



Abfall-Forum des Entsorgungverband Saar (EVS)
11.05.2010, Europäische Akademie Otzenhausen

Ökologische Bewertung der getrennten Erfassung und Verwertung von Verpackungen

Universität Stuttgart, Institut für Siedlungswasserbau, Wassergüte- und Abfallwirtschaft (ISWA)

Prof. Dr.-Ing. Martin Kranert

Dipl. Geol. Detlef Clauß

Dipl.-Ing., M. Sc. Mihaela Berechet

M. Sc. Nicolas Escalante



Einführung

Diskussion über mögliche alternativen Erfassungssysteme für Verpackungen und stoffgleiche Nichtverpackungen.

System	Beispiel	
Wertstofftonne mit PPK	Stadt Karlsruhe	Seit 1989
Gelbe Tonne ^{Plus}	Leipzig	Seit 2004
Nasse und Trockene Tonne	Kassel	Seit 2008
Sack im Behälter	Iserlohn	... 2007 ...
GiG / Zebratonne	RWE	2003
Restabfallsortierung	ZV RegAb	2009

PPK: Papier, Pappe, Karton. **GiG:** Gelb in Grau / Grau in Gelb



Veranlassung

Ökonomische und ökologische Bewertung der getrennten Sammlung von verwertbaren Abfällen aus privaten Haushalten sowie vergleichbaren Anfallstellen

Erstellt im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie
Projekt Nr. 26/08. [www.bmwi.de]

Projektpartner:

IGES Institut GmbH

Dr. Andreas Brenck, Dipl.-Volkswirtin Heike Ehrmann

TU Berlin, Fachgebiet Wirtschafts- und Infrastrukturpolitik (WIP)

Prof. Dr. Thorsten Beckers, B. Sc. Max Grenz



Inhalt

1. Beschreibung der Szenarien
2. Angewandte Methodik
3. Ergebnisse der ökologischen Bewertung
4. Kostenabschätzung
5. Schlussfolgerung



Betrachtete Stoffströme

Im Rahmen der Studie wurden die verwertbaren Abfälle aus Haushalten und ähnlichen Anfallstellen betrachtet.

Für die Bilanzierung wurden folgende Stoffströme einbezogen:

- Resthausmüll und Geschäftsmüll
 - Stoffgleiche Nichtverpackungen
- Leichtverpackungen

Im Fokus standen dabei die alternativen Systeme zur Erfassung der Leichtverpackungen und der stoffgleichen Nichtverpackungen

Die abfallwirtschaftlich etablierten Systeme zur Erfassung des Altglas und Altpapiers sowie die getrennte Erfassung der Bioabfälle zur stofflichen und energetischen Verwertung wurden nicht bilanziert!



Modellierte alternative Sammelsysteme

Szenario 0:

Referenzszenarien

(städtisch 500 000 E, verdichtet 200 000 E, ländlich 100 000 E)

Szenario 1:

Gemischte trockene Wertstofftonne

Szenario 2:

Gemeinsame Erfassung von Leichtverpackungen und Resthausmüll

Szenario 2.1: Ausschleusung von Wertstoffen zur stofflichen Verwertung

Szenario 2.2: Direkt in die Thermische Abfallbehandlung

Szenario 3:

Trockene Wertstofftonne und Resthausmüll in eine anaerobe mechanisch-biologische Behandlung

Szenario 4:

Getrennte Erfassung der Abfälle in verschiedenen farbigen Kunststoffsäcken und gemeinsame Sammlung in einem Müllgroßbehälter



Inhalt

1. Beschreibung der Szenarien
2. **Angewandte Methodik**
3. Ergebnisse der ökologischen Bewertung
4. Kostenabschätzung
5. Schlussfolgerung



Angewandte Methodik

- Modellierung der einzelnen Szenarien erfolgte analog zur Vorgehensweise der Ökobilanz nach DIN EN ISO 14040, 14044.
- Modellierung und Berechnung der Wirkungskategorien mit dem Softwaretool „**GaBi** – **G**anzheitliche **B**ilanzierung“.
- Emissionsfaktoren: Datenbanken der Software, Lehrstuhl für Abfallwirtschaft, Literatur.
- Stoffstromverschiebungen aus Pilotversuchen berücksichtigt
- Substitution von Primärprozessen (Gutschriften)

Bei den Szenarien wurden alle relevanten Stoffströme sowie deren Aufwendungen ab dem Punkt der Anfallstelle bis zur Bereitstellung als Sekundärrohstoff bzw. der Abfallbehandlung bilanziert.

