

**28.08.2015 - Gelsenkirchen**

**Konrad Adenauer Stiftung**



**DSC GmbH**  
DR. SEIER CONSULTING

# **Rahmenbedingungen für die Verwertung biogener Abfälle in den Kommunen**

**Info - Veranstaltung der KAS:  
Energiepflanzen und die Werthaltigkeit  
von organischen Abfällen und Reststoffen**

**Dr. Hubert Seier, DSC GmbH, Selm**  
**Vorsitzender Fachausschuss Biologische Abfallbehandlung beim VKU e.V.**

## **1 Einführung**

- Gründe für die getrennte Erfassung

## **2 Rechtlicher Rahmen - Das neue KrWG**

- Wesentliche Elemente bzgl. Bioabfälle

## **3 Bioabfall als Ressource**

- Sammlung und Potentiale
- Die Werthaltigkeit von Kompost
- Bewertung der Behandlungsverfahren

## **4 Fazit**

# Gründe für die getrennte Bioabfallsammlung

- Das KrWG fordert die getrennte Sammlung ab 2015
- Stoffliche Bioabfallverwertung ist das Paradebeispiel für Kreislaufwirtschaft (echtes Recycling)
- Ca. 50 % aller Siedlungsabfälle sind Bioabfälle
- Über 13 Mio. Mg Behandlungskapazität stehen in mehr als 1.000 Anlagen zur Verfügung
- Bio- und Grünabfälle stellen mit ca. 30 Mio Mg das größte Wertschöpfungspotential für öRE dar
- Weiterer wichtiger Grund (Stichwort: gewerbliche Sammlung)
  - Häuserkampf ums Altpapier,
  - die laufenden Kämpfe um die Wertstofftonne,
  - Straßenkampf um Alttextilien und E-Schrott
  - zukünftig auch um Bioabfälle ....?....!!

## 1 Einführung

- Gründe für die getrennte Erfassung

## 2 Rechtlicher Rahmen - Das neue KrWG

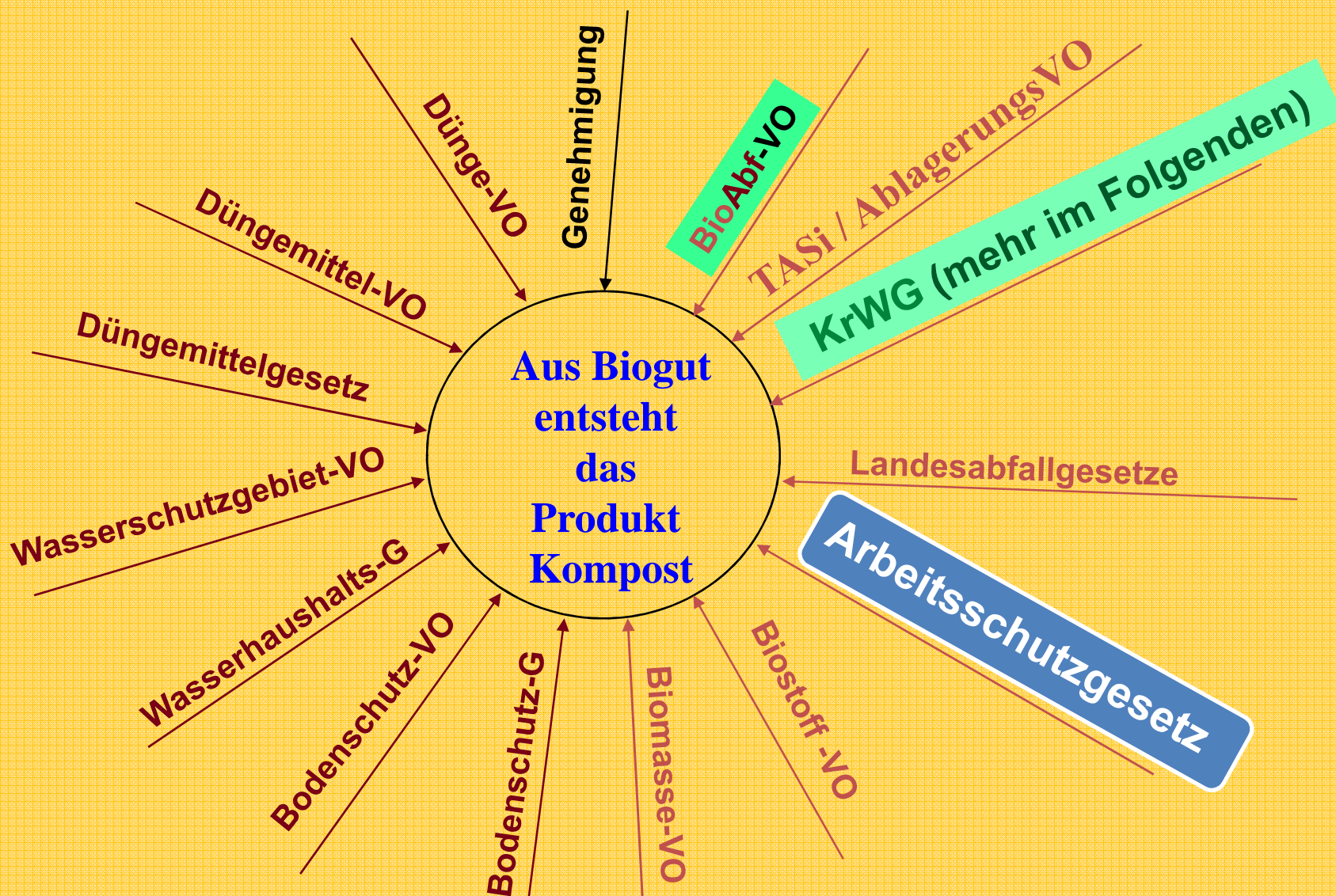
- Wesentliche Elemente bzgl. Bioabfälle

## 3 Bioabfall als Ressource

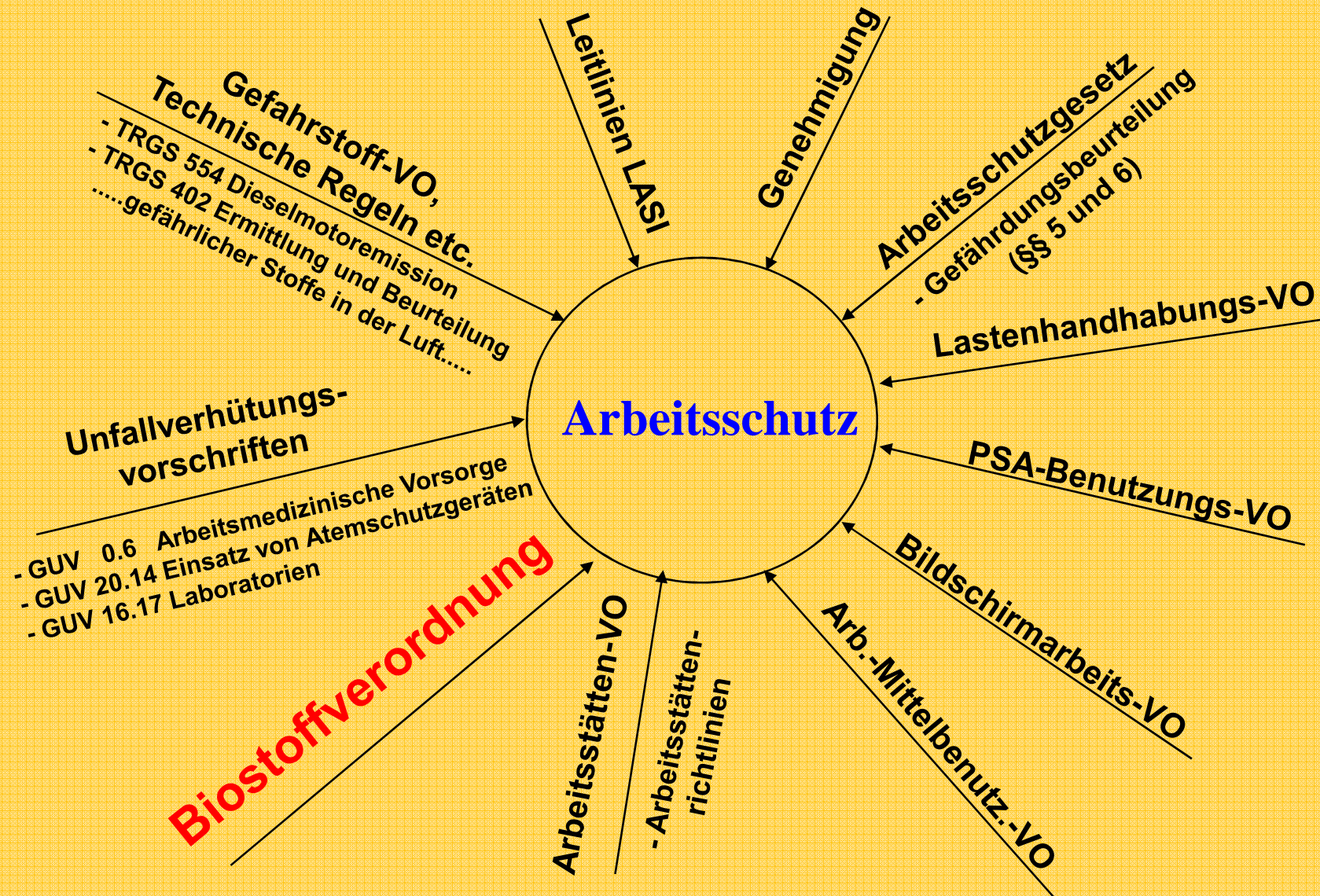
- Sammlung und Potentiale
- Die Werthaltigkeit von Kompost
- Bewertung der Behandlungsverfahren

