



# Nährstoffabscheidegrade und Gaserträge der Feststoffe bei verschiedenen Separationsverfahren

# Bioenergie – die Themen

## Holz- und Forstwirtschaft



- **Verstromung**
- **Verbrennung**
- **Mobilisierung**
- **Emissionsminderung**

## Landwirtschaft



- **Biogas**
- **Einspeisung**
- **Nebenprodukte**
- **Effizienzsteigerung**
- **Alternative Substrate**

## Abfall- und Abwasserwirtschaft



- **Klärgas**
- **Bioabfall**
- **Deponiegas**
- **Klärschlammbehandlung**

## Das Team

- Wübbeler, Heike:  
Leitung Themenfeld Biomasse
- Löber, Monika:  
Presse- und Öffentlichkeitsarbeit
- Hothan, Andreas:  
Initiierung und Begleitung  
von Projekten, Veranstaltungen
- Dörr, Isabel:  
Leitung Aktion Holzpellets NRW
- Peters, Benjamin:  
Aktion Holzpellets NRW, Großanlagen



## Hintergrund des Projektes

- I Phase des Projektes Bioenergie-Region Südoldenburg
  - Fachagentur für Nachwachsende Rohstoffe (FNR)
  - Laufzeit 2009 - 2012
  - Förderkennzeichen: 22009009
- Universitäten Vechta und Osnabrück
- Aktualität

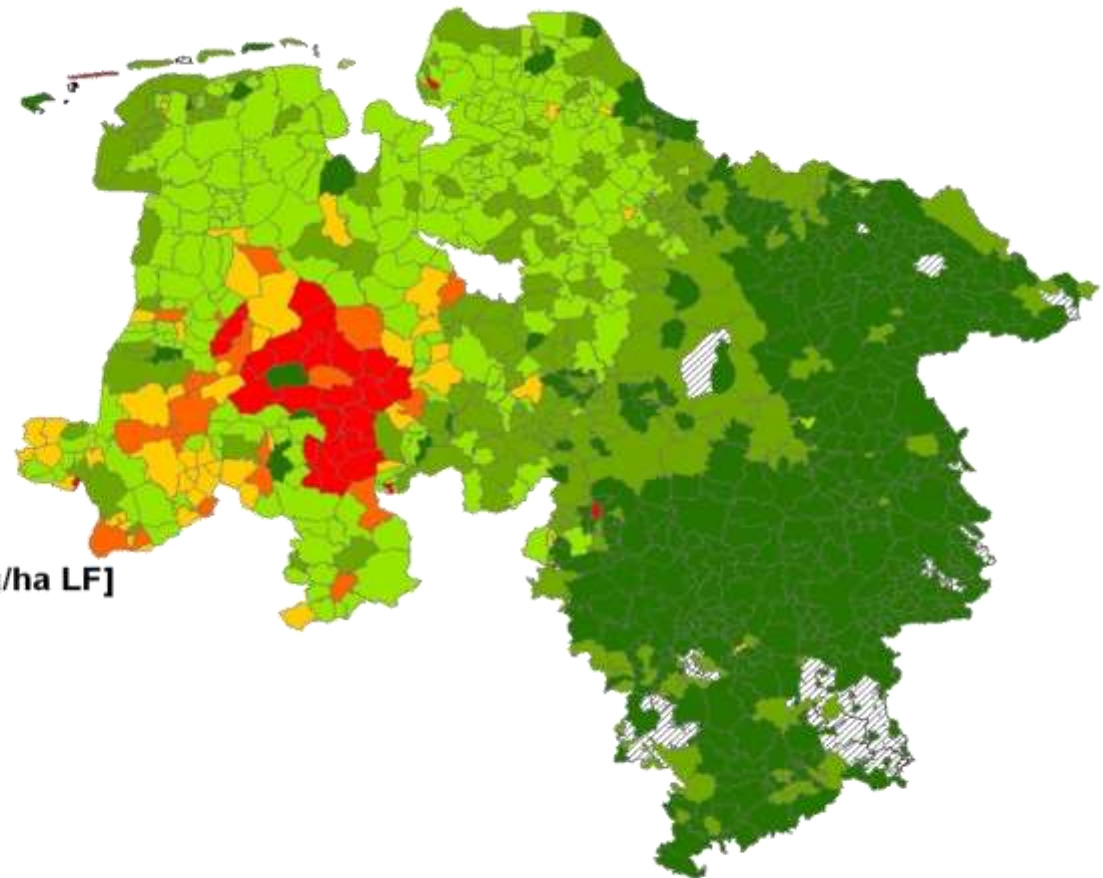
# Phosphor-Überschüsse und Defizite

## ■ $P_2O_5$ -Saldo

Anfall in tierischen Exkrementen minus Bedarf der Acker- und Grünlandkulturen bei Gehaltsklasse C

