkreten Liste von Wirkungskategorien

14043 ist neu und ersetzte das Improvement Assessment von SETAC durch eine sinnvolle „Auswertung“, die mehr beinhaltet als der schlichte Name besagt und das Pendant zu G&S darstellt.

Dia 13

(Struktur nach ISO 14040)

Die neue Struktur nach ISO entspricht der SETAC Struktur (Sesimbra Dreieck) mit Ausnahme der Auswertung (Interpretation). Die Anwendungen wurden ausgelagert und mit einer Beispielliste versehen. Die Doppelpfeile deuten an, dass Beziehungen geändert werden können und neuen Erkenntnissen während der Bearbeitung angepasst werden können (schriftlich). Das Bild kennen Sie alle und ich möchte diesen Teil mit einem anderen abschließen, das Sie vielleicht nicht kennen:

Dia 14

(Der Chairman SC5 ISO 14040-43)

Eine kleine hommage an den chairman von SC5, Dr. Manfred Marsmann. Int J. LCA 5(6) 2000 aus Anlass der Fertigstellung der ersten Serie. Er ist immer noch Manager bei Bayer und berätet uns bei der Herausgabe der neuen Springer Encyclopedia of LCA. Der SC5 ist fest in deutscher Hand: nach Marsmann kam Dr. Klüppel von Henkel und seit 2006 Prof. Finkbeiner (TU Berlin), Nachfolger von Prof. Fleischer. Man soll nicht vergessen, dass auch bei einer scheinbar so trockenen Materie Menschen die Weichen stellen, um Formulierungen und Kompromisse ringen und auch stolz auf ihr Werk sein dürfen.

Dia 15

(Bedeutung der Normen, bes. ISO 14040ff)

Kurz innehalten: Warum sind die LCA-Normen so wichtig?

- Zunächst wie bei allen Normen: Definitionen, einheitliche Methodik, Vergleichbarkeit, Qualitätssicherung, Berichterstattung etc.
- **Tieferer Sinn** (nach Matthias Finkbeiner): „*They* represent the **constitution** of LCA and should therefore be respected and protected by everyone*”

*ISO 14040+14044

Eine Norm mit einer Verfassung zu vergleichen ist kühn und im Falle der LCA Normen einleuchtend.

Dia 16

(Revision 2006, ISO 14040+44)

- ISO 14040: Grundsätze und Rahmenbedingungen (2006)
- ISO 14044: Anforderungen und Anleitungen (2006)
- Derzeit einzige gültige Fassung. Der Inhalt entspricht weitestgehend der alten Serie 14040-43
- Bedingungen für die „kritische Prüfung“ wurden verschärft.

Dia 17

(Revision 2006, Verknüpfung von ISO 14040 und 14044)

Wichtig erscheint mir die Verknüpfung der Rahmennorm 14040 mit den Ausführungsbestimmungen in 14044. Ein einziges „shall“ in 14040 (2006) besagt, dass

die (strengen) Ausführungsbestimmungen in 14044 befolgt werden **müssen**, wenn das ganze eine Ökobilanz nach ISO werden soll.

Es ist also **nicht** statthaft, eine Methodik nach 14040 zu entwerfen, dann aber abweichende (z.B. weniger strenge) Regeln für die Durchführung zu benutzen!

Dia 18

(Neuere Trends)

Man kann die meisten neueren Trends in zwei Gruppen teilen:

- **Erweiterung** in Richtung Lebenszyklus-Nachhaltigkeitsbewertung (LCSA)
- **Einengung** auf eine Wirkungskategorie (diese Formen sind meistens mit footprint bezeichnet)

Dia 19

(Nachhaltigkeitsbewertung)

- Ökobilanz nach ISO 14040 bezieht sich **nur** auf die Umwelt
- Nachhaltigkeit erfordert mindestens drei „Säulen“, also zusätzlich ökonomische und soziale Aspekte
- erstmals 1987 in der Produktlinienanalyse eingeführt: ein proto-LCI + je eine Wirkungsabschätzung für Umwelt, Ökonomie und Soziales, fortgeführt unter der Bez. PROSA

Dia 20

Bild 19(5) September 2005

Da hat der Designer von ecomed etwas tief in die Symbolkiste gegriffen! Three pillars oder triple bottom line: der Weg dahin wird noch lang und steinig sein.