## 4 Fazit

# Kompost im Regelungsdickicht

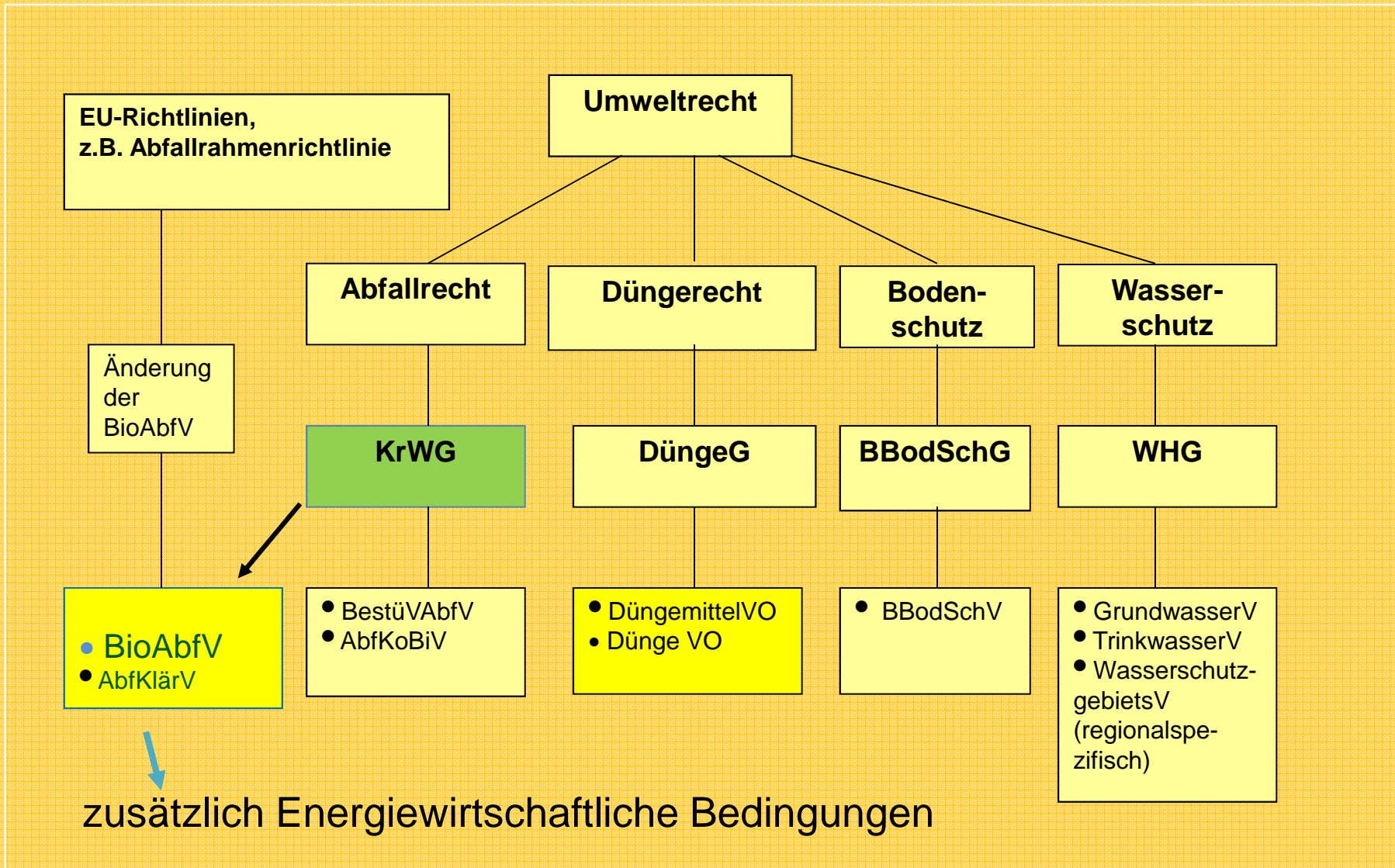


# Arbeitsschutz bei der Kompostierung



# Bundesdeutsches Umweltrecht

## - Biologische Behandlung von Abfällen



Die maßgeblichen Regelwerke beim Absatz bzw. Einsatz von Bioabfall: Die energetische Verwertung von Bioabfall

- **Gesetz für den Vorrang Erneuerbare Energie (Erneuerbare-Energien-Gesetz EEG)**
  - Vergütungsregelungen Biogas z.B. 14/16 Cent/kwh
- **Altholzverordnung (AltholzV)**
- **Biomasseverordnung (BiomasseV)**



## Allgemeines

- Umsetzung der Europäischen Abfallrahmenrichtlinie vom **19.11.2008** (AbfRRL) in deutsches Recht
  - eigentlich bis **12.12.2010**
  - In Kraft treten des neuen KrWG **1.06.2012**

## Generelle Linie der Novelle laut BMU war es

- die bewährten Strukturen und Elemente des bestehenden Gesetzes zu erhalten,
- die neuen Vorgaben der **AbfRRL** möglichst 1:1 zu integrieren,
- die Ressourceneffizienz der Kreislaufwirtschaft zu verbessern.

§1 Zweck des Gesetzes

§ 2 Geltungsbereich

§ 3 Begriffsbestimmungen.....u.a. gewerbliche Sammlung

§ 4 Nebenprodukte

§ 5 Ende der Abfalleigenschaft

**§ 6 Abfallhierarchie**

**§ 7 Grundpflichten der Kreislaufwirtschaft**

**§ 8 Rangfolge und Hochwertigkeit der Verwertungsmaßnahmen**

§ 9 Getrennthalten von Abfällen zur Verwertung, Vermischungsverbot

§ 10 Anforderungen an die Kreislaufwirtschaft

**§ 11 Anforderungen an die Kreislaufwirtschaft für  
Bioabfälle und Klärschlämme**

§ 12 Qualitätssicherung im Bereich der Bioabfälle und Klärschlämme

# Das KrWG

## § 6 Abfallhierarchie

(1) Maßnahmen der Abfallvermeidung und der Abfallbewirtschaftung stehen in folgender Rangfolge

1. Vermeidung,
2. Vorbereitung zur Wiederverwendung,
- 3. Recycling,**
4. sonstige Verwertung, insbesondere energetische Verwertung und Verfüllung,
5. Beseitigung.

(2) Ausgehend von der Rangfolge nach Absatz 1 soll nach Maßgabe der §§ 7 und 8 diejenige Maßnahme Vorrang haben, die den Schutz von Mensch und Umwelt ..... auf Mensch und Umwelt nach Satz 1 ist der gesamte Lebenszyklus des Abfalls zugrunde zu legen. Hierbei sind...

Die technische Möglichkeit, die wirtschaftliche Zumutbarkeit und die sozialen Folgen der Maßnahme sind zu beachten.

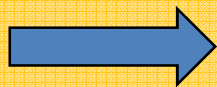
# Das neue KrWG

## § 7 Grundpflichten der Kreislaufwirtschaft

- (1) Die Pflichten zur Abfallvermeidung richten sich nach § 13 sowie den Rechtsverordnungen, die auf Grund §§ 24 und 25 erlassen worden sind.
- (2) Die Erzeuger oder Besitzer von Abfällen sind zur Verwertung ihrer Abfälle verpflichtet. Die Verwertung von Abfällen hat Vorrang vor deren Beseitigung.....
- (3) Die Verwertung von Abfällen, insbesondere durch ihre Einbindung in Erzeugnisse, hat ordnungsgemäß und schadlos zu erfolgen. Die Verwertung erfolgt ordnungsgemäß, wenn sie .....
- (4) Die Pflicht zur Verwertung von Abfällen ist zu erfüllen, soweit dies **technisch möglich und wirtschaftlich zumutbar** ist, insbesondere für einen gewonnenen Stoff oder gewonnene Energie ein Markt vorhanden ist oder geschaffen werden kann. Die Verwertung von Abfällen ist auch dann technisch möglich, wenn hierzu eine Vorbehandlung erforderlich ist. Die wirtschaftliche Zumutbarkeit ist gegeben, wenn die mit der Verwertung verbundenen Kosten nicht außer Verhältnis zu den Kosten stehen, die für eine Abfallbeseitigung zu tragen wären.