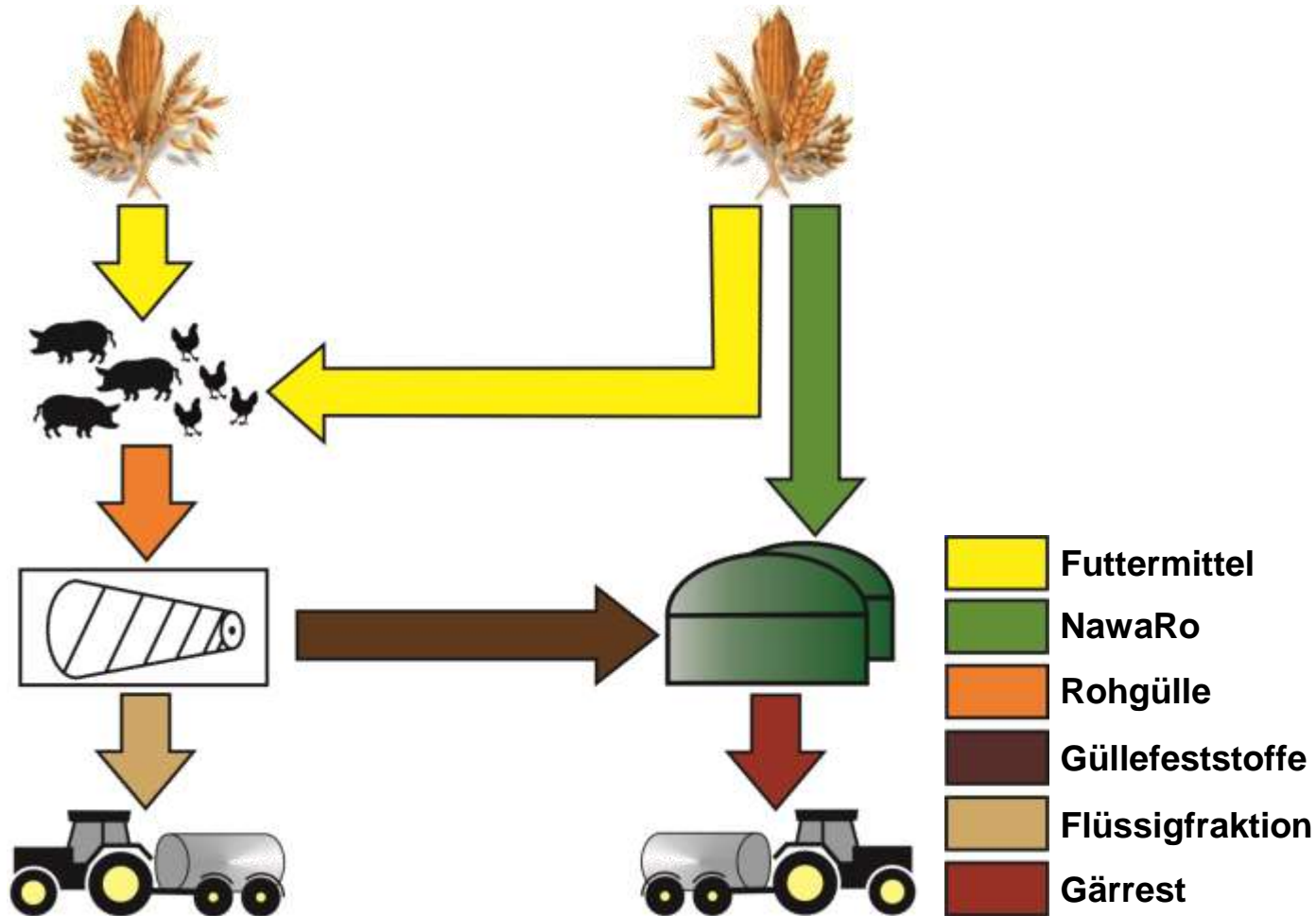
**Defizit**  
→ Import möglich

**Überschuss**  
→ Export nötig



Warnecke 2010

# Nährstoffmanagement und Biogas



# Ziele

## Übergeordnete Ziele

- Nährstoffkreisläufe mit Hilfe der Bioenergie schließen
- Vorhandene Potentiale der anfallenden Gülle nutzen
  - Energie
  - Dünger
- Substitution von NawaRo und Mineraldünger

## Fragestellung der Separationsversuche

- Welche Unterschiede zeigen verschiedene Separatoren an einer Mastschweinegülle

## Verschiedene Geräte – eine Gülle

- 8 verschiedene Separatoren
- 2 Systeme

Separator	Firma	Gerät / Typenbezeichnung	System
SPA	Spaleck Oberflächentechnik	Zentrifuge N4	Zentrifuge
GEA	GEA Westfalia Separator	Dekanter UFC 466-00-35	Zentrifuge (Dekanter)
GYL	Gyllex	AL-2 Agro A/S	Pressschnecke
FAN	FAN	PSS 5.2-780	Pressschnecke
NOC	Nock	SP 254.1	Pressschnecke
BIG	Big Dutchman	Optipress II	Pressschnecke
AN1	Anonym 1	###	Pressschnecke
AN2	Anonym 2	###	Pressschnecke

### = keine Freigabe der Untersuchungsergebnisse durch den Hersteller



# Gülleseparation

- Homogenisierte Mastschweinegülle
  - Mix aus verschiedenen Betrieben
- Vorgaben:
  - TS-Gehalt in der festen Fraktion > 250 kg/t
  - Möglichst viele Nährstoffe in die feste Fraktion
  - Kein Einsatz von Flockungsmitteln

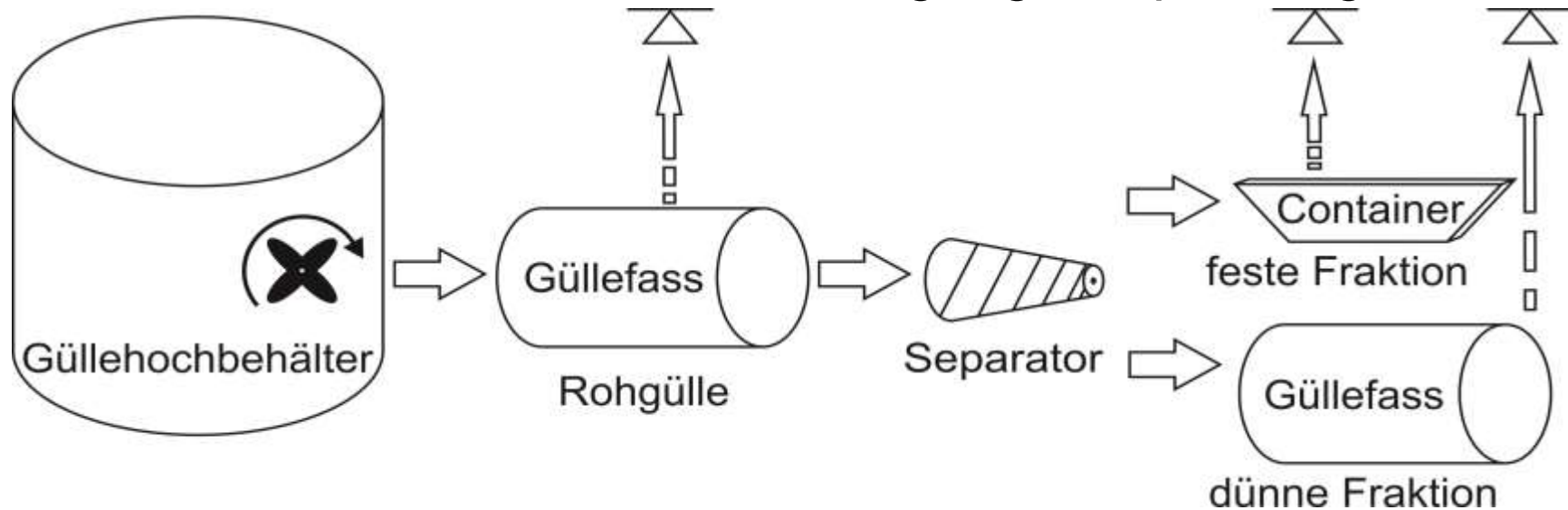
# Homogenisierte Rohgülle

Parameter	Einheit	Median
Trockensubstanz (TS)	kg/t	50,00
Gesamtstickstoff (N)	kg/t	5,50
Ammoniumstickstoff (NH <sub>4</sub> -N)	kg/t	3,05
Phosphor (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	kg/t	2,55
Kalium (K <sub>2</sub> O)	kg/t	4,20
Magnesium (MgO)	kg/t	1,10
Calcium (CaO)	kg/t	1,95
Schwefel (S)	kg/t	0,40
Kupfer (Cu)	mg/kg	12,65
Zink (Zn)	mg/kg	41,00

