

# Erweiterte Bewertung der Bioabfallsammlung - Präsentation –

**Gesamtstudie mit critical review von Prof. Dr. Ing. Karlheinz Scheffold unter**

**[www.itad.de/information/studien/ICUBioabfall24.03.2014.pdf](http://www.itad.de/information/studien/ICUBioabfall24.03.2014.pdf)**

Dr.-Ing. Ulrich Wiegel  
ICU – Ingenieurconsulting Umwelt und  
Bau, Berlin

Berlin, Mai 2014

[u.wiegel@icu-berlin.de](mailto:u.wiegel@icu-berlin.de)

## Inhalt

- Erörterungsstand / Begriffsdefinition
- Emotionale Qualität der Biogutsammlung
- Bewertungsaspekte der Biogutsammlung
  - Historisch
  - Umfang des Bilanzrahmens
  - Treibhausgase, Phosphor, Humus incl. Relevanz
  - Kosten (für die Beschaffung von Umweltvorteilen)
- Visionen der künftigen Bürgerinformation

## Recht / Definition (verkürzt)

1. Bioabfallsammlung wird ab 2015 Pflicht (§ 11 KrWG)
2. **„Bioabfall“ sind nach Definition KrWG praktisch alle organischen Abfälle, also auch Grünabfälle**
3. Damit wird „Bioabfall“ nach KrWG-Definition bereits überall in Form von Grünabfällen gesammelt, häufig jedoch in unzureichenden Mengen
4. Die Diskussion betrifft die verpflichtende Einführung der Bioabfallsammlung über einen eigenen Behälter („Biotonne“) zur Intensivierung der Erfassung.
5. Die folgende Erörterung benutzt daher nach (Henssen 2009) dafür die Bezeichnung **„BIOGUT-Sammlung“**

## Emotionale Qualität der Biogut-PRODUKTE

Produkt der  
STOFFLICHEN  
Verwertung



Produkte der rein ENER-  
GETISCHEN Verwertung



**Strom**

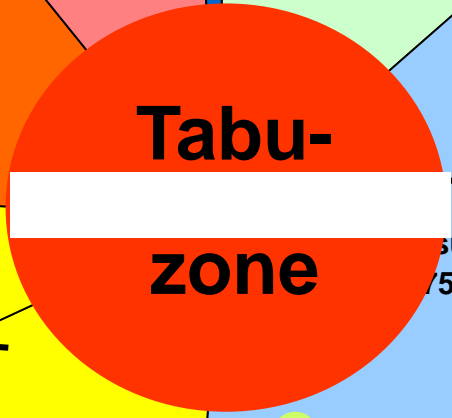
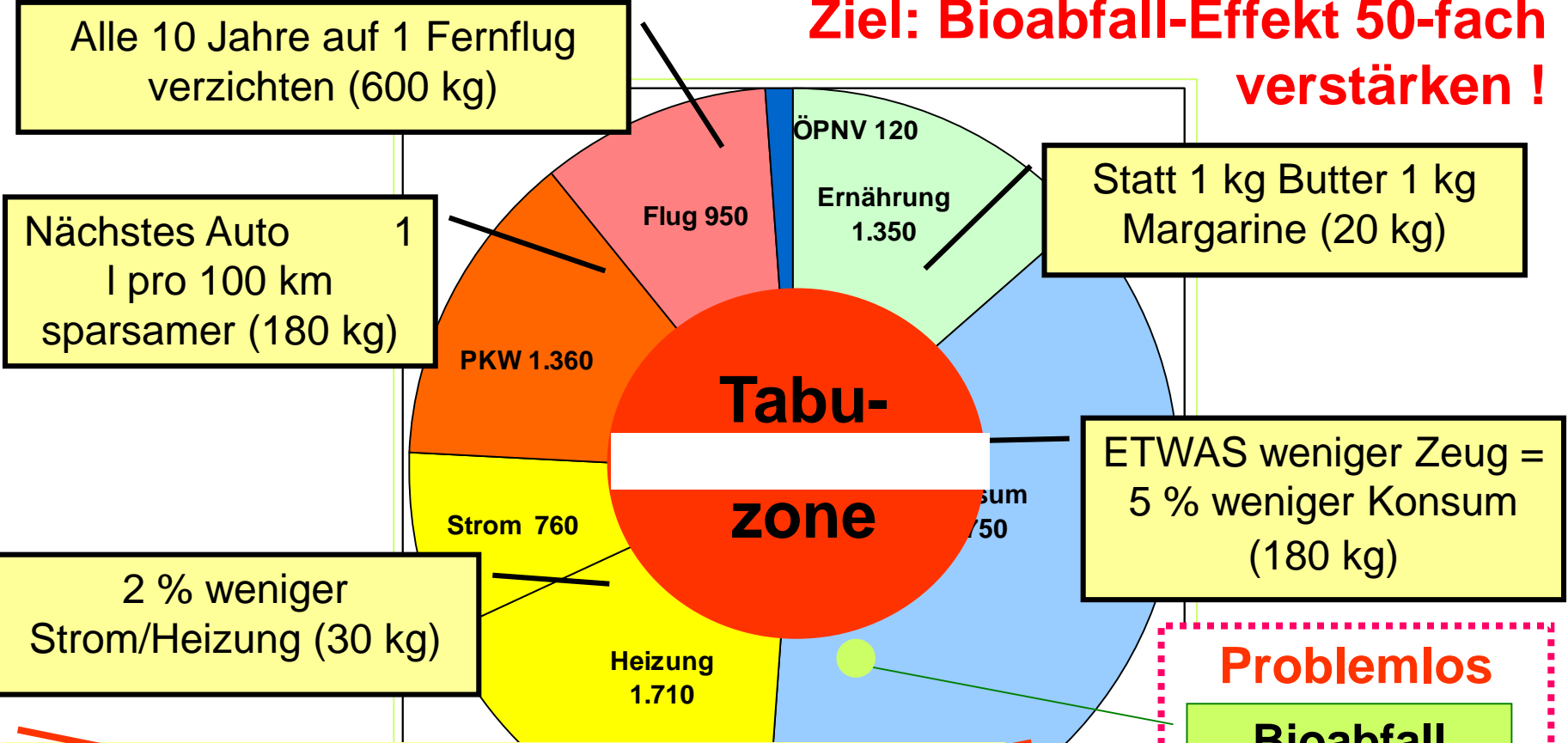
Was spricht Sie emotional  
mehr an ?