## § 8 Rangfolge und Hochwertigkeit der Verwertungsmaßnahmen

- 1) Bei der Erfüllung der Verwertungspflicht nach § 7 Absatz 2 hat die in § 6 Absatz 2 Satz 1 Nummer 2 bis 4 genannte **Verwertungsmaßnahme Vorrang**, die den Schutz von Mensch und Umwelt nach der Art und Beschaffenheit des Abfalls unter Berücksichtigung der in § 6 Absatz 2 Satz 2 und 3 festgelegten Kriterien am besten gewährleistet. Zwischen mehreren gleichrangigen Verwertungsarten **besteht ein Wahlrecht** des Erzeugers oder Besitzers von Abfällen. Bei der Ausgestaltung der jeweiligen Verwertungsmaßnahme ist eine den Schutz von Mensch und Umwelt am besten gewährleistende, hochwertige Verwertung anzustreben. § 7 Absatz 4 gilt entsprechend.



**Damit wird die Rangfolge aus § 6 quasi ausgehebelt..... War das gewollt...?**

## § 11 Anforderungen an die Kreislaufwirtschaft für Bioabfälle und Klärschlämme

- 1) Soweit dies zur Erfüllung der Anforderungen nach § 7 (Grundpflichten der Kreislaufwirtschaft) Absatz 2 - 4 (Verwertungspflicht, ordnungsgemäß/schadlos und **machbar**) und § 8 (Rangfolge und Hochwertigkeit der Verwertungsmaßnahmen) Absatz 1 („umweltfreundlichste“ hat Vorrang) erforderlich ist, **sind Bioabfälle**, die einer Überlassungspflicht nach § 17 Absatz 1 unterliegen, spätestens ab dem 1. Januar 2015 **getrennt zu sammeln**.

## Gutachten der BGK und des VHE zum § 11 - Zusammenfassende Thesen -

- ❖ Bioabfälle sind zu verwerten. Nur Beseitigung, wenn eine ordnungsgemäße Verwertung nicht möglich
- ❖ Recycling ist vorrangig gegenüber einer sonstigen Verwertung (auch thermischen Verwertung)
- ❖ Kompostierung mit Vergärung zu kombinieren kann sinnvoll sein, muss es aber nicht.
- ❖ Küchenabfälle können nur mittels Biotonne getrennt erfasst werden. Und damit Verbot, Bioabfälle in den Restmüll
- ❖ Die Siedlungsstruktur bestimmt das Potenzial (50-300 Kg/EW\*a)
- ❖ Die **technische Machbarkeit und wirtschaftliche Zumutbarkeit** sind x-fach nachgewiesen. Zahlreiche Studien und Ökobilanzen zur Bioabfallverwertung (getrennte und gemischte Erfassung) liegen bereits vor – mit unterschiedlichsten Ergebnissen

## 1 Einführung

- Gründe für die getrennte Erfassung

## 2 Rechtlicher Rahmen - Das neue KrWG

- Wesentliche Elemente bzgl. Bioabfälle

## 3 Bioabfall als Ressource

- Sammlung und Potentiale
- Die Werthaltigkeit von Kompost
- Bewertung der Behandlungsverfahren

## 4 Fazit



# Erfassung der Bioabfälle

- Holsystem
- Voll - Service (1:2) in Großstädten
- braune 80 l / 120 l / 240 l MGB
- spez. Behältervolumen 5-20 l/EW\*W
  - Evtl. Filterdeckel (**nächste Folie**)
- 14tägiger Sammelrhythmus, evtl. wöchentlich im Sommer
- Pressplattenfahrzeuge mit Auffangwanne
- intensive Öffentlichkeitsarbeit (Qualitätsoffensive)
  - Detektionssystem M&F (**übernächste Folie**)
- Sinnvolle Förderung der Eigenkompostierung durch moderate Gebührenanreize



# Biotonnen Filterdeckel

Links Standarddeckel - rechts mit Bio-Filterdeckel



**Test:** Zwei Standard Biotonnen mit identischer Befüllung (Hundefutter, Salatblätter, frische Leber, Fisch...).

# Direkte Reaktion durch Fremdstoffdetektion

- 85 % der Verunreinigungen aus 1 % der Behälter
- Biotonnen detektieren und reagieren (auch zur Motivation aller „Richtignutzer“)
- Dies kann erfolgen durch:
  - **automatische Detektionssysteme**
    - **M&F**



# Potential für Bio- und Grünabfälle ist getrennt zu betrachten

- ca. 82 kg Küchenabfälle / E\*a (Studie Uni Stuttgart „zu Schade für die Tonne“)
- Gartengrüngutmenge liegt bei ca. 4 kg/m<sup>2</sup> Gartenfläche. bei ca. 6 Milliarden m<sup>2</sup> Gartenfläche ca. 24 Mio Mg und somit ein spezifisches Potential privater Gartenabfälle von ca. 300 kg/E\*a
- Das Gesamtpotential privater Bio- und Grünabfälle
  - liegt damit bei ca. 380 kg/ E\*a
  - somit bei ca. 30 Millionen Mg/a.
- Realistisch erfassbar sind ca. 200 kg / Ew\*a
  - von heute ca. 10 Mio Mg/a auf bis zu 16 Mio Mg/a.

# Modellierung der privaten Bioabfall-entsorgung in Deutschland (Quelle: UBA Studie u.e.c.)

Theoretisches Potential

Bei **1,9 Kg/m<sup>2</sup>**

Bei **3,8 Kg/m<sup>2</sup> = 29 Mio. Mg/a**

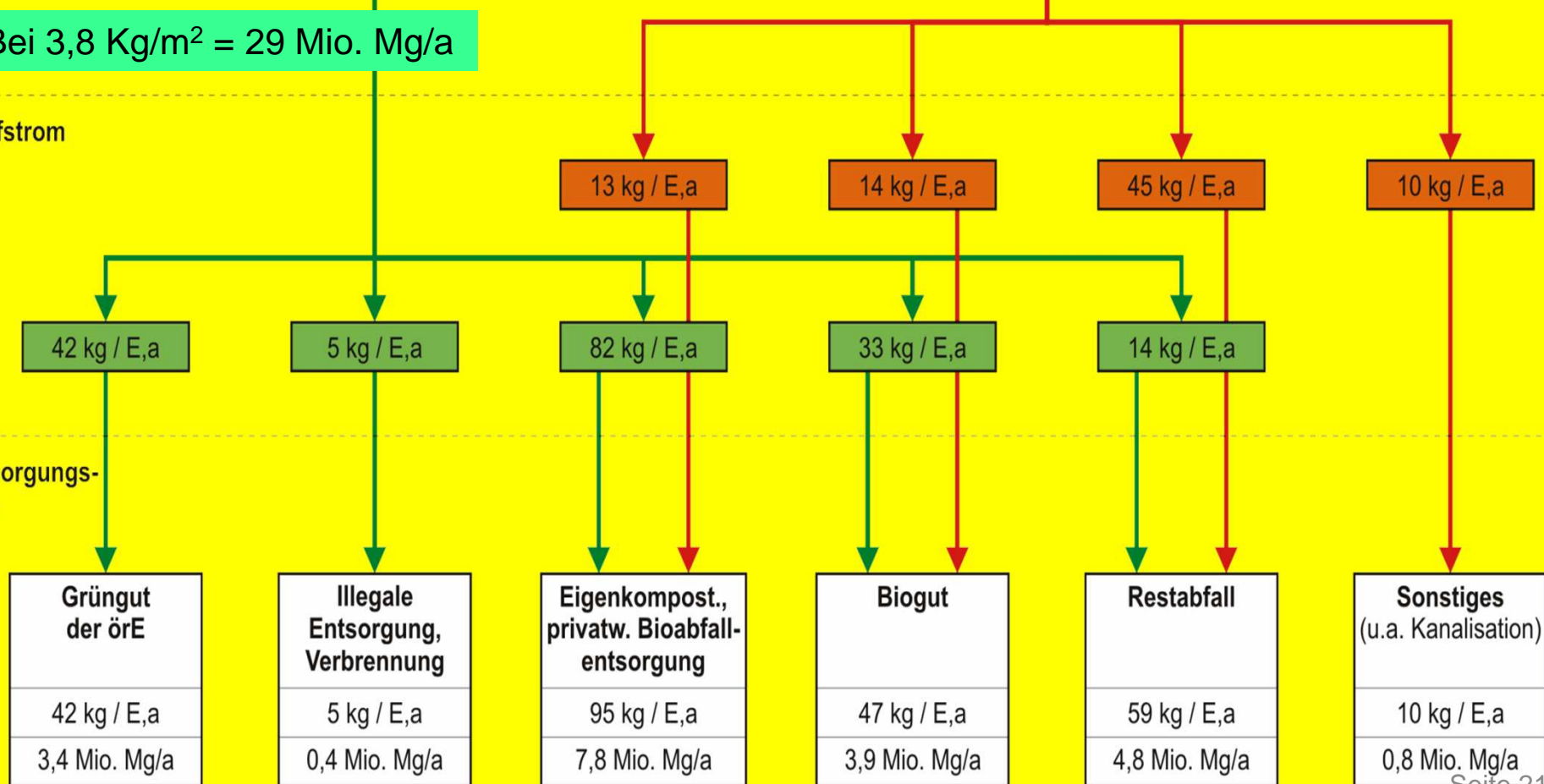
<b>Gartenabfall</b>
177 kg / E,a
14,5 Mio Mg/a