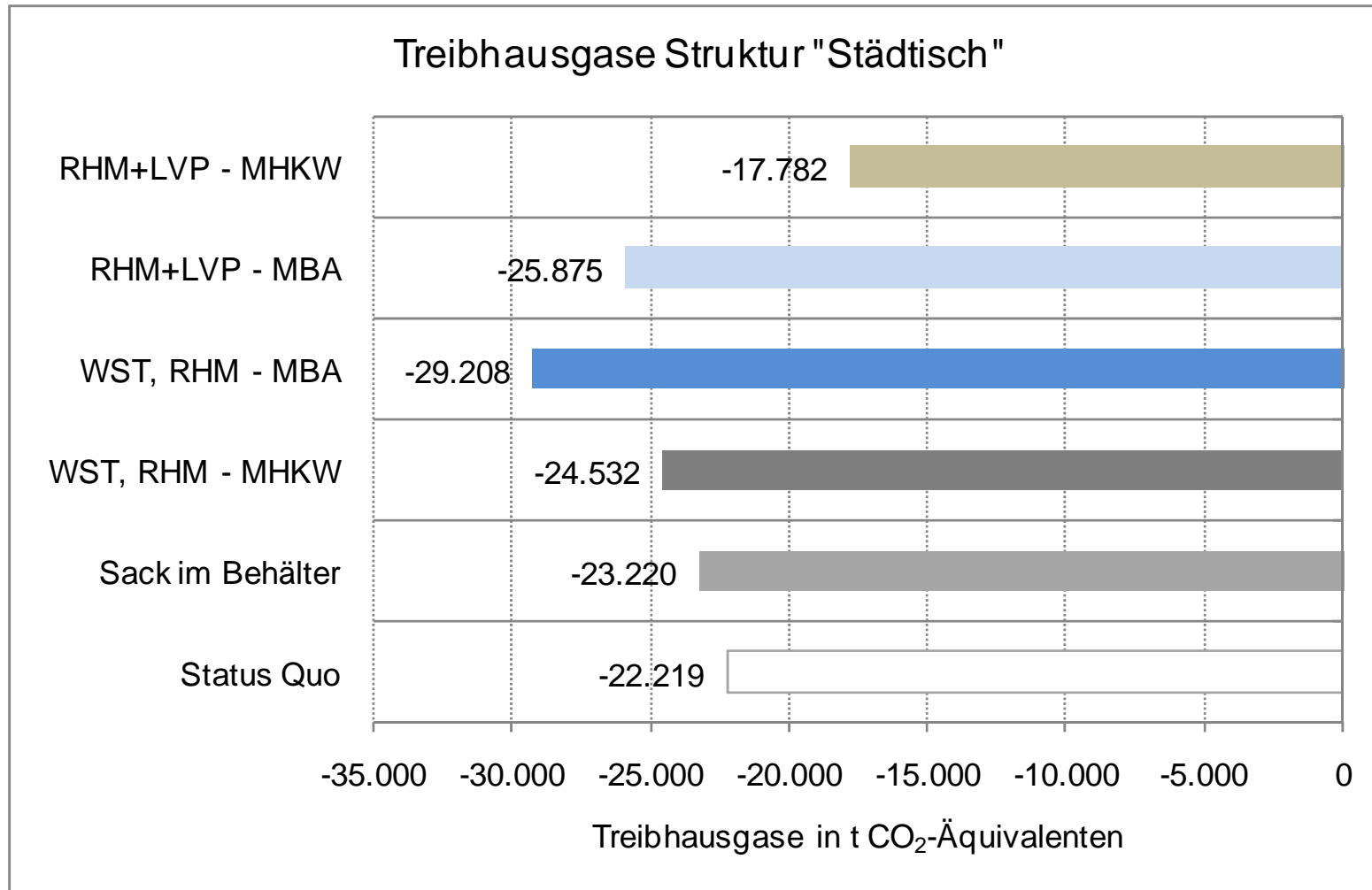


Inhalt

1. Beschreibung der Szenarien
2. Angewandte Methodik
- 3. Ergebnisse der ökologischen Bewertung**
4. Kostenabschätzung
5. Schlussfolgerung



