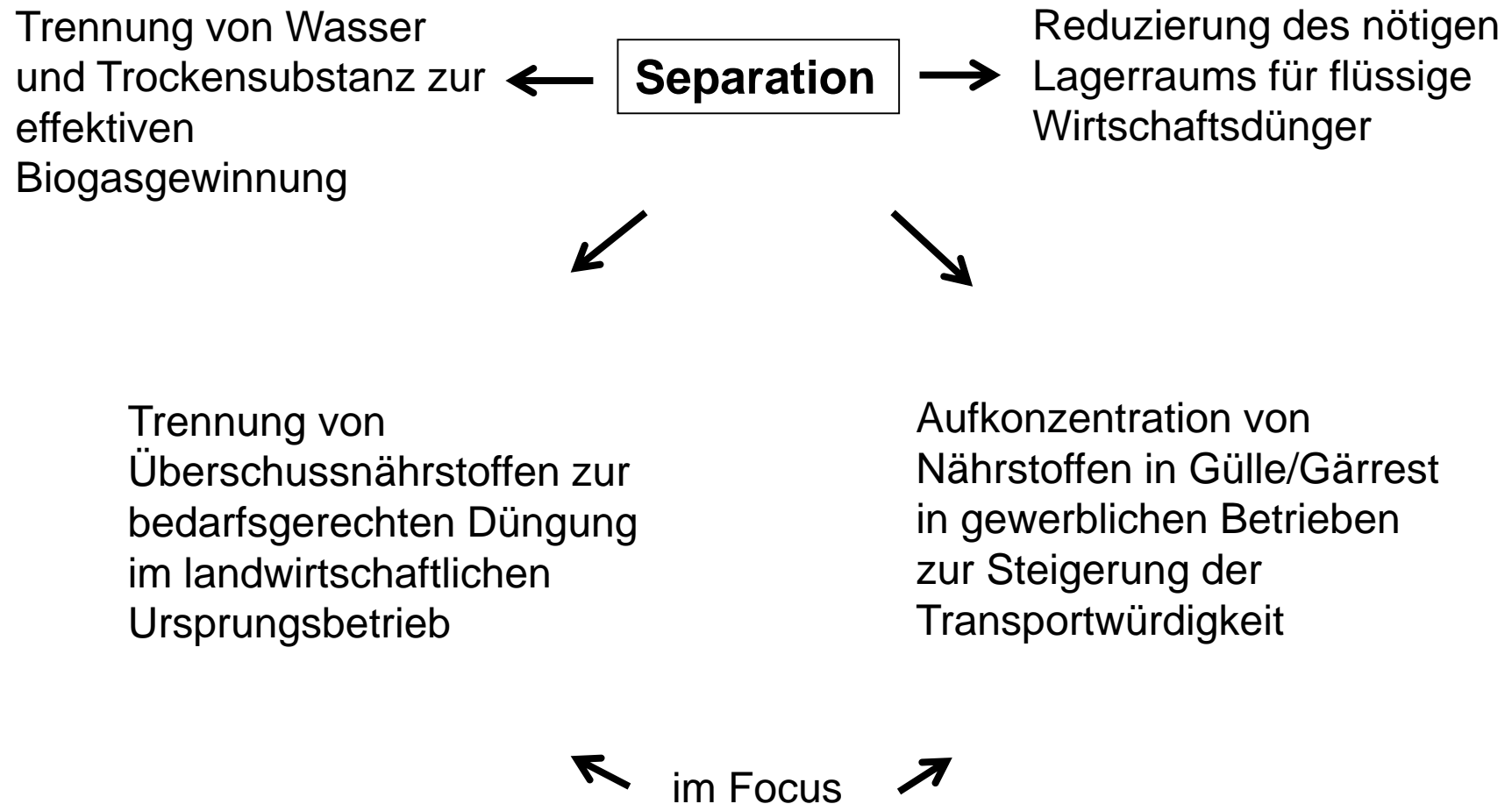


# Nährstoffausgleich in und zwischen den Regionen – Strategien für NRW

Welche Verfahren der Gülleaufbereitung  
eignen sich für die Region?

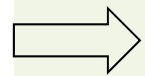
Beratungsregion Münsterland-Nordost, Herbert Piepel

# Bedeutungen der Separation flüssiger Wirtschaftsdünger



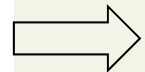
## Separation: Interessen des abgebenden Betriebes (Tierhaltung, Biogas...) (im Rahmen von Dünge- und Verbringungs-VO)

gesamtbetriebl. Nährstoffanfall  
(z.B.lt. Nährstoffvergleich als Kalkulation)

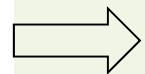


gewerblich: Export (100 %) nach „Aufkonzentration“

oder:

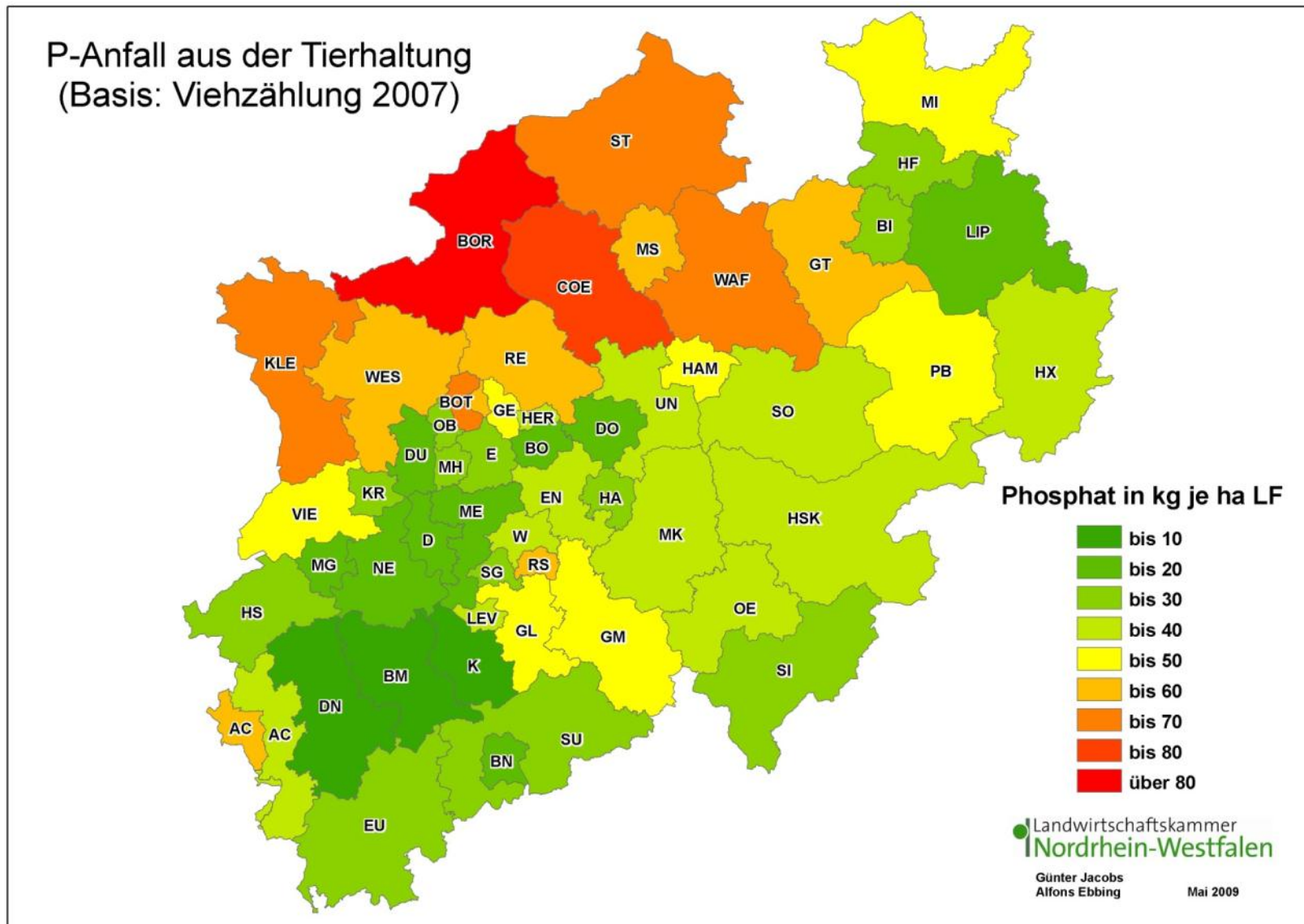


landwirtschaftlich: Export von N-/P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-lastigen Überschüssen nach „Aufkonzentration“



Transport in arbeitsextensiven Phasen (Winter), i. d. R. durch Lohnunternehmen

# Empfehlungen für die Grunddüngung



# Vorzüglicher Volldünger eines landw. Betriebes - Einflüsse

## Entzüge

Kulturart	Ertrag dt/ha	Gesamtentzug			Nährstoffverhältnis		
		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Silomais	500	320	94	265	6,81	2	5,64
Raps	42	273	104	221	5,25	2	4,25
Winterweizen *	90	284	94	155	6,04	2	3,30
Wintergerste *	80	229	81	143	5,64	2	3,53
Winterroggen *	85	239	91	204	5,24	2	4,48
Wintertriticale *	88	264	91	187	5,61	2	3,98

(\* inkl. Stroh)

## weitere wichtige Einflüsse:

Bodenversorgungen

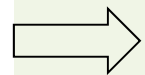
Erntereste

Mineraldüngeräquivalenz

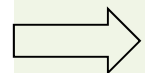
Düngungszeitpunkt

## Separation: Interessen des aufnehmenden Betriebes (Ackerbau) (im Rahmen von Dünge- und Verbringungs-VO)

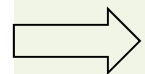
Import von Wirtschaftsdüngern mit Volldüngerqualität nach Kulturen und Ertragserwartung (auch lt. Nährstoffvergleich als Kalkulation)  
Berücksichtigung von obligatem Mineraldüngereinsatz  
(P2O5: UFD Mais, N: Bestandesführung ...)



Nährstoffverhältnis im Wirtschaftsdünger lt. Bedarf



technische Qualität (fest/flüssig)



Einsatzzeit des Wirtschaftsdüngers in Vegetation

# Separation: Interessenskonflikte zwischen Abgeber und Aufnehmer sind zu lösen!

<p>„Koalitionsverhandlung“ (Inhalte)</p> <p style="text-align: center;">↓</p>	<p>„Innenpolitik“</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nährstofffrachten</li> <li>• Nährstoffverhältnisse</li> <li>• Nährstoffform (fest-flüssig)</li> <li>• Ausbringungszeit</li> <li>• ...</li> </ul>
<p>„Koalitionsvertrag“</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>Investitionen, Auftragsvergabe</p>	<p>„Außenpolitik“</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorbehalte der Bevölkerung (Ackerbauregion)</li> <li>• Geruchsemission</li> <li>• ggf. Genehmigung für Lagerbehälter</li> <li>• ...</li> </ul>



