

Glasrecycling: Ökobilanz für zwei Verwertungsarten



Kurs Abfallwirtschaft Schweiz 2006
des Schweizerischen Städteverbandes
Fachorganisation für Entsorgung und Strassenunterhalt
(FES/ORED)

Modul 3 "Abfallvermeidung und -Verwertung"

Freitag, 23. Juni 2006
in Will-SG



von Gabor Doka

Doka Ökobilanzen, Zürich

vetroswiss@doka.ch

Inhalt

1. Kurzrepetition: **Was ist eine Ökobilanz?**
2. **Fallbeispiel Altglasrecycling:** Zielsetzung – Resultate – Fazit
3. **Kritische Punkte** Ökobilanzen

Einführung Ökobilanz

(Kurzrepetition des Vortrages im Block 2, Mai 06 ,
von Fredy Dinkel, econcept)

Eine Ökobilanz ist eine
ganzheitliche Betrachtung
der Umweltbelastung
von (technologischen) Prozessen.

Eine Ökobilanz ist...

...eine ganzheitliche Betrachtung der Umweltbelastung von
(technologischen) **Prozessen**.

Prozesse

- Einem Prozess, der für den Menschen *nützliche oder beabsichtigte Leistungen oder Produkte* erbringt, werden die unerwünschten Schäden an der Umwelt gegenübergestellt.

Beispiele von Prozessen (s. F. Dinkel, Modul 2 vom Mai 06) :

- Heizungen
- Papier
- Grossveranstaltung
- Entsorgung

Eine Ökobilanz ist...

...eine ganzheitliche Betrachtung der **Umweltbelastung** von (technologischen) Prozessen.

Was gilt als "Umweltbelastung"?

- Beeinträchtigung der natürlichen Umwelt (Ökosystem):
- Schäden an wildlebenden Tieren und Pflanzen
- Beeinträchtigung der menschlichen Gesundheit
- Dezimierung des natürlichen Rohstoff-Reichtums

Umweltbelastungen werden ausgelöst durch...

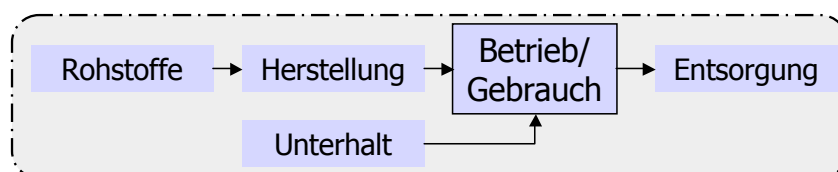
- *Schadstoffe-Emissionen* (z.B. Stickoxide, Schwermetalle),
- nicht-stoffliche Beeinträchtigungen (z.B. Lärm) oder
- *direkte Eingriffe* (z.B. Bodenbearbeitung, Rohstoffabbau)

Eine Ökobilanz ist...

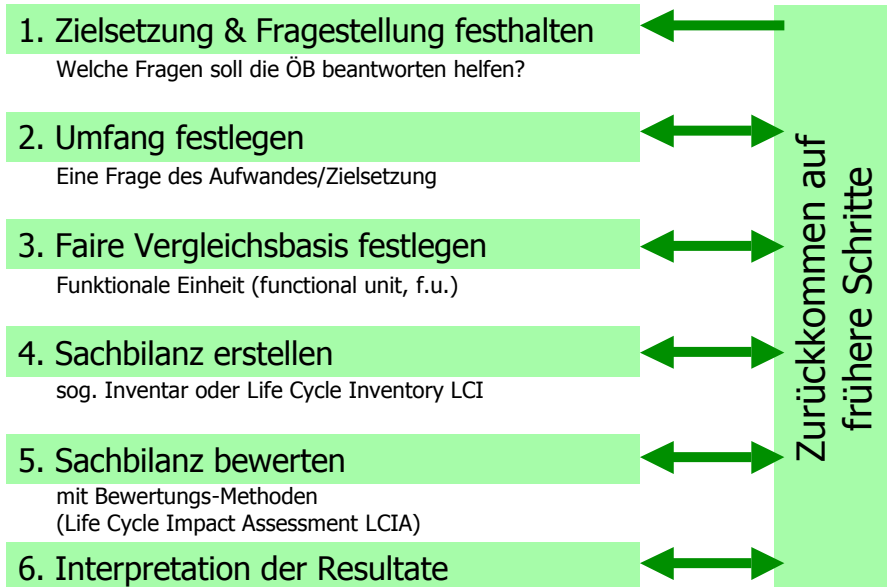
...eine **ganzheitliche Betrachtung** der Umweltbelastung von (technologischen) Prozessen.