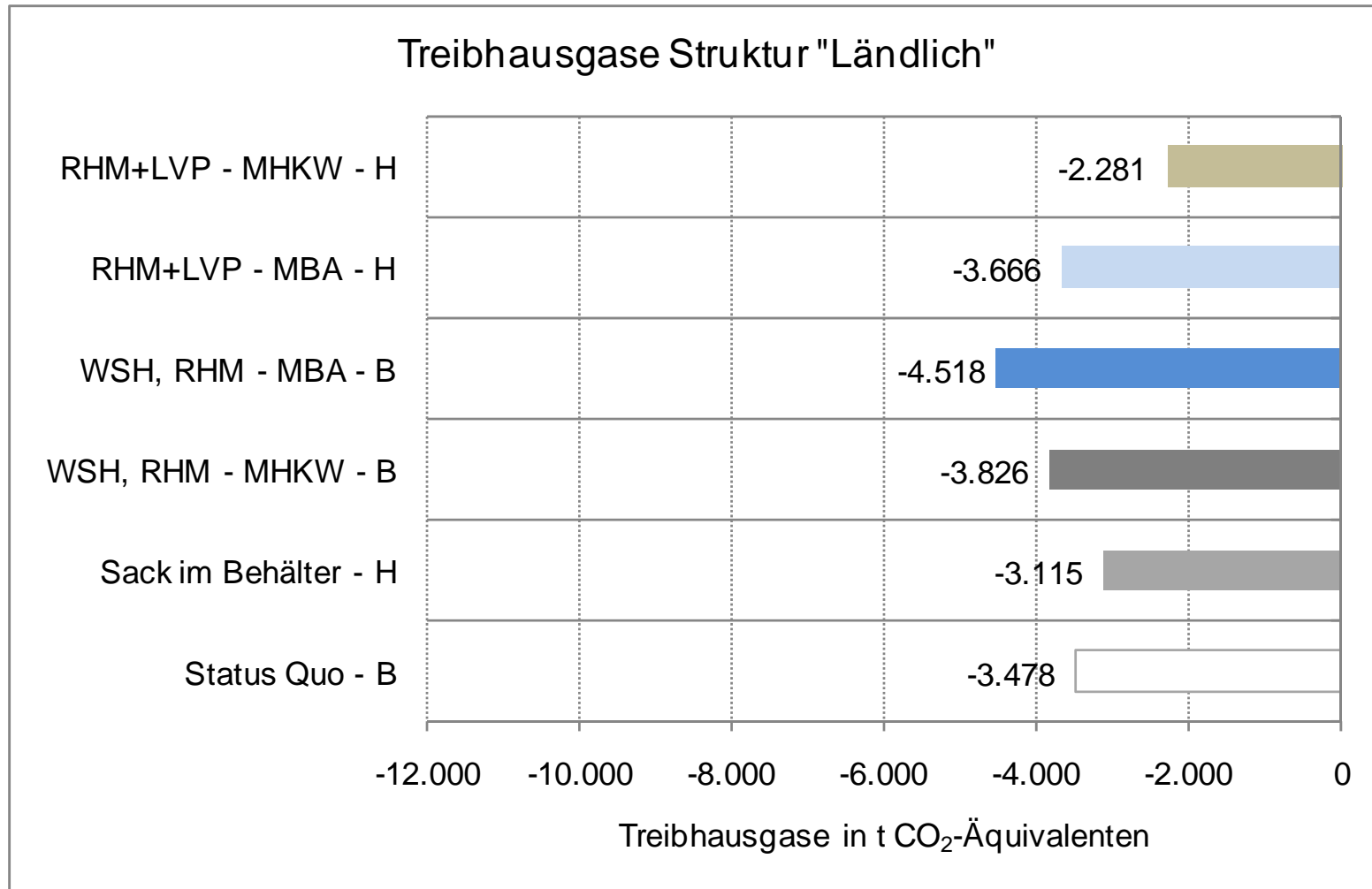
Wirkungskategorie Treibhausgase [in t CO₂-Äquivalenten)