**21,1 Mio. Mg Potential + X**

<b>Küchenabfall</b>
81 kg / E,a
6,6 Mio Mg/a

Stoffstrom

Entsorgungsweg



# Potential bzw. Abschöpfungsmenge von zusätzlichen Bioabfallmengen

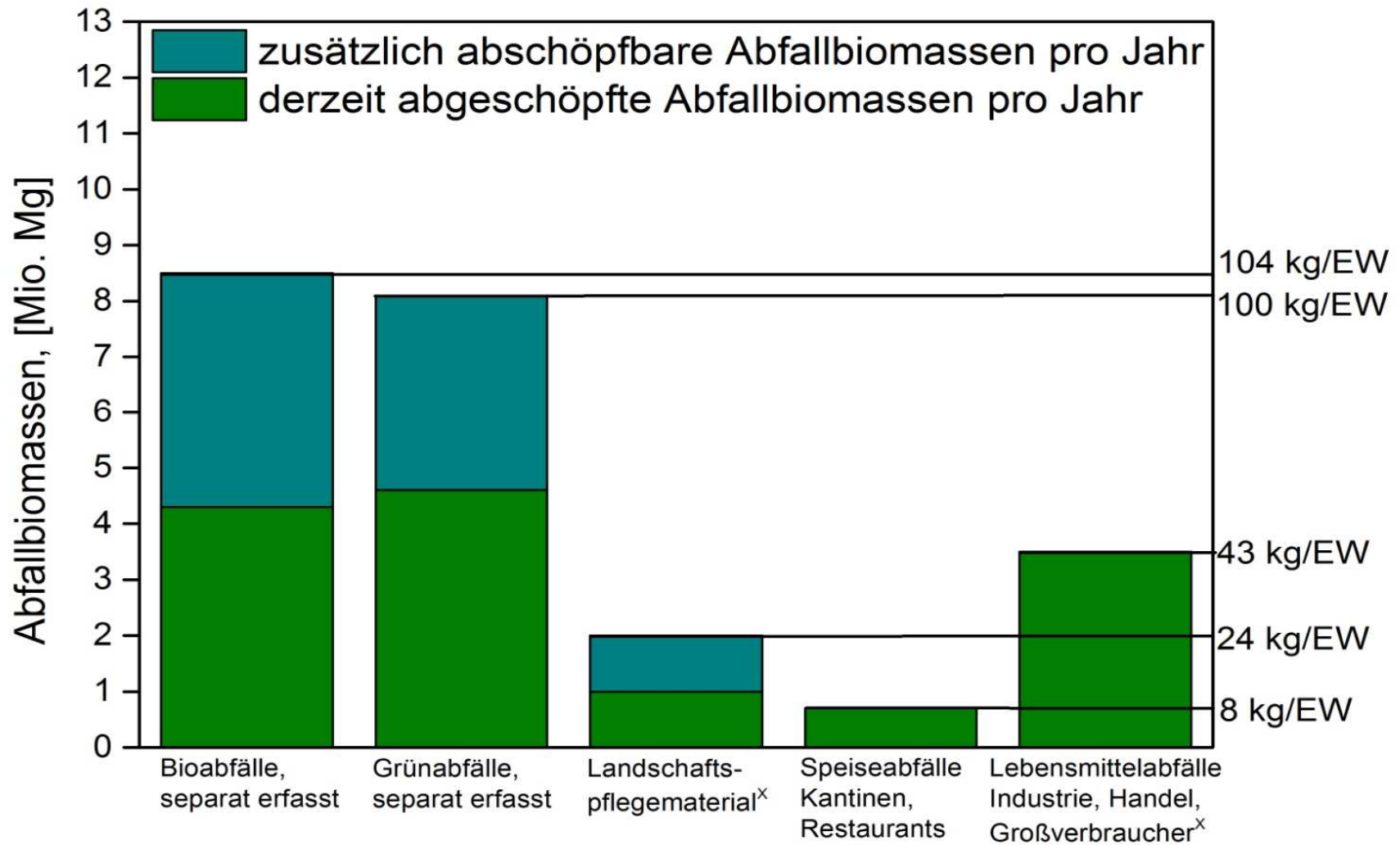
## Meinungen, Gutachten, Prognosen differieren

### Beispiele:

<b>VKU - Thesenpapiere</b>		<b>130 Kg/Ew*a</b>
<b>INFA - Institut</b>		<b>140 Kg/Ew*a</b>
<b>UBA/BMU</b>		<b>160 Kg/Ew*a</b>
<b>AWP NRW</b>	<b>bis zu</b>	<b>180 kg/EW*a</b>
<b>Witzenhausen - Institut</b>		<b>190 Kg/Ew*a</b>
<b>IG Lux</b>		<b>200 Kg/Ew*a</b>
<b>DSC GmbH</b>		<b>200 Kg/Ew*a</b>
<b>UNI Stuttgart (Prof. Kranert)</b>		<b>204 Kg/Ew*a</b>

# Potentiale von Abfallbiomassen

Quelle: Prof. Kranert UNI Stuttgart



<sup>x</sup> außerhalb Abfallbilanz

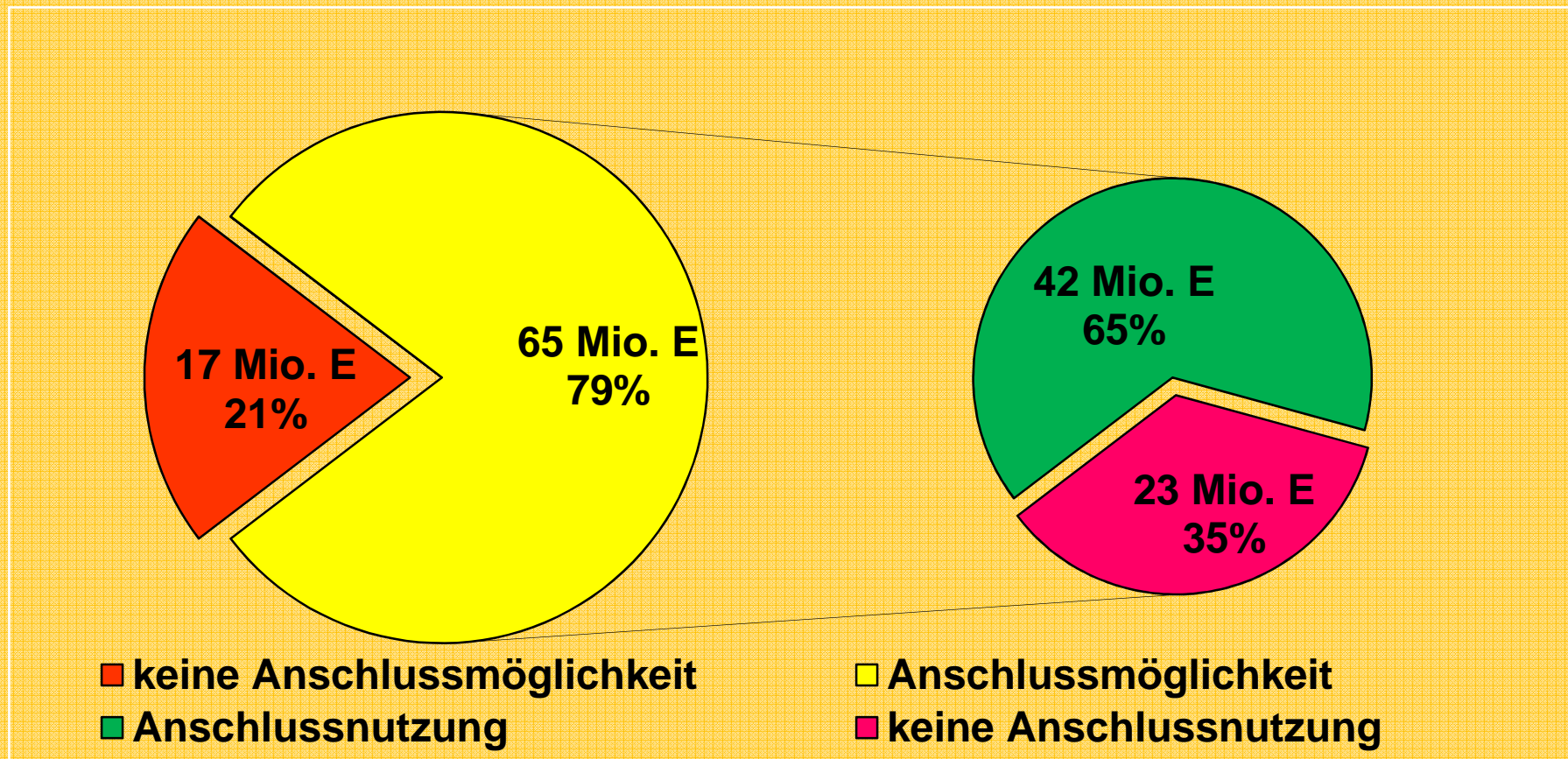
Höhere Abschöpfquoten...