# Wägung und Beprobung

- Massenflüsse durch LKW-Waage
  - Dünne Fraktion
  - Feste Fraktion
- } Berechnung des Massendurchsatzes

## Wägung / Beprobung



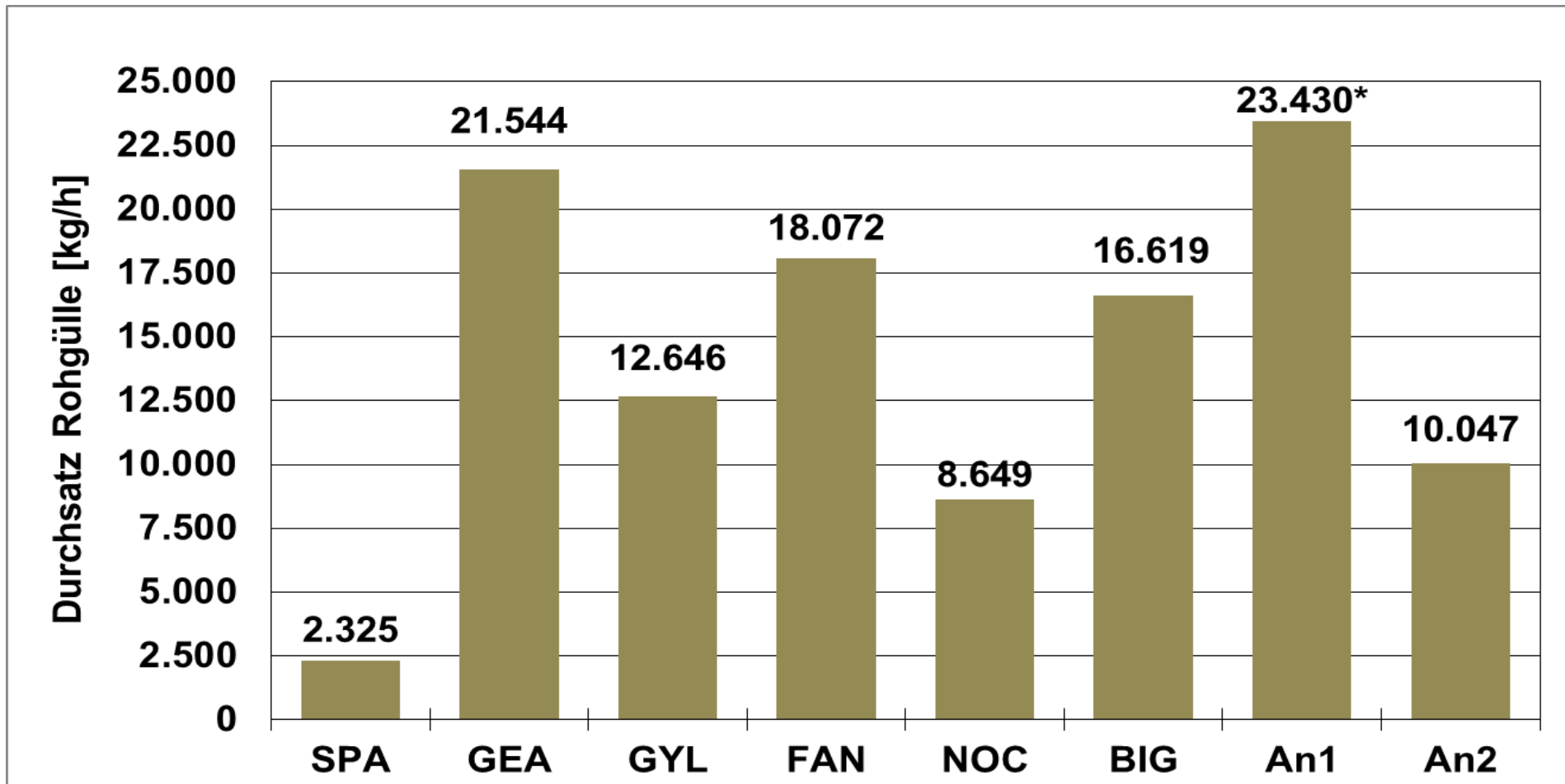
