

Vortrag im Zentrum für Umweltkommunikation der Deutschen Bundesstiftung Umwelt

# Wie umgehen mit Gülleüberschüssen in Tierhaltungsregionen

von  
**Dr. Hans-Heinrich Kowalewsky**  
Fachbereichsleiter Energie, Bauen, Technik  
Landwirtschaftskammer Niedersachsen

## Lösungsmöglichkeiten für regionale Nährstoffüberschussprobleme

- nährstoffreduzierte Fütterung
- mehr Mais-Unterfußdüngung mit Gülle
- zeitliche Reduzierung des Tierbestandes
- Verringerung der Besatzdichte
- Nährstoffabgabe an Nachbarbetriebe
- Nährstoffabgabe an Nachbarregionen
- Pacht zusätzlicher Flächen ?
- Entsorgen von Nährstoffen ?
- Abstocken von Tierbeständen ?

## Wie kommen die Nährstoffe in die Ackerbauregion

- **Transport von Gülle**
- **Transport von eingedickter Gülle**
- **Transport von Güllefeststoffen**
- **Transport von GÜlleaufbereitungsprodukten ???**
- **Transport von HTK und Geflügelmist**

## Transportwürdigkeit

Transportgut	Wert in €/t
1 t Mineraldünger	300 €
1 t Getreide	180 €
1 t Maissilage	35 €
1 t Hühnertr.kot	25 €
1 t Putenmist	20 €
1 t Schweinegülle	3 €

## Transportkosten für Tanklastzüge ohne Rückfracht



Entfernung	Transportkosten LKW in €/t
50 km	7,00 €
100 km	11,00 €
150 km	<u>16,00 €</u>
200 km	20,00 €
250 km	24,00 €
300 km	28,00 €

*Ladung = 26 t      Stundensatz 70 €*

## Transportkosten bei unterschiedlicher LKW-Nutzung



Ent- fernung	Transportkosten pro t Gülle			
	ohne Rückfracht	mit Rückfracht und Zwischenfahrten		
		2 x 50 km	2 x 25 km	2 x 1 km
100 km	11 €	10 €	9 €	7 €
150 km	16 €	13 €	11 €	9 €
200 km	20 €	16 €	15 €	13 €

