



# Aufbereitung von Gärrest und Gülle zur Optimierung des Nährstoffmanagements in Überschussregionen

Simon Rincke, Madlen Grobe, Verena Wilken, Sebastian Wulf

**KTBL**

FNR/KTBL-Kongress, Biogas in der Landwirtschaft, 12.9.2023, Bonn

Landwirtschaftskammer  
**Niedersachsen**

- Einführung
- Aufbereitungsverfahren – Übersicht
- Beispiel Separation
- (Nähr-)Stoffströme
- Emissionen aus Separationsprodukten
- Rolle der Biogaserzeugung

Überschuss an Nährstoffen in Regionen führt zu Umweltproblemen: Stickstoff (Nitratbelastung, Emissionen, Versauerung) und Phosphat (Eutrophierung)

## Eigenschaften von Wirtschaftsdüngern:

- hohe Transportmenge mit geringen Nährstoffkonzentrationen
- geringe Nährstoffeffizienz gegenüber Handelsdüngern
- Emissionen aus Stall, bei Lagerung und Ausbringung

## Ziele im Projekt AGrON:

- Konzepte für regionale Nährstoffentfrachtung betrachten (Ökonomie, THG und Energie)
- Integration von Biogasanlagen in die Konzepte
- Bewertung Aufbereitungsprodukte und technische Umsetzbarkeit der Anlagenkonzepte

## Ziel: Volumenreduktion und/oder Verbesserung der Nährstoffeffizienz

- Erster Schritt Separation:

Pressschnecken, Dekanter, Eindicken, Filter(-pressen), Feinseparation



am häufigsten eingesetzt ➔ 2 Produkte werden weiter behandelt:

### Flüssige Phase

- Strippung
- Membranverfahren
- Eindampfung
- Fällung/Flockung
- Ionentauscher
- Biologische Verfahren\*