Ganzheitlich


- Die Analyse wird *umfassend* geführt.
- Erfassung *vieler*, nicht nur einzelner Kategorien von Umweltschäden.
- Nicht nur die *direkt* verursachten Schäden eines Prozesses werden erfasst, sondern auch die *indirekten* Schäden.
- Alle notwendigen Vorleistungen werden mitbetrachtet.
- Alle nachgelagerten, verursachten Prozesse werden berücksichtigt.
- Cradle-to-grave, ganzer *Lebenszyklus* = Life Cycle Assessment LCA



Ablauf Überblick



2. Fallbeispiel Altglasverwertung

- Die Verwertung von Altglas wird in der Schweiz mit Beiträgen aus der vorgezogenen Entsorgungsgebühr (VEG) finanziell unterstützt.
- **Einschmelzen von Altglas** erhält einen hohen Beitrag.
- **Produktion von Sandersatz** erhält einen geringeren Beitrag. (weniger Aufwand, minderwertiges Produkt = Downcycling)
- VetroSwiss verteilt die VEG-Beiträge an Verwerter. 
- VetroSwiss bemerkt: Einschmelzen findet in St-Prex (VD) oder im Ausland statt, wogegen das Versenden lokal mit kurzen Transportdistanzen erfolgt.
- VetroSwiss fragt:
Kann Einschmelzen gegenüber dem Versenden trotz der weiteren Transportdistanzen als ökologisch vorteilhaft gelten?
oder: ist die höhere Entschädigung für Einschmelzen *ökologisch* zu rechtfertigen?