Normaler LKW  
Kombi-Liner

Ladung = 26,0 t  
Ladung = 24,5 t

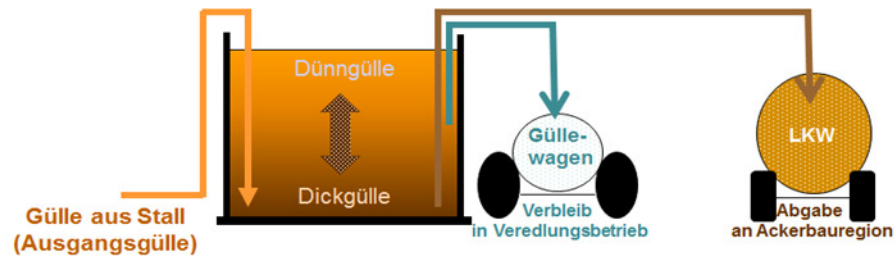
Stundensatz 70 €  
Stundensatz 74 €

## Gülleindickung - Einbehälterverfahren -

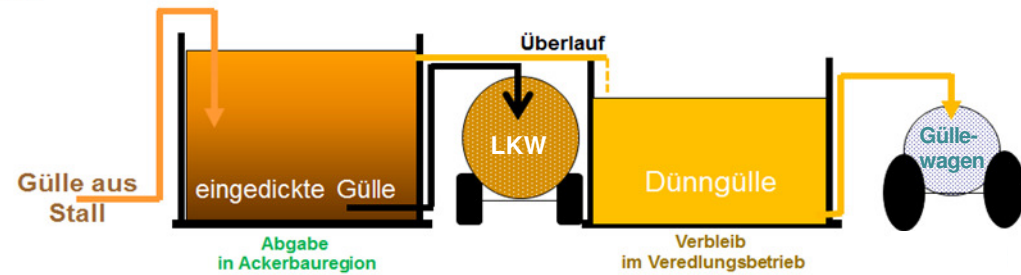


## Möglichkeiten zur Eindickung von Gülle

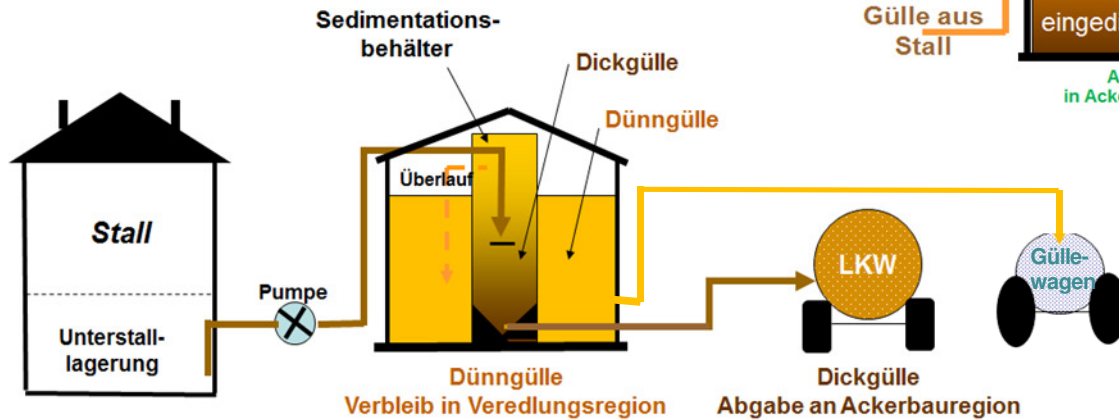
### Einbehälterverfahren



### Zweibehälterverfahren

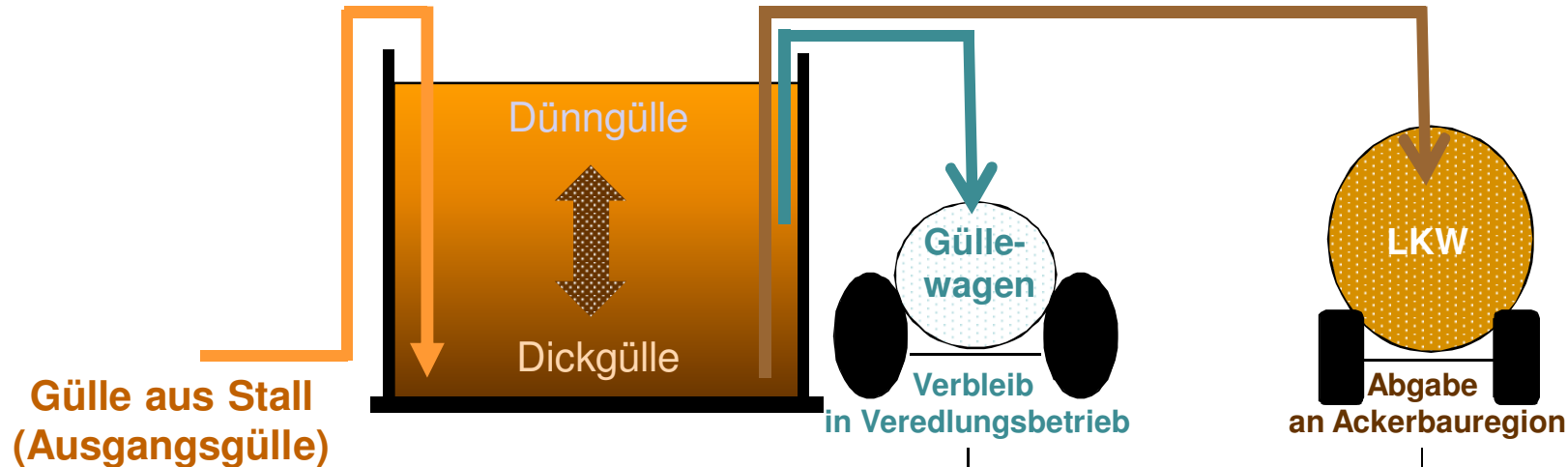


### Dreibehälterverfahren



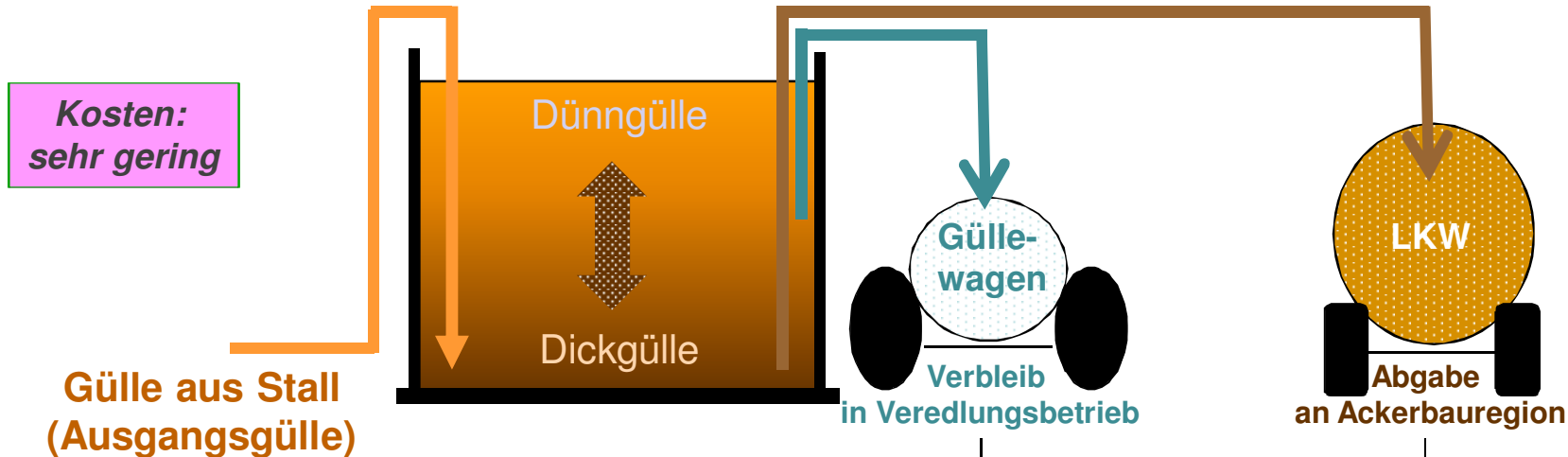


## Ergebnisse der Gülleindickung (Einbehälterverfahren)



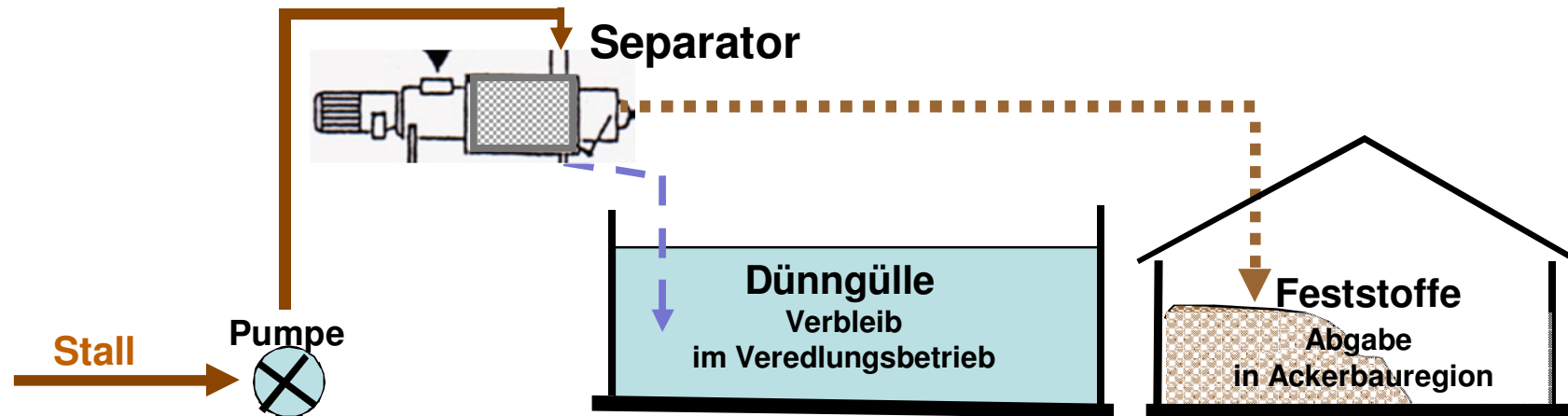
<b>Ergebnisse Sauengülle</b>	<b>Ausgangs- gülle</b>	<b>Dünngülle (oben)</b>		<b>Dickgülle (unten)</b>	
<b>Menge</b>	2400 m <sup>3</sup>	1200 m <sup>3</sup>	<b>50 %</b>	1200 m <sup>3</sup>	<b>50 %</b>
<b>Stickstoff konz.</b>	3,10 kg/m <sup>3</sup>	2,10 kg/m <sup>3</sup>	<b>-32 %</b>	4,10 kg/m <sup>3</sup>	<b>+32 %</b>
<b>Phosphat konz.</b>	1,85 kg/m <sup>3</sup>	0,30 kg/m <sup>3</sup>	<b>-84 %</b>	3,40 kg/m <sup>3</sup>	<b>+84 %</b>
<b>Stickstoffmenge</b>	7440 kg	2520 kg	<b>34 %</b>	4920 kg	<b>66 %</b>
<b>Phosphatmenge</b>	4440 kg	360 kg	<b>11 %</b>	4080 kg	<b>89 %</b>