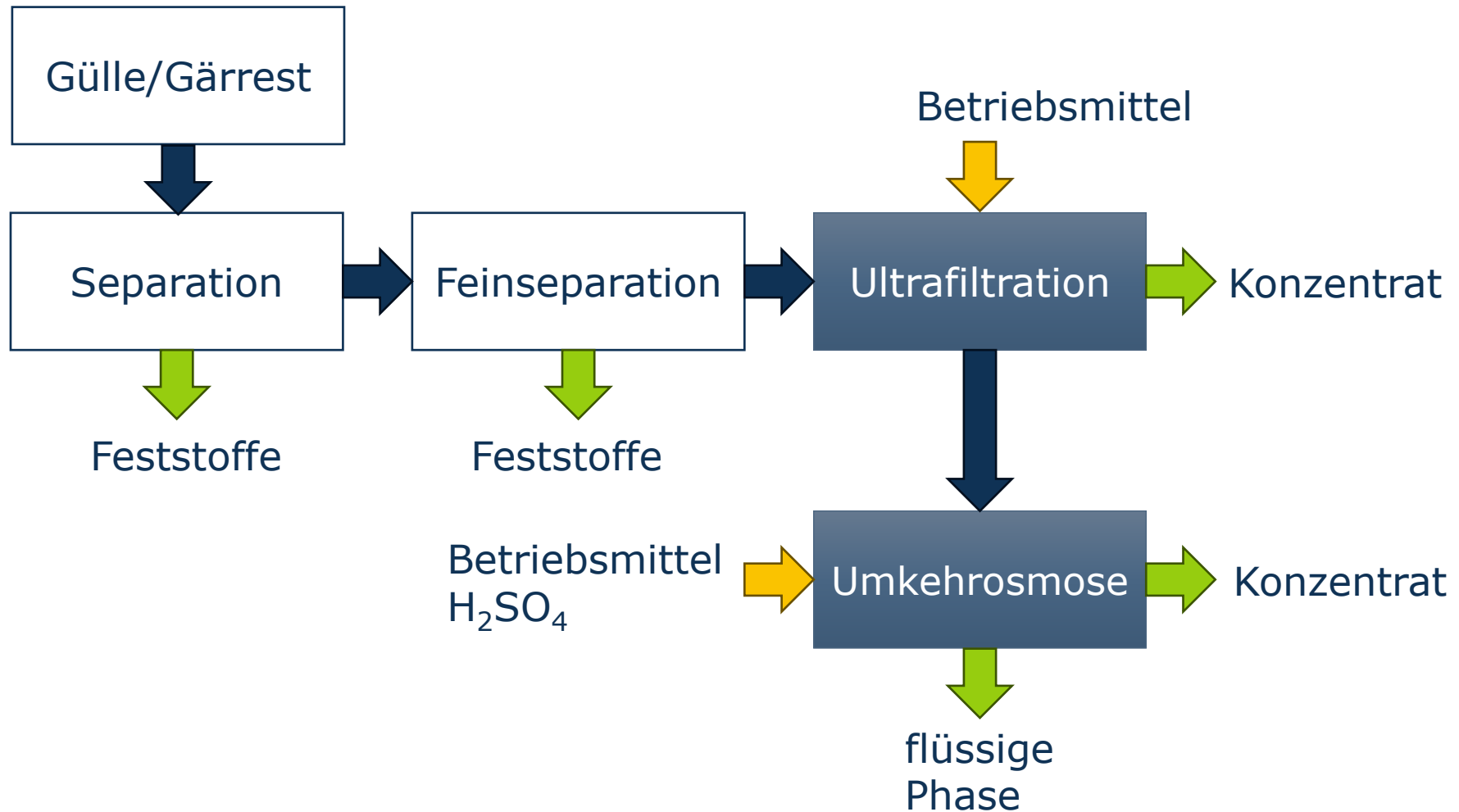
\* Nährstoffelimination

\*\* auch Gärrest/Gülle

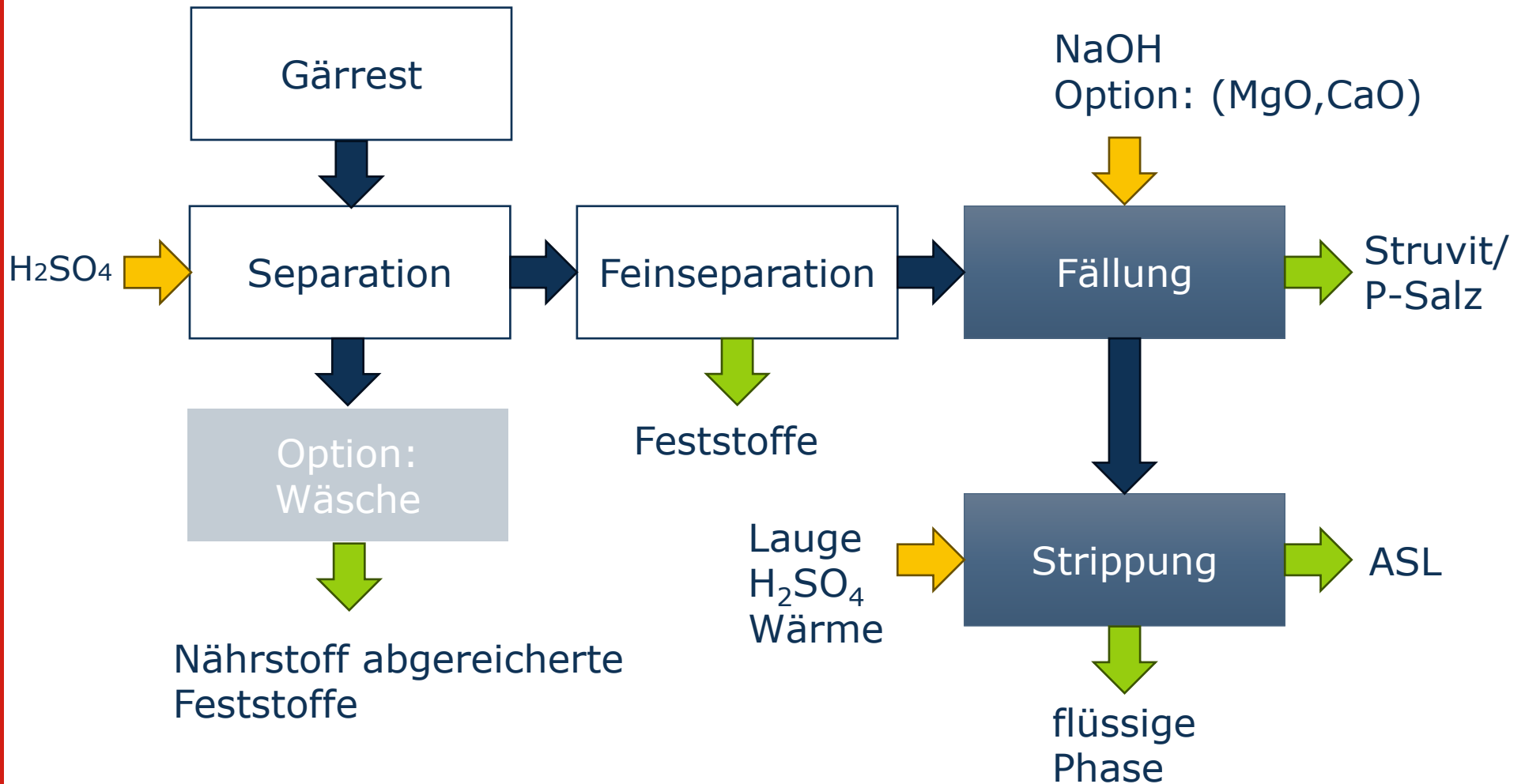
### Festphase

- Trocknung
- Kompostierung
- Pelletierung
- Pyrolyse/HTC\*\*
- Verbrennung\*

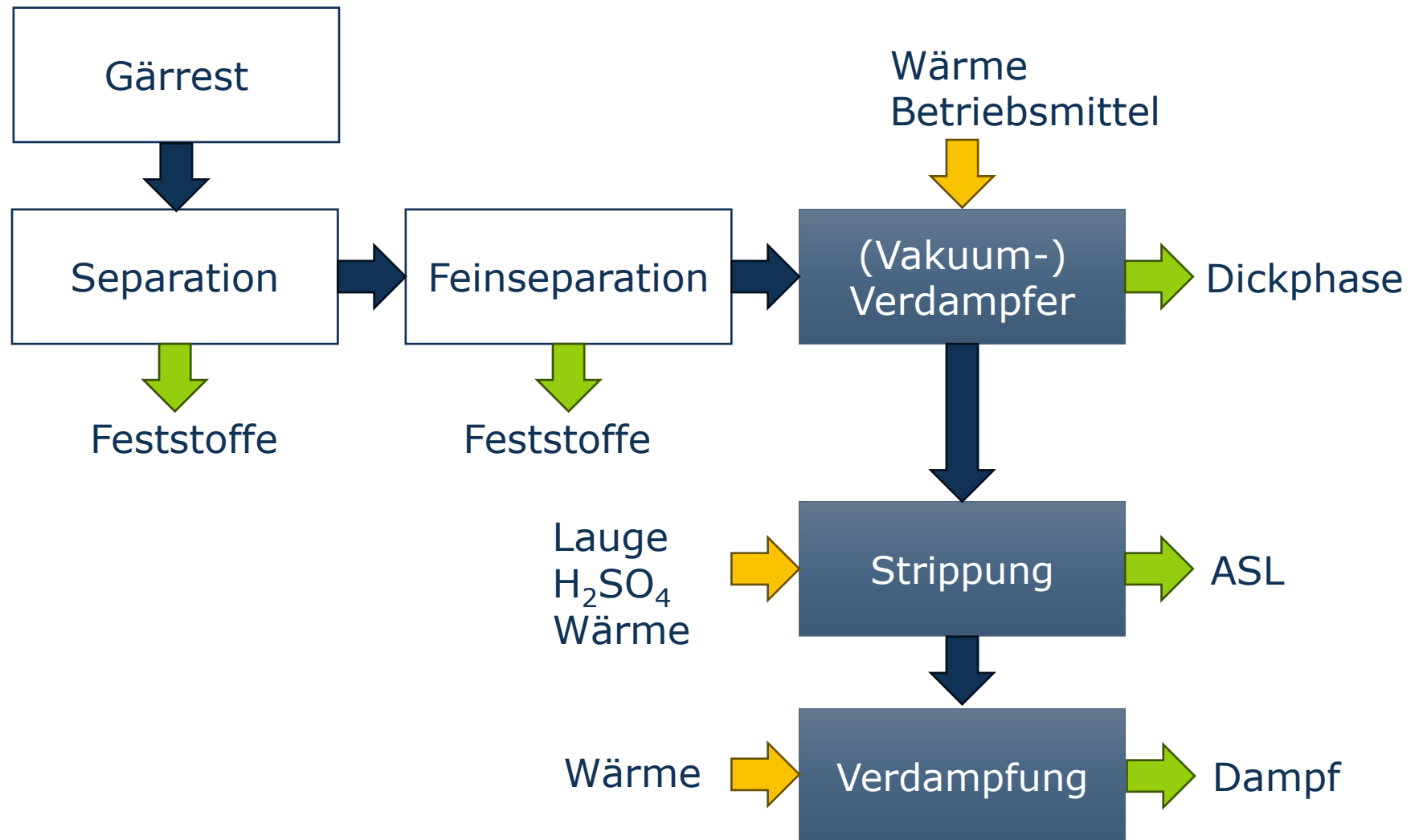
- Anlagenkonzepte: Unterschiedliche Verfahrenskombinationen



