

Arbeitspapier 4/99

Ökologische Beurteilung verschiedener Geschirrtypen mit Empfehlungen

Projektleitung

Fredy Dinkel, Carbotech AG

Sachbearbeitung

Fredy Dinkel, Carbotech AG

Beate Waldeck, Carbotech AG

Verteiler

Expo.01 DFTET, S. Maissen

Expen SA, MP. Walliser-Klunge

Restorama AG, R. Landtwing

Bureau Aquarius, J.C. Pedroli

biol conseils s.a., Y. Francey

Gruner AG, A. Schenker

Datum:

24. 3. 1999

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Methodik und Vorgehen	2
2.1	Problemstellung und Rahmenbedingungen	2
2.2	Sachbilanz	2
2.3	Wirkbilanz	3
2.4	Bewertung	3
3	Ergebnisse	3
4	Schlussfolgerungen und Empfehlungen	7

Anhang:

Datengrundlage
Literatur

1 Einleitung

Die Carbotech AG hat den Auftrag erhalten, die Ökobilanz Expo.01 zu erstellen. Im Bestreben, die Landesausstellung möglichst umweltverträglich zu gestalten, werden die Methoden der Ökobilanzierung schon zu Beginn der Planungsphase eingesetzt, um umweltrelevante Belastungen zu erkennen und in die Planung einfließen zu lassen. Dieser Steuerungsprozess soll auch während der Planung als Erfolgskontrolle und zur weiteren Schwachstellenanalyse durchgeführt werden. Zum Schluss dient die Ökobilanz der Erfolgskontrolle und zur Kommunikation.

Für die Verpflegung während der Expo.01 stellt sich in diesem Zusammenhang die Frage, welche Geschirrtypen die geringsten Umweltbelastungen verursachen und in Folge dessen zu empfehlen sind. Untersucht werden:

- Einweg (EW)-Teller aus erneuerbaren Rohstoffen
 - Stärke
 - Chinaschilf
 - Palmbblätter
 - Recycling-Karton
- Einweg (EW)-Teller aus fossilen Rohstoffen (Polystyrol) sowie
- Porzellan-Teller als Mehrweg-System.

2 Methodik und Vorgehen

Mit der Ökobilanz werden die Auswirkungen der Stoff- und Energieströme auf die Umwelt während des gesamten Lebensweges erfasst. Eine ökologische Bewertung umfasst nach ISO Norm 14'040 die folgenden Schritte:

- Problemstellung und Rahmenbedingungen: Festlegen der Szenarien und der Systemgrenzen
- Sachbilanz
- Wirkungsbilanz
- Interpretation und Bewertung der Ergebnisse

2.1 Problemstellung und Rahmenbedingungen

Den folgenden Fragestellungen sollen mit dieser Analyse nachgegangen werden:

- Welche Geschirrtypen verursachen die geringsten Umweltbelastungen?
- Welchen Einfluss hat die Entsorgung?
- Welche Geschirrtypen mit welcher Entsorgung sollen an der Expo.01 verwendet werden?

Die Erfassung der Stoff- und Energieflüsse erfolgt über den gesamten Lebensweg, d. h. von der Rohstoffbereitstellung über die Herstellung, den Gebrauch bis zur Wiederverwendung bzw. Entsorgung.

2.2 Sachbilanz

Die Grundlagen beruhen auf verschiedenen Ökobilanzstudien:

- Für Teller aus Palmblättern, Porzellan, Polystyrol und Stärke wurde FAU 1998 bzw. Composto 1997 sowie BUWAL SRU 271 verwendet, wobei entsprechende Anpassungen vorgenommen wurden.
- Für Teller aus Chinaschilf wurden Herstellerangaben verwendet.
- Für die Kartonteller wurde auf Standarddaten gemäss SRU Nr. 250 zurückgegriffen.