## Ergebnisse der Gülleindickung



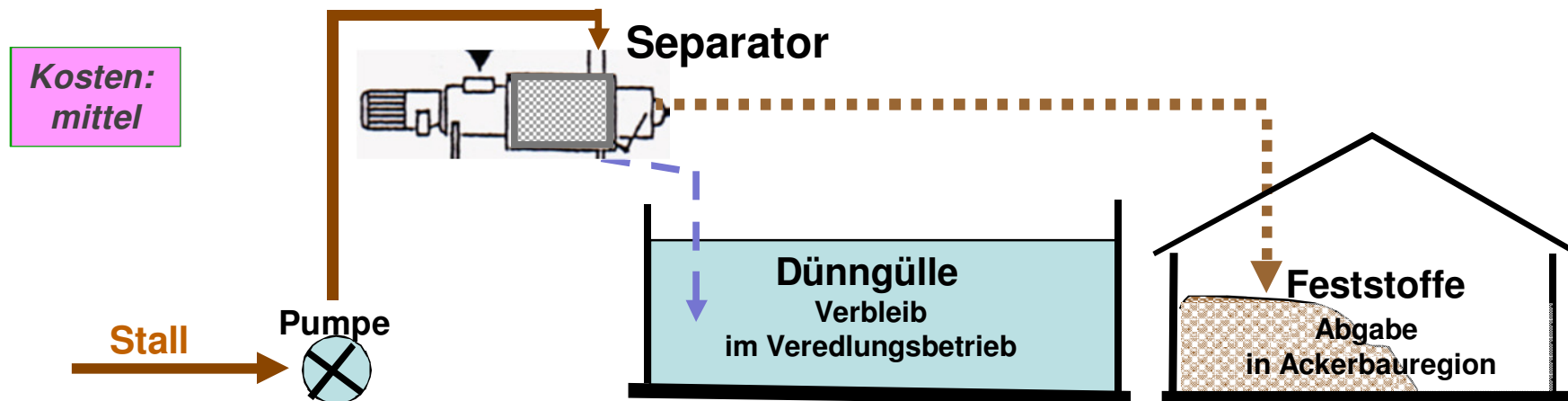
<b>Ergebnisse Sauengülle</b>	<b>Ausgangs- gülle</b>	<b>Dünngülle (oben)</b>		<b>Dickgülle (unten)</b>	
<b>Menge</b>	2400 m <sup>3</sup>	1200 m <sup>3</sup>	50 %	1200 m <sup>3</sup>	50 %
<b>Stickstoff konz.</b>	3,10 kg/m <sup>3</sup>	2,10 kg/m <sup>3</sup>	-32 %	4,10 kg/m <sup>3</sup>	+32 %
<b>Phosphat konz.</b>	1,85 kg/m <sup>3</sup>	3,40 kg/m <sup>3</sup>	+84 %	3,40 kg/m <sup>3</sup>	+84 %
<b>Stickstoffmenge</b>	7440 kg	Anreicherung im Transportgut 1,8 fach		66 %	
<b>Phosphatmenge</b>	4440 kg	Entlastung Veredlungsbetrieb - 89 %		89 %	

## Ergebnisse der Separation mit Pressschneckenseparator



<b>Ergebnisse Mastschweinegülle</b>	<b>Ausgangs- gülle</b>	<b>Dünngülle</b>		<b>Feststoffe</b>	
<b>Menge</b>	12,6 t/h	11,2 t/h	<b>89 %</b>	1,1 t/h	<b>11 %</b>
<b>Stickstoff konz.</b>	5,63 kg/t	5,36 kg/t	<b>- 5 %</b>	10,00 kg/t	<b>+178 %</b>
<b>Phosphat konz.</b>	2,54 kg/t	2,05 kg/t	<b>-19 %</b>	8,18 kg/t	<b>+322 %</b>
<b>Stickstoffmenge</b>	71 kg/h	60 kg/h	<b>75 %</b>	11 kg/h	<b>15 %</b>
<b>Phosphatmenge</b>	32 kg/h	23 kg/h	<b>72 %</b>	9 kg/h	<b>28 %</b>

## Ergebnisse der Separation mit Pressschneckenseparator



Ergebnisse Mastschweinegülle	Ausgangsgülle	Dünngülle		Feststoffe	
Menge	12,6 t/h	11,2 t/h	89 %	1,1 t/h	11 %
Stickstoff konz.	5,63 kg/t	5,36 kg/t	- 5 %	10,00 kg/t	+178 %
Phosphat konz.				8,18 kg/t	+322 %
Stickstoffmenge	Anreicherung im Transportgut 3,2 fach			11 kg/h	15 %
Phosphatmenge	Entlastung Veredlungsbetrieb - 28 %				28 %