# Fällung und Strippung



# Verdampfung



- 1.500 Mastschweine -> 2.750 m<sup>3</sup> Gülle
- 50 ha Fläche
  - 58 % im roten Gebiet
  - Böden Klasse E (mit P überversorgt)
- Kulturen:

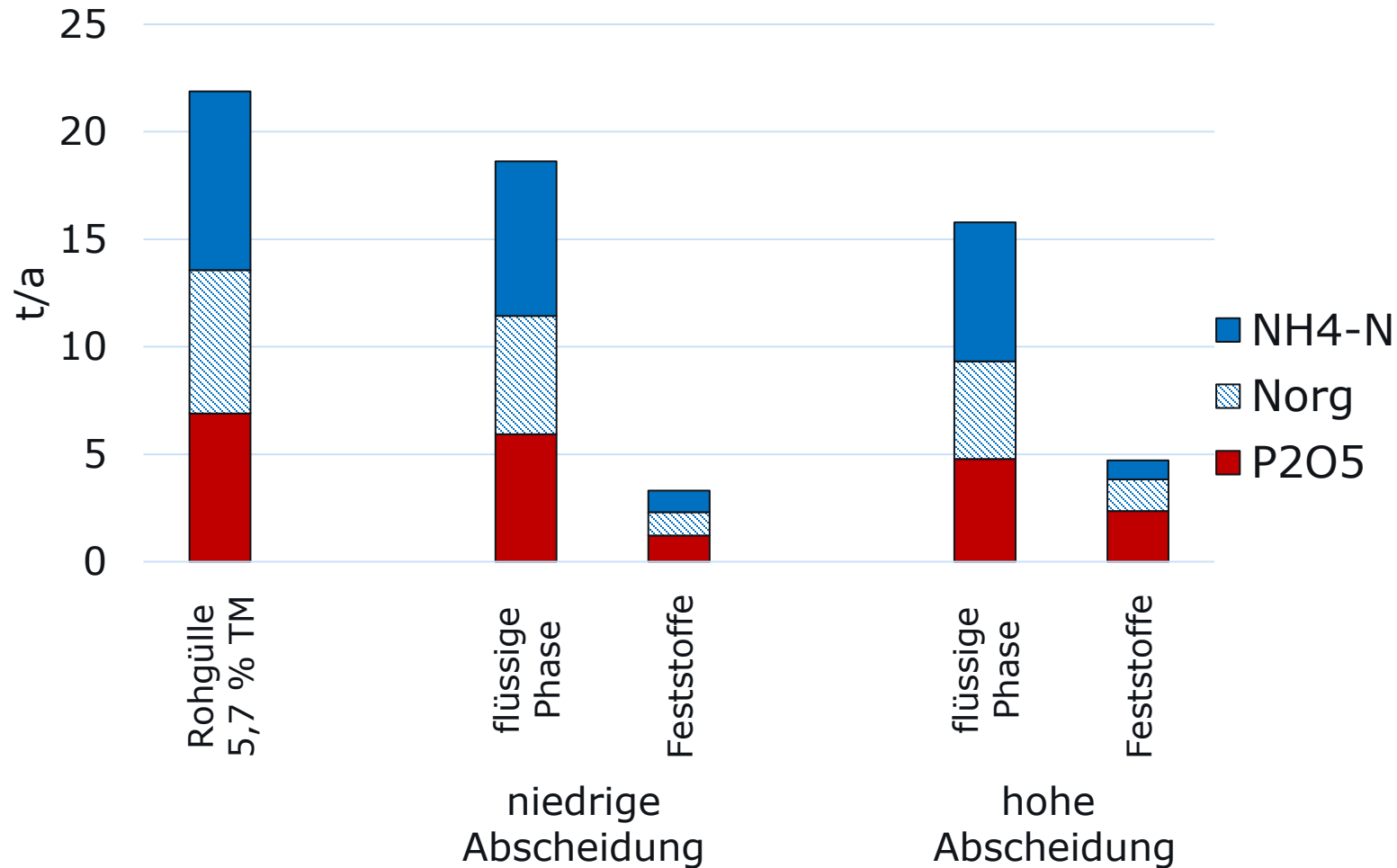
Kultur	Anbaufläche (ha)	Anteil rotes Gebiet (ha)
Silomais	27,2	15,7
Winterweizen	8,9	5,2
Winterroggen	6,8	3,9
Ackerfutter	7,1	4,1
Summe (ha)	50,0	28,9

Wie ändert sich die nutzbare Güllemenge durch Separation?