2.3 Wirkbilanz

In der Wirkbilanz werden die Umweltauswirkungen der verschiedenen Stoffflüsse ausgewiesen. Im Rahmen dieser Studie werden die folgenden Auswirkungen betrachtet:

Treibhauspotential:	Beitrag zur Erwärmung des Klimas aufgrund von Gasen wie z. B. CO ₂ , Methan und Lachgas
Ozonbildungspotential:	Beitrag zur Bildung von Ozon (Sommersmog) infolge der Emission von Stoffen wie z. B. organische Lösungsmittel und Stickoxiden (NO _x)
Überdüngung:	Beitrag zur Überdüngung von Böden und Gewässern durch Stickstoff und Phosphor haltige Substanzen.
Energie nicht erneuerbar:	Verbrauch an nicht erneuerbaren Ressourcen wie z. B. Erdöl und Erdgas

2.4 Bewertung

Es gibt eine Vielzahl von Methoden, welche die Auswirkungen auf die Umwelt durch eine Kenngrösse beschreiben. Folgende zwei Methoden wurden hier angewendet:

- die Methode der ökologischen Knappheit (Umweltbelastungspunkte, UBP)
- die Methode Eco-Indicator 95.

Bei den UBP handelt es sich um eine in der Schweiz entwickelte Methode, welche sich auf die schweizerische Umweltpolitik abstützt. Die Methode Eco-Indicator 95 basiert auf europäischen Umweltschutzziele. Es gibt keine allgemein gültige Methode, welche als die 'Richtige' betrachtet werden kann, daher werden im Folgenden beide Methoden verwendet.

3 Ergebnisse

Abbildung 1 zeigt die Umweltwirkungen Treibhaus-, Ozonbildungs- und Überdüngungspotential für die untersuchten Geschirrtypen und Entsorgungsarten.

Betrachtet man die unterschiedlichen Geschirrtypen, so erhält man folgende Ergebnisse:

Beim *Treibhauspotential* ergeben das Polystyrol-Geschirr (EPS) und das Kartongeschirr die grössten Belastungen. Die entsprechende Belastung der anderen Geschirrtypen beträgt im Verhältnis dazu nur 20 % - 25 %.

Beim *Ozonbildungspotential* ergeben das EPS-Geschirr und die Palmblattteller die grössten Belastungen. Mittlere Belastungen ergeben das Geschirr aus Karton, Stärke

und Chinaschilf. Das Porzellangeschirr als Mehrwegsystem ergibt für diese Wirkung eindeutig die geringsten Belastungen.

Beim *Überdüngungspotential* erhält man grosse Belastungen bei dem Geschirr aus Stärke und Chinaschilf aufgrund des landwirtschaftlichen Anbaus. Die Belastungen der anderen Geschirrtypen betragen im Vergleich dazu maximal 30 %.