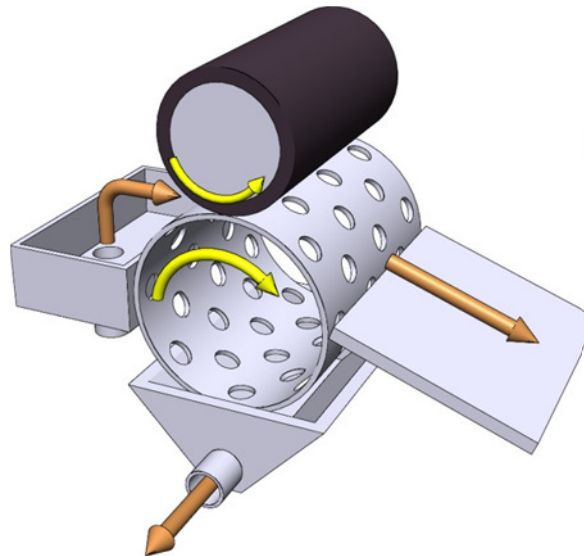
## Einfache Separatoren



**Schwingsiebseparator**

**P2O5**  
Anreicherung 1,8 fach  
Entlastung - 20 %

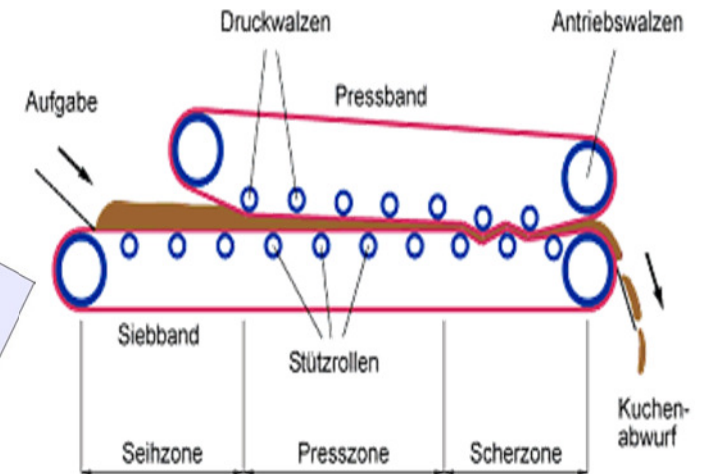
*Kosten:  
gering*



**Siebtrommelseparator**

**P2O5**  
Anreicherung 2,0 fach  
Entlastung - 25 %

*Kosten:  
gering*



**Siebbandseparator**

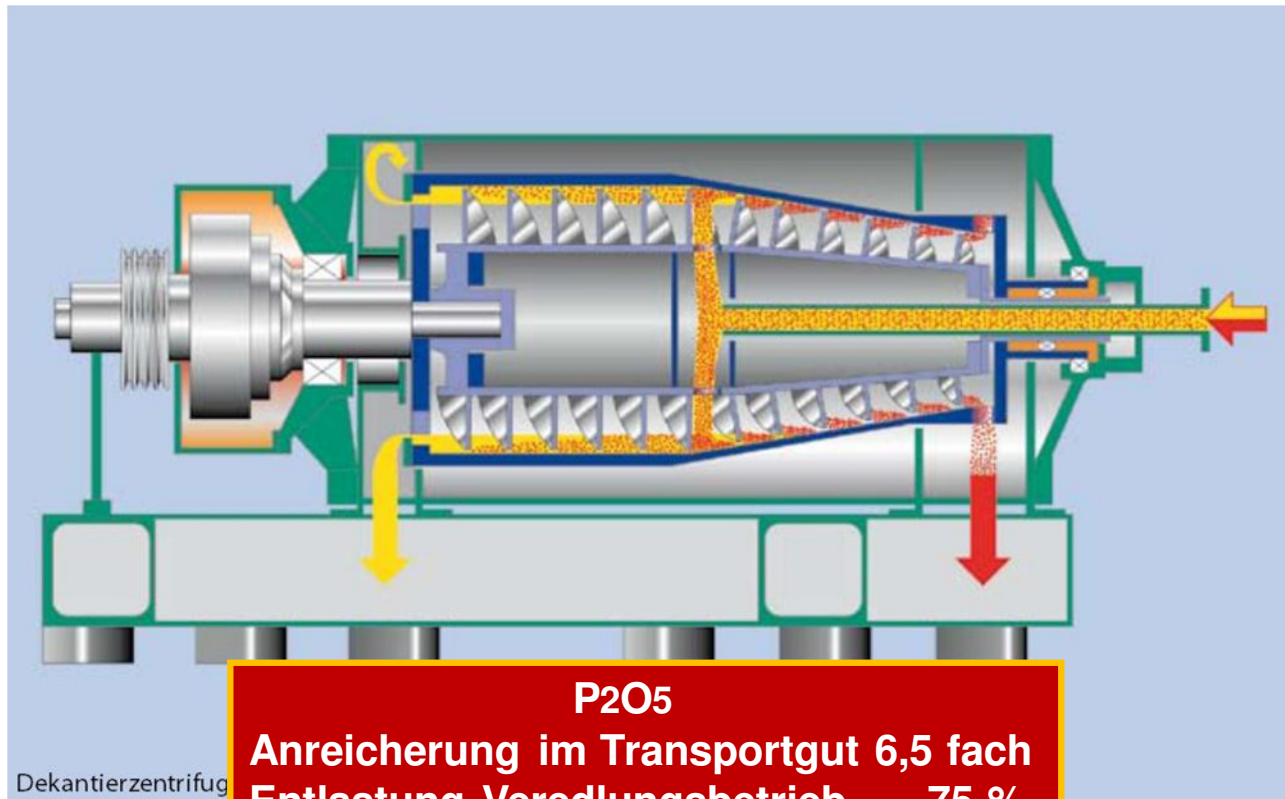
**P2O5**  
Anreicherung 2,5 fach  
Entlastung - 25 %

*Kosten:  
gering*

## Dekanter-Zentrifuge

Fa. GEA (Westfalia)