**Wärme**

# CO<sub>2</sub>Äq-Menge „privat“, 10.000 kg/Ew,a

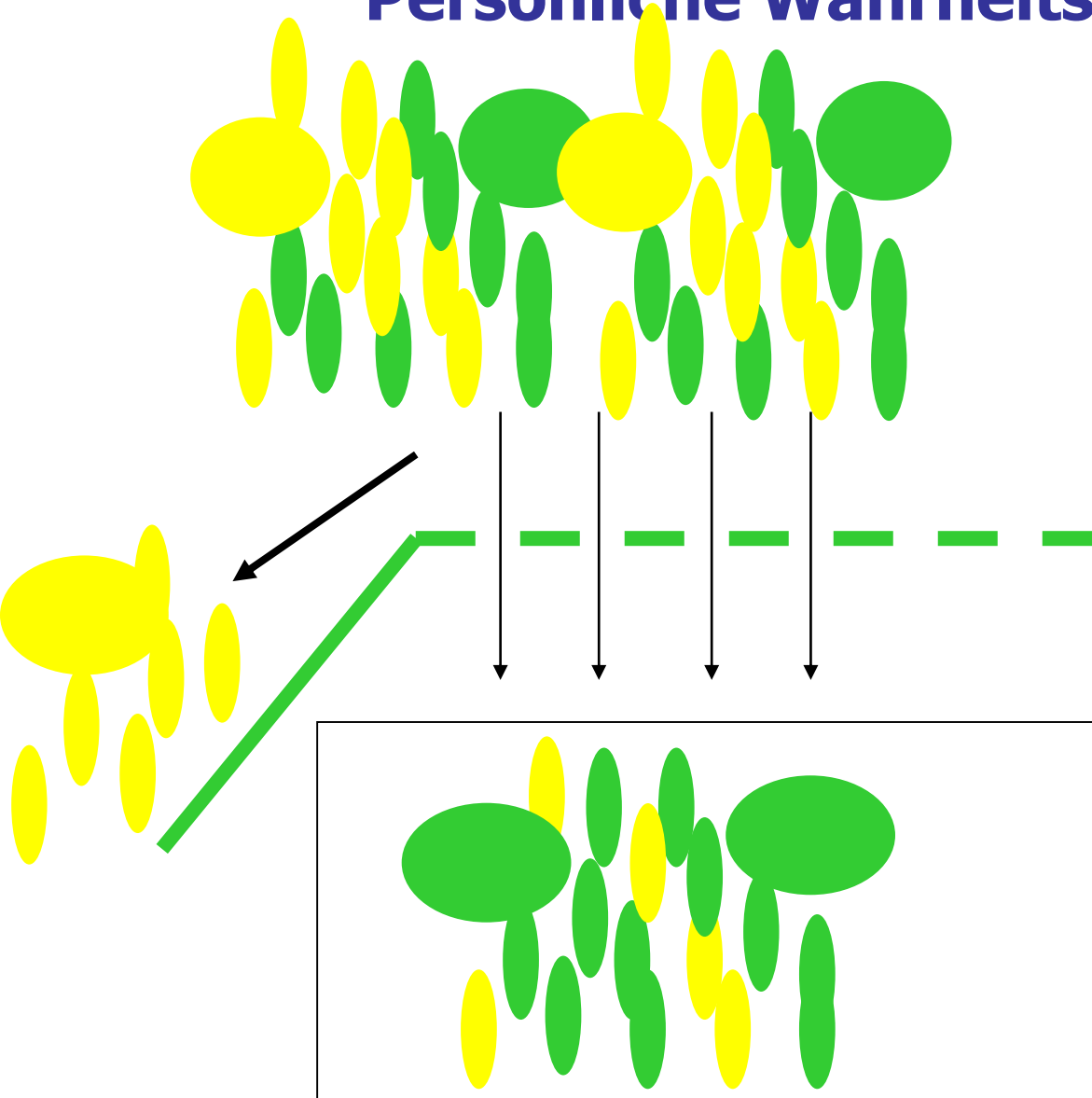
**Ziel: Bioabfall-Effekt 50-fach verstärken !**



~~Summe o.g. persönlicher Maßnahmen:  
1.000 kg CO<sub>2</sub>-Äq/a weniger  
plus 350 €/a WENIGER Ausgaben~~

**Problemlos**  
**Bioabfall**  
**20 kg/Ew,a**  
**diskutierbar !**

## Persönliche Wahrheitsfindung



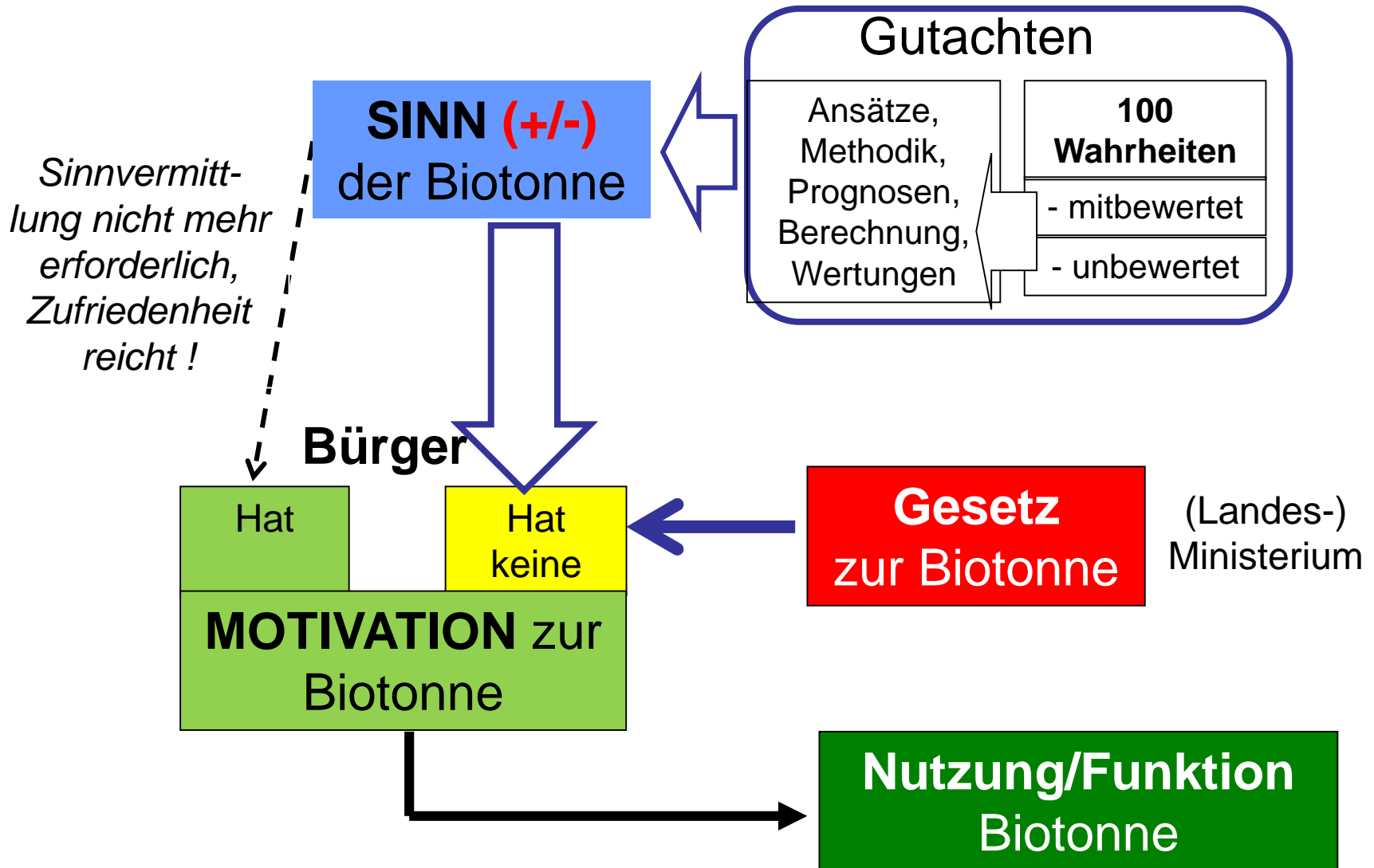
**Wahrheits-Sortiment** zu Ökologie,  
Akzeptanz, Kosten

...

**„Wahrnehmungsfilter“** nach Gefühl,  
Interessen, bereits  
erfolgter Festlegung

**Gefühlte/publizierte  
„Komplettwahrheit“**  
zur Entscheidung

# Biotonne: Sinn, Gesetz, Motivation, Funktion



## Gründe der Biogutsammlung bei Einführung in den 80er/90er Jahren (alte Bundesländer)

- ~~➤ Klimaschädliche Methangasbildung aus organischen Abfällen in den Deponien~~
  - Gewinn von schadstoffarmem Humus und Nährstoffen, insbesondere Phosphat, ggf. auch künftige Klimaentlastung
  - ~~➤ Politischer „Kaufpreis“ für notwendige, aber unerwünschte, weil schadstoffemittierende Müllverbrennungsanlagen~~
  - ~~➤ Biotonne+Kompostierung ist billiger als Verbrennung~~
- Entfällt seit 2005**
- Verbliebener Vorteil**
- Abfallverbrennung „sauber“ (17.BImSchV)**
- Mehrkosten Biotonne 3-15 €/Ew,a**