# Auswirkungen auf die Nährstoffströme - Separation

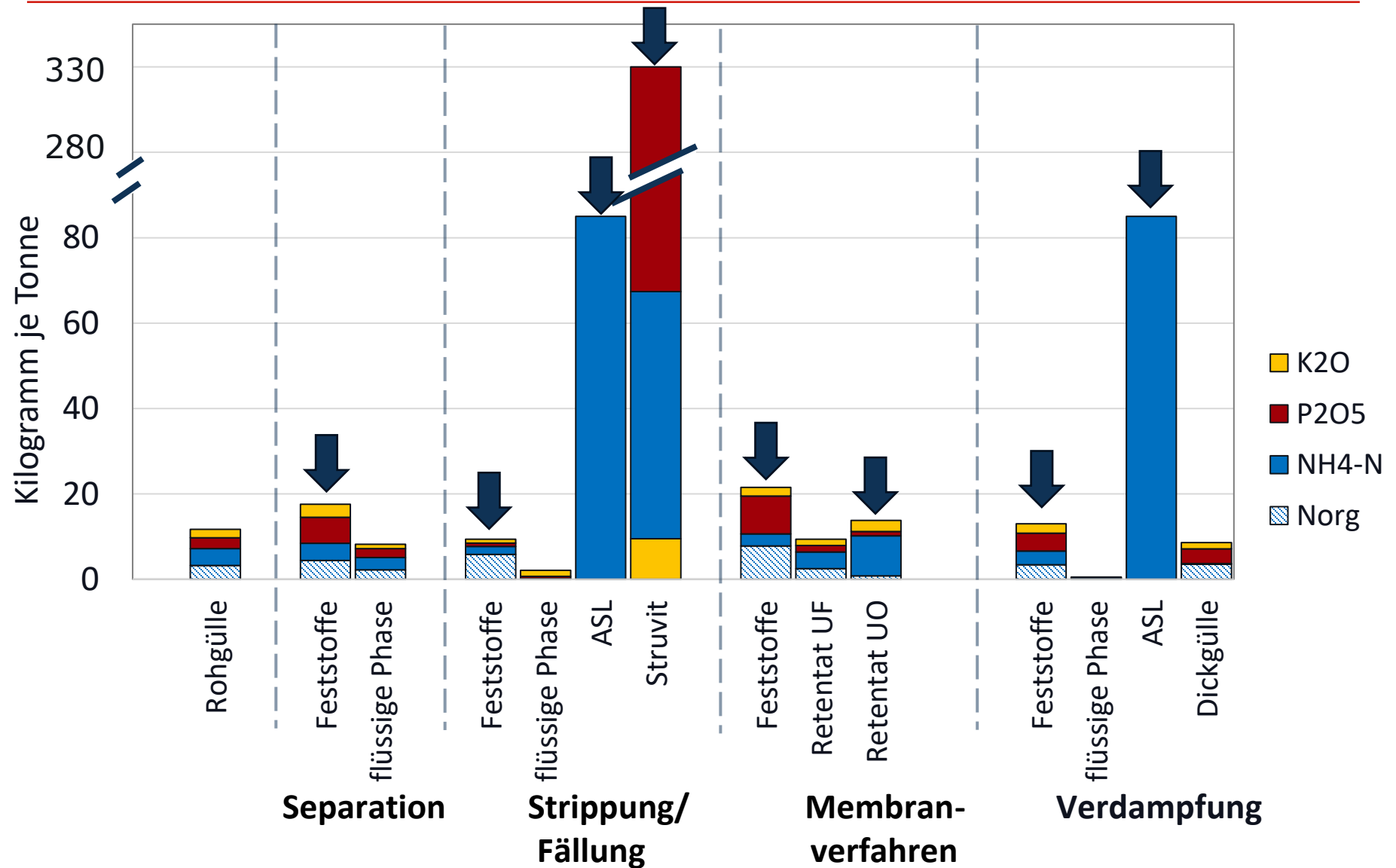
## Nährstofffrachten nach Separation



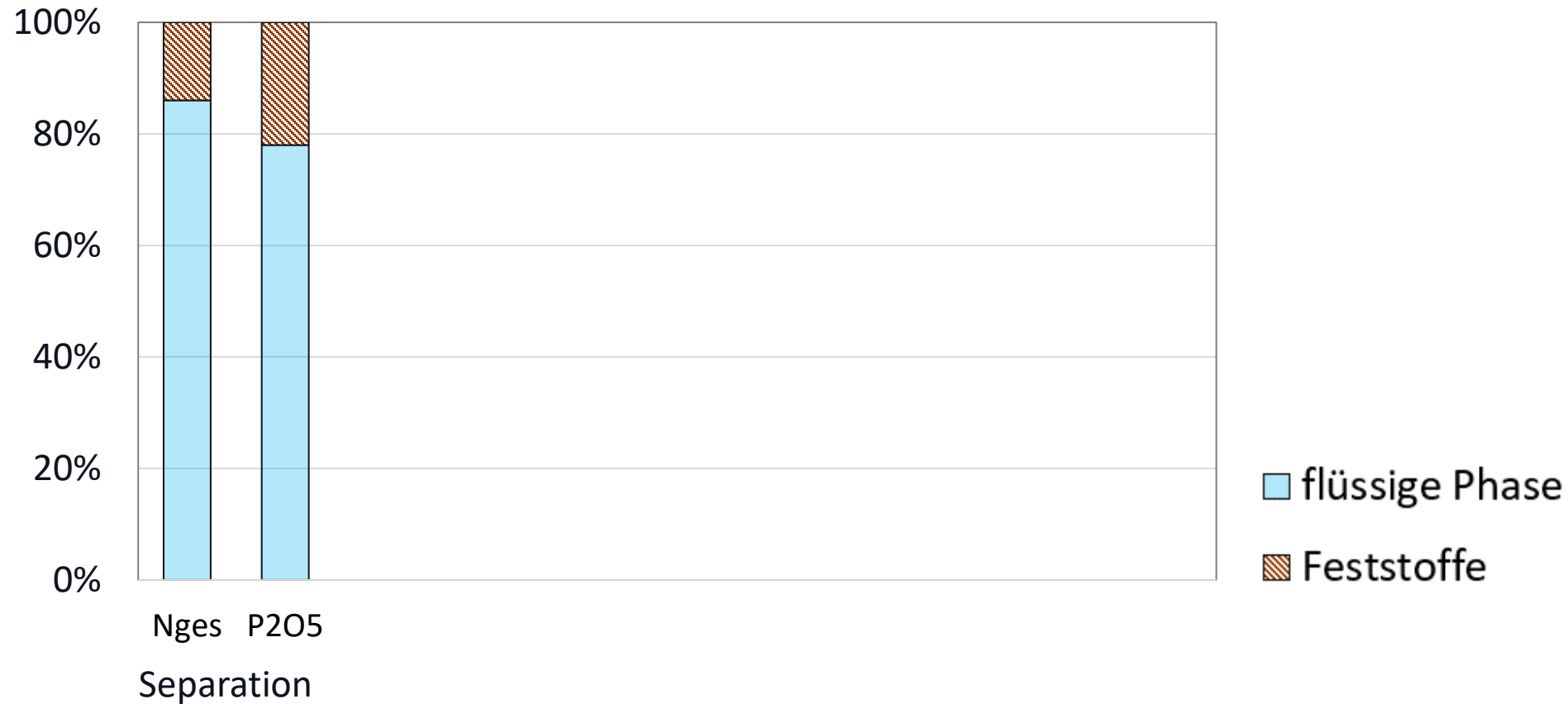
# Auswirkungen auf das Nährstoffmanagement - Separation

Nährstoffnutzung im Beispielbetrieb im Jahr				
	Einheit	Rohgülle	Niedrige Abscheidung	Hohe Abscheidung
Anfallende Güllemenge	m <sup>3</sup>	<b>2.750</b>		
Innerbetrieblich zu verwerten	m <sup>3</sup>	1.450	1.556 (+106)	1.635 (+185)
N-Gesamt	t N	7,8	7,9	<b>8,5</b>
	t NH <sub>4</sub> -N	4,3	4,5	5
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	t P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	<b>3,7</b>	<b>3,7</b>	3,2
Überbetrieblich zu verwerten				
Feststoffe	t		250	499
Flüssige Phase/Gülle	m <sup>3</sup>	1.325	969	641
Summe		<b>1.325</b>	<b>1.219</b>	<b>1.140</b>