Struktur „Städtisch (500.000 Einwohner)“



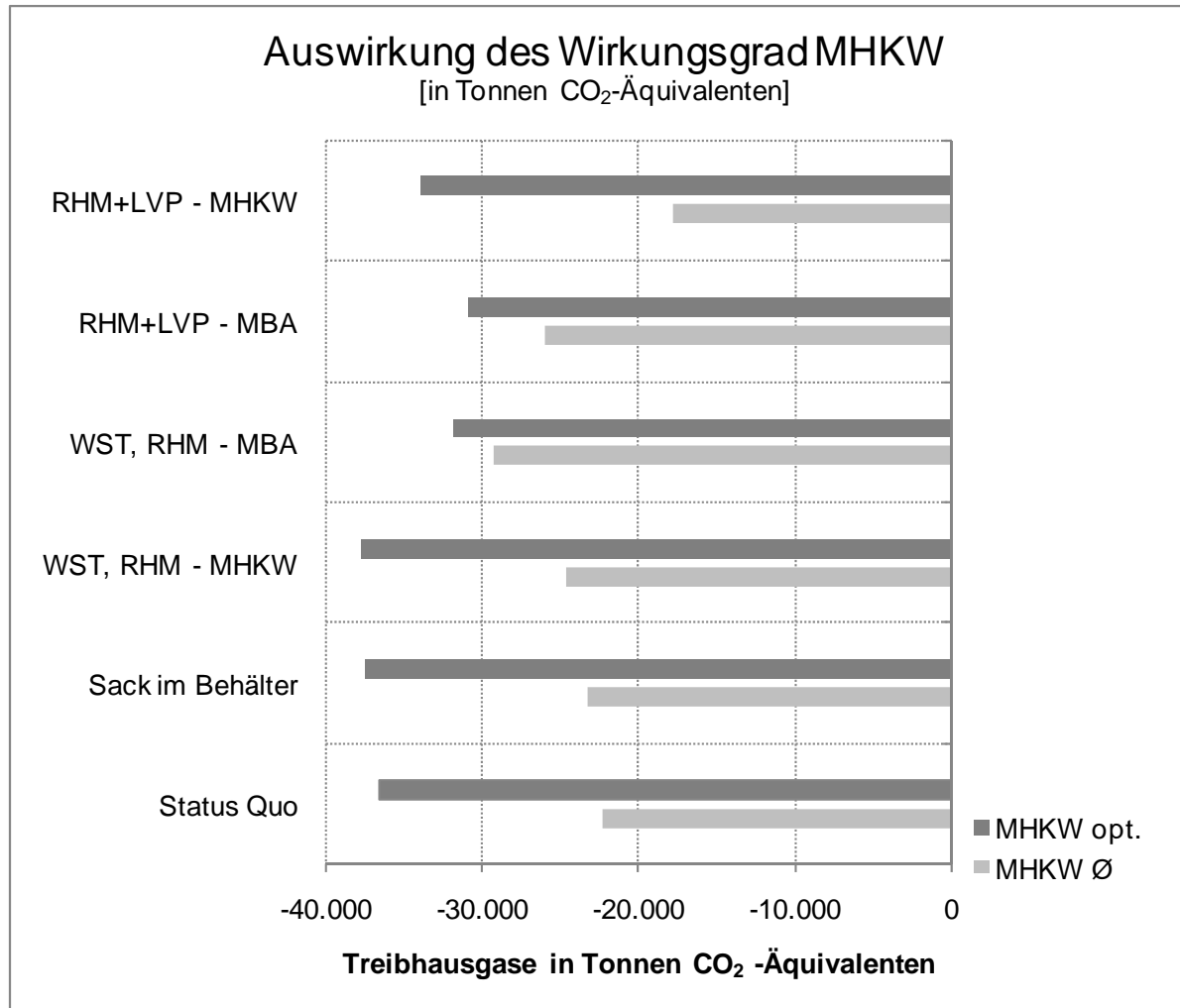
Wirkungskategorie Treibhausgase [in t CO₂-Äquivalenten)



Struktur „Ländlich (100.000 Einwohner)“ [H= Holsystem, B = Bringsystem]



Optimierter Wirkungsgrad der thermischen Abfallbehandlung



Struktur „Städtisch (500.000 Einwohner)“



Inhalt

1. Beschreibung der Szenarien
2. Angewandte Methodik
3. Ergebnisse der ökologischen Bewertung
- 4. Kostenabschätzung**
5. Schlussfolgerung



Kostenabschätzung

Die Kosten der Erfassung und Behandlung von Resthausmüll (inkl. stoffgleiche Nichtverpackungen) und Leichtverpackungen sind stark von den regionalen Bedingungen abhängig.