## Aspekte zur Biogut-Sammlung

Neutraler Aspekt der Biogutsammlung	Länderstudien (Auswahl)					BMU/UBA (Auswahl)		ICU
	Hessen 2008 <i>Quelle:</i> (WI 2008)	Bayern 2010/13 (bifa 2010) (bifa 2013)	Ba-Wü 2010 (LUBW 2010)	Berlin, THG- Abfall 2012 (IFEU/ICU 2012)	Meckl.-VP. Bioabfall 2012 (MV 2012)	BMU IFEU 2012 (IFEU 2012)	BMU-Brosch. Bioabfall '12 (BMU 2012a)	für vier öRE Brandenburg unveröff.
<b>AUFwertender Aspekt der Biogutsammlung</b>								
<b>ABwertender Aspekt der Biogutsammlung</b>								
<b>Differenzierung Strukturen Stadt/Stadtrand/Land</b>	nein	nein	ja	ja	qualitativ	nein	qualitativ	ja
<b>Bewertung ökologischer Wert des Biogutes</b>	ja	ja	ja	ja (THG)	ja (THG)	ja	qualitativ	ja
Vorzustand: Wirkung Organik über Eigenkompostierung	nein	nein	ja	ja (THG)	nein	nein	nein	ja
Vorzustand: Wirkung Organik im Hausmüll	nein	ja	ja	ja (THG)	nein	ja	nein	ja
Vorzustand Wirkung Organik über Grünrest-Sammlung	ja	ja	weitgehend	ja (THG)	ja	ja	bedingt	ja
<b>Einbezug der bisherigen Wirkung der Organik-Abfälle</b>	nein	nur MVA	weitgehend	ja (THG)	nein	teilw.	nein	ja
<b>Optimierungspotenzial der Biogut-Behandlung</b>	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
<b>Optimierungspotenzial der Hausmüllbehandlung</b>	nein	nein	nein	ja (THG)	nein	nein	nein	ja
<b>Kosten der Biogut-SAMMLUNG</b>	nein	nein	nein	ja	nur genera- lisiert	nein	nein	ja
<b>Kosten der Biogut-BEHANDLUNG</b>	ja	ja	ja	ja		nein	ja	ja
<b>Gesamt-Relevanz der Biogut-Umweltvorteile</b>	nein	ja	ja	ja (THG)	nein	ja	nein	ja
<b>spezifische Kosten der Biogut-Umweltvorteile</b>	nein	nein	nein	ja (THG)	nein	nein	nein	ja

In den vorliegenden Studien sind häufig die Aspekte nicht erwähnt, die zu einer eher kritischen Bewertung der Biogutsammlung führen

## Gutachterlicher Gestaltungsraum

Zur **Gesamtbewertung der Biogutsammlung** bestehen generell **sehr große Freiheitsgrade** zur Ergebnisgestaltung, durch

- Einbindung oder Weglassen des Vergleichszustandes ohne Biotonne,
- Auswahl des für die Biogutverwertung angesetzten Verfahrens,
- Auswahl der in der Ökobilanz bewerteten Umwelt-Parameter,
- Abwägung der Wertigkeit von Umweltwirkungen, wenn diese - wie im Regelfall gegeben - nicht homogen positiv für die Biogutsammlung ausfallen,
- Abwägung der erzielbaren Umweltvorteile gegenüber den entstehenden Mehrkosten,
- Bewertung von Alternativen und Optimierungspotenzialen.

**Beispiele dieses Gestaltungsfreiraumes finden sich nachstehend.**

Der **Leser eines Gutachtens** ist i.d.R. (zeitlich) nicht in der Lage, das Gesamtgutachten zu lesen und die Verfahrensweise komplett zu verstehen. Er nimmt daher vielfach (notwendigerweise) das ausgewiesene Ergebnis des Gutachtens als „richtig“ an.

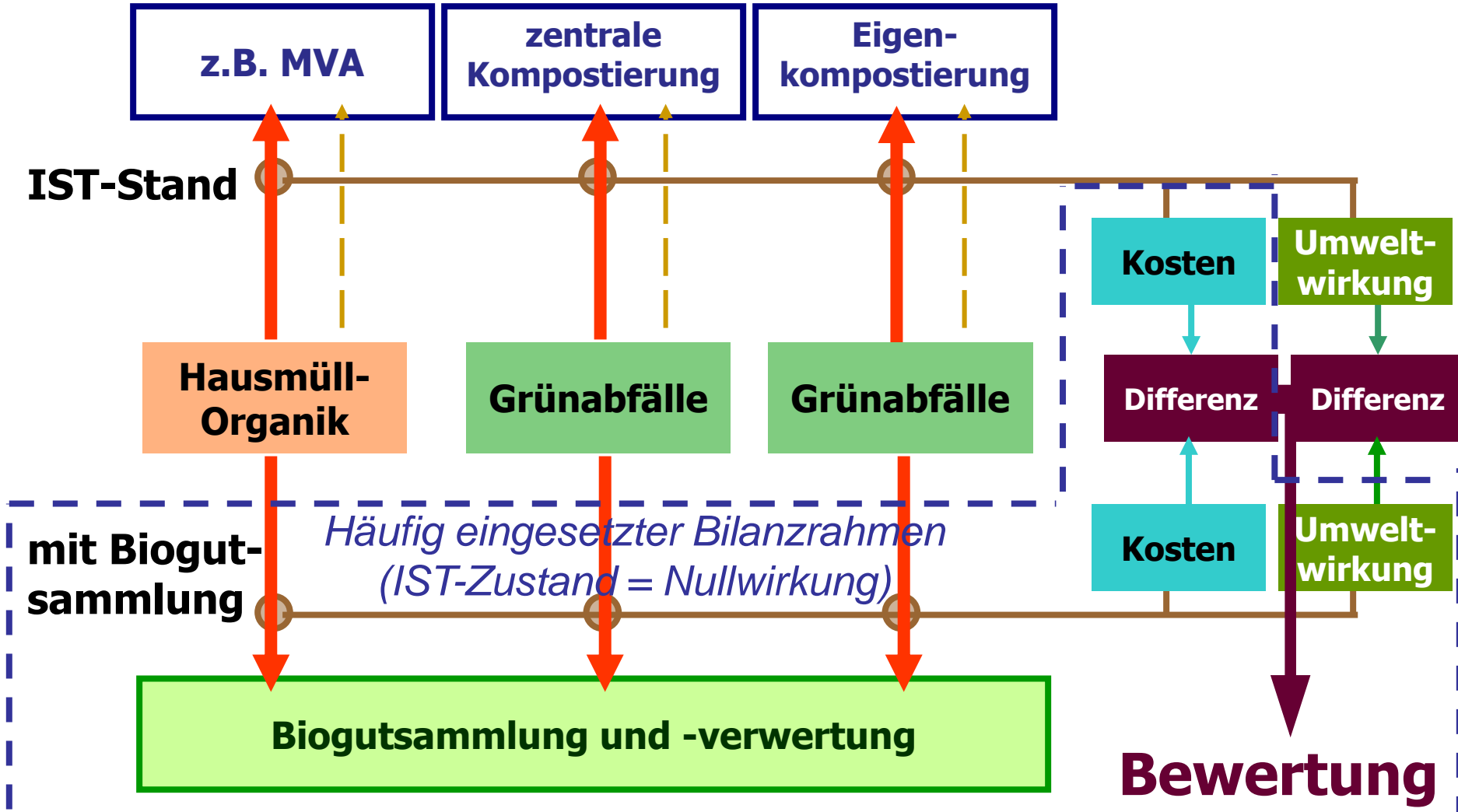
## **Korrekte Bilanz: Biogut fällt nicht vom Himmel ...**

Biogut setzt sich aus Hausmüllorganik, umgelenkten Grünabfällen und vormals eigenkompostierten Materialien zusammen.