**Kosten:  
hoch**

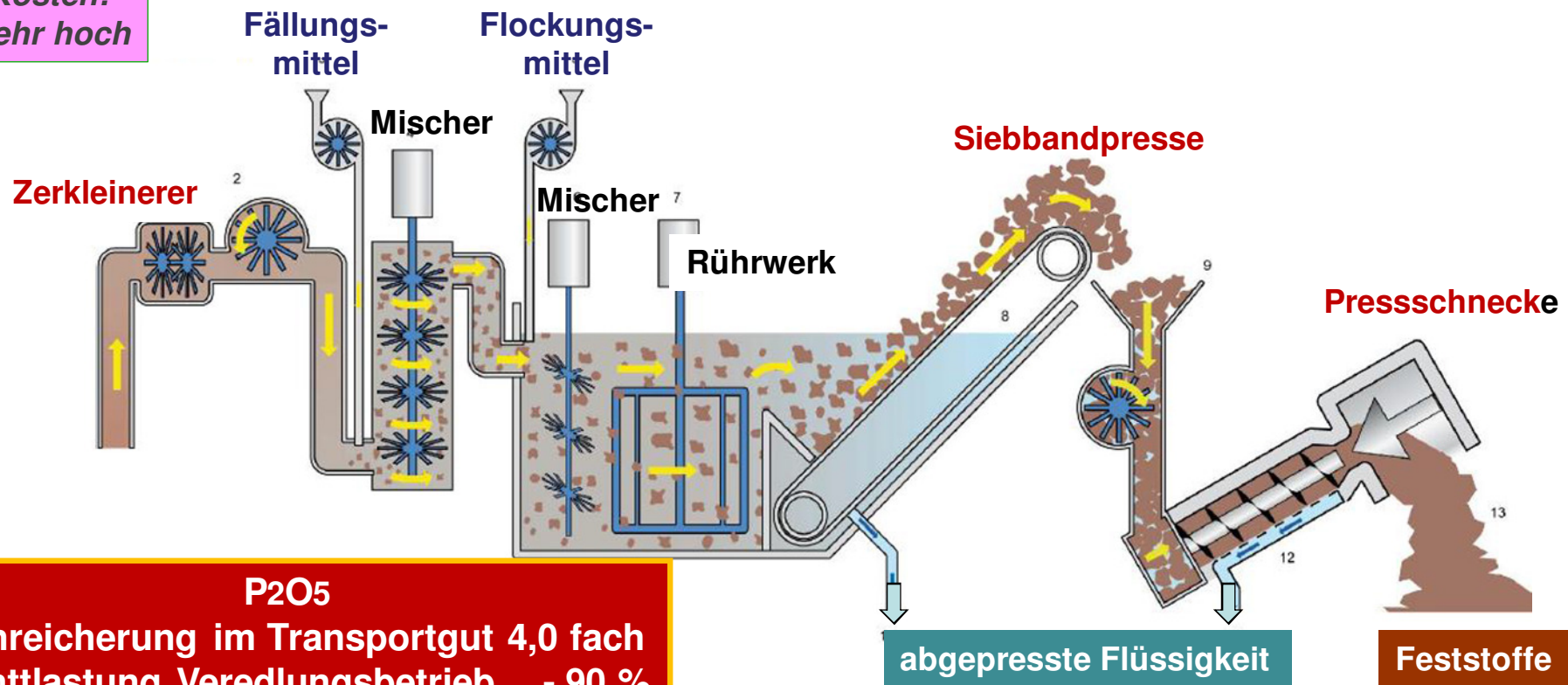


**P205**  
**Anreicherung im Transportgut 6,5 fach**  
**Entlastung Veredlungsbetrieb - 75 %**

# Siebband- Pressschneckenseparator mit Zudosierung von Flockungs- und