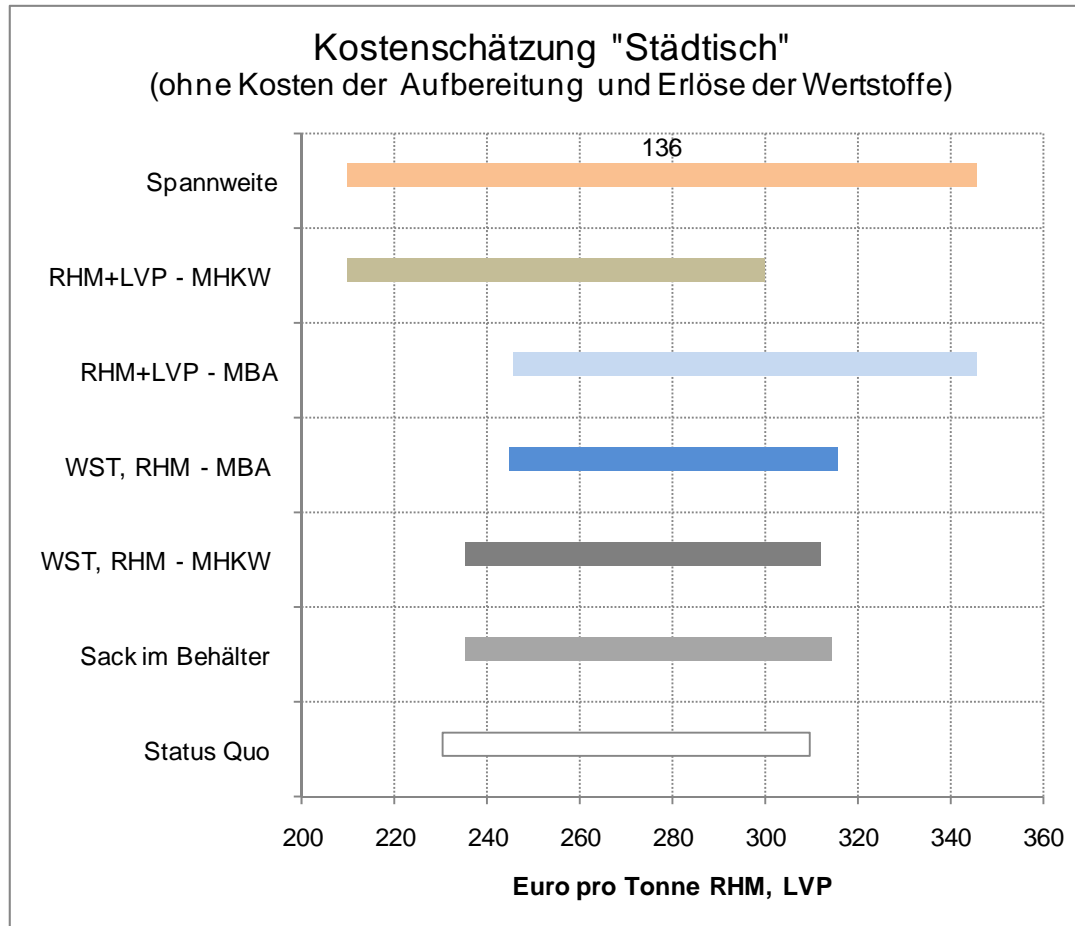
Dies sind unter anderem:

- Kosten der Sammlung (angesetzt Resthausmüll 70-130 €/t)
- Preise der Abfallbehandlung
 - Müllheizkraftwerk (angesetzt 90 - 180 €/t)
 - Mechanisch-Biologische Anlage (angesetzt 80 - 160 €/t)
- Sekundärrohstoffmarkt

Für die Kostenabschätzung wurden verschiedene Varianten mit unterschiedlichen Kostenansätzen berechnet.