**EMSKRAFT**  
Qualitätsfutter



**RAIFFEISIN**  
**EMS-VECHTE**

49777 Klein-Berle  
Tel.: 0 59 0 340 30  
49 824 Lär  
Tel.: 0 59 47-75 0

**RAIFFEISIN EMS-VECHTE**

EL  
EV 789

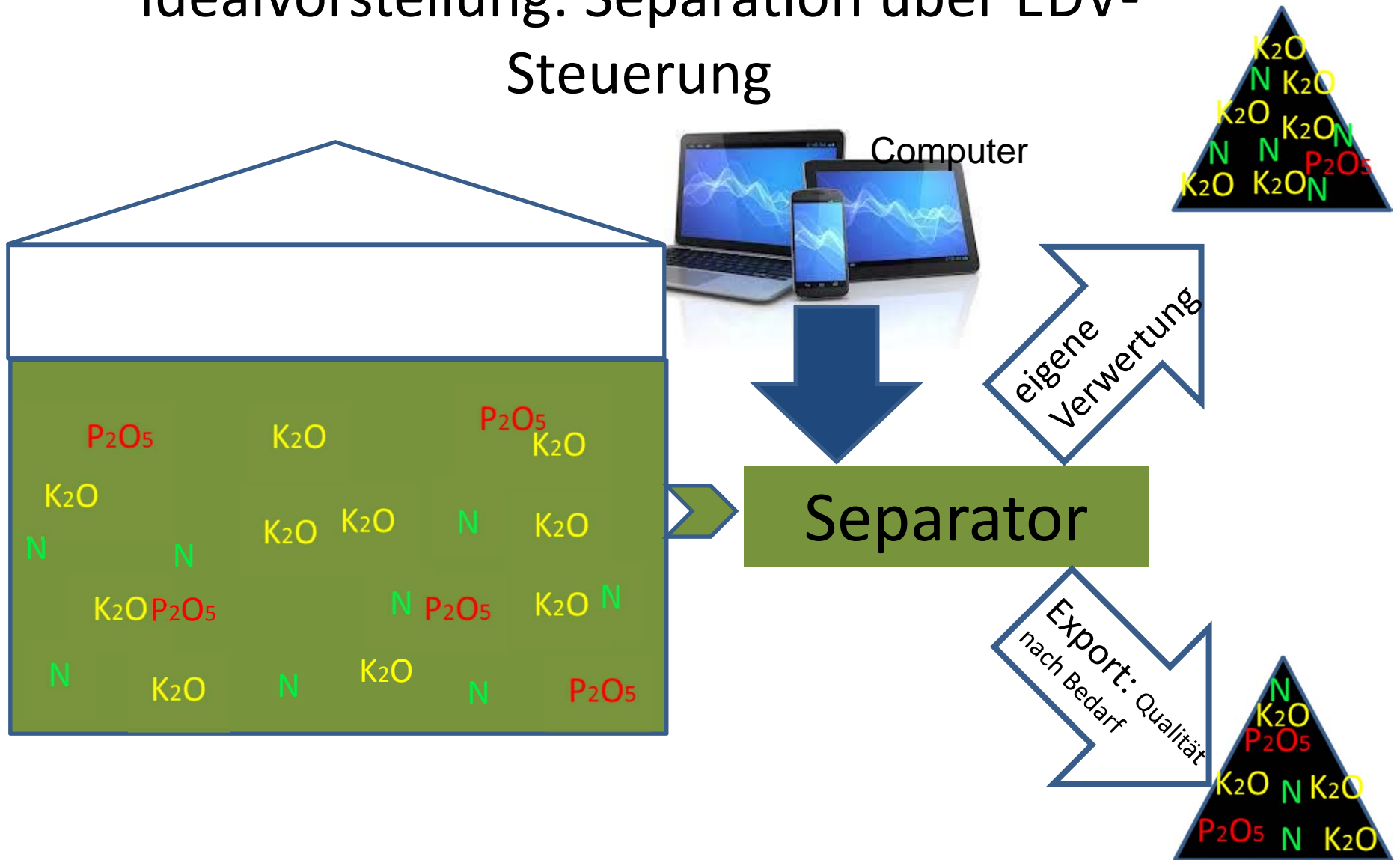
**MULTLINER**

www.heiting.de

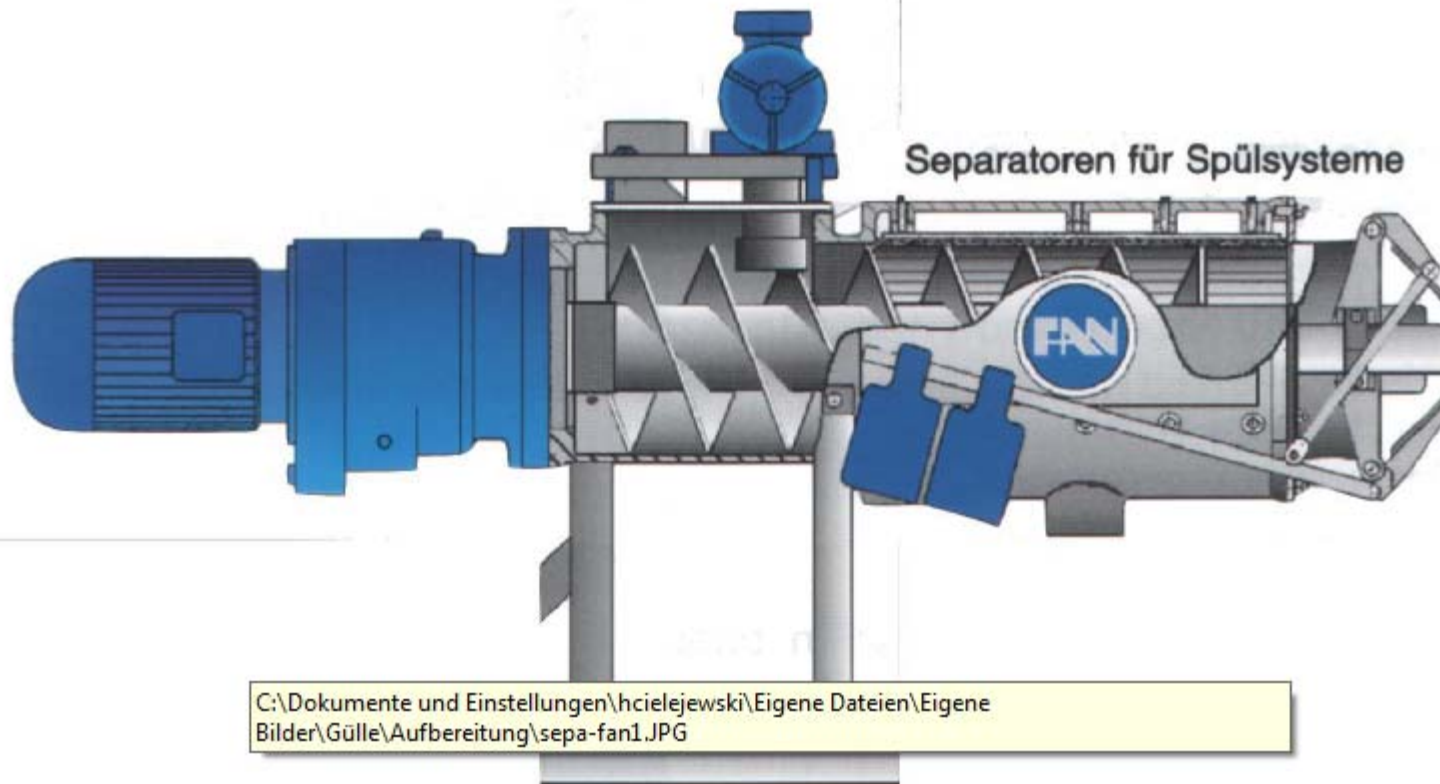