Fällungsmitteln

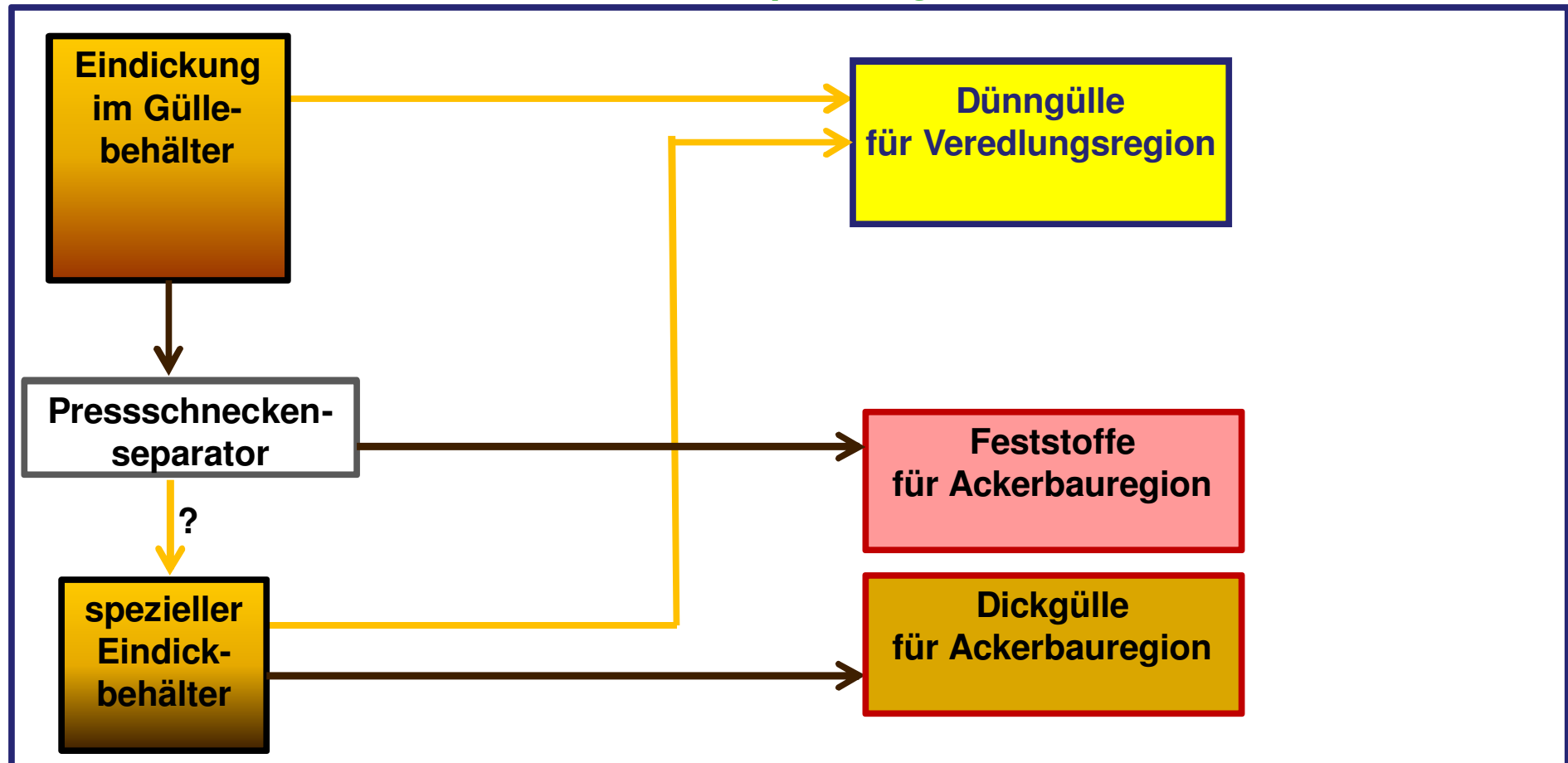
Fa. Kemira

**Kosten:  
sehr hoch**



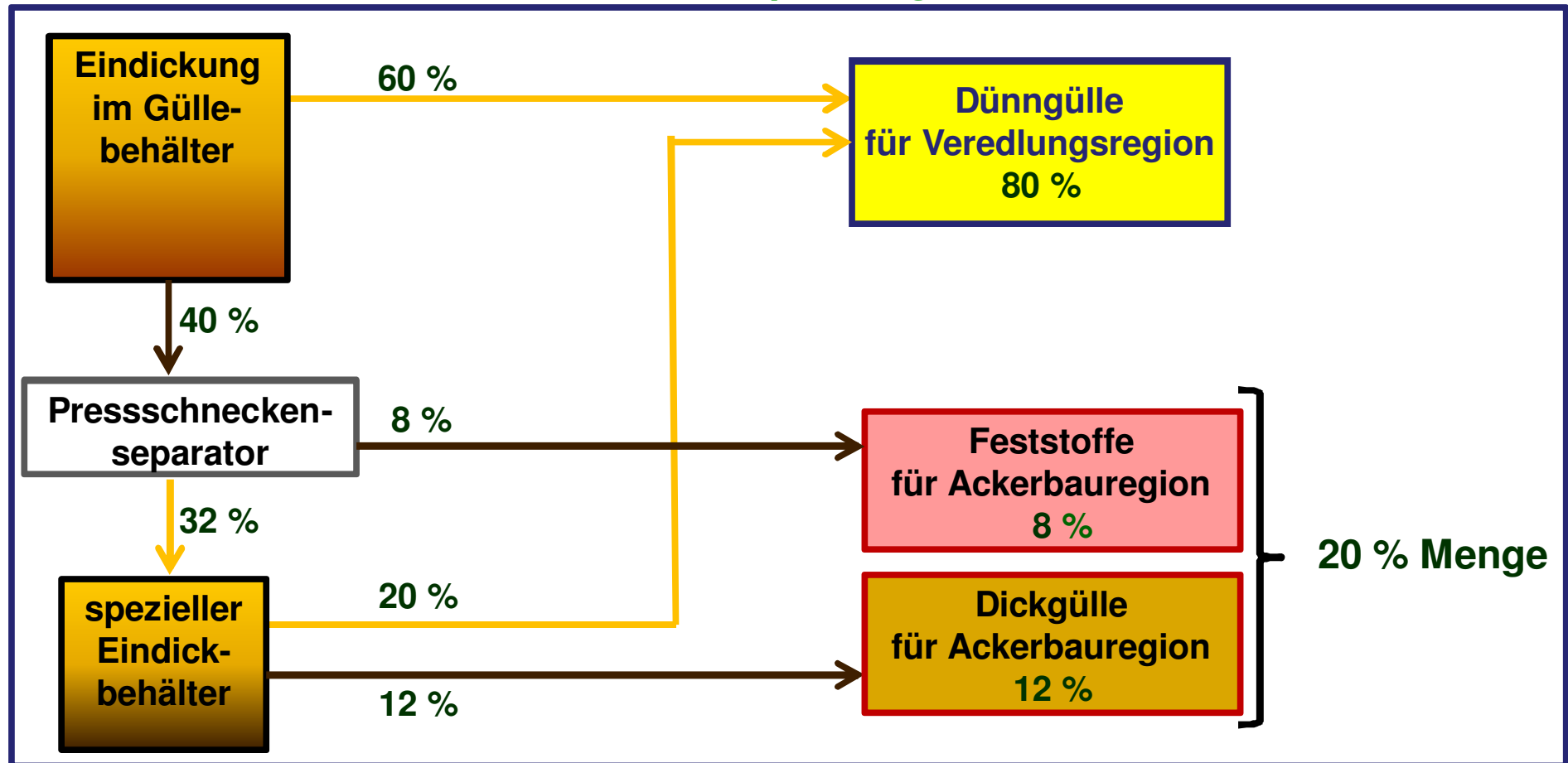
**P205**  
Anreicherung im Transportgut 4,0 fach  
Entlastung Veredlungsbetrieb - 90 %