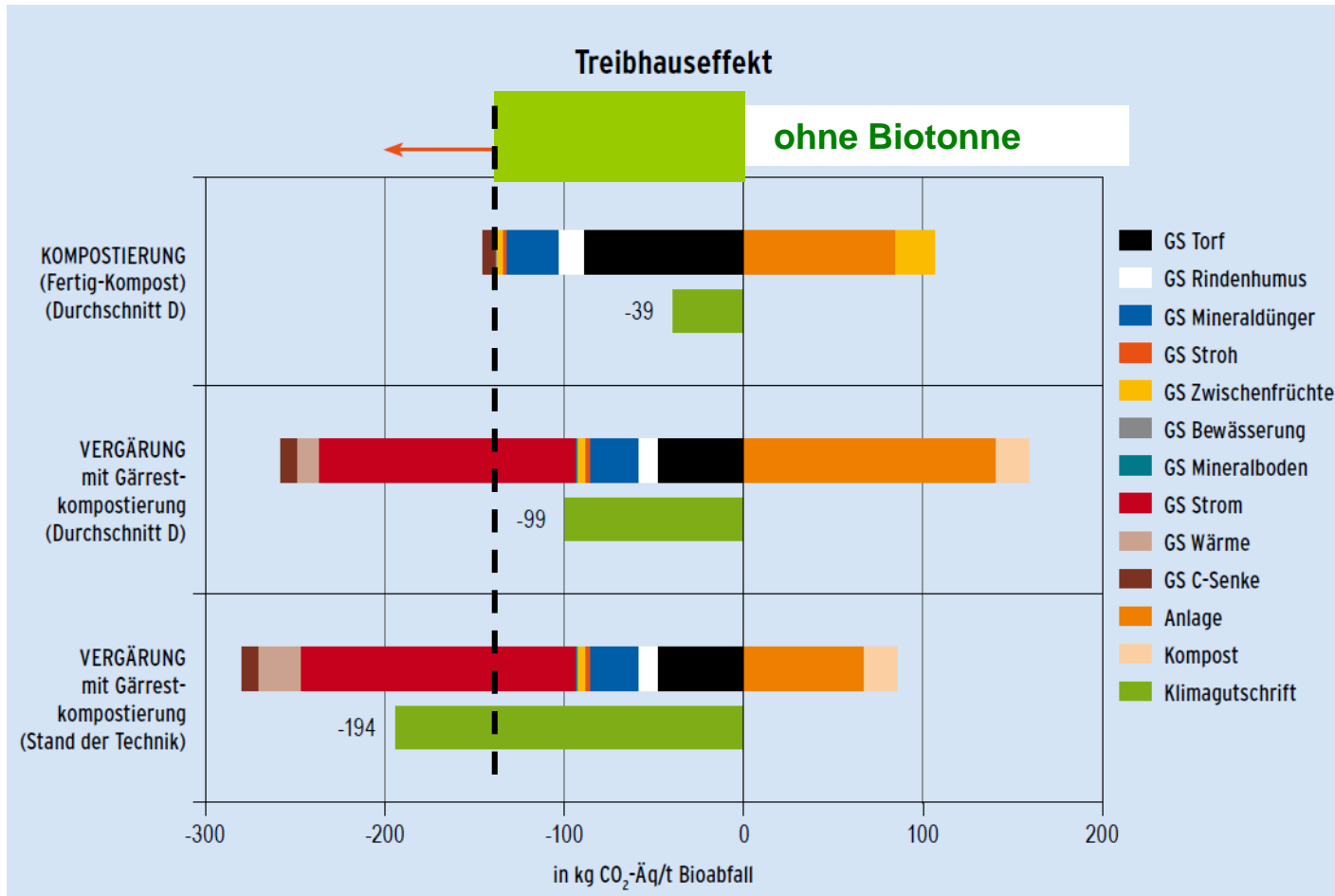
Die bisherige Nutzung dieser organischen Abfallstoffe ist ebenfalls zu bewerten.

**Für die (Vorteils)Wirkung einer Biogut-sammlung darf nur die DIFFERENZ zum Vorzustand bewertet werden.**

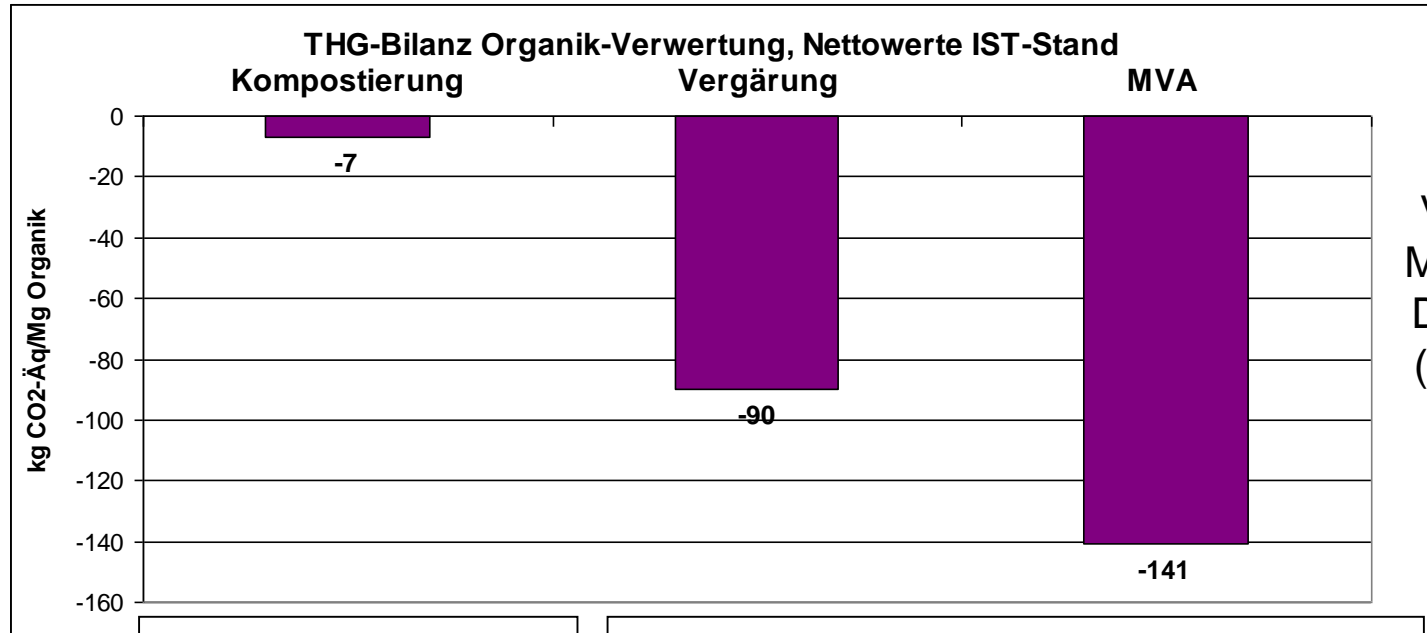
# Wirkung der Biogutsammlung – Absolut und Differenz



Vollständigkeit der Darstellung, hier: THG-Wirkung der Organikbehandlung, ursprüngliche Grafik oben ergänzt um Wirkungswert MVA *ohne* Biotonne



## Optionen der Wahrheitsgestaltung: Beispiel THG-Bilanz



Urdaten:  
Jeweilige  
Verfahrens-  
Mittelwerte in  
Deutschland  
(IFEU 2012)

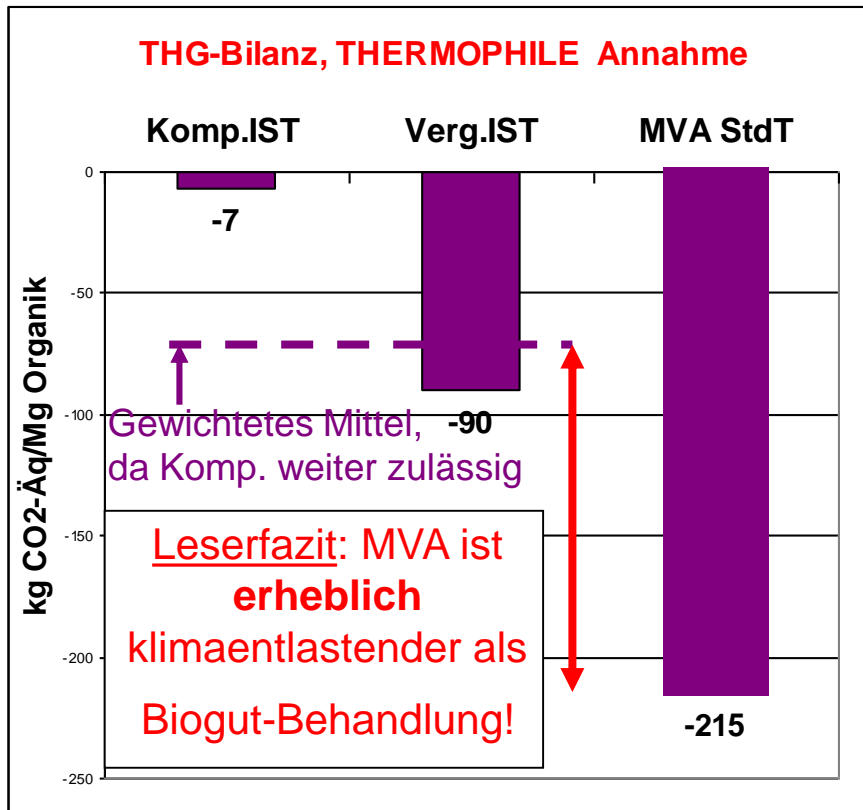
Biophile Position:  
Vergärung sollte  
besser sein als  
MVA !