# Idealvorstellung: Separation über EDV-Steuerung



## Pressschneckenseparator



## Mischung aus Schweinegülle (5 % TS)

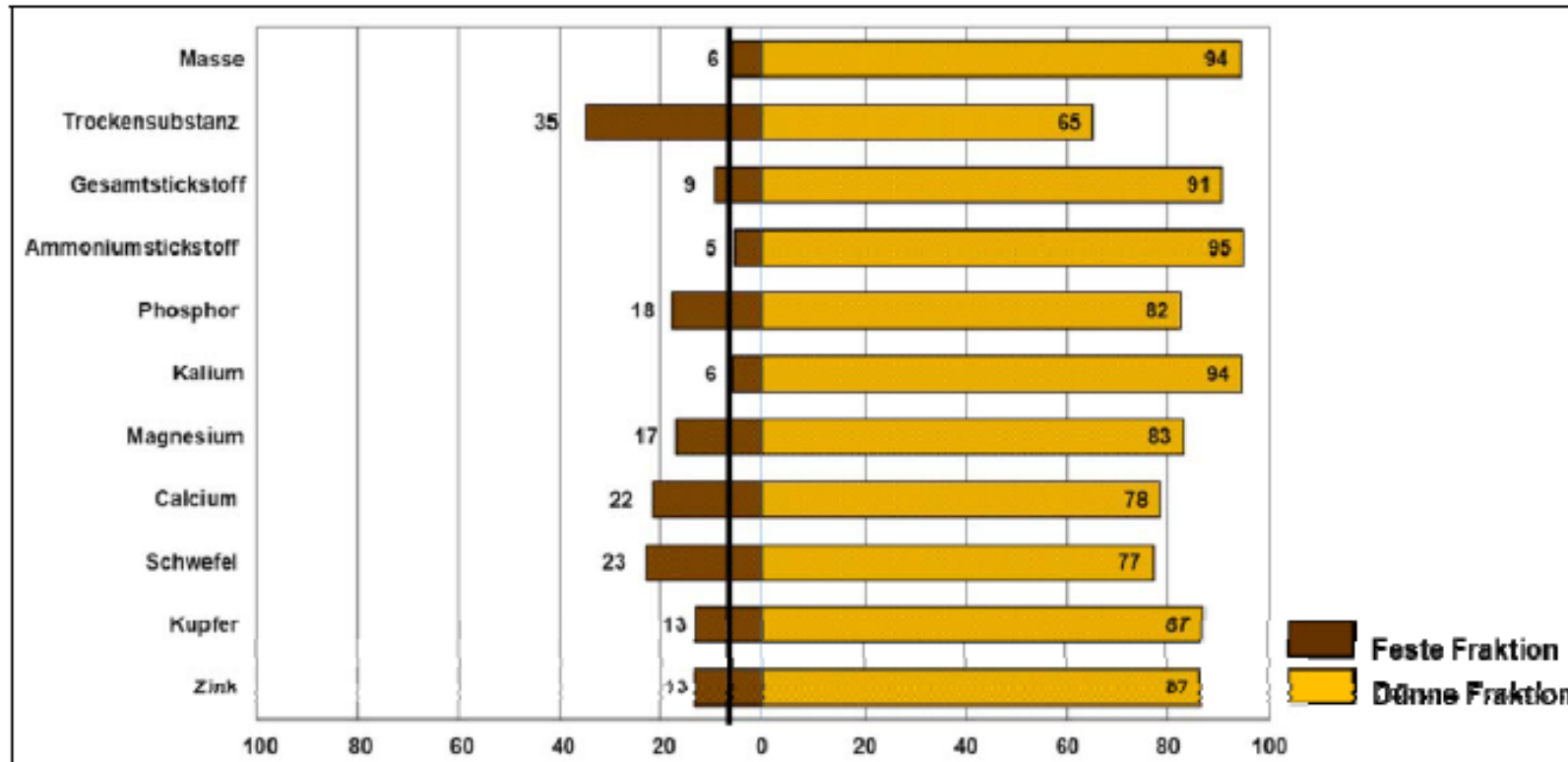
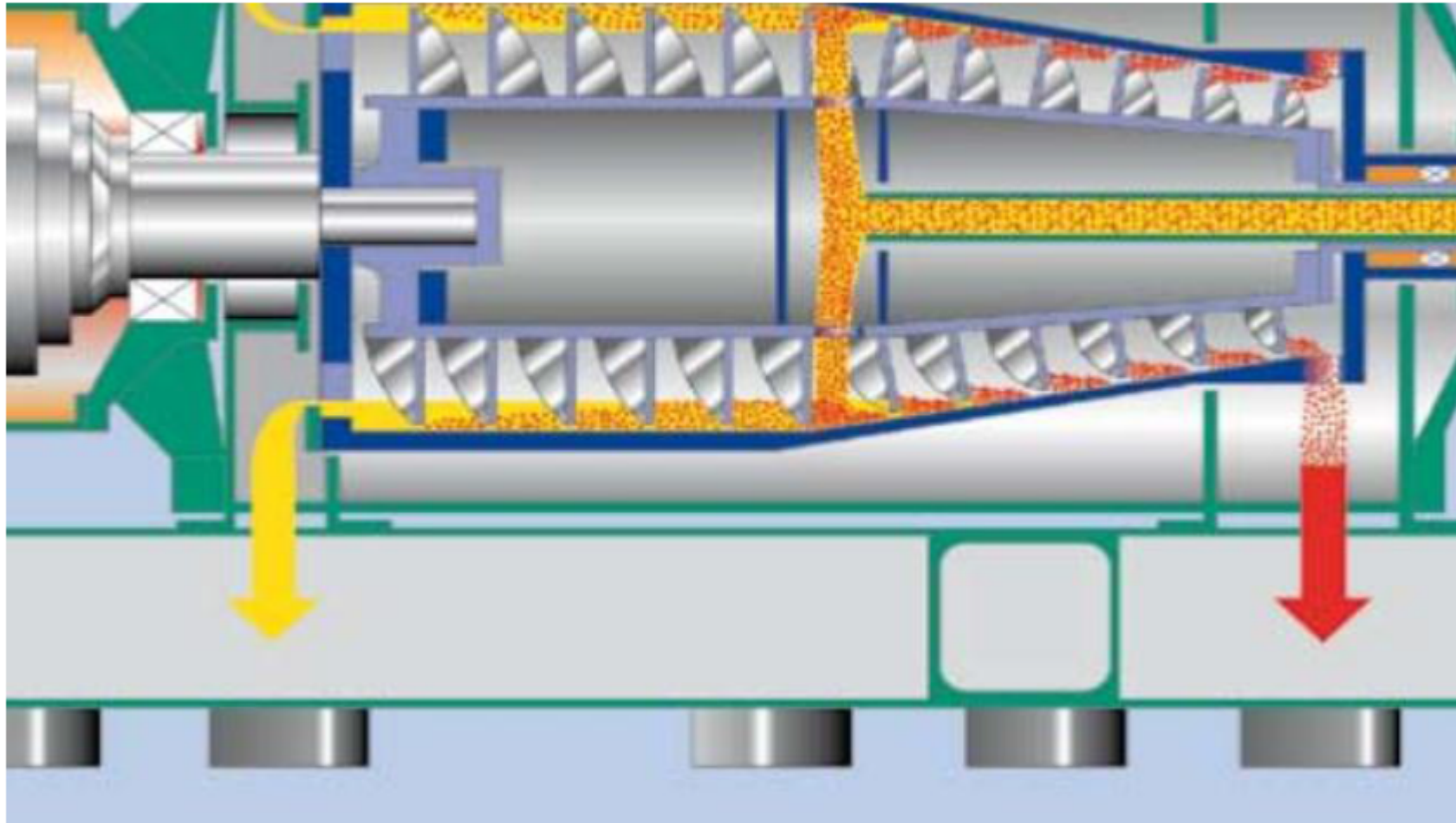


Abbildung 14: Abscheidegrad in % am Beispiel einer Pressschnecke. Vertikale Markierung auf Höhe der abgeschiedenen Feststoffmasse (6 %).