## LWK-Verfahren bestehend aus Eindickung und Separation (in Erprobung)

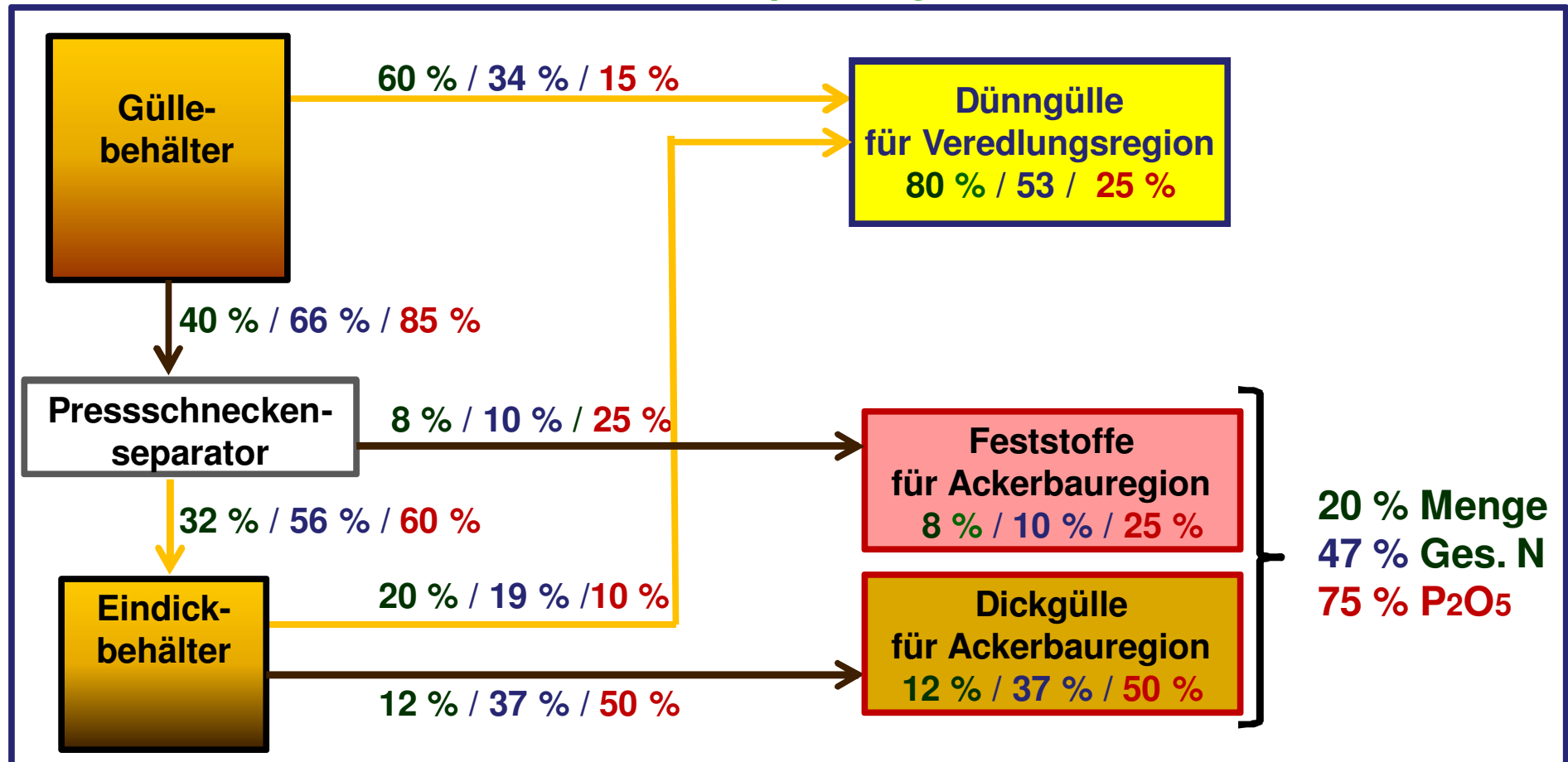




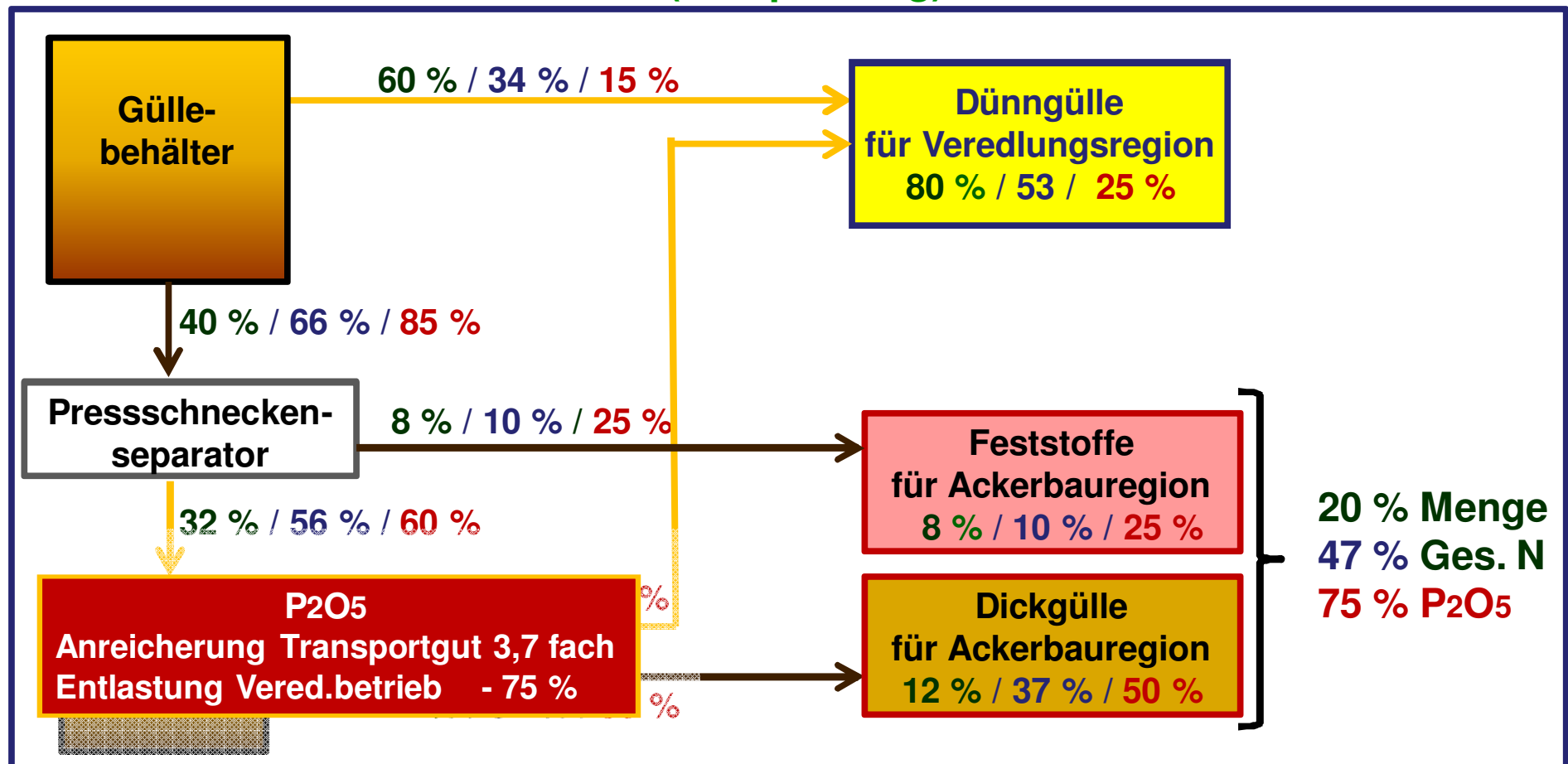
## LWK-Verfahren bestehend aus Eindickung und Separation (in Erprobung)