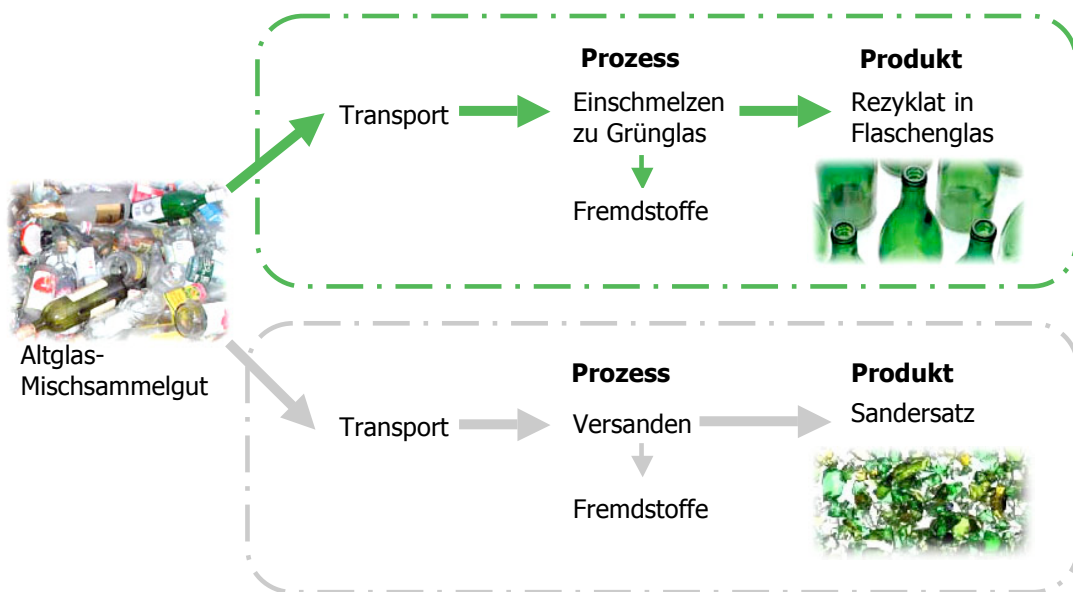
Fragestellung Altglasverwertung

- Ökologischer Vergleich von **Einschmelzen von Altglas** versus **Versanden von Altglas** (vergleichende Ökobilanz)
- Besondere Aufmerksamkeit gilt den *Transporten zum Verwerter*: Welches Verfahren schneidet besser ab unter Berücksichtigung realistischer Transportdistanzen für die Situation Schweiz?
- Gilt das Resultat *gesamtschweizerisch*?
- Oder könnten gewisse Gemeinden (z.B. in der Nähe von St-Prex) Einschmelzen als ökologisch ansehen; *weiter entfernte* aber nicht?
- Ab welchen Transportdistanzen zur Glashütte *kippt das Resultat* zu Ungunsten des Einschmelzens?

Randbedingungen der Studie

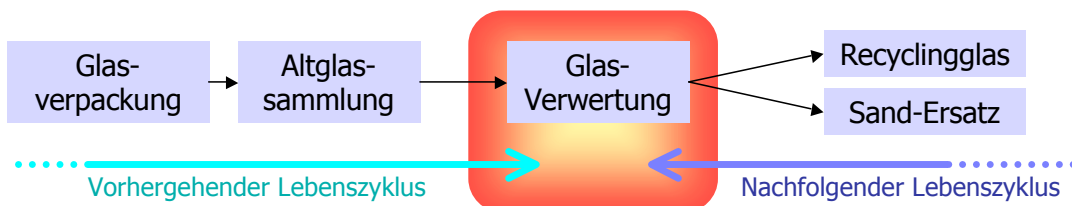
- Studie gilt für die *Situation Schweiz*.
- Studie betrachtet nur die Verwertung von *Mischsammlungs-Altglas*, d.h. nur farbgemischt gesammeltem Altglas (weiss, grün, braun, ...).
- Einschmelzen erzeugt deshalb nur *Grünglas*.
- Studie betrachtet die Altglasverwertung ab vollen Mischsammelgutbehälter.
- Andere mögliche Altglasverwertungen, z.B. Herstellung von Schaumglas, werden nicht betrachtet.
- Resultate beziehen sich auf ein Kilogramm Altglas (funktionale Einheit).

Systemgrenzen I



Spezielle Umstände

- Ökobilanzen betrachten normalerweise *Lebenszyklen von Produkten*, z.B. Joghurtbecher A vs. Joghurtbecher B von Produktion \longleftrightarrow bis zur Entsorgung
- Hier sind aber Entsorgungsprozesse im Brennpunkt der Aufmerksamkeit:
- Diese Prozesse befinden sich genau an der *Schnittstelle* zwischen einem *vorhergehenden Produkt* (Glasverpackung) und einem *nachfolgenden Recyclingprodukt* (Recyclingglas resp. Sandersatz)



- Dies erfordert eine besondere Vorgehensweise

Koppelnutzen

- Nicht nur die Verwertungsprozesse an sich werden betrachtet, sondern auch die dabei erzeugten Güter.
- Beide Verwertungen erzeugen einerseits Rezyklatprodukte (Produktionsnutzen) und entsorgen andererseits eine Menge Altglas (Entsorgungsdienstleistung) → Koppelnutzen
- Versanden erzeugt Sandersatz, entzieht aber dem Glaskreislauf Rohstoff
- Einschmelzen erzeugt Recyclingglas, dafür aber keinen Sand
- **Soll der Vergleich fair sein, müssen beide Optionen auch dieselben (Dienst-)Leistungen erbringen.**