Thermophile Position: **MVA braucht  
mehr Vorsprung**, um  
Phosphor/Humus auszugleichen !

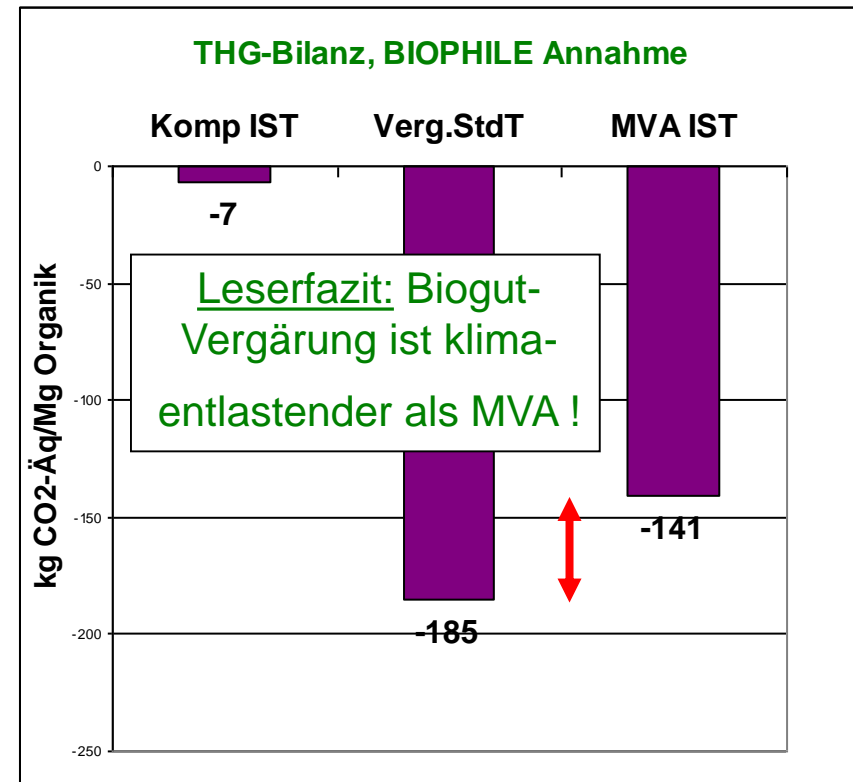
Einbindung des (jeweils positiven)  
Entwicklungspotenzials !

## Einbindung Entwicklungspotenziale: Beispiel THG-Bilanz

**System:** Den künftig möglichen Stand des favorisierten Konzeptes in Kombination optimaler Eigenschaften als „Stand der Technik“ (StdT) mit entsprechend guten Werten einbringen und dem konkurrierenden System diese Entwicklungsfähigkeit absprechen. Als **Annahme** kennzeichnen, jeweilige Literaturbegründung. An anderer Stelle im Gutachten den jetzt grafisch überdeckten IST-Wert sowie Einschränkung der Umsetzung erwähnen. **Thermophile StdT-Annahme:** MVA-Wirkungsgrad 15% Netto-Strom/45% Nutzwärme, orientiert an z.B. MVA Kassel. **Biophile StdT-Annahme:** BHKW-Wärmenutzung + Abluftmenge/-reinigung + Nachrotte/Gärrestlager + Kompostverwertung sind optimiert. **Jeweilige Ergebnisse (Muster):**