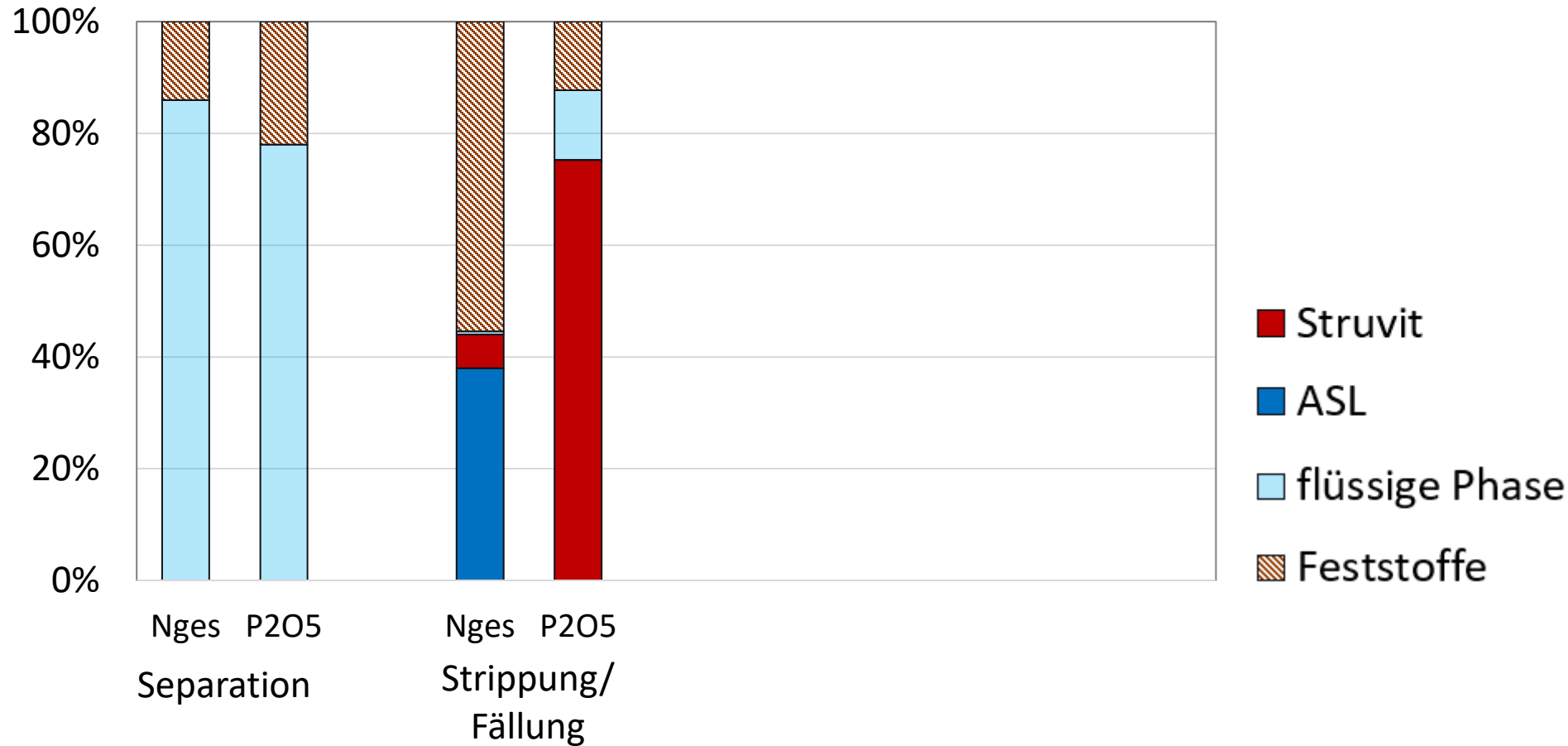
# Nährstoffkonzentrationen der Produkte



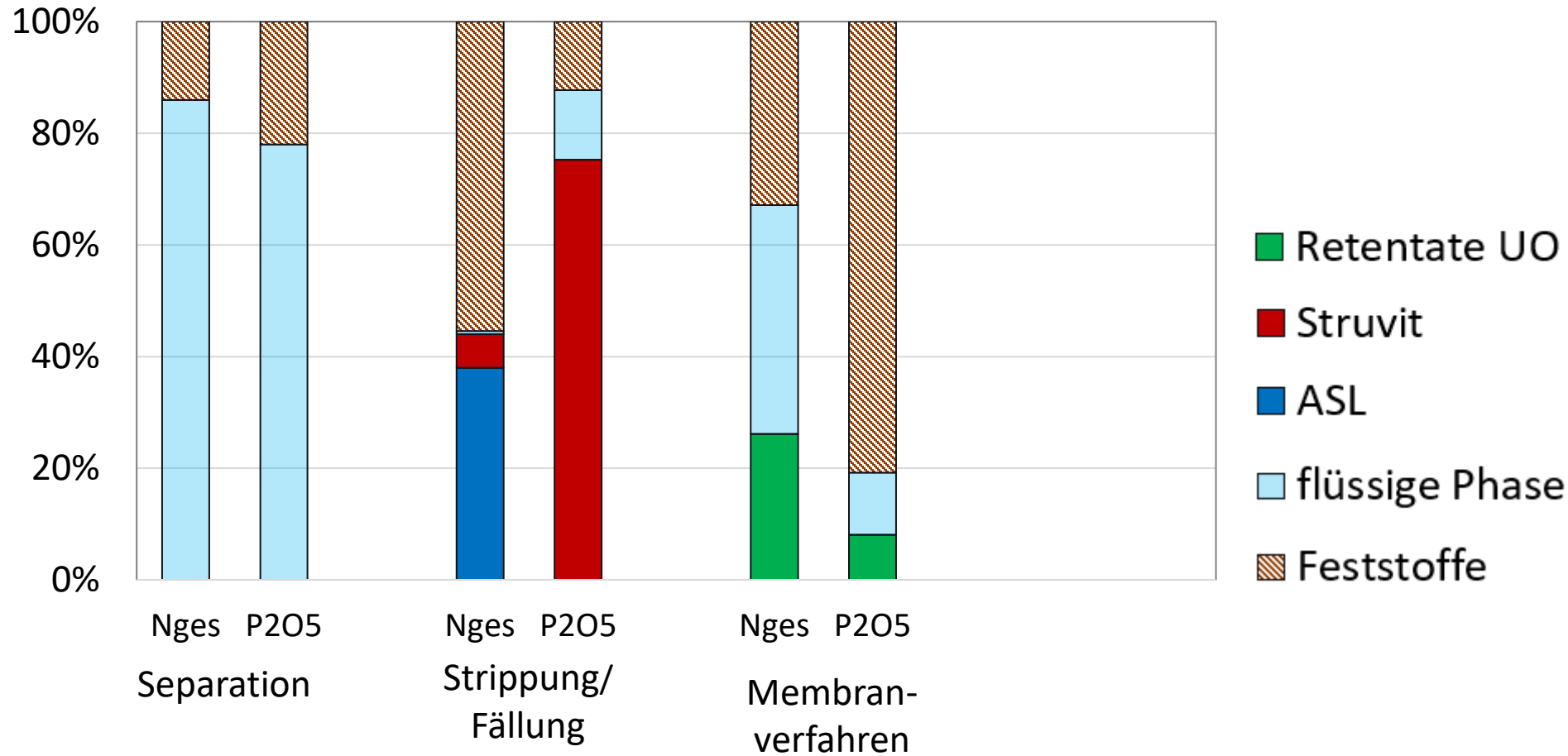
# Nährstoffverteilung



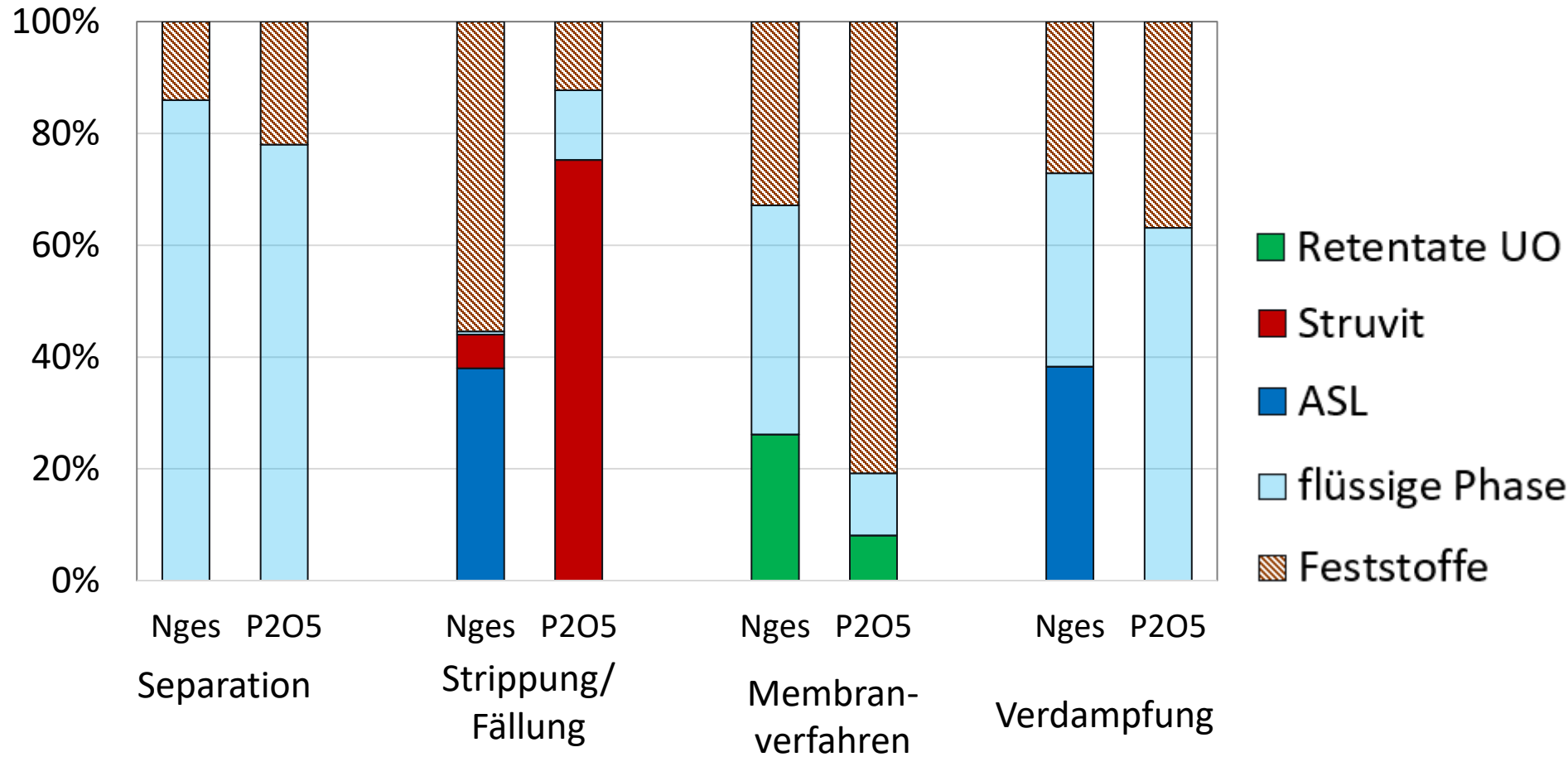
# Nährstoffverteilung



# Nährstoffverteilung



# Nährstoffverteilung



# Herausforderungen an die Verwendung von Aufbereitungsprodukten

---