# Fraktionen

## Feste Fraktion



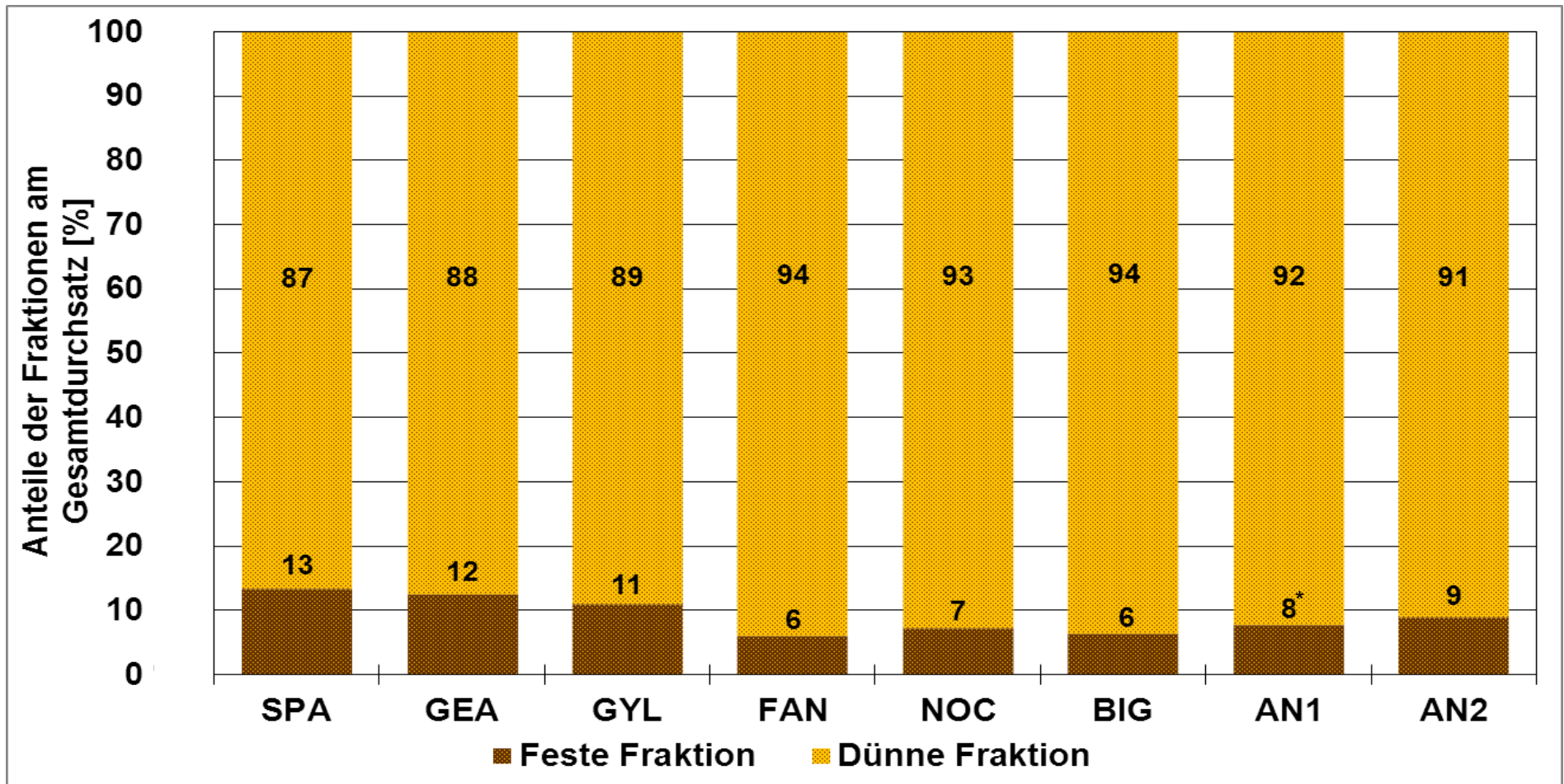
## Dünne Fraktion

# Massendurchsatz



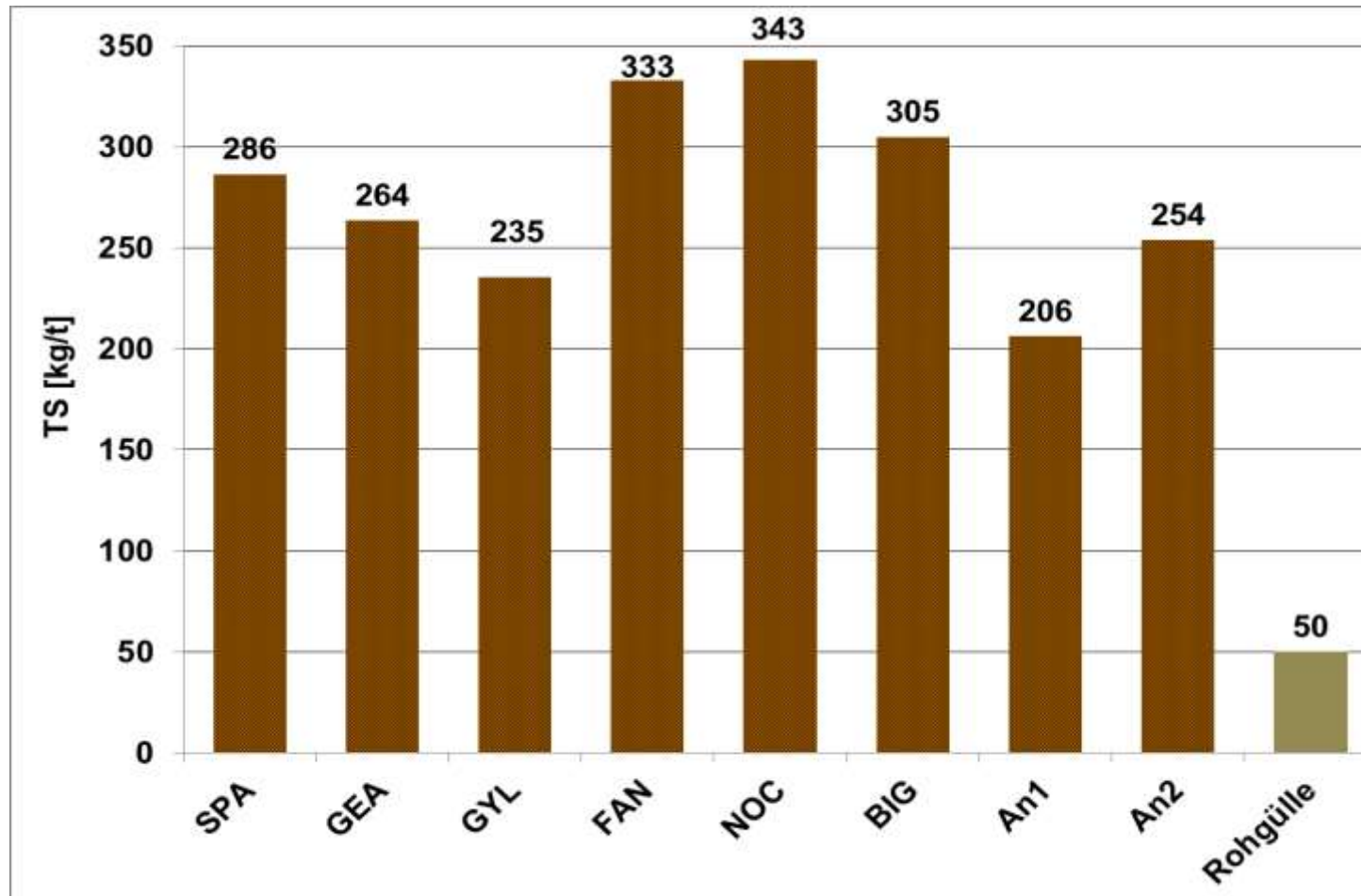
\* Berechnung aus dünner Fraktion und Differenz von Rohgülle und dünner Fraktion