Erweiterung der Systemgrenzen

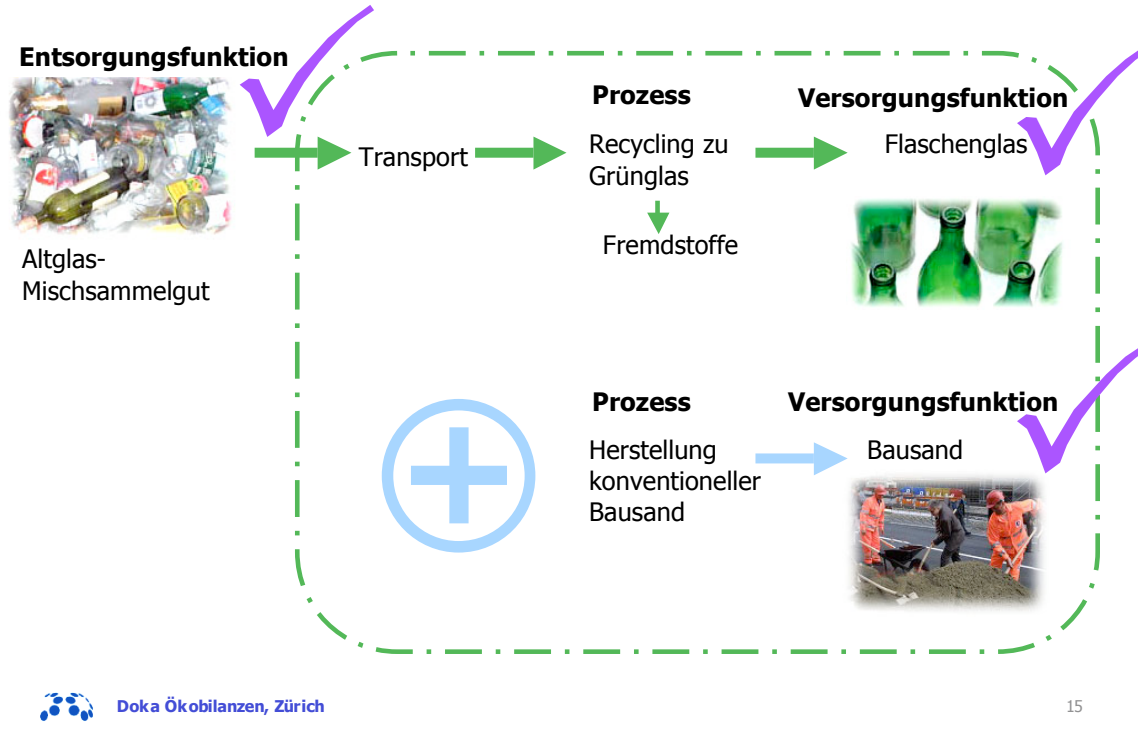
Gewünschte Dienstleistungen:

- Entsorgung von 1kg Altglas (Entsorgungsdienstleistung)
- Produktion von 0.926* kg Flaschenglas (Produktionsnutzen)
- Produktion von 0.926* kg Sand (Produktionsnutzen)