Hothan, Uni Osnabrück

## Dekanterzentrifuge



## Mischung aus Schweinegülle (5 % TS)

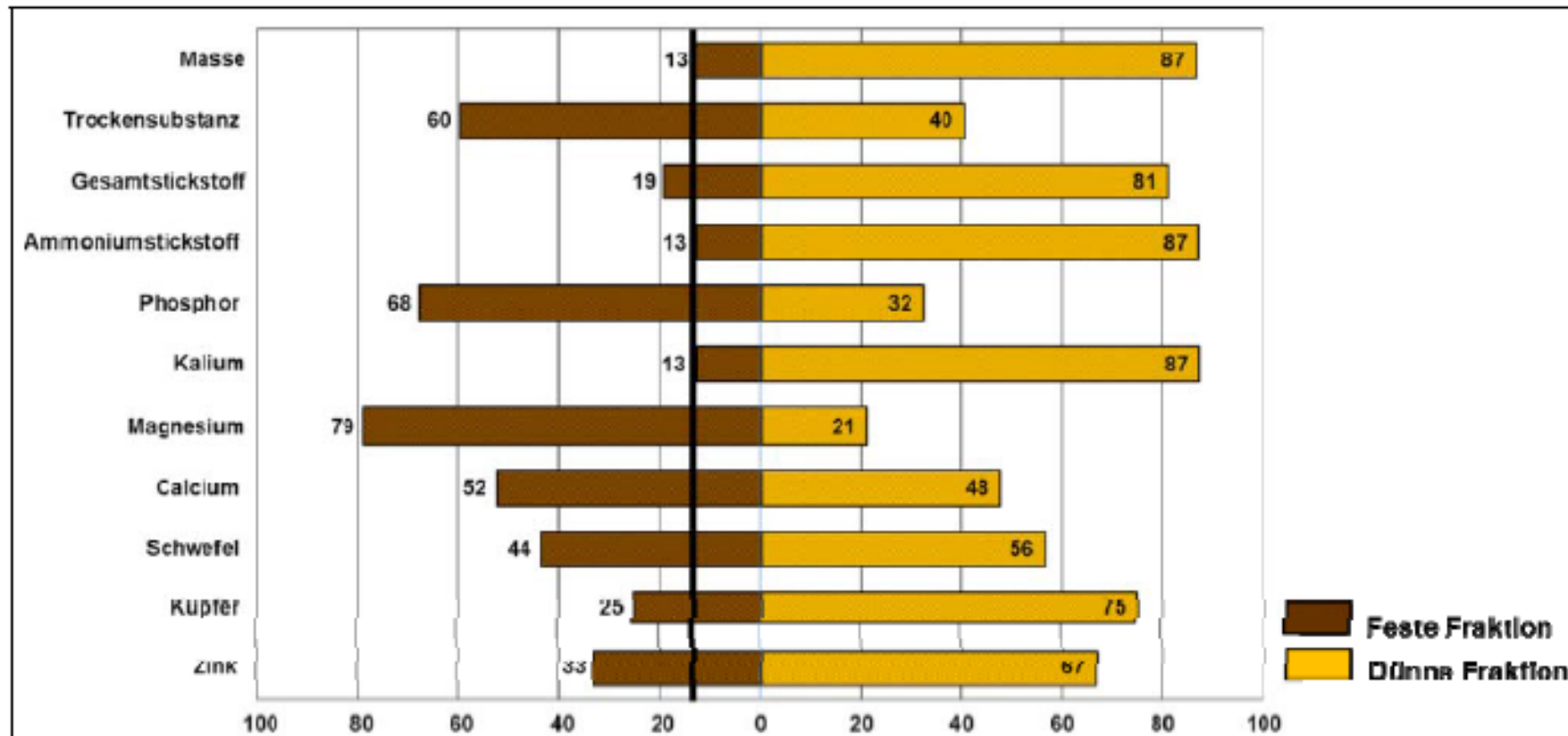
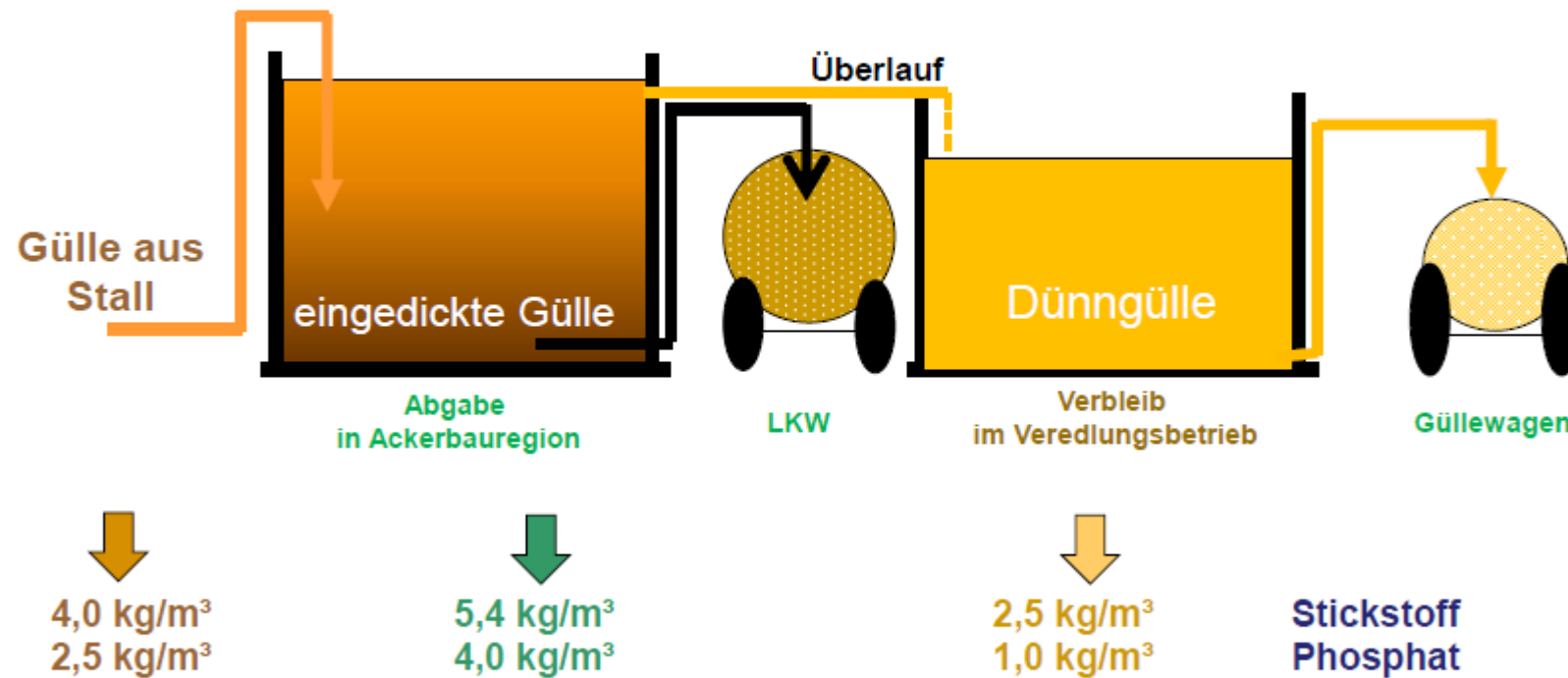


Abbildung 15: Abscheidegrad aller Parameter in % am Beispiel einer Zentrifuge  
Vertikale Markierung auf Höhe der abgeschiedenen Feststoffmasse (13 %).