# Auftrennungsgrad

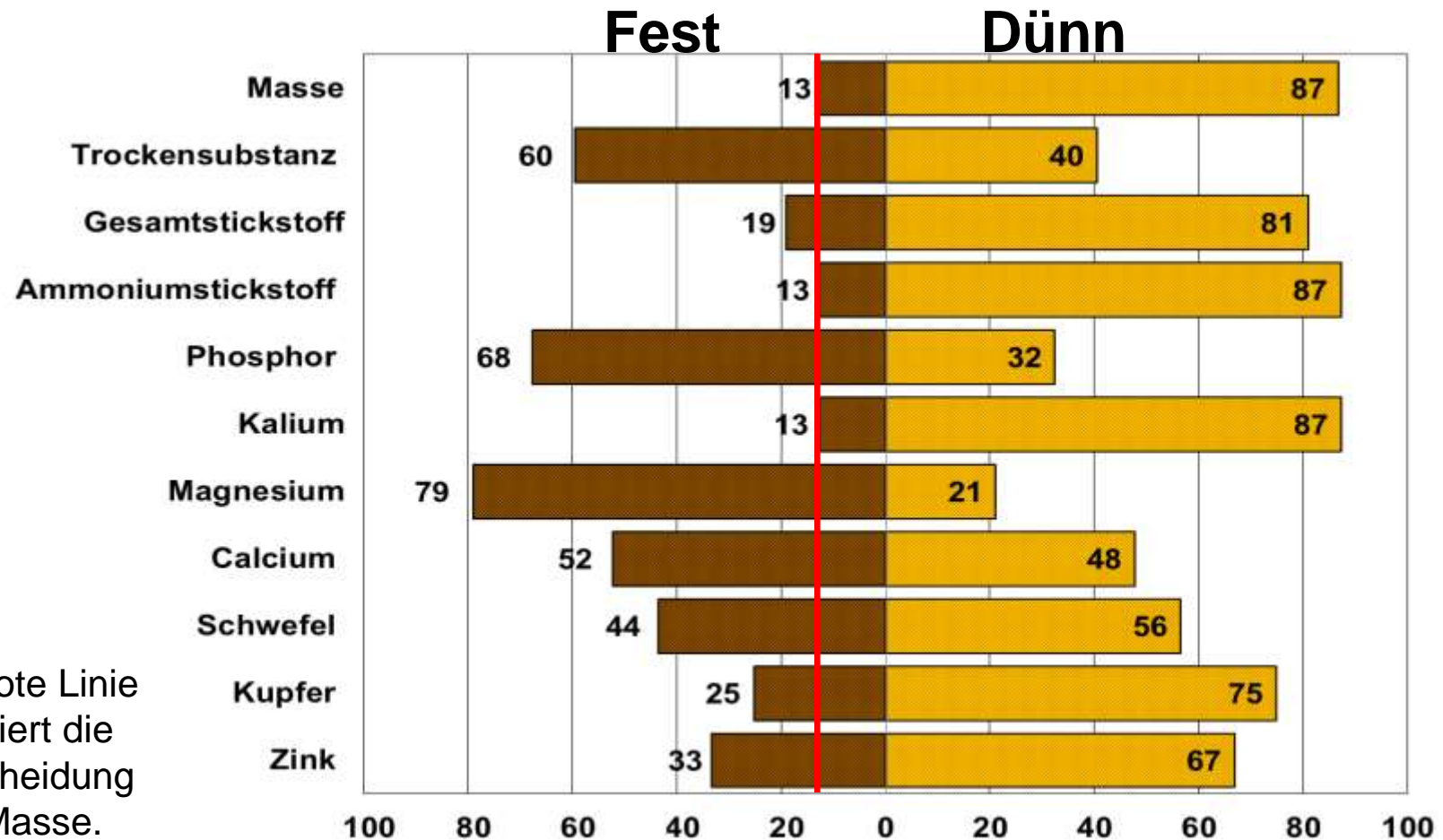


\* Berechnung aus dünner Fraktion und Differenz von Rohgülle und dünner Fraktion

## TS-Gehalt der festen Fraktionen



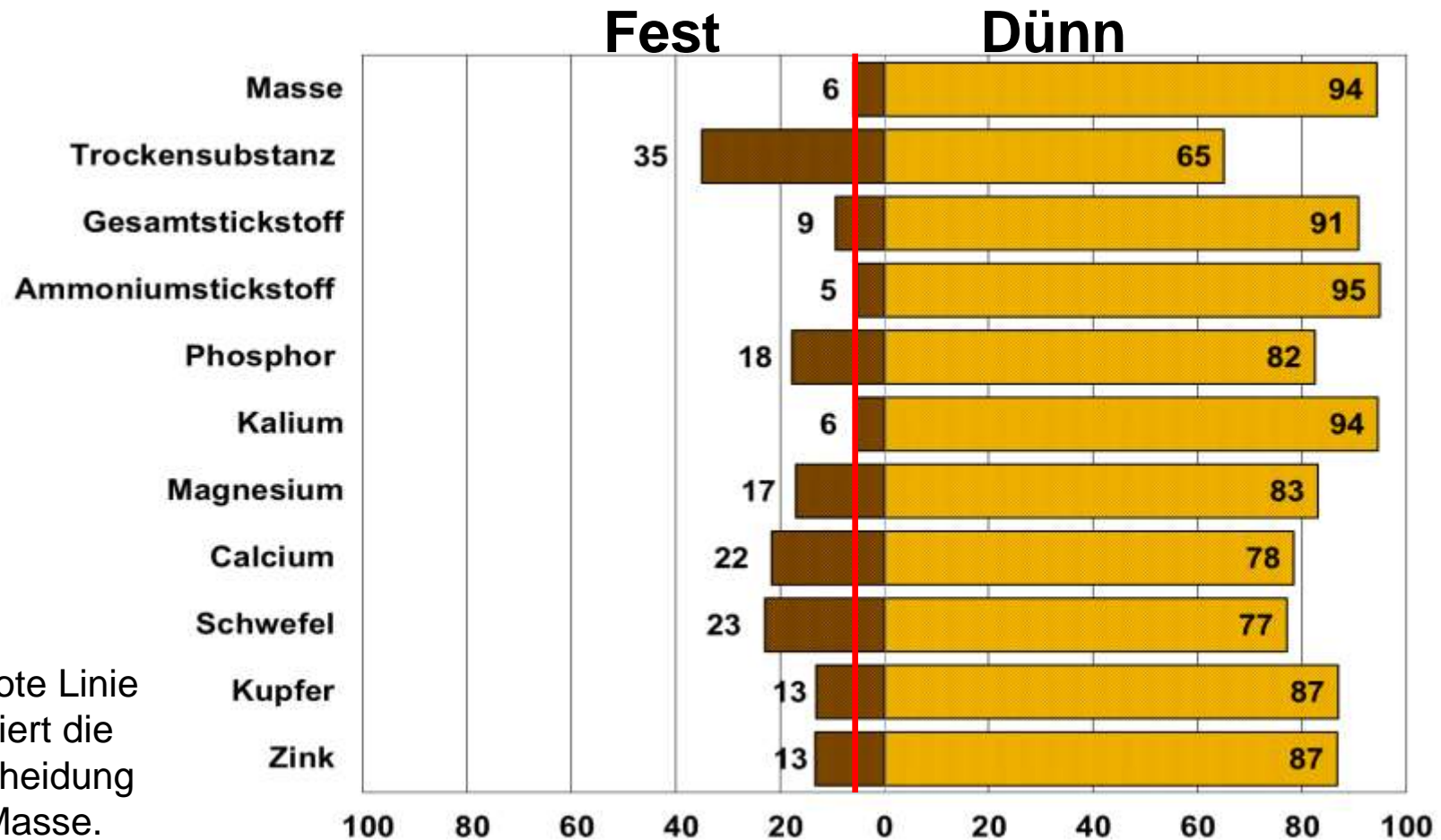
# Abscheidegrad in % am Bsp. Zentrifuge



Die rote Linie markiert die Abscheidung der Masse.