## LWK-Verfahren bestehend aus Eindickung und Separation (in Erprobung)



## LWK-Verfahren bestehend aus Eindickung und Separation (in Erprobung)

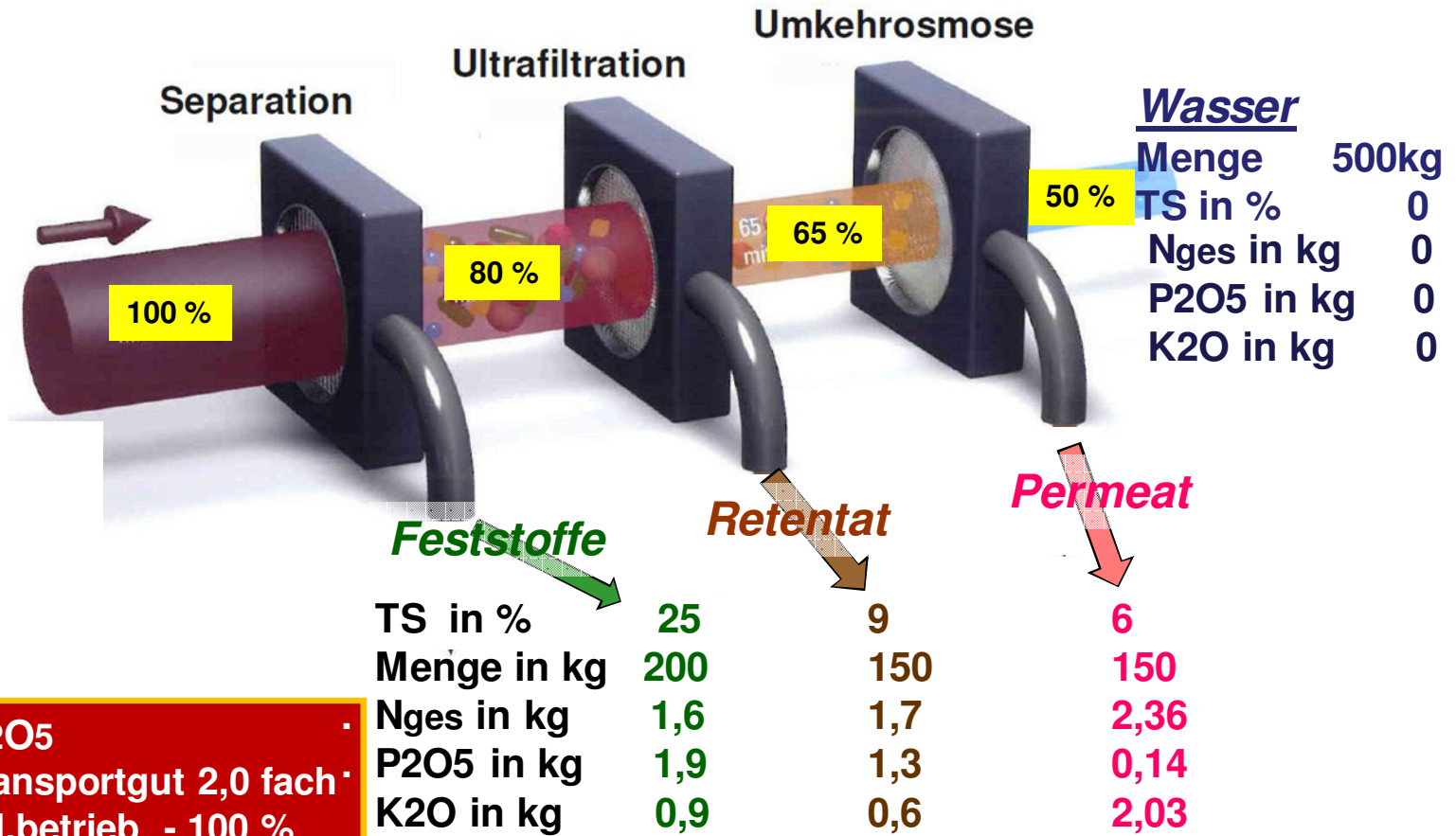


## Totalaufbereitung

**Kosten:**  
extrem hoch

### Gülle

Menge 1000kg  
TS in % 7,0  
Nges in kg 5,66  
P2O5 in kg 3,34  
K2O in kg 3,53



**P2O5**  
Anreicherung Transportgut 2,0 fach  
Entlastung Vered.betrieb - 100 %

## Beispiele für bislang erprobte Verfahren der Totalaufbereitung

<b>A3</b>	<b>AB+R&amp;K</b>	<b>Arnhold</b>
<b>BIOTEC</b>	<b>BTN</b>	<b>Damme-Hav.</b>
<b>Kaskum</b>	<b>Kiel</b>	<b>La Fortezza</b>
<b>LFI</b>	<b>Lingen</b>	<b>LURGI</b>
<b>Membran</b>	<b>Memon</b>	<b>MemFis</b>
<b>Pellon</b>	<b>Pfaffendorf</b>	<b>Promest</b>
<b>Rheinbraun</b>	<b>Surwold</b>	<b>Wehrle</b>

## Woran die Totalaufbereitung bislang gescheitert ist

- **Kosten der Aufbereitung zu hoch**
- **Vorfluterreife nicht erreicht**
- **zu wenig Belieferungszusagen von Landwirten**
- **kein geeigneter Standort gefunden**
- **unerwünschter Einsatz von Fällungs- und Flockungsmitteln**
- **Vielzahl verschiedener Aufbereitungsprodukte**
- **Düngewirkung vieler Aufbereitungsprodukte unklar**
- **Auswirkung auf Agrarstruktur umstritten**

## Vergleich der derzeit aktuellen Aufbereitungsverfahren in Bezug auf Phosphat

	Phosphat- anreicherung im Transportgut	max. Phosphat- entlastung im Veredlungsbetrieb
Gülletransportverfahren	1,0-fach	100 %
Dickgülleverfahren	1,8-fach	90 %
Separat.verfahren Pressschnecke	3,2-fach	30 %
Separat.verfahren Zentrifuge	6,0-fach	60 %
Kombi. Dickgülle-Separation*	4,0-fach	75 %
Totalaufbereitung	2 bis 3-fach	100 %

\* = noch nicht in Praxis erprobt

## Vergleich der derzeit aktuellen Aufbereitungsverfahren in Bezug auf Stickstoff

	Gesamt-N- anreicherung im Transportgut	max. Gesamt-N- entlastung im Veredlungsbetrieb
<b>Gülletransportverfahren</b>	<b>1,0-fach</b>	<b>100 %</b>
<b>Dickgülleverfahren</b>	<b>1,3-fach</b>	<b>65 %</b>
<b>Separat.verfahren Pressschnecke</b>	<b>1,8-fach</b>	<b>15 %</b>
<b>Separat.verfahren Zentrifuge</b>	<b>1,5-fach</b>	<b>30 %</b>
<b>Kombi. Dickgülle-Separation*</b>	<b>2,4-fach</b>	<b>50 %</b>
<b>Totalaufbereitung</b>	<b>2 bis 3-fach</b>	<b>100 %</b>

\* = noch nicht in Praxis erprobt



## Wirtschaftlichkeitsberechnungen zum Transport von Gülle, eingedickter Gülle und Feststoffen

### Kosten

- Eindicken
- Separieren
- Transportieren
- Zwischenlagern
- Ausbringen
- N-Zukauf

### Nutzen

- Nährstoffwert
- Energiewert
- Bonuswert

## Kosten im Überblick

### Verwendete Kostenansätze

- Eindickung	1,00 €/t
- Separation mit Pressschecke	3,00 €/t
- Transport mit Rückfracht 150 km	11,50 €/t
300 km	19,10 €/t
- Gülle- und Dickgüllelagerung	2,00 €/t
- Feststofflagerung	1,00 €/t
- Gülle-, Dickgülle-, Gärrestausbringung	4,00 €/t
- Feststoffausbringung (1 km)	2,00 €/t
- Stickstoffzukauf (nur bei Rohgülle)	2,50 €/t

## Nutzen im Überblick

	Dünger in €/t	Energie in €/t	Bonus in €/t	Gesamtwert in €/t
Rohgülle	3	-5	9	3 bis 7
Dickgülle	5	2	9	5 bis 16
Feststoffe	7	7	-	7 bis 14

(bei Bonus 1,85 Cent)

## Zusätzliche Kosten für den Veredlungsbetrieb bei Nährstoffverbringung über 250 km

Kombi- Liner	Biogas- nutzung	Bonus* (EEG)	zusätzl. Kosten pro Mastschwein		
			Rohgülle €	Dickgülle €	Feststoffe €
<i>ohne</i>	<i>ohne</i>	<i>ohne</i>	14	8	8
<i>mit</i>	<i>ohne</i>	<i>ohne</i>	11	5	7
<i>mit</i>	<i>mit</i>	<i>ohne</i>	14	6	6
<i>mit</i>	<i>mit</i>	<i>mit</i>	9	3	nein

\* bei Bonus = 1,85 Cent / kWh

---

## Fazit

**Der überregionale Nährstoffkreislauf ist sinnvoll und lässt sich besser realisieren durch**

- **Senkung der Transportkosten durch den Einsatz von Kombilinern,**
- **Erhöhung der Nährstoffkonzentration durch Eindickung und Separierung,**
- **Nutzung des energetischen Wertes der Gülle in Biogasanlagen evtl. mit Inanspruchnahme des EEG-Güllebonus.**

**Totalaufbereitungsverfahren wurden intensiv erprobt, sie haben bislang in Deutschland aber keinerlei Bedeutung erlangt.**

*Vielen Dank für die  
Aufmerksamkeit*