Wie soll das gehen ?



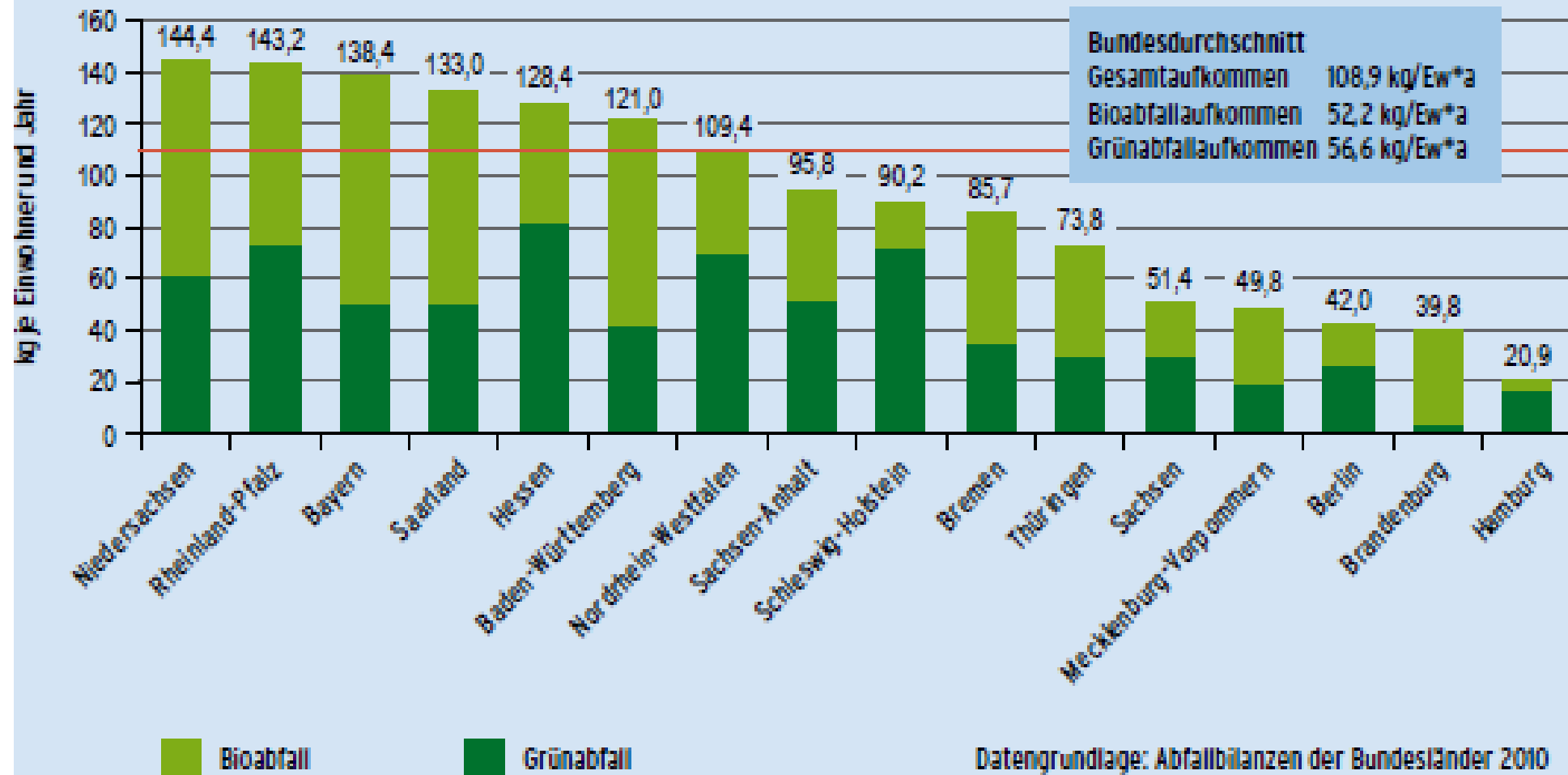
# Mengenpotential durch weiteren Anschluss

Anschlussgrad Biotonne in Deutschland 2010  
über 50% der Bevölkerung hat keine Biotonne



# Bio- und Grünabfallaufkommen in den Bundesländern (Quelle: UBA, 2012)

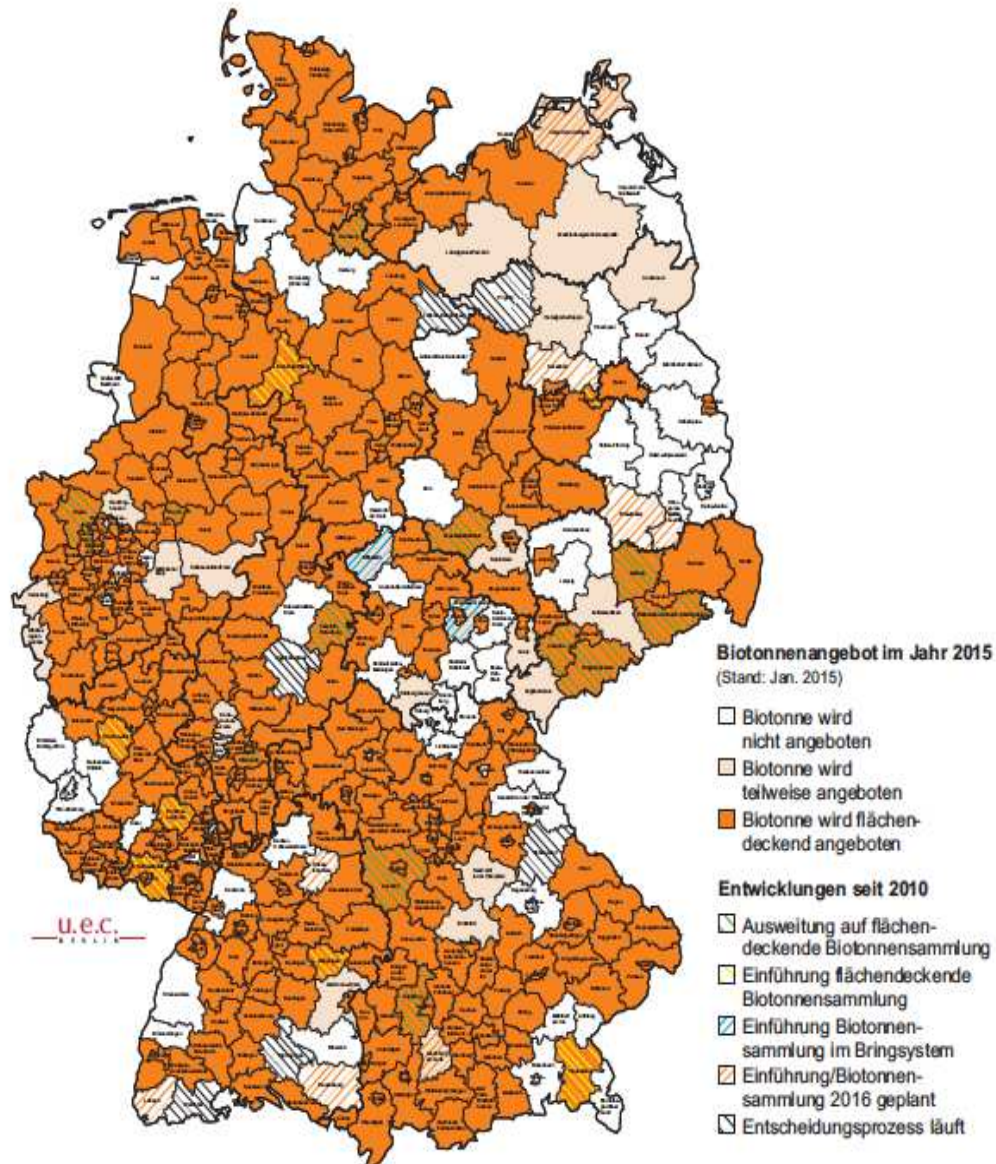
## Spezifisches Bio- und Grünabfallaufkommen