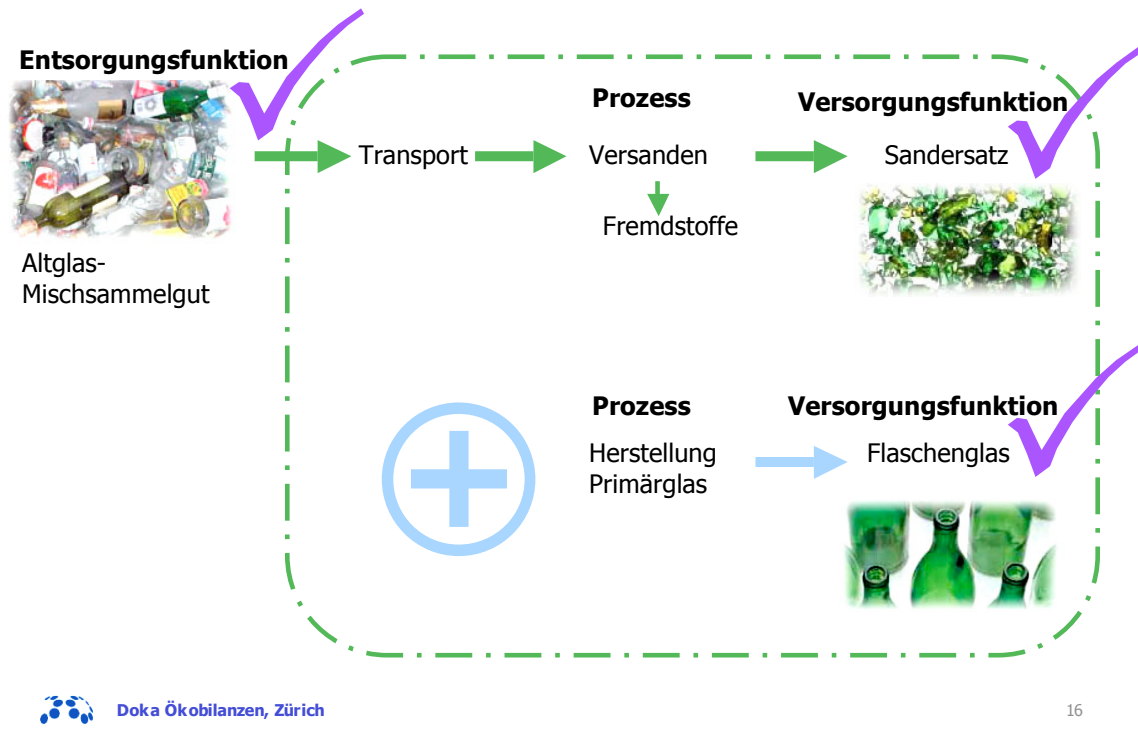
* nach Abtrennung von Fremdstoffen

- Beide betrachteten Verwertungs-Optionen müssen *alle* diese drei Leistungen erbringen ('erweiterte Systemfunktion' oder sog. 'product basket').
- Kann eine Verwertung-Option eine dieser Leistungen nicht selber erbringen, wird sie erweitert, um *übliche* Prozesse, welche diese Leistung erbringen, z.B. Bausand aus üblichen Quellen (Referenzprozess).
- Bei der Wahl dieser Referenzprozesse ist darauf zu achten, dass die erzeugten Produkte qualitativ weitgehend gleichwertig sind.

Systemgrenzen II – Einschmelzen



Systemgrenzen II – Versanden



Sachbilanzdaten

Daten (Emissionen, Energieverbrauch, Materialbedarf, Abfallanfall) zu folgenden Teilprozessen werden benötigt:

- LKW-Transport von Altglas
- Prozess Einschmelzen von Altglas
- Prozess Versanden von Altglas
- Entsorgung Fremdstoffe im Sammelgut
- Prozess Glasverpackung aus Primärrohstoffen
- Prozess Bausand aus konventionellen Quellen

Daten wurden von Doka Ökobilanzen erhoben, meist aber aus der Schweizerischen Ökoinventar-Datenbank *ecoinvent* entnommen (z.B. Belastungen aus Stromverbrauch). www.ecoinvent.ch

Dokumentation siehe Bericht.

Transportdistanzen

Einschmelzen:

Die Transportdistanzen zur Glashütte betragen bis 250 km.

Für Exporte nach Deutschland, Italien oder Frankreich können die Transportdistanzen auch bis 300 km betragen; in Einzelfällen auch maximal 600 km.

Versanden:

Versanden erfolgt lokal.

In der Schweiz gibt es viele Altglas-Versander. Dies führt zu oft kurzen Transportdistanzen.

Derzeit übliche Transportdistanzen liegen meist unter 20 km.

Bewertete Resultate

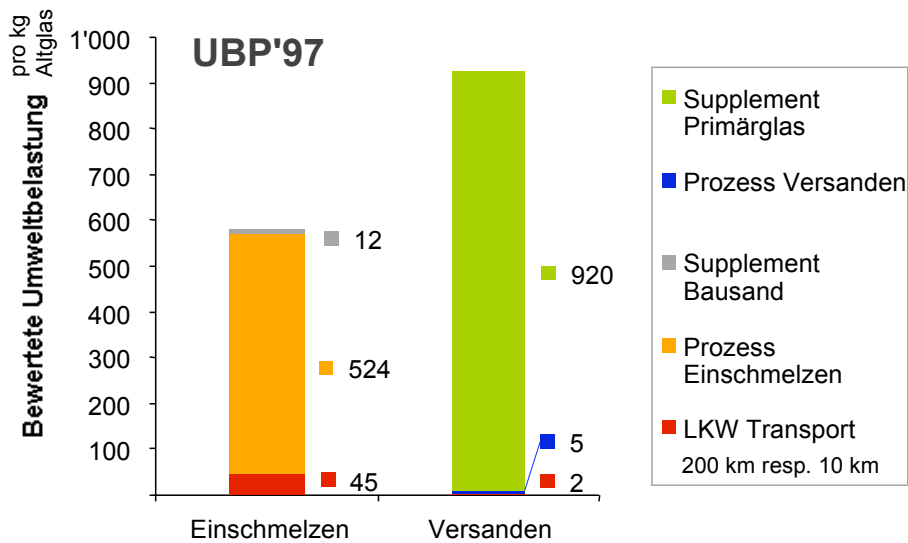
Ökoinventare liefern eine unübersichtliche Fülle von Einzelresultaten
 In ecoinvent z.B. ca. 200 Luft-, 150 Wasser-, 50 Bodenschadstoffe & 150 Ressourcen