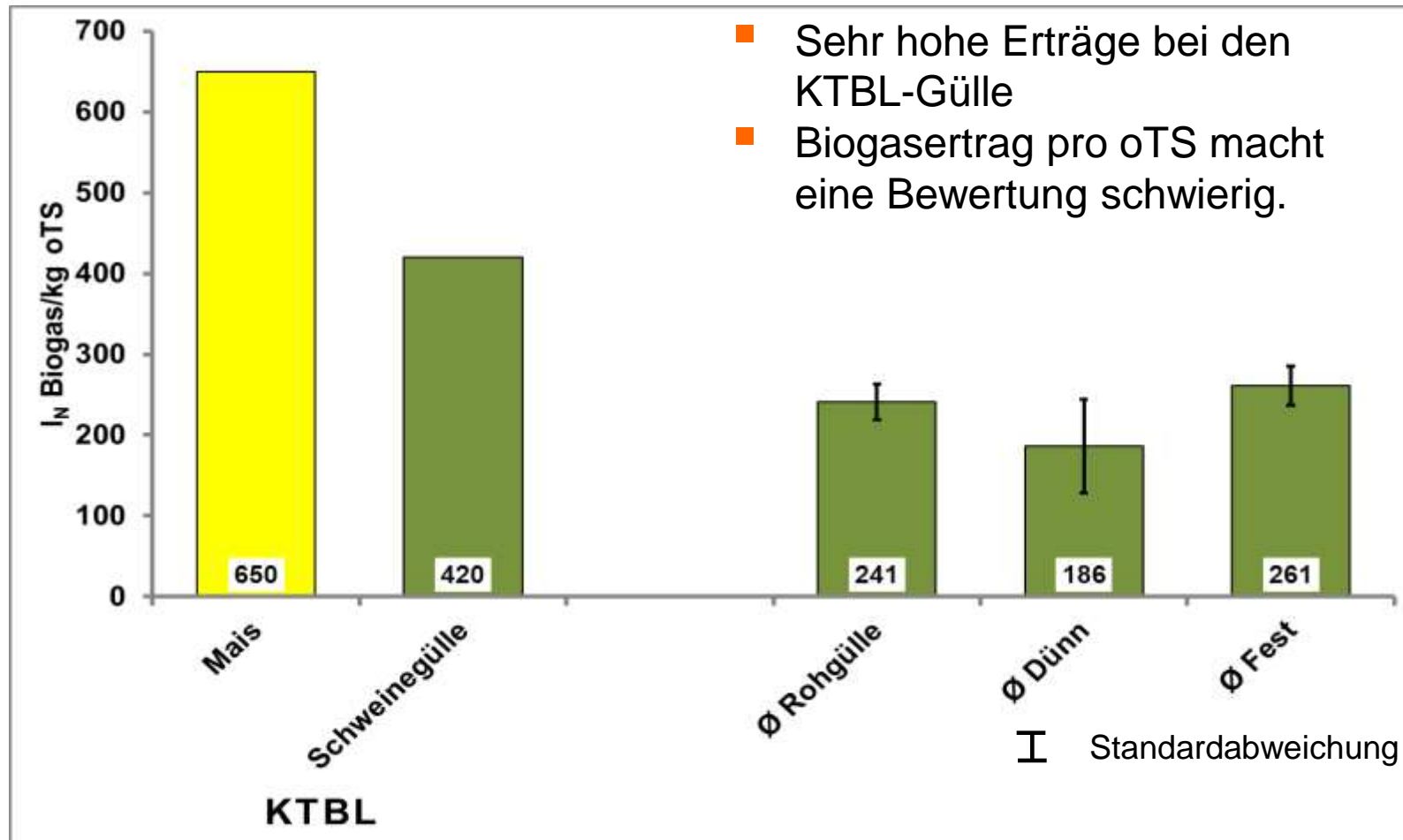


# Abscheidegrad in % am Bsp. Pressschnecke



Die rote Linie markiert die Abscheidung der Masse.