Hothan, Uni Osnabrück

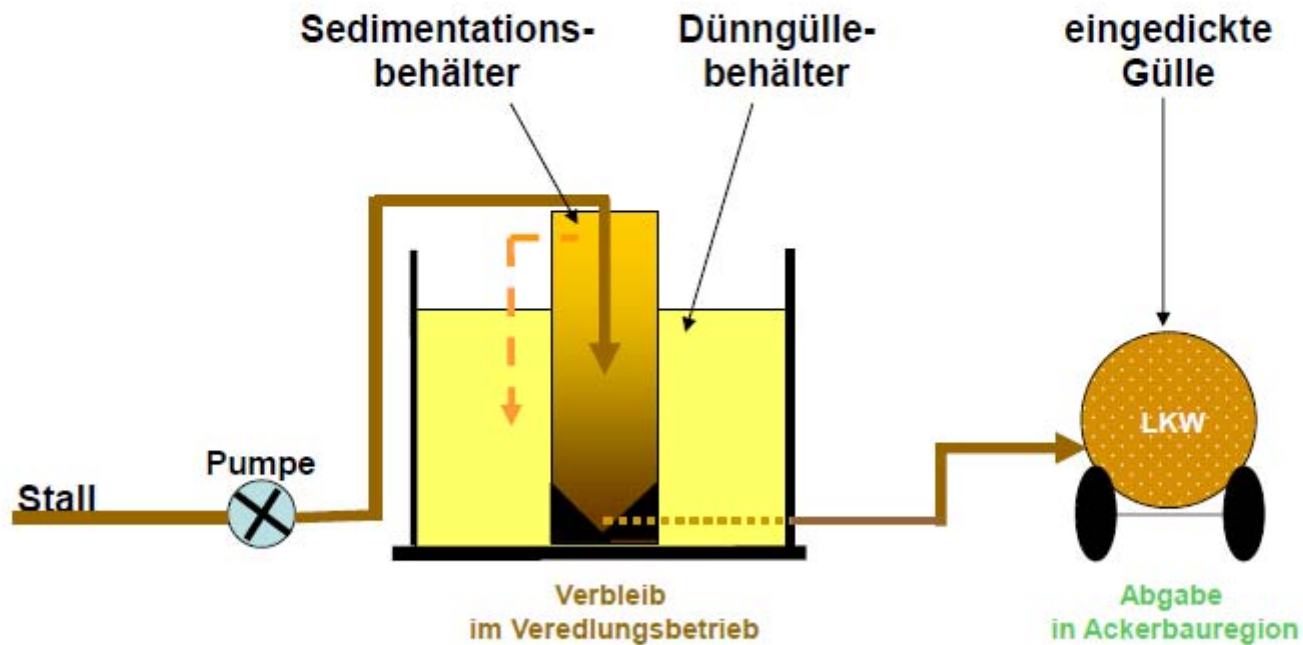
## Eindickung im Zweibehälterverfahren



Nährstoffabgabe an Ackerbauregion

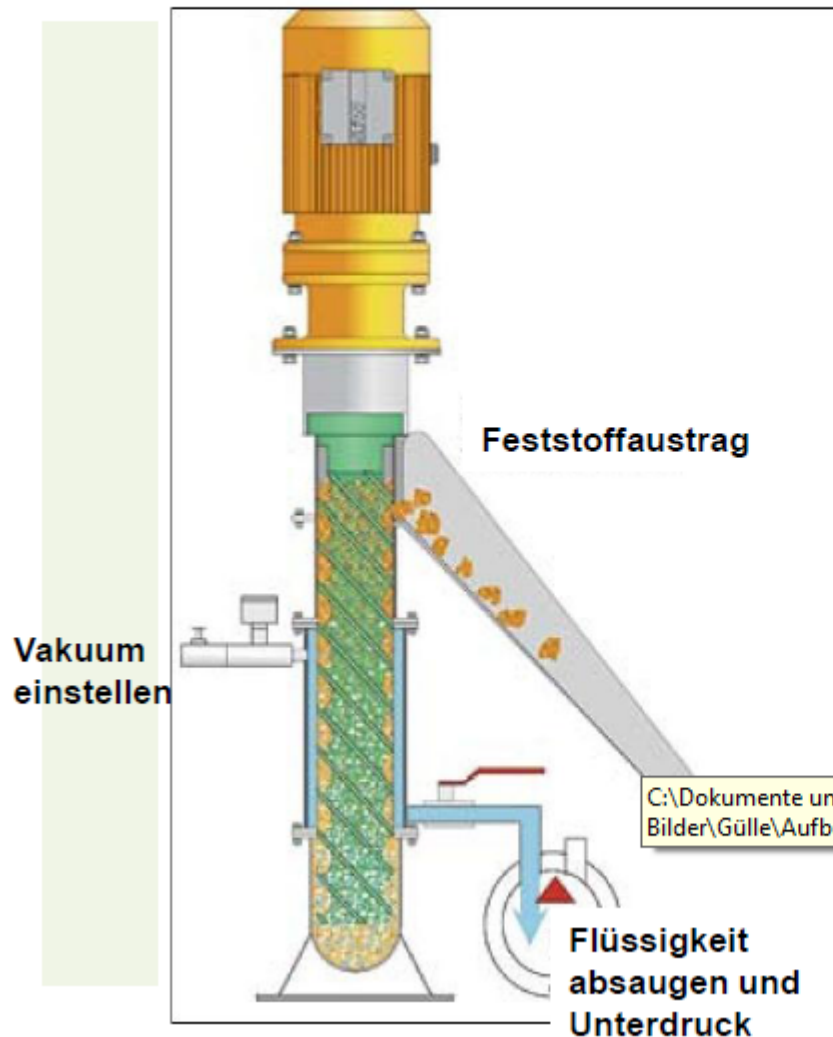
Dr. H.H. Kowalewsky FB  
Energie, Bauen, Technik