Diese Einwirkungen werden gemäss ihrer umweltlichen Wirkung *gewichtet zusammengezählt* (siehe F. Dinkel: bewertete Wirkbilanz).

Dazu existieren eine Reihe von *Bewertungsmethoden*.

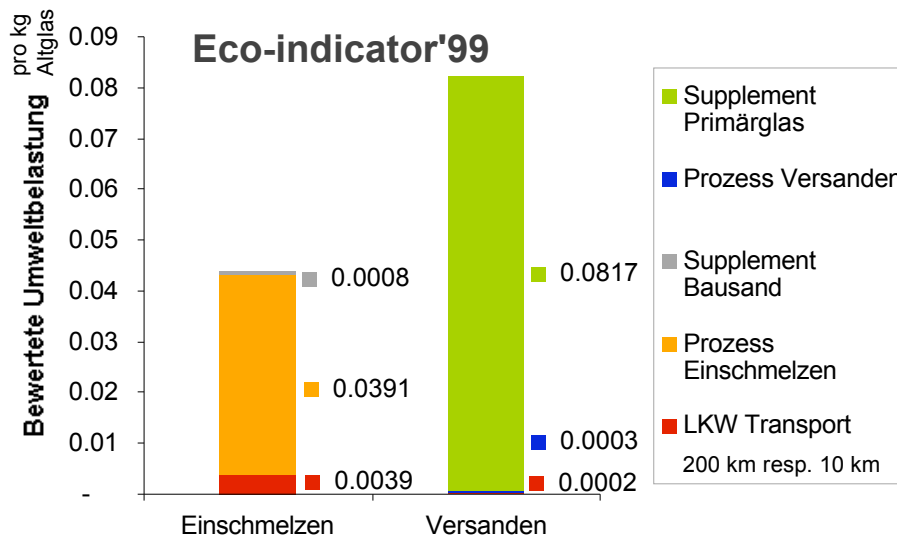
In der vorliegenden Studie wurden die Methode **Eco-indicator'99** sowie gemäss Ökologischer Knappheit (Umweltbelastungspunkte **UBP'97**) verwendet.

Resultate gemäss UBP'97



→ *Einschmelzen weniger umweltbelastend als Versanden*

Resultate gemäss Eco-indicator'99



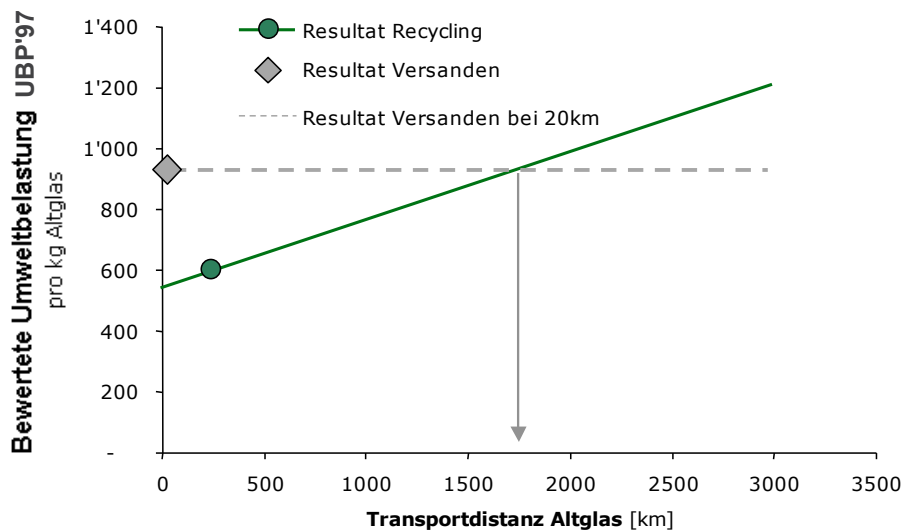
→ *Einschmelzen weniger umweltbelastend als Versanden*

Sensitivitätsanalyse Transport

Obige Resultate gelten für 200 km Transportdistanz zur Glashütte, und 10 km Transportdistanz zum Versander.