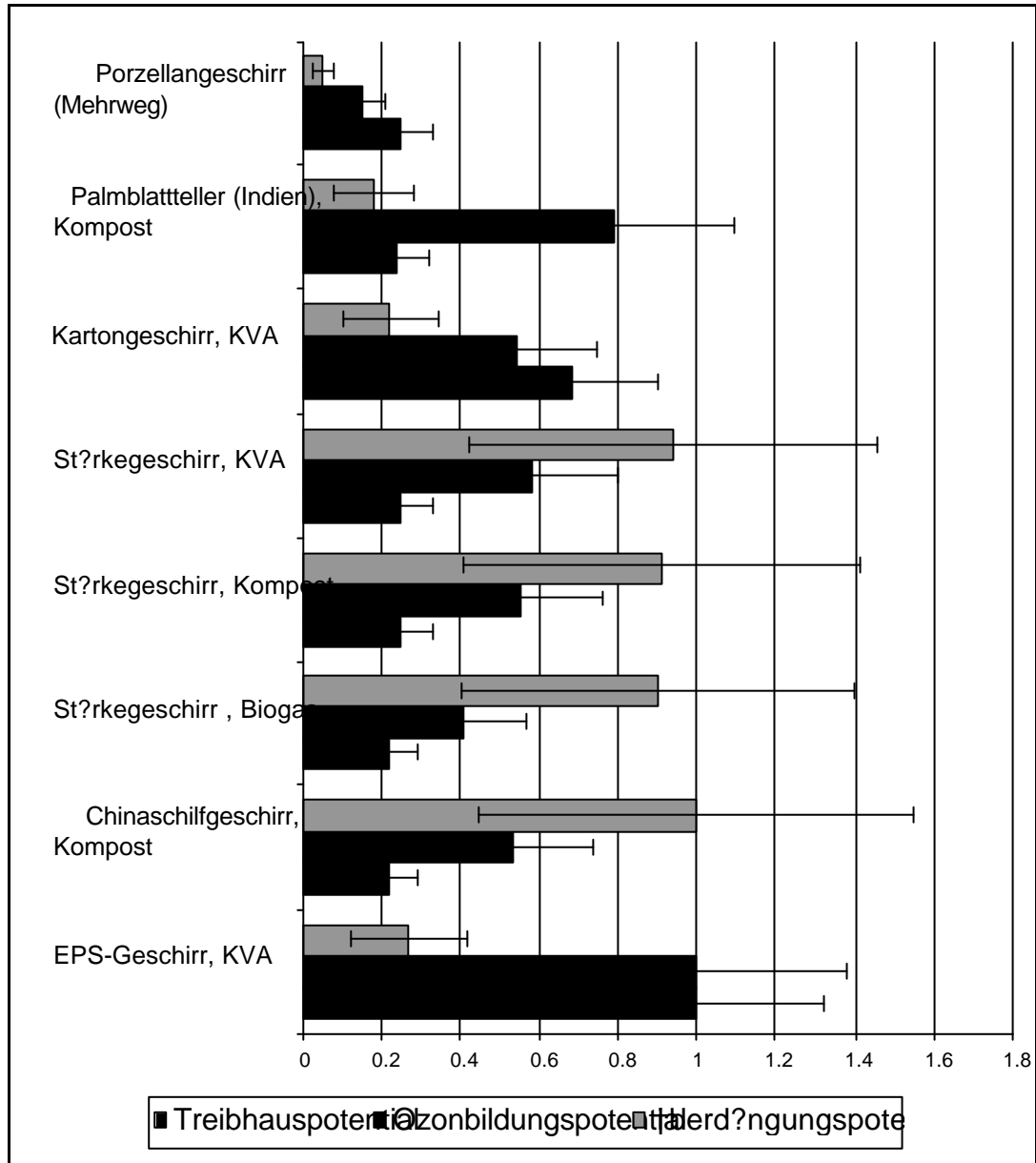


Abbildung 1: Vergleich der Umweltwirkungen der verschiedenen Geschirrtypen, normiert auf maximale Wirkung

In Abbildung 2 sind neben dem Primärenergieverbrauch die Ergebnisse der beiden Gesamtbewertungsmethoden dargestellt.

Es zeigt sich, dass das EPS-Geschirr für diese Indikatoren jeweils die höchsten Belastungen ergibt. Die Unterschiede zwischen den anderen Geschirrtypen sind nur ge-

ring, so dass keine detaillierte Empfehlungen möglich sind. Damit ergeben die Einweg-Varianten aus nachwachsenden Rohstoffen eine vergleichbare Belastung wie die Mehrweg-Variante aus Porzellan. Bei den Entsorgungsarten (Verbrennung in KVA, Kompostierung bzw. Gewinnung von Biogas) ergibt die Variante Biogas die geringsten Belastungen und die Verbrennung in der KVA die höchsten Belastungen.