## Eindickung mit Sedimentationsbehälter (für kontinuierliche Dickgülleabgabe)





<b>Mastschweinegülle</b>		<b>Standzeit 3 Monate</b>							Behälteroberkante	
	LUFA	LUFA	LUFA	Quantofix- Schnelltes t	LUFA	LUFA	LUFA	LUFA		
	TS	N gesamt	NH4-N	NH4-N	P2O5	K2O	MgO	CaO	Gülleoberkante	
<b>Abzug</b>	1,3	3,12	2,84	2,6	0,5	3,73	0,5	0,18	Schicht 0 - 1 m	
<b>Probe 1</b>	1,3	3,12	2,84	2,6	0,5	3,73	0,5	0,18	Schicht 1 - 2 m	
<b>Probe 2</b>	1,3	3,13	2,83	2,5	0,5	3,7	0,5	0,18	Schicht 2 - 3 m	
<b>Probe 3</b>	6,5	5,19	3,71	2,9	5,08	3,67	2,27	5,4	Schicht 3 - 4 m	
<b>Probe 4</b>	5,6	4,91	3,57	3,1	4,05	3,66	1,81	4,15	Schicht 4 - 5 m	
<b>Probe 5</b>	7,5	5,64	3,76	3,5	6,28	3,68	2,64	7,04	Schicht bis 5,50 m	
<b>Sinkschicht</b>										



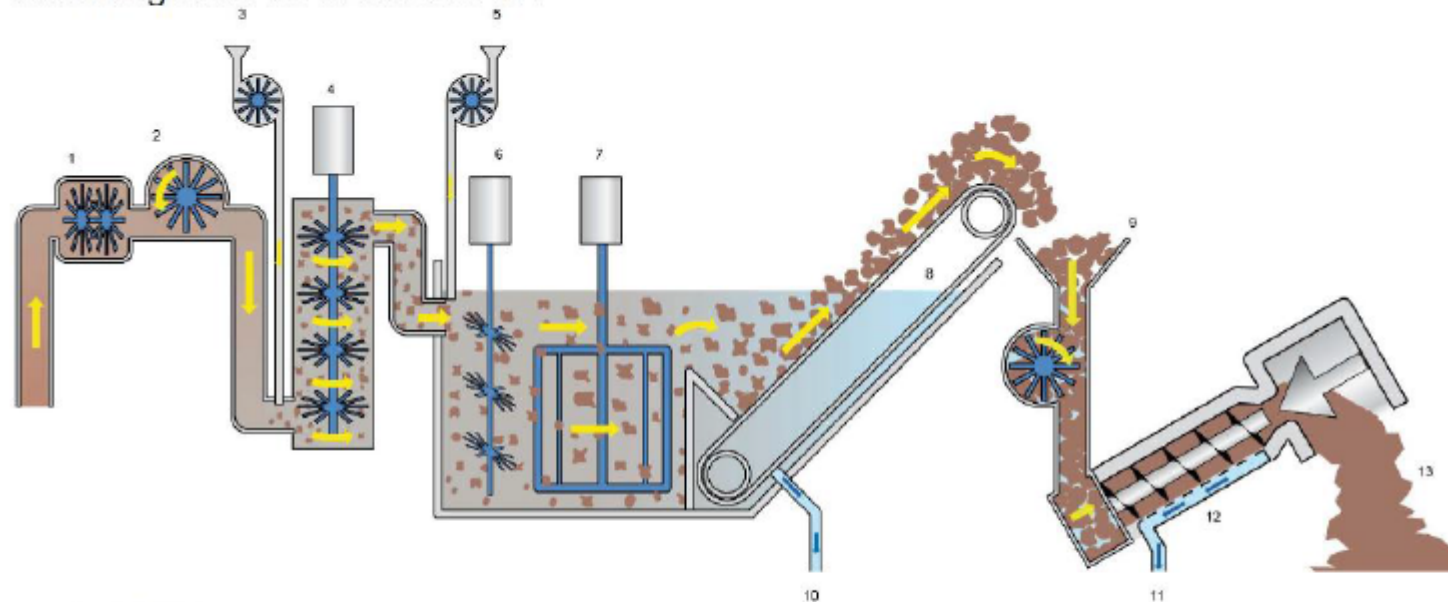
- Wendel-Antrieb elektrisch, 400 V AC, 50 HZ, max. 0,75 kW  
+ Pumpen für Zufuhr und Absaugen
- Durchsatz / Filtersäule max. 2000 l/h (je nach Eingangs-TS)
- Trockensubstanzgehalt des Feststoffes max. 30 % TS
- Wendeldrehzahlen mit 30 und 50 Hz
- Wendelsteigungen und -formen, 30°, dreizeilig, 35° und 40°, fünfzeilig
- Porengrößen der Filter (80 und 100 µm)

C:\Dokumente und Einstellungen\hcielejewski\Eigene Dateien\Eigene Bilder\Gülle\Aufbereitung\sepa-fan1.JPG

# KEMIRA 812P

Werksangaben

Flussdiagramm für KEMIRA 812 P



1. Zerkleinerer
2. Speisepumpe
3. Dosierpumpe für Ausfällmittel
4. Zumischung von Ausfällmittel
5. Dosierpumpe für Polymer
6. Zumischung von Polymer
7. Gitterrührwerk
8. Siebband
9. Faserpumpe
10. Düngewasserauslauf vom Siebband
11. Düngewasserauslauf aus der Schraubenpresse
12. Schraubenpresse
13. Feststoff

# Separation: Kombinationsverfahren

- Verfahren: 1. Absetzverfahren + 2. Zentrifuge für Dickphase
- Verfahren: 1. Pressschnecke + 2. Zentrifuge zusammen auf LKW seitens LU
- Verfahren: ...

# Verfahrenstechniken an Biogasanlagen mit Wärmeüberschuss (> 250 kW Wärme)

- Bandrockner → Eintrocknung nach Feststofftrennung: Feststoff (20-25% TS)  
Ammoniumsulfatlösung, Wasserdampf, Feststoff (85 % TS)
- Vakuumdverdampfer → Feststoff mit 20- 25 % TS, einleitfähiges Destillat, Ammoniumsulfatlösung, stark aufkonzentrierter Gärrest

...

Region 1:  
Tierproduktion  
mit  
Nährstoffüber-  
hang



## Unterschiedliche Kombination von Verfahrensschritten und tendenzielle Bewertung

### Nährstoffnutzung (fl.)

Keine Separation →  
Transport: sehr hohe Kosten auch bei Rückfracht ☹️

### Energie- und Nährstoffnutzung

Separation → Biogas vor Ort → Verdünnung der  
Separation im Gärrest → Transport mit hohen Kosten  
ggf. mit Rückfracht ☹️

### Nährstoffnutzung (fest)

Separation vor Ort → Transport ggf. mit  
Rückfracht(möglicherweise hohe P-Gehalte  
techn. Ausbringqualität) ☹️ → 😊

### Energie- und Nährstoffnutzung

Separation (auch in 2 Schritten) → Transport →  
in Biogas u.a. zur Mais Substitution →  
Gärrestverbrauch ☹️ → 😊