Ab welchen Transportdistanzen zur Glashütte *kippt das Resultat* zu Ungunsten des Einschmelzens?

Sensitivitätsanalyse Transport



→ Erst ab Transportdistanzen zur Glashütte von über 1700 km kippt das Resultat zu ungunsten des Einschmelzens.

Schlussfolgerungen Fallbeispiel

Realistischerweise sind alle Transportwege zur Glashütte wesentlich unter 1700 km.

Das heisst:

Von der ganzen Schweiz aus können Glashütten auch im entfernten Ausland beliefert werden und das Einschmelzen wäre immer noch weniger umweltbelastend als das lokale Versanden.

Das heisst das Resultat "*Einschmelzen ist weniger umweltbelastend als Versanden*" gilt für die *ganze Schweiz*. Auf besondere Umstände (z.B. Distanz zu St-Prex-VD) muss keine Rücksicht genommen werden.

Das heisst, dass es aus ökologischer Sicht in der ganzen Schweiz gerechtfertigt ist, dem Einschmelzen eine höhere VEG-Entschädigung zuzusprechen als dem Versanden.

Studie Altglasverwertung Doka 2006

G. Doka *"Vergleichende Ökobilanz für das Recycling und Versenden von Altglas"*, Doka Ökobilanzen, Studie im Auftrag von VetroSwiss, Glattbrugg, Januar 2006

Bericht zur Studie im Internet:

www.staedteverband.ch/FES/aktuell/pdf/oekobilanz_altglas06.pdf

Publikation Dritter (Anonymer Autor):

- Artikel in "Sekundär-Rohstoffe" (DE) 04/2006, p.115
- Dito online auch im Abfallwirtschaftlichen Informationsdienst (DE) www.abfallinfodienst.de (→ News Februar 2006)
- Ganzer Artikel online unter "Access to Sustainable Knowledge" www.ask-eu.de/default.asp?ShowNews=1454

Kritische Punkte Ökobilanz

1. Resultate gelten im Fallbeispiel nur für die Situation Schweiz.
2. Über nichtbetrachtete Systemteile wird keine Aussage gemacht. Vorsicht vor Überinterpretationen.
3. Eine LCA wird immer bezüglich einer (implizit oder explizit) bestehenden Fragestellung ausgearbeitet (→ Systemgrenzen, Bewertungsmethoden). Ändert die Fragestellung, können auch die Resultate anders ausfallen.
4. Andere Vorgehen sind möglich und sinnvoll. Der Begriff "Ökobilanz" ist nicht geschützt → Wird transparent dokumentiert, was gemacht wurde?
5. Durch Umfang meist auch beträchtliche Unsicherheiten; daher kleine Resultatunterscheide nicht überinterpretieren.
6. Ökobilanzen finden die am wenigsten belastende Option: Z.Z. werden aber oft Fortschritte auf der Produkteebene durch Mehrkonsum kompensiert.

Komplexität und Vereinfachung

Alle sind zeitknapp und haben gerne Zusammenfassungen und Vereinfachungen.

Zusammenfassungen und andere Medien liefern solche verdichtete Information.

Aber, gewisse Zwischentöne (in Ökobilanzen z.B. Randbedingungen der Studie) gehen dabei leicht verloren.

Bei zu intensiver Vereinfachung kippt die Vereinfachung in Banales, Oberflächliches oder sogar Falsches ab.

Komplexität vereinfachen

EINSTEIN SIMPLIFIED



Cartoon von Sidney Harris

Es gibt eine Grenze, unterhalb derer sich Repräsentationen nicht mehr vereinfachen lassen, sollen sie noch sinnvolle Informationen enthalten.

Wo diese Grenze liegt, hängt vom Kenntnisstand und den Bedürfnissen des Betrachters ab (Für ein Kind mag das vierte Bild ein genügend aufschlussreiches Abbild von Einstein sein).

Danke für Ihre Aufmerksamkeit