Datengrundlage: Abfallbilanzen der Bundesländer 2010 (NRW und Thüringen 2009)

# Biotonnen Angebot im Jahre 2015 in BRD

(Quelle u.e.c. Berlin – UBA Studie 2014)



## Stand 2010

- Ca. 80 LK ohne Biotonne
- 42 Mio. EW ohne Biotonne

## deutliche Unterschiede z.B.:

**Friesland (Nieders.): 250 kg/E\*a**

Biogut: 224 kg/E\*a

Grüngut: 26 kg/E\*a

**Rhön-Grabfeld (Bayern): 317 kg/E\*a**

Biogut: 31 kg/E\*a

Grüngut: 286 kg/E\*a

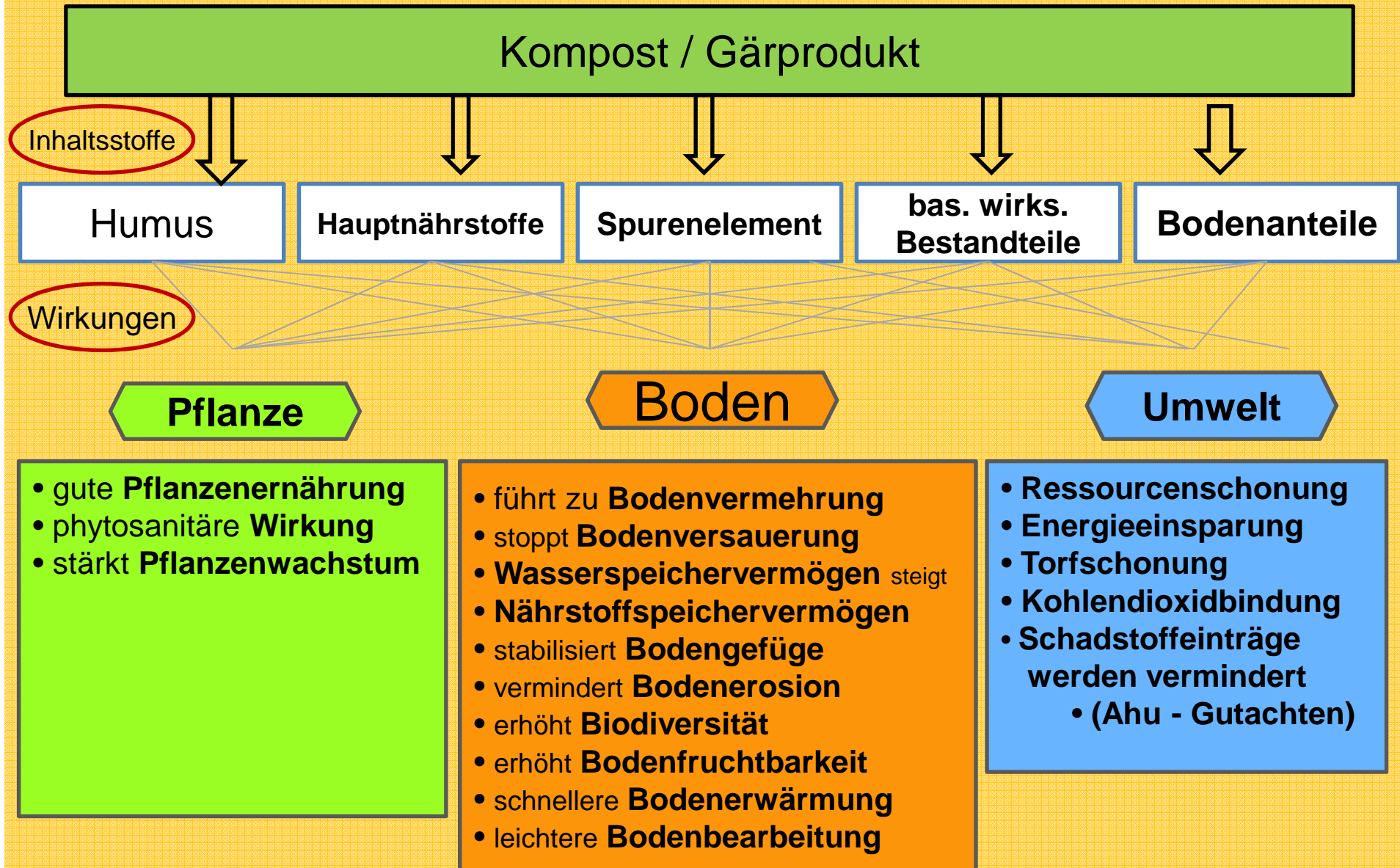
## Stand 2015

ca. 70 LK immer noch keine Biotonne !

# Verbleib nicht „verwerteter“ Mengen

- Brenntage in einigen Bundesländern
- Brauchtumsfeuer, Osterfeuer
- Unzulässige Entsorgung (Waldrand, Friedhofsmauer, etc....)
- Verfütterung
- Kanalisation
- „Eigenkompostierung“ bzw. „Eigenverwertung“
- Last but not least: „..landen noch beträchtliche Mengen im Restmüll ..“ allein 60 Kg (von 80 Kg) Küchenabfälle

# Inhaltsstoffe und Wirkung vom Kompost



## Der Wert von Bioabfall eine einfache Abschätzung



**Kompostwert** 20 €/Mg = 10 €/Mg (50% vom Input)

**Biogas** 32 €/Mg = 32 €/Mg

**Energetische**

**Verwertung** (BMK) 80 €/Mg = 18 €/Mg (22% vom Input)

.....  
„Gesamtwert“

pro Mg Bioabfall

**60 €/Mg**

Ein Potential von 200 kg EW\*a ergibt somit einen  
„Wert“ von

**12 €/EW\*a**

# Exkurs: Wert von E - Schrott

## Der Versuch einer Grobabschätzung



E – Schrott (Kleingeräte) Einzelne Fraktionen – aufbereitet und sortiert	Ankaufpreise 09 13 - Beispiele-
CPU Goldcap Prozessoren	110,00 - 120,00 €/kg
Goldstecker	4,00 - 50,00 €/kg
Handys / Smartphone	5,00 - 7,00 €/kg
Leiterplatten je nach Qualität...	0,60 - 5,80 €/kg
Kabel, Stecker, Festplatten, Laufwerke	0,50 - 2,00 €/kg
Netzteile, Trafos,	0,25 - 0,50 €/kg

- ❖ **Sammelmenge heute ca. 7,4 kg** (Zielvorgabe ElektroG **4 kg/EW**)
- ❖ **VKU-Recyclingziele für ein ressourcenschonendes Europa: 10 kg/EW**

„**Durchschnittswert**“ (Aufbereitung, Entsorgung von Reststoffen...) **1 €/kg**

Beispiele: Wuppertal intensive Containersammlung 8,5 kg/EW\*a) – kostenneutral  
Mainz 0,1 - 0,2 € /Kg E-Schrott als Erlös, 100 - 200 €/Mg)