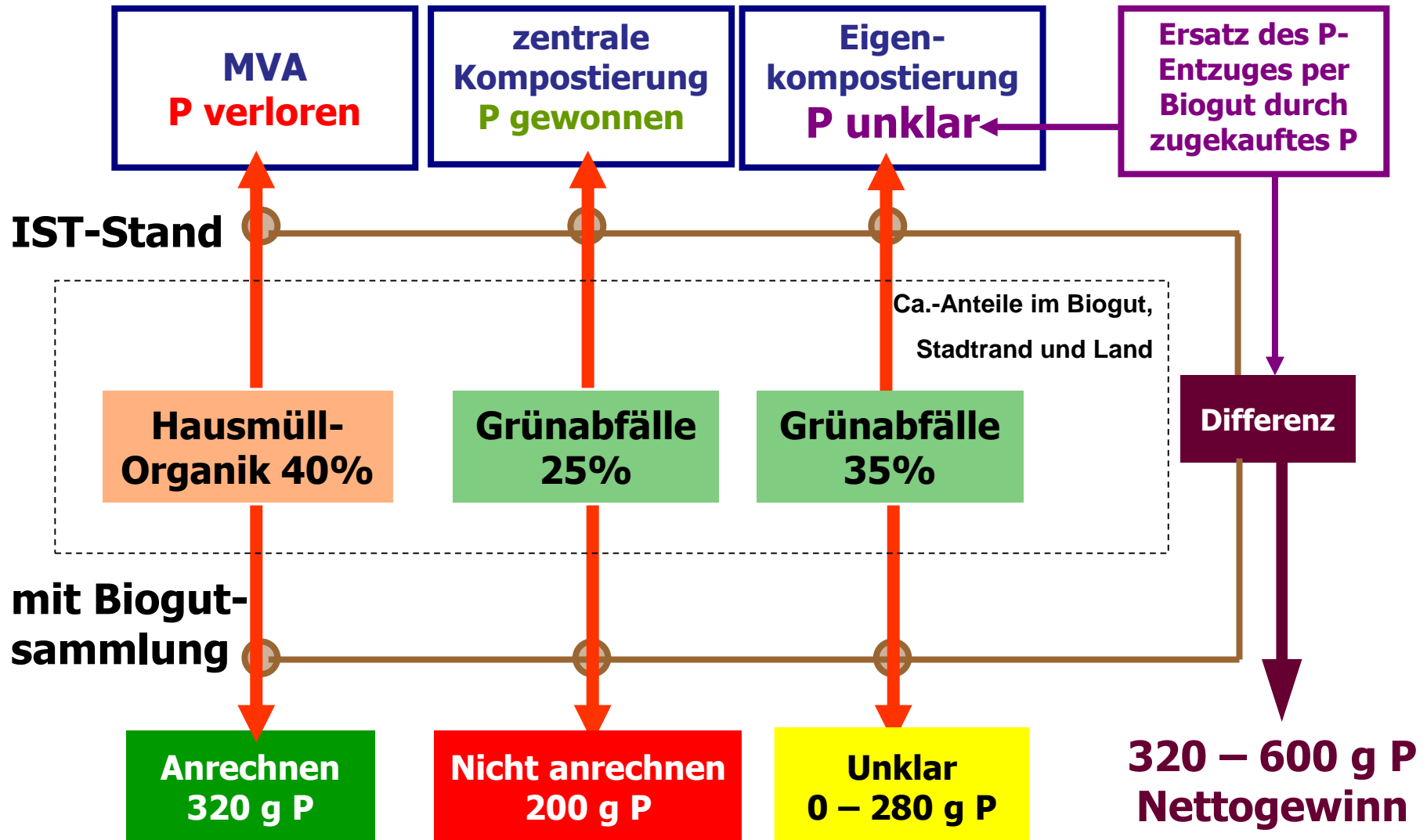


Ist-Wert MVA -141. Optimierung nicht immer möglich



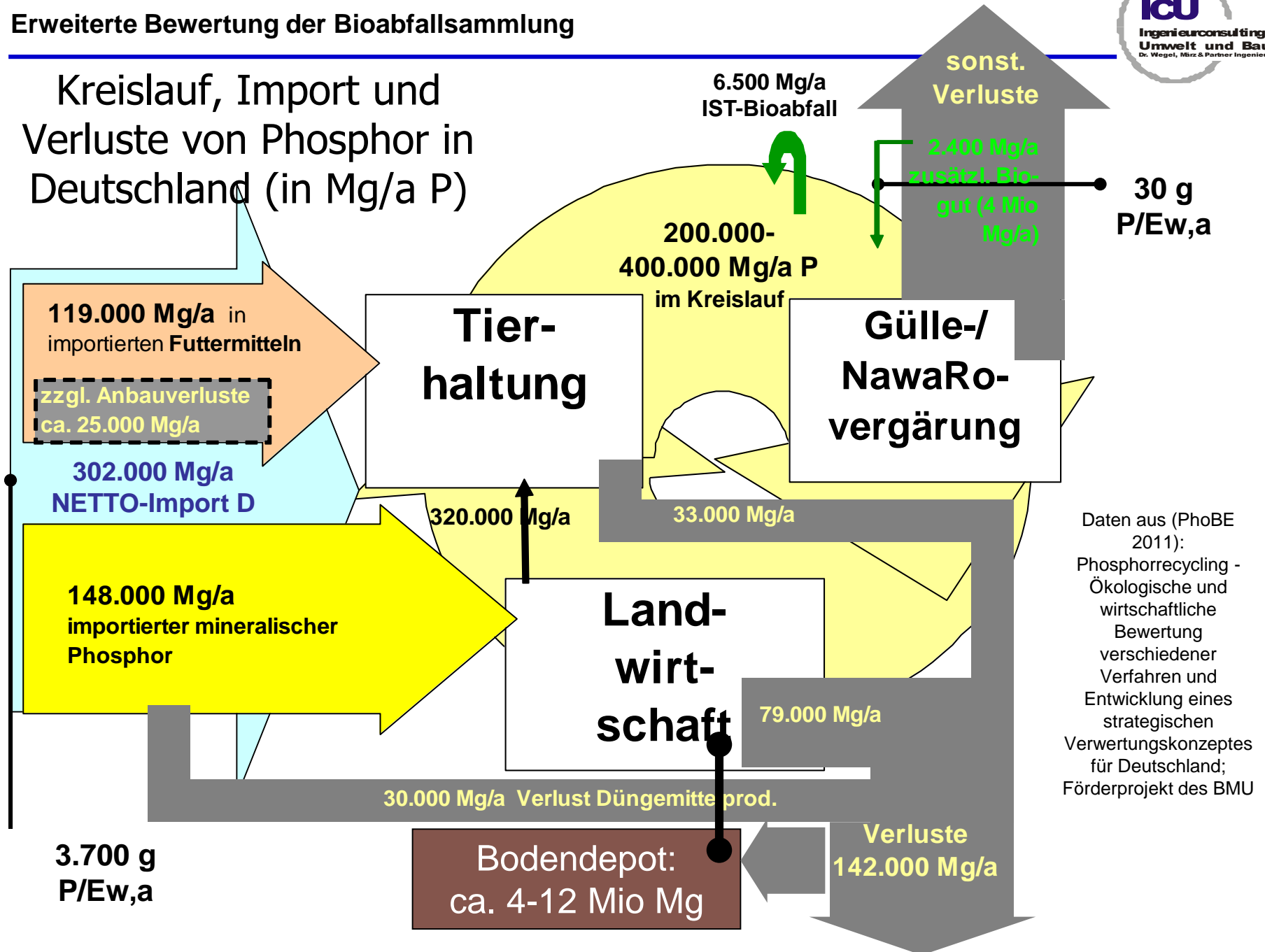
Ist-Wert Vergärung - 90. Optimierung nicht immer möglich

## Phosphor-Nettogewinn für 1 Mg Biogut (mit brutto 800 g P)





## Kreislauf, Import und Verluste von Phosphor in Deutschland (in Mg/a P)



## Berechnungsoptionen der relativen P-Entlastungswirkung durch Bioabfall auf Grundlage gleicher Ausgangswerte

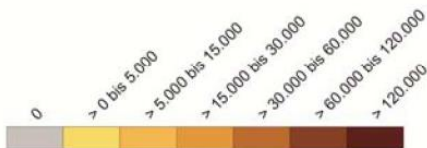
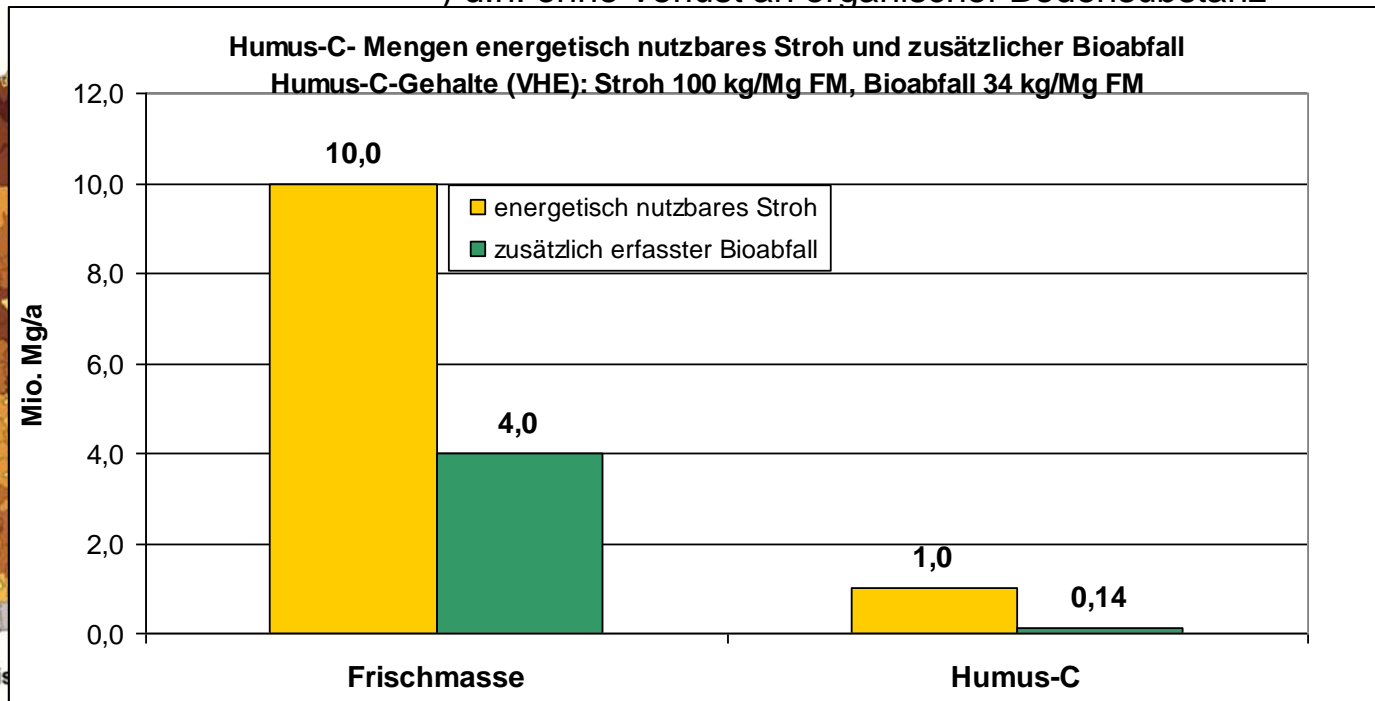
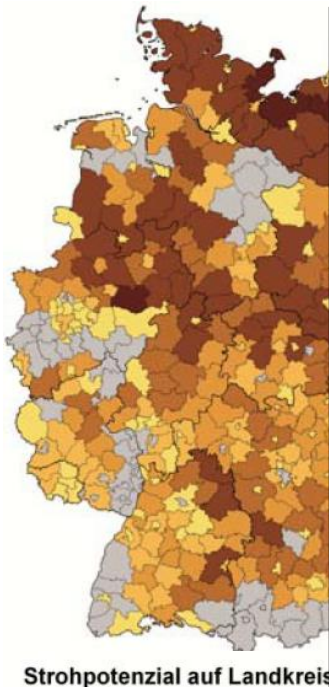
Relative Phosphorentlastung durch Bioabfall		
	Rechnung 1	Rechnung 2
Ansatzmenge Bioabfall	IST-Menge + Zusatzmenge	Nur Zusatzmenge
Vornutzenabzug	nein	ja
Bioabfall-P Mg/a	10.000	2.400
Bezugsmenge P-Import	nur mineral. P- Import	Gesamt - P- Import
Bezugswert	148.000	302.000
<b>Entlastungsanteil Bioabfall - P</b>	<b>6,8%</b>	<b>0,8%</b>