Ich habe darüber voriges Jahr in Aachen ausführlich berichtet, daher jetzt nur das Wesentliche:

Dia 21

(Formel)

Die Formel ist fast selbst-erklärend, man sollte nur dazusagen, dass die „+“ Zeichen symbolisch sind, es ist nicht geplant, dass Ergebnisse auf-addiert werden.

Dia 22

(Nachhaltigkeitsbewertung)

Die Anwendung der schematischen Formel hat einige Vorbedingungen:

- Kompatible (im Idealfall identische) Systemgrenzen von LCA, LCC und S-LCA
- Bessere regionale Auflösung der Daten wegen S-LCA unabdingbar – entsprechend höhere Anforderungen an die Datenbasis aller drei Komponenten!
- UNEP/SETAC: Towards a Life Cycle Sustainability Assessment (2011): Beschreibung des Ist-Zustands
- Special issue on LCSA im Int. J. Life Cycle Assess.: soll noch in diesem Jahr im Druck erscheinen

Wie steht es mit der Normung?

Dia 23

(LCSA Normung)

Vollständig genormt ist bisher nur die Ökobilanz (LCA).

Zur Lebenszyklus-Kostenrechnung (LCC) existiert ein SETAC „Code of Practice“ (2011) Sie wird von der Ökobilanzgemeinde nur zögerlich angenommen.

Die Lebenszyklus-Sozialbilanz ist seit 2009 durch UNEP/SETAC guidelines auf dem Weg zur Normung. Sie wird von der LCA community gut angenommen und es ist zu hoffen, dass demnächst genug Erfahrung vorliegen wird, dass sich eine ISO Norm lohnt.

Ferner gibt es jetzt eine internationale Norm zur Ökoeffizienz, was etwa der Kombination LCA + LCC entspricht, wobei LCC, also die ökonomische Quantifizierung nur optional ist. Man arbeitet allgemein mit dem schillernden Begriff „value“, der vieles bedeuten kann. Ich habe noch keine deutsche Übersetzung gesehen, wahrscheinlich wird „Wert“ so ähnlich wie in der Wertschöpfungskette (supply chain) gebraucht. Unklar, wie das weitergehen soll. Die Initiative ging von Schweden aus und dort speziell vom LCA Pionier Bengt Steen.

Schließlich gibt es zur Lebenszyklus-Nachhaltigkeitsbewertung (LCSA) ein ausführliches Positionspapier (ca. 100 Seiten, via website abzuladen) mit dem Titel:

Towards a Life Cycle Sustainability Assessment

Für eine echte guideline ist es noch zu wenig konkret, basiert aber fest auf dem Dreisäulen-Modell.

Dia 24

(Spezielle Anwendungen)

Neben dem Hauptstrom der Ökobilanzierung, der durch die ISO-Normen 14040+44 definiert ist, gibt es neuerdings spezielle Anwendungen, die alle „footprint“ heißen, also Fußabdruck. Der Ausdruck geht zurück auf ein Bewertungsmodell aus der Zeit der proto-LCAs. Der bekannteste footprint ist der sog. carbon footprint, in der Ökobilanz Global Warming Potential (GWP) genannt. Es handelt sich bei diesen Studien nicht um Ökobilanzen, sie dienen lediglich der Quantifizierung der Treibhausgase nach IPCC. Emissionshandel, Kyoto-Protokoll und ggf. zukünftige internationale Abkommen.

Dia 25

(Normierung CF)

- British pre-standard* PAS 2050 (2008): bezieht sich auf ISO 14040 und beschreibt im Detail, wie das GWP bestimmt werden soll
- ISO Draft International Standard „Carbon footprinting“ ISO(DIS) 14067 (2012) bisher keine Mehrheit im voting der beteiligten Organisationen (zum Vergleich: die ISO 14040ff Standards hatten Abstimmungs-ergebnisse >95%)
- Private Standards, bes. World Business Council for Sustainable Development (WBCSD) und World Resources Institute (WIR) (2012)
*Publicly Available Specification

Wenn die Methodik richtig angewendet wird, könnte der CF sogar eine Bereicherung Der Ökobilanz darstellen.

Das selbe gilt vom sog. Water Footprint

Dia 26
(Water Footprint)

Der eine Lücke in der Wirkungsabschätzung darstellt. Oft angemahnt, aber bisher nicht in die Tat umgesetzt. UNEP/SETAC Arbeitsgruppe. Der jetzt so genannte WF sollte als Wirkungskategorie in die Ökobilanz eingebaut werden.

Dias 27+28
Auf Wiedersehen in Graz 2013!