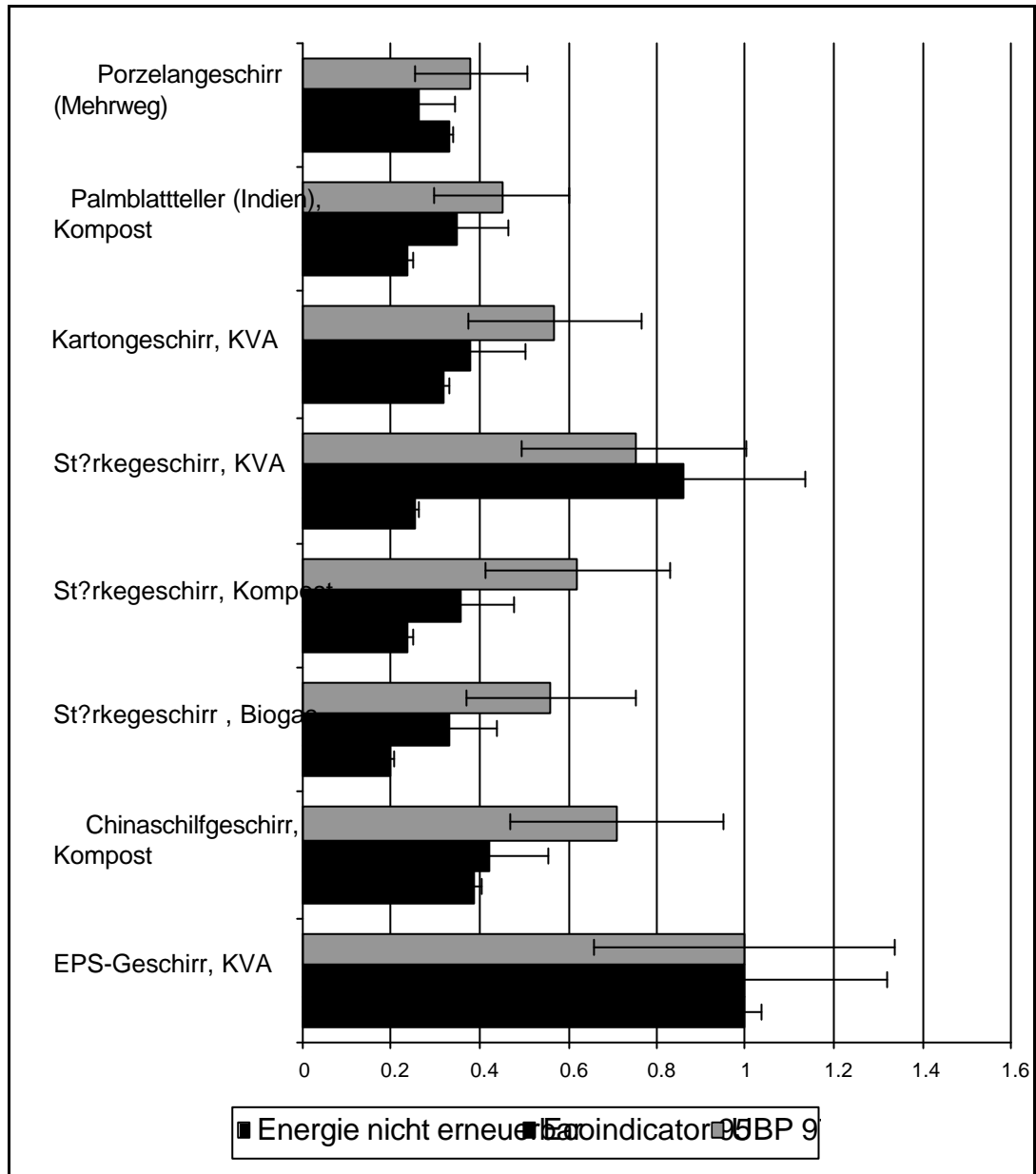


Abbildung 2: Vergleich des Energieverbrauches und der Gesamtumweltbelastung der verschiedenen Geschirrtypen, normiert auf maximale Wirkung

Die unterschiedliche Entsorgung des Stärkegeschirrs (Verbrennung in KVA¹, Kompostierung bzw. Gewinnung von Biogas plus Kompost) wird von den verschiedenen Methoden unterschiedlich beurteilt. Der Eco Indicator zeigt eine relevante Reduktion, falls die Teller nicht in der KVA verbrannt werden. Die UBP indizieren nur eine geringe Reduktion. Die Variante Biogas hat zudem energetische Vorteile gegenüber der Variante Kompostierung und schneidet daher am günstigsten ab.