Daraus ergibt sich eine **Wertschöpfung** von **10 €/EW\*a**

# Ökoeffizienzanalysen

Kompostieren

Vergären

Verbrennen

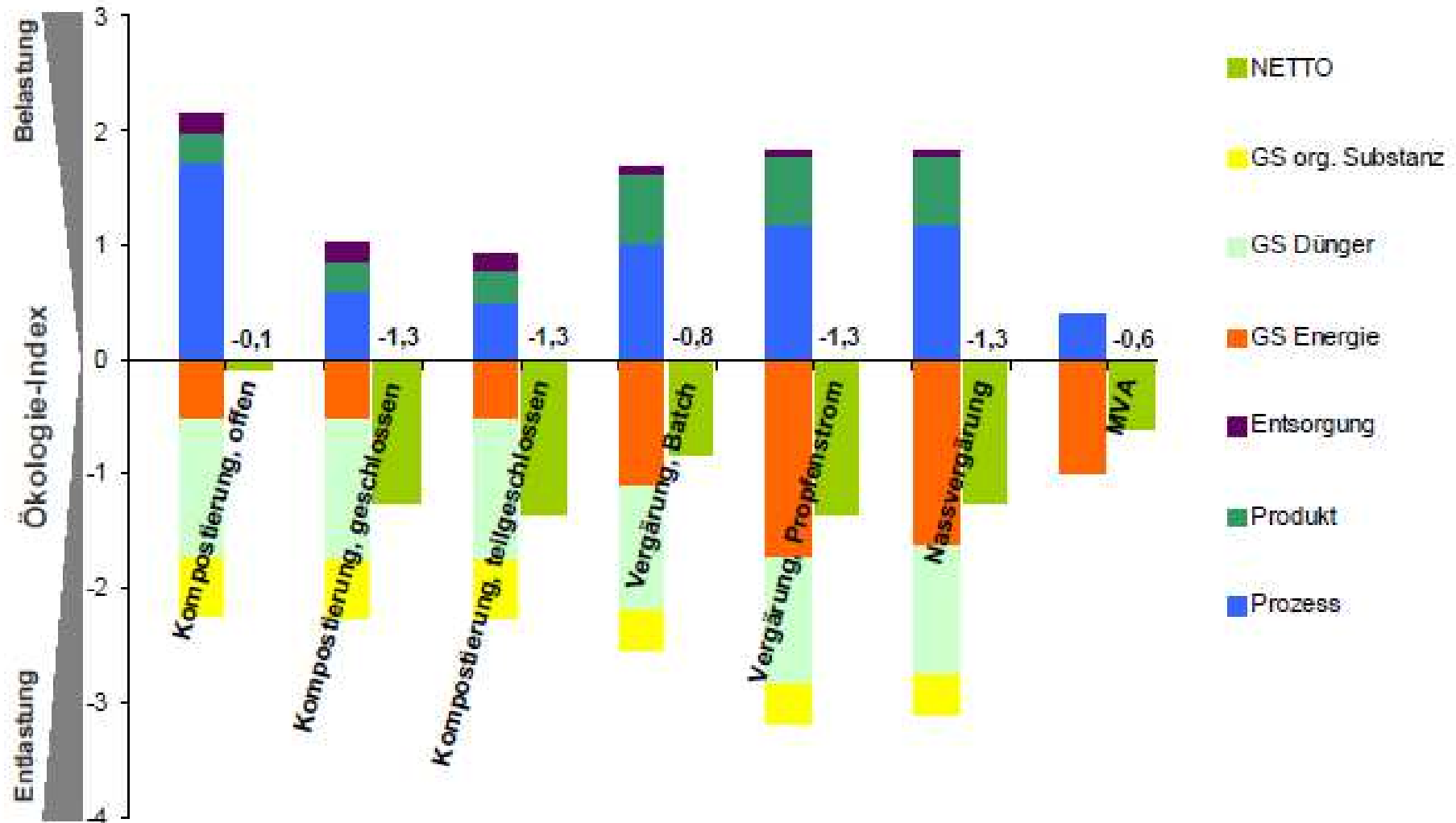


# Schritte einer Ökoeffizienzanalyse

Quelle: bifa Umweltinstitut Augsburg 2013

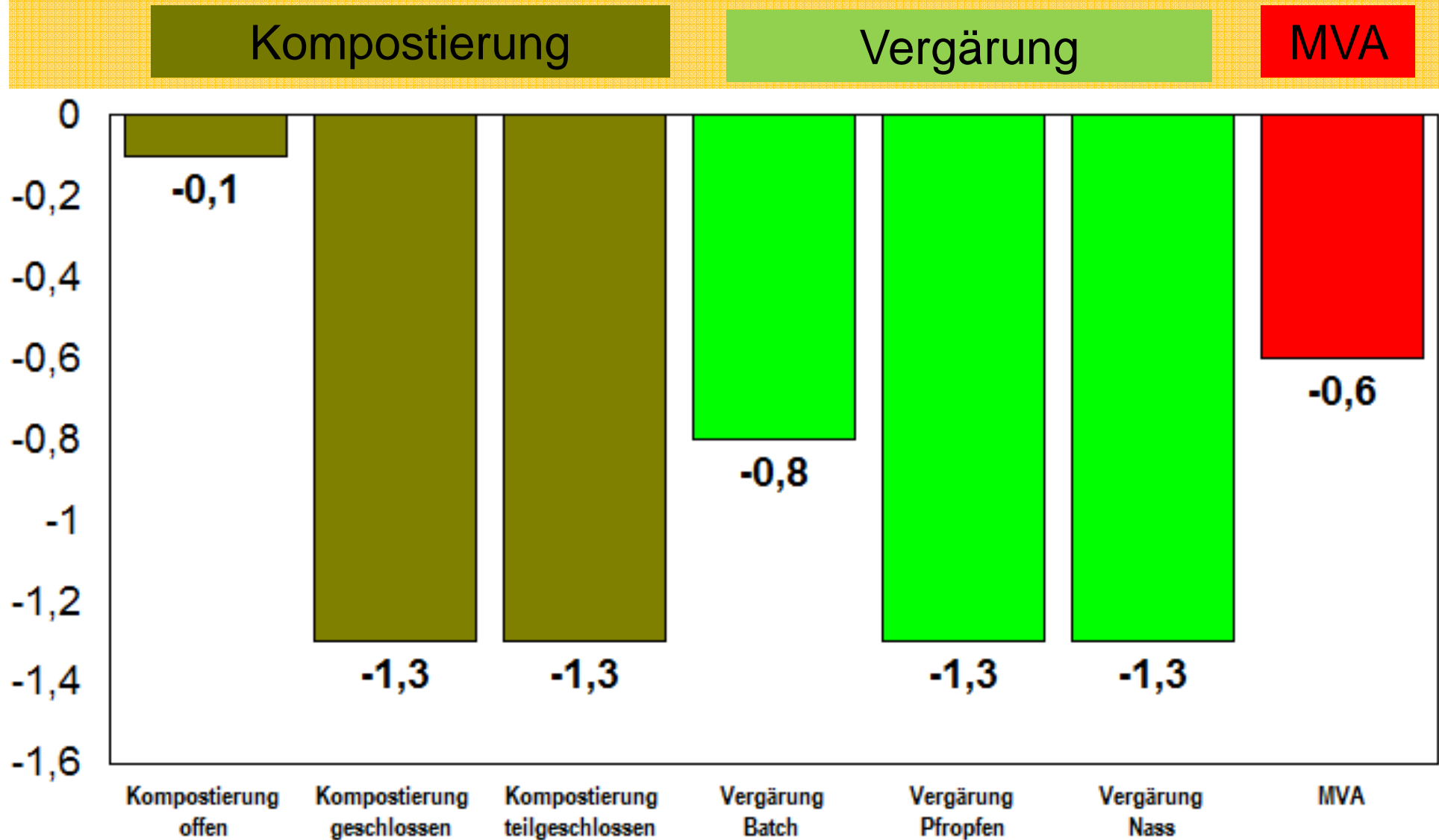


# Umweltwirkungen verschiedener Behandlungen (Quelle: bifa Umweltinstitut, 2013)

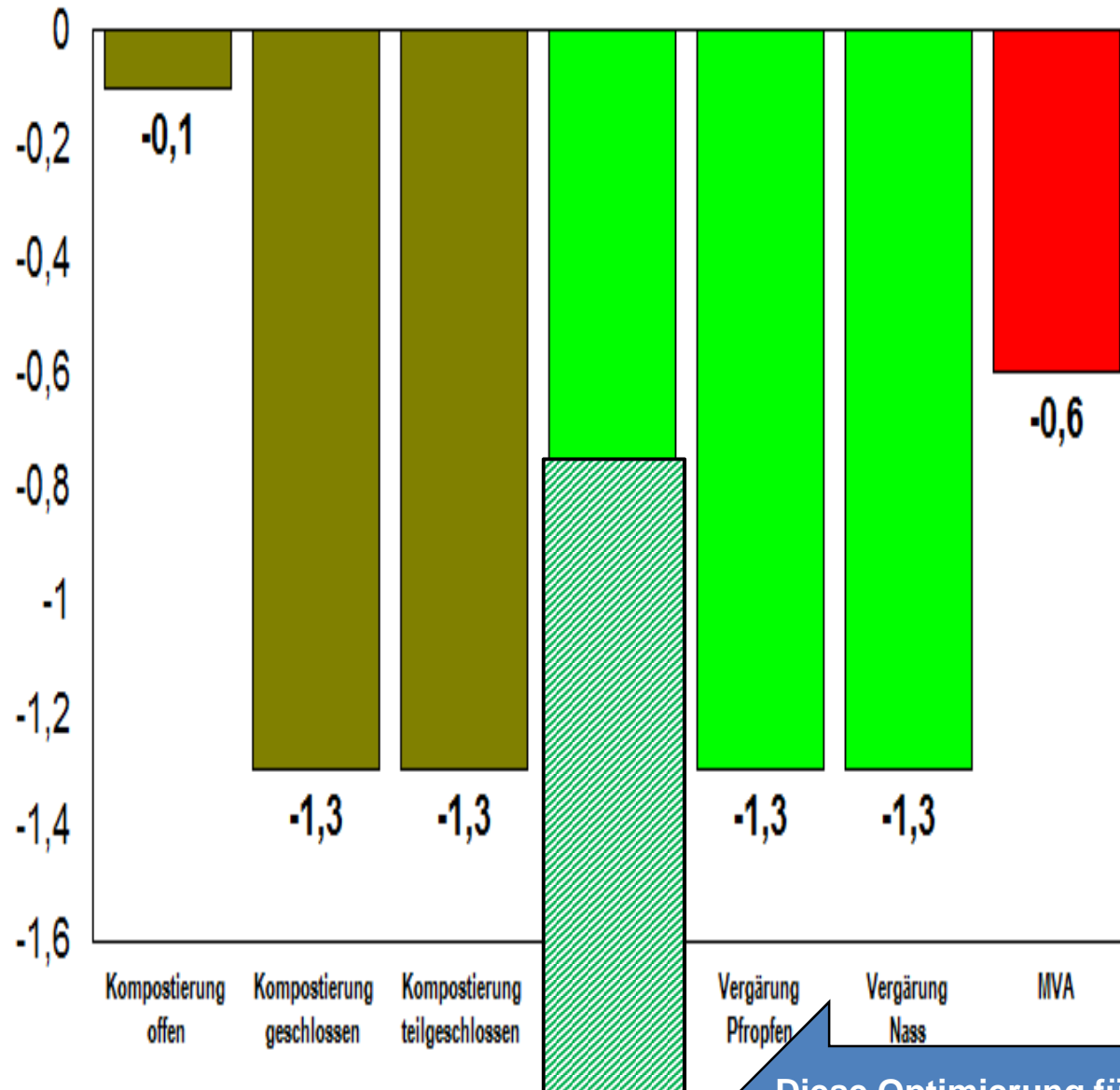


- ❖ Alle Verfahren führen zu Umweltentlastungen
- ❖ Kaum Unterschiede zwischen Kompostierung und Vergärung

# Umweltwirkungen verschiedener Behandlungen (Quelle: bifa Umweltinstitut, 2013)



# Das bifa-Gutachten wird „ergänzt“ durch (theoretische) Optimierung



Die Basis – 0,8 wird von einigen Gutachtern „ergänzt“ durch Optimierung:

- Korrektur HF
- Optimierung Ausbringung
- Wirkungsgrad BHKW
- Optimierter Betrieb
- Nachrotte optimieren
- Saurer Wäscher
- Abgedecktes Gärrestlager
- Etc.etc.....

← Diese Optimierung führt dann zu „neuen“ Ergebnissen

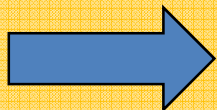
**Ökobilanz betrachtet je nach Ansatz ca. 100 Parameter:**

- **Verfahrenstechnische Parameter**
- **Energieverbrauch und – gewinn**
- **THG-Emissionen (CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O)**
- **Kompost- ,Gärrestverwertung, org. Substanz etc.**
- **CO<sub>2</sub> - Gutschriften für Energieträger**

**→ Je nach Bilanzrahmen sind Ökobilanzen daher  
außerordentlich „gestaltungsfähig“...**

**Käme jemand auf die Idee, Papier zu verbrennen  
anstatt es zu recyceln ?**

**Käme jemand auf die Idee, Stallmist zu verbrennen  
anstatt es als Dünger auf dem Acker zu nutzen ?**