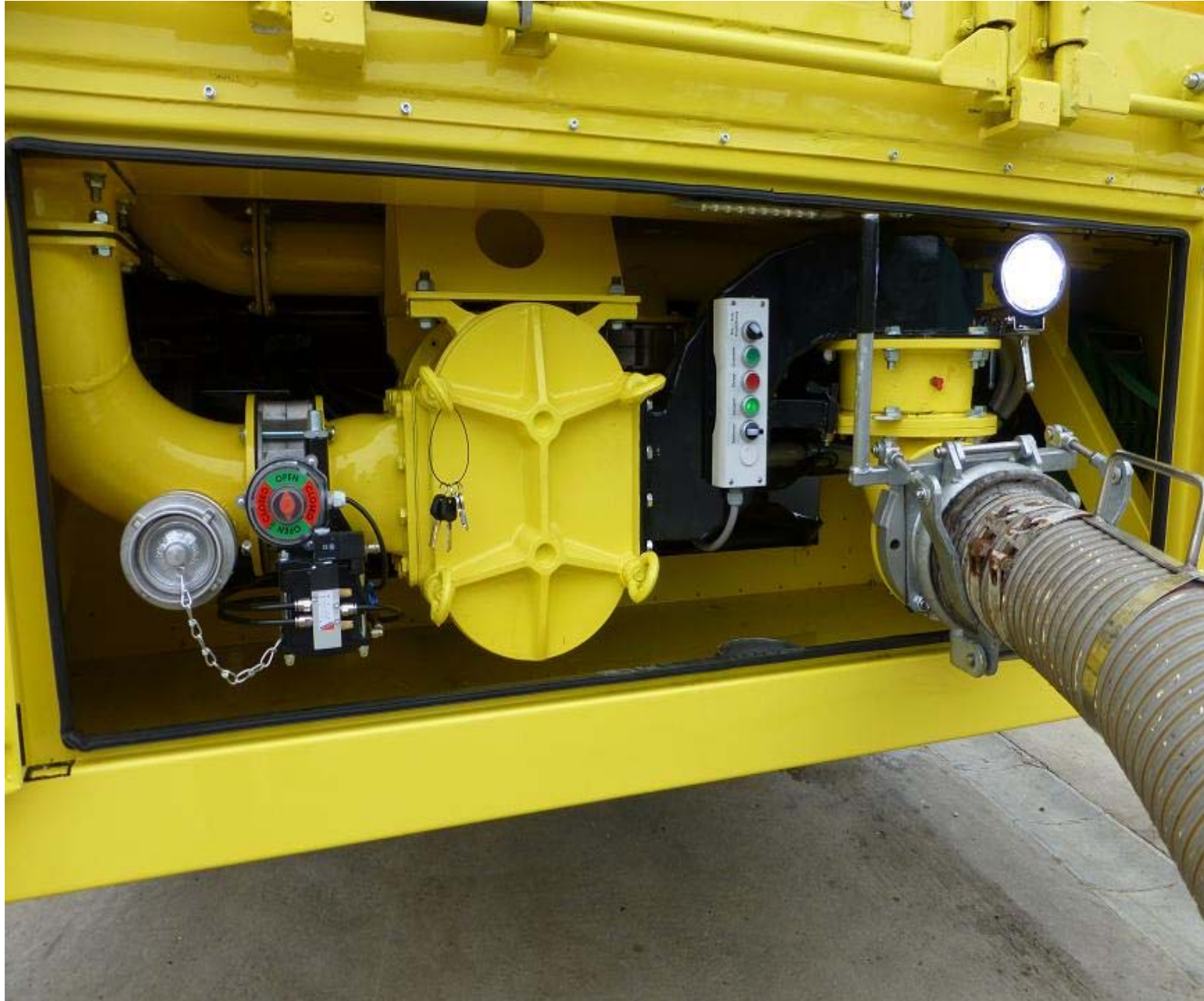
Beratungsregion Münsterland-Nordost, Herbert Piepel

Region 2:  
Ackerbau-  
region mit  
Nährstoff-  
bedarf



## Fazit zum Nährstoffausgleich zwischen den Regionen

1. Schaffung fester langfristiger Beziehungen zum Interessenausgleich (Wind-Hund-Verfahren)
2. d. h., u. a. Bestimmung der Separations- und Transportverfahren unter ggf. Einbeziehung der Biogasnutzung zur Steigerung der Wertschöpfung
3. Separatoren: Abscheide-/Trennergebnisse z. Z. nicht standardmäßig zu planen und/oder programmieren
4. Bei hohen Investkosten und hoher Arbeitsbelastung Unterstützung und Dienstleistungen von Nährstoffbörsen und Lohnunternehmen einbeziehen

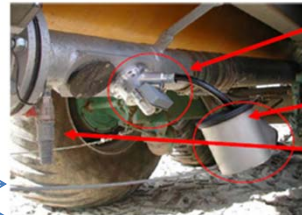




# Auf dem Weg zum „individuellen Volldünger“: Zukunftsmusik??



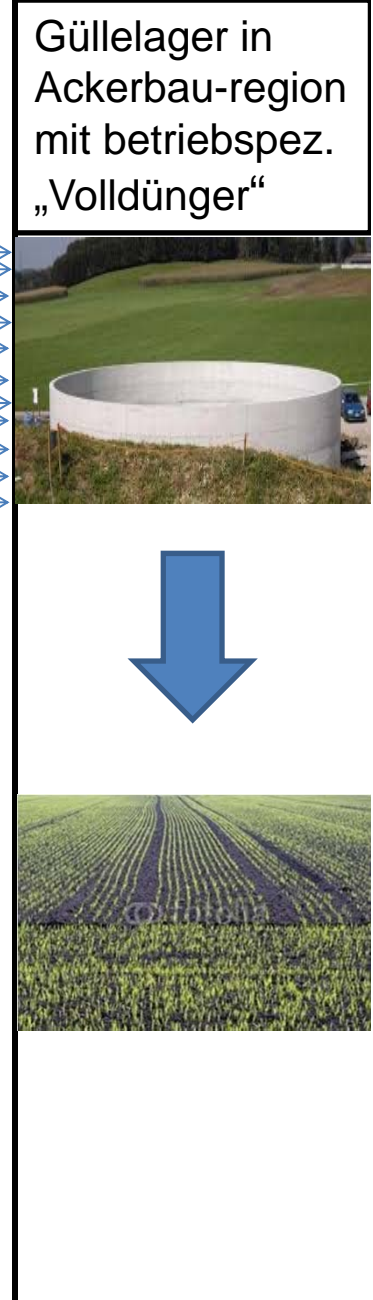
## VAN-Control im Gülletankwagen



- NIR-Messkopf mit Sensor
- Schutzdeckel
- Ventil zur Probenentnahme

### Messungen:

- Beim Befüllen
- Beim Rühren
- Beim Ausbringen



## Ergebnis der online – Messung:

- Stickstoff N + Nmin
- Trockenmasse TM + Phosphat P + Kali K

## Danke für ihre Aufmerksamkeit!