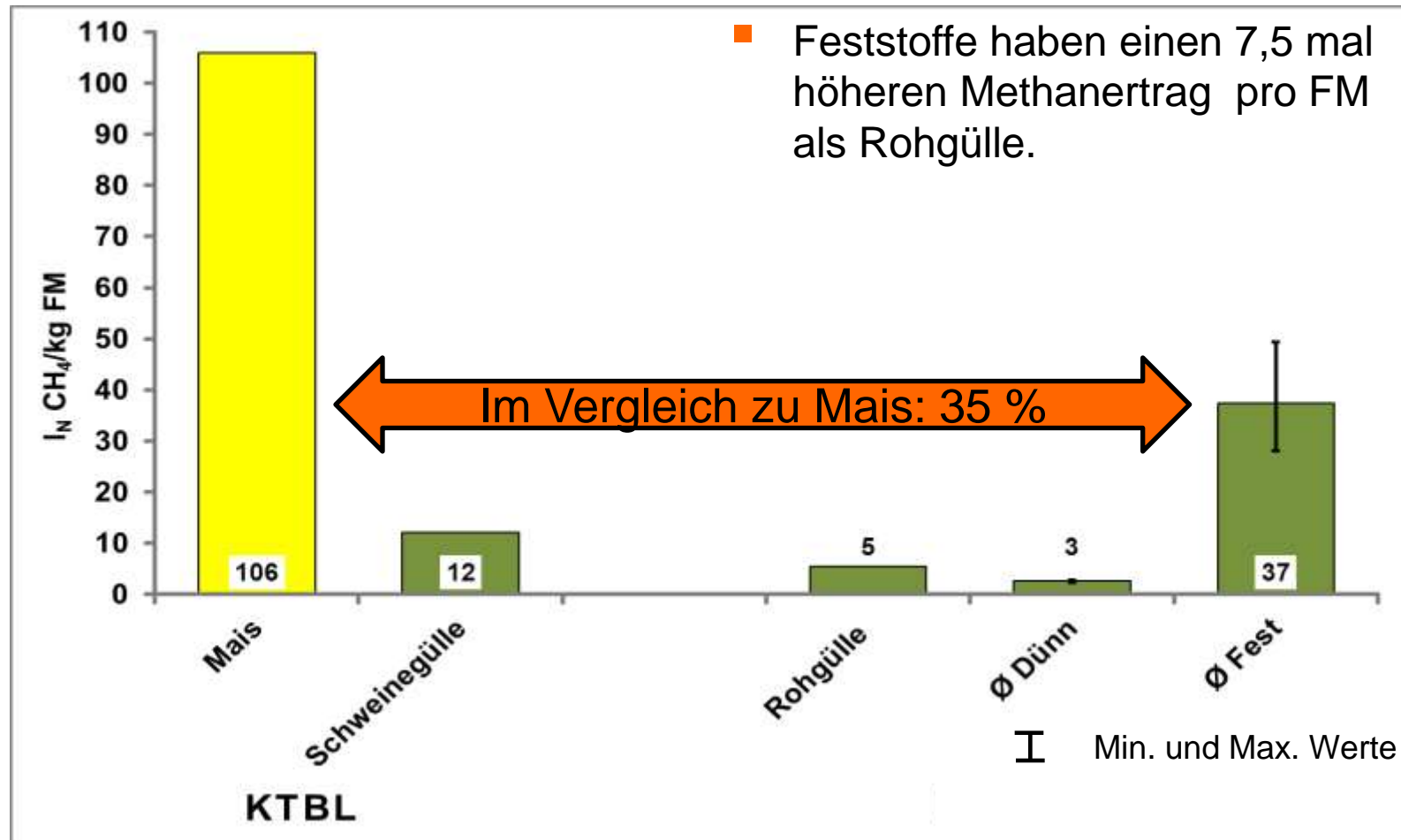
## Spezifische Biogasertrag



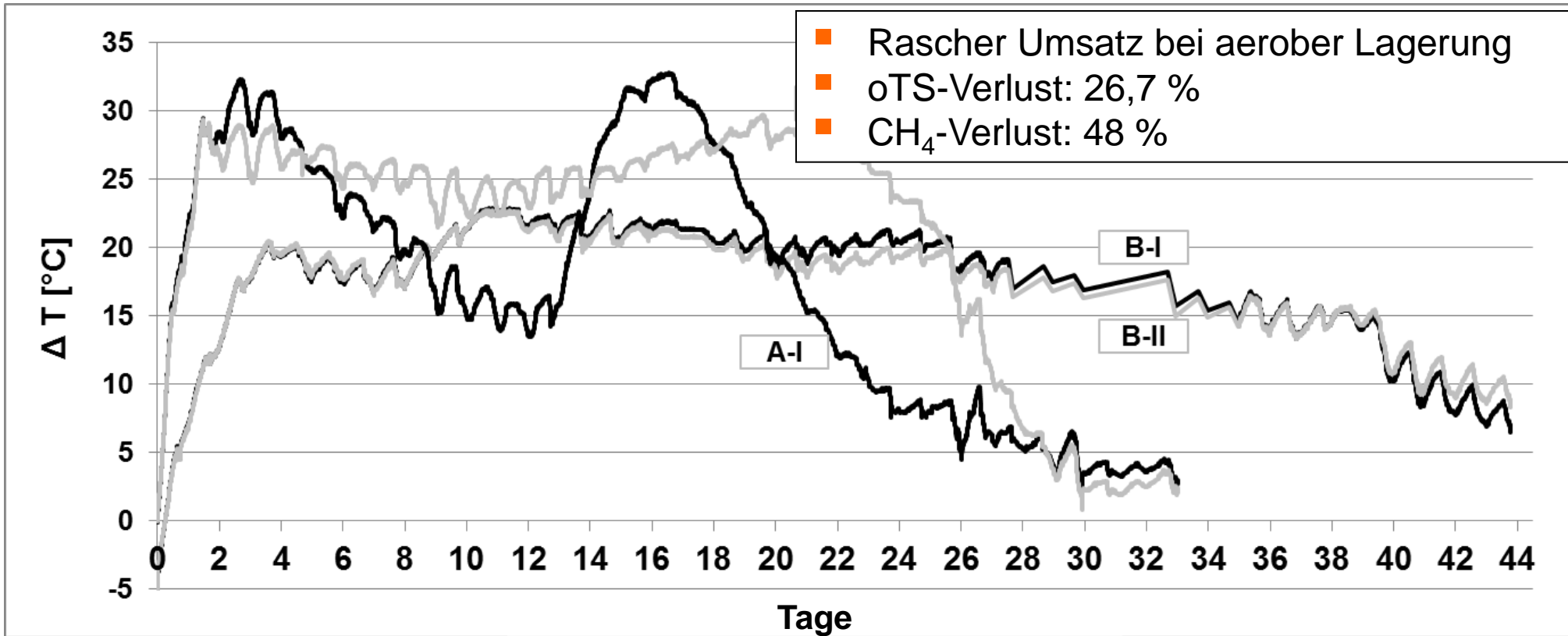
## Aschegehalt und Methananteil

Substrat	Aschegehalt an der Trockenmasse [%]	Methananteil im Biogas [Vol %]
Maissilage (KTBL)	5	52
Schweinegülle (KTBL)	20	60
Rohgülle Ø	36	66
Feste Fraktion Ø der Zentrifugen	29,5	63,5
Feste Fraktion Ø der Pressschnecken	14	63