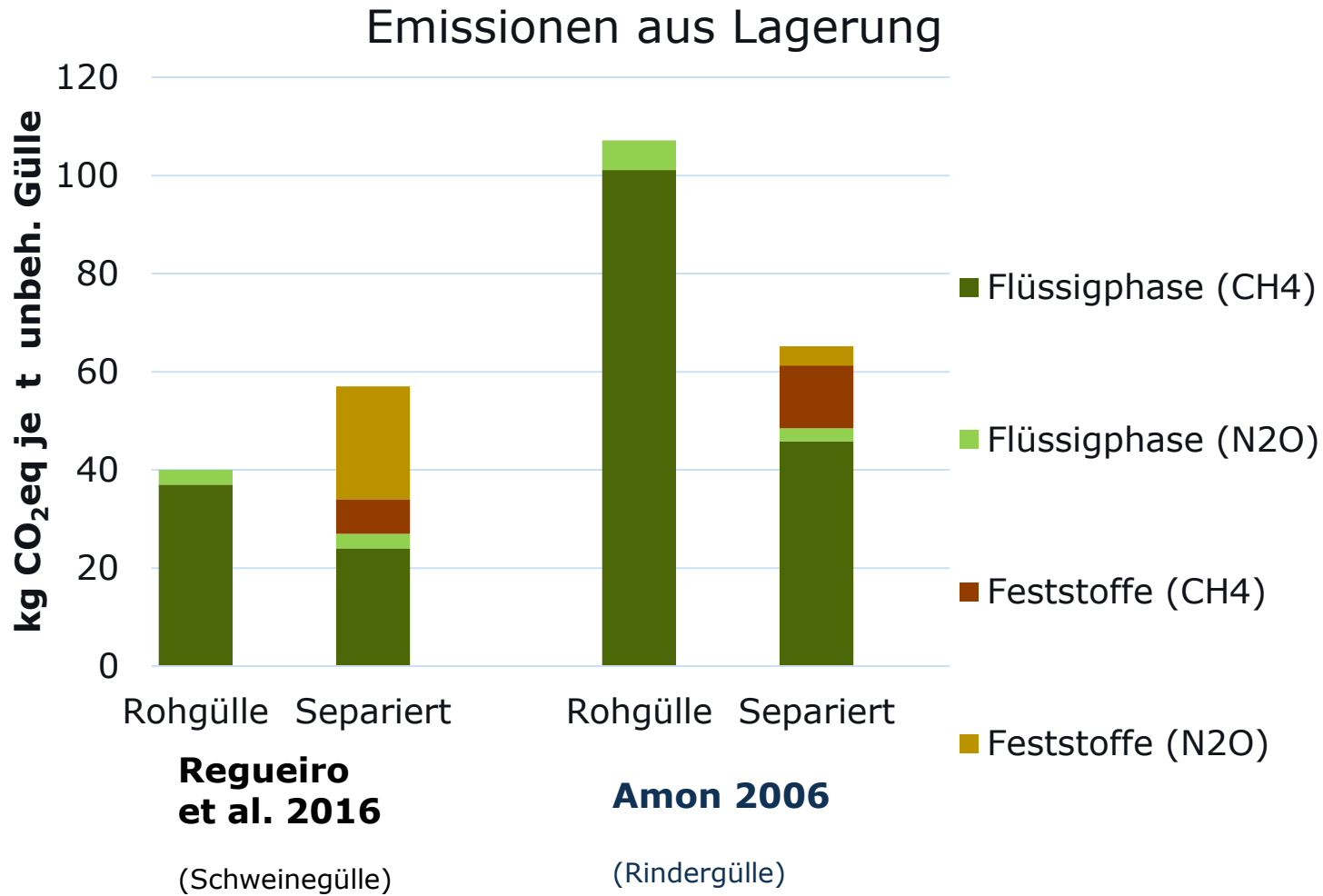
Nährstoffverfügbarkeit von Aufbereitungsprodukten vergleichbar mit Handelsdüngern, aber:

- Konditionierung schwierig
- häufig angepasste Technik zur Ausbringung notwendig
  - ASL (Cultan, Schleppschlauch)
  - Struvit (Schleuderstreuer, Pleumatikstreuer)