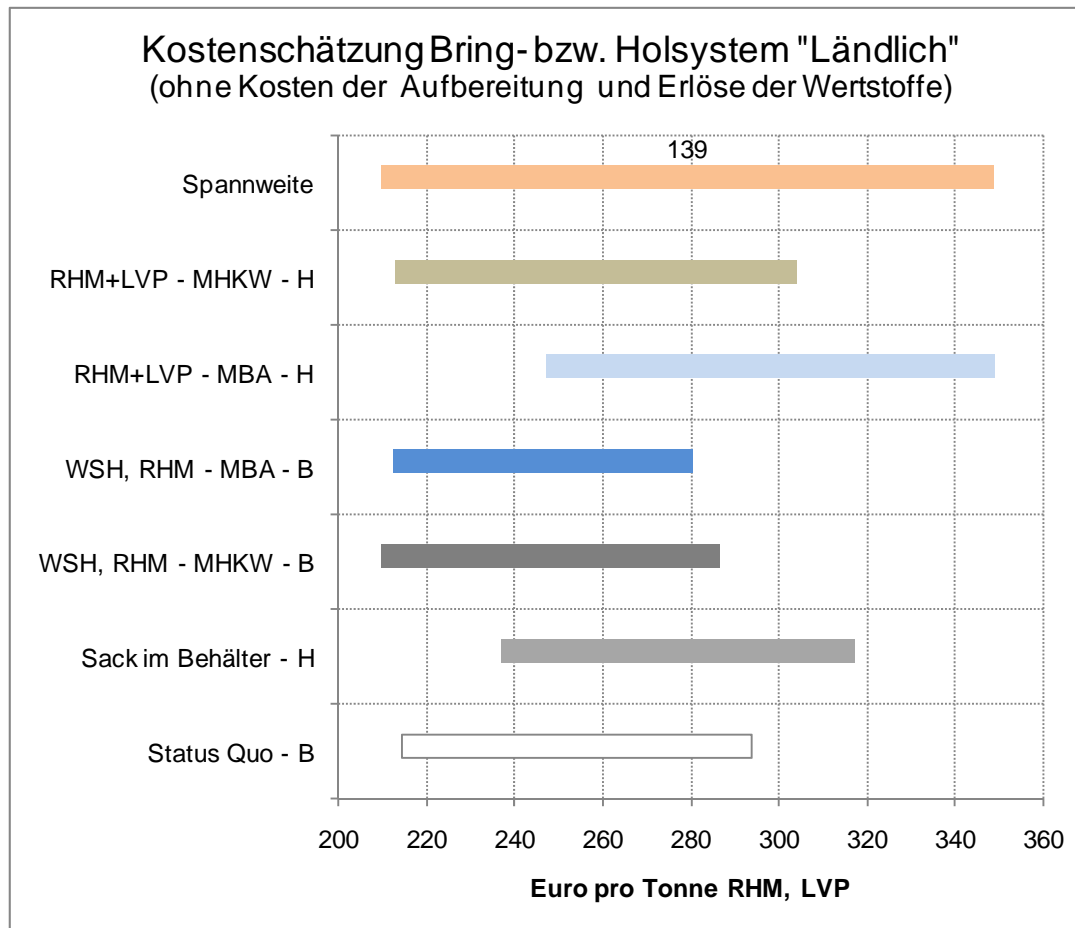


Kostenabschätzung der Szenarien (Städtisch)





Kostenabschätzung der Szenarien (Ländlich)



[H= Holsystem, B = Bringsystem]



Inhalt

1. Beschreibung der Szenarien
2. Angewandte Methodik
3. Ergebnisse der ökologischen Bewertung
4. Kostenabschätzung
5. **Schlussfolgerung**



Schlussfolgerungen Ökologie

- CO₂ – Einsparung bei Szenarienbetrachtung in Höhe von ca. 18.000 bis 30.000 Mg/a (Städtisch) bzw. 2.300 – 4.500 Mg/a (ländlich) möglich
- Wertstoff-Tonne als beste Lösung
- Reine energetische Verwertung ungünstiger
- Status-Quo ist zu optimieren

- Einzelfallbetrachtung erforderlich; abhängig von
 - u.a. Transportentfernungen, energ. Wirkungsgrade, EBS-Anteile und Verwertung, Sortier- und Verwertungsquoten, Substitution von Primärprozessen



Schlussfolgerungen Kosten

- Kostenspektrum relativ breit 136 bzw. 139 €/Mg
- Energetische Verwertung am kostengünstigsten (Städt.: 210 - 300 €/Mg)
- Bringsysteme kostengünstig (Ländl: 210 – 294 €/Mg)
- Status Quo ebenfalls kostengünstige Variante (Städt.: 230 - 310 €/Mg)
- Wertstoff-Tonne nur geringfügig teurer (Städt.: 235 – 312 €/Mg)

- Einzelfallbetrachtung erforderlich, abhängig von:
 - Lokale Sammel- und Transportkosten
 - Sortierkosten
 - MHKW-, MBA-Kosten
 - EBS-Kosten
 - Vermarktungskosten bzw. Erlöse



Quelle

Brenck, A., Kranert, M., Beckers, T. et. al.: „Ökonomische und ökologische Bewertung der getrennten Sammlung von verwertbaren Abfällen aus privaten Haushalten sowie vergleichbaren Anfallstellen“

Erstellt im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie
Projekt Nr. 26/08. [www.bmwi.de]