**Je nachdem, welcher Zähler- und Nennerwert gewählt wird, resultiert ein um fast den Faktor 10 variierender Entlastungsbeitrag.**

## Humuswirtschaft: Beitrag Stroh und zus. Kompost

Von DBFZ werden von rd. 30 Mio Mg/a Strohaufkommen **8-13 Mio Mg** als nachhaltig\*) energetisch nutzbar angesehen

\*) d.h. ohne Verlust an organischer Bodensubstanz



Sind 0,14 Mio Mg/a Bioabfall-Humus-C für den Humuserhalt erforderlich, wenn 1,0 Mio Mg/a Stroh-Humus-C schadensfrei entbehrlich sind ?

## Spezifische Kosten der über Biogutsammlung gewonnenen Umweltvorteile im Vergleich zur Alternativbeschaffung

**Berechenbar:** Mehrkosten Biogutsammlung (z.B. 120 €/Mg),  
damit pro Tonne Biogut gewonnene Umweltvorteile (z.B. 0,4  
kg anrechenbarer Phosphor, 16 kg Humus-C, 55 kg CO<sub>2</sub>-Äq-  
Minderung)

### Vergleich mit Kosten der Alternativbeschaffung:

THG-Entlastung: 80 €/Mg CO<sub>2</sub>-Äq als Schadenskostenwert  
oder über regenerative Gewinnung

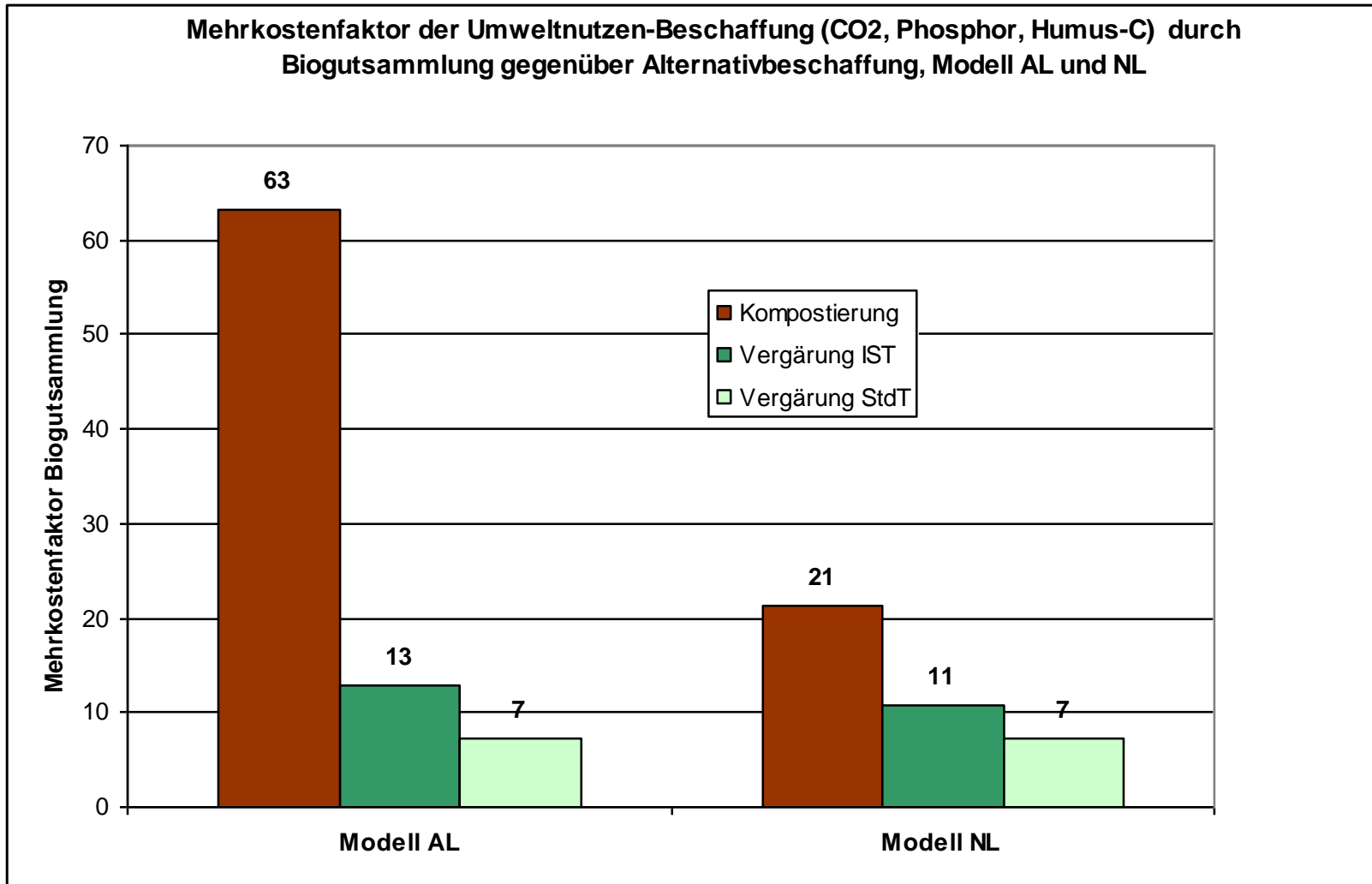
P-Gewinnung: 10 €/kg (Max-Wert Klärschlamm);

Humus-C: 250 €/Mg (nach BGK)

# Musterberechnung: Alternativbeschaffung der über Biogutsammlung gewonnenen Umweltvorteile

Erwerbskosten gleicher Umweltvorteile "Alternativ" zu "Biogut"    Modell NL		Biogut-Behandlung über ...		
		Kompost.	Verg.-IST	Verg.StdT
<b>CO<sub>2</sub>-Minderung</b>				
Alternative Vermeidungskosten	€/Mg CO <sub>2</sub>	80,00	80,00	80,00
Änderung CO <sub>2</sub> -Äq über Biogut	kg/Mg Biogut	28	-55	-150
<b>Alternativkosten CO<sub>2</sub>-Minderung</b>	<b>€/Mg Biogut</b>	<b>-2,22</b>	<b>4,42</b>	<b>12,02</b>
<b>Phosphorgewinnung</b> (Mengengewinn identisch für alle Biogut-Verfahrensvarianten)				
Alternative Gewinn.-Kosten	€/kg P	10,00	10,00	10,00
Gewinn Phosphor über Biogut	kg/Mg Biogut	0,37	0,37	0,37
<b>Alternativkosten P.-Gewinnung</b>	<b>€/Mg Biogut</b>	<b>3,70</b>	<b>3,70</b>	<b>3,70</b>
<b>Humus-C-Gewinnung</b> (Mengengewinn identisch für alle Biogut-Verfahrensvarianten)				
Alternative Gewinn.-Kosten	€/kg Humus-C	0,25	0,25	0,25
Gewinn Humus-C über Biogut	kg/Mg Biogut	15,73	15,73	15,73
<b>Alternativkosten Humus-C-Gewinn.</b>	<b>€/Mg Biogut</b>	<b>3,93</b>	<b>3,93</b>	<b>3,93</b>
<b>Summe Alternativkosten</b>	<b>€/Mg Biogut</b>	<b>5,41</b>	<b>12,05</b>	<b>19,65</b>
<i>Anteilige Kosten Biogutverwertung</i>	<i>€/Mg Biogut</i>	<i>45,00</i>	<i>60,00</i>	<i>70,00</i>
<b>Kosten Biogutsammlung</b>	<b>€/Mg Biogut</b>	<b>115,65</b>	<b>130,65</b>	<b>140,65</b>
<b>Faktor Biogutsamml. gegen Alternativen</b>		<b>21,4</b>	<b>10,8</b>	<b>7,2</b>