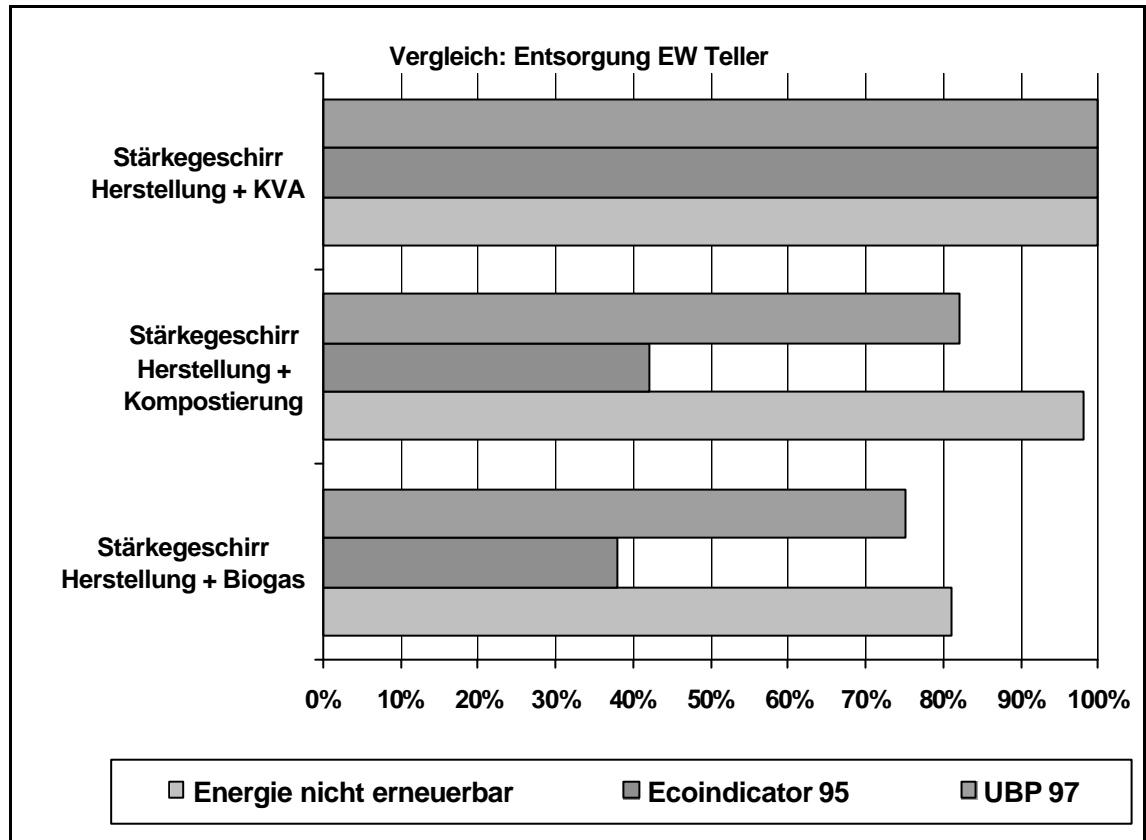


Abbildung 3: Vergleich verschiedener Entsorgungswege für biologisch abbaubare Teller, normiert auf maximale Wirkung

¹ Das bei der Verbrennung freigesetzte Kohlendioxid wird nicht berücksichtigt, da es aus einem nachwachsenden Rohstoff stammt, der die entsprechende Menge beim Wachstum aufgenommen hat.

4 Schlussfolgerungen und Empfehlungen

- Für alle betrachteten Wirkungen ausser der Überdüngung weist das Geschirr aus **Polystyrol** die grössten Belastungen auf. Diese Art von Einweggeschirr **sollte deshalb nicht verwendet werden**.
- Die anderen Geschirrtypen ergeben zwar unterschiedliche Ergebnisse bei den verschiedenen Umweltwirkungen. Insgesamt sind die Unterschiede jedoch so gering, dass Einweggeschirr aus den nachwachsenden Rohstoffen (Palmbblatt, Holz, Stärke, Chinaschilf) und das Mehrweg-System aus Porzellan als vergleichbar bewertet werden. Der Entscheid, ob Porzelangeschirr oder Geschirr aus nachwachsenden Rohstoffen verwendet werden soll hängt vor allem von der Art der Gastronomie ab.
- Für die Entsorgung des Einweggeschirr aus nachwachsenden Rohstoffe ergibt die Verbrennung in der KVA die höchsten Belastungen und ist deshalb zu vermeiden. **Die Gewinnung von Biogas** aus den kompostierten Abfällen (normale organische Kompostabfälle plus rund 10 % Einweggeschirr) ergibt die geringste Belastung und **sollte deshalb angestrebt werden**.
- Der Chinaschilfteller weist gegenüber den anderen Einwegtellern ein sehr hohes Gewicht auf. Es wäre zu prüfen, ob die Umweltbelastung durch Gewichtsreduktion optimiert werden könnte.