**Je nach Ansatz und Bilanzrahmen  
würde eine Ökobilanz aber genau  
dieses „fordern“ !**

# Gliederung – Was gibt es zu hören ?

## 1 Einführung

- Gründe für die getrennte Erfassung
- Erfassung Sammlung Mengen und Potentiale

## 2 Rechtlicher Rahmen - Das neue KrWG

- Wesentliche Elemente bzgl. Bioabfälle

## 3 Bioabfall als Ressource

- Die Werthaltigkeit von Kompost
- Bewertung der Behandlungsverfahren

## 4 Fazit

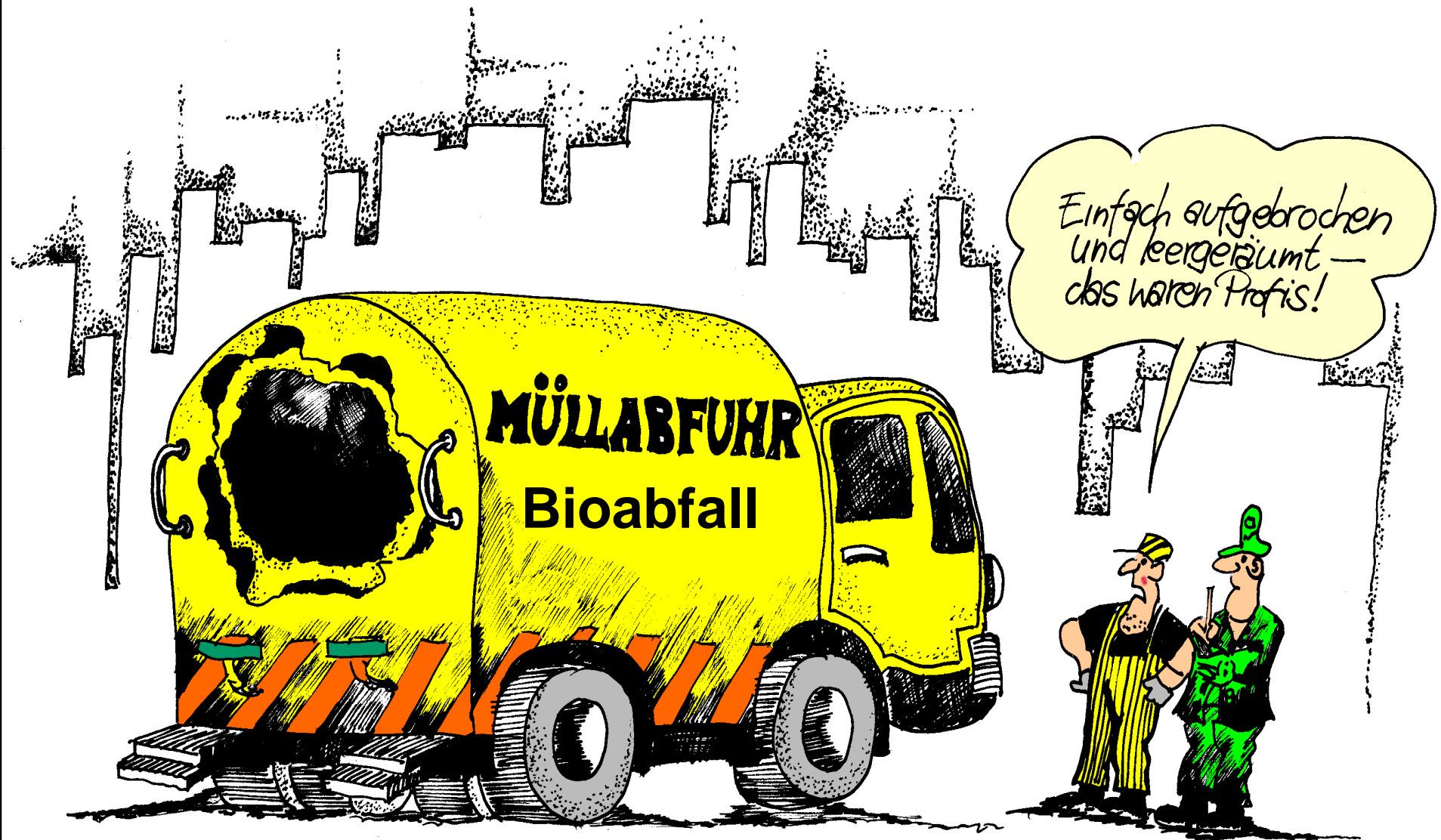
▪

- Das Sammelsystem Biotonne hat sich etabliert und ist für eine nachhaltige Abfallwirtschaft **unverzichtbar**
- Nach § 11 KrWG kommt die **Pflichtbiotonne** in privaten Haushalten und nach GewerbeabfallVO auch in Betrieben
- Stoffliche und energetische Verwertung von Bioabfällen können sich ergänzen
- Ressourcenschonung, Klimaschutz und echte Kreislaufwirtschaft sind unschlagbare Argumente für die stoffliche Verwertung incl. Kaskadennutzung
- AuB - Zwang mit Gebührenanreizmodell zur Steigerung der Menge und zum Schutz vor gewerblicher Sammlung in allen Kommunen ...  
**...damit der Kampf um die Bioabfälle nicht eskaliert...**



# Der Kampf um die Wertstoffe

## ... zukünftig auch um Bioabfälle ?



## Danke für ihre Aufmerksamkeit !

Für Fragen und Anregungen stehe ich gerne zur Verfügung

**Jetzt und Hier**

Oder später

**Dr. Hubert Seier, DSC GmbH**  
**Ernst-Kraft-Str. 17, 59379 Selm**  
**02592 / 2492 251**  
**0171 / 3626 884**  
[hs@dscgmbh.de](mailto:hs@dscgmbh.de)  
[\*\*www.dscgmbh.de\*\*](http://www.dscgmbh.de)