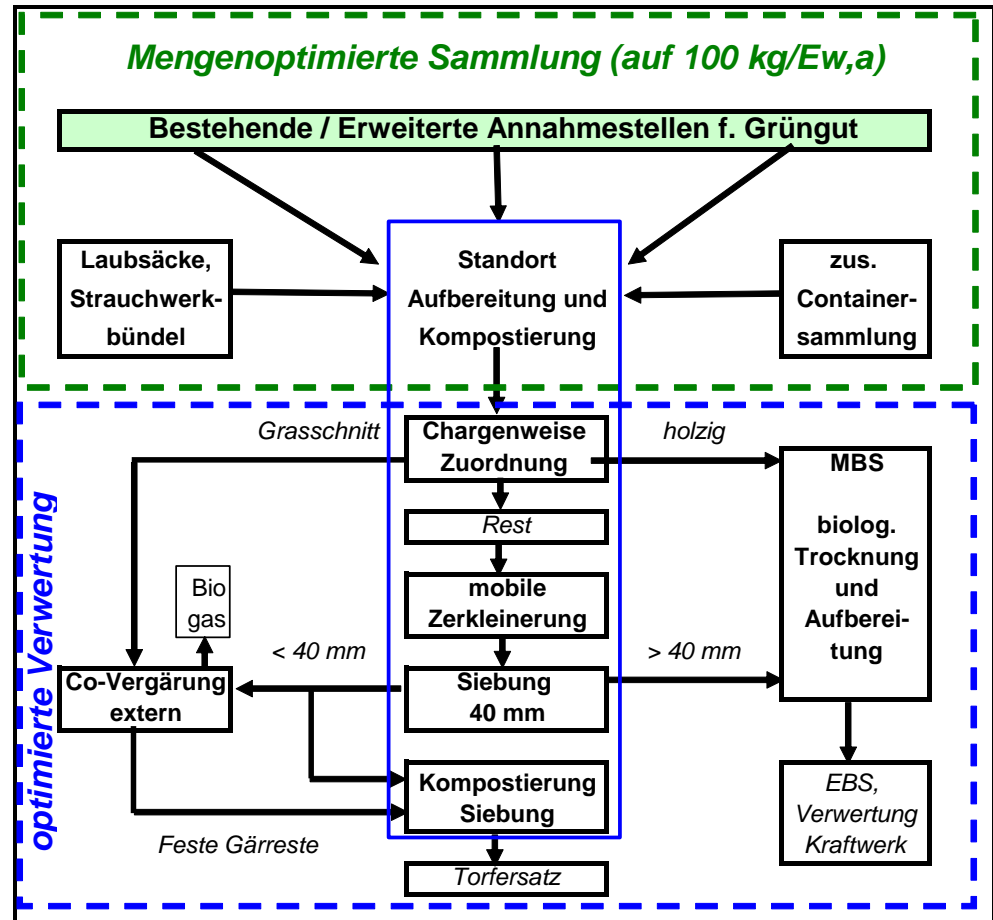
**Beschaffung der Umweltvorteile per Biogutsammlung kostet ein Mehrfaches der verfügbaren Alternativen**



## Notwendig: Optimierung Grüngutsammlung und -behandlung

**Steigerung erfasste Grüngutmenge** von z.B. 40 auf 100 kg/Ew,a (z.B. Optimierung ortsnahe Erfassung)

**Optimierte Grüngut-Verwertung** (Teilchargen zur Vergärung, Holziges zur energetischen Verwertung)



Ergänzend: Beratungsprogramm der Hausgartenbesitzer zu **gemindertem Düngereinsatz (= Phosphateinsparung)**

## Vision Informationsschreiben zur Ausgabe der Biotonne I

Liebe Mitbürgerinnen und Mitbürger,  
Sie erhalten in diesen Tagen die Biotonne, weil diese nach  
§ 11 Kreislaufwirtschaftsgesetz vorgeschrieben ist.

Die für die Biotonne geeigneten Stoffe finden Sie auf der  
Rückseite dieses Schreibens.

Mit freundlichen Grüßen  
Ihre Kreisverwaltung

*Das Schreiben erwähnt nur  
den gesetzlichen Auftrag.  
Der Bürger wünscht i.d.R.  
auch Begründung ....*



## Vision Informationsschreiben zur Ausgabe der Biotonne II („Wahrheits-Vollversion“ positiv+negativ)

**Liebe Mitbürgerinnen und Mitbürger, Sie erhalten in diesen Tagen die Biotonne,**

### weil ...

...damit Humus und Phosphor als begrenzter Rohstoff gewonnen werden,

...Biogas aus Ihrem Bioabfall gewonnen wird, aus dem klimafreundlich Strom und Wärme erzeugt werden,

...die Biotonne nach § 11 Kreislaufwirtschaftsgesetz vorgeschrieben ist.

Bereits über die Hälfte aller deutschen Haushalte nutzen die Biotonne und sind damit sehr zufrieden.

### obwohl ...

... der Beitrag aus der Biotonne zur Phosphor- und Humusversorgung der lokalen Landwirtschaft nur rd. 1 % beträgt,

... damit Ihre Abfallgebühren um rd. 25 % steigen,

... der Gewinn an Umweltnutzen über die Biotonne den zehnfachen Preis kostet gegenüber der durchaus möglichen Beschaffung dieser Umweltvorteile an anderer Stelle,

... Sie derzeit fast genau so wenig Organik im Hausmüll haben wie viele Landkreise *mit* Biotonne.

## Wie viel Wahrheit verträgt die Biotonne ?

### Frage an Fachjuristen:

Ist der öRE **verpflichtet**, die aufgeführten Negativ-Aspekte der Biotonne in der Bürgerinformation bei Neueinführung der Biotonne bewusst weg zu lassen,

a) um den Erfolg der Biotonne zu sichern

und/oder

b) weil diese Aspekte **nach KrWG ohne Bedeutung** sind ?

## Fazit – Emotionaler Bereich

Emotional spricht uns stoffliche Verwertung von Organik mehr an als energetische.

Perfektes Abfall-Verhalten verschafft uns „gefühlte Absolution“ für unsere sonstigen Umweltsünden. Weil Abfall außerhalb unserer gewohnheitsbestimmten emotionalen Tabuzonen liegt, sind Abfall-Maßnahmen ohne größere innere Konflikte angenehm diskutierbar.

**Aktuell ist die Hälfte aller Deutschen MIT Biogut-sammlung glücklich - und die andere Hälfte OHNE sie.**

## Fazit – Sachargumente

Die Biogutsammlung schont Ressourcen, insbesondere Phosphor, hinzu kommt die Humusbildung. Für getrennt gesammelte Hausmüll-Organik ist der Gewinn an Phosphor i.d.R. erkauft mit einer Treibhausgas-Belastung.

Der Umwelt-Entlastungseffekt durch 4 Mio. Mg/a zusätzlich gesammeltes Biogut liegt bei max. 1 % für Phosphor, ähnlich für Humus-C, bei Treibhausgasen im Bereich einiger Promille.

Die **spezifischen Kosten** der per Biogutsammlung erzielbaren Umweltvorteile liegen **rd. 10-fach höher** als über **alternativ mögliche**, durchaus vorhandene **Beschaffungswege**.

## Fazit – Argumentationslage

Keine abfallwirtschaftliche Maßnahme ist absolut gut, sie muss besser als die Alternative sein. Die energetische Verwertung von Hausmüllorganik über Abfallverbrennung und EBS-Erzeugung stellt einen hochwertigen Referenzstand dar, der bei regionaler Überprüfung speziell in die Bewertung der potenziell getrennt erfassten Hausmüllorganik einzubeziehen ist.

*Danach* ist im Gesamtkontext zu beurteilen, ob eine neu eingeführte Biogutsammlung überzeugend kostenangemessene Umweltvorteile bereitstellt. Intellektuelle Zumutbarkeit ist Voraussetzung für die Teilnahme der Bürger.