Die Entwicklung von Einweggeschirren aus nachwachsenden Rohstoffen befindet sich momentan sehr im Fluss. Die Ergebnisse beschreiben die Situation, wie sie sich zum jetzigen Zeitpunkt darstellt.

Vor dem definitiven Entscheid, welches System an der Expo.01 verwendet wird, sollte etwa im Sommer 2000 eine Überprüfung der Entwicklung der einzelnen Systeme durchgeführt werden. Die Möglichkeit von Änderungen ist deshalb in den Verträgen mit den Gastronomiekonzessionären als Option vorzusehen.

Anhänge:

- Berechnungsgrundlage
- Literatur

Anhang 1: Berechnungsgrundlage

Stärkegeschirr:

Datengrundlage aus Composto, 1997
Stärke aus Kartoffeln
Herstellung des Geschirrs in der Schweiz
Gewicht 30.4 g pro Stück

Polystyrol-Geschirr (EPS):

Datengrundlage aus Composto, 1997 und FAU, 1998
Herstellung EPS in Europa
Gewicht 13.5 g pro Stück

Porzellan-Geschirr:

Datengrundlage aus Composto, 1997 und FAU, 1998
Herstellung des Geschirrs in der Schweiz
Porzellanmenge pro 1000 Mahlzeiten 1.46 kg (Composto) bzw. 1 kg (FAU),
1 kg verwendet

Palmbblattgeschirr:

Datengrundlage aus FAU, 1998
Herstellung des Geschirrs in Indien
Gewicht Teller 75 g pro Stück

Chinaschilfgeschirr:

Datengrundlage gemäss Herstellerangaben Napac AG, Schönenberg, Herr Murer
Herstellung des Geschirrs in der Schweiz
Gewicht 100 g pro Stück

Kartongeschirr:

Datengrundlage gemäss allgemeinen Grundlagedaten
Herstellung des Geschirrs in der Schweiz aus Recycling-Karton, Kaschieren mit
LDPE-Folie, Gewicht 30 g pro Stück

Belastungen Entsorgung:

Kompostieren aus Composto 1997

Biogas aus Carbotech (1998) sowie gemäss Rücksprache mit Compogas. Es sind keine Änderung der Erträge und der Prozessstabilität zu erwarten, wenn das Geschirr zu ca. 10 % anderem organischen Material beigemischt wird.

Die Berechnung erfolgte mit der Ökobilanz-Software EMIS. Die allgemeinen Daten beruhen auf ESU (1996), Infrac (1995) und SRU Nr. 250. Gegenüber Composto, 1997 und FAU, 1998 wurden gewisse Anpassungen bei den Transportprozessen vorgenommen.

Anhang 2: Literatur

- Carbotech (1998): Treibstoffe aus Biomasse, alpha real AG, Carbotech AG, BFE, Bern
- Composto (1997): Ökobilanzen von Geschirr für den Outdoorbereich im Vergleich, Composto, Olten, 1997
- ESU (1996): Laboratorium für Energiesysteme, ETH Zürich, PSI Villigen, Forschungsbereich 4, Ökoinventare für Energiesysteme, 4. Auflage
- ESU (1996): Laboratorium für Energiesysteme, ETH Zürich, Ökoinventare für Baustoffe, 1. Auflage
- FAU (1998): Ökobilanz dreier Gedecktypen am Eidgenössischen Turnfest 1996 in Bern, Fachverein Arbeit und Umwelt, Zürich, FAU-Schriftenreihe 1, November 1998
- INFRAS (1995): Ökoinventar Transporte.
- Goedkoop M.: The Eco-indicator 1995, Amersfoort 1995.
- Heijungs: "Environmental Life Cycle Analysis of Products", Centrum voor Milieukunde, Leiden, 1992.
- Koordinationsgruppe des Bundes für Energie- und Ökobilanzen (1992): Regeln zur Datenerfassung für Energie- und Stoffflussanalysen, BEW, BUWAL, Amt für Bundesbauten, Bundesamt für Energiefragen.
- SRU Nr. 250: Ökoinventare für Verpackungen, BUWAL, Schriftenreihe Umwelt, Bern, 1996
- SRU Nr. 297: Bewertung in Ökobilanzen mit der Methode der ökologischen Knappheit, Ökofaktoren 1997, BUWAL Schriftenreihe Umwelt, Bern, 1998