  - Schwefelsaures Ammoniak (aus ASL) -> Konditionierung für Schleuderstreuer
- deutliche Verbesserung der Transportwürdigkeit und Lagerstabilität

Feststoffe werden häufig nicht weiterbehandelt

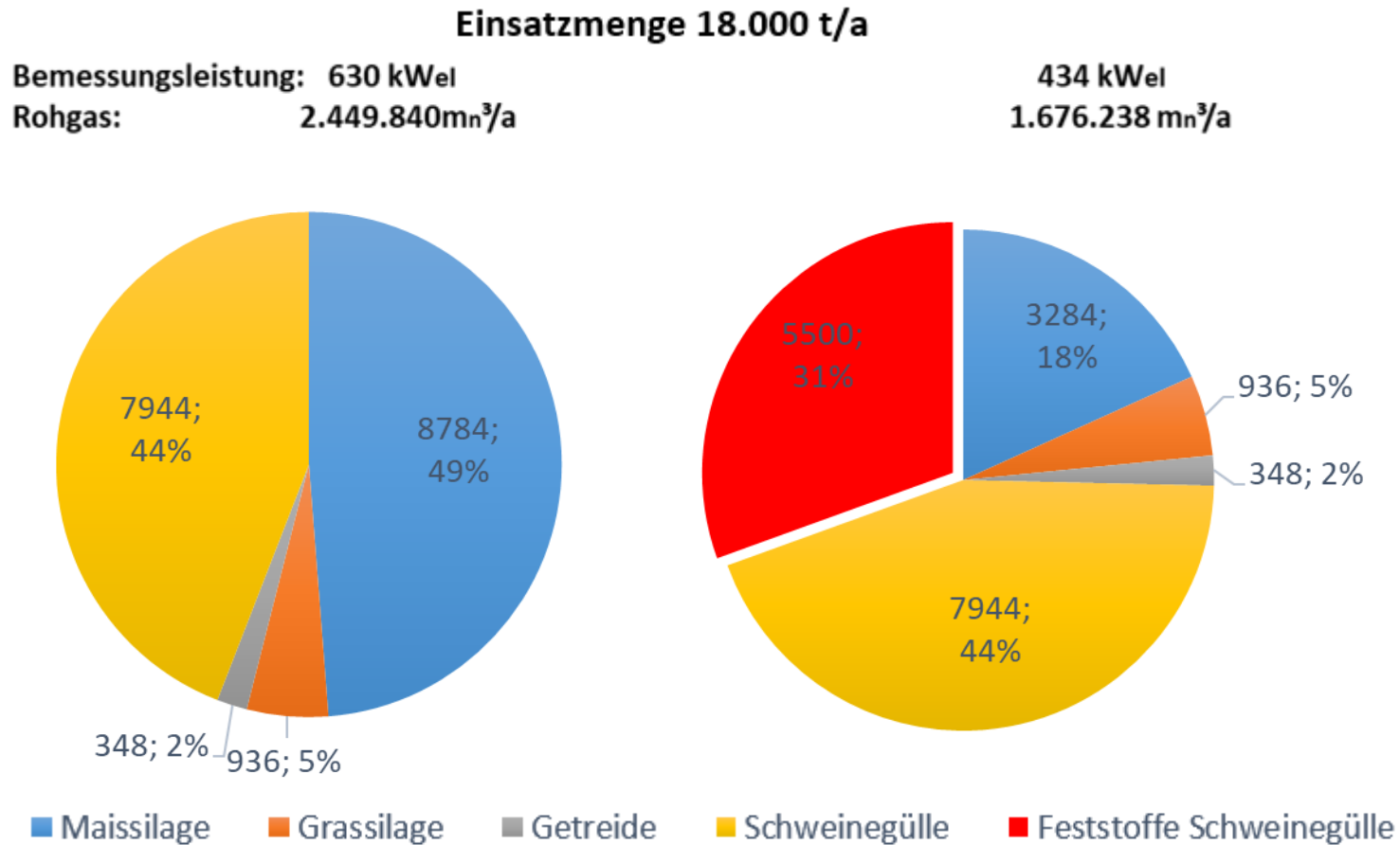


# Auswirkungen auf Emissionen – Lagerung und Ausbringung



# Einsatz Feststoffe in BGA

Wie können Emissionen vermieden werden?