## Methanertrag pro Frischmasse



## Lagerung - aerob

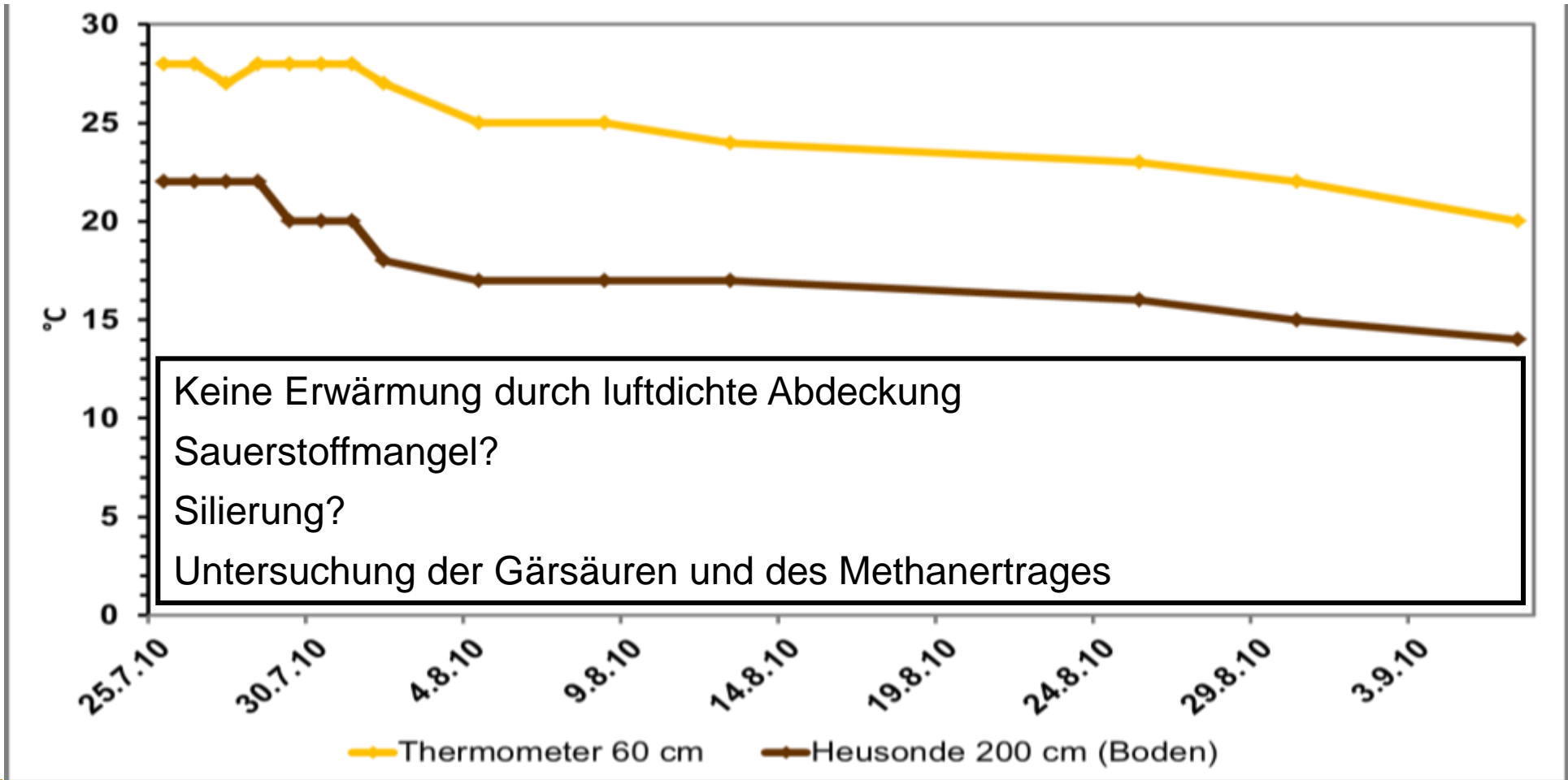


Ausgangstrockensubstanz: 20,6 %  
Umgebungstemperatur: 21°C

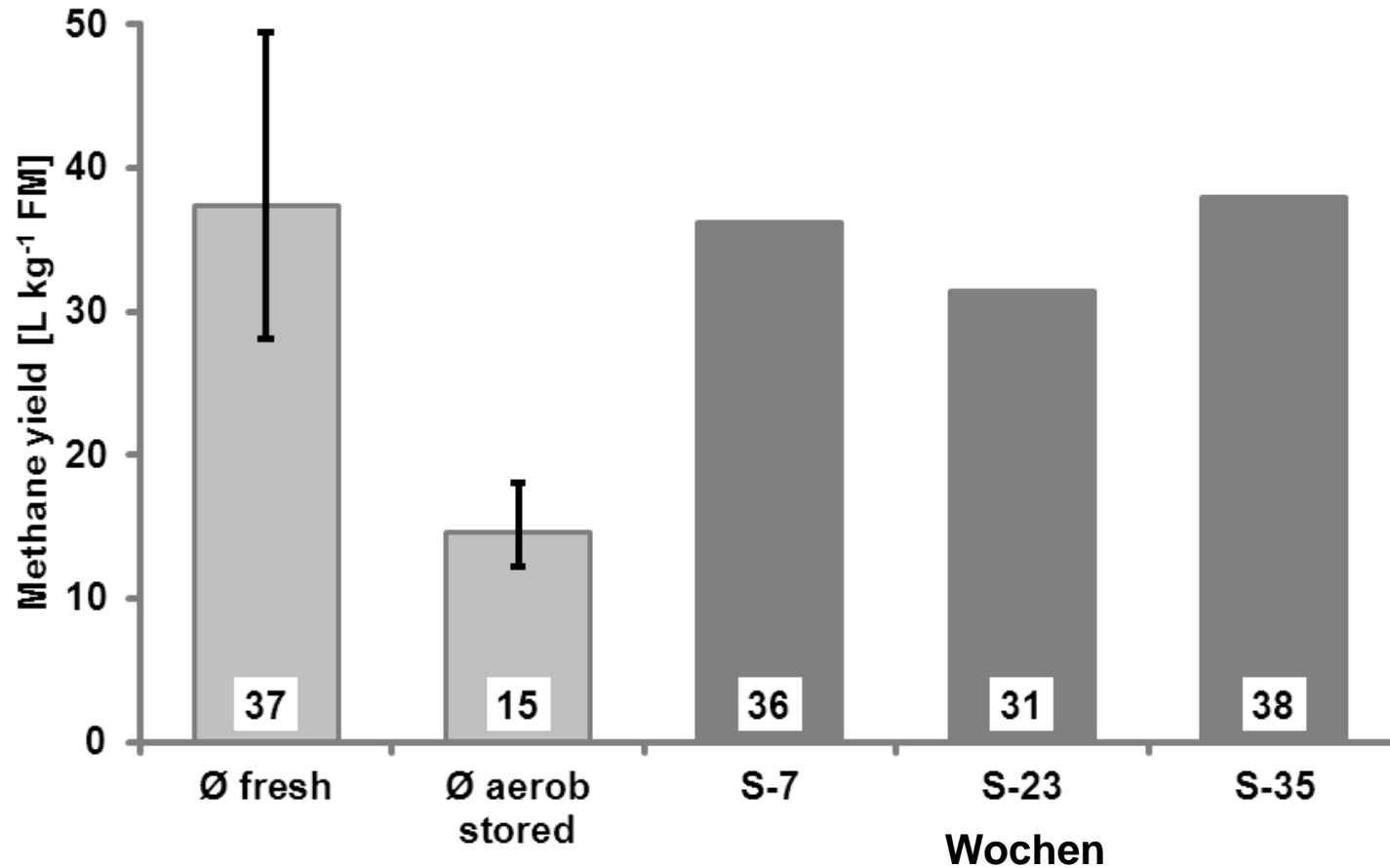
## Lagerung – anaerob auf Siloplatte unter Folie



## Lagerung – anaerob auf Siloplatte unter Folie



## Methanertrag nach Lagerung





## Fazit

- Separationstechnik ist vorhanden und hat sich bewährt.
  - → Bei der Gewinnung von Güllefeststoffen für die Biogasproduktion:
    - Aufbereitungskosten niedrig halten
    - Einsatz von Pressschneckenseparatoren
  - → Bei Abgabe bestimmter Phosphatüberschüsse:
    - Separation von einer Teilmenge der Gülle
    - Einsatz von Zentrifugen
- Energiepotentiale von Gülle können gehoben werden
- Herstellerangaben überprüfen
- Machbarkeitsstudie zur Güllefeststoffvergärung

# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit



## Quellen:

- Hothan, A., Brauckmann, H.-J., Broll, G. (2013): Influence of storage on methane yields of separated pig slurry solids. *Biomass and bioenergy* 52, 166 -172
- Hothan, A., Brauckmann, H.-J., Broll, G.(2011) Möglichkeiten und Vorteile der Biogasproduktion aus Güllefeststoffen zur Substitution von nachwachsenden Rohstoffen. In: Tagungsband 4. Biogas Innovationskongress 2011 Mai 12-13, Osnabrück.
- Warnecke, S., Biberacher, M., Brauckmann, H.-J., Broll, G. (2010): Nutrient best management practices need regional material flow management for soil protection. In: Gilkes, R.J., Prakongkep, N. (Eds) (2010): Proceedings of the 19th World Congress of Soil Science "Soil Solutions for a Changing World". 1.-6. August 2010. Brisbane.