# Stärken von Biogasanlagen für Aufbereitungsverfahren

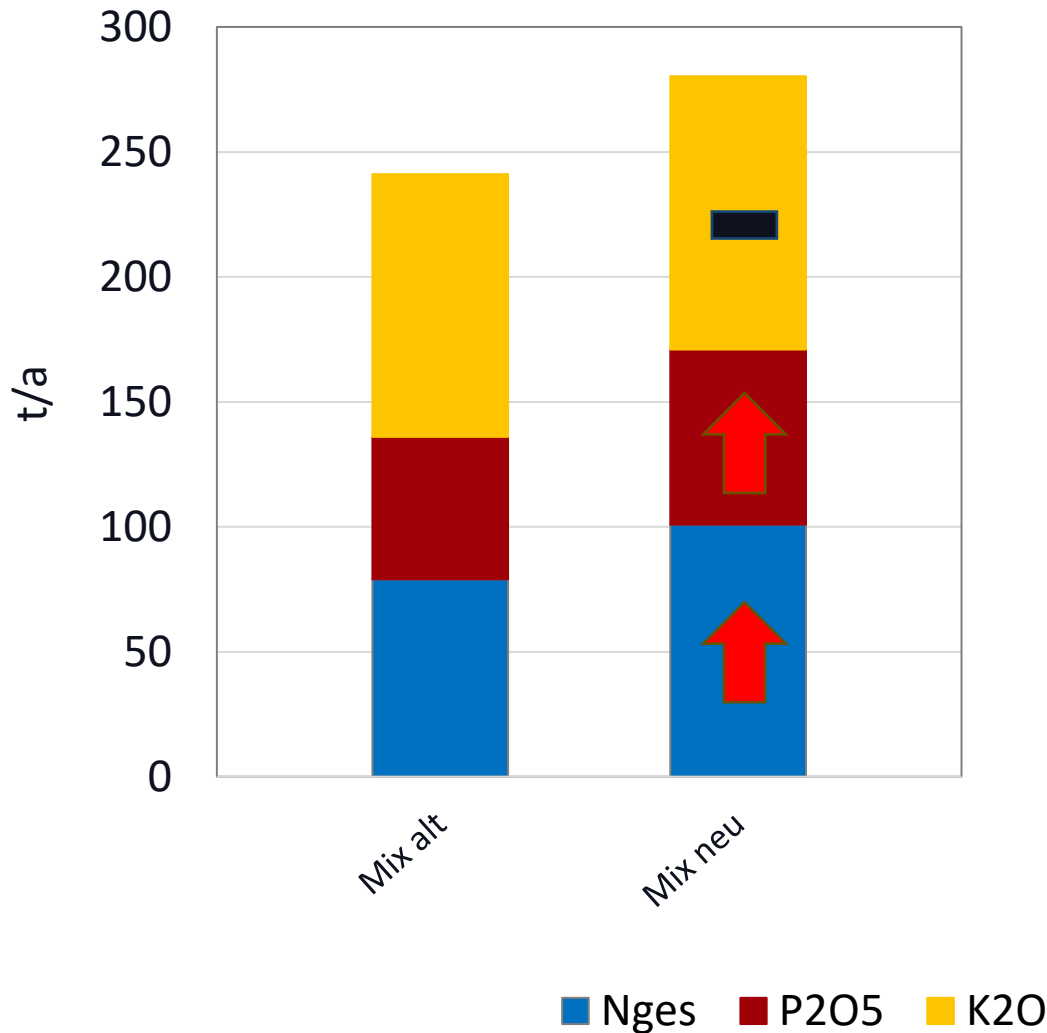
---

- Biogasanlagen können entscheidend zur Aufbereitung beitragen:
  - Substratmengen
  - spezialisiertes Personal
  - Wärmequelle
  - Weitere Vorteile:
    - Verringerung Emissionen (Lagerung), Ersatz von Handelsdünger, energetische Nutzung der Wirtschaftsdünger

bei Einsatz Gülle/Feststoffen:

- Verbesserungen Nährstoffverhältnisse
- Verringerung Methanpotential

# Feststoffeinsatz – Auswirkungen auf Nährstofffrachten



**Erhöhung** Nährstofffracht auf der Biogasanlage

- Stickstoff um 27 %
- Phosphat um 20 %
- Kalium um 3 %

-> Erhöhung der Effizienz der Aufbereitung

**Reduktion** Nährstofffracht in Region durch Ersatz von Mais:

22,5 t  $N_{ges}$ /a  
9,3 t  $P_2O_5$ /a  
12,2 t  $K_2O$ /a

- Separation kann Beitrag zur Entkoppelung von N und P leisten
- unbehandelte Feststoffe sollten emissionsmindernd gelagert und ausgebracht werden
- Einsatz Feststoffe in BGA hat Vorteile (Emissionsminderung, Nährstoffe und Ersatz Substrat)
- Aufbereitungsverfahren profitieren von Standort an BGA
- hochkonzentrierte Aufbereitungsprodukte existieren -> Konditionierung noch schwierig

## **Ausblick:**

- Auswirkungen von Feststoffeinsatz in der Überschussregion
  - Nährstoffanreicherung und Ersatz Substrate
  - Wärmebereitstellung für Aufbereitungsverfahren noch ausreichend?

Bei Fragen melden Sie sich bitte unter:

Telefon: +49 6151 7001-165

E-Mail: [s.rincke@ktbl.de](mailto:s.rincke@ktbl.de) oder einfach direkt bei mir.

Projekt AGrON:



- Amon, Barbara; Kryvoruchko, Vitaliy; Amon, Thomas; Zechmeister-Boltenstern, Sophie (2006): Methane, nitrous oxide and ammonia emissions during storage and after application of dairy cattle slurry and influence of slurry treatment. In: *Agriculture, Ecosystems and Environment* 112 (2-3), S. 153–162. DOI: 10.1016/j.agee.2005.08.030
- Regueiro, Iria; Coutinho, João; Gioelli, Fabrizio; Balsari, Paolo; Dinuccio, Elio; Fanguero, David (2016): Acidification of raw and co-digested pig slurries with alum before mechanical separation reduces gaseous emission during storage of solid and liquid fractions. In: *Agric. Ecosyst. Environ.* 227, S. 42–51. DOI: 10.1016/j.agee.